



JOURNAL OF ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES

Physical Therapy
Medical Technology
Occupational Therapy
Radiologic Technology
Communication Disorders



Journal of Associated Medical Sciences

Focus and scope

The Journal of Associated Medical Sciences is the official peer-reviewed journal of the Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University. Manuscripts (original articles, general articles, short technical reports, notes, and letter to editor) in areas of Medical Technology, Physical Therapy, Occupational Therapy, Radiologic Technology, and related fields are welcomed. Journal of Associated Medical Sciences is published 3 times a year in January, May and September.

The goal of Journal of Associated Medical Sciences is to provide a platform for scientists and academicians to promote, share, and discuss various new issues and developments in different areas of Medical Technology, Physical Therapy, Occupational Therapy, and Radiologic Technology.

The final decision on publication of a manuscript rests with the Editorial Board and ultimately with the Editor. All papers, regardless of type, represent the opinion of the authors and not necessarily that of the Editor, the Association of the Publisher.

Objectives

The Journal of Associated Medical Sciences aims to publish integrating research papers in areas of Medical Technology, Physical Therapy, Occupational Therapy, Radiologic Technology, Communication Disorders and related under peer-reviewed via double-blinded process by at least two internal and external reviewers.

Types of manuscript

Manuscripts may be submitted in the form of original articles, general articles, short technical reports, notes, or letters to editor where, as an approximate guide to length:

- Review articles would not normally exceed 20 journal pages of printed text, inclusive of tables, figures, and references
- Original articles would not normally exceed 15 journal pages, similarly all-inclusive.
- Short communications including technical reports, notes, and letter to editor would not normally exceed 5 journal pages

Peer review process

All manuscripts must be peer-reviewed via double-blinded process by at least 2 internal and external reviewers in the areas of Medical Technology, Physical Therapy, Occupational Therapy, Radiologic Technology, Communication Disorders and related.

Publication frequency

Journal of Associated Medical Sciences publishes 3 times a year

Volume 1: January-April

Volume 2: May-August

Volume 3: September-December

Editor

Associate Professor Dr. Preeyanat Vongchan

Associate Editor

Associate Professor Dr. Thanusak Tatu

Editorial Board

Professor Dr. Sakorn Pornprasert	Chiang Mai University
Associate Prof. Dr. Suchart Kothan	Chiang Mai University
Assistant Prof. Dr. Supaporn Chinchai	Chiang Mai University
Lecturer Araya Yankai	Chiang Mai University
Associate Professor Dr. Somporn Sungkarat	Chiang Mai University
Dr. Decha Pinkaew	Chiang Mai University
Associate Prof. Dr. Supan Fuchaoen	Khon Kaen University
Associate Prof. Goonnapa Fucharoen	Khon Kaen University
Associate Prof. Dr. Ganjana Lertmemongkolchai	Khon Kaen University

Professor Eimorn Mairiang, M.D	Khon Kaen University
Assistant Prof. Nantaya Udompanich	Khon Kaen University
Assistant Prof. Dr. Yodchai Boonprakob	Khon Kaen University
Associate Prof. Dr. Somchai Rattanathongkom	Khon Kaen University
Associate Prof. Dr. Wichai Eungpinitpong	Khon Kaen University
Associate Prof. Dr. Roongtiwa Vachalathiti	Mahidol University
Assistant Prof. Dr. Raweewan Leksakulchai	Mahidol University
Associate Prof. Dr. Jiraporn Tocharoenchai	Mahidol University
Associate Prof. Dr. Rujaporn Chanachai	Mahidol University
Associate Prof. Dr. Prawit Janwantanakul	Chulalongkorn University
Assistant Prof. Dr. Rotsalai Kanlayanaphotporn	Chulalongkorn University
Professor Dr. Kesara Na Bangchang	Thammasart University
Assistant Prof. Dr. Kanda Chaipinyo	Srinakharinwirot University
Assistant Prof. Dr. Pornratchanee Weerapong	Huachiew Chalermprakiat University
Professor Dr. Navapun Charuruks, M.D.	Bumrungrad International Hospital
Somchai Jeadsermanant	Charoenkrung Pracharak Hospital, Bangkok
Tasanee Sakuldamrongpanich	Thai Red Cross, Bangkok
Pornsawan Posawang	Sirindhorn National Medical Rehabilitation Center, Nonthaburi
Professor Dr. Srijit Das	Faculty of Medicine, Universiti Kebangsaan Malaysia.
Professor Dr. Witaya Mathiyakom	Department of Biological Sciences University of Southern California, USA
Professor Dr. Jourdain Gonzague	Department of Immunology and Infectious Diseases, Harvard school of Public Health, USA
Dr. Timothy R. Cressey	Department of Immunology and Infectious Diseases, Harvard school of Public Health, USA
Associate Professor Dr. Valerie Wright-St Clair	Auckland University of Technology, New Zealand
Dr. Nicole Ngo-Glang-Huang	Laboratory Director, Institut Pasteur, Paris XI University, France
Professor Dr. Clare Hocking	Department of Occupational Science and Therapy, School of Rehabilitation and Occupation Studies Faculty of Health & Environmental Sciences, AUT University New Zealand
Professor Dr. Cecilia Li-Tsang	Department of Rehabilitation Science, The Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong
Professor Dr. David Man	Department of Rehabilitation Sciences, Hong Kong Poly Technic University, Hong Kong

Business manager

Mrs. Jariya Garthong

Treasurer

Mrs. Angsumalee Srithiruen

Webpage Administrative Staff

Mr. Tapapol Comnoi

Mr. Nopporn Phuangsombat

Journal Impact Factor

The journal's 2015 Impact Factor is 1.00

Journal website

Homepage <https://www.tci-thaijo.org/index.php/bulletinAMS/index>

Journal E-ISSN:

2539-6056

Editorial Office

Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University

110 Inthawaroros Road, Suthep, Muang, Chiang Mai, 50200

Phone 053 935072 Facsimile 053 936042

Disclaimer

Personal views expressed by the contributors in their articles are not necessarily those of the Journal of Associated Medical Sciences, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University.



Journal of Associated Medical Sciences

ความครอบคลุมของวารสาร

Journal of Associated Medical Sciences เป็นวารสารวิชาการดำเนินงานโดยคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เผยแพร่บทความที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการแพทย์ กายภาพบำบัด กิจกรรมบำบัด รังสีเทคนิคและสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นเวทีที่นำเสนอและแบ่งปันองค์ความรู้ทางวิชาการสำหรับนักวิจัย นักวิชาการ และนักวิชาชีพ ประกอบด้วย บทความทั่วไป บทความปริทัศน์ นิพนธ์ต้นฉบับ และ จดหมายถึงบรรณาธิการ วารสารเทคนิค บทความทุกบทจะได้รับการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิที่เกี่ยวข้องในสาขาวิชานั้นจากภายในและภายนอก อย่างน้อย 2 คน Journal of Associated Medical Sciences ตีพิมพ์เผยแพร่ ปีละ 3 ฉบับ ในเดือนมกราคม พฤษภาคม และกันยายน

วัตถุประสงค์

Journal of Associated Medical Sciences เป็นวารสารที่จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัย ความรู้และความก้าวหน้าทางวิชาการที่มีคุณภาพในด้านเทคนิคการแพทย์ กายภาพบำบัด กิจกรรมบำบัด รังสีเทคนิคและสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ด้วยระบบการตรวจประเมินคุณภาพบทความทางวิชาการจากผู้ทรงคุณวุฒิภายในและภายนอกผู้มีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชานั้นอย่างน้อย 2 คน

ชนิดของบทความ

บทความทางวิชาการที่เกี่ยวข้องในสาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ กายภาพบำบัด กิจกรรมบำบัด รังสีเทคนิค และสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ในลักษณะต่างๆ ได้แก่ นิพนธ์ต้นฉบับ บทความทั่วไป รายงานเทคนิคและบันทึกสั้น รวมถึงจดหมายถึงบรรณาธิการ โดยจำกัดความยาวดังนี้

- บทความทั่วไป ความยาวไม่เกิน 20 หน้าพิมพ์ รวมเนื้อความ ตาราง รูปประกอบและเอกสารอ้างอิง
- นิพนธ์ต้นฉบับ ความยาวไม่เกิน 15 หน้าพิมพ์ รวมเนื้อความ ตาราง รูปประกอบและเอกสารอ้างอิง
- รายงานเทคนิค บันทึกสั้นและจดหมายถึงบรรณาธิการ ความยาวไม่เกิน 5 หน้าพิมพ์

การพิจารณาบทความ

บทความที่ขอรับการพิจารณากับ Journal of Associated Medical Sciences ต้องได้รับการประเมินและพิจารณาเนื้อหาทางวิชาการจากผู้ทรงคุณวุฒิอย่างน้อย 2 คน ที่เห็นพ้อง โดยเป็นผู้ทรงคุณวุฒิภายในและภายนอกที่เกี่ยวข้องในสาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ กายภาพบำบัด กิจกรรมบำบัด รังสีเทคนิค และสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

กำหนดการตีพิมพ์

Journal of Associated Medical Sciences มีกำหนดการตีพิมพ์ 4 เดือนต่อ 1 ฉบับ ทั้งหมด 3 ฉบับต่อปี ดังนี้

ฉบับที่ 1 มกราคม-เมษายน

ฉบับที่ 2 พฤษภาคม-สิงหาคม

ฉบับที่ 3 กันยายน-ธันวาคม

บรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ ดร. ปรียานาถ วงศ์จันทร์

รองบรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ ดร. ธนศักดิ์ ตาตุ

กองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ ดร. สาคร พรประเสริฐ

รองศาสตราจารย์ ดร. สุชาติ โกกัณฐ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุภาพร ชินชัย

อาจารย์ อารยา ญาณกาย

รศ.ดร.สมพร สังข์รัตน์

อ.ดร.เดชา ปิ่นแก้ว

รองศาสตราจารย์ ดร. สุพรรณ พุเจริญ

รองศาสตราจารย์ กุลณา พุเจริญ

รองศาสตราจารย์ ดร. กาญจนา เลิศมิ่งมงคลชัย

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ศาสตราจารย์ พญ. เอมอร ไม้เรียง
 ศศ.นันทยา อุดมพาณิชย์
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ยอดชาย บุญประกอบ
 รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย รัตนทองคำ
 รองศาสตราจารย์ ดร. วิชัย อึ้งพินิจพงศ์
 รองศาสตราจารย์ ดร. รุ่งทิวา วัฒนละอิตติ
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ระวีวรรณ เล็กสกุลไชย
 รองศาสตราจารย์ ดร.จิราภรณ์ โตเจริญชัย
 รองศาสตราจารย์ ดร. รุจพร ชนะชัย
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประวิตร เจนวรรณะกุล
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รสลับ กัลยาณพจน์พร
 ศาสตราจารย์ ดร. เกศรา ณ บางช้าง
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กานดา ชัยภิญโญ
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรชัชวีร์ วีระพงษ์
 ศาสตราจารย์ พญ. นวพรรณ จารุรักษ์
 คุณสมชัย เจิตเสริมอนันต์
 คุณทัศนีย์ สกุลดำรงคพานิช
 คุณพรสวรรค์ โพธิ์สว่าง
 Professor Dr. Srijit Das
 Professor Dr. Witaya Mathiyakom
 Professor Dr. Jourdain Gonzague
 Dr. Timothy R. Cressey
 Associate Professor Dr. Valerie Wright-St Clair
 Dr. Nicole Ngo-Glang-Huang
 Professor Dr. Clare Hocking

 Professor Dr. Cecilia Li-Tsang
 Professor Dr. David Man

มหาวิทยาลัยขอนแก่น
 มหาวิทยาลัยขอนแก่น
 มหาวิทยาลัยขอนแก่น
 มหาวิทยาลัยขอนแก่น
 มหาวิทยาลัยขอนแก่น
 มหาวิทยาลัยมหิดล
 มหาวิทยาลัยมหิดล
 มหาวิทยาลัยมหิดล
 คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
 โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ กรุงเทพมหานคร
 โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์
 สภาอากาศไทย
 ศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพแห่งชาติสิรินธร นนทบุรี
 Faculty of Medicine, Universiti Kebangsaan Malaysia.
 Department of Biological Sciences University of Southern California, USA
 Department of Immunology and Infectious Diseases, Harvard school of Public Health, USA
 Department of Immunology and Infectious Diseases, Harvard school of Public Health, USA
 Auckland University of Technology, New Zealand
 Laboratory Director, Institut Pasteur, Paris XI University, France
 Department of Occupational Science and Therapy, School of Rehabilitation and Occupation
 Studies Faculty of Health & Environmental Sciences, AUT University New Zealand
 Department of Rehabilitation Science, The Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong
 Department of Rehabilitation Sciences, Hong Kong Poly Technic University, Hong Kong

ผู้จัดทำ

นางจริยา กาทอง

ฝ่ายบัญชีและการเงิน

นางอังศุมาลี ศรีทีเรือน

สารสนเทศ

นายรูปพล คำน้อย

นายณพพร พวงสมบัติ

Journal Impact Factor

อ้างอิงศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (ประจำปี 2558) 1.000

ฝ่ายศิลปกรรม

รูปพล คำน้อย

เว็บไซต์ของวารสาร

Homepage <https://www.tci-thaijo.org/index.php/bulletinAMS/index>

รหัสวารสาร

2539-6056

ดำเนินงานจัดทำโดย

คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เลขที่ 110 ถนนอินทวิโรตธ ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200

โทรศัพท์ 053 935072 โทรสาร 053 936042

ความรับผิดชอบบทความ

ข้อมูล วรรณกรรม และข้อความใดๆ ที่ปรากฏในวารสารเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่ เป็นของผู้เขียน หรือเจ้าของต้นฉบับเดิมโดยเฉพาะ

Journal of Associated Medical Sciences คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่จำเป็นต้องเห็นพ้องด้วย

Content

328

การสำรวจความเสี่ยงในการเป็นภาวะสมองเสื่อม ในผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในชุมชนจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน

A Survey of risk for developing dementia in community dwelling elderly in Chiang Mai and Lamphoon

พีรยา มั่นเขตวิทย์ เพื่อนใจ รัตตากร ดาราณี สาสัตย์ ศุภลักษณ์ ผาดศรี ธีรภัทร์ ปัญญานนท์ หทัยชนก อภิโกมลกร*

Peeraya Munkhetvit Phuanjai Rattakorn Daranee Sasat Supaluck Phadsri Therapat Punyanon Hataichanok Apikomkonk*

336

ความสามารถด้านการทำกิจวัตรประจำวันของคนพิการจากโรคหลอดเลือดสมองที่เข้ารับบริการที่ศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพในชุมชน

Functional abilities of stroke survivors receiving services at Community Rehabilitation Center

พิศศักดิ์ ชินชัย* นที จินดาคำ โสภิญา อภิชัย

Pisak Chinchai* Nathee Jindakham Sopida Apichai

347

ความตรงตามเนื้อหาเชิงวัฒนธรรมและความเที่ยงของแบบประเมินข้อมูลการเล่นของเด็ก อายุ 6-9 ปี ฉบับภาษาไทย

Cross cultural validity and reliability of the Kid Play Profile assessment for children aged 6-9 years: Thai version

พลอยพิมพ์ พุทธปวน¹ สรินยา ศรีเพชรารุท²Ploypim Puttapaun¹ Sarinya Sriphetcharawut²

360

การศึกษาวิธีที่เหมาะสมสำหรับตรวจระดับครีเอตินีนในพลาสมาสำหรับการประเมินการทำงานของไตตามมาตรฐานสากล

Study of appropriate methods for plasma creatinine screening for renal function assessment according to the international standard

คณินิจ ฤงค์คำ*

Khanungnit Thungkham*

371

ความหนาของกล้ามเนื้อเนื้อเซอรัลลัส แอนทีเรีย ขณะทำท่าดันกำแพงและทำวิดพื้นมาตรฐานจากภาพถ่ายอัลตราซาวด์

Muscle thickness of serratus anterior muscle during performing wall push-up plus and standard push-up plus using ultrasound imaging

นิภาพรณัฏฐ์วรรณพรหม กมลจุฑา อันเกตุ จักรภพ พัวชัยกุล สุรีพร อุทัยคุปต์*

Nipaporn Wannaprom Kamonjutha Onket Jakkapop Puachaikul Sureeporn Uthaikhup

378

การเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและการขยายตัวของทรวงอกระหว่างคนอ้วนระดับที่ 1 และน้ำหนักตัวปกติเพศหญิง

Comparisons of respiratory muscle strength and chest expansions between obese class I and normal weight females

สรายุทธ มงคล¹ ดวงฤดี ทาวร¹Sarayoot Mongkol¹ Duangrudee Taworn¹

385

การเปรียบเทียบความหนาของกล้ามเนื้อเนื้อเซอรัลลัสแอนทีเรียขณะหดตัวระหว่างแขนข้างที่ถนัดและไม่ถนัดในผู้ที่มีสุขภาพดี

A comparison of thickness of the serratus anterior muscle during contraction between dominant and non-dominant hands in healthy individuals

Nipaporn Wannaprom Jirawan Khamkrung Jakkapop Puachaikul Sureeporn Uthaikhup*

Content

391

การศึกษาเปรียบเทียบผลการรักษาที่ระหว่างเทคนิคแอคทีฟรีลีสแบบดัดแปลงและการนวดไทยต่อการเปลี่ยนแปลงอาการปวดในผู้ป่วยกลุ่มอาการสะบักจม

Comparative study of the immediate therapeutic effects between modified active release technique and traditional Thai massage on pain alteration in patient with scapulocostal syndrome

เศรษฐพงศ์ นองหารพิทักษ์¹ ปรีดา อารยวิชานนท์³ อุไรวรรณ ชัชวาลย์² ลักขณา มาทอ² อาทิตย์ พวงมะลิ⁴
Settapong Nongharnpitak¹ Preeda Arayawichanon³ Uraiwan Chatchawan² Lugkana Mato² Aatit Puangmal⁴
ยอดชาย บุญประกอบ^{2*}
Yodchai Boonprakob^{2*}

404

การประเมินลักษณะกลุ่มอาการอัปเปอร์ครอสในนักศึกษาคณะทันตแพทยศาสตร์

Investigations of upper crossed syndrome's characteristics in dental students

ธนาภรณ์ ศรีเจษฎารักษ์^{1,2} ดารพร แซ่ลี^{2,3} อาทิตย์ พวงมะลิ⁴ ลักขณา มาทอ⁵ สาวิตรี วันเพ็ญ⁵
Thanaporn Sri Jessadarak^{1,2} Daraporn Sae-Lee^{2,3} Aatit Puangmal⁴ Lugkana Mato⁵ Sawitri Wanpen⁵
เสาวนันทน์ บำเรอราช⁶ ยอดชาย บุญประกอบ^{5*}
Sauwanan Bumrerraj⁶ Yodchai Boonprakob^{5*}

417

Evaluation of effective doses in CT simulation using CTDIw calculation

Khemipa Sanklaa^{1*} Taweap Sanghangthum² Thanaphat Chongsan³

424

ความสัมพันธ์ระหว่างสารเมแทบอไลต์จากโปรตอนเอ็มอาร์เอสและปริมาตรสมอง โดยใช้เทคนิคแมกเนติกเรโซแนนซ์ ในผู้เสพยาเสพติดเมตามเฟตามีน

The relationship between metabolite from 1H-MRS and brain volume by magnetic resonance technique in methamphetamine users

ณัฐวดี อินตะชัย¹ อาทิตย์ รอดคง¹ นภาพร ไสละสูง² อภินันท์ อร่ามรัตน์³ กนก อุทวิชัย⁴ เมฆขลา ทอมสัน⁵
Nuttawadee Intachai¹ Artit Rodkong¹ Napapon Sailasuta² Apinun Aramrattana³ Kanok Uttawichai⁴ Mekkla Thompson⁵
บังอร ศิริโรจน์⁶ ดาราลักษณ์ ถาวรประสิทธิ์⁶ สีนินาถ แท้เจริญกุล⁶ กมลระวี สินธุพัทธ์⁶ วิกเตอร์ แวลคูร์⁷ โรเบิร์ต พอล⁸
Bangorn Sirojorn⁶ Daralak Thavornprasit⁶ Sineenart Taejaroenkul⁶ Kamolrawee sintupat⁶ Victor Valcour⁷ Robert Paul⁸
สุวิทย์ แซ่ไคว^{1,9}
Suwit Saekho^{1,9*}

435

อุปกรณ์วัดความสูงแบบดิจิทัลโดยใช้เซนเซอร์อัลตราโซนิก

Digital height meter using ultrasonic sensor

ธัญญารัตน์ วงศ์เก¹ ปณัสดา อวิคุณประเสริฐ^{1*} ชยานนท์ อวิคุณประเสริฐ²
Thunyarat Wongke¹ Panatsada Awikunprasert^{1*} Chayanon Awikunprasert²

442

อุปกรณ์วัดความหนาแบบดิจิทัลโดยใช้เซนเซอร์อินฟราเรด

Digital thickness meter using infrared sensor

อรอุมา วาโยพัถ์ ปณัสดา อวิคุณประเสริฐ*
Onuma Wayopat Panatsada Awikunprasert*



Content

- 450 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าเควีพีกับค่าเอาท์พุทของเครื่องเอกซเรย์ทั่วไปโรงพยาบาลหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
Study of the relation between kVp and X-ray tube output of general X-ray machine at Hua Hin Hospital, Prachuap Khiri Khan
ฉวี บุญคล้อย*
Chawee Bunkloy*
- 461 ผลของการออกกำลังกายแบบมีแรงต้านด้วยยางในรถจักรยานต่อสมรรถภาพของปอดในเพศหญิงที่มีภาวะอ้วนลงพุง
Effect of resistance exercise with bicycle's inner tube on pulmonary function in women with metabolic syndrome
กนกทิพย์ สว่างใจธรรม^{1*} จิราภรณ์ ชิตตระกูล¹ สรายุทธ มงคล^{2*}
Kanokthip sawangjaithum^{1*} Jiraporn Chittrakul¹ Sarayoot Mongkol^{2*}
- 470 การวิจัยการเรียนรู้การสอนกระบวนวิชาบูรณาการการออกกำลังกายเพื่อการรักษา
Educational research in integrated exercise therapy course
จงจินต์ รัตนากินันท์ชัย*
Jonjin Ratanapinunchai*
- 479 ผลของกายอุปกรณ์เสริมข้อเข่าต่อความสามารถในการเดินของผู้มีภาวะข้อเข่าเสื่อม
Effect of knee orthosis on walking performance in individuals with knee osteoarthritis
อมรเทพ จันท์แก้ว ภัทรพร สิทธิเลิศพิศาล สมรรถชัย จำนงค์กิจ*
Amornthep Jankaew Patraporn Silitertpisan Samatchai Chamnongkich*
- 490 Detection of antinuclear antibodies in HIV-infected individuals
Kanyanee Promsawan¹ Phennapha Klangsinirikul¹ Sakchai Dettrairat¹ Sakorn Pornprasert¹ Nampeung Anukul¹
Saowanit Chairatanapiwong¹ Chonticha Sirikul¹ Worawit Louthrenoo² Nipapan Leetrakool³ Unchalee Pultajuk⁴
Panthong Singboottra^{1*}
- 499 ผลของการออกกำลังกายด้วยเกมเต็นนินเทนโดวีต่อสมรรถภาพปอดของเพศหญิงสุขภาพดี
An effect of exercise with Nintendo Wii game on pulmonary function in healthy women
สรายุทธ มงคล* ดลภา กังวานไชยสิน สุทธิดา ปัสสาพันธ์ อัจฉรา แสงศรีจันทร์
Sarayoot Mongkol Donlapha Kangwanchaisin Sutida Passapan Autcharra Sengsrichan
- 507 ผลของตำแหน่งของโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ตโฟนและความเร็วของการเดินต่อตัวแปรด้านระยะทางและเวลาในการเดินในผู้สูงอายุ
Effect of smartphone location and walking speed on spatiotemporal gait parameters in older adults
กุลนันท์ เตจา วิปัส ลูเกต ปวีณา ศิลสุภาดล*
Kunlanan Teja Vipul Lugade Patima Silsupadol*

Content

516

คุณภาพชีวิตและสุขภาวะด้านสุขภาพและความสามารถในการทำกิจกรรมประจำวันของผู้สูงอายุไทยในศูนย์พัฒนาการจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุ จังหวัดปทุมธานี

A Health-related quality of life and activities of daily living of Thai elderly people in Pathumthani Social Welfare Development Center for Older Persons

เขมมภักดิ์ เจริญสุขศิริ*

สิริพิชญ์ เจริญสุขศิริ²

Khemmapak Charoensuksiri*

Siripich Charoensuksiri²

525

Development and applications of recombinant activated factor VII

Nutjeera Intasai¹*

533

ปัญหาการรับประทานอาหารและการรักษาในเด็กที่มีภาวะปากแหว่งเพดานโหว่

Feeding Problems and Treatment in Cleft Lip and Cleft Palate Children

สุภาพร ชินชัย¹*

ปิยะวัฒน์ ตรีวิทย์¹

เพื่อนใจ รัตตากร¹

นันทิการ์ สันสุวรรณ²

กฤษณ์ ขวัญเงิน³

สุธิดา เหล็กมูล¹

Supaporn Chinchai¹

Piyawat Trevittaya¹

Phuanjai Rattakorn¹

Nuntigar Sonsuwan²

Krit Khwanneng³

Sutida Lek

544

ความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีมวลกายต่อการควบคุมการทรงตัวในผู้ที่มีค่าดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์อ้วนระดับที่ 1 และผู้ที่มีค่าดัชนีมวลกายปกติ ในช่วงอายุระหว่าง 20-35 ปี

The correlation between body mass index and postural control in individuals with obesity class I and normal BMI in 20-35 year-old

วิลาวณีย์ ไชยอุต*

ปาริฉัตร ลาภประสิทธิ์สุข

วริศรา จันทรวานิช

ศิริกัลยา บุญศรีมา

Wilawan Chaiut*

Parichat Lapprasitsuk

Warisra Jantarawanich

Sirikunlaya Boonsrima

553

การศึกษาเปรียบเทียบผลการรักษาระหว่างการออกกำลังกายเพื่อความมั่นคงของกระดูกสะบักและการออกกำลังกายทั่วไปใน นักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 4 คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Comparative study of therapeutic effect between scapular stabilized and general exercise in the fourth year's dental students, Faculty of Dentistry, KhonKaen University

ธนพงษ์ เหมือนชาติ^{1,2}

ดาราพร แซ่ลี⁴

เสาวนันท บำเรอราช⁶

อาทิตย์ พวงมะลิ⁵

ลักขณา มาทอ³

สาวิตรี วันเพ็ญ³

Tanaphong Muanchat^{1,2}

Daraporn Sae-Lee^{2,4}

Sauwanan Bumreraj⁶

Aatit Paungmali⁵

Lugkana Mator³

Sawitri Wanpen³

ยอดชาย บุญประกอบ^{3*}

Yodchai Boonprakob^{3*}

566

ความน่าเชื่อถือและความเที่ยงตรงของ โกนิโอมิเตอร์อาศัยแรงโน้มถ่วงแบบดัดแปลง และ hand-held inclinometer ในการวัดการเคลื่อนไหวของข้อไหล่

Reliability and validity of adapted gravitational goniometer and hand-held inclinometer in measuring shoulder mobility

สรายุทธ มงคล*

ผกาวัลี พุ่มสุทัศน์

รัตนภรณ์ ซ่อนเปี้ยยุ่ง

Sarayoot Mongkol

Pakavalee Poomsutat

Ratnaporn Saunpiayong



Content

576

ความถูกต้องของวิธีการวัดการทรงตัวสองแบบในเด็กอายุ 7-12 ปี

Accuracy of two methods for measuring standing balance in children aged 7-12 years

จารุตา ชันฤทธิ์* ระวีวรรณ เล็กสกุลไชย

Jaruta Kunritt* Raweewan Lekskulchai

587

ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการประเมิน Physiological Profile Assessment (PPA) กับ Berg Balance Scale (BBS) ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

Relationship between Physiological Profile Assessment (PPA) and Berg Balance Scale (BBS) scores in patients with stroke

กชพรรณ ภิรมย์¹ ช่อผกา แสงหล้า² สมพร สังขรัตน์^{1*}

Kochaphan Phirom¹ Chorpaka Sanglah² Somporn Sungkarat^{1*}

597

ปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อคุณภาพชีวิตของผู้รอดชีวิตโรคหลอดเลือดสมอง

Factors related to quality of life among stroke survivors

รังษิยา เชื้อเจ็ดตน^{1*} เดชา ทำดี²

Rangsiya Chuejedton¹ Decha Tamdee²

605

ผลของการทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกันต่อการทรงตัวในผู้สูงอายุที่มีภาวะการรับรู้ความเข้าใจบกพร่องเล็กน้อย

Effect of dual task on balance in older adults with mild cognitive impairment

เกศกนก ศรีมาลูน ปัทมา ศิลสุภาดล สมพร สังขรัตน์*

Kedkanok Srimaloon Patima Silsupadol Somporn Sungkarat*

Editorial

Dear readers, the good news is that the Journal of Associated Medical Sciences (J Assoc Med Sci or JAMS), which is the only English name of this journal and previously in Thai named “Bulletin Chiang Mai Associated Medical Sciences (วารสารเทคนิคการแพทย์)”, was assessed by TCI in 2016. The impact factor increased from 0.100 to 0.159. This number does not seem high, but it has dramatically increased compared to the past year. In addition, the number of articles has increased. The September issue, the last issue for year 2017, contains many more articles than expected. The citations are also increasing. The editorial board wishes to thank you for your trust to read and send articles to be published and circulated in academic and professional circles.

Beginning in January 2018, only English will be used in the journal. This is to push the journal quickly toward the goal of improving it to international quality. Readers can find recommendations for writers on the journal website, which includes author guidelines of how to prepare articles and how to send the articles online. Currently, the journal uses ThaiJo system, the same as any leading journals in Tier 1 group. However, if you have further questions, you can send an e-mail to the editorial board. We are pleased to assist you.

In addition to publishing articles in Medical Technology, Physical Therapy, Occupational Therapy and Radiologic technology, Bio-medical Sciences and related areas, we have added room for Speech Therapy. Speech therapy is a new and popular occupational therapy for elderly or for people with delay in development of communication skills. Thus, academics and professions in this area will have one more channel to publish their articles.

This issue contains several interesting articles in basic research and research from routine works. See you all in the new issue, January 2018.

Assoc. Prof. Dr. Preeyanat Vongchan
Editor



บทบรรณาธิการ

เรียนผู้อ่านทุกท่าน เป็นที่น่ายินดีสำหรับวารสารเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่ซึ่งปัจจุบันปรับเปลี่ยนชื่อเป็นภาษาอังกฤษและใช้เพียงชื่อเดียวคือ Journal of Associated Medical Sciences (J Assoc Med Sci หรือ JAMS) มีค่าผลกระทบหรือที่เรียกว่า Impact factor ประจำปี 2559 ประเมินโดยหน่วยงาน TCI มีค่าเพิ่มจาก 0.100 เป็น 0.159 แม้จะดูตัวเลขไม่สูงมากแต่เมื่อเปรียบเทียบกับย้อนไปในปีที่ผ่านมา จะเห็นได้ว่ามีอัตราก้าวกระโดดอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ยังมีบทความจำนวนมากมาย ฉบับกัณยายนี้นี้เป็นฉบับสุดท้ายของปี 2560 มีจำนวนบทความเกินความคาดหมาย มีการอ้างอิงเพิ่มขึ้น กองบรรณาธิการขอขอบคุณในความไว้วางใจจากทุกท่านในการอ่านและสันทบความร่วมมือในการเผยแพร่ในวงวิชาการและนักวิชาชีพ

วารสารฯ จะเริ่มใช้ภาษาอังกฤษเพียงภาษาเดียวตั้งแต่ฉบับมกราคม 2560 เป็นต้นไป ทั้งนี้เพื่อผลักดันคุณภาพของวารสารเข้าสู่สากลให้เร็วที่สุดโดยเป็นเป้าหมายสำคัญในการพัฒนาวารสาร ผู้สนใจสามารถอ่านคำแนะนำผู้เขียนในหน้าเว็บไซต์ของวารสารซึ่งระบุแนวทาง วิธีการเตรียมบทความ วิธีการส่งบทความออนไลน์ ซึ่งขณะนี้วารสารฯ ใช้ระบบของ ThaiJo เช่นเดียวกับวารสารชั้นนำอื่นๆ ในกลุ่ม Tier 1 อย่างไรก็ตาม หากมีปัญหามาสามารถอีเมลขอความช่วยเหลือจากกองบรรณาธิการทุกท่านได้ ทีมงานทุกท่านยินดีให้ความช่วยเหลืออย่างเต็มที่

นอกเหนือจากบทความด้านเทคนิคการแพทย์ กายภาพบำบัด กิจกรรมบำบัด รังสีเทคนิค และสาขาวิชาด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพหรือสาขาที่เกี่ยวข้องแล้ว ขณะนี้วารสารฯ เพิ่มสาขาขึ้นอีกหนึ่งสาขาชื่อ Speech Therapy ซึ่งเป็นสาขาวิชาใหม่และกำลังเป็นที่นิยมสูงมากในงานด้านกิจกรรมบำบัดผู้สูงอายุหรือผู้ที่มีปัญหาด้านการสื่อสาร จึงเป็นการเพิ่มช่องทางใหม่สำหรับนักวิชาการและนักวิชาชีพในด้านนี้ได้มากขึ้น

ฉบับนี้มีบทความมากมายที่เป็นทั้งด้านวิจัยระดับพื้นฐานและงานวิจัยจากงานประจำที่น่าสนใจหลายเรื่อง พบกันใหม่ฉบับมกราคม 2560 นะคะ

รองศาสตราจารย์ ดร. ปรียานาถ วงศ์จันทร์
บรรณาธิการ



การสำรวจความเสี่ยงในการเป็นภาวะสมองเสื่อม ในผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในชุมชนจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน

A Survey of risk for developing dementia in community dwelling elderly in Chiang Mai and Lampoon

■ พีรยา มั่นเขตวิทย์ เพื่อนใจ รัตตากร ดารานี สาสัตย์ ศุภลักษณ์ ผาดศรี ชีรภัทร์ ปัญญาพันธ์ หทัยชนก อภิโกมลกร*
Peeraya Munkhetvit Phuanjai Rattakorn Daranee Sasat Supaluck Phadsri Therapat Punyanon Hataichanok Apikomkon*

ภาควิชากิจกรรมบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่
Department of Occupational Therapy, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University, Chiang Mai Province, Thailand

* ผู้รับผิดชอบบทความ (Email: ahataichanok@gmail.com)
* Corresponding author (Email: ahataichanok@gmail.com)

Received June 2017
Accepted as revised July 2017

Abstract

Background: With increasing number of elderly people in Thailand, the number of elderly at risk of dementia is increased accordingly. Prevalence of dementia for those living in community is needed information for health promotion and prevention of dementia.

Objectives: To investigate prevalence of dementia in elderly community dwellers living in Chiang Mai and Lampoon.

Materials and methods: Montreal Cognitive Assessment (MoCA), Thai version was used as a tool. Five communities including Maekha, San Kamphaeng, Sanklang, Nong Kaeo, Nong Khwai and Ma Kok were explored. One hundred and seventy six elderly persons participated in the study.

Results: It was shown that 95.4% of participants were at risk for dementia. The prevalence reported from Maekha, Sanklang and Nong Kaeo were 97.7%, 96.7% and 91.9%, respectively where Nong Khwai and Ma Kok were similar of 95.2%.

Conclusion: All in all, there is a high prevalence of dementia in these community

Journal of Associated Medical Sciences 2017; 50(3): 328-335. Doi: 10.14456/jams.2017.33

Keywords: Dementia, community dwelling elderly, Montreal Cognitive Assessment (MoCA)

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: ปัจจุบันผู้สูงอายุมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ และภาวะสมองเสื่อมที่มักพบในผู้สูงอายุมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเช่นกัน ข้อมูลเกี่ยวกับความเสี่ยงเป็นภาวะสมองเสื่อมของผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในชุมชนจึงมีความจำเป็นเพื่อใช้ในการวางแผนหาวิธีการป้องกัน หรือชะลอภาวะสมองเสื่อมในอนาคตต่อไป

วัตถุประสงค์: เพื่อสำรวจความเสี่ยงในการเป็นภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในชุมชนจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูน

วัสดุและวิธีการ: ใช้แบบประเมินพุทธิปัญญา Montreal Cognitive Assessment (MoCA) ฉบับภาษาไทยสำรวจความเสี่ยงในการเป็นภาวะสมองเสื่อม โดยผู้สูงอายุที่มีคะแนนน้อยกว่า 25 คะแนน (คะแนนเต็ม 30 คะแนนจากการประเมินด้วยแบบประเมินนี้) อาจมีความเสี่ยงในการเป็นภาวะสมองเสื่อม กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุเพศหญิงและชาย อายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 176 ราย จากชุมชนในจังหวัดเชียงใหม่และลำพูนจำนวน 5 แห่ง ได้แก่ เทศบาลตำบลแม่ก้า อำเภอสันป่าตอง เทศบาลตำบลสันกลาง อำเภอสันกำแพง เทศบาลตำบลหนองแก้วและเทศบาลตำบลหนองควาย อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ และเทศบาลตำบลมะกอก อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน

ผลการศึกษา: พบว่าเทศบาลตำบลแม่ก้ามีผู้สูงอายุผ่านเกณฑ์จำนวน 1 ราย (2%) และมีคะแนนน้อยกว่า 25 คะแนน จำนวน 43 ราย (98%) เทศบาลตำบลสันกลางมีผู้สูงอายุผ่านเกณฑ์จำนวน 1 ราย (3%) และมีคะแนนน้อยกว่า 25 คะแนน จำนวน 29 ราย (97%) เทศบาลตำบลหนองแก้วมีผู้สูงอายุผ่านเกณฑ์จำนวน 3 ราย (8.11%) และมีคะแนนน้อยกว่า 25 คะแนน จำนวน 34 ราย (91.89%) ประเมินไม่ได้ 2 รายจากปัญหาด้านการมองเห็น (5%) เทศบาลตำบลหนองควายมีผู้สูงอายุผ่านเกณฑ์จำนวน 2 ราย (4.76%) และมีคะแนนน้อยกว่า 25 คะแนนจำนวน 40 ราย (95.24%) และเทศบาลตำบลมะกอกมีผู้สูงอายุผ่านเกณฑ์จำนวน 1 ราย (5%) และมีคะแนนน้อยกว่า 25 คะแนนจำนวน 20 ราย (95%)

สรุปผลการศึกษา: ชุมชนทั้ง 5 แห่งมีจำนวนผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงในการมีภาวะสมองเสื่อมสูง อย่างไรก็ตามผลการศึกษานี้เป็นเพียงการคาดการณ์ความเสี่ยงที่ใช้การประเมินด้วยแบบประเมินเพียงแบบประเมินเดียว การวินิจฉัยว่าเป็นสมองเสื่อมหรือไม่ต้องได้รับการวินิจฉัยเพิ่มเติมจากแพทย์

Journal of Associated Medical Sciences 2560; 50(3): 328-335. Doi: 10.14456/jams.2017.33

คำสำคัญ: ภาวะสมองเสื่อม ผู้สูงอายุที่อาศัยในชุมชน แบบประเมินพุทธิปัญญา

บทนำ

ผลสำรวจของสำนักงานสถิติแห่งชาติ 4 ครั้งที่ผ่านมาชี้ให้เห็นว่าประเทศไทยมีผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นทั้งจำนวนและสัดส่วนประชากร โดยมีอัตราผู้สูงอายุในปี 2537, 2545, 2550, 2554 และ 2557 เป็นร้อยละ 6.8, 9.4, 10.7, 12.2 และ 14.9 ตามลำดับ¹ ภาวะสมองเสื่อมเป็นอาการที่พบได้บ่อยในผู้สูงอายุ จากการสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกาย ครั้งที่ 4² ประเมินการณว่ามีผู้สูงอายุไทยที่มีภาวะสมองเสื่อมกว่าแปดแสนคน หรือร้อยละ 12.4 ภาวะสมองเสื่อมเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดความบกพร่องด้านความรู้ความเข้าใจ ความจำพฤติกรรมและความสามารถในการทำงาน ส่งผลให้ไม่สามารถทำกิจกรรมต่างๆ ได้ เช่น ติดกระดุม ใส่เสื้อผ้า เกิดภาวะหลงลืมและต้องการการดูแล หรือรุนแรงถึงการเกิดภาวะ

พึ่งพิง (dependent)³ องค์การอนามัยโลกประมาณการณว่า ภาวะสมองเสื่อมมีส่วนเกี่ยวข้องกับจำนวนปีที่มิชีวิตอยู่กับความพิการ (years lived with disability) ของผู้ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปถึงร้อยละ 11.2 ซึ่งมากกว่าโรคหลอดเลือดสมอง (ร้อยละ 9.5) ความผิดปกติของกระดูก กล้ามเนื้อและข้อต่อ (ร้อยละ 8.9) โรคของระบบไหลเวียนโลหิต (ร้อยละ 5.0) และมะเร็งทุกรูปแบบ (ร้อยละ 2.4)⁴ ความบกพร่องและความพิการเหล่านี้ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาภาวะสมองเสื่อมที่ค่อนข้างสูง ตัวอย่างเช่น สหราชอาณาจักรรายงานว่าค่าใช้จ่ายในการดูแลผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมเท่ากับ 32,250 ปอนด์หรือราว 1.7 ล้านบาทต่อคนต่อปี⁵ ในประเทศไทย แม้ยังไม่มีตัวเลขที่ชัดเจน แต่ข้อมูลบ่งชี้จากโครงสร้างประชากรไทยที่ระบุว่าประชากรผู้สูงอายุจะมีจำนวนมากขึ้น ร่วมกับระยะเวลา

การดำเนินโรคที่เป็นไปในทางเสื่อมทำให้เกิดภาวะฟุ้งฟิง ค่าใช้จ่ายในการดูแลจึงน่าจะเป็นไปในทิศทางเดียวกัน จากข้อมูลข้างต้นกระทรวงสาธารณสุขจึงมีนโยบายส่งเสริมสุขภาพและป้องกันปัญหาสุขภาพ โดยการคัดกรองผู้ป่วยสมองเสื่อมเบื้องต้น⁶ ชุมชนในจังหวัดเชียงใหม่และลำพูนตระหนักถึงความสำคัญของนโยบายดังกล่าวจึงแจ้งความจำนงค์ขอให้คณะเทคนิคการแพทยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นผู้ดำเนินการคัดกรองภาวะสมองเสื่อมให้แก่ประชากรผู้สูงอายุในชุมชน

คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ดำเนินงานบริการวิชาการแก่ชุมชนในเขตพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดใกล้เคียง เช่น จังหวัดลำพูน อย่างต่อเนื่องมานานกว่า 20 ปี ในวาระที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่สถาปนาครบ 50 ปี คณะกรรมการบริการวิชาการชุมชนได้ปรับปรุงการปฏิบัติงานให้เข้าถึงปัญหาและตอบสนองความต้องการของชุมชนมากขึ้น โดยจัดให้มีการสืบค้นปัญหาสุขภาพและความต้องการดูแลสุขภาพจากผู้นำชุมชนก่อนให้บริการ⁷ โครงการดูแลสุขภาพและการเตรียมการสำหรับกลุ่มผู้สูงอายุเป็นหนึ่งในหลายโครงการที่คณะเทคนิคการแพทย์ให้บริการแก่ชุมชน และการคัดกรองภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุเป็นชนิดของบริการที่ผู้นำชุมชนให้ความสนใจและร้องขอให้มีการเก็บทุกครั้งที่มาตั้งแต่ก่อนการปรับรูปแบบการปฏิบัติงานฯ งานวิจัยนี้จึงเป็นการสำรวจและเก็บข้อมูลความเสี่ยงของการมีภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุที่อาศัยในชุมชน จากนั้นนำส่งผลการคัดกรองภาวะสมองเสื่อมโดยคณะเทคนิคการแพทย์กลับไปยังชุมชนเพื่อหาวิธีการป้องกันหรือชะลอภาวะสมองเสื่อมในอนาคต

เครื่องมือคัดกรองภาวะสมองเสื่อมในประเทศไทยมีหลายฉบับ เช่น แบบประเมินสภาพจิตจุฬา (Chula Mental Test: CMT), The General Practitioner Assessment of Cognition (GPCOG) ฉบับภาษาไทย แบบคัดกรอง 7 Minute ฉบับภาษาไทย และ แบบประเมินพุทธิปัญญา Montreal Cognitive Assessment (MoCA) ฉบับภาษาไทย เป็นต้น แบบคัดกรองเหล่านี้มีข้อดีข้อด้อยแตกต่างกัน เช่น แบบประเมินสภาพจิตจุฬาออกแบบเพื่อจัดข้อจำกัดเรื่องการอ่านไม่ออกเขียนไม่ได้ แบบประเมิน GPCOG ฉบับภาษาไทยเพิ่มการสัมภาษณ์ญาติสำหรับกรณีผู้สูงอายุไม่สามารถทำแบบทดสอบได้ แบบประเมินพุทธิปัญญาที่มีข้อเด่นในเรื่องความละเอียดและการประเมินการทำงานของสมองในหลายมิติ และเป็นที่ยอมรับให้ใช้ในการคัดกรองความผิดปกติเล็กน้อยของความสามารถของสมอง (mild cognitive impairment: MCI) และภาวะสมองเสื่อม (major cognitive impairment or dementia) ตามเกณฑ์คู่มือการวินิจฉัยและสถิติสำหรับความผิดปกติทางจิตฉบับที่ 5 (Diagnostic and Statistical Manual

of Mental Disorders Fifth Edition (DSM-V))^{8, 9} แม้ว่าแบบประเมินพุทธิปัญญาจะมีข้อด้อยเรื่องความซับซ้อนและความยากของขั้นตอนการทดสอบ แต่ด้วยประสิทธิภาพและความสามารถเพียงพอของผู้สัมภาษณ์/ทดสอบ คณะผู้วิจัยจึงเลือกใช้แบบประเมินนี้ในการสำรวจความเสี่ยงในการเป็นภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในชุมชน

ระเบียบวิธีวิจัย

เป็นการศึกษาภาคตัดขวาง (cross-sectional study) โดยสำรวจภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุที่อาศัยในชุมชนในจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน ชุมชนที่เข้าร่วมงานวิจัยเป็นชุมชนที่ได้ทำบันทึกข้อตกลงในการรับบริการวิชาการชุมชนกับคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อคัดกรองภาวะสมองเสื่อมแก่ผู้สูงอายุ ได้แก่ เทศบาลตำบลแม่ก้า อำเภอสันป่าตอง เทศบาลตำบลสันกลาง อำเภอสันกำแพง เทศบาลตำบลหนองแก้ว และเทศบาลตำบลหนองควาย อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ และเทศบาลตำบลมะกอก อำเภอบางช้าง จังหวัดลำพูน คัดกรองในวันที่ชุมชนนัดหมายให้คณะเทคนิคการแพทย์ออกไปให้บริการวิชาการชุมชน ผู้ร่วมวิจัยคือผู้ที่มารับบริการคัดกรองภาวะสมองเสื่อมในวันดังกล่าวรวมทั้งสิ้น 176 ราย จาก 5 ชุมชน โดยมีคุณสมบัติตามเกณฑ์การคัดเลือกดังนี้

- 1) เป็นผู้สูงอายุปกติเพศชายหรือเพศหญิงที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป
- 2) ไม่มีปัญหาในการสื่อสารด้วยภาษาไทย สามารถสื่อสารโต้ตอบกับผู้ทดสอบได้เข้าใจ
- 3) ไม่มีความบกพร่องด้านการมองเห็นและการได้ยิน หรือหากมีความบกพร่องดังกล่าวต้องได้รับการแก้ไขแล้ว เช่น สวมแว่นตา ใช้เครื่องช่วยฟัง เป็นต้น
- 4) ยินดีให้ความร่วมมือในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ และมีเกณฑ์การคัดออกคือ
 - 1) ขอลถอนตัวหรือมีความเจ็บป่วยเกิดขึ้นระหว่างการเก็บข้อมูลจนไม่สามารถร่วมวิจัยต่อได้
 - 2) ไม่สามารถทำแบบประเมินพุทธิปัญญา Montreal Cognitive Assessment (MoCA) ฉบับภาษาไทย ได้จนเสร็จสิ้น

การศึกษานี้ใช้แบบประเมินพุทธิปัญญา Montreal Cognitive Assessment (MoCA) ฉบับภาษาไทยเพื่อสำรวจ

ความเสี่ยงในการเป็นภาวะสมองเสื่อม โดยผู้สูงอายุที่มีคะแนนน้อยกว่า 25 คะแนน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน) จากการประเมินด้วยแบบประเมินนี้อาจมีความเสี่ยงในการเป็นภาวะสมองเสื่อม¹⁰ จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา นำเสนอในรูปแบบของค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความถี่ (จำนวนและร้อยละ)

ผลการศึกษา

งานวิจัยนี้เริ่มเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม 2557 ถึงสิงหาคม 2558 เก็บข้อมูลจาก 5 ชุมชนโดยมีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 1

Table 1 Number of elderly participants in each sub-district.

Sub-district	Number		
	Male	Female	Total
Makok, Pasang, Lampoon	10	11	21
Maekha, Sanpatong, Chiang Mai	20	24	44
Sanklang, San Kam Phaeng, Chiang Mai	9	21	30
Nong Kae, Hang Dong, Chiang Mai	14	24	38
Nong Khwai, Hang Dong, Chiang Mai	12	30	42
Total	65	110	175

จากการเก็บข้อมูลทั้ง 5 ครั้ง ได้ผู้ร่วมวิจัยทั้งหมด 176 ราย และสามารถสรุปลักษณะของผู้ร่วมวิจัยได้ดังแสดงในตารางที่ 2

Table 2 Demographic data of the participants. (n=176).

Parameter	Mean	Standard deviation
Age	68.38	7.26
Year of education*	4.02	2.09
	Number	Percent
Gender		
- Male	66	37.1
- Female	110	62.9
Work		
- No work	55	31.3
- Farmer	40	22.7
- Employee	29	16.5
- Merchant	20	11.4
- Others (mostly freelance and self-employed)	32	18.1

Table 2 Demographic data of the participants. (n=176).
(continues)

Parameter	Mean	Standard deviation
Chronic diseases		
- No disease	88	50.0
- 1 disease	55	31.2
- 2 diseases	26	14.8
- 3 diseases	7	4.0
Leisure		
- No leisure	61	34.7
- House work	25	14.2
- Watching T.V.	20	11.4
- Gardening	14	8.0
- Weaving	12	6.8
- Others (1 or 2 persons/activity)	44	24.9
Exercise**		
- No	42	23.9
- Walking	46	26.1
- Stretching exercise	25	14.2
- Biking	23	13.1
- Running	9	5.1
- Aerobic exercise	8	4.5
- Tai Chi	7	2.3
- Yoga	3	1.7
- Others (1 or 2 persons/activity)	20	11.4

* Some of elderly participants had dropped out of school during WWII. Therefore duration of attending formal education was used instead of level of graduation.

* Some of participants performed more than 1 exercise activity.

ตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มผู้สูงอายุส่วนใหญ่อยู่ในช่วงไม่ค่อยแก่ (young old) โดยเฉลี่ยเรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชายเกือบสองเท่า มากกว่าสองในสามของกลุ่มตัวอย่างยังมีบทบาทในการทำงาน มีเพียงครึ่งเดียวที่มีโรคประจำตัว และในกลุ่มผู้ที่มีโรคประจำตัวส่วนใหญ่มีเพียงโรคเดียว โรคประจำตัวที่เป็นมากอันดับ 1, 2 และ 3 คือ โรคความดันโลหิตสูง เบาหวาน และไขมันในเลือดสูงตามลำดับ ประมาณหนึ่งในสามไม่มีงานอดิเรก แต่มีการ

ออกกำลังกายถึงสามในสี่ส่วน

จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 176 ราย มีผู้สูงอายุ 2 ราย ไม่สามารถทำแบบประเมินได้จนเสร็จสิ้นเนื่องจากปัญหาการมองเห็น จึงไม่นำมารวมในการวิเคราะห์ข้อมูล ผลการคัดกรองความเสี่ยงในการเป็นภาวะสมองเสื่อมของกลุ่มตัวอย่าง 174 ราย ได้ค่าเฉลี่ยคะแนนเท่ากับ 18.02 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.95 คะแนนอยู่ในช่วง 4-30 คะแนน การแปลผลการคัดกรอง

แสดงในตารางที่ 3 และ 4

Table 3 Risk for developing Dementia. (n=174)

Risk for developing Dementia	Number	Percent
Yes	166	95.40
No	8	4.60

Table 4 Risk for developing Dementia in each sub-district.

Community	Yes		No	
	Number	Percent	Number	Percent
Makok, Pasang, Lampoon	20	95.2	1	4.8
Maekha, Sanpatong, Chiang Mai	43	97.7	1	2.3
Sanklang, San Kam Phaeng, Chiang Mai	29	96.7	1	3.3
Nong Kae, Hang Dong, Chiang Mai	34	91.9	3	8.1
Nong Khwai, Hang Dong, Chiang Mai	40	95.2	2	4.8

ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความเสี่ยงเป็นภาวะสมองเสื่อมถึงร้อยละ 95.40 เมื่อพิจารณาเป็นรายชุมชน (ตารางที่ 4) พบว่าเทศบาลตำบลแม่ก้ามมีผู้สูงอายุผ่านเกณฑ์จำนวน 1 ราย (2.3%) และมีความเสี่ยงจำนวน 43 ราย (97.7%) เทศบาลตำบลสันกลางมีผู้สูงอายุผ่านเกณฑ์จำนวน 1 ราย (3.3%) และมีความเสี่ยงที่จำนวน 29 ราย (96.7%) เทศบาลตำบลหนองแก้วมีผู้สูงอายุผ่านเกณฑ์จำนวน 3 ราย (8.1%) และมีความเสี่ยงจำนวน 34 ราย (91.9%) เทศบาลตำบลหนองควายมีผู้สูงอายุผ่านเกณฑ์จำนวน 2 ราย (4.8%) และมีความเสี่ยงจำนวน 40 ราย (95.2%) และเทศบาลตำบลมะกอกมีผู้สูงอายุผ่านเกณฑ์จำนวน 1 ราย (4.8%) และมีความเสี่ยงจำนวน 20 ราย (95.2%)

วิจารณ์ผล

การศึกษานี้เป็นการสำรวจความเสี่ยงในการเป็นภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในชุมชนจังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดลำพูน มีชุมชนเข้าร่วม 5 ชุมชนคือ เทศบาลตำบลมะกอก อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน, องค์การบริหารส่วนตำบลแม่ก้าม อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ เทศบาลตำบลสันกลาง อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ เทศบาลตำบลหนองแก้ว อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ เทศบาลตำบลสันป่าตอง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ และเทศบาลตำบลหนองควาย อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ ทั้ง 5 ชุมชนเป็นชุมชนที่มี

ลักษณะกึ่งชนเมืองกึ่งชนบท ชุมชนในจังหวัดลำพูนมีความเป็นชนบทมากกว่าชุมชนในจังหวัดเชียงใหม่ ดังนั้นข้อมูลจากการศึกษานี้จึงสะท้อนให้เห็นภาพของผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในแถบชนเมืองและชนบทมากกว่าผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในเขตเมือง

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างชี้ให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุในงานวิจัยนี้อยู่ในกลุ่มที่ยังไม่แก่ (อายุเฉลี่ย 68.38 ± 7.26 ปี) มีสุขภาพค่อนข้างดี (ร้อยละ 50 ไม่มีโรคประจำตัว) เมื่อเทียบกับภาพรวมของผู้สูงอายุไทยในระดับประเทศ¹ แต่ด้านการศึกษา มีความคล้ายคลึงกับผู้สูงอายุไทยในภาพรวม คือ จำนวนปีที่ได้รับการศึกษาในระบบโรงเรียนโดยเฉลี่ยเพียง 4 ปี หรือเทียบเท่ากับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นอกจากนี้ เกือบร้อยละ 70 ของกลุ่มตัวอย่างยังมีบทบาทในการทำงานซึ่งเป็นสิ่งที่พบได้ในสังคมเกษตรกรรมที่ผู้สูงอายุทำงานโดยไม่มีการเกษียณอายุ ผู้สูงอายุมักทำงานหรือประกอบกิจกรรมทางเศรษฐกิจเพื่อช่วยเหลือครอบครัวและชุมชนไปจนกว่าจะทำได้ไม่ไหว¹⁵ และเนื่องจากกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ยังคงบทบาทในการทำงานแม้ร่างกายมีการเสื่อมถอยตามวัย ดังนั้น มากกว่าครึ่งหนึ่งของกลุ่มตัวอย่างจึงไม่มีงานอดิเรก ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่มีงานอดิเรกมักเลือกกิจกรรมที่คล้ายกับงานที่ทำหรือเคยทำ เช่น งานบ้าน ทำสวน เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ประมาณร้อยละ 60 ของกลุ่มตัวอย่างออกกำลังกายเป็นประจำ และมีกิจกรรมการออกกำลังกายค่อยข้างหลากหลาย ทั้งเดิน วิ่ง ปั่นจักรยาน แอโรบิค โยคะ ไท้เก๊ก เป็นต้น

สำหรับผลการคัดกรองความเสี่ยงภาวะสมองเสื่อม

กลุ่มผู้วิจัยคาดหวังว่าผลที่ได้น่าจะมากกว่าอัตราความชุกที่เคยรายงานไว้ในรายงานการสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกาย ครั้งที่ 4 พ.ศ. 2551-2552 ซึ่งระบุว่าความชุกของภาวะสมองเสื่อมของผู้สูงอายุไทยคือร้อยละ 12.4² เนื่องจากการศึกษานี้ใช้แบบประเมินพุทธิปัญญาซึ่งยากมากกว่าแบบประเมินสมรรถภาพสมอง (cognitive functions) ที่ใช้ในการสำรวจสุขภาพประชาชนไทย อย่างไรก็ตาม ตัวเลขร้อยละ 95.4 นั้นว่าสูงเกินคาด โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุในการศึกษานี้ยังอยู่ในช่วงที่ไม่ค่อยแก่ สุขภาพโดยทั่วไปค่อนข้างดี ทำกิจกรรมต่างๆ ทั้งการทำงาน งานอดิเรก และออกกำลังกายเป็นประจำที่ได้กล่าวมาข้างต้น

ปัจจัยที่อาจมีผลกระทบอย่างมากต่อผลการประเมินด้วยแบบประเมินพุทธิปัญญาของผู้สูงอายุกลุ่มนี้น่าจะเป็นปัจจัยด้านการศึกษา แบบประเมินพุทธิปัญญานับตั้งแต่เริ่มที่สร้างขึ้นที่เมืองมอนทรีออล ประเทศแคนาดากำหนดให้บวกคะแนนเพิ่ม 1 คะแนน หากผู้สูงอายุที่ทำแบบประเมินเคยเข้ารับการศึกษาระบบโรงเรียนน้อยกว่าหรือเท่ากับ 12 ปี¹⁶ ในขณะที่แบบประเมินพุทธิปัญญานับภาษาไทยกำหนดให้บวกคะแนนเพิ่ม 1 คะแนน หากผู้สูงอายุที่ทำแบบประเมินเคยเข้ารับการศึกษาระบบโรงเรียนน้อยกว่าหรือเท่ากับ 6 ปี¹⁷ ความแตกต่างนี้หมายความว่า ในฉบับดั้งเดิม ผู้ออกแบบแบบประเมินตั้งใจให้มีการชดเชยกรณีผู้สูงอายุจบการศึกษาระดับมัธยมปลาย ในขณะที่ฉบับภาษาไทยชดเชยให้กรณีผู้สูงอายุเรียนจบระดับประถมศึกษา เป็นที่ทราบกันดีว่าจำนวนปีที่เข้ารับการศึกษามีผลอย่างมากต่อระดับความสามารถด้านการรับรู้เข้าใจและสติปัญญา¹⁸ ยิ่งกว่านั้น รายงานการวิจัยจากประเทศสิงคโปร์ในปี 2015 เสนอว่า กรณีผู้มีจำนวนปีที่เข้ารับการศึกษาระหว่าง 0-6 ปี อาจต้องชดเชยคะแนนให้ 3-5 คะแนน¹⁹ ดังนั้น การลดการชดเชยในแบบประเมินฉบับภาษาไทยจึงอาจส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนลดลงและถูกประเมินว่ามีความเสี่ยงต่อการมีภาวะสมองเสื่อมเพิ่มขึ้น

นอกจากนี้ จุดตัด (cut-off point) ในการระบุว่าผู้สูงอายุมีความเสี่ยงต่อภาวะสมองเสื่อมหรือไม่ยังเป็นอีกประเด็นหนึ่งที่ต้องพิจารณา ในการศึกษานี้ใช้เกณฑ์ 25 คะแนนตามเกณฑ์ที่ใช้ในฉบับดั้งเดิมและฉบับภาษาไทย^{16, 17} แต่ในปี 2015 มีรายงานวิจัยจากสาธารณรัฐประชาชนจีนที่ศึกษากลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ (n=7,455) เสนอแนะว่าเกณฑ์ในการระบุว่าผู้สูงอายุมีความเสี่ยงต่อการมีภาวะสมองเสื่อมควรปรับตามช่วงอายุ โดยเกณฑ์สำหรับผู้ที่มีอายุ 60-79 ปี 80-89 ปี และ 90 ปีขึ้นไป ควรใช้เกณฑ์ ≤ 24 , ≤ 21 , และ ≤ 19 ตามลำดับ²⁰ ดังนั้น จึงเป็นที่น่าสนใจศึกษาต่อไปว่า แบบประเมินพุทธิปัญญานับภาษาไทยควรมีการปรับการชดเชยคะแนนและเกณฑ์การระบุว่าผู้สูงอายุมีความเสี่ยงต่อภาวะสมองเสื่อมหรือไม่ และหากต้องปรับ ควร

ปรับอย่างไร และไม่ว่าแบบประเมินพุทธิปัญญาควรจะมีการปรับหรือไม่ก็ตาม ผลการศึกษานี้ยังแสดงให้เห็นว่าผู้สูงอายุในชุมชนเหล่านี้มีความเสี่ยงที่จะมีภาวะสมองเสื่อมค่อนข้างสูง ทั้งๆ ที่ยังไม่มีการถดถอยจากการทำกิจกรรม ดังนั้น ในอนาคตควรมุ่งการศึกษาไปที่การป้องกันภาวะสมองเสื่อม และชะลออาการที่เกิดขึ้นจากภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุ

สรุปผลการศึกษา

การสำรวจความเสี่ยงในการเป็นภาวะสมองเสื่อมในผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในชุมชนจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูนด้วยแบบประเมินพุทธิปัญญา Montreal Cognitive Assessment (MoCA) ฉบับภาษาไทย สรุปได้ว่าชุมชนทั้ง 5 แห่งมีจำนวนผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงในการเป็นภาวะสมองเสื่อม ร้อยละ 95.4

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการบริการวิชาการเพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งด้านสุขภาพในชุมชนอย่างต่อเนื่องยั่งยืน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

1. National Statistical Office. Survey of elderly population in Thailand 2014. National Statistical Office, 2014 (in Thai)
2. Aekplakorn W, Porapakkham Y, Taneepanichsku S, Puckcharern H, Satheannoppakao W, Thaikla K. Thai National Health Examination. Survey, NHES V. Nonthaburi: Health System Research Institute, 2010. (in Thai)
3. Melin E, Thunander M, Landin-Olsson M, Hillman M, Thulesius H. Depression, smoking, physical inactivity and season independently associated with midnight salivary cortisol in type 1 diabetes. *BMC Endocr Disord*. 2014; 14:75.(doi):10.1186/472-6823-14-75.
4. WHO. World Health Report 2003—Shaping the future. Geneva: World Health Organization 2003.
5. Prince M, Knapp M, Guerchet M, McCrone P, Prina M, Comas-Herrera A, et al. The cost of dementia. Alzheimer's Society, Dementia UK: Update Second edition. London: Alzheimer's Society Public Policy; 2014. p. 42-61.
6. Ministry of Public Health. Strategy Index and Guideline for Data collection: Ministry of Public Health Budget year 2015. Bangkok: Ministry of Public Health. (in Thai)
7. Wongchan P. New paradigm for community services. In Wongchan P. (ed.). Memorial for 40th year Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University. Chiang Mai: Triple group Co. Ltd. 2015. (in Thai)
8. Richards F, Coope B. ABC of dementia. Chichester, West Sussex: John Wiley & Sons Inc; 2014.
9. Biessels G. Diagnosis and treatment of vascular damage in dementia. *Biochim Biophys Acta* 2015.
10. Tiraboschi P, Hansen L, Thal L, Corey-Bloom J. The importance of neuritic plaques and tangles to the development and evolution of AD. *Neurology*. 2004; 62(11):1984-9.
11. WHO. International Classification of Diseases (ICD) 2010 30 March 2016.
12. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th Edition: DSM-5 Washington, DC: American Psychiatric Association; 2013. 947 p.
13. Lucza T, Karádi K, Kállai J, Weintraut R, Janszky J, Makkos A, et al. Screening Mild and Major Neurocognitive Disorders in Parkinson's Disease. *Behavi Neurol*. 2015; 2015:10.
14. Liew T, Feng L, Gao Q, Ng T, Yap P. Diagnostic utility of Montreal Cognitive Assessment in the Fifth Edition of Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: major and mild neurocognitive disorders. *J Am Med Dir Assoc*. 2015;16(2):144-8. doi: 10.1016/j.jamda.2014.07.021. Epub Oct 3.
15. Baginda AM. The role of non-governmental organizations for activity involving the elderly in the mainstream of economic and social development: Productive Ageing in Asia and the Pacific. New York: United Nation, 1992.
16. Nasreddine Z, Phillips NA, Bédirian V, Charbonneau S, Whitehead V, Collin I, et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *J Am Geriatr Soc*. 2005; 53(4):695-9.
17. Hemrungraj S. Montreal Cognitive Assessment (MoCA) Thai version. 2009 1 September 2015]. Available from: <http://www.cueid.org/content/view/2764/78>. (in Thai)
18. Strout K, Howard E. The six dimensions of wellness and cognition in aging adults. *J Holist Nurs*. 2012; 30(3):195-204. Epub 2012 Jun 19.
19. Ng T, Feng L, Lim W, Chong M, Lee T, Yap K, et al. Montreal Cognitive Assessment for screening mild cognitive impairment: variations in test performance and scores by education in Singapore. *Dement Geriatr Cogn Disord*. 2015; 39(3-4):176-85. doi: 10.1159/000368827. Epub 2015 Jan 6.

20. Tan J, Li N, Gao J, Wang L, Zhao Y, Yu B, et al. Optimal cutoff scores for dementia and mild cognitive impairment of the Montreal Cognitive Assessment among elderly and oldest-old Chinese population. *J Alzheimers Dis.* 2015; 43(4):1403-12. doi: 10.3233/JAD-141278

ความสามารถด้านการทำกิจวัตรประจำวันของคนพิการจากโรคหลอดเลือดสมอง ที่เข้ารับบริการที่ศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพในชุมชน

Functional abilities of stroke survivors receiving services at Community Rehabilitation Center

■ พิศศักดิ์ ชินชัย* นที จินดาคำ โสภิฎา อภิชัย
Pisak Chinchai* Nathee Jindakham Sopida Apichai

ภาควิชากิจกรรมบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Department of Occupational Therapy, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University, Chiang Mai Province, Thailand

* ผู้รับผิดชอบบทความ (Email: pisak.c@cmu.ac.th)

* Corresponding author (Email: pisak.c@cmu.ac.th)

Received June 2017

Accepted as revised July 2017

Abstract

Background: Numbers of people with disabilities resulting from stroke are increasing in Thailand. Major sequela following a disease is weakness in one side of body which causes difficulty in functional abilities to those survivors. Community-based rehabilitation can be one of the potential strategies that enhance functional performance in individuals with disabilities.

Objectives: Purpose of the present study was to investigate functional abilities of stroke survivors who received services provided by trained village health volunteers (VHVs) for a period of 3 months at their own community rehabilitation center.

Materials and methods: This study was a one group pretest-posttest research design. Twenty-five stroke subjects were recruited by purposive sampling from 4 community rehabilitation centers in Chiang Mai Province and compared their functional abilities at before and after receiving the treatment program. Instrument used was Test of Activities of Daily Living (ADL) Performance. Statistics used were descriptive and paired t-test.

Results: Results demonstrated that total score of functional abilities in stroke participants was higher at post intervention ($\bar{X}=90.60\pm13.36$) than at pretest ($\bar{X}=85.24\pm18.88$) significantly ($p<0.05$). In addition, comparisons of components of functional abilities in these individuals revealed that average scores at posttest of self-care abilities ($\bar{X}=33.40\pm5.10$) and social skills ($\bar{X}=4.16\pm1.80$) were significantly greater than those at pre-test where $\bar{X}=30.60\pm8.55$ and $\bar{X}=3.08\pm1.61$ respectively ($p<0.05$).

Conclusion: It was indicated that community rehabilitation centers operated by trained VHVs could promote functional abilities especially in areas of self-care and social skills of people with disabilities who come for their services.

Journal of Associated Medical Sciences 2017; 50(3): 336-346. Doi: 10.14456/jams.2017.34

Keywords: Caregivers, Community-based rehabilitation, Hemiplegia

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: จำนวนผู้พิการจากโรคหลอดเลือดสมองมีจำนวนมากขึ้นในประเทศไทย ผู้ที่รอดชีวิตจากโรคนี้มักมีความพิการตกค้างที่เด่นชัด ได้แก่ การอ่อนแรงของร่างกายซีกใดซีกหนึ่งทำให้ข้อจำกัดในการทำกิจกรรมต่างๆ โดยเฉพาะการทำกิจวัตรประจำวันด้วยตนเอง การฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการภายในชุมชนโดยบุคลากรในชุมชนเอง จะเป็นวิธีหนึ่งในการพัฒนาทักษะการทำกิจกรรมต่างๆ ของคนพิการได้ดี

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาความสามารถด้านการทำกิจวัตรประจำวันของผู้พิการจากโรคหลอดเลือดสมองที่เข้ารับการบำบัดที่ศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพในชุมชนของตนเองเป็นเวลา 3 เดือน ซึ่งให้บริการโดยอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) ที่ได้รับการฝึกอบรมการฟื้นฟูสมรรถภาพด้านกิจวัตรประจำวันแล้ว

วัสดุและวิธีการศึกษา: การวิจัยเป็นแบบ one group pretest-posttest design เปรียบเทียบความสามารถด้านการทำกิจวัตรประจำวันก่อนและหลังการได้รับการ คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีเฉพาะเจาะจง ได้ผู้พิการจากโรคหลอดเลือดสมองจำนวน 25 ราย จากศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพในชุมชน 4 แห่งในเขตจังหวัดเชียงใหม่ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบประเมินด้านกิจวัตรประจำวัน สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ สถิติเชิงพรรณนา และ Paired t-test

ผลการศึกษา: พบว่าจะแนรวมความสามารถด้านการทำกิจวัตรประจำวันหลังได้รับการบริการจากศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพในชุมชน ($\bar{X}=90.60\pm13.36$) เพิ่มขึ้นจากก่อนได้รับการบริการ ($\bar{X}=85.24\pm18.88$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) และเมื่อเปรียบเทียบความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันเป็นรายด้าน พบว่าจะแนเฉลี่ยหลังการร่วมโปรแกรมของความสามารถในการดูแลตนเอง ($\bar{X}=33.40\pm5.10$) และทักษะทางสังคม ($\bar{X}=4.16\pm1.80$) เพิ่มขึ้นมากกว่าจะแนเฉลี่ยก่อนการร่วมโปรแกรมของทั้งความสามารถในการดูแลตนเอง ($\bar{X}=30.60\pm8.55$) และทักษะทางสังคม ($\bar{X}=3.08\pm1.61$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

สรุปผลการศึกษา: ผลที่ได้จากการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าการจัดตั้งศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพในชุมชนโดยมี อสม. ที่ได้รับการฝึกอบรมด้านการฟื้นฟูสมรรถภาพแล้วเป็นผู้ให้บริการ มีประโยชน์ในการส่งเสริมความสามารถของคนพิการในการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวันได้มากขึ้น โดยเฉพาะในด้านการดูแลตนเอง และทักษะทางสังคม

Journal of Associated Medical Sciences 2560; 50(3): 336-346. Doi: 10.14456/jams.2017.34

คำสำคัญ: ผู้ดูแล การฟื้นฟูสมรรถภาพโดยชุมชน อัมพาตครึ่งซีก

บทนำ

โรคหลอดเลือดสมองเป็นปัญหาที่สำคัญของประเทศไทยในปัจจุบัน ในปี พ.ศ. 2552 พบอัตราการเสียชีวิตด้วยโรคหลอดเลือดสมองในประชากรไทย 21.04 ต่อประชากรหนึ่งแสนคนและเพิ่มเป็น 36.13 ในปี พ.ศ. 2556 ส่วนอัตราการป่วยด้วยโรคหลอดเลือดสมองพบผู้ป่วยจำนวน 277.67 รายต่อประชากรหนึ่งแสนคนในปี พ.ศ. 2552 และเพิ่มจำนวนเป็น 366.81 รายในปี พ.ศ. 2556¹ นอกจากนี้ ร้อยละ 90 ของผู้ที่รอดชีวิตจากโรค มักมีความพิการตกค้างหลายอย่าง เช่น การอ่อนแรงของร่างกายซีกใดซีกหนึ่ง (hemiplegia) ปัญหาด้านการรับรู้และความรู้ความเข้าใจ (perceptual and cognitive

function deficits) ปัญหาด้านการมองเห็น ปัญหาด้านภาวะกลืนลำบาก (dysphagia) ปัญหาการพูดไม่ชัด หรือเปล่งเสียงพูดไม่ได้ เป็นต้น^{2,3} ยังไม่นับรวมถึงปัญหาด้านจิตใจและสังคมที่ตามมาอีกภายหลังความพิการเหล่านี้ สาเหตุการเกิดโรคหลอดเลือดสมอง ได้แก่ หลอดเลือดในสมองตีบหรืออุดตัน และหลอดเลือดสมองแตก³

เห็นได้ว่าหลังภาวะโรคหลอดเลือดสมอง ความพิการตกค้างส่งผลกระทบอย่างมากต่อการประกอบกิจกรรมในชีวิตประจำวันของผู้ป่วยที่รอดชีวิต คำว่ากิจวัตรประจำวันนั้นแบ่งเป็น 2 ด้าน คือ กิจวัตรประจำวันพื้นฐาน ซึ่งต้องอาศัยทักษะพื้นฐานและเน้นที่กิจกรรมการดูแลตัวเองเป็นส่วนใหญ่

เช่น การทำความสะอาดร่างกาย อาบน้ำ ขับถ่าย แต่งตัว รับประทานอาหาร และการเคลื่อนย้ายตัว เป็นต้น และกิจวัตรประจำวันที่ต้องใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ประกอบหรือต้องการทักษะขั้นสูงในการทำ เช่น การตัดสินใจในการทำงาน การติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น การดูแลเด็ก เป็นต้น⁴

สำหรับผู้พิการจากโรคหลอดเลือดสมอง ความพิการที่เกิดขึ้นส่งผลขัดขวางต่อการดำเนินชีวิตปกติของบุคคลทั้งในแบบกิจวัตรประจำวันพื้นฐาน และกิจวัตรประจำวันที่ต้องใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ประกอบ หรือต้องการทักษะขั้นสูง การฟื้นฟูสมรรถภาพโดยทั่วไป นอกจากการป้องกันภาวะแทรกซ้อนต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นแล้ว การฝึกผู้พิการให้สามารถทำกิจวัตรประจำวันให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เป็นการส่งเสริมความสามารถให้ผู้พิการใช้ชีวิตในชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีคุณภาพชีวิตที่ดี⁵ อย่างไรก็ตาม ในสังคมไทยสมาชิกในครอบครัวหรือญาติมักนิยมให้การช่วยเหลือผู้พิการในการทำกิจกรรมต่างๆ มากกว่าการส่งเสริมให้ดำรงชีวิตได้เองอย่างอิสระ (independence)⁶ อันเป็นสาเหตุให้คนพิการกลุ่มนี้มีภาวะพึ่งพิงมากขึ้น ดังนั้น จึงเป็นหน้าที่ของบุคลากรด้านสุขภาพที่ควรให้คำแนะนำแก่ผู้ดูแลเหล่านี้ในการกระตุ้น ส่งเสริมให้ผู้พิการพยายามทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง

สำหรับประเทศไทย ส่วนใหญ่กระบวนการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการยังคงตั้งรับอยู่ในสถาบันหรือโรงพยาบาลในขณะที่ผู้มีความสามารถล้มเหลวหรือโรคเรื้อรังต่างๆ ยังคงต้องการความดูแลอย่างต่อเนื่องแม้เมื่อกลับไปอยู่บ้านหรือชุมชน⁷ ปัจจุบันชุมชนหลายแห่งตื่นตัวด้านสุขภาพ มีความพยายามของบุคคลในท้องถิ่นที่จะช่วยเหลือสุขภาพซึ่งกันและกัน บุคลากรที่มีความสำคัญมากคืออาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) ซึ่งมีบทบาทในการดูแลสุขภาพของประชาชนในชุมชน รวมถึงการบำบัดฟื้นฟูสมรรถภาพผู้พิการและผู้สูงอายุอีกด้วย ชุมชนบางแห่งนำโดยองค์กรท้องถิ่น เช่น เทศบาลตำบล (ทต.) หรือ องค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) มีการตั้งศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพขึ้นในท้องถิ่นของตน เพื่อดูแลสุขภาพด้านการฟื้นฟูสมรรถภาพพื้นฐานผู้พิการในชุมชนโดยมี อสม. ซึ่งได้รับการอบรมจากบุคลากรทางการแพทย์ เช่น นักกิจกรรมบำบัด และนักกายภาพบำบัดเป็นผู้ให้การดูแลผู้รับบริการในชุมชนตามพระราชบัญญัติ (พรบ.) ส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ พ.ศ. 2550 มาตรา 20 (5) (7) (9) และ (10) และ มาตรา 20 วรรคสาม และ วรรคสี่ กำหนดให้ผู้พิการมีสิทธิเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้จากสวัสดิการและความช่วยเหลืออื่นจากรัฐในเรื่องต่างๆ เช่น สิทธิที่จะได้รับการบริการล่ามภาษามือ สิทธิการได้รับเงินสวัสดิการเบี้ยความพิการ สิทธิที่จะได้รับการจัดให้มีผู้ช่วยคนพิการ เป็นต้น และที่สำคัญอีกอย่างก็คือ การอนุญาตให้หน่วยราชการส่วนท้องถิ่นจัดตั้งศูนย์บริการ

คนพิการ หรือศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพผู้พิการในชุมชนด้วยงบประมาณของตนเองได้⁸

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาว่า ในชุมชนที่มีการจัดตั้งศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพดังกล่าว ผู้พิการที่ได้รับบริการ โดยเฉพาะผู้พิการจากโรคหลอดเลือดสมองซึ่งมีจำนวนมากในชุมชนจะมีความสามารถด้านการทำกิจวัตรประจำวันเป็นเช่นไรหลังจากการได้รับบริการ

วัตถุประสงค์และวิธีการศึกษา

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยใช้รูปแบบ one group pretest-posttest design เปรียบเทียบความสามารถด้านการทำกิจวัตรประจำวันของผู้พิการจากโรคหลอดเลือดสมองก่อนและหลังการได้รับบริการจากศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพในชุมชน

กลุ่มประชากร

คือผู้พิการจากโรคหลอดเลือดสมองที่อาศัยอยู่ในชุมชนเขตจังหวัดเชียงใหม่

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือผู้พิการจากโรคหลอดเลือดสมองจำนวนทั้งหมด 25 ราย เป็นผู้อาศัยอยู่ในเขตที่มีศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพในชุมชนและเข้ารับบริการที่ศูนย์ดังกล่าว ได้แก่

- 1) ศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพผู้พิการของ ทต. หนองควาย อ. หางดง จ. เชียงใหม่
- 2) ศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพผู้พิการในชุมชนของ ทต. ป่าแดด อ. เมือง จ. เชียงใหม่
- 3) ศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพผู้พิการของ ทต. สันกลาง อ. สันกำแพง จ. เชียงใหม่
- 4) ศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพผู้พิการของ ทต. สันป่า อ. แม่ริม จ. เชียงใหม่

คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกคือ

1. เป็นผู้พิการจากโรคหลอดเลือดสมองที่เกิดอาการเป็นครั้งแรก ไม่ได้มีอาการซ้ำซ้อนหรือเกิดอาการเป็นซ้ำ (second stroke)
2. มีอาการอัมพาตของร่างกายซีกใดซีกหนึ่ง อาจเป็นซีกซ้ายหรือซีกขวาก็ได้
3. อายุระหว่าง 20-80 ปี เพราะอายุที่มากเกินไป อาจมีภาวะเสื่อมหรือโรคแทรกซ้อนอื่นๆ ที่ทำให้การแปลผลการทดลองมีความผิดพลาดได้
4. สามารถเข้ารับบริการที่ศูนย์ฯ เป็นประจำทุกสัปดาห์

อย่างน้อยสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ครั้งละไม่ต่ำกว่า 1 ชั่วโมง ต่อเนื่องเป็นเวลา 3 เดือนโดยได้รับการฝึกจาก อสม. ที่ผ่านการอบรมจากโครงการวิจัยนี้

5. สามารถสื่อสารกับบุคคลอื่นได้เข้าใจโดยดูจากการสนทนากับทีมผู้วิจัย

6. เต็มใจให้ความร่วมมือในกระบวนการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสอบถามข้อมูลสังคมประชากรทั่วไปของผู้พิการ ประกอบด้วยข้อมูล เพศ อายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา การวินิจฉัยโรค อาการอัมพาตที่ปรากฏ ระยะเวลาที่เป็นอัมพาต ระดับหรือความรุนแรงของอาการ เป็นต้น
2. แบบทดสอบความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันในผู้พิการของภาควิชาชีพกิจกรรมบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยดัดแปลงจาก The Functional Independence Measures (FIM)⁹ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่นิยมใช้แพร่หลาย เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษานี้มีเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการทำกิจกรรมแต่ละอย่างของเครื่องมือเป็นแบบลิเคิร์ต สเกล (Likert scales) 7 ลำดับ เรียงจาก 0-6 โดย 0 หมายถึงไม่สามารถทำกิจกรรมด้วยตนเองได้หรือไม่ได้ทำกิจกรรมนั้น และ 6 หมายถึงสามารถทำกิจกรรมนั้นได้ตามปกติ มีกิจกรรมทดสอบทั้งหมด 17 หัวข้อ แบ่งเป็น 6 ด้าน ได้แก่ 1) การเคลื่อนไหวบนเตียง 2) การดูแลตัวเอง (self-care) 3) การควบคุมการขับถ่าย 4) การเคลื่อนย้ายตัวเอง (mobility) 5) การเคลื่อนที่ไปยังที่ต่างๆ (locomotion) และ 6) ทักษะทางสังคม คะแนนรวมของแบบทดสอบทั้งฉบับ คือ 0-102 คะแนน แบบทดสอบนี้ พิศศักดิ์สุภาพร และทศพร¹⁰ ได้นำไปทดลองใช้หาค่าความเชื่อมั่นกับผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลังจำนวน 15 ราย พบว่าเครื่องมือมีค่าความเชื่อมั่นสูง คือมีค่า intra-class correlation อยู่ที่ 0.96 การวิจัยที่ดำเนินการในครั้งนี้เป็นการศึกษาในผู้พิการจากโรคหลอดเลือดสมอง ซึ่งถือเป็นผู้พิการกลุ่มโรคเรื้อรังเช่นกัน จึงสามารถนำเครื่องมือนี้ไปใช้ได้โดยตรง

วิธีดำเนินการทดลอง

1. เขียนโครงการวิจัย และขออนุญาตดำเนินการวิจัย เพื่อการพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

2. ผู้วิจัยหลักติดต่อประสานงานกับ ทต. หรือ อบต. เป้าหมายที่มีศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพผู้พิการเพื่อขออนุญาตเข้าเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ และทดสอบความสามารถในการทำกิจกรรมของผู้พิการจากโรคหลอดเลือดสมองที่มารับบริการ หลังจากนั้นผู้วิจัยหลักเดินทางไปพบปะกับกลุ่มตัวอย่างแต่ละรายด้วยตนเองเพื่อคัดเลือกและเชิญเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้
3. ผู้วิจัยหลัก นัดหมาย อสม. ในแต่ละศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพเข้ารับการอบรมการฝึกด้านกิจวัตรประจำวันสำหรับผู้พิการจากโรคหลอดเลือดสมอง และจัดโปรแกรมการอบรมดังกล่าวในแต่ละเทศบาลตำบลเป็นเวลา 7 ชั่วโมงในแต่ละที่ โดยมีทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติแบ่งเป็นภาคทฤษฎี 3 ชั่วโมง และภาคปฏิบัติ 4 ชั่วโมง
4. ผู้วิจัยหลักซึ่งเป็นนักกิจกรรมบำบัดเดินทางไปเยี่ยมศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพในชุมชนแต่ละแห่งในทุก 2 สัปดาห์ เพื่อดูว่า อสม. แต่ละแห่งมีปัญหาในการฟื้นฟูสมรรถภาพผู้พิการด้านการทำกิจวัตรประจำวันหรือไม่ เพื่อจะได้ช่วยให้คำแนะนำเพิ่มเติม
5. เก็บข้อมูลด้วยการทดสอบความสามารถด้านการทำกิจวัตรประจำวันโดยผู้ช่วยวิจัยที่ได้รับการฝึกการประเมินด้านนี้จากผู้วิจัยแล้ว จำนวน 2 คน เป็นผู้ที่ไม่ทราบวัตถุประสงค์ของงานวิจัย โดยคนที่ 1 เก็บข้อมูลที่ระยะก่อนการทดลองหรือก่อนการได้รับบริการฟื้นฟูสมรรถภาพด้านกิจวัตรประจำวันตามโปรแกรม (Pretest) คนที่ 2 เก็บข้อมูลหลังการทดลองหรือหลังจากได้รับการฟื้นฟูสมรรถภาพด้านกิจวัตรประจำวันตามโปรแกรมไปแล้ว 3 เดือน (Post-test)
6. วิเคราะห์ข้อมูลและเขียนรายงานการวิจัย

ศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพในชุมชน

ศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพในชุมชน ในที่นี้หมายถึง ศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพที่จัดตั้งโดยความร่วมมือขององค์การบริหารส่วนท้องถิ่น เช่น องค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) หรือเทศบาลตำบล (ทต.) ร่วมกับประชาชนในท้องถิ่น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยฟื้นฟูสมรรถภาพทั้งร่างกายและจิตใจของผู้พิการที่อาศัยอยู่ในชุมชนของเขาเอง ผู้รับบริการต้องเป็นผู้ที่มีชื่ออยู่ในสำมะโนทะเบียนบ้านในเขต อบต. หรือ ทต. นั่นๆ การจัดตั้งศูนย์ใช้งบประมาณจากหน่วยราชการส่วนท้องถิ่น คือ อบต. หรือ ทต. เป็นหลักซึ่งได้รับอนุญาตตามกฎหมายและอาจริบบริการเพิ่มเติมได้ ผู้ให้บริการในศูนย์ฟื้นฟูฯ คือ อสม. หรือบุคคลซึ่งได้รับการอบรมด้านการฟื้นฟูสมรรถภาพจากนักวิชาชีพแล้ว เช่น นักกิจกรรมบำบัด และนักกายภาพบำบัด เป็นต้น

นักวิชาชีพเหล่านี้มีการจัดบริการเพื่อดูแลเยี่ยมเยียนให้ความรู้ แก่ อสม. ในศูนย์เหล่านี้เป็นระยะ การบริการที่ให้อสม. ส่วนใหญ่ เป็นการฟื้นฟูสมรรถภาพพื้นฐาน เช่น การออกกำลังกายทั่วไป ทั้งแขน ขา ลำตัว การฝึกการเดิน การฝึกการใช้แขนและมือ เป็นต้น โดยการฝึกด้านกิจวัตรประจำวันนั้นมักฝึกเพียงบางด้าน เช่น การเคลื่อนย้ายตัวบนเตียง หรือการเคลื่อนย้ายตัวจากเตียง ไปยังล้อเข็น การใส่เสื้อผ้า เป็นต้น มิได้ฝึกทุกด้านตามที่ โปรแกรมควรจะเป็น ก่อนการฝึก มีเจ้าหน้าที่ หรือ อสม. ที่ ประจำในศูนย์ ตรวจวัดสัญญาณชีพ เช่น ความดันโลหิต อัตรา การเต้นของชีพจร ความผิดปกติของการหายใจ เป็นต้น เพื่อ ความปลอดภัยในการฝึก ในแต่ละวันมี อสม. ที่อยู่ในเขต เทศบาลตำบลนั้นหมุนเวียนกันมาประจำที่ศูนย์ฟื้นฟูฯ แต่ละแห่ง จำนวนประมาณ 4-6 คน

เครื่องมือและอุปกรณ์การฝึกในศูนย์ฯ เป็นเพียงอุปกรณ์ พื้นฐาน เช่น ราวคูฝึกเดิน ขันบันไดจำลอง ไม้เท้า จักรยาน แบบถียบอยู่กับที่ ล้อเข็น อุปกรณ์ฝึกการใช้แขนและมือต่างๆ เช่น stall bar, peg board, sanding board, ถังน้ำหนัก วัสดุ อุปกรณ์รูปทรงและสีต่างๆ เพื่อฝึกการใช้มือหยิบจับและกระตุ้น การรับรู้พื้นฐาน เป็นต้น และมีเตียงเพื่อใช้ฝึกการเคลื่อนย้ายตัว และการทำกิจกรรมบนเตียง (bed activities) ต่างๆ ด้วย

โปรแกรมอบรมความรู้ด้านการทำกิจวัตรประจำวัน ในผู้พิการจากโรคหลอดเลือดสมองแก่ อสม.

โปรแกรมการให้ความรู้ด้านการฝึกกิจวัตรประจำวัน ในผู้พิการจากโรคหลอดเลือดสมองซึ่งจัดให้ อสม. จัดขึ้น ในท้องที่ของเทศบาลตำบลแต่ละแห่ง ทั้งหมด 4 แห่ง แห่งละ 7 ชั่วโมง แบ่งเป็น ภาคทฤษฎี 3 ชั่วโมงในช่วงเช้า เวลา 09.00-12.00 นาฬิกา ตามวันที่นัดหมาย โดยจัดขึ้น ที่ห้องประชุมของเทศบาลตำบล หรือโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ ประจำตำบลแต่ละแห่ง ส่วนภาคปฏิบัติใช้เวลา 4 ชั่วโมง จัดที่ ศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพของเทศบาลตำบลนั้นๆ เวลา 08.00-12.00 นาฬิกา ของวันถัดไป วิทยากรผู้ให้ความรู้ต่อนักกิจกรรมบำบัดที่มีประสบการณ์ การทำงานกับผู้พิการจากโรคหลอดเลือดสมองมากกว่า 10 ปี ความรู้ที่จัดให้แบ่งเป็นดังนี้

1. ภาคทฤษฎี เป็นความรู้เกี่ยวกับความหมายของ กิจวัตรประจำวัน ประเภทและชนิดต่างๆ ของกิจวัตร ประจำวัน เทคนิคพิเศษของการทำกิจวัตรประจำวัน ด้านต่างๆ ในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก การจัดท่าที่เหมาะสม อุปกรณ์ช่วยและอุปกรณ์ดัดแปลงเพื่อช่วยการทำ กิจวัตรประจำวัน รวมทั้งการจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เพื่อช่วยส่งเสริมความสามารถในการทำกิจวัตร ประจำวัน เป็นต้น
2. ภาคปฏิบัติ เป็นการให้ อสม. มีโอกาสลงมือปฏิบัติ

ด้วยตนเองในการฝึกผู้พิการให้ทำกิจวัตรประจำวัน เช่น การใส่เสื้อและกางเกงในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก การรับประทานอาหารด้วยมือข้างเดียว การล้างหน้า แปรงฟันด้วยมือข้างเดียว การเคลื่อนย้ายตัวบนเตียง การลุกนั่ง การลุกยืน การเคลื่อนย้ายตัวจากล้อเข็น ไปยังที่ต่างๆ เช่น เตียง โกส้วม การเข็นล้อเข็นมือเดียว เป็นต้น โดยการฝึกปฏิบัตินี้ วิทยากรได้เชิญผู้ป่วย อัมพาตครึ่งซีกอันมีสาเหตุมาจากโรคหลอดเลือดสมอง ที่ไม่มีอาการแทรกซ้อนทางการแพทย์แล้วมาเป็น ตัวอย่างให้ อสม. ฝึกด้วย โดยเป็นผู้พิการที่อยู่ ในชุมชนนั้นๆ เนื่องจากมี อสม. จำนวนมากเข้ารับ การฝึกปฏิบัติ จึงมีนักกิจกรรมบำบัด จำนวน 3 คน เป็นวิทยากรในแต่ละครั้ง โดยมีหลักเกณฑ์ว่า นักกิจกรรมบำบัด 1 คน ต่อ อสม. ไม่เกิน 8 คน ทั้งนี้ เพื่อให้การฝึกปฏิบัติมีประสิทธิภาพมากขึ้น และเชิญ ผู้พิการมาร่วมเป็นตัวอย่างการฝึก ครั้งละ 5-7 คน นั่นคือให้ อสม. 2 คน ต่อผู้พิการ 1 คนหมุนเวียนกัน ฝึกปฏิบัติจนครบหัวข้อตามโปรแกรมการฝึก

นอกจากนี้ วิทยากรยังได้แจกคู่มือการฟื้นฟูสมรรถภาพ ผู้พิการอัมพาตครึ่งซีก ฉบับสำหรับผู้ดูแล ซึ่งใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย มีรูปภาพประกอบชัดเจน แจกให้แก่ อสม. ทุกคนด้วย เพื่อให้ สามารถนำไปปฏิบัติได้ดียิ่งขึ้นภายหลังการอบรม มีการสอบถามความรู้อยู่ โดยเป็นการสอบถามมีคำถาม ให้เลือกตอบ เนื่องจากมี อสม. จำนวนมากเข้าอบรม การสอบ ภาคปฏิบัติจะทำได้ไม่ทันตามกำหนดเวลาที่มีอยู่ เกณฑ์ การสอบผ่านอยู่ที่ 80% โดยผู้ที่สอบผ่านจะได้รับการยอมรับ ให้ร่วมเป็นผู้ให้บริการที่ศูนย์ฟื้นฟูฯ แต่ละแห่งตามโครงการวิจัยนี้ อย่างไรก็ตาม มีการอบรมเพิ่มเติมในหัวข้อที่ยังไม่เข้าใจในผู้ที่สอบ ไม่ผ่าน แล้วให้สอบใหม่อีกครั้งโดยใช้ข้อสอบชุดที่ 2 ที่มีลักษณะ ใกล้เคียงกันกับชุดแรก

จำนวน อสม. ที่เข้ารับการอบรมในการศึกษาค้นคว้า มีดังนี้ 1) ศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพผู้พิการของ ทต. หนองควาย อ. หางดง จ. เชียงใหม่ จำนวน 24 คน 2) ศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพ ผู้พิการในชุมชนของ ทต. ป่าแดด อ. เมือง จ. เชียงใหม่ จำนวน 14 คน 3) ศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพผู้พิการของ ทต. สันกลาง อ. สันกำแพง จ. เชียงใหม่ จำนวน 18 คน และ 4) ศูนย์ฟื้นฟู สมรรถภาพผู้พิการของ ทต. สันป่า อ. แม่ริม จ. เชียงใหม่ จำนวน 20 คน

ผลการสอบหลังการอบรม เกือบทุกคนสอบผ่านหมด มีเพียง 1 คน ที่สอบไม่ผ่านในรอบแรก แต่ก็สามารถสอบผ่าน ในรอบที่ 2 ดังนั้น อสม. ทุกคนที่เข้าอบรม ดังกล่าว จึงสามารถ เป็นผู้ให้บริการภายในศูนย์ฟื้นฟูฯ ในชุมชนของตัวเองได้ ในการศึกษาค้นคว้า

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติเชิงบรรยาย ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. สถิติ paired t-test เพื่อดูความแตกต่างของตัวแปรศึกษาของกลุ่มตัวอย่างระหว่างก่อนและหลังได้รับการฟื้นฟูสมรรถภาพตามโปรแกรม

ผลการวิจัย

ก่อนการใช้สถิติเพื่อวิเคราะห์ผู้วิจัยตรวจสอบการกระจายตัวของข้อมูล (normality test) ของตัวแปรศึกษาตามข้อกำหนดของการใช้สถิติพารามेटริกส์ (parametric statistics) ด้วยวิธี Fisher's Measure of Skewness and Kurtosis¹¹ พบว่ามีค่าปกติจึงใช้สถิติพารามेटริกส์คือ paired

t-test เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลได้ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัยในรูปตาราง และมีคำอธิบายสรุป ดังต่อไปนี้

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (60.0%) และจำนวนมาก (48.0%) อายุเกิน 60 ปีขึ้นไป สถานภาพสมรสส่วนใหญ่ (68.0%) อยู่กับคู่สมรส ระดับการศึกษา มีผู้พิการจำนวนถึง 68.0% จบระดับประถมศึกษา และเกือบทั้งหมด (84.0%) ไม่ได้ประกอบอาชีพใดๆ หลังจากมีอาการอัมพาต ดังแสดงในตารางที่ 1

จากการวิเคราะห์พบว่า คะแนนรวมความสามารถด้านกิจวัตรประจำวันของกลุ่มตัวอย่าง หลังได้รับการจากศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพในชุมชน ($\bar{X}=90.60\pm13.36$) เพิ่มขึ้นจากก่อนได้รับการบริการ ($\bar{X}=85.24\pm18.88$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 2

Table 1 Sociodemographic data of stroke participants (n=25).

Sociodemographic data	Variables	Numbers (%)
Numbers of stroke participants	Nongkwaui Municipality	7 (28.0)
	Pardaad Municipality	3 (12.0)
	Sanpong Municipality	8 (32.0)
	Sanklang Municipality	7 (28.0)
Gender	Male	15 (60.0)
	Female	10 (40.0)
Age	31-40 years	3 (12.0)
	41-50 years	5 (20.0)
	51-60 years	5 (20.0)
	>60 years	12 (48.0)
Marital status	Single	6 (24.0)
	Married	17 (68.0)
	Divorced	2 (8.0)
Educational level	Elementary school	17 (68.0)
	Secondary school	5 (20.0)
	College Certificate	2 (8.0)
	Bachelor degree or above	1 (4.0)
Current occupation	Unemployed	21 (84.0)
	Employee	2 (8.0)
	Business	2 (8.0)

Table 1 Sociodemographic data of stroke participants (n=25). (continues)

Sociodemographic data	Variables	Numbers (%)
Monthly income	≤1,000 Baht	2 (8.0)
	1,001-2,000 Baht	9 (36.0)
	2,001-3,000 Baht	5 (20.0)
	3,001-4,000 Baht	2 (8.0)
	>4,000 Baht	7 (28.0)
Affected side	Left hemiplegia	11 (44.0)
	Right hemiplegia	14 (56.0)
Diagnosis	Hemorrhagic stroke	15 (60.0)
	Thrombotic stroke	7 (28.0)
	Embolic stroke	3 (12.0)
Time length since onset	<7 months	6 (24.0)
	7-12 months	7 (28.0)
	13-24 months	6 (24.0)
	>24 months	6 (24.0)

Table 2 Comparison of total score of functional ability in stroke participants at pre and post intervention.

Variable		$\bar{X}$ (SD)	t	Sig. (2-tailed)
Scores of functional abilities	Pretest	85.24 (18.88)	-2.137	0.043*
	Post-test	90.60 (13.36)		

* $p < 0.05$

ข้อมูลจากตารางที่ 3 ชี้ให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการร่วมโปรแกรมของความสามารถในการดูแลตนเอง ($\bar{X}=33.40 \pm 5.10$) และทักษะทางสังคม ($\bar{X}=4.16 \pm 1.80$) เพิ่มขึ้นมากกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการร่วมโปรแกรมของทั้ง 2 ด้าน คือ ความสามารถในการดูแลตนเอง ($\bar{X}=30.60 \pm 8.55$) และทักษะทางสังคม ($\bar{X}=3.08 \pm 1.61$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

Table 3 Comparisons of functional ability components in stroke participants at pre and post intervention.

Variables		$\bar{X}$ (SD)	t	Sig. (2-tailed)
Bed mobility	Pretest	22.84 (3.10)	-0.689	0.497
	Post-test	23.16 (2.46)		
Self care	Pretest	30.60 (8.55)	-2.299	0.031*
	Post-test	33.40 (5.10)		
Bowel & bladder control	Pretest	11.44 (1.47)	0.562	0.579
	Post-test	11.24 (1.99)		
Mobility	Pretest	10.04 (3.90)	0.149	0.883
	Post-test	9.96 (3.06)		
Locomotion	Pretest	7.56 (4.05)	-1.660	0.110
	Post-test	8.44 (3.85)		
Social skills	Pretest	3.08 (1.61)	-2.161	0.041*
	Post-test	4.16 (1.80)		

* $p<0.05$

อภิปรายผล

จากการศึกษา พบว่าคะแนนรวมความสามารถด้านกิจวัตรประจำวันของกลุ่มตัวอย่าง หลังได้รับการจากศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพในชุมชน ($\bar{X}=90.60\pm13.36$) เพิ่มขึ้นจากก่อนได้รับการ ($\bar{X}=85.24\pm18.88$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) และเมื่อเปรียบเทียบความสามารถของการทำกิจวัตรประจำวันเป็นรายด้านพบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังการร่วมโปรแกรมของความสามารถในการดูแลตนเอง ($\bar{X}=33.40\pm5.10$) และทักษะทางสังคม ($\bar{X}=4.16\pm1.80$) เพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการร่วมโปรแกรมของทั้ง 2 ด้าน คือ ความสามารถในการดูแลตนเอง ($\bar{X}=30.60\pm8.55$) และทักษะทางสังคม ($\bar{X}=3.08\pm1.61$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะประเมินกิจวัตรประจำวันด้านการดูแลตนเองหลายด้าน ตั้งแต่ระดับพื้นฐานอย่างง่าย ได้แก่ การรับประทานอาหาร ดื่มน้ำจากแก้ว ล้างหน้าแปรงฟัน หวีผม อาบน้ำ ใส่เสื้อและกางเกง เป็นต้น จะเห็นว่าการรับประทานอาหาร ดื่มน้ำ ล้างหน้า แปรงฟัน หวีผม เหล่านี้เป็นกิจกรรมที่ทำได้ง่าย หากร่างกายซีกหนึ่งยังติดอยู่ สามารถทำได้ด้วยมือเดียวถ้าได้รับคำแนะนำและจัดท่านั่งอย่างถูกต้อง กิจกรรมง่ายๆ เหล่านี้ ผู้พิการในชุมชนอาจไม่ได้ทำเองเพราะญาติหรือผู้ดูแลบางคนคอยช่วยเหลือแทบทั้งหมด เนื่องจากเกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมินด้านกิจวัตรประจำวันนั้น หากผู้ป่วยไม่สามารถทำได้ หรือแม้กระทั่งทำได้แต่ผู้พิการไม่ยอมทำเอง คะแนนที่ได้คือศูนย์คะแนน ในทางตรงข้าม หลังจากได้รับคำแนะนำ

และผู้ป่วยทำได้เองทันที การประเมินครั้งหลังผู้พิการจะได้คะแนน 6 คะแนน เพราะฉะนั้นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้จำนวนหนึ่งเป็นผู้ที่อยู่ในเกณฑ์ดังกล่าว คือเมื่อเข้ารับบริการที่ศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพในชุมชนและได้รับคำแนะนำและการฝึกจาก อสม. ในการทำกิจกรรมพื้นฐานเหล่านี้ ผู้พิการก็สามารถทำได้เองภายในเวลาไม่นาน คะแนนความสามารถจึงเพิ่มขึ้นได้ไม่ยาก แม้เป็นกิจกรรมที่ซับซ้อนขึ้น เช่น การใส่เสื้อและกางเกงด้วยตนเอง เข้าห้องน้ำห้องส้วม และอาบน้ำ เป็นต้น ถ้าผู้พิการได้รับคำแนะนำ รวมทั้งญาติผู้ดูแลมีความรู้และความมั่นใจว่าผู้พิการทำได้และควรทำเองจะเป็นแรงเสริมให้ผู้พิการมีความตั้งใจในการพยายามทำกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวันเต็มที่ตามศักยภาพของตัวเองเอง ถ้าผู้พิการสามารถทำเองได้มากขึ้นและญาติผู้ดูแลช่วยน้อยลงคะแนนของการประเมินด้านกิจวัตรประจำวันก็จะดีขึ้น และเมื่อผู้พิการทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยตัวเองอย่างต่อเนื่อง ระดับการช่วยเหลือจะลดลง ท้ายที่สุดกิจกรรมบางอย่างอาจทำได้เองโดยไม่ต้องมีผู้ช่วยเหลือ

นอกจากนี้ กลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้ยังมีความสามารถด้านทักษะทางสังคมเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะการที่ผู้พิการได้ออกจากบ้านมารับบริการที่ศูนย์ฟื้นฟูฯ ภายในชุมชน ทำให้มีโอกาสพบปะพูดคุยกับผู้อื่นให้บริการ คือ อสม. รวมทั้งผู้พิการประเภทต่างๆ ภายในศูนย์ ได้ร่วมกิจกรรมกลุ่มในแบบต่างๆ มีโอกาสได้แสดงความคิดเห็นและกล้าพูดแสดงออกมากขึ้น คะแนนความสามารถด้านนี้จึงเพิ่มขึ้นได้ชัดเจน ส่งผลให้ความสามารถ

ด้านการทำกิจวัตรประจำวันโดยรวมสูงขึ้นตามไปด้วย สอดคล้องกับรายงานลักษณะใกล้เคียงกันก่อนหน้านี้ของ พิตต์ นี และ ชีรภัทร์¹² ที่ศึกษาผลของการให้ความรู้ด้านการฟื้นฟูสมรรถภาพผู้พิการแก่อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านต่อความสามารถด้านการทำกิจวัตรประจำวันของผู้พิการจากโรคหลอดเลือดสมองโดยผู้ให้ความรู้ด้านการฟื้นฟูสมรรถภาพ คือนักกิจกรรมบำบัด และนักกายภาพบำบัดที่มีประสบการณ์ ซึ่งหลังจากได้รับการอบรมโปรแกรมดังกล่าวนี้แล้ว อสม. ต้องออกเยี่ยมบ้านผู้พิการเพื่อให้ความรู้แก่ผู้พิการและญาติ รวมทั้งฟื้นฟูสมรรถภาพแก่ผู้พิการ คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่เข้าเกณฑ์การศึกษาและเหมาะสมต่อการวิเคราะห์ข้อมูลได้ ผู้พิการจากโรคหลอดเลือดสมองจำนวน 27 ราย และ อสม. ที่ออกเยี่ยมบ้าน จำนวน 27 คน การศึกษานี้ อสม. ต้องออกเยี่ยมบ้านผู้พิการสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง เป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดย อสม. 1 คน เยี่ยมบ้านผู้พิการ 1 ราย ผลการศึกษาพบว่า ผู้พิการจากโรคหลอดเลือดสมองมีคะแนนความสามารถด้านกิจวัตรประจำวันโดยรวมเพิ่มขึ้นหลังได้รับการอบรมเยี่ยมบ้าน ($\bar{x}=89.63\pm8.95$) เมื่อเทียบกับก่อนได้รับการอบรม ($\bar{x}=85.59\pm13.02$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) อย่างไรก็ตาม การออกเยี่ยมบ้านผู้พิการนั้นใช้เวลาค่อนข้างมาก และฟื้นฟูสมรรถภาพแก่ผู้พิการได้จำนวนน้อยราย

สอดคล้องกับการศึกษาของ Mauro, Biggeri, Deepak & Trani¹³ ที่ศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพโดยชุมชนในประเทศอินเดียในปี ค.ศ. 2009-2010 โดยศึกษาในกลุ่มตัวอย่างผู้พิการทั้งหมดจำนวน 2,540 ราย แบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 1,919 ราย ที่เข้าร่วมโปรแกรมฟื้นฟูสมรรถภาพโดยชุมชน ระหว่างปี ค.ศ. 1997 และ 2009 ส่วนอีก 621 ราย เป็นผู้พิการที่ไม่อยู่ในเขตที่ดำเนินโปรแกรมฟื้นฟูสมรรถภาพโดยชุมชน การศึกษาพบว่าผู้พิการที่เข้าร่วมโปรแกรมฟื้นฟูสมรรถภาพโดยชุมชนมีพัฒนาการดีกว่ากลุ่มควบคุมในตัวแปรที่ศึกษาทั้ง 4 ด้านคือ 1) ด้านการเข้าถึงเบี้ยบำนาญหรือเงินช่วยเหลือผู้พิการ 2) การได้รับอุปกรณ์ช่วย 3) การได้งานทำ และ 4) ความสามารถในการทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง อย่างอิสระ โดยเพิ่มขึ้น 29.7%, 9.4%, 12.3% และ 36.2% ตามลำดับ เช่นเดียวกันกับการศึกษาของ Ru และคณะ¹⁴ ที่ศึกษาผลของโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพโดยชุมชนในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองจำนวน 50,000 ราย ที่กรุงปักกิ่ง ประเทศจีน แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่กลุ่มทดลองที่ได้รับความรู้เกี่ยวกับการฟื้นฟูสมรรถภาพเป็นเวลา 2 ปี และเข้าร่วมโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพโดยชุมชนเป็นเวลา 3 เดือนและกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมดังกล่าวนี้ พบว่าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่ได้รับโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพโดยชุมชนมีความสามารถในการเคลื่อนไหว

(motor function) ความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน และ กิจกรรมทางสังคม (social activity) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับการศึกษาของ Park และ Lee¹⁵ ที่ศึกษาผลของโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพโดยชุมชนต่อความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันและระดับสติปัญญาของผู้สูงอายุที่เป็นโรคหลอดเลือดสมองเรื้อรังที่ประเทศเกาหลีใต้ กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 11 ราย ซึ่งได้รับโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพโดยชุมชน 10 ครั้ง ภายใน 10 เดือน (เดือนละ 1 ครั้ง และครั้งละ 2 ชั่วโมง) ใช้แบบประเมิน Modified Barthel Index และ Korean Mini-Mental State Examination เพื่อดูความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันและระดับสติปัญญาตามลำดับ พบว่าโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพโดยชุมชนช่วยเพิ่มความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันและระดับสติปัญญาของผู้ป่วยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของการฟื้นฟูสมรรถภาพโดยชุมชนที่บุคคลในชุมชนมีส่วนช่วยเหลือดูแลกันเอง

ข้อจำกัดงานวิจัย

งานวิจัยนี้ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของรูปแบบการวิจัยซึ่งเป็นแบบ one group pretest-posttest research design จึงไม่มีกลุ่มควบคุมผู้พิการที่ไม่ได้รับการฟื้นฟูสมรรถภาพจากศูนย์ฟื้นฟูฯ สำหรับเปรียบเทียบความสามารถด้านกิจวัตรประจำวัน การศึกษาถัดไปอาจพิจารณาให้มีกลุ่มควบคุมดังกล่าวนี้เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของงานวิจัยมากขึ้น ข้อจำกัดอีกด้านหนึ่งได้แก่ เวลาที่ใช้ในการอบรม อสม. สั้นเกินไปกล่าวคือ 7 ชั่วโมงทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ แม้ทางวิทยากรได้พยายามให้ผู้เข้ารับการอบรมได้ความรู้และความเข้าใจอย่างแท้จริง โดยแจกคู่มือการฟื้นฟูสมรรถภาพผู้พิการอัมพาตครึ่งซีกจากโรคหลอดเลือดสมองที่อ่านเข้าใจง่าย มีรูปประกอบชัดเจนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ไม่ยาก และในภาคการฝึกปฏิบัติก็ได้มีการเชิญผู้ที่มีอาการอัมพาตครึ่งซีกจริงๆ มาเป็นตัวอย่างไม่ให้ฝึก นอกจากนี้ ในทุก 2 สัปดาห์ยังมีนักกิจกรรมบำบัดไปเยี่ยมศูนย์ฟื้นฟูฯ เพื่อให้คำแนะนำเพิ่มเติมแก่ อสม. หากมีปัญหาในการดูแลผู้พิการ เชื่อว่าวิธีการเหล่านี้ช่วยเพิ่มความเข้าใจ และทักษะการปฏิบัติ แก่ อสม. ได้มากขึ้นในเวลาที่ยาวนาน

ข้อเสนอแนะงานวิจัย

การศึกษานี้ ประเมินผลความสามารถด้านการทำกิจวัตรประจำวันในระยะ 3 เดือนหลังจากที่กลุ่มตัวอย่างผู้พิการจากโรคหลอดเลือดสมองเข้ารับบริการที่ศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพในชุมชน ความสามารถบางด้านอาจยังเพิ่มขึ้นไม่ชัดเจน ดังนั้น หากได้ศึกษาผลของโปรแกรมการฟื้นฟูฯ ที่ระยะเวลามากกว่าเดิม เช่น 6-12 เดือน อาจช่วยให้เห็นผลของการฟื้นฟูสมรรถภาพผู้พิการโดยชุมชนได้มากยิ่งขึ้น

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาเรื่องความสามารถด้านการทำกิจวัตรประจำวันของคนพิการจากโรคหลอดเลือดสมองที่เข้ารับบริการที่ศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพในชุมชน ผลการศึกษาพบว่า คะแนนรวมของความสามารถด้านการทำกิจวัตรประจำวันหลังได้รับบริการจากศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพในชุมชนเพิ่มขึ้นจากก่อนได้รับบริการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และเมื่อเปรียบเทียบความสามารถเป็นรายด้านพบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการร่วมโปรแกรมของความสามารถในการดูแลตนเองและทักษะทางสังคมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเทียบกับคะแนนเฉลี่ยก่อนการร่วมโปรแกรมของทั้งความสามารถในการดูแลตนเอง และทักษะทางสังคม ซึ่งให้เห็นว่าการจัดตั้งศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพในชุมชนโดยมีบุคลากรด้านสุขภาพในชุมชนอย่างเช่น อสม. ที่ได้รับการฝึกอบรมด้านการฟื้นฟูสมรรถภาพแล้วมาช่วยบริการ มีผลช่วยส่งเสริมความสามารถของคนพิการในการทำกิจวัตรประจำวันได้มากขึ้น โดยเฉพาะในด้านของการดูแลตนเอง และทักษะทางสังคม

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการบริการวิชาการเพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งด้านสุขภาพในชุมชนอย่างต่อเนื่องยังปีพ.ศ. 2556-2560 คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ คณะผู้วิจัยขอขอบคุณกรรมการโครงการทุกท่านที่ให้การสนับสนุนในครั้งนี นอกจากนั้น คณะผู้วิจัยยังขอขอบคุณ อสม. ในเขต ทต. หหนองควาย อ. หางดง จ. เชียงใหม่ เขต ทต. ป่าแดด อ. เมือง จ. เชียงใหม่ เขต ทต. สันกลาง อ. สันกำแพง จ. เชียงใหม่ และเขต ทต. สันป่า อ. แม่ริม จ. เชียงใหม่ ทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในโครงการวิจัย และขอขอบคุณผู้พิการจากโรคหลอดเลือดสมองทุกท่านในเขต ทต. ทั้ง 4 แห่งที่กล่าวมาข้างต้น ซึ่งให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการให้ข้อมูลด้านการฟื้นฟูสมรรถภาพแก่คณะผู้วิจัย

1. Bureau of Non Communicable Disease. Information and statistics of non-communicable disease. [in Thai]. Nonthaburi: Ministry of Public Health; 2014.
2. Bunyamark T. Occupational therapy in stroke. In Chinchai P & Bunyamark T, editors. The Occupational Therapy for Persons with Neurological Conditions 3rd ed. Chiang Mai: Chiang Mai Printing; 2011: 122-43.[in Thai].
3. Gillen G. Cerebrovascular accident/stroke. In Pendleton HM & Schultz-Krohn W, editors. Pedretti's Occupational Therapy: Practice Skills for Physical Dysfunction 7thed.St. Louis, MS: ELSEVIER MOSBY; 2013: 844-80.
4. Foti D. & Koketsu JS. Activities of daily living. In Pendleton HM & Schultz-Krohn W, editors. Pedretti's Occupational Therapy: Practice Skills for Physical Dysfunction 7th ed. St. Louis, MS: ELSEVIER MOSBY; 2013: 157-232.
5. Roth EJ, Harvey RL. Rehabilitation of stroke syndromes. In: Braddom RL editor. Physical Medicine and Rehabilitation 2nded. Philadelphia: WB Saunders; 1996: 1053-87.
6. Pakdee P & Chinchai P. The influence of home visit program on functional abilities and quality of life in persons with disabilities resulting from stroke. Bull Chiang Mai Assoc Med Sci, 2016; 49: 276-85.[in Thai].
7. Chinchai P, Marquis R & Passmore A. A Study of Male with Spinal Cord Injury in Thailand [Dissertation]. School of Occupational Therapy, Curtin University of Technology; 2003.
8. Department of Empowerment of Persons with Disabilities [Internet]. The Act to promote and improve the quality of life for persons with disabilities 2007. [in Thai]. Ministry of Social Development and Human Security; 2015 [cited 2015 Nov 8]. Available from <http://nep.go.th/th/node/446>
9. UDSMR. Guide for the Uniform Data Set for Medical Rehabilitation (Including the FIM Instrument) Version 5.1. New York: Division of UB Foundation Activities Inc. State University of New York at Buffalo; 1997.
10. Chinchai P, Chinchai S, Bunyamark T. Architectural structures in home and performance of activities of daily living of people with spinal cord injuries. The Journal of Occupational Therapist Association of Thailand 2006; 11: 9-18.[in Thai].
11. Munro BH. Statistical Methods for Health Care Research. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2001.
12. Chinchai P, Jindakham N & Punyanon T. Effect of rehabilitation education to village volunteers toward activities of daily living performance of people with disabilities resulting from stroke. Bull Chiang Mai Assoc Med Sci 2015; 48: 241-50. [in Thai].
13. Mauro V, Biggeri M, Deepak S & Trani JF. The effectiveness of community-based rehabilitation programmes: an impact evaluation of a quasi-randomised trial. J Epidemiol Community Health. 2014;68:1102-08 doi:10.1136/jech-2013-203728.
14. Ru X, Dai H, Jiang B, Li N, Zhao X, Hong Z, He L & Wang W. Community-based rehabilitation to improve stroke survivors' rehabilitation participation and functional recovery. Am J Phys Med Rehabil 2016; 00: 1-7.
15. Park YJ & Lee CY. Effects of community-based rehabilitation program on activities of daily living and cognition in elderly chronic stroke survivors. J Phys Ther Sci 2016; 28: 3264-6.

ความตรงตามเนื้อหาเชิงวัฒนธรรมและความเที่ยง
ของแบบประเมินข้อมูลการเล่นของเด็ก อายุ 6-9 ปี ฉบับภาษาไทย

Cross cultural validity and reliability of the Kid Play Profile assessment
for children aged 6-9 years: Thai version

พลอยพิมพ์ พุทธป่วน¹ สรินยา ศรีเพชรราช^{2*}
Ploypim Puttapaun¹ Sarinya Sriphetcharawut^{2*}

ภาควิชากิจกรรมบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่
Department of Occupational Therapy, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University, Chiang Mai Province, Thailand

* ผู้รับผิดชอบบทความ (Email: sarinya.sri@cmu.ac.th)

* Corresponding author (Email: sarinya.sri@cmu.ac.th)

Received June 2017

Accepted as revised August 2017

Abstract

Background: Much of the work developing and testing instruments for assessing play in pediatric occupational therapy practice has occurred in English-speaking countries. Therefore, Thai occupational therapy practitioners who want to use these instruments must first carry out the work of translating them into Thai language and then validating their use in the Thai context.

Objectives: To cross-culturally adapt the Kid Play Profile from English to Thai, and to test the reliability and validity of the Thai version which was designed for children aged 6-9 years old.

Materials and methods: First stage was aimed at achieving the cross-culturally adaptation of the Kid Play Profile by using the following methods: forward translation, synthesis of the translations, back translation, expert panel committee, and test of pre-final version in 28 respondents. Second stage was to examine the internal consistency and test-retest reliability of Kid Play Profile, Thai version, in 108 respondents. Study respondents were elementary school students, grade 1-3 recruited from Wat Weruwan School, Saraphi District, Chiang Mai Province.

Results: The expert panel committee reviewed and accepted all translations. However, some activity titles were changed and some activity categories were re-grouped to attain cultural equivalence and be appropriate to use in Thai context. As a result, summer activities and winter activities were merged and renamed as seasonal activities category. All play and leisure activity items and the amount of response questions were remained as the original version. A total of twenty eight elementary school children were then tested by completing the pre-final version of the Kid Play Profile, Thai version. They were also asked to probe about their thoughts on each test item, test format, and the chosen response. Subsequently, students were clearly understood the contents of the profile. Moreover, test features with pictures representing activities and responses made the profile easy to understand and answer. No items were found missing and changing the language used in two test items were made. One hundred and eight students participated in the test-retest reliability and internal consistency reliability studies. High reliability (ICC=0.76) for the first question (Do you do this activity?) and acceptable reliability (ICC=0.74) for the second question (Do you like this activity?) were found while moderate but still acceptable (ICC=0.52) for the third question (Who do you do this activity with?). Acceptable level of internal consistency (Cronbach's alpha) reliability was found in the first

question ($\alpha=0.72$), and low internal consistency was found in the second question ($\alpha=0.35$).

Conclusion: This study has yielded evidence supporting the validity and reliability of the Kid Play Profile, Thai version, although caution is recommended in the administration and interpretation of the second question.

Journal of Associated Medical Sciences 2017; 50(3): 347-359. Doi: 10.14456/jams.2017.35

Keywords: Kid Play Profile Assessment, Thai version; cross-cultural Validity; internal consistency; Test-retest reliability

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: เครื่องมือประเมินการเล่นที่พัฒนาขึ้นมาใช้ในงานกิจกรรมบำบัดสำหรับผู้รับบริการเด็ก ส่วนใหญ่จะเป็นเครื่องมือประเมินที่เป็นภาษาอังกฤษ ดังนั้น เมื่อนักกิจกรรมบำบัดไทยต้องการจะใช้เครื่องมือประเมินเหล่านั้นในการปฏิบัติงานทางคลินิก จึงมีความจำเป็นอย่างมากที่จะต้องทำการแปลเป็นภาษาไทยและศึกษาความตรงตามเนื้อหาเชิงวัฒนธรรมเพื่อให้ได้เครื่องมือประเมินที่มีความเหมาะสมสอดคล้องกับบริบทของเด็กไทย

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาความตรงตามเนื้อหาเชิงวัฒนธรรมและความเที่ยงของแบบประเมินข้อมูลการเล่นของเด็ก อายุ 6-9 ปี ฉบับภาษาไทย

วัสดุและวิธีการ: ระยะที่ 1 เป็นการศึกษาความตรงตามเนื้อหาเชิงวัฒนธรรมของแบบประเมิน Kid Play Profile ด้วยกระบวนการของการแปลจากต้นฉบับภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทย การสังเคราะห์การแปล การแปลย้อนกลับ การพิจารณาของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและการทดลองใช้แบบประเมิน ฉบับภาษาไทยกับกลุ่มตัวอย่าง 28 ราย และระยะที่ 2 เป็นการตรวจสอบความสอดคล้องภายในและความเที่ยงแบบวัดซ้ำของแบบประเมินฉบับภาษาไทยกับกลุ่มตัวอย่าง 108 ราย โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 โรงเรียนวัดเวฬุวัน อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่

ผลการศึกษา: กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเห็นชอบให้แก้ไขข้อหวัข้อและจัดกลุ่มประเภทของกิจกรรมให้มีความชัดเจนของภาษา และสอดคล้องกับบริบทของเด็กไทยโดยรวมกิจกรรมถูกรื้อและถูกรื้อใหม่ให้เป็นกิจกรรมตามฤดูกาล แต่จำนวนคำถามและข้อหวัข้อกิจกรรมยังคงเท่าเดิม ผลจากการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 28 ราย โดยให้ความคิดเห็นต่อข้อหวัข้อกิจกรรม รูปแบบและวิธีตอบคำถามของแบบประเมินว่าเข้าใจได้อย่างชัดเจน ใช้งานง่ายเพราะมีภาพประกอบ และพบว่าไม่มี การเพิ่มหรือลดจำนวนของกิจกรรมแต่มีการปรับชื่อของกิจกรรม 2 ข้อ ผลการศึกษาความเที่ยงของแบบประเมินกับกลุ่มตัวอย่าง 108 ราย พบว่าคำถามข้อที่หนึ่งด้านประสบการณ์การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเล่น (หนูได้ทำกิจกรรมนี้หรือไม่) คำถามข้อที่สองด้านระดับความพึงพอใจในกิจกรรมการเล่น (หนูชอบทำกิจกรรมนี้แค่ไหน) และคำถามข้อที่สามด้านบุคคลที่มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเล่น (หนูทำกิจกรรมนี้กับใคร) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้นเท่ากับ 0.76, 0.52 และ 0.74 ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคในคำถามข้อที่หนึ่งและข้อที่สองเท่ากับ 0.72 และ 0.35 ตามลำดับ

สรุปผลการศึกษา: แบบประเมินข้อมูลการเล่นของเด็ก อายุ 6-9 ปี ฉบับภาษาไทย มีคุณสมบัติความเที่ยงและความตรงส่วนใหญ่เป็นไปตามเกณฑ์ การนำไปใช้เพื่อประเมินผู้รับบริการเด็กในประเทศไทยสามารถทำได้ แต่ควรปฏิบัติด้วยความเข้าใจต่อลักษณะของแบบประเมิน การสอบถามและแปลผลคำตอบในคำถามข้อที่สอง

Journal of Associated Medical Sciences 2560; 50(3): 347-359. Doi: 10.14456/jams.2017.35

คำสำคัญ: แบบประเมินข้อมูลการเล่นของเด็ก ฉบับภาษาไทย ความตรงตามเนื้อหาเชิงวัฒนธรรม ความสอดคล้องภายในความเที่ยงแบบวัดซ้ำ

กิจกรรมบำบัดให้ความสำคัญต่อการเล่นว่าเป็นกิจกรรมหลักในการดำเนินชีวิตของเด็ก โดยเป็นกิจกรรมที่เด็กลงมือทำเพื่อประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของตัวเอง นอกจากนี้ การเล่นยังก่อให้เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน และถือเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยส่งเสริมพัฒนาการ¹ เป็นสื่อกลางที่สำคัญสำหรับการพัฒนาทักษะที่เด็กต้องฝึกฝนเรียนรู้ไปสู่ความสำเร็จในบทบาทต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นนักเรียน สมาชิกในครอบครัว รวมถึงบทบาททางสังคมของเด็ก² จากแนวคิดและมุมมองดังกล่าว นักกิจกรรมบำบัดจึงใช้การเล่นเป็นสื่อกลางในการประเมินและวางแผนการบำบัดเด็ก ที่มีความจำเป็นพิเศษและใช้เพื่อส่งเสริมพัฒนาการสำหรับเด็กปกติ เพราะการเล่นช่วยพัฒนาทักษะความสามารถและป้องกันความล่าช้าทางพัฒนาการด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญาของเด็กได้³ การเล่นถือเป็นพฤติกรรมที่มีความซับซ้อนและเป็นพฤติกรรมที่ไม่สามารถใช้วิธีการประเมินเพียงวิธีเดียวในการอธิบายการเล่นของเด็กได้อย่างครอบคลุมและครบถ้วน ในทางกิจกรรมบำบัด การประเมินเป็นขั้นตอนแรกที่จะทำให้ นักกิจกรรมบำบัดทราบปัญหาและปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การทำกิจกรรมการดำเนินชีวิตของผู้รับบริการ ซึ่งอาจใช้วิธีการต่างๆ เช่น การสัมภาษณ์ การสังเกตพฤติกรรม การให้ผู้รับบริการประเมินตนเอง รวมทั้งการตรวจประเมินด้วยแบบประเมินที่เป็นมาตรฐานและไม่เป็นมาตรฐาน¹ การประเมินที่ถูกต้องนำไปสู่การวางแผนการบำบัด การให้การบำบัด การติดตามและสรุปผลการบำบัดที่ถูกต้องและเหมาะสมกับสถานการณ์ของผู้รับบริการ¹ ดังนั้น การประเมินจึงนับเป็นขั้นตอนสำคัญในกระบวนการทางกิจกรรมบำบัดที่ช่วยให้ผู้บำบัดเข้าใจความสามารถและความบกพร่องในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับการ ทำกิจกรรมการดำเนินชีวิตของผู้รับบริการ และข้อมูลที่ได้สะท้อนให้เห็นถึงความต้องการของผู้รับบริการอย่างแท้จริง นอกจากนี้ การประเมินด้วยแบบประเมินที่มีความสอดคล้องกับวัฒนธรรมของกลุ่มที่นำมาใช้นั้น จะทำให้ การค้นหาและการแจกแจงปัญหา รวมถึงปัจจัยต่างๆ ที่ส่งเสริมหรือขัดขวางความสามารถในการทำกิจกรรมมีความถูกต้อง³ เครื่องมือประเมินการเล่นในเด็กที่นิยมใช้มี 3 รูปแบบ คือ เครื่องมือประเมินการเล่นจากการสังเกตพฤติกรรมการเล่นของเด็ก เครื่องมือประเมินการเล่นของเด็กจากการสัมภาษณ์ และเครื่องมือประเมินการเล่นด้วยตนเอง (self-report)

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากความหมายของการเล่นถูกกำหนดโดยตัวผู้เล่นเอง ดังนั้น เป้าหมายของการประเมิน การเล่นที่ดีที่สอดคล้องตามแนวคิดการใช้กิจกรรมการดำเนินชีวิต (occupation-based approach) คือ การทำความเข้าใจมุมมองการเล่นของเด็กแต่ละคนที่มีต่อชนิด ลักษณะ วิธีการ ประโยชน์

ของการเล่นและความหมายของการเล่นที่มีต่อตัวเด็ก ดังนั้น จึงเป็นสิ่งสำคัญที่นักกิจกรรมบำบัดจะต้องประเมินการเล่นจากมุมมองของตัวผู้เล่นเอง ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจในการประเมินการเล่นด้วยเครื่องมือประเมินการเล่นด้วยตนเอง ซึ่งถือสิ่งที่จำเป็นสำหรับ นักกิจกรรมบำบัดไทยที่จะมีเครื่องมือประเมินการเล่นของเด็กที่สามารถใช้งานได้อย่างสอดคล้องกับบริบท ความเป็นอยู่และตามสภาพที่เป็นจริงจากมุมมองของตัวเด็กเอง ในงานวิจัยนี้ ได้เลือกศึกษาแบบประเมินข้อมูลการเล่นของเด็กที่ชื่อว่า Kid Play Profile สำหรับเด็กอายุ 6-9 ปี ซึ่งเป็นหนึ่งในชุดเครื่องมือ Pediatric Interest Profile² ที่ออกแบบมาเพื่อประเมินการมีส่วนร่วมและความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเล่นที่เฉพาะเจาะจงจากมุมมองของตัวเด็ก แต่ละคน เด็กในช่วงวัยนี้เป็นช่วงวัยที่ชอบการเรียนรู้ในสิ่งใหม่ๆ มีพัฒนาการที่พร้อมสมบูรณ์ในทุกด้าน สามารถมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับบุคคลอื่นและดำเนินชีวิตอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้ดีขึ้น มีความสนใจในการศึกษาเล่าเรียน การเล่น และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมทางสังคมกับเพื่อนที่เพิ่มขึ้น ทำให้เด็กวัยนี้มีรูปแบบการเล่นที่หลากหลาย⁴

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยเล็งเห็นความสำคัญของการศึกษาความตรงตามเนื้อหาเชิงวัฒนธรรมและความเที่ยงของแบบประเมิน Kid Play Profile ที่ออกแบบมาเฉพาะเพื่อประเมินเด็กช่วงอายุ 6-9 ปี โดยแปลจากภาษาอังกฤษต้นฉบับให้เป็นภาษาไทยภายใต้กระบวนการการศึกษาความตรงตามเนื้อหาเชิงวัฒนธรรม และตรวจสอบความสอดคล้องภายในและความเที่ยงแบบวัดซ้ำของแบบประเมินฉบับภาษาไทย โดยคาดหวังว่าจะเป็นประโยชน์ในทางคลินิกที่จะช่วยให้นักกิจกรรมบำบัดมีเครื่องมือประเมินที่มีคุณภาพเพื่อนำไปใช้ประเมินรูปแบบการเล่นและการมีส่วนร่วมในการเล่นของผู้รับบริการเด็กในประเทศไทยต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาความตรงตามเนื้อหาเชิงวัฒนธรรมของแบบประเมินข้อมูลการเล่นของเด็ก
2. เพื่อตรวจสอบความเที่ยงของแบบประเมินข้อมูลการเล่นของเด็กด้วยวิธีการหาความสอดคล้องภายใน (internal consistency) และความเที่ยงแบบวัดซ้ำ (test-retest reliability)

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความตรงตามเนื้อหาเชิงวัฒนธรรมและความเที่ยงของแบบประเมินข้อมูลการเล่นของเด็ก อายุ 6-9 ปี ฉบับภาษาไทย

ประชากร คือ นักเรียนที่มีอายุระหว่าง 6-9 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนวัดเวฬุวัน อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ จำนวนทั้งหมด 797 ราย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มตัวอย่าง ในขั้นตอนการทดลองใช้เพื่อหาความตรงตามเนื้อหาเชิงวัฒนธรรม จำนวน 28 ราย และกลุ่มตัวอย่างในขั้นตอนการศึกษาความสอดคล้องภายในและความเที่ยง แบบวัดซ้ำของแบบประเมินฯ จำนวน 108 ราย

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1. เป็นนักเรียนที่มีอายุระหว่าง 6-9 ปี ซึ่งเข้าศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนวัดเวฬุวัน อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่
2. เป็นผู้ที่สามารถอ่าน และเข้าใจภาษาไทย
3. เป็นผู้ที่มีความสมัครใจเข้าร่วมการวิจัย โดยทั้งเด็กและผู้ปกครองลงนามยินยอมในเอกสารเพื่อเข้าร่วม การวิจัย และสะดวกในการให้ข้อมูลจำนวนสองครั้งในระยะเวลาที่ห่างกันสองสัปดาห์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบประเมิน Kid Play Profile เป็นแบบประเมินการเล่นซึ่งพัฒนาโดย Alexis Henry, Sc.D., OTR/L, Ph.D. ในปี ค.ศ. 2000 มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินระดับการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเล่นของเด็กสำหรับเด็กช่วงอายุ 6-9 ปี แบบประเมินนี้เป็นส่วนหนึ่งของชุดเครื่องมือประเมิน Pediatric Interest Profiles ที่ออกแบบมาเพื่อใช้ประเมินทั้งกิจกรรมการเล่นและกิจกรรมยามว่างของเด็กและวัยรุ่นที่มีความจำเป็นพิเศษได้ ยกตัวอย่างเช่น เด็กออทิสติกที่มีความสามารถระดับสูง (high-functioning autism) เด็กดาว์นซินโดรม (Down syndrome) เด็กที่มีความบกพร่องทางด้านการเรียนรู้ (learning disability) และเด็กสมาธิสั้น (attention deficit hyperactivity disorder) เป็นต้น ผู้ที่สามารถใช้แบบประเมินนี้ได้แก่ นักกิจกรรมบำบัด นักนันทนาการบำบัด นักกายภาพบำบัด นักสังคมสงเคราะห์ ผู้ให้การศึกษา บุคคลที่ทำงานกับเด็ก และนักจิตวิทยาโรงเรียน โดยผู้ประเมินต้องเป็นผู้ที่คุ้นเคยกับเด็กและทราบข้อมูลด้านการเล่นและกิจกรรมยามว่างของเด็ก

แบบประเมินนี้มีลักษณะเด่นคือ สามารถประเมินได้ทั้งในเด็กปกติและเด็กที่มีความจำเป็นพิเศษ ใช้เวลาในการประเมิน 15 นาที และสามารถประเมินเด็กในรูปแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม

ขนาดเล็ก 3-5 คนได้ ทำให้สะดวกต่อการใช้งานเมื่อต้องการประเมินในห้องเรียนหรือรวบรวมข้อมูลจากเด็กพร้อมๆ กันหลายคน อีกทั้งเครื่องมือนี้ยังมีรูปแบบของแบบประเมินที่เข้าใจง่ายในการประเมินการเล่นผ่านมุมมองของตัวเด็ก โดยนำเสนอหัวข้อกิจกรรมและการเลือกตอบคำถามผ่านรูปภาพประกอบ ซึ่งทำให้เด็กเข้าใจได้ง่ายและสนุกกับการทำแบบประเมินแบบประเมิน Kid Play Profile เป็นแบบประเมินที่มีลักษณะแบบสอบถามเพื่อให้เด็กประเมินการเล่นด้วยตนเอง โดยให้เด็กตอบคำถาม 3 ข้อคือ

- (1) ด้านประสบการณ์การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเล่น (หนูได้ทำกิจกรรมนี้หรือไม่) ถ้าเด็กตอบว่า “เคยเล่น” ให้ 1 คะแนน ถ้าตอบว่า “ไม่เคยเล่น” ให้ 0 คะแนน
- (2) ด้านระดับความพึงพอใจในกิจกรรมการเล่น (หนูชอบทำกิจกรรมนี้แค่ไหน) ถ้าเด็กตอบว่า “ชอบมาก” ให้ 3 คะแนน “ชอบเล็กน้อย” ให้ 2 คะแนน และ “ไม่ชอบเลย” ให้ 0 คะแนน
- (3) ด้านบุคคลที่มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเล่นของเด็ก (หนูทำกิจกรรมนี้กับใคร) ถ้าเด็กตอบว่า “เล่นคนเดียว” “เล่นกับเพื่อน” หรือ “เล่นกับผู้ใหญ่” ให้คะแนนข้อละ 1 คะแนน

กิจกรรมการเล่นในแบบประเมินนี้มีทั้งหมด 8 ประเภท คือ กิจกรรมทางกีฬา (sport activities) กิจกรรมกลางแจ้ง (outdoor activities) กิจกรรมที่ทำในฤดูร้อน (summer activities) กิจกรรมที่ทำในฤดูหนาว (winter activities) กิจกรรมในร่ม (indoor activities) กิจกรรมสร้างสรรค์ (creative activities) กิจกรรมในชั้นเรียน (lessons/classes) และกิจกรรมทางสังคม (socializing activities)

แบบประเมิน Kid Play Profile นี้ผ่านการศึกษาคุนสมบัติทางทฤษฎีด้านความตรงตามเนื้อหา (content validity) โดยหัวข้อกิจกรรมการเล่นในแบบประเมินนี้ได้รับการพัฒนามาจากการสัมภาษณ์และการสำรวจเบื้องต้นของเด็กในช่วงอายุเป้าหมาย ความสอดคล้องภายในด้านประสบการณ์การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเล่นด้วยคำถาม “หนูได้ทำกิจกรรมนี้หรือไม่” มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.80 ความเที่ยงแบบวัดซ้ำด้านประสบการณ์การมีส่วนร่วมในกิจกรรม การเล่น (หนูได้ทำกิจกรรมนี้หรือไม่) มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.91 ด้านระดับความพึงพอใจในกิจกรรมการเล่น (หนูชอบทำกิจกรรมนี้แค่ไหน) มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.70 และด้านบุคคลที่มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเล่นของเด็ก (หนูทำกิจกรรมนี้กับใคร) มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.45

วิธีการดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเริ่มต้นหลังจากได้รับการอนุมัติจาก

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ คณะเทคนิคการแพทย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จากนั้นคณะผู้วิจัยติดต่อผู้อำนวยการโรงเรียนวัดเวฬุวัน อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อสำรวจรายชื่อนักเรียนรวมถึงประสานงานกับครูประจำชั้น ระดับประถมศึกษาปีที่ 1-3 เพื่อขอความร่วมมือในการประชาสัมพันธ์งานวิจัยให้กับผู้ปกครองนักเรียน และคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์การคัดเลือก อธิบายวัตถุประสงค์ในการวิจัย ขอความร่วมมือผู้ปกครองของกลุ่มตัวอย่างในการเก็บข้อมูล แจกการพิทักษ์สิทธิ์และขออนุญาตลงลายมือชื่อในแบบฟอร์มแสดงความยินยอมเข้าร่วมงานวิจัยเมื่อผู้ปกครองยินยอมให้บุตรหลานเข้าร่วมงานวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วย 2 ระยะคือ ระยะที่หนึ่งเป็นระยะของการศึกษาความตรงตามเนื้อหาเชิงวัฒนธรรมของแบบประเมินตามแนวทางแนะนำโดย Beaton⁵ ซึ่งเป็นการศึกษาเพื่อพัฒนาหรือดัดแปลงแบบประเมินให้มีความตรงตามเนื้อหาเชิงวัฒนธรรมสำหรับกลุ่มเป้าหมายที่ต่างไปจากแบบประเมินต้นฉบับ และระยะที่สองเป็นการศึกษาความสอดคล้องภายในและความเที่ยงแบบวัดซ้ำของแบบประเมินรายละเอียดของการดำเนิน การวิจัยในแต่ละระยะดังนี้

ระยะที่หนึ่ง การศึกษาความตรงตามเนื้อหาเชิงวัฒนธรรมด้วยการทบทวนการแปลและทดลองใช้แบบประเมิน ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน

1. การศึกษาและทำความเข้าใจแบบประเมิน และขออนุญาตเพื่อขอใช้แบบประเมิน Kid Play Profile จาก Dr. Alexis Henry, Sc.D., OTR/L, Ph.D. ซึ่งเป็นผู้ที่ทำการพัฒนาแบบประเมินต้นฉบับภาษาอังกฤษ
2. การแปลแบบประเมินจากต้นฉบับภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทย (forward-translation) โดยผู้แปลที่มีความรู้ ความชำนาญทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษจำนวน 2 ท่านที่มีความแตกต่างในด้านภูมิหลัง โดยผู้แปลท่านแรกเป็นอาจารย์ประจำภาควิชากิจกรรมบำบัด คณะเทคนิคการแพทย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นผู้ที่มีความเข้าใจแนวคิดและมุมมองทางเกี่ยวกับการเล่นและพัฒนาการเด็ก ส่วนผู้แปลท่านที่สองเป็นบุคคลทั่วไปที่ไม่มีภูมิหลังทางคลินิกหรือทางการแพทย์เมื่อสิ้นสุดขั้นตอนการแปลทำให้ได้แบบประเมินที่แปลเป็นภาษาไทย 2 ฉบับ เรียกว่า ฉบับ T1 และ T2
3. การสังเคราะห์การแปล (synthesis of the translations) ของฉบับ T1 และ T2 คณะผู้วิจัยรวบรวมผลการแปลและสังเคราะห์ผลการแปลและให้ผู้แปล (ขั้นตอนการแปลจากต้นฉบับ) เปรียบเทียบและ

ประมวลผลการแปลโดยคณะผู้วิจัยเป็นผู้บันทึกการประมวลผลการแปล ผลที่ได้คือ แบบประเมินที่ผ่านการสังเคราะห์ซึ่งรวมเป็น 1 ฉบับ เรียกว่า ฉบับ T-12

4. การแปลย้อนกลับ (back translation) เป็นแปลแบบประเมินฉบับ T-12 กลับเป็นภาษาอังกฤษโดยผู้เชี่ยวชาญทางภาษาทั้ง 2 ท่านนี้ไม่เคยเห็นแบบประเมินนี้มาก่อน และไม่มีภูมิหลังทางการแพทย์เพื่อลดการเกิดความลำเอียงของการแปลข้อมูลขั้นตอนนี้ผู้แปลย้อนกลับทั้งสองท่านเป็นอาจารย์ประจำภาควิชาภาษาอังกฤษ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผลที่ได้คือ แบบประเมินที่แปลกลับเป็นภาษาอังกฤษ 2 ฉบับ เรียกว่าฉบับ BT1 และ BT2
5. การพิจารณาของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (expert panel committee) เป็นขั้นตอนที่สำคัญในการทำให้เกิดความเท่าเทียมกันของแบบประเมินที่นำมาใช้ในบริบทที่แตกต่างกับต้นฉบับ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ 7 ท่านประกอบด้วยผู้แปลและแปลกลับทั้ง 4 ท่าน อาจารย์สาขากิจกรรมบำบัด 1 ท่านที่เป็นผู้ชำนาญการวิจัยทางกิจกรรมบำบัด ผู้เชี่ยวชาญด้านภาษา 1 ท่านจากภาควิชาภาษาอังกฤษ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และ นักกิจกรรมบำบัด 1 ท่านซึ่งเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ทำงานกับผู้รับบริการเด็กมาไม่ต่ำกว่า 5 ปี กลุ่มผู้เชี่ยวชาญนี้มีบทบาทสำคัญในตรวจสอบภาษาที่ใช้ในแบบประเมินที่ผ่านจากการทบทวนการแปลและความเหมาะสมของภาษาที่จะใช้ในบริบทไทย ผลที่ได้ทำให้ได้แบบประเมินฉบับทดลองใช้ (pre-final version)
6. การทดลองใช้แบบประเมินฉบับทดลองใช้ (pre-final version) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 28 ราย ผู้วิจัยสัมภาษณ์เด็กแต่ละรายเพื่อให้ได้ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับความเข้าใจในแต่ละหัวข้อและปัญหาอุปสรรคที่พบ จากนั้นนำข้อสรุปจากข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขแบบประเมิน ผลที่ได้ในขั้นตอนนี้คือ แบบประเมินข้อมูลการเล่นของเด็ก อายุ 6-9 ปี ฉบับภาษาไทย

ระยะที่สอง การทดสอบความสอดคล้องภายในและความเที่ยงแบบวัดซ้ำ

1. นำแบบประเมินข้อมูลการเล่นของเด็ก อายุ 6-9 ปี ฉบับภาษาไทยไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 108 ราย ข้อมูลที่ได้นำไปสู่การตรวจสอบความสอดคล้อง

ภายในโดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient)

2. นำแบบประเมินมาทำซ้ำในกลุ่มตัวอย่างเดิมภายหลังจากการทำแบบประเมินครั้งแรก 2 สัปดาห์เพื่อทดสอบความเที่ยงแบบวัดซ้ำ (test-retest reliability) โดยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (In tra-class Correlation Coefficient: ICC)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเพื่อแสดงข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง หาค่าความเที่ยงของแบบประเมินข้อมูลการเล่นของเด็ก อายุ 6-9 ปี ฉบับภาษาไทย

2. ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคเพื่อวิเคราะห์หาความสอดคล้องภายใน ซึ่งใช้เกณฑ์ของ Garrett⁷ ซึ่งมีค่าระหว่าง 0.00 -1.00

- ค่า α ตั้งแต่ 0.00 - 0.20 แสดงว่ามีความเชื่อมั่นต่ำมาก
- ค่า α ตั้งแต่ 0.21 - 0.40 แสดงว่ามีความเชื่อมั่นต่ำ
- ค่า α ตั้งแต่ 0.41 - 0.70 แสดงว่ามีความเชื่อมั่นปานกลาง
- ค่า α ตั้งแต่ 0.71 -1.00 แสดงว่ามีความเชื่อมั่นสูง

3. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้นเพื่อวิเคราะห์หาความเที่ยงแบบวัดซ้ำ โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณาสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตามบุญใจ ศรีสถิตนรากร⁸ ซึ่งมีค่าระหว่าง 0.00 -1.00

- ค่า ICC ≥ 0.75 หมายความว่า เครื่องมือมีความเที่ยงสูงมาก
- ค่า ICC ตั้งแต่ 0.60-0.74 หมายความว่า เครื่องมือมีความเที่ยงสูง
- ค่า ICC ตั้งแต่ 0.40-0.59 หมายความว่า เครื่องมือมีความเที่ยงปานกลาง
- ค่า ICC < 0.40 หมายความว่า เครื่องมือมีความเที่ยงต่ำ

ผลการศึกษา

การศึกษาความตรงตามเนื้อหาเชิงวัฒนธรรมด้วยกระบวนการแปลและทดลองใช้แบบประเมิน

ผลจากการแปลแบบประเมิน พบว่าจากข้อความทั้งหมด 131 ข้อความ มีข้อความที่แปลตรงกันจำนวน 63 ข้อความ ข้อความที่แปลคล้ายกัน จำนวน 64 ข้อความ และข้อความที่แปลไม่เหมือนกัน จำนวน 4 ข้อความ และเมื่อ สังเคราะห์การแปลแล้วนำไปแปลกลับแบบประเมินเป็นภาษาอังกฤษ พบว่า ผลการแปลกลับที่ได้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ มีการใช้คำที่เหมือนกัน หรือ

ใช้คำศัพท์ที่มีความหมายไปในทิศทางเดียวกัน ระหว่างฉบับแปลกลับ ทั้งสองฉบับ จากนั้นนำแบบประเมินที่ได้จากขั้นตอนข้างต้นมาพิจารณาโดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ผลที่ได้จากการประชุม กลุ่มผู้เชี่ยวชาญพบว่าด้านความชัดเจนของภาษามีการปรับคำสั่ง และชื่อของกิจกรรมให้มีความชัดเจนและเข้าใจง่ายมากขึ้น ส่วนด้านความแตกต่างทางวัฒนธรรมมีการปรับเปลี่ยนชื่อของกิจกรรมให้ตรงตามบริบทไทยและมีการปรับปรุงแก้ไขประเภทของกิจกรรมให้เหมาะสมกับวัฒนธรรมไทย โดยการรวมกิจกรรมในฤดูร้อนและกิจกรรมในฤดูหนาวเข้าด้วยกันเป็น กิจกรรมตามฤดูกาล ทำให้ประเภทของกิจกรรมเหลือ 7 ประเภท จากต้นฉบับทั้งหมด 8 ประเภท แต่จำนวนหัวข้อของกิจกรรมทั้งหมดจำนวน 50 กิจกรรม ยังคงเท่าเดิมเหมือนต้นฉบับ ผลการพิจารณานำเสนอเป็นข้อมูลเปรียบเทียบประเภทของกิจกรรมและหัวข้อกิจกรรมของแบบประเมินต้นฉบับและฉบับทดลองใช้ โดยแสดงในตารางที่ 1

ขั้นตอนการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนระดับประถมศึกษา ช่วงอายุ 6-9 ปี ซึ่งเป็นนักเรียนชาย 14 รายและนักเรียนหญิง 14 ราย ทำแบบประเมินฉบับทดลองใช้ รวมถึงให้ข้อมูลเกี่ยวกับความเข้าใจต่อการใช้งาน ข้อคำถามและการตอบคำถามแต่ละข้อ ผลการนำไปทดลองใช้ทำให้ได้ข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 2

การทดสอบความสอดคล้องภายในและความเที่ยงแบบวัดซ้ำแบบประเมินข้อมูลการเล่นของเด็ก อายุ 6-9 ปี ฉบับภาษาไทย

จากการนำแบบประเมินข้อมูลการเล่นของเด็ก อายุ 6-9 ปี ฉบับภาษาไทยไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 จำนวน 108 ราย ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างแสดงในตารางที่ 3 ผลการศึกษาในขั้นตอนการศึกษาความเที่ยงของแบบประเมินข้อมูลการเล่นของเด็ก อายุ 6-9 ปี ฉบับภาษาไทย ด้านความสอดคล้องภายในแสดงในตารางที่ 4 ผลการศึกษาในขั้นตอนการศึกษาความเที่ยงของแบบประเมินข้อมูลการเล่นของเด็ก อายุ 6-9 ปี ฉบับภาษาไทย ด้านความเที่ยงแบบวัดซ้ำแสดงในตารางที่ 5

Table 1 Comparison of activity categories and items between the original version and the pre-final version as reviewed by the expert panel committee.

Activity categories and items (original version)	Activity categories and items (pre-final version)
1. Sport Activities	1. Sport Activities
(1) Play Baseball	(1) Play Baseball
(2) Play Basketball	(2) Play Basketball
(3) Play Soccer	(3) Play Soccer
2. Outdoor Activities	2. Outdoor Activities
(4) Play Catch	(4) Play Catch
(5) Ride a Bike	(5) Ride a Bike
(6) Play Dodgeball	(6) Play Dodgeball
(7) Play Frisbee	(7) Play Frisbee
(8) Play Hide-and-Seek	(8) Play Hide-and-Seek
(9) Jump Rope	(9) Jump Rope
(10) Play Kickball	(10) Play Kickball
(11) Play on Playground	(11) Play on Playground
(12) Roller-Skate or In-Line-Skate	(12) Roller-Skate or In-Line-Skate
(13) Play Tag	(13) Play Tag
3. Summer Activities	3. Seasonal Activities
(14) Play at Beach, Lake, or River	(14) Play at Beach, Lake, or River
(15) Go on Picnic	(15) Go on Picnic
(16) Swim	(16) Swim
(17) Camp	(17) Camp
(18) Hike	(18) Hike
(19) Go Fishing	(19) Go Fishing
(20) Garden	(20) Garden
4. Winter Activities	(21) Go Sledding
(21) Go Sledding	(22) Play in Snow
(22) Play in Snow	(23) Ice-Skate
(23) Ice-Skate	(24) Ski or Snowboard
(24) Ski or Snowboard	

Table 1 Comparison of activity categories and items between the original version and the pre-final version as reviewed by the expert panel committee. (continues)

Activity categories and items (original version)	Activity categories and items (pre-final version)
5. Indoor Activities	4. Indoor Activities
(25) Play Cards	(25) Play Cards
(26) Play Board Games	(26) Play Board Games
(27) Read	(27) Read
(28) Use Computer	(28) Use Computer
(29) Watch TV	(29) Watch TV
(30) Listen to Music	(30) Listen to Music
(31) Correct Things	(31) Correct Things
(32) Take Care of Pet	(32) Take Care of Pet
6. Creative Activities	5. Creative Activities
(33) Do Puzzles	(33) Do Puzzles
(34) Sing	(34) Sing
(35) Dance	(35) Dance
(36) Build Things	(36) Build Things
(37) Draw or Paint	(37) Draw or Paint
(38) Cook or Bake	(38) Cook or Bake
7. Lessons/Classes	6. Lessons/Classes
(39) Music Lessons	(39) Music Lessons
(40) Swimming Lessons	(40) Swimming Lessons
(41) Dance Lessons	(41) Dance Lessons
(42) Gymnastics Lessons	(42) Gymnastics Lessons
(43) Art and Crafts Lessons	(43) Art and Crafts Lesson
(44) Martial Arts Lessons	(44) Martial Arts Lessons
8. Socializing Activities	7. Socializing Activities
(45) Hang Out With Friends	(45) Hang Out With Friends
(46) Go to Scouts	(46) Go to Scouts
(47) Play Superheroes	(47) Play Superheroes
(48) Play School	(48) Play School
(49) Play House	(49) Play House
(50) Play Dress-Up or Make-Up	(50) Play Dress-Up or Make-Up

Table 2 Comments made by respondents and problems found in the pre-testing stage, and changes made for the final version.

Comments made by respondents and problems found in the pre-testing stage	Changes made for the final version
Item name problems - Item # 25: "Play Cards" sounded unclear and made respondents confused what cards were referred to. - Item # 36: "Build Things" sounded unclear and made respondents confused what things were referred to.	- Item name was changed to "A Card Game/ Play Cards" - Item name was changed to "Build/ Assemble Toys"
Test administration and instruction problems - Respondents spent time on coloring all pictures, therefore the total testing time was approximately 15.09-29.03 minutes to complete the Kid Play Profile, Thai version which was exceeded 15 minutes as recommended in the Kid Play Profile, original version.	- For the instruction, respondents were told to circle on the response answers instead of coloring the pictures representing activities, to reduce time spending to complete the profile. By doing so, the average time was 15 minutes which was within the appropriate time range as recommended in the Kid Play Profile, original version.
- Respondents preferred to draw and color on pictures of Item # 51-55 which were additional questions, instead of writing activity names. Since they could not spell activity names by their own, delayed responses were found.	- If problems occurred during filling out activity names on Item # 51-55, respondents were allowed to describe their thoughts of activities and ask the researcher to help out with writing activity names. Time spent taking the profile was reduced and became acceptable.

Table 3 Demographic characteristics of the respondents in the internal consistency and test-retest reliability studies (n=108).

General Data	n=108	Percentage (%)
Gender		
Boy	57	52.78
Girl	51	47.22
Age (Years)		
6.0 to 6.11	11	10.19
7.0 to 7.11	26	24.07
8.0 to 8.11	28	25.93
9.0 to 9.11	43	39.81
Min 6.0 years		
Max 9.0 years		
Average age 7.9 years		
Grade		
1	36	33.33
2	28	25.93
3	44	40.74

Table 4 Internal consistency for total scores of each response question on the Kid Play Profile Assessment for Children Aged 6-9 Years: Thai Version.

Questions	Cronbach's alpha coefficient	Level of coefficient
Play Participation (Do You Do This Activity?)	0.72	High
Play Preference (Do You Like This Activity?)	0.35	Low

Table 5 Test-retest reliability for total scores of each response question on the Kid Play Profile Assessment for Children Aged 6-9 Years: Thai Version.

Questions	Intraclass correlation coefficient (ICC)	Level of correlation
Play Participation (Do You Do This Activity?)	0.76	Very High
Play Preference (Do You Like This Activity?)	0.52	Average
With Whom (Who Do You Do This Activity With?)	0.74	High

Level of significance, $p < 0.05$

วิจารณ์ผล

ด้านความตรงตามเนื้อหาเชิงวัฒนธรรม

การแปลแบบประเมินข้อมูลการเล่นของเด็ก อายุ 6-9 ปี ดำเนินการตามกระบวนการแปลแบบประเมิน Kid Play Profile ทั้งฉบับจากภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทย โดยมีเนื้อหาสำคัญ คือ ประเภทกิจกรรม หัวข้อกิจกรรมย่อย ในแต่ละประเภทของ กิจกรรม รวมถึงข้อคำถามที่ใช้เพื่อประเมินการมีส่วนร่วมใน กิจกรรมการเล่น 3 ด้าน คือ คำถาม ข้อที่ 1 “หนูได้ทำกิจกรรม นี้หรือไม่” เพื่อประเมินประสบการณ์การมีส่วนร่วมในกิจกรรม การเล่นของเด็ก คำถามข้อที่ 2 “หนูชอบทำกิจกรรมนี้แค่ไหน” เพื่อวัดระดับความพึงพอใจในกิจกรรมการเล่นและคำถามข้อที่ 3 “หนูทำกิจกรรมนี้กับใคร” เพื่อให้ทราบถึงบุคคลที่มีส่วนร่วม ในกิจกรรมเล่นของเด็ก

งานวิจัยนี้อ้างอิงกระบวนการแปลที่เสนอแนะโดย สมาคมศัลยแพทย์ออร์โธปิดิกส์แห่งอเมริกา (American Association of Orthopedic Surgeons; AAOS) ซึ่งถือว่าเป็นกระบวนการหาความตรงตามเนื้อหาเชิงวัฒนธรรม ที่เป็น มาตรฐานและมีการนำไปใช้เป็นแนวทางการวิจัยการพัฒนา แบบประเมินให้มีความตรงตามเนื้อหาเชิงวัฒนธรรมของผู้ที่ จะใช้แบบประเมิน⁵ ประเด็นที่สำคัญที่ระบุในกระบวนการแปล

คือ การแปลที่ได้ต้องรักษาแนวคิด เนื้อหาและประสิทธิภาพ ของเครื่องมือไว้ให้ได้มากที่สุด ขั้นตอนสำคัญที่ส่งเสริมให้ผล การแปลเป็นไปตามเป้าหมายคือ กระบวนการแปลและแปลกลับ ซึ่งจะช่วยให้เกิดความตรงเชิงวัฒนธรรม (cultural validity)⁶ อีกทั้งในการวิจัยครั้งนี้ ได้ยึดถือแนวทางกระบวนการแปลใน การกำหนดคุณสมบัติผู้แปลกลับให้เป็นผู้ที่ไม่เคยเห็น แบบประเมินนี้มาก่อนและเป็นผู้ที่มีความสามารถของทั้ง ภาษาต้นฉบับและภาษาเป้าหมายอย่างเท่าเทียมกัน ดังนั้น ผู้ทำหน้าที่แปลในแต่ละขั้นตอนเป็นผู้เชี่ยวชาญที่ผ่านการคัดเลือก แล้วว่ามีคุณสมบัติเหมาะสม โดยเป็นอาจารย์คนไทยผู้สอน วิชาภาษาอังกฤษในระดับอุดมศึกษาที่มีประสบการณ์การสอนมา อย่างน้อย 10 ปี ซึ่งถือได้ว่าเป็นผู้ที่มีความชำนาญด้านภาษา ทั้งสองภาษาใกล้เคียงกัน ประกอบกับ ลักษณะข้อคำถามและ กิจกรรมที่ใช้ประเมินเกี่ยวข้องกับข้อมูลการเล่นในชีวิตประจำวัน ของเด็ก ซึ่งเป็นกิจกรรมที่พบได้ทั่วไป รวมถึงภาษาที่ใช้ใน แบบประเมินต้นฉบับ (ภาษาอังกฤษ) เป็นภาษาที่ใช้ ในชีวิต ประจำวัน ไม่ซับซ้อน ทำให้ผลการแปลที่ได้สามารถคงไว้ซึ่ง เนื้อหาได้ใกล้เคียงกับต้นฉบับเป็นอย่างมาก

จากผลการประชุมกลุ่มเพื่อลงความเห็น ของ ผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งถือว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญอีกขั้นตอนหนึ่ง ใน

การทำให้เกิดความเท่าเทียมกันของแบบประเมินที่นำมาใช้ในบริบทที่แตกต่างกับต้นฉบับ⁵ คุณสมบัติและความเชี่ยวชาญของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 7 ท่านมีส่วนอย่างมากที่ช่วยในการตรวจสอบภาษาที่ใช้ในแบบประเมินที่ผ่านจากกระบวนการแปลและพิจารณาความเหมาะสมของภาษาในแบบประเมินที่จะนำไปใช้ในบริบทไทย ผลที่ได้จากการพิจารณาของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญคือปรับปรุงแก้ไขประเภทของกิจกรรมให้เหมาะสมกับวัฒนธรรมไทยโดยการรวมกิจกรรมในฤดูร้อนและกิจกรรมในฤดูหนาวเข้าด้วยกันเป็นกิจกรรมตามฤดูกาล เนื่องจากลักษณะกิจกรรมการเล่น บางชนิดไม่จำเป็นต้องทำตามฤดูกาลเพราะสามารถเข้าถึงได้ในรูปแบบที่มนุษย์สร้างหรือประดิษฐ์ขึ้นได้ เช่น กิจกรรมการเล่นหิมะในยุคปัจจุบันสามารถทำกิจกรรมนี้ได้ในทุกฤดูกาลตามเมืองหิมะต่างๆ ที่มนุษย์สร้างขึ้นหรือกิจกรรมว่ายน้ำ ซึ่ง ณ ปัจจุบันสามารถทำได้ในทุกฤดูกาลไม่ใช่เพียงแค่ในฤดูร้อนเท่านั้น อย่างไรก็ตาม กลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้ความเห็นจำนวนหัวข้อของกิจกรรมทั้งหมดจำนวน 50 กิจกรรมยังคงมีเท่าเดิมเช่นในต้นฉบับ เนื่องจากวัตถุประสงค์หลักของแบบประเมินนี้คือการทราบถึงการมีส่วนร่วมในการเล่นของเด็ก ความหลากหลายของกิจกรรมที่เด็กเคยทำ ดังนั้นไม่ควรจำกัดชนิดของกิจกรรมโดยลดทอนหรือตัดออก อีกทั้งในปัจจุบัน เด็กมีโอกาสได้ทำกิจกรรมต่างๆ มากขึ้นและเข้าถึงกิจกรรมเหล่านี้ได้ง่ายขึ้น กลุ่มผู้เชี่ยวชาญจึงมีมติให้คงจำนวนและชื่อหัวข้อกิจกรรมทั้งหมดไว้เพื่อให้แบบประเมินฉบับภาษาไทยสามารถใช้ในการค้นหารูปแบบและข้อมูลการเล่นของเด็กไทยใน ยุคปัจจุบันได้อย่างครอบคลุม นอกจากนี้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญยังให้ความเห็นในการเพิ่มเติมคำอธิบายในบางกิจกรรมที่มีความไม่ชัดเจนของภาษา ดังแสดงในตารางที่ 1

ผลจากขั้นตอนการทดลองใช้แบบประเมิน พบว่าเด็กทุกคนเลือกตอบในทุกกิจกรรมการเล่นของแต่ละประเภทกิจกรรม โดยส่วนใหญ่ตอบว่าเคยทำกิจกรรมการเล่นเกือบทุกประเภท ซึ่งทำให้เชื่อได้ว่า กิจกรรมในแบบประเมินนี้มีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเล่นตามบริบทและช่วงวัยของเด็กไทยคือ เด็กมีโอกาสได้ทำกิจกรรมเหล่านั้นจริงในชีวิตประจำวันและจากข้อเสนอนี้ที่ได้รับจากการทดลองใช้ (ตารางที่ 2) โดยมีเด็กเพียง 4 รายที่ตอบและแสดงความคิดเห็น อย่างไรก็ตามเมื่อนำมาพิจารณาจึงพบว่า เป็นความคิดเห็นต่อการใช้งานโดยไม่มีความคิดเห็นเพิ่มเติมในการปรับจำนวน ชนิดหรือชื่อของกิจกรรม จึงกล่าวได้ว่าผลที่ได้จากการทดลองใช้ทำให้ได้แบบประเมินข้อมูลการเล่นของเด็ก อายุ 6-9 ปีที่มีความเหมาะสมกับเด็กไทย อีกทั้งแสดงให้เห็นว่าแบบประเมินต้นฉบับได้ถูกพัฒนาโดยผู้เชี่ยวชาญที่ตระหนักถึงความแตกต่างทางสังคมและวัฒนธรรม ทำให้เครื่องมือนี้สามารถนำมาใช้ในหลายบริบท⁵

ด้านความเที่ยงของแบบประเมิน

ด้านความสอดคล้องภายใน โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าค่าความสอดคล้องภายในของแบบประเมินทั้งฉบับ (ตารางที่ 4) โดยในคำถามข้อที่ 1 ด้านประสบการณ์การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเล่น มีค่าเท่ากับ 0.72 ซึ่งจัดว่าอยู่ในเกณฑ์ที่มีค่าความเที่ยงสูง⁷ หมายความว่า แบบประเมินข้อมูล การเล่นของเด็กฉบับภาษาไทยนี้มีหัวข้อกิจกรรมการเล่นในแต่ละประเภทของด้านประสบการณ์ การมีส่วนร่วม ในกิจกรรมการเล่นของเด็กที่มีความสอดคล้องสัมพันธ์กันและออกแบบมาเพื่อประเมินหรือวัดในสิ่งเดียวกันได้ อีกทั้งเป็นแบบประเมินที่พัฒนาขึ้นจากนักกิจกรรมบำบัดที่มีความเข้าใจต่อการทำกิจกรรมการดำเนินชีวิตของเด็ก ทำให้ออกแบบมาเป็นอย่างดีจึงสามารถให้ข้อมูลการเล่นได้เสมือนกับแบบประเมินต้นฉบับ ดังนั้นด้านประสบการณ์ การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเล่นจึงมีค่าความเที่ยงระดับสูง⁸ สอดคล้องกับผลของ Henry² ที่พบว่า ค่าความสอดคล้องภายในด้านประสบการณ์การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเล่น มีค่าเท่ากับ 0.80 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่มีค่าความเที่ยงสูงเช่นเดียวกัน อย่างไรก็ตาม ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคสำหรับคำถามข้อที่ 2 เพื่อวัดระดับความพึงพอใจในกิจกรรมการเล่นเท่ากับ 0.35 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับต่ำ⁷ ทั้งนี้การประเมินระดับความพึงพอใจเป็นการประเมินด้านอารมณ์ที่เป็นปัจจัยทางด้านจิตพิสัย (subjective) ของความชอบที่จะมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ขึ้นกับระดับความชอบของแต่ละบุคคลในแต่ละกิจกรรมที่แตกต่างกัน ทำให้กลุ่มตัวอย่างตอบคำถามแต่ละข้อในด้านระดับความชอบไปในทิศทางที่แตกต่างกัน⁹ โดยผลด้านระดับความพึงพอใจในกิจกรรมการเล่นที่ได้ในการศึกษานี้เป็นไปตามการเลือกคำตอบเพื่อแสดงถึงระดับความพึงพอใจในกิจกรรมการเล่น ซึ่งพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีการเลือกคำตอบกระจายครบทั้งสามข้อย่อยของระดับความพึงพอใจตั้งแต่ระดับที่ไม่ชอบเลย ชอบนิดหน่อย ไปจนถึงชอบมาก ระดับความพึงพอใจในกิจกรรมการเล่นดังกล่าวแสดงถึงมุมมองและความคิดความรู้สึกที่เป็นความชอบ/ความพึงพอใจจากภายในตัวบุคคลเองที่มีต่อกิจกรรมที่ทำหรือมาจากความรู้สึกที่มีต่อผลสำเร็จหรือความล้มเหลวของการทำกิจกรรมต่างๆ โดยความรู้สึกเหล่านี้สามารถแปรเปลี่ยนได้ตามช่วงเวลาของชีวิตและ/หรือตามสถานการณ์ที่เป็นอยู่⁹

ผลการตรวจสอบความเที่ยงแบบวัดซ้ำของแบบประเมินข้อมูลการเล่นของเด็กอายุ 6-9 ปี ฉบับภาษาไทยจำนวน 2 ครั้งในกลุ่มตัวอย่างเดิม ช่วงระยะเวลาในการประเมินครั้งแรกและครั้งที่สองห่างกัน 2 สัปดาห์ คะแนนที่ได้จากการประเมินทั้งสองครั้งถูกนำมาวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น

ของคำถามข้อที่ 1 ด้านประสบการณ์การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเล่น คำถามข้อที่ 2 ด้านระดับความพึงพอใจในการทำกิจกรรมการเล่น และคำถามข้อที่ 3 ด้านบุคคลที่มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเล่นมีค่าเท่ากับ 0.76, 0.52, และ 0.74 ตามลำดับ ซึ่งนับว่าเครื่องมือมีความเที่ยงปานกลางจนถึงสูง ความเที่ยงของการประเมินแบบวัดซ้ำเป็นคุณสมบัติทางการวัดที่สะท้อนให้เห็นว่าแบบประเมินนั้นๆ มีความคงที่ในการประเมิน⁸ ซึ่งหมายความว่าไม่ว่าจะทำการประเมินซ้ำกี่ครั้งก็ตามจะให้ผลการประเมินที่เหมือนเดิมทุกครั้ง การที่ข้อคำถามเกี่ยวกับระดับการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเล่นมีค่าความเที่ยงอยู่ในระดับสูงมาก และข้อคำถามด้านบุคคลที่มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเล่นของเด็กมีค่าความเที่ยงอยู่ในระดับสูงนั้นเป็นไปได้อย่างไรเด็กวัยนี้ยังอยู่ในบริบทที่มีความคงที่ค่อนข้างสูง เพราะยังอยู่ภายใต้การดูแลของผู้ปกครองและมีวิถีการดำเนินชีวิตส่วนใหญ่อยู่ที่บ้าน โรงเรียนและชุมชนละแวกบ้าน ส่งผลให้เป็นไปได้อย่างไรทำให้ไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงในชีวิตประจำวัน รวมถึงชนิดของกิจกรรมการเล่นและบุคคลที่เด็กเล่นด้วย ผลของระดับความเที่ยงที่ได้จึงสอดคล้องกับผลวิจัยของ Henry² ในขั้นตอนการตรวจสอบความเที่ยงแบบวัดซ้ำของแบบประเมิน Kid Play Profile

อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาพบว่า ระดับความเที่ยงของคำถามข้อที่ 2 ด้านความพึงพอใจในการทำกิจกรรมการเล่นอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ทั้งนี้อาจเนื่องจาก ระดับความพึงพอใจเป็นด้านที่มีความเกี่ยวข้องกับอารมณ์ความรู้สึกที่สามารถเปลี่ยนแปลงไปตามตัวบุคคลได้ตลอดเวลา ซึ่งแบบประเมินต้นฉบับมีการตระหนักถึงประเด็นนี้เช่นกัน² ลักษณะเช่นนี้พบได้ในการศึกษาของ Colon¹⁰ ที่แปลแบบประเมิน the Children's Assessment of Participation and Enjoyment & Preferences for Activities of Children (CAPE/PAC) เป็นภาษาสเปน ร่วมกับการศึกษาคุณสมบัติทางการวัด โดยแบบประเมิน CAPE/PAC จัดเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินการมีส่วนร่วมและความพึงพอใจในการทำกิจกรรมของเด็กภายใต้แนวคิดและวิธีการประเมินเช่นเดียวกับแบบประเมิน Kid Play Profile ที่เป็นต้นฉบับของแบบประเมินข้อมูลการเล่น ฉบับภาษาไทย ผลการศึกษาดังกล่าวพบว่าค่าความเที่ยงแบบวัดซ้ำของแบบประเมิน CAPE/PAC ด้านระดับความชอบมีค่าต่ำกว่า 0.60 ผลเช่นนี้ อธิบายได้เช่นเดียวกับการศึกษาของ King et al. (2004)¹¹ ที่กล่าวว่า ค่าความเที่ยงในด้านความเพลิดเพลิน/ความพึงพอใจในการทำกิจกรรมที่มีค่าต่ำนั้นอาจเกิดจากการที่เด็กมักให้คะแนนความพึงพอใจต่อประสบการณ์ที่เกิดขึ้นล่าสุดกับตัวเองหรือที่กำลังเกิดขึ้น ดังนั้น ความพึงพอใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งจึงมีความแปรปรวนที่ค่อนข้างสูง ดังนั้น จึงเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งสำหรับผู้ประเมินที่ต้องตระหนักอยู่

เสมอว่าระดับความพึงพอใจที่ได้ในการทำกิจกรรมของเด็กอาจมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา² ทั้งนี้ แบบประเมินข้อมูลการเล่นของเด็ก อายุ 6-9 ปี ฉบับภาษาไทยนี้ กลุ่มตัวอย่างใช้เวลาในการทดสอบแต่ละครั้งประมาณ 12.55 นาที ซึ่งเป็นเวลาที่ใกล้เคียงกับการทำแบบประเมิน Kid Play Profile ต้นฉบับ² ที่ใช้เวลาโดยเฉลี่ย 11.32 นาทีและไม่เกิน 15 นาทีตามคำแนะนำของผู้พัฒนาแบบประเมิน ผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการปรับวิธีการใช้งานแล้วทำให้แบบประเมินนี้สามารถนำมาใช้กับบริบทของเด็กไทยได้อย่างเหมาะสม

ผลการศึกษาที่ได้เป็นประโยชน์อย่างมากต่อการให้บริการทางกิจกรรมบำบัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการได้เครื่องมือประเมินการเล่นที่ให้ความสำคัญต่อมุมมองความคิดเห็นของผู้รับบริการ และเน้นผู้รับบริการเป็นศูนย์กลางเพราะผลการตอบคำถามในแบบประเมินด้วยตัวของเด็กจะช่วยให้การนำผลที่ได้มาเป็นข้อมูลในการสร้างกิจกรรมการบำบัดรักษาให้ตรงตามที่ได้กสนใจและมีความต้องการจะมีโอกาสที่จะช่วยเพิ่มโอกาสของการบำบัดรักษาที่ประสบผลสำเร็จได้มากขึ้น

สรุปผลการศึกษา

ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคและค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้นของแบบประเมินข้อมูลการเล่นของเด็กอายุ 6-9 ปี ฉบับภาษาไทย มีคุณสมบัติความเที่ยงส่วนใหญ่เป็นไปตามเกณฑ์ ซึ่งเป็นสิ่งสนับสนุนถึงความตรงตามเนื้อหาเชิงวัฒนธรรม (cultural validity) ในขั้นตอนที่ผ่านมามีความเหมาะสมสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือประเมินผู้รับบริการเด็กในประเทศไทยได้ แต่อย่างไรก็ตาม นักกิจกรรมบำบัดควรทำความเข้าใจต่อลักษณะและวัตถุประสงค์ของแบบประเมิน รวมถึงวิธีการใช้แบบประเมินนี้ โดยเฉพาะเมื่อทำการประเมินและแปลผลการตอบสนองของเด็กต่อคำถามข้อที่ 2 ที่ใช้วัดระดับความพึงพอใจในกิจกรรมการเล่น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ Dr. Alexis Henry, Sc.D., OTR/L, Ph.D. ผู้เป็นเจ้าของลิขสิทธิ์แบบประเมิน Kid Play Profile ที่อนุญาตให้แปลแบบประเมินและใช้เป็นเครื่องมือในงานวิจัยนี้ ขอขอบคุณคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่สนับสนุนทุนวิจัยในการทำวิจัยครั้งนี้ ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการและคณะครูโรงเรียนวัดเวฬุวัน อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ที่ให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูล รวมถึงผู้ปกครองและเด็กกลุ่มตัวอย่างทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการเข้าร่วมงานวิจัย

1. Vittayakorn S. Evaluation for Occupational Therapy and Data Collection: Child Care Services, Assessment of the Ability to Play Activities and Leisure Activities. In: Vittayakorn S editor. Occupational Therapy in Children: Clinical Evaluations. 1st ed. Chiang Mai: Department of Occupational Therapy Faculty of Associated Medical Sciences Chiang Mai University; 2004. (in Thai)
2. Henry AD. Pediatric Interest Profiles: Surveys of Play for Children and Adolescents, Kid Play Profile, Preteen Play Profile, Adolescent Leisure Interest Profile. Therapy Skill Builders; 2000.
3. Munkhetvit P. Measuring Outcomes in Occupational Therapy. The Conference of the Faculty of Associated Medical Sciences 2009 on the occasion of the 45th Anniversary of Chiang Mai University and the 30th Anniversary of Occupational Therapy Faculty of Associated Medical Sciences Chiang Mai University; 2009 Dec 1-4; Holiday Inn Hotel Chiang Mai. Chiang Mai: The University; 2009. p. 2-57. (in Thai)
4. Praditsuktawon P. Development of Early Childhood. 2013. [online]. Available from: <http://taamkru.com> [2015 Nov 17]. (in Thai)
5. Beaton DE, Bombardier C, Guillemin F, Ferraz MB. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. SPINE; 2000. p. 3186-91.
6. Cha ES, Kim KH, Erlen JA. Translation of scales in cross-cultural research: Issues and techniques. J Adv Nurs 2007; 58(4): 386-95.
7. Garrett H. Testing for teachers. 2nd ed. American Book; 1965.
8. Srisathitnarakurn B. Development and Examination of Quality Research Tools: Measurement Properties Psychological. Bangkok: Chulalongkorn University Printing House; 2012. (in Thai)
9. Kielhofner G. Conceptual Foundations of Occupational Therapy Practice. 4th ed. Philadelphia: F.A. David; 2009.
10. Colon W. Validity of the newly translated and culturally-adapted Spanish version of the children's assessment of participation and enjoyment & preferences for activities of children [Ph.D. thesis]. Florida: Nova Southeastern University; 2007.
11. King G, Law M, King S, Hurley P, Rosenbaum P, Hanna S et al. Children's Assessment of Participation and Enjoyment and Preferences for Activities of Children. San Antonio, TX: Psychological Corporation; 2004.

การศึกษาวิธีที่เหมาะสมสำหรับตรวจระดับครีเอตินีนในพลาสมา สำหรับการประเมินการทำงานของไตตามมาตรฐานสากล

Study of appropriate methods for plasma creatinine screening for renal function assessment according to the international standard

■ คณินิจ ทุ่งคำ*

Khanungnit Thungkham*

กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์และพยาธิวิทยาคลินิก โรงพยาบาลพะเยา จ.พะเยา

Medical Laboratory and Clinical Pathology, Payao Hospital, Payao Province, Thailand

* ผู้รับผิดชอบบทความ (Email: tthungkham@yahoo.com)

* Corresponding author (Email: tthungkham@yahoo.com)

Received June 2017

Accepted as revised July 2017

Abstract

Background: Kidney disease is a major public health problem in Thailand. Kidney Association of Thailand and the International Commission recommended estimated glomerular filtration rate (eGFR) obtained from enzymatic measurement of plasma creatinine level to assess the kidney function. However, the strategy cannot be applied to all patients due to budget limitation.

Objectives: This study was aimed to compare enzymatic and modified Jaffe's methods in measuring plasma creatinine level. Relationship of the two techniques of evaluating the kidney function, eGFR and CKD staging based on creatinine reference levels obtained from modified Jaffe's method and enzymatic method was also determined.

Materials and methods: Plasma creatinine levels were measured in 433 routine blood samples as grouped by gender at the clinical laboratory of Payao Hospital. Enzymatic method was compared to modified Jaffe's methods. Eight groups of these blood samples were subsequently obtained based on plasma creatinine levels. Thereafter, creatinine levels from both methods were used to calculate eGFR following the CKD-EPI formula as well as to assess the severity of kidney disease according to CKD staging criteria.

Results: In group of plasma creatinine less than 2.00 mg/dL, creatinine levels obtained from modified Jaffe's method were higher than those of enzymatic method. In contrast, the opposite results were found in blood samples having plasma creatinine of more than 2.00 mg/dL. Values of eGFR was not different in blood samples having plasma creatinine less than 2.00 mg/dL and more than 5.00 mg/dL. However, eGFR values were significantly different in blood samples of both genders having plasma creatinine levels between 2.00-5.00 mg/dL. The relationships of eGFR from both methods in all ranges of plasma creatinine levels were good (Pearson r-value =0.972 and 0.993). Finally, CKD staging of kidney disease based on plasma creatinine levels as obtained by these two methods was correlated extremely well (Pearson r-value =0.992 and 0.987).

Conclusion: Both modified Jaffe's and enzymatic method can be used in blood samples having plasma creatinine levels of less than 2.00 mg/dL and more than 5.00 mg/dL. However, only enzymatic method can be used in blood samples having plasma creatinine levels between 2.00-5.00 mg/dL. This finding can be applied in the routine clinical laboratories.

Journal of Associated Medical Sciences 2017; 50(3): 360-370. Doi: 10.14456/jams.2017.37

Keywords: Creatinine, Jaffe's method, enzymatic method, eGFR, CKD- EPI formula

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: โรคไตเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศไทย การตรวจเพื่อประเมินการทำงานของไต (glomerular filtration rate: GFR) ทำให้ทราบภาวะการทำงานของไตได้ดีและตรงที่สุด สมาคมโรคไตแห่งประเทศไทย แนะนำให้ใช้ creatinine หลักการ enzymatic method เป็นค่าอ้างอิงการคำนวณการประเมินประสิทธิภาพของไต (estimated Glomerular Filtration Rate: eGFR) แต่ยังไม่สามารถทำได้อย่างทั่วถึง ด้วยข้อจำกัดด้านงบประมาณ

วัตถุประสงค์: การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการวัดระดับ creatinine โดยวิธี modified Jaffe's method และ enzymatic method และศึกษาความสัมพันธ์ของการประเมินการทำงานของไตจากการคำนวณ (CKD-EPI Formula) และจาก CKD Stage โดยใช้ค่าอ้างอิง creatinine จากการตรวจด้วยวิธี modified Jaffe's method และ enzymatic method

วัสดุและวิธีการศึกษา: ตรวจวัดระดับ creatinine ทั้งวิธี modified Jaffe's Method และ enzymatic method ในตัวอย่างเลือดที่เหลือจากการตรวจวิเคราะห์ของผู้ป่วยที่มารับบริการ ณ ห้องปฏิบัติการ โรงพยาบาลพะเยา จำนวน 433 ตัวอย่างโดยจำแนกกลุ่มตัวอย่างตามเพศและระดับของ creatinine เป็น 8 กลุ่ม คำนวณค่า creatinine จากค่า eGFR โดยสูตร CKD-EPI และประเมินระดับความรุนแรงของโรคตาม CKD Stage

ผลการศึกษา: กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับ creatinine น้อยกว่า 2.00 mg/dL เมื่อวิเคราะห์โดย modified Jaffe's method พบว่าให้ค่าที่สูงกว่าหลักการ enzymatic method แต่ให้ค่าต่ำกว่าในกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับ creatinine มากกว่า 2.00 mg/dL ค่า eGFR ในกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับ creatinine ระหว่าง 2.00-5.00 mg/dL มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีความแตกต่างในกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับ creatinine น้อยกว่า 2.00 mg/dL และ มากกว่า 5.00 mg/dL ทั้งในกลุ่มเพศหญิงและเพศชาย และมีความสัมพันธ์กันดี (ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ของ Pearson = 0.972 และ 0.993) ความสัมพันธ์ของการประเมินระดับความรุนแรง ตาม CKD stage ของทั้งสองหลักการมีความสัมพันธ์ที่ดี (ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ของ Pearson = 0.992 และ 0.987)

สรุปผลการศึกษา: สามารถใช้วิธี modified Jaffe's method แทนวิธี enzymatic method ในกลุ่มตัวอย่างเลือดที่มีระดับ creatinine ในพลาสมา น้อยกว่า 2.00 mg/dL และมากกว่า 5.00 mg/dL และใช้ได้เฉพาะวิธี enzymatic method ในตัวอย่างเลือดที่มีระดับ creatinine ในพลาสมา ระหว่าง 2.00-5.00 mg/dL ผลจากการศึกษานี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในห้องปฏิบัติการทางคลินิกทั่วไปได้

Journal of Associated Medical Sciences 2560; 50(3): 360-370. Doi: 10.14456/jams.2017.37

คำสำคัญ: Creatinine, Jaffe's method, enzymatic method, eGFR, CKD- EPI formula

บทนำ

โรคไต เป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญ การศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกา ปี พ.ศ. 2531-2537 พบว่ามีความชุกของโรค 12.3% ของประชากรและในปีพ.ศ.2548-2551 เพิ่มขึ้นเป็น 14% ของประชากร¹ จากการศึกษา Thai SEEK Study โดยสมาคมโรคไตแห่งประเทศไทยในปี พ.ศ. 2552 พบความชุกของโรคไตเรื้อรังในระยะที่ 1-5 เป็น 17.5% ของประชากร² ประชากรส่วนใหญ่ไม่รู้ตัวว่าตนเองเป็นโรคไตเรื้อรัง ดังนั้นจึงมีโอกาสมากที่จะตรวจพบผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังในระยะสุดท้าย (end-stage renal disease, ESRD) ซึ่งต้องได้รับการรักษาด้วยการปลูกถ่ายไต (renal replacement therapy) ซึ่งมีความยาก

ในการรักษาและมีค่าใช้จ่ายสูง

สำหรับการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของไตโดยใช้ค่า eGFR อาศัยระดับ creatinine เป็นค่าอ้างอิงในการคำนวณ^{3,4,5} การตรวจวัด creatinine ที่นิยมใช้ในปัจจุบันได้แก่หลักการ Jaffe's method และ enzymatic method¹⁰ แต่ห้องปฏิบัติการส่วนใหญ่ใช้หลักการ Jaffe's method เนื่องจากมีต้นทุนน้อยกว่า แต่หลักการนี้มีข้อจำกัดเรื่องสารรบกวนต่างๆ เช่น บิลิรูบิน^{6,7} และยาต้านการอักเสบที่ไม่ใช่สเตียรอยด์ (NSAIDs) ยาปฏิชีวนะยับยั้งสภาวะ และยา ACEIs/ARBs^{8,9} เป็นต้น

การดูแลผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง เป็นหนึ่งในแผนบริการ (Service Plan) ของกระทรวงสาธารณสุขจากการสัมมนาของ

คณะกรรมการฝ่ายวิจัย สมาคมโรคไต เรื่อง ทิศทางการวิจัย โรคไตเรื้อรังในประเทศไทย ณ วันที่ 8 กรกฎาคม พ.ศ. 2554 ได้มีข้อเสนอแนะเห็นควรให้ควรเร่งดำเนินการปรับมาตรฐานวิธีการตรวจ serum creatinine ให้เป็นมาตรฐานเดียวเพื่อนำไปสู่การประเมินค่าอัตราการกรองของไต (eGFR)¹⁰ และให้มีการศึกษาด้านเศรษฐศาสตร์สาธารณสุขในการตรวจวัด serum creatinine โดยวิธี Jaffe's method และ enzymatic method การศึกษาครั้งนี้ ตรวจวัดระดับ creatinine ด้วยวิธี Jaffe's method และ enzymatic Method ในตัวอย่างเดียวกันเพื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ทั้งสองวิธี และศึกษาความสัมพันธ์เมื่อใช้ creatinine เป็นค่าอ้างอิงในการคำนวณค่าการทำงานของไตด้วยสูตร CKD-EPI¹¹ การประเมินระดับความรุนแรงของโรคตาม CKD stage¹² ในกลุ่มตัวอย่างที่มีความแตกต่างกัน ซึ่งจะเป็นข้อมูลในการหาแนวทางปฏิบัติในการนำค่า creatinine มาใช้ในการประเมินค่าอัตราการกรองของไต (eGFR) ให้เกิดประสิทธิภาพที่ดีที่สุด

วัสดุและวิธีการศึกษา

การวิจัยเป็นการศึกษาแบบ experimental study โดยกลุ่มประชากรเป้าหมาย คือ กลุ่มผู้ป่วยที่มารับบริการตรวจเลือด ณ ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลพะเยา ในช่วงระหว่าง ธันวาคม พ.ศ. 2558 ถึง กรกฎาคม พ.ศ. 2559 เป็นกลุ่มผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยในที่มีอายุตั้งแต่ 18 ปี ขึ้นไป ตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือ ตัวอย่างเลือด (heparinized plasma) ที่เหลือจากการตรวจวิเคราะห์ของโรงพยาบาล จำนวน 433 ตัวอย่างจากการคำนวณขนาดกลุ่มประชากรโดยสูตรของ W.G.cochra¹³ ได้ขนาดตัวอย่าง 323 ตัวอย่าง ในกรณีนี้ผู้วิจัยมีความประสงค์เพิ่มขนาดตัวอย่างให้เป็น 433 ตัวอย่าง เพื่อความน่าเชื่อถือของข้อมูลมากขึ้นการวิจัยได้รับการรับรองจริยธรรมจากคณะกรรมการวิจัย โรงพยาบาลพะเยาแบบ “การยกเว้นการขอความยินยอม” (เลขที่ HE-59-02-0054)

ทำการตรวจตัวอย่างวิเคราะห์เดียวกันด้วยเครื่องตรวจทางเคมีคลินิกอัตโนมัติ AU 680 ด้วยน้ำยาตรวจหาระดับ creatinine ด้วยหลักการ modified Jaffe's method และ enzymatic method โดยตรวจวิเคราะห์ในวันเดียวกัน ในเวลาห่างกันไม่เกิน 4 ชั่วโมง ซึ่งไม่ส่งผลให้ระดับ creatinine เปลี่ยนแปลง การตรวจวิเคราะห์ทั้งสองวิธี ได้ผ่านกระบวนการ method validation มีการควบคุมคุณภาพการตรวจวิเคราะห์ก่อนการทดสอบ

จำนวนตัวอย่างมีทั้งหมด 433 ราย เป็นเพศชาย 209 ราย และเพศหญิง 224 ราย ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 8 กลุ่มตามเพศและระดับ creatinine ที่มีค่าต่ำกว่าปกติ อยู่ในช่วงค่าปกติ

มีค่าสูงแต่ไม่เกิน 5.00 mg/dL และค่าสูงเกิน 5.01 mg/dL ซึ่งเป็นกลุ่มโรคไตเรื้อรัง เพื่อให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเลือกใช้หลักการตรวจให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างต่อไปมีดังนี้

F1: กลุ่มเพศหญิง ที่มีค่า creatinine <0.7 mg/dL

จำนวน 57 ราย

F2: กลุ่มเพศหญิง ที่มีค่า creatinine 0.71-2.00 mg/dL

จำนวน 86 ราย

F3: กลุ่มเพศหญิง ที่มีค่า creatinine 2.01-5.00 mg/dL

จำนวน 50 ราย

F4: กลุ่มเพศหญิง ที่มีค่า creatinine >5.01 mg/dL

จำนวน 31 ราย

M1: กลุ่มเพศชาย ที่มีค่า creatinine <0.9 mg/dL

จำนวน 52 ราย

M2: กลุ่มเพศชาย ที่มีค่า creatinine 0.71-2.00 mg/dL

จำนวน 76 ราย

M3: กลุ่มเพศชาย ที่มีค่า creatinine 2.01-5.00 mg/dL

จำนวน 53 ราย

M4: กลุ่มเพศชาย ที่มีค่า creatinine >5.01 mg/dL

จำนวน 28 ราย

นำค่า creatinine ที่ได้ มาคำนวณภาวะการทำงานของไตด้วยสูตรมาตรฐาน CKD-EPI ตามหลักเกณฑ์ของเพศและระดับ creatinine ดังสูตรต่อไปนี้

เพศหญิง: serum creatinine <0.70 mg/dL

ใช้กับกลุ่ม F1

สูตร : $eGFR = 144 (SCr/0.7)^{-0.329} (0.993)^{Age}$

เพศหญิง: serum creatinine >0.70 mg/dL

ใช้กับกลุ่ม F2, F3 และ F4

สูตร : $eGFR = 144 (SCr/0.7)^{-1.209} (0.993)^{Age}$

เพศชาย: serum creatinine <0.90 mg/dL

ใช้กับกลุ่ม M1

สูตร : $eGFR = 141 (SCr/0.9)^{-0.411} (0.993)^{Age}$

เพศชาย: serum creatinine >0.90 mg/dL

ใช้กับกลุ่ม M2, M3 และ M4

สูตร : $eGFR = 141 (SCr/0.9)^{-1.209} (0.993)^{Age}$

วิเคราะห์ระดับความรุนแรงของโรค ตาม CKD Stage ดัง Table 1

Table 1 CKD Stage¹².

GFR category	GFR (mL/min/1.73 sq.m)	Terms
G1	>90	Normal or high
G2	60-89	Mildly decreased
G3a	45-59	Mildly to moderately decreased
G3b	30-44	Moderately to severely decreased
G4	15-29	Severely decreased
G5	<15	Kidney failure

วิเคราะห์ผลการทดสอบโดยใช้สถิติ mean, standard division (SD), student's *t*-test และ Pearson's correlation coefficient โดยใช้ statistic software

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาเปรียบเทียบระดับ creatinine ที่ตรวจวัดโดยหลักการ modified Jaffe's method และ enzymatic method ในกลุ่มเพศหญิงและเพศชาย ได้ผลรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 2

Table 2 Comparison of creatinine level between modified Jaffe's method and enzymatic method.

Group	Methods of creatinine assay	N	Mean	SD	t-score	p values
Female	Modified Jaffe	224	2.36	2.94	-0.892	0.373
	Enzymatic		2.63	3.35		
Male	Modified Jaffe	209	2.80	3.55	-0.605	0.546
	Enzymatic		3.03	4.07		
F1	Modified Jaffe	57	0.62	0.05	1.651	0.101
	Enzymatic		0.60	0.06		
M1	Modified Jaffe	52	0.82	0.08	2.940	0.004
	Enzymatic		0.76	0.08		
F2	Modified Jaffe	86	0.99	0.31	0.775	0.440
	Enzymatic		0.96	0.29		
M2	Modified Jaffe	76	1.24	0.30	1.521	0.130
	Enzymatic		1.17	0.27		
F3	Modified Jaffe	50	3.11	0.82	-1.882	0.063
	Enzymatic		3.43	0.91		
M3	Modified Jaffe	53	2.84	0.83	-1.817	0.072
	Enzymatic		3.15	0.93		
F4	Modified Jaffe	31	8.56	3.12	-1.317	0.193
	Enzymatic		9.69	3.64		
M4	Modified Jaffe	28	10.66	4.10	-1.169	0.247
	Enzymatic		12.03	4.70		

จากตารางที่ 2 พบว่ากลุ่มเพศชาย M1 (creatinine <0.90 mg/dL) การตรวจวัดระดับ creatinine โดยหลักการ modified Jaffe's method และ enzymatic method มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการศึกษาเปรียบเทียบค่าคำนวณ eGFR โดยใช้ค่า creatinine จากวิธี modified Jaffe's method และ enzymatic method ในกลุ่มเพศหญิงและเพศได้ผลรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3

Table 3 Comparison of calculated eGFR using creatinine level between modified Jaffe's method and enzymatic method.

Group	eGFR from creatinine assay	N	Mean	SD	t-score	p values
Female	Modified Jaffe	224	57.38	40.04	-0.042	0.967
	Enzymatic		57.54	41.13		
Male	Modified Jaffe	209	54.60	34.15	-0.455	0.649
	Enzymatic		56.18	36.79		
F1	Modified Jaffe	57	105.09	10.90	-0.514	0.608
	Enzymatic		106.15	11.11		
M1	Modified Jaffe	52	92.94	9.22	-1.295	0.198
	Enzymatic		95.28	9.23		
F2	Modified Jaffe	86	68.88	20.73	-0.472	0.637
	Enzymatic		70.40	21.44		
M2	Modified Jaffe	76	67.86	19.38	-1.512	0.133
	Enzymatic		72.89	21.56		
F3	Modified Jaffe	50	15.64	4.58	2.001	0.048
	Enzymatic		13.89	4.14		
M3	Modified Jaffe	53	23.81	7.28	2.174	0.032
	Enzymatic		20.96	6.17		
F4	Modified Jaffe	31	5.06	1.73	1.623	0.110
	Enzymatic		4.38	1.54		
M4	Modified Jaffe	28	5.66	2.64	1.242	0.219
	Enzymatic		4.86	2.18		

จากตารางที่ 3 พบว่ากลุ่มเพศหญิงและเพศชายกลุ่มที่ 3 (F3 และ M3 : creatinine 2.01-5.00 mg/dL) ค่าคำนวณ eGFR โดยใช้ค่า creatinine จากวิธี modified Jaffe's method และ enzymatic method มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ของค่า creatinine จากวิธี modified Jaffe's method และ enzymatic method ในกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงและเพศชาย แสดงโดย Bland-Altman plot (difference plot) ดังภาพที่ 1

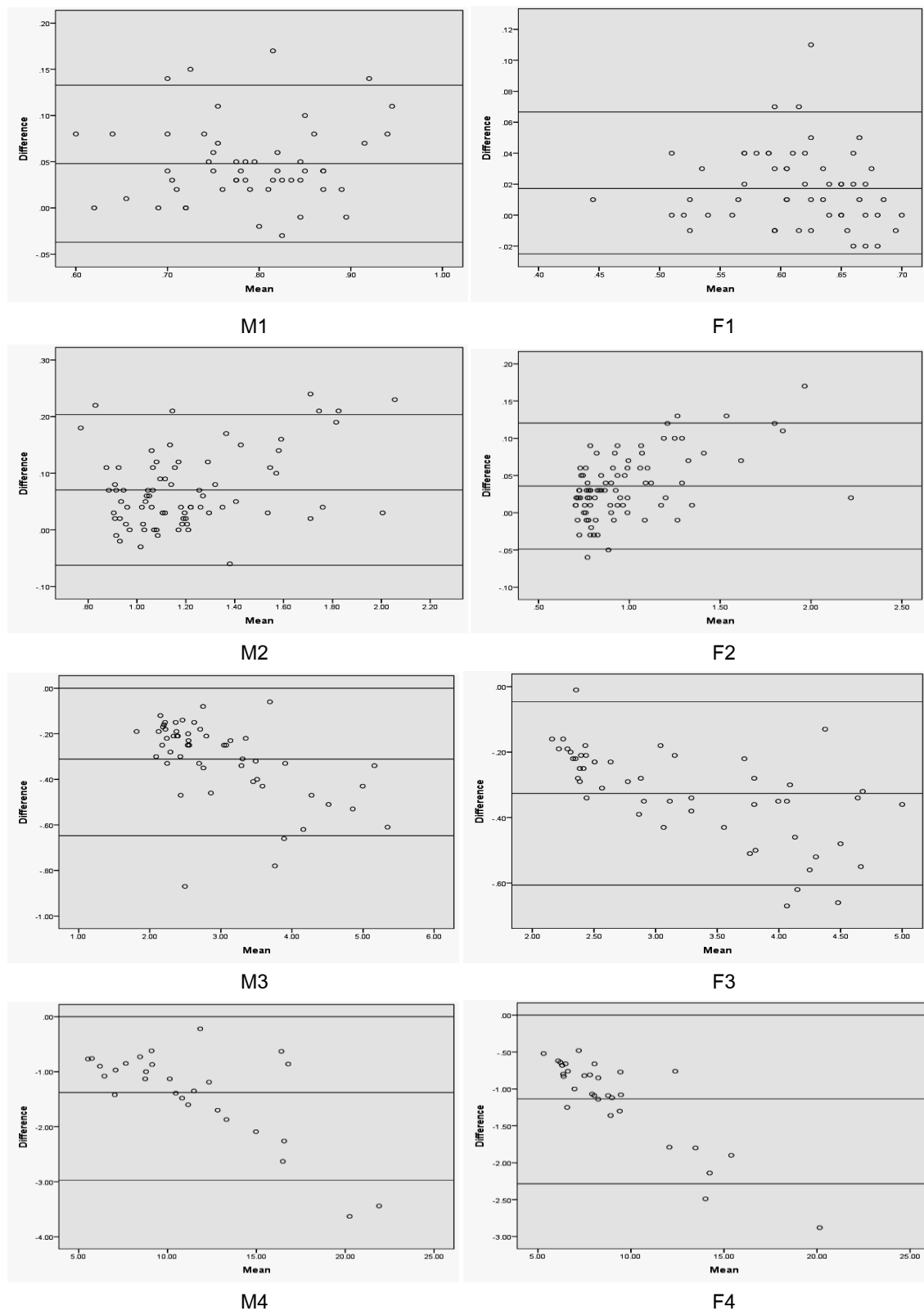


Figure 1 Bland-Altman Plot (difference plot) of creatinine level.

จากภาพที่ 1 พบว่าความสัมพันธ์ของค่า creatinine ในทุกกลุ่ม มีความสัมพันธ์กันดี โดยกลุ่มตัวอย่างเพศหญิง All, F1, F2, F3 และ F4 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์คือ 0.999, 0.898, 0.993, 0.992 และ 0.997 ตามลำดับ และกลุ่มตัวอย่างเพศชาย All, M1, M2, M3 และ M4 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

คือ 0.998, 0.864, 0.975, 0.987 และ 0.992 ตามลำดับ

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ของค่า eGFR จากวิธี modified Jaffe's method และ enzymatic method ในกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงและเพศชาย แสดงโดย Bland-Altman plot (difference plot) ดังภาพที่ 2

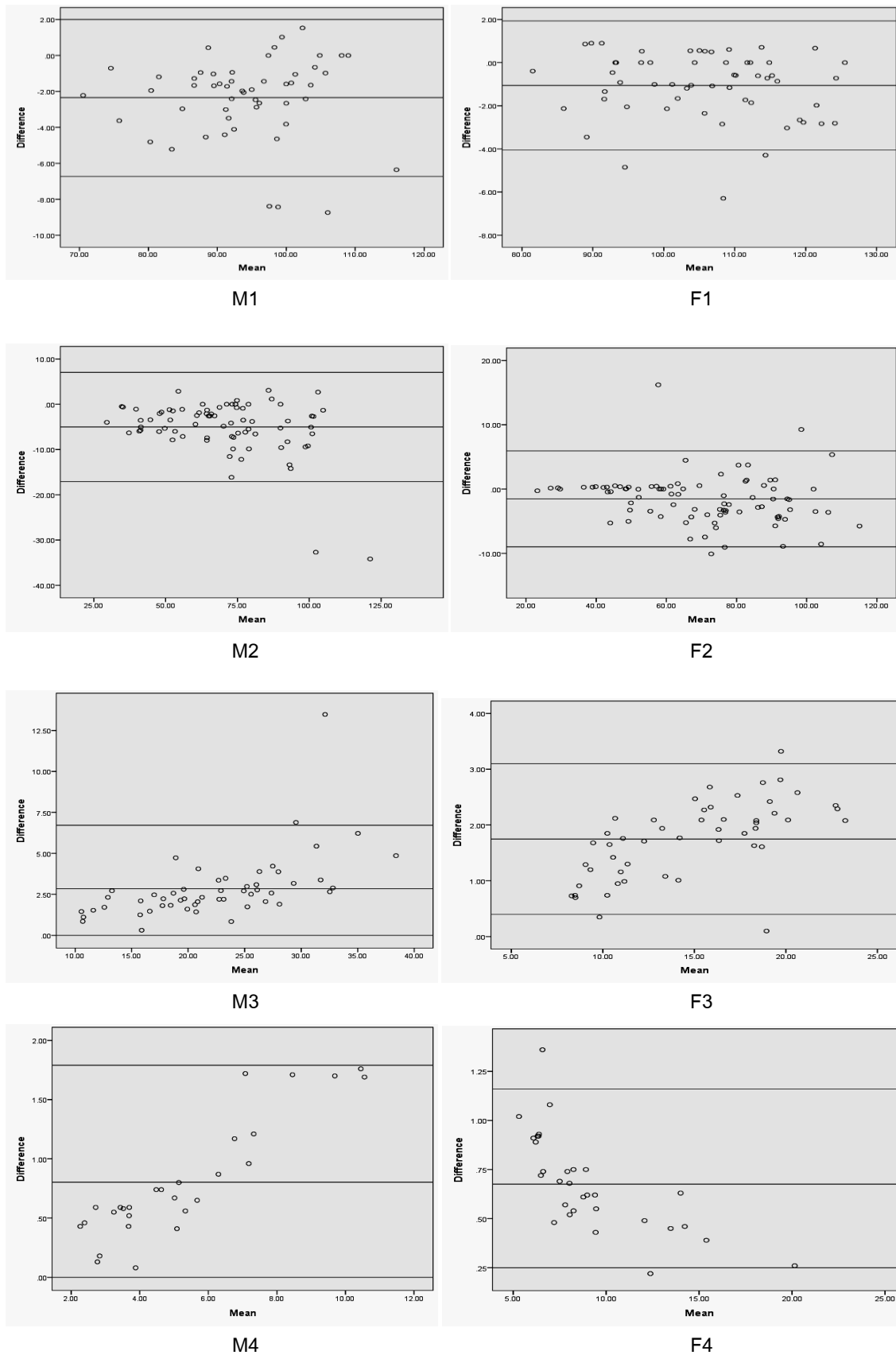


Figure 2 Bland-Altman Plot (difference plot) of eGFR.

จากภาพที่ 2 พบว่าความสัมพันธ์ของค่า eGFR ในทุกกลุ่ม มีความสัมพันธ์กันดี โดยกลุ่มตัวอย่างเพศหญิง AII,F1, F2 ,F3 และ F4 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์คือ 0.972, 0.991, 0.984, 0.993 และ 0.995 ตามลำดับ และกลุ่มตัวอย่างเพศชาย AII, M1, M2, M3 และ M4 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ คือ 0.992, 0.971, 0.960, 0.970 และ 0.996 ตามลำดับ

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ของระดับความรุนแรงของ CKD ตาม GFR categories จากค่า creatinine โดยวิธี modified Jaffe's method และ enzymatic method ในกลุ่มตัวอย่างในเพศหญิงในภาพรวม แสดงดังภาพที่ 3

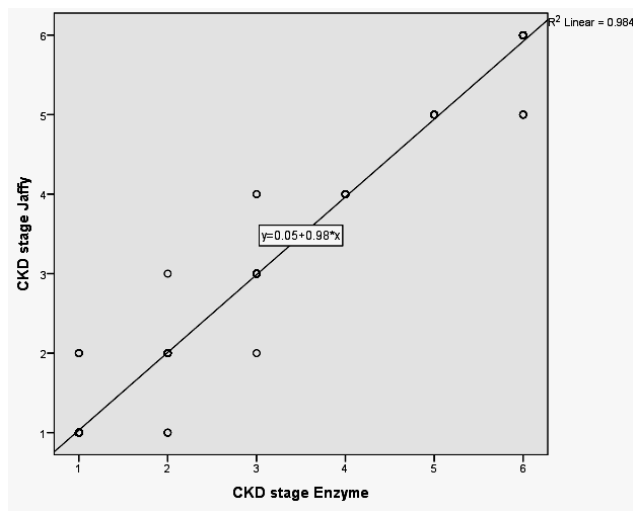


Figure 3 Correlation plot of CKD stage between modified Jaffe's method and enzymatic method in the female group.

จากภาพที่ 3 พบว่าความสัมพันธ์ของระดับความรุนแรงของ CKD ตาม GFR categories จากค่า creatinine โดยวิธี modified Jaffe's method และ enzymatic method ในกลุ่มตัวอย่างในเพศหญิงมีความสัมพันธ์กันดี โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ $r=0.992$

การศึกษาความสัมพันธ์ของระดับความรุนแรงของ CKD ตาม GFR categories จากค่า creatinine โดยวิธี modified Jaffe's method และ enzymatic method ในกลุ่มตัวอย่างในเพศชายในภาพรวม แสดงดังภาพที่ 4

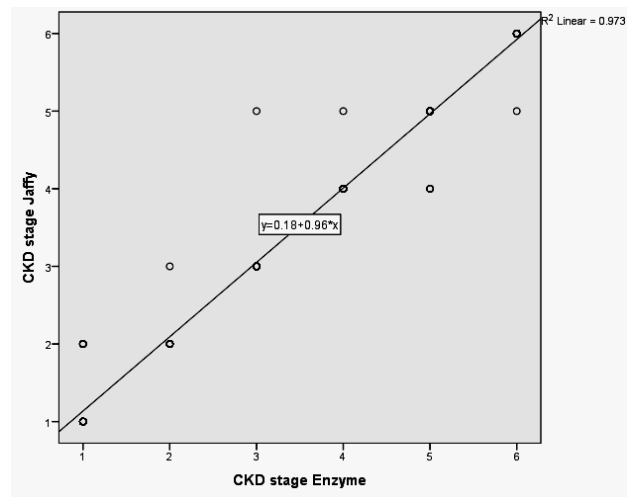


Figure 4 Correlation plot of CKD stage between modified Jaffe's method and enzymatic method in male group.

จากภาพที่ 4 พบว่าความสัมพันธ์ของระดับความรุนแรงของ CKD ตาม GFR categories จากค่า creatinine โดยวิธี modified Jaffe's method และ enzymatic method ในกลุ่มตัวอย่างในเพศชายมีความสัมพันธ์กันดี โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ $r=0.987$

วิจารณ์ผล

การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการตรวจวัดระดับ creatinine โดยวิธี modified Jaffe's method และ enzymatic method ในภาพรวม มีค่าไม่แตกต่างกันซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ Horio M ที่ศึกษาเปรียบเทียบการตรวจวัด creatinine โดยวิธี Jaffe's method กับ enzymatic method ในกลุ่มตัวอย่างซีรัมและปัสสาวะ จำนวน 100 ราย โดยพบว่าการตรวจโดยวิธี Jaffe's method ให้ค่าสูงกว่าวิธี enzymatic method อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \text{ value} = 0.0114$ แต่เนื่องจากการศึกษานี้ใช้วิธีการตรวจ modified Jaffe's method แตกต่างจากวิธี Jaffe's method โดยวิธี modified Jaffe's method ใช้น้ำยาในการตรวจวัด 2 conditions ทำให้ลดการรบกวนจากโปรตีน วิธีนี้ทำให้ค่าการตรวจวัดแม่นยำกว่าวิธี Jaffe's method แบบดั้งเดิม ในการศึกษาครั้งนี้จึงพบว่าค่าเฉลี่ยของการตรวจ creatinine ทั้งสองวิธีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในกลุ่มที่มีค่าน้อยกว่า 2.00 mg/dL การตรวจวัดโดยหลักการ modified Jaffe's method มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าการตรวจโดยหลักการ enzymatic method เนื่องด้วยการตรวจวิเคราะห์หลักการ modified Jaffe's method พบอัตราการรบกวนของสารต่างๆ ได้สูงกว่าการตรวจโดยหลักการ enzymatic method⁵ แต่

สำหรับกลุ่มที่มีระดับ creatinine มากกว่า 2.00 mg/dL พบว่าหลักการ modified Jaffe's method ให้ค่าที่ต่ำกว่าหลักการ enzymatic method อาจเกิดจากการรบกวนของสารที่มีหมู่ carbonyl ซึ่งพบได้ในยากกลุ่ม cepha antibiotics และ hypoglycemic agent เป็นต้น หมู่ carbonyl จะทำปฏิกิริยากับ picric acid ในปฏิกิริยาการตรวจวิเคราะห์ทำให้ได้ค่าที่ต่ำกว่าความเป็นจริง³ เป็นที่ทราบสาเหตุสำคัญของโรคไตเรื้อรังคือ โรคเบาหวาน ดังนั้นยาที่ใช้ในการควบคุมระดับน้ำตาลเลือด (hypoglycemic agent) อาจเป็นสาเหตุทำให้ระดับ creatinine จากการวัดโดยหลักการ modified Jaffe's method มีค่าต่ำกว่าหลักการ enzymatic method และจากการศึกษาของ Liu WS เรื่องผลกระทบของสารรบกวนต่างๆ ต่อการตรวจวัด creatinine โดยวิธี Jaffe's method, enzymatic method และ isotope dilution-liquid chromatography-mass spectrometry (IDLCMS) ในกลุ่มผู้ป่วย hemodialysis 126 รายพบว่า albumin, potassium และ phosphorus มีผลทำให้การตรวจ creatinine ได้ค่าที่ต่ำกว่าความเป็นจริง และยังพบว่า glucose และ protein จะรบกวนการตรวจโดยหลักการ enzymatic method น้อยกว่า Jaffe's method¹⁵ จึงเป็นอีกหนึ่งการศึกษาที่สนับสนุนผลการตรวจ creatinine โดยวิธี Jaffe's method ให้ค่าที่ต่ำกว่าวิธี enzymatic method ในกลุ่มตัวอย่างที่มีค่าสูง

การศึกษาคำนวณ eGFR โดยสูตร CKD-EPI จากค่าอ้างอิง creatinine ทั้งสองวิธีให้ผลที่ไม่แตกต่างกัน ยกเว้นกลุ่มที่มีระดับ creatinine ระหว่าง 2.01-5.00 mg/dL ซึ่งเป็นกลุ่มที่อยู่ในระยะต้องได้รับการรักษา ดังนั้น หากตรวจ creatinine ที่ใช้หลักการ enzymatic method เป็นค่าอ้างอิงในการคำนวณ eGFR จะทำให้สามารถวินิจฉัยระยะความรุนแรงของ CKD stage ได้เร็วกว่าการใช้หลักการ modified Jaffe's method สอดคล้องกับการศึกษาของ Marakala เรื่องเปรียบเทียบผลการตรวจ serum creatinine ด้วยวิธี enzymatic method และ Jaffe's kinetic method พบว่าทั้งสองวิธีมีความสัมพันธ์ไปในทางเดียวกัน¹⁶ โดยมีค่า correlation coefficient เท่ากับ 0.99 (n=318) และได้จำแนกเป็น 3 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 ให้ค่า R เท่ากับ 0.98 (n=167) กลุ่มที่ 2 ให้ค่า R เท่ากับ 0.89 (n=33) และกลุ่มที่ 3 ให้ค่า R เท่ากับ 0.98 (n=118) และให้ผลใกล้เคียงกับการศึกษาของศิริพร เรื่องค่าประมาณของอัตราการกรองของไตโดยใช้ระดับ creatinine จากวิธี enzymatic method และ Jaffe's kinetic method ที่พบว่า ค่าการตรวจ creatinine จากทั้งสองวิธีมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน แต่ค่าอัตราการกรองของไตจากทั้งสองวิธีมีความแตกต่างกันในกลุ่มเพศหญิง แต่ไม่มีความแตกต่างกันในกลุ่มเพศชาย¹⁷

การเลือกใช้วิธี modified Jaffe's method หรือ enzymatic method ในการตรวจตัวอย่างในกลุ่มที่มีระดับ creatinine

<2.00 mg/dL และ กลุ่มผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังที่มีระดับ creatinine สูงกว่า 5.00 mg/dL ได้ไม่แตกต่างกัน ส่วนในกลุ่มผู้ป่วยที่มีระดับ creatinine อยู่ในช่วง 2.00-5.00 mg/dL การตรวจ creatinine โดยใช้หลักการ enzymatic method ช่วยให้การวินิจฉัยระดับความรุนแรงของ CKD stage โดยใช้ค่าคำนวณ eGFR ได้เร็วกว่าการตรวจโดยใช้หลักการ modified Jaffe's method

ในการศึกษาครั้งนี้ นอกจากทำให้ทราบถึงความแตกต่างและความสัมพันธ์ของการตรวจวัดระดับ creatinine โดยวิธี modified Jaffe's method หรือ enzymatic method ยังทราบถึงความสัมพันธ์ของการทำงานของไตจากการคำนวณ (CKD-EPI Formula) และการจำแนกความรุนแรงของ CKD ตาม GFR categories โดยใช้ค่าอ้างอิง creatinine จากทั้งสองหลักการแล้ว ผู้วิจัยยังได้วิเคราะห์สถิติการให้บริการตรวจ creatinine ของโรงพยาบาลพะเยา โดยแยกกลุ่มผู้ป่วย พบว่าร้อยละ 80.61 มีระดับ creatinine <2.0 mg/dL ร้อยละ 9.96 มีระดับ creatinine ระหว่าง 2.01-5.00 mg/dL และ ร้อยละ 9.43 มีระดับ creatinine >5.0 mg/dL ผลการศึกษาครั้งนี้ พบว่า กลุ่มที่มีค่า creatinine และ eGFR แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือกลุ่มที่มีระดับ creatinine ระหว่าง 2.01-5.00 mg/dL ดังนั้น การเลือกกลุ่มผู้ป่วยเพื่อตรวจวิเคราะห์มีความสำคัญทั้งด้านการประหยัดงบประมาณในการตรวจวิเคราะห์และความรวดเร็วในการตรวจวินิจฉัย อย่างไรก็ตาม แนวทางปฏิบัติดังกล่าวต้องมีการปรึกษาร่วมกันระหว่างแพทย์และห้องปฏิบัติการต่อไป

สรุปผลการศึกษา

ค่าการตรวจวัด creatinine โดยวิธี modified Jaffe's method และ enzymatic method ไม่มีความแตกต่างกันทั้งในเพศหญิงและเพศชายในภาพรวม (All) ยกเว้น กลุ่มเพศชายที่มีระดับ creatinine ≤0.90 mg/dL ค่าคำนวณ eGFR ใช้ค่า creatinine จากวิธี modified Jaffe's method และ enzymatic method ไม่มีความแตกต่างกันในกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงและเพศชายในภาพรวม (All) ยกเว้นกลุ่ม ที่มีระดับ creatinine 2.01-5.00 mg/dL ค่าการประเมิน CKD stage ในภาพรวม(All) และในการจัดกลุ่มต่างๆ มีความสัมพันธ์กันดี

สรุปได้ว่า สามารถใช้หลักการ modified Jaffe's method หรือ enzymatic method ในการตรวจวัด creatinine เพื่อประเมินประสิทธิภาพการทำงานของไตของผู้ป่วยได้ ทั้งในกลุ่มเพศหญิงและเพศชายได้ ยกเว้นกลุ่มที่มีค่า creatinine 2.01-5.00 mg/dL ต้องวิธี enzymatic method เท่านั้น ผลการศึกษานี้จะเป็นประโยชน์ต่อห้องปฏิบัติการทางคลินิก ในสถานพยาบาลทั่วไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ แพทย์หญิง กัตติกา หล้า แพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านโรคไตโรงพยาบาลพะเยา ที่ให้คำปรึกษาในการเขียนบทความครั้งนี้และได้ชี้ให้เห็นถึงประโยชน์และความต้องการของแพทย์ผู้จะนำข้อมูลของการวิจัยไปใช้ต่อไป ขอขอบคุณบุคลากรในกลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ที่สนับสนุนการเก็บตัวอย่างในการทำวิจัยครั้งนี้ และขอขอบพระคุณ ผู้บริหารโรงพยาบาลพะเยา ที่อนุญาติในการสนับสนุนน้ำยาและอุปกรณ์ต่างๆ ด้วยเล็งเห็นถึงประโยชน์ที่จะเกิดทั้งแก่ผู้รับบริการและโรงพยาบาลเพื่อให้งานวิจัยครั้งนี้เป็นไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. U.S. Renal Data System, USRDS 2013 Annual Data Report: Atlas of Chronic Kidney Disease and End-Stage Renal Disease in the United States, National Institutes of Health, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, Bethesda, MD, 2013.
2. Ingsathit A, Thakkestian A, Chaiprasert A, Sangthawan P, Gojaseni P, Kiattisunthorn K. Prevalence and risk factors of chronic kidney disease in the Thai adult population: Thai SEEK study. Nephrol Dial Transplant. 2010; 25: 1567-75.
3. Cockcroft DW, Gault MH. Prediction of creatinine clearance from serum creatinine. Nephron 1976; 16(1): 31-41.
4. Levey AS, Bosch JP, Lewis JB, Greene T, Rogers N, Roth D. A more accurate method to estimate glomerular filtration rate from serum creatinine: a new prediction equation: A new prediction equation Modification of Diet in Renal Disease Study Group. Ann Intern Med 1999; 130: 461-70.
5. Rule AD, Larson TS, Bergstralh EJ, Slezak JM, Jacobsen SJ, Cosio FG. Using serum creatinine to estimate glomerular filtration rate: accuracy in good health and in chronic kidney disease. Ann Intern Med 2004; 141(12): 929-37.
6. Martin H. Kroll, Nell A. Roach, Brent Poe, and Ronald J. Elln. Mechanism of Interference with the Jaffe' Reaction for Creatinine. Clin Chem 1987; 33(7): 1129-32.
7. Sookchai J. Study of the effects of bilirubin on serum creatinine screening compared between kinetic Jaffe reaction and enzymatic method in sedimentation and unprecipitation sample. [Thesis Master of Science]. Bangkok, Makidol University, 2538. (in Thai).
8. Surasak K, Somkiat P, Jakrit N. Guidelines for the screening and care of renal complications in diabetic patients and hypertension. Bangkok; Printing house, Agricultural Co-operative federation of Thailand, 2555. (in Thai).
9. Thanyarat T. Kidney disease: for the public. Bangkok, Health work com, 2556. (in Thai).
10. The Ministry of Public Health and Association of Kidney Disease. Agreement from the main National Health Insurance, issued by the association: 232.2555 (2012) to standardize the measurement of blood creatinine level to evaluate renal glomerular filtration rate by the estimated values; eGFR that is suitable for Thai patients. 2012 (in Thai).

11. Levey AS, Stevens LA, Schmid CH, Zhang YL, Castro AF, Feldman HI, et al. A new equation to estimate glomerular filtration rate. *Ann Intern Med* 2009; 150(9): 604-12.
12. Kidney Disease Improving Global Outcome (KDIGO). Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney Inter Suppl* 2012, available from http://www.kdigo.org/clinical_practice_guidelines/pdf/CKD/KDIGO_2012_CKD_GL.pdf 6
13. Cochran WG. *Sampling Techniques* (2nd Ed), New York, John Wiley and Sons, Inc. 1963.
14. Horio M, Orita Y. Comparison of Jaffe's rate assay and enzymatic method for the measurement of creatinine clearance. *Nihon Jinzo Gakkai Shi*. 1996; 38(7): 296-9.
15. Liu WS, Chung YT, Yang CY, Lin CC, Tsai KH, Yang WC, et al. Serum creatinine determined by Jaffe, enzymatic method, and isotope dilution-liquid chromatography-mass spectrometry in patients under hemodialysis. *J Cline Lab Anal*. 2012; 26(3): 206-14.
16. Marakala V, Avinash S, Shivashankara A, Malathi M, Arun Kumar. Serum Creatinine assay: Enzymatic Vs Kinetic Jaffe's method. *J Evolution Med Dental Sci*. 2012; 10: eISSN-2278-4802.
17. Siriporn P, Natchnok K, Chakkarin T, Papawadee H, Duangrudee C. Estimated glomerular filtration rate using creatinine levels determined by enzymatic and Jaffe kinetic methods. *Srinagarind Med J* 2015; 30(4): 339-43.

ความหนาของกล้ามเนื้อเซอรัลลัส แอนทีเรีย
ขณะทำท่าดันกำแพงและท่าวิดพื้นมาตรฐานจากภาพถ่ายอัลตราซาวด์

**Muscle thickness of serratus anterior muscle during performing wall push-up plus
and standard push-up plus using ultrasound imaging**

■ นิภาภรณ์ วรรณพรหม กมลจุฑา อ้นเกตุ จักรภพ พัวชัยกุล สุรีพร อุทัยคุปต์*
Nipaporn Wannaprom Kamonjutha Onket Jakkapop Puachaikul Sureeporn Uthaiakup

ภาควิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่
Department of Physical Therapy, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University, Chiang Mai Province, Thailand

* ผู้รับผิดชอบบทความ (Email: suthaikhup1@gmail.com)

* Corresponding author (Email: suthaikhup1@gmail.com)

Received June 2017

Accepted as revised July 2017

Abstract

Background: Serratus anterior exercise is an important rehabilitation program in clinical practices. Different positions may affect muscle activity. However, there has no report investigating the thickness of serratus anterior during contraction in different positions.

Objectives: To investigate thickness of serratus anterior muscle at rest compare to during performing wall push-up plus and standard push-up plus.

Materials and methods: Twenty healthy male volunteers were participated. Thickness of right serratus anterior muscles was measured using ultrasound under three conditions: at rest, wall push-up plus and standard push-up plus. Each condition was repeated three times. Each image of serratus anterior muscle was measured three times by Image J software.

Results: Thickness of serratus anterior muscle during performing wall push-up plus and standard push-up plus were greater than at rest ($p < 0.001$). There was no significant difference in thickness of serratus anterior muscle between wall push-up plus and standard push-up plus positions ($p > 0.05$).

Conclusion: Thickness of serratus anterior muscle during performing wall push up plus and standard push up is not different. This suggests that both wall push-up plus and standard push-up can be applied to enhance performance of serratus anterior muscle.

Journal of Associated Medical Sciences 2017; 50(3): 371-377. Doi: 10.14456/jams.2017.40

Keywords: Serratus anterior, ultrasound imaging, muscle thickness

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อเซอร์ราตัส แอนทีเรีย (serratus anterior) เป็นโปรแกรมการฟื้นฟูที่สำคัญทางคลินิก ทำทางที่แตกต่างอาจส่งผลต่อการทำงานของกล้ามเนื้อ แต่ยังไม่มีการศึกษาความหนาของกล้ามเนื้อ serratus anterior ขณะหดตัวในท่าทางที่แตกต่าง

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาความแตกต่างของความหนาของกล้ามเนื้อ serratus anterior ขณะพัก และขณะทำท่าดันกำแพง และท่าวิดพื้น

วัสดุและวิธีการ: ผู้เข้าร่วมการศึกษาคืออาสาสมัครเพศชายสุขภาพดีจำนวน 20 ราย วัดความหนาของกล้ามเนื้อ serratus anterior ด้านขวาด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ใน 3 เงื่อนไข คือ ขณะพัก ขณะทำท่าดันกำแพง และขณะทำท่าวิดพื้น ในแต่ละเงื่อนไขวัดทั้งหมด 3 ครั้ง วัดความหนาของกล้ามเนื้อ serratus anterior จากภาพถ่ายอัลตราซาวด์แต่ละภาพด้วยโปรแกรม image J ภาพละ 3 ครั้ง

ผลการศึกษา: ความหนาของกล้ามเนื้อ serratus anterior ขณะหดตัวในท่าดันกำแพงและท่าวิดพื้น มีค่ามากกว่าขณะพัก ($p < 0.001$) และไม่พบความแตกต่างของความหนาของกล้ามเนื้อระหว่างท่าดันกำแพงและท่าวิดพื้น ($p > 0.05$)

สรุปผลการศึกษา: ความหนาของกล้ามเนื้อ serratus anterior ในท่าดันกำแพงและท่าวิดพื้นไม่แตกต่างกัน แสดงให้เห็นว่าท่าดันกำแพงและท่าวิดพื้นสามารถใช้เพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อ serratus anterior ได้

Journal of Associated Medical Sciences 2560; 50(3): 371-377. Doi: 10.14456/jams.2017.40

คำสำคัญ: กล้ามเนื้อสะบัก ภาพถ่ายอัลตราซาวด์ ความหนาของกล้ามเนื้อ

บทนำ

กล้ามเนื้อเซอร์ราตัส แอนทีเรีย (serratus anterior) ควบคุมการเคลื่อนไหวและให้ความมั่นคงแก่กระดูกสะบัก¹ ความบกพร่องการทำงานของกล้ามเนื้อ serratus anterior เช่น การลดลงของความแข็งแรงและความทนทาน ส่งผลกระทบต่อการวางตัวและการเคลื่อนไหวของกระดูกสะบักและสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับพยาธิสภาพที่ข้อไหล่ เช่น การกดทับเอ็นกล้ามเนื้อภาวะข้อไหล่ไม่มั่นคง^{2,3} รวมถึงอาการปวดคอ⁴

ในทางคลินิก การออกกำลังกายเพื่อกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อ serratus anterior มักให้ผู้ป่วยเหยียดแขนทั้งสองข้างดันกำแพง (wall push-up plus) หรืออาจทำในท่าเดียวกับการท่าตรวจกำลังกล้ามเนื้อโดยยืนแขนออกไปด้านหน้า⁵ การศึกษาการทำงานของกล้ามเนื้อบริเวณสะบักโดยใช้คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (surface electromyography, sEMG) พบว่าท่าวิดพื้น (standard push-up plus) เป็นท่าที่กระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อ serratus anterior มากที่สุด^{6,7} การประเมินการทำงานของกล้ามเนื้อขณะหดตัวหรือขณะออกกำลังกายเป็นข้อมูลป้อนกลับที่ดีแก่ผู้ป่วย และช่วยให้โปรแกรมการออกกำลังกายน่าสนใจเพิ่มมากขึ้น ปัจจุบันมีการใช้เครื่องอัลตราซาวด์ (ultrasound) ประเมินความบกพร่องในการ

ทำงานของกล้ามเนื้อและใช้ร่วมกับการฝีกออกกำลังกาย โดยเฉพาะในช่วงแรกเพิ่มขึ้น เนื่องจากเครื่องอัลตราซาวด์มีความปลอดภัย ขั้นตอนการใช้ไม่ซับซ้อน ปราศจากคลื่นสัญญาณรบกวนจากกล้ามเนื้อข้างเคียงหรือจากสิ่งแวดล้อมภายนอก และให้ข้อมูลย้อนกลับได้ทันที (real time) โดยประเมินการทำงานของกล้ามเนื้อจากความหนาหรือขนาดพื้นที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อขณะพักและขณะกล้ามเนื้อหดตัว⁸ เครื่องอัลตราซาวด์มีความน่าเชื่อถือสูงทั้งภายในตัวผู้วัด (intra-rater reliability) และระหว่างผู้วัด (inter-rater reliability) ในการนำมาวัดความหนาของกล้ามเนื้อ serratus anterior ทั้งในขณะพักและขณะหดตัว (ICC=0.89-0.97)⁹

การให้โปรแกรมออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ serratus anterior เป็นสิ่งสำคัญที่นักกายภาพบำบัดควรพิจารณาและเลือกทำให้ถูกต้องเหมาะสม โดยเฉพาะในผู้ที่มีพยาธิสภาพของข้อไหล่และคอ ท่าวิดพื้นเป็นท่าที่พบว่ามีการทำงานของกล้ามเนื้อ serratus anterior มากที่สุด^{6,7} แต่อาจไม่เหมาะสำหรับผู้ป่วยที่มีปัญหาข้อไหล่และคอ เนื่องจากเป็นท่าทางที่เพิ่มแรงกระทำต่อกระดูกสันหลังส่วนคอและข้อไหล่ทำให้มีอาการปวดเพิ่มขึ้น¹⁰ การศึกษาที่ผ่านมาพบว่าท่าทางที่แตกต่างกันส่งผลให้กล้ามเนื้อแต่ละมัด

ทำงานแตกต่างกัน¹¹ แต่ยังไม่มียารายงานเรื่องความหนาของกล้ามเนื้อ serratus anterior ขณะหดตัวในท่าวิดพื้นและท่าดันกำแพงที่นิยมใช้ในทางคลินิก การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อวัดความหนาของกล้ามเนื้อ serratus anterior ขณะพักและขณะหดตัวในท่าดันกำแพง (wall push-up plus) และท่าวิดพื้น (standard push-up plus) โดยใช้เครื่องอัลตราซาวด์ โดยศึกษาเฉพาะเพศชายและถนัดด้านขวา เนื่องจากพบว่าปัจจัยด้านเพศและความถนัดมีผลต่อความหนาของกล้ามเนื้อ¹² สมมุติฐานของการศึกษา คือ ความหนาของกล้ามเนื้อ serratus anterior ขณะหดตัวในท่าวิดพื้นและท่าดันกำแพงจะเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับท่าพัก และขณะกล้ามเนื้อหดตัวในท่าวิดพื้นมีค่าเพิ่มขึ้นมากกว่าในท่าดันกำแพง

วัสดุและวิธีการศึกษา

กลุ่มตัวอย่าง

อาสาสมัครเพศชายสุขภาพดีอายุระหว่าง 15-25 ปี มีค่าดัชนีมวลกายอยู่ระหว่าง 18.5-22.9 กิโลกรัมต่อเมตร² ถนัดแขนข้างขวา ไม่เคยออกกำลังกายที่เฉพาะเจาะจงบริเวณกล้ามเนื้อรอบกระดูกสะบัก ไม่มีความผิดปกติของกระดูกสะบักและกระดูกสันหลังอย่างชัดเจน ไม่มีความผิดปกติทางระบบโครงร่างกล้ามเนื้อและระบบประสาท ไม่เคยได้รับอุบัติเหตุหรือได้รับการผ่าตัดบริเวณกระดูกซี่โครง และไม่เป็นนักกีฬา การทดสอบความถนัดของแขนประเมินโดยตอบคำถามเกี่ยวกับการใช้แขนข้างถนัดทำงาน 3 อย่างคือ เขียนหนังสือ โยนหรือขว้างลูกบอล และถือแก้วน้ำ¹²

ขนาดของกลุ่มตัวอย่างได้จากการคำนวณด้วยโปรแกรม G*Power โดยกำหนดค่าขนาดอิทธิพลขนาดกลาง (medium effect size) อำนาจการทดสอบ (power) เท่ากับ 0.8 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการในการศึกษาเท่ากับ 20 ราย

อาสาสมัครทุกรายได้รับเอกสารชี้แจงวิธีการทดลองอย่างละเอียดทุกขั้นตอน และลงชื่อในใบยินยอมเข้าร่วมการศึกษา การศึกษาครั้งนี้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (AMSEC-58EX-125)

ขั้นตอนการวิจัย

อาสาสมัครอยู่ในท่ายืน เท้าสะเอว ผู้ทดสอบกำหนดตำแหน่งการวางหัวตรวจวัด (transducer) เพื่อวัดความหนาของกล้ามเนื้อ serratus anterior ด้านขวา เริ่มจากลากเส้นสมมติบริเวณกึ่งกลางด้านข้างลำตัว (mid-axillary line) และคลำหาตำแหน่งมุมล่าง (inferior angle) ของกระดูกสะบัก จากนั้นลากเส้น

ขนานจาก inferior angle ไปตัดกับ mid-axillary line¹³ การประเมินความหนาของกล้ามเนื้อ serratus anterior ด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ กระทำทั้งหมด 3 เงื่อนไข โดยเริ่มจากเงื่อนไขที่ 1 เป็นลำดับแรก และจับสลากระหว่างเงื่อนไขที่ 2 และ 3

1. **เงื่อนไขที่ 1 ขณะพัก** อาสาสมัครยืนตรง ข้อไหล่ลง 90 องศา วัดด้วยโกนิโอมิเตอร์ (goniometer) แขนวางบนโต๊ะที่ปรับระดับได้ ข้อศอกเหยียดตรง
2. **เงื่อนไขที่ 2 ท่าดันกำแพง** อาสาสมัครยืนตรงหันหน้าเข้าหากำแพง ระยะห่างระหว่างขาทั้งสองข้างเท่ากับระดับความกว้างของสะโพก แขนทั้งสองข้างยกขึ้น 90 องศาวัดด้วยโกนิโอมิเตอร์ ข้อศอกเหยียดตรงและฝ่ามือสัมผัสกำแพงโดยปลายนิ้วชี้ขึ้น จากนั้นอาสาสมัครออกแรงดันกำแพงให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และให้ออกแรงดันเพิ่มขึ้น (extra push) เพื่อให้กระดูกสะบักทั้งสองข้างกางออกให้มากที่สุด (full protraction) (Figure 1) ค้างไว้ 5 วินาที



Figure 1 Wall push-up plus.

3. **เงื่อนไขที่ 3 ทำวิดพื้น** อาสาสมัครอยู่ในท่านอนคว่ำ มือวางกับพื้นให้ปลายนิ้วชี้ไปด้านหน้า ระยะห่างระหว่างมือทั้งสองข้างเท่ากับระยะห่างของไหล่ ปลายเท้าชิดกันออกแรงเหยียดศอกยันตัวขึ้นมา จากนั้นออกแรงยันตัวเพิ่มขึ้น (extra push) เพื่อให้กระดูกสะบักทั้งสองข้างกางออกให้มากที่สุด (full protraction) (Figure 2) ค้างไว้ 5 วินาที



Figure 2 Standard push-up plus.

การทดสอบแต่ละเงื่อนไขกระทำทั้งหมด 3 ครั้ง แต่ละครั้งมีระยะพัก 15 วินาที แต่ละเงื่อนไขห่างกัน 10 นาที และอาสาสมัครทดลองปฏิบัติ 1 ครั้งก่อนการทดสอบจริง

การวัดความหนาของกล้ามเนื้อ serratus anterior

การศึกษาครั้งนี้ใช้เครื่องอัลตราซาวด์ (Toshiba รุ่น Aplio 400) B mode และหัวตรวจแบบเรียบ (linear transducer) ความถี่ 8 เมกะเฮิร์ตซ์ โดยผู้วัดมีประสบการณ์ผ่านการฝึกฝนการใช้เครื่องอัลตราซาวด์ก่อนการนำไปใช้ประเมินจริงอย่างน้อย 16 ชั่วโมง¹⁴ ความน่าเชื่อถือในการใช้เครื่องอัลตราซาวด์วัดความหนาของกล้ามเนื้อ serratus anterior ภายในตัวผู้วัด และระหว่างผู้วัดในการศึกษานี้อยู่ในระดับสูง (ICC=0.70-0.89) ผู้ทดสอบวางหัวตรวจอัลตราซาวด์ให้ตั้งฉากกับผิวหนังและวางในแนวตั้งตรงกับตำแหน่งที่กำหนดไว้ โดยขอบบนของหัวตรวจอัลตราซาวด์อยู่ตรงกับเส้นสมมุติที่ลากจาก inferior angle ของกระดูกสะบัก (Figure 3) จากนั้นปรับมุมของหัวตรวจให้เห็นขอบของกล้ามเนื้อชัดเจนที่สุด และบันทึกภาพนิ่ง¹³

การวัดความหนาของกล้ามเนื้อ serratus anterior จากภาพถ่ายอัลตราซาวด์ใช้โปรแกรม Image J โดยวัดระยะห่างจากขอบบน (superior echogenic) ตั้งฉากกับขอบล่างของกล้ามเนื้อ (inferior echogenic) ตรงบริเวณที่โค้งที่สุดของกระดูกซี่โครง (Figure 4) โดยผู้วัดไม่ทราบภาพถ่ายอัลตราซาวด์กล้ามเนื้อ serratus anterior เป็นภาพถ่ายจากเงื่อนไขใด วัดภาพถ่ายอัลตราซาวด์ภาพละ 3 ครั้งและใช้ค่าเฉลี่ยคำนวณทางสถิติ



Figure 3 The placement of transducer.

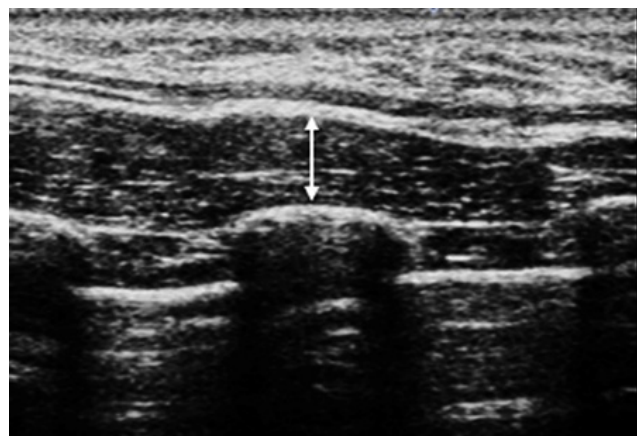


Figure 4 Ultrasound image of serratus anterior muscle. The solid white line with arrowheads represents thickness of serratus anterior muscle.

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ใช้สถิติพรรณนาอธิบายลักษณะพื้นฐานของอาสาสมัคร การทดสอบพบว่าข้อมูลความหนาของกล้ามเนื้อ serratus anterior มีการกระจายแบบโค้งปกติ จึงใช้สถิติ one-way repeated measure ANOVA with Bonferroni post hoc เปรียบเทียบความหนาของของกล้ามเนื้อ serratus anterior ขณะพัก ขณะหดตัวในท่าดันกำแพงและทำวิดพื้น เเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS เวอร์ชัน 17 ที่ระดับนัยสำคัญ $p < 0.05$

ผลการศึกษา

อาสาสมัครทุกรายกหนดแขนข้างขวา ไม่มีความผิดปกติของกระดูกสะบักและกระดูกสันหลัง ไม่ได้ออกกำลังกายที่เฉพาะเจาะจงบริเวณกล้ามเนื้อรอบกระดูกสะบัก และไม่เป็นนักกีฬา (Table 1)

Table 1 Participant characteristics.

Characteristics	Mean±SD
Age (yr)	20.65±0.26
Weight (kg)	61.03±1.21
Height (cm)	172.01±0.01
BMI (kg/m ²)	20.71±0.23

การวิเคราะห์ด้วยสถิติ one-way repeated measure ANOVA พบความแตกต่างของความหนาของกล้ามเนื้อ serratus anterior อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<.001$) และจากการทดสอบด้วย Bonferroni post hoc พบว่าความหนาของกล้ามเนื้อ serratus anterior ขณะหดตัวในท่าดันกำแพง และท่าวิดพื้น มีค่ามากกว่าขณะพักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.001$) แต่ไม่พบความแตกต่างของความหนาของกล้ามเนื้อ serratus anterior ระหว่างท่าดันกำแพง และท่าวิดพื้น ($p>0.05$) ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความหนาของกล้ามเนื้อ serratus anterior (Table 2)

Table 2 Thickness of the serratus anterior muscle at rest and during contraction.

	At rest	During contraction	
		wall push-up plus	standard push-up plus
Thicknesses of the serratus anterior muscle (mm)	7.85±1.65	10.35±3.34*	10.12±2.73*

Values are means±SD, * $p<0.001$ compared with at rest

บทวิจารณ์

การศึกษานี้พบว่าความหนาของกล้ามเนื้อ serratus anterior ขณะหดตัวในท่าดันกำแพงและท่าวิดพื้น มีค่ามากกว่าขณะพัก ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Talbott และ Witt⁹ กล่าวคือความหนาของกล้ามเนื้อ serratus anterior ขณะหดตัวมีมากกว่าขณะพัก กล้ามเนื้อ serratus anterior เป็นกล้ามเนื้อควบคุมการเคลื่อนไหวของกระดูกสะบัก และช่วยเพิ่มความมั่นคงให้กับกระดูกสะบักร่วมกับกล้ามเนื้อรอบสะบักอื่นๆ¹ ดังนั้น ขณะท่าท่าดันกำแพงและท่าวิดพื้น กล้ามเนื้อ serratus anterior หดตัวเพื่อหมุนกระดูกสะบัก (rotate) และดึงกระดูกสะบักไปด้านหน้า (protract) ทำให้ความหนาของกล้ามเนื้อ serratus anterior มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับขณะพัก

อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษานี้ไม่พบความแตกต่างของความหนาของกล้ามเนื้อ serratus anterior ขณะท่าท่าดันกำแพงและท่าวิดพื้น ไม่เป็นไปตามสมมุติฐานและไม่สอดคล้องกับผลการศึกษาที่ผ่านมาของ Castelein และคณะที่ประเมินด้วยคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อพบว่าขณะหดตัวในท่าวิดพื้น กล้ามเนื้อ serratus anterior มีการทำงานมากกว่าท่าดันกำแพง¹⁵ และการศึกษาของ Ludwig และคณะ¹¹ ที่พบว่าท่าวิดพื้นมีการทำงานของกล้ามเนื้อ serratus anterior มากกว่าท่าดันกำแพง ความแตกต่างกับผลการศึกษาที่ผ่านมาอาจเป็นผลจากวิธีการประเมินที่แตกต่างกัน การศึกษาที่ผ่านมาเป็นประเมินการทำงานของกล้ามเนื้อ serratus anterior ด้วยคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ แต่การศึกษานี้ที่ใช้เครื่องอัลตราซาวด์ และอาจเป็นไปได้ว่าเครื่องอัลตราซาวด์ไม่สามารถบอกความแตกต่างของความหนาของกล้ามเนื้อขณะหดตัวในระดับสูงได้เหมือนคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ การศึกษาที่ผ่านมาพบว่าแรงหดตัวอาจไม่สัมพันธ์กับขนาดของกล้ามเนื้อในแต่ละท่าทาง ตัวอย่างเช่น Hodges และคณะ¹⁶ ศึกษาการทำงานของกล้ามเนื้อลำตัวและกล้ามเนื้ออกโดยใช้เครื่องอัลตราซาวด์และคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ พบว่าเครื่องอัลตราซาวด์สามารถบอกความแตกต่างของความหนาของกล้ามเนื้อได้ดีในช่วงที่กล้ามเนื้อหดตัวเพียง 30% ของการหดตัวสูงสุด (maximum voluntary contraction; MVC) แต่ไม่สามารถบอกความแตกต่างของกล้ามเนื้อได้เมื่อกล้ามเนื้อมีการหดตัวในระดับปานกลางถึงสูง ในการศึกษาครั้งนี้ แม้ว่าไม่ได้วัดเปอร์เซ็นต์การหดตัวของกล้ามเนื้อ แต่ท่าวิดพื้นและท่าดันกำแพงเป็นท่าที่กล้ามเนื้อ serratus anterior อาจมีการหดตัวมากกว่า 30% ของการหดตัวสูงสุด โดยในการท่าวิดพื้น กล้ามเนื้อต้องหดตัวเพื่อดันน้ำหนักตัวและแรงโน้มถ่วงของโลก และท่าดันกำแพงกล้ามเนื้อต้องหดตัวเพื่อดึงกระดูกสะบักไปด้านหน้าให้มากที่สุด (full protraction) ด้วยเหตุนี้จึงอาจเป็นไปได้ว่าเครื่องอัลตราซาวด์ไม่สามารถบอกความแตกต่างของความหนาของกล้ามเนื้อ serratus

anterior ระหว่างท่าทำดันกำแพงและท่าวิดพื้นได้ ในทางตรงข้าม ท่าวิดพื้นเป็นท่าที่ค่อนข้างยาก และมีการใช้กล้ามเนื้อมัดอื่น รอบสะบักช่วยทำงาน เช่น กล้ามเนื้อ pectoralis minor¹⁵ หรือ กล้ามเนื้อ upper trapezius¹¹ ทำให้กล้ามเนื้อ serratus anterior ไม่ได้ทำงานเพิ่มขึ้นมากเมื่อเทียบกับท่าดันกำแพงซึ่งเป็นหน้าที่หลักของกล้ามเนื้อ serratus anterior อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้มีข้อจำกัดของเครื่องอัลตราซาวด์ในการวัด การทำงานของกล้ามเนื้อ serratus anterior พร้อมกับกล้ามเนื้ออื่น รอบสะบักและการวัดความหนาของกล้ามเนื้อ serratus anterior ทั้งสองข้างพร้อมกัน นอกจากนี้ ยังไม่ได้วัดแรงกล้ามเนื้อขณะ หดตัวในแต่ละท่า ในอนาคตจึงควรศึกษาการเปลี่ยนแปลง ความหนาของกล้ามเนื้ออื่นรอบกระดูกสะบักร่วมด้วย ศึกษา แรงกล้ามเนื้อขณะหดตัว รวมถึงความสัมพันธ์ของความหนา กล้ามเนื้อและแรงที่เกิดขึ้นขณะกล้ามเนื้อหดตัว นอกจากนี้ ควรศึกษาความหนาของกล้ามเนื้อ serratus anterior ในผู้ที่มี ปัญหาปวดคอและไหล่

สรุปผลการศึกษา

การศึกษานี้พบว่าความหนาของกล้ามเนื้อ serratus anterior ขณะท่าทำดันกำแพงและท่าวิดพื้นมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับ ขณะพัก แต่ไม่พบความแตกต่างความหนาของกล้ามเนื้อ serratus anterior ขณะหดตัวระหว่างดันกำแพงและท่าวิดพื้น แสดงให้เห็นว่าท่าดันกำแพงและท่าวิดพื้นเป็นท่าออกกำลังกาย ที่เพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อ serratus anterior

1. Paine R, Voight ML. The role of scapula. *Int J Sports Phys Ther* 2013; 8: 617-29.
2. Lin JJ, Hanten WP, Olson SL, Roddey TS, Soto-quijano DA, Lim HK, et al. Functional activity characteristics of individuals with shoulder dysfunctions. *J Electromyogr Kinesiol* 2005; 15: 576-86.
3. Mell AG, LaScalza S, Guffey P, Ray J, Maciejewski M, Carpenter JE, et al. Effect of rotator cuff pathology on shoulder rhythm. *J Shoulder Elbow Surg* 2005; 14: 58S-64S.
4. Helgadottir H, Kristjansson E, Einarsson E, Karduna A, Jonsson H, Jr. Altered activity of the serratus anterior during unilateral arm elevation in patients with cervical disorders. *J Electromyogr Kinesiol* 2011; 21: 947-53. doi: 10.1016/j.jelekin.2011.07.007.
5. Bohannon RW. Manual muscle testing: does it meet the standards of an adequate screening test? *Clin Rehabil* 2005; 19: 662-7.
6. Moseley JB, Jr., Jobe FW, Pink M, Perry J, Tibone J. EMG analysis of the scapular muscles during a shoulder rehabilitation program. *Am J Sports Med* 1992; 20: 128-34.
7. Decker MJ, Tokish JM, Ellis HB, Torry MR, Hawkins RJ. Subscapularis muscle activity during selected rehabilitation exercises. *Am J Sports Med* 2003; 31: 126-34.
8. Sipila S, Suominen H. Quantitative ultrasonography of muscle: detection of adaptations to training in elderly women. *Arch Phys Med Rehabil* 1996; 77: 1173-8.
9. Talbott NR, Witt DW. Ultrasound imaging of the serratus anterior muscle at rest and during contraction. *Clin Physiol Funct Imaging* 2013; 33: 192-200.
10. Freeman S, Karpowicz A, Gray J, McGill S. Quantifying muscle patterns and spine load during various forms of the push-up. *Med Sci Sports Exerc* 2006; 38: 570-7.
11. Ludewig PM, Hoff MS, Osowski EE, Meschke SA, Rundquist PJ. Relative balance of serratus anterior and upper trapezius muscle activity during push-up exercises. *Am J Sports Med* 2004; 32: 484-93.
12. Uthairakul S, Wannaprom N, Kummaung P. Effects of gender and hand dominance on size of the lower trapezius muscle. *Muscle Nerve* 2015; 52: 576-9.
13. Talbott NR, Witt DW. Ultrasound examination of the serratus anterior during scapular protraction in asymptomatic individuals: reliability and changes with contraction. *PM&R* 2014; 6: 227-34.
14. Kawsoiy K, Uthairakul S. Intra-and inter-rater reliability of ultrasound imaging of the lower trapezius muscle thickness. *J Med Tech Phy Ther* 2014; 26: 180-3.
15. Castelein B, Cagnie B, Parlevliet T, Cools A. Serratus anterior or pectoralis minor: Which muscle has the upper hand during protraction exercises? *Man Ther* 2016; 22: 158-64.
16. Hodges PW, Pengel LH, Herbert RD, Gandevia SC. Measurement of muscle contraction with ultrasound imaging. *Muscle Nerve* 2003; 27: 682-92.

การเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ
และการขยายตัวของทรวงอกระหว่างคนอ้วนระดับที่ 1 และน้ำหนักตัวปกติเพศหญิง

Comparisons of respiratory muscle strength and chest expansions
between obese class I and normal weight females

■ สรายุทธ มงคล^{1*} ดวงฤดี ทาวอร์¹
Sarayoot Mongkol^{1*} Duangrudee Taworn¹

คณะกายภาพบำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์ กทม
Faculty of Physical Therapy, Saint Louis College, Bangkok, Thailand

* ผู้รับผิดชอบบทความ (Email: gm_pt15@hotmail.com)
* Corresponding author (Email: gm_pt15@hotmail.com)

Received June 2017
Accepted as revised July 2017

Abstract

Background: Obesity is a medical condition which increases body fat and a negative effect on respiratory system.

Objectives: To compare the respiratory muscle strength and chest wall expansions between obese class I and normal weight females.

Materials and methods: Ninety female participants aged 18-30 years old were equally divided into normal weight (BMI 19.28 ± 0.57 kg/m²) and obese class I (BMI 26.32 ± 0.64 kg/m²) groups. Maximal inspiratory pressure (MIP) and maximal expiratory pressure (MEP) were measured in both groups by respiratory muscle meter. Chest expansions at the upper, middle and lower part of thorax were assessed using a tape measurement.

Results: MIP and MEP were significantly different between groups ($p < 0.05$). Additionally, respiratory muscle strength of obese class I group was higher than those in the normal weight group. The upper, middle, and lower chest expansions in obese class I group were higher than those in normal weight group ($p < 0.05$).

Conclusion: Respiratory muscle strength and chest wall expansions in obese class I female participants were higher than those in normal weight females.

Journal of Associated Medical Sciences 2017; 50(3): 378-384. Doi: 10.14456/jams.2017.41

Keywords: Respiratory muscle strength, chest expansion, obese class I

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: ภาวะอ้วนเป็นปัญหาสุขภาพที่เกิดจากการเพิ่มขึ้นของไขมันในร่างกายและส่งผลกระทบต่อระบบหายใจ

วัตถุประสงค์: เพื่อเปรียบเทียบค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและการขยายตัวของทรวงอกระหว่างคนอ้วนระดับที่ 1 และคนน้ำหนักตัวปกติเพศหญิง

วัสดุและวิธีการ: อาสาสมัครเพศหญิง จำนวน 90 ราย อายุระหว่าง 18-30 ปี แบ่งเป็นกลุ่มคนน้ำหนักตัวปกติ (BMI $19.28 \pm 0.57 \text{ kg/m}^2$) และกลุ่มคนอ้วนระดับที่ 1 (BMI $26.32 \pm 0.64 \text{ kg/m}^2$) กลุ่มละ 45 ราย วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า (MIP) และกล้ามเนื้อหายใจออก (MEP) ในอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มด้วยเครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและวัดการขยายตัวของทรวงอกที่ระดับส่วนบน ส่วนกลางและส่วนล่างด้วยสายวัด

ผลการศึกษา: ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า (MIP) และหายใจออก (MEP) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มที่น้ำหนักตัวปกติและกลุ่มที่มีภาวะอ้วนระดับที่ 1 ($p < 0.05$) และพบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้ที่มีภาวะอ้วนระดับที่ 1 มีค่ามากกว่าผู้ที่มีน้ำหนักตัวปกติ การขยายตัวของทรวงอกส่วนบน ส่วนกลางและส่วนล่างของผู้ที่มีภาวะอ้วนระดับที่ 1 มีค่ามากกว่าผู้ที่มีน้ำหนักตัวปกติ

สรุปผลการศึกษา: ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและการขยายตัวของทรวงอกในผู้ที่มีภาวะอ้วนระดับที่ 1 เพศหญิงมีค่ามากกว่าผู้ที่มีน้ำหนักตัวปกติเพศหญิง

Journal of Associated Medical Sciences 2560; 50(3): 378-384. Doi: 10.14456/jams.2017.41

คำสำคัญ: ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ การขยายตัวของทรวงอก คนอ้วนระดับที่ 1

บทนำ

โรคอ้วนเป็นโรคเรื้อรังที่พบบ่อยในทุกเพศทุกวัย สาเหตุเกิดจากปริมาณไขมันสะสมในร่างกายมากเกินไป เป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญของประชากรโลก โรคอ้วนทำให้ชั้นไขมันบริเวณทรวงอกมีขนาดและปริมาณเพิ่มขึ้น จึงจำกัดการเคลื่อนไหวของทรวงอก อาจส่งผลให้สมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในคนอ้วนมีค่าลดลงกว่าคนปกติ¹⁻⁴ นอกจากนี้ ผู้ที่มีน้ำหนักเกินกว่าเกณฑ์ปกติจะนำไปสู่โรคอ้วนซึ่งอาจส่งผลทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนตามมา เช่น ภาวะแทรกซ้อนทางระบบทางเดินหายใจ ระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต ระบบกล้ามเนื้อและกระดูก ภาวะแทรกซ้อนดังกล่าวอาจส่งผลต่อคุณภาพชีวิตและคุณภาพให้เสียชีวิตก่อนวัยอันสมควร⁵⁻⁶

การตรวจวินิจฉัยภาวะน้ำหนักตัวเกินและโรคอ้วนสามารถอ้างอิงจากข้อมูลดังนี้ น้ำหนักร่างกายประกอบด้วยมวลไขมัน มวลไร้ไขมัน ปริมาณไขมันในช่องท้อง ไขมันใต้ผิวหนังบริเวณหน้าท้อง และอัตราส่วนเส้นรอบวงเอวต่อเส้นรอบวงสะโพก ข้อมูลดังกล่าวสามารถบ่งชี้ได้ว่าเป็นโรคอ้วนหรือภาวะน้ำหนักตัวเกินหรือไม่เพียงคร่าวๆ แต่หากเป็นการวินิจฉัยโรคอ้วนทั้งตัวอย่างแท้จริงต้องวัดค่าปริมาณ

ไขมันในร่างกายด้วยเครื่องมือพิเศษ เช่น เครื่องวัดเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ซึ่งเป็นวิธีการที่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย ในทางปฏิบัติจึงนิยมใช้การคำนวณค่าดัชนีมวลกาย (body mass index, BMI) เพื่อวินิจฉัยภาวะน้ำหนักตัวเกินและโรคอ้วนทั้งตัว¹⁻²

ปัจจัยที่ทำให้เกิดภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน ได้แก่ กรรมพันธุ์ ขาดการออกกำลังกาย และพฤติกรรมรับประทานอาหารมากเกินไป การรับประทานยาบางชนิด เช่น สเตียรอยด์ (steroids) ยาต้านภาวะซึมเศร้า (antidepressant) และปัจจัยด้านจิตใจเป็นต้น^{1-2,5} หากเกิดภาวะอ้วนแล้วจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของร่างกาย เช่น ปริมาตรปอดลดลง การระบายอากาศและการกำซาบเลือด (ventilation/perfusion mismatch) ไม่สมดุล ส่งผลให้ออกซิเจนในเลือดต่ำและความยืดหยุ่น (compliance) ของผนังทรวงอกลดลง นอกจากนี้ ยังจำกัดการเคลื่อนไหวของกระบังลมและซี่โครงซึ่งส่งผลต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด (cardiovascular) ทำให้เกิดโรคความดันโลหิตสูง (hypertension) ไขมันในเลือดผิดปกติ (dyslipidemia) รวมทั้งส่งผลต่อการทำงานของระบบเมตาบอลิก (metabolic) และระบบกระดูกและข้อต่อ ทำให้ปวดกล้ามเนื้อและอ่อนแรงได้⁶ ในผู้ที่มีน้ำหนักเกินที่มีการสะสมของไขมันในส่วนต่างๆ ของร่างกายยังมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคความดันโลหิตสูง

โรคหืดเฉียบพลัน และภาวะโคเลสเตอรอลสูงได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากมีไขมันสะสมที่บริเวณหน้าท้องหรือไขมันรอบเอว รวมถึงไขมันที่หุ้มอวัยวะในช่องท้อง⁵⁻⁶

จากการศึกษาขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization: WHO) พบว่าผู้หญิงมีอัตราการเกิดภาวะอ้วนได้มากกว่าเพศชายในทุกช่วง¹⁻² ภาวะอ้วนส่งผลให้เกิดปัญหาทางระบบหายใจตามมา งานวิจัยที่ผ่านมามุ่งศึกษาเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและสมรรถภาพปอดในคนอ้วนเพียงอย่างเดียว⁷⁻⁸ ยังไม่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการขยายตัวของทรวงอกซึ่งเป็นกลไกส่งผลต่อการไหลเวียนอากาศ หากการขยายตัวของทรวงอกไม่ดีจะจำกัดการหายใจทำให้ได้รับอากาศไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ไม่เพียงพอ แต่ยังไม่มียางานแน่ชัดเกี่ยวกับการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและการขยายตัวของทรวงอกระหว่างผู้หญิงไทยที่มีภาวะอ้วนและน้ำหนักตัวปกติ การศึกษานี้จึงต้องการศึกษาผลความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและการขยายตัวของทรวงอกในอาสาสมัครผู้หญิงไทยที่มีภาวะอ้วนและน้ำหนักตัวปกติ โดยศึกษาเพียงเพศหญิงที่มีอัตราการเกิดภาวะอ้วนเพียงเพศเดียวเนื่องจากปัจจัยเรื่องเพศมีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและการขยายตัวของทรวงอก⁹ และศึกษาเพียงเพศหญิงที่เกิดภาวะอ้วนระดับที่ 1 เท่านั้น เพื่อให้สามารถนำข้อมูลการวิจัยที่ได้ไปใช้อ้างอิงในการให้คำแนะนำเพื่อการป้องกันการเกิดโรคที่จะเกิดขึ้นต่อมาได้

วัสดุและวิธีการศึกษา

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

งานวิจัยนี้เป็นแบบ observational research design โดยมีอาสาสมัครเพศหญิง อายุระหว่าง 18-30 ปี ใช้ดัชนีมวลกายแบ่งกลุ่มอาสาสมัครออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มคนอ้วนระดับที่ 1 และกลุ่มคนน้ำหนักปกติ โดยกลุ่มคนอ้วนระดับที่ 1 เป็นผู้ที่มีดัชนีมวลกายอยู่ระหว่าง 25.00-29.90 กิโลกรัม/เมตร² และกลุ่มคนน้ำหนักตัวปกติเป็นผู้ที่มีดัชนีมวลกายอยู่ระหว่าง 18.50-22.90 กิโลกรัม/เมตร² โดยอ้างอิงเกณฑ์ดัชนีมวลกายของคนเอเชีย³ เกณฑ์การคัดเข้า ได้แก่ ไม่ได้ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ (เช่น ไม่ได้ออกกำลังกายเป็นประจำ 3-5 ครั้ง/สัปดาห์ อย่างน้อย 3 เดือนติดต่อกัน) เข้าใจภาษาไทยและให้ความร่วมมือในการทดสอบได้ดี เกณฑ์การคัดออก ได้แก่ มีประวัติเจ็บป่วยและสุขภาพ ดังนั้นเคยได้รับการผ่าตัดทรวงอก กระเพาะอาหาร ถุงน้ำดี หรือผ่าตัดหัวใจ สุนัขหรือมีความดันในสมองมากกว่าปกติ มีปัญหาของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อที่ส่งผลกระทบต่อระบบหายใจ เช่น ภาวะกระดูกสันหลังคด¹⁰ เจ็บหน้าอกก่อน

การทดสอบอย่างน้อย 1 เดือน และมีโรคประจำตัว ได้แก่ โรคหอบหืด มะเร็ง หัวใจ ความดันโลหิตสูง ปอดอุดกั้นเรื้อรัง กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด และหลอดเลือดแดงโป่งพอง จากจำนวนอาสาสมัครทั้งหมด 104 ราย เมื่อผ่านการคัดตามเกณฑ์คัดเข้าและคัดออกมีอาสาสมัครจำนวน 14 รายที่ถูกคัดออกจากการศึกษาเนื่องจากออกกำลังกายสม่ำเสมออย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวน 5 ราย และมีอาการไข้หวัดจำนวน 4 ราย และ อีก 5 รายมีประวัติเป็นโรคทางเดินหายใจ แบ่งอาสาสมัครตามดัชนีมวลกายออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มคนอ้วนระดับที่ 1 และกลุ่มคนน้ำหนักตัวปกติ ซึ่งแบ่งได้กลุ่มละ 45 ราย

2. วิธีการศึกษา

การศึกษานี้ผ่านการรับรองงานวิจัยในมนุษย์ของวิทยาลัยเซนต์หลุยส์ (เลขที่ E022/2557) ผู้วิจัยอธิบายขั้นตอนการศึกษาให้แก่อาสาสมัคร อาสาสมัครพิจารณาเอกสารและลงนามยินยอมเข้าร่วมการศึกษา ประเมินตัวแปรสุขภาพของอาสาสมัคร ได้แก่ น้ำหนักตัว ความสูง ค่าดัชนีมวลกาย ความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจ และอัตราการหายใจ จากนั้นทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและวัดการวัดการขยายตัวของทรวงอก

การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจอ้างอิงวิธีการของ ATS/ERS statement on respiratory muscle testing⁹ โดยให้อาสาสมัครนั่งตัวตรง เท้าทั้งสองข้างสัมผัสพื้น ถือเครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (MicroRPM®, Micromedical, England) ในลักษณะขนานกับพื้น เริ่มจากการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าจากนั้นวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออก ดังนี้ อาสาสมัครอมท่อกระดาดสำหรับเป่า ครอปปากให้สนิทและใส่อุปกรณ์หนีบจมูก วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าโดยหายใจออกทางปากให้สุดที่ระดับปริมาตรปอดคงค้างหลังการหายใจออกเต็มที่ (residual volume) ตามด้วยการดูดลมหายใจเข้าทางปากค้างไว้อย่างน้อย 1 วินาที จำนวน 3 ครั้ง พัก 1 นาทีระหว่างการทดสอบ จากนั้นให้อาสาสมัครพัก 5 นาที เพื่อเตรียมตัวก่อนวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออก สำหรับการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออก ให้อาสาสมัครอมท่อกระดาดสำหรับเป่า ครอปปากให้สนิทและใส่อุปกรณ์หนีบจมูก จากนั้นให้อาสาสมัครวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออกโดยหายใจเข้าทางปากให้สุดที่ระดับความจุของปริมาตรปอดทั้งหมด (total lung capacity) ตามด้วยการเป่าลมหายใจออกมาทางปากเต็มที่ค้างไว้อย่างน้อย 1 วินาที จำนวน 3 ครั้ง พัก 1 นาที ระหว่างการทดสอบ ขณะทดสอบอาสาสมัครได้รับการกระตุ้นโดยเสียงเพื่อให้เป่าลมหายใจออกมาได้อย่างเต็มที่จากผู้วิจัยคนที่ 1 ด้วยคำพูดที่เหมือนกันทุกครั้ง ใช้ค่าที่อาสาสมัครทำได้ดีที่สุดที่วัดได้จาก

การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและออก¹¹ วิเคราะห์ทางสถิติ

การวัดการขยายตัวของทรวงอก ผู้วิจัยคนที่ 2 อธิบายขั้นตอนและสถิติวิธีการขยายตัวของทรวงอกให้แก่อาสาสมัคร และใช้สายวัดในการวัดการขยายตัวของทรวงอก 3 ตำแหน่ง ได้แก่ วัดทรวงอกส่วนบนโดยวางสายวัดรอบอกระหว่างกระดูกซี่โครงที่ 2-4 วัดทรวงอกส่วนกลางโดยวางสายวัดรอบอกระหว่างซี่โครงที่ 4-6 และวัดทรวงอกล่างโดยวางสายวัดรอบอกระหว่างกระดูกสันหลังส่วนอกที่ 6-10 วิธีการวัดให้อาสาสมัครนั่งในท่าตัวตรง หายใจออกให้สุด ผู้วิจัยคนที่ 2 ดึงปลายสายวัดให้ตึงแนบกับผนังทรวงอกให้แน่นบันทึกค่าเริ่มต้นที่วัดได้ จากนั้นให้หายใจเข้าเต็มที่และปล่อยให้สายวัดเลื่อนตามการขยายของทรวงอกส่วนนั้น เมื่อทรวงอกไม่ขยายต่อไปให้อ่านค่าความยาวของเส้นรอบอก¹² ผลต่างของขนาดเส้นรอบอกเมื่อหายใจเข้าลึกสุดและหายใจออกสุด คือ ค่าการขยายตัวของทรวงอกที่วัดได้ของอาสาสมัครวัดอย่างน้อย 3 ครั้ง โดยทั้ง 3 ครั้งมีความแตกต่างกันไม่เกินร้อยละ 5 เลือกค่าที่วัดได้มากที่สุดไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

3. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS version 11 โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาอธิบายข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครและใช้สถิติ independent t-test วิเคราะห์ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและออก การขยายตัวของทรวงอกส่วนบน ส่วนกลาง และส่วนล่างของคนที่มึ้นน้ำหนักตัวปกติและมีภาวะอ้วนระดับที่ 1 โดยกำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

ผลการศึกษา

ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครพบว่า อายุและส่วนสูงของอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน (Table 1) แต่น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวและอัตราการเต้นของหัวใจระหว่างอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

Table 1 Subject demographic data (mean±SD).

Data	Normal (n=45)	Obese class I (n=45)	p value
Age (years)	19.63±1.60	21.60±0.55	0.72
Min-Max	(18-22)	(19-23)	
Weight (kilogram)	50.75±4.77	64.40±3.91	0.04*
Min-Max	(53-57)	(59-73)	
Height (centimeter)	162.75±6.18	163.00 ± 3.00	0.70
Min-Max	(158-172)	(155-170)	
Body mass index (kilogram/meter²)	19.28±0.57	26.32 ± 0.64	0.03*
Min-Max	(17.23-22.78)	(26.03-29.78)	
Systolic blood pressure (mmHg)	125.98±11.03	122.24±11.60	0.42
Min-Max	(900-135)	(100-135)	
Diastolic blood pressure (mmHg)	82.59±11.63	81.72±8.50	0.58
Min-Max	(60-90)	(60-92)	
Heart rate (beats/minute)	87.36±14.03	87.36±11.44	0.17
Min-Max	(65-88)	(62-88)	

* Significant between normal and obese-class I group; $p < 0.05$ with independent t-test at rest

เมื่อเปรียบเทียบการขยายตัวของทรวงอกทั้ง 3 ระดับของทั้งสองกลุ่มพบว่ากลุ่มคนอ้วนระดับที่ 1 มีการขยายตัวของทรวงอกมากกว่ากลุ่มคนน้ำหนักตัวปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) และค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าพบว่ากลุ่มคนอ้วนระดับที่ 1 มีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้ามากกว่ากลุ่มคนน้ำหนักตัวปกติ

(MIP=90.53±11.56 และ 75.88±12.02 เซนติเมตรน้ำ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) และคนอ้วนระดับที่ 1 มีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออกมีค่ามากกว่ากลุ่มคนน้ำหนักตัวปกติ (MEP=88.80±20.19 และ 78.00±19.60 เซนติเมตรน้ำ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 2)

Table 2 Chest expansion and respiratory muscle strength between normal and obese subject (mean±SD).

Data	Normal (n=45)	Obese class I (n=45)	p value
Upper chest expansion (cm)	3.87±0.77	4.05±0.98	0.03*
Min-Max	(2-5)	(3-5)	
Middle chest expansion (cm)	3.82±1.08	4.24±0.82	0.02*
Min-Max	(3-5)	(3-5)	
Lower chest expansion (cm)	4.30±1.14	4.51±0.89	0.04*
Min-Max	(3-5)	(3-5)	
Maximal inspiratory pressure (cmH2O)	75.88±12.02	90.53±11.56	0.03*
Min-Max	(68-88)	(80-98)	
Maximal expiratory pressure (cmH2O)	78.00±19.60	88.80±20.19	0.02*
Min-Max	(68-108)	(66-102)	

* Significant between normal and obese-class I group; $p<0.05$ with independent t-test

วิจารณ์ผลการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและการขยายตัวของทรวงอกในผู้ที่มีภาวะอ้วนระดับที่ 1 และผู้ที่มีน้ำหนักตัวปกติช่วงอายุระหว่าง 18-30 ปี อาสาสมัครที่เข้าร่วมการศึกษามีอายุ และส่วนสูงไม่แตกต่างกัน แต่น้ำหนักและค่าดัชนีมวลกายมีค่าที่แตกต่างกัน ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้ได้ควบคุมตัวแปรเรื่องเกี่ยวกับอายุและส่วนสูงที่อาจเป็นตัวแปรในการส่งผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออกไป¹³

เมื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้ที่มีภาวะอ้วนระดับที่ 1 และน้ำหนักตัวปกติพบว่า ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและออกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) อาจเนื่องมาจากน้ำหนักและดัชนีมวลกายแตกต่างกัน ($p<0.05$) ผู้ที่มีภาวะอ้วนระดับที่ 1 มีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าสูงกว่ากลุ่มน้ำหนักตัวปกติ อาจเนื่องจากการไขมันสะสมบริเวณหน้าท้องและทรวงอกของผู้ที่มีภาวะอ้วนระดับที่ 1 มีมากกว่า

ผู้ในกลุ่มน้ำหนักตัวปกติ ดังนั้น ขณะหายใจเข้าจึงต้องใช้แรงให้การหายใจเข้ามากขึ้นตามแรงต้านทานที่เกิดจากไขมันสะสมได้ แรงที่ลดลงบริเวณทรวงอกและหน้าท้องเป็นแรงที่ส่งผลต่อการหายใจเข้าและหายใจออกตลอดเวลา ทำให้ร่างกายเพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจเข้ามากขึ้นส่งผลให้กล้ามเนื้อหายใจมีแรงเพิ่มมากขึ้น และด้วยเหตุผลเดียวกันเมื่อหายใจออกผ่านเครื่องมือ ผู้ที่มีภาวะอ้วนระดับที่ 1 จึงต้องเพิ่มแรงในการหายใจออกให้เพิ่มมากขึ้น^{6, 13-14}

สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้าที่พบว่าค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเพิ่มมากขึ้นในคนอ้วนเพื่อช่วยให้การทำงานของระบบหายใจเป็นปกติและมีประสิทธิภาพเพียงพอในการหายใจ^{7,15} ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อดังกล่าวเป็นผลจากการเพิ่มขึ้นของเส้นใยกล้ามเนื้อ¹⁶ และการปรับตัวของกล้ามเนื้อที่ต้องทำงานด้านต่อแรงกดตลอดเวลา¹⁷ จึงทำให้ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเพิ่มขึ้นกว่าผู้ที่มีน้ำหนักปกติ อย่างไรก็ตาม ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่เพิ่มขึ้นเป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของเส้นใยกล้ามเนื้อ type IIb

ทำให้มีกำลังกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น แต่ส่งผลให้ความทนทานของกล้ามเนื้อลดลง จึงทำให้ถึงภาวะเพลียล้าได้เร็วขึ้น¹⁷ ในอนาคต ผู้หญิงที่มีภาวะอ้วนอาจเกิดผลเสียต่อระบบหายใจ ทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจลดลง เพราะการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจที่ต้องรับแรงเพิ่มมากขึ้น เมื่อต้องหายใจเข้า มีน้ำหนักกดลงที่กล้ามเนื้อกระบังลม ทำให้การทำงานของกระบังลมผิดปกติ และประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจลดลงด้วย สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ที่พบว่าค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจลดลงในผู้ป่วยที่เป็นโรคอ้วน¹⁸

ผลการศึกษาในครั้งนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาผ่านมาที่เปรียบเทียบค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและระยะทางการเดิน 6 นาทีระหว่างคนอ้วนระดับที่ 1 และคนน้ำหนักตัวปกติ ที่พบว่าค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าของคนอ้วนระดับที่ 1 มีมากกว่าคนน้ำหนักตัวปกติอย่างมีนัยสำคัญ และค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออกในคนอ้วนระดับที่ 1 มีมากกว่าคนน้ำหนักตัวปกติแต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ¹¹ แตกต่างจากการศึกษาครั้งนี้ที่พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและออกในคนอ้วนมีค่ามากกว่าคนที่น้ำหนักตัวปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเป็นเพราะการศึกษาที่ผ่านมาเก็บข้อมูลจากสองเพศ เป็นปัจจัยที่ทำให้ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแตกต่างกันได้^{9,13}

เมื่อเปรียบเทียบในผู้หญิงที่มีภาวะอ้วนระดับที่ 1 และน้ำหนักตัวปกติพบว่า ค่าการขยายตัวของทรวงอกส่วนบนส่วนกลางและส่วนล่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยค่าการขยายตัวของคนที่ภาวะอ้วนระดับที่ 1 มีมากกว่าคนน้ำหนักตัวปกติ เนื่องจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจที่เพิ่มขึ้นในคนอ้วน มีผลทำให้ขณะหายใจคนที่ภาวะอ้วนระดับที่ 1 ต้องมีการขยายตัวของทรวงอกให้สอดคล้องกับความต้องการของปริมาณการหายใจ เพราะคนอ้วนมีการสะสมของไขมันบริเวณหน้าท้องและทรวงอกจึงทำให้การขยายตัวลดลงได้ แต่เมื่อร่างกายปรับสมดุลเพื่อให้ร่างกายได้รับปริมาตรของอากาศเพียงพอจึงต้องเพิ่มกลไกการขยายตัวของทรวงอกเพิ่มขึ้น ด้านกับน้ำหนักที่กดลงไปบนทรวงอกและสอดคล้องกับการที่ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจที่เพิ่มขึ้นจึงมีแรงทำให้การขยายตัวของทรวงอกเพิ่มขึ้น ผลการศึกษายังสอดคล้องกับรายงานก่อนหน้านี้ที่พบว่าค่าการเพิ่มขึ้นของค่าการขยายตัวของทรวงอกในผู้หญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกิน สอดคล้องกับค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจที่มีการเพิ่มขึ้นไปในทิศทางเดียวกัน¹⁹ ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการขยายตัวของทรวงอก

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและการขยายตัวของทรวงอกในผู้หญิงอ้วนระดับที่ 1 และน้ำหนักตัวปกติ พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและการขยายตัวของทรวงอกของคนอ้วนระดับที่ 1 มีค่ามากกว่าคนน้ำหนักตัวปกติ อาจสรุปได้ว่า หากกล้ามเนื้อหายใจมีความแข็งแรงมากจะส่งผลทำให้การขยายตัวของทรวงอกได้มากขึ้นด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ทางคณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณวิทยาลัยเซนต์หลุยส์ ที่สนับสนุนงบประมาณในการทำวิจัยและขอขอบพระคุณผู้เกี่ยวข้องทุกคนที่ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้โดยดี

1. World Health Organization (WHO). Global database on body mass index an interactive surveillance tool for monitoring nutrition transition. 2011 [cited; Available from: <http://apps.who.int/bmi/index.jsp>]
2. World Health Organization (WHO). WHO Global InfoBase: data on overweight and obesity, mean BMI, healthy diets and physical inactivity. 2011.
3. Kantachuvessiri A. Obesity in Thailand. *J Med Assoc Thai* 2005; 88(4): 554-62.
4. Aekplakorn W, Mo-Suwan L. Prevalence of obesity in Thailand. *Obes Rev* 2009; 10(6): 589-92. doi: 10.1111/j.1467-789X.2009.00626.x.
5. Brown A, Siahpush M. Risk factors for overweight and obesity: results from the 2001 national health survey. *Public Health* 2007; 121(8): 603-13. Epub 2007 Jun 13.
6. Mongkol S. The effect of obesity on respiratory and cardiovascular system. *Bull Chiang Mai Assoc Med Sci* 2012; 45(3): 10-6 (in Thai).
7. Mongkol S, Chanthaphun S. A comparison of pulmonary function and respiratory muscle strength in overweight, class I and class II obesity. *J Med Tech Phy Ther* 2014; 26(1): 48-55. (in Thai).
8. Rasslan Z, Junior RS, Stirbulov R. Evaluation of pulmonary function in class I and II obesity. *J Bras Pneumol* 2004; 30(6): 508-14.
9. American Thoracic Society/European Respiratory Society. ATS/ERS statement on respiratory muscle testing. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166: 518–624. doi: <http://dx.doi.org/10.1164/rccm.166.4.518>
10. Inal-Ince D, Savci S, Arikan H, Saglam M, Vardar-Yagli N, Bosnak-Guclu M, et.al. Effects of scoliosis on respiratory muscle strength in patients with neuromuscular disorders. *Spine J* 2009; 9(12): 981-6. doi: 10.1016/j.spinee.2009.08.451.
11. Mongkol S, Teethaisong Y, Korngkit J, Inaugson N. The comparisons of respiratory muscle strength and six-minute walk distance between female obesity class I and normal-weight. *J Med Tech Phy Ther* 2013; 25(3): 289-96 (in Thai).
12. Bockenhauer SE, Chen H, Julliard KN, Weedon J. Measuring thoracic excursion: reliability of the cloth tape measure technique. *J Am Osteopath Assoc* 2007; 107: 191-6.
13. Black L, Hyatt R. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. *Am Rev Respir Dis* 1996; 99: 696-702.
14. Parameswaran K, Todd DC, Soth M. Altered respiratory physiology in obesity. *Can Respir J* 2006; 13(4): 203-10.
15. Khrisanapant W. Obesity and respiratory muscle strength in Thai women. *JPBS*. 2011; 24: 78-82.
16. Luce JM. Respiratory muscle function in health and disease. *Chest* 1982; 81(1): 82-90.
17. Costa D, Barbalho MC, Miguel GP, Forti EM, Azevedo JL. The impact of obesity on pulmonary function in adult women. *Clinics (Sao Paulo)* 2008; 63(6): 719-24.
18. Weiner P, Waizman J, Weiner M, Rabner M, Magadle R, Zamir D. Influence of excessive weight loss after gastroplasty for morbid obesity on respiratory muscle performance. *Thorax* 1998; 53: 39-42.
19. Ozgocmen S, Cimen OB, Ardicoglu O. Relationship between chest expansion and respiratory muscle strength in patients with primary fibromyalgia. *Clin Rheumatol* 2002; 21(1): 19-22.

การเปรียบเทียบความหนาของกล้ามเนื้อเซอรัลลัสแอนทีเรีย
ขณะหดตัวระหว่างแขนข้างที่ถนัดและไม่ถนัดในผู้ที่มีสุขภาพดี

**A comparison of thickness of the serratus anterior muscle during contraction
between dominant and non-dominant hands in healthy individuals**

■ Nipaporn Wannaprom Jirawan Khamkruang Jakkapop Puachaikul Sureeporn Uthaihpun*

Department of Physical Therapy, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University, Chiang Mai Province, Thailand

* Corresponding author (Email: suthaikhup1@gmail.com)

Received June 2017

Accepted as revised July 2017

Abstract

Background: Serratus anterior muscle is an important muscle that helps to increase stability and to control movements of the scapula. Whether there is influence of hand dominance on thickness of the serratus anterior during contraction is unknown.

Objective: To compare thickness of the serratus anterior muscle between the dominant and non-dominant hands during muscle contraction.

Materials and methods: Twenty healthy men were recruited for the study. The thickness of the serratus anterior muscle was bilaterally measured in a wall push-up position using ultrasound imaging. Measurement of the serratus anterior thickness was performed three times using Image J software.

Result: The serratus anterior thickness on the dominant hand was significantly greater than that on the non-dominant hand ($p < 0.05$).

Conclusion: Hand dominance has an influence on the thickness of the serratus anterior muscle during contraction. This should be taken into consideration in future research when determining the serratus anterior muscle.

Journal of Associated Medical Sciences 2017; 50(3): 385-390. Doi: 10.14456/jams.2017.42

Keywords: Hand dominance, serratus anterior, ultrasound imaging, muscle thickness

Introduction

The serratus anterior muscle plays an important role in scapular stability, orientation, and scapulohumeral rhythm. Its functions are to pull the scapula forward and rotate the scapula upward when the arm is raised overhead.¹ As the humerus is elevated, the serratus anterior and the trapezius muscles form an important force couple that assists in upwardly rotating and posteriorly tipping the superior scapula and produces acromial elevation.² Lack of strength or endurance in the serratus anterior muscle has been shown to be associated with cervical and shoulder disorders.^{3,4}

Morphological properties of the muscle are suggested to be associated with skeletal muscle strength.⁵ Ultrasound imaging is a promising modality to detect muscle morphological changes.⁶ It is widely used since it is safe, noninvasive and real time.⁷ Previous studies have shown that ultrasound imaging is a reliable and valid measure for assessment of muscle thickness such as the lower trapezius⁸, abdominal⁹ and tibialis anterior muscles.¹⁰ A recent study has also demonstrated that ultrasound imaging has a high intra-and inter-rater reliability in measuring the thickness of the serratus anterior muscle at rest and during contraction (intraclass correlation coefficient; ICC=0.89-0.98 and 0.90-0.91, respectively).¹¹

While ultrasound imaging has been suggested to be a valid and reliable measure, several factors including gender, age, and hand dominance can influence muscle thickness. It is generally known that muscles are larger in men than in women and in young adults compared with older adults.^{12,13} However, for hand dominance, it is not always necessary that muscle thickness on the dominant hand will be greater than the non-dominant side, especially in scapular or spinal muscles acting in a stabilizing role. A recent study by Uthairakul and coworkers¹⁴ has demonstrated that gender and dominant hand affected the thickness of lower trapezius muscle. Conversely, Springer and coworkers¹⁵ found that dominant arm did not affect the thickness of lateral abdominal muscle. As yet, there has been no research determining influence of hand dominance on the serratus anterior muscle. It has been suggested that a wall push-up position significantly activates the serratus anterior muscle¹⁶ and gender can

affect muscle thickness.^{14,17} Therefore, the purpose of this study was to investigate thickness of the serratus anterior muscle in healthy men between the dominant and non-dominant hands when performing a wall push-up. We hypothesized that the thickness of the serratus anterior muscle would be greater on the dominant side compared to the non-dominant side. The result of this study would provide valuable information for further studies when investigating the serratus anterior muscle.

Materials and methods

Participants

Twenty healthy men, aged between 18 and 25 years were included in the study. Inclusion criteria for the study were body mass index (BMI) between 18.5-22.9 kg/m² and right-handed. Exclusion criteria were a previous history of spine pain or surgery, shoulder pathology, spine/scapular abnormality (e.g. winged scapula or scoliosis) and receiving scapula-stabilizing exercises. To consider handedness, three questions were asked and two consistent answers were regarded as dominant hand:

- 1) Which hand do you write with?
- 2) Which hand do you use to throw a ball?
- 3) Which hand do you use to hold a glass?

The sample size was calculated using G*Power, with a power of 0.8, medium effect size and an alpha level of 0.05. The estimated sample size was 20.

The study was approved by Human Research Protection Unit, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University (Ref. no AMSEC-58EX-125). Written informed consent was obtained from each participant prior to enrollment into the study.

Procedures

Participants stood with their arms akimbo. An examiner palpated inferior angle of the scapula and marked it with a pen, bilaterally. The examiner drew a mid-axillary line of the trunk and the horizontal line from the inferior angle of scapula to the mid-axillary line (Figure 1).¹¹ The participants were then asked to lift their both arms to 90° of flexion measured using a goniometer with the palms flat against the wall and the elbows fully extended. During muscle contraction, the participants performed a

full protraction of the scapula by pushing against the wall with their fingers pointing up and the arms remained in the sagittal plane at 90° of flexion. The participants were instructed to hold the position and then inhale and hold their breath for 5 seconds. Ultrasound imaging of the thickness of the muscle was measured bilaterally. The side measured was randomly performed and each side was repeated three times.



Figure 1 Landmark for imaging of serratus anterior thickness.

Ultrasound Imaging

An ultrasound imaging system (Famio 8, SSA-530A; Toshiba, Japan) with a 8 MHz linear array transducer was used in the brightness-mode (b-mode) for imaging.¹⁸ The ultrasound imaging was performed by a trained examiner. The linear array transducer was placed in a vertical position on the mid-axillary line of the trunk and the superior border of the transducer was located on the horizontal line (Figure 2). The echogenic of the rib was identified and maintained as a consistent landmark. The transducer was manually adjusted in the transverse and frontal planes to obtain the sharpest image of the bone and fascia. Every effort was taken to ensure that the echogenic bone was kept in view in order to eliminate errors in the placement of the array. The images of the serratus anterior were taken during inspiration. They were recorded in freeze-frame mode on the monitor screen of the ultrasound unit.

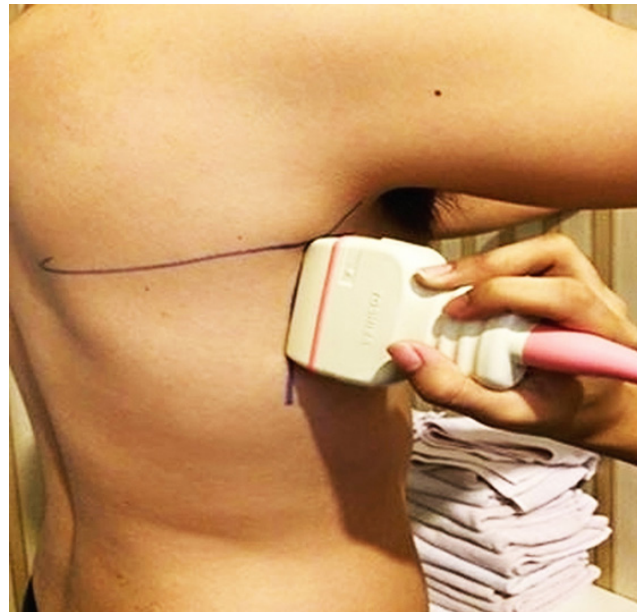


Figure 2 Position of ultrasound transducer for measuring serratus anterior thickness.

The thickness of the serratus anterior muscle was measured manually by Image J software. A perpendicular line was drawn superior to the peak convexity of the most distal rib, with cursors placed on the inside edges of the muscle borders. A linear measurement of the distance between the superior and inferior echogenic fascial lines of the serratus anterior was performed according to a study by Talbott and Witt¹⁸ (Figure 3). Measurements of each image were taken three times by a blinded examiner, and the average was used for the analysis.

Intra- and inter-rater reliability of ultrasound imaging of the serratus anterior muscle in our preliminary study was shown to be high (ICC ranged from 0.70 to 0.89).

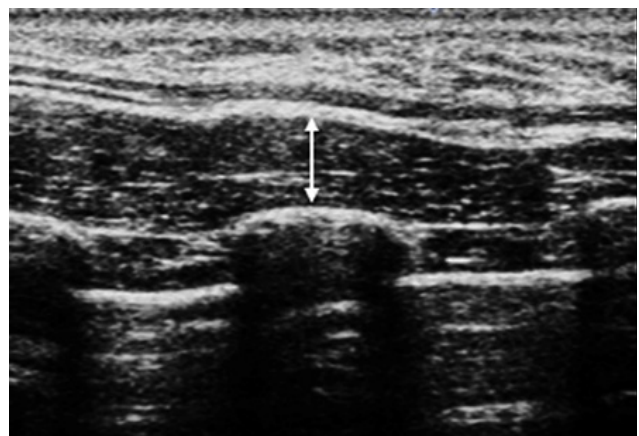


Figure 3 Ultrasound image of serratus anterior muscle. Thickness of serratus anterior was demarcated by a solid white line with arrowheads.

Statistical Analysis

All statistical analyses were performed using SPSS 17.0 software. A paired t-test was used to analyze the serratus anterior muscle thickness between the dominant and non-dominant sides. Statistical significance was set at $p < 0.05$.

Results

All participants had no history of spine pain, shoulder pathology, spine/scapular abnormality. All participants were right-handed. Participants' characteristics are shown in Table 1.

Table 1 Baseline characteristics of participants.

Characteristics	Mean	Standard deviation
Age (yr)	20.65	1.18
Weight (kg)	61.03	5.42
Height (cm)	172.01	0.06
BMI (kg/m ²)	20.71	0.06

The mean and standard deviation of the serratus anterior thickness on the dominant and non-dominant sides are shown in Table 2. The serratus anterior thickness was significantly greater on the dominant side than the non-dominant side ($p < 0.05$)

Table 2 Thickness of serratus anterior muscle between dominant and non-dominant sides.

	Wall push-up	
	Dominant arm (right)	non-dominant arm (left)
Thickness of the serratus anterior muscle (mm)	10.37±3.62	9.64±3.73*

Values are means±SD, * $p < 0.05$

Discussion

The result of this study demonstrated that the thickness of the serratus anterior muscle was influenced by hand dominance. The thickness of the serratus anterior on the dominant hand was greater than that on the non-dominant hand. This supports the notion that muscle thickness is generally larger on the dominant side.

The result of this study supports the study hypothesis and is consistent with a previous study of Uthairakul et al.¹⁴ suggesting the influence of hand dominance on the lower trapezius thickness both at rest and during contraction. Greater lower trapezius muscle thickness was found on the dominant side compared with the non-dominant side. It has been suggested that a wall push-up with full scapular protraction activates the serratus anterior.¹⁶ According to biomechanics, the serratus anterior and lower trapezius muscles form an important force couple that produces upward rotation of the scapular for stabilizing scapular during arm activities.¹⁹ Yoshizaki et al.²⁰ examined shoulder muscle activities between dominant and non-dominant hands during elevation and lowering the arm using electromyography (EMG). They found that EMG activities for the serratus anterior showed a significant difference in the initial phase of elevation. They suggested that the differences in EMG activity of muscle between the dominant and non-dominant shoulders would occur in more complicated tasks or with the addition of an external load on the arms. Everyday activities are usually performed utilizing the dominant arm first e.g. writing, cutting or catching and throwing a ball. This may be a reason for the greater thickness of the serratus anterior muscle on the dominant side. Furthermore, the previous study showed that the repeated contraction of muscles would create more motor recruitment and larger muscle fibers.²¹ Therefore, the result of this study may imply that the serratus anterior muscle on the dominant hand has greater muscle recruitment.

However, the results of this study are inconsistent with other previous studies. Springer et al.¹⁵ found no significant side-to-side differences in thickness of the transversus abdominis muscle using ultrasound imaging in asymptomatic subjects. McCreesh and Egan²² also did not find the effect of leg dominance on the thickness of anterior tibial muscle group in the healthy controls but

football players. The discrepancy between the previous and the current studies may be related to the functions or roles of the muscles. The main role of transverse abdominis muscle is to maintain the stability of the lumbar spine against the effects of gravity during daily physical activities.²³ In healthy persons, it is likely that the transversus abdominis muscle of both sides is required to work equally to stabilize the spine. In contrast, the serratus anterior activity is likely to be associated with the dominant hand use. Thus thickness of skeletal muscles may depend on several factors other than hand dominance including physical activity, muscle mass and muscle function.

Dysfunction of the serratus anterior muscle has been shown to be associated with cervical and shoulder disorders.^{3, 4} The result of this study is relevant for clinicians in terms of assessing dysfunction and gauging recovery in rehabilitation. However, this should be considered with cautions. Although there was statistically significant difference between the dominant and the non-dominant hand, a clinically significant finding is not

determined in this study. Further research in this area is still required. Scapular muscle thickness may also be confounded by scapular dyskinesis.²⁴ Assessment of scapular dyskinesis was not measured in this study however the participants with observable abnormalities of the scapula were excluded. In addition, we could not measure the thickness of the serratus anterior muscles on both sides at the same time. Muscle force or strength during contraction was not assessed in this study. Further studies should address muscle force during contraction and the relationship between muscle force and muscle thickness of the serratus anterior muscle.

Conclusions

This study demonstrated the influence of hand dominance on the thickness of the serratus anterior muscle in a wall push-up position. This factor should be considered in further studies when evaluating the serratus anterior muscle.

References

1. Nasu H, Yamaguchi K, Nimura A, Akita K. An anatomic study of structure and innervation of the serratus anterior muscle. *Surg Radiol Anat* 2012; 34: 921-8.
2. Voight ML, Thomson BC. The Role of the Scapula in the Rehabilitation of Shoulder Injuries. *J Athl Train* 2000; 35: 364-72.
3. Ludewig PM, Cook TM. Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. *Phys Ther* 2000; 80: 276-91.
4. Helgadottir H, Kristjansson E, Einarsson E, Karduna A, Jonsson H, Jr. Altered activity of the serratus anterior during unilateral arm elevation in patients with cervical disorders. *J Electromyogr Kinesiol* 2011; 21: 947-53.
5. Lieber RL, Friden J. Functional and clinical significance of skeletal muscle architecture. *Muscle Nerve* 2000; 23: 1647-66.
6. Schneebeli A, Egloff M, Giampietro A, Clijisen R, Barbero M. Rehabilitative ultrasound imaging of the supraspinatus muscle: Intra- and interrater reliability of thickness and cross-sectional area. *J Bodyw Mov Ther* 2014; 18: 266-72.
7. Sipila S, Suominen H. Quantitative ultrasonography of muscle: Detection of adaptations to training in elderly women. *Arch Phys Med Rehabil* 1996; 77: 1173-8.

8. O'Sullivan C, Bentman S, Bennett K, Stokes M. Rehabilitative ultrasound imaging of the lower trapezius muscle: technical description and reliability. *J Orthop Sports Phys Ther* 2007; 37: 620-6.
9. Hodges PW, Pengel LH, Herbert RD, Gandevia SC. Measurement of muscle contraction with ultrasound imaging. *Muscle Nerve* 2003; 27: 682-92.
10. Artul S, Habib G. The importance of dynamic ultrasound in the diagnosis of tibialis anterior muscle herniation. *Crit Ultrasound J* 2014; 14. doi:10.1186/s13089-014-0014-0.
11. Talbott NR, Witt DW. Ultrasound examination of the serratus anterior during scapular protraction in asymptomatic individuals: reliability and changes with contraction. *PM&R* 2014; 6: 227-34. doi:10.1016/j.pmrj.2013.09.003.
12. Laubach LL. Comparative muscular strength of men and women: a review of the literature. *Aviat Space Environ Med* 1976; 47: 534-42.
13. Lindle RS, Metter EJ, Lynch NA, Fleg JL, Fozard JL, Tobin J, et al. Age and gender comparisons of muscle strength in 654 women and men aged 20-93 yr. *J Appl Physiol* 1997; 83: 1581-7.
14. Uthairak S, Wannaprom N, Kummaung P. Effects of gender and hand dominance on size of the lower trapezius muscle. *Muscle Nerve* 2015; 52: 576-9.
15. Springer BA, Mielcarek BJ, Nesfield TK, Teyhen DS. Relationships among lateral abdominal muscles, gender, body mass index, and hand dominance. *J Orthop Sports Phys Ther* 2006; 36: 289-97.
16. Ludewig PM, Hoff MS, Osowski EE, Meschke SA, Rundquist PJ. Relative balance of serratus anterior and upper trapezius muscle activity during push-up exercises. *Am J Sports Med* 2004; 32: 484-93.
17. Rho M, Spitznagle T, Van Dillen L, Maheswari V, Oza S, Prather H. Gender differences on ultrasound imaging of lateral abdominal muscle thickness in asymptomatic adults: a pilot study. *PM&R* 2013; 5: 374-80.
18. Talbott NR, Witt DW. Ultrasound imaging of the serratus anterior muscle at rest and during contraction. *Clin Physiol Funct Imaging* 2013; 33: 192-200.
19. Sugamoto K, Harada T, Machida A, Inui H, Miyamoto T, Takeuchi E, et al. Scapulohumeral rhythm: relationship between motion velocity and rhythm. *Clin Orthop Relat Res* 2002; 401: 119-24.
20. Yoshizaki K, Hamada J, Tamai K, Sahara R, Fujiwara T, Fujimoto T. Analysis of the scapulohumeral rhythm and electromyography of the shoulder muscles during elevation and lowering: comparison of dominant and nondominant shoulders. *J Shoulder Elbow Surg* 2009; 18: 756-63. doi:10.1016/j.jse.2009.02.021.
21. Kubo K, Kanehisa H, Kawakami Y, Fukunaga T. Effects of repeated muscle contractions on the tendon structures in humans. *Eur J Appl Physiol* 2001; 84: 162-6.
22. McCreesh K, Egan S. Ultrasound measurement of the size of the anterior tibial muscle group: the effect of exercise and leg dominance. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol* 2011; 3: 18. doi:10.1186/1758-2555-3-18.
23. Hodges PW. Is there a role for transversus abdominis in lumbo-pelvic stability? *Man Ther* 1999; 4: 74-86.
24. Seitz AL, Baxter CJ, Benya K. Muscle thickness measurements of the lower trapezius with rehabilitative ultrasound imaging are confounded by scapular dyskinesis. *Man Ther* 2015; 20: 558-63.

การศึกษาเปรียบเทียบผลการรักษาทันทีระหว่างเทคนิคแอคทีฟรีลีสแบบดัดแปลง และการนวดไทยต่อการเปลี่ยนแปลงอาการปวดในผู้ป่วย วยกลุ่มอาการสะบักจม

Comparative study of the immediate therapeutic effects between modified active release technique and traditional Thai massage on pain alteration in patient with scapulocostal syndrome

เสฐรพงศ์ หนองหารพิทักษ์¹ ปรีดา อารยาวิชานนท์³ อุไรวรรณ ชัชวาลย์¹ ลักขณา มาทอ² อาทิตย์ พวงมะลิ⁴ ยอดชาย บุญประกอบ^{2*}
Settapon Nonghampitak¹ Preeda Arayawichanon³ Uraiwan Chatchawan¹ Lugkana Mato² Aatit Puangmali⁴ Yodchai Boonprakob^{2*}

¹หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

¹A Master of Sciences Program in Physical Therapy, Faculty of Associated Medical Sciences, Khon Kaen University, Khon Kaen Province, Thailand

²สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

²Department of Physical Therapy, Faculty of Associated Medical Science, Khon Kaen University, Province, Thailand

³ภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

³Department of Rehabilitation Medicine, Faculty of Medicine, Khon Kaen University, Province, Thailand

⁴สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

⁴Department of Physical Therapy, Faculty of Associated Medical Science, Chiang Mai University, Chiang Mai Province, Thailand

* ผู้รับผิดชอบบทความ (Email: yodchai@kku.ac.th)

* Corresponding author (Email: yodchai@kku.ac.th)

Received June 2017

Accepted as revised July 2017

Abstract

Background: Scapulocostal syndrome (SCS) is a common clinical disorder, which consisted of major signs and symptoms including chronic pain of scapular region and myofascial trigger point around scapular muscles. One of common treatment for SCS is manual therapy, such as modified active release technique (mART) and traditional Thai massage (TTM). Both techniques were shown similar therapeutic effects on pain reduction and increased cervical and shoulder range of motion, however, comparison of efficacy is needed for proving.

Objectives: To compare the immediate therapeutic effects between modified active release technique (mART) and traditional Thai massage (TTM) on pain alteration in patients with scapulocostal syndrome.

Materials and methods: Seventy patients with scapulocostal syndrome (16 males, 54 females) were recruited. They were divided into two groups by stratified block random allocation including mART group and TTM group. Treatments of mART or TTM were performed 30 minutes. Pain intensity and pressure pain threshold were investigated before and immediately after treatment. Paired samples t-test was used to determine significant difference within group, while ANCOVA was used to evaluate significant difference between groups, and using a pre-test as a covariate variable.

Results: Comparative results within group, pain intensity was decreased significantly in both groups ($p < 0.05$), while pressure pain threshold was increased significantly in both groups ($p < 0.05$). However, outcome measurements in both groups were shown no significant difference when compared between groups ($p > 0.05$).

Conclusion: mART can improve pain intensity and pressure pain threshold similar to TTM in patients with scapulocostal syndrome.

Journal of Associated Medical Sciences 2017; 50(3): 391-403. Doi: 10.14456/jams.2017.43

Keywords: Scapulocostal syndrome, modified active release technique, traditional Thai massage

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: กลุ่มอาการสะบักจมเป็นพยาธิสภาพที่มีลักษณะของอาการและอาการแสดงที่เด่นชัด คือ อาการปวดบริเวณหลังส่วนบนหรือด้านหลังของข้อไหล่ ร่วมกับมีจุดกดเจ็บภายในบริเวณกล้ามเนื้อรอบกระดูกสะบัก หนึ่งในแนวทางการรักษาที่มีการวิจัยยืนยันผลในผู้ป่วยกลุ่มอาการสะบักจมคือการใช้หัตถบำบัด เช่น การรักษาด้วยเทคนิคแอคทีฟรีลีส์แบบดัดแปลง และการนวดไทย แม้ว่าวิธีการรักษาทั้งสองวิธีมีอัตลักษณ์ของวิธีการรักษาแตกต่างกัน แต่จากการผลการศึกษาพบว่าทั้งสองวิธีให้ผลการรักษาล้ำคลึงกันในด้าน การลดปวดและเพิ่มองศาการเคลื่อนไหวคอและไหล่ได้ อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีการศึกษาเปรียบเทียบผลการรักษาระหว่างสองวิธีว่าแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

วัตถุประสงค์: เพื่อเปรียบเทียบผลการรักษาที่ระหว่างเทคนิคแอคทีฟรีลีส์แบบดัดแปลง และการนวดไทยต่อการเปลี่ยนแปลงอาการปวดในผู้ป่วยกลุ่มอาการสะบักจม

วัสดุและวิธีการศึกษา: ผู้ป่วยกลุ่มอาการสะบักจม จำนวน 70 ราย (เพศชาย จำนวน 16 ราย และเพศหญิง จำนวน 54 ราย) สุ่มตัวอย่างแบบภาคชั้นเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยเทคนิคแอคทีฟรีลีส์แบบดัดแปลง และกลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยการนวดไทย เวลาที่ใช้ในการรักษาแต่ละกลุ่มคือ 30 นาที ผู้ป่วยได้รับการประเมินระดับอาการปวด และระดับความเจ็บปวดก่อนการรักษาและหลังการรักษาทันที การวิเคราะห์ผลก่อนและหลังการรักษาภายในกลุ่มใช้สถิติ paired samples t-test และการวิเคราะห์ผลความแตกต่างระหว่างกลุ่มใช้สถิติ ANCOVA โดยใช้ค่า pre-test เป็นตัวแปรร่วมในการศึกษา

ผลการศึกษา: พบว่าทั้งสองกลุ่มมีระดับอาการปวดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในขณะที่ระดับความเจ็บปวดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มพบว่า ค่าตัวแปรทุกค่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

สรุปผลการศึกษา: เทคนิคแอคทีฟรีลีส์แบบดัดแปลงและการนวดไทยมีผลเท่าเทียมกันในการลดอาการปวด และเพิ่มระดับความเจ็บปวดในผู้ป่วยกลุ่มอาการสะบักจมไม่แตกต่างกัน

Journal of Associated Medical Sciences 2560; 50(3): 391-403. Doi: 10.14456/jams.2017.43

คำสำคัญ: กลุ่มอาการสะบักจม เทคนิคแอคทีฟรีลีส์แบบดัดแปลง การนวดไทย

บทนำ

กลุ่มอาการสะบักจม (scapulocostal syndrome; SCS) เป็นพยาธิสภาพของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกที่พบบ่อย¹ อาการสำคัญได้แก่ ปวดบริเวณขอบด้านในเยื้องไปทางมุมบนของกระดูกสะบัก อาการปวดแผ่ร้าวไปยังคอ ไหล่ รอบๆ ทรวงอก แขน และ/หรือมือร่วมด้วย ส่วนอาการแสดงสำคัญคือ จุดกดเจ็บไก (myofascial trigger point)²⁻³ ซึ่งเป็นอาการแสดงสำคัญของกลุ่มอาการปวดกล้ามเนื้อและพังผืด (myofascial pain syndrome) ในบางตำราจึงอ้างว่า SCS เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มอาการปวดกล้ามเนื้อและพังผืด แม้ว่ายังไม่มีการศึกษาที่สรุปถึงสาเหตุแท้จริงของการเกิด SCS แต่มีรายงานปัจจัยที่ส่งเสริมให้เกิดกลุ่มอาการนี้ เช่น การเสื่อมสภาพของร่างกาย เพศ (พบในเพศหญิงมากกว่าเพศชาย) ความถนัดของแขน (มักเกิดขึ้นกับแขนด้านถนัด) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ท่าทางการทำงานที่ไม่ถูกต้องตามหลัก

การยศาสตร์ (การทำงานในท่าทางไม่ถูกต้องเป็นระยะเวลานาน) เป็นต้น³⁻⁴

ประเด็นที่น่าสนใจเกี่ยวกับ SCS คือ กลุ่มอาการนี้สามารถรักษาให้หายขาดได้หรือไม่ เนื่องจากองค์ความรู้ในปัจจุบันได้ระบุว่าการรักษาจุดกดเจ็บไกกระทำได้เพียงทุเลาอาการซึ่งอาจเป็นเพราะว่าปัจจัยส่งเสริมการเกิดและคงสภาพของจุดกดเจ็บไกมีมากมาย อ้างอิงถึงกลไกการส่งสัญญาณไปข้างหน้าเชิงบวก (positive feed forward mechanism) ตามที่สมมติฐานแบบบูรณาการ (integrated hypothesis) ของ Simon⁵ ได้ระบุไว้ว่า ปัจจัยที่ส่งผลทำให้เกิดการกระตุ้นความเจ็บปวด เช่น การเพิ่มขึ้นของการหลั่งอะเซทิลโคลีน (acetylcholine; Ach) เอนไซม์อะเซทิลโคลีน เอสเตอเรส (acetylcholine esterase; AchE) ทำงานลดลง ตัวรับอะเซทิลโคลีน ทำงานเพิ่มมากขึ้น และการยับยั้งการดูดกลับของแคลเซียมออกซิโนปัสซาร์โคพลาสมิก

เรติคิวลัม (sarcoplasmic reticulum) ปรากฏการณ์ดังกล่าวส่งผลทำให้ซาร์โคเมียร์ (sarcomere) หดตัวมากเกินไป พบมากในจุดกดเจ็บไขว้ของกล้ามเนื้อ รวมถึงการลดลงของการไหลเวียนเลือดที่เกิดจากการหดเกร็งค้างของกล้ามเนื้อลาย ส่งผลให้เกิดการบีบรัดหลอดเลือดฝอยที่กล้ามเนื้อเส้นใยกล้ามเนื้อดังกล่าวนำไปสู่ภาวะขาดเลือด (ischemia) ซึ่งโดยปกติภายในเลือดมีแก๊สออกซิเจนละลายอยู่ จึงทำให้เกิดการพร่องออกซิเจนและสารอาหารที่กล้ามเนื้อต้องการ ภาวะขาดออกซิเจนทำให้เกิดปัญหาที่กระบวนการหายใจระดับเซลล์ (cellular respiration) เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการพร่องของอะดีโนซีนไตรฟอสเฟต (adenosine triphosphate; ATP) ซึ่งสารที่ให้พลังงานชนิดนี้มีผลทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อเกิดการหดตัวและคลายตัวอย่างสมบูรณ์ ดังนั้นเมื่อขาด ATP จึงส่งผลให้กล้ามเนื้อหดตัวนานและสร้างจุดกดเจ็บไขว้เกิดขึ้นตามสมมติฐานที่ได้รับความนิยมอย่างมากคือสมมติฐาน energy crisis⁶ จะเห็นได้ว่าปัจจัยที่ก่อให้เกิดและการคงสภาพอยู่ของจุดกดเจ็บไขว้มีมากมายหลายอย่าง ดังนั้นเป็นไปได้ว่าการรักษาเพียงอย่างเดียวอย่างใดอย่างหนึ่งอาจไม่ครอบคลุมการแก้ไขสาเหตุของพยาธิสรีรวิทยาของการเกิดจุดกดเจ็บไขว้ได้ ในปัจจุบันจึงยังไม่มีข้อสรุปถึงวิธีการรักษามาตรฐานในการรักษา SCS

หัตถบำบัด (manual therapy) เป็นหนึ่งในวิธีการรักษาผู้ป่วย SCS ที่นิยมใช้ในวิชาชีพกายภาพบำบัด การคิดค้นวิธีการทางหัตถบำบัดชนิดใหม่และศึกษาผลการรักษาของวิธีการต่างๆ มีมาอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากความแตกต่างของอัตลักษณ์ในแต่ละวิธี ความแตกต่างของการตอบสนองของผู้ป่วย ความแตกต่างของขนาด ระยะเวลา ความถี่ และปริมาณแรงกระทำที่เหมาะสม เป็นต้น ดังนั้นเมื่อมีการคิดค้นวิธีการทางหัตถบำบัดมากขึ้น จำเป็นต้องศึกษาถึงผลการรักษาของวิธีการนั้นๆ และเปรียบเทียบผลการรักษากับวิธีการเดิมที่มีมาก่อน โดยหวังผลว่าวิธีการใหม่อาจให้ผลในการรักษาดีกว่าหรือเทียบเท่าวิธีเดิม ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความหลากหลายและประยุกต์ใช้กับผู้ป่วยแต่ละคน

เทคนิคแอคทีฟรีลีสแบบดัดแปลง (modified active release technique; mART) ประยุกต์จากเทคนิคแอคทีฟรีลีส ซึ่งมีหลักการคือ ใช้แรงกดที่จุดกดเจ็บค้างไว้ร่วมกับให้กล้ามเนื้อที่มีจุดกดเจ็บนั้นหดตัว จากการศึกษาที่ผ่านมาเทคนิคแอคทีฟรีลีสถูกนำมาใช้ในกลุ่มผู้ป่วยระบบกล้ามเนื้อและกระดูกหลายกลุ่มโรค โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในผู้ป่วยที่มีจุดกดเจ็บเรื้อรังจนมีสภาพเป็นพังผืด อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาจำนวนหนึ่งพบว่า ไม่ควรให้ผู้ป่วยออกแรงหดตัวในกล้ามเนื้อที่มีจุดกดเจ็บไขว้ เพราะอาจกระตุ้นให้เกิดอาการปวดมากขึ้นได้ จึงได้มีการพัฒนาเป็น mART ซึ่งเป็นวิธีที่ผสมผสานระหว่างการคลายกล้ามเนื้อและพังผืด (myofascial release) ร่วมกับการออกแรงหดตัว

กล้ามเนื้อกลุ่มตรงข้ามกับกล้ามเนื้อที่ต้องการรักษาด้วยผู้ป่วยเอง จึงเป็นวิธีการทางหัตถบำบัดชนิดใหม่ ที่ผสมผสานระหว่างการรักษาที่กระทำให้ (passive treatment) ร่วมกับผู้ป่วยกระทำได้เอง (active treatment) เช่น การใช้ mART กับกล้ามเนื้อ levator scapulae ผู้ป่วยจะได้รับการคลายกล้ามเนื้อและพังผืดที่จุดกดเจ็บไขว้ สลับกับการออกกำลังกายของกล้ามเนื้อมัดตรงข้าม (antagonistic muscles) ด้วยการหดตัวแบบ isometric ซ้ำๆ จนความตึงตัวของกล้ามเนื้อคลายตัวโดยอาศัยกลไกยับยั้งกล้ามเนื้อ agonist คือ reciprocal inhibition ผลการรักษารวมของการกระทำดังกล่าวลดความตึงตัวของกล้ามเนื้อทั้งหมด จากการศึกษาของ Wannapong และคณะ ในปี ค.ศ.2016⁷ ได้ศึกษาผลการรักษาของ mART ในผู้ป่วย SCS พบว่าสามารถลดระดับอาการปวดและเพิ่มระดับกันความเจ็บปวดได้ ในขณะที่การศึกษาของ Butttagat และคณะในปี ค.ศ.2012⁸ ได้ศึกษาผลของการนวดไทยในผู้ป่วย SCS พบว่าผลการรักษาสามารถลดปวดได้คล้ายคลึงกับการศึกษาของ Wannapong และคณะ⁷ โดยหลักการของการนวดไทย (traditional Thai massage; TTM) คือ การใช้แรงกระทำจากนิ้วมือกดลงไปบนกล้ามเนื้อตามแนวเส้นสืบโดยมีหลักการส่งเสริมกระทำ คือ หนุน เน้น และนิ่ง ไปตามกล้ามเนื้อของเส้นสืบที่ต้องการนวดและมีการยืดกล้ามเนื้อร่วมด้วยเสมอ จึงเป็นที่มาของวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้คือ เพื่อเปรียบเทียบผลการรักษาที่ระหว่าง mART และ TTM ในขนาดและระยะเวลาในการรักษาเท่ากัน ที่มีต่ออาการปวดและระดับกันความเจ็บปวดในผู้ป่วย SCS

วัสดุและวิธีการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

ผู้ป่วย SCS จำนวน 70 ราย ที่ได้รับการวินิจฉัยโดยแพทย์เวชศาสตร์ฟื้นฟูที่มีประสบการณ์มากกว่า 20 ปี แบ่งเป็นเพศชาย จำนวน 14 ราย และเพศหญิง จำนวน 56 ราย อายุระหว่าง 18-50 ปี ได้เข้าร่วมในการศึกษานี้ เกณฑ์การคัดเข้า ได้แก่ มีอาการปวดสะบักมาในระยะเวลามากกว่า 12 สัปดาห์ ระดับอาการปวดขณะพัก (visual analog scale; VAS) มีค่าตั้งแต่ 5 ขึ้นไป มีจุดกดเจ็บไขว้ที่บริเวณกล้ามเนื้อรอบสะบักได้แก่ กล้ามเนื้อ upper trapezius, levator scapulae, rhomboid, teres และ serratus posterior superior ส่วนเกณฑ์การคัดออก ได้แก่ ผู้ป่วยที่มีโรคประสาทร่วมกับไขว้ เอ็นหมอนหัวไหล่ล็อกเสบ ข้อไหล่เสื่อม และข้อไหล่ติด การคำนวณขนาดตัวอย่างคำนวณจากค่าตัวแปรที่มาจากการศึกษาวิจัยของ Wannapong และคณะ ในปี ค.ศ.2016⁷ โดยใช้ค่าความแปรปรวนร่วมของตัวแปรหลักที่วัด ในที่นี้คือระดับอาการปวดเท่ากับ 1.169 ระดับความแตกต่างน้อยที่สุดและยอมรับได้ว่ามีนัยสำคัญทางคลินิกของระดับ

อาการปวดในทันทีเท่ากับ 0.8 และค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดที่ baseline และ follow up ในทันทีเท่ากับ 0.5 ทั้งนี้สูตรการคำนวณจำนวนอาสาสมัครอ้างอิงจากการศึกษาของ Borm และคณะ⁹ ได้จำนวนอาสาสมัคร 44 คน และมีการเพิ่มจำนวนอาสาสมัครเพื่อชดเชยการ drop out ร้อยละ 20 รวมได้อาสาสมัครจำนวนทั้งสิ้น 70 คน อาสาสมัครที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกต้องลงนามในใบยินยอมการเข้าร่วมโครงการวิจัย และโครงการวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาของคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น หมายเลข HE591270

วิธีการศึกษา

เป็นการศึกษาวิจัยเชิงทดลองแบบสุ่มและมีกลุ่มเปรียบเทียบ (randomized controlled trial) ผู้ป่วยได้รับการจับสลากแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยเทคนิคแอคทีฟรีลีสแบบดัดแปลง (modified active release technique group; mART group) และกลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยการนวดไทย (traditional Thai massage group; TTM group) โดยสุ่มตัวอย่าง

เป็นภาคชั้น (stratified randomization) โดยใช้เพศและอายุเป็นเกณฑ์ในการแบ่งชั้น (ชั้นที่ 1 =18-28 ปี ชั้นที่ 2 =29-39 ปี และชั้นที่ 3 =40-50 ปี ทั้งเพศชายและเพศหญิง) แต่ละชั้นทำบัญชีกลุ่มย่อย (block randomization) ที่มีขนาดกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 4 และ 6 คน (block sizes 4 and 6) ตามลำดับเพื่อให้คุณสมบัติพื้นฐานของอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มใกล้เคียงกัน อาสาสมัครทั้งสองกลุ่มได้รับการรักษาโดยนักกายภาพบำบัดที่ผ่านการฝึกทักษะจากนักกายภาพบำบัดผู้เชี่ยวชาญเป็นระยะเวลา 20 ชั่วโมง

ตัวแปรที่ใช้ประเมินประสิทธิภาพการรักษา ได้แก่ ระดับอาการปวดในขณะนั้นและระดับกันความเจ็บปวด โดยมีการตรวจประเมินก่อนและหลังการรักษาโดยผู้ช่วยวิจัยซึ่งเป็นนักกายภาพบำบัดคนละคนกับผู้ให้การรักษา จึงถือว่าเป็นการปิดบังเงื่อนไขของโปรแกรมการรักษาต่อผู้ประเมินค่าตัวแปร (assessor blinding) โดยประเมินความเที่ยงภายในผู้วัดเกี่ยวกับตัวแปรที่เกี่ยวข้องทั้งหมดได้ค่าความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับที่ดีมาก (ICC=0.986) รายละเอียดการรักษาในแต่ละกลุ่มมีดังต่อไปนี้ (Figure 1)

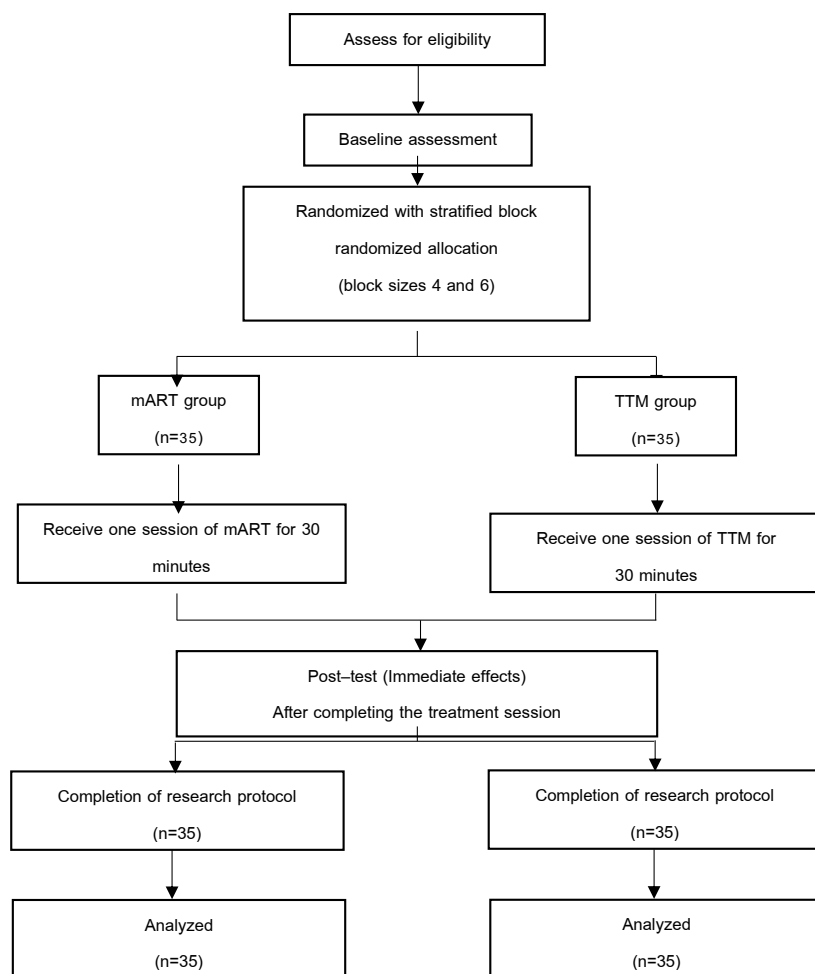


Figure 1 Participants flow chart.

กลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยเทคนิค mART

อาสาสมัครกลุ่มนี้ได้รับการรักษาด้วยวิธี mART ผู้ป่วยได้รับการคลายกล้ามเนื้อและพังผืดโดยการให้แรงกด แรงเฉือน และแรงบีบรอบบริเวณกล้ามเนื้อที่รักษา สลับกับให้ผู้ป่วยออกกำลังกายแบบ active resisted ในกล้ามเนื้อด้านตรงข้าม (antagonist) mART สำหรับกล้ามเนื้อ upper trapezius และ levator scapulae ให้ผู้ป่วยออกกำลังกายแบบในท่าดึงกระดูกสะบักไปทางด้านล่าง (scapular depression) ต้านกับแรงต้านทานของแผ่นยางยืดค้างไว้ 5 วินาที เพื่อให้เกิดการทำงานของกล้ามเนื้อ lower trapezius และ pectoralis ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อด้านตรงข้าม (Figure 2) mART สำหรับกล้ามเนื้อ subscapularis และ teres major ให้ผู้ป่วยออกกำลังกายข้อไหล่ในท่าหมุนหัวไหล่ออกด้านนอก (external rotation) ต้านกับแรงต้านทานของ

แท่งน้ำหนักค้างไว้ 5 วินาที เพื่อให้เกิดการทำงานของกล้ามเนื้อกลุ่ม teres minor และ infraspinatus ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อด้านตรงข้าม (Figure 3) และ mART สำหรับกล้ามเนื้อกลุ่ม rhomboid ให้ผู้ป่วยออกกำลังกายข้อไหล่ในท่าดึงกระดูกสะบักไปทางด้านหน้า (scapular protraction) ต้านกับแรงต้านทานของแท่งน้ำหนักค้างไว้ 5 วินาที เพื่อให้เกิดการทำงานของกล้ามเนื้อกลุ่ม pectoralis ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อด้านตรงข้าม (Figure 4) โดยในแต่ละท่าให้ผู้ป่วยเคลื่อนไหว 10 ครั้ง สลับกับคลายกล้ามเนื้อและพังผืดด้วยหัตถบำบัด รวมทั้งหมดท่าละ 3 เซต ทั้งนี้ แรงต้านทานที่กำหนดเป็นแรงต้านทานเพียงเล็กน้อยที่อาสาสมัครออกแรง 2-3 ครั้ง แล้วเคลื่อนไหวได้สะดวกและไม่มีอาการปวด รวมระยะเวลาในการรักษา 30 นาที



A.



B.

Figure 2 mART for upper trapezius and levator scapulae muscles A. Active resisted exercise for lower trapezius and pectoralis muscles; B. myofascial release for upper trapezius and levator scapulae muscles



A.



B.

Figure 3 mART for subscapularis and teres major muscles A. Active resisted exercise for teres minor and infraspinatus muscles; B. myofascial release for subscapularis and teres major muscles



A.



B.

Figure 4 mART for rhomboid muscles A. Active resisted exercise for pectoralis muscles; B. myofascial release for rhomboid muscles

กลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยการนวดไทย

อาสาสมัครกลุ่มนี้ได้รับการรักษาด้วยการนวดไทย ประกอบด้วย การนวดตามแนวเส้นสิบ ได้แก่ เส้นอกทา ปิงคลา และ กาลหารี และการยืดกล้ามเนื้อ เป็นระยะเวลา 30 นาที จุดการนวด ประกอบด้วย 2 แนว บริเวณหลังส่วนบน (Figure 5) และ 2 แนวบริเวณไหล่ปลาร้า (Figure 6) ของทั้งสองข้าง เทคนิคการกดนวดส่งแรงจากน้ำหนักตัวของผู้นวด และค่อยๆ เพิ่มน้ำหนักลงบนจุดการนวด ผ่านนิ้วมือ ฝ่ามือ หรือข้อศอก จนกระทั่งผู้ป่วยเริ่มรู้สึกเจ็บเล็กน้อย จากนั้นคงค้างแรงกดนั้นไว้ประมาณ 5-10 วินาที นักกายภาพบำบัด ทำการกด 3 ครั้งต่อจุดการนวด โดยมีระยะห่างของแต่ละจุดตามแนวเส้นประมาณ 1-2 เซนติเมตร เมื่อสิ้นสุดการนวดอาสาสมัครได้รับการยืดกล้ามเนื้อ ประกอบด้วย 3 ท่า ได้แก่ ท่าที่หนึ่ง ผู้ป่วยอยู่ในท่านอนหงาย ผู้นวดยกแขนของผู้ป่วยขึ้นในแนวตรง (Figure 7) ท่านี้เป็นท่ายืดกล้ามเนื้อ teres minor และ latissimus dorsi ท่าที่สอง ผู้ป่วยอยู่ในท่านอนตะแคง ผู้นวดยกสะบักของผู้ป่วยขึ้น (Figure 8) ท่านี้เป็นท่ายืดกล้ามเนื้อ rhomboid major และ rhomboid minor ท่าที่สาม ผู้ป่วยอยู่ในท่านอนหงาย ผู้นวดวางมือข้างหนึ่งที่ศีรษะของผู้ป่วย และมีมืออีกข้างหนึ่งวางไว้ที่ไหล่ของผู้ป่วย จากนั้นผู้นวดออกแรงดันศีรษะไปยังด้านตรงข้ามกับไหล่ของผู้ป่วย ในขณะเดียวกัน มืออีกข้างของผู้้นวดออกแรงดันไหล่ในทิศลงสู่เท้า (Figure 9) ท่านี้เป็นท่ายืดกล้ามเนื้อ trapezius และ levator scapulae รวมระยะเวลาในการรักษา 30 นาที เช่นเดียวกับกลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วย mART



Figure 5 The massage lines of TTM for patient with SCS (Posterior view)

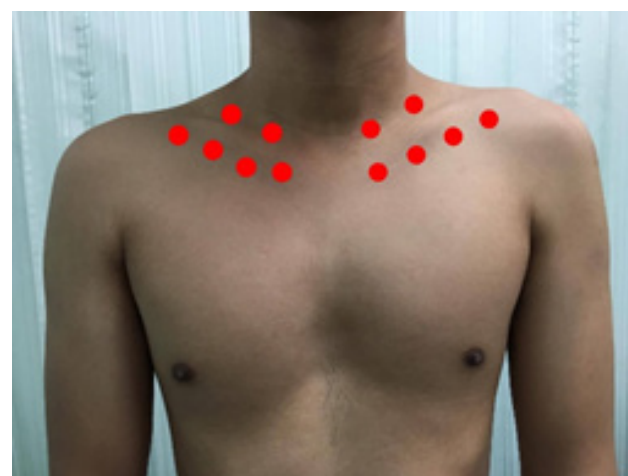


Figure 6 The massage lines of TTM for patient with SCS (Anterior view)



Figure 7 The teres minor and latissimus dorsi stretching



Figure 8 The rhomboid major and minor stretching



Figure 9 The trapezius and levator scapulae stretching

ตัวแปรการศึกษา

การประเมินระดับอาการปวดในขณะนั้น (Current pain intensity) ประเมินโดยใช้ visual analogue scales (VAS) โดยให้ผู้ป่วยขีดเครื่องหมายลงบนเส้นตรงยาว 10 เซนติเมตร เพื่อแสดงความรุนแรงของความปวด กำหนดให้ ปลายข้างหนึ่ง แทนค่าด้วย เลข 0 หมายถึง ไม่มีอาการปวด ปลายอีกข้างหนึ่ง แทนค่าด้วยเลข 10 หมายถึง ปวดรุนแรงมากที่สุด โดยทำการวัด ก่อนและหลังการรักษาวันที่ วัดสองครั้งและวิเคราะห์ผลจากค่าเฉลี่ย จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าเป็นเครื่องมือที่มีความน่าเชื่อถือสูง (Intraclass Correlation Coefficient; ICC) เท่ากับ 0.97-0.99¹⁰

การประเมินระดับความเจ็บปวด (Pressure pain threshold) เป็นการวัดแรงกดที่น้อยที่สุดที่ทำให้เกิดอาการปวด โดยผู้ประเมิน กดเครื่องมือ Pressure algometer (WE algometer) ลงบริเวณ จุดกดเจ็บที่ใดที่ต้องการประเมินอย่างช้าๆ และการให้แรงกด จะหยุดเมื่อผู้ถูกวัดให้สัญญาณว่าเริ่มมีอาการปวดหรือรู้สึก ไม่สบาย โดยการวัดจะวัดทั้งหมดสองครั้ง และนำค่าเฉลี่ยมา วิเคราะห์ผล การศึกษาที่ผ่านมาเกี่ยวกับค่าความน่าเชื่อถือ ของเครื่องมือพบว่ามีค่า ICC เท่ากับ 0.94-0.97¹¹

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สถิติ paired samples t-test เพื่อเปรียบเทียบผลก่อน การรักษาและหลังการรักษาภายในกลุ่ม และใช้สถิติ Analysis of covariance (ANCOVA) เพื่อเปรียบเทียบผลก่อนการรักษา และหลังการรักษาระหว่างกลุ่ม โดยใช้ค่า pre-test เป็นตัวแปร ร่วมในการศึกษา และกำหนดนัยสำคัญ $\alpha=0.05$ วิเคราะห์ด้วย โปรแกรม SPSS 17.0 (SPSS Inc. Released 2008. SPSS Statistics for Windows, version 17.0 Chicago: SPSS Inc.)

ผลการศึกษา

การศึกษานี้มีผู้ป่วยที่ผ่านการยินยอมเข้าร่วมงาน วิจัย จำนวน 76 ราย ไม่ผ่านเกณฑ์คัดเข้า จำนวน 6 ราย (เนื่องจากระดับความเจ็บปวดต่ำกว่า 5 และรากประสาทคอ บาดเจ็บ) จึงมีผู้ป่วยทั้งหมด 70 ราย (เพศชาย จำนวน 16 ราย และเพศหญิง จำนวน 54 ราย) แบ่งผู้ป่วยเป็นสองกลุ่ม กลุ่มละ 35 ราย ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม ด้วยสถิติ independent samples t-test พบว่าข้อมูลพื้นฐาน ไกล่เคียงกัน (Table 1)

Table 1 Demographic data (mean±SD)

Characteristics	mART (n=35)	TTM (n=35)	p-value
<u>Demographic data</u>			
Gender (male: female)	8 : 27 (23% : 77%)	8 : 27 (23% : 77%)	-
Age (years)	27.89±6.88	26.69±5.58	0.426
Weight (kg)	57.30±9.97	55.77±10.30	0.530
Height (cm)	161.69±8.08	163.57±7.68	0.320
Body mass index (kg/m ²)	21.85±2.89	20.78±3.12	0.138
<u>Occupation</u> (n)			
Dentist	2	2	-
Office worker	5	3	-
Physical therapist	4	1	-
Medical technologist	1	1	-
Teacher	2	1	-
Student	17	24	-
Other	4	3	-
<u>Causes of scapular pain</u> (n)			
Cannot remember or do not know	19	13	-
Prolonged sitting with computer working	11	15	-
Carrying heavy objects	5	7	-
<u>Affected muscles</u> (n)			
Upper trapezius	8	10	-
Rhomboid group	9	10	-
Levator scapulae	18	15	-
Current severity of scapular pain by VAS	6.09±0.93	5.89±0.65	0.274
Duration of scapular pain episode (month)	13.41±15.85	14.06±16.82	0.870
Note: mART = modified active release technique, TTM = traditional Thai massage			

5.1 ระดับอาการปวดในขณะนั้น (Current pain intensity)

เมื่อวิเคราะห์ผลการรักษาระหว่างก่อนและหลังการรักษาภายในกลุ่มด้วยสถิติ paired samples t-test พบว่าระดับอาการปวดในขณะนั้นลดลงในทั้งสองกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (Table 2) และเมื่อวิเคราะห์ระดับอาการปวดในขณะนั้นหลังการรักษาระหว่างกลุ่มด้วยสถิติ ANCOVA พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) (Table 3)

5.2 ระดับกันความเจ็บปวด (Pressure pain threshold)

เมื่อวิเคราะห์ผลการรักษาระหว่างก่อนและหลังการรักษาภายในกลุ่มด้วยสถิติ paired samples t-test พบว่าระดับกันความเจ็บปวดเพิ่มขึ้นทั้งสองกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (Table 2) และเมื่อวิเคราะห์ระดับกันความเจ็บปวดหลังการรักษาระหว่างกลุ่มด้วยสถิติ ANCOVA พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) (Table 3)

Table 2 Comparison of outcome measures between baseline and post-test (immediate effect) in mART and TTM group (paired samples t-test) (n=70; mART=35, TTM=35)

Outcome	Group	Baseline	Post-test	p-value
Current pain intensity (cm.)	mART	6.09 (0.93)	3.97 (1.67)	0.000*
	TTM	5.88 (0.65)	3.33 (1.52)	0.000*
Pressure pain threshold (kg./m ²)	mART	0.91 (0.31)	1.28 (0.44)	0.000*
	TTM	0.98 (0.35)	1.48 (0.54)	0.000*

Note: Data are presented as mean (SD); mART = modified active release technique, TTM = traditional Thai massage; * Statistically significant difference from baseline (p<0.05)

Table 3 Comparison of outcome measures between groups in post-test (immediate effect) after adjustment for difference in baseline values (ANCOVA) (n=70; mART=35, TTM=35)

Outcome	Post-test (Immediate effect)			p-value
	mART	TTM	Difference (95% CI)	
Current pain intensity (cm.)	3.88	3.42	0.46 (-0.24 to 1.16)	0.194
Pressure pain threshold (kg./m ²)	1.32	1.45	-0.13 (-0.31 to 0.05)	0.155

Note: mART = modified active release technique, TTM = traditional Thai massage

วิจารณ์ผลการศึกษา

การเปรียบเทียบผลการรักษาทันทีระหว่าง mART และ TTM ในผู้ป่วย SCS ครั้งนี้เป็นการศึกษาทดลองแบบ randomized control trial และมีการประเมินผลโดยปิดบังทางเดียว (single blinding) คือ ปิดบังเงื่อนไขของโปรแกรมการรักษาต่อผู้ประเมินค่าตัวแปร (assessor blinding) มีประโยชน์คือเพื่อลดอคติในการตรวจประเมิน ส่วนการสุ่มตัวอย่างเป็นภาคชั้นและทำบัญชีกลุ่มย่อยขนาด 4 และ 6 ราย เพื่อให้คุณสมบัติพื้นฐานของอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มใกล้เคียงกัน ประเด็นที่น่าสนใจคือผู้ป่วยที่ร่วมงานวิจัยครั้งนี้มีเพศชายเพียง 16 ราย ในขณะที่เพศหญิงมีจำนวนมากถึง 54 ราย จึงอาจไม่เพียงพอในการอนุมานผลการศึกษาแทนประชากรเพศชายได้ อย่างไรก็ตาม การที่อาสาสมัครเพศชายมีจำนวนน้อยสอดคล้องกับอุบัติการณ์พยาธิกำเนิดของกลุ่มอาการนี้ ซึ่งมีการรายงานผลการศึกษาพบว่าในเพศหญิงมากกว่าเพศชาย³ จึงเกิดแนวความคิดการศึกษาวิจัยในอนาคตว่าอาจศึกษาผลการรักษาในผู้ป่วยกลุ่มอาการนี้แยกตามเพศ จุดเด่นของการศึกษาครั้งนี้อีกประเด็นหนึ่งคือ

การวัดผลการรักษาทันที ซึ่งเป็นข้อดีในการประเมินผลของหัตถบำบัด เนื่องจากการวัดผลในระยะเวลาที่ห่างออกไปอาจมีปัจจัยกระทบต่ออาการปวดได้ เช่น การกลับไปทำกิจกรรมประจำวัน หรืออาจมีปัจจัยกระตุ้นอาการปวดใหม่ขึ้นได้¹² อย่างไรก็ตาม การให้การรักษารั้งเดี๋ยวนี้อาจไม่เพียงพอต่อการรักษาผู้ป่วยกลุ่มอาการนี้ให้หายขาด เนื่องจากความซับซ้อนของพยาธิสรีรวิทยาของกลุ่มอาการดังกล่าวที่มีปัจจัยการคงสภาพของจุดกดเจ็บไขว้หลายปัจจัยจึงทำให้กลุ่มอาการสะสมกันเป็นความผิดปกติชนิดเรื้อรัง จากการศึกษาที่ผ่านมาของ Wannapong และคณะ⁷ และการศึกษาของ Butttagat และคณะ⁸ พบว่าผลการรักษา 9 ครั้ง (3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 3 สัปดาห์) สามารถลดระดับอาการปวดได้มากกว่าการรักษารั้งเดี๋ยวดังนั้นเมื่อศึกษาผลทันทีในการลดปวด สิ่งที่น่าสนใจในการศึกษาต่อไปคือ การเปรียบเทียบผลคงค้างของการรักษาเพียงหนึ่งครั้ง ความถี่ในการรักษาในหนึ่งสัปดาห์ หรือระยะเวลาในการรักษาแต่ละครั้งว่ามีความถี่หรือระยะเวลาใดที่เหมาะสมที่สุด

ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า การรักษาด้วย mART และ

TTM สามารถลดอาการปวดและเพิ่มระดับกันความเจ็บปวดในผู้ป่วย SCS ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับภายในกลุ่ม ($p < 0.05$) และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มพบว่าผลการรักษาทั้งสองวิธีต่อตัวแปรเดียวกันนี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) (Table 2 และ 3) ตัวแปรประเมินอาการปวดที่ดีขึ้นหลังให้การรักษาด้วย mART สอดคล้องกับการศึกษาของ Wannapong และคณะ⁷ ซึ่งศึกษาผลทันทีและผลระยะสั้นของ mART ในผู้ป่วย SCS ส่วนผลการรักษาด้วย TTM สอดคล้องกับการศึกษาของ Butttagat และคณะ⁸ ซึ่งศึกษาผลการรักษาด้วย TTM ในผู้ป่วย SCS เช่นกัน อาการปวดที่ลดลงของการรักษาทั้งสองวิธีอาจเกิดจากความคล้ายคลึงของระเบียบวิธีวิจัยในการศึกษาของ Wannapong⁷ และ Butttagat⁸ ทั้งในตัวแปรที่ใช้ประเมิน ระยะเวลาของการรักษา และเป็นการประเมินผลการรักษาทันทีเช่นเดียวกับการศึกษาก่อนหน้า เมื่อพิจารณาอัตรลักษณ์ของทั้งสองวิธีดังกล่าวพบว่า ทั้งสองวิธีมีความคล้ายคลึงกันในด้านของแรงที่กระทำต่อกล้ามเนื้อคือ mART เป็นการให้แรงคลายกล้ามเนื้อและพังผืดที่ผสมผสานระหว่าง แรงกด แรงเฉือน และแรงบิดบริเวณกล้ามเนื้อรอบๆ สะบัก ส่วน TTM เป็นการกดอัดที่มีการหน่วง เน้น และนิ่งไปตามแนวเส้นอิทา ปิงคลา และกาลทาร์บริเวณสะบัก แรงกระทำที่เกิดจากสองวิธีการทำให้เกิดความนุ่มตัวของเนื้อเยื่อและเพิ่มความยืดหยุ่น ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงอาการปวด โดยอธิบายอ้างอิงจากองค์ความรู้ต่างๆ ดังนี้ การอธิบายด้วยกลไกทางประสาทสรีรวิทยาเชื่อว่า แรงกระทำที่ส่งผ่านบนกล้ามเนื้อและพังผืดอาจกระตุ้นใยประสาทขนาดใหญ่และขัดขวางการส่งสัญญาณความเจ็บปวดจากใยประสาทขนาดเล็กบริเวณ substantia gelatinosa ในไขสันหลัง หรือเรียกว่า ทฤษฎีควบคุมประตู (gate control theory)¹³⁻¹⁴ ยิ่งไปกว่านั้น จากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบพบว่าแรงกระทำต่อกล้ามเนื้อและพังผืดอาจกระตุ้นการหลั่งสารส่งผ่านประสาท (neurotransmitter) เช่น ซีโรโทนิน (serotonin) หรือสารกลุ่มโอปิออยด์ (opioid) สารเคมีเหล่านี้มีผลต่อเส้นทางการยับยั้งความเจ็บปวดขาลง (descending inhibitory pathway) ทำให้ความเจ็บปวดลดลงได้เช่นกัน¹⁵ เมื่อพิจารณาจากกลไกสรีรวิทยาระบบไหลเวียนเลือดและชีวกลศาสตร์อธิบายได้ว่า แรงกระทำต่อกล้ามเนื้อส่งผลเพิ่มการไหลเวียนเลือด ทำให้เกิดการถ่ายเทสารเคมีที่ก่อความเจ็บปวด (pain metabolites) ออกไปจากบริเวณที่มีจุดกดเจ็บไก เช่น substance P¹⁶ นอกจากนั้นปริมาณเลือดที่เพิ่มขึ้นบริเวณจุดกดเจ็บไกทำให้ความเป็นกรดบริเวณจุดกดเจ็บไกลดลง ส่งผลลดการกระตุ้นตัวรับที่ไวต่อกรด นอกจากนั้น ยังเป็นการเพิ่มปริมาณสารให้พลังงาน (ATP) เนื่องจากออกซิเจนมีส่วนช่วยให้กระบวนการหายใจระดับเซลล์เป็นไปตามปกติ เมื่อมี ATP เพียงพอจึงทำให้กลไกการหดและการคลายตัวของเส้นใย

กล้ามเนื้อเกิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ¹⁷

อย่างไรก็ตาม อัตรลักษณ์ของสองวิธีการรักษายังคงมีความแตกต่างที่สำคัญ คือ mART เป็นการรักษาแบบผู้รักษาทำให้ร่วมกับผู้ป่วยทำเอง ในขณะที่ TTM เป็นการรักษาแบบผู้รักษาทำให้เพียงอย่างเดียว จึงอธิบายความแตกต่างในส่วนนี้ดังนี้ กลุ่ม mART เป็นการคลายกล้ามเนื้อและพังผืดของกล้ามเนื้อถือว่าเป็น agonist สลับกับการออกกำลังกายของกล้ามเนื้อกลุ่ม antagonist ส่งผลให้เกิดคำสั่งยับยั้งการหดตัวของกล้ามเนื้อ agonist ผ่านกลไกที่เรียกว่า reciprocal inhibition จึงเกิดการเสริมผลการคลายกล้ามเนื้อ agonist มากยิ่งขึ้น^{7,18} ส่วนกลุ่ม TTM เมื่อสิ้นสุดการรักษาด้วยการนวด ผู้ป่วยได้รับการยืดกล้ามเนื้อร่วมด้วย ในส่วนนี้เป็นการเสริมการคลายตัวของกล้ามเนื้อ agonist เช่นกัน¹⁹ จากกลไกดังที่กล่าวอ้างทั้งหมด จึงเป็นเหตุผลที่ทำให้การรักษาทั้งสองวิธีให้ผลการลดอาการปวดได้ไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการรักษาแบบผู้รักษาทำให้เพียงอย่างเดียวโดยการนวดไทย⁸ และการรักษาแบบผู้ป่วยทำเองเพียงอย่างเดียวโดยการออกกำลังกายในวิธีต่างๆ เช่น การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงของกล้ามเนื้อรอบกระดูกสะบักก็สามารถลดอาการปวดบริเวณสะบักได้²⁰

แม้ว่า mART และ TTM สามารถลดอาการปวดทันทีได้ไม่แตกต่างกัน และความแตกต่างของระดับอาการปวดที่ประเมินด้วย VAS ก่อนและหลังการรักษาทันทีมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 1.8 ในทั้งสองกลุ่ม ซึ่งถือว่ามีความมีผลทางคลินิก (clinical significance)²¹ แต่เมื่อพิจารณาระดับอาการปวดหลังการรักษาในแต่ละกลุ่มพบว่า ทั้งสองกลุ่มยังคงมีอาการปวด โดยมีคะแนนความปวด 3.97 และ 3.33 ในกลุ่ม mART และ TTM ตามลำดับ อภิปรายผลได้ว่าการรักษาเพียงครั้งเดียวไม่สามารถลดอาการปวดได้สมบูรณ์ การตอบสนองของผู้ป่วยที่แตกต่างกันต่อวิธีการรักษา เวลาในการรักษาไม่เพียงพอ หรือข้อจำกัดของการให้แรงที่เหมาะสมในการรักษา และเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อมีความยืดหยุ่นจนถึงจุดอิ่มตัว (saturated point) ทำให้ระดับอาการปวดไม่สามารถลดลงได้อีก นอกจากนั้น อาจเกิดจากพยาธิสภาพของกลุ่มอาการที่มีความซับซ้อน จากบทความปริทัศน์ของ Boonprakob ในปี ค.ศ. 2016⁶ ได้อธิบายถึงกลไกการส่งสัญญาณป้อนไปข้างหน้าเชิงบวก (positive feed forward mechanism) ที่ทำให้จุดกดเจ็บไคคงสภาพ ปัจจัยที่ทำให้เกิดการคงสภาพมีหลายปัจจัย ได้แก่ การใช้กล้ามเนื้อมากเกินไป (muscle overuse) การใช้กล้ามเนื้อเป็นเวลานาน (chronic load) และความเครียดของภาวะจิตใจ (psychological stress) การรักษาเพียงหนึ่งครั้งอาจไม่เพียงพอในการแก้ปัญหาปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ได้อย่างครอบคลุม⁶ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัจจัยของภาวะจิตใจ เนื่องจากกลุ่มอาการสะบักจมเป็นกลุ่ม

อาการปวดเรื้อรัง จึงมักพบผู้ป่วยมีความเครียดจากอาการปวด ความเครียดส่งผลกระทบต่อระบบประสาทซิมพาเทติก (sympathetic nervous system) ทำให้ระดับของอะเซทิลโคลีนในช่องว่างของเซลล์ประสาทเพิ่มขึ้น โยกล้ามเนื้อบริเวณจุดกดเจ็บไกจึงเกิดการหดตัวมากขึ้น²²⁻²³

ปัจจัยรบกวนที่เกิดในการศึกษาครั้งนี้ คือ ระดับการตอบสนองต่อแรงกระทำของผู้ป่วยแต่ละคนที่ไม่เท่ากัน จึงทำให้ผู้ป่วยบางรายมีอาการปวดเพิ่มขึ้นหลังได้รับการรักษา โดยพบผู้ป่วยที่มีอาการปวดเพิ่มขึ้น 4 ราย แบ่งเป็น กลุ่ม mART จำนวน 2 รายและกลุ่ม TTM จำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 5 ของผู้ป่วยทั้งหมดในการศึกษานี้ ปัจจัยดังกล่าวเป็นปัจจัยที่ควบคุมได้ยาก ดังนั้นผู้ให้การรักษาจึงควรประเมินอาการผู้ป่วยหลังให้การรักษาเสมอ

ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้มีผู้ป่วยเพศชายเพียง 16 ราย จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 70 ราย จึงไม่สามารถอนุมานผลการศึกษาไปเป็นตัวแทนกลุ่มประชากรเพศชายได้ และเป็นเพียงการศึกษาเปรียบเทียบผลการรักษาทันที ในอนาคตอาจศึกษาผลการรักษาระยะสั้นและระยะยาวต่อไป รวมถึงประเมินตัวแปรอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ระดับการทำงานของระบบประสาท ความเครียด เป็นต้น

สรุปผลการศึกษา

การรักษาด้วยเทคนิคแอดทีฟรีลีส์แบบดัดแปลงเป็นเวลา 30 นาที และการนวดไทยเป็นเวลา 30 นาที มีผลทันทีในการลดอาการปวดและเพิ่มระดับกันความเจ็บปวดในผู้ป่วยกลุ่มอาการสะบักจมได้ไม่แตกต่างกัน ผู้รักษาสามารถเลือกรักษาตามบริบทของผู้ป่วยกลุ่มอาการสะบักจม

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากทุนวิจัยสำหรับคณาจารย์บัณฑิตศึกษา เพื่อให้สามารถรับนักศึกษาที่มีความสามารถและศักยภาพสูงเข้าศึกษาในหลักสูตรและทำวิจัยในสาขาที่อาจารย์มีความเชี่ยวชาญ ประจำปีการศึกษา 2558 มหาวิทยาลัยขอนแก่น นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผศ.นพ.ปรีดา อารยาวิชานนท์ แพทย์เวชศาสตร์ฟื้นฟู โรงพยาบาลศรีนครินทร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้การสนับสนุนและส่งต่อผู้ป่วยในการศึกษานี้

1. Eungpinichpong W. Therapeutic Thai massage. Bangkok: Chomromdek Publishing House; 2008.
2. Cohen CA. Scapulocostal syndrome: diagnosis and treatment. *South Med J* 1980; 73(4): 433-4, 437.
3. Abrams B. Scapulocostal syndrome. In: Waldman SD, editor. *Pain management*, 2nd ed. Philadelphia: Saunders; 2011: 588-92.
4. Michele AA, Davies JJ, Krueger FJ, Lichtor JM. Scapulocostal syndrome (fatigue-postural paradox). *New York J Med* 1950; 50: 1353. Cited by: Abrams B. Scapulocostal Syndrome. In: Waldman SD, editor. *Pain management*, 2nd ed. Philadelphia: Saunders, 2011: 588-92.
5. Simons DG, Travell JG, Simons LS. *Myofascial pain and dysfunction: The trigger point manual*. Volume 1, 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1999.
6. Boonprakob Y, Phadungkit S, Nonghampitak S, Srijessadarak T, Supasatean W, Nakhengrit C. Trigger point: Curable or palliative symptoms. *Bull Chiang Mai Assoc Med Sci* 2016; 49(1): 155-66.
7. Wannapong N, Boonprakob Y, Chatchawan U, Wanpen S, Phadungkit S. Immediate and short term effect of modified active release technique (mART) in patients with scapulocostal syndrome. *Bull Chiang Mai Assoc Med Sci* 2016; 49(1): 134-45.
8. Butttagat V, Eungpinichpong W, Chatchawan U, Arayawichanon P. Therapeutic effects of traditional Thai massage on pain, muscle tension and anxiety in patients with scapulocostal syndrome: a randomized single-blinded pilot study. *J Bodyw Mov Ther* 2012; 16(1): 57-63. doi: 10.1016/j.jbmt.2011.04.005.
9. Borm GF, Fransen J, Lemmens WA. A simple sample size formula for analysis of covariance in randomized clinical trials. *J Clin Epidemiol* 2007; 60(12): 1234-8. doi: 10.1016/j.jclinepi.2007.02.006.
10. Gallagher EJ, Bijur PE, Latimer C, Silver W. Reliability and validity of visual analog scale for acute abdominal pain in the ED. *AM J Emerg Med* 2002; 20(4): 287-90.
11. Jones DH, Kilgour RD, Comtois AS. Test-retest reliability of pressure pain threshold measurement of the upper limb and torso in young healthy women. *J Pain* 2007; 8(8): 650-6. doi: 10.1016/j.jpain.2007.04.003.
12. Friction J. Myofascial Pain: Mechanisms to Management. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2016; 28(3): 289-311. doi: 10.1016/j.coms.2016.03.010.
13. Mackawan S, Eungpinichpong W, Pantumethakul, R, Chatchawan U, Hunsawong T, Arayawichanon P. Effects of traditional Thai massage versus joint mobilization on substance P and pain perception in patients with non-specific low back pain. *J Bodyw Mov Ther* 2007; 11(1): 9-16. doi: 10.1016/j.jbmt.2005.11.001.
14. Melzack R, Wall PD. Pain mechanisms: a new theory. *Science* 1965; 150: 971-9.
15. Field T. Massage therapy research review. *Complement Ther Clin Pract* 2014; 20(4): 224-29. doi: 10.1016/j.ctcp.2014.07.002.
16. Pickar JG. Neurophysiological effects of spinal manipulation. *Spine J* 2002; 2(5): 357-71.
17. Jafri MS. Mechanisms of myofascial pain. *Int Sch Res Notices* 2014; 2014: 523924. doi: 10.1155/2014/523924.
18. Ibarra JM, Ge HY, Wang C, Martínez Vizcaíno V, Graven-Nielsen T, Arendt-Nielsen L. Latent myofascial trigger points are associated with an increased antagonistic muscle activity during agonist muscle contraction. *J Pain* 2011; 12(12): 1282-8. doi: 10.1016/j.jpain.2011.09.005.

19. Otsuki A, Fujita E, Ikegawa S, Kuno-Mizumura M. Muscle oxygenation and fascicle length during passive muscle stretching in ballet-trained subjects. *Int J Sports Med* 2011; 32(7): 496-502. doi: 10.1055/s-0031-1275297.
20. Buttagat V, Taepa N, Suwannived N, Rattanachan N. Effects of scapular stabilization exercise on pain related parameters in patients with scapulocostal syndrome: A randomized controlled trial. *J Bodyw Mov Ther* 2016; 20(1): 115-22. doi: 10.1016/j.jbmt.2015.07.036.
21. Farrar JT, Portenoy RK, Berlin JA, Kinman JL, Strom BL. Defining the clinically important difference in pain outcome measures. *Pain* 2000; 88(3): 287-94.
22. Manoli I, Alesci S, Blackman MR, Su YA, Rennert OM, Chrousos GP. Mitochondria as key components of the stress response. *Trends Endocrinol Metab* 2007; 18(5): 190-8. doi: 10.1016/j.tem.2007.04.004.
23. Picard M. Pathways to aging: the mitochondrion at the intersection of biological and psychosocial sciences. *J Aging Res* 2011; 2011: 814096. doi: 10.4061/2011/814096.

การประเมินลักษณะกลุ่มอาการอัปเปอร์ครอสในนักศึกษาคณะทันตแพทยศาสตร์

Investigations of upper crossed syndrome's characteristics in dental students

ธนาภรณ์ ศรีเจษฎารักษ์^{1,2} ดารพร แซ่ลี^{2,3} อาทิตย์ พวงมะลิ⁴ ลักขณา มาทอ⁵ สาวิตรี วันเพ็ญ⁵
Thanaporn Srijessadarak^{1,2} Daraporn Sae-Lee^{2,3} Aatit Paungmal⁴ Lugkana Mato⁵ Sawitri Wanpen⁵
เสาวนันท์ บำเรอราช⁶ ยอดชาย บุญประกอบ⁵
Sauwanan Bumreraj⁶ Yodchai Boonprakob⁵

¹หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

¹A Master of Sciences Program in Physical Therapy, Faculty of Associated Medical Sciences, KhonKaenUniversity

²กลุ่มวิจัยและพัฒนาต้นประสาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

²Neuroscience Research and Development Group, KhonKaen University

³ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

³Department of Prosthodontic, Faculty of Dentistry, KhonKaen University

⁴สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

⁴Department of Physical Therapy, Faculty of Associated Medical Science, Chiang Mai University

⁵สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

⁵Department of Physical Therapy, Faculty of Associated Medical Science, KhonKaen University

⁶ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

⁶Department of Community Medicine, Faculty of Medicine, KhonKaen University

* ผู้รับผิดชอบบทความ (Email: yodchai@kku.ac.th)

* Corresponding author (Email: yodchai@kku.ac.th)

Received June 2017

Accepted as revised July 2017

Abstract

Background: From biomechanical dimension, working position of dentist is a prolonged trunk forward bending and forward shoulder posture during clinical practice. It can be assumed that dentists have a high risk of neck or shoulder pain, and upper thoracic pain. These conditions may lead to upper crossed syndrome (UCS) which is consisted of pectoral and neck extensor muscles tightness with scapular and neck flexor muscles weakness.

Objectives: To determine craniovertebral angle, pectoralis minor length test, craniocervical flexion test, and scapular muscles strength tests in dental students.

Materials and methods: A cross-sectional study was conducted in 220 dental students in 1-6 grades at KhonKaen University. The participants were received physical examination. Length testing of neck extensor muscles was measured by craniovertebral angle, length testing of pectoral muscles was measured by pectoralis minor length test, strength of neck flexor muscles was measured by craniocervical flexion test, and strength of scapular muscles was measured by handheld dynamometer.

Results: The result found that the average craniovertebral angle was 50.76 ± 6.99 degrees. The average length of pectoralis minor muscles were 5.44 ± 1.29 and 5.46 ± 2.14 centimeters, on right and left side, respectively. The average strength of neck flexor muscles was 28.55 ± 2.29 millimeter of mercury (mmHg). The average strength of scapular muscles which consist of 1) serratus anterior muscles were 7.99 ± 2.08 kilogram (kg) on the right side and 7.77 ± 2.19 kg on the left side 2) rhomboid muscles were 10.03 ± 2.83 kg on the right side and 9.86 ± 2.79 kg on the left side 3) middle trapezius muscles were 12.79 ± 2.57 kg on the right side and 12.66 ± 2.55 kg on the left side 4) lower trapezius muscles were 12.43 ± 2.41 kg on the right side and 12.58 ± 2.39 kg on the left side.

Conclusion: Dental students trend to have tightness of neck extensor and pectoral muscles, whereas strength of neck flexor and scapular muscle are normal.

Journal of Associated Medical Sciences 2017; 50(3): 404-416. Doi: 10.14456/jams.2017.44

Keywords: upper crossed syndrome, muscle imbalance, dental student

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: ลักษณะท่าทางการทำงานของนักศึกษาทันตแพทย์ในปฏิบัติการหัตถการช่องปากมีลักษณะก้มลำตัว และใช้แขนทั้งสองด้านในการใช้เครื่องมือที่เกี่ยวข้องเป็นระยะเวลานาน ทำให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดอาการปวดคอ บ่า ไหล่ และหลังส่วนบนได้ และเมื่อเกิดขึ้นเป็นระยะเวลานานอาจทำให้เกิดภาวะการทำงานไม่สมดุลของกล้ามเนื้อ นำไปสู่การเกิด กลุ่มอาการออฟเพอร์ครอส คือ ภาวะหดสั้นของกล้ามเนื้อหน้าอกและกล้ามเนื้อเหยียดศีรษะร่วมกับภาวะอ่อนแรง ของกล้ามเนื้อก้มศีรษะและกล้ามเนื้อรอบกระดูกสะบัก

วัตถุประสงค์: เพื่อประเมินความยาวกล้ามเนื้อเหยียดศีรษะและกล้ามเนื้อหน้าอกร่วมกับประเมินความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อก้มศีรษะและกล้ามเนื้อรอบกระดูกสะบัก ในนักศึกษาทันตแพทยศาสตร์

วัสดุและวิธีการศึกษา: การศึกษาแบบภาคตัดขวางศึกษาในนักศึกษาทันตแพทยศาสตร์ชั้นปีที่ 1-6 มหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 220 คน โดยผ่านการตรวจประเมินร่างกาย ได้แก่ ความยาวกล้ามเนื้อเหยียดศีรษะทดสอบด้วยมุมของศีรษะและ คอ (craniovertebral angle: CV angle) การประเมินความยาวของกล้ามเนื้อหน้าอกด้วยการทดสอบ pectoralis minor length การประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อก้มศีรษะทดสอบด้วยการเก็บคาง (craniocervical flexion test) และการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรอบกระดูกสะบักทดสอบด้วยเครื่องวัดกำลังกล้ามเนื้อ (Hand held dynamometer: HHD)

ผลการศึกษา: พบว่ามุมของศีรษะและคอมีค่าเฉลี่ย 50.76 ± 6.99 องศา การวัดความยาวกล้ามเนื้อหน้าอกด้วยการทดสอบ pectoralis minor length ข้างขวามีค่าเฉลี่ย 5.44 ± 1.29 เซนติเมตร และข้างซ้าย 5.46 ± 2.14 เซนติเมตร ความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อก้มศีรษะมีค่าเฉลี่ย 28.55 ± 2.29 มิลลิเมตรปรอท ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรอบกระดูกสะบัก ได้แก่ 1) กล้ามเนื้อ serratus anterior ข้างขวามีค่าเฉลี่ย 7.99 ± 2.08 กิโลกรัม และข้างซ้าย 7.77 ± 2.19 กิโลกรัม 2) กล้ามเนื้อ rhomboid ข้างขวามีค่าเฉลี่ย 10.03 ± 2.83 กิโลกรัม และข้างซ้าย 9.86 ± 2.79 กิโลกรัม 3) กล้ามเนื้อ middle trapezius ข้างขวามีค่าเฉลี่ย 12.79 ± 2.57 กิโลกรัม และข้างซ้าย 12.66 ± 2.55 กิโลกรัม 4) กล้ามเนื้อ lower trapezius ข้างขวามีค่าเฉลี่ย 12.43 ± 2.41 กิโลกรัม และข้างซ้าย 12.58 ± 2.39 กิโลกรัม

สรุปผลการศึกษา: นักศึกษาทันตแพทยศาสตร์มีแนวโน้มของการเกิดภาวะหดสั้นของกล้ามเนื้อเหยียดศีรษะและ กล้ามเนื้อหน้าอกสูง ส่วนความแข็งแรงกล้ามเนื้อก้มศีรษะและกล้ามเนื้อรอบกระดูกสะบักอยู่ในเกณฑ์ปกติ

Journal of Associated Medical Sciences 2560; 50(3): 404-416. Doi: 10.14456/jams.2017.44

คำสำคัญ: กลุ่มอาการออฟเพอร์ครอส ภาวะการทำงานไม่สมดุลของกล้ามเนื้อ นักศึกษาทันตแพทย์

ความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกเป็นปัญหาสุขภาพสำคัญที่มีสาเหตุจากหลายปัจจัย เช่น ความเสื่อมสภาพของร่างกาย ท่าทางการทำงานที่ไม่ถูกต้อง ตามหลักการยศาสตร์ พฤติกรรมการออกกำลังกายไม่เหมาะสม และความเครียดเป็นต้นปัจจัยดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับอาชีพ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง บุคคลที่มีการทำงานต่อเนื่อง 8 ชั่วโมงต่อวันหรือมากกว่า และเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องจนถึงวัยเกษียณ^{1,2,3}

ความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกบางประการอาจปรากฏตั้งแต่เป็นนักศึกษา เช่น การศึกษาความชุกความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกในนักศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่น จากรายงานในปี พ.ศ.2555 พบว่าบริเวณที่พบอาการปวดบวมคือบริเวณคอ ไหล่ และหลังส่วนบน ซึ่งสำรวจพบในนักศึกษาคณะทันตแพทยศาสตร์มีความผิดปกติดังกล่าวในระดับสูง คือ อาการปวดคอร้อยละ 64.91 อาการปวดไหล่ร้อยละ 43.86 และอาการปวดหลังส่วนบนร้อยละ 35.094

อาการปวดคอ ปา ไหล่ และหลังส่วนบน ที่พบมากในนักศึกษาทันตแพทยศาสตร์ อาจมีความสัมพันธ์กับท่าทางการทำงานในการฝึกปฏิบัติการทางคลินิก⁵ จากการศึกษาพบว่าอาการปวดดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับความผิดปกติของท่าทางในการทำงาน เช่น ภาวะศีรษะยื่นและไหล่งุ้ม⁶ ภาวะเช่นนี้อาจเนื่องมาจากขณะทำหัตถการช่องปาก นักศึกษาทันตแพทย์มีท่าทางการทำงานในลักษณะก้มลำตัวและใช้ไหล่ทั้งสองด้านเป็นระยะเวลานาน นอกจากนั้น ท่าทางการนั่งเรียน การอ่านหนังสือ และการใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ต่างเป็นปัจจัยเสริมให้เกิดความผิดปกติดังกล่าวได้ง่ายขึ้น⁷ กรณีที่มีความผิดปกติเป็นเวลานานอาจนำไปสู่ภาวะการทำงานไม่สมดุลของกล้ามเนื้อ (muscle imbalance) ได้

ปัจจุบันหัวข้อภาวะการทำงานไม่สมดุลของกล้ามเนื้อได้รับความสนใจในวงการวิชาการเป็นอย่างมาก สืบเนื่องจากพื้นฐานความรู้ที่ Janda กล่าวว่าองค์ประกอบสำคัญได้แก่ ภาวะหดสั้นและภาวะอ่อนแรงของกล้ามเนื้อลักษณะอาการปวดเรื้อรังที่พบในนักศึกษาทันตแพทย์อาจมีความสัมพันธ์กับภาวะการทำงานไม่สมดุลของกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะกลุ่มอาการอัปเปอร์ครอส (upper crossed syndrome; UCS) โดยกลุ่มอาการนี้ประกอบด้วยภาวะหดสั้นของกล้ามเนื้อเหยียดคอและกล้ามเนื้อหน้าอก ร่วมกับภาวะอ่อนแรงของกล้ามเนื้อก้มศีรษะและกล้ามเนื้อรอบกระดูกสะบักซึ่งมีความสัมพันธ์กับอาการปวดคอ ปา ไหล่ และหลังส่วนบนได้ ดังนั้นการศึกษานี้จึงสนใจศึกษาการประเมินลักษณะความยาวกล้ามเนื้อเหยียดศีรษะและกล้ามเนื้อหน้าอกร่วมกับ

การประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อก้มศีรษะและกล้ามเนื้อรอบกระดูกสะบักในนักศึกษาคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปี พ.ศ. 2559 ซึ่งผลการตรวจประเมินอาจใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนป้องกันปัญหาภาวะการทำงานไม่สมดุลของกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นสิ่งที่เป็ประโยชน์ต่อทันตแพทย์ เช่น เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ลดค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล เพิ่มคุณภาพชีวิต และสามารถดูแลผู้ป่วยที่มาปรึกษาได้ดีขึ้นอีกด้วย

วัสดุและวิธีการศึกษา

2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

อาสาสมัครในการศึกษานี้เป็นนักศึกษาคณะทันตแพทยศาสตร์ชั้นปีที่ 1-6 มหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 220 คน อาสาสมัครที่มีประวัติได้รับการผ่าตัดบริเวณกระดูกสันหลังระดับคอ กระดูกสันหลังระดับอก กระดูกกรงคี่ส่วนบน มีประวัติคอสะบัด (whiplash injury) กระดูกสันหลังส่วนคอหักและอักเสบ มีอาการปวดคอ ปา และไหล่อยู่ในระยะอักเสบร่วมกับปวดเฉียบพลัน หรืออยู่ในระยะเรื้อรังที่มีระดับความปวดมากกว่า 3 ได้ทำการคัดออกจากการศึกษานี้

2.2 วิธีการศึกษา

รูปแบบการศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional study) เพื่อประเมินภาวะหดสั้นของกล้ามเนื้อเหยียดศีรษะและกล้ามเนื้อหน้าอก ร่วมกับประเมินภาวะอ่อนแรงของกล้ามเนื้อก้มศีรษะและกล้ามเนื้อรอบกระดูกสะบัก โดยผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์มหาวิทยาลัยขอนแก่น เลขที่ HE592209 วิธีการได้มาของอาสาสมัครมีดังนี้ คือ การติดป้ายประชาสัมพันธ์โดยผู้วิจัยได้ระบุวัตถุประสงค์และขั้นตอนการเก็บข้อมูล หากอาสาสมัครยินยอมเข้าร่วมการศึกษาก็ลงนามยินยอม จากนั้นเป็นการคัดกรองและตรวจประเมินร่างกายอาสาสมัคร หากไม่มีคุณสมบัติตามการคัดออกอาสาสมัคร ทำแบบสอบถามด้วยตนเอง จากนั้นผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยจึงทำการตรวจประเมินความยาวกล้ามเนื้อเหยียดศีรษะและกล้ามเนื้อ pectoralis minor ร่วมกับการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อก้มศีรษะและกล้ามเนื้อรอบกระดูกสะบักด้วยวิธีการทดสอบที่เลือกมาประกอบการศึกษา โดยก่อนทำการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยทำการทดสอบความน่าเชื่อถือในทุกๆ ตัวแปร

2.3 ตัวแปรการศึกษา

การประเมินตัวแปรการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ตัวแปรที่ประเมินความยาวของกล้ามเนื้อเหยียดศีรษะ

และกลุ่มกล้ามเนื้อหน้าอก และตัวแปรที่ประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกัมศีรษะและกล้ามเนื้อรอบกระดูกสะบัก รวมถึงการประเมินอาการปวด ซึ่งมีรายละเอียดของวิธีการตรวจ ดังนี้

2.3.1 การประเมินความยาวของกลุ่มกล้ามเนื้อเยื่อศีรษะด้วยมุมของศีรษะและคอ (craniovertebral angle)

มุมของศีรษะและคอใช้ตรวจประเมินภาวะศีรษะยื่นซึ่งภาวะศีรษะยื่นสัมพันธ์กับการหดสั้นของกล้ามเนื้อ upper trapezius กล้ามเนื้อ neck extensor กล้ามเนื้อ sternocleidomastoid และ กล้ามเนื้อ levator scapulae ดังนั้นการศึกษารั้วนี้จึงประเมินภาวะหดสั้นของกลุ่มกล้ามเนื้อเยื่อศีรษะด้วยมุมของศีรษะและคอ⁹

อาสาสมัครได้รับการติดสัญลักษณ์ 2 ตำแหน่ง ได้แก่ 1) บริเวณ tragus ของหูข้างซ้าย 2) บริเวณกระดูกสันหลังระดับคอที่ 7 จากนั้นอาสาสมัครยืนตรงบนพื้นที่มีจุดบอกตำแหน่งในการวางเท้า หันข้างซ้ายเข้าหากลองถ่ายภาพโดยมีระยะห่างระหว่างอาสาสมัครและกล้อง 1 เมตร อาสาสมัครได้รับการถ่ายภาพ และนำภาพถ่ายเข้าโปรแกรม Kinovea เพื่อคำนวณมุมของศีรษะและคอ โดยมุมที่ใช้คำนวณคือจุดตัดระหว่างเส้นที่ลากผ่าน tragus ของหูข้างซ้ายไปยังกระดูกสันหลังระดับคอที่ 7 และเส้นตรงขนานที่ลากผ่านกระดูกสันหลังระดับคอที่ 7 ทำการประเมินซ้ำ 3 ครั้ง จากนั้นนำค่าเฉลี่ยมาเป็นตัวแทนการบันทึกข้อมูลโดยมีค่ามุมปกติคือ 53 องศา ในกรณีที่มุมดังกล่าวมีค่าน้อยกว่า 5- องศา ถือว่ามีโอกาสเกิดภาวะหดสั้นของกล้ามเนื้อเยื่อศีรษะ^{7,10} (Figure 1)



Figure 1 Craniovertebral angle (CV angle)

2.3.2 การประเมินความยาวของกลุ่มกล้ามเนื้อหน้าอกด้วยการทดสอบ pectoralis minor length (pectoralis minor length test)

ทำเริ่มต้นอาสาสมัครนอนหงาย ผู้วิจัยคลำหาปุ่ม acromion (acromion process) โดยใช้ปากกาทำสัญลักษณ์ไว้ จากนั้นใช้ไม้บรรทัดวัดระยะทางจากพื้นเตียงไปยังปุ่ม acromion ของไหล่ทั้ง 2 ด้าน แต่ละด้านทำการวัดซ้ำ 3 ครั้ง จากนั้นนำค่าเฉลี่ยแต่ละด้านมาเป็นตัวแทนการบันทึกข้อมูลจากการศึกษาพบว่าระยะทางดังกล่าวในภาวะกล้ามเนื้อปกติไม่หดสั้น คือ 2.54 เซนติเมตร ในกรณีที่ระยะทางนี้มีค่ามากกว่า 2.54 เซนติเมตร ถือว่าอาจมีภาวะหดสั้นของกล้ามเนื้อ pectoralis minor¹¹ (Figure 2)



Figure 2 pectoralis minor length test

2.3.3 การประเมินความแข็งแรงของกลุ่มกล้ามเนื้อกัมศีรษะประเมินโดยการทดสอบเก็บคางด้วยถุงลมวัดความดัน (Craniocervical flexion tests; CCFT)

ทำเริ่มต้นอาสาสมัครนอนหงายชันเข่า 2 ข้าง โดยมีถุงลมวัดความดัน (pressure biofeedback unit: PBU) วางไว้บริเวณใต้ส่วนโค้งของคอ ปรับความดันของถุงลมไว้ที่ 20 มิลลิเมตรปรอท จากนั้นให้อาสาสมัครทำท่าเก็บคางเป็น 5 ขั้นตอน โดยความดันเพิ่มขึ้นครั้งละ 2 มิลลิเมตรปรอทเป็น 22 มิลลิเมตรปรอทค้างไว้ 10 วินาที แล้วพัก หากอาสาสมัครทำได้ให้เพิ่มความดันเป็น 24, 26, 28 และ 30 มิลลิเมตรปรอทแต่ละขั้นตอนให้ค้างไว้ 10 วินาที แล้วพัก 10 วินาที หากอาสาสมัครไม่สามารถทำการเก็บคางค้างไว้ได้ถึง 10 วินาทีถือว่าไม่ผ่านการทำการทดสอบ ผู้วิจัยบันทึกค่าความดันในถุงลมที่เปลี่ยนแปลงที่อาสาสมัครทำได้สูงสุด ซึ่งการทดสอบเก็บคาง

ด้วยคุณสมบัติความดันแสดงถึงแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อกัมศีรษะโดยแปลงหน่วยของแรงการหดสั้นเป็นมิลลิเมตรปรอทและนำเกณฑ์นี้ไปเปรียบเทียบกับค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกัมศีรษะ ซึ่งการทดสอบนี้หากความดันมีค่าน้อยกว่า 28 มิลลิเมตรปรอทถือว่ามีโอกาสเกิดภาวะอ่อนแรงของกล้ามเนื้อกัมศีรษะ^{2,13} (Figure 3)



Figure 3 Craniocervical flexion tests (CCFT)

2.3.4 การประเมินความแข็งแรงของกลุ่มกล้ามเนื้อรอบกระดูกสะบักทั้งสองข้างด้วยอุปกรณ์ hand held dynamometer (HHD) อาสาสมัครได้รับการประเมินความแข็งแรง 4 มัดกล้ามเนื้อ ได้แก่ กล้ามเนื้อ serratus anterior กล้ามเนื้อ rhomboid กล้ามเนื้อ middle trapezius และกล้ามเนื้อ lower trapezius ทั้งสองด้าน โดยอาสาสมัครต้องออกแรงเกร็งกล้ามเนื้อต้านกับอุปกรณ์ HHD โดยไม่ให้เกิดการเคลื่อนไหวของข้อต่อค้างไว้เป็นเวลา 5 วินาที¹⁴ ซึ่งการประเมินกล้ามเนื้อแต่ละกลุ่มผ่านการประเมินซ้ำ 3 ครั้ง จากนั้นนำค่าเฉลี่ยมาเป็นตัวแทนการบันทึกข้อมูลการทดสอบนี้มีหน่วยเป็นกิโลกรัม ซึ่งมีวิธีการประเมินความแข็งแรงของกลุ่มกล้ามเนื้อรอบกระดูกสะบักแต่ละมัด ดังนี้

2.3.4.1 ทำทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ serratus anterior

ทำเริ่มต้นอาสาสมัครอยู่ในท่านั่ง ยกแขน 130 องศา จากนั้นให้อาสาสมัครเคลื่อนกระดูกสะบักไปทางด้านหน้า

(scapular upward rotation ร่วมกับ protraction) ออกแรงต้านกับ HHD ให้ได้มากที่สุดโดยผู้ทดสอบให้แรงต้านผ่าน HHD ซึ่งวางไว้บริเวณกระดูกต้นแขนล่างต่อจุดเกาะปลายของกล้ามเนื้อ deltoid¹⁴ (Figure 4)



Figure 4 Serratus anterior muscle strength measured by HHD

2.3.4.2 ทำทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ rhomboid

ทำเริ่มต้นอาสาสมัครอยู่ในท่านอนคว่ำ แขนไหล่หลัง จากนั้นให้อาสาสมัครพยายามดึงกระดูกสะบักไปด้านหลังและหมุนลงทางด้านล่าง (scapular retraction และ downward rotation) ออกแรงต้านกับ HHD ให้ได้มากที่สุด โดยผู้ทดสอบให้แรงต้านผ่าน HHD ที่กระดูกต้นแขนบริเวณกึ่งกลางระหว่าง acromion process กับ lateral epicondyle ของกระดูกต้นแขน¹⁴ (Figure 5)



Figure 5 Rhomboid muscle strength measured by HHD



Figure 6 Middle trapezius muscle strength measured by HHD

2.3.4.3 ทำทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ middle trapezius

ท่าเริ่มต้นอาสาสมัครอยู่ในท่านอนคว่ำ กางข้อไหล่ 90 องศา ร่วมกับงอศอก 90 องศาจากนั้นให้อาสาสมัครพยายามดึงกระดูกสะบักไปด้านหลัง (scapular retraction) ออกแรงต้านกับ HHD ให้ได้มากที่สุด โดยผู้ทดสอบให้แรงต้านผ่าน HHD ซึ่งวางไว้บริเวณ spine ของกระดูกสะบัก (บริเวณกึ่งกลางระหว่าง acromial process กับ root ของ spine ของกระดูกสะบัก)¹⁴ (Figure 6)

2.3.4.4 ทำทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ lower trapezius

ท่าเริ่มต้นอาสาสมัครอยู่ในท่านอนคว่ำ ยกแขน 140 องศา จากนั้นอาสาสมัครพยายามดันไหล่ลงพร้อมกับหุบแขนเข้า ทำให้เกิดการหุบกระดูกสะบักเข้าด้านในและลงด้านล่าง (scapular adduction และ depression) ออกแรงต้านกับ HHD ให้ได้มากที่สุด โดยผู้ทดสอบให้แรงต้านผ่าน HHD วางไว้บริเวณ spine ของกระดูกสะบัก (บริเวณกึ่งกลางระหว่าง acromial process กับ the root ของ spine ของกระดูกสะบัก)¹⁴ (Figure 7)



Figure 7 Lower trapezius muscle strength measured by HHD

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยใช้สถิติเชิงพรรณนาแสดงจำนวน ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่ออธิบายลักษณะพื้นฐานของอาสาสมัคร ข้อมูลของการทดสอบการตรวจประเมินความยาวของกล้ามเนื้อและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ข้อมูลลักษณะการทำงาน ข้อมูลระดับอาการปวดในตำแหน่งต่างๆ ของร่างกายการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดใช้โปรแกรม STATA version 13 ประกอบการบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการศึกษา

4.1 การประเมินความน่าเชื่อถือในแต่ละตัวแปร

ก่อนทำการเก็บข้อมูลจริง ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยได้ทำการทดสอบความน่าเชื่อถือภายในตัวผู้วัดและระหว่างผู้วัดในทุกๆ ตัวแปร โดยทำในอาสาสมัครจำนวน 10 คน พบว่าความน่าเชื่อถือภายในตัวผู้วัดอยู่ในระดับสูงมากในทุกๆ ตัวแปรทั้งในผู้วัดคนที่ 1 (ค่า ICC อยู่ระหว่าง 0.924 ถึง 0.997) และผู้วัดคนที่ 2 (ค่า ICC อยู่ระหว่าง 0.913 ถึง 0.997) และประเมินความเชื่อถือระหว่างตัวผู้วัด (inter-rater reliability) พบว่าค่าความเชื่อถือได้อยู่ในระดับสูง (ค่า ICC อยู่ระหว่าง 0.856 ถึง 0.969) ตามลำดับ (Table 1)

Table 1 The intra-rater and inter-rater reliability of each outcome measures.

Item	Intra-rater reliability 1	95%CI	Intra-rater reliability 2	95%CI	Inter-rater reliability	95%CI
CV angle	0.988	0.951 to 0.997	0.953	0.809 to 0.988	0.929	0.713 to 0.982
CCFT	0.924	0.756 to 0.985	0.913	0.700 to 0.978	0.930	0.720 to 0.983
Pectoralis minor length test						
right	0.997	0.988 to 0.999	0.997	0.988 to 0.999	0.964	0.856 to 0.991
left	0.988	0.951 to 0.997	0.971	0.965 to 0.998	0.935	0.738 to 0.984
HHD; scapular muscle strength						
right serratus anterior muscles	0.949	0.794 to 0.987	0.988	0.950 to 0.997	0.951	0.802 to 0.988
left serratus anterior muscles	0.975	0.899 to 0.994	0.978	0.913 to 0.995	0.954	0.814 to 0.989
right rhomboid muscles	0.992	0.967 to 0.998	0.966	0.864 to 0.992	0.943	0.770 to 0.986
left rhomboid muscles	0.969	0.875 to 0.992	0.991	0.963 to 0.998	0.934	0.732 to 0.983
right middle trapezius muscles	0.952	0.809 to 0.988	0.933	0.732 to 0.983	0.856	0.727 to 0.983
left middle trapezius muscles	0.972	0.886 to 0.993	0.950	0.799 to 0.988	0.941	0.761 to 0.985
right lower trapezius muscles	0.984	0.935 to 0.996	0.950	0.799 to 0.988	0.969	0.875 to 0.992
left lower trapezius muscles	0.979	0.914 to 0.995	0.971	0.885 to 0.993	0.935	0.740 to 0.984

4.2 ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร

อาสาสมัครที่เข้าร่วมการศึกษาคั้งนี้เป็นนักศึกษา คณะทันตแพทยศาสตร์ชั้นปีที่ 1-6 จำนวนทั้งหมด 220 คน เป็นเพศชายจำนวน 41 คน และเพศหญิงจำนวน 179 คน

อายุเฉลี่ย 21.44 ± 1.69 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 56.46 ± 11.17 กิโลกรัม และส่วนสูงเฉลี่ย 162.71 ± 6.99 เซนติเมตร ดัชนีมวลกาย 21.26 ± 3.56 กิโลกรัม/เมตร² (Table 2)

Table 2 Clinical characteristics of dental students (n=220).

Variables	n (%)
gender	
1) Males	41 (18.6)
2) Females	179 (81.4)
Age (years)	21.44±1.69
Weight (kg)	56.46±11.17
Height (cm)	162.71±6.99
Body Mass Index; BMI (kg/m ²)	21.26±3.56
Waist circumferences (cm)	72.76±9.14
Grade	
1) Grade 1	38 (17.3)
2) Grade 2	35 (15.9)
3) Grade 3	37 (16.8)
4) Grade 4	38 (17.3)
5) Grade 5	37 (16.8)
6) Grade 6	34 (15.5)
Dominant hand	
1) Right side	202 (91.8)
2) Left side	12 (5.5)
3) Both sides	5 (2.3)

4.3 การตรวจประเมินความยาวกล้ามเนื้อและความแข็งแรงกล้ามเนื้อ

4.3.1 กลุ่มกล้ามเนื้อเหยียดศีรษะ

ความยาวของกลุ่มกล้ามเนื้อเหยียดศีรษะประเมินด้วยมุมของศีรษะและคอ จากการศึกษที่ผ่านมาพบว่า หากมุมของศีรษะและคอมีค่าน้อยกว่า 53 องศา บ่งชี้ว่ามีภาวะศีรษะยื่นซึ่งมีความสัมพันธ์กับภาวะหดสั้นของกล้ามเนื้อเหยียดคอซึ่งการศึกษาครั้งนี้พบว่ามุมของศีรษะและคอมีค่าเฉลี่ย 50.76±6.99 องศา (Table 3) ดังนั้นอาสาสมัครมีแนวโน้มที่จะเกิดภาวะหดสั้นของกลุ่มกล้ามเนื้อเหยียดศีรษะ

4.3.2 กลุ่มกล้ามเนื้อหน้าอก

การวิเคราะห์ความยาวของกลุ่มกล้ามเนื้อหน้าอกด้วยการตรวจประเมินการวัดระยะห่างจากพื้นเตียงมายัง acromion process หากระยะห่างมากกว่า 2.54 เซนติเมตร บ่งชี้ว่ามีภาวะหดสั้นของกลุ่มกล้ามเนื้อหน้าอก การศึกษาครั้งนี้พบว่าระยะห่างข้างขวามีค่าเฉลี่ย 5.44±1.29 เซนติเมตร และข้างซ้ายมีค่าเฉลี่ย 5.46±2.14 เซนติเมตร (Table 3) ดังนั้นอาสาสมัครมีแนวโน้มที่จะเกิดภาวะหดสั้นของกล้ามเนื้อหน้าอก

4.3.3 กลุ่มกล้ามเนื้อก้มศีรษะ

ความแข็งแรงของกลุ่มกล้ามเนื้อก้มศีรษะประเมินด้วยถุงลมวัดความดันหากความดันมีค่าน้อยกว่า 28 มิลลิเมตรปรอท บ่งชี้ว่ามีภาวะอ่อนแรงของกล้ามเนื้อก้มคอ การศึกษาครั้งนี้พบว่า ความดันมีค่าเฉลี่ย 28.55±2.29 มิลลิเมตรปรอท (Table 3) ดังนั้นอาสาสมัครไม่พบภาวะอ่อนแรงของกลุ่มกล้ามเนื้อก้มศีรษะ

4.3.4 กลุ่มกล้ามเนื้อรอบกระดูกสะบัก

ความแข็งแรงของกลุ่มกล้ามเนื้อรอบกระดูกสะบักประเมินด้วยเครื่องมือ HHD จากการศึกษที่ผ่านมาไม่มีการศึกษาใดที่ศึกษาจุดตัดคะแนนที่บ่งชี้ถึงภาวะอ่อนแรง ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงได้นำค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงกล้ามเนื้อรอบกระดูกสะบักเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยในคนปกติ ซึ่งการศึกษาครั้งนี้พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ serratus anterior ข้างขวามีค่าเฉลี่ย 7.99±2.08 กิโลกรัม และข้างซ้าย 7.77±2.19 กิโลกรัม ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ rhomboid ข้างขวามีค่าเฉลี่ย 10.03±2.83 กิโลกรัม และข้างซ้าย 9.86±2.79 กิโลกรัม ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ middle trapezius ข้างขวามีค่าเฉลี่ย 12.79±2.57 กิโลกรัม และข้างซ้าย 12.66±2.55 กิโลกรัม ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ lower trapezius ข้างขวามีค่าเฉลี่ย 12.43±2.41 กิโลกรัม และข้างซ้าย 12.58±2.39 กิโลกรัม (Table 3)

Table 3 Clinical assessments of UCS in dental students.

Variables		Mean±SD	95%CI
Craniovertebral angle (degree)		50.76±6.99	49.83-51.69
Length of pectoralis minor	Right (cm)	5.44±1.29	5.26-5.61
	Left (cm)	5.46±2.14	5.17-5.74
Craniocervical flexion tests (mmHg)		28.55±2.29	28.25-28.86
Strength of scapular muscles			
Serratus anterior muscles	Right (kg)	7.99±2.08	7.71-8.27
	Left (kg)	7.77±2.19	7.48-8.07
Rhomboid muscles	Right (kg)	10.03±2.83	9.65-10.41
	Left (kg)	9.86±2.79	9.49-10.23
Middle trapezius muscles	Right (kg)	12.79±2.57	12.46-13.14
	Left (kg)	12.66±2.55	12.31-12.99
Lower trapezius muscles	Right (kg)	12.43±2.41	12.11-12.75
	Left (kg)	12.58±2.39	12.26-12.89

วิจารณ์ผลการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง (cross-sectional study) ที่แสดงถึงการประเมินความยาว กล้ามเนื้อเหยียดศีรษะและกล้ามเนื้อหน้าอกร่วมกับประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อก้นศีรษะและกล้ามเนื้อรอบกระดูกสะบัก ในนักศึกษาคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปี พ.ศ.2559 เหตุผลที่ใช้คำว่า การประเมิน กล้ามเนื้ออาการออฟเพอร์ครอสแทนคำว่า การวินิจฉัยเนื่องจาก กลุ่มอาการดังกล่าวยังไม่มีวิธีการมาตรฐานในการตรวจ วินิจฉัย และการทดสอบทางคลินิกที่นำมาประเมินกลุ่มอาการ ดังกล่าวยังขาดเครื่องมือที่เป็นมาตรฐานหลักสำหรับการ ประเมิน อย่างไรก็ตาม ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้รวบรวม วิธีการประเมินที่มีการศึกษายืนยันถึงค่าความเที่ยงและความ แม่นยำในระดับสูง^{11,12, 15, 16} นอกจากนั้น ในการศึกษา นี้มีการลดความแปรปรวนในตัวผู้วัด ความแปรปรวนระหว่าง ตัวผู้วัดและเครื่องมือ โดยประเมินความเชื่อถือได้ภายในตัวผู้วัด (intra-rater reliability) และประเมินความเชื่อถือระหว่างตัวผู้วัด (inter-rater reliability) ก่อนการเก็บข้อมูลด้วยการทดสอบใน พบว่าค่าความเชื่อถือได้อยู่ในระดับสูง

ผลการศึกษาพบว่านักศึกษาคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปี พ.ศ.2559 มีมุมของศีรษะและคอ

เฉลี่ย 50.76±6.99 องศา ค่าเฉลี่ยที่พบในการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าอาสาสมัครน่าจะมีภาวะหัดสั้นของกลุ่ม กล้ามเนื้อเหยียดศีรษะ ทั้งนี้ขึ้นกับการเปรียบเทียบค่ามุมปกติ ซึ่งมีการอ้างอิงแตกต่างกันในแต่ละการศึกษา เช่น บางการศึกษา แสดงมุมปกติที่ 50 องศา⁷ บางการศึกษาแสดงมุมปกติที่ 53 องศา^{8,17,18} และปัจจัยที่ทำให้มุมศีรษะและคอลดลงมีหลาย ปัจจัย เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยอาจอนุมานว่าอาสาสมัครในการศึกษา ครั้งน่าจะเกิดภาวะหัดสั้นของกลุ่มกล้ามเนื้อเหยียดศีรษะและ คออาจผิดปกติมากขึ้นหากไม่ได้รับวิธีการป้องกันที่ถูกต้อง อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษา ของ Ruivo และคณะ⁷ ในปี ค.ศ. 2014 ซึ่งทำการศึกษามุมดังกล่าว ในนักเรียนชาวโปรตุเกสอายุระหว่าง 15-17 ปีมีมุมของศีรษะ และคอเฉลี่ย 47.4±5.2 องศา⁷ และสรุปว่ากลุ่มอาสาสมัคร มีภาวะหัดสั้นของกลุ่มกล้ามเนื้อเหยียดศีรษะเช่นกัน และ สอดคล้องกับการศึกษาของ Silva และคณะ¹⁹ ในปี ค.ศ. 2009 โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบมุมศีรษะและคอระหว่างผู้ที่มี อาการปวดคอและผู้ที่ไม่มีอาการปวดคอ พบว่าผู้ที่มีอาการปวดคอ มีมุมของศีรษะและคอเฉลี่ย 46.1±6.7 องศา ในขณะที่ผู้ที่ไม่ มีอาการปวดคอมีมุมของศีรษะและคอเฉลี่ย 51.8±5.9 องศา¹⁵ ซึ่งมุมของศีรษะและคอหากน้อยกว่า 53 องศา^{8,17,18} บ่งชี้ถึง ภาวะศีรษะยื่นสัมพันธ์กับการหัดสั้นของกลุ่มกล้ามเนื้อเหยียดศีรษะ

ดังนั้นนักศึกษาคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปี พ.ศ.2559 มีแนวโน้มที่จะเกิดภาวะหดสั้นของกล้ามเนื้อเหยียดศีรษะได้

การทดสอบ pectoralis minor length นำมาอธิบายถึงแนวโน้มการเกิดภาวะหดสั้น ซึ่งค่าปกติที่รายงานไว้จากการศึกษาที่ผ่านคือ 2.54 เซนติเมตร ถ้าระยะทางที่วัดได้มีค่ามากกว่าอาจบ่งชี้ถึงภาวะหดสั้นของกล้ามเนื้อหน้าอกจากการศึกษาครั้งนี้พบว่าระยะทางที่วัดข้างขวามีค่าเฉลี่ย 5.44 ± 1.29 เซนติเมตร และข้างซ้ายมีค่าเฉลี่ย 5.46 ± 2.14 เซนติเมตร ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Lewis และคณะ¹¹ ในปี 2007 พบว่าผู้ที่ไม่มีอาการผิดปกติของข้อไหล่มีค่าเฉลี่ยของการทดสอบ pectoralis minor length ข้างขวา 6.00 ± 1.4 เซนติเมตร และข้างซ้ายมีค่าเฉลี่ย 5.9 ± 1.4 เซนติเมตร¹⁰ ดังนั้นนักศึกษาคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปี พ.ศ.2559 มีแนวโน้มที่จะเกิดภาวะหดสั้นของกล้ามเนื้อหน้าอกได้เมื่อทำการศึกษาทางด้านชีวกลศาสตร์พบว่า ตำแหน่งจุดเกาะของกล้ามเนื้อ pectoralis minor มีผลต่อการทำให้เกิดภาวะไหล่งุ้มมากกว่ากล้ามเนื้อ pectoralis major ดังนั้นในการประเมินภาวะหดสั้นของกล้ามเนื้อหน้าอกจึงนิยมใช้ผลการวัดจากกล้ามเนื้อ pectoralis minor²⁰

การทดสอบความแข็งแรงกล้ามเนื้อก้มศีรษะโดยการทดสอบเก็บคางด้วยถุงลมวัดความดันพบว่าค่าสูงสุดที่นักศึกษาคณะทันตแพทยศาสตร์มีค่าเฉลี่ย 28.55 ± 2.29 มิลลิเมตรปรอท ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Fernandez-de-las-Peñas และคณะ¹³ ในปี 2007 พบว่าคนสุขภาพดีทำการทดสอบการเก็บคางมีค่าเฉลี่ย 28.4 ± 1.8 มิลลิเมตรปรอท ในขณะที่ผู้ที่มีการปวดศีรษะเรื้อรังทำการทดสอบการเก็บคางมีค่าเฉลี่ย 25.8 ± 3.6 มิลลิเมตรปรอท¹³ ซึ่งค่าที่เหมาะสมคือ สามารถทำการทดสอบโดยสามารถเก็บคางค้างไว้ 10 วินาที ที่ความดัน 28 ถึง 30 มิลลิเมตรปรอทดังนั้นผลการศึกษานี้พบว่านักศึกษาคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปี พ.ศ. 2559 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อก้มศีรษะในระดับปกติ อย่างไรก็ตาม จากการทดสอบมุมของศีรษะและคอในการศึกษานี้ นักศึกษาทันตแพทย์น่าจะเกิดภาวะศีรษะยื่นและอาจทำให้เกิดภาวะอ่อนแรงของกล้ามเนื้อก้มศีรษะได้จากการอ้างอิงเรื่อง reciprocal inhibition ที่เกิดจากกล้ามเนื้อเหยียดศีรษะหดตัวมากและนานเกินไปจึงส่งคำสั่งยับยั้งมาที่กล้ามเนื้อก้มศีรษะ ดังนั้นควรป้องกันไม่ให้เกิดภาวะอ่อนแรงของกล้ามเนื้อก้มศีรษะโดยการผสมผสานการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อก้มศีรษะในอาสาสมัครที่มีภาวะศีรษะยื่นและไหล่งุ้ม⁸ เนื่องจากการศึกษาของ Ishida และคณะ²¹ ในปี ค.ศ. 2015 พบว่ามุมศีรษะและคอแปรผันตรงกับความแข็งแรงและความหนาของกล้ามเนื้อก้มศีรษะในระดับ

ปานกลาง หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือผู้ที่มีกล้ามเนื้อก้มศีรษะไม่แข็งแรงอาจทำให้เกิดภาวะศีรษะยื่นได้ง่ายขึ้น^{21,22}

การทดสอบความแข็งแรงกล้ามเนื้อรอบกระดูกสะบักพบว่ากล้ามเนื้อ serratus anterior ข้างขวามีค่าเฉลี่ย 7.99 ± 2.08 กิโลกรัม และข้างซ้าย 7.77 ± 2.19 กิโลกรัม กล้ามเนื้อ rhomboid ข้างขวามีค่าเฉลี่ย 10.03 ± 2.83 กิโลกรัม และข้างซ้าย 9.86 ± 2.79 กิโลกรัม กล้ามเนื้อ middle trapezius ข้างขวามีค่าเฉลี่ย 12.79 ± 2.57 กิโลกรัม และข้างซ้าย 12.66 ± 2.55 กิโลกรัม กล้ามเนื้อ lower trapezius ข้างขวามีค่าเฉลี่ย 12.43 ± 2.41 กิโลกรัม และข้างซ้าย 12.58 ± 2.39 กิโลกรัม จากการศึกษานี้ที่ผ่านมาจึงได้มีการศึกษาที่หาจุดตัด (cut-off point) ที่บ่งชี้ว่ามีภาวะอ่อนแรงของกล้ามเนื้อรอบกระดูกสะบัก ดังนั้นการศึกษานี้จึงได้นำค่าความแข็งแรงกล้ามเนื้อไปเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Hassan และคณะ²³ ในปี 2015 พบว่านักกีฬาที่ไม่ใช้แขนเหนือศีรษะ ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ serratus anterior มีค่าเฉลี่ย 12.99 ± 0.86 กิโลกรัม กล้ามเนื้อ rhomboid มีค่าเฉลี่ย 13.4 ± 0.58 กิโลกรัม กล้ามเนื้อ middle trapezius มีค่าเฉลี่ย 11.72 ± 0.73 กิโลกรัม กล้ามเนื้อ lower trapezius มีค่าเฉลี่ย 9.55 ± 0.58 กิโลกรัม ในขณะที่ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรอบสะบักของนักกีฬาที่ใช้แขนเหนือศีรษะ มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ serratus anterior เฉลี่ย 18.75 ± 0.55 กิโลกรัม กล้ามเนื้อ rhomboid มีค่าเฉลี่ย 15.9 ± 0.32 กิโลกรัม กล้ามเนื้อ middle trapezius มีค่าเฉลี่ย 14.15 ± 0.46 กิโลกรัม กล้ามเนื้อ lower trapezius มีค่าเฉลี่ย 10.25 ± 0.48 กิโลกรัม²³ ดังนั้นนักศึกษาคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปี พ.ศ. 2559 มีแนวโน้มที่จะเกิดภาวะอ่อนแรงของกล้ามเนื้อ serratus anterior ในขณะที่กล้ามเนื้อ rhomboid ในขณะที่กล้ามเนื้อ middle trapezius และกล้ามเนื้อ lower trapezius ปกติแม้ว่าในการศึกษานี้ไม่สามารถระบุได้ว่ากล้ามเนื้อก้มคอและกล้ามเนื้อรอบกระดูกสะบักมีภาวะอ่อนแรง แต่ภาวะหดสั้นของกล้ามเนื้อเหยียดศีรษะและกล้ามเนื้อหน้าอกอาจเหนี่ยวนำให้กล้ามเนื้อกลุ่มที่กล่าวเกิดภาวะอ่อนแรงได้ อ้างอิงจากทฤษฎีของ Janda เกี่ยวกับกลไก reciprocal inhibition ของกล้ามเนื้อที่ทำงานไม่สมดุลเป็นระยะเวลานาน⁸

จากการทบทวนกรรมพบว่าปัจจัยเสริมที่อาจทำให้เกิดภาวะหดสั้นและภาวะอ่อนแรงของกล้ามเนื้อเช่นท่าทางในการฝึกปฏิบัติการทางคลินิกของนักศึกษาทันตแพทย์ท่าทางการนั่งเรียนบรรยายและการอ่านหนังสือ รวมถึงท่าทางการใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในลักษณะศีรษะยื่นไปทางด้านหน้าร่วมกับการงุ้มไหล่สองข้างเพื่อถืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง⁸ จากการศึกษาของ Ruivo และคณะ⁷ ในปี ค.ศ. 2014 พบว่า นักเรียนที่นั่งเรียนบรรยาย การนั่งดูโทรทัศน์ หรือการนั่งใช้คอมพิวเตอร์ที่มีลักษณะไม่ถูกต้องตามหลักกายศาสตร์

เป็นระยะเวลานาน มีภาวะศีรษะยื่นมากถึงร้อยละ 68 มีภาวะไหล่จุ่มร้อยละ 58 เพศหญิงพบภาวะศีรษะยื่นและไหล่จุ่มมากกว่าเพศชาย และพบว่าอาการปวดคอมีความสัมพันธ์กับภาวะศีรษะยื่นและไหล่จุ่ม⁷ ซึ่งภาวะศีรษะยื่นมีความสัมพันธ์กับภาวะหดสั้นของกล้ามเนื้อเหยียดศีรษะ และภาวะไหล่จุ่มสัมพันธ์กับการหดสั้นของกล้ามเนื้อหน้าอก

จากการตรวจประเมินข้างต้นพบว่า อาสาสมัครในการศึกษาครั้งนี้มีแนวโน้มที่จะเกิดภาวะภาวะหดสั้นของกล้ามเนื้อเหยียดศีรษะและภาวะหดสั้นของกล้ามเนื้อหน้าอก ร่วมกับภาวะอ่อนแรงของกล้ามเนื้อก้มศีรษะและกล้ามเนื้อรอบกระดูกสะบัก ซึ่งภาวะดังกล่าวเป็นองค์ประกอบของกลุ่มอาการออฟเพอร์ครอส

ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้เป็นเพียงการตรวจประเมินส่วนประกอบของกลุ่มอาการออฟเพอร์ครอส ไม่สามารถระบุได้ว่าเป็นกลุ่มอาการออฟเพอร์ครอส เนื่องจากมีข้อจำกัดหลายประการคือองค์ประกอบของภาวะนี้กระทำการวินิจฉัยได้ยากเนื่องจากการพบภาวะหดสั้นและภาวะอ่อนแรงของกล้ามเนื้อไม่ครบ 4 องค์ประกอบตามการกล่าวอ้างของทฤษฎีในอาสาสมัครแต่ละคน ขาดวิธีการหรือเครื่องมือในการตรวจประเมินภาวะหดสั้นและภาวะอ่อนแรงของกล้ามเนื้อที่แม่นยำและยังขาดค่าอ้างอิงที่บ่งชี้ถึงภาวะอ่อนแรงของกล้ามเนื้อรอบกระดูกสะบักและการประเมินภาวะอ่อนแรงของกล้ามเนื้อรอบกระดูกสะบักแต่ละมัดไม่ใช้การทำงานของกล้ามเนื้อมัดนั้นๆ โดยตรงเนื่องจากในการทำงานของกล้ามเนื้อรอบกระดูกสะบักไม่สามารถแยกทำงานได้ในแต่ละมัด ผู้วิจัยจึงเลือกทำการทดสอบที่มีการทำงานของกล้ามเนื้อมัดนั้นๆมากที่สุด ซึ่งควรทำการศึกษาในประเด็นนี้ควรทำไปเปรียบกับการตรวจคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Electromyography: EMG) ต่อไปในอนาคต อย่างไรก็ตาม ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้มีประโยชน์ในการมองแนวโน้มและวิธีการพัฒนาแนวทางการป้องกันปัญหาภาวะการทำงานไม่สมดุลของกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้นในอนาคต หากนักศึกษาทันตแพทย์ได้เรียนรู้ท่าทางการทำงานที่ถูกต้องตามหลักกายศาสตร์ วิธีการออกกำลังกายเพื่อเสริมความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อที่เป็นองค์ประกอบสำคัญ อาจทำให้นักศึกษาทันตแพทย์เหล่านี้มีอายุการทำงานที่มากขึ้นและลดปัญหาความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกอันจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานได้

สรุปผลการศึกษา

นักศึกษาคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปี พ.ศ.2559 มีแนวโน้มของการเกิดภาวะหดสั้นของกลุ่มกล้ามเนื้อเหยียดศีรษะและกล้ามเนื้อหน้าอกสูง ส่วนความแข็งแรงของกลุ่มกล้ามเนื้อก้มศีรษะและกล้ามเนื้อรอบกระดูกสะบักอยู่ในเกณฑ์ปกติ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากกลุ่มวิจัยและพัฒนาด้านประสาทวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น

1. Rafeemanesh E, Jafari Z, Kashani FO, Rahimpour F. A study on job postures and musculoskeletal illnesses in dentists. *Int J Occup Med Environ Health* 2013; 26(4): 615-20.
2. Chaiklieng S, Suggaravetsiri P, Boonprakob Y. Work ergonomic hazards for musculoskeletal pain among university office workers. *Walailak J Sci & Tech* 2010; 7(2): 169-76.
3. Widanarko B, Legg S, Stevenson M, Devereux J, Eng A, Mannetje A, et al. Prevalence of musculoskeletal symptoms in relation to gender, age, and occupational/industrial group. *Int J Ind Ergonom* 2011; 41: 561-72. doi:10.1016/j.ergon.2011.06.002
4. Chatchawan U, Puntumetakul R, Peungsuwan P, Wanpen S, Boonprakob Y, Phadungkit S, et al. Prevalence of musculoskeletal symptoms in Khon Kaen University students, Thailand. *J Med Tech Phys Ther* 2012; 25(2): 193-202.
5. Valachi B and Valachi K. Mechanisms leading to musculoskeletal disorders in dentistry. *J Am Dent Assoc* 2003; 134(10): 1344-50.
6. Nejati P, Lotfian S, Moezy A, Moezy A, Nejati M. The relationship of forward head posture and rounded shoulders with neck pain in Iranian office workers. *Med J Islam Repub Iran* 2014; 28:26.
7. Ruivo RM, Pezarat-Correia P, Carita AI. Cervical and shoulder postural assessment of adolescents between 15 and 17 years old and association with upper quadrant pain. *Braz J Phys Ther* 2014; 18(4): 364–71.
8. Page P, Frank CC, Larder R. Assessment and treatment of muscle imbalance: The Janda approach. USA: Human kinetics, 2010.
9. Lynch SS, Thigpen C, Mihalik JP, Prentice WE, Padua D. The effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers. *Br J Sports Med* 2010; 44(5): 376-81.
10. Lee KJ, Han HY, Cheon SH, Park SH, Yong MS. The effect of forward head posture on muscle activity during neck protraction and retraction. *J Phys Ther Sci* 2015; 27(3): 977-9. doi: 10.1589/jpts.27.977.
11. Lewis JS, Valentine RE. The pectoralis minor length test: a study of the intra-rater reliability and diagnostic accuracy in subjects with and without shoulder symptoms. *BMC Musculoskelet Disord* 2007; 8(64): 1-10. doi.org/10.1186/1471-2474-8-64
12. Jull GA, O'leary SP, Falla DL. Clinical assessment of the deep cervical flexor muscles: The craniocervical flexion test. *J Manipulative Physiol Ther* 2008; 31(7): 525-33. doi: 10.1016/j.jmpt.2008.08.003.
13. Fernández-de-las-Peñas C. Clinical evaluation of cervicogenic headache: A Clinical Perspective. *J Man Manip Ther*. 2008; 16(2): 81. doi:10.1179/106698108790818440
14. Supasatean W, Boonprakorb Y, Kamolrat T, Mator L, Benjapornlert P, Bumrerraj S, et al. Correlation between abdominal and scapular muscle strength in upper back pain patients with and without scapulocostal syndrome. *Bull Chiang Mai Assoc Med Sci* 2016; 49(3): 323-37.
15. Michener LA, Boardman ND, Pidcoe PE, Frith AM. Scapular muscle tests in subjects with shoulder pain and functional loss: reliability and construct validity. *Phys Ther* 2005; 85(11): 1128-38.
16. Cheung Lau HM, Wing Chiu TT, Lam TH. Clinical measurement of craniovertebral angle by electronic head posture instrument: a test of reliability and validity. *Man Ther* 2009; 14(4): 363-8. doi: 10.1016/j.math.2008.05.004.

17. Lee MY, Lee HY, and Yong MS. Characteristics of cervical position sense in subjects with forward head posture. *J Phys Ther Sci* 2014; 26(11): 1741-3.
18. Salahzadeh Z, Maroufi N, Ahmadi A, Behtash H, Razmjoo A, Gohari M, et al. Assessment of forward head posture in females: observational and photogrammetry methods. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2013; 2014; 27(2): 131-9. doi: 10.3233/BMR-130426.
19. Silva AG, Punt TD, Sharples P, Vilas-Boas JP, Johnson MI. Head posture and neck pain of chronic nontraumatic origin: a comparison between patients and pain-free persons. *Arch Phys Med Rehabil* 2009; 90(4): 669-74. doi: 10.1016/j.apmr.2008.10.018.
20. Wong CK, Coleman D, diPersia V, Song J, Wright D. The effects of manual treatment on rounded-shoulder posture, and associated muscle strength. *J. Bodyw. Move Ther* 2010; 14(4): 326-33. doi: 10.1016/j.jbmt.2009.05.001.
21. Ishida H, Suehiro T, Kurozumi C, Ono K, Ando S, Watanabe S. Correlation between neck slope angle and deep cervical flexor muscle thickness in healthy participants. *J Bodyw Mov Ther* 2015; 19(4): 717-21. doi: 10.1016/j.jbmt.2015.04.001.
22. Noguchi T, Demura S. Relationship between abdominal strength measured by a newly developed device and abdominal muscle thickness. *APE* 2014; 4: 70-6. doi: 10.4236/ape.2014.42010.
23. Hassan D, Saman MP, Fatemeh K. Isometric scapulothoracic muscles strength in overhead athletes. *Bhu J RNR* 2015; 3(1): 332-43.

Evaluation of effective doses in CT simulation using CTDI_w calculation

■ Khemipa Sanklaa^{1*} Taweap Sanghangthum² Thanaphat Chongsan³

¹Department of Radiological Technology, Faculty of Allied Health Science, Thammasat University, Pathum Thani Province, Thailand.

²Department of Radiological Technology, Faculty of Allied Health Science, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand.

³Department of Radiation Oncology, Thammasat University Hospital, Pathum Thani Province, Thailand.

* Corresponding author (Email: w_biu@hotmail.com)

Received June 2017

Accepted as revised July 2017

Abstract

Background: Computed Tomography (CT) simulator is used for primary imaging in Department of Radiation Therapy. Although it is also the leading standard of treatment planning since it directly measures electron densities needed for dosage computation, it is known to deliver more radiation dose to patients.

Objectives: The purpose of this study is to determine the effective dose for cancer patients undergoing the CT simulator.

Materials and methods: An ionization chamber was used to measure CTDI_{air} in CT simulator (Siemens, Somatom Definition AS, Germany). Measurement of CTDI_w was done by placing the Pencil Ionization Chamber (Radcal, USA, SN:05-0340) in PMMA head and body phantoms to measure CTDI₁₀₀ for the head and abdomen region, respectively. Twenty cases of head, thorax, and pelvic cancer patients were recorded. CTDI_{vol}, DLP, scan length, kV, mAs, pitch, and rotation time parameters were collected in each patient for CTDI_w dose calculation to obtain the effective dose.

Results: Dose index in air (CTDI_{air}) was 8.84 mGy and CTDI_w in PMMA head and body phantom were 16.67 and 10.33 mGy, respectively. Effective doses in head, thorax, and abdomen cases were shown to be 2.20±0.06, 5.01±1.09, 6.90±1.23 mSv, respectively.

Conclusion: Effective doses were different in each region. Although, they were less than recommended, it should still be taken into consideration. Protocol optimization in CT simulator should be considered about pitch, scan length, slice thickness and mAs while image quality would be accepted.

Journal of Associated Medical Sciences 2017; 50(3): 417-423. Doi: 10.14456/jams.2017.58

Keywords: CT simulator, effective dose, CTDI

Introduction

Radiation Therapy is one of the main treatment models that are efficient in treating cancer patients. The goal of radiotherapy is to deliver a prescribed dose to the target tissue and to keep dose to the surrounding healthy tissues as low as possible. Therefore, radiographic image is also a crucial factor for patient dose delivery. Since radiotherapy process requires high level of accuracy and precision, it should have simulation process before proceeding to deliver such high dose to a patient. Radiotherapy simulator has various models such as 2D (Conventional simulator) and 3D (computed tomography simulator and magnetic resonance imaging simulator). Main goals of the simulation process are to employ an immobilization properly with the patient's anatomy and physiology as well as to reconstruct and record radiographic image for treatment planning.

Nowadays, computed tomography (CT) simulator is the leading choice in radiotherapy simulation because it provides 3-dimensional reconstructed image that illustrates good organ delineation which is useful for bony landmark checking in patient setup procedure, Digital reconstructed radiography (DRRs) demonstration for patient positioning and electron density measurement which is principal for radiotherapy treatment planning.

The amount of radiation exposure for cancer patients undergoing CT simulation is an important point for consideration because CT simulator will deliver higher dose of radiation to patients. Although, the radiation dose from CT simulation is very low as compare to therapeutic dose, but patient should receive the lowest dose while image quality is still good. However improvement to CT protocol in the radiotherapy department is continuing, the patient's radiation dosage is still an important point of concern. Therefore the purpose of this study was to determine the effective dose for cancer patients undergoing CT simulator in Thammasat University Hospital, Pathum Thani, Thailand.

Materials and methods

The research was an observational descriptive study. Retrospective data was randomly collected between April and June 2016 in Thammasat University Hospital, Pathum Thani, Thailand. Twenty patients (36 females and

24 males) of head (aged 13-89 years), thorax (aged 42-83 years), and abdomen cancer (aged 37-76 years) were included. The process was in 3 steps.

1. A quality control check on radiation output was the first conducted on CT simulator (Siemens Somatom Definition AS with 64 slices) by referring to measurement stated in the manufacturer's guideline and verifying the radiation dose against the manual. Measurement of CT dose index (CTDI, mGy).¹ was done by hanging the pencil ionization chamber (Radcal, S/N: 05-0340) from platform in mid-air and setting the sensitive volume at isocenter (Figure 1). An axial scanning was performed along z-axis based the standard protocol stated in equation 1.² Parameters were set up 120 kV, 300 mAs, pitch 0.55, 10 mm scan length and 10 mm slice thickness. Measurements were repeated 3 times and mean value was collected.

$$CTDI_{100} = \frac{1}{NT} \int_{-50\text{ mm}}^{+50\text{ mm}} D(z) dz \dots \dots \dots (1)$$

Where $D(z)$ is dose profile originating from one axial rotation, along a line that is perpendicular to the tomographic plane, dose being expressed as absorbed dose in air. The measured integration has the units of dose and length. N is number of active acquisition channels (detector rows), and T is nominal thickness of each acquisition channel (detector row, or group of detector rows). CTDI is usually obtained using a single axial scan.



Figure 1 Setup of pencil ionization chamber for CTDI measurement in mid-air.

Secondly, measurements were collected from Polymethylmethacrylate (PMMA) head and body phantoms to get $CTDI_{100}$ in five positions (center, north, south, east, and west) and then calculated using equation (2) to get $CTDI_w$. Phantoms were placed and aligned parallel to the couch to scan rotational axis with the slice plane going through mid-length of phantoms. Pencil ionization chamber was put into the hole while other holes were inserted with acrylic sleeves.³ Axial scan performed by CT simulator was for a specific 120 kVp, 300 mAs and 10 mm slice thickness. It was repeated to obtain different measurements with chamber at the different positions and calculated by equation (2). Setup of PMMA head and body phantoms were demonstrated in figure 2 and 3, respectively.

$$CTDI_w = [2/3CTDI_{100}(\text{Periphery}) + 1/3CTDI_{100}(\text{Center})] \dots (2)$$

Where $CTDI_w$ is weighted average of $CTDI_{100}$ measurements at the center and peripheral locations in phantom. $CTDI_{100}(\text{Periphery})$ is the average of CT dose index of four peripheral positions of phantom, and $CTDI_{100}(\text{Center})$ is CT dose index at the center of phantom. The reference $CTDI_{vol}$ and measured $CTDI_{vol}$ were compared to verify dose measurement with the reference data.



Figure 2 PMMA head phantom with 16 cm diameter was positioned for $CTDI_{100}$ measurement in head protocol.



Figure 3 PMMA body phantom with 32 cm diameter was aligned with an isocenter for $CTDI_{100}$ measurement in body protocol.

Image quality in CT^[4] was determined by scanning CT water phantom to obtain CT number accuracy, CT number uniformity, and image artifacts. A phantom was scanned in tomographic plane with selected protocol of 120 kVp, 361 mAs, 224 mm FOV, and 5 mm slice thickness. Then, phantom was scanned in axial mode and CT number was centrally measured in circular ROI. CT number uniformity was measured by placing different ROIs (north, east, west, and south) and compared with the center ROI. Finally, CT image was inspected for image artifacts.

2. Patients' data were obtained from monitor/PACS (Picture Archiving and Communication System) by collecting scan types, kV, mAs, pitch, scan length, rotation time, collimation, $CTDI_{vol}$ (mGy), and DLP (mGy.cm). Radiation dose calculation was then employed using $CTDI_w$ calculation procedure for the effective dose computation by equation 3, 4, and 5, respectively.

$$CTDI_{vol} = CTDI_w / \text{Pitch} \dots \dots \dots (3)$$

Where $CTDI_{vol}$ is absorbed radiation dose over x, y, z-direction within scan volume for standardized phantom and divided by pitch which is the ratio of table travel normalized to total beam collimation.

$$DLP \text{ (mGy.cm)} = CTDI_{vol} \text{ (mGy)} * \text{Scan length (cm)} \dots \dots \dots (4)$$

where DLP is dose length product (absorbed dose integrated along the scan length and expressed in mGy.cm.)

$$\text{Effective dose (mSv)} = k \text{ (mSv/mGy*cm)} * DLP \text{ (mGy*cm)} \dots \dots \dots (5)$$

where k is the conversion factor from European Commission (EC, 2004) and National Radiological Protection Board (NRPB, 2005). Value for head, thorax, and abdomen are 0.0021, 0.014, and 0.015 mSv/mGy*cm, respectively.⁵

3. The effective dose was compared between results from Chulalongkorn Memorial Hospital (Pyone Y. et al) and Thammasat University Hospital and subsequently compared against the diagnostic reference levels (DRLs).

Results

Average CT dose index in air ($CTDI_{air}$) per 100 mAs measured by pencil ionization chamber was 8.84 mGy. In addition, weighted CT dose index ($CTDI_w$) per 100 mAs calculated by equation 2 and $CTDI_{vol}$ for head and body phantom were shown in table 1 and table 2, respectively.

Table 1 Dose measurement in PMMA head phantom with pencil ionization chamber for $CTDI_{100}$ per 100 mAs(mGy) (in all positions), $CTDI_w$ (mGy), and $CTDI_{vol}$ (mGy).

Position	Reading (mGy)
Center	5.44±0.03
North	6.19±0.20
South	4.99±0.14
East	5.71±0.15
West	5.56±0.20
$CTDI_w$ (mGy)	5.56
$CTDI_{vol}$ (mGy)	4.63

Table 2 Dose measurement in PMMA body phantom with pencil ionization chamber for $CTDI_{100}$ per 100 mAs(mGy) (in all positions), $CTDI_w$ (mGy), and $CTDI_{vol}$ (mGy).

Position	Reading (mGy)
Center	2.14±0.01
North	4.41±0.06
South	3.48±0.07
East	4.27±0.09
West	4.21±0.08
$CTDI_w$ (mGy)	3.44
$CTDI_{vol}$ (mGy)	2.87

Result of CT number accuracy was passed due to CT number of water was -1.56±3.51 that agree with criteria which is within 0±5 HU.⁴ CT number and noise in the different locations are shown in table 3. Result of CT number uniformity was accepted with the criteria that peripheral ROI should be differed from the central ROI within ±5 HU. Moreover, a uniform image of water phantom was without artifacts. Thus, the image quality in CT was within agreement.

Table 3. CT number accuracy and CT number uniformity

Location in phantom	CT number±noise
Center	-1.56±3.51
North	-2.11±3.07
East	-1.33±3.34
West	-1.77±3.22
South	-2.03±3.42

Patients' data were recorded from monitor/PACS. Average effective doses in head, thorax, and abdomen regions were 2.20±0.06, 5.01±1.09, and 6.90±1.23 mSv, respectively.

Discussion

Reported CT values commissioned by medical physicist were 3.98 mGy (small FOV) and 1.74 mGy (Large FOV) and therefore the obtained results for CTDI_{vol} values from this study were more than reported CT values. For this dedicated CT scanner, CTDI_{vol} values are still within range of values from conventional CT.

Another finding discovered was that the effective doses of CT simulator in Thammasat University Hospital was differ from the effective dose of Chulalongkorn Memorial Hospital's machine in different regions. Firstly, in head, thorax and pelvic regions, effective dose in Thammasat University Hospital is discovered to be lower than report of Pyone Y.⁶ for CT simulator, as shown in table 4. Factor of higher effective dose were due to the use of lower slice thickness, higher mAs, lower pitch, higher scan length, and thicker collimation setting^{7,8} for every regions followed by table 5. A parameter which is the major effect on dose is pitch and scan length especially

in breast because of the scan length in chest protocol.⁶ Moreover, assistance provided by automatic tube current modulation (ATCM)⁹ for effective dose in cancer patients in Thammasat University Hospital was also affected the effective dose. When slice thickness is reduced, dose will be increased to maintain the same level of noise as with the thicker slices.¹⁰

Table 4 Comparison of effective dose (mSv) from CT simulator in head, thorax, and abdomen regions between Thammasat University Hospital and Chulalongkorn Memorial Hospital.

Study	Effective dose (mSv)		
	Head	Thorax	Abdomen
Pyone Y. et al	3.30	13.00	7.20
Thammasat University Hospital	2.20	5.01	6.90

Table 5 The comparison of scanning parameters in CT simulator between Thammasat University Hospital (TU) and Chulalongkorn Memorial Hospital (CU).

Parameter	Head		Thorax		Pelvis	
	CU	TU	CU	TU	CU	TU
kV	120	120	120	120	120	120
mA	325	410	325	180	325	250
Scan length	357	213	355	398	280	368
Pitch	0.938	0.55	0.938	1.20	0.938	1
Rotation time	0.75	1	1	1	1	1
Collimation	16*	64*	16*	64*	16*	64*
	1.5	0.6	1.5	0.6	1.5	0.6

DLP values from this study were lower than diagnostic reference levels (DRLs) collected by the European Commission (EC) in 1999,¹¹ as shown in table 6. Therefore, data was agreed with DRLs and patients safely got radiation dose from CT simulator in Thammasat University Hospital while image quality is acceptable.

Table 6 Comparison of dose length product (DLP) between dose reference levels from European Commission (EC, 1999) and Thammasat University Hospital.

Study	DLP (mGy-cm)		
	Head	Thorax	Abdomen
DRLs	1050.00	650.00	800.00
Thammasat University Hospital	1048.51	357.80	460.16

The radiation doses in CT Simulator can be reduced by decreasing the CT examination repetition especially in pediatric simulation in order to diminish the radiation dose to sensitive organs. The communication between radiological technologist and patient are also important as well. Moreover, a scan protocol should be optimized and adjusted properly to patients such as higher pitch (should be more than 1 because the X-ray beam profiles do not overlap, there are gaps in the acquisition and the absorbed dose decreases),¹² the lowest scan length is used, the lowest dose patients receive. Moreover, the slice thickness should be considered because if thicker slices are used, it can give more photons and less noise but higher doses.¹³ Due to good quality image, we can adjust and take into account about the scanning parameter so that the radiation dose level follows the principle of "As Low As Reasonably Achievable" or ALARA.

Conclusions

In conclusion, the effective doses in head, thorax, and abdomen cases were shown to be 2.20 ± 0.06 , 5.01 ± 1.09 , and 6.90 ± 1.23 mSv, respectively. Although doses from CT simulator were much lesser than doses from therapeutic treatment machine, there was also additional concern on increased chances of contracting secondary cancers due to the presence of imaging dose. However, these stochastic risks have already been recognized and estimated by the American Association of Physicists in Medicine (AAPM) Task Group 75.¹⁴

Acknowledgements

I would like to thank Department of Radiation Therapy and Oncology, King Chulalongkorn Memorial Hospital and Thammasat Radiation Oncology Center, Thammasat University Hospital for their equipment's support. Many thanks are for medical physicists in King Chulalongkorn Memorial Hospital for their suggestions in this research work. Finally, I am thankful to Mr.Lau See Yang for his support.

References

1. Sookpeng S. Diagnostic x-ray measurement and appropriate use of medical radiation, Naresuan University Publishing House; 2016.
2. Mutic S, et al. Report of the AAPM Task Group 66. *Med Phys.* 30; 2003: 2762-92.
3. Lin P, et al. Specification and acceptance testing of computed tomography scanner (AAPM report no.39); 1993: 52-5.
4. International Atomic Energy Agency (IAEA). Quality assurance program for computed tomography: diagnostic and therapy applications. IAEA human series no.19; 2012: 66-9.
5. Christner J, et al. Estimating Effective Dose for CT Using Dose–Length Product Compared With Using Organ Doses: Consequences of Adopting International Commission on Radiological Protection Publication 103 or Dual-Energy Scanning. *Medical Physics and Informatics Original Research*; 2010: 881-9.
6. Pyone Y, et al. Determination of effective doses in image-guided radiation therapy system. *Journal of Physics: Conference Series* 694. Vol 694, No.1; 2016.
7. Technology Assessment Institute: Sum- mit on CT dose 2010, AAPM. [cited 2016 April 30]. Available from: https://www.aapm.org/meetings/2010CTS/documents/0930_McNitt-Gray_Teaching_Cases_1_04-29-2010.pdf
8. McNitt-Gray MF. AAPM/RSNA Physics Tutorial for Residents: Topics in CT. Radiation dose in CT. *Radiographics.* 22(6); 2002: 1541–53.
9. McCollough C, et al. CT dose reduction and dose management tools: overview of available options. *Radiographics.* Vol 26; 2006: 503-12.
10. IAEA, Radiation protection of patients (RPOP). [cited 2016 Jul 29]. Available from: https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content/InformationFor/HealthProfessionals/1_Radiology/ComputedTomography/CTOptimization.htm#CTFAQ04
11. The international commission on radiological protection (icrp) 2001. [cited 2016 June 7]. Available from: http://www.icrp.org/docs/DRLfor_web.pdf
12. Guide to low dose, Siemens. [cited 2016 July 23]. Available from: <http://www.siemens.com/press/pool/de/events/healthcare/2010-11-rsna/guide-low-dose-e.pdf>
13. Kofler J. Teaching Cases 1: Collimation vs. Slice Width, Dose and Scan Time. [cited 2016 June 15] Available from: https://www.aapm.org/meetings/2010CTS/docdocume/0930_McNitt-Gray_Teaching_Cases_1_04-29-2010.pdf
14. Murphy J, et al. Report of the AAPM Task Group 75. *Med Phys.* 34; 2007: 4041-63.

ความสัมพันธ์ระหว่างสารเมแทบอลิไทต์จากโปรตอนเอ็มอาร์เอสและปริมาตรสมอง โดยใช้เทคนิคแมกเนติกเรโซแนนซ์ ในผู้เสพสารเมทแอมเฟตามีน

The relationship between metabolite from ¹H-MRS and brain volume by magnetic resonance technique in methamphetamine users

■ ณัฐวดี อินตะชัย¹ อาทิตย์ รอดคง¹ นภาพร ไสลสุต² อภินันท์ อ่วมรัตน์³ กนก อุตวิชัย⁴ เมฆขลา ทอมสัน⁵ บังอร ศิริโรจน์⁶
Nuttawadee Intachai¹ Artit Rodkong¹ Napapon Sailasuta² Apinun Aramrattana³ Kanok Uttawichai⁴ Mekkla Thompson⁵ Bangorn Sirojorn⁶
ดาราลักษณ์ ถาวรประสิทธิ์⁶ สีนินาถ แท้เจริญกุล⁶ กมลระวี สิ้นรูปพัทธ์⁷ วิกเตอร์ แวลคูร์⁷ โรเบิร์ต พอล⁸ สุวิทย์ แซ่ไคว^{1,9}
Daralak Thavornprasit⁶ Sineenart Taejaroenkul⁶ Kamolrawee Sintupat⁶ Victor Valcour⁷ Robert Paul⁸ Suwit Saekho^{1,9}

¹ภาควิชารังสีเทคนิค คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

¹Department of Radiological Technology, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University, Chiang Mai Province, Thailand

²สถาบันวิจัยทางการแพทย์ฮันติงตัน รัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา

²Huntington Medical Research Institute, California, USA

³ภาควิชาเวชศาสตร์ครอบครัว คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

³Department of Family Medicine, Faculty of Medicine, Chiang Mai University, Chiang Mai Province, Thailand

⁴โรงพยาบาลบุญญารักษ์ จังหวัดเชียงใหม่

⁴Thanyarak Hospital, Chiang Mai Province, Thailand

⁵บริษัทเวสต์แทท รัฐแมริแลนด์ สหรัฐอเมริกา

⁵Westat Inc., Maryland, USA

⁶สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

⁶Research Institute for Health Sciences, Chiang Mai University, Chiang Mai Province, Thailand

⁷ภาควิชาประสาทวิทยา มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย ซานฟรานซิสโก รัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา

⁷Department of Neurology, University of California San Francisco, California, USA

⁸ภาควิชาวิทยาศาสตร์จิตวิทยา มหาวิทยาลัยมิสซูรี-เซนต์หลุยส์ รัฐมิสซูรี สหรัฐอเมริกา

⁸Department of Psychological Sciences, University of Missouri-St. Louis, Missouri, USA

⁹ศูนย์วิศวกรรมชีวการแพทย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

⁹Biomedical Engineering Center, Faculty of Engineering, Chiang Mai University, Thailand

* ผู้รับผิดชอบบทความ (Email: saekho@yahoo.com)

* Corresponding author (Email: saekho@yahoo.com)

Received June 2017

Accepted as revised July 2017

Abstract

Background: Methamphetamine (MA) is a highly addictive stimulant causes neurotoxicity. Changes of brain metabolites and brain volumes in MA abusers have been documented. However, the relationship between changes of brain metabolites at a selected brain location and changes of brain volumes at the same location has never been reported.

Objectives: To explore the relationship between brain metabolites and brain volumes from the same locations in MA users.

Materials and methods: Ten MA users and 14 Healthy control (HC). For the brain volumes, T1-weighted high resolution images were acquired using 3D FFE pulse sequence. FreeSurfer version 5.3 was applied for brain volumes analysis. Single voxel MRS was acquired in 4 voxel locations and using PRESS pulse sequence for scanning. TARQUIN version 4.3.5 was applied for brain metabolites. Pearson correlations was used to analyze the correlation between brain metabolites and brain volumes in MA users.

Results: MA users showed significantly reduced NAA ($p=0.023$) and NAA/Cho ($p=0.05$) in left FWM, compared with HC group. In left BG region, MA user group showed significantly reduced NAA/Cho ($p=0.042$) and increased Cho ($p=0.05$), compared with HC group. MA user group showed significantly reduced FGM volume ($p=0.043$). For the analysis of relationship between metabolites and brain volume, it was found that there are significant correlations between reducing of NAA at FGM region and FGM volume ($n=10$, $r=0.635$, $p=0.049$), and significant negative correlations between reducing of Cr at PGM region and OGM volume ($n=10$, $r=-0.741$, $p=0.022$).

Conclusion: Significant correlations between brain metabolites and brain volumes at FGM and PGM regions.

Journal of Associated Medical Sciences 2017; 50(3): 424-434. Doi: 10.14456/jams.2017.59

Keywords: Methamphetamine, magnetic resonance spectroscopy, brain volumes

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: เมทแอมเฟตามีนเป็นสารเสพติดที่มีฤทธิ์กระตุ้นรุนแรง เป็นสาเหตุให้เซลล์ประสาทเกิดความเป็นพิษ การศึกษาที่ผ่านมามีการเปลี่ยนแปลงของสารเมแทบอลิท์และปริมาตรสมองในกลุ่มผู้เสพยาเมทแอมเฟตามีน อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงสารเมแทบอลิท์กับการเปลี่ยนแปลงปริมาตรสมองที่ตำแหน่งเดียวกันในสมอง

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสารเมแทบอลิท์ในสมองและปริมาตรสมองที่ตำแหน่งเดียวกันในผู้เสพยาเมทแอมเฟตามีน

วัสดุและวิธีการ: กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยกลุ่มผู้เสพยาเมทแอมเฟตามีน (กลุ่ม MA) จำนวน 10 ราย และกลุ่มควบคุมที่มีสุขภาพดี (กลุ่ม HC) จำนวน 14 ราย สร้างภาพเอ็มอาร์ด้วยลำดับพัลส์ 3D FFE และวิเคราะห์ข้อมูลภาพเพื่อหาปริมาตรสมองด้วยโปรแกรม FreeSurfer รุ่น 5.3 ใช้ Single voxel MRS วางที่ 4 ตำแหน่งในสมอง และสแกนด้วยลำดับพัลส์ PRESS จากนั้นวิเคราะห์ปริมาณสารเมแทบอลิท์ด้วยโปรแกรม TARQUIN รุ่น 4.3.5 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสารเมแทบอลิท์และปริมาตรสมองในกลุ่ม MA โดยใช้สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

ผลการศึกษา: พบว่าตำแหน่งสมองส่วน left FWM ในกลุ่ม MA มีปริมาณสาร NAA และ NAA/Cho ลดลงกว่ากลุ่ม HC อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.023$ และ 0.05 ตามลำดับ) และตำแหน่งสมองส่วน left BG ในกลุ่ม MA เมื่อเทียบกับกลุ่ม HC มีการลดลงของ NAA/Cho ($p=0.042$) และการเพิ่มขึ้นของ Cho อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.05$) และพบว่า สมองส่วน FGM ในกลุ่ม MA มีปริมาตรเล็กกว่ากลุ่ม HC อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.043$) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสารเมแทบอลิท์และปริมาตรสมองพบว่า การลดลงของ NAA ที่ตำแหน่งสมองส่วน FGM สัมพันธ์กับการลดลงของปริมาตรสมองส่วน FGM อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($n=10$, $r=0.635$, $p=0.049$) และยังพบความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามระหว่างการลดลงของ Cr ที่ตำแหน่งสมองส่วน PGM และปริมาตรสมองส่วน OGM อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($n=10$, $r=-0.741$, $p=0.022$)

สรุปผลการศึกษา: พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างปริมาณสารเมแทบอลิท์และปริมาตรสมองในกลุ่ม MA ที่ตำแหน่งสมองส่วน FGM และ PGM

Journal of Associated Medical Sciences 2560; 50(3): 424-434. Doi: 10.14456/jams.2017.59

คำสำคัญ: เมทแอมเฟตามีน เอ็มอาร์สเปคโตรสโคปี ปริมาตรสมอง

ปัญหาเซพติดเป็นหนึ่งในปัญหาหลักของประเทศ¹ เมทแอมเฟตามีนเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของยาเสพติดที่เรียกว่ายาบ้า โดยสารเมทแอมเฟตามีนเป็นสารกระตุ้นที่อยู่ในกลุ่มแอมเฟตามีน มีฤทธิ์กระตุ้นระบบประสาทส่วนกลาง (central nervous system) และสารสื่อประสาท (neurotransmitter) โดยเฉพาะโดปามีน (dopamine) ซึ่งเป็นสารสื่อประสาทที่เกี่ยวข้องกับสมองส่วนควบคุมอารมณ์และความรู้สึก² กล่าวคือ เมื่อเสพเมทแอมเฟตามีนเข้าสู่ร่างกายแล้ว เมทแอมเฟตามีนจะถูกดูดซึมเข้าสู่สมอง และยับยั้งการคืนกลับโดปามีนเข้าสู่เซลล์ประสาท (dopamine reuptake) ณ ตำแหน่งโดปามีน ทรานสปอร์ตเตอร์ ทำให้หลังโดปามีนมากกว่าปกติ ดังนั้นจึงเกิดความเป็นพิษต่อเซลล์ประสาท (neurotoxicity) การเสพเมทแอมเฟตามีนจะส่งผลไปยังตำแหน่งหลักของสมองที่เกี่ยวข้องกับการหลั่งโดปามีน (brain reward circuit) ได้แก่ พรีฟรอนทัลคอร์เท็กซ์ (Prefrontal cortex) แอนทีเรียร์ ซิงกูเลตคอร์เท็กซ์ (Anterior cingulate cortex) และ เบซัลแกงเกลีย (basal ganglia)^{2,3} เมทแอมเฟตามีนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการต่างๆ ภายในเซลล์ประสาท เช่น เซลล์ประสาทเกิดภาวะเครียดออกซิเดชัน (oxidative stress) ไมโทคอนเดรียทำงานผิดปกติ (mitochondrial dysfunction) และเซลล์ตายจากกระบวนการเอ็กไซโททอกซิก (excitotoxicity) เป็นต้น⁴

การศึกษาผลการเสพเมทแอมเฟตามีนต่อสมองของมนุษย์ด้วยเทคนิคโปรตอนสเปกโทรสโกปีเอ็มอาร์ หรือโปรตอนเอ็มอาร์เอส (1H-Magnetic resonance spectroscopy: 1H-MRS) ที่ผ่านมา มีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารเมแทบอไลต์ (metabolite concentrations) พบว่ากลุ่มผู้เสพสารเมทแอมเฟตามีน มีการลดลงของ N-acetylaspartate (NAA) ที่ตำแหน่งสมองส่วน frontal white matter (FWM) และ frontal gray matter (FGM) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ^{5,6} และพบการเพิ่มขึ้นของ Choline (Cho) ที่ตำแหน่งสมองส่วน FWM, FGM⁷ และ basal ganglia (BG)⁵ นอกจากนี้ ยังได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาตรสมอง (brain volumes) ระหว่างกลุ่มผู้เสพเมทแอมเฟตามีน และกลุ่มควบคุมที่มีสุขภาพดี พบว่ากลุ่มผู้เสพเมทแอมเฟตามีนมีปริมาตรสมองส่วน FWM มากกว่ากลุ่มควบคุมที่มีสุขภาพดี⁸ และปริมาตรสมองส่วน medial prefrontal gray matter⁹ และ BG¹⁰ มีปริมาตรน้อยกว่ากลุ่มควบคุมที่มีสุขภาพดี

อย่างไรก็ตาม แม้มีรายงานที่สนับสนุนผลจากการเสพเมทแอมเฟตามีนดังที่กล่าว แต่ยังไม่มีการศึกษาใด ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารเมแทบอไลต์ในสมองและปริมาตรสมองที่ตำแหน่งเดียวกัน ในกลุ่มผู้เสพเมทแอมเฟตามีน

ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารเมแทบอไลต์ในสมอง และปริมาตรสมองที่ตำแหน่งเดียวกัน ในกลุ่มผู้เสพเมทแอมเฟตามีน เทียบกับกลุ่มควบคุมที่มีสุขภาพดี

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสารเมแทบอไลต์ในสมอง และปริมาตรสมองที่ตำแหน่งเดียวกัน ในกลุ่มผู้เสพสารเมทแอมเฟตามีน

วัสดุและวิธีการ

กลุ่มอาสาสมัคร

อาสาสมัครจำนวน 2 กลุ่ม แบ่งเป็น กลุ่มผู้เสพเมทแอมเฟตามีนจำนวน 10 ราย และกลุ่มควบคุมที่มีสุขภาพดี จำนวน 14 ราย การศึกษานี้ได้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ แล้ว (ศร 6393(25)/3303)

กลุ่มผู้เสพเมทแอมเฟตามีน คัดเลือกอาสาสมัครจากโรงพยาบาลรัฐญารักษ์เชียงใหม่ และคลินิกจิตเวชโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ มีเกณฑ์การคัดเข้าคือ 1) มีอายุระหว่าง 19-35 ปี 2) ผ่านเกณฑ์การประเมินตามคู่มือการวินิจฉัยและสถิติสำหรับความผิดปกติทางจิตฉบับที่ 4 (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder IV: DSM-IV) เพื่อประเมินว่าอาสาสมัครติดเมทแอมเฟตามีน 3) มีประวัติใช้เมทแอมเฟตามีนเป็นประจำในช่วง 12 เดือนก่อนการเข้าร่วมงานวิจัย 4) ใช้เมทแอมเฟตามีนเป็นสารเสพติดหลัก และใช้ครั้งสุดท้ายไม่เกิน 1 สัปดาห์ก่อนเข้าร่วมงานวิจัย 5) ตรวจปัสสาวะพบเมทแอมเฟตามีนเป็นบวก 6) ไม่พบการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบีและซี 7) ไม่พบเชื้อเอชไอวี (Human Immunodeficiency Virus: HIV) เกณฑ์การคัดออก คือ 1) มีประวัติการเจ็บป่วยทางจิตที่ไม่เกี่ยวกับการใช้สารเสพติด เช่น โรคจิตเภท (schizophrenia) ภาวะซึมเศร้า (major depression) เป็นต้น 2) มีประวัติบาดเจ็บที่ศีรษะ 3) มีภาวะกลืนการอยู่ที่แคบ 4) มีประวัติการผ่าตัดใส่อุปกรณ์โลหะในร่างกาย เช่น ใส่เครื่องช่วยกระตุ้นหัวใจ (cardiac pacemaker) ผ่าตัดติดคลิปหลอดเลือดในหลอดเลือดโป่งพอง (aneurysm clips) ใส่ลิ้นหัวใจเทียม (artificial cardiac valve) เป็นต้น

กลุ่มควบคุมที่มีสุขภาพดีคัดเลือกจากอาสาสมัครที่ไม่มีประวัติการเสพยาเสพติด มีอายุและการศึกษา เทียบเคียงกับกลุ่มผู้เสพเมทแอมเฟตามีน มีเกณฑ์การคัดเข้า คือ 1) มีอายุระหว่าง 19-35 ปี 2) สุขภาพดี และไม่ได้รับประทานยารักษา

โรคใดๆ 3) ไม่มีประวัติการใช้สารเสพติด 4) ตรวจปัสสาวะ ไม่พบสารเสพติดเมทาแอมเฟตามีน 5) ไม่พบการติดเชื้อไวรัส ตับอักเสบบีและซี 6) ไม่พบเชื้อเอชไอวี เกณฑ์การคัดออก พิจารณาเช่นเดียวกับกลุ่มผู้เสพยาเสพติด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องเอ็มอาร์ไอ ยี่ห้อฟิลิปส์ (Philips) ความแรงของ สนามแม่เหล็ก 1.5 เทสลา รุ่น Achieva, Netherland
2. ขดลวดรับสัญญาณ Quadrature Head coil
3. โปรแกรมวิเคราะห์ปริมาณสารเมแทบอลิท์ TARQUIN รุ่น 4.3.5
4. โปรแกรมวิเคราะห์ปริมาตรสมอง Freesurfer รุ่น 5.3
5. โปรแกรมคำนวณทางสถิติ SPSS รุ่น 10

ขั้นตอนการศึกษา

ข้อมูลภาพเอ็มอาร์

สร้างภาพเอ็มอาร์สมอง โดยใช้ลำดับพัลส์ 3D Fast Field Echo (3D FFE) ด้วยพารามิเตอร์ดังนี้ Repetition time (TR) = 20 ms, Echo time (TE) = 4.6 ms, Flip angle = 30°, Slice thickness = 1 mm, Field of view = 240×240×163 mm, Acquisition matrix = 256×255, Number of signal averages

(NSA) = 1, Pixel bandwidth = 217 Hz/pixel จากนั้นนำข้อมูลภาพ ที่ได้มาวิเคราะห์หาปริมาตรของสมองใน 4 ตำแหน่ง ได้แก่ Left frontal white matter (left FWM), frontal gray matter (FGM), occipital gray matter (OGM) และ Left basal ganglia (left BG) ด้วยโปรแกรม Freesurfer รุ่น 5.3

ข้อมูลเอ็มอาร์เอส

ในการเก็บข้อมูลเอ็มอาร์สเปกตรัมจะใช้ลำดับพัลส์ point resolved spectroscopy (PRESS) ด้วยพารามิเตอร์ดังนี้ repetition time (TR) = 2000 ms, echo time (TE) = 35 ms, flip angle = 90°, acquisition matrix = 256×255, number of signal averages (NSA) = 192, voxel size = 20×20×20 โดยวาง voxel ใน 4 ตำแหน่งของสมอง ดังนี้ left FWM, frontal gray matter (FGM), left BG, posterior gray matter (PGM) (รูปที่ 1) จากนั้นนำเอ็มอาร์สเปกตรัมที่ได้มาวิเคราะห์ ค่าปริมาณสารเมแทบอลิท์ในแต่ละตำแหน่งสมอง ด้วยโปรแกรม TARQUIN รุ่น 4.3.5 โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณ NAA, Creatine (Cr), และ NAA/Cho ซึ่ง NAA, Cr และ Cho จะพบค่าเคมีคัลชิฟต์ (chemical shift) ที่ตำแหน่ง 2.02 parts per million (ppm), 3.02 ppm และ 3.32 ppm ตามลำดับ (รูปที่ 2)

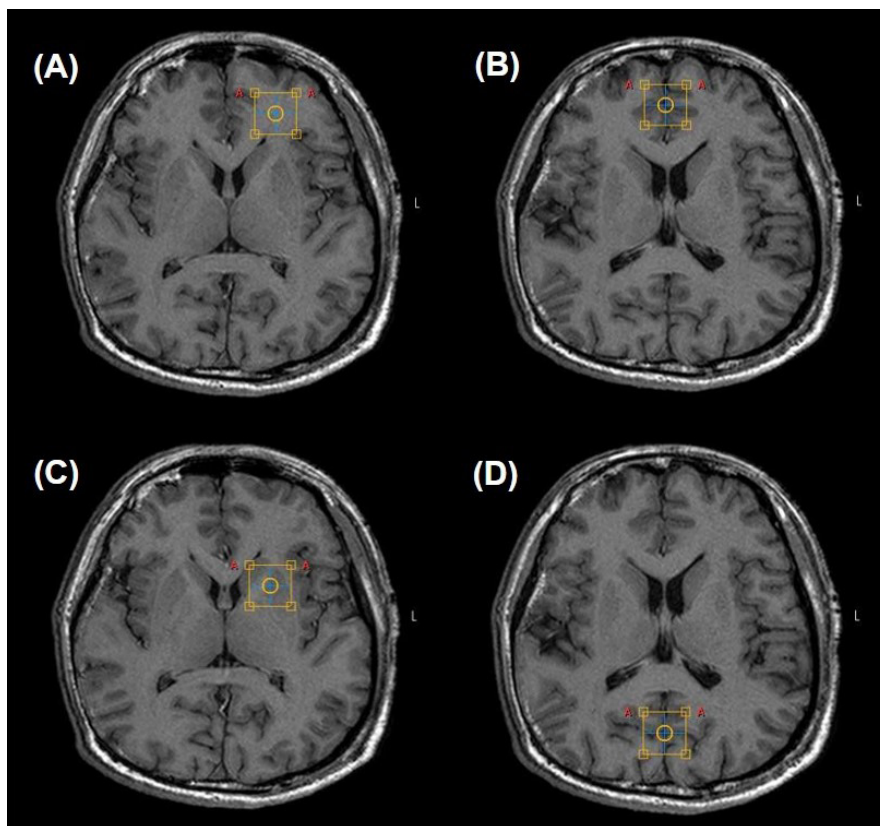


Figure 1: Voxel placements at (A), Left frontal white matter; (B), frontal gray matter; (C), Left basal ganglia; (D), posterior gray matter.

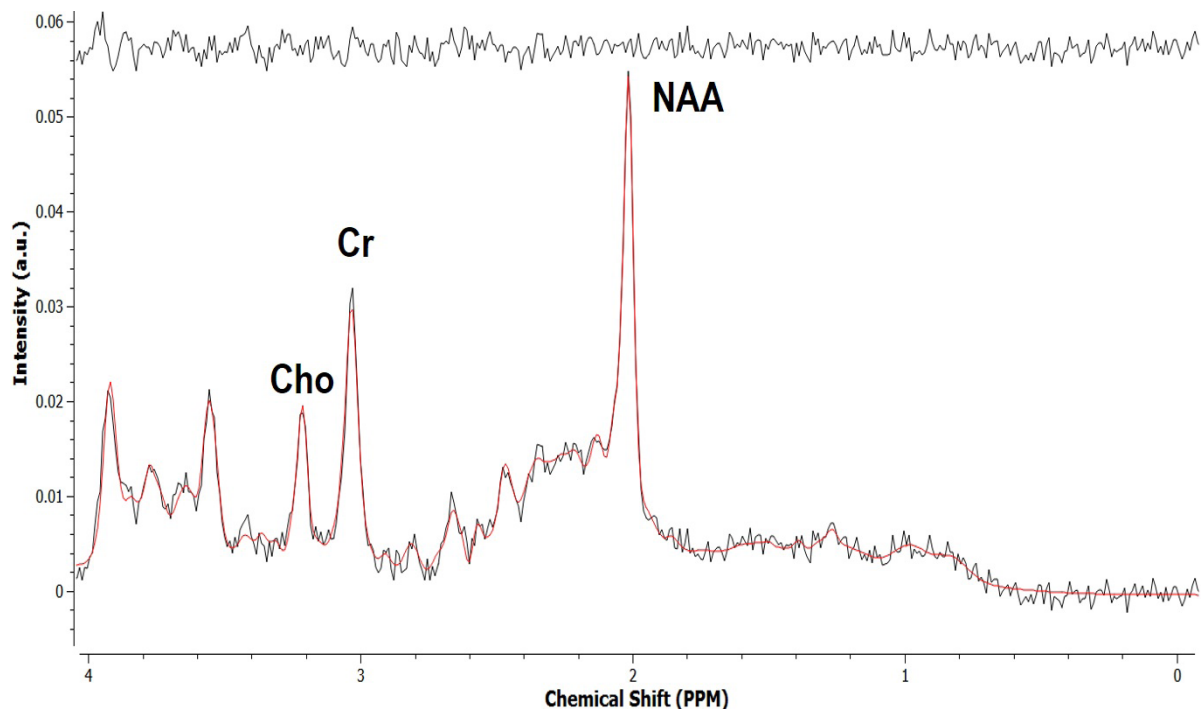


Figure 2: Typical proton magnetic resonance spectrum; shows N-acetylaspartate (NAA) at 2.02 parts per million (ppm), creatine (Cr) at 3.02 ppm and choline (Cho) at 3.23 ppm.

สถิติที่ใช้

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของสารเมแทบอลิท์และค่าเฉลี่ยของปริมาตรสมองระหว่างกลุ่มควบคุมที่มีสุขภาพดีกับกลุ่มผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง โดยใช้ unpaired samples T-test และทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างสารเมแทบอลิท์ กับปริมาตรสมองในกลุ่มผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง โดยใช้สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson correlations) โดยทดสอบสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% หรือค่า $p < 0.05$ และการศึกษาความสัมพันธ์นี้จะศึกษาในตำแหน่งสมองส่วนที่ใกล้เคียงกัน ได้แก่ สารเมแทบอลิท์ที่ตำแหน่งสมองส่วน left FWM กับปริมาตรสมองส่วน left FWM, สารเมแทบอลิท์ที่ตำแหน่งสมองส่วน FGM กับปริมาตรสมองส่วน FGM, สารเมแทบอลิท์ที่ตำแหน่งสมองส่วน PGM กับปริมาตรสมองส่วน OGM และ สารเมแทบอลิท์ที่ตำแหน่งสมองส่วน left BG กับปริมาตรสมองส่วน left BG

ผลการศึกษา

1. ผลของปริมาณสารเมแทบอลิท์

จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยปริมาณสารเมแทบอลิท์ ในกลุ่มผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง จำนวน 10 ราย และกลุ่มควบคุมที่มีสุขภาพดี จำนวน 14 ราย พบว่า ตำแหน่งสมองส่วน left FWM ของกลุ่มผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง มีค่าเฉลี่ยปริมาณสาร NAA (รูปที่ 3A) และ NAA/Cho (รูปที่ 3B) น้อยกว่ากลุ่มควบคุมที่มีสุขภาพดี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.023$ และ 0.05 ตามลำดับ) นอกจากนี้ ตำแหน่งสมองส่วน left BG ในกลุ่มผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง มีค่าเฉลี่ยปริมาณสาร Cho (รูปที่ 3C) มากกว่ากลุ่มควบคุมที่มีสุขภาพดี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.05$) และพบว่า ปริมาณสาร NAA/Cho (รูปที่ 3D) ที่ตำแหน่งสมองส่วน left BG ในกลุ่มผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง มีค่าน้อยกว่ากลุ่มควบคุมที่มีสุขภาพดี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.042$) แต่ที่ตำแหน่งสมองส่วน FGM และ PGM ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1)

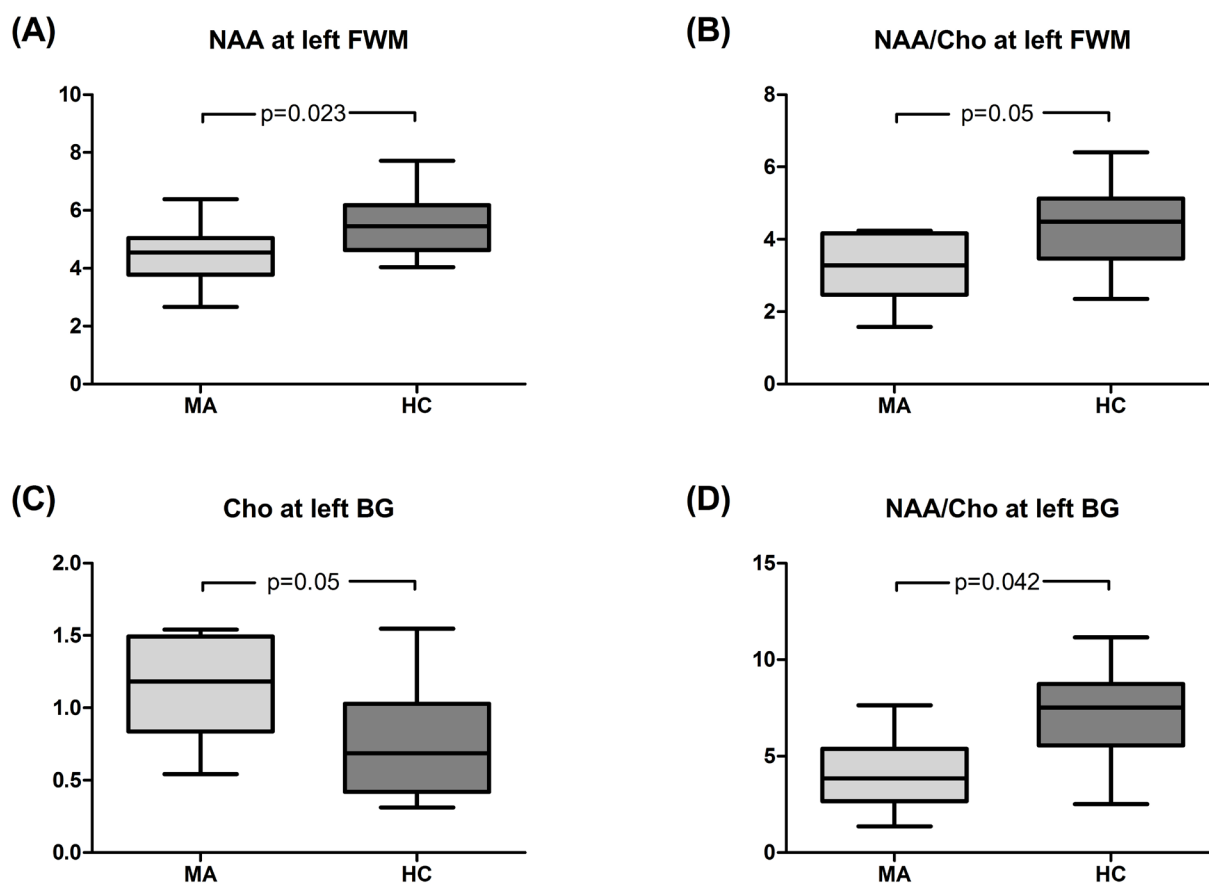


Figure 3: Boxplots of statistical significance between Methamphetamine users (MA) and Healthy controls (HC): (A), N-acetylaspartate (NAA) at left frontal white matter (left FWM); (B), NAA/Choline (Cho) at left FWM; (C), Cho at left basal ganglia (left BG); (D), NAA/Cho at left BG.

Table 1 Metabolite concentrations of Methamphetamine users (MA) and Healthy controls (HC) in 4 voxel placements.

	MA (n=10)		HC (n=14)		<i>p</i> value
	Mean (mM)	SD	Mean (mM)	SD	
Left FWM					
NAA	4.50	1.10	5.55	1.00	0.023 *
Cho	1.29	0.56	1.38	0.47	0.70
NAA/Cho	3.22	0.99	4.40	1.18	0.05 *
Cr	3.46	1.17	3.64	1.74	0.78
FGM					
NAA	4.14	1.51	4.44	1.47	0.63
Cho	0.89	0.36	0.98	0.47	0.62
NAA/Cho	6.21	4.82	6.15	5.51	0.98
Cr	3.24	1.11	3.15	1.56	0.88

Table 1 Metabolite concentrations of Methamphetamine users (MA) and Healthy controls (HC) in 4 voxel placements. (continues)

	MA (n=10)		HC (n=14)		p value
	Mean (mM)	SD	Mean (mM)	SD	
PGM					
NAA	6.18	1.10	6.07	1.24	0.84
Cho	0.89	0.15	0.90	0.24	0.88
NAA/Cho	7.20	2.02	7.22	2.46	0.74
Cr	2.62	0.90	2.76	0.91	0.73
Left BG					
NAA	4.29	1.32	4.33	1.13	0.94
Cho	1.15	0.36	0.77	0.41	0.05 *
NAA/Cho	4.13	1.93	7.46	3.93	0.042 *
Cr	4.19	1.78	4.86	1.76	0.37

* Significantly different; $p < 0.05$ by Independent unpaired t-test

2. ผลของปริมาตรสมอง

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาตรสมองส่วน FGM ในกลุ่มผู้เสพยาเมทแอมเฟตามีน มีปริมาตรน้อยกว่ากลุ่มควบคุมที่มีสุขภาพดี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.043$) และในทาง

เดียวกัน ค่าเฉลี่ยปริมาตรสมองกลุ่มผู้เสพยาเมทแอมเฟตามีนในตำแหน่งสมองส่วน left FWM, OGM และ left BG มีแนวโน้มลดลงเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมที่มีสุขภาพดี แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (3%, 7% และ 1%) ตามลำดับ

Table 2 Brain volumes of Methamphetamine users (MA) and Healthy controls (HC).

	MA (n=10)		HC (n=14)		p value
	Mean (mm ³)	SD	Mean (mm ³)	SD	
Left FWM	73585.21	5055.306	75564.657	5253.164	0.365
FGM	164052	12343.62	177363.21	16529.85	0.043 *
OGM	44663.5	4073.109	47748.79	4804.502	0.113
Left BG	11045.05	513.798	11145.21	798.344	0.732

* Significantly different; $p < 0.05$ by Independent unpaired t-test

3. ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสารเมแทบอลิท์และปริมาตรสมอง

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสารเมแทบอลิท์และปริมาตรสมองในกลุ่มผู้เสพยาเมทแอมเฟตามีน จำนวน 10 ราย พบว่าการลดลงของ NAA ที่ตำแหน่งสมองส่วน FGM มีความสัมพันธ์กับการลดลงของปริมาตรสมองส่วน FGM

ในกลุ่มผู้เสพยาเมทแอมเฟตามีนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($n=10$, $r=0.635$, $p=0.049$) (รูปที่ 4) นอกจากนี้ ยังพบความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามระหว่าง Cr ที่ตำแหน่งสมองส่วน PGM และปริมาตรสมองส่วน OGM อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($n=10$, $r=-0.741$, $p=0.022$) (รูปที่ 5)

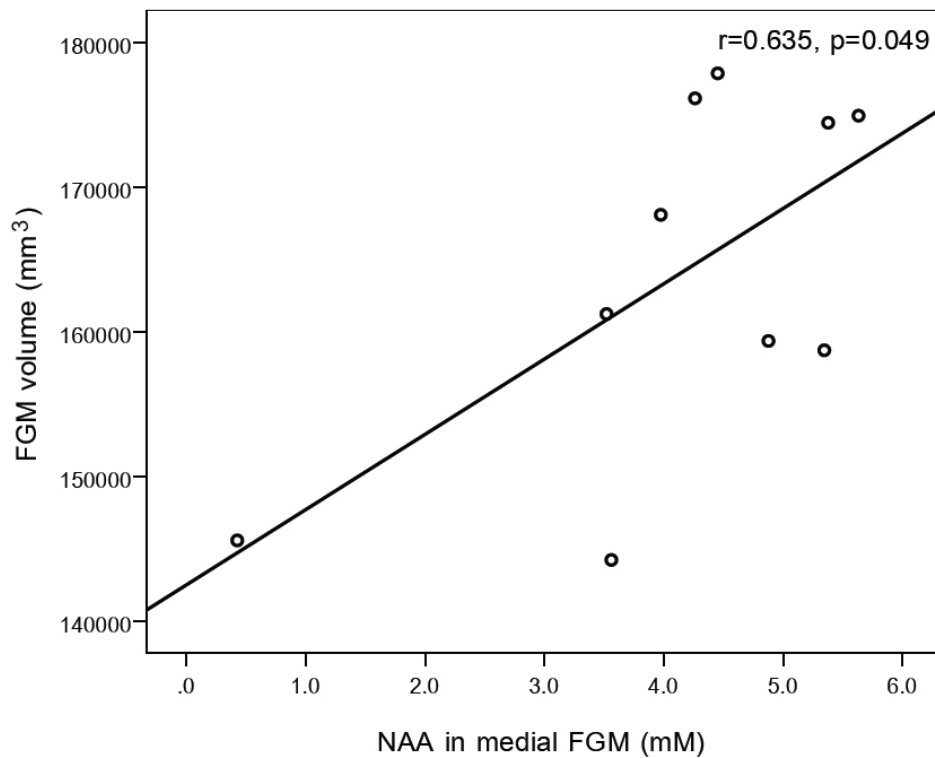


Figure 4: Correlations between frontal grey matter volume (FGM volume) and N-acetylaspartate (NAA) in frontal grey matter (FGM).

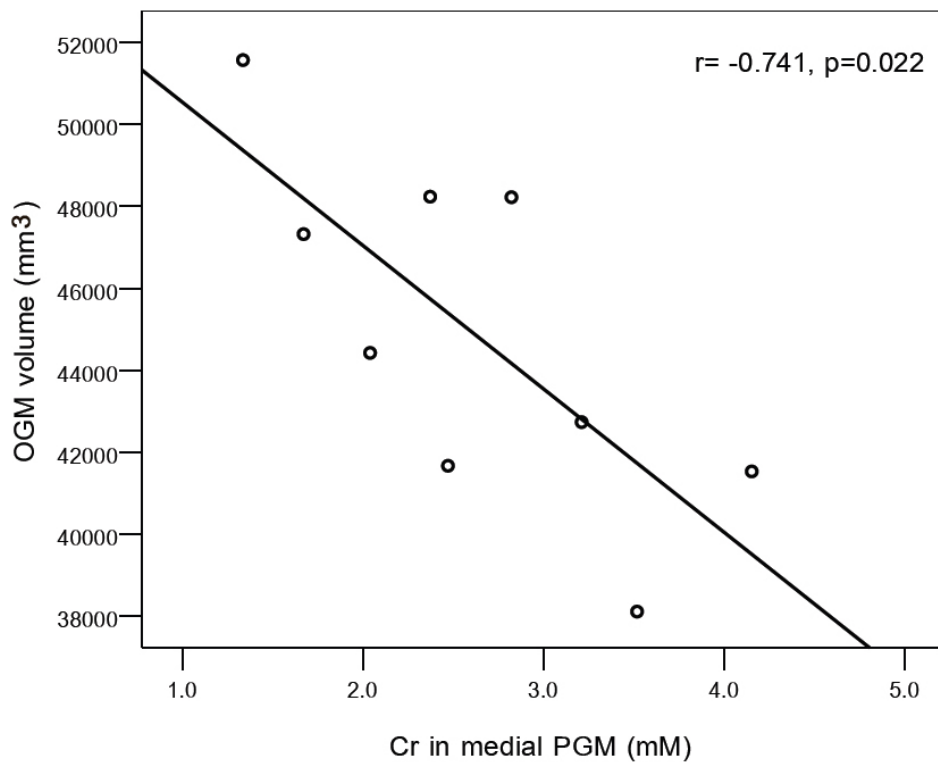


Figure 5: Correlations between occipital gray matter volume (OGM volume) and creatine (Cr) in posterior gray matter (PGM).

จากการศึกษา เปรียบเทียบความแตกต่างปริมาณสารเมแทบอลิท์ ระหว่างกลุ่มผู้เสพเมแทมเฟตามีน และกลุ่มควบคุมที่มีสุขภาพดี พบว่าตำแหน่งสมองส่วน left FWM ในกลุ่มผู้เสพเมแทมเฟตามีนมีปริมาณสาร NAA และ NAA/Cho น้อยกว่ากลุ่มควบคุมที่มีสุขภาพดีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.023$ และ 0.05 ตามลำดับ) สอดคล้องกับการศึกษาของ Silasuta และคณะ¹¹ ที่พบว่ากลุ่มผู้เสพเมแทมเฟตามีน ที่เสพยาเป็นระยะเวลา 3-8 สัปดาห์ และมากกว่า 20 สัปดาห์ มีปริมาณสาร NAA น้อยกว่ากลุ่มควบคุมที่มีสุขภาพดี ถึง 12% และ 16% ตามลำดับ และการลดลงของ NAA ในตำแหน่ง FWM นี้ยังสอดคล้องกับอีกการศึกษาของ Ernst และคณะ⁵ ที่พบว่าปริมาณสาร NAA ในกลุ่มผู้เสพเมแทมเฟตามีน มีปริมาณน้อยกว่ากลุ่มควบคุมที่มีสุขภาพดีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจาก NAA เป็นสารเมแทบอลิท์ที่มีในสมองส่วนกลางมาก จึงถูกนำมาใช้เป็นตัวชี้วัดปริมาณเซลล์สมอง (neuronal marker) และบอกถึงความหนาแน่น (density) และความอยู่รอด (viability) ของเซลล์ประสาท¹² ดังนั้น การลดลงของ NAA จึงสะท้อนให้เห็นว่า เซลล์ประสาทที่ตำแหน่ง FWM มีปริมาณเซลล์ประสาทและความหนาแน่นที่ลดลง ขณะเดียวกัน การศึกษานี้ยังพบว่า กลุ่มผู้เสพเมแทมเฟตามีนมีปริมาณสมองส่วน left FWM น้อยกว่ากลุ่มควบคุมที่มีสุขภาพดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ Schlaepfer และคณะ¹³ ที่พบว่ากลุ่มผู้เสพเมแทมเฟตามีนมีปริมาณสมองส่วน FWM ลดลง แต่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารเมแทบอลิท์ และปริมาณสมองส่วน FWM อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การศึกษานี้ยังพบว่า กลุ่มผู้เสพเมแทมเฟตามีนมีการเพิ่มขึ้นของ Cho ที่ตำแหน่งสมองส่วน left BG อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับการศึกษาของ Chang และคณะ⁷ ที่พบว่าตำแหน่งสมองส่วน BG ในกลุ่มผู้เสพสารเมแทมเฟตามีนมีปริมาณ Cho เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน เนื่องจาก Cho ในสมองเป็นสารบ่งชี้กระบวนการหมุนเวียนทางชีววิทยา บริเวณเยื่อหุ้มเซลล์ (cell membrane turnover)¹⁴ ดังนั้น การเพิ่มขึ้นของ Cho จึงสะท้อนว่ามีกระบวนการสร้างเยื่อหุ้มเซลล์เพิ่มขึ้น (cell proliferation) อีกทั้งยังสะท้อนถึงการบาดเจ็บ (injury) และอักเสบของเซลล์ประสาท กล่าวคือ สารเมแทมเฟตามีนที่ดูดซึมเข้าสู่เซลล์ประสาทจะส่งผลให้เซลล์เกลีย (glial cell) ที่อยู่ในเซลล์ประสาทมีปริมาณเพิ่มขึ้น และเนื่องจากเซลล์ประสาทเกิดการบาดเจ็บและอักเสบ ดังนั้น เซลล์เกลียจึงเพิ่มปริมาณเพื่อเก็บกินเซลล์ที่บาดเจ็บและตาย (phagocytosis)¹⁵ นอกจากนี้ที่ตำแหน่งสมองส่วน left BG ยังพบการลดลงของ NAA/Cho อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับการศึกษาของ Sekine และคณะ¹⁶ ที่พบว่ากลุ่มผู้เสพเมแทมเฟตามีน มีการลดลง

ของ NAA/Cho ที่ตำแหน่งสมองส่วน left BG ซึ่งบ่งชี้ได้ว่าเซลล์ประสาทที่ตำแหน่งสมองส่วน BG นั้นเกิดเซลล์ประสาทพิษ (neurotoxicity) แต่ไม่พบการเปลี่ยนแปลงปริมาตรสมองในบริเวณสมองส่วนนี้

นอกจากความผิดปกติที่พบในสมองส่วน FWM และ BG ดังกล่าวข้างต้นแล้ว ยังพบความผิดปกติในตำแหน่งสมองส่วน FGM และ PGM ซึ่งการศึกษานี้พบว่า กลุ่มผู้เสพเมแทมเฟตามีนมีความสัมพันธ์ระหว่างการลดลงของ NAA ที่ตำแหน่งสมองส่วน FGM และการลดลงของปริมาตรสมองส่วน FGM อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.043$) และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาตรสมองส่วน both FGM พบว่ากลุ่มผู้เสพเมแทมเฟตามีนมีปริมาตรน้อยกว่ากลุ่มอาสาสมัครที่มีสุขภาพดีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับการศึกษาของ Daumann และคณะ¹⁷ ที่พบในทำนองเดียวกันว่า มีการลดลงของปริมาตรสมองส่วน prefrontal gray matter นอกจากนี้ยังพบความสัมพันธ์เชิงลบระหว่าง Cr ที่ตำแหน่งสมองส่วน PGM และปริมาตรสมองส่วน OGM อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารเมแทบอลิท์และปริมาตรสมองที่พบนี้ สังเกตได้ว่าเป็นความสัมพันธ์ที่พบในตำแหน่งสมองเนื้อเทา (gray matter) ทั้งสองตำแหน่ง โดยสมองเนื้อเทาเป็นส่วนที่มีเซลล์ประสาท (neuron) แตกต่างจากสมองเนื้อขาว (white matter) ที่มีปลายประสาท (axon) และไม่มีเซลล์ประสาท¹⁸ ดังนั้น การพบความสัมพันธ์นี้ จึงสะท้อนได้ว่าสารเมแทมเฟตามีนเป็นเหตุให้เซลล์ประสาทเกิดความเสียหาย และเป็นพิษ

สรุปผล

จากการศึกษานี้สรุปได้ว่า ที่ตำแหน่งสมองส่วน left FWM มีปริมาณ และความหนาแน่นของเซลล์ประสาทลดลง เนื่องจากพบการลดลงของ NAA และปริมาตรสมองส่วน left FWM นอกจากนี้ยังพบการบาดเจ็บและอักเสบของเซลล์ประสาท ที่ตำแหน่งสมองส่วน left BG เนื่องจากพบการลดลงของ NAA/Cho และเพิ่มขึ้นของ Cho และยังพบว่าเซลล์ประสาทเกิดความเสียหายที่ตำแหน่งสมองส่วน FGM และ PGM เนื่องจากพบความสัมพันธ์ระหว่างการลดลงของ NAA ที่ตำแหน่งสมองส่วน FGM กับ การลดลงของปริมาตรสมองส่วน FGM และพบความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามระหว่าง Cr ที่ตำแหน่งสมองส่วน PGM กับปริมาตรสมองส่วน OGM ดังนั้น จึงสามารถอธิบายได้ว่าเมแทมเฟตามีนเป็นสารที่เป็นอันตรายต่อระบบประสาทและสมอง การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของระบบประสาทด้วยเทคนิคโปรตอนเอ็มอาร์เอส และเทคนิคแมกเนติกเรโซแนนซ์นี้อาจนำไปสู่การพัฒนารักษาผู้เสพเมแทมเฟตามีนในอนาคตต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจาก National Institute on Drug Abuse (NIDA) ประเทศสหรัฐอเมริกา (R21 DA033024-01A1) ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้การสนับสนุน และส่งต่ออาสาสมัคร และขอขอบพระคุณ ภาควิชารังสีเทคนิค คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สำหรับสถานที่และเครื่องมือในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. Office of the Narcotics Control Board. The results of the national narcotics suppression of the year 2015: Bangkok; 2016: 23-31 [in Thai].
2. Goldstein RZ, Volkow ND. Drug addiction and its underlying neurobiological basis: neuroimaging evidence for the involvement of the frontal cortex. *Am J Psychiatry*. 2002;159(10):1642-52.
3. Henry BL, Minassian A, Perry W. Effect of methamphetamine dependence on everyday functional ability. *Addict Behav*. 2010;35(6):593-8.
4. Krasnova IN, Cadet JL. Methamphetamine toxicity and messengers of death. *Brain Res Rev*. 2009;60(2):379-407.
5. Ernst T, Chang L, Leonido-Yee M, Speck O. Evidence for long-term neurotoxicity associated with methamphetamine abuse: A 1H MRS study. *Neurology*. 2000;54(6):1344-9.
6. Nordahl TE, Salo R, Natsuaki Y, Galloway GP, Waters C, Moore CD, et al. Methamphetamine users in sustained abstinence: a proton magnetic resonance spectroscopy study. *Arch Gen Psychiatry*. 2005;62(4):444-52.
7. Chang L, Ernst T, Speck O, Grob CS. Additive effects of HIV and chronic methamphetamine use on brain metabolite abnormalities. *Am J Psychiatry*. 2005;162(2):361-9.
8. Thompson PM, Hayashi KM, Simon SL, Geaga JA, Hong MS, Sui Y, et al. Structural abnormalities in the brains of human subjects who use methamphetamine. *J Neurosci*. 2004;24(26):6028-36.
9. Daumann J, Koester P, Becker B, Wagner D, Imperati D, Gouzoulis-Mayfrank E, et al. Medial prefrontal gray matter volume reductions in users of amphetamine-type stimulants revealed by combined tract-based spatial statistics and voxel-based morphometry. *Neuroimage*. 2011;54(2):794-801.
10. Chang L, Smith LM, LoPresti C, Yonekura ML, Kuo J, Walot I, et al. Smaller subcortical volumes and cognitive deficits in children with prenatal methamphetamine exposure. *Psychiatry Res*. 2004;132(2):95-106.
11. Sailasuta N, Abulseoud O, Hernandez M, Haghani P, Ross BD. Metabolic Abnormalities in Abstinent Methamphetamine Dependent Subjects. *Subst Abuse*. 2010;2010(4):9-20.
12. Rigotti DJ, Inglese M, Gonen O. Whole-brain N-acetylaspartate as a surrogate marker of neuronal damage in diffuse neurologic disorders. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2007;28(10):1843-9.
13. Schlaepfer TE, Lancaster E, Heidbreder R, Strain EC, Kosel M, Fisch HU, et al. Decreased frontal white-matter volume in chronic substance abuse. *Int J Neuropsychopharmacol*. 2006;9(2):147-53.

14. Soares DP, Law M. Magnetic resonance spectroscopy of the brain: review of metabolites and clinical applications. *Clin Radiol*. 2009;64(1):12-21.
15. Fernandes NC, Sriram U, Gofman L, Cenna JM, Ramirez SH, Potula R. Methamphetamine alters microglial immune function through P2X7R signaling. *J Neuroinflammation*. 2016;13(1):91.
16. Sekine Y, Minabe Y, Kawai M, Suzuki K, Iyo M, Isoda H, et al. Metabolite alterations in basal ganglia associated with methamphetamine-related psychiatric symptoms. A proton MRS study. *Neuropsychopharmacology*. 2002;27(3):453-61.
17. Kim SJ, Lyoo IK, Hwang J, Chung A, Hoon Sung Y, Kim J, et al. Prefrontal grey-matter changes in short-term and long-term abstinent methamphetamine abusers. *Int J Neuropsychopharmacol*. 2006;9(2):221-8.
18. Ian F. Difference Between Grey and White Matter [Internet]. [Place unknown]: DifferenceBetween.net; 2010 [cited 2016 November 17]. Available from: <http://www.differencebetween.net/science/health/difference-between-grey-and-white-matter/>.

อุปกรณ์วัดความสูงแบบดิจิทัลโดยใช้เซนเซอร์อัลตราโซนิก

Digital height meter using ultrasonic sensor

■ ธัญญารัตน์ วงศ์เกี¹ ปณัสดา อวิคุณประเสริฐ^{1*} ชยานนท์ อวิคุณประเสริฐ²
Thunyarat Wongke¹ Panatsada Awikunprasert^{1*} Chayanon Awikunprasert²

¹ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ.ขอนแก่น

¹Department of Physics, Faculty of Science, Khon Kaen University, Khon Kaen Province, Thailand

²คณะวิทยาการจัดการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยนครพนม จ.นครพนม

²Faculty of Management Science and Information Technology, Nakhon Phanom University, Nakhon Phanom Province, Thailand

* ผู้รับผิดชอบบทความ (Email: panaaw@kku.ac.th)

* Corresponding author (Email: panaaw@kku.ac.th)

Received June 2017

Accepted as revised July 2017

Abstract

Introduction: Typical height measurement is to read from scale at the level of observer's eyes. An error occurs from reading and estimation. Another way is using commercial automatic height meter but quite expensive. Nowadays, Arduino microcontroller board and sensors have been developed and provided an easy way to build a simple, accurate, and cheap a measuring device.

Objectives: To design and create a digital height meter that provides an accurate and precise measurement. The digital height meter was measured using ultrasonic sensor with Arduino board. Temperature sensor was added to the circuit to take account on changes of temperature affecting the accuracy of measures. Height of subject was digitally displayed on LCD display.

Materials and methods: The first step was to design the circuit and connect ultrasonic sensor and other electronics parts to Arduino board. Equation and code were complied with microcontroller. Efficiency and assessment of the assembled height meter was performed. Height measures were then compared between typical method and the digital height meter.

Results: The result showed that efficiency of ultrasonic sensor has an error of 0.6-1.0% for the measurement range of 2-200 cm. Comparison result of three measurement methods, typical measurement, digital height meter with a cardboard, and a digital height meter showed that there was a significant difference between typical height measurement and height meter ($p=0.017$) with measurement error of 4.0%. However, measurement using height meter with a cardboard has an error of 1.0% and was not different from typical method ($p=0.793$). After improvement of equation, the results showed that efficient of digital height meter was increased by 2.0%.

Conclusion: This digital height meter is easy to construct and cheap. It provides touchless and fast technique to measure height. However, precision and accuracy of the digital height meter depend on performance of the ultrasonic sensor. The more accurate ultrasonic sensor is more expensive. Adding temperature sensor helps to enhance accuracy of measurement. In addition, angle of reflection of the sensor affects accuracy of the measurement.

Journal of Associated Medical Sciences 2017; 50(3): 435-441. Doi: 10.14456/jams.2017.60

Keywords: Ultrasonic sensor, temperature sensor, height measurement, Arduino microcontroller

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: โดยทั่วไป การวัดความสูงเป็นการอ่านค่าความสูงจากระดับสายตาของผู้วัด ซึ่งอาจมีความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการอ่านและการประมาณ อีกหนึ่งวิธีคือ การใช้เครื่องวัดความสูงแบบดิจิตอล แต่มีราคาสูง การใช้งานบอร์ดอาร์ดูইโน (Arduino board) และเซนเซอร์ต่างๆ เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องมือสามารถทำได้ง่ายและมีความถูกต้องมากขึ้น และราคาไม่แพง

วัตถุประสงค์: การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ในการสร้างอุปกรณ์วัดความสูงแบบดิจิตอลที่สามารถวัดค่าได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และใช้งานสะดวก โดยอุปกรณ์วัดความสูงนี้ใช้เซนเซอร์อัลตราโซนิกกับบอร์ดอาร์ดูইโน (Arduino board) ทำงานร่วมกับเซนเซอร์วัดอุณหภูมิเพื่อให้ค่าที่วัดได้มีความถูกต้องมากขึ้นและข้อมูลผ่านหน้าจอแอลซีดี

วัสดุและวิธีการ: ออกแบบวงจรและสร้างอุปกรณ์วัดความสูงโดยใช้เซนเซอร์อัลตราโซนิกทำงานร่วมกับบอร์ดอาร์ดูইโน จากนั้นทดสอบประสิทธิภาพอุปกรณ์ที่สร้างขึ้น และนำไปใช้งานจริง โดยเปรียบเทียบกับวิธีการวัดโดยวิธีการทั่วไป และคำนวณหาความคลาดเคลื่อนของอุปกรณ์

ผลการศึกษา: ประสิทธิภาพของเซนเซอร์อัลตราโซนิกในการวัดระยะทางตั้งแต่ 2-200 เซนติเมตร มีความคลาดเคลื่อน 0.6 ถึง 1.0% เมื่อเปรียบค่าวัดความสูงจากการวัด 3 วิธี คือ วิธีทั่วไป วิธีที่ใช้อุปกรณ์วัดความสูงแบบดิจิตอลคู่กับฉากเรียบ และวิธีที่ใช้อุปกรณ์วัดความสูงแบบดิจิตอลเพียงอย่างเดียว พบว่าค่าความสูงที่ได้จากการใช้อุปกรณ์วัดความสูงแบบดิจิตอลกับค่าความสูงที่ได้จากการวัดความสูงโดยวิธีทั่วไป และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p=0.017$) ค่าความคลาดเคลื่อน 4.0% เมื่อใช้อุปกรณ์วัดความสูงแบบดิจิตอลคู่กับฉากเรียบไม่พบความแตกต่างของค่าความสูงที่วัดได้เทียบกับการวัดโดยวิธีทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญ ($p=0.793$) และความคลาดเคลื่อนของค่าที่วัดได้มีเพียง 1.0% เมื่อปรับแก้สมการในโปรแกรมและนำอุปกรณ์ไปใช้งานจริง พบว่าการนำอุปกรณ์วัดความสูงแบบดิจิตอลไปใช้งานมีความคลาดเคลื่อนลดลงเหลือเพียง 2.0%

สรุปผลการศึกษา: อุปกรณ์วัดความสูงแบบดิจิตอลที่สร้างขึ้น มีราคาถูก สามารถใช้งานได้สะดวกรวดเร็ว และไม่ต้องสัมผัสตัวผู้วัด อย่างไรก็ตาม ความคลาดเคลื่อนของอุปกรณ์ขึ้นกับประสิทธิภาพของเซนเซอร์อัลตราโซนิกซึ่งมีราคาแพงหากเลือกชนิดที่ประสิทธิภาพสูง การเพิ่มเซนเซอร์วัดอุณหภูมิส่งผลให้ประสิทธิภาพของอุปกรณ์วัดความสูงแบบดิจิตอลดีขึ้น นอกจากนี้ มุมในการสะท้อนของเซนเซอร์ยังส่งผลต่อความถูกต้องในการวัดด้วย

Journal of Associated Medical Sciences 2560; 50(3): 435-441. Doi: 10.14456/jams.2017.60

คำสำคัญ: เซนเซอร์อัลตราโซนิก เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ การวัดความสูง ไมโครคอนโทรลเลอร์ อาร์ดูইโน

บทนำ

ความสูงเป็นค่าที่แสดงถึงการเจริญเติบโตหรือความสมบูรณ์ของร่างกาย ความสูงของคนเป็นข้อมูลที่สามารถประเมินการเจริญเติบโตพัฒนาการด้านร่างกาย การวิเคราะห์พัฒนาการและการเจริญเติบโตของเด็กในวัยเรียนเพื่อประเมินความสมบูรณ์ของร่างกาย การประเมินความเสี่ยงต่อโรคต่างๆ การคำนวณปริมาณยาบางชนิดที่ต้องการทราบข้อมูลน้ำหนักความสูง ดัชนีมวลกายของผู้ป่วยเพื่อกำหนดขนาดยาที่เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละราย การวัดความสูงโดยทั่วไปเป็นการวัดความสูงโดยใช้ไม้กันและอ่านค่าความสูงจากระดับสายตาของผู้วัด ซึ่งอาจมีความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการอ่านและการประมาณค่า

นอกจากนี้ กรณีผู้อ่านมีความสูงน้อยกว่าผู้ที่ถูกวัดความสูง อาจทำให้เกิดความไม่สะดวกในการอ่านค่าความสูง และใช้เวลานานในการวัด อีกหนึ่งวิธีของการวัดความสูง คือการใช้เครื่องวัดความสูงแบบอัตโนมัติซึ่งมีราคาสูงกว่าอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดแบบวิธีทั่วไป

ปัจจุบัน มีการพัฒนาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และการเขียนคำสั่งเพื่อใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ได้ง่ายและสะดวกมากขึ้น เช่น การใช้งานบอร์ดอาร์ดูইโน (Arduino board) และเซนเซอร์ต่างๆ¹ ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งาน เช่น การนำเซนเซอร์อัลตราโซนิกมาประยุกต์ใช้งานร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ในการวัดระยะห่างระหว่างรถสองคัน ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าสามารถนำไปใช้งานจริงได้ และสามารถช่วยลดอุบัติเหตุได้²

เซนเซอร์อัลตราโซนิกสามารถนำมาใช้ในระบบตรวจจับสิ่งกีดขวางที่เป็นวัตถุต่างชนิดกัน สีและพื้นผิวต่างกัน ได้แก่ ไม้ พลาสติก กระดาษ ไม้อัด และคอนกรีต ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ³ รวมถึงการสร้างเครื่องวัดความสูงอัตโนมัติแบบพกพาโดยใช้เซนเซอร์อินฟราเรด (IR sensor) ทำงานร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ และแสดงผลผ่านจอแสดงผลแอลซีดี เครื่องวัดความสูงอัตโนมัติมีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา สามารถใช้งานได้สะดวกรวดเร็ว⁴ อย่างไรก็ตาม เซนเซอร์อินฟราเรดมีข้อเสีย คือ ความคลาดเคลื่อนในการวัดในสภาวะแสงรอบที่มีการรบกวนจากแสงจากดวงอาทิตย์หรือหลอดไฟ การทำงานของเซนเซอร์อินฟราเรดขึ้นกับสีของวัตถุโดยสภาวะแสงรอบมีผลต่อความถูกต้องในการวัดระยะทาง ในขณะที่การทำงานของเซนเซอร์อัลตราโซนิกไม่ขึ้นกับสีของวัตถุและสภาวะแสงรอบ แต่อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงมีผลต่อความถูกต้องในการวัดระยะทาง⁵ ดังนั้น การศึกษานี้จึงใช้เซนเซอร์อัลตราโซนิกร่วมกับเซนเซอร์วัดอุณหภูมิในการสร้างอุปกรณ์วัดความสูงแบบดิจิทัลโดยควบคุมการทำงานด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์อาร์ดิวโนและแสดงผลผ่านทางหน้าจอแอลซีดี เพื่อให้ได้เครื่องมือวัดความสูงที่สามารถแสดงค่าความสูงได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ ใช้งานได้สะดวก สามารถวัดค่าได้อย่างรวดเร็วและอัตโนมัติโดยไม่ต้องมีการสัมผัสกับบุคคลที่ต้องการวัดความสูง

วัสดุและวิธีการศึกษา

การออกแบบวงจรและสร้างอุปกรณ์วัดความสูง

เซนเซอร์อัลตราโซนิก โมดูล HC-SR04 มีพิสัยในการวัดระยะทางตั้ง 2-400 เซนติเมตร⁶ การคำนวณระยะทางระหว่างเซนเซอร์ถึงวัตถุใช้สมการอัตราเร็วของคลื่นเสียงในอากาศและสมการการเคลื่อนที่ในแนวราบโดย

อัตราเร็วของเสียงในอากาศ คำนวณได้จากสมการ

$$v = 311.4 + 0.606T \dots (1)$$

การวัดระยะทางโดยใช้เซนเซอร์อัลตราโซนิก อาศัยสมการการเคลื่อนที่ในแนวราบ จะได้

$$s = vt/2 \dots (2)$$

เมื่อ v = อัตราเร็วของคลื่นเสียงในอากาศ (เมตรต่อวินาที)

T = อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)

S = ระยะทาง (เมตร)

T = เวลา (วินาที)

การคำนวณความสูงของอาคารสมัก ทำโดยวางเซนเซอร์อัลตราโซนิกให้สูงจากพื้นเป็นระยะ 200 เซนติเมตร กำหนด

เป็นตัวแปรคงที่ในสมการ จากนั้น เซนเซอร์อัลตราโซนิกจะวัดระยะห่างระหว่างศีรษะของอาคารสมัก (คือค่า s ในสมการ) และนำไปลบออกจาก 200 เซนติเมตร (Figure 1) ดังสมการ

$$\text{Height (cm)} = 200 \text{ cm} - s \text{ (cm)} \dots (3)$$

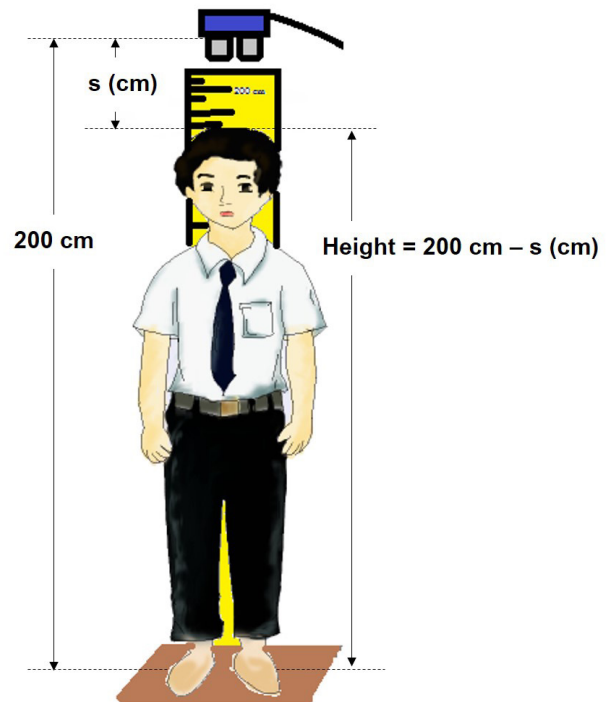


Figure 1 Concept of height measurement using ultrasonic sensor

สร้างอุปกรณ์วัดความสูงให้เชื่อมต่อเซนเซอร์อัลตราโซนิก เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ และจอแสดงผลแอลซีดีเข้ากับบอร์ดอาร์ดิวโน จากนั้น เขียนโปรแกรมหรือโค้ดลงในไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยนำค่าอุณหภูมิที่ได้จากเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ (ตัวแปรที่กำหนดในโค้ดคือ `int readData`) แทนค่าในสมการอัตราเร็วของคลื่นเสียงในอากาศที่เปลี่ยนตามอุณหภูมิ (ตัวแปรที่กำหนดในโค้ดคือ `spdSnd`) ดังสมการที่ (1) เพื่อนำไปคำนวณความสูงของอาคารสมัก โดยกำหนดตัวแปรคงที่เท่ากับ 200 เซนติเมตร คือระยะห่างระหว่างเซนเซอร์และพื้นราบ และลบด้วยค่าระยะห่างระหว่างศีรษะของอาคารสมักกับเซนเซอร์ โดยใช้สมการการเคลื่อนที่ในแนวราบ (ตัวแปรที่กำหนดในโค้ดคือ `distance`) (Figure 2)

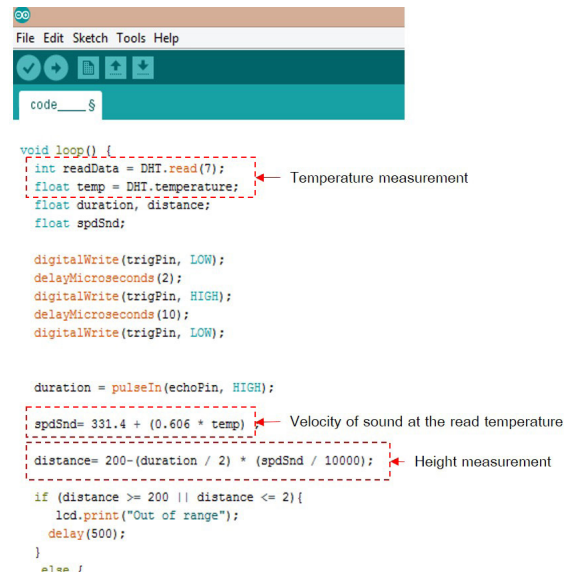
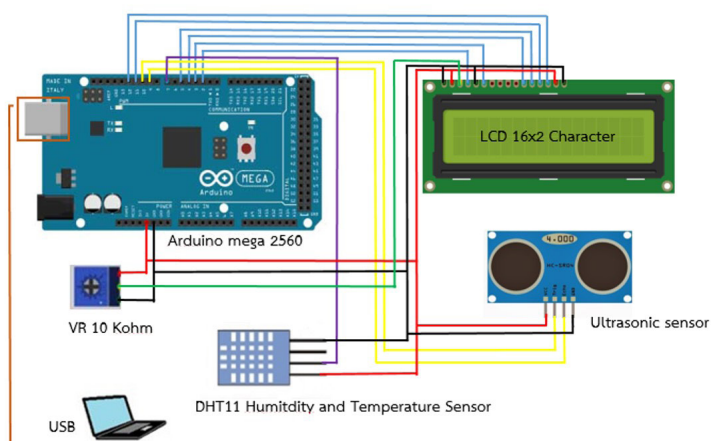


Figure 2 Structure of the equipment. Connection of Arduino microcontroller, ultrasonic sensor, temperature sensor and other electronics components of digital height meter (Left). Arduino code for temperature measurement, sound velocity, and height measurement (Right).

การทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์วัดความสูง

นำอุปกรณ์วัดความสูงที่สร้างขึ้นไปวัดค่าความสูงโดยใช้ฉากเรียบแทนค่าความสูงต่างๆ เลื่อนฉากออกจากเซนเซอร์คราวละ 1 เซนติเมตร จนถึงระยะ 200 เซนติเมตร วัดค่าความสูง

ซ้ำ 3 ครั้ง นำค่าเฉลี่ยความสูงที่วัดได้เปรียบเทียบกับระยะความสูงจริงจากพื้นถึงฉากเรียบ (Figure 3) และนำไปคำนวณความคลาดเคลื่อน



LCD to display the measured height

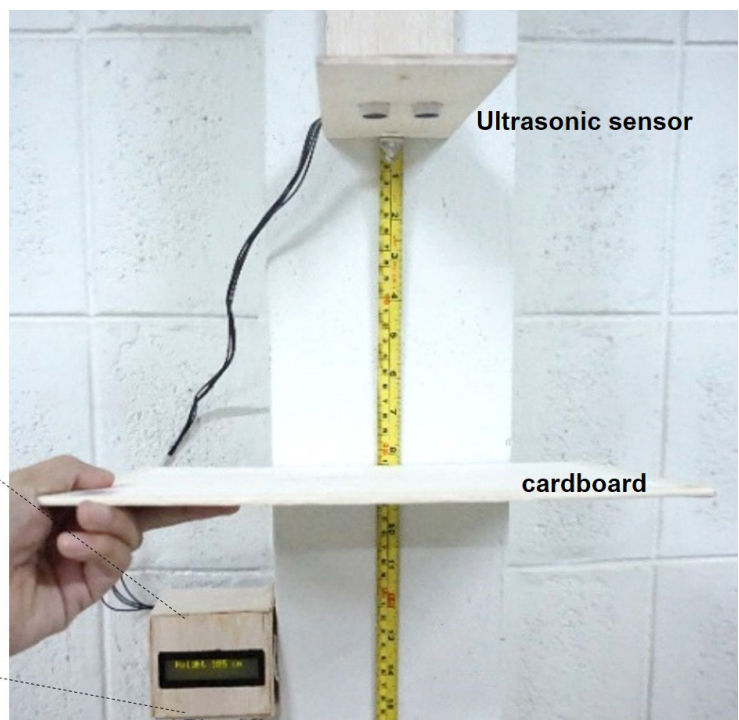


Figure 3 Performance assessment of digital height meter.

การเปรียบเทียบการวัดค่าความสูง 3 วิธี

วัดความสูงของอาสาสมัครชายและหญิงที่มีอายุระหว่าง 20-22 ปี จำนวน 70 ราย โดยทำวัดความสูง 3 วิธี ได้แก่ การวัดความสูงโดยวิธีทั่วไป วัดโดยใช้อุปกรณ์วัดความสูงแบบดิจิทัลคู่กับฉากเรียบ และวัดโดยใช้อุปกรณ์วัดความสูงแบบดิจิทัลเพียงอย่างเดียว ในการวัดความสูงทั้ง 3 วิธี ให้อาสาสมัครยืนอยู่ที่ตำแหน่งเดิมทุกครั้ง (Figure 4) นำค่าความสูงจากการวัดทั้งสามวิธีไปวิเคราะห์หาความคลาดเคลื่อนและความแตกต่างทางสถิติ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงในส่วนของการสมการที่ใช้คำนวณความสูง และในส่วนของการใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ควบคุมการทำงานของบอร์ดอาร์ดูโน เพื่อให้ประสิทธิภาพของอุปกรณ์วัดความสูงมีความถูกต้องมากขึ้น

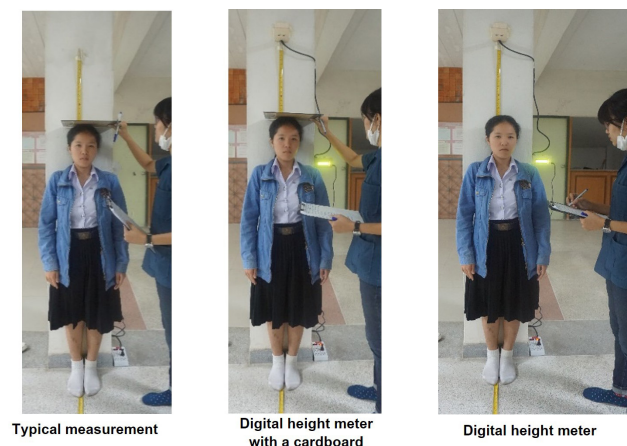


Figure 4 Three different method of measuring volunteer's height.

การทดสอบอุปกรณ์วัดความสูงในการใช้งานจริง

หลังจากการทดสอบและปรับปรุงสมการในโปรแกรมอาร์ดูโน ในส่วนของโค้ดที่กำหนดสมการสำหรับคำนวณค่าความสูงโดยใช้เซนเซอร์อัลตราโซนิก โดยเปลี่ยนตัวแปรคงที่จากเดิมที่กำหนด 200 เซนติเมตรเป็น 203 เซนติเมตร เนื่องจากค่าความสูงที่วัดได้จากสมการที่กำหนดตัวแปรคงที่ 200 เซนติเมตรได้ค่าความสูงที่น้อยกว่าค่าความสูงจริงถึง 2-4 เซนติเมตร ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อน 4.0% และเพิ่มเติมอุปกรณ์ส่วนของแหล่งจ่ายไฟของอุปกรณ์วัดความสูง จากนั้นนำอุปกรณ์ไปทดสอบการใช้งานโดยการวัดความสูงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ช่วงอายุ 9-12 ปี จำนวน 106 ราย นำค่าความสูงที่วัดจากอุปกรณ์วัดความสูงแบบดิจิทัลเปรียบเทียบกับค่าความสูงที่วัดได้จากการวัดโดยวิธีทั่วไป (Figure 5)



Figure 5 Measurement of height comparing between typical method and digital height meter.

ผลการศึกษา

ประสิทธิภาพของอุปกรณ์วัดความสูงแบบดิจิทัล

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของเซนเซอร์อัลตราโซนิกเมื่อใช้งานร่วมกับเซนเซอร์วัดอุณหภูมิในการวัดความสูงโดยใช้ฉากเรียบแทนอาสาสมัคร พบว่าเมื่อวัดความสูงที่ 2-100 เซนติเมตรมีค่าความคลาดเคลื่อน 1.0% แต่เมื่อวัดความสูงเพิ่มขึ้นในช่วง 100-200 เซนติเมตร ค่าความคลาดเคลื่อนมีค่าลดลงเหลือ 0.6% (Figure 6)

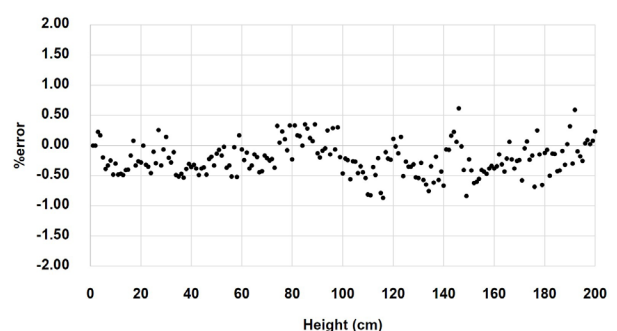


Figure 6 Percentage error of height measurement using the digital height meter with a cardboard.

การเปรียบเทียบวิธีการวัดความสูง

เมื่อเปรียบเทียบค่าความสูงที่ได้จากการใช้อุปกรณ์วัดความสูงแบบดิจิทัลกับค่าที่ได้จากการวัดความสูงโดยวิธีทั่วไป พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p=0.017$) และอุปกรณ์วัดความสูงแบบดิจิทัลมีค่าความคลาดเคลื่อน 4.0% อย่างไรก็ตาม เมื่อใช้อุปกรณ์วัดความสูงแบบดิจิทัลคู่กับฉากเรียบ ไม่พบความแตกต่างของค่าความสูงที่วัดได้เทียบกับการวัดโดยวิธีทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญ ($p=0.793$) และความคลาดเคลื่อนของค่าที่วัดได้มีเพียง 1.0%

การทดสอบการใช้งานจริง

เมื่อนำอุปกรณ์วัดความสูงแบบดิจิทัลไปใช้งานจริงโดยไม่ใช้ฉากเรียบ โดยเปรียบเทียบกับวิธีการวัดโดยทั่วไป พบว่าเมื่อวัดความสูงที่ต่ำกว่า 130 เซนติเมตร ค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 2.0% และความคลาดเคลื่อนลดลงเหลือ 1.0% เมื่อความสูงเพิ่มขึ้นในช่วง 130-167 เซนติเมตร (Figure 7)

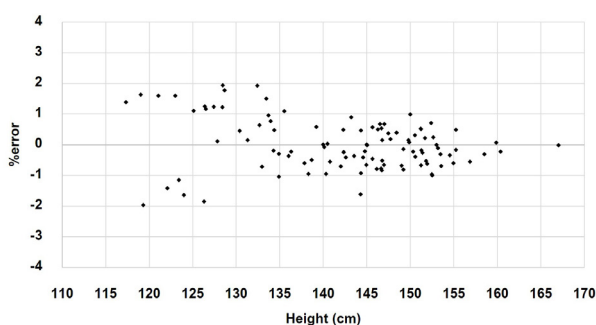


Figure 7 Percentage error of height measurement using digital height meter.

วิจารณ์และสรุปผลการศึกษา

อุปกรณ์วัดความสูงที่ใช้เซนเซอร์อัลตราโซนิกร่วมกับเซนเซอร์วัดอุณหภูมิที่สร้างขึ้น สามารถวัดค่าความสูงตั้งแต่ 130-167 เซนติเมตรได้ถูกต้อง โดยมีความคลาดเคลื่อนเพียง 1.0% ความคลาดเคลื่อนในการวัดความสูงจะเพิ่มขึ้นเมื่อระยะห่างระหว่างเซนเซอร์และฉากเรียบเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลจากแรงดันไฟที่จ่ายให้กับเซนเซอร์อัลตราโซนิกไม่เพียงพอในการทำให้เซนเซอร์อัลตราโซนิกส่งสัญญาณคลื่นเสียงความถี่สูงไปในระยะไกลได้ สามารถแก้ปัญหาโดยเพิ่มวงจรแรงดันไฟที่ทำให้แรงดันไฟฟ้าที่เซนเซอร์มีความเสถียรมากขึ้น การเพิ่มความถูกต้องของการวัดค่าความสูงโดยใช้อุปกรณ์วัดความสูงแบบดิจิทัลนี้สามารถทำได้โดยใช้ร่วมกับการวัดโดยวิธีทั่วไป คือ การใช้ฉากเรียบร่วมกับอุปกรณ์วัดความสูง เนื่องจากลักษณะของทรงผมหรือเส้นผมที่ไม่เรียบส่งผลให้การสะท้อนคลื่นเสียงไม่ดี ในขณะที่ฉากเรียบสัมผัสกับศีรษะของอาสาสมัครและสามารถสะท้อนคลื่นเสียงความถี่สูงที่ปล่อยมาจากเซนเซอร์ได้ดีกว่าเส้นผม นอกจากนี้ หากอาสาสมัครยืนไม่ตรงกับตำแหน่งของเซนเซอร์จะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวัดค่า รวมถึงมุมตกกระทบของเซนเซอร์ต่อวัตถุไม่ควรเกิน 15 องศา

1. Arduino. What is Arduino? 2017. Available from: <https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction>.
2. Prabha M, Seema M, Saraswathi P, editors. Distance based Accident Avoidance System using Arduino. International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET) 2015.
3. Mustapha B, Zayegh A, Begg RK. Ultrasonic and Infrared Sensors Performance in a Wireless Obstacle Detection System. First International Conference on Artificial Intelligence, Modelling & Simulation; Washington, DC, USA: IEEE Computer Society Washington, DC, USA ©2013; 2013. p. 487-92.
4. Marathe R, Kulkarni A, Devkar U. Portable automatic height detector. International Journal of Science, Engineering and Technology Research (IJSETR). 2014; 3(10): 2693-8.
5. Awikunprasert P, Wayopat O, Wongke T, Charnnuwong T, Hanpanich P, Awikunprasert C. Performance of Infrared Sensor and Ultrasonic Sensor for Medical Applications. Srinakharinwirot Science Journal. 2017; 33(1): 31-41.
6. Technologies C. Product User's Manual-HC-SR04 Ultrasonic Sensor [datasheet]. Cytron Technologies; 2013 [updated May 2013; cited 2016 May 22]. Available from: <http://www.cytron.com.my/p-sn-hc-sr04>.

อุปกรณ์วัดความหนาแบบดิจิทัลโดยใช้เซนเซอร์อินฟราเรด

Digital thickness meter using infrared sensor

■ อรุณา วาโยพัถ์ ปณัสดา อวิคุณประเสริฐ*
Onuma Wayopat Panatsada Awikunprasert*

ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ.ขอนแก่น
Department of Physics, Faculty of Science, Khon Kaen University, Khon Kaen Province, Thailand

* ผู้รับผิดชอบบทความ (Email: panaaw@kku.ac.th)
* Corresponding author (Email: panaaw@kku.ac.th)

Received June 2017
Accepted as revised July 2017

Abstract

Introduction: Knowing of patient thickness helps to determine the proper current and voltage of x-ray tube. Lesions on radiographs can be clearly seen and provide an accurate diagnosis. Implementation of microcontrollers and infrared sensors for digital thickness measurement can reduce time spending in thickness measurements providing a convenient way to measure the thickness without touching patient.

Objectives: Purposes of the study was to design and create a digital patient thickness meter using infrared sensor. Digital display provides an accurate and precise reading value. It was easily used, real time measurement, and touchless method.

Materials and methods: Digital thickness meter was calibrated and tested for the efficiency. Three different measurements of body's thickness were compared. These values were measured from a traditional method using caliper, digital thickness meter, and digital thickness meter with a volunteer holding a smooth board.

Results: The result showed that digital meter has an error of 6%. There was a linear relationship between thickness values measured from calipers, digital meter ($R^2=0.7993$ and digital meter with holding a smooth board ($R^2=0.8756$). Statistical analysis showed that there was a significant difference between the thickness from caliper compared to digital meter with holding a smooth board ($p<0.05$). Thickness measurement in male volunteers provided more accurate result than female. Use of digital thickness meter with holding a smooth board was more accurate than using digital thickness meter alone.

Conclusion: Digital thickness meter using infrared sensor is a cheap, lightweight, and touchless measurement. However, the precision and accuracy of meter depend on the efficiency of infrared sensor which is a reflection property and surface absorption of material. Moreover, movement and breathing of volunteers affect the accuracy of measurement.

Journal of Associated Medical Sciences 2017; 50(3): 442-449. Doi: 10.14456/jams.2017.60

Keywords: Infrared sensor, thickness measurement, microcontroller, Arduino

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: การทราบค่าความหนาของผู้ป่วยส่งผลต่อการกำหนดค่ากระแสและความต่างศักย์ที่ปลอดภัยที่สอดคล้องในการถ่ายภาพรังสีให้มีคุณภาพที่ดี สามารถเห็นรายละเอียดของโรคได้ชัดเจน และทำให้การวินิจฉัยโรคถูกต้อง การนำไมโครคอนโทรลเลอร์และเซนเซอร์อินฟราเรดมาประยุกต์ใช้ในการวัดความหนาและแสดงผลแบบดิจิทัลช่วยลดเวลาในการวัดค่าความหนา สะดวกในการวัดค่าโดยไม่ต้องมีการสัมผัสตัวผู้ป่วย

วัตถุประสงค์: เพื่อออกแบบและสร้างอุปกรณ์วัดความหนาแบบดิจิทัลโดยใช้เซนเซอร์อินฟราเรด เพื่อให้เห็นค่าความหนาเป็นตัวเลขได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ ใช้งานง่าย สะดวกรวดเร็ว และสามารถวัดความหนาโดยไม่ต้องสัมผัสตัวผู้ป่วย

วัสดุและวิธีการศึกษา: อุปกรณ์ที่สร้างขึ้นถูกนำไปเปรียบเทียบและทดสอบประสิทธิภาพ เปรียบเทียบการวัดความหนา 3 วิธี คือ การใช้คาลิเปอร์ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ในปัจจุบัน การใช้อุปกรณ์วัดความหนาแบบดิจิทัล และการใช้อุปกรณ์วัดความหนาแบบดิจิทัลโดยให้อาสาสมัครถือฉากรีบ

ผลการศึกษา: อุปกรณ์ที่สร้างขึ้นมีความคลาดเคลื่อนในการวัดค่าร้อยละ 6 ค่าความหนาที่วัดได้จากคาลิเปอร์มีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับค่าที่วัดได้จากอุปกรณ์ที่สร้างขึ้น ($R^2=0.7993$) และเมื่อให้อาสาสมัครถือฉากรีบ ($R^2=0.8756$) การวิเคราะห์ความแตกต่างของการวัดพบว่าค่าความหนาที่ได้จากการวัดโดยใช้คาลิเปอร์แตกต่างกับวิธีวัดความหนาแบบดิจิทัลโดยอาสาสมัครถือฉากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) และการวัดความหนาในอาสาสมัครชายให้ความแม่นยำมากกว่าการวัดความหนาในอาสาสมัครหญิง การวัดความหนาแบบดิจิทัลโดยอาสาสมัครถือฉากเรียบมีความถูกต้องมากกว่าไม่ถือฉาก

สรุปผลการศึกษา: อุปกรณ์วัดความหนาที่สร้างขึ้นโดยใช้เซนเซอร์อินฟราเรด มีราคาถูก น้ำหนักเบา สามารถนำมาใช้วัดค่าความหนาได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และไม่ต้องสัมผัสตัวผู้ถูกวัด อย่างไรก็ตาม ความถูกต้องและแม่นยำของอุปกรณ์ขึ้นกับประสิทธิภาพของเซนเซอร์อินฟราเรดที่ใช้สมบัติการสะท้อนและสมบัติของพื้นผิวของผู้ถูกวัด นอกจากนี้การเคลื่อนไหว การหายใจของอาสาสมัครส่งผลต่อความถูกต้องในการวัดค่าความหนา

Journal of Associated Medical Sciences 2560; 50(3): 442-449. Doi: 10.14456/jams.2017.60

คำสำคัญ: เซนเซอร์อินฟราเรด การวัดความหนา ไมโครคอนโทรลเลอร์ อาร์ดูโน

บทนำ

ในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัย จำเป็นต้องกำหนดปริมาณรังสีที่เหมาะสมกับอวัยวะที่ต้องการถ่ายภาพ การตั้งค่ากระแสไฟฟ้าที่ให้กับหลอดเอกซเรย์ (mA) เวลา (s) ความต่างศักย์ที่สูงที่สุดของหลอดเอกซเรย์ (kVp) เพื่อกำหนดปริมาณรังสีให้ปลอดภัยและเหมาะสมกับผู้ป่วยมากที่สุดนั้น จำเป็นต้องทราบค่าความหนาของผู้ป่วย^{1,2} และเพื่อให้ได้ภาพถ่ายทางรังสีที่มีคุณภาพดีเกี่ยวข้องกับปัจจัยสำคัญคือ ค่ากระแสไฟฟ้าที่ให้แก่วัดเอกซเรย์ที่ส่งผลต่อความดำของภาพ เมื่อกระแสไฟฟ้ามากขึ้นทำให้ภาพมีความดำมากขึ้น ในการสร้างภาพการเปลี่ยนแปลงความต่างศักย์ที่สูงที่สุดของหลอดเอกซเรย์มีผลต่ออัตราส่วนของสัญญาณที่ต้องการและสัญญาณรบกวน (signal to noise ratio; SNR) ทำให้รายละเอียดของภาพที่ได้ไม่ชัดเจน และปัจจัยที่สำคัญคือความหนาของผู้ป่วยซึ่งส่งผลต่อการกำหนดค่า mAs และ kVp

ที่เหมาะสมในการถ่ายภาพรังสี เพื่อให้ภาพที่ได้มีค่าเปรียบต่างหรือคอนทราสต์และคุณภาพของภาพที่ดี สามารถเห็นรายละเอียดของโรคได้ชัดเจนและทำให้การวินิจฉัยโรคถูกต้องมากยิ่งขึ้น^{3,4}

การคาดคะเนความหนาของผู้ป่วยด้วยสายตาอาจเกิดความไม่แม่นยำในการกำหนดค่า mAs และ kVp ส่งผลให้ภาพเอกซเรย์ที่ได้มีคุณภาพลดลงจากความเป็นจริงหรือมากกว่าความเป็นจริง ส่งผลต่อการวินิจฉัยโรคผิดพลาดได้โดยปกติ ใช้อุปกรณ์คาลิเปอร์ (calipers) ลักษณะคล้ายรูปตัวแอล ในการวัดความหนา มีข้อดีคือราคาถูก แต่อาจเกิดความคลาดเคลื่อนจากความไม่ชำนาญในการอ่านสเกลของผู้ปฏิบัติงาน ใช้เวลาในการวัดนาน⁵ นอกจากนี้ ในกรณีที่ผู้ป่วยเป็นเพศหญิงและผู้ปฏิบัติงานเป็นเพศชาย อาจเกิดความยากลำบากหรือไม่เหมาะสมในการวัดความหนาของผู้ป่วยโดยใช้คาลิเปอร์

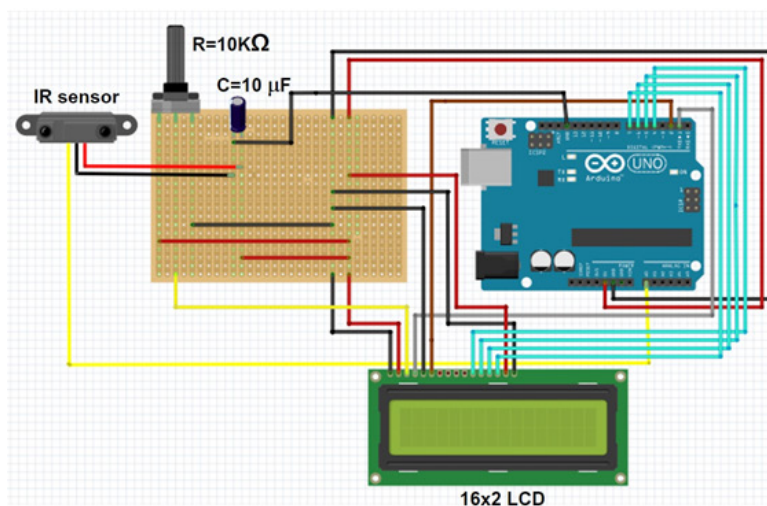
มีการนำไมโครคอนโทรลเลอร์และเซนเซอร์มาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม เช่น การวัดความหนาของโลหะ ยางรถยนต์ ความหนาของสี เครื่องตรวจจับความสูงแบบอัตโนมัติ และในด้านการแพทย์ เช่น อุปกรณ์วัดความหนาของผู้ป่วยโดยใช้เซนเซอร์อินฟราเรดและไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR Mega32 เพื่อแสดงค่า kVp และ mAs ที่เหมาะสมและสามารถควบคุมค่าปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับในการถ่ายภาพรังสีทรวงอก⁷ จากรายงานการทดสอบประสิทธิภาพเซนเซอร์อินฟราเรดและเซนเซอร์อัลตราโซนิกสำหรับวัดความหนา พบว่าเซนเซอร์อินฟราเรดมีพิสัยในการวัดระยะทาง 40-100 เซนติเมตร ซึ่งมีระยะทางสั้นกว่าเซนเซอร์อัลตราโซนิก และมีข้อดี คือ การทำงานของเซนเซอร์ไม่ขึ้นกับความชื้น อุณหภูมิ และความหนาแน่นของวัตถุ แต่มีข้อจำกัด คือ สีของวัตถุมีผลต่อการสะท้อนของคลื่นอินฟราเรด⁸ ดังนั้น ในงานวิจัยนี้จึงเลือกใช้เซนเซอร์

อินฟราเรดในการวัดความหนา โดยวัตถุประสงค์ คือการออกแบบและสร้างอุปกรณ์วัดความหนาแบบดิจิทัล เพื่อให้ได้ความหนาที่แม่นยำและเป็นวิธีการที่สะดวกและรวดเร็ว

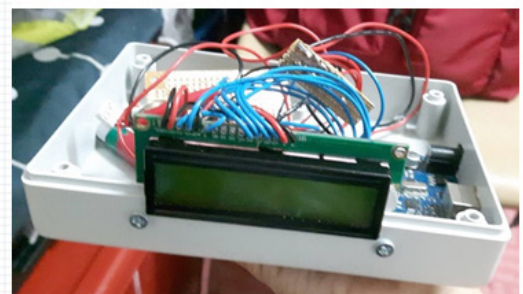
วัสดุและวิธีการศึกษา

การออกแบบและสร้างอุปกรณ์

ส่วนประกอบหลักของอุปกรณ์วัดความหนาแบบดิจิทัลประกอบด้วยเซนเซอร์อินฟราเรดของยี่ห้อ Sharp รุ่น GP2Y0A02YK0F บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino UNO และจอแสดงผล Liquid Crystal Display (LCD) จากนั้นเชื่อมต่ออุปกรณ์และบรรจุอุปกรณ์ต่างๆ ลงในกล่อง และเขียนโค้ดผ่านโปรแกรม Arduino ลงบนไอซี เพื่อวัดระยะทางระหว่างเซนเซอร์ถึงฉากเรียบ (Figure 1)



(A)



(B)

Figure 1 (A) circuit and electronics components of digital thickness meter (B) Assembly the digital thickness meter.

จากนั้นปรับเทียบเซนเซอร์อินฟราเรดเพื่อหาสมการที่เหมาะสมกับวัสดุที่ใช้เป็นฉากเพื่อสะท้อนคลื่นอินฟราเรดในการศึกษานี้ใช้วัสดุ 3 ชนิด ได้แก่ ผ้าฝ้ายสีขาว (เสื้อนักศึกษา) ผ้าฝ้ายสีฟ้าอ่อน (เสื้อผู้ป่วย) และกระดาษสีดำ การปรับเทียบทำได้โดยเลื่อนฉากออกจากเซนเซอร์และบันทึกค่าดิจิทัลเอาท์พุททุกๆ 1 เซนติเมตร ตั้งแต่ 20-100 เซนติเมตร ทำซ้ำ 3 ครั้ง นำค่าดิจิทัลเอาท์พุทเฉลี่ยที่ระยะต่างๆ ไปเขียนกราฟและได้สมการของวัสดุต่างๆ ดังนี้ เมื่อใช้ผ้าสีขาวเป็นฉาก ได้สมการ

$y = 9174.8x^{-0.919}$ เมื่อใช้เสื้อผู้ป่วยเป็นฉาก สมการ คือ $y = 8904.8x^{-0.907}$ เมื่อใช้กระดาษสีดำเป็นฉาก ได้สมการ คือ $y = 1513.7x^{-0.452}$ การปรับเทียบแสดงให้เห็นว่าการทำงานของเซนเซอร์อินฟราเรดขึ้นกับสีของฉากหรือวัสดุสะท้อน เมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นค่าเอาท์พุทของเซนเซอร์มีค่าลดลง ดังนั้นจึงต้องมีการปรับเทียบก่อนการนำไปใช้งาน (Figure 2) นำสมการระยะทางที่ได้มาแปลงเป็นสมการความหนา ดังสมการความหนา = ระยะทางที่กำหนดไว้ (80 เซนติเมตร) – สมการระยะทาง

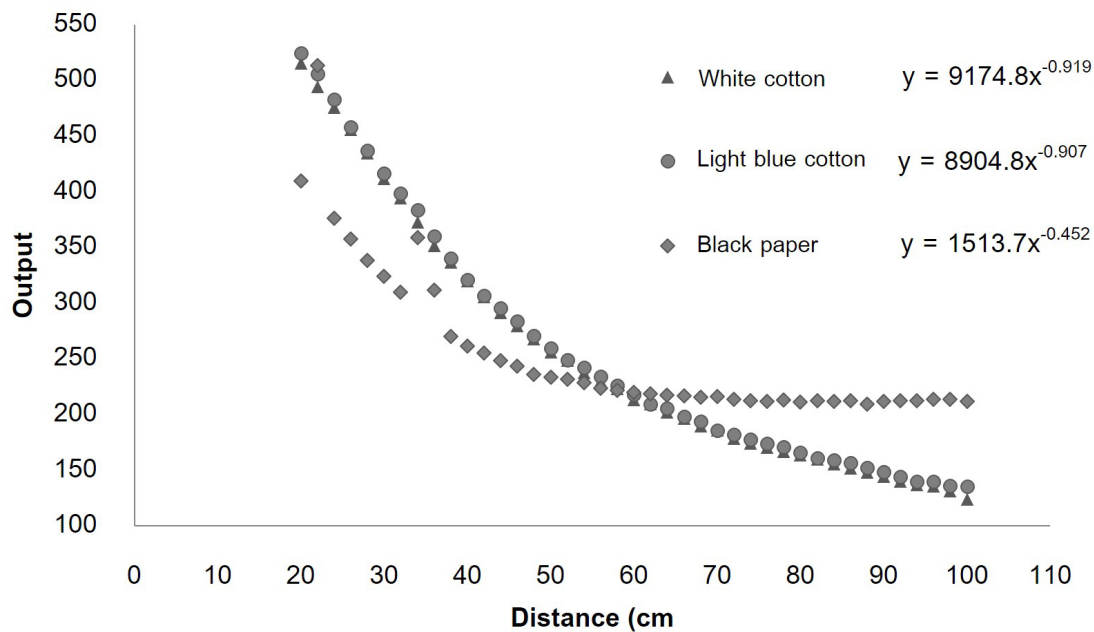


Figure 2 Calibration graph of infrared sensor measured the distance of 20-100 cm using three difference screen material which were white cotton, light blue cotton and black paper.

การทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์วัดความหนา

นำอุปกรณ์วัดความหนาที่ผ่านการปรับเทียบแล้วไปวัดระยะทางระหว่างอุปกรณ์และฉากเรียบโดยใช้ผ้าฝ้ายสีขาวเป็นฉาก เลื่อนฉากออกจากอุปกรณ์และบันทึกค่าทุกๆ 1 เซนติเมตร ตั้งแต่ 20-80 เซนติเมตร วัดซ้ำ 3 ครั้ง และนำระยะทางที่วัดได้จากอุปกรณ์เปรียบเทียบกับระยะจริง

การทดสอบการใช้งาน

นำอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นไปวัดความหนาของอาสาสมัครทั้งหมด 150 ราย โดยแต่ละรายถูกวัดค่าความหนาด้วยวิธีการ 3 วิธี คือ การวัดความหนาแบบทั่วไปโดยใช้คาลิเปอร์ (caliper) การวัดความหนาด้วยอุปกรณ์วัดความหนาแบบดิจิทัล และการวัดความหนาด้วยอุปกรณ์วัดความหนาแบบดิจิทัลโดยให้อาสาสมัครถือฉากเรียบ (Figure 3) จากนั้น เปรียบเทียบค่าความหนาที่ได้จากทั้งสามวิธี



(A) Caliper



(B) Digital thickness meter



(C) Digital thickness meter with white cotton screen

Figure 3 Measurement of thickness with three different methods.

ผลการศึกษา

ประสิทธิภาพของอุปกรณ์วัดความหนา

จากการทดสอบประสิทธิภาพ พบว่าร้อยละความคลาดเคลื่อน

ในการวัดระยะทางช่วง 20-40 เซนติเมตร มีความคลาดเคลื่อนอยู่ในช่วงร้อยละ ± 6.0 และเมื่อวัดระยะทางในช่วง 40-80 เซนติเมตร ความคลาดเคลื่อนอยู่ในช่วงร้อยละ ± 4.0 (Figure 4)

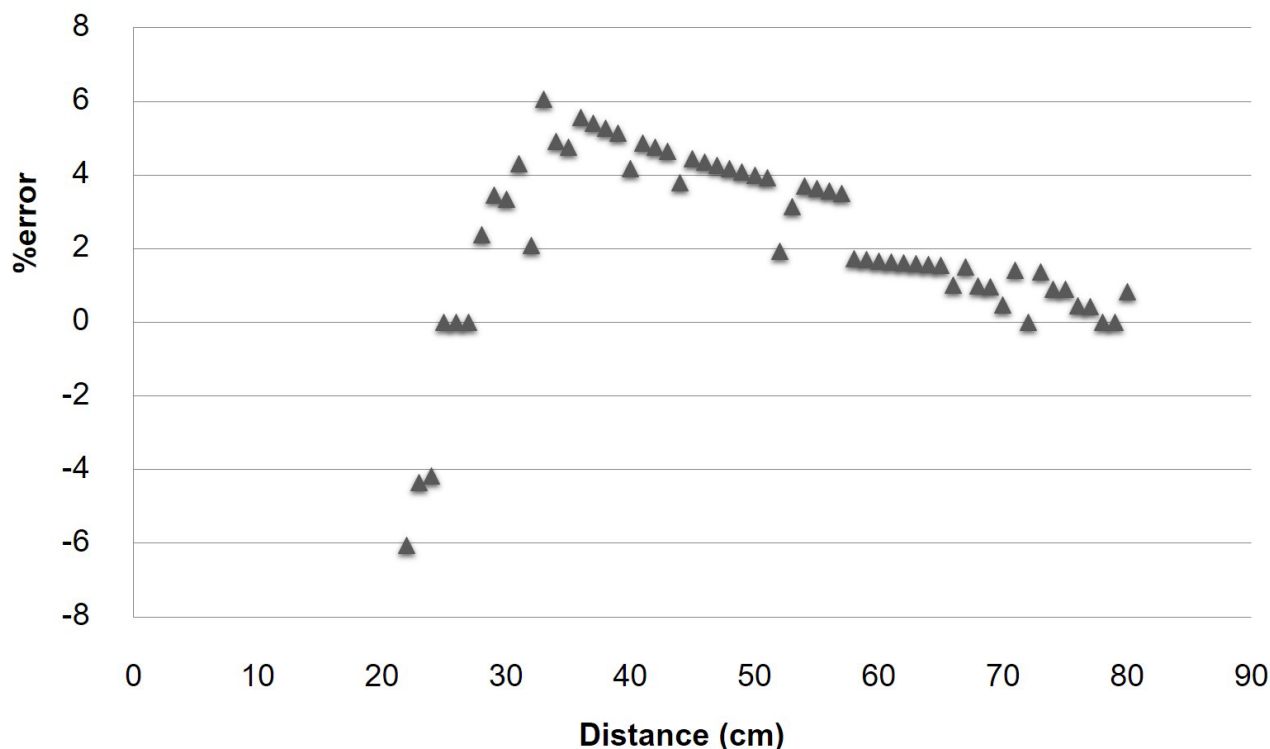


Figure 4 Percentage error of distance measurement using digital thickness meter with white cotton screen.

การเปรียบเทียบการวัดความหนาจาก 3 วิธี

การวัดความหนาที่ได้จากการทดลองจากอาสาสมัครจำนวน 150 ราย โดยแต่ละวิธีการใช้อาสาสมัครและตำแหน่งการวัดเดียวกัน เมื่อเปรียบเทียบค่าความหนาที่ได้จากทั้ง 3 วิธี คือ การวัดความหนาแบบทั่วไปโดยใช้คาลิปเปอร์ (caliper) การวัดความหนาด้วยอุปกรณ์วัดความหนาแบบดิจิทัล และการวัดความหนาด้วยอุปกรณ์วัดความหนาแบบดิจิทัลโดยให้อาสาสมัครถือฉากเรียบ พบว่าค่าความหนาที่ได้จากการใช้คาลิปเปอร์เปรียบเทียบกับวิธีการวัดโดยใช้อุปกรณ์วัดความหนาแบบดิจิทัล มีความสัมพันธ์เชิงเส้น ($R^2=0.7993$) และเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการวัดโดยใช้อุปกรณ์วัดความหนา

โดยให้อาสาสมัครถือฉากเรียบ มีความสัมพันธ์เชิงเส้น ($R^2=0.8756$) (Figure 5) ผลการวิเคราะห์ทางสถิติด้วย ANOVA พบว่าค่าความหนาที่ได้จากทั้ง 3 วิธี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p=0.021$) ความหนาเฉลี่ยที่วัดจากการใช้คาลิปเปอร์เท่ากับ 20.9 ± 2.8 เซนติเมตร จากอุปกรณ์วัดความหนาแบบดิจิทัล มีค่าเฉลี่ย 21.2 ± 3.1 เซนติเมตร และวิธีวัดความหนาด้วยอุปกรณ์วัดความหนาโดยอาสาสมัครถือฉากเรียบ มีค่าเฉลี่ย 21.8 ± 3.0 เซนติเมตร เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติด้วย Post Hoc พบว่าวิธีการวัดความหนาแบบคาลิปเปอร์แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีวัดความหนาโดยแบบดิจิทัลโดยอาสาสมัครถือฉาก ($p<0.05$)

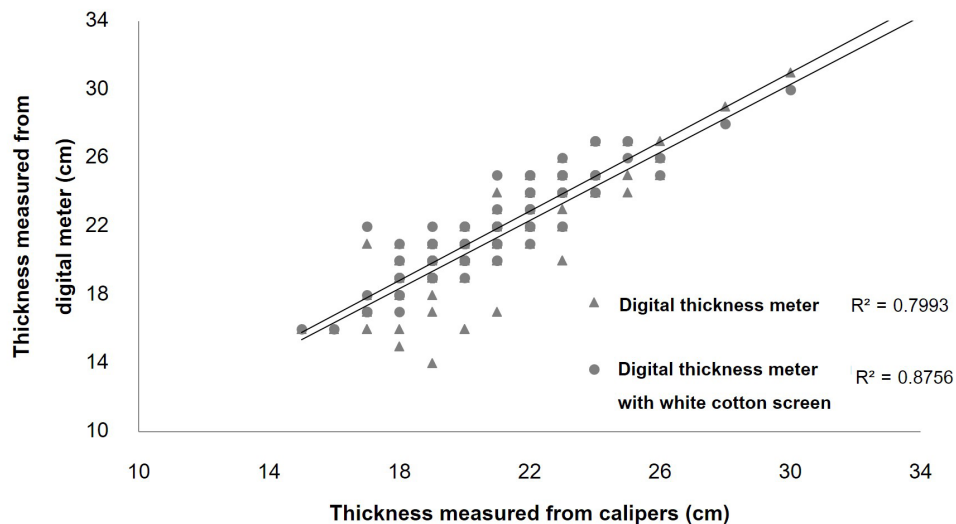


Figure 5 Comparison of measured thickness from three techniques; calipers, digital thickness meter and digital thickness meter with cotton screen.

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าความหนา ระหว่างอาสาสมัครชายและหญิง พบว่าค่าความหนาที่วัดในอาสาสมัครชายโดยใช้คาลิปเปอร์กับอุปกรณ์วัดความหนาแบบดิจิทัล มีความสัมพันธ์เชิงเส้น ($R^2=0.9021$) และในอาสาสมัครหญิงเมื่อเปรียบเทียบค่าความหนาจากคาลิปเปอร์

กับอุปกรณ์วัดความหนาแบบดิจิทัล มีความสัมพันธ์เชิงเส้น ($R^2=0.7194$) และเมื่อให้อาสาสมัครถือฉาก พบว่าค่าความหนาที่ได้เมื่อวัดในอาสาสมัครชายมีความสัมพันธ์เชิงเส้น ($R^2=0.9011$) และอาสาสมัครหญิง ($R^2=0.8389$) (Figure 6)

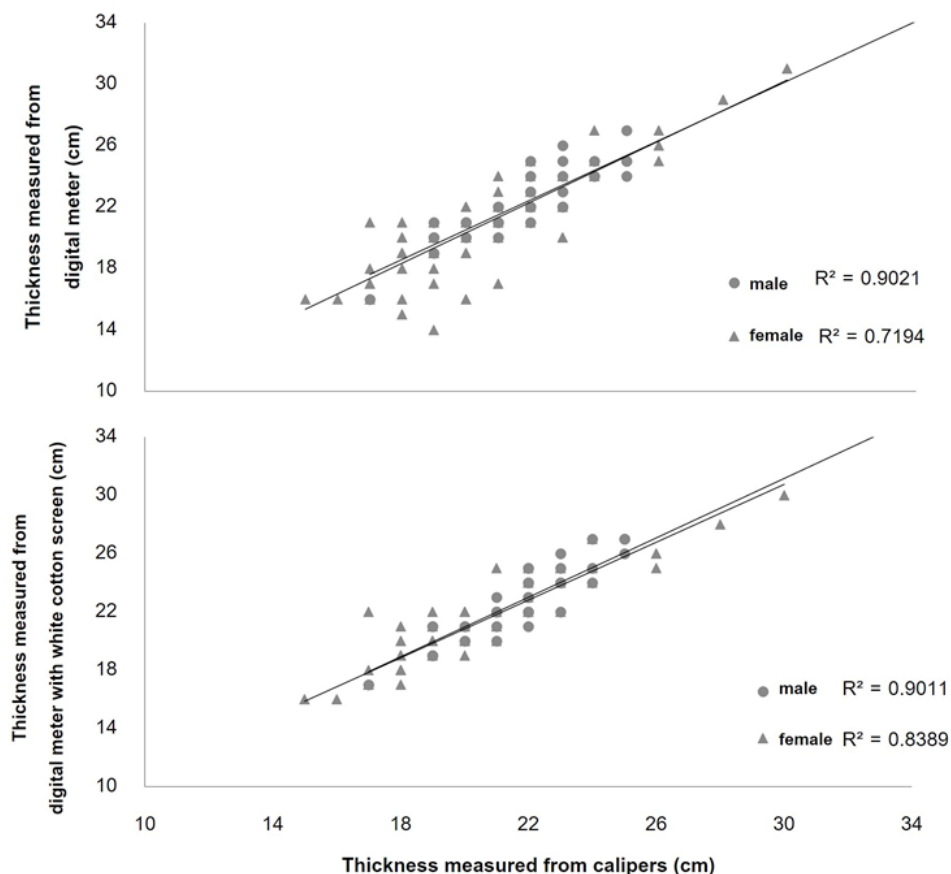


Figure 5 Comparison of measured thickness between male and female volunteers using digital thickness meter and digital thickness meter with cotton screen.

การศึกษานี้ ออกแบบและสร้างอุปกรณ์วัดความหนาแบบดิจิทัลโดยใช้เซนเซอร์อินฟราเรดซึ่งสามารถแสดงค่าความหนาได้ถูกต้องและแม่นยำ สะดวก รวดเร็วในการใช้งาน อีกทั้งยังเป็นการวัดความหนาโดยไม่มีการสัมผัสตัวอาสาสมัครหรือผู้ป่วย เช่นเซนเซอร์อินฟราเรดมีข้อดีคือ น้ำหนักเบา ราคาถูก อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพของเซนเซอร์ที่ระยะ 20-80 เซนติเมตรพบว่ามีความคลาดเคลื่อนอยู่ในช่วงร้อยละ ± 6.0 การเพิ่มประสิทธิภาพของอุปกรณ์สามารถทำได้โดยให้อาสาสมัครถือฉากเรียบมีผ้าสีขาวหุ้มซึ่งมีเนื้อผ้าและสีเดียวกับเสื้อของอาสาสมัคร เนื่องจากข้อจำกัดของเซนเซอร์อินฟราเรด คือ สีของวัตถุมีผลสะท้อนของคลื่นอินฟราเรด⁹ นอกจากนี้ การตอบสนองของเซนเซอร์อินฟราเรดไม่เป็นเชิงเส้นและขึ้นกับคุณสมบัติของการดูดกลืนและการสะท้อนพื้นผิวของวัตถุ ดังนั้น ก่อนนำไปใช้งานจึงจำเป็นต้องทราบคุณสมบัติของพื้นผิวและสีของวัตถุ

ในการนำไปใช้งานในการวัดค่าความหนาของผู้ป่วย ต้องคำนึงถึงพื้นผิวของวัตถุที่ไม่เรียบ การเคลื่อนไหวของวัตถุ เสื้อผ้าของผู้ป่วย ซึ่งอาจทำให้มุมในการสะท้อนและตกกระทบไม่เท่ากันทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวัดความหนาได้ นอกจากนี้ แสงภายนอก เช่น แสงจากดวงอาทิตย์หรือแสงจากหลอดไฟยังส่งผลต่อความถูกต้องในการวัดค่า ควรหลีกเลี่ยงแสงดังกล่าว¹⁰

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของการวัดค่าความหนาระหว่างอาสาสมัครชายและหญิงโดยใช้อุปกรณ์วัดความหนาแบบดิจิทัล พบว่าเมื่อใช้อุปกรณ์วัดความหนาแบบดิจิทัลวัดค่าความหนาในอาสาสมัครชายให้ค่าที่มีความถูกต้องมากกว่าในอาสาสมัครหญิง และผลเช่นเดียวกับการให้อาสาสมัครถือฉากเรียบอาจเนื่องมาจากสรีระร่างกายของอาสาสมัคร เช่น สรีระร่างกายของอาสาสมัครชายค่อนข้างตรงและเรียบ แตกต่างจากอาสาสมัครหญิง ส่งผลต่อความถูกต้องของการวัดค่าความหนาด้วยอุปกรณ์ดิจิทัล

1. Mahidol University. Chapter 5: Kilovoltage peak (kVp). MTRD310 .[updated 2016 Feb 22; cited 2016 Sep 16]. Avialable from: http://www.mt.mahidol.ac.th/e-learning/MTRD310/web/exposurefactor/2_5kVp.htm (in Thai).
2. Mahidol University. Chapter 3: exposurefactor. MTRD310.[updated 2012 Aug 06; cited 2016 Sep 17]. Avialable from: http://www.mt.mahidol.ac.th/e-learning/MTRD310/web/exposurefactor/2_3intro&mA.htm (in Thai).
3. Petcharakorn Hanpanich. Factors affecting the quality of radiography : Electric potential.[cited 2016 Sep 17]. Avialable from: gotoknow: <https://www.gotoknow.org/posts/588617> (in Thai).
4. Suchart Kiatwattanacharoen. X-ray machines. [cited 2016 Sep 16]. Avialable from: http://www.med.cmu.ac.th/dept/radiology/324321%5Cx_ray_vet321_55.pdf (in Thai).
5. Ampolpoj Wongpeum, Itt Subinmongkol, Somlak Jamroonsai, Sararas Intarak. The Measurement of Shoulder Soft Tissue Thickness by Using Chest Radiographic Image. Radiological Technology: Golden Jubilee Medical Center (in Thai).
6. Rhuta Marathe, Amruta Kulkarni, Utkarsha Devkar. Portable automatic height detector. International Journal of Science, Engineering and Technology Research (IJSETR). 2014; 3(10): 2693-8.
7. Sastrawut Thammakittiphan. Optimum kVp and mAs for Chest X-RAY Using Least Square [Thesis]. Medical Instrumentation: King Mongkut's University of Technology North Bangkok; 2007 [cited 2016 Sep 20]. Available from: <http://www.gits.kmutnb.ac.th/ethesis/data/4740381019.pdf> (in Thai).
8. Panatsada Awikunprasert, Onuma Wayopat, Thunyarat Wongke, Theerayut Charnnuwong, Petcharakorn Hanpanich and Chayanon Awikunprasert. Performance of Infrared Sensor and Ultrasonic Sensor for Medical Applications. Srinakharinwirot Science Journal 2016. 33(1); In Press (in Thai).
9. Nakasuto. Infared light. [cited 2016 Oct 24]. Available from: <http://nakasut007ster1234.blogspot.com/2006/12/infared-light.html> (in Thai).
10. Mustapha B, Zayegh A, Begg RK. Ultrasonic and Infrared Sensors Performance in a Wireless Obstacle Detection System. First International Conference on Artificial Intelligence, Modelling & Simulation; Washington, DC, USA: IEEE Computer Society Washington, DC, USA. 2013. p. 487-92

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าเควีพีกับค่าเอาต์พุตของเครื่องเอกซเรย์ทั่วไป โรงพยาบาลหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

Study of the relation between kVp and X-ray tube output of general X-ray machine at Hua Hin Hospital, Prachuap Khiri Khan

■ ฉวี บุญคล้าย*
Chawee Bunkloy*

กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลหัวหิน จ. ประจวบคีรีขันธ์
Department of Radiology, Hua Hin Hospital, Prachuap Khiri Khan Province, Thailand

* ผู้รับผิดชอบบทความ (Email: kaewpinthong@hotmail.com)
* Corresponding author (Email: kaewpinthong@hotmail.com)

Received June 2017
Accepted as revised July 2017

Abstract

Introduction: X-rays are used to diagnose abnormalities in body. However, during radiographs patients will receive radiation doses. As X-ray machine has different quantities and quality of X-rays, it is therefore important for radiological technologists to set radiation doses for particular patients.

Objectives: To study the X-ray tube output for general x-ray equipment and to evaluate radiation dose of patient at Hua Hin Hospital, Prachuap Khiri Khan.

Materials and methods: Relationship between kVp and X-ray tube output of the X-ray machine (Shimadzu HD150B-30 SN: 6114462, Philips Duo Diagnost SN: 04612 and Carestream DRX Revolution SN: 0722) was studied. Entrance surface air kerma of patients exposed from general X-ray machine was evaluated according to the guidelines of IAEA TRS No. 457.

Results: Regression of output from Shimadzu HD150B-30, Philips Duo Diagnost output, and Carestream DRX Revolution was $0.003707 \times \text{kVp} - 0.137668$, $0.003598 \times \text{kVp} - 0.134144$, and $0.003712 \times \text{kVp} - 0.136235$, respectively. ESAKs of Skull AP 1.37, 1.32, 1.18 and lateral 0.86, 0.83, 0.90 mGy, chest PA 0.13, 0.12, 0.06 and lateral 0.80, 0.77, 0.64 mGy, T spine AP 1.85, 1.83, 1.33 and lateral 8.80, 8.52, 7.22 mGy, abdomen AP 1.94, 1.88, 1.37 mGy, LS spine AP 2.16, 2.14, 1.55 and lateral 10.99, 10.64, 8.32 mGy, pelvis AP 1.55, 1.50, 0.96 mGy and hip AP 1.32, 1.28, 0.75 mGy were observed from Shimadzu HD150B-30, Philips Duo Diagnost and Carestream DRX Revolution, respectively.

Conclusion: ESAKs of this study were lower than dose reference levels of IAEA.

Journal of Associated Medical Sciences 2017; 50(3): 450-460. Doi: 10.14456/jams.2017.69

Keywords: X-ray tube output, kVp, ESAK

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: รังสีเอกซ์ถูกนำมาใช้เพื่อวินิจฉัยความผิดปกติของร่างกาย แต่ขณะที่ผู้ป่วยได้รับการถ่ายภาพเอกซเรย์จะได้รับปริมาณรังสี เนื่องจากเครื่องเอกซเรย์แต่ละเครื่องมีปริมาณและคุณภาพของรังสีเอกซ์ที่แตกต่างกัน จึงเป็นความสำคัญสำหรับนักรังสีการแพทย์เพื่อตั้งค่าการให้ปริมาณรังสีแก่ผู้ป่วย

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาค่าเอาท์พุทของหลอดเอกซเรย์สำหรับเครื่องเอกซเรย์ทั่วไปและประเมินปริมาณรังสีที่ได้รับ ในผู้ป่วยโรงพยาบาลหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

วัสดุและวิธีการศึกษา: ขั้นตอนประกอบด้วยการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าเควีพีกับค่าเอาท์พุทของเครื่องเอกซเรย์ชนิดซีรุ่นเอชดี 150 บี-30 หมายเลขเครื่อง 6114462 เครื่องเอกซเรย์ฟิลิปส์ รุ่นดูโอ ไดแอกโนสท์ หมายเลขเครื่อง 04612 และเครื่องเอกซเรย์แคสตริม รุ่นดีอาร์เอ็กซ์ เรฟโวลูชัน หมายเลขเครื่อง 0722 จากนั้นประเมินปริมาณรังสีค่า อีเอสเอเค ที่ผู้ป่วยได้รับการถ่ายภาพเอกซเรย์ทั่วไปโดยใช้แนวทางของทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ ที่อาร์เอส หมายเลข 457

ผลการศึกษา: สมการถดถอยของชนิดซีรุ่นเอชดี 150 บี-30 เครื่อง ฟิลิปส์ดูโอ ไดแอกโนสท์ และ เครื่องแคสตริม ดีอาร์เอ็กซ์ เรฟโวลูชัน คือ ค่าเอาท์พุท = $0.003707 \times \text{เควีพี} - 0.137668$, $0.003598 \times \text{เควีพี} - 0.134144$ และ $0.003712 \times \text{เควีพี} - 0.136235$ ตามลำดับ ผลการคำนวณค่าอีเอสเอเค จากเครื่องเอกซเรย์ชนิดซีรุ่นเอชดี 150 บี-30 ฟิลิปส์ดูโอ ไดแอกโนสท์ และแคสตริม ดีอาร์เอ็กซ์ เรฟโวลูชัน ณ จุดต่างๆ ได้แก่ กะโหลกศีรษะท่าเอพี 1.37, 1.32, 1.18 และท่าด้านข้าง 0.86, 0.83, 0.90 มิลลิเกรย์ ทรวงอกท่าพีเอ 0.13, 0.12, 0.06 และท่าด้านข้าง 0.80, 0.77, 0.64 มิลลิเกรย์ กระดูกสันหลังส่วนอกท่าเอพี 1.85, 1.83, 1.33 และท่าด้านข้าง 8.80, 8.52, 7.22 มิลลิเกรย์ ช่องท้องท่าเอพี 1.94, 1.88, 1.37 มิลลิเกรย์ กระดูกสันหลังส่วนเอวท่าเอพี 2.16, 2.14, 1.55 และท่าด้านข้าง 10.99, 10.64, 8.32 มิลลิเกรย์ เชิงกรานท่าเอพี 1.55, 1.50, 0.96 มิลลิเกรย์ และสะโพกท่าเอพี 1.32, 1.28, 0.75 มิลลิเกรย์ ตามลำดับ

สรุปผลการศึกษา: ค่าอีเอสเอเค จากการศึกษาไม่น้อยกว่าปริมาณรังสีอ้างอิงของทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ *Journal of Associated Medical Sciences* 2560; 50(3): 450-460. Doi: 10.14456/jams.2017.69

คำสำคัญ: เอาท์พุทของหลอดเอกซเรย์ เควีพี อีเอสเอเค

บทนำ

ปี ค.ศ. 1895 รังสีเอกซ์ถูกค้นพบอย่างบังเอิญโดย Wilhelm Conrad Röntgen นักฟิสิกส์ชาวเยอรมัน ทำให้มีการนำรังสีเอกซ์มาใช้ประโยชน์ในการวินิจฉัยโรคอย่างแพร่หลาย โดยใช้ถ่ายภาพเอกซเรย์ผู้ป่วยซึ่งช่วยให้การวินิจฉัยโรคแม่นยำมากขึ้น สามารถมองเห็นความผิดปกติที่เกิดขึ้นในตัวผู้ป่วยได้โดยไม่ต้องผ่าตัด และส่งผลดีต่อการรักษาตรงเป้าหมายมากขึ้น แต่ในขณะที่ถ่ายภาพเอกซเรย์ผู้ป่วยจะได้รับปริมาณรังสีในบริเวณที่ถูกเอกซเรย์ เช่น ผิวหนังในส่วนที่ได้รับการถ่ายภาพรังสี หรืออวัยวะที่รังสีเอกซ์ทะลุผ่าน ทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (International Atomic Energy Agency, IAEA) ได้เสนอแนะปริมาณรังสีจากการถ่ายภาพเอกซเรย์และวิธีการสำหรับประเมินปริมาณรังสีที่ผู้ป่วย

ได้รับ¹ ปริมาณรังสีของเอกซเรย์แต่ละเครื่องมีปริมาณและคุณภาพแตกต่างกัน นักรังสีการแพทย์จึงให้ความสำคัญในการตั้งค่าการให้ปริมาณรังสีแก่ผู้ป่วยที่เข้ารับการถ่ายภาพเอกซเรย์ สถิติการถ่ายภาพเอกซเรย์ทั่วไปที่โรงพยาบาลหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ระหว่าง 1 ตุลาคม 2558 ถึง 30 กันยายน 2559 มีจำนวนผู้ป่วยที่ได้รับการถ่ายภาพเอกซเรย์ ได้แก่ Skull AP หรือ PA มีจำนวน 651 ราย Skull LAT มีจำนวน 546 ราย Chest PA มีจำนวน 24,122 ราย Chest LAT มีจำนวน 80 ราย T spine AP มีจำนวน 281 ราย T spine LAT มีจำนวน 281 ราย Abdomen AP มีจำนวน 3,113 ราย L-S spine AP มีจำนวน 1,881 ราย L-S spine LAT (รวม LAT Flexion และ LAT Extension) มีจำนวน 1,929 ราย Pelvis AP มีจำนวน 451 ราย และ Hip AP มีจำนวน 808 ราย แต่ยังไม่มียังไม่มีปริมาณรังสีอ้างอิงที่

ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพเอกซเรย์

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาค่าเอาต์พุตของหลอดเอกซเรย์ (X-ray tube output) ของเครื่องเอกซเรย์ทั่วไปที่ใช้สำหรับเอกซเรย์ผู้ป่วยของกลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 3 เครื่อง ประกอบด้วย เครื่องเอกซเรย์ Shimadzu รุ่น HD150B-30 หมายเลขเครื่อง 6114462 เครื่องเอกซเรย์ Philips รุ่น Duo Diagnost หมายเลขเครื่อง 04612 และ เครื่องเอกซเรย์ Carestream รุ่น DRX Revolution หมายเลขเครื่อง 0722 ศึกษาความสัมพันธ์ของ ค่าเควีพี (kVp) กับ ค่า X-ray tube output โดยใช้การประเมินค่าเส้นแนวโน้ม (trend line) ใช้เทคนิคทางสถิติ คือ การประมาณค่าเส้นแนวโน้ม โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (simple regression analysis) เพื่อสร้างแบบจำลอง (model) หรือสูตรการคำนวณ สำหรับใช้คำนวณ ค่า X-ray tube output จากค่า kVp ต่างๆ ที่ถ่ายภาพเอกซเรย์ ตามวิธีการของ IAEA² Technical Reports Series No. 457 เพื่อคำนวณปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับจากการเอกซเรย์ทั่วไปในท่าต่างๆ ที่โรงพยาบาลหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ได้แก่ การถ่ายภาพเอกซเรย์ Skull AP หรือ PA, Skull LAT, Chest PA, Chest LAT, T spine AP, T spine LAT, Abdomen AP, L-S spine AP, L-S spine LAT, Pelvis AP และ Hip AP เพื่อใช้เป็นปริมาณรังสีอ้างอิงที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพเอกซเรย์ที่โรงพยาบาลหัวหิน เปรียบเทียบกับ ปริมาณรังสีอ้างอิงของ IAEA¹ และใช้สำหรับควบคุมคุณภาพของการเอกซเรย์ให้แก่ผู้ป่วยที่โรงพยาบาลหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ต่อไป

วัสดุและวิธีการศึกษา

1. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่า kVp กับ X-ray tube output ของเครื่องเอกซเรย์ทั่วไป

วัดค่า output ของเครื่องเอกซเรย์ด้วยหัววัดรังสีที่ระยะ เอฟดีดี (FDD: focal to detector distance) หรือระยะจากจุดกำเนิดรังสีถึง detector

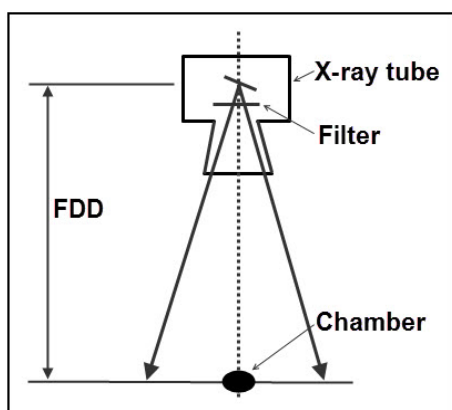


Figure 1 Measured x-ray tube output.

จากภาพที่ 1 วางหัววัดรังสีตั้งฉากและตรงศูนย์กลางของแนวลำรังสีที่ระยะ FDD เพื่อวัดค่า Output ของเครื่องเอกซเรย์ที่ค่า kVp ต่างๆ โดยวัดค่า X-ray tube output² เครื่องเอกซเรย์ Shimadzu รุ่น HD150B-30 หมายเลขเครื่อง 6114462 เครื่องเอกซเรย์ Philips รุ่น Duo Diagnost หมายเลขเครื่อง 04612 และ เครื่องเอกซเรย์ Carestream รุ่น DRX Revolution หมายเลขเครื่อง 0722 โดยเครื่องวัดปริมาณรังสี RTI electronics AB model barracuda เปิด field size 10 cm.x10 cm. ระยะ FDD=50 cm. ตั้งค่า exposure 50 kVp 10 mAs, 60 kVp 10 mAs, 70 kVp 10 mAs, 80 kVp 10 mAs, 90 kVp 10 mAs และ 100 kVp 10 mAs เพื่อคำนวณค่า Air kerma (K(d)) ดังสมการที่ 1

$$K(d) = \bar{M} N_{KQ} K_Q K_{TP} \dots \dots \dots \text{(Eq. 1)}$$

เมื่อ

K(d) Air kerma หน่วย mR หรือ mGy

$\bar{M}$ ค่าเฉลี่ยของค่า dosimeter reading หน่วย mR หรือ mGy

N_{KQ} ค่า CF (calibration factor) ของ dosimeter ซึ่งได้จากการเทียบมาตรฐาน

K_Q ค่าแก้ความแตกต่างในการตอบสนองของ dosimeter (≈ 1)

K_{TP} ค่าแก้คุณสมบัติความดัน ดังสมการที่ 2

$$K_{TP} = \left(\frac{273.2 + T}{273.2 + T_0} \right) \left(\frac{P_0}{P} \right) \dots \dots \dots \text{(Eq. 2)}$$

เมื่อ

$T_0 = 20^\circ \text{C}$

$P_0 = 101.3 \text{ kPa}$

$T =$ อุณหภูมิของห้อง

$P =$ ความดันของห้อง

การคำนวณค่า X-ray tube output หรือ Y(d) ได้จากค่า Air kerma หารด้วย mAs ดังสมการที่ 3

$$Y(d) = \frac{K(d)}{\text{mAs}} \dots \dots \dots \text{(Eq. 3)}$$

2. การประเมินปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยจากการถ่ายภาพเอกซเรย์ทั่วไป

2.1 ประชากรและขนาดตัวอย่าง ประชากร คือ จำนวนผู้ป่วยที่มารับการถ่ายภาพเอกซเรย์ทั่วไปที่โรงพยาบาลหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ใน 1 ปีงบประมาณ 1 ตุลาคม 2558 ถึง 30 กันยายน 2559 ขนาดตัวอย่างคำนวณโดยใช้สูตร

การคำนวณของคอคแรน (Cochran)³ ดังสมการที่ 4

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0 - 1)}{N}} \dots\dots\dots (Eq. 4)$$

เมื่อ

n คือขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ

N คือขนาดของประชากร

n₀ =384 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

(e) คือความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ =0.05
และขนาดตัวอย่างคำนวณได้ดังตารางที่ 1

Table 1 Calculated sample size.

Position	Population	Sample size
Skull AP or PA	651	242
Skull LAT	546	226
Chest PA	24,122	378
Chest LAT	80	67
T spine AP	281	163
T spine LAT	281	163
Abdomen AP	3,113	342
L-S spine AP	1,881	320
L-S spine LAT	1,929	321
Pelvis AP	451	208
Hip AP	808	261

2.2 ทดสอบความคลาดเคลื่อนของเครื่องมือวัดระยะทางของซอฟต์แวร์ในภาพเอกซเรย์ดิจิทัล (Digital radiography; DR) โดยเอกซเรย์แผ่น collimator test plate (ประยุกต์ใช้เนื่องจากมีมาตรวัดที่สามารถถ่ายภาพเอกซเรย์ให้เห็นเป็นระดับมาตรวัดได้) ด้วยเครื่องเอกซเรย์ Shimadzu HD150B-30 (60 kVp, 5 mAs, FFD 100 cm) วางแผ่นทดสอบให้เส้นมาตรวัดขนานและตั้งฉากกับแนวเตียงเอกซเรย์ และทดสอบซ้ำด้วยการเอกซเรย์ แต่วางแผ่นทดสอบทำมุม 45 องศา หลังจากส่งภาพเข้าระบบแล้วเปิดดูภาพเอกซเรย์ แล้วใช้เครื่องมือไม้บรรทัดของซอฟต์แวร์วัดระยะ 2 cm ตามเส้นมาตรวัดทั้ง 5 จุด คือ ซ้าย ขวา กลาง บน และล่าง และทดสอบกับ bucky stand ซึ่งทดสอบเหมือนกันแต่

ใช้ FFD 180 cm

2.3 วัดความหนาของผู้ป่วย การศึกษาครั้งนี้ไม่ได้ทำในผู้ป่วยจริง แต่ใช้รูปแบบการจำลองซึ่งวัดระยะทางในภาพเอกซเรย์ดีอาร์ แทนการวัดความหนาของผู้ป่วยจริง โดยทำการตรวจ Skull AP หรือ PA วัดความหนาในภาพเอกซเรย์ Skull LAT จำนวน 242 ภาพ Skull LAT วัดความหนาในภาพเอกซเรย์ Skull AP จำนวน 226 ภาพ Chest PA วัดความหนาในภาพเอกซเรย์ Chest LAT จำนวน 378 ภาพ Chest LAT วัดความหนาในภาพเอกซเรย์ Chest PA จำนวน 67 ภาพ T spine AP วัดความหนาในภาพเอกซเรย์ T spine LAT จำนวน 163 ภาพ T spine LAT วัดความหนาในภาพเอกซเรย์ T spine AP จำนวน 163 ภาพ Abdomen AP วัดความหนาในภาพเอกซเรย์ Abdomen LAT จำนวน 342 ภาพ L-S spine AP วัดความหนาในภาพเอกซเรย์ L-S spine LAT จำนวน 320 ภาพ L-S spine LAT วัดความหนาในภาพเอกซเรย์ L-S spine AP จำนวน 321 ภาพ Pelvis AP วัดความหนาในภาพเอกซเรย์ Pelvis LAT จำนวน 208 ภาพ และ Hip AP วัดความหนาในภาพเอกซเรย์ Pelvis LAT ตรง Head of femur จำนวน 261 ภาพ

2.4 คำนวณปริมาณรังสี คำนวณค่า Entrance Surface Air Kerma (ESAK)² จากการถ่ายภาพเอกซเรย์โดยเครื่องเอกซเรย์ Shimadzu HD150B-30 เครื่องเอกซเรย์ Philips Duo Diagnost และ เครื่องเอกซเรย์ Carestream DRX Revolution จากทำการตรวจเอกซเรย์ Skull AP หรือ PA, Skull LAT, Chest PA, Chest LAT, T spine AP, T spine LAT, Abdomen AP, L-S spine AP, L-S spine LAT, Pelvis AP และ Hip AP ดังสมการที่ 5

$$ESAK = Y(d) \times mAs \times \left(\frac{FDD}{FOD} \right)^2 \times BSF \dots\dots (Eq. 5)$$

เมื่อ

Y(d) คือค่า X-ray tube output ของเครื่องเอกซเรย์

mAs คือค่ากระแสหลอดคูณด้วยเวลา

FDD คือระยะทางจากจุดโฟกัสของหลอดเอกซเรย์ถึงหัววัดรังสี

FOD คือระยะทางจากจุดโฟกัสของหลอดเอกซเรย์ถึงผิวหนังผู้ป่วย (FFD – ความหนาผู้ป่วย – ระยะจากเตียงถึงแผ่นรับภาพ)

BSF (Back Scatter Factor) เท่ากับ 1.4 ตามการแนะนำจาก IAEA²

3. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ในขั้นตอนการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่า kVp กับ X-ray tube output ของเครื่องเอกซเรย์ทั่วไป ประมาณค่าเส้นแนวโน้มโดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่ายเพื่อทดสอบความสัมพันธ์เชิงเส้นของตัวแปรอิสระ (kVp) กับตัวแปรตาม (X-ray tube output) และคำนวณหาสมการถดถอยเชิงเส้นตรง และทดสอบความเหมาะสมของเส้นถดถอยที่ได้ เพื่อทดสอบสมการถดถอยว่าสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองตัวแปรได้ดีเพียงใด และสามารถใช้ในการถดถอยในการ

ทำนายและประมาณค่าตัวแปรตาม (X-ray tube output) ได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่

ผลการศึกษา

1. ผลการศึกษาความสัมพันธ์ของค่า kVp กับ X-ray tube output ของเครื่องเอกซเรย์ทั่วไป

1.1 ผลการวัด ค่า X-ray tube output แสดงดังตารางที่ 2

Table 2 X-ray tube output.

kVp	mAs	X-ray tube output or Y(d) (mGy/mAs)		
		Shimadzu HD150B-30	Philips Duo Diagnost	Carestream DRX Revolution
50	10	0.0505	0.0475	0.0522
60	10	0.0796	0.0770	0.0826
70	10	0.1213	0.1196	0.1225
80	10	0.1609	0.1583	0.1631
90	10	0.1958	0.1923	0.1981
100	10	0.2332	0.2304	0.2346

1.2 ผลการประมาณค่าเส้นแนวโน้มโดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย แสดงดังตารางที่ 3-5

Table 3 Simple regression analysis of Shimadzu HD150B-30.

Constant/ Variable	b	SE _b	β	t	p value
Constant	-0.137668	0.003		-44.291	0.000
kVp Shimadzu	0.003707	0.000	0.999	91.731	0.000
SE _{est} = ± 0.0029279					
R = 0.999; R ² = 0.998; F = 8414.582; p value = 0.000					

จากตารางที่ 3 X-ray tube output ของเครื่องเอกซเรย์ทั่วไป Shimadzu รุ่น HD150B-30 หมายเลขเครื่อง 6114462 มีความสัมพันธ์กับค่า kVp โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.999 และสามารถพยากรณ์ค่า X-ray tube output ได้ร้อยละ 99.8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดย

มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์เท่ากับ ±0.0029279 และสมการพยากรณ์ค่า X-ray tube output เมื่อทราบค่า kVp คือ

$$\text{X-ray tube output} = (0.003707 \times \text{kVp}) - 0.137668 \quad (\text{Eq. 6})$$

Table 4 Simple regression analysis of Philips Duo Diagnost.

Constant/ Variable	b	SE _b	β	t	p value
Constant	-0.134144	0.003		-45.489	0.000
kVp _{Philips}	0.003598	0.000	0.999	94.599	0.000
SE _{est} = ± 0.0028439					
R = 0.999; R ² = 0.998; F = 8949.009; p value = 0.000					

จากตารางที่ 4 X-ray tube output ของเครื่องเอกซเรย์ทั่วไป Philips รุ่น Duo Diagnost หมายเลขเครื่อง 04612 มีความสัมพันธ์กับค่า kVp โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.999 และสามารถพยากรณ์ค่า X-ray tube output ได้ร้อยละ 99.8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดย

มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์เท่ากับ ±0.0028439 และสมการพยากรณ์ค่า X-ray tube output เมื่อทราบค่า kVp คือ

$$\text{X-ray tube output} = (0.003598 \times \text{kVp}) - 0.134144 \quad (\text{Eq. 7})$$

Table 5 Simple regression analysis of Carestream รุ่น DRX Revolution.

Constant/ Variable	b	SE _b	β	t	p value
Constant	-0.136235	0.003		-54.143	0.000
kVp _{Carestream}	0.003712	0.000	0.999	113.477	0.000
SE _{est} = ± 0.0023702					
R = 0.999; R ² = 0.999; F = 12877.023; p-value = 0.000					

จากตารางที่ 5 X-ray tube output ของเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ Carestream รุ่น DRX Revolution หมายเลขเครื่อง 0722 มีความสัมพันธ์กับค่า kVp โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.999 และสามารถพยากรณ์ค่า X-ray tube output ได้ร้อยละ 99.9 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์เท่ากับ ±0.0023702 และสมการพยากรณ์ค่า X-ray tube output เมื่อทราบค่า kVp

คือ

$$\text{X-ray tube output} = (0.003712 \times \text{kVp}) - 0.136235 \quad (\text{Eq. 8})$$

2. ผลการประเมินปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยจากถ่ายภาพเอกซเรย์ทั่วไป

2.1 ผลการทดสอบความคลาดเคลื่อนของเครื่องมือวัดระยะทางในภาพเอกซเรย์ดีอาร์ แสดงดังตารางที่ 6

Table 6 Test results of the distance measuring tool.

Collimator test plate	Measured 2 cm at 5 points (mm)					Error (%)
	Left	Right	Center	Top	Below	
FFD 100 cm parallel and perpendicular	20.50	20.54	20.50	20.50	20.50	2.54
FFD 100 cm 45 degree	20.60	20.60	20.60	20.06	20.64	2.50
FFD 180 cm parallel and perpendicular	20.58	20.60	20.60	20.60	20.60	2.98
FFD 180 cm 45 degree	20.38	20.38	20.60	20.26	20.64	2.26

จากตารางที่ 6 ความคลาดเคลื่อนของเครื่องมือวัดระยะทางของซอฟต์แวร์ในภาพเอกซเรย์ดีอาร์ไม่เกิน 4% อยู่ในมาตรฐานของ Institute of Physics and Engineering in Medicine

(IPEM)⁴

2.2 ผลการวัดความหนาของผู้ป่วย แสดงดังตารางที่ 7

Table 7 The patient's thickness measurement results from the x-ray image.

Position	Number of images	Average (cm)	SD
Skull AP or PA	242	21.06	0.77
Skull LAT	226	17.82	0.73
Chest PA	378	22.75	1.29
Chest LAT	67	33.14	1.70
T spine AP	163	22.49	1.08
T spine LAT	163	31.61	1.24
Abdomen AP	342	20.50	0.85
L-S spine AP	320	19.75	0.74
L-S spine LAT	321	29.35	1.30
Pelvis AP	208	20.48	0.58
Hip AP	261	19.67	0.82

2.3 ผลการคำนวณ ค่า ESAK ที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพเอกซเรย์ทั่วไปที่โรงพยาบาลหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

จากเครื่องเอกซเรย์ Shimadzu รุ่น HD150B-30 หมายเลขเครื่อง 6114462 แสดงดังตารางที่ 8

Table 8 ESAK of Shimadzu HD150B-30.

Position	kVp	mAs	FDD (cm)	FFD (cm)	Patient thickness (cm)	FOD (cm)	Bucky thickness (cm)	BSF	ESAK (mGy)
Skull AP or PA	70	20	50	100	21.06	78.94	5.8	1.4	1.59
Skull LAT	65	16	50	100	17.82	82.18	5.8	1.4	0.99
Chest PA	85	5	50	180	22.75	157.25	3.0	1.4	0.13
Chest LAT	90	25	50	180	33.14	146.86	3.0	1.4	0.83
T spine AP	80	20	50	100	22.49	77.51	5.8	1.4	2.16
T spine LAT	90	60	50	100	31.61	68.39	5.8	1.4	10.50
Abdomen AP	75	25	50	100	20.50	79.5	5.8	1.4	2.26
L-S spine AP	80	25	50	100	19.75	80.25	5.8	1.4	2.51
L-S spine LAT	90	80	50	100	29.35	70.65	5.8	1.4	13.05
Pelvis AP	75	20	50	100	20.48	79.52	5.8	1.4	1.81
Hip AP	70	20	50	100	19.67	80.33	5.8	1.4	1.54

ผลการคำนวณ ค่า ESAK ที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพเอกซเรย์ทั่วไปที่โรงพยาบาลหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

จากเครื่องเอกซเรย์ Philips รุ่น Duo Diagnost หมายเลขเครื่อง 04612 แสดงดังตารางที่ 9

Table 9 ESAK of Philips Duo Diagnost.

Position	kVp	mAs	FDD (cm)	FFD (cm)	Patient thickness (cm)	FOD (cm)	BSF	ESAK (mGy)
Skull AP or PA	70	20	50	100	21.06	78.94	1.4	1.54
Skull LAT	65	16	50	100	17.82	82.18	1.4	0.96
Chest PA	85	5	50	180	22.75	157.25	1.4	0.13
Chest LAT	90	25	50	180	33.14	146.86	1.4	0.80
T spine AP	81	20	50	100	22.49	77.51	1.4	2.14
T spine LAT	90	60	50	100	31.61	68.39	1.4	10.17
Abdomen AP	75	25	50	100	20.50	79.5	1.4	2.19
L-S spine AP	81	25	50	100	19.75	80.25	1.4	2.48
L-S spine LAT	90	80	50	100	29.35	70.65	1.4	12.63
Pelvis AP	75	20	50	100	20.48	79.52	1.4	1.75
Hip AP	70	20	50	100	19.67	80.33	1.4	1.48

ผลการคำนวณ ค่า ESAK ที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพเอกซเรย์ทั่วไปที่โรงพยาบาลหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

จากเครื่องเอกซเรย์ Carestream รุ่น DRX Revolution หมายเลขเครื่อง 0722 แสดงดังตารางที่ 10

Table 10 ESAK of Carestream DRX Revolution.

Position	kVp	mAs	FDD (cm)	FFD (cm)	Patient thickness (cm)	FOD (cm)	BSF	ESAK (mGy)
Skull AP or PA	65	20	50	100	21.06	78.94	1.4	1.37
Skull LAT	60	20	50	100	17.82	82.18	1.4	1.04
Chest PA	90	2	50	180	22.75	157.25	1.4	0.06
Chest LAT	90	20	50	180	33.14	146.86	1.4	0.67
T spine AP	75	16	50	100	22.49	77.51	1.4	1.55
T spine LAT	80	60	50	100	31.61	68.39	1.4	8.62
Abdomen AP	70	20	50	100	20.50	79.5	1.4	1.59
L-S spine AP	75	20	50	100	19.75	80.25	1.4	1.80
L-S spine LAT	90	60	50	100	29.35	70.65	1.4	9.88
Pelvis AP	66	16	50	100	20.48	79.52	1.4	1.12
Hip AP	60	16	50	100	19.67	80.33	1.4	0.87

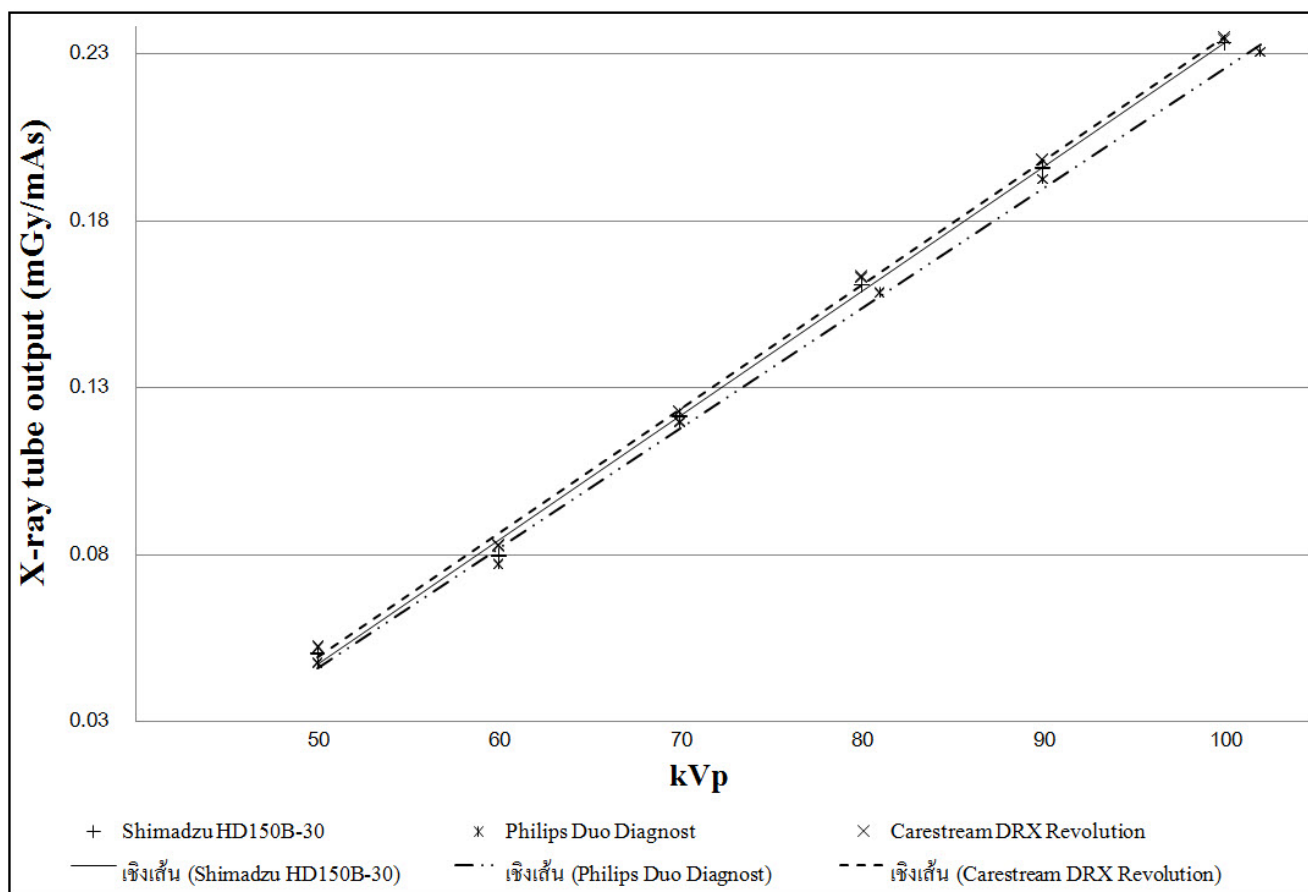


Figure 2 Compared relation of kVp and x-ray tube output.

จากภาพที่ 2 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ของค่า kVp กับค่า X-ray tube output ของเครื่องเอกซเรย์ Shimadzu รุ่น HD150B-30 หมายเลขเครื่อง 6114462 เครื่องเอกซเรย์ Philips รุ่น Duo Diagnost หมายเลขเครื่อง 04612 และเครื่องเอกซเรย์ Carestream รุ่น DRX Revolution หมายเลขเครื่อง 0722 พบว่าการกระจายของข้อมูล ค่า kVp มีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับค่า X-ray tube output เมื่อเพิ่มค่า kVp ทำให้ X-ray tube output เพิ่มขึ้น ได้เป็นเส้นแนวโน้มมีลักษณะคล้ายกันและแตกต่างกันเล็กน้อย และจากการประมาณค่าเส้นแนวโน้มโดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย ได้ model สำหรับ

คำนวณค่า X-ray tube output จากการตั้งค่า kVp ตั้งแต่ 50 ถึง 100 ของเครื่องเอกซเรย์ที่ใช้ถ่ายภาพเอกซเรย์ทั่วไปที่โรงพยาบาลหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของเครื่องมือวัดระยะทางในภาพเอกซเรย์ดีอาร์มีความคลาดเคลื่อนอยู่ในมาตรฐานของ IPEM⁴ ทำให้มีความมั่นใจว่าการวัดระยะทางในภาพเอกซเรย์ทดแทนการวัดจากผู้ป่วยจริงมีค่าที่ไม่แตกต่างกันและสามารถใช้ทดแทนกันได้ เพราะการศึกษาในครั้งนี้ต้องการศึกษาในภาพกว้างให้ได้มากที่สุด เนื่องจากหากศึกษาในผู้ป่วยจริงจะใช้เวลานาน

Table 11 Compare the ESAK.

Position	ESAK (mGy)			DRL of IAEA (mGy)
	Shimadzu HD150B-30	Philips Duo Diagnost	Carestream DRX Revolution	
Skull AP or PA	1.59	1.54	1.37	5
Skull LAT	0.99	0.96	1.04	3
Chest PA	0.13	0.13	0.06	0.4
Chest LAT	0.83	0.80	0.67	1.5
T spine AP	2.16	2.14	1.55	7
T spine LAT	10.50	10.17	8.62	20
Abdomen AP	2.26	2.19	1.59	10
L-S spine AP	2.51	2.48	1.80	10
L-S spine LAT	13.05	12.63	9.88	40
Pelvis AP	1.81	1.75	1.12	10
Hip AP	1.54	1.48	0.87	10

ตารางที่ 11 แสดงให้เห็นปริมาณรังสีจากการวิจัยที่ได้จากการถ่ายภาพเอกซเรย์ทั่วไปที่โรงพยาบาลหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ว่ามีค่าต่ำกว่าปริมาณรังสีอ้างอิงของทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ¹

เป็นต้น เป็นการพัฒนาคุณภาพงานด้านรังสีวินิจฉัยและเป็นประโยชน์ต่อผู้ป่วยที่เข้ามาใช้บริการจากการถ่ายภาพเอกซเรย์ต่อไป

วิจารณ์ผล

การศึกษาในครั้งนี้ไม่ได้ศึกษาในผู้ป่วยจริง แต่ใช้รูปแบบการจำลองซึ่งวัดระยะทางในภาพเอกซเรย์ดีอาร์เพื่อใช้แทนการวัดความหนาของผู้ป่วยจริง และวิธีการที่ใช้ในการประเมินค่า ESAK อ้างอิงตามวิธีการของ IAEA Technical Reports Series No. 457 และเป็นการประเมินค่า ESAK เบื้องต้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลของปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพเอกซเรย์ทั่วไปที่โรงพยาบาลหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ โดยเปรียบเทียบกับค่าปริมาณรังสีอ้างอิงของทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ ซึ่งสามารถใช้ประเมินปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ เช่น มีผู้ป่วยรับการเอกซเรย์ หากมีเหตุการณ์ที่ต้องคำนวณปริมาณรังสีที่ได้รับจากการเอกซเรย์สามารถใช้รูปแบบที่ได้จากการศึกษานี้สืบค้นเพื่อคำนวณปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ โดยสืบค้นจากทำการตรวจและเทคนิคที่ตั้งค่าสำหรับถ่ายภาพเอกซเรย์ หรือ ใช้ประโยชน์สำหรับคำนวณปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับจากการตั้งค่า kVp และ mAs สำหรับนักรังสีการแพทย์ที่จะตั้งค่าสำหรับถ่ายภาพเอกซเรย์ให้ผู้ป่วย โดยตั้งค่าให้ได้รับรังสีเหมาะสมและมีคุณภาพ

สรุปผลการศึกษา

งานวิจัยเสนอรูปแบบ (model) สำหรับคำนวณค่า X-ray tube output ของเครื่องเอกซเรย์ทั่วไปที่ใช้สำหรับเอกซเรย์ผู้ป่วยที่โรงพยาบาลหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และยังพบว่าปริมาณรังสีค่า ESAK จากการวิจัยนี้ มีค่าต่ำกว่าปริมาณรังสีอ้างอิงของทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณนายแพทย์สมชาย เทพเจริญนิรันดร์ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลหัวหิน และแพทย์หญิงอภิรดี โชติกิตติพงศ์ รองผู้อำนวยการภารกิจด้านพัฒนาระบบบริการและสนับสนุนบริการสุขภาพ คุณประกายพรรณ จินดา หัวหน้ากลุ่มงานวิจัย แพทย์หญิงอุทิศ ตันรัตนาวงศ์ หัวหน้ากลุ่มงานรังสีวิทยา แพทย์หญิง ป นพรัตน์ เทศพิทักษ์ และคณะกรรมการจริยธรรมงานวิจัยโรงพยาบาลหัวหิน ที่ให้ความความอนุเคราะห์ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ขอขอบพระคุณศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 5 จังหวัดสมุทรสงคราม ดร. พชรินทร์ สมบูรณ์

หัวหน้าศูนย์ฝึกอบรมและแพทยศาสตร์ศึกษา ศูนย์อนามัย
ที่ 5 จังหวัดราชบุรี และ ดร. บุญเสริม เนยสูงเนิน กลุ่มงาน
รังสีวิทยา โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา ที่ปรึกษางานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

1. International Atomic Energy Agency. International basic safety standards for protection against ionizing radiation and for the safety of radiation sources, IAEA Safety series no. 115. Vienna 1996.
2. International Atomic Energy Agency. Dosimetry in diagnostic radiology: an international code of practice, TRS No. 457. Vienna 2007; 19-25.
3. Cochran WG. Sampling techniques. 2nd New York: John Wiley and Sons; 1963.
4. Institute of Physics and Engineering in Medicine. Measurement of the Performance Characteristics of Diagnostic X-ray Systems: Digital Imaging Systems, IPEM Report 32 Part VII. York: IPEM; 2010.

ผลของการออกกำลังกายแบบมีแรงต้านด้วยยางในรถจักรยาน
ต่อสมรรถภาพของปอดในเพศหญิงที่มีภาวะอ้วนลงพุง

Effect of resistance exercise with bicycle's inner tube on pulmonary function
in women with metabolic syndrome

■ กนกทิพย์ สว่างใจธรรม^{1*} จิราภรณ์ ชิตตระกูล¹ สรายุทธ มงคล²
Kanokthip sawangjaithum^{1*} Jiraporn Chittrakul¹ Sarayoot Mongkol²

¹สาขาวิชากายภาพบำบัด สำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย

¹Department of Physical Therapy, School of Health Sciences, Mae Fah Luang University, Chiang Rai Province, Thailand

²คณะกายภาพบำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์ กรุงเทพฯ

²Faculty of Physical Therapy, Saint Louis College, Bangkok, Thailand

* ผู้รับผิดชอบบทความ (Email: grn_pt15@hotmail.com)

* Corresponding author (Email: grn_pt15@hotmail.com)

Received July 2017

Accepted as revised September 2017

Abstract

Background: Metabolic syndrome is often found in females and has effect on the pulmonary function which may induce to respiratory disease.

Objectives: To examine the effect of resistance exercise with bicycle's inner tube on pulmonary function in women with metabolic syndrome.

Materials and methods: Twenty-five female volunteers aged between 30-50 years old were included to perform resistance exercise using a bicycle tire for 60 minute/day, 3 days/week for 8 weeks. Forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in one second (FEV₁), FEV₁/FVC ratio, and peak expiratory flow rate (PEFR) were measured at before and after 8 weeks of resistance exercise.

Results: The results showed significant increase in FVC, FEV₁, and PEFR ($p < 0.05$), except for FEV₁/FVC ratio after 8 weeks of resistance exercise compared to before exercise.

Conclusion: The study suggests that 8-week resistance exercise with bicycle's inner tube has an important role in improving pulmonary function, particularly FVC, FEV₁, and PEFR in women with metabolic syndrome.

Journal of Associated Medical Sciences 2017; 50(3): 461-469. Doi: 10.14456/jams.2017.45

Keywords: Metabolic syndrome, bicycle's inner tube resistance exercise, pulmonary function

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: ภาวะอ้วนลงพุงเป็นปัญหาที่พบได้บ่อยในผู้หญิง ส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพปอด ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดโรคทางระบบหายใจ

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาผลการออกกำลังกายแบบมีแรงต้านด้วยยางในรถจักรยานต่อสมรรถภาพปอดในเพศหญิงที่มีภาวะอ้วนลงพุง

วัสดุและวิธีการ: อาสาสมัครจำนวน 25 ราย อายุ 30-50 ปี ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายแบบมีแรงต้านด้วยยางในรถจักรยาน วันละ 60 นาที สัปดาห์ละ 3 วันเป็นระยะเวลาทั้งหมด 8 สัปดาห์ ประเมินผลโดยการวัดปริมาตรการหายใจออกเต็มแรง (FVC) ปริมาตรอากาศที่ขับออกได้ในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่จากการหายใจเข้าเต็มที่ (FEV₁) ค่าสัดส่วนของปริมาตรอากาศที่ขับออกได้ในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่จากการหายใจเข้าเต็มที่ต่อปริมาตรการหายใจออกเต็มแรง (FEV₁/FVC) ค่าอัตราการไหลของอากาศที่เร็วที่สุด (PEFR) ก่อนและหลังการออกกำลังกาย 8 สัปดาห์

ผลการศึกษา: พบว่าค่า FVC, FEV₁ และ PEFR มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ก่อนและหลังการออกกำลังกายยกเว้นค่า FEV₁/FVC

สรุปผลการศึกษา: การออกกำลังกายแบบมีแรงต้านด้วยยางในรถจักรยานสามารถเพิ่มสมรรถภาพปอดในค่า FVC, FEV₁ และ PEFR ในอาสาสมัครเพศหญิงที่มีภาวะอ้วนลงพุง

Journal of Associated Medical Sciences 2560; 50(3): 461-469. Doi: 10.14456/jams.2017.45

คำสำคัญ: การออกกำลังกายเพื่อการรักษา การฝึกงานทางคลินิก วิทยาการเรียนการสอน

บทนำ

ภาวะอ้วนคือภาวะร่างกายที่มีน้ำหนักเกินค่ามาตรฐานของดัชนีมวลกาย โดยใช้ค่าดัชนีมวลกาย (body mass index; BMI) ที่คำนวณจากน้ำหนักตัว (กิโลกรัม) หารด้วยส่วนสูง (เมตร)¹ สัมพันธ์กับปริมาณไขมันในร่างกาย และใช้เส้นรอบวงเอว (waist circumference) ที่วัดด้วยสายวัดมาตรฐาน วัดรอบเอว ณ ตำแหน่งกึ่งกลางของข้างเอวระหว่างขอบล่างของซี่โครงล่างกับขอบบนของ Iliac crest โดยให้สายวัดเอนรอบเอว และอยู่ในแนวนานกับพื้นเป็นค่าตัดสินว่าเป็นกลุ่มอาการอ้วนลงพุง การเกิดกลุ่มอาการอ้วนลงพุงมีหลายสาเหตุ แต่ที่ได้รับการยอมรับในวงกว้างเชื่อว่าเกิดจากระบบการเผาผลาญอาหารที่ผิดปกติ^{2,3} ภาวะอ้วนลงพุงมีความสัมพันธ์กับภาวะโรคเรื้อรังมากกว่าดัชนีมวลกาย (body mass index; BMI) ที่เกินมาตรฐานจึงส่งผลต่อสุขภาพ คุณภาพชีวิต และความสูญเสียทางเศรษฐกิจเนื่องจากเพิ่มค่าใช้จ่ายทางสุขภาพและการสูญเสียชีวิตก่อนวัยอันสมควร ปี พ.ศ. 2547 โรคอ้วนในประเทศไทยเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้สูญเสียปีสุขภาวะเป็นอันดับที่ 2 ในผู้หญิง

และเป็นอันดับ 6 ในผู้ชาย รวมถึงสูญเสียปีสุขภาวะ 390,000 วันจากการสำรวจสุขภาพประชาชนไทยด้วยการตรวจร่างกายครั้งที่ 4 พ.ศ. 2551-2552 พบว่า 1 ใน 3 (ร้อยละ 32) ของคนไทยมีภาวะอ้วนลงพุง โดยผู้ชายมีภาวะอ้วนลงพุงเพิ่มขึ้นถึง 2.5 เท่า กล่าวคือ จากร้อยละ 12.2 ใน พ.ศ. 2534 เป็นร้อยละ 30.8 ใน พ.ศ. 2552 และในผู้หญิงเพิ่มขึ้นเกือบ 2 เท่า จากร้อยละ 21.8 ใน พ.ศ. 2534 เป็นร้อยละ 43.5 ใน พ.ศ. 2552 ความชุกของภาวะอ้วนในประชากรไทยอายุ 15 ปีขึ้นไป พบว่าเพศชายร้อยละ 28.3 และเพศหญิงร้อยละ 40.7 มีภาวะอ้วน (BMI >25 กก./ม²) โดยความชุกสูงสุดอยู่ในกลุ่มช่วงอายุ 20-39^{4,5} แม้ว่ากลุ่มอาการอ้วนลงพุงจะมีผลกระทบต่อระบบอวัยวะร่างกายหลายระบบ แต่เมื่อมุ่งประเด็นความสนใจไปที่ระบบการหายใจพบว่า คนที่มีกลุ่มอาการอ้วนลงพุง ค่า forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in one second; (FEV₁)⁶⁻⁷ และ FEV₁ /FVC⁸ ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มคนที่ไม่มีความผิดปกติของอวัยวะหายใจ และยังพบว่าผู้ที่มีความเสี่ยงที่จะเป็นกลุ่มอาการอ้วนลงพุงสูง

พบค่า FVC ต่ำกว่ากลุ่มผู้ที่มีค่าปัจจัยความเสี่ยงที่จะเป็นกลุ่มอาการอ้วนลงพุงต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ⁷ กล่าวคือ ผู้มีไขมันในเลือดสูงร่วมกับไขมัน high density lipoprotein น้อยกว่า 40 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตรและไตรกลีเซอไรด์มากกว่า 150 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ส่งผลให้ค่า FEV₁ ลดลงเป็นลำดับขั้น⁹⁻¹⁰ ผู้ที่มีเส้นรอบเอวมากกว่าหรือเท่ากับ 90 เซนติเมตร ร่วมกับไตรกลีเซอไรด์มากกว่าหรือเท่ากับ 150 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร มีค่า FVC ลดลงน้อยกว่ากลุ่มที่มีค่าเส้นรอบเอวน้อยกว่า 90 เซนติเมตรและไตรกลีเซอไรด์น้อยกว่า 150 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ในส่วนของค่า FEV₁ มีค่าลดลงในเฉพาะกลุ่มที่มีค่าไตรกลีเซอไรด์มากกว่าหรือเท่ากับ 150 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร และพบว่าค่า FEV₁/FVC มีความสัมพันธ์กับค่าเส้นรอบเอวเท่านั้น¹¹

จากการศึกษาของ Carpio และคณะ¹² พบว่าความอ้วนมีผลต่อสมรรถภาพปอด โดยทำให้ปริมาตรความจุปอดลดลง และมีความต้านทานของการหายใจเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ความสามารถในการทำงานหรือการออกกำลังกายลดลง และภาวะอ้วนยังส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพทางระบบหายใจและไหลเวียนโลหิต¹² จากความบกพร่องของสมรรถภาพปอดในผู้ที่มีกลุ่มอาการอ้วนลงพุงอย่างที่กำลังในข้างต้นแล้วนั้น มีการศึกษาการจัดการความบกพร่องของสมรรถภาพปอดโดยพบว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิกสามารถเพิ่ม FVC, FEV₁ และ maximum voluntary ventilation (MVV) ในผู้ที่มี BMI >25 กิโลกรัมต่อตารางเมตร¹³ การออกกำลังกายแบบแอโรบิกสามารถเพิ่ม VO₂max, FVC และ FEV₁ ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังการออกกำลังกายในสัปดาห์ที่ 4 เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม และเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับค่าเริ่มต้นก่อนการออกกำลังกายในสัปดาห์ที่ 12¹⁴ และยังพบว่า FVC, FEV₁, FEV₁/FVC และ forced expiratory flow at 25-75% of FVC (FEF 25-75%) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังออกกำลังกายแบบแอโรบิก 8 สัปดาห์¹⁵ การออกกำลังกายแบบมีแรงต้าน circuit resistance training เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ในกลุ่มผู้หญิงที่มีกิจกรรมทางกายน้อยกว่าคนทั่วไป (inactive women) พบว่า peak expiratory flow (PEF), forced expiratory flow at 25-75% of FVC (FEF 25-75%), maximum voluntary ventilation (MVV) และ FEV₁ เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม¹⁶ การออกกำลังกายแบบมีแรงต้านในผู้ที่มีกลุ่มอาการอ้วนลงพุงพบว่าสามารถช่วยลดความดันโลหิตตัวล่างเฉพาะช่วงเวลานอน¹⁷ การศึกษาของ Niehues และคณะ¹⁸ เกี่ยวกับผลของการออกกำลังกายแบบพิลาตีส ที่เป็นการออกกำลังกายลักษณะแบบมีแรงต้าน (resistance exercise) ร่วมกับการเกร็งกล้ามเนื้อค้างไว้ (isometric exercise) ต่อระบบหายใจในคนที่ภาวะอ้วน พบว่าการออกกำลังกายแบบพิลาตีสสามารถเพิ่มการขยายตัวของทรวงอกและปริมาตรของปอดในคนที่ภาวะอ้วนได้

เนื่องจากทำให้กล้ามเนื้อทรวงอกมีความแข็งแรงมากขึ้นและการทำงานของกล้ามเนื้อกะบังลมมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น¹⁸ และจากการศึกษาของ Bhammar และคณะ¹⁹ ที่ศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบมีแรงต้านร่วมกับการให้โปรแกรมลดน้ำหนักในกลุ่มคนอ้วน พบว่าหลังจากการออกกำลังกายเป็นเวลา 12 สัปดาห์ คนอ้วนมีปริมาณของอากาศในปอดหลังจากหายใจเข้าเต็มที่ (total lung capacity) และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ¹⁹ อย่างไรก็ตาม จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมายังไม่พบการนำวัสดุเหลือใช้ เช่น ยางในรถจักรยาน ที่มีแรงต้านมาประยุกต์ใช้ต่อการทำงานของระบบการหายใจ และศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบมีแรงต้านด้วยยางในรถจักรยานต่อสมรรถภาพปอดในผู้ที่มีภาวะอ้วนลงพุงเพศหญิง ซึ่งมีความชุกของการเกิดภาวะอ้วนลงพุงมากกว่าเพศชาย²⁰ ดังนั้น วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ คือ ศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบมีแรงต้านด้วยยางในรถจักรยานต่อสมรรถภาพปอดในผู้ที่มีภาวะอ้วนลงพุงเพศหญิง

วัสดุและวิธีการศึกษา

การศึกษาวิจัยกระทำที่ห้องปฏิบัติการทางกายภาพบำบัด M3 321 อาคารปรีดิณิก มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง และอาคารอเนกประสงค์ หมู่ 9 ตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย เพื่อตรวจวัดสมรรถภาพปอดในผู้ที่มีภาวะอ้วนลงพุงคัดเลือกอาสาสมัครที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้าและคัดออก และดำเนินการศึกษา สอนท่าออกกำลังกายด้วยยางในรถจักรยาน สัปดาห์ละ 3 วันเป็นเวลา 8 สัปดาห์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษานี้ได้ผ่านการรับรองจริยธรรมงานวิจัยในของสำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง (รหัส REH-57031) โดยมีเกณฑ์คัดเข้า ดังนี้

- 1) เพศหญิงที่มีภาวะอ้วนลงพุง มีดัชนีมวลกาย (body mass index: BMI) >25 กก/ม²
- 2) ความยาวเส้นรอบเอวมากกว่า 80 เซนติเมตร และต้องมีภาวะดังต่อไปนี้อย่างน้อย 2 ข้อ ความดันโลหิตมากกว่า 130/85 มิลลิเมตรปรอท หรือผู้ที่ได้รับยาลดความดันโลหิต ระดับ triglyceride มากกว่า 150 มิลลิกรัม/เดซิลิตร หรือผู้ที่เป็นไขมันสูงและได้รับยาลดไขมัน ระดับ HDL น้อยกว่า 50 มิลลิกรัม/เดซิลิตร หรือผู้ที่ได้รับยาลดไขมัน ระดับน้ำตาลมากกว่า 100 มิลลิกรัม/เดซิลิตร หรือผู้ที่ได้รับการวินิจฉัยโดยแพทย์ว่าเป็นเบาหวานชนิดที่ 2¹⁻² ในตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย
- 3) อายุระหว่าง 30-50 ปี และลงลายมือชื่อแสดงความยินยอม

เข้าร่วมการศึกษาในครั้งนี้ จำนวน 31 ราย

เกณฑ์คัดออกคือ

- 1) ไม่มีโรคทางระบบหายใจ เช่น โรคหอบหืด โรคภูมิแพ้
- 2) ไม่มีโรคทางระบบกล้ามเนื้อและกระดูกที่เป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกาย เช่น กระดูกสันหลังคด
- 3) ไม่มีภาวะผิดปกติของการมองเห็น การได้ยิน และการสื่อสาร
- 4) ไม่มีการบาดเจ็บของรยางค์แขน และขา ที่จำกัดการเคลื่อนไหวของมือและเท้า
- 5) ไม่ออกกำลังกายเป็นประจำต่อเนื่องมากกว่า 3 ครั้ง/สัปดาห์
- 6) ความดันโลหิตสามารถควบคุมได้ ความดันโลหิตขณะพักต้องไม่มากกว่าหรือเท่ากับ 160/105 มิลลิเมตรปรอท²¹ และ
- 7) ไม่มีโรคทางหัวใจและหลอดเลือด เช่น โรคหัวใจโต หรือ ลิ้นหัวใจรั่ว ซึ่งจะเป็นอันตรายในขณะที่ออกกำลังกายได้

วิธีการศึกษา

ผู้วิจัยติดต่อประสานงานขอความร่วมมือกับเทศบาลตำบลนางแล กำหนด ผู้ใหญ่บ้านและเจ้าหน้าที่อาสาสมัครสาธารณสุข (อสม.) ตำบลนางแล ในการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการในการเข้าร่วมการศึกษาในครั้งนี้ พร้อมทั้งขอข้อมูลรายละเอียดของกลุ่มตัวอย่างที่มีภูมิลำเนาในท้องถิ่น ในพื้นที่ตำบลนางแล อ.เมือง จ.เชียงราย จากนั้นผู้วิจัยนัดประชุมชี้แจงให้กับผู้เข้าร่วมการศึกษา จัดทำการตรวจคัดกรองและซักประวัติเพื่อคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติครบตามเกณฑ์การคัดเลือกเข้าร่วมวิจัย หลังจากนั้นอธิบายวิธีการตอบแบบสอบถามแก่กลุ่มตัวอย่าง เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม รวมถึงสิทธิในการตอบรับหรือปฏิเสธการเข้าร่วมวิจัย ชี้แจงการเตรียมตัวสำหรับการตรวจสอบสมรรถภาพปอดแก่กลุ่มตัวอย่าง พร้อมทั้งแนะนำอธิบายขั้นตอนวิธีการตรวจสอบสมรรถภาพปอดตามลำดับ

ก่อนและหลังการออกกำลังกายแบบมีแรงต้านด้วยยางในรถจักรยานผู้เข้าร่วมการศึกษาก็ได้รับการวัดปริมาตรการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงจนสุดลมหายใจหลังหายใจเข้าอย่างเต็มที่ (forced vital capacity; FVC) วัดปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่จากตำแหน่งหายใจเข้าเต็มที่ (forced expiratory volume in one second; FEV₁) และค่าสัดส่วนของปริมาตรอากาศที่ขับออกได้ในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่หลังจากการหายใจเข้าเต็มที่ที่ต่อปริมาตรการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงจนสุดลมหายใจหลังหายใจเข้าอย่างเต็มที่ (FEV₁/FVC) มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์²² และอัตราการไหลของอากาศที่เร็วที่สุดในช่วงวินาทีแรกของปริมาตรของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่จากการหายใจเข้าเต็มที่ (peak expiratory flow rate; PEFR)

ผู้วิจัยวัดสมรรถภาพปอดด้วยเครื่องสไปโรมิเตอร์ (ยี่ห้อ Micro lab รุ่น ML3500 MK8 บริษัท CareFusion ประเทศอังกฤษ) ผู้วิจัยสาธิตการเป่าลมหายใจเข้าเครื่อง Spirometer ให้แก่อาสาสมัคร 1 ครั้ง และให้อาสาสมัครทดสอบสมรรถภาพการทำงานของปอดของตน โดยการให้อาสาสมัครนั่งในท่าตรงเพื่อหลีกเลี่ยงความเสี่ยงจากการเป็นลมหรือล้มลงจากการตรวจในท่ายืน ใช้มืออีกข้างหนึ่งปิดจมูกเพื่อป้องกันลมที่อาจเล็ดลอดออกทางจมูกขณะเป่าหรือสูดลมหายใจเข้าทางปาก จากนั้นให้อาสาสมัครอมท่อกระดาศที่ได้ต่อกับเครื่อง Spirometer ให้แนบชิดกับปากมากที่สุด เพื่อป้องกันอากาศรั่วออกมาทางปากในขณะที่เป่าหรือสูดอากาศเข้าออกจากปอด หลังจากนั้นให้อาสาสมัครหายใจเข้าออกตามปกติ 3-5 ครั้ง และตามด้วยการหายใจเข้าปอดให้ได้มากที่สุดเพื่อให้ถึงความจุเต็มของปอด (total lung capacity; TLC) อย่างเร็ว แล้วหายใจออก โดยการเป่าออกทางปากอย่างรวดเร็วและแรง แล้วให้หายใจเข้าเต็มที่อีก 1 ครั้ง แล้วจึงหายใจออกตามปกติ 3-5 ครั้ง ทดสอบสมรรถภาพปอดอย่างน้อย 3 ครั้งแต่ไม่เกิน 8 ครั้ง²² และเลือกค่าที่ดีที่สุดมาใช้ในการคำนวณทางสถิติต่อไป

โปรแกรมการออกกำลังกายแบบมีแรงต้านแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ ระยะอบอุ่นร่างกาย 10 นาที (10 ท่า) ทำ 3 ครั้งต่อท่า ค้างไว้ 10 วินาที/ครั้ง จำนวน 1 ชุด ระยะออกกำลังกาย 40 นาที (12 ท่า) ทำ 12 ครั้งต่อท่า จำนวน 2 ชุด ระยะผ่อนคลายเป็น 10 นาที (7 ท่า) ทำ 3 ครั้งต่อท่า ค้างไว้ 10 วินาที/ครั้ง จำนวน 1 ชุด รวมทั้งสิ้น 60 นาที วันละครั้ง 3 วันต่อสัปดาห์ รวม 8 สัปดาห์ อ้างอิงจากการศึกษาของกนกทิพย์และคณะ²³ ใช้ยางในรถจักรยานเป็นแรงต้านขนาด 24 นิ้ว (swallow) ขนาดแรงต้านเทียบได้กับเทอราแบนด์สีน้ำเงิน มีความหนักประมาณ 5.3 กิโลกรัม ออกกำลังกายของกลุ่มเนื้อแขนและขาโดยอ้างอิงจากการศึกษาของกนกทิพย์และคณะ²³ และปฏิบัติตามโปรแกรมการออกกำลังกายโดยมีนักกายภาพบำบัดสาธิตวิธีการออกกำลังกายโดยใช้ยางในรถจักรยาน ระดับความหนักของการออกกำลังกายอยู่ที่ปานกลาง (moderate intensity) ซึ่งเป็นระดับที่เหมาะสมกับผู้ที่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ²⁴

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (Statistical analysis)

ใช้สถิติเชิงพรรณนาในการอธิบายผลเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าร่วมการศึกษาศาสนาสมัคร โดยเมื่อทดสอบทางสถิติโดย Kolmogorov-Smirnov test พบว่าข้อมูลของการศึกษาทุกค่าในครั้งนี้นำมากระจายตัวปกติ จึงใช้สถิติ paired t-test ในการวิเคราะห์ค่าสมรรถภาพปอดก่อนและหลังการออกกำลังกายด้วยแรงต้านจากยางในรถจักรยาน โดยกำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

ผลการศึกษา

การศึกษานี้ศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบมีแรงต้านด้วยยางในรถจักรยานกลุ่มคนที่มีภาวะอ้วนลงพุงเพศหญิง ในตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย อายุระหว่าง 30-50 ปี จำนวน 31 ราย หลังจากเก็บข้อมูลพบว่าเหลืออาสาสมัครเพียง 25 ราย เนื่องจากอาสาสมัคร 2 รายมีอาการความดันโลหิตสูงที่ไม่สามารถควบคุมได้หลังจากออกกำลังกาย อาสาสมัครจำนวน 2 รายต้องเดินทางไปต่างจังหวัดไม่สามารถเข้าร่วมโปรแกรมได้ และอาสาสมัครจำนวน 2 รายขาดการติดต่อโดยไม่ทราบสาเหตุ

จากข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (Table 1) พบว่าหลังจากฝึกครบ 8 สัปดาห์ ค่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว

มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หลังการออกกำลังกายแบบมีแรงต้านด้วยยางในรถจักรยาน ค่าปริมาตรการหายใจออกอย่างเร็วและแรงจนสุดลมหายใจหลังหายใจเข้าอย่างเต็มที่ (FVC) ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่หลังจากหายใจเข้าเต็มที่ (FEV₁) และค่าอัตราการไหลของอากาศที่เร็วที่สุด (PEFR) มีค่าเพิ่มขึ้นและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) แต่ค่าสัดส่วนระหว่างค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่หลังจากหายใจเข้าเต็มที่ต่อปริมาตรการหายใจออกอย่างเร็วและแรงจนสุดลมหายใจ หลังหายใจเข้าอย่างเต็มที่ (FEV₁/FVC) ลดลงแต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (Table 2)

Table 1 Baseline characteristics of females with metabolic syndrome (n=25).

Variable	Before exercise Mean±SD	After exercise Mean±SD
Age (years)	42.16±5.27	42.16±5.27
Weight (kg)	69.90±12.30	68.75±10.11
Height (cm)	154.4±4.0	154.4±4.0
Body mass index (kg/m ²)	29.19±4.34	29.04±5.64
Systolic blood pressure (mmHg)	140.80±17.62	130.80±10.05*
Diastolic blood pressure (mmHg)	92.44±13.78	92.39±14.69
Heart rate (beats/min)	81.48±12.46	80.22±25.33
Waist circumference(cm)	89.65±06.12	88.99±10.87

* Significant differences before and after exercise analyzed by using paired t-test ($p \leq 0.05$)

Table 2 Mean and standard deviation of pulmonary function at before and after the exercise with bicycle's inner tube.

Variable	N	Before exercise Mean±SD	After exercise Mean±SD	p value
FVC	25	2.39±0.38	2.48±0.35	0.002*
FEV1	25	2.23±0.34	2.30±0.35	0.022*
PEFR	25	295.96±79.68	337.20±81.75	0.002*
FEV1/FVC	25	94.44±4.51	93.24±5.67	0.102

* Significant differences before and after exercise analyzed by using paired t-test ($p \leq 0.05$)

การศึกษาสมรรถภาพปอดในอาสาสมัครเพศหญิงที่มีภาวะอ้วนลงพุงก่อนการออกกำลังกาย

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าก่อนการออกกำลังกายแบบมีแรงต้านด้วยยางในรถจักรยานของกลุ่มอาสาสมัครเพศหญิงที่มีภาวะอ้วนลงพุงเมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานตามอายุและส่วนสูง พบว่าค่าปริมาตรการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงจนสุดลมหายใจ หลังหายใจเข้าอย่างเต็มที่ (FVC) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.39 ลิตร ต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่ 2.83 ลิตร¹⁸ อยู่ 0.44 ลิตร ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่หลังจากหายใจเข้าเต็มที่ (FEV₁) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.23 ลิตร ต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่ 2.38 ลิตร²⁵ อยู่ 0.15 ลิตร และค่าอัตราการไหลของอากาศที่เร็วที่สุด (PEFR) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 295.96 ลิตร/นาที่ ต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่ 356 ลิตร/นาที่²⁵ อยู่ 60.04 ลิตร/นาที่ แต่ค่าสัดส่วนระหว่างค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่หลังจากหายใจเข้าเต็มที่ต่อค่าปริมาตรการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงจนสุดลมหายใจ หลังหายใจเข้าอย่างเต็มที่ (FEV₁/FVC) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 94.44% ซึ่งสูงกว่าค่ามาตรฐานที่ 87.2%²⁵ อยู่ 7.24% แสดงให้เห็นว่าผู้ที่มีภาวะอ้วนลงพุงมีรูปแบบการหายใจที่ผิดปกติ สมรรถภาพปอดลดลงเนื่องจากผู้ที่มีภาวะอ้วนลงพุงเสี่ยงต่อภาวะหยุดหายใจขณะหลับ ไชมันที่สะสมอยู่ในกล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อรอบทางเดินหายใจส่วนบนทำให้ช่องทางเดินหายใจแคบลง ไชมันที่สะสมในช่องท้องดันกะบังลมขึ้นขณะนอนหงาย ผังหน้าอกที่หนาด้วยไขมันมีความยืดหยุ่นต่ำ ปัจจัยทั้งหมดนี้ส่งเสริมให้ขณะนอนหลับผู้ที่มีภาวะอ้วนลงพุงมีปริมาตรปอดลดลงร่วมกับมีการอุดกั้นทางเดินหายใจ ทำให้เสี่ยงต่อภาวะออกซิเจนในเลือดลดต่ำ อาจทำให้เกิดภาวะความดันโลหิตสูงภาวะความดันหลอดเลือดปอดสูง (pulmonary hypertension) การทำงานของหัวใจห้องล่างทั้งสองห้องลดลง²⁶

การศึกษาสมรรถภาพปอดในอาสาสมัครเพศหญิงที่มีภาวะอ้วนลงพุงหลังการออกกำลังกายแบบมีแรงต้านด้วยยางในรถจักรยาน 8 สัปดาห์

ผลการออกกำลังกายแบบมีแรงต้าน 8 สัปดาห์ที่มีต่อสมรรถภาพของปอดในอาสาสมัครเพศหญิงที่มีภาวะอ้วนลงพุง พบว่าการออกกำลังกายแบบมีแรงต้านด้วยยางในรถจักรยานสามารถเพิ่มสมรรถภาพปอดได้ พิจารณาจากการเพิ่มขึ้นของค่าปริมาตรการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงจนสุดลมหายใจ หลังหายใจเข้าอย่างเต็มที่ (FVC) ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่หลังจากหายใจเข้าเต็มที่ (FEV₁) และค่าอัตราการไหล

ของอากาศที่เร็วที่สุด (PEFR) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ค่าสัดส่วนระหว่างค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่หลังจากหายใจเข้าเต็มที่ต่อค่าปริมาตรการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงจนสุดลมหายใจ หลังหายใจเข้าอย่างเต็มที่ (FEV₁/FVC) มีการลดลง แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนและหลังการออกกำลังกายแบบมีแรงต้านด้วยยางในรถจักรยาน พบว่าหลังการออกกำลังกายแบบมีแรงต้านด้วยยางในรถจักรยาน ค่าปริมาตรการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงจนสุดลมหายใจ หลังหายใจเข้าอย่างเต็มที่ (FVC) เพิ่มขึ้นจาก 2.39 ลิตร เป็น 2.48 ลิตร ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่หลังจากหายใจเข้าเต็มที่ (FEV₁) เพิ่มขึ้นจาก 2.23 ลิตรเป็น 2.30 ลิตร ค่าอัตราการไหลของอากาศที่เร็วที่สุด (PEFR) เพิ่มขึ้นจาก 295.96 ลิตร/นาที่ เป็น 337.20 ลิตร/นาที่ โดยเพิ่มขึ้นแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ค่าสัดส่วนระหว่างค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่หลังจากหายใจเข้าเต็มที่ต่อปริมาตรการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงจนสุดลมหายใจ หลังหายใจเข้าอย่างเต็มที่ (FEV₁/FVC) ลดลงจาก 94.44% เป็น 93.24% พบว่าการออกกำลังกายแบบมีแรงต้านด้วยยางในรถจักรยาน 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน ส่งผลให้สมรรถภาพของปอด (FVC, FEV₁, PEFR) เพิ่มขึ้นเนื่องจากการออกกำลังกายส่งผลต่อกลไกการทำงานของปอดดังนี้

- 1) เพิ่มการระบายอากาศเพิ่มขึ้นจากค่าปกติมากถึง 100-150 ลิตร/นาที่ และสามารถเพิ่มปริมาตรต่อการหายใจหนึ่งครั้ง เพิ่มขึ้นได้ถึง 6 เท่าของปกติ
- 2) Perfusion เพิ่มขึ้นเนื่องจาก cardiac output เพิ่มขึ้น
- 3) Diffusion เพิ่มขึ้นเป็นผลจาก perfusion เพิ่มขึ้น ทำให้พื้นที่ในการแลกเปลี่ยนก๊าซเพิ่มขึ้น และ
- 4) Gas transport เพิ่มขึ้นเพราะการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิร่างกาย และความเป็นกรด (H⁺) ในเลือดเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ออกซิเจนจากเม็ดเลือดแดงไปยังกล้ามเนื้อง่ายขึ้น²⁷

แต่อย่างไรก็ตามสมรรถภาพปอดที่วัดได้ในครั้งนี้มีค่าต่ำกว่าคนปกติ เนื่องจากผลของความอ้วนซึ่งมีไขมันสะสมตามตำแหน่งของร่างกาย โดยเฉพาะไขมันบริเวณหน้าท้องในคนที่มีความอ้วนลงพุง มีผลทำให้การทำงานของระบบหายใจลดลง^{7-8, 10} นอกจากนี้พบว่าน้ำหนักและดัชนีมวลกายของอาสาสมัครก่อนและหลังการออกกำลังกายไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากการออกกำลังกายที่ให้อาสาสมัครยังไม่ถึงผลในลักษณะของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่จะสามารถลดน้ำหนักได้ และแรงต้านของยางในรถจักรยาน

อาจมีความหนักไม่เพียงพอที่จะทำให้ร่างกายเปลี่ยนแปลงไขมันเป็นกล้ามเนื้อได้ แต่พบว่าค่าความดันโลหิตขณะบีบตัวมีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเป็นผลทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกายที่พบว่าการออกกำลังกายติดต่อกันเป็นเวลาตั้งแต่ 6 สัปดาห์ อย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์สามารถลดความดันโลหิตขณะบีบตัวได้²¹

การศึกษาของ Azad และคณะ¹³ พบว่าการออกกำลังกายแอโรบิกเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ออกกำลังกายในอาสาสมัครที่มีภาวะน้ำหนักเกินและภาวะอ้วน กลุ่มทดลองให้ออกกำลังกายแอโรบิกเป็นเวลา 24 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน พบว่าในกลุ่มออกกำลังกายแบบแอโรบิก ค่าปริมาตรการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงจนสุดลมหายใจ หลังหายใจเข้าอย่างเต็มที่ (FVC) และค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่หลังจากหายใจเข้าเต็มที่ (FEV₁) เพิ่มขึ้นแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อช่วยหายใจ¹³

Askarabadi และคณะ²⁸ กล่าวว่าบางการศึกษาแสดงสมรรถภาพของปอดหลังจากผ่านการออกกำลังกายแอโรบิกนาน 8 สัปดาห์พบว่าทำให้ทางเดินหายใจส่วนต้นมีการปรับปรุงที่ดีขึ้น ผลโดยรวมแสดงให้เห็นว่าการเพิ่มการดูดซึมออกซิเจนสูงสุดในวัยกลางคน (40-60 ปี) pulmonary index (FVC, FEV₁ และ FEV₁/FVC) ยังเพิ่มขึ้น ซึ่งบ่งบอกถึงการอุดตันทางเดินหายใจลดลงโดยการเพิ่มการดูดซึมออกซิเจนสูงสุด ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาในประเด็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของสมรรถภาพในปอด เช่น การเพิ่มขึ้นของ FVC, FEV₁ และ VO₂max นอกจากนี้ยังทำให้ BMI ลดลง มีการกระจายไขมันในร่างกาย และยังพบว่าการลดลงของไขมันในร่างกายทำให้ VO₂max, FVC และ FEV₁ ลดลง ซึ่งจากผลการศึกษาก่อนหน้านี้ สรุปว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิกเป็นหนึ่งในวิธีการที่ดีที่สุดในการที่ส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพของปอดและการกระจายไขมันในร่างกาย²⁸

ผลการศึกษาสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sundell²⁹ ซึ่งศึกษาการออกกำลังกายแบบมีแรงต้านทานในนักกีฬาพบว่า การออกกำลังกายแบบฝึกความต้านทานสามารถพัฒนา กำลังความแข็งแรง ขนาดของกล้ามเนื้อ และมวลกระดูก และยังมีประโยชน์ในการเผาผลาญไขมันมากกว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิก โดยส่วนมากคนปกตินิยม การออกกำลังกายแบบแอโรบิกมากกว่าการออกกำลังกายแบบมีแรงต้าน²⁹ แต่จากการศึกษาพบว่าการออกกำลังกายแบบมีแรงต้านมีประโยชน์มากโดยเฉพาะในกลุ่มอาการ อ้วนลงพุงเพราะสามารถรักษาและป้องกันโรคแทรกซ้อนที่เกี่ยวข้องได้ดีกว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิก การศึกษา

ก่อนหน้านี้ของผู้วิจัยพบว่าคนที่ เป็นโรคอ้วนและมีระบบ การหายใจที่แย่งส่งผลให้มีอาการเหนื่อยหอบง่าย การทำงาน ของระบบหายใจในคนอ้วนต้องการใช้ปริมาณออกซิเจน มากกว่าคนปกติ สิ่งสำคัญการป้องกันภาวะต่างๆ ที่เกิดขึ้น กับกลุ่มภาวะอ้วนลงพุง คือ การออกกำลังกาย และการควบคุม อาหาร เป็นต้น²⁶

โดยรวมผลการศึกษาทำให้ทราบข้อมูลพื้นฐาน สมรรถภาพปอดในเพศหญิงที่มีกลุ่มภาวะอ้วนลงพุง ว่ามีระดับ ต่ำกว่าปกติ ซึ่งเสี่ยงต่อการเกิดรูปแบบการหายใจผิดปกติ ทั้ง แบบอุดกั้น แบบจำกัดการขยายตัว หรือแบบผสม อาจส่งผล ให้เกิดโรคความดันโลหิตสูง โรคหอบหืดและโรคหลอดลมอุดกั้น เรื้อรังได้ จึงควรส่งเสริมสมรรถภาพปอดในผู้ที่มีกลุ่มภาวะ อ้วนลงพุง ผลการให้โปรแกรมการออกกำลังกายแบบมีแรงต้าน ด้วยยางในรถจักรยาน (resistance exercise) ที่ใช้ในการศึกษา ครั้งนี้มีผลต่อสมรรถภาพปอด (FEV₁, FVC และ PEFR) ทำให้สมรรถภาพปอดมีค่าเพิ่มขึ้น ดังนั้นจะสามารถนำไป ประยุกต์ใช้ในกลุ่มที่มีภาวะอ้วนลงพุงได้ในอนาคต

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบมีแรงต้านด้วย ยางในรถจักรยาน เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ช่วยผลเพิ่มสมรรถภาพปอด ในเพศหญิงที่มีภาวะอ้วนลงพุงได้ สามารถนำไปเป็นรูปแบบหนึ่ง ในการประยุกต์ใช้ในการออกกำลังกายในเพื่อประสิทธิภาพ ของระบบหายใจต่อไปได้

1. World Health Organization. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications: report of a WHO Consultation. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus. Geneva: World Health Organization; 1999.
2. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J; IDF Epidemiology Task Force Consensus Group. The metabolic syndrome-a new worldwide definition. *Lancet* 2005; 366: 1059-62. doi: 10.1016/S0140-6736(05)67402-8.
3. Anderson PJ, Critchley JA, Chan JC, Cockram CS, Lee ZS, Thomas GN, et.al. Factor analysis of the metabolic syndrome: obesity vs insulin resistance as the central abnormality. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001; 25(12): 1782-8. doi: 10.1038/sj.ijo.0801837
4. Pongchaiyakul C, Nguyen TV, Wanothayaroj E, Krusun N, Klungboonkrong V. Prevalence of overweight and its relationship to weight in the Thai population. *J Med Assoc Thai* 2007; 90(3): 459-67.
5. Chen WL, Wang CC, Wu LW, Kao TW, Chan JY, Chen YJ, et.al. Relationship between lung function and metabolic syndrome. *PLoS One* 2014; 9(10):e108989. doi: 10.1371/journal.pone.0108989.
6. Lim SY, Rhee EJ, Sung KC. Metabolic syndrome, insulin resistance and systemic inflammation as risk factors for reduced lung function in Korean nonsmoking males. *J Korean Med Sci* 2010; 25: 1480-86. doi: 10.3346/jkms.2010.25.10.1480.
7. Kim SK, Hur KY, Choi YH, Kim SW, Chung JH, Kim HK, et.al. The relationship between lung function and metabolic syndrome in obese and non-obese Korean adult males. *Korean Diabetes J* 2010; 34(4): 253-60. doi: 10.4093/kdj.2010.34.4.253.
8. van Huisstede A, Cabezas MC, Birnie E, van de Geijn GJ, Rudolphus A, Mannaerts G, et.al. Systemic inflammation and lung function impairment in morbidly obese subjects with the metabolic syndrome. *J Obes* 2013; 1-5. doi: 10.1155/2013/131349.
9. Joppa P, Pobeha P, Tkacova R. Metabolic syndrome biomarkers in prediction of lung function impairment. *Am J Respir Crit Care Med* 2012; 186(6): 567. doi: 10.1164/ajrccm.186.6.567.
10. Nolan A; Weiden MD. Reply: Metabolic syndrome biomarkers in prediction of lung function impairment. *Am J Respir Crit Care Med* 2012; 186(6): 567-8. doi: 10.1164/ajrccm.186.6.567a.
11. Bae MS, Han JH, Kim JH, Kim YJ, Lee KJ, Kwon KY. The relationship between metabolic syndrome and pulmonary function. *Korean J Fam Med* 2012; 33(2): 70-8. doi: 10.4082/kjfm.2012.33.2.70.
12. Carpio C, Santiago A, García de Lorenzo A, Alvarez-Sala R. Changes in lung function testing associated with obesity. *Nutr Hosp* 2014; 30(5):1054-62. doi: 10.3305/nh.2014.30.5.8042.
13. Azad A, Gharakhanlou R, Niknam A, Ghanbari A. Effects of aerobic exercise on lung function in overweight and obese students. *Tanaffos* 2011; 10(3): 24-31.
14. Abigail OO, Sunday A, Abraham O, Olajide O. Effect of weight bearing and non-weight bearing aerobics combined with resistance exercises on the cardiopulmonary functions of Nigerians with type 2 diabetes mellitus. *J Diabetes Metab* 2011; S10:001. doi: 10.4172/2155-6156.S10-001
15. Ferdowsia MH, Saiirib A, Valizadeh R, Gholamie A. The effect of eight week aerobic exercise on airway trachea indexes (FEV₁, FVC, FEV₁/FVC_{&FEF25-75}) and VO_{2max} level in overweighed male students of Ahvaz Payam Noor University. *Procedia Soc Behav Sci* 2011; 15: 2848-52. 2011 doi: 10.1016/j.sbspro.2011.04.201

16. Khosravi M, Tayebi SM, Nezhad NG. Effect of eight weeks of circuit resistance training on pulmonary function of inactive women. *Ann Appl Sport Sci* 2013; 1(2): 11-8.
17. Tibana RA, Pereira GB, de Souza JC, Tajra V, Vieira DCL, Campbell CSG, et.al. Resistance training decreases 24-hour blood pressure in women with metabolic syndrome. *Diabetol Metab Syndr* 2013; 27: 1-9. doi: 10.1186/1758-5996-5-27
18. Niehues JR, Gonzáles I, Lemos RR, Haas P. Pilates method for lung function and functional capacity in obese adults. *Altern Ther Health Med* 2015; 21(5):73-80.
19. Bhammar DM, Stickford JL, Bernhardt V, Babb TG. Effect of weight loss on operational lung volumes and oxygen cost of breathing in obese women. *Int J Obes (Lond)* 2016; 40(6): 998-1004. doi: 10.1038/ijo.2016.21.
20. Puttaruk P, Kongkhum S, Siripurkpong P. Prevalence and risk factors of metabolic syndrome among Thammasat University personnels. *Songkla Med J* 2012; 30; 3: 123-34.
21. American College of Sports Medicine. ACSM's guideline for exercise testing and prescription. 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
20. Wanger J, Clausen JL, Coates A, Pedersen OF, Brusasco V, Burgos F, et.al. Standardisation of the measurement of lung volumes. *Eur Respir J* 2005; 26: 511–22
22. Sawangjaithum K, Hancharoenkul B, Vimolratana O, Mongkol S. The effect of exercise with bicycle's inner tube on improvement of physical fitness and balance in women with metabolic syndrome. *J Assoc Med Sci* 2017; 50(1): 123-31. (in Thai)
23. Osho OA, Akinbo SRA, Osinubi AAA, Olawale OA. Effect of progressive aerobic and resistance exercises on the pulmonary functions of individuals with type 2 diabetes in Nigeria. *Int J Endocrinol Metab* 2012; 10(1): 411-7. doi: 10.5812/ijem.3333.
24. Dejsomritrutai W, Nana A, Maranetra KN, Chuaychoo B, Maneechotesuwan K, Wongsurakiat P, et. al. Reference spirometric values for healthy lifetime nonsmokers in Thailand. *J Med Assoc Thai* 2000; 83(5): 457-66.
25. Mongkol S. The effect of obesity on respiratory and cardiovascular system. *Bull Chiang Mai Assoc Med Sci.* 2013; 45: 10-6. (in Thai).
26. Kraemer WJ, Fleck SJ, Deschenes MR. Exercise physiology: integrating theory and application. Philadelphia: Lippincott William& Wilkins; 2012.
27. Askarabadi SH, Valizadeh R, Daraeic F. The effects aerobic exercise on some pulmonary indexes, body composition, body fat distribution and VO_{2max} in normal and fat men of personal and members of faculty of Azad university Bebahan branch. *Procedia Soc Behav Sci* 2012; 46: 3041-5. doi:10.1016/j.sbspro.2012.06.006.
28. Sundell J. Resistance training is an effective tool against metabolic and frailty syndromes. *Adv Prev Med* 2011. doi: 10.4061/2011/984683. Available from:<http://dx.doi.org/10.4061/2011/984683>.

การวิจัยการเรียนการสอนกระบวนการบูรณาการการออกกำลังกายเพื่อการรักษา

Educational research in integrated exercise therapy course

■ จงจิณณ์ รัตนาภินันท์ชัย*

Jonjin Ratanapinunchai*

ภาควิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

Department of Physical Therapy, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University, Chiang Mai Province, Thailand

* ผู้รับผิดชอบบทความ (Email: jonjin.r@cmu.ac.th)

* Corresponding author (Email: jonjin.r@cmu.ac.th)

Received July 2017

Accepted as revised September 2017

Abstract

Background: Two core courses of therapeutic exercises in the physical therapy curriculum may not provide adequate skills for students to design therapeutic exercise for patients. Integrated exercise therapy course which is an elective course may promote the appropriate skills in therapeutic exercise to students.

Objectives: This educational research aimed to compare the difference of scores in physical therapy clinical practice courses between students who enrolled in the integrated exercise therapy course (experiment; EXP) and students who did not enroll in this course (control; CON).

Materials and methods: Scores for designing appropriated therapeutic exercise and scores in four clinical practice courses were compared between the EXP and CON group. Lecturers at the department of physical therapy and clinical instructors at hospitals were evaluators and scored performance of students.

Results: There was no difference of scores between EXP and CON in the scores for designing appropriated therapeutic exercise as well as in all clinical practice courses.

Conclusion: The elective course, integrated exercise therapy, did not promote additional skills in therapeutic exercise to students who enrolled in this course when compared to students who did not enroll in this course.

Journal of Associated Medical Sciences 2017; 50(3): 470-478. Doi: 10.14456/jams.2017.46

Keywords: Therapeutic exercise, clinical practice, educational research

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: กระบวนวิชาการออกกำลังกายเพื่อการรักษาตามที่ยังคงมีในหลักสูตรสาขาวิชากายภาพบำบัดอาจยังไม่เพียงพอที่จะทำให้ นักศึกษาสามารถออกแบบท่าบริหารร่างกาย และให้ความรู้ด้านการออกกำลังกายเพื่อการรักษาให้กับผู้ป่วยได้ กระบวนวิชานี้เป็นการออกกกำลังกายเพื่อการรักษา ซึ่งเป็นวิชาเอกเลือกอาจช่วยให้นักศึกษามีทักษะด้านการออกกำลังกายเพื่อการรักษาได้ดีขึ้น

วัตถุประสงค์: การวิจัยการเรียนการสอนเพื่อประเมินความแตกต่างของคะแนนจากกระบวนวิชาการฝึกปฏิบัติงานทางคลินิกกายภาพบำบัดระหว่างกลุ่มนักศึกษาที่ผ่านการเรียนการสอนกระบวนวิชานี้กับการออกกำลังกายเพื่อการรักษา (experiment; EXP) กับผู้ที่ไม่ได้เรียน (control: CON)

วัสดุและวิธีการ: เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนในการออกแบบท่าบริหารร่างกายเพื่อการรักษา และในการฝึกงานทางคลินิก รวม 4 กระบวนวิชา ระหว่างกลุ่ม EXP และ CON โดยผู้ประเมิน คือ คณาจารย์จากภาควิชากายภาพบำบัด และอาจารย์ผู้ควบคุมการฝึกงานทางคลินิกประจำโรงพยาบาล

ผลการศึกษา: พบว่าไม่มีความแตกต่างของคะแนนระหว่างกลุ่ม EXP และ CON ในระดับความสามารถของการออกแบบท่าบริหารร่างกายเพื่อการรักษา และในกระบวนวิชาการฝึกงานทางคลินิกทั้ง 4 กระบวนวิชา

สรุปผลการศึกษา: กระบวนวิชาเลือกบูรณาการการออกกำลังกายเพื่อการรักษา ไม่ได้ช่วยให้นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนมีทักษะด้านการออกกำลังกายเพื่อการรักษาเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับนักศึกษาที่ไม่ได้ลงทะเบียนเรียน

Journal of Associated Medical Sciences 2560; 50(3): 470-478. Doi: 10.14456/jams.2017.46

คำสำคัญ: การออกกำลังกายเพื่อการรักษา การฝึกงานทางคลินิก การเรียนการสอน

บทนำ

ปัจจุบัน หลักสูตรกายภาพบำบัดต้องผ่านการพิจารณารับรองจากสภากายภาพบำบัด ซึ่งกำหนดความสามารถขั้นพื้นฐานของนักกายภาพบำบัด¹ เป็นแนวทางให้สถาบันต่างๆ จัดการเรียนการสอนให้ครอบคลุมและพอเพียงต่อการปฏิบัติงานเบื้องต้นในฐานะนักกายภาพบำบัด การออกกำลังกายเพื่อการรักษา (therapeutic exercise) จัดเป็นวิธีการที่สำคัญมากอย่างหนึ่งทางกายภาพบำบัด ทั้งนี้ ภาควิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้กำหนดให้มีกระบวนวิชาการออกกำลังกายเพื่อการรักษา 2 กระบวนวิชา รวม 4 หน่วยกิต เป็นวิชาเอกบังคับ ซึ่งนักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนเรียน²

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมากตามความเห็นของนักศึกษา ได้แก่ คุณลักษณะของผู้สอน การบริหารหลักสูตรและการบริการประวัตินักเรียนหลังผู้เรียน ลักษณะของผู้เรียนและสิ่งแวดล้อม วิธีการสอน ภาระหน้าที่ของผู้เรียน เจตคติของผู้เรียน และแรงจูงใจ

ของผู้เรียน³ จะเห็นได้ว่าปัจจัยส่วนมากขึ้นกับผู้เรียนซึ่งเป็นส่วนที่ควบคุมได้ยากมากในการทำวิจัยการเรียนการสอน แต่ก็มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผู้สอน และการบริหารหลักสูตรที่เกี่ยวข้องด้วย

กระบวนวิชาบูรณาการการออกกำลังกายเพื่อการรักษา รหัสวิชา 514322 เป็นกระบวนวิชาเอกเลือกของหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชากายภาพบำบัด เริ่มเปิดสอนเป็นครั้งแรกในปีการศึกษา 25542 เนื่องจากจำนวนวิชาเอกเลือกเดิมไม่เพียงพอให้กับจำนวนนักศึกษาที่รับเพิ่มขึ้นตามนโยบายไทยเข้มแข็ง ประกอบกับคณาจารย์บางส่วนมีข้อสังเกตว่า นักศึกษาที่เรียนกระบวนวิชาการออกกำลังกายเพื่อการรักษา 1 และ 2 ตามที่ยังคงมีในหลักสูตร ยังไม่สามารถออกแบบท่าบริหารร่างกาย และให้ความรู้ด้านการออกกำลังกายเพื่อการรักษาให้กับผู้ป่วยในการฝึกปฏิบัติงานทางคลินิกได้อย่างดีพอ คณาจารย์บางส่วนจึงได้ร่วมมือกันเปิดกระบวนวิชา 514322 โดยมีเนื้อหาที่เน้นเทคนิคการออกกำลังกายเพื่อการรักษาที่จำเป็นและต้องนำมาใช้ในการรักษาให้กับผู้ป่วยส่วนมากทาง

กายภาพบำบัด และในปีการศึกษา 2557 กระบวนวิชา 514322 ได้ถูกปรับปรุงกระบวนวิชาโดยเพิ่มเนื้อหาปฏิบัติการ การออกแบบท่าบริหารร่างกายและการออกกำลังกายใน ผู้ป่วยจำลอง 10 ราย รวม 10 ชั่วโมงปฏิบัติ ทั้งนี้ คณะอาจารย์ผู้สอน ได้ร่วมกันคิดโจทย์ผู้ป่วยจำลองที่พบได้บ่อยในทางคลินิก มา ใช้ในการเรียนการสอน ดังนั้น นอกจากนักศึกษาจะได้ฝึกปฏิบัติ วิธีการออกกำลังกายเพื่อการรักษาแยกตามหัวข้อแล้ว นักศึกษายังมีโอกาสประมวลความรู้ทั้งหมด และนำมาประยุกต์ใช้ กับโจทย์ผู้ป่วยจำลองที่กำหนดอีกกรอบ

ลักษณะกระบวนวิชา และวัตถุประสงค์กระบวนวิชา 5143224 มีดังนี้

ลักษณะกระบวนวิชา

สรีรวิทยาของกล้ามเนื้อและเทคนิคการเพิ่มความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อในภาวะที่ไม่ได้ใช้งาน การออกแบบท่าบริหารร่างกายตามระดับความสามารถของบุคคล โดยการ ปรับเปลี่ยนท่าเริ่มต้น การใช้อุปกรณ์ และอื่นๆ การออกแบบท่า ออกกำลังกายเพื่อความยืดหยุ่นความแข็งแรงความทนทาน กำลังความมั่นคงการรับรู้ความรู้สึกของข้อต่อและการทรงตัว บูรณาการการออกกำลังกายเพื่อการรักษา ได้แก่ การออกกำลังกาย เพื่อสุขภาพและกีฬา และการออกแบบท่าออกกำลังกาย สำหรับผู้ป่วยจำลอง

วัตถุประสงค์กระบวนวิชา: นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายสรีรวิทยาของกล้ามเนื้อในภาวะที่ไม่ได้ใช้งาน
2. แสดงเทคนิคการรักษาเพื่อกระตุ้นการหดตัวและเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่อ่อนแรงแรงมากได้ อย่างเหมาะสม
3. กำหนดองค์ประกอบของการเคลื่อนไหวและ เลือกใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องและเหมาะสมกับ วัตถุประสงค์ของการออกกำลังกาย
4. ออกแบบท่าออกกำลังกายเพื่อการรักษาได้เหมาะสม กับระดับความสามารถของผู้ป่วย
5. ออกแบบท่าออกกำลังกายเพื่อการรักษาได้ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการบริหาร

ตั้งแต่เริ่มเปิดสอนกระบวนวิชา 514322 นักศึกษา ส่วนมากหรือเกือบทั้งหมดเลือกเรียนกระบวนวิชานี้เป็นหนึ่งใน วิชาเอกเลือก ในปีการศึกษา 2557 มีนักศึกษาชั้นปีที่ 3 รวมประมาณ 79 คน โดยมีผู้ที่ลงทะเบียนเรียน 514322 จำนวน 40 คน และมีนักศึกษาที่ไม่ได้ลงทะเบียนเรียน 39 คน ดังนั้น จึงเป็นโอกาสดีในการวิเคราะห์และเปรียบเทียบความรู้ ความสามารถด้านการออกแบบท่าบริหารร่างกายเพื่อการรักษา ระหว่างกลุ่มนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนและไม่ได้เรียน 514322 ว่ามีความสามารถแตกต่างในการให้คำแนะนำ การบริหารร่างกายเพื่อการรักษาแก่ผู้ป่วยหรือไม่ ถึงแม้ว่า

ผู้วิจัยจะไม่สามารถควบคุมปัจจัยที่เกี่ยวกับตัวผู้เรียนของ ทั้งสองกลุ่มให้มีความใกล้เคียงกันในด้านทัศนคติ แรงจูงใจ หรือความรู้พื้นฐาน แต่สภาวะแวดล้อมอื่นของการเรียนการสอน คุณสมบัติของผู้สอน และวิธีการสอน ของทั้งสองกลุ่มนี้ เหมือนกัน ต่างกันแต่เพียงการเรียนกระบวนวิชา 514322 เท่านั้น

ข้อมูลที่ได้จากการศึกษานี้ น่าจะเป็นประโยชน์ต่อการ ให้คำแนะนำในการเลือกเรียนกระบวนวิชา 514322 ซึ่งเป็น กระบวนวิชาเอกเลือก รวมทั้งในการปรับปรุงหลักสูตร และ การปรับปรุงกระบวนวิชาหรือการบริหารจัดการการเรียนการสอน 514322 ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

รหัสกระบวนวิชา การฝึกปฏิบัติงานคลินิก กายภาพบำบัด ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยการเรียนการสอน²

การฝึกปฏิบัติงานคลินิกกายภาพบำบัด 3 รหัสกระบวนวิชา 514336 จำนวน 3 หน่วยกิต

การฝึกปฏิบัติงานคลินิกกายภาพบำบัด 4 รหัสกระบวนวิชา 514337 จำนวน 3 หน่วยกิต

การฝึกปฏิบัติงานคลินิกกายภาพบำบัด 5 รหัสกระบวนวิชา 514435 จำนวน 3 หน่วยกิต

การฝึกปฏิบัติงานคลินิกกายภาพบำบัด 6 รหัสกระบวนวิชา 514436 จำนวน 5 หน่วยกิต

วัตถุประสงค์ทั่วไปของการวิจัยการเรียนการสอน

เพื่อประเมินความแตกต่างของคะแนนเรียนระหว่าง กลุ่มนักศึกษาที่ผ่านการเรียนการสอนกระบวนวิชา 514322 (experiment; EXP) กับผู้ที่ไม่ได้เรียน (control: CON) ว่ามีความแตกต่างในการออกแบบท่าบริหารร่างกายเพื่อ การรักษาในการฝึกงานทางคลินิกหรือไม่

วัตถุประสงค์เฉพาะ

1. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนจาก อาจารย์ที่ควบคุม การฝึกงานทางคลินิก (clinical instructor; CI) ของกระบวนวิชา 514337 ในการประเมินระดับความสามารถของการให้ การออกกำลังกายเพื่อการรักษาแก่ผู้ป่วย ระหว่างกลุ่มที่ได้เรียน 514322 (experiment; EXP) กับกลุ่มที่ไม่ได้เรียน (control; CON)
2. เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนของกระบวนวิชา การฝึกปฏิบัติงานทางคลินิก รวม 4 กระบวนวิชา คือ 514336, 514337, 514435, และ 514436 ระหว่างกลุ่มที่ได้เรียน 514322 (experiment; EXP) กับกลุ่มที่ไม่ได้เรียน (control; CON)

วิธีการศึกษาวิจัย

การศึกษานี้เริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2558 และสิ้นสุดเดือนพฤษภาคม 2559 คือ ตั้งแต่สิ้นสุดภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จนถึง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ซึ่งเป็นภาคเรียนสุดท้ายที่นักศึกษาเรียนกระบวนวิชา การฝึกปฏิบัติงานคลินิกกายภาพบำบัด 6 (514436) เกณฑ์ การคัดเลือกนักศึกษา คือ ต้องเป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน กระบวนวิชาการฝึกปฏิบัติงานคลินิกกายภาพบำบัดทั้งสี่วิชา (514336, 514337, 514435, และ 514436) ตามปีการศึกษา ที่กำหนด โดยอาจเรียนหรือไม่เรียนกระบวนวิชา 514322 ก็ได้

สาเหตุที่เลือกกระบวนวิชาการฝึกปฏิบัติงานคลินิก กายภาพบำบัดทั้งสี่วิชามาเปรียบเทียบก็เพราะเป็นวิชาที่ นักศึกษาจะมีโอกาสนำความรู้ด้านการออกกำลังกายเพื่อ การรักษาไปใช้มากที่สุด ทั้งนี้ การฝึกงานทางคลินิกในแต่ละ กระบวนวิชาอาจได้รับผู้ป่วยแตกต่างกัน การพิจารณาผลการเรียน จากกระบวนวิชาการฝึกงานทางคลินิกทั้งสี่กระบวนวิชาจึงน่าจะครอบคลุมกับประเภทของผู้ป่วยที่มีการเรียนการสอนใน กระบวนวิชา 514322

ขั้นตอนการศึกษา

1. แยกนักศึกษาเป็นกลุ่ม EXP ตามรายชื่อนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน 514322 ในปีการศึกษา 2557 และกลุ่ม CON หมายถึง นักศึกษาที่ลงทะเบียนในวิชาการฝึกงานทางคลินิก แต่ไม่ได้เรียน 514322

2. การศึกษากระทำโดยการรวบรวมผลการเรียนของ กระบวนวิชาการฝึกปฏิบัติงานคลินิกกายภาพบำบัด 3, 4, 5, 6 รหัส 514336, 514337, 514435, และ 514436 ตามลำดับ แต่ละกระบวนวิชาเปิดสอนในปีการศึกษาต่างๆ ดังนี้

514336 ภาค 2 ปีการศึกษา 2557 เป็นการศึกษาฝึกงาน ทางคลินิกที่เรียนพร้อมกับวิชา 514322

514337 ภาคฤดูร้อนปีการศึกษา 2557

514435 ภาค 1 ปีการศึกษา 2558

514436 ภาค 2 ปีการศึกษา 2558

3. แจกแบบสอบถามความเห็นของ clinical instructor (CI) ที่ควบคุมการฝึกงานทางคลินิก กระบวนวิชา 514337 ภาคฤดูร้อน ปีการศึกษา 2557 เกี่ยวกับระดับความสามารถของนักศึกษา ในการออกกำลังกายเพื่อการรักษาในผู้ป่วย 4 กลุ่ม คือ 1) อัมพาตครึ่งซีก 2) ผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลัง 3) ผู้ป่วย โรคทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ เช่น ปวดหลัง ปวดเข่า ข้อไหล่เจ็บ กระดูกหัก ฯลฯ และ 4) การบริหารเพื่อสุขภาพ และกีฬา เช่น การให้ท่าบริหารแก่ผู้สูงอายุ โดยกำหนดให้ CI ให้คะแนนเต็ม 10 คะแนน ตามเกณฑ์ ดังนี้

น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 คะแนน = ตก ไม่ผ่าน

5 คะแนน = อ่อนมาก ไม่ผ่าน

6 คะแนน = อ่อน ผ่าน โดยนักศึกษาต้องทบทวน ความรู้และฝึกเพิ่มเติม

7 คะแนน = ค่อนข้างดี ผ่าน

8 คะแนน = ทำได้ดี ผ่าน

9 คะแนน = ดีมาก

10 คะแนน = เกินความคาดหวัง

4. วิเคราะห์ข้อมูลโดยคำนวณค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน และวิเคราะห์โดยใช้ Independent-t test กำหนดค่า $p < 0.05$

ผลการศึกษา

ในปีการศึกษา 2557 มีนักศึกษาลงทะเบียนเรียน 514322 รวม 40 คน โดยมีนักศึกษา 39 คน ลงทะเบียนเรียนการฝึกงาน ทางคลินิกตามที่กำหนด มีนักศึกษา 1 คนที่เรียน 514322 แต่ ไม่ได้ฝึกงานทางคลินิกในปีการศึกษาที่กำหนด จึงตัดข้อมูลออก สรุปจำนวนนักศึกษาในกระบวนวิชา 514322 หรือกลุ่ม EXP คือ 39 คน และจำนวนนักศึกษาในกลุ่ม CON เท่ากับ 39 คน เช่นกัน

ผลการประเมินระดับความสามารถของการให้การออกกำลังกายเพื่อการรักษา

Table 1 Comparison of ability to assign therapeutic exercise of students between CON and EXP, evaluated by clinical instructors of the clinical practice course (514337).

	Group	N	Mean	SD	Min-Max	<i>p</i>
CI hemi	CON	34	7.85	0.68	6.40-9.00	0.540
	EXP	34	7.97	0.87	6.00-9.00	
CI SCI	CON	34	7.56	0.70	6.00-9.00	0.417
	EXP	28	7.72	0.86	5.67-9.00	
CI MS	CON	33	7.65	0.84	6.00-9.00	0.229
	EXP	32	7.88	0.66	6.00-9.00	
CI health	CON	28	7.85	0.90	6.00-9.00	0.207
	EXP	25	8.13	0.63	6.67-9.33	

Denote: **CI:** clinical instructor, **hemi:** patients with hemiparesis, **SCI:** patients with spinal cord injury, **MS:** patients who had musculoskeletal conditions e.g. back pain, knee pain, shoulder pain, fracture, etc., **Health:** exercise for health promotion and sport e.g. exercise for elderly

Table 2 Comparison of scores from each wards and total scores of clinical practice course (514336) between CON and EXP.

	Group	N	Mean	SD	Min-Max	<i>p</i>
Ped336	CON	39	74.07	5.66	61.75-81.50	0.903
	EXP	39	74.22	5.17	60.00-82.00	
MS 336	CON	39	74.55	3.55	64.75-80.50	0.954
	EXP	39	74.60	3.32	64.75-84.50	
Neuro336	CON	39	72.52	4.63	60.00-80.75	0.177
	EXP	39	73.82	3.78	66.42-81.50	
Chest336	CON	39	76.70	4.81	64.10-84.20	0.847
	EXP	39	76.50	4.43	65.83-84.41	
Ger336	CON	39	74.63	4.43	64.17-82.42	0.652
	EXP	39	75.08	4.40	64.25-82.63	
Total scores	CON	39	74.49	3.27	67.16-79.11	0.619
	EXP	39	74.84	2.95	67.82-80.73	

Denote: There are five wards in clinical practice course, i.e. **MS:** musculoskeletal, **Neuro:** neurological, **Ped:** pediatric, **Chest:** cardiopulmonary, **Ger:** geriatrics; **336:** clinical practice 2 (514336)

ผลการเรียนของกระบวนวิชา 514337

Table 3 Comparison of total scores of clinical practice course (514337) between CON and EXP.

	Group	N	Mean	SD	Min-Max	<i>p</i>
Total scores	CON	39	78.65	4.25	68.50-84.70	0.702
	EXP	39	78.28	4.18	64.09-84.30	

ผลการเรียนของกระบวนวิชา 514435

Table 4 Comparison of scores from each wards and total scores of clinical practice course (514435) between CON and EXP.

	Group	N	Mean	SD	Min-Max	<i>p</i>
MS435	CON	39	71.86	3.60	64.00-77.67	0.075
	EXP	39	73.22	3.04	67.00-80.00	
Neuro435	CON	38	74.91	4.66	56.50-81.50	0.794
	EXP	39	74.67	3.34	65.00-80.50	
Chest435	CON	39	76.95	3.75	65.63-82.93	0.204
	EXP	39	78.00	3.46	70.50-85.00	
Ped435	CON	39	75.73	4.52	66.00-85.67	0.435
	EXP	39	74.91	4.73	64.00-84.00	
Ger435	CON	39	75.16	5.08	58.83-82.17	0.973
	EXP	39	75.12	3.94	65.42-82.42	
Total scores	CON	39	74.91	2.98	66.56-79.89	0.671
	EXP	39	75.18	2.71	69.00-81.18	

Denote: There are five wards in clinical practice course, i.e. **MS:** musculoskeletal, **Neuro:** neurological, **Ped:** pediatric, **Chest:** cardiopulmonary, **Ger:** geriatrics; **435:** Clinical Practice 4 (514435)

ผลการเรียนของกระบวนวิชา 514436

Table 5 Comparison of scores from each ward and total scores of clinical practice course (514436) between CON and EXP.

	Group	N	Mean	Std. Deviation	Min-Max	p
MS 436*	CON	31	75.26	2.97	69.00-80.00	0.444
	EXP	32	75.91	3.67	68.00-85.00	
Neuro436*	CON	25	71.76	5.45	60.00-78.00	0.801
	EXP	29	72.14	5.46	62.00-80.00	
Ped436*	CON	22	72.74	5.80	60.00-80.00	0.878
	EXP	26	72.49	5.41	62.00-83.00	
Chest436*	CON	23	76.61	5.59	63.50-85.00	0.200
	EXP	14	74.43	3.53	70.50-85.00	
Ger436*	CON	16	65.87	7.54	50.00-75.88	0.187
	EXP	16	69.08	5.78	55.26-78.07	
Ward436 (ward exam total score)	CON	39	73.02	3.42	63.33-78.89	0.912
	EXP	39	73.10	3.15	66.00-79.33	
CP1436 (total score of 150)	CON	39	118.91	4.61	108.75-127.50	0.506
	EXP	39	119.67	5.30	104.57-127.50	
CP2436 (total score of 150)	CON	39	118.58	5.97	103.56-127.65	0.254
	EXP	39	120.12	5.89	106.80-129.00	
Comprehensive examination	CON	39	47.21	4.69	39.00-59.00	0.688
	EXP	39	47.67	5.40	38.00-58.00	
Total scores	CON	39	71.54	1.83	65.97-75.53	0.257
	EXP	39	72.11	2.51	66.19-76.00	

*Clinical examination was randomly assigned for three wards from five wards, therefore each group showed different sample size

Denote: There are five wards in clinical practice course, i.e. **MS:** musculoskeletal, **Neuro:** neurological, **Ped:** pediatric, **Chest:** cardiopulmonary, **Ger:** geriatrics, **435:** Clinical Practice 5 (514436), **Ward 436:** scores of clinical practice examination of 3/5 wards, evaluated by clinical staffs from the department, **CP1 436** และ **CP2 436:** scores of clinical practice from 2 hospitals of the Clinical Practice 5 (514436), evaluated by clinical instructors from the hospital, **Comprehensive examination:** scores of comprehensive theory examination for the final year students, **Total scores:** total scores of Clinical Practice 5 (514436) including scores of Ward 436, CP1 436, CP2 436 and Comprehensive examination

การวิจัยการเรียนการสอนเพื่อเปรียบเทียบคะแนนการฝึกงานทางคลินิกตั้งแต่ การฝึกงานทางคลินิก 514336 จนถึง 514436 รวม 4 กระบวนวิชา และระดับความสามารถของการให้การออกกำลังกายเพื่อการรักษาซึ่งประเมินโดย CI ไม่พบว่ามีคะแนนแตกต่างกันระหว่างกลุ่มที่ได้เรียนและไม่ได้เรียน 514322 (Table 1) นอกจากนี้ ยังพบว่าค่าเฉลี่ยและค่าต่ำสุดและสูงสุด ของการประเมินในกระบวนวิชา การฝึกปฏิบัติงานคลินิกกายภาพบำบัดทุกวิชา และในทุกแขนงวิชา มีความใกล้เคียงกันมาก (Table 2-5) สาเหตุที่ทำให้ผลการศึกษานี้ไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม EXP และ CON อาจเนื่องมาจากปัจจัยที่สำคัญหลายประการ คือ ประการแรก ผลสัมฤทธิ์ของการเรียนเกี่ยวข้องกับปัจจัยต่างๆ จำนวนมาก³ โดยเฉพาะปัจจัยทางด้านผู้เรียน เช่น ความตั้งใจ แรงจูงใจ ความพร้อมด้านการเรียน และความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการศึกษานี้ที่ไม่สามารถจัดให้นักศึกษาทั้งสองกลุ่ม มีปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ใกล้เคียงกัน ประการที่สอง อาจเนื่องมาจากการประเมินผลที่ใช้ในการศึกษานี้ มาจากอาจารย์ผู้ควบคุมการฝึกงานทางคลินิกเท่านั้น ถึงแม้ว่าจะมีอาจารย์ทั้งจากภายในภาควิชา และจากโรงพยาบาลที่นักศึกษาไปฝึกงานรวมจำนวนหลายท่าน แต่ก็เป็นประเมินจากมุมมองของผู้สอนเท่านั้น ยังขาดการประเมินทัศนคติจากนักศึกษาและจากผู้ป่วยที่ได้รับการบริการ

สำหรับความเห็นของนักศึกษาในกลุ่ม EXP หลังจากได้เรียนกระบวนวิชา 514322 แล้วพบว่าผลการประเมินการเรียนการสอนจากนักศึกษาทั้ง 39 คน (100%) ได้คะแนนเฉลี่ย 4.49 จาก 5 คะแนน และมีนักศึกษาแสดงข้อคิดเห็นรวม 4 รายการ คือ 1) ชอบวิธีการเรียน lab ของวิชานี้มาก ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายและสามารถนำไปใช้ได้เหมาะสมกับคนไข้ได้ ด้วยจำนวนนักศึกษาที่เรียนมีน้อย ทำให้อาจารย์สามารถดูแลได้ทั่วถึง เวลาถามคำถามหรือสงสัยอะไรก็สามารถพูดคุยและทำความเข้าใจกันได้รวดเร็วมาก 2) เป็นวิชาที่ดีมากครับอยากให้อาจารย์เป็นในลักษณะนี้ต่อไป 3) อยากให้มีหนังสือแบบเรียน อาจจะเป็นtext ก็ได้ 4) เป็นวิชาที่ดี ได้ใช้ประโยชน์เยอะร่วมกับปริมาณงานที่ลดลงทำให้เรียนสนุกมากขึ้น อาจสรุปได้ว่า นักศึกษามีความพึงพอใจกับการเรียน 514322 อย่างมาก

ทั้งนี้ ในกระบวนวิชา 514336 ซึ่งเป็นการฝึกงานทางคลินิกที่มีการเรียนการสอนพร้อมกับวิชา 514322 ผู้วิจัยไม่ได้คาดหวังว่าจะเกิดความแตกต่างของคะแนน อย่างไรก็ตาม การฝึกงานทางคลินิกในภาคฤดูร้อนกระบวนวิชา 514337 (Table 3) และการประเมินระดับความสามารถของนักศึกษาในการให้การออกกำลังกายเพื่อการรักษาในผู้ป่วยทางระบบประสาท ผู้ป่วยทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ และการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพก็ไม่พบความแตกต่างระหว่าง

กลุ่มเช่นกัน ซึ่งผู้วิจัยคาดหวังว่าหลังจากสิ้นสุดการเรียน 514322 นักศึกษาได้ออกไปฝึกงานทางคลินิกทันที อาจเห็นความแตกต่างได้ในช่วงการเรียนภาคฤดูร้อนนี้ ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้คำนึงถึงการให้คะแนนในกระบวนวิชาการศึกษาปฏิบัติงานคลินิกกายภาพบำบัดที่มีขอบเขตกว้างกว่าการให้ท่าบริหารร่างกายเพื่อการรักษา เช่น การตรวจร่างกาย การวางแผนการรักษา การรักษาซึ่งมีหลายวิธีการ และปัจจัยอื่นๆ ผู้วิจัยจึงส่งแบบประเมินเฉพาะระดับความสามารถในการให้การออกกำลังกายในนักศึกษาแต่ละราย ให้ CI ประเมินเพิ่มเติมด้วย โดยผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์และให้คำอธิบายของคะแนนในระดับต่างของแบบประเมินตั้งแต่ น้อยกว่า 5 จนถึง 10 ไว้แล้วเพื่อป้องกันความแตกต่างของมาตรฐานการให้คะแนนของ CI แต่ก็ไม่พบว่ามีคะแนนแตกต่างกันระหว่างกลุ่มที่เรียนและไม่ได้เรียน 514322

ข้อจำกัดของการศึกษา

1 การประเมินด้วยคะแนนรวมของการฝึกงานทางคลินิก อาจไม่สามารถแสดงถึงความสามารถในการให้ท่าบริหารเพื่อการรักษาได้ชัดเจน เพราะปัจจัยอื่นอาจมีผลต่อระดับคะแนนการฝึกงานทางคลินิก เช่น ความรับผิดชอบของนักศึกษา การส่งรายงานผู้ป่วยตามเวลาที่กำหนด การวิเคราะห์ปัญหาผู้ป่วย ฯลฯ ระดับความสามารถในการให้การออกกำลังกายเพื่อการรักษาเป็นเพียงวิธีการรักษาทางกายภาพบำบัดส่วนหนึ่งเท่านั้น

2 แบบประเมินระดับความสามารถในการบริหารกายโดยตรงที่ให้ CI ประเมินกำหนดประเภทผู้ป่วย 4 กลุ่ม คือ 1) ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก 2) ผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลัง 3) ผู้ป่วยโรคทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ เช่น ปวดหลัง ปวดเข่า ข้อไหล่เจ็บ กระดูกหัก ฯลฯ และ 4) การบริหารเพื่อสุขภาพและกีฬา เช่น การให้ท่าบริหารแก่ผู้สูงอายุ ซึ่งในการฝึกงานทางคลินิกในโรงพยาบาลบางแห่งอาจมีผู้ป่วยไม่ครบตามที่กำหนด

3 ไม่มีการเปรียบเทียบข้อมูลทัศนคติจากนักศึกษาโดยตรง เช่น ระดับความมั่นใจ และความพร้อมในการให้การออกกำลังกายเพื่อการรักษาแก่ผู้ป่วย

4 ไม่มีการวิเคราะห์ผลของการเรียนตาม เกณฑ์เฉลี่ยสะสมหรือความรู้พื้นฐานวิชาชีพ เช่น กายวิภาคศาสตร์ ชีวกลศาสตร์

5 ไม่มีการเปรียบเทียบข้อมูลความคิดเห็นของผู้ป่วยที่ได้รับคำแนะนำด้านการออกกำลังกายเพื่อการรักษาจากนักศึกษาทั้งสองกลุ่ม

ประโยชน์ของการศึกษาวิจัย

1 การศึกษานี้เป็นข้อมูลเบื้องต้นของการวิจัยการเรียนการสอน ทำให้ทราบปัญหาในการออกแบบรูปแบบการศึกษาวิจัย และการกำหนดวิธีการประเมินให้ตรงกับวัตถุประสงค์

ที่ต้องการ

2 ผลการศึกษาที่พบว่าไม่มีความแตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบจากคะแนนการฝึกงานทางคลินิก แสดงให้เห็นว่า การกำหนดกระบวนการวิชาการออกกำลังกายเพื่อการรักษาเพียงสองกระบวนการในหลักสูตรฯ ให้เป็นวิชาบังคับน่าจะเพียงพอต่อการนำไปใช้ในการฝึกงานทางคลินิกแล้ว

สรุปผลการศึกษา

การเรียนกระบวนการวิชาการการออกกำลังกายเพื่อการรักษาซึ่งเป็นวิชาเอกเลือก ไม่ได้ทำให้เกิดความแตกต่างของความสามารถในการออกแบบท่าบริหารร่างกายเพื่อการรักษาในการฝึกงานทางคลินิก และคะแนนในกระบวนการฝึกปฏิบัติงานคลินิกกายภาพบำบัด เมื่อเทียบการที่ไม่ได้เรียน

กระบวนการวิชาการการออกกำลังกายเพื่อการรักษา อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ไม่ได้ควบคุมความรู้พื้นฐานของนักศึกษาในแต่ละกลุ่ม รวมทั้งการประเมินผลกระทำโดยอาจารย์ผู้ควบคุมการฝึกงานทางคลินิกเท่านั้น ไม่ได้สอบถามทัศนคติของนักศึกษาทั้งสองกลุ่ม และความเห็นของผู้ป่วยที่ได้รับการบริการ ดังนั้น การศึกษาเพิ่มเติมจึงจำเป็นเพื่อให้ทราบข้อดีของการเรียนกระบวนการวิชาการการออกกำลังกายเพื่อการรักษา

เอกสารอ้างอิง

1. Physical Therapy Council. Physical Therapy Competency. 1998-2007 .[cited 2017 Aug 29]. Available from: <http://www.pt.or.th>
2. Curriculum Bachelor of Science (Physical Therapy). 2011. Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University.
3. Wirawan Kongsadee. Effective factors to accomplish in study of student code 52. Faculty of Business Administration, Rajapruk University, academic year 2009. Research report: Department of Marketing, Faculty of Business Administration, Rajapruk University. [cited 2017 Aug 30]. Available from http://www.rpu.ac.th/Library_web/doc/RC_RR/2552_Market_wirawan.pdf
4. Curriculum Bachelor of Science (Physical Therapy). 2015. Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University.

ผลของกายอุปกรณ์เสริมข้อเข่าต่อความสามารถในการเดินของผู้มีภาวะข้อเข่าเสื่อม

Effect of knee orthosis on walking performance in individuals with knee osteoarthritis

■ อมรเทพ จันท์แก้ว ภัทรพร สิทธิเลิศพิศาล สมรรถชัย จำนงค์กิจ*
Amornthep Jankaew Patraporn Sitilertpisan Samatchai Chamnongkich*

ภาควิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่
Department of Physical Therapy, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University, Chang Mai, Thailand

* ผู้รับผิดชอบบทความ (Email: samatchai.c@cmu.ac.th)
* Corresponding author (Email: samatchai.c@cmu.ac.th)

Received July 2017

Accepted as revised September 2017

Abstract

Background: Knee orthosis has been recommended as part of conservative treatment for individuals with knee osteoarthritis (OA). However, the effects of common types of knee orthosis on function and pain during movement are still inconclusive.

Objective: To compare the effect of two types of knee orthosis (knee sleeve and OA knee brace) on walking variables and knee pain in individuals with mild to moderate severity of knee OA and to determine the association between knee pain and type of knee orthosis that the participants felt most satisfied with.

Materials and methods: Twenty-four individuals (20 females and 4 males) diagnosed with knee OA participated in this study. Participants rated the overall knee pain they experienced in the past month, answered the Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) and underwent a 40-meter fast paced walk test in three conditions: no-orthosis, knee sleeve, and OA knee brace. Walking time (second) and speed (meter/second) to complete the test were recorded. After each condition, the participants reported the level of pain during walking by a numerical rating scale (NRS). After completing all the tests, the participants indicated the type of knee orthosis that they felt most satisfied with. One-way repeated measure analysis of variance and Friedman test were used to compare the results from the three conditions. Spearman's rho was used to examine the correlation between level of pain and the type of knee orthosis that participants chose. The level of significant was set at $p < 0.05$.

Results: Significant differences in walking time and speed were found between the three testing conditions ($p < 0.05$). A reduction in walking time and an increased walking speed were revealed when either type of knee orthosis was worn with walking speed in decreasing order as followed: OA knee brace > knee sleeve > no-orthosis condition. Comparing with no-orthosis, OA knee brace and knee sleeve conditions significantly reduced pain ($p < 0.01$). No significant difference in level of pain during walking between the two orthosis conditions was found ($p = 0.33$). The correlation between the overall knee pain in the past month and the type of knee orthosis chosen was not significant ($r = -0.354$, $p = 0.09$).

Conclusion: Improvement in walking variables was found in knee OA patients with mild to moderate severity when either OA knee brace or knee sleeve was worn as compared to not wearing knee orthosis. In addition, both knee sleeve and OA knee brace aided in the reduction of knee pain during walking.

Journal of Associated Medical Sciences 2017; 50(3): 479-489. Doi: 10.14456/jams.2017.47

Keywords: Knee osteoarthritis, knee orthosis, knee pain, walking speed

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: อุปกรณ์เสริมข้อเข่าได้รับการแนะนำให้เป็นส่วนหนึ่งของการรักษาแบบอนุรักษ์สำหรับผู้ที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อม อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีข้อสรุปที่แน่ชัดถึงผลของอุปกรณ์เสริมข้อเข่าชนิดที่พบบ่อยต่อความสามารถในการทำงานและอาการปวดขณะเคลื่อนไหว

วัตถุประสงค์: เพื่อเปรียบเทียบผลของอุปกรณ์เสริมข้อเข่า (knee orthosis) 2 ชนิด คือ ชนิดสวมรัดข้อเข่า (knee sleeve) และชนิดสำหรับข้อเข่าเสื่อม (OA knee brace) ต่อตัวแปรการเดินและอาการปวดข้อเข่าของผู้ที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อมระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง และเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับอาการปวดเข่ากับชนิดของอุปกรณ์เสริมข้อเข่าที่อาสาสมัครพึงพอใจ

วัสดุและวิธีการ: อาสาสมัครที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคข้อเข่าเสื่อมจำนวน 24 ราย (เพศหญิง 20 ราย เพศชาย 4 ราย) ให้ข้อมูลอาการปวดข้อเข่าโดยรวมในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมา ตอบแบบสอบถาม Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) และรับการทดสอบเดินเร็วระยะทาง 40 เมตร ใน 3 เงื่อนไข ได้แก่ ไม่ใส่อุปกรณ์เสริมข้อเข่า (no-orthosis) ใส่อุปกรณ์ชนิด knee sleeve และใส่อุปกรณ์ชนิด OA knee brace ตัวแปรการศึกษาคือ เวลาที่ใช้ในการเดิน (วินาที) และอัตราเร็วการเดิน (เมตร/วินาที) หลังจากเสร็จสิ้นการเดินในแต่ละเงื่อนไข อาสาสมัครให้คะแนนระดับความเจ็บปวดขณะเดินด้วย Numerical Rating Scale (NRS) หลังจากเสร็จสิ้นการทดสอบทุกเงื่อนไข ให้อาสาสมัครเลือกอุปกรณ์เสริมข้อเข่าที่พึงพอใจมากที่สุด วิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความแตกต่างระหว่างกลุ่มด้วย one-way repeated measure analysis of variance และ Friedman test วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความเจ็บปวดและการเลือกชนิดของ brace ด้วยสถิติ Spearman's rho กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

ผลการศึกษา: พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของเวลาเฉลี่ยการเดินและอัตราเร็วการเดินระหว่าง 3 เงื่อนไขการทดสอบ ($p < 0.05$) ระยะเวลาการเดินลดลงและอัตราเร็วการเดินเพิ่มขึ้นเมื่อใส่ knee orthosis ไม่ว่าจะเป็นชนิดใดโดยอัตราเร็วการเดินเรียงลำดับจากมากไปน้อยคือ OA knee brace > knee sleeve > no-orthosis พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของระดับความเจ็บปวดขณะเดินระหว่างเงื่อนไข knee orthosis แต่ละชนิดกับเงื่อนไข no-orthosis ($p < 0.01$) ระดับความเจ็บปวดขณะเดินระหว่าง knee orthosis 2 ชนิด ไม่แตกต่างกัน ($p = 0.33$) และยังไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างอาการปวดในช่วงเดือนที่ผ่านมาและการเลือกชนิดของ knee orthosis ($r = -0.354$, $p = 0.09$)

สรุปผลการศึกษา: ผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมที่มีความรุนแรงระดับเล็กน้อยถึงปานกลางเมื่อใส่อุปกรณ์เสริมข้อเข่าชนิด OA knee brace และ knee sleeve มีตัวแปรการเดินที่ดีขึ้นเมื่อเทียบกับการไม่ใส่อุปกรณ์เสริมข้อเข่า นอกจากนี้การใส่อุปกรณ์เสริมข้อเข่า ไม่ว่าจะเป็นชนิด knee sleeve หรือ OA knee brace มีผลช่วยลดอาการปวดข้อเข่าในขณะที่เดินได้ไม่แตกต่างกัน

Journal of Associated Medical Sciences 2560; 50(3): 479-489. Doi: 10.14456/jams.2017.47

คำสำคัญ: ข้อเข่าเสื่อม อุปกรณ์เสริมข้อเข่า อาการปวดเข่า อัตราเร็วการเดิน

บทนำ

ปัจจุบันผู้ที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อม (knee osteoarthritis: OA) มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นสัมพันธ์กับสัดส่วนประชากรวัยสูงอายุที่เพิ่มขึ้น จากการสำรวจในประเทศสหรัฐอเมริกาในผู้ที่มีอายุ 45 ปีขึ้นไป พบความชุกของผู้ที่มีอาการข้อเข่าเสื่อมอยู่ที่ร้อยละ 16.7¹ และในผู้ที่มีอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป พบร้อยละ 12.1² ข้อมูลการสำรวจในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2559 พบว่าผู้ที่มีอายุ 50 ปีขึ้นไป

ที่มีอาการปวดเข่าและรับการตรวจภาพถ่ายรังสีพบความชุกของภาวะข้อเข่าเสื่อมอยู่ที่ร้อยละ 34.5 ถึง 45.6 และมีแนวโน้มพบความชุกของโรคเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น^{3,4} ภาวะข้อเข่าเสื่อมพบในเพศหญิงมากกว่าเพศชายในสัดส่วนหญิงต่อชายตั้งแต่ 1.5:1 ถึง 4:1⁵

เป้าหมายหลักในการดูแลรักษาผู้ที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อม ได้แก่ การควบคุมอาการปวด การเพิ่มการทำงานของข้อต่อ และ

การชะลอการดำเนินของโรควิธี การรักษาที่นิยมเพื่อให้บรรลุเป้าหมายหลักข้างต้นคือการรักษาแบบผสมผสานระหว่างการรักษาด้วยยา (pharmacological treatment) ร่วมกับการรักษาด้วยการไม่ใช้ยา (non pharmacological treatment) ทั้งนี้ องค์การโรคข้อระดับนานาชาติต่างๆ เช่น European League Against Rheumatism (EULAR), American Rheumatology of Rheumatology (ACR) และ Osteoarthritis Research Society International (OARSI)⁶⁻⁸ ได้ระบุถึงการใช้อุปกรณ์เสริมข้อต่อเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการรักษาผู้ป่วยที่มีอาการเสื่อมของข้อต่อ

อุปกรณ์เสริมเพื่อพยุงข้อเข่า (knee orthosis) ที่แพทย์ทั่วไป (physicians) และแพทย์เฉพาะทางโรคข้อ (rheumatologists) แนะนำและออกใบสั่งให้ผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมใช้ ได้แก่ อุปกรณ์พยุงข้อเข่าชนิดสวมรัดเข่า (knee sleeve) และชนิดมีเหล็กตามด้านข้าง (knee brace)⁹ มีการรายงานถึงผลของการสวมใส่ knee orthosis ว่าสามารถลดอาการปวดและเพิ่มความสามารถในการทำงานของข้อเข่าได้ Chuang และคณะ¹⁰ พบว่าผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมที่ใส่ knee sleeve มีการทรงตัวที่ดีขึ้นจากการทดสอบด้วย static และ dynamic balance ขณะยืน Bryk และคณะ¹¹ รายงานว่าผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมที่ใส่ knee sleeve สามารถเดินได้ดีขึ้นจากการทดสอบการเดินระยะ 8 เมตร (8-meter walk test) และเวลาการทดสอบ Timed Up and Go test สำหรับการศึกษาดังกล่าวของ knee brace เป็นไปในทิศทางเดียวกัน Richards และคณะ¹² พบว่าเมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่ใส่ knee brace นั้น การใส่ knee brace ทั้งชนิดข้อพับธรรมดา (hinged brace) และชนิดช่วยผ่อนแรงกด (unloader brace) มีผลต่อการลงน้ำหนักขาข้างที่ใส่ knee brace และรูปแบบการเดิน อย่างไรก็ตาม การศึกษาที่ผ่านมาส่วนใหญ่ทดสอบผลของ knee sleeve หรือ knee brace เพียงอย่างเดียวหนึ่ง จึงยังขาดการเปรียบเทียบภายใต้การศึกษาเดียวกัน ทั้งนี้มีเพียงการศึกษาของ Kirkley และคณะ¹³ ที่เปรียบเทียบผลของ knee sleeve ที่จำหน่ายทั่วไปและ unloader knee brace ชนิดที่ตัดให้เฉพาะราย (custom-made) สำหรับผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อม โดยพบว่าทั้ง knee sleeve และ unloader knee brace ให้ผลที่ไม่แตกต่างกันในด้านความสามารถการเดิน ได้แก่ ระยะทางที่เดินได้จากการทดสอบเดิน 6 นาที (six-minute walk test) และจำนวนขั้นบันไดที่สามารถเดินขึ้นได้ภายในเวลา 30 วินาที (30-second stair climbing test) แต่ unloader knee brace ช่วยลดอาการปวดขณะทำกิจกรรมได้มากกว่าเมื่อเทียบกับ knee sleeve

อุปกรณ์เสริมข้อเข่าทั้งชนิด knee sleeve และ knee brace มีจำหน่ายทั่วไป ผู้ป่วยหรือญาติสามารถหาซื้อจากร้านอุปกรณ์การแพทย์หรือสั่งซื้อจากร้านค้าออนไลน์ได้โดยไม่จำเป็นต้องมีคำสั่งจากแพทย์ อย่างไรก็ตาม อุปกรณ์ต่างชนิดกัน

มีทั้งข้อดีและข้อด้อยแตกต่างกันไป ดังนั้น บุคลากรทางการแพทย์ผู้ให้คำแนะนำการเลือกซื้อหรือตัวผู้ป่วยเองควรมีข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อช่วยพิจารณาการเลือกซื้อ ประกอบกับจากการทบทวนวรรณกรรมยังไม่มีข้อสรุปที่แน่ชัดถึงผลของการใส่ knee sleeve เทียบกับ knee brace ต่อการลดอาการปวดและการเพิ่มการทำงานของข้อเข่า ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาเปรียบเทียบผลของอุปกรณ์เสริมข้อเข่าชนิด knee sleeve และ knee brace ชนิดสำหรับโรคข้อเข่าเสื่อม (OA knee brace) ต่อเวลาที่ใช้ในการเดิน อัตราเร็วการเดิน และระดับความเจ็บปวดขณะเดินของผู้ที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อม และเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับอาการปวดเข่ากับชนิดของอุปกรณ์เสริมข้อเข่าที่อาสาสมัครพึงพอใจโดยกำหนดสมมติฐานของการศึกษาคือมีความแตกต่างของระยะเวลาที่ใช้ในการเดินและอัตราเร็วการเดินที่ได้จากการทดสอบเดินเร็วเป็นระยะทาง 40 เมตร (40-meter fast paced walk test) และระดับความเจ็บปวดระหว่างใส่และไม่ใส่ knee orthosis และระหว่างเงื่อนไขการทดสอบที่ใส่ knee orthosis ต่างชนิดกันและระดับอาการปวดเข่ามีความสัมพันธ์กับชนิดของอุปกรณ์เสริมข้อเข่าที่อาสาสมัครพึงพอใจ ทั้งนี้การทดสอบการเดินเร็วระยะทาง 40 เมตรเป็นหนึ่งในทดสอบมาตรฐานตามหลักเกณฑ์ล่าสุดที่ OARSI¹⁴ แนะนำให้ใช้เพื่อประเมินผลลัพธ์การรักษาสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อม

วัสดุและวิธีการศึกษา

ผู้เข้าร่วมการทดสอบเป็นกลุ่มอาสาสมัครจากชุมชนในเขตอำเภอเมือง และอำเภอใกล้เคียง ของจังหวัดเชียงใหม่ ผ่านไปสแตนด์ประจักษ์สัมพันธ์ กำหนดเกณฑ์คัดเข้าคือ

- 1) เพศชายและหญิงอายุ 50 ปี ขึ้นไป
- 2) ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคข้อเข่าเสื่อมข้างใดข้างหนึ่งจากศัลยแพทย์กระดูกและข้อตามเกณฑ์ของ clinical criteria of the American College of Rheumatology¹⁵ และ
- 3) ความรุนแรงของภาวะข้อเข่าเสื่อมอยู่ระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง (mild to moderate severity) ตาม K-L classification grade 2-3¹⁶

กำหนดเกณฑ์คัดออก คือ

- 1) ผู้ที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคอื่นๆ ร่วมด้วย เช่น โรคข้อรูมาตอยด์ โรคเกาต์ ประวัติกระดูกขาหักผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม ข้อสะโพกเทียม และ
- 2) ผู้ที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะทางระบบประสาท ระบบหัวใจและหลอดเลือดมีภาวะผิดปกติทางกายอื่นๆ ที่อาจส่งผลต่อความสามารถการเดินและผู้ที่ใส่อุปกรณ์เสริมข้อเข่าเป็นประจำ

ขนาดของกลุ่มตัวอย่างของการศึกษาคำนวณด้วยโปรแกรม G*Power 3.1.7 โดยกำหนดค่าอำนาจการทดสอบ (power) เท่ากับ 80% ระดับนัยสำคัญ (alpha level) เท่ากับ 0.05 และขนาดอิทธิพล (effect size) เท่ากับ 0.6 อ้างอิงจากการศึกษาของ Kennedy และคณะ¹⁷ ที่ได้รายงานค่า minimal level of detectable change สำหรับ self-paced walking time test ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างสำหรับการศึกษานี้จำนวน 24 ราย

อุปกรณ์เสริมเพื่อพยุงข้อเข่า knee sleeve และ unloading knee brace เป็นแบบพร้อมใช้ (off-the-shelf knee orthosis) ที่สั่งซื้อจากร้านค้าออนไลน์เนื่องจากเป็นวิธีการที่ผู้บริโภคนิยมในปัจจุบัน อุปกรณ์ knee sleeve คือ FUTURO™ Comfort Lift Knee Support (3M, St. Paul, MN, USA) ถูกเลือกใช้ในการศึกษานี้อ้างอิงตามข้อมูลหน่วยเภสัชกรรมผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ เป็นอุปกรณ์เสริมข้อเข่าที่แพทย์สั่งจ่ายเป็นจำนวนมากที่สุดให้กับผู้ป่วยในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม พ.ศ. 2560 อุปกรณ์ OA knee brace คือ FLA OA knee Brace (BSN medical Inc., Charlotte, NC, USA.) เนื่องจากเป็นอุปกรณ์เสริมข้อเข่าชนิดเฉพาะสำหรับภาวะข้อเข่าเสื่อม ชนิด unloading knee brace ผู้วิจัยเลือกขนาด knee orthosis ที่เหมาะสมกับอาสาสมัครแต่ละราย โดยวัดจากเส้นรอบวงต้นขาที่ตำแหน่งเหนือข้อเข่า และทำการสวมใส่ให้อาสาสมัครตามคำแนะนำการใส่อุปกรณ์ของบริษัทผู้ผลิต

ขั้นตอนการศึกษา

การศึกษานี้ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยจากสถาบันการศึกษา (รหัส AMSEC-60EX-017) ก่อนการทดสอบ อาสาสมัครได้รับคำอธิบายเกี่ยวกับขั้นตอนและวิธีการวิจัย รวมทั้งลงนามในใบยินยอมการเข้าร่วมวิจัย ในวันที่ทำการทดสอบ ผู้วิจัยบันทึกข้อมูลส่วนตัวของอาสาสมัครได้แก่ ส่วนสูง น้ำหนัก อาสาสมัครให้ข้อมูลเกี่ยวกับระดับอาการปวดข้อเข่าโดยรวมในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมาและตอบแบบสอบถาม Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) ฉบับภาษาไทย¹⁸ เพื่อประเมินอาการข้อเข่าและความสามารถในการทำกิจกรรมต่างๆ โดยอาสาสมัครสามารถสอบถามผู้วิจัยได้กรณีไม่เข้าใจข้อคำถามหรือข้อแนะนำที่ต้องเลือก¹⁹

การศึกษานี้ใช้รูปแบบการวิจัยแบบวัดซ้ำในกลุ่มตัวอย่างเดียว โดยอาสาสมัครทุกรายได้รับการทดสอบการเดิน 3 เงื่อนไข ได้แก่ เงื่อนไขที่ไม่ใส่อุปกรณ์เสริมข้อเข่า (no-orthosis) และเงื่อนไขใส่อุปกรณ์เสริมข้อเข่าอีก 2 เงื่อนไข (knee sleeve และ OA knee brace) โดยมีนักกายภาพบำบัดที่มีประสบการณ์เป็นผู้ดำเนินการทดสอบ อาสาสมัครทุกรายได้รับการทดสอบ

ในเงื่อนไขที่ไม่ใส่อุปกรณ์เสริมข้อเข่าเป็นลำดับแรก เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน และได้รับการทดสอบอีก 2 เงื่อนไข โดยการสุ่มให้มีโอกาสสมัครจำนวนครึ่งหนึ่งได้รับการทดสอบเงื่อนไข knee sleeve ก่อน และอีกครึ่งหนึ่งทดสอบเงื่อนไข OA knee brace ก่อนในแต่ละเงื่อนไขอาสาสมัครได้ใส่อุปกรณ์เสริมข้อเข่าจนเกิดความคุ้นชินอย่างน้อย 15 นาทีก่อนการทดสอบจริง อาสาสมัครได้รับการทดสอบการเดินเร็ว 1 ครั้งในแต่ละเงื่อนไข เมื่อสิ้นสุดการทดสอบแต่ละเงื่อนไข อาสาสมัครระบุระดับความเจ็บปวดในขณะเดินด้วย Numerical Rating Scale (NRS 0-10) อาสาสมัครนั่งพักอย่างน้อย 5 นาทีหรือจนกว่าจะไม่มีอาการปวด หรืออาการปวดลดลงถึงระดับอาการปวดที่มีอยู่ก่อนแล้ว ก่อนทำการทดสอบในเงื่อนไขต่อไป²⁰ ภายหลังการทดสอบการเดินครบทุกเงื่อนไข ผู้วิจัยสอบถามถึงชนิดของอุปกรณ์เสริมข้อเข่าที่อาสาสมัครมีความพึงพอใจต่อการใส่เดินมากที่สุด

อาสาสมัครได้รับคำชี้แจงล่วงหน้าให้ใส่เสื้อผ้าที่สวมใส่สบายและรองเท้าผ้าใบที่ใส่เดินเป็นประจำ อาสาสมัครได้รับการทดสอบการเดินเร็วระยะทาง 40 เมตร (40-meter fast paced walk test) จำนวน 1 ครั้ง (Figure 1) เป็นการทดสอบบนทางเดินความยาว 10 เมตร ไปกลับเป็นจำนวน 4 รอบ¹⁴ ผู้วิจัยเตรียมพื้นที่ทดสอบโดยติดแถบเทปสีบนทางเดินเพื่อกำหนดเป็นเส้นเริ่มต้น (0 เมตร) และเส้นสิ้นสุด (10 เมตร) ให้อาสาสมัครสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน และมีกรวยวางไว้ให้เดินอ้อมที่ตำแหน่งก่อนถึงเส้นเริ่มต้นและหลังต่อเส้นสิ้นสุดเป็นระยะ 2 เมตร ก่อนการทดสอบจริงผู้วิจัยชี้แจงเส้นทางสาธิตการเดินและให้อาสาสมัครซ้อมเดินที่ความเร็วปกติอย่างน้อย 2 รอบ เมื่อทำการทดสอบจริง ผู้วิจัยออกคำสั่งให้อาสาสมัครเดินเร็วที่สุดอย่างปลอดภัยโดยไม่วิ่ง หมุนตัวกลับอ้อมกรวย และเดินตามเส้นทางอย่างต่อเนื่อง ผู้วิจัยเริ่มการจับเวลาการเดินเมื่ออาสาสมัครเดินผ่านแถบเทปที่จุดเริ่มต้นและกดยุตินาฬิกาจับเวลาเมื่อเท้าข้างใดข้างหนึ่งของอาสาสมัครผ่านแถบเทปที่เส้นสิ้นสุดเมื่อเดินครบระยะทาง 40 เมตร โดยวันไม่บันทึกเวลาที่ใช้เดินอ้อมกรวย¹⁴ ผู้วิจัยบันทึกตัวแปรการทดสอบได้แก่ระยะเวลาที่ใช้เดิน (วินาที) และคำนวณอัตราเร็วการเดิน (เมตร/วินาที) จากระยะทางหารด้วยเวลา อาสาสมัครสามารถใช้เครื่องช่วยเดินที่ใช้เป็นประจำได้ โดยผู้วิจัยบันทึกชนิดของเครื่องช่วยเดินไว้

ผู้วิจัยหาความน่าเชื่อถือในการวัดซ้ำ (test-retest reliability) ของตัวแปรการเดินในอาสาสมัครจำนวน 5 คนที่สุ่มจากรายชื่อผู้ที่ประสงค์เข้าร่วมการศึกษา โดยอาสาสมัครได้รับทดสอบรอบแรกและการทดสอบซ้ำ โดยมีช่วงเวลาพัก 1 ชั่วโมง พบว่าค่าความน่าเชื่อถือของตัวแปรการเดินอยู่ในระดับสูงมาก (Intraclass correlation coefficient; ICC_{3,1}=0.946, $p=0.002$, 95%CI =0.578-0.994)



Figure 1 A 40-meter fast paced walk test

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครและค่าตัวแปรการเดินด้วยสถิติเชิงพรรณนาโดยแสดงเป็นค่าเฉลี่ย (mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) วิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลตัวแปรการเดินที่ได้จาก 3 เงื่อนไขการทดสอบด้วยสถิติ one-way repeated measure analysis of variance และเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีการทดสอบแบบบอนเฟอร์โรนี (Bonferroni method) วิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูล NRS สำหรับอาการปวดในขณะเดินของ 3 เงื่อนไขการทดสอบด้วยสถิติ Friedman test และเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยสถิติ Wilcoxon-signed rank test และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับอาการปวดข้อเข่าในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมาและชนิดของ knee orthosis ที่อาสาสมัครมีความพึงพอใจมากที่สุด ด้วยสถิติ Spearman's rho ข้อมูลทั้งหมดวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS version 17.0 กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

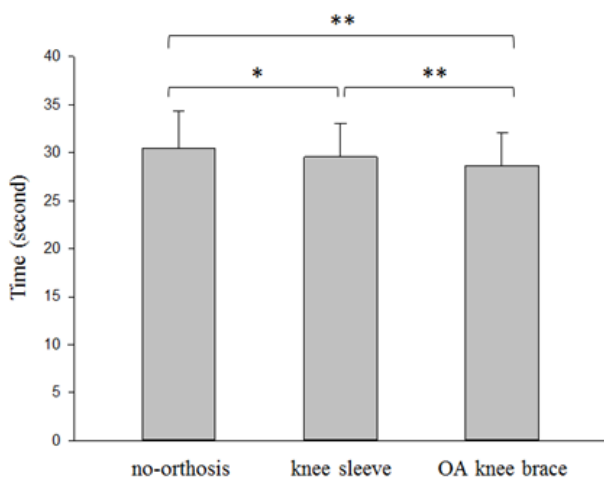
ผลการศึกษา

อาสาสมัครจำนวน 24 ราย แบ่งออกเป็น เพศหญิง 20 ราย เพศชาย 4 ราย มีอายุเฉลี่ย 59.38 ± 5.80 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 61.50 ± 9.78 กิโลกรัม ดัชนีมวลกาย (BMI) เฉลี่ย 24.99 ± 3.11 (กิโลกรัม/ตารางเมตร) ได้รับการวินิจฉัยเป็นข้อเข่าเสื่อมข้างซ้ายจำนวน 10 ราย (ความรุนแรงของภาวะข้อเข่าเสื่อมในระดับเล็กน้อย 6 ราย ระดับปานกลาง 4 ราย) และข้างขวาจำนวน 14 ราย (ระดับเล็กน้อย 10 ราย ระดับปานกลาง 4 ราย) ระยะเวลาเฉลี่ยที่เริ่มมีอาการปวดเท่ากับ 2.84 ± 2.23 ปี ในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมา มีระดับความเจ็บปวดเฉลี่ย 5.17 ± 1.76 (พิสัย 3-9) อุปกรณ์เสริมข้อเข่าที่อาสาสมัครพึงพอใจมากที่สุดที่ใส่แล้วเกิดความสะดวกสบายในขณะเดินและลดอาการปวดได้มากที่สุดคือ OA knee brace ถูกเลือกโดยอาสาสมัคร 18 ราย ขณะที่ knee sleeve ถูกเลือกโดยอาสาสมัคร 6 ราย การวิเคราะห์ทางสถิติไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างระดับความเจ็บปวดในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมา กับการเลือกชนิด knee orthosis แต่ระดับความสัมพันธ์เข้าใกล้ค่านัยสำคัญทางสถิติ ($r = -0.354$, $p = 0.09$)

อาสาสมัครมีค่าเฉลี่ยคะแนนใน 5 หัวข้อของ KOOS

ดังนี้ อาการปวด (pain) 68.17 ± 12.92 อาการอื่นๆ (other symptoms) 62.95 ± 14.08 การเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวัน (ADL) 72.06 ± 12.78 การเคลื่อนไหวในการออกกำลังกาย และ นันทนาการ (sport/recreation) 40.42 ± 18.53 และคุณภาพชีวิต (quality of life) 42.97 ± 19.00

เวลาเฉลี่ยการทดสอบ 40-meter fast paced walk test ได้เท่ากับ 30.48 ± 3.83 , 29.56 ± 3.50 , 28.67 ± 3.46 วินาที สำหรับเงื่อนไข no-orthosis, knee sleeve, และ OA knee brace ตามลำดับ (Figure 2) คิดเป็นอัตราเร็วการเดินเท่ากับ 1.33 ± 0.17 , 1.37 ± 0.17 และ 1.42 ± 0.18 เมตร/วินาที สำหรับเงื่อนไข no-orthosis, knee sleeve, และ OA knee brace ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลตัวแปรการเดินด้วยสถิติ one way repeated measures ANOVA with a Greenhouse-Geisser correction พบว่าเวลาเฉลี่ยการเดินมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่าง 3 เงื่อนไขการทดสอบ ($F(1.60, 36.90) = 21.83$, $p < 0.01$) เมื่อทำการเปรียบเทียบโดยใช้ Bonferroni correction พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของทุกคู่เงื่อนไขการทดสอบ ($p < 0.05$) ผลการทดสอบสำหรับอัตราเร็วการเดิน พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่าง 3 เงื่อนไขการทดสอบ ($F(2,46) = 27.41$, $p < 0.01$) เมื่อทำการเปรียบเทียบโดยใช้ Bonferroni correction พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของทุกคู่เงื่อนไขการทดสอบ ($p < 0.01$) โดยอัตราเร็วการเดินเรียงลำดับตามเงื่อนไขจากมากไปน้อยคือ OA knee brace < knee sleeve < no-orthosis

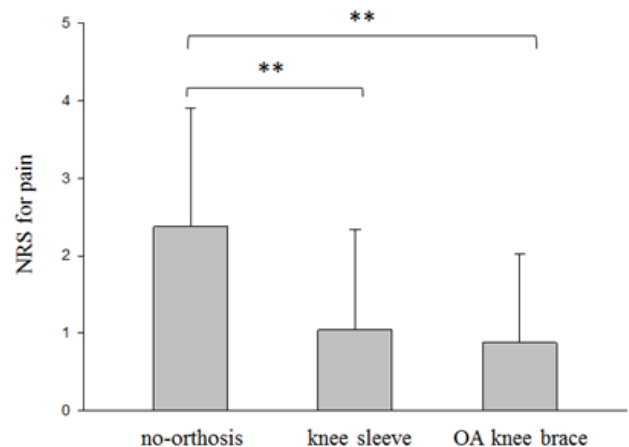


* significant different between conditions at $p < 0.05$

** significant different between conditions at $p < 0.01$

Figure 2 Time score of 40-meter fast paced walk test (mean±SD)

จากการวิเคราะห์ด้วยสถิติ Friedman test พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของระดับความเจ็บปวดระหว่าง 3 เงื่อนไขการทดสอบ (Figure 3) และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยสถิติ Wilcoxon-signed rank test พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างเงื่อนไข knee orthosis แต่ละชนิดกับเงื่อนไข no-orthosis ($p < 0.01$) แต่ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างเงื่อนไข orthosis 2 ชนิด ($p = 0.33$)



** significant different between conditions at $p < 0.01$

Figure 3 Pain score during 40-meter fast paced walk test (mean±SD)

วิจารณ์ผล

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของอุปกรณ์เสริมข้อเข่าต่อตัวแปรการเดินและระดับความเจ็บปวดของผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อม และเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับอาการปวดเข่ากับชนิดของอุปกรณ์เสริมข้อเข่าที่อาสาสมัครพึงพอใจ อาสาสมัครที่เข้าร่วมการศึกษามีภาวะข้อเข่าเสื่อมจากการวินิจฉัยของแพทย์ที่ระดับความรุนแรงในระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง สอดคล้องกับค่าคะแนน KOOS ที่มีค่าอยู่ในช่วง 40-72 คะแนน แปลผลได้ว่าความสามารถในการทำกิจกรรมของอาสาสมัครยังไม่สูญเสียไปมาก²¹ ค่าคะแนน KOOS ได้รับการยอมรับว่าสามารถใช้แยกแยะระดับความรุนแรงของภาวะข้อเข่าเสื่อมได้²² ค่า KOOS ในการศึกษานี้ใกล้เคียงกับค่าที่รายงานในการศึกษาที่ผ่านมาโดย de Groot และคณะ²² ที่ได้รายงานค่า KOOS ในผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมชาวดัชต์ที่มีระดับความรุนแรงของภาวะข้อเข่าเสื่อมระดับปานกลาง อย่างไรก็ตาม ค่า KOOS ของการศึกษานี้สูงกว่าค่าที่รายงานโดย Xie และคณะ²³ ที่เก็บข้อมูลในผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมชาวสิงคโปร์ที่รายงาน

ค่า KOOS แบ่งออกเป็น Pain 57.0 ± 16.0 , Symptoms 59.8 ± 19.1 , ADL 60.8 ± 16.9 , Sport/recreation 6.6 ± 12.2 , QOL 39.6 ± 18.8 ความแตกต่างของคะแนน KOOS ระหว่างการศึกษาอาจเนื่องมาจากความแตกต่างด้านคุณลักษณะของผู้ป่วย ในการศึกษาในกลุ่มอาสาสมัครมีอายุน้อยกว่าการศึกษาของ Xie และคณะ²³ ที่มีอายุเฉลี่ยประมาณ 65 ปี (65.3 ± 7.9 ปี) อาสาสมัครของการศึกษานี้มีระยะเวลาที่มีอาการข้อเข่าเสื่อมน้อยกว่า (2.90 ± 2.34 ปีเทียบกับ 5.9 ± 5.6 ปี) และมีระดับความรุนแรงของภาวะข้อเข่าเสื่อมในระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง ในขณะที่อาสาสมัครในการศึกษาของ Xie และคณะ²³ เป็นผู้ที่ได้รับการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเทียมซึ่งบ่งบอกถึงระดับความรุนแรงของโรคที่มากกว่า

อาการปวดเข่าเป็นสาเหตุให้เกิดความยากลำบากในการเดินแก่ผู้ที่มีอาการปวดเข่าและสัมพันธ์กับอัตราเร็วการเดินที่ลดลง การศึกษาที่ผ่านมา²⁴ พบว่าประมาณร้อยละ 5 ของผู้สูงอายุที่มีอาการปวดเข่าอยู่บ่อยๆ มีอัตราเร็วการเดินลดลงถึงร้อยละ 3 ต่อปี การลดลงของอัตราเร็วการเดินเป็นผลจากการลดลงของความยาวช่วงก้าว (stride length) การเพิ่มขึ้นของเวลาที่เหยียบพื้น (stance phase) ในขาข้างที่มีอาการ และการลดลงของมุมข้อสะโพก ข้อเข่า ข้อเท้า²⁵ ผลจากการศึกษานี้พบว่าการใส่อุปกรณ์เสริมข้อเข่ามีผลช่วยให้ผู้ป่วยเดินได้เร็วขึ้น อย่างไรก็ตาม อาสาสมัครในการศึกษานี้มีอัตราเร็วการเดินใกล้เคียงกับค่าอ้างอิงของผู้ที่มีสุขภาพดีช่วงอายุ 50-59 ปี ($1.39-1.40$ เมตรวินาที)²⁶ โดยทั่วไป การเปลี่ยนแปลงความเร็วการเดินเป็นผลมาจากการปรับเปลี่ยนความยาวช่วงก้าวและ/หรือจำนวนก้าวต่อนาที นอกจากนี้ Schmalz และคณะ²⁷ ยังพบว่าการใส่อุปกรณ์เสริมข้อเข่าส่งผลให้ผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมมีช่วงการเดินที่สมมาตรขึ้น (improvement of gait symmetry)

ผลการศึกษาพบว่าการใส่ knee orthosis ทั้ง 2 ชนิดช่วยเพิ่มความสามารถการทำงานของข้อเข่า (knee function) จนส่งผลให้ใช้เวลาในการเดินลดลงเป็นไปตามสมมติฐานการศึกษาคือการทดสอบที่อัตราเร็วเดินเร็วเป็นการกระตุ้นให้ผู้ป่วยใช้ความสามารถสูงสุดของตน ซึ่งมีส่วนให้สามารถเห็นผลของการใส่ knee orthosis ต่อความสามารถการเดินได้ชัดเจนยิ่งขึ้น²⁶ โดยเมื่อเทียบกับการไม่ใส่อุปกรณ์เสริมข้อเข่า การใส่ OA knee brace มีผลให้อาสาสมัครเดินด้วยอัตราที่เร็วขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 6.2 และการใส่ knee sleeve อาสาสมัครเดินได้เร็วขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 2.9 Segal²⁸ อธิบายว่าการใส่ knee sleeve ทำให้เกิดความอบอุ่น (warmth) และแรงกดเล็กน้อย (mild compression) รอบข้อเข่า นอกเหนือไปจากความรู้สึกถึงความกระชับต่อข้อต่อ (stability) ผลจากแรงกดนี้ยังทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการรับรู้ความรู้สึกเจ็บปวดตามหลักการของ gate control theory ซึ่งการกระตุ้นผ่าน fast afferent fiber ที่นำกระแสประสาทได้เร็วกว่า pain fiber

เป็นผลให้รู้สึกปวดข้อเข่าลดลง^{29, 30} การศึกษาอื่นที่ทดสอบผลเฉียบพลัน (immediate effect) ของ knee sleeve ให้ผลด้านการเพิ่ม knee function เช่นกัน Byrk และคณะ¹¹ พบว่าการใส่ knee sleeve มีผลทำให้ผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมใช้เวลาการทดสอบการเดิน 8-meter walk และการทดสอบ Timed Up and Go ลดลง

การใส่ OA knee brace มีผลต่อการเพิ่มความรู้สึกมั่นคงของข้อเข่าจากแรงกดของอุปกรณ์เสริมที่พันรอบข้อเข่า เช่นเดียวกับ knee sleeve อย่างไรก็ตาม OA knee brace มีคุณสมบัติเพิ่มเติมต่อการช่วยลดอาการปวดที่สามารถอธิบายได้ตามหลักการระบบแรงกด 3 จุด (three-point pressure system) จากหลักการด้านข้างข้อต่อและแรงดึงของสายรัดรอบข้อเข่าของ OA knee brace ส่งผลช่วยลดแรงกดบริเวณที่มีการเสื่อมของผิวข้อที่รับน้ำหนักร่างกาย อาการปวดข้อเข่าขณะเดินจึงลดลง³¹ กลไกในการลดอาการปวดที่เป็นผลจาก three-point pressure system ของ knee brace สามารถอธิบายได้จากผลการศึกษาที่ผ่านมา Komistek และคณะ³² พบว่าจากการใส่ valgus knee brace มีผลทำให้ระยะห่างของผิวสัมผัสข้อต่อ tibiofemoral joint เพิ่มขึ้น จากการวัดด้วยภาพถ่ายทางรังสี เช่นเดียวกับการศึกษาของ Pollo และคณะ³³ พบว่าการใส่ knee brace มีผลช่วยลดแรงกดที่ medial knee compartment ร้อยละ 11-15 ในขณะที่เดิน เมื่อเทียบกับไม่ใส่อุปกรณ์เสริมข้อเข่า

การใส่อุปกรณ์เสริมข้อเข่ายังส่งผลต่อการทำงานของกล้ามเนื้อรอบข้อเข่าโดยตรง Callaghan และคณะ³⁴ ศึกษาผลของการใส่อุปกรณ์เสริมข้อเข่าชนิด knee brace เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ในผู้ป่วยที่มีข้อเข่าเสื่อมชนิด patellofemoral OA พบว่ามีอาการลดลงของสัญญาณยับยั้งการทำงานของกล้ามเนื้อ (arthrogenous muscle inhibition) ส่งผลให้กลไกของระบบประสาทสามารถควบคุมการหดตัวของกล้ามเนื้อ quadriceps ได้ดีขึ้นซึ่งสามารถช่วยป้องกันการฝ่อลีบของกล้ามเนื้อรอบข้อเข่าของผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมได้ ซึ่งกลไกนี้จะมีผลช่วยกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อ quadriceps ในผู้ป่วยที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อมชนิด tibiofemoral OA ที่มีอาการปวดข้อเข่าได้เช่นกัน

การศึกษานี้เป็นการทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์พยุงข้อเข่าชนิดพร้อมใส่ (off-the-shelf brace) แต่พบว่ามีผลช่วยลดอาการปวดและเพิ่มความสามารถการทำงานของข้อเข่าได้เป็นที่น่าพึงพอใจ เช่นเดียวกับการศึกษาอื่นที่ศึกษาผลของอุปกรณ์เสริมข้อเข่าชนิดตัดเฉพาะสำหรับแต่ละบุคคล (customized brace)³⁵ อย่างไรก็ตาม ในการศึกษาที่ติดตามผลของการใส่อุปกรณ์พยุงข้อเข่าในระยะยาว ได้รายงานถึงปัญหาการไม่ใส่ติดต่อกันในแต่ละวันตามที่กำหนดและหยุดการสวมใส่ (poor compliance rate) เนื่องจากผู้ป่วยรู้สึกว่าการใส่

ข้อเข่ามีขนาดไม่พอดี ใส่แล้วขาดความสวยงามและรู้สึกว่าไม่สามารถช่วยบรรเทาอาการปวดได้³⁵ ดังนั้น การแนะนำประเภทของอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับผู้ป่วยจึงควรคำนึงถึงความพึงพอใจของผู้สวมใส่ร่วมด้วย ซึ่งการศึกษานี้พบแนวโน้มว่าอาสาสมัครเลือกอุปกรณ์เสริมข้อเข่าที่สัมพันธ์กับอาการปวดของตนเอง ดังนั้นผู้ให้คำแนะนำอาจใช้อาการปวดเป็นข้อมูลประกอบการเลือกอุปกรณ์เสริมข้อเข่าที่เหมาะสมกับผู้ป่วย หากผู้ป่วยมีความพึงใจต่ออุปกรณ์ที่สวมใส่อาจส่งผลต่อการยินยอมใส่อุปกรณ์นั้นอย่างต่อเนื่องมากขึ้น

การศึกษานี้มีข้อจำกัดบางประการ เนื่องจากอาสาสมัครที่เข้าร่วมการศึกษาเป็นผู้ป่วยที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อมระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง ดังนั้นจึงยังไม่สามารถนำผลของการศึกษานี้ไปใช้กับกลุ่มผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมที่มีระดับอาการรุนแรง (severe severity) ซึ่งอาจตอบสนองต่ออุปกรณ์เสริมข้อเข่าที่แตกต่างออกไป นอกจากนี้ยังเป็นการศึกษาผลเฉียบพลัน (immediate effect) ของอุปกรณ์เสริมข้อเข่าในการศึกษาต่อไปควรมีการศึกษาถึงผลที่เกิดขึ้นในระยะยาว (long term effect) ตลอดจนศึกษาการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับตัวแปรการเดินด้านระยะทางและเวลาในแต่ละวงจรการเดินซึ่งอาจช่วยให้สามารถอธิบายผลของอุปกรณ์เสริมข้อเข่าต่อความสามารถการเดินของผู้ป่วยที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อมได้ชัดเจนขึ้น

สรุปผลการศึกษา

ผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมระดับเล็กน้อยถึงปานกลางเมื่อใส่อุปกรณ์เสริมข้อเข่าทั้งชนิดสวมรัดข้อเข่า (knee sleeve) และชนิดสำหรับข้อเข่าเสื่อม (OA knee brace) มีผลให้ระยะเวลาที่ใช้ในการเดินลดลงและมีอัตราเร็วการเดินมากขึ้นเมื่อเทียบกับการไม่ใส่อุปกรณ์เสริมข้อเข่า โดยการใส่ OA knee brace ช่วยเพิ่มอัตราเร็วการเดินได้มากกว่าการใส่ knee sleeve นอกจากนี้การใส่อุปกรณ์เสริมข้อเข่าไม่ว่าจะเป็น knee sleeve หรือ OA knee brace มีผลช่วยลดอาการปวดในขณะเดินได้ไม่แตกต่างกัน

1. Jordan JM, Helmick CG, Renner JB, Luta G, Dragomir AD, Woodard J, et al. Prevalence of knee symptoms and radiographic and symptomatic knee osteoarthritis in African Americans and Caucasians: the Johnston County Osteoarthritis Project. *J Rheumatol* 2007; 34(1): 172-80.
2. Dillon CF, Rasch EK, Gu Q, Hirsch R. Prevalence of knee osteoarthritis in the United States: arthritis data from the Third National Health and Nutrition Examination Survey 1991-94. *J Rheumatol* 2006; 33(11): 2271-9.
3. Roopsawang I, Aree-Ue S. Knee osteoarthritis in adult and older thais living in rural and urban areas: a comparative study. *Pacific Rim Int J Nurs Res* 2015; 19(3): 187-201 (in Thai).
4. Koedwan C, Bunin J, Teerasombut C, Kuptniratsaikul V. The prevalence of knee OA in community-based elders. *Thai J Phys Ther* 2016; 38(2): 59-70 (in Thai).
5. Litwic A, Edwards MH, Dennison EM, Cooper C. Epidemiology and burden of osteoarthritis. *Br Med Bull* 2013;105:185-99. doi: 10.1093/bmb/lds038.
6. Jordan KM, Arden NK, Doherty M, Bannwarth B, Bijlsma JW, Dieppe P, et al. EULAR Recommendations 2003: an evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: Report of a Task Force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCISIT). *Ann Rheum Dis* 2003; 62(12): 1145-55. doi: 10.1136/ard.2003.011742.
7. Recommendations for the medical management of osteoarthritis of the hip and knee: 2000 update. American College of Rheumatology Subcommittee on Osteoarthritis Guidelines. *Arthritis Rheum* 2000; 43(9): 1905-15. doi: 10.1002/1529-0131(200009)43:9<1905::AID-ANR1>3.0.CO;2-P
8. McAlindon TE, Bannuru RR, Sullivan MC, Arden NK, Berenbaum F, Bierma-Zeinstra SM, et al. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage* 2014; 22(3): 363-88. doi: 10.1016/j.joca.2014.04.001.
9. Beaudreuil J, Bendaya S, Faucher M, Coudeyre E, Ribinik P, Revel M, et al. Clinical practice guidelines for rest orthosis, knee sleeves, and unloading knee braces in knee osteoarthritis. *Joint Bone Spine* 2009; 76(6): 629-36. doi: 10.1016/j.jbspin.2009.02.002.
10. Chuang SH, Huang MH, Chen TW, Weng MC, Liu CW, Chen CH. Effect of knee sleeve on static and dynamic balance in patients with knee osteoarthritis. *Kaohsiung J Med Sci* 2007; 23(8): 405-11.
11. Bryk FF, Jesus JF, Fukuda TY, Moreira EG, Marcondes FB, Santos MG. Immediate effect of the elastic knee sleeve use on individuals with osteoarthritis. *Rev Bras Reumatol* 2011; 51(5): 440-6.
12. Richards JD, Sanchez-Ballester J, Jones RK, Darke N, Livingstone BN. A comparison of knee braces during walking for the treatment of osteoarthritis of the medial compartment of the knee. *J Bone Joint Surg Br* 2005; 87(7): 937-9.
13. Kirkley A, Webster-Bogaert S, Litchfield R, Amendola A, MacDonald S, McCalden R, et al. The effect of bracing on varus gonarthrosis. *J Bone Joint Surg Am* 1999; 81(4): 539-48.
14. Dobson F, Hinman RS, Roos EM, Abbott JH, Stratford P, Davis AM, et al. OARSI recommended performance-based tests to assess physical function in people diagnosed with hip or knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage* 2013; 21(8): 1042-52. doi: 10.1016/j.joca.2013.05.002.

15. Altman R, Asch E, Bloch D, Bole G, Borenstein D, Brandt K, et al. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis. Classification of osteoarthritis of the knee. Diagnostic and Therapeutic Criteria Committee of the American Rheumatism Association. *Arthritis Rheum* 1986; 29(8): 1039-49.
16. Schiphof D, Boers M, Bierma-Zeinstra SM. Differences in descriptions of Kellgren and Lawrence grades of knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* 2008; 67(7): 1034-6. doi: 10.1136/ard.2007.079020.
17. Kennedy DM, Stratford PW, Wessel J, Gollish JD, Penney D. Assessing stability and change of four performance measures: a longitudinal study evaluating outcome following total hip and knee arthroplasty. *BMC Musculoskelet Disord* 2005; 6:3. doi: 10.1186/1471-2474-6-3.
18. Chaipinyo K. Test-retest reliability and construct validity of the Thai version of Knee Osteoarthritis Outcome Scores (KOOS). *Thai J Phy Ther* 2009; 31(2): 67-76 (in Thai).
19. Brazier JE, Harper R, Munro J, Walters SJ, Snaith ML. Generic and condition-specific outcome measures for people with osteoarthritis of the knee. *Rheumatology (Oxford)* 1999; 38(9): 870-7.
20. Elboim-Gabyzon M, Rozen N, Laufer Y. Gender differences in pain perception and functional ability in subjects with knee osteoarthritis. *ISRN Orthop* 2012; 2012: 413105. doi: 10.5402/2012/413105.
21. Roos EM, Lohmander LS. The Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS): from joint injury to osteoarthritis. *Health Qual Life Outcomes* 2003; 1: 64. doi: 10.1186/1477-7525-1-64.
22. de Groot IB, Favejee MM, Reijman M, Verhaar JA, Terwee CB. The Dutch version of the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score: a validation study. *Health Qual Life Outcomes* 2008; 6: 16. doi: 10.1186/1477-7525-6-16.
23. Xie F, Li SC, Roos EM, Fong KY, Lo NN, Yeo SJ, et al. Cross-cultural adaptation and validation of Singapore English and Chinese versions of the Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) in Asians with knee osteoarthritis in Singapore. *Osteoarthritis Cartilage* 2006; 14(11): 1098-103. doi: 10.1016/j.joca.2006.05.005.
24. White DK, Niu J, Zhang Y. Is symptomatic knee osteoarthritis a risk factor for a trajectory of fast decline in gait speed? Results from a longitudinal cohort study. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2013;65(2):187-94. doi: 10.1002/acr.21816.
25. Duffell LD, Jordan SJ, Cobb JP, McGregor AH. Gait adaptations with aging in healthy participants and people with knee-joint osteoarthritis. *Gait Posture* 2017; 57: 246-51. doi: 10.1016/j.gaitpost.2017.06.015.
26. Bohannon RW. Comfortable and maximum walking speed of adults aged 20-79 years: reference values and determinants. *Age Ageing* 1997; 26(1): 15-9.
27. Schmalz T, Knopf E, Drewitz H, Blumentritt S. Analysis of biomechanical effectiveness of valgus-inducing knee brace for osteoarthritis of knee. *J Rehabil Res Dev* 2010; 47(5): 419-29.
28. Segal NA. Bracing and orthoses: a review of efficacy and mechanical effects for tibiofemoral osteoarthritis. *PM R* 2012; 4(5 Suppl): S89-96. doi: 10.1016/j.pmrj.2012.01.018.
29. Bockrath K, Wooden C, Worrell T, Ingersoll CD, Farr J. Effects of patella taping on patella position and perceived pain. *Med Sci Sports Exerc* 1993; 25(9): 989-92.
30. Edin B. Cutaneous afferents provide information about knee joint movements in humans. *J Physiol* 2001; 531(Pt 1): 289-97.
31. Briem K, Ramsey DK. The role of bracing. *Sports Med Arthrosc* 2013; 21(1): 11-7. doi: 10.1097/JSA.0b013e31827562b5.

32. Komistek RD, Dennis DA, Northcut EJ, Wood A, Parker AW, Traina SM. An in vivo analysis of the effectiveness of the osteoarthritic knee brace during heel-strike of gait. *J Arthroplasty* 1999; 14(6): 738-42.
33. Pollo FE, Otis JC, Backus SI, Warren RF, Wickiewicz TL. Reduction of medial compartment loads with valgus bracing of the osteoarthritic knee. *Am J Sports Med* 2002; 30(3): 414-21. doi: 10.1177/03635465020300031801.
34. Callaghan MJ, Parkes MJ, Felson DT. The Effect of Knee Braces on Quadriceps Strength and Inhibition in Subjects With Patellofemoral Osteoarthritis. *J Orthop Sports Phys Ther* 2016; 46(1): 19-25. doi: 10.2519/jospt.2016.5093.
35. Dessery Y, Belzile EL, Turmel S, Corbeil P. Comparison of three knee braces in the treatment of medial knee osteoarthritis. *Knee* 2014; 21(6): 1107-14. doi: 10.1016/j.knee.2014.07.024.

Detection of antinuclear antibodies in HIV-infected individuals

Kanyanee Promsawan¹ Phennapha Klangsinsirikul¹ Sakchai Dettrairat¹ Sakorn Pomprasert¹ Nampeung Anukul¹
Saowanit Chairatanapiwong¹ Chonticha Sirikul¹ Worawit Louthrenoo² Nipapan Leetrakool³ Unchalee Pultajuk⁴
Panthong Singboottra^{*}

¹Department of Medical Technology, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand

²Division of Rheumatology, Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand

³Blood Bank Section, Maharaj Nakorn Chiang Mai Hospital, Chiang Mai, Thailand

⁴Mae-on hospital, Chiang Mai, Thailand

* ผู้รับผิดชอบบทความ (Email: psingmyers@gmail.com)

* Corresponding author (Email: psingmyers@gmail.com)

Received July 2017

Accepted as revised September 2017

Abstract

Background: The causes of autoimmune diseases (ADs) are still not clearly known, but it is believed that diseases are propelled by multiple factors including genetic, hormone and environmental factors. For the environmental factors that trigger ADs, infection is one of the important factor. In the present study, we seek to disclose whether HIV infection instigate autoimmune diseases.

Objective: To investigate the proportion of antinuclear antibodies (ANA)-positive persons in HIV-infected patients.

Materials and methods: Blood samples were obtained from 76 HIV-infected patients and 100 healthy donors. Separated plasma from these samples were subjected to the ANA analysis by indirect immunofluorescent assay.

Results: A positive-ANA test was detected in 25% and 22% from HIV-infected patients and healthy blood donors, respectively. The ANA-positive result in female healthy donors tends to be higher than that of a male group, whereas the ANA-positive result in males seemed to be higher in HIV-infected patients, assuming that sex hormone may play some notable roles in altering an immune response to favor an autoimmunity. Moreover, high ANA-positive proportion was found in the oldest subject group and in HIV-infected patients the highest ANA-positive proportion was found in the group with the longest infection duration, assuming that age and chronic infection may also involve in ANA production.

Conclusion: Though the proportion of HIV-infected patients who had ANA positive results was not statistically significant different when compared to that of healthy blood donors, the tendency of the proportion seems to be higher in HIV-infected group. The highest proportion was found in the patients with the longest infection duration. Therefore, it could be suspected that chronic HIV infection might be associated with ANA production.

Journal of Associated Medical Sciences 2017; 50(3): 490-498. Doi: 10.14456/jams.2017.38

Keywords: Autoimmune diseases, HIV infection, Antinuclear antibodies

Introduction

The causes of autoimmune diseases (ADs) are still not clearly known but it is believed that diseases are motivated by multiple factors including genetic, hormone and environmental factors. For the environmental factors that trigger ADs, infection is one of the important factors.¹ HIV infection has been suggested as a possible factor to link with autoimmune diseases.²

In HIV infection, abnormalities were found in majority of lymphocyte due to chronic immune activation. Previous studies reported that the release of protein fragments from dying CD4+ T cells in HIV-infected patient may promote the formation of autoreactive CD8+ T cells.^{3,4} Moreover, HIV infection is associated with several B cell defects including polyclonal B cell activation, poor antibody response to specific antigens and increase the production of autoantibodies.⁵ There are the wide range frequencies of ADs in HIV patients including systemic lupus erythematosus, anti-phospholipid syndrome, vasculitis, primary biliary cirrhosis, polymyositis, Graves' disease, and idiopathic thrombocytopenic purpura.⁶ There are several hypotheses regarding the development of ADs in HIV-infected patient. In illustration, the viral particles that may directly activate ADs, immune complex mediated diseases, dysregulation of the B/T lymphocyte interaction,⁷ molecular mimicry,^{8,9} or polyclonal B lymphocyte activation that might favor the synthesis of autoantibodies.¹⁰ are among the appealing hypotheses. Nonetheless, the association between the immune dysfunction in HIV infected patient and the development of autoimmune diseases is still unclear. In this study, we determined the level of antinuclear antibodies (ANA) in HIV-infected patients in attempt to inspect whether chronic HIV infection engender the ADs.

Materials and Methods

Participants and sample collection

Heparinized blood samples (~10 mL) were obtained from 76 HIV infected patients. The sample size was calculated based on ANA prevalence in healthy individuals from the previous studies and was set at 100 per each group. However, due to some unavoidable circumstances, only 76 HIV patients could be present at the time of blood

collection. These patients had been initiated combination antiretroviral therapy (cART) at Maeon Hospital, Chiang Mai, Thailand. They were selected based on the following criteria;

- 1) Between the ages of 18-60 years old
- 2) Received cARV drugs (first line drug regimen; TDF, 3TC, EFV or NVP)
- 3) Infected with HIV for at least one year
- 4) Viral loads less than 50 copies/mL (undetectable)
- 5) Contain CD4 number at any levels
- 6) No history of autoimmune diseases (based on medical records and the inflammation markers or other specific tests for ADs were not performed)
- 7) No history of opportunistic infections (OIs) and
- 8) Not pregnant.

In addition, heparinized blood samples (~10 mL) were also collected from 100 HIV-negative, age between 18 and 60 years old, no history of autoimmune disease donors from Maharaj Nakorn Chiang Mai Hospital. All participants had signed an inform consent before enrolling in this study and the ethical protocol was approved by the ethics committee at the Faculty of Medicine, Chiang Mai University.

Antinuclear antibody (ANA) detection

For the detection of antinuclear antibodies, separated plasma from heparinized-blood samples were subjected to the ANA analysis by indirect immunofluorescent assay using the commercial cultured HEp-20-10/Liver (Monkey) slides (EUROIMMUN, Lübeck, Germany) according to manufacturer's protocol. This assay is designed exclusively for the in vitro determination of human antibodies in serum or plasma. Briefly, the cultured HEp-20-10/Liver (Monkey) slides were incubated with 30 µL diluted patient sample for 30 minutes at room temperature. After incubation, the slide was rinsed with a flush of PBS-Tween and immersed in a cuvette containing PBS-Tween for 5 minutes. Next, the slides were incubated with 25 µL of fluorescein-labelled antihuman immunoglobulin for 30 minutes in dark at room temperature. After incubation, the slide was rinsed with a flush of PBS-Tween and immersed in a cuvette containing PBS-Tween and Evans blue dye (for background staining) for 5 minutes. The embedding

medium was placed onto a cover glass. The slide was put onto a prepared cover glass and was ready to visualize for ANA titer and pattern by fluorescent microscope.

Statistical analysis

SPSS for window version 22.0 was used for statistical analysis. ANA positive prevalence in each group was shown in percentage. A nominal scale factor such as sex and ANA result was compared between group by Chi-square test. Descriptive statistic, frequency distribution was used for investigating the mode of age and infection duration groups. Parametric statistics, Independent t-test was performed for matched pairs. The statistical significant was considered at p-value of less than 0.05.

Results

Samples from 76 HIV-infected and 100 healthy individuals were subjected to ANA determination using immunofluorescent technique. Of 76 HIV-infected patients, 29 (38.2%) were males and 47 (61.8%) were females. Averages of age, number of CD4⁺ T cells and

the duration of HIV infection of the patients were 45.2 years, 529.4 cells/ μ L and 12.6 years, respectively. Of 100 healthy donors, 67 (67%) were males and 32 (32%) were females. The average age of healthy volunteers was 32.7 years, which was significantly lower than that of HIV-infected participants ($p < 0.01$) (Table 1 and Figure 1).

Table 1 Participant characteristics

Characteristics	Patients (n=76)	Healthy donors (n=100)
Age (yrs)*	45.2 $\pm$ 7.1	32.7 $\pm$ 9.8
Sex Male	29 (38.2%)	68 (68%)
Female	47 (61.8%)	32 (32%)
Infected duration (yrs)*	12.6 $\pm$ 5.5	N/A
CD 4 (cells/ μ L)	529.4 $\pm$ 234.5	N/A
%CD4*	24.8 $\pm$ 6.8	N/A
Viral load (copies/mL)	<50 (undetectable)	N/A

*the characteristics were presented as mean $\pm$ SD

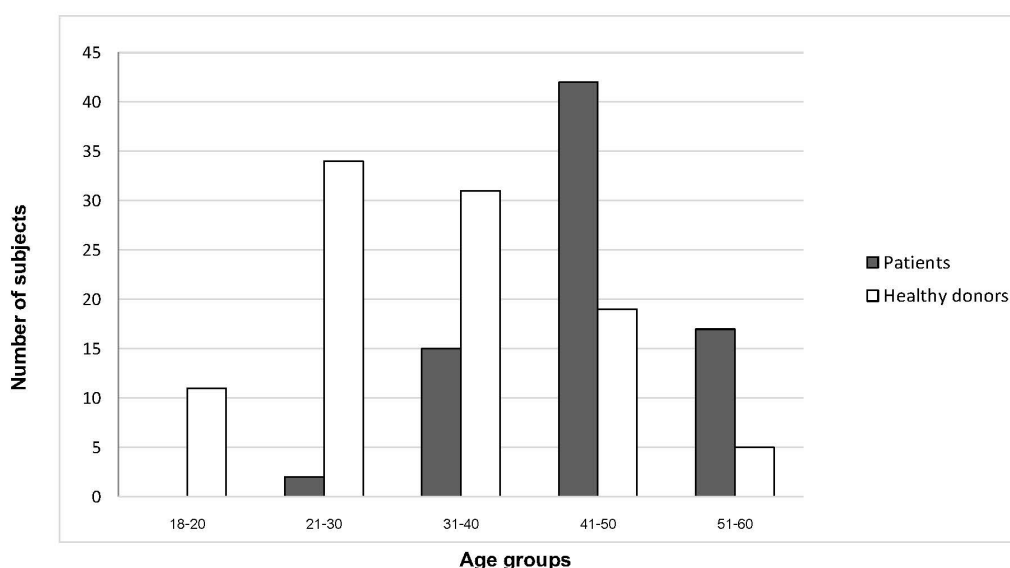


Figure 1 Distribution of participants according to age group. The average age of healthy volunteers was significantly lower than that of HIV-infected participants (p -value < 0.01)

For ANA test, out of 76 HIV-infected patients, 19 were positive (25%) which were accounted for 9 (31.0%) males and 10 (21.3%) females. Though the proportion of patients with ANA positive result was found to be higher in males, the difference was not reach statistical significance ($p=0.340$) (Table 2). In addition, there was no statistically significant difference in age between ANA-positive and ANA-negative groups ($p=0.365$). However, the highest proportion of ANA-positive patients was presented in the oldest group (51- to 60-years old) (Figure 2). Moreover, there was no statistically significant difference of CD4⁺ T cell count, %CD4 and infection duration between ANA-positive and ANA-negative groups ($p=0.792$, 0.457 and 0.121 , respectively). However, the highest proportion with ANA positive result was presented in the patients who had been infected with HIV for 21-25 years old (Figure 3). Among the patients with ANA positive results, there were 13 (68.4%) patients with a titer of 80 (2 homogeneous, 7 nucleoplasm granular, 3 mitotic and 1 for nucleoli patterns), 1 (5.3%) with a titer of 160 (nucleoplasm granular

pattern), 2 (10.5%) with a titer of 320 (1 homogeneous and 1 nucleoli patterns) and 3 (15.8%) with a titer more than 1,280 (1 homogeneous and 1 nucleoplasm granular patterns) (Table 3, Table 4).

In addition, out of 100 healthy donors, 22 were positive for ANA (22%) of which 12 (17.6%) were males and 10 (31.2%) were females. The proportion of ANA positive donors was higher in females, though the difference did not reach statistical significance ($p=0.126$) (Table 2). There was no statistically significant difference in age between ANA-positive and ANA-negative groups of healthy volunteers ($p=0.581$). However, the highest proportion of donors who had ANA positive result was presented in the age group of 51- to 60-years old (Figure 2). Among donors with ANA positive results, there were 15 with a titer of 80 (5 homogeneous, 8 granular, 1 dotted, 1 mixed (homogeneous and granular patterns), 3 with a titer of 160 (2 granular and 1 nucleoli patterns), 1 with a titer of 640 (granular pattern) and 3 with a titer of >1280 (3 nucleoli pattern) (Table 3, Table 4).

Table 2 ANA results, according to gender

ANA (Count and % within Sex)	Patients (n=76)			Healthy donors (n=100)		
	male	female	total	male	female	total
Negative	20	37	57	56	22	78
	(69.0%)	(78.7%)	(75.0%)	(82.4%)	(69.8%)	(78.0%)
Positive	9	10	19	12	12	22
	(31.0%)	(21.3%)	(25.0%)	(17.6%)	(17.6%)	(22.0%)
Total	29	47	76	68	68	100
	(100.0%)	(100.0%)	(100.0%)	(100.0%)	(100.0%)	(100.0%)

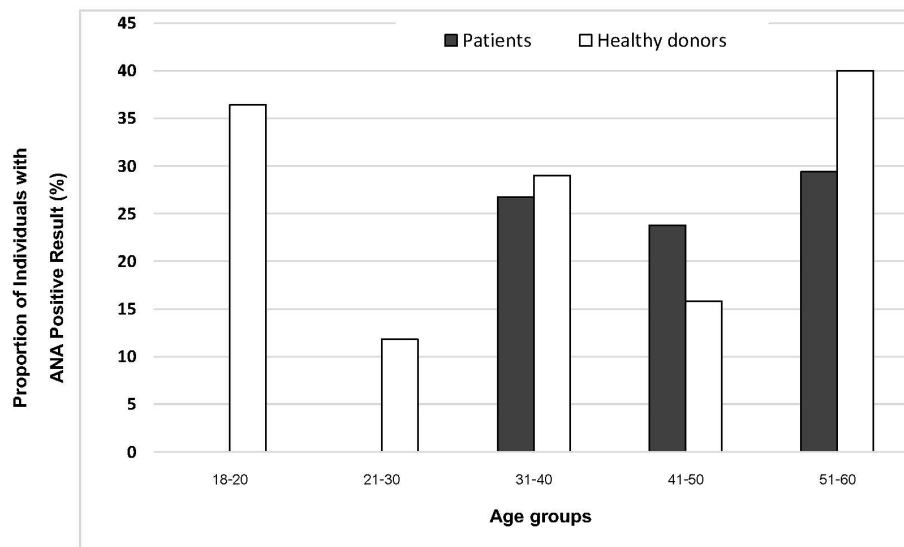


Figure 2 ANA positive results, according to age groups. the highest proportion of ANA-positive patients was presented in the oldest group (51- to 60-years old) both in patients and healthy donors.

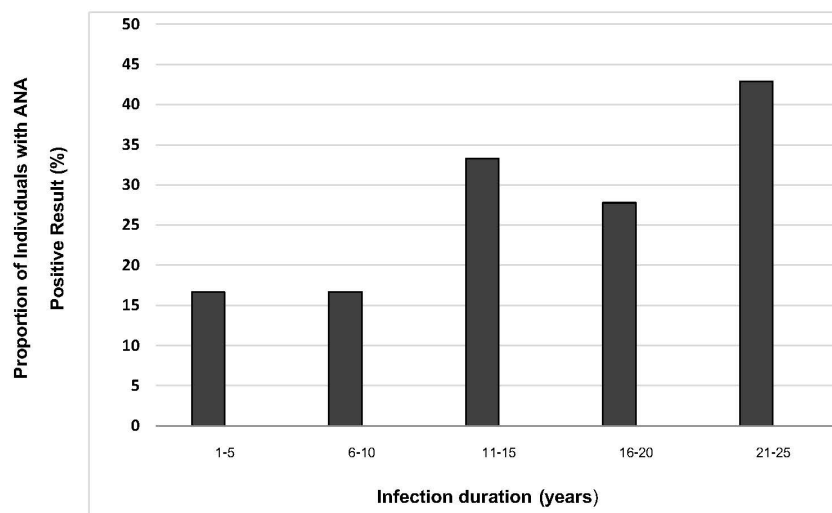


Figure 3 ANA positive results in HIV patients, according to infection duration. The highest proportion with ANA positive result was presented in the patients who had been infected with HIV for 21-25 years old.

Table 3 ANA positive results, according to antibody titers

ANA (Titer)	Patients (n=19)			Healthy donors (n=22)		
	Male	Female	Total	Male	Female	Total
80	6	7	13	8	7	15
160	1	0	1	2	1	3
320	1	1	2	0	0	0
640	0	0	0	0	1	1
>1280	1	2	3	2	1	3

Table 4 ANA positive results, according to antibody titers and patterns

Pattern	Patients (n=19)						Healthy donors (n=22)					
	Titers						Titers					
	80	160	320	640	>1280	Total	80	160	320	640	>1280	Total
Homogeneous	2	0	1	0	2	5	5	0	0	1	0	6
Granular	6	1	0	0	1	8	8	2	0	0	0	10
Nucleoli	1	0	1	0	0	2	0	1	0	0	3	4
Mitotic	3	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	1
Mixed pattern	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Total	13	1	2	0	3	19	14	3	0	1	3	22

Moreover, when compared between patient and donor groups, the proportion of individuals with ANA

positive result was not statistically significant different ($p=0.641$) (Table 5).

Table 5 Participant characteristics based on ANA result (positive/negative).

ANA	Patients (n=76)						Healthy donors (n=100)		
	Male	Female	Age (years)*	CD4 (cell/ μ L)*	%CD4*	Infection Duration (yrs)*	Male	Female	Age (yrs)*
Negative	20	37	44.8	524.9	24.4	12.1	56	22	32.4
Positive	9	10	46.4	542.7	25.8	14.3	12	10	33.9

Discussion

We investigated the presence of antinuclear antibodies (ANA) in HIV-infected individuals compared to healthy donors. Upon detection of ANA in our recruited participants, we found that in HIV-infected individuals the proportion of patients with ANA positive results was 25%

while proportion in healthy donors was 22%. Though the difference of the ANA positive proportion between these two groups was not statistically significant, the tendency of this proportion seems to be higher in HIV-infected group. The ANA positive proportion in HIV-positive persons presented here was higher than that were reported by Kulthanan *et al.*¹¹ and Krishnan and colleague¹² which

were shown at 3 and 6.8%, respectively. It is necessary to point out that the majority of positive individuals in our study were positive at significant titer, though still had low level (1:80) that might not indicate strong support between the association of ANA and ADs. However, this study was cross-sectional, therefore, following up the ANA level in this group of patients at later times is suggested to expand the evidence. Nevertheless, this level of ANA has also been amounted in HIV infection investigated by others as well as in other infections such as hepatitis B, hepatitis C, HTLV, and syphilis.¹³⁻¹⁵ Autoimmune disease-mimicking symptoms like fevers, lymphadenopathy, photosensitivity, rash, renal dysfunction, neurological hematological disorders and polyarthralgia have been frequently seen in patient with HIV infection.^{2,16} However, these symptoms did not attribute to ADs. ANA positive can be found in healthy individual. The prevalence found in the previous studies varies from 4% to 22.6%^{14, 15, 17-20} with mostly in low titer which is in accordance with the results of our study. These findings marked that the diagnosis criteria for ADs do not solely depend on ANA. In addition, we also found participants with high titer of ANA. There were 6 (22.7%) donors and 7 (36.8%) patients who were positive with ANA titer 160 and above. It might be interesting to follow up these subjects for any sign of autoimmune disease development.

In this study, ANA positive result in female healthy donor tends to be higher than that of male group which accorded with the previous studies.^{14,15,17-21} However, in HIV infected patient group, ANA positive result in male seemed to be higher than that of female. From the literature, female displayed a higher risk of ANA positive, assuming that estrogen may play an important role.¹⁵ In addition, there was no statistic significant difference of age between ANA positive and negative groups in our study but the highest ANA positive proportion was found in the oldest group (51-60 years) which accorded the inspection reported in the literature of higher ANA positive result in elderly.^{15,17,18,22} In HIV-infected patients there were no statistic significant difference of CD4⁺ T cells and infection duration between ANA positive and negative groups. For infection duration, the highest ANA positive proportion was found in the longest infection duration group (21- 25 years), suspecting that chronic infection may play the role in ANA

production.

Conclusion

In summary, this study showed that the proportion of ANA positive individuals in HIV-infected group was not significantly different from that of healthy donors. Therefore, ANA may not commonly found in HIV-infected patients who response to ARV drugs with undetectable viral load. However, the tendency of the ANA positive proportion seems to be higher in HIV-infected group and the highest proportion was found in the longest infection duration group (21-25 years), suspecting that chronic infection may play the role in ANA production.

Acknowledgement

This Research was funded by the AMS Research Grant of the Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University.

References

1. Ercolini AM, Miller SD. The role of infections in autoimmune disease. *Clin Exp Immunol*. 2009; 155(1): 1-15.
2. Kaliyadan F. HIV and lupus erythematosus: a diagnostic dilemma. *Indian J Dermatol*. 2008; 53(2): 80-2.
3. Rawson PM, Molette C, Videtta M, Altieri L, Franceschini D, Donato T, et al. Cross-presentation of caspase-cleaved apoptotic self antigens in HIV infection. *Nat Med*. 2007; 13(12): 1431-9.
4. Rowland-Jones S, Dong T. Dying T cells trigger autoimmunity in HIV. *Nat Med*. 2007; 13(12): 1413-5.
5. Moir S, Fauci AS. Pathogenic mechanisms of B-lymphocyte dysfunction in HIV disease. *J Allergy Clin Immunol*. 2008; 122(1):12-9.
6. Gisele Zandman-Goddard YS. HIV and autoimmunity. *Autoimmun Rev*. 2002.
7. Stahl D, Lacroix-Desmazes S, Misra N, Karmochkine M, Kaveri SV, Costagliola D, et al. Alterations of self-reactive antibody repertoires in HIV disease: an insight into the role of T cells in the selection of autoreactive B cells. *Immunol Lett*. 2005; 99(2): 198-208.
8. Tsiakalos A, Routsias JG, Kordosis T, Moutsopoulos HM, Tzioufas AG, Sipsas NV. Fine epitope specificity of anti-erythropoietin antibodies reveals molecular mimicry with HIV-1 p17 protein: a pathogenetic mechanism for HIV-1-related anemia. *J Infect Dis*. 2011; 204(6): 902-11.
9. Martinez V, Diemert MC, Braibant M, Potard V, Charuel JL, Barin F, et al. Anticardiolipin antibodies in HIV infection are independently associated with antibodies to the membrane proximal external region of gp41 and with cell-associated HIV DNA and immune activation. *Clin Infect Dis*. 2009; 48(1): 123-32.
10. Savige JA, Chang L, Horn S, Crowe SM. Anti-nuclear, anti-neutrophil cytoplasmic and anti-glomerular basement membrane antibodies in HIV-infected individuals. *Autoimmunity*. 1994; 18(3): 205-11.
11. Kulthanan K, Jiamton S, Omcharoen V, Linpiyawan R, Ruangpeerakul J, Sivayathorn A. Autoimmune and rheumatic manifestations and antinuclear antibody study in HIV-infected Thai patients. *Int J Dermatol*. 2002; 41(7): 417-22.
12. Krishnan K, Panchapakesa C, Porkodi R, Madhavan R, Santh G, Mahesh A.. rheumatological manifestations in hiv positive patients referred to a tertiary care centre. *J Indian Rheumatol Assoc*. 2003; 11(1): 104 - 8.
13. de Vlam K, De Keyser F, Verbruggen G, Vandenbossche M, Vanneuville B, D'Haese D, et al. Detection and identification of antinuclear autoantibodies in the serum of normal blood donors. *Clin Exp Rheumatol*. 1993; 11(4): 393-7.
14. Fernandez SA, Lobo AZ, Oliveira ZN, Fukumori LM, AM Pr, Rivitti EA. Prevalence of antinuclear autoantibodies in the serum of normal blood donors. *Revista do Hospital das Clinicas*. 2003; 58(6): 315-9.
15. Guo YP, Wang CG, Liu X, Huang YQ, Guo DL, Jing XZ, et al. The prevalence of antinuclear antibodies in the general population of china: a cross-sectional study. *Curr Ther Res Clin Exp*. 2014; 76: 116-9.
16. Sankar J, Raj D, Sankar J, Sharma PK, Lodha R, Kabra SK. HIV infection mimicking autoimmune disorder. *Indian J Pediatr*. 2007; 74(8): 777-80.
17. Baig MM, Shere SJ. Prevalence of autoantibodies in Saudi population. *J Med*. 1989; 20(3-4): 286-90.
18. Manoussakis MN, Tzioufas AG, Silis MP, Pange PJ, Goudevenos J, Moutsopoulos HM. High prevalence of anti-cardiolipin and other autoantibodies in a healthy elderly population. *Clin Exp Immunol*. 1987; 69(3): 557-65.

19. Goemaere S, Ackerman C, Goethals K, De Keyser F, Van der Straeten C, Verbruggen G, et al. Onset of symptoms of rheumatoid arthritis in relation to age, sex and menopausal transition. *J Rheumatol.* 1990; 17(12): 1620-2.
20. Azizah MR, Shahnaz M, Zulkifli MN, Nasuruddin BA. Anti-nuclear, anti-mitochondrial, anti-smooth muscle and anti-parietal cell antibodies in the healthy Malaysian population. *Malays J Pathol.* 1995; 17(2): 83-6.
21. Lahita RG. Sex steroids and the rheumatic diseases. *Arthritis Rheum.* 1985; 28(2): 121-6.
22. Makinodan T, Kay MM. Age influence on the immune system. *Adv Immunol.* 1980; 29: 287-330.

ผลของการออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวีต่อสมรรถภาพปอดของเพศหญิงสุขภาพดี

An effect of exercise with Nintendo Wii game on pulmonary function in healthy women

■ สรายุทธ มงคล* ดลภา กังวานไชยสิน สุทธิดา ปัสสาพันธ์ อัจฉรา แสงศรีจันทร์
Sarayoot Mongkol Donlapha Kangwanchaisin Sutida Passapan Autcharra Sengsrichan

คณะกายภาพบำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์ กรุงเทพฯ
Faculty of Physical Therapy, Saint Louis College, Bangkok, Thailand

* ผู้รับผิดชอบบทความ (Email: grn_pt15@hotmail.com)

* Corresponding author (Email: grn_pt15@hotmail.com)

Received July 2017

Accepted as revised September 2017

Abstract

Background: Regularly physical activities and exercises enhance pulmonary function. Nintendo Wii game is the one of the aerobic exercise games that can effect on cardiopulmonary function.

Objective: To evaluate an effect of exercise with Nintendo Wii game on pulmonary function in healthy women.

Materials and methods: Forty healthy women subjects with 18-30 years were equally categorized into two groups; composed of the control group (n=20) and exercise group with Nintendo Wii game (n=20). The duration of exercise with Nintendo Wii game was 40 minutes and intensity with 60-75% maximal heart rate. After six weeks of exercise three times per week, pulmonary function was evaluated comparing to before exercise.

Results: There was no any difference of all data between groups before exercise. After exercise, the results illustrated that %FEV₁, F%VC, F%EV₁/FVC, %PEF, and %FEF_{25-75%}, were significantly increased in exercise group with Nintendo Wii game ($p<0.05$). Moreover, weight and body mass index (BMI) were also significantly decreased ($p<0.05$).

Conclusion: Exercise with Nintendo Wii game for six weeks can increase pulmonary function in healthy women.

Journal of Associated Medical Sciences 2017; 50(3): 499-506. Doi: 10.14456/jams.2017.48

Keywords: Nintendo Wii game, pulmonary function, healthy women

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: การทำกิจวัตรประจำวันและการออกกำลังกายมีผลต่อการทำงานของปอด นินเทนโดวีเป็นเกมประเภทหนึ่งที่มีลักษณะคล้ายกับออกกำลังกายแบบแอโรบิก ส่งผลต่อระบบหายใจและไหลเวียนโลหิต

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาผลการออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวีต่อสมรรถภาพปอดในเพศหญิงสุขภาพดี

วัสดุและวิธีการ: อาสาสมัครประกอบด้วย เพศหญิงสุขภาพดี อายุระหว่าง 18-30 ปี จำนวน 40 ราย โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมจำนวน 20 ราย และกลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวีจำนวน 20 ราย กลุ่มออกกำลังกายได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวีที่ระดับความหนักปานกลาง (60-75% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด) นานเวลา 40 นาทีเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ หลังจากนั้นทำการตรวจวัดสมรรถภาพปอดเปรียบเทียบกับก่อนการออกกำลังกาย

ผลการศึกษา: ผลการศึกษาพบว่าหลังการออกกำลังกาย ค่า %FEV₁, %FVC, %FEV₁/FVC, %PEF, และ %FEF_{25-75%} เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในกลุ่มที่มีการออกกำลังกายเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ออกกำลังกาย และพบว่าน้ำหนักและดัชนีมวลกาย มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในกลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวี

สรุปผลการศึกษา: การออกกำลังกายด้วยโปรแกรมเกมเดินนินเทนโดวี เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ สามารถเพิ่มสมรรถภาพปอดในเพศหญิงสุขภาพดีได้

Journal of Associated Medical Sciences 2560; 50(3): 499-506. Doi: 10.14456/jams.2017.48

คำสำคัญ: เกมนินเทนโดวี สมรรถภาพปอด ผู้หญิงสุขภาพดี

บทนำ

การออกกำลังกายเป็นกิจกรรมที่สำคัญและควรปฏิบัติสม่ำเสมอตลอดชีวิต เนื่องจากการออกกำลังกายเป็นทั้งการป้องกันโรคและเสริมสร้างสุขภาพที่ได้ผลดี การออกกำลังกายมีประโยชน์ต่อร่างกายหลายประการ เช่น เสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย ชะลอการเสื่อมถอยของร่างกาย ส่งเสริมสุขภาพจิต และส่งผลต่อคุณภาพชีวิตที่ดี จากการศึกษาทางสรีรวิทยาและสรีรวิทยาการออกกำลังกายพบว่า การออกกำลังกายมีผลช่วยการทำงานของระบบอวัยวะภายในร่างกายดีขึ้น เช่น เพิ่มสมรรถภาพของหัวใจและปอดดีขึ้น ป้องกันโรคหลอดเลือดหัวใจตีบตัน ไขมันในเลือด ความดันโลหิต ลดไขมัน ลดความเครียด ทำให้อ่อนหลับสนิท และชะลอความจำเสื่อมเป็นต้น¹⁻²

ภาวะเร่งรีบทำงานแข่งกับเวลาของบุคคลในสังคมปัจจุบัน ส่งผลให้บุคคลมีความเครียดทางทางกายและทางจิตใจยิ่งไปกว่านั้น ผลกระทบดังกล่าวทำให้ไม่มีเวลาสำหรับการออกกำลังกาย สาเหตุที่ทำให้บุคคลไม่สนใจการออกกำลังกายมีหลายประการ เช่น ที่พักห่างจากสถานที่ออกกำลังกาย ไม่มีเวลาหรือชนิดของการออกกำลังกายไม่น่าสนใจเป็นต้น แม้ส่วนใหญ่ทราบดีว่าการออกกำลังกายมีประโยชน์ต่อร่างกาย ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะทำให้บุคคลไม่ขี้เกียจออกกำลังกายหรือไม่ออกกำลังกายหันมาสนใจออกกำลังกายเพิ่มมากขึ้น โดยประยุกต์ใช้วิธีการออกกำลังกายร่วมกับเกมนินเทนโดวี ซึ่งเป็นเกมที่สามารถ

เล่นได้ทุกสถานที่และมีหมวดหมู่การเล่นหลากหลายประเภท เช่น ในหมวดเกมกีฬา (เทนนิส เบสบอล ชกมวย) และหมวดของการเต้นประกอบเพลง ผู้เล่นสามารถเลือกเกมให้เหมาะสมตามความชอบ อายุ หรือความถนัดได้ ลักษณะเด่นของเกมนินเทนโดวีคือการผสมผสานการออกกำลังกายแบบแอโรบิกและใช้ทุกส่วนของร่างกายในการทำกิจกรรม³ Naugle และคณะ⁴ พบว่าการเล่นเกมนินเทนโดวี โดยเฉพาะเกมชกมวยมีผลต่อการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือด เทียบเท่ากับการเดินบนลู่วิ่ง (treadmill) และการปั่นจักรยานอยู่กับที่ นอกจากมีผลต่อร่างกายแล้วยังส่งผลต่อจิตใจคือ ผู้เล่นมีความสุขและยังเป็นแรงเสริมทางบวกให้ผู้เล่นมีความรู้สึกดีต่อการออกกำลังกายอีกด้วย⁴

Staiano และคณะ⁵ ศึกษาการใช้เกมเป็นการออกกำลังกายของวัยรุ่นเพื่อลดน้ำหนักและส่งเสริมด้านจิตใจและการเข้าสังคมในอาสาสมัครที่มีน้ำหนักเกินและมีภาวะอ้วน จำนวน 54 คน ระยะเวลา 20 สัปดาห์ โดยสุ่มคัดเลือกจากโรงเรียนมัธยมแห่งหนึ่ง แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแข่งขัน กลุ่มปฏิบัติด้วยกัน และกลุ่มควบคุม ให้แต่ละกลุ่มเล่นเกมนินเทนโดวี 30-60 นาที/วัน เป็นเวลา 20 สัปดาห์ อาสาสมัครสามารถเลือกเวลาเล่นเกมระหว่างพักเที่ยงหรือหลังเลิกเรียน ผลการศึกษาพบว่าการเล่นเกมนินเทนโดวี ช่วยลดน้ำหนักได้⁵ และจากการศึกษาของ Lyons และคณะ⁶ เกี่ยวกับผลของความสุขสนุกสนานจากการเล่นเกม

และการใช้พลังงานใน active video game พบว่าความสนุกสนานส่งเสริมให้มีความต้องการออกกำลังกายและเกิดการใช้พลังงานเพิ่มขึ้น และพบว่าการออกกำลังกายตามเกมสนุกมากกว่าการออกกำลังกายแบบทั่วไป รวมทั้งเกมที่มีรูปแบบการออกกำลังกายแบบแอโรบิกมีการใช้พลังงานมากกว่าเกมที่ฝึกการทรงตัว จากการศึกษาของสรายุทธ มงคล⁷ พบว่าการออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวีในคนอ้วนเพศหญิงสามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและออกได้ แต่ยังไม่มีพบบางงานวิจัยที่ศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวีต่อสมรรถภาพปอด ในการศึกษาที่เลือกอาสาสมัครเฉพาะเพศหญิง เนื่องจากเพศหญิงมีโครงสร้างร่างกายเล็กกว่าเพศชายและมีการขยายตัวของปอดน้อยกว่าเพศชาย ส่งผลให้มีสมรรถภาพของปอดต่ำกว่าเพศชาย⁸ และในปัจจุบันผู้หญิงให้ความสนใจในการออกกำลังกายมากขึ้น การเดินแอโรบิกในสวนสาธารณะซึ่งต้องมีสมาชิกจำนวนมากในการออกกำลังกายหนึ่งครั้งจึงไม่ตอบโจทย์สำหรับผู้ที่มีเวลาน้อย การศึกษาที่ผ่านมาพบว่าเกมเดินนินเทนโดวีมีอิทธิพลเกี่ยวกับความรู้สึกที่ทำให้ผู้เล่นสนุกสนาน มีความรู้สึกที่ดี และที่สำคัญทำให้เกิดความบันเทิงและเพิ่มแรงจูงใจในการทำกิจกรรมออกกำลังกาย⁹ ดังนั้น งานวิจัยในครั้งนี้จึงต้องการศึกษาผลการออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวีต่อสมรรถภาพปอดในเพศหญิงเพื่อให้ทราบผลของการใช้เกมเดินนินเทนโดวีที่นำมาประยุกต์ใช้เป็นการออกกำลังกาย และอาจเป็นโปรแกรมการรักษาทางการแพทย์ได้นอกจากนี้ ยังเป็นการออกกำลังกายรูปแบบใหม่ไม่น่าเบื่อ ทำให้สนุกเพลิดเพลิน การแพทย์ กายภาพบำบัด หรือบุคคลทั่วไปสามารถนำเกมเดินนินเทนโดวีมาประยุกต์ใช้ในการออกกำลังกายเพื่อสร้างเสริมสุขภาพ และเพื่อการรักษาผู้ป่วยในอนาคตต่อไปได้

วัสดุและวิธีการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

อาสาสมัครเพศหญิงที่มีอายุระหว่าง 18-30 ปี จำนวน 40 ราย คำนวณจำนวนประชากรด้วยโปรแกรม G power อ้างอิงจากการศึกษาของ สรายุทธ มงคล และคณะ¹⁰ ได้จำนวนประชากรจำนวนกลุ่มละ 16 ราย แต่ในการศึกษานี้ได้เก็บข้อมูลของอาสาสมัครทั้งสิ้นจำนวน 40 ราย แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวีและกลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนเดนโดวี กลุ่มละ 20 ราย มีเกณฑ์คัดเข้าคือ มีค่าดัชนีมวลกาย 18.5-24.9 กิโลกรัม/เมตร² อาสาสมัครได้รับการตรวจร่างกายจากแพทย์ว่าไม่มีโรคประจำตัวที่เป็นอุปสรรคในการเข้าร่วมการวิจัยในครั้งนี้ เช่น โรคหัวใจ โรคหอบหืด โรคทางระบบกล้ามเนื้อและกระดูก

เช่น ข้อเข่าเสื่อม หมอนรองกระดูกทับเส้นประสาท ความผิดปกติของการมองเห็น การได้ยิน และการสื่อสาร การบาดเจ็บของรยางค์แขนและขา ที่จำกัดการเคลื่อนไหวของมือและเท้า หรือการใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน หรือมีความดันโลหิตที่ไม่สามารถควบคุมได้

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้ผ่านการรับรองจริยธรรมงานวิจัยในมนุษย์ของวิทยาลัยเซนต์หลุยส์ (E009/2559) ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย ผู้วิจัยอธิบายวัตถุประสงค์และขั้นตอนวิธีการเข้าร่วมการศึกษาในครั้งนี้ให้อาสาสมัครทั้งหมดโดยการนัดมาประชุมพร้อมกัน เพื่อให้ข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบค่าสมรรถภาพปอดก่อนและหลังการออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนเดนโดวี และให้คำแนะนำการออกกำลังกายเบื้องต้น เมื่อผ่านขั้นตอนดังกล่าวจึงเข้าสู่วิธีการสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (simple random sampling) โดยอาสาสมัครเป็นผู้ตัดสินใจเลือกด้วยตนเอง จากนั้นอาสาสมัครได้รับการวัดค่าสมรรถภาพปอดของกลุ่มที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนเดนโดวี สำหรับกลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนเดนโดวีได้้นัดหมายวัดสมรรถภาพปอดในวันถัดไป เครื่องมือวัดสมรรถภาพปอดในการศึกษาคือสไปโรมิเตอร์ (Micro lab รุ่น ML3500 MK8) ผู้วิจัยสาธิตการเป่าลมหายใจเข้าเครื่อง spirometer ให้แก่อาสาสมัคร 1 ครั้ง และให้อาสาสมัครทดสอบสมรรถภาพของปอด โดยให้อาสาสมัครนั่งในท่าตรงวัดสมรรถภาพปอดอย่างน้อย 3 ครั้งแต่ไม่เกิน 8 ครั้งตามขั้นตอนมาตรฐาน¹¹ และเริ่มโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนเดนโดวี 3 ครั้ง/สัปดาห์ ในวันจันทร์ พุธ ศุกร์เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ และใช้เวลาทดสอบรอบละ 40 นาที แบ่งเป็นช่วงอบอุ่นร่างกาย 10 นาที ช่วงการออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนเดนโดวี 20 นาที และช่วงผ่อนคลายกล้ามเนื้อหลังออกกำลังกาย 10 นาที ขณะที่ออกกำลังกายอาสาสมัครได้รับการติด polar heart rate monitor เพื่อใช้ประเมินอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกาย ภายในเวลา 20 นาทีของการออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนเดนโดวี ควบคุมความหนักอยู่ที่ 60-75% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด หากออกกำลังกายแล้วมีค่าอัตราการเต้นของหัวใจถึง 60-75% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด จึงปรับจังหวะเพลงให้ช้าลง แต่ถ้าหากอัตราการเต้นของหัวใจยังไม่ถึง 60-75% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ปรับจังหวะเพลงให้เร็วขึ้น ผู้วิจัยวัดอัตราการเต้นของหัวใจและสอบถามระดับความเหนื่อยในระหว่างการออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนเดนโดวี โดยอาสาสมัครต้องบอกระดับความเหนื่อยไม่เกิน 12-13 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 ทุก 5 นาที ก่อนและหลังจากออกกำลังกายวัดความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจ และอัตราการหายใจ เพื่อดูความสามารถในการฟื้นตัวของการทำงาน

ของหัวใจพร้อมบันทึกระยะเวลาที่อัตราการเต้นของหัวใจกลับเข้าสู่ภาวะปกติ ในกลุ่มที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายได้รับคำแนะนำในการออกกำลังกายโดยทั่วไปแต่ไม่ได้กำหนดระยะเวลาการออกกำลังกายหรือความหนักของการออกกำลังกายเมื่อครบ 6 สัปดาห์อาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่มได้รับการวัดค่าสมรรถภาพปอดอีกครั้ง และวัดสมรรถภาพปอดภายในระยะเวลา 1 สัปดาห์หลังจากสิ้นสุดโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวี

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ใช้สถิติเชิงพรรณนาอธิบายผลเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าร่วมการศึกษาและใช้สถิติ unpaired t-test วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าสมรรถภาพปอดในกลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยเกมเดินและไม่ได้ออกกำลังกายด้วยเกมเดินหลัง หลังครบ 6 สัปดาห์ และ paired t-test เปรียบเทียบค่าสมรรถภาพปอดก่อนและหลังการออกกำลังกาย ครบ 6 สัปดาห์ โดยกำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

ผลการศึกษา

อาสาสมัครจำนวน 40 ราย มีอายุระหว่าง 18-30 ปี พฤติกรรมการออกกำลังกายไม่เกิน 2 วันต่อสัปดาห์และไม่มีโรคประจำตัว อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และค่าดัชนีมวลกาย ก่อนการออกกำลังกายของอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 1) น้ำหนักตัวของอาสาสมัครกลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวี เปรียบเทียบก่อนและหลังการออกกำลังกาย มีค่าเท่ากับ 56.09 ± 11.78 กิโลกรัม และ 55.09 ± 11.78 กิโลกรัม ตามลำดับ และกลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวีมีค่าเท่ากับ 57.09 ± 8.25 กิโลกรัม และ 57.09 ± 8.25 กิโลกรัม ตามลำดับ เห็นได้ว่าน้ำหนักตัวก่อนและหลังการศึกษาในกลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ไม่มีความแตกต่างในกลุ่มที่ไม่ได้รับการออกกำลังกาย

Table 1 Characteristics of both groups at before and after exercise.

Variables	Before exercise		After exercise	
	Exercise group (n=20)	Control group (n=20)	Exercise group (n=20)	Control group (n=20)
Age (years)	18.33±0.47 (18-30)	18.42±0.42 (18-30)	18.33±0.47 (18-30)	18.42±0.42 (18-30)
Weight (kg)	56.09±11.78 (48-66)	57.09±8.25 (47-67)	55.09±11.78 ^{##} (47-64)	57.09±8.25 (47-68)
Height (cm)	1.64±0.22 (1.49-1.75)	1.63±0.87 (1.45-1.72)	1.64±0.22 (1.49-1.75)	1.63±0.87 (1.45-1.72)
Body mass index (kg/m ²)	20.97±3.73 (18.99-22.04)	21.02±2.99 (18.90-22.40)	19.88±3.82 ^{##} (18.60-22.33)	21.11±2.87 (18.90-24.00)

*Significant differences before and after exercise between exercise and control group analyzed by Unpaired t-test ($p < 0.05$),

##Significant differences before and after exercise between before and after exercise analyzed by Paired t-test ($p < 0.05$)

ค่าดัชนีมวลกายก่อนและหลังออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวีมีค่าเท่ากับ 20.97 ± 3.73 กิโลกรัม/เมตร² และ 19.88 ± 3.82 กิโลกรัม/เมตร² ตามลำดับ สำหรับกลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวี มีค่าเท่ากับ 21.02 ± 2.99 กิโลกรัม/เมตร² และ 21.11 ± 2.87 กิโลกรัม/เมตร² ตามลำดับ ส่วนกลุ่มที่ไม่ได้รับการออกกำลังกาย ดัชนีมวลกายก่อนและหลังการศึกษาในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวี มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยมีค่าดัชนีมวลกายลดลงหลังการออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวี 6 สัปดาห์

สมรรถภาพปอดระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวีและกลุ่มไม่ได้รับการออก

กำลังกายเปรียบเทียบก่อนและหลังการออกกำลังกายของอาสาสมัคร (Table 2) พบว่าค่า forced expiratory volume in 1 second (FEV₁) ก่อนและหลังออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวี ในกลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวี มีค่าเท่ากับ $97.23 \pm 18.73\%$ และ $99.14 \pm 17.55\%$ ตามลำดับ และกลุ่มไม่ได้รับการออกกำลังกายมีค่าเท่ากับ $97.23 \pm 18.73\%$ และ $98.23 \pm 17.13\%$ ตามลำดับ โดยค่า FEV₁ ก่อนและหลังการออกกำลังกายครบ 6 สัปดาห์ ในกลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยมีค่า FEV₁ เพิ่มขึ้นหลังการออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวี 6 สัปดาห์

Table 2 Pulmonary function test before and after exercise in 6 weeks.

Pulmonary function variables	Before exercise		After exercise	
	Exercise group (n=20)	Control group (n=20)	Exercise group (n=20)	Control group (n=20)
FEV1 (L)	2.11 ± 0.70	2.10 ± 0.70	$2.41 \pm 0.88^{* \#}$	2.10 ± 0.80
FEV1 (%)	97.23 ± 18.73	97.23 ± 18.73	$99.14 \pm 17.55^{* \#}$	98.23 ± 17.13
FVC (L)	2.39 ± 16.59	2.39 ± 0.73	$2.60 \pm 0.91^{* \#}$	2.40 ± 0.73
FVC (%)	96.77 ± 16.59	97.77 ± 16.59	$100.59 \pm 17.48^{* \#}$	96.67 ± 16.59
FEV1 /FVC (%)	102.65 ± 6.87	106.65 ± 6.87	$107.65 \pm 5.55^{* \#}$	106.55 ± 7.77
PEF (L/s)	174.30 ± 55.41	174.30 ± 45.67	$177.30 \pm 45.67^{* \#}$	174.30 ± 44.11
PEF (%)	70.30 ± 25.09	70.30 ± 25.09	$73.33 \pm 26.11^{* \#}$	70.88 ± 21.19
FEF _{25-75%} (L/s)	2.81 ± 0.74	2.84 ± 0.94	$2.96 \pm 0.98^{* \#}$	2.86 ± 0.88
FEF _{25-75%} (%)	107.25 ± 12.16	107.65 ± 32.16	$108.95 \pm 14.01^{* \#}$	107.50 ± 30.17

*Significant differences before and after exercise between exercise and control group analyzed by Unpaired t-test ($p < 0.05$),

#Significant differences before and after exercise between before and after exercise analyzed by Paired t-test ($p < 0.05$)

ค่า forced vital capacity (FVC) ก่อนและหลังออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวี ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวีมีค่าเท่ากับ $96.77 \pm 16.59\%$ และ $100.59 \pm 17.48\%$ ตามลำดับ และกลุ่มที่ไม่ได้รับการออกกำลังกายมีค่าเท่ากับ $97.77 \pm 16.59\%$ และ $96.67 \pm 16.59\%$ ตามลำดับ ซึ่งค่า FVC ก่อนและหลังการศึกษา ในกลุ่มที่มีการออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ค่า FEV₁ /FVC ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวีเปรียบเทียบก่อนและหลังออกกำลังกาย

ด้วยเกมเดินนินเทนโดวีมีค่าเท่ากับ $102.65 \pm 6.87\%$ และ $107.65 \pm 5.55\%$ ตามลำดับ และกลุ่มที่ไม่ได้รับการออกกำลังกายมีค่าเท่ากับ $106.65 \pm 6.87\%$ และ $106.55 \pm 7.77\%$ ตามลำดับ โดยพบว่าค่า FEV₁ /FVC ก่อนและหลังการออกกำลังกายในกลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และพบว่าค่า FEV₁/FVC มีค่าเพิ่มขึ้นหลังจากออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวี 6 สัปดาห์ แต่ไม่พบความแตกต่างในกลุ่มที่ไม่ได้รับการออกกำลังกาย

ค่า peak expiratory flow (PEF) ก่อนและหลังออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวี ในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย

ด้วยเกมเดินนินเทนโดวีมีค่าเท่ากับ $70.30 \pm 25.09\%$ และ $73.33 \pm 26.11\%$ ตามลำดับ และกลุ่มไม่ได้รับการออกกำลังกาย มีค่าเท่ากับ $70.30 \pm 25.09\%$ และ $70.88 \pm 21.19\%$ ตามลำดับ โดยพบว่า ก่อนและหลังการออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวี ค่า PEF ในกลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยค่า PEF มีค่าเพิ่มขึ้นหลังจากออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวี 6 สัปดาห์

ค่า forced expiratory flow at 25-75% of FVC (FEF_{25-75%}) สำหรับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายก่อนและหลังออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวีมีค่าเท่ากับ $107.25 \pm 12.16\%$ และ $108.95 \pm 14.01\%$ ตามลำดับ และกลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกายมีค่าเท่ากับ $107.65 \pm 32.16\%$ และ $107.50 \pm 30.17\%$ ตามลำดับ โดยพบว่าก่อนและหลังการศึกษา ในกลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวี มีค่า FEF_{25-75%} มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และมีค่า FEF_{25-75%} เพิ่มขึ้นหลังจากออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวี 6 สัปดาห์

วิจารณ์ผล

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวีต่อสมรรถภาพปอดในเพศหญิงสุขภาพดี พบว่าหลังจากออกกำลังกายครบ 6 สัปดาห์ กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวี มีค่า FVC%, FEV₁%, FEV₁/FVC%, PEF% และ %FEF_{25-75%} เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกลุ่มที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายไม่มีความเปลี่ยนแปลงของค่าตัวแปรดังกล่าว สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้สมรรถภาพปอดเพิ่มขึ้นอาจเกิดจากการหายใจลึกมากขึ้นเมื่อออกกำลังกาย ระดับปานกลางถึงระดับหนัก ซึ่งเพิ่มการหายใจเข้า-ออกปกติใน 1 ครั้ง (tidal volume) ให้ลึกมากขึ้น การออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวีด้วยความหนักที่กำหนดในงานวิจัยครั้งนี้ ทำให้เปอร์เซ็นต์ของปริมาตรการหายใจเข้า-ออกปกติเพิ่มขึ้น และออกซิเจนเข้าสู่ถุงลมมากขึ้นในขณะออกกำลังกาย ทำให้ปอดมีปริมาตรการหายใจเข้าสำรอง (inspiratory reserve volume) เพิ่มขึ้นด้วยการลดปริมาตรการหายใจออกสำรอง (expiratory reserve volume) และยังเพิ่มความสามารถในการหายใจเข้าเต็มที่หลังจากการหายใจออกเต็มที่ (vital capacity) จึงส่งผลให้ความจุปอดทั้งหมด (total lung capacity) เพิ่มขึ้น² จากการศึกษาของ Joo¹² ซึ่งศึกษาผลของเกมเดินนินเทนโดวีต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพและคุณภาพชีวิตในนักศึกษามหาวิทยาลัย โดยมีอาสาสมัครเข้าร่วมการศึกษารวม 50 คน แบ่งเป็นกลุ่มออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวี

จำนวน 25 คน และกลุ่มที่ไม่ได้รับการออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวี จำนวน 25 คน อาสาสมัครได้รับการวัดความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจและสมรรถภาพทางกาย ได้แก่ maximum oxygen uptake (VO_{2max}), grip strength, sit-up, และ bend over reach ก่อนและหลังการออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวี ใน 12 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่าอัตราการเต้นของหัวใจมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระหว่าง 2 กลุ่ม และสมรรถภาพทางกาย ได้แก่ maximum oxygen uptake (VO_{2max}), grip strength, sit-up, และ bend over reach มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระหว่างกลุ่มที่ออกกำลังกายและไม่ออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวี โดยพบว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวี มีสมรรถภาพทางกายที่เพิ่มมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวี¹²

ผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Moratalla และคณะ¹³ ซึ่งศึกษาผลของการออกกำลังกายประเภทแอโรบิก ซึ่งเป็นลักษณะแบบเดียวกับเกมเดินนินเทนโดวี ในสตรีวัยหมดประจำเดือน เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ หลังจากสิ้นสุดการออกกำลังกายพบว่า มีค่า %FVC, %FEV₁, %FEV₁/FVC และ %FEF_{25-75%} เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ¹³ และงานวิจัยของ Nourry และคณะ¹⁴ ที่ศึกษาผลของการออกกำลังกายต่อสมรรถภาพปอดในเด็กก่อนเข้าสู่ช่วงวัยรุ่น โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกายและกลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกาย โดยกลุ่มออกกำลังกายต้องออกกำลังกายเพิ่มขึ้นจากระดับความหนักเล็กน้อยไปถึงระดับความหนักมาก หลังการทดลองพบว่าในกลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกายมีการเพิ่มขึ้นของค่า %FVC, %FEV₁ และ %PEF อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ค่า FEV₁/FVC มีการเพิ่มขึ้นแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ¹⁴

จากการศึกษาของ El-Kader และคณะ¹⁵ เกี่ยวกับผลของการออกกำลังกายด้วยการเดิน 6 นาที และ incentive spirometry ในผู้สูงอายุ เพื่อดูสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจในผู้สูงอายุ อาสาสมัครประกอบด้วยผู้สูงอายุเพศชายและหญิงจำนวน 40 คน อายุ 65-74 ปี และแบ่งเป็น 2 กลุ่มเท่ากัน คือกลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกายด้วยการเดิน 6 นาที และ incentive spirometry 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 3 เดือน และกลุ่มที่ไม่ได้รับการออกกำลังกาย หลังสิ้นสุดการศึกษากลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกายด้วยการเดิน 6 นาที และ incentive spirometry มีการเพิ่มขึ้นของความจุปอด %FEV₁, maximum voluntary ventilation (MVV), ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและออก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่กลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกไม่พบการเปลี่ยนแปลง¹⁵ งานวิจัยที่อ้างอิงมาข้างต้นเป็นลักษณะการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ซึ่งเป็นลักษณะการออกกำลังกายแบบเดียวกับเกมเดินนินเทนโดวี

ในการวิจัยครั้งนี้ จึงอาจกล่าวได้ว่าการออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวีให้ผลสอดคล้องกับงานวิจัยที่ให้โปรแกรมการออกกำลังกายที่เป็นลักษณะการออกกำลังกายแบบแอโรบิก

เกมเดินนินเทนโดวีเป็นการออกกำลังกายที่มีความสนุกสนานและมีคะแนนแสดงหลังจากออกกำลังกายครบเพลงที่เดิน ทำให้เห็นการพัฒนาขึ้นจากการเดินในครั้งที่ผ่านมาเป็น การสร้างแรงจูงใจให้อยากออกกำลังกายมากขึ้น แต่การศึกษาในครั้งนี้มีข้อจำกัดคือการศึกษาเฉพาะเพศหญิงเพียงเพศเดียว และเป็นกลุ่มคนที่มีช่วงอายุหนึ่งเท่านั้น ดังนั้นการศึกษาต่อไปในอนาคตควรจะทำการศึกษาในเพศชาย กลุ่มช่วงอายุหลากหลาย หรือกลุ่มผู้ป่วยทางระบบหายใจต่อไป รวมทั้งต้องมีการบันทึกกิจวัตรประจำวันในอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มเพิ่มเติมเพื่อให้สามารถระบุได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพปอดที่เพิ่มขึ้นในกลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวีมาจากโปรแกรมการออกกำลังกายที่ได้รับและเป็นหลักฐานยืนยันว่าอาสาสมัครในกลุ่มที่ไม่ได้รับการออกกำลังกายไม่ได้ไปออกกำลังกายที่จะมีผลทำให้สมรรถภาพปอดเพิ่มขึ้น

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยเกมเดินนินเทนโดวี เป็นเวลา 6 สัปดาห์ สามารถเพิ่มสมรรถภาพปอดในเพศหญิงสุขภาพดีได้ ซึ่งสามารถนำไปเป็นรูปแบบหนึ่งของการออกกำลังกายในการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบหายใจต่อไป ซึ่งอาจนำไปประยุกต์ใช้กับผู้ป่วยที่มีปัญหาทางระบบหายใจได้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยในครั้งนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากวิทยาลัยเซนต์หลุยส์และขอบคุณอาสาสมัครทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือจนงานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

1. American College of Sports Medicine. ACSM's guideline for exercise testing and prescription. 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
2. Katch VL, McArdle WD, Katch FI. Essential exercise physiology. Baltimore: Lippincott William & Wilkins.; 2011.
3. Nintendo© wii. Wii console, Wii feature [Place unknown]. Nintendo of America incorporation; 2011 [updated 2011 Sep 5; cited 2017 May 6]. Available from: <http://www.nintendo.com/wiiu>.
4. Naugle KE, Naugle KM, Wikstrom EA. Cardiovascular and affective outcomes of active gaming: using the nintendo wii as a cardiovascular training tool. *J Strength Cond Res* 2014; 28(2): 443-51. doi: 10.1519/JSC.0b013e31829999c3.
5. Staiano AE, Abraham AA, Calvert SL. Adolescent exergame play for weight loss and psychosocial improvement: a controlled physical activity intervention. *Obesity (Silver Spring)* 2013; 21(3): 598-601. doi: 10.1002/oby.20282.
6. Lyons EJ, Tate DF, Komoski SE, Carr PM, Ward DS. Novel approaches to obesity prevention: effects of game enjoyment and game type on energy expenditure in active video games. *J Diabetes Sci Technol* 2012; 6(4): 839-48. doi: 10.1177/193229681200600415
7. Mongkol S. The effect of exercise with Nintendo Wii toward respiratory muscle strength in obese females. *Bull Chiang Mai Assoc Med Sci* 2016; 49(3): 370-6 (in Thai).
8. Krishnanapan W, Phaisuriyawong A, Kate S. Physical activity assessment control over the work of the heart with autonomic nerve lung capacity and muscular strength breathing in adolescent obese. Prospective assessment of physical activity, cardiac autonomic control, pulmonary function and respiratory muscle strength in adolescent obesity [Dissertation]. Faculty of Medicine: Khon Kaen University; 2007. (in Thai)
9. Tripette J, Murakami H, Ando T, Kawakami R, Tanaka N, Tanaka S, et.al. Wii Fit U intensity and enjoyment in adults. *BMC Res Notes* 2014; 7: 567. doi: 10.1186/1756-0500-7-567.
10. Mongkol S, Pongsuwan P, Methanon P, Numhom R, Thapa T, Putthipiriya S. The effect of exercise with dance game of Nintendo Wii toward body mass index and cardiovascular system in obese women. *Bull Chiang Mai Assoc Med Sci* 2013; 46(2): 122-30 (in Thai).
11. Wanger J, Clausen JL, Coates A, Pedersen OF, Brusasco V, Burgos F, et.al. Standardization of the measurement of lung volumes. *Eur Respir J* 2005; 26: 511-22.
12. Joo MH. Effect of Nintendo Wii Fit exercise program to health-related physical fitness and quality of life among university students. *Indian J Sci Technol* 2015; 8(S8), 563-8. doi: 10.17485/ijst/2015/v8iS8/70914
13. Moratalla-Cecilia N, Soriano-Maldonado A, Ruiz-Cabello P, Fernández MM, Gregorio-Arenas E, Aranda P, et.al. Association of physical fitness with health-related quality of life in early postmenopause. *Qual Life Res* 2016; 25(10): 2675-81. doi: 10.1007/s11136-016-1294-6.
14. Nourry C, Deruelle F, Fabre C, Baquet G, Bart F, Grosbois JM, et.al. Exercise flow-volume loops in prepubescent aerobically trained children. *J Appl Physiol* 2005; 99(5): 1912-21.
15. El-Kader SMA, El-Den Ashmawy EMS. Aerobic exercise training and incentive spirometry can control age-related respiratory muscles performance changes in elderly. *Eur J Gen Med* 2013; 10(1): 14-9.

ผลของตำแหน่งของโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ทโฟนและความเร็วของการเดินต่อตัวแปร ด้านระยะทางและเวลาในการเดินในผู้สูงอายุ

Effect of smartphone location and walking speed on spatiotemporal gait parameters in older adults

■ กุลนันท์ เตจา วิปุล ลูคเด ปฏิมา ศิลสุภาดล*
Kunlanan Teja Vipul Lugade Patima Silsupadol*

ภาควิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

Department of Physical Therapy, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University, Chiang Mai Province, Thailand

* ผู้รับผิดชอบบทความ (Email: psilsupa@gmail.com)

* Corresponding author (Email: psilsupa@gmail.com)

Received July 2017

Accepted as revised September 2017

Abstract

Background: Cell phone use while walking has been linked with an increased number of accidental injuries. During old age, simple activities such as carrying a phone while walking may lead to gait modifications. However, no research has studied the effect of smartphone location on spatiotemporal gait parameters in older adults.

Objectives: To study the effect of carrying a smartphone in 5 different locations during walking at self-selected comfortable, fast, and slow speeds on spatiotemporal gait parameters in older adults.

Materials and methods: Twenty-two older adults (age 73.91 ± 5.62 years) were asked to walk at self-selected comfortable, fast, and slow speeds over a 10-meter walkway, with the GAITRite electronic walkway placed in the middle of this path. During all walking trials, participants carried a smartphone in one of five locations: 1) in the right hand, held in a telephone speaking position (hand); 2) in the front right pant pocket (pocket); 3) on a belt attached above the front right pant pocket (belt); 4) in a shoulder bag (bag); and 5) attached to the body above the third lumbar vertebrae (body). A two-way repeated measure ANOVA was used to determine the effect of smartphone location and gait speed. The p value was set at $p \leq 0.05$.

Results: No significant interaction effect was found for any spatiotemporal gait parameters. However, there was a significant main effect of smartphone location on the step length and gait speed. Specifically, when carrying a smartphone in the pocket, older adults walk with shorter step length ($p=0.031$) compared to the body location, and slower gait velocity compared to the bag and body locations ($p=0.025$ and 0.011 , respectively).

Conclusion: Location of smartphone affects the way older adults walk. When carrying a smartphone in the pocket, it is possible that the older adults choose a more conservative gait strategy by walking slower with a shorter step length.

Journal of Associated Medical Sciences 2017; 50(3): 507-515. Doi: 10.14456/jams.2017.49

Keywords: Gait, smartphone, smartphone location, GAITRite

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: การใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ขณะเดินส่งผลทำให้เกิดอุบัติเหตุเพิ่มมากขึ้น และเมื่ออายุมากขึ้น เมื่อต้องทำงานง่าย ๆ เช่น การถือหรือพกพาโทรศัพท์ก็อาจส่งผลกระทบต่อ การเดินได้แล้ว อย่างไรก็ตามที่ผ่านมายังไม่มีงานวิจัยที่ศึกษาถึงผลของการถือหรือพกพาโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ตโฟนในตำแหน่งต่าง ๆ ต่อตัวแปรด้านระยะทางและเวลาในการเดินในผู้สูงอายุ

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาผลของการถือหรือพกพาโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ตโฟนในตำแหน่งที่แตกต่างกัน 5 ตำแหน่ง ขณะเดินด้วยความเร็วปกติ เดินเร็ว และ เดินช้า ต่อตัวแปรด้านระยะทางและเวลาในการเดินในผู้สูงอายุ

วิธีการศึกษา: ผู้สูงอายุจำนวน 22 คน (อายุเฉลี่ย 73.91 ± 5.62 ปี) ได้รับการทดสอบการเดินเป็นระยะทาง 10 เมตร ด้วยความเร็วทั้งหมด 3 ระดับได้แก่ เดินด้วยความเร็วปกติ เดินเร็ว และ เดินช้า โดยมีเครื่องวิเคราะห์การเดิน (GAITRite system automates) วางอยู่ตรงกลางระหว่างทางเดิน โดยขณะเดินอาสาสมัครถือหรือพกพาโทรศัพท์ในตำแหน่งต่าง ๆ 5 ตำแหน่ง ได้แก่ 1) อยู่ในมือขวาในท่าคู้โทรศัพท์ (hand) 2) ในกระเป๋าทางเกงด้านหน้า (pocket) 3) ในกระเป๋าถือที่ติดกับเข็มขัด (belt) 4) ในกระเป๋าถือ (bag) และ 5) ติดตั้งบริเวณหลังระดับกระดูกสันหลังชั้นที่ 3 (body) วิเคราะห์ตัวแปรการเดินด้านระยะทางและเวลาโดยใช้สถิติ two-way repeated measure ANOVA กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$

ผลการศึกษา: ผลการศึกษา พบว่าทุกตัวแปรการเดินไม่มีปฏิสัมพันธ์ (interaction effect) ระหว่างตำแหน่งที่พกพาโทรศัพท์ กับความเร็วในการเดิน แต่พบอิทธิพลหลัก (main effects) ของตำแหน่งที่พกพาโทรศัพท์ต่อการเดิน โดยพบว่า การพกพาโทรศัพท์ไว้ในกระเป๋าทางเกงด้านหน้า จะมีระยะก้าว (step length) สั้นกว่าขณะที่ติดโทรศัพท์สมาร์ตโฟนไว้ตรงตำแหน่งลำตัว (body) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.031$) นอกจากนี้ยังพบว่าการพกพาโทรศัพท์ในตำแหน่งกระเป๋าทางเกงด้านหน้า ยังทำให้ความเร็วในการเดิน (gait velocity) ลดลง เมื่อเทียบกับการพกพาโทรศัพท์ไว้ในกระเป๋าถือ และตรงตำแหน่งบริเวณหลัง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.025$ และ 0.011 ตามลำดับ)

สรุปผลการศึกษา: ตำแหน่งของการพกพาโทรศัพท์สมาร์ตโฟนส่งผลต่อรูปแบบการเดินในผู้สูงอายุโดยเมื่อพกพาโทรศัพท์เคลื่อนที่ในกระเป๋าทางเกง (pocket) ผู้สูงอายุเดินช้าลง และมีระยะก้าวสั้นกว่าตำแหน่งอื่นๆ

Journal of Associated Medical Sciences 2560; 50(3): 507-515. Doi: 10.14456/jams.2017.49

คำสำคัญ: การเดิน โทรศัพท์สมาร์ตโฟน ตำแหน่งที่พกพาโทรศัพท์สมาร์ตโฟน เครื่องวิเคราะห์การเดิน (GAITRite)

บทนำ

โทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ตโฟน (smartphone) เป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารพื้นฐานที่พบเห็นได้ทั่วไป ปัจจุบัน ไม่เพียงแต่ใช้เป็นโทรศัพท์เท่านั้น แต่ยังใช้เชื่อมต่อเพื่อการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ต (internet) การส่งข้อความ (text messaging) รวมถึงการเข้าใช้งานเพื่อความบันเทิง (entertainment) ในลักษณะต่างๆ เช่น เครือข่ายสังคมออนไลน์ การชมวิดีโอ และ การฟังเพลง เป็นต้น จากการสำรวจข้อมูลโดยสถาบันวิจัย Pew Research Center ในประเทศสหรัฐอเมริกาปี พ.ศ. 2558 พบว่าประชากรผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ตโฟนมีจำนวนกว่า 64% กิจกรรมที่คนอเมริกันวัยหนุ่มสาวนิยมทำ

3 อันดับแรกได้แก่ การรับ-ส่งข้อความบนโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ตโฟน (100%) การเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ต (97%) และสุดท้ายใช้เพื่อคุยโทรศัพท์ผ่านเสียงหรือวิดีโอ (93%) ตามลำดับ ส่วนกิจกรรมที่ผู้สูงอายุชาวอเมริกันนิยมทำ 3 อันดับแรกได้แก่ การใช้เพื่อการคุยโทรศัพท์ผ่านเสียงหรือวิดีโอ (94%) รองลงมาคือใช้รับ-ส่งข้อความบนโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ตโฟน (92%) และการใช้เพื่อรับ-ส่งอีเมล (87%) ตามลำดับ¹ สำหรับสถิติการใช้อุปกรณ์เพื่อเข้าถึงอินเทอร์เน็ตผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2559 สูงถึง 85.5% โดยในวัยหนุ่มสาวกิจกรรมที่ทำส่วนใหญ่ 3 อันดับแรกได้แก่ การพูดคุยโทรศัพท์ผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ (98%)

รองลงมาเป็นการชมวิดีโอผ่าน YouTube (93.9%) และ การใช้เพื่อรับ-ส่งอีเมล (85.1%) ตามลำดับ นอกจากนี้แม้แต่ในผู้สูงอายุชาวไทยเองก็มีการใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ตโฟนมากเช่นกัน โดยมีสถิติการใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้สูงอายุเป็นการใช้เพื่อพูดคุยผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ (89.8%) รองลงมาเป็นการใช้ในการค้นหาข้อมูล (69.1%) และ การใช้เพื่อรับ-ส่งอีเมล (66.6%) ตามลำดับ²

เนื่องจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีการสื่อสารทำให้ปัจจุบันโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ตโฟนมีคุณสมบัติต่างๆ มากมายที่ครอบคลุมในทุกๆ ด้านทำให้สามารถใช้งานได้หลายรูปแบบทั้งเพื่อการติดต่อสื่อสารหรือใช้งานเพื่อความบันเทิง ซึ่งเป็นการอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้งานได้อย่างมาก และนอกจากนี้ด้วยความที่โทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ตโฟนถูกออกแบบมาให้ใช้งานได้ง่ายแล้ว ยังมีขนาดเล็ก พกพาสะดวกคนทั่วไปจึงนิยมพกพาโทรศัพท์อยู่กับตัว ส่งผลทำให้คนมีพฤติกรรมในการใช้โทรศัพท์แบบทุกที่ทุกเวลา รวมถึงพฤติกรรมการใช้โทรศัพท์ในขณะที่ทำกิจกรรมอื่นร่วมด้วย เช่น ใช้โทรศัพท์ในขณะที่ขับรถ³ หรือใช้โทรศัพท์ในขณะที่เดิน⁴ เป็นต้น โดย Nasar และคณะ⁵ สำรวจอุบัติเหตุการเกิดอุบัติเหตุและการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นในขณะที่เดินบนท้องถนนร่วมกับการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ พบว่าการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ขณะเดินส่งผลทำให้อุบัติเหตุการเกิดอุบัติเหตุและการบาดเจ็บเพิ่มขึ้นในทุกปี นอกจากนี้ข้อมูลในปี ค.ศ. 2011 ยังชี้ให้เห็นว่าอุบัติเหตุที่เกิดเนื่องจากการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ในขณะที่เดินนั้นมีจำนวนมากกว่าอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในขณะที่ขับรถเสียอีก

ดังนั้น ในปัจจุบันจึงมีงานวิจัยจำนวนหนึ่งที่พยายามศึกษาถึงผลของการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ต่อความสามารถในการเดินได้อย่างปลอดภัย เช่น Schwebel และคณะ⁶ ศึกษาพฤติกรรมการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ขณะเดินข้ามถนนในกลุ่มนักศึกษา (อายุเฉลี่ย 20.91 ± 4.50 ปี) จำนวน 138 คน โดยแบ่งนักศึกษาออกเป็น 4 กลุ่มดังนี้ 1) กลุ่มที่เดินเพียงอย่างเดียว (no distraction) 2) กลุ่มที่เดินร่วมกับการสนทนาโดยใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ (talking on the phone) 3) กลุ่มที่เดินร่วมกับการพิมพ์ข้อความบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ (texting on the phone) และ 4) กลุ่มที่เดินร่วมกับการฟังเพลงจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ (listening to music) ผลการศึกษาพบว่าทั้ง 3 กลุ่มที่ถูกดึงความสนใจขณะข้ามถนน ได้แก่ กลุ่มคุยโทรศัพท์ กลุ่มพิมพ์ข้อความ และกลุ่มฟังเพลง มีการละสายตาจากถนนมากกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ถูกดึงความสนใจจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ขณะข้ามถนน นอกจากนี้กลุ่มที่ถูกรบกวนความสนใจโดยการฟังเพลงและการพิมพ์ข้อความพลาดโอกาสในการข้ามถนน และมีความเสี่ยงต่อการถูกรถชนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เดินเพียงอย่างเดียวอีกด้วย นอกจากนี้ยังมีการศึกษาของ Lamberg และคณะ⁷

ที่ทำการศึกษากว่าการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ขณะเดินจะส่งผลกระทบต่อรูปแบบการเดินหรือไม่ โดยศึกษาในวัยรุ่นสุขภาพดี (อายุเฉลี่ย 26 ± 4 ปี) จำนวน 33 คน โดยแบ่งอาสาสมัครออกเป็น 3 กลุ่มดังนี้ 1) กลุ่มที่เดินเพียงอย่างเดียว (walking) 2) กลุ่มที่เดินร่วมกับการสนทนาโดยใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ (talking) 3) กลุ่มที่เดินร่วมกับการพิมพ์ข้อความบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ (texting) ผลการศึกษาพบว่าการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ทั้งใช้งานในลักษณะคุยโทรศัพท์ (talking) หรือพิมพ์ข้อความ (texting) ขณะเดินส่งผลทำให้อาสาสมัครเดินช้าลง โดยในกลุ่ม talking เดินช้าลง 16% เมื่อเทียบกับกลุ่มที่เดินเพียงอย่างเดียว และกลุ่ม texting เดินช้าลง 33% เมื่อเทียบกับกลุ่มที่เดินเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ยังพบว่ากลุ่ม texting เดินออกนอกเส้นทางมากถึง 61% เมื่อเทียบกับกลุ่มที่เดินเพียงอย่างเดียว ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ส่งผลทำให้ประสิทธิภาพในการเดินเปลี่ยนแปลงไป เช่น เดินช้าลง เดินออกนอกเส้นทางมากขึ้น พลาดโอกาสในการข้ามถนน สังเกตสิ่งรอบข้างได้น้อยลงเนื่องจากใช้เวลาในการมองโทรศัพท์นานขึ้น ซึ่งพฤติกรรมเหล่านี้อาจส่งผลทำให้เกิดอุบัติเหตุตามมาได้ในที่สุด

เนื่องจากการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ร่วมกับการเดินเข้าข่ายเป็นลักษณะของการเดินร่วมกับทำงานที่สอง (dual-task walking) การศึกษาที่ผ่านมาเกี่ยวกับเรื่องของการเดินร่วมกับทำงานที่สองเป็นจำนวนมาก พบว่าความสามารถในการเดินร่วมกับทำงานที่สองลดลงมากในผู้สูงอายุเมื่อเทียบกับคนหนุ่มสาว ดังนั้น จึงอาจเป็นไปได้ว่าความสามารถในการเดินร่วมกับการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ก็จะส่งผลในทิศทางเดียวกัน อย่างไรก็ตาม การศึกษาที่เกี่ยวกับผลกระทบของการใช้โทรศัพท์ขณะเดินในผู้สูงอายุยังมีอยู่จำนวนน้อยมาก มีเพียงการศึกษาของ Kao และคณะ⁸ ที่ศึกษาผลของการทำงานที่สอง (secondary task) ในรูปแบบต่างๆ ต่อความสามารถในการทรงตัวขณะเดินบนลู่วิ่งสายพาน (treadmill) โดยในการศึกษานี้มีผู้เข้าร่วมทั้งหมดจำนวน 16 คน แบ่งเป็นวัยรุ่น (อายุเฉลี่ย 20.4 ± 2.2 ปี) จำนวน 7 คน และผู้สูงอายุ (อายุเฉลี่ย 61.1 ± 10.0 ปี) จำนวน 9 คน เงื่อนไขการเดินในการศึกษาได้แก่ 1) เดินเพียงอย่างเดียว 2) เดินร่วมกับทำงาน Paced Auditory Serial Addition Test (PASAT) โดยอาสาสมัครต้องเดินพร้อมกับบวกตัวเลขที่เพิ่งได้ยินกับตัวเลขก่อนหน้า 3) เดินร่วมกับกดปุ่มโทรศัพท์ 10 หมายเลขโดยใช้สองมือในการกด (a phone dialing task) และ 4) เดินร่วมกับทำงาน Symbol Digit Modalities Test (SDMT) โดยอาสาสมัครต้องเดินพร้อมกับถือกระดาษที่บอกกติกาและในขณะเดียวกันต้องตอบคำถามที่เกี่ยวข้องให้รวดเร็วที่สุด ผลของการศึกษาพบว่าการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่และการทำงานแบบ SDMT ส่งผลทำให้ความสามารถในการทรงตัวขณะเดินบนลู่วิ่งของทั้งวัยรุ่นและผู้สูงอายุลดลง แต่งาน PASAT ที่

อาศัยการรับรู้และเข้าใจ หรือ cognitive demand เพียงอย่างเดียว ไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานขณะเดิน ดังนั้นอาจเป็นไปได้ว่างานที่ต้องอาศัยมือซึ่งเป็น physical demand ในการถือโทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อกดเบอร์โทรฯ หรือการใช้มือในการถือกระดาษในงาน SDMT ทำให้การแกว่งแขนของขาที่ใช้ถือวัตถุสิ่งของลดลง (reduced arm swing) ส่งผลต่อความสามารถในการทรงตัวขณะเดินในที่สุด

อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีงานวิจัยที่ศึกษาถึงผลของการใช้มือในการถือโทรศัพท์ซึ่งอาศัย physical demand ต่อรูปแบบในการเดินบนทางราบ (level walking) ในผู้สูงอายุ อาจเป็นไปได้ว่าเมื่ออายุมากขึ้น ระบบต่างๆ ของร่างกายเสื่อมลงเมื่อต้องทำงานง่ายๆ เช่น การถือโทรศัพท์ หรือเพียงแค่พกพาโทรศัพท์ไว้ในตำแหน่งต่างๆ ก็อาจส่งผลกระทบต่อการเดินทางได้แล้ว ซึ่งงานวิจัยที่ผ่านมาของ Dreyfuss และคณะ⁹ ศึกษาว่าการใส่เสื้อที่แขนซึ่งเป็นการไปเพิ่มน้ำหนักถ่วงที่แขนขณะเดินนั้นส่งผลต่อรูปแบบการเดินในคนสุขภาพดีหรือไม่ พบว่าการใส่เสื้อที่แขนส่งผลกระทบทำให้รูปแบบการเดินเปลี่ยนแปลงไป โดยขณะเดินขาข้างเดียวกันกับแขนข้างที่ใส่เสื้อจะก้าวสั้นลงและใช้เวลาในการก้าวน้อยกว่าขาข้างตรงข้ามกับแขนที่ใส่เสื้อ นอกจากนี้ยังมีการศึกษาของ Aguiar และคณะ¹⁰ ที่ศึกษาผลของการเพิ่มมวลน้ำหนักที่ลำตัวเหมือนคนตั้งครรภ์ว่าส่งผลกระทบต่อรูปแบบในการเดินหรือไม่ โดยเปรียบเทียบการเดินระหว่างอาสาสมัครที่ไม่ได้ตั้งครรภ์แต่ต้องพุงน้ำหนักที่ติดตั้งเพิ่มบริเวณหน้าท้อง 5 กก. กับอาสาสมัครที่ไม่ได้ตั้งครรภ์และไม่พุงน้ำหนักถ่วง ซึ่งผลการศึกษพบว่า การเพิ่มน้ำหนักที่หน้าท้องส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะการเดินดังนี้ คือ เดินช้าลง ก้าวเท้าสั้นลง และใช้เวลาในการก้าวขาขึ้น ดังนั้น จะเห็นได้ว่าการไปเพิ่มน้ำหนักถ่วงแก่ร่างกายขณะเดินไม่ว่าจะเป็นที่บริเวณแขนหรือลำตัวก็ส่งผลทำให้รูปแบบการเดินเปลี่ยนแปลงไปได้เหมือนกัน และเนื่องจากโดยทั่วไปคนไม่ได้พกโทรศัพท์ติดตัวไว้ในตำแหน่งเดียวกันเสมอ¹¹ โดยผลจากแบบสอบถามจาก 1500 คน จาก 11 เมืองใน 9 ประเทศพบว่าคนจำนวน 60% นำโทรศัพท์เคลื่อนที่ใส่ไว้ในกระเป๋าสะพายสำหรับผู้หญิง และใส่ในกระเป๋ากางเกงสำหรับผู้ชาย ตำแหน่งรองลงมาคือวางบริเวณเข็มขัด (13.8% สำหรับผู้ชาย 0.8% สำหรับผู้หญิง) ถัดมาคือบริเวณกระเป๋าเสื้อ (8.3% สำหรับผู้ชาย 2.2% สำหรับผู้หญิง) และสุดท้ายคือถือไว้ในมือ (3.5% สำหรับผู้ชาย 9.1% สำหรับผู้หญิง) ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการเดินในผู้สูงอายุขณะ 1) ถือโทรศัพท์เคลื่อนที่อยู่ในมือขวาในท่าคู้โทรศัพท์ (hand) 2) พกพาโทรศัพท์เคลื่อนที่ในกระเป๋ากางเกง (pocket) 3) พกพาโทรศัพท์เคลื่อนที่ในกระเป๋ามือถือที่ติดกับเข็มขัด (belt) 4) พกพาโทรศัพท์เคลื่อนที่ในกระเป๋าทือ

(bag) และ 5) ติดตั้งโทรศัพท์เคลื่อนที่บริเวณหลังระดับกระดูกสันหลังชั้นที่ 3 (body) ซึ่งเป็นตำแหน่งมาตรฐานสากลที่ใช้เป็นตำแหน่งควบคุม นอกจากนี้ เนื่องจากความเร็วในการเดินที่ใช้เดินในชีวิตประจำวันไม่คงที่ ในบางสถานการณ์เดินเร็ว ในบางสถานการณ์เดินช้า และเนื่องจากการศึกษาที่ผ่านมาของ Kang และ Dingwell พบว่าการเดินด้วยความเร็วที่แตกต่างกันส่งผลต่อความมั่นคงในการเดิน¹² การศึกษานี้จึงศึกษาการเดินในขณะที่ถือหรือพกพาโทรศัพท์ในความเร็วของการเดินที่แตกต่างกัน 3 ระดับ ได้แก่ เดินด้วยความเร็วปกติ เดินเร็ว และเดินช้า โดยมีสมมุติฐานของการศึกษาคือตำแหน่งที่ต้องถือโทรศัพท์เคลื่อนที่อยู่ในท่าคู้โทรศัพท์ (hand) จะมีลักษณะรูปแบบการเดินที่แตกต่างจากการพกพาโทรศัพท์ในตำแหน่งอื่นๆ เนื่องจากการต้องถือโทรศัพท์ทำให้มีการแกว่งแขนลดน้อยลงและน่าจะส่งผลทำให้รูปแบบการเดินเปลี่ยนแปลงไปจากการพกพาโทรศัพท์ในตำแหน่งอื่นที่สามารถแกว่งแขนได้ตามปกติ นอกจากนี้การศึกษานี้ยังตั้งสมมุติฐานว่าผลของการศึกษาที่กล่าวนี้จะเป็นไปในทิศทางเดียวกันเมื่อผู้สูงอายุเดินด้วยความเร็วที่แตกต่างกัน

วัสดุและวิธีการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

อาสาสมัครในการศึกษาเป็นผู้สูงอายุจำนวน 22 ราย (ชาย 7 ราย และหญิง 15 ราย) จำนวนจำนวนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม G*power 3.1.9.2 อ้างอิงจากการศึกษาก่อนหน้าของ Kao และคณะ⁸ โดยใช้อำนาจการทดสอบ (1-β) ที่ 0.8 ขนาด effect size 0.25 และกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 เกณฑ์การคัดเข้าได้แก่

- 1) ผู้สูงอายุที่มีอายุ 65 ปีขึ้นไป
- 2) สามารถเดินได้ไกลเป็นระยะทางอย่างน้อย 10 เมตร โดยอิสระและปลอดภัย โดยไม่ใช้เครื่องหรืออุปกรณ์ช่วยเดิน
- 3) สามารถสื่อสารเข้าใจและปฏิบัติตามคำสั่งได้

ส่วนเกณฑ์การคัดออกได้แก่

- 1) มีโรคประจำตัวที่ไม่ได้ควบคุม เช่น โรคความดันโลหิตสูงหรือ เบาหวาน
- 2) เป็นโรคทางระบบประสาท ระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อหรือระบบหัวใจ การไหลเวียนโลหิตและทรงอกระดึบรุนแรงที่ส่งผลกระทบต่อเดินและการทรงตัว เช่น โรคหลอดเลือดสมอง โรคพาร์กินสัน โรคข้ออักเสบรูมาตอยด์ และโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง
- 3) มีปัญหาทางด้านการมองเห็นที่ยังไม่ได้รับการแก้ไข
- 4) เป็นผู้ที่ได้รับการผ่าตัดเปลี่ยนหรือตัดรยางค์ขาส่วนล่าง การศึกษานี้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการ

ขั้นตอนการศึกษาวิจัย

อาสาสมัครที่คุณสมบัติผ่านเกณฑ์การศึกษาและยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยได้รับคำอธิบายเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ และขั้นตอนการศึกษา ก่อนการทดสอบจะได้รับ การประเมินและบันทึกข้อมูลทั่วไป ได้แก่ อายุ เพศ น้ำหนัก ส่วนสูง และวัดความยาวขา หลังจากนั้นอาสาสมัครได้รับการทดสอบการเดินเป็นระยะทาง 10 เมตร โดยไม่สวมรองเท้า และเดินด้วยความเร็วทั้งหมด 3 ระดับได้แก่

- 1) เดินปกติ (เดินด้วยความเร็วปกติที่ใช้ในชีวิตประจำวัน)
- 2) เดินเร็ว (เดินให้เร็วที่สุดแต่ไม่วิ่ง)
- 3) เดินช้า (เดินให้ช้าที่สุดเท่าที่ทำได้)

โดยมีเครื่องวิเคราะห์การเดิน (GAITRite system automates) วางอยู่ตรงกลางระหว่างทางเดินเพื่อจัดผลของความเร่ง ขณะเริ่มเดินและการชะลอเพื่อสิ้นสุดการเดิน โดยเครื่องมือ GAITRite มีขนาดยาว 5 เมตร กว้าง 0.6 เมตร ซึ่งมีพื้นที่ของเซนเซอร์ที่วัดตัวแปรการเดินเฉพาะ 4.27 เมตรตรงกลาง โดยขณะเดินอาสาสมัครได้รับการติดตั้งหรือพกพาโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ตโฟน (ยี่ห้อ Vivo X5 ระบบปฏิบัติการ Android เวอร์ชัน 4.4.4 ขนาด 143.3x 71.1x6.3 มม. น้ำหนัก 141 กรัม) ในตำแหน่งต่างๆ ดังนี้

- 1) บริเวณหลังระดับกระดูกสันหลัง L3 (body) โดยใส่ในกระเป๋ามือถือ (ขนาด 15x7.5x1.5 ซม.) ที่ยึดติดกับเข็มขัด
- 2) ในกระเป๋ามือถือที่ติดกับเข็มขัดโดยจัดตำแหน่งให้โทรศัพท์อยู่บริเวณด้านบนเหนือต่อกระเป๋ากางเกงด้านหน้าขวา (belt)
- 3) ในกระเป๋ามือถือขนาด 15x18 ซม. โดยคล้องสายสะพายกระเป๋ามือถือซ้าย และตำแหน่งกระเป๋ามือถือซ้ายอยู่บริเวณสะโพกด้านขวา (bag)
- 4) ในกระเป๋ากางเกงของอาสาสมัครโดยใส่ในกระเป๋ากางเกงด้านหน้าข้างขวา (pocket)
- 5) ถืออยู่ในมือขวาในท่าคู้โทรศัพท์ (hand) โดยอาสาสมัครทดสอบการเดินทั้งหมด 30 รอบ (ความเร็วในการเดิน 3 ระดับxตำแหน่งโทรศัพท์เคลื่อนที่ 5 ตำแหน่งxเดิน 2 รอบต่อเงื่อนไข) โดยมีการสุ่มความเร็วในการเดิน และตำแหน่งของการติดตั้งโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ตโฟน ด้วยวิธีจับฉลาก นอกจากนี้ ขณะทดสอบมีผู้ช่วยนักวิจัยอยู่ข้างๆ คอยดูแลความปลอดภัยและจัดให้มีช่วงเวลาพัก ระหว่างการทดสอบแก่อาสาสมัคร คอยสอบถามและสังเกตหากอาสาสมัครมีอาการเหนื่อยล้า

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาคือตัวแปรด้านการเดิน โดยข้อมูลจะได้จากเครื่องวิเคราะห์การเดิน (GAITRite system automates) โดยอัตโนมัติ ได้แก่ ความยาวของช่วงการก้าวระหว่างส้นเท้าข้างหนึ่งถึงส้นเท้าของเท้าอีกข้างหนึ่ง (step length) ระยะเวลาที่ใช้ในการก้าว (step time) ระยะเวลาที่ขาสัมผัสพื้นขาเดียว (single support time) และความกว้างระหว่างจุดกึ่งกลางของส้นเท้าทั้งสองขณะก้าวเดิน (step width) ส่วนความเร็วในการเดิน (gait velocity) ได้จากการคำนวณจากตัวแปรระยะก้าว (step length) หารเวลาที่ใช้ในการก้าว (step time)

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS เวอร์ชัน 17 ใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) รายงานลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร และใช้สถิติ Two-way repeated measure ANOVA (within-within design) เพื่อวิเคราะห์ตัวแปรการเดิน ในขณะที่ติดตั้งโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ตโฟนในตำแหน่งที่แตกต่างกัน 5 ตำแหน่งด้วยความเร็วในการเดินที่แตกต่างกัน 3 ระดับ [5 location (hand, pocket, belt, bag, body) x 3 speed condition (comfortable, fast, slow)] และทดสอบ Post hoc test ด้วย Bonferroni โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.05

ผลการศึกษา

ข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมการศึกษา

การศึกษานี้มีอาสาสมัครผู้สูงอายุเข้าร่วมทั้งหมด 22 ราย เป็นเพศชาย 7 รายและเพศหญิง 15 ราย มีช่วงอายุระหว่าง 65-89 ปี โดยมีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 73.91 ± 5.62 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 58.52 ± 9.88 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 157.16 ± 8.44 ซม. และความยาวขาเฉลี่ย 79.26 ± 4.51 ซม. (Table 1)

Table 1 Demographic characteristics of the participants

Variables	Mean $\pm$ SD	Range (min-max)
Age (yr)	73.91 $\pm$ 5.62	65-89
Weight (kg)	58.52 $\pm$ 9.88	39-80
Height (cm)	157.16 $\pm$ 8.44	143-171
Leg length (cm)	79.26 $\pm$ 4.51	71.75-88.25

ตัวแปรการเดินทาง

งานวิจัยนี้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเดินในผู้สูงอายุที่ได้รับการติดตั้งหรือพกพาโทรศัพท์เคลื่อนที่ในตำแหน่งที่แตกต่างกัน 5 ตำแหน่งดังนี้ 1) ถืออยู่ในมือขวาในหาคูยโทรศัพท์ (hand) 2) ในกระเป๋ากางเกง (pocket) 3) ในกระเป๋าถือที่ติดกับเข็มขัด (belt) 4) ในกระเป๋าถือ (bag) 5) บริเวณหลังระดับกระดูกสันหลังชั้นที่ 3 (body) ขณะเดินด้วยความเร็วที่แตกต่างกัน 3 ระดับคือ 1) เดินด้วยความเร็วปกติ 2) เดินเร็ว 3) เดินช้า โดยค่าเฉลี่ยของข้อมูลตัวแปรการเดินทางจะแสดงในตารางที่ 2 (Table 2) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ (interaction effect) ระหว่างตำแหน่งที่ติดตั้งโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ทโฟน (location) กับความเร็วในการเดิน (speed) ของตัวแปรการเดินทางดังต่อไปนี้ ระยะก้าว (step length) ระยะเวลาของการก้าว (step time) ความเร็วในการเดิน (gait velocity) ระยะเวลาที่ขาสัมผัสพื้นขาเดียว (single support time) และความกว้างของการเดิน (step width) แต่อย่างไรก็ตามการศึกษานี้

พบอิทธิพลหลัก (main effects) ของตำแหน่งที่พกพาโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ทโฟน โดยพบว่าการพกพาโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ทโฟนไว้ในกระเป๋ากางเกงขณะเดินจะมีระยะก้าวสั้นกว่าขณะที่ติดโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ทโฟนไว้ตรงตำแหน่งลำตัวย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.031$) ขณะเดียวกันพบว่าการพกพาโทรศัพท์เคลื่อนที่ในตำแหน่งกระเป๋ากางเกงทำให้ความเร็วในการเดินลดลง เมื่อเทียบกับการพกพาโทรศัพท์เคลื่อนที่ไว้ในกระเป๋าถือ และตรงตำแหน่งบริเวณลำตัวย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.025$ และ 0.011 ตามลำดับ) สำหรับตัวแปรด้านระยะเวลาที่ใช้ในการก้าว ระยะเวลาที่ขาสัมผัสพื้นขาเดียว และความกว้างของการเดิน พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของผลการเดินในผู้สูงอายุระหว่างตำแหน่งพกพาโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามสำหรับอิทธิพลหลักของความเร็วในการเดิน พบว่าขณะทดสอบผู้สูงอายุเดินด้วยความเร็วปกติ เดินเร็ว และเดินช้าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกตัวแปรด้านการเดิน

Table 2 Comparisons of spatiotemporal gait parameters between locations and walking speed on a GAITRite (mean $\pm$ SE)

Gait variables	Speed	Locations of smartphone					p value
		Hand	Pocket	Belt	Bag	Body	
Step length (m)	Comfortable	0.56 $\pm$ 0.02	0.54 $\pm$ 0.02	0.55 $\pm$ 0.02	0.55 $\pm$ 0.02	0.56 $\pm$ 0.02	
	Fast	0.65 $\pm$ 0.02	0.65 $\pm$ 0.02	0.65 $\pm$ 0.02	0.66 $\pm$ 0.02	0.66 $\pm$ 0.02	
	Slow	0.48 $\pm$ 0.02	0.49 $\pm$ 0.02	0.49 $\pm$ 0.02	0.49 $\pm$ 0.02	0.49 $\pm$ 0.02	
	All speed	0.57 $\pm$ 0.02	0.56 $\pm$ 0.02*	0.57 $\pm$ 0.02	0.57 $\pm$ 0.02	0.57 $\pm$ 0.02*	PK vs BD = 0.031
Step time (s)	Comfortable	0.54 $\pm$ 0.01	0.56 $\pm$ 0.01	0.55 $\pm$ 0.01	0.55 $\pm$ 0.01	0.55 $\pm$ 0.01	
	Fast	0.45 $\pm$ 0.01	0.47 $\pm$ 0.01	0.46 $\pm$ 0.01	0.46 $\pm$ 0.01	0.46 $\pm$ 0.01	
	Slow	0.66 $\pm$ 0.02	0.64 $\pm$ 0.02	0.63 $\pm$ 0.02	0.65 $\pm$ 0.03	0.64 $\pm$ 0.02	
	All speed	0.55 $\pm$ 0.01	0.56 $\pm$ 0.01	0.55 $\pm$ 0.01	0.55 $\pm$ 0.01	0.55 $\pm$ 0.01	
Gait velocity (m/s)	Comfortable	1.06 $\pm$ 0.05	0.97 $\pm$ 0.05	1.03 $\pm$ 0.05	1.03 $\pm$ 0.04	1.04 $\pm$ 0.04	
	Fast	1.46 $\pm$ 0.05	1.41 $\pm$ 0.05	1.44 $\pm$ 0.05	1.46 $\pm$ 0.06	1.48 $\pm$ 0.05	
	Slow	0.76 $\pm$ 0.06	0.80 $\pm$ 0.05	0.81 $\pm$ 0.05	0.80 $\pm$ 0.06	0.79 $\pm$ 0.05	
	All speed	1.09 $\pm$ 0.19	1.06 $\pm$ 0.42*	1.09 $\pm$ 0.45	1.09 $\pm$ 0.44*	1.10 $\pm$ 0.41*	PK vs BG = 0.025 PK vs BD = 0.011
Single support time (s)	Comfortable	0.45 $\pm$ 0.01	0.44 $\pm$ 0.01	0.44 $\pm$ 0.01	0.44 $\pm$ 0.01	0.43 $\pm$ 0.01	
	Fast	0.37 $\pm$ 0.01	0.38 $\pm$ 0.01	0.38 $\pm$ 0.01	0.38 $\pm$ 0.01	0.38 $\pm$ 0.01	
	Slow	0.50 $\pm$ 0.01	0.49 $\pm$ 0.01	0.48 $\pm$ 0.01	0.50 $\pm$ 0.01	0.49 $\pm$ 0.01	
	All speed	0.44 $\pm$ 0.01	0.44 $\pm$ 0.01	0.43 $\pm$ 0.01	0.44 $\pm$ 0.01	0.43 $\pm$ 0.01	

Table 2 Comparisons of spatiotemporal gait parameters between locations and walking speed on a GAITRite (mean±SE). (continues)

Gait variables	Speed	Locations of smartphone					p value
		Hand	Pocket	Belt	Bag	Body	
Step width (m)	Comfortable	0.57±0.01	0.55±0.01	0.56±0.01	0.56±0.01	0.57±0.01	
	Fast	0.66±0.02	0.66±0.01	0.66±0.01	0.67±0.01	0.67±0.01	
	Slow	0.49±0.02	0.50±0.02	0.50±0.02	0.50±0.03	0.50±0.02	
	All speed	0.57±0.01	0.57±0.01	0.58±0.01	0.58±0.01	0.58±0.01	

Significant level was set at $p \leq 0.05$ (Bonferroni adjustment) Abbreviation: PK: pocket; BT: belt; BG: bag; BD, body; HD, hand

วิจารณ์ผลการศึกษา

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการเดินในผู้สูงอายุขณะถือหรือพกพาโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ทโฟนในตำแหน่งที่แตกต่างกัน 5 ตำแหน่งและเดินด้วยความเร็วที่แตกต่างกัน 3 ระดับ โดยตั้งสมมติฐานว่าตำแหน่งที่อาสาสมัครต้องถือโทรศัพท์เคลื่อนที่ให้อยู่ในท่าคู้โทรศัพท์ (hand) มีรูปแบบการเดินที่แตกต่างจากการพกพาโทรศัพท์ในตำแหน่งอื่นๆ เนื่องจากการใช้มือจับโทรศัพท์เคลื่อนที่ในท่ากำลังคู้โทรศัพท์ทำให้มีการแกว่งแขนลดน้อยลงขณะเดินจึงอาจส่งผลทำให้ลักษณะรูปแบบการเดินเปลี่ยนแปลงไปจากการพกพาโทรศัพท์ในตำแหน่งอื่นที่สามารถแกว่งแขนได้ตามปกติ อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาที่ได้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการทดสอบการเดินของผู้สูงอายุขณะถือหรือพกพาโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ทโฟนในตำแหน่งที่แตกต่างกัน 5 ตำแหน่งซึ่งได้แก่ 1) ถือโทรศัพท์เคลื่อนที่อยู่ในมือขวาในท่าคู้โทรศัพท์ (hand) 2) พกพาโทรศัพท์เคลื่อนที่ในกระเป๋ากางเกง (pocket) 3) พกพาโทรศัพท์เคลื่อนที่ในกระเป๋ามือถือที่ติดกับเข็มขัด (belt) 4) พกพาโทรศัพท์เคลื่อนที่ในกระเป๋าก้น (bag) และ 5) ติดตั้งโทรศัพท์เคลื่อนที่บริเวณกระดูกสันหลังชั้นที่ 3 (body) พบว่าตำแหน่งที่พกพาโทรศัพท์แล้วทำให้รูปแบบการเดินเปลี่ยนแปลงไปคือตำแหน่งที่ต้องนำโทรศัพท์เคลื่อนที่ใส่ในกระเป๋ากางเกง โดยขณะเดินจะมีระยะก้าวสั้นกว่า (shorter step length) ขณะติดตั้งโทรศัพท์ที่ตำแหน่งบริเวณลำตัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนั้นยังพบว่าเมื่อพกพาโทรศัพท์เคลื่อนที่ในกระเป๋ากางเกงทำให้ความเร็วในการเดินลดลง (slower gait speed) เมื่อเทียบกับการพกพาโทรศัพท์เคลื่อนที่ในตำแหน่งลำตัว และในกระเป๋าก้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่าการนำโทรศัพท์เคลื่อนที่ใส่ไว้ในกระเป๋ากางเกงทำให้ไปรบกวนขัดขวางการก้าวขา โดยจำกัดมุมการเคลื่อนไหวของข้อสะโพก ส่งผล

ทำให้ก้าวขาได้สั้นลง และเดินได้ช้าลงอีกด้วย หรืออาจเป็นไปได้ว่าอาสาสมัครเกรงว่าหากเดินเร็ว หรือก้าวขายาวเกินไปอาจส่งผลทำให้โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่อยู่ในกระเป๋ากางเกงตกหล่นลงมาได้ ส่วนการวางโทรศัพท์เคลื่อนที่ตรงตำแหน่งลำตัวจะติดตั้งแบบกระชับแนบชิดอยู่กับลำตัวพอดี และส่วนตำแหน่งที่วางในกระเป๋าก้นนั้นขนาดกระเป๋าก้นที่ใช้มีขนาดพอดีใกล้เคียงกับขนาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ใช้ในการทดสอบทำให้ขณะเดินกระเป๋าก้นไม่เคลื่อนไหวมากจนไปรบกวนการเดิน และอีกหนึ่งสมมติฐานในการศึกษานี้ที่คาดว่าผลของตำแหน่งของโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ได้นำจะเป็นไปในทิศทางเดียวกันเมื่อผู้สูงอายุเดินด้วยความเร็วที่แตกต่างกัน 3 ระดับ ได้แก่ เดินด้วยความเร็วปกติที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เดินเร็ว และ เดินช้า ซึ่งผลของงานวิจัยที่ได้ก็เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ทั้งนี้การที่การศึกษานี้พบว่าการถือหรือพกพาโทรศัพท์เคลื่อนที่ในตำแหน่งอื่นๆ (ได้แก่ ถือโทรศัพท์เคลื่อนที่ในท่าคู้โทรศัพท์ การพกพาโทรศัพท์เคลื่อนที่ในกระเป๋ามือถือที่ติดกับเข็มขัด ในกระเป๋าก้น และบริเวณลำตัว) และความเร็วในการเดินไม่ส่งผลต่อรูปแบบการเดินของผู้สูงอายุ เนื่องจากอาจเป็นไปได้ว่าน้ำหนักของโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ทโฟนที่ใช้ในการศึกษานี้ไม่ได้มีน้ำหนักมากพอ (141 กรัม คิดเป็น 0.24% ของน้ำหนักตัวเฉลี่ยของผู้สูงอายุในการศึกษานี้) ที่จะไปรบกวนรูปแบบในการเดิน จึงทำให้การพกพาโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ทโฟนที่ติดหรือแนบไว้กับลำตัวไม่ได้ส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการเดินเมื่อเดินด้วยความเร็วทั้ง 3 ระดับ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาของ Arellano และคณะ¹³ ที่พบว่าคนยังสามารถทรงตัวได้ดีขณะเดินพร้อมกับพกพาแท่งน้ำหนักบริเวณลำตัวหากแท่งน้ำหนักนั้นมีน้ำหนักโดยรวมไม่เกิน 30% ของน้ำหนักตัว

นอกจากนั้นผลการศึกษาพบว่าตำแหน่งที่อาสาสมัครถือโทรศัพท์เคลื่อนที่ในท่าคู้โทรศัพท์ซึ่งลดการแกว่งแขน

ขณะเดินนั้น ไม่ทำให้ลักษณะการเดินเปลี่ยนแปลงหรือแตกต่างไปจากตำแหน่งอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับการศึกษาของ Ortega และคณะ¹⁴ ที่พบว่าเมื่อจัดการแกว่งแขน ขณะเดินไม่ทำให้การเดินเปลี่ยนแปลงไป โดยเมื่อลดการแกว่งแขน ขณะเดินไม่ส่งผลทำให้เดินกว้างขึ้น (step width) แต่การลดการแกว่งแขนนั้นกลับเพิ่มอัตราการใช้พลังงานในกระบวนการเมแทบอลิซึม (rate of metabolic energy consumption) เมื่อเทียบกับการเดินแกว่งแขนตามปกติ อย่างไรก็ตาม ผลที่ได้จากการศึกษานี้ไม่สนับสนุนสมมติฐานของการศึกษาของ Kao และคณะ⁸ ที่ศึกษาถึงผลของการทำงานที่สอง (secondary task) ต่อความสามารถในการทรงตัวขณะเดิน ซึ่งได้แก่ การลดการแกว่งแขนใน เงื่อนไขที่ให้อาสาสมัครต้องเดินร่วมกับกดปุ่มโทรศัพท์ โดยใช้สองมือในการกด (a phone dialing task) และเงื่อนไขเดินร่วมกับทำงาน Symbol Digit Modalities Test (SDMT) โดยอาสาสมัครต้องเดินพร้อมกับถือกระดาษที่บอกกติกาและในขณะเดียวกันต้องตอบคำถามที่เกี่ยวข้องให้รวดเร็วที่สุด โดยผลการทดสอบของ Kao และคณะ⁸ พบว่าทั้งสองเงื่อนไขที่เป็นการทดสอบที่อาศัย physical demand โดยมีการจำกัดการแกว่งแขนขณะเดินร่วมด้วยส่งผลทำให้ขณะเดินอาสาสมัครสูญเสียการทรงตัว เมื่อพิจารณาจากตัวแปรระยะทางระหว่างจุดศูนย์กลางมวลถึงพื้นที่ฐานรองรับ หรือ dynamic margin of stability อย่างไรก็ตาม ทั้งสองเงื่อนไขที่กล่าวถึง นอกจากจะมีการลดการแกว่งแขนเนื่องจากต้องถือโทรศัพท์หรือถือกระดาษแล้ว ยังต้องใช้สายตามองโทรศัพท์หรือกระดาษที่ถืออยู่ในมืออีกด้วย ดังนั้น อาจเป็นไปได้ว่าการดึงความสนใจของการใช้สายตามองโทรศัพท์หรือกระดาษที่อยู่ในมือ แทนการมองสิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัวขณะที่เดิน (visual interference) อาจเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้การทรงตัวขณะเดินเปลี่ยนแปลงไป

การศึกษานี้มีข้อจำกัดอยู่บางประการ ได้แก่ กระเป๋ที่ใช้ทดสอบมีเพียงชนิดเดียว บุคคลทั่วไปอาจใช้กระเป๋าที่ไม่เหมือนกัน จึงอาจไม่สามารถเจาะจงได้ เพราะไม่ได้เปรียบเทียบกับกระเป๋ชนิดอื่นด้วย นอกจากนี้ การศึกษาไม่ได้เปรียบเทียบรูปแบบการเดินเมื่อเดินโดยพกพาโทรศัพท์ไว้ในตำแหน่งต่างๆ กับการเดินปกติที่ไม่ได้พกพาหรือถือโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งอาจทำให้เห็นความแตกต่างอย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ยังควรศึกษาในผู้สูงอายุในลักษณะต่างๆ เช่น ผู้สูงอายุที่มีประวัติการหกล้ม หรือผู้สูงอายุที่มีภาวะความรู้และเข้าใจบกพร่อง (mild cognitive impairment) และควรศึกษาตัวแปรด้านการเดินโดยแยกวิเคราะห์ขาข้างซ้ายและขาข้างขวาซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการป้องกันอุบัติเหตุที่เกิดจากการสูญเสียความสามารถในการทรงตัว รวมถึงการหกล้มที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากการใช้หรือพกพาโทรศัพท์เคลื่อนที่ในขณะเดิน

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับทุนสนับสนุนจากวิทยานิพนธ์สำหรับนักศึกษาบัณฑิตศึกษา จากคณะเทคนิคการแพทย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

1. Smith A. U.S. smartphone use in 2015. Pew Research Center American Trends Panel experience. 2015.
2. Electronic Transactions Development Agency (Public Organization) Ministry of Information and Communication Technology. Thailand Internet user profile 2016 [Internet]. 2016 Aug .[cited 2017 Jul 30]; 2016: 48-56. Available from: <https://www.eta.or.th/publishing-detail/thailand-internet-user-profile-2016-th.html>
3. Young KL, Rudin-Brown CM, Patten C, Ceci R, Lenné MG. Effects of phone type on driving and eye glance behaviour while text-messaging. *Safety Sci* 2014; 68: 47-54. doi:10.1016/j.ssci.2014.02.018.
4. Thomee S, Harenstam A, Hagberg M. Mobile phone use and stress, sleep disturbances, and symptoms of depression among young adults-a prospective cohort study. *BMC Public Health* 2011; 11: 66. doi:10.1186/1471-2458-11-66.
5. Nasar JL, Troyer D. Pedestrian injuries due to mobile phone use in public places. *Accid Anal Prev* 2013; 57: 91-5. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2013.03.021>.
6. Schwebel DC, Stavrinou D, Byington KW, Davis T, O'Neal EE, de Jong D. Distraction and pedestrian safety: how talking on the phone, texting, and listening to music impact crossing the street. *Accid Anal Prev* 2012; 45: 266-71. doi:10.1016/j.aap.2011.07.011.
7. Lamberg EM, Muratori LM. Cell phones change the way we walk. *Gait Posture* 2012; 35: 688-90. doi:10.1016/j.gaitpost.2011.12.005.
8. Kao PC, Higginson CI, Seymour K, Kamerdze M, Higginson JS. Walking stability during cell phone use in healthy adults. *Gait Posture* 2015; 41: 947-53. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2015.03.347>.
9. Dreyfuss D, Elbaz A, Mor A, Segal G, Calif E. The effect of upper limb casting on gait pattern. *Int J Rehabil Res* 2016; 39: 176-80. doi: 10.1016/j.clinph.2015.06.005.
10. Aguiar L, Santos-Rocha R, Vieira F, Branco M, Andrade C, Veloso A. Comparison between overweight due to pregnancy and due to added weight to simulate body mass distribution in pregnancy. *Gait Posture* 2015; 42: 511-7. doi: 10.1242/jeb.026153.
11. Cui Y, Chipchase J, Ichikawa F. A Cross Culture Study on Phone Carrying and Physical Personalization. In: Aykin N, editor. *Usability and Internationalization HCI and Culture*. Berlin, Heidelberg: Springer 2007.
12. Kang HG, Dingwell JB. Effects of walking speed, strength and range of motion on gait stability in healthy older adults. *J Biomech* 2008; 41: 2899-905. doi:10.1016/j.jbiomech.2008.08.002.
13. Arellano CJ, O'Connor DP, Layne C, Kurz MJ. The independent effect of added mass on the stability of the sagittal plane leg kinematics during steady-state human walking. *J Exp Biol* 2009; 212: 1965-70. doi:10.1242/jeb.026153.
14. Ortega JD, Fehman LA, Farley CT. Effects of aging and arm swing on the metabolic cost of stability in human walking. *J Biomech* 2008; 41: 3303-8. doi:10.1016/j.jbiomech.2008.06.039.

คุณภาพชีวิตและสุขภาวะด้านสุขภาพและความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน ของผู้สูงอายุไทยในศูนย์พัฒนาการจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุ จังหวัดปทุมธานี

A Health-related quality of life and activities of daily living of Thai elderly people in Pathumthani Social Welfare Development Center for Older Persons

■ เขมมาภักดิ์ เจริญสุขศิริ^{1*} สิริพิชญ์ เจริญสุขศิริ²
Khemmapak Charoensuksiri^{1*} Siripich Charoensuksiri²

¹คณะกายภาพบำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์ กรุงเทพฯ

¹Faculty of Physical Therapy, Saint Louis College, Bangkok, Thailand

²คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ สมุทรปราการ

²Faculty of Physical Therapy, Huachiew Chalermprakiet University, Samutpraparn, Thailand

* ผู้รับผิดชอบบทความ (Email: charoensuksiri.k@gmail.com)

* Corresponding author (Email: charoensuksiri.k@gmail.com)

Received July 2017

Accepted as revised September 2017

Abstract

Background: Currently, Thailand is an ageing society. An increase of age related to changes of physical and physiology. These changes lead to body degradation that affects a health-related quality of life and activities of daily living.

Objective: To study a health-related quality of life and activities of daily living in elderly at Pathumthani Social Welfare Development Center for older persons.

Materials and methods: Using information form, Thai (Thailand) EQ-5D-5L paper version and Barthel Activities of Daily Living Index: Barthel ADL Index (Thai version). Data were analyzed in term of descriptive statistics and presented in form of frequency, percentage, average and standard deviation. Most of participants joined activities with the center. Most of participants had no problems regarding health-related quality of life in mobility, self-care, usual activities, pain or discomfort, and anxiety or depression. Furthermore, both male and female participants had an average EQ-VAS in good and moderate levels, respectively. All participants were independent to do their activities of daily living.

Conclusion: Most of participants had no problems in health-related quality of life, had an EQ-VAS in moderate to good level and were independent to do their activities of daily living that were resulted from participating activities in the center. Therefore, the elderly should be encouraged to participate in appropriate activities to promote their health-related quality of life and ability to perform their activities of daily living.

Journal of Associated Medical Sciences 2017; 50(3): 516-524. Doi: 10.14456/jams.2017.50

Keywords: Elderly, Quality of life, Activities of Daily Living, EQ-5D-5L, Barthel Activity of Daily Living Index

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: ปัจจุบันประเทศไทยเป็นสังคมผู้สูงอายุ อายุที่เพิ่มขึ้นส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพร่างกายและสรีรวิทยา การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวทำให้ผู้สูงอายุมีการทำงานของร่างกายเสื่อมถอย ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตด้านสุขภาพและความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาคุณภาพชีวิตด้านสุขภาพและความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันของผู้สูงอายุไทยที่พักอาศัยในศูนย์พัฒนาการจัดสวัสดิการผู้สูงอายุ จังหวัดปทุมธานี

วัสดุและวิธีการศึกษา: ผู้สูงอายุไทยที่พักอาศัยในศูนย์ฯ ได้รับการประเมินคุณภาพชีวิตและสุขภาวะด้านสุขภาพโดยใช้แบบสอบถามคุณภาพชีวิต EQ-5D-5L ฉบับภาษาไทยและประเมินความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันโดยใช้แบบประเมิน Barthel Activities of Daily Living Index: Barthel ADL Index ฉบับภาษาไทย วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา แสดงผลเป็นความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษา: อาสาสมัครทั้งหมด 56 ราย เพศหญิง 40 ราย เพศชาย 16 ราย เป็นผู้สูงอายุตอนต้น 24 รายและผู้สูงอายุตอนกลางถึงตอนปลาย 32 ราย อาสาสมัครส่วนใหญ่ได้เข้าร่วมกิจกรรมกับทางศูนย์ฯ อาสาสมัครส่วนใหญ่ไม่มีปัญหาคุณภาพชีวิตด้านการเคลื่อนไหว ด้านการดูแลตนเอง ด้านการทำกิจกรรมที่ทำเป็นประจำ ด้านอาการเจ็บปวดหรืออาการไม่สบายตัวและด้านความวิตกกังวลหรือความซึมเศร้า นอกจากนี้ อาสาสมัครเพศชายและเพศหญิงมีสุขภาวะด้านสุขภาพอยู่ในระดับดีและปานกลางตามลำดับ และอาสาสมัครทั้งหมดไม่มีภาวะพึ่งพิงด้านการทำกิจวัตรประจำวัน

สรุปผลการศึกษา: อาสาสมัครส่วนใหญ่ไม่มีปัญหาคุณภาพชีวิตด้านสุขภาพมีระดับสุขภาวะด้านสุขภาพอยู่ในระดับปานกลางถึงดีและไม่มีภาวะพึ่งพิงด้านการทำกิจวัตรประจำวัน ซึ่งเป็นผลมาจากการเข้าร่วมทำกิจกรรม ดังนั้นจึงควรส่งเสริมให้ผู้สูงอายุเข้าร่วมการทำกิจกรรมที่เหมาะสมเพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิตและสุขภาวะด้านสุขภาพและความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน

Journal of Associated Medical Sciences 2560; 50(3): 516-524. Doi: 10.14456/jams.2017.50

คำสำคัญ: ผู้สูงอายุ คุณภาพชีวิต กิจวัตรประจำวัน แบบสอบถามคุณภาพชีวิตและสุขภาวะด้านสุขภาพ แบบประเมินความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน

บทนำ

ประเทศไทยมีอัตราการเพิ่มขึ้นของจำนวนผู้สูงอายุอย่างต่อเนื่อง จากหลักฐานงานวิจัยพบว่าประเทศไทยก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ (ageing society) มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 และคาดการณ์ว่าในปีพ.ศ. 2571 ประเทศไทยจะก้าวสู่การเป็นสังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ (aged society)¹ ตามการประกาศขององค์การสหประชาชาติ ผู้สูงอายุ หมายถึง ผู้ที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป โดยสามารถแบ่งเป็น 3 กลุ่มตามช่วงอายุ ได้แก่ ผู้สูงอายุตอนต้น (อายุระหว่าง 60-74 ปี) ผู้สูงอายุตอนกลาง (อายุระหว่าง 75-85 ปี) และผู้สูงอายุตอนปลาย (อายุเท่ากับหรือมากกว่า 85 ปี) เมื่ออายุมากขึ้นร่างกายเกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น กล้ามเนื้ออ่อนแรง ผิวหนังเหี่ยวย่น หลอดเลือดหนาเพิ่มขึ้น การทำงานของระบบประสาทลดลง

และมีความบกพร่องทางสายตา²⁻⁴ ทำให้ผู้สูงอายุส่วนใหญ่มีปัญหาสุขภาพ เช่น อาการปวดตามข้อต่อ อาการหลงลืม⁴ และมีโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง เช่น โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง² ปัญหาข้างต้นล้วนแต่กระทบต่อความสามารถในการรักษาสมดุลในการทรงท่าทำให้ผู้สูงอายุเสี่ยงต่อการหกล้มได้ง่ายขึ้น นอกจากการเปลี่ยนแปลงของร่างกายแล้วผู้สูงอายุยังมีการเปลี่ยนแปลงของจิตใจและอารมณ์อีกด้วย จึงทำให้ผู้สูงอายุควรได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิด การดูแลผู้สูงอายุเป็นการดูแลที่มีขั้นตอนและต่อเนื่อง พบว่าผู้สูงอายุในประเทศไทยได้รับการดูแลจากแหล่งที่หลากหลาย เช่น ครอบครัว ชุมชนและหน่วยงานหรือองค์กรของรัฐ ในปีพ.ศ. 2550 รัฐบาลไทยได้ประกาศจัดตั้งหน่วยงานบ้านพักผู้สูงอายุและต่อมาในปี พ.ศ. 2556 รัฐบาลไทยได้จัดตั้งศูนย์พัฒนาการจัดสวัสดิการผู้สูงอายุภายใต้

การกำกับของกรมกิจการผู้สูงอายุ กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อขยายการให้บริการด้านแหล่งพักพิง ส่งเสริม สนับสนุน พัฒนาระบบการจัดสวัสดิการสังคมแก่ผู้สูงอายุตามมาตรฐานรวมถึงการพิทักษ์คุ้มครองสวัสดิการแก่ผู้สูงอายุที่ประสบปัญหาเดือดร้อนด้านที่อยู่อาศัย⁵

นิยามของคุณภาพชีวิตและสุขภาวะด้านสุขภาพ หมายถึง มุมมองของปัจเจกบุคคลด้านสุขภาพ ด้านจิตใจและด้านสังคม⁶⁻⁸ นิยามของกิจวัตรประจำวัน หมายถึง กิจกรรมปกติที่แต่ละบุคคลต้องทำเป็นประจำในการบำรุงรักษาตนเองและดำเนินชีวิตในสังคม² จากผลการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาส่งผลให้ผู้สูงอายุมีความถดถอยทางกาย ส่งผลต่อการขาดความเชื่อมั่นในตนเอง ทำให้ผู้สูงอายุเกิดการจำกัดการทำกิจกรรมและการทำกิจวัตรประจำวันด้วยตนเอง^{4,9} แบบประเมินความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน Barthel Activities of Daily Living Index: Barthel ADL Index แบบประเมินนี้เมื่อใช้ประเมินในผู้สูงอายุพบว่ามีความน่าเชื่อถือ (validity) อยู่ในเกณฑ์ปานกลางถึงดี¹⁰ แบบสอบถามคุณภาพชีวิตและสุขภาวะด้านสุขภาพ EQ-5D-5L เป็นแบบสอบถามที่นิยมใช้ทางคลินิก แบบสอบถามนี้มีความตรง เฉพาะหน้า (face validity) และความเชื่อมั่นแบบสอบซ้ำ (test-retest reliability) อยู่ในเกณฑ์ดี^{11,12} แบบสอบถามนี้ถูกดัดแปลงเป็นภาษาไทยโดยโครงการประเมินเทคโนโลยีและนโยบายด้านสุขภาพ (Health Intervention and Technology Assessment Program)¹³ และถูกใช้สอบถามในประชากรที่หลากหลาย เช่น ประชากรไทยอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไปในครัวเรือน¹⁴ และในโรงพยาบาล¹⁵ และผู้สูงอายุ¹⁶ เป็นต้น ในปัจจุบันยังไม่มีรายงานการศึกษาคุณภาพชีวิตและสุขภาวะด้านสุขภาพของผู้สูงอายุในศูนย์พัฒนาการจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุ การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณภาพชีวิตและสุขภาวะด้านสุขภาพโดยการวิเคราะห์ผลจากแบบสอบถาม EQ-5D-5L ฉบับภาษาไทยและศึกษาความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันโดยการวิเคราะห์ผลจากแบบประเมิน Barthel Activities of Daily Living Index: Barthel ADL Index เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นและเป็นประโยชน์แก่ศูนย์พัฒนาการจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุและกรมกิจการผู้สูงอายุในการพัฒนาการจัดสวัสดิการแก่ผู้สูงอายุเพื่อให้บรรลุภารกิจหลัก

วัตถุประสงค์และวิธีการศึกษา

รูปแบบการศึกษาและกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนาแบบวิเคราะห์ภาคตัดขวาง อาสาสมัครคือผู้สูงอายุทั้งเพศชายและหญิงในศูนย์พัฒนาการจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุ จังหวัดปทุมธานี

อายุ 60-91 ปี จำนวน 56 ราย คำนวณโดยใช้ตารางของ Krejcie and Morgan

เกณฑ์การคัดเลือก คือ

- 1) สามารถเข้าใจและทำตามคำสั่งได้
- 2) ยินดีเข้าร่วมการศึกษา

เกณฑ์คัดออก คือ

- 1) มีความบกพร่องด้านการรับรู้หรือรู้ตัว
- 2) มีปัญหาด้านการพูด การมองเห็นหรือการได้ยินที่ไม่ได้รับการแก้ไข
- 3) ใส่กายอุปกรณ์เสริมหรือกายอุปกรณ์เทียมหรือมีอาการชาบริเวณฝ่าเท้าของเท้าของขาข้างใดข้างหนึ่งหรือสองข้าง
- 4) มีความพิการของเท้า
- 5) มีอาการไม่สบาย หน้ามืด เวียนศีรษะหรือบ้านหมุน
- 6) ความดันโลหิตไม่คงที่และไม่สามารถควบคุมได้
- 7) ตี๋มเครื่องตี๋มที่มีแอลกอฮอล์ก่อนทำการทดสอบภายใน 24 ชั่วโมง
- 8) ไม่สามารถยืนได้เองนานอย่างน้อย 1 นาทีโดยไม่ใช้เครื่องช่วย
- 9) ไม่สามารถเดินติดต่อกันได้อย่างน้อย 6 เมตรโดยใช้ / ไม่ใช้เครื่องช่วย

ขั้นตอนการวิจัย

ภายหลังได้การรับรองจริยธรรมงานวิจัยในมนุษย์จากวิทยาลัยเซนต์หลุยส์ (E.039/2559) ผู้วิจัยได้ขออนุมัติเข้าเก็บข้อมูลจากกรมกิจการผู้สูงอายุ กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์และเมื่อได้รับอนุมัติ ผู้วิจัยได้ดำเนินการนัดวันและเวลาเพื่อเข้าเก็บข้อมูลกับอาสาสมัครในศูนย์ฯ และเมื่อได้อาสาสมัครจำนวน 56 รายเข้าร่วมครบถ้วนแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเป็นลำดับขั้นดังนี้คือ ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ รายละเอียดการศึกษา ขั้นตอนการเก็บข้อมูลและการพิทักษ์สิทธิแก่อาสาสมัครที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์การศึกษาก่อนให้อาสาสมัครลงชื่อในใบยินยอมเข้าร่วมการศึกษา อาสาสมัครทุกคนได้รับการประเมินด้วยแบบสอบถามดังนี้ 1) ข้อมูลพื้นฐาน ประกอบด้วย ข้อมูลส่วนบุคคล ข้อมูลสุขภาพ ข้อมูลการทำกิจกรรม ข้อมูลการหกล้มภายในระยะ 6 เดือนที่ผ่านมาและข้อมูลผลหลังจากหกล้ม 2) ข้อมูลด้านคุณภาพชีวิตและสุขภาวะด้านสุขภาพโดยใช้แบบสอบถาม EQ-5D-5L ฉบับภาษาไทยดัดแปลงโดยโครงการประเมินเทคโนโลยีและนโยบายด้านสุขภาพ (Health Intervention and Technology Assessment Program) ซึ่งได้รับอนุญาตจาก EuroQoL group แบบสอบถามนี้ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ ส่วนคุณภาพชีวิตด้านสุขภาพ ประกอบด้วย 5 หัวข้อ ได้แก่

การเคลื่อนไหว (mobility) การดูแลตนเอง (self-care) กิจกรรมที่ทำเป็นประจำ (usual activities) อาการเจ็บปวดหรืออาการไม่สบายตัว (pain / discomfort) และความวิตกกังวลหรือความซึมเศร้า (anxiety / depression) โดยแต่ละหัวข้อมีคำตอบ 5 ระดับคือ (1) ไม่มีปัญหา (2) มีปัญหาเล็กน้อย (3) มีปัญหามาก (4) มีปัญหามากและ (5) มีปัญหามากที่สุด และส่วนสุขภาพด้านสุขภาพซึ่งมีลักษณะเป็นคะแนนตั้งแต่ 0-100 โดย 0 หมายถึง สุขภาพที่แย่ที่สุดและ 100 หมายถึง สุขภาพที่ดีที่สุด^{8,13,18} และ 3) ข้อมูลด้านความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันโดยใช้แบบประเมิน Barthel Activities of Daily Living Index: Barthel ADL Index ฉบับภาษาไทยดัดแปลงโดยสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ^{17,19} ประกอบด้วย 10 หัวข้อ ได้แก่ การรับประทานอาหาร การแต่งตัว การเคลื่อนย้าย การใช้ห้องสุขา การเคลื่อนไหว การสวมใส่เสื้อผ้า การขึ้น-ลงบันได การอาบน้ำ การควบคุมการถ่ายอุจจาระ และการควบคุมการถ่ายปัสสาวะ โดยมีคะแนนรวมเท่ากับ 20 คะแนน ผู้ที่ได้คะแนนน้อยกว่า 12 คะแนน หมายถึง ผู้ที่มีภาวะพึ่งพิงด้านการทำกิจวัตรประจำวัน แต่หากมีคะแนนเท่ากับหรือมากกว่า 12 คะแนน หมายถึง ผู้ที่ไม่มีภาวะพึ่งพิงด้านการทำกิจวัตรประจำวัน¹⁹

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สถิติเชิงพรรณนาเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ข้อมูลคุณภาพชีวิตและสุขภาวะด้านสุขภาพและข้อมูลความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันของอาสาสมัคร นำเสนอข้อมูลโดยการแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แปลผลด้วยการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ของแบบสอบถามคุณภาพชีวิตและสุขภาวะด้านสุขภาพ EQ-5D-5L และแบบประเมินความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน Barthel Activities of Daily Living Index: Barthel ADL Index

ผลการศึกษา

ข้อมูลพื้นฐาน ประกอบด้วย ข้อมูลส่วนบุคคล ข้อมูลสุขภาพ ข้อมูลการทำกิจกรรม ข้อมูลการหกล้มภายใน 6 เดือนที่ผ่านมา และข้อมูลผลหลังจากหกล้ม

ผู้สูงอายุในศูนย์มีจำนวนทั้งหมด 80 คนผ่านเกณฑ์คัดเข้าจำนวน 56 ราย (ร้อยละ 70.00) เป็นเพศหญิง 40 ราย (ร้อยละ 71.43) และเพศชาย 16 ราย (ร้อยละ 28.57) เป็นผู้สูงอายุตอนต้น (อายุ 60-74 ปี) จำนวน 24 ราย (ร้อยละ 42.86) เพศหญิง 13 ราย และเพศชาย 11 ราย อายุเฉลี่ย 68.29 ± 4.18 ปี และค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ย 24.31 ± 5.50 กิโลกรัม/ตารางเมตร และผู้สูงอายุตอนกลาง (อายุ 75-85 ปี) ถึงตอนปลาย (อายุมากกว่า

85 ปี) จำนวน 32 ราย (ร้อยละ 57.14) เพศหญิง 27 ราย และเพศชาย 5 ราย อายุเฉลี่ย 80.16 ± 4.30 ปี และค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ย 22.85 ± 3.90 กิโลกรัม/ตารางเมตร อาสาสมัครส่วนใหญ่มีภูมิลำเนาอยู่ภาคกลาง (ร้อยละ 82.14) เช่น ปทุมธานี กรุงเทพมหานคร อุทัยธานี จันทบุรี พิจิตร ฉะเชิงเทรา สิงห์บุรี และสุพรรณบุรี อาสาสมัครส่วนใหญ่ (ร้อยละ 68.63) มีโรคประจำตัว ได้แก่ โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคหัวใจ เป็นต้น อาสาสมัครส่วนใหญ่ (ร้อยละ 89.28) เข้าร่วมกิจกรรมกับทางศูนย์ฯ อาสาสมัครผู้สูงอายุตอนต้นเพศหญิง จำนวน 2 ราย (ร้อยละ 15.38) และผู้สูงอายุตอนกลางถึงตอนปลายเพศหญิง จำนวน 8 ราย (ร้อยละ 29.62) มีประวัติการหกล้มภายใน 6 เดือนที่ผ่านมาโดยหกล้มขณะเดิน ขณะขึ้น – ลงบันได ขณะก้าวข้ามสิ่งกีดขวาง ขณะลุกจากเตียงและขณะอาบน้ำ โดยอาสาสมัครที่หกล้มทั้งหมด (ร้อยละ 50.00) มีแผลถลอกและฟกช้ำหลังจากหกล้ม

ข้อมูลคุณภาพชีวิตและสุขภาวะด้านสุขภาพ

ผลการศึกษาคุนภาพชีวิตด้านสุขภาพพบว่า (1) ด้านการเคลื่อนไหว (mobility) อาสาสมัครผู้สูงอายุตอนต้นส่วนใหญ่ (เพศชายร้อยละ 63.64 และเพศหญิงร้อยละ 69.23) และอาสาสมัครผู้สูงอายุตอนกลางถึงตอนปลาย (เพศชายร้อยละ 80.00 และเพศหญิงร้อยละ 55.55) ไม่มีปัญหาด้านการเคลื่อนไหว (2) ด้านการดูแลตนเอง (self-care) อาสาสมัครผู้สูงอายุตอนต้นและอาสาสมัครผู้สูงอายุตอนกลางถึงตอนปลายเพศชายทุกคน (ร้อยละ 100.00) และอาสาสมัครผู้สูงอายุตอนกลางถึงตอนปลายเพศหญิงส่วนใหญ่ (ร้อยละ 88.89) ไม่มีปัญหาด้านการดูแลตนเอง (3) ด้านการทำกิจกรรมที่ทำเป็นประจำ (usual activities) อาสาสมัครผู้สูงอายุตอนต้นเพศชายส่วนใหญ่ (ร้อยละ 72.73) อาสาสมัครผู้สูงอายุตอนกลางถึงตอนปลายส่วนใหญ่ (เพศชายร้อยละ 80.00 และเพศหญิงร้อยละ 85.19) รวมถึงอาสาสมัครผู้สูงอายุตอนต้นเพศหญิงทุกคน (ร้อยละ 100.00) ไม่มีปัญหาด้านการทำกิจกรรมที่ทำเป็นประจำ (4) ด้านอาการเจ็บปวดหรืออาการไม่สบายตัว (pain/discomfort) พบว่าอาสาสมัครผู้สูงอายุตอนต้นส่วนใหญ่ (เพศชายร้อยละ 63.64 และเพศหญิงร้อยละ 46.16) และอาสาสมัครผู้สูงอายุตอนกลางถึงตอนปลายเพศหญิงส่วนใหญ่ (ร้อยละ 59.26) ไม่มีปัญหาด้านอาการเจ็บปวดหรืออาการไม่สบายตัว แต่อาสาสมัครผู้สูงอายุตอนกลางถึงตอนปลายเพศชายส่วนใหญ่ (ร้อยละ 60.00) มีปัญหาด้านอาการเจ็บปวดหรืออาการไม่สบายตัวเล็กน้อย (5) ด้านความวิตกกังวลหรือความซึมเศร้า (anxiety/depression) อาสาสมัครผู้สูงอายุตอนต้นส่วนใหญ่ (เพศชายร้อยละ 72.73 และเพศหญิงร้อยละ 61.54) และอาสาสมัครผู้สูงอายุตอนกลางและตอนปลายส่วนใหญ่ (เพศชายร้อยละ 80.00 และเพศหญิง

81.42) ไม่มีปัญหาด้านความวิตกกังวลหรือความซึมเศร้า
ผลการศึกษาสุขภาพจิตด้านสุขภาพพบว่าอาสาสมัคร
ผู้สูงอายุเพศชายมีสุขภาพจิตในระดับดี (อาสาสมัคร
ผู้สูงอายุตอนต้น 89.00±10.34 และอาสาสมัครผู้สูงอายุตอนปลาย

80.00±18.70) และพบว่าอาสาสมัครผู้สูงอายุเพศหญิงมีสุขภาพ
จิตในระดับปานกลาง (อาสาสมัครผู้สูงอายุตอนต้น
72.50±21.79 และอาสาสมัครผู้สูงอายุตอนปลาย 79.26±20.37)
(Table 1)

Table 1 Health-related quality of life and Visual Analogue Scale (EQ-VAS).

Health-related quality of life		Young old age (n=24)		Middle old age-old old ages (n=32)	
		Male (n=11)	Female (n=13)	Male (n=5)	Female (n=27)
Mobility	Able n (%)	7 (63.64)	9 (69.23)	4 (80.00)	15 (55.55)
	Slight n (%)	0 (0.00)	1 (7.69)	1 (20.00)	1 (3.70)
	Moderate n (%)	4 (36.36)	1 (7.69)	0 (0.00)	9 (33.33)
	Severe n (%)	0 (0.00)	2 (15.39)	0 (0.00)	2 (7.42)
	Unable n (%)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
Self care	Able n (%)	11 (100.00)	11 (100.00)	11 (100.00)	24 (88.89)
	Slight n (%)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	3 (11.11)
	Moderate n (%)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
	Severe n (%)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
	Unable n (%)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
Usual activities	Able n (%)	8 (72.73)	11 (100.00)	4 (80.00)	23 (85.19)
	Slight n (%)	1 (9.09)	0 (0.00)	1 (20.00)	1 (3.70)
	Moderate n (%)	2 (18.18)	0 (0.00)	0 (0.00)	3 (11.11)
	Severe n (%)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
	Unable n (%)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
Pain/discomfort	Able n (%)	7 (63.64)	6 (46.16)	2 (40.00)	16 (59.26)
	Slight n (%)	3 (27.27)	1 (7.69)	60.00	6 (22.22)
	Moderate n (%)	1 (9.09)	4 (30.77)	0 (0.00)	5 (18.52)
	Severe n (%)	0 (0.00)	2 (15.38)	0 (0.00)	0 (0.00)
	Unable n (%)	0 (0.00)	0 (0)	0 (0.00)	0 (0.00)
Anxiety/depression	Able n (%)	8 (72.73)	8 (61.54)	4 (80.00)	22 (81.48)
	Slight n (%)	2 (18.18)	3 (23.08)	1 (20.00)	1 (3.70)
	Moderate n (%)	1 (9.09)	1 (7.69)	0 (0.00)	1 (3.70)
	Severe n (%)	0 (0.00)	1 (7.69)	0 (0.00)	3 (11.12)
	Unable n (%)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
EQ-VAS (mean±SD)		89.00±10.34	72.50±21.79	80.00±18.70	79.26±20.37

ข้อมูลความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน

ผลข้อมูลความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน โดยใช้แบบประเมิน Barthel Activities of Daily Living Index: Barthel ADL Index พบว่าอาสาสมัครทุกช่วงอายุและทุกเพศ มีคะแนนสูงกว่า 12 คะแนนซึ่งหมายถึง อาสาสมัครทั้งหมด ไม่มีภาวะพึ่งพิงด้านการทำกิจวัตรประจำวัน แต่อย่างไรก็ตาม

พบว่าอาสาสมัครส่วนหนึ่งมีปัญหาเกี่ยวกับการเคลื่อนย้าย การใช้ห้องสุขา การเคลื่อนไหว การสวมใส่เสื้อผ้า การขึ้น – ลงบันได การควบคุมการขับถ่ายอุจจาระและการควบคุมการขับถ่าย ปัสสาวะ โดยการควบคุมการขับถ่ายอุจจาระและการควบคุม การขับถ่ายปัสสาวะเป็นปัญหามากที่สุดของอาสาสมัครทั้ง เพศชายและหญิงในทุกช่วงอายุ (Table 2)

Table 2 Barthel ADL Index.

Topic	Young old age (n=24)		Middle old age-old old age (n=32)	
	Male (n=11)	Female (n=13)	Male (n=5)	Female (n=27)
Barthel ADL Index (mean±SD)	19.09±1.04	19.69±0.75	19.60±0.89	18.83±1.59
No problem n (%)	3 (27.27)	7 (53.80)	3 (60.00)	0 (0.00)
Feedingn (%)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
Grooming n (%)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
Transfer n (%)	1 (9.09)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
Toilet use n (%)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (3.70)
Mobility n (%)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (3.70)
Dressing n (%)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (3.70)
Stairs n (%)	1 (9.09)	0 (0.00)	0 (0.00)	4 (14.82)
Bathing n (%)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
Bowels n (%)	3 (27.27)	3 (23.10)	1 (20.00)	10 (37.04)
Bladder n (%)	3 (27.27)	3 (23.10)	1 (20.00)	10 (37.04)

วิจารณ์ผลการศึกษา

ผลการศึกษาพบว่าอาสาสมัครทุกช่วงอายุและทุกเพศส่วนใหญ่ไม่มีปัญหาคุณภาพชีวิตด้านสุขภาพและมีสุขภาพด้านชีวิตอยู่ในระดับปานกลางถึงดี ซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาของวิไลพร ขำวงษ์และคณะ²⁰ ที่พบว่าผู้สูงอายุมีคุณภาพชีวิตอยู่ในระดับต่ำและพบว่าผู้สูงอายุที่มีอายุมากมีระดับคุณภาพชีวิตต่ำกว่าผู้สูงอายุที่มีอายุน้อยและพบว่าผู้สูงอายุเพศชายมีระดับคุณภาพชีวิตสูงกว่าเพศหญิง นอกจากนี้ผลการศึกษายังพบอีกว่าอาสาสมัครทุกช่วงอายุและทุกเพศไม่มีภาวะพึ่งพิงด้านการทำกิจวัตรประจำวัน สอดคล้องกับการศึกษาของนงนุช แยมวงษ์²¹ ที่พบว่าผู้สูงอายุตอนต้นไม่มีภาวะพึ่งพิงด้านการทำกิจวัตรประจำวันแต่ไม่สอดคล้องกับการศึกษาของประภาพร จินันทยา²² ที่พบว่า

ผู้สูงอายุมีภาวะพึ่งพิงด้านการทำกิจวัตรประจำวันเมื่ออายุเพิ่มขึ้น การที่อาสาสมัครไม่มีภาวะพึ่งพิงด้านการทำกิจวัตรประจำวันอาจเนื่องมาจากอาสาสมัครได้เข้าร่วมทำกิจกรรมการเข้าร่วมทำกิจกรรมเป็นการส่งเสริมและกระตุ้นผู้สูงอายุให้ทำกิจวัตรประจำวันด้วยตนเองและยังเป็นการช่วยเพิ่มระดับคุณภาพชีวิต สอดคล้องกับการศึกษาของจันธนา สงนุ้ย¹⁹ และเกียรตินัดดา พึ่งสมบัติ²³ ที่พบว่าผู้สูงอายุทุกเพศที่เข้าร่วมทำกิจกรรมมีคุณภาพชีวิตอยู่ในระดับดี แต่ไม่สอดคล้องกับการศึกษาของวีรพงษ์ ยางเดี่ยว²⁴ ที่พบว่าผู้สูงอายุทุกเพศที่เข้าร่วมกิจกรรมมีคุณภาพชีวิตอยู่ในระดับปานกลาง ทั้งนี้ความแตกต่างของระดับคุณภาพชีวิตอาจมาจากความแตกต่างของบริบททางสังคม เช่น สังคมชนบทยอมรับและยกย่องด้านความเป็นผู้นำของผู้สูงอายุเพศชายมากกว่าเพศหญิง การได้รับการยอมรับ

และการยกย่องส่งผลต่อระดับคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ โดยเฉพาะด้านจิตใจ ความแตกต่างของประเภทกิจกรรมที่เข้าร่วม เช่น กิจกรรมของผู้สูงอายุในชุมชนมักเป็นกิจกรรมการถ่ายทอดภูมิปัญญา ในขณะที่ผู้สูงอายุในเขตเมืองเน้นการเข้าร่วมกิจกรรมสังสรรค์และความแตกต่างของบริบทสิ่งแวดล้อม กิจกรรมของผู้สูงอายุในชุมชนมักเป็นกิจกรรมที่มีลักษณะต่อเนื่องและสม่ำเสมอ เช่น กลุ่มออกกำลังกายแตกต่างจากกิจกรรมของผู้สูงอายุในศูนย์ฯ จะเห็นได้ว่าความแตกต่างของบริบททางสังคม ประเภทกิจกรรมที่เข้าร่วมและบริบทสิ่งแวดล้อมมีผลต่อระดับคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ ศูนย์พัฒนาการจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุ จังหวัดปทุมธานีได้จัดกิจกรรมให้แก่ผู้สูงอายุ ได้แก่ การทำดอกไม้ประดิษฐ์ ตักบาตร สวดมนต์ ซึ่งจะได้เห็นว่าอาสาสมัครมีประเภทของกิจกรรมและบริบทสิ่งแวดล้อมแตกต่างผู้สูงอายุในชุมชน

ผลการศึกษาพบว่าอาสาสมัครทุกช่วงอายุและทุกเพศส่วนใหญ่ไม่มีภาวะพึ่งพิง อย่างไรก็ตาม พบว่ามีอาสาสมัครบางส่วนต้องการความช่วยเหลือในการทำกิจวัตรประจำวันบางอย่าง เช่น การเคลื่อนย้าย การใช้ห้องสุขา การเคลื่อนไหวนอน การสวมใส่เสื้อผ้าและการขึ้น – ลงบันได จากปัญหาดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยเสนอแนะให้ศูนย์ฯ ส่งเสริมการทำกิจวัตรประจำวันด้านการเคลื่อนไหวโดยปรับลักษณะกิจกรรมให้เหมาะสม นอกจากนี้พบว่าอาสาสมัครผู้สูงอายุตอนกลางและตอนปลายมีปัญหาการควบคุมการขับถ่ายอุจจาระและการควบคุมการขับถ่ายปัสสาวะมากกว่าอาสาสมัครผู้สูงอายุตอนต้น ปัญหาดังกล่าวเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา สอดคล้องกับการศึกษาของมารูรี อุไรรัตน์²⁵ ที่พบว่าผู้สูงอายุส่วนใหญ่มีปัญหาโรคทางระบบขับถ่าย

สรุปผลการศึกษา

จากการใช้แบบสอบถามคุณภาพชีวิตและสุขภาวะด้านสุขภาพ EQ-5D-5L และแบบประเมินความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน Barthel Activities of Daily Living Index: Barthel ADL Index พบว่าอาสาสมัครไม่มีปัญหาคุณภาพชีวิตด้านสุขภาพและมีสุขภาวะด้านสุขภาพอยู่ในระดับปานกลางถึงดี นอกจากนี้อาสาสมัครยังไม่มีภาวะพึ่งพิงด้านการทำกิจวัตรประจำวัน ซึ่งอาจเป็นผลมาจากอาสาสมัครได้รับการส่งเสริมให้เข้าร่วมทำกิจกรรมซึ่งการเข้าร่วมทำกิจกรรมช่วยส่งเสริมความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันและยังส่งเสริมคุณภาพชีวิตและสุขภาวะด้านสุขภาพ ดังนั้นศูนย์พัฒนาการจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุจึงควรจัดกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อเป็นการกระตุ้นความสนใจในการเข้าร่วม

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณวิทยาลัยเซนต์หลุยส์ที่สนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัยประจำปีพ.ศ. 2559 ขอขอบคุณ EuroQol Group ที่อนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรให้นำแบบสอบถามคุณภาพชีวิตและสุขภาวะด้านสุขภาพ EQ-5D-5L มาใช้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย ขอขอบคุณกรมกิจการผู้สูงอายุ กระทรวงพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ที่อนุมัติให้เข้าเก็บข้อมูลอาสาสมัครและสุดท้ายนี้ขอขอบคุณอาสาสมัครทุกท่านที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีตลอดการศึกษา

1. Assantachai P. Principles and essences of primary care of older persons. In: Weerasak Muangpaisan, editor. Gerontology and geriatrics for primary care practice. 1st ed. Nonthaburi: Parbpim design and printing; 2017. P 3-20. (in Thai).
2. Gulsatitporn S. Physiotherapy in elderly. 2nd ed. Bangkok: Offset Press; 2006. (in Thai).
3. Sturnicks DL, St George R, and Lord SR. Balance disorders in the elderly. *Neurophysiologies Clinique/Clinical Neurophysiology* 2008; 38(6); 467-78.
4. Assantachai P. Common health problems in elderly and prevention. 2nd ed. Bangkok: Department of preventive and social medicine, Faculty of medicine Siriraj hospital, Mahidol University 2011. (in Thai).
5. Sawangdee Y, Kittisriworapun T, Mooksicpun V. "Thai family" Institute for population and social research 2009; 124-37. (in Thai).
6. WHOQol Group. The development of the World Health Organization quality of life assessment instrument (the WHOQOL). *Quality of life assessment: International perspectives*. Springer Berlin Heidelberg. 1994; 41-57.
7. Sakthong P. Health-related quality of life. 1st ed. Bangkok: Chulalongkorn University Press; 2011 (in Thai).
8. Sakthong P, Kasemsup V. Health-related quality of life in Thai peritoneal dialysis patients. *Asian Biomedicine*. 2011; 5(6): 799-805. (in Thai).
9. Scheffer AC, Schuurmans MJ, Van Dijk N, Van Der Hooft T, De Rooij SE. Fear of falling: measurement strategy, prevalence, risk factors and consequence among older persons. *Age Ageing* 2008; 37(1): 19-24.
10. Richards SH, Coast J, Gunnell DJ, Peters TJ, Pounsford J, Darlow MA. Randomised Controlled Trial comparing effectiveness and acceptability of an early discharge, hospital at home scheme with acute hospital care, *BMJ* 1998; 316(7147): 1796-1801.
11. Janssen MF, Pickard AS, Golicki C, Niewada M, Scalone L, Busschbach J. Measurement properties of the EQ-5D-5L compared to EQ-5D-3L across eight patient groups: A multi-country study. *Quality of life research* 2013; 22(7): 1717-27.
12. Lin FJ, Pickard AS, Krishnan JA, Joo MJ, Au DH, Carson SS, et al. Measuring health-related quality of life in chronic obstructive pulmonary disease: properties of the EQ-5D-5L and PROMIS-43 short form. *BMC Medical Research Methodology* 2014; 14(1): 78.
13. Thavorncharoensap M, Pattanaphesaj J. Policy brief. Health-related quality of life questionnaire (Thai version). *Health intervention and technology assessment program* 2015; 3(24) (in Thai).
14. Kittirattanapaiboon P, Tantirangsee N, Chutha W. Thai national mental healthy survey 2013: methodology and procedure. *Journal of Mental Health Thailand* 2016; 24(1): 1-14. (in Thai).
15. Sukarnjanaset P, Sakthong P, Kasemsup V. Item analysis, validity and reliability of the patient-reported outcome measure of pharmaceutical therapy for quality of life (PROMPT-QoL) at Ramathibodi hospital. *Thai Pharm Health* 2015; 10(2): 49-58. (in Thai).
16. Laukongtam W, Phimtra S, Kongsuk T, Rungreangkulkij S. The effects of group happy reminiscence therapy on depressive symptoms in Thai older people with major depressive disorder. *The journal of psychiatric nursing and mental health* 2015; 29(2): 12-27. (in Thai).
17. National Health Security Office. Long term care handbook. Bangkok: National Health Security Office; 2016. (in Thai).

18. Jitapunkul S. Principle of geriatric medicine. Bangkok: Chulalongkorn University Press; 1998. P 85-6. (in Thai).
19. Songnui J. Factors related to the quality of life of the elderly in the Wisdom Center for elderly, Municipality of Phatthalung, Phatthalung province. Southern Regional Primary Health Care Journal. 2008; 22(3): 83-7. (in Thai).
20. Khamwong W, Nusawat J, Pratarnworapunya V, Siripunya J. Factors Relating to Quality of Life of Elderly. Journal of Health Science Research 2011; 5(2): 32-40 (in Thai).
21. Yamwong N. Quality of life and physical activities of daily living among elderly patients at HRH Princess Maha Chakri Sirindhorn Medical Center. Journal of Medicine and Health Sciences 2014; 21(1): 37-44 (in Thai).
22. Chinuntuya P. A causal model of exercise behavior of the elderly in Bangkok Metropolis. Journal of Research Methodology; 2003: 391-419 (in Thai).
23. Phungsombut K, Thanasukarn P. Quality of life of the elderly in Rongchang sub-district, Muang district, Phichit province. Naresuan University Journal; 2011. (in Thai).
24. Yangdiaw W. Factors related to the quality of life of the elderly in rural areas, Yasothon province [Master of Public Health Program in Public Health Administration]. Khon Kaen: Khon Kaen University; 2554. (in Thai).
25. Uirat M, Sabaiying M. Self-esteem in the elderly: a case study of an elderly aids foundation in Songkhla province 2017; 38(1): 29-44 (in Thai).

Development and applications of recombinant activated factor VII

Nutjeera Intasai^{1*}

Division of Clinical Microscopy, Department of Medical Technology, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

* ผู้รับผิดชอบบทความ (Email: nutjeera.in@cmu.ac.th).

* Corresponding author (Email: nutjeera.in@cmu.ac.th).

Received December 2016

Accepted as revised May 2017

Abstract

Recombinant activated factor VII (rFVIIa) was initially developed for treatment and prevention of bleeding during surgery and invasive procedures in congenital hemophilia with inhibitors against coagulation factors. Extensive research over the last few decades has contributed to the development of rFVIIa. These thorough studies not only helped to improve the biological activity and half-life of rFVIIa but also to enhance the knowledge regarding the mechanisms of action of rFVIIa to re-establish normal hemostasis. Since rFVIIa has been successfully in use for hemophilia treatment, it has been extended to other coagulopathies which characterized by the impairment of thrombin generation, including acquired hemophilia, Glanzmann's thrombasthenia, and congenital FVII deficiency. The development, the mechanism of action, and the clinical applications of rFVIIa are reviewed in this article.

Journal of Associated Medical Sciences 2017; 50(3): 525-532. Doi: 10.14456/jams.2017.39

Introduction

Hemophilia is a most serious congenital bleeding disorder accounted by deficiency of coagulation factor VIII (FVIII; hemophilia A) and coagulation factor IX (FIX; hemophilia B). Without appropriate treatment, patients with severe hemophilia have a life expectancy of around 16 years.¹ The causes of development of factor inhibitors in hemophilia are multifactorial including genetic mutation, ethnicities, infection/inflammation and related genetics such as TNF- α , type of factor concentrate and the regimen of factor concentrate administration (prophylaxis versus on-demand). Large deletions that involve multiple domains have the highest proportion of inhibitor formation of 88%.² An inhibitor incidence of the most common severe FVIII mutation, intron 22 mutation, is 21%.² Patients of African or Hispanic descent have an increased risk of inhibitor formation³, however, the mechanisms that

involved in these racial/ethnic differences remain unclear. Polymorphisms of TNF- α gene and IL-10 are associated with an increased risk of inhibitor formation.^{4, 5} Intensive administration of FVIII or FIX concentrates for treatment of hemophilia A or B could induce inhibitors or antibodies against FVIII or FIX.⁶ Thereafter, treatment with FVIII or FIX concentrates is ineffective. Previously, the other treatment for hemophilia A or B with inhibitors was plasma-derived activated prothrombin complex concentrates (aPCCs) and prothrombin complex concentrates (PCCs). Both products have the same efficacy. The aPCCs contains activated forms of all vitamin K-dependent coagulation factors, FII, FVII, FIX, and FX, and small amounts of coagulation factor VIII.⁷ However, thromboembolic side-effects have been found in patients who were treated with overdosing and rapid infusion of aPCCs.⁸ Activated coagulation factor VII (FVIIa) has been identified as one

of the activated coagulation factors that contains minimal potential for inducing thromboembolic side-effects.⁹

Nonetheless, the plasma-derived products are associated with the potential risk of transfusion-transmitted infections^{8, 10, 11} though the risk is quite low in the era of viral inactivating method during the process of aPCC production. The requirement of newer products for improving the treatment of hemophilia with inhibitors, along with the progress in recombinant DNA technology, led to the development of recombinant activated factor VII (rFVIIa).^{1, 12-14} Recombinant activated factor VII (rFVIIa, eptacog alfa [activated], NovoSeven®, Novo Nordisk A/S, Bagsværd, Denmark) was firstly approved for use in Europe in 1996, in the United States in 1999, and in Japan in 2000. rFVIIa has been commercially available since then. rFVIIa is currently licensed in Europe and in the United States for treatment and prevention of bleeding during surgery or invasive procedures in both congenital hemophilia with inhibitors against coagulation factors and acquired hemophilia.¹⁵ In Europe, it is also approved for prevention of bleeding during surgery or invasive procedures in patients with congenital FVII deficiency, Glanzmann's thrombasthenia (GT), or antibodies to glycoprotein IIb-IIIa and/or human leukocyte antigen (HLA), with history or current refractoriness to platelet transfusions.¹⁵

Overview of FVII

Coagulation factor VII (FVII; UniProt: P08709) is also known as proconvertin and serum protein conversion accelerator (SPCA). FVII is a vitamin K-dependent serine protease with a molecular weight of 55 kDa. Gene encoding FVII is located on chromosome 13 (13q34)¹⁶ and contains 9 exons and spans about 12.8 kb.¹⁷ FVII is synthesized in the liver, and circulates in the blood as inactive zymogen. Circulating FVII is a single-chain polypeptide containing 406 amino acids. It is composed of four discrete domains including a γ -carboxyglutamic acid (Gla)-containing domain, two epidermal growth factor (EGF)-like domains, and a serine protease (catalytic) domain. After the serine protease cleavage of the bond between Arg152 and Ile153 by the coagulation factor IXa, factor Xa, factor XIIa, thrombin or minor proteolysis, this molecule is

converted into an active form, activated factor VII (FVIIa). FVIIa consists of a 20-kDa light chain with γ -carboxyglutamic acid residues, and a 30-kDa heavy chain, which contains the catalytic domain. These two chains are held together by a disulfide bond.¹⁸ FVII contains complex post-translational modification including γ -carboxylation, N- and O-linked glycosylation, and β -hydroxylation.¹⁹ These modifications are necessary for secretion to blood circulation,²⁰ interaction with tissue factor (TF or coagulation factor III),²¹ and platelet surface interaction between FVIIa/TF and its substrate coagulation factor X.^{22, 23} FVIIa forms a complex with the tissue factor to activate the coagulation factors IX, X, and (autocatalytically) FVII.^{16, 17}

Development of rFVIIa

Improvement of the rFVIIa activity has been extensively studied. The following is a review about the progress in the research on rFVIIa. Commercially available rFVIIa, NovoSeven®, is produced in the baby hamster kidney (BHK) cell line. rFVIIa produced from BHK contains a low degree of sialylation and a low degree of γ -carboxylation on the eleventh Gla residue than plasma-derived FVII.²⁴ O-glycans on Ser52 and Ser60 have been found to be different on plasma-derived FVII when compared with rFVII produced from BHK.²⁵ In addition, terminal N-acetyl galactosamines (GalNAc) were detected only on rFVII produced from BHK.^{24, 26, 27} However, the biological activities of this rFVIIa are not affected, and are comparable to those of plasma-derived FVII.²⁸ There are reports of differences in N-glycosylation of rFVII derived from BHK, Chinese hamster ovary (CHO), and human embryonic kidney (HEK) 293 cells.²⁹ CHO-derived rFVII has been found to contain the highest degree of sialylation and no terminal GalNAc, with all other high-quality protein components at high productivity. The higher activity of CHO-derived rFVII in comparison to BHK-derived rFVII may have resulted from the different glycosylation patterns and sialylation content.³⁰

Met306 in FVIIa appears to be involved in the communication between TF and the catalytic center of FVIIa responsible for the allosteric enhancement of FVIIa's activity.^{31, 32} Substitution of Asp for Met306 prevents TF-induced allosteric changes which normally result in

extremely increased FVIIa activity.³³ In addition, substitution of Val for Leu305 increases the enzymatic activity of FVIIa.³⁴ Furthermore, the most active FVIIa variants carry concurrent substitution at positions 158, 296, and 298.³⁵ Substitution of Val for Glu296 and Gln for Met298 has been observed to increase the intrinsic amidolytic activity in comparison with wild-type FVIIa.³⁶ An additive effect was observed upon their combination. Substitution of Gln for Met298 is required for increased factor X activation, and the simultaneous substitutions of Asp for Val158, Val for Glu296, and Gln for Met298 (Mutant V158D/E296V/M298Q-FVIIa) resulted in the most profound effect on intrinsic amidolytic activity.³⁶ The rFVIIa analog DVQ (V158D/E296V/M298Q mutations; also called NN1731 and Vatreptacog alfa) was found to have higher proteolytic activity than rFVIIa in the tissue factor (TF)-independent activity on the surface of activated platelets, but was found to retain the same activity as rFVIIa in the presence of TF.³⁷ The DVQ analog has been shown to have increased procoagulant and antifibrinolytic activities in *in vitro* models of hemophilia at up to 50-fold lower concentration when compared to rFVIIa.^{38, 39} In a later study, a new FVIIa variant with high intrinsic activity, called FVIIaVEAY or L305V/S314E/K337A/F374Y-FVIIa, was reported.⁴⁰ FVIIaVEAY was found to possess 22 times higher catalytic efficiency than wild-type FVIIa. Activation of factor X in solution occurred about 10 times faster with FVIIaVEAY than with wild-type FVIIa.⁴⁰ Recently, several rFVIIa analogs have been developed to have substantially higher tissue factor (TF)-independent activity than rFVIIa. Disulfide locked variants of factor VIIa with a restricted β -strand conformation were constructed to enhance the enzymatic activity.⁴¹ These variants do not require TF as a cofactor for maximal activity in amidolytic assays.

Since the commercially available rFVIIa, NovoSeven®, has a very short half-life of approximately 2.4 hours, albumin fusion technology was introduced to overcome this problem. Using this approach, albumin is genetically fused to the C-terminus of rFVIIa *via* a glycine serine linker.^{42, 43} The half-life of the rFVIIa fusion protein (rFVIIa-FP) was extended to 6- to 7-fold compared with wild-type rFVIIa, and its hemostatic properties were comparable to wild-type rFVIIa. PEGylation is an alternative approach to prolong the half-life of rFVIIa (N7-GP). The half-life on the N7-GP was

also extended to 4- to 5-fold compared with wild-type rFVIIa,⁴⁴ and its enzymatic activity was fully retained.⁴⁵

NovoSeven®, the rFVIIa, is secreted as an inactive, single chain rFVII into the culture medium. The single chain rFVII is autoactivated *in vitro* in the presence of a positively charged surface during purification.⁴⁶ The secreted rFVIIa is successfully obtained by co-transfection of human factor VII and hepsin genes to the Chinese hamster ovary (CHO) cell line.⁴⁷ The rFVIIa derived from the hepsin activation was sufficient to initiate the coagulation pathway and lead to thrombin formation.

The limitations of the mammalian expression system are low level of expression and high cost; a variety of recombinant protein expression systems have been developed as a resource of FVII gene expression. In 2010, the insect expression system which is considered as a higher eukaryotic expression system was tested in an attempt to produce rFVII in combination with the baculovirus expression vector system.⁴⁸ Due to the lack of endogenous vitamin K-dependent carboxylase, simultaneous expressions of human γ -carboxylase and human FVII genes were generated to achieve the functional rFVII.⁴⁸ rFVII production by the Lizard *Leishmania* expression system has also been reported.⁴⁹ However, functional rFVII obtained from this system was only 9%. This may be related to its post-translational modifications like γ -carboxylation. Thus, more investigations are required in order to determine post-translational γ -carboxylation of glutamic acid residues in the Gla domain of this product in *Leishmania* cells. In addition, an efficient protocol to enhance the expression of the recombinant coagulation factor VII (rFVII) in CHO cells by optimizing the signal peptides in the fed-batch culture was successfully established.⁵⁰

Mechanism of action of rFVIIa

Based on the information from cell-based models of hemostasis, hemostasis occurs on the cell surfaces of TF-bearing cells and thrombin-activated platelets.^{51, 52} The cell-based model of hemostasis is composed of three phases: initiation, amplification, and propagation. The initial phase of coagulation occurs when the damaged vessel wall brings plasma into contact with TF-bearing cells. This

leads to the formation of the TF-FVIIa complex on the cell surface at the injury site. This complex activates factor X (FX) and generates small amounts of thrombin.⁵¹ This limited amount of thrombin is not enough to form the fibrin clot, but it activates the platelets at the site of injury. In the amplification phase, thrombin accelerates the platelet activation, and this results in the activation of FV, FVIII, and FXI.⁵¹ The assembly of FVIII-IXa and FXa-FV complexes on activated platelets initiates the third stage of hemostasis, the propagation phase, and results in a burst of thrombin generation. This large amount of thrombin enhances the recruitment and adherence of additional platelets and the cleaving of fibrinogen into fibrin. This polymerization leads to the strengthening of the initial platelet plug into a stable fibrin clot.⁵³

Clinical application of rFVIIa

In hemophilia patients with inhibitors, the low affinity binding of FVIIa to platelets leads to the use of pharmacological doses of rFVIIa to trigger hemostasis in hemophilia patients.⁵⁴ In addition, platelets from different individuals have been found to vary widely in procoagulant activity.^{52, 54} Titrating rFVIIa into platelet-rich hemophilia A plasma and initiating coagulation with either TF or direct platelet activators has confirmed the importance of the platelet binding of rFVIIa.^{13, 55} According to findings from cell-based models of hemostasis, increasing the amount of rFVIIa results in an increase in the thrombin burst in a dose-dependent manner.⁵⁴ The formation of a well-structured fibrin plug from the increased generation of thrombin is more resistant to premature lysis.⁵⁶ In substitution therapy with FVIII or FIX concentrates in hemophilia patients without inhibitors, dosing can be adjusted until the plasma level of these factors reaches the hemostatic level. However, this strategy cannot be applied to rFVIIa because an uncertain dose of rFVIIa is required in blood circulation to trigger enough local thrombin to provide strong and well-structured fibrin plugs at the site of injury.

In Glanzmann's thrombasthenia (GT), the hallmark of the disease is the deficiency or dysfunction of platelet-surface glycoprotein $\alpha_{IIb}\beta_3$ integrin (originally termed glycoprotein IIb-IIIa [gpIIb-IIIa]), and it leads to the

impairment of thrombin generation and platelet aggregation.⁵⁷ Bleeding in GT is variable, and could include epistaxis, menorrhagia, hematuria, gingival hemorrhage, easy bruising, echymoses, and hemarthrosis.^{57, 58} Platelet transfusion is the standard treatment for bleeding. However, developing of antibodies to glycoprotein IIb-IIIa and/or HLA may occur.⁵⁷ In 2004, rFVIIa was approved by the European Medicines Agency (EMA) for GT patients with a history of platelet refractoriness to platelet transfusion.⁵⁹ rFVIIa is effective and relatively safe for the treatment of bleeding and for surgical prophylaxis in patients with GT.⁵⁹

Normal Factor VII plasma concentration is 0.5 $\mu\text{g/mL}$. Factor VII levels of 15-25% (0.075–0.125 $\mu\text{g/mL}$) are generally sufficient to achieve normal hemostasis.⁶⁰ Congenital FVII deficiency is a rare autosomal bleeding disorder. The clinical phenotypes range from asymptomatic to severe, life-threatening, and disabling bleeding.⁶¹ Treatment in congenital FVII deficiency consists of fresh frozen plasma (FFP), prothrombin complex concentrates (PCCs), or factor VII concentrates.⁶² rFVIIa is an excellent alternative treatment and seems to be safe and effective for congenital FVII deficiency.⁶² In addition, side effects or evidence of bleeding tendency have rarely been reported. In an estimated 4,500 rFVIIa-treated patients, 7 episodes of myocardial infarction, 5 episodes of DIC, 5 episodes of deep vein thrombosis, 4 incidents of cerebrovascular ischemia or infarction, and 1 episode of intestinal gangrene have been reported. However, most of these cases had apparent comorbid or predisposing factors.⁶³ rFVIIa seems to be effective in controlling life-threatening bleeding episodes in non-hemophilic patient with uncontrolled hemorrhage, who have not responded to all available standard treatments, including patients with Dengue Shock Syndrome^{64, 65}, and in a patient with massive postpartum hemorrhage.⁶⁶ One thrombotic event in a nonhemophilic pediatric patient that related to administration of rFVIIa has been reported; however, no other serious adverse effects were published.⁶⁷

Conclusion

From the literature data, it can be understood that several approaches were introduced to improve the biological activity and half-life of rFVIIa. This obviously demonstrates the fact that rFVIIa is a safe and effective treatment option for congenital hemophilia with inhibitors, acquired hemophilia, GT, and congenital factor VII deficiency. This strategy has improved both the treatment outcomes of bleeding patients as well as the quality of their life. However, the dose, timing and efficacy of rFVIIa in non-hemophilic patients with massive

bleeding and uncontrolled bleeding should be considered on a case-by-case basis.

Acknowledgment

The author gratefully acknowledges Assoc. Prof. Dr. Preeyanat Vongchan for her guidance in the preparation of this review and the Research Administration Center, Office of the University, Chiang Mai University for English proofing.

References

1. Hedner U, Brun NC. Recombinant factor VIIa (rFVIIa): its potential role as a hemostatic agent. *Neuroradiology*. 2007;49(10):789-93.
2. Oldenburg J, Schroder J, Brackmann HH, Muller-Reible C, Schwaab R, Tuddenham E. Environmental and genetic factors influencing inhibitor development. *Semin Hematol*. 2004;41(1 Suppl 1):82-8.
3. Miller CH, Benson J, Ellingsen D, Driggers J, Payne A, Kelly FM, et al. F8 and F9 mutations in US haemophilia patients: correlation with history of inhibitor and race/ethnicity. *Haemophilia*. 2012;18(3):375-82.
4. Astermark J, Oldenburg J, Carlson J, Pavlova A, Kavakli K, Berntorp E, et al. Polymorphisms in the TNFA gene and the risk of inhibitor development in patients with hemophilia A. *Blood*. 2006;108(12):3739-45.
5. Astermark J, Oldenburg J, Pavlova A, Berntorp E, Lefvert AK, Group MS. Polymorphisms in the IL10 but not in the IL1beta and IL4 genes are associated with inhibitor development in patients with hemophilia A. *Blood*. 2006;107(8):3167-72.
6. Athale AH, Marcucci M, Iorio A. Immune tolerance induction for treating inhibitors in people with congenital haemophilia A or B. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;4:CD010561.
7. Cromwell C, Aledort LM. FEIBA: a prohemostatic agent. *Semin Thromb Hemost*. 2012;38(3):265-7.
8. Lusher JM. Thrombogenicity associated with factor IX complex concentrates. *Semin Hematol*. 1991;28(3 Suppl 6):3-5.
9. Hedner U, Kisiel W. Use of human factor VIIa in the treatment of two hemophilia A patients with high-titer inhibitors. *J Clin Invest*. 1983;71(6):1836-41.
10. Blajchman MA, Vamvakas EC. The continuing risk of transfusion-transmitted infections. *N Engl J Med*. 2006;355(13):1303-5.
11. Tapper ML. Emerging viral diseases and infectious disease risks. *Haemophilia*. 2006;12 Suppl 1:3-7; discussion 26-8.
12. Kisiel W. Recollections on the discovery of factor VIIa as a novel therapeutic agent for hemophiliacs with inhibitors. *J Thromb Haemost*. 2009; 7(7): 1053-6.
13. Hedner U. Factor VIIa and its potential therapeutic use in bleeding-associated pathologies. *Thromb Haemost*. 2008; 100(4): 557-62.

14. Hedner U, Lee CA. First 20 years with recombinant FVIIa (NovoSeven). *Haemophilia*. 2011; 17(1): e172-82.
15. Franchini M, Lippi G. Recombinant activated factor VII: mechanisms of action and current indications. *Semin Thromb Hemost*. 2010; 36(5): 485-92.
16. Millar DS, Kemball-Cook G, McVey JH, Tuddenham EG, Mumford AD, Attock GB, et al. Molecular analysis of the genotype-phenotype relationship in factor VII deficiency. *Hum Genet*. 2000; 107(4): 327-42.
17. O'Hara PJ, Grant FJ, Haldeman BA, Gray CL, Insley MY, Hagen FS, et al. Nucleotide sequence of the gene coding for human factor VII, a vitamin K-dependent protein participating in blood coagulation. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1987; 84(15): 5158-62.
18. Hagen FS, Gray CL, O'Hara P, Grant FJ, Saari GC, Woodbury RG, et al. Characterization of a cDNA coding for human factor VII. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1986; 83(8): 2412-6.
19. Kaufman RJ. Post-translational modifications required for coagulation factor secretion and function. *Thromb Haemost*. 1998; 79(6): 1068-79.
20. Bolt G, Steenstrup TD, Kristensen C. All post-translational modifications except propeptide cleavage are required for optimal secretion of coagulation factor VII. *Thromb Haemost*. 2007; 98(5): 988-97.
21. Iino M, Foster DC, Kisiel W. Functional consequences of mutations in Ser-52 and Ser-60 in human blood coagulation factor VII. *Arch Biochem Biophys*. 1998; 352(2): 182-92.
22. Kao YH, Lee GF, Wang Y, Starovasnik MA, Kelley RF, Spellman MW, et al. The effect of O-fucosylation on the first EGF-like domain from human blood coagulation factor VII. *Biochemistry*. 1999; 38(22): 7097-110.
23. Hoffman M, Volovyk Z, Persson E, Gabriel DA, Ezban M, Monroe DM. Platelet binding and activity of a factor VIIa variant with enhanced tissue factor independent activity. *J Thromb Haemost*. 2011; 9(4): 759-66.
24. Thim L, Bjoern S, Christensen M, Nicolaisen EM, Lund-Hansen T, Pedersen AH, et al. Amino acid sequence and posttranslational modifications of human factor VIIa from plasma and transfected baby hamster kidney cells. *Biochemistry*. 1988; 27(20): 7785-93.
25. Bjoern S, Foster DC, Thim L, Wiberg FC, Christensen M, Komiyama Y, et al. Human plasma and recombinant factor VII. Characterization of O-glycosylations at serine residues 52 and 60 and effects of site-directed mutagenesis of serine 52 to alanine. *J Biol Chem*. 1991; 266(17): 11051-7.
26. Fenaille F, Groseil C, Ramon C, Riande S, Siret L, Chtourou S, et al. Mass spectrometric characterization of N- and O-glycans of plasma-derived coagulation factor VII. *Glycoconj J*. 2008; 25(9): 827-42.
27. Sutkeviciute I, Mistiniene E, Sereikaite J, Bumelis VA. The influence of different glycosylation patterns on factor VII biological activity. *Biochimie*. 2009; 91(9): 1123-30.
28. Hedner U, Ljungberg J, Lund-Hansen T. Comparison of the effect of plasma-derived and recombinant human FVIIa in vitro and in a rabbit model. *Blood Coagul Fibrinolysis*. 1990; 1(2):145-51.
29. Bohm E, Seyfried BK, Dockal M, Graninger M, Hasslacher M, Neurath M, et al. Differences in N-glycosylation of recombinant human coagulation factor VII derived from BHK, CHO, and HEK293 cells. *BMC Biotechnol*. 2015; 15: 87.
30. Morfini M, Jimenez-Yuste V, Eichler H, Fischer R, Kirchmaier CM, Scharling B, et al. Pharmacokinetic properties of two different recombinant activated factor VII formulations. *Haemophilia*. 2012; 18(3): 431-6.
31. Dickinson CD, Kelly CR, Ruf W. Identification of surface residues mediating tissue factor binding and catalytic function of the serine protease factor VIIa. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1996; 93(25): 14379-84.

32. Dickinson CD, Ruf W. Active site modification of factor VIIa affects interactions of the protease domain with tissue factor. *J Biol Chem.* 1997; 272(32): 19875-9.
33. Persson E, Nielsen LS, Olsen OH. Substitution of aspartic acid for methionine-306 in factor VIIa abolishes the allosteric linkage between the active site and the binding interface with tissue factor. *Biochemistry.* 2001; 40(11): 3251-6.
34. Persson E, Bak H, Olsen OH. Substitution of valine for leucine 305 in factor VIIa increases the intrinsic enzymatic activity. *J Biol Chem.* 2001; 276(31): 29195-9.
35. Persson E, Kjalke M, Olsen OH. Rational design of coagulation factor VIIa variants with substantially increased intrinsic activity. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2001; 98(24): 13583-8.
36. Persson E, Olsen OH. Assignment of molecular properties of a superactive coagulation factor VIIa variant to individual amino acid changes. *Eur J Biochem.* 2002; 269(23): 5950-5.
37. Mahlangu JN, Weldingh KN, Lentz SR, Kaicker S, Karim FA, Matsushita T, et al. Changes in the amino acid sequence of the recombinant human factor VIIa analog, vatreptacog alfa, are associated with clinical immunogenicity. *J Thromb Haemost.* 2015; 13(11): 1989-98.
38. Allen GA, Persson E, Campbell RA, Ezban M, Hedner U, Wolberg AS. A variant of recombinant factor VIIa with enhanced procoagulant and antifibrinolytic activities in an in vitro model of hemophilia. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2007; 27(3): 683-9.
39. Tranholm M, Kristensen K, Kristensen AT, Pyke C, Rojkaer R, Persson E. Improved hemostasis with superactive analogs of factor VIIa in a mouse model of hemophilia A. *Blood.* 2003; 102(10): 3615-20.
40. Persson E, Bak H, Ostergaard A, Olsen OH. Augmented intrinsic activity of Factor VIIa by replacement of residues 305, 314, 337 and 374: evidence of two unique mutational mechanisms of activity enhancement. *Biochem J.* 2004; 379(Pt 2): 497-503.
41. Maun HR, Eigenbrot C, Raab H, Arnott D, Phu L, Bullens S, et al. Disulfide locked variants of factor VIIa with a restricted beta-strand conformation have enhanced enzymatic activity. *Protein Sci.* 2005; 14(5): 1171-80.
42. Weimer T, Wormsbacher W, Kronthaler U, Lang W, Liebing U, Schulte S. Prolonged in-vivo half-life of factor VIIa by fusion to albumin. *Thromb Haemost.* 2008;99(4):659-67.
43. Schulte S. Use of albumin fusion technology to prolong the half-life of recombinant factor VIIa. *Thromb Res.* 2008; 122 Suppl 4: S14-9.
44. Moss J, Rosholm A, Lauren A. Safety and pharmacokinetics of a glycoPEGylated recombinant activated factor VII derivative: a randomized first human dose trial in healthy subjects. *J Thromb Haemost.* 2011; 9(7): 1368-74.
45. Ghosh S, Ezban M, Persson E, Pendurthi U, Hedner U, Rao LV. Activity and regulation of factor VIIa analogs with increased potency at the endothelial cell surface. *J Thromb Haemost.* 2007; 5(2): 336-46.
46. Pedersen AH, Lund-Hansen T, Bisgaard-Frantzen H, Olsen F, Petersen LC. Autoactivation of human recombinant coagulation factor VII. *Biochemistry.* 1989; 28(24): 9331-6.
47. Halabian R, Roudkenar MH, Esmaeili NS, Masroori N, Roushandeh AM, Najafabadi AJ. Establishment of a cell line expressing recombinant factor VII and its subsequent conversion to active form FVIIa through hepsin by genetic engineering method. *Vox Sang.* 2009; 96(4): 309-15.
48. Masroori N, Halabian R, Mohammadipour M, Roushandeh AM, Rouhbakhsh M, Najafabadi AJ, et al. High-level expression of functional recombinant human coagulation factor VII in insect cells. *Biotechnol Lett.* 2010; 32(6): 803-9.

49. Mirzaahmadi S, Asaadi-Tehrani G, Bandehpour M, Davoudi N, Tahmasbi L, Hosseinzadeh N, et al. Expression of recombinant human coagulation factor VII by the Lizard *Leishmania* expression system. *J Biomed Biotechnol*. 2011; 2011: 873874.
50. Peng L, Yu X, Li C, Cai Y, Chen Y, He Y, et al. Enhanced recombinant factor VII expression in Chinese hamster ovary cells by optimizing signal peptides and fed-batch medium. *Bioengineered*. 2016; 7(3): 189-97.
51. Hoffman M. A cell-based model of coagulation and the role of factor VIIa. *Blood Rev*. 2003; 17 Suppl 1: S1-5.
52. Monroe DM, Hoffman M, Roberts HR. Platelets and thrombin generation. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2002; 22(9): 1381-9.
53. Hoffman M, Dargaud Y. Mechanisms and monitoring of bypassing agent therapy. *J Thromb Haemost*. 2012; 10(8): 1478-85.
54. Allen GA, Wolberg AS, Oliver JA, Hoffman M, Roberts HR, Monroe DM. Impact of procoagulant concentration on rate, peak and total thrombin generation in a model system. *J Thromb Haemost*. 2004; 2(3): 402-13.
55. Augustsson C, Persson E. In vitro evidence of a tissue factor-independent mode of action of recombinant factor VIIa in hemophilia. *Blood*. 2014; 124(20): 3172-4.
56. He S, Blomback M, Jacobsson Ekman G, Hedner U. The role of recombinant factor VIIa (FVIIa) in fibrin structure in the absence of FVIII/FIX. *J Thromb Haemost*. 2003; 1(6): 1215-9.
57. Franchini M, Favaloro EJ, Lippi G. Glanzmann thrombasthenia: an update. *Clin Chim Acta*. 2010; 411(1-2): 1-6.
58. Kannan M, Ahmad F, Yadav BK, Kumar R, Choudhry VP, Saxena R. Molecular defects in ITGA2B and ITGB3 genes in patients with Glanzmann thrombasthenia. *J Thromb Haemost*. 2009; 7(11): 1878-85.
59. Poon MC. Clinical use of recombinant human activated factor VII (rFVIIa) in the prevention and treatment of bleeding episodes in patients with Glanzmann's thrombasthenia. *Vasc Health Risk Manag*. 2007; 3(5): 655-64.
60. Bauer KA. Treatment of factor VII deficiency with recombinant factor VIIa. *Haemostasis*. 1996; 26 Suppl 1: 155-8.
61. Mariani G, Bernardi F. Factor VII Deficiency. *Semin Thromb Hemost*. 2009; 35(4): 400-6.
62. Midathada MV, Mehta P, Waner M, Fink LM. Recombinant factor VIIa in the treatment of bleeding. *Am J Clin Pathol*. 2004; 121(1): 124-37.
63. Poon MC. Use of recombinant factor VIIa in hereditary bleeding disorders. *Curr Opin Hematol*. 2001; 8(5): 312-8.
64. Chuansumrit A, Tangnaratchakrit K, Lektakul Y, Pongthanapisith V, Nimjaroenniyom N, Thanarattanakorn P, et al. The use of recombinant activated factor VII for controlling life-threatening bleeding in Dengue Shock Syndrome. *Blood Coagul Fibrinolysis*. 2004; 15(4): 335-42.
65. Chuansumrit A, Wangruangsathid S, Lektrakul Y, Chua MN, Zeta Capeding MR, Bech OM, et al. Control of bleeding in children with Dengue hemorrhagic fever using recombinant activated factor VII: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Blood Coagul Fibrinolysis*. 2005; 16(8): 549-55.
66. Agarwal A, Jain R, Sharma S, Airun M, Bharti B. Effectiveness of Recombinant Activated Factor VII (rFVII a) for Controlling Intractable Postpartum Bleeding in a case of Dengue Hemorrhagic Fever. *J Obstet Gynaecol India*. 2016; 66(3): 188-91.
67. Blatny J, Mathew P, Monagle P, Ovesna P, Fiamoli V. Safety and efficacy of recombinant activated factor VII in nonhemophilia children with severe or life-threatening bleeding: a report from the SevenBleedP registry. *Blood Coagul Fibrinolysis*. 2014; 25(4): 326-32.

ปัญหาการรับประทานอาหารและการรักษาในเด็กที่มีภาวะปากแหว่งเพดานโหว่

Feeding Problems and Treatment in Cleft Lip and Cleft Palate Children

■ สุภาพร ชินชัย¹ ปิยะวัฒน์ ตริวิทย์¹ เพื่อนใจ รัตตากร¹ นันทิการ์ สันสุวรรณ² กฤษณ์ ขวัญเจริญ³ สุธิดา เหล็กมุล¹
Supaporn Chinchai¹ Piyawat Trevittaya¹ Phuanjai Rattakorn¹ Nuntigar Sonsuwan² Krit Khwannangem³ Sutida Lekmool¹

¹ภาควิชากิจกรรมบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

¹Department of Occupational Therapy, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University, Thailand

²ภาควิชาโสต ศอ นาสิกวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

²Department of Otolaryngology, Faculty of Medicine, Chiang Mai University, Thailand

³ภาควิชาศัลยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

³Department of Surgery, Faculty of Medicine, Chiang Mai University, Thailand

* ผู้รับผิดชอบบทความ (Email: supaporn.c@cmu.ac.th)

* Corresponding author (Email: supaporn.c@cmu.ac.th)

Received July 2017

Accepted as revised September 2017

Abstract

Background: Newborn babies with cleft lip and cleft palate in Thailand around 2,000 cases a year. These children often suffer from feeding problems. It affects the nutritional status. As a result, these children growth and development slower than typical.

Objectives: To survey characteristics, feeding problems, impact and treatment of feeding problems in cleft lip and cleft palate children.

Materials and methods: Studying retrospective pediatric history data, using purposive sampling of 119 children who came to receive services at the Department of Otolaryngology, Faculty of Medicine, Chiang Mai University, during 2013 to 2016. By the criteria of the children must have history of feeding problems.

Results: There were 64 (53.78%) of cleft lip and cleft palate children with feeding problems. All of them had bilateral complete cleft lip and cleft palate, most of them were male and aged between 1 to 5 years. The most common feeding problems were choking and sucking problems. The impact of feeding problems was: fatigue or difficulty breathing during feeding, delayed development, malnutrition, respiratory tracts or nasal infection or inflammation and flatulence. Cleft lip and cleft palate children with feeding problems were received intervention by interdisciplinary teams. All children underwent twice Palatoplasty surgery from a surgeon. The most children were getting an obturator by a dentist within 1 year. In addition, nurses taught parents how to feed their children. The most impact of feeding problems was delayed development, but there was no any service from any department.

Conclusion: Children with cleft lip and cleft palate have feeding problems that impact to their quality of life. There are specialists in various fields join a multidisciplinary team to assist with the exception of delayed developmental effects. Occupational therapists should play a role in becoming a multidisciplinary team to do intervention in the delayed development aspect of cleft lip and cleft palate children with feeding problems.

Journal of Associated Medical Sciences 2017; 50(3): 533-543. Doi: 10.14456/jams.2017.36

Keywords: Feeding problems, cleft lip, cleft palate, delayed development, occupational therapy

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: เด็กแรกเกิดที่มีภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ทั่วประเทศไทยประมาณ 2,000 รายต่อปี เด็กกลุ่มนี้มักจะประสบกับปัญหาการรับประทานอาหารและการดูดกลืน จึงส่งผลต่อภาวะโภชนาการตั้งแต่แรกคลอด และส่งผลกระทบต่อเด็กมีการเจริญเติบโตและพัฒนาการต่างๆ ซ้ำกว่าเด็กปกติ

วัตถุประสงค์: เพื่อสำรวจปัญหาการรับประทานอาหารและการดูดกลืนและการช่วยเหลือในเด็กที่มีภาวะปากแหว่งเพดานโหว่

วัสดุและวิธีการศึกษา: ศึกษาข้อมูลย้อนหลังจากแฟ้มประวัติผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ที่มารับบริการที่ภาควิชาโสตศอนาสิกวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ช่วงปี พ.ศ. 2556-2559 จำนวน 119 ราย ทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงที่ระบุในประวัติข้อมูลว่ามีปัญหาการรับประทานอาหารและการดูดกลืน

ผลการศึกษา: เด็กที่มีภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ที่มีปัญหาการรับประทานอาหารและการดูดกลืน มีจำนวน 64 คน (ร้อยละ 53.78) โดยอยู่ในประเภทปากแหว่งเพดานโหว่แบบสมบูรณ์ 2 ข้าง ช่วงอายุ 1-5 ปี และเป็นเพศชายมากที่สุด ปัญหาการรับประทานอาหารและการดูดกลืนที่พบมากที่สุดคือ ปัญหาการสำลักและปัญหาการดูด ผลกระทบที่เกิดจากปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการรับประทานอาหารและการดูดกลืน คือ อาการเหนื่อยหรือหายใจลำบากขณะดูดนม พัฒนาการล่าช้า ภาวะทุพโภชนาการ การอักเสบหรือการติดเชื้อในทางเดินหายใจหรือโพรงจมูก และอาการท้องอืด ทั้งนี้ได้รับการช่วยเหลือปัญหาในการรับประทานอาหารจากสหวิชาชีพ เด็กทุกคนได้รับการผ่าตัดจากศัลยแพทย์ ด้วยวิธี palatoplasty และได้รับการผ่าตัด 2 ครั้ง ส่วนมากได้รับ obturator เป็นอุปกรณ์เสริมจากทันตแพทย์ ภายใน 1 ปี และพยาบาลเป็นผู้สอนมารดาในการให้นม/อาหาร ผลกระทบจากปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการรับประทานอาหารและการดูดกลืนที่พบมากเป็นอันดับหนึ่งคือ พัฒนาการล่าช้า แต่ไม่มีการระบุว่าเด็กได้รับการกระตุ้นหรือการช่วยเหลือจากหน่วยงานใดๆ

สรุปผลการศึกษา: เด็กที่มีปากแหว่งเพดานโหว่มีปัญหาด้านการรับประทานอาหารและการดูดกลืน ซึ่งมีผลกระทบต่อคุณภาพชีวิต ทั้งนี้มีผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่างๆ เข้ามาร่วมเป็นทีมสหวิชาชีพในการให้การช่วยเหลือ ยกเว้นผลกระทบด้านพัฒนาการล่าช้า ซึ่งยังขาดผู้เชี่ยวชาญที่เข้ามาช่วยเหลือ ดังนั้น นักกิจกรรมบำบัดจึงควรมีบทบาทในการเข้าไปเป็นทีมสหวิชาชีพเพื่อให้การช่วยเหลือด้านการกระตุ้นพัฒนาการแก่เด็กที่มีภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ที่มีปัญหาการรับประทานอาหารและการดูดกลืน

Journal of Associated Medical Sciences 2560; 50(3): 533-543. Doi: 10.14456/jams.2017.36

คำสำคัญ: ปัญหาการรับประทานอาหารและการดูดกลืน, ปากแหว่ง, เพดานโหว่, พัฒนาการล่าช้า

บทนำ

ภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ เป็นความพิการอันหนึ่งที่พบได้บ่อยที่สุดของความพิการแต่กำเนิด ภาวะปากแหว่งอย่างเดียวหรือร่วมกับภาวะเพดานโหว่จะพบได้บ่อยในประเทศแถบเอเชีย และพบได้น้อยกว่าในคน ผิขาวและน้อยที่สุดในคนผิวดำ ในประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่าอุบัติการณ์การเกิดภาวะปากแหว่งอย่างเดียว หรือปากแหว่งร่วมกับเพดานโหว่ประมาณ 1 ต่อ 700 ถึง 1 ต่อ 750 รายของเด็กเกิดใหม่¹ สำหรับความชุกของการเกิดทารกเพดานโหว่ในประเทศไทย อยู่ระหว่าง 0.58-2.49 คนต่อทารกแรกเกิด 1,000 คน²⁻⁴ และเด็กแรกเกิดที่มีภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ทั่วประเทศไทยประมาณ 2,000 รายต่อปี^{1,5}

ปัจจัยพันธุกรรมมีความเกี่ยวข้องกับสาเหตุของปาก

แหว่งเพดานโหว่ได้ประมาณร้อยละ 12-20 ส่วนปัจจัยการปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาวะแวดล้อมในระยะการปฏิสนธิ พบได้ประมาณร้อยละ 80-88 โดยอาจมีสาเหตุอื่นๆ ที่ได้มีการศึกษามาแล้ว เช่น การดื่มแอลกอฮอล์ สูบบุหรี่ ได้รับยาหรือสารบางอย่าง และการติดเชื้อระหว่างการตั้งครรภ์ เป็นต้น มารดาที่อายุ 35 ปีขึ้นไปและการอยู่ในสภาวะความแห้งแล้งทำให้มีอุบัติการณ์ที่สูงขึ้น เด็กปากแหว่งเพดานโหว่มักจะเป็นกลุ่มที่มีน้ำหนักตัวน้อยคลอดก่อนกำหนด มีความพิการร่วมหรือประวัติปากแหว่งเพดานโหว่ในครอบครัวร่วมด้วย การให้วิตามินรวมหรือกรดโฟลิกสามารถป้องกันปากแหว่งเพดานโหว่ได้⁶

ภาวะปากแหว่งเพดานโหว่และความพิการแต่กำเนิดของใบหน้าและกะโหลกศีรษะเป็นความบกพร่องของ

การเจริญเติบโตของโครงสร้างของปากและเพดานแต่กำเนิด⁷ ซึ่งอาจจะพบความผิดปกติได้ตั้งแต่จมูก ริมฝีปาก สันเหงือก เพดานปากและระบบการไต่ยืน รวมถึงส่วนอื่นๆ ของร่างกาย ความผิดปกติต่างๆ เหล่านี้ สามารถแก้ไขให้กลับคืนสู่ภาวะปกติได้ แต่มักจะมีผลกระทบต่อระบบการทำงานส่วนอื่นๆ ของร่างกาย¹ เด็กที่เกิดมามีปากแหว่งเพดานโหว่ทำให้ช่องปากช่องจมูก ติดต่อกัน ส่งผลให้เด็กประสบกับปัญหาต่างๆ ตั้งแต่แรกเกิด จนถึงเติบโตขึ้นเป็นผู้ใหญ่ ได้แก่ ปัญหาการดูดและการกลืนอาหาร ปัญหาการไต่ยืน ปัญหาการสบฟัน การเรียงตัวของฟันและ จำนวนฟันผิดปกติ ปัญหาด้านอารมณ์และจิตใจ ปัญหาด้าน ภาษาและการพูด⁸

กิจกรรมการรับประทานอาหาร (feeding & eating) เป็นกิจกรรมด้านกิจวัตรประจำวัน หรือกิจกรรมการดูแลรักษาตนเอง (activity of daily living) ความสำคัญของการให้อาหารทารกจะ ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตและพัฒนาการอย่างเต็มศักยภาพ ป้องกันความเจ็บป่วยและโรคเรื้อรังทั้งในวัยทารก เด็ก วัยรุ่นและ ผู้ใหญ่ การส่งเสริมและสนับสนุนสุขนิสัยของการรับประทานอาหาร ที่มีคุณค่าทางโภชนาการและถูกสุขลักษณะจะช่วยสร้างความสัมพันธ์ ด้านจิตใจและอารมณ์ของทารกและเด็กกับบิดามารดาและ สมาชิกในครอบครัวได้⁹

เด็กที่มีภาวะปากแหว่งอย่างเดี่ยวหรือมีเพดานโหว่แต่เพียงเล็กน้อยมักไม่มีปัญหาทางด้านการรับประทานอาหาร และสามารถรับประทานอาหารได้เสมือนเด็กปกติโดยทั่วไป อย่างไรก็ตามเด็กที่มีภาวะการแหว่งที่มีขอบเขตครอบคลุม ส่วนใหญ่ของเพดานปากแข็งและเพดานปากอ่อนอาจจะมี ปัญหาทางด้านการรับประทานอาหารและการดูดนม¹ ทารกที่มีภาวะปากแหว่งเพดานโหว่มักจะประสบกับปัญหาการดูดนม จึงส่งผลกระทบต่อภาวะโภชนาการตั้งแต่แรกคลอด ปัญหา การดูดและการกลืนเป็นปัญหาแรกที่ต้องได้รับการแก้ไข¹⁰ หากเด็กไม่ได้รับการดูแลเรื่องการดูดและการกลืนที่ถูกวิธีอาจ ทำให้ปริมาณนมและอาหารน้อยไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต และส่งผลให้เด็กมีการเจริญเติบโตและพัฒนาการต่างๆ ช้ากว่าปกติ⁵

ในการดูแลเด็กปากแหว่งเพดานโหว่อย่างมีประสิทธิภาพนั้น จำเป็นต้องอาศัยการทำงานร่วมกันของ ทีมสหวิชาชีพซึ่งประกอบด้วยกุมารแพทย์ ศัลยแพทย์ แพทย์โสต คอ นาสิก แพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านพันธุศาสตร์ ทันตแพทย์ พยาบาล นักตรวจการไต่ยืน และนักแก้ไขการพูด นักกิจกรรมบำบัด มีบทบาทสำคัญในการดูแลการทำกิจวัตรประจำวันของผู้ป่วย โดยเฉพาะการรับประทานอาหารและการดูดกลืน (feeding) ซึ่งเป็นกิจวัตรประจำวันพื้นฐานเพื่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ และเพื่อการเจริญเติบโต¹¹ ในปัจจุบันนักกิจกรรมบำบัดยังมิได้เป็นส่วนหนึ่งของทีมสหวิชาชีพ ผู้วิจัยได้เห็นถึงผลกระทบของ

ปัญหาทางด้านการรับประทานอาหารและการดูดกลืนที่พบใน เด็กปากแหว่งเพดานโหว่ จึงมีความสนใจศึกษาปัญหาดังกล่าว และรวบรวมข้อมูลไว้เพื่อเป็นแนวทางในการให้บริการทาง กิจกรรมบำบัดในเด็กปากแหว่งเพดานโหว่ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อสำรวจปัญหาการรับประทานอาหารและการดูดกลืน และการรักษาในเด็กที่มีภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ที่เข้ารับ บริการที่ภาควิชาโสต คอ นาสิกวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ช่วงปี พ.ศ. 2556 ถึง 2559

วัสดุและวิธีการศึกษา

รูปแบบการศึกษาและกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจเพื่อศึกษาลักษณะ ของภาวะปากแหว่งเพดานโหว่และปัญหาการรับประทานอาหาร และการดูดกลืน การรักษา รวมทั้งผลกระทบที่เกิดขึ้นในเด็ก ที่มีภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ โดยศึกษาข้อมูลย้อนหลังจาก แฟ้มประวัติผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ที่มา รับบริการที่ภาควิชาโสต คอ นาสิกวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ช่วงปี พ.ศ. 2556-2559 เนื่องจาก การศึกษาเพียง 3 ปีย้อนหลังจะได้ข้อมูลที่เป็นปัจจุบันที่สุด ในการนำข้อมูลจากการศึกษามาใช้ประโยชน์ทำให้ทราบภาพการณ์ ที่ยังคงเป็นปัญหาและต้องการความช่วยเหลือจากนักกิจกรรมบำบัด ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์ปัจจุบันที่สุด ซึ่งผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่าง แบบเฉพาะเจาะจง โดยศึกษาแฟ้มประวัติผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะ ปากแหว่งเพดานโหว่ที่มีประวัติข้อมูลว่ามีปัญหา การรับประทานอาหารและการดูดกลืน

ขั้นตอนการศึกษาวิจัย

เสนอโครงการวิจัยเพื่อพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ต่อคณะกรรมการวิจัยในมนุษย์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (AF/04-010/04.0) จากนั้นทำหนังสือ ขออนุญาต เก็บข้อมูลผู้ป่วยจากภาควิชาโสต คอ นาสิกวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เมื่อได้รับอนุญาต จึงทำการประสานงานขอรายชื่อผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะ ปากแหว่งเพดานโหว่จากภาควิชาโสต คอ นาสิกวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จากนั้นติดต่อขอยืม แฟ้มประวัติผู้ป่วยจากหน่วยงานเวชระเบียนและสถิติ โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ โดยผู้วิจัยเป็นผู้เก็บรวบรวม ข้อมูล จากแฟ้มประวัติผู้ป่วย ตรวจสอบความสมบูรณ์ของ ข้อมูลทุกครั้ง จากนั้นวิเคราะห์และสรุปผล เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบบันทึกข้อมูล ได้แก่ แบบบันทึกข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วย เพศ อายุ การวินิจฉัยปากแหว่งเพดานโหว่ ประเภทของภาวะ

ปากแหว่งเพดานโหว่ การรักษาที่ได้รับ ปัญหาเกี่ยวข้องกับการรับประทานอาหารและผลกระทบที่เกิดขึ้น รวมทั้งวิธีการที่ได้รับการช่วยเหลือ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สถิติเชิงพรรณนาหาค่าความถี่ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในการบรรยายลักษณะของปากแหว่งเพดานโหว่ การรักษา ปัญหาการรับประทานอาหารและการดูดกลืน ผลกระทบที่เกิดขึ้น ลักษณะของวิธีการช่วยเหลือที่ได้รับการทางด้านการดูดและการรับประทานอาหารในกลุ่มตัวอย่าง

ผลการศึกษา

กลุ่มประชากรทั้งหมดมีจำนวน 119 ราย พบว่าเป็นเด็กที่มีภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ที่ไม่มีปัญหาการรับประทานอาหารและการดูดกลืนจำนวนทั้งหมด 55 ราย คิดเป็นร้อยละ 46.22 และเด็กที่มีภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ที่มีปัญหาการรับประทานอาหารและการดูดกลืนจำนวนทั้งหมด 64 ราย คิดเป็นร้อยละ 53.78 ของเด็กที่มีภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ทั้งหมดในการวิจัยครั้งนี้ และในการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาปัญหาการรับประทานอาหาร

และการรักษาในเด็กที่มีภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ จึงแสดงผลเฉพาะเด็กที่มีภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ที่มีปัญหาการรับประทานอาหารและการดูดกลืน

เด็กที่มีภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ที่มีปัญหาการรับประทานอาหารและการดูดกลืน ส่วนใหญ่มีภาวะปากแหว่งเพดานโหว่อยู่ในประเภท bilateral complete cleft lip and palate (21.88%) และ cleft lip and palate ที่ไม่ระบุประเภท (21.88%) และมีอายุอยู่ในช่วงอายุ 1-5 ปี มากที่สุด (50%) และส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (62.50%) ดังแสดงในตารางที่ 1 โดยได้รับการผ่าตัดชนิด palatoplasty มากที่สุด (90.62%) เคยได้รับการผ่าตัดจำนวน 2 ครั้งมากที่สุด (34.37%) พบปัญหาด้านทันตกรรม คือ การสบฟันผิดปกติ (malocclusion) ร้อยละ 6.25 และส่วนมากได้รับการใส่ obturator มากที่สุด (37.50%) พบปัญหาด้านการได้ยิน คือ การสูญเสียการได้ยิน (hearing loss) มากที่สุด (17.18%) การแก้ไขด้านการได้ยินส่วนใหญ่ที่ได้รับ คือ myringotomy with ventilation tube (4.68%) มีปัญหาพูดไม่ชัดมากที่สุด (64.06%) ซึ่งได้รับการแก้ไขด้านการพูด (speech therapy) ร้อยละ 70.31 โดยได้รับการแก้ไขในช่วงอายุ 2-3 ปี มากที่สุด (29.68%) ดังแสดงในตารางที่ 2

Table 1 Number and percentage of the demographic data of cleft lip and cleft palate children with feeding problems.

Demographic data	Number (n)	%
Type		
1. cleft lip	1	1.56
1.1. unilateral incomplete cleft lip	0	0
1.2. unilateral complete cleft lip	0	0
1.3. bilateral incomplete cleft lip	1	1.56
1.4. bilateral complete cleft lip	0	0
2. cleft palate	12	18.75
3. cleft soft palate	3	4.69
4. submucous cleft palate	1	1.56
5. cleft lip and palate	47	73.44
5.1. unilateral incomplete cleft lip and palate	6	9.37
5.2. bilateral incomplete cleft lip and palate	0	0
5.3. unilateral complete cleft lip and palate	13	20.31
5.4. bilateral complete cleft lip and palate	14	21.88
5.5 cleft lip and palate with no identified type	14	21.88
Total	64	100

Table 1 Number and percentage of the demographic data of cleft lip and cleft palate children with feeding problems.
(continues)

Demographic data	Number (n)	%
Age range		
1-5	32	50.00
6-10	14	21.88
11-15	5	7.81
16-20	5	7.81
21-25	3	4.68
26-30	2	3.13
31-35	2	3.13
36-40	1	1.56
Total	64	100
Gender		
Male	40	62.50
Female	24	37.50
Total	64	100

Table 2 Number and percentage of cleft lip and cleft palate children with feeding problems and various treatments receiving (N=64).

Treatment	Number (n)	%
Surgery*		
- Cheiloplasty	47	73.43
- Palatoplasty	58	90.62
- Frenulectomy	3	4.68
- Alveolar bone graft	6	9.37
- Cleft lip nose correction (CLN)	10	15.60
- Tonsillectomy	3	4.68
- Other surgery	1	1.56
Number of surgery		
0	0	0
1	21	32.81
2	22	34.37
3	12	18.75
4	5	7.81
5	2	3.13
> 5	2	3.13

Table 2 Number and percentage of cleft lip and cleft palate children with feeding problems and various treatments receiving (N = 64). (continues)

Treatment	Number (n)	%
Dental problem		
- Malocclusion	4	6.25
Dental Treatment*		
- Orthodontics	14	21.87
- Periodontics	1	1.56
- Obturator	24	37.50
- Nasoalveolar Molding (NAM)	12	18.75
- Nasal conformer	14	21.87
Hearing Problem*		
- Otitis media with effusion (OME)	4	6.25
- Hearing loss	11	17.18
Hearing treatment*		
- Myringotomy with ventilation tube	3	4.68
- Hearing aid	1	1.56
Speech Problem*		
- Delayed speech	8	12.50
- Articulation Disorder	41	64.06
- Hypernasality	27	42.18
- Compensatory articulation disorder	9	14.06
Speech treatment		
- Speech therapy	45	70.31
Beginning age of receiving speech therapy		
0-1 year old	13	20.31
2-3 years old	19	29.68
4-5 years old	2	3.13
6-7 years old	2	3.13
8-9 years old	0	0
>10 years old	8	12.50
Don't know the age	1	1.56

* A cleft lip and cleft palate child may receive more than one problem or treatment.

นอกจากนี้ กลุ่มเด็กภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ที่มีปัญหาการรับประทานอาหารและการดูดกลืนยังพบปัญหาการสำลักมากที่สุด (96.87%) และปัญหาการดูดตรงลงมา (21.87%) ดังแสดงในตารางที่ 3 ผลกระทบที่เกิดจากปัญหาที่เกี่ยวข้องกับ

การรับประทานอาหารและการดูดกลืน คือ ส่วนมากมีปัญหาพัฒนาการล่าช้า เกิดอาการเหนื่อยหายใจลำบากขณะดูดนม และทุพโภชนาการ 7.81%, 7.81% และ 6.25% ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

Table 3 Number and percentage of cleft lip and cleft palate children with feeding-related problems (N=64).

Feeding-related problems*	Number (n)	%
- Sucking problem	14	21.87
- Chewing problem	0	0
- Swallowing problem	0	0
- Aspiration problem	62	96.87
- Feeding problem	0	0
- Self-feeding problem	0	0
- Malnutrition problem caused by anomaly of lip and palate structure	0	0
- Malnutrition problem caused by poor oral sensation	0	0
- Malnutrition problem caused by abnormal reflex in oral cavity	0	0

* A cleft lip and cleft palate child may have feeding-related problems more than one problem.

Table 4 Number and percentage of cleft lip and cleft palate children and the effect of feeding problems (N=64).

Effect caused by feeding-related problems*	Number (n)	%
- Inflammation or infection in airway or sinus	3	4.68
- Malnutrition	4	6.25
- Delayed Development	5	7.81
- Dehydration	0	0
- Fatigue or dyspnea respiration during sucking	5	7.81
- Flatulence	2	3.12

* A cleft lip and cleft palate child may receive effect caused by feeding-related problem more than one effect.

เด็กภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ที่มีปัญหาการรับประทานอาหารและการดูดกลืนได้รับการช่วยเหลือด้านที่เป็นปัญหาในการรับประทานอาหารจากหน่วยงานศัลยแพทย์ทุกคน (100%) และได้รับ obturator เป็นอุปกรณ์เสริม

จากทันตแพทย์เพื่อช่วยให้รับประทานอาหารได้ (37.50%) โดยอายุที่เริ่มได้รับอุปกรณ์เสริมอยู่ในช่วง 0-1 ปี มากที่สุด (10.93%) และหน่วยงานพยาบาลได้มีการสอนมารดาของเด็กในการให้นม/อาหาร (10.93%) ดังแสดงในตารางที่ 5

Table 5 Number and percentage of cleft lip and cleft palate children with feeding problems and treatment receiving (N=64).

Feeding Treatment	Number (n)	%
Developmental stimulation related in feeding problems from institute*		
- Nurse	7	10.93
- Dentist	31	48.43
- Surgeon	64	100.00
Feeding appliance		
- Obturator	24	37.50
Age of receiving appliance		
0-1 year old	7	10.93
2-3 years old	3	4.68
4-5 years old	0	0
> 5 years old	1	1.56
Don't know the age	20	31.25
Feeding training to mothers	7	10.93

* A cleft lip and cleft palate child may receive developmental stimulation related in feeding problems from more than one institute.

วิจารณ์ผลการศึกษา

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจลักษณะของภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ ปัญหาการรับประทานอาหารและการดูดกลืน ผลกระทบที่เกิดขึ้น และการช่วยเหลือที่ได้รับในเด็กที่มีภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ เด็กภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ที่มีปัญหาการรับประทานอาหารและการดูดกลืน พบ 53.78% ของเด็กภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ทั้งหมดในการวิจัยครั้งนี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของบวรศิลป์ เชาวน์ชื่น¹ กล่าวว่า เด็กที่มีภาวะการแหว่งที่มีขอบเขตครอบคลุมส่วนใหญ่ของเพดานปากแข็งและเพดานปากอ่อนอาจมีปัญหาทางด้านการรับประทานอาหารและการดูดนม โดยส่วนใหญ่มีภาวะปากแหว่งเพดานโหว่อยู่ในประเภท bilateral complete cleft lip and palate 21.88% มักมีอายุน้อยในช่วงอายุ 1-5 ปี พบ 50% ของเด็กภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ที่มีปัญหาการรับประทานอาหารและการดูดกลืน ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย พบ 62.50% ของเด็กภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ที่มีปัญหาการรับประทานอาหารและการดูดกลืน (ตารางที่ 1) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Shaw, Croen และ Curry¹² ที่พบว่าภาวะปากแหว่งเพดานโหว่พบในเพศชายมากกว่าเพศหญิง

ลักษณะปัญหาการรับประทานอาหารและการดูดกลืน

ที่พบมากที่สุดคือ ปัญหาการสำลัก พบสูงถึง 96.87% และปัญหาการดูด พบ 21.87% (ตารางที่ 3) เนื่องจากการเกิดรูรั่วระหว่างช่องปากและจมูก (oronasal fistula) ของเด็กเพดานโหว่ทำให้เกิดการสำลักน้ำและอาหารเข้าไปทางจมูก⁶ รวมทั้งเด็กปากแหว่งเพดานโหว่มีความลำบากในการดูดกลืน เนื่องจากไม่สามารถทำให้เกิดสุญญากาศในปากเพื่อดูดกลืนนมได้อย่างปกติ

นอกจากนี้ เด็กภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ได้รับผลกระทบที่เกิดจากปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการรับประทานอาหารและการดูดกลืน ดังนี้ อาการเหนื่อยหรือหายใจลำบากขณะดูดนม พัฒนาการล่าช้า ภาวะทุพโภชนาการ การอักเสบหรือการติดเชื้อในทางเดินหายใจหรือโพรงจมูก และอาการท้องอืด พบ 7.81%, 7.81%, 6.25%, 4.68% และ 3.12% ตามลำดับ (ตารางที่ 4) จะเห็นได้ว่า การเกิดอาการเหนื่อย/หายใจลำบากขณะดูดนม และพัฒนาการล่าช้า เป็นปัญหาที่ได้รับผลกระทบที่เกิดจากปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการรับประทานอาหารและการดูดกลืนที่พบมากที่สุด รองลงมาเป็นปัญหาภาวะทุพโภชนาการ การอักเสบหรือการติดเชื้อในทางเดินหายใจหรือโพรงจมูก และอาการท้องอืด ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากเด็กภาวะปากแหว่งเพดานโหว่มีริมฝีปากที่ปิดไม่สนิท จึงไม่สามารถทำให้เกิดสุญญากาศในปากเพื่อดูดกลืนนมได้อย่างปกติ จึงใช้เวลาในการดูดนมนาน สูญเสียพลังงานในการดูดนมมาก

ทำให้เด็กเหนื่อย นอกจากนี้ ในบางรายที่ดูดนมขวด หัวจุกนมที่มีรูขนาดใหญ่ทำให้นมไหลเร็วและมีปริมาณมากเกินไป ทารกไม่สามารถควบคุมการไหลของนมได้ จึงกลืนติดกันถี่ๆ อาจหายใจไม่ทัน⁵ และการดูดกลืนที่ผิดวิธีอาจทำให้ได้รับปริมาณนมและอาหารน้อย ไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตและส่งผลให้เด็กมีการเจริญเติบโตและพัฒนาการด้านต่างๆ ช้ากว่าปกติได้ Heart and Stroke Foundation of Ontario¹³ ระบุว่า ภาวะทุพโภชนาการ (malnutrition) เกิดจากภาวะกลืนลำบากและการได้รับสารอาหารไม่เพียงพอ ส่งผลให้น้ำหนักลด ค่า BMI ลดลง ในส่วนของปัญหาการอักเสบหรือการติดเชื้อในทางเดินหายใจหรือโพรงจมูก เกิดจากปัญหาการสำลัก (aspiration) สอดคล้องกับปัญหาที่พบบ่อยที่สุดในการวิจัยครั้งนี้ ทำให้อาหารหรือน้ำเข้าสู่หลอดลม จึงเสี่ยงต่อการติดเชื้อในทางเดินหายใจและเป็นหวัดได้ง่าย บางรายมีการอักเสบและติดเชื้อเข้าไปในทางเดินหายใจและช่องในโพรงจมูก ทำให้เกิดโพรงจมูกอักเสบ ประกอบกับริมฝีปากของเด็กปากแหว่งเพดานโหว่ปิดไม่สนิทขณะดูดและกลืน จึงทำให้นมผ่านเข้าไปในปากและถูกดูดกลืนมากกว่าปกติ โดยเฉพาะหากดูดนมขวดจากจุกนมยาง ลมจะมีโอกาสผ่านช่องว่างระหว่างริมฝีปากและหัวนมลงสู่กระเพาะมาก ทำให้อาหารเน่าเสียเร็ว ไม่สบายท้อง สำรอกและอาเจียนนมบ่อยจากการมีความดันของลมในช่องท้องขึ้นมา จึงส่งผลให้เด็กมีอาการท้องอืด⁵

เด็กที่มีภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ที่มีปัญหาการรับประทานและการดูดกลืนได้รับการรักษาด้านที่เป็นปัญหาในการรับประทานจากสหวิชาชีพ โดยวิชาชีพที่ให้ช่วยเหลือมากที่สุดคือ ศัลยแพทย์ รongลงมาคือทันตแพทย์ และพยาบาล (ตารางที่ 5) ทั้งนี้เนื่องจากภาวะปากแหว่งเพดานโหว่เป็นความผิดปกติตั้งแต่กำเนิด ทำให้เกิดปัญหาหลายด้าน ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ ที่ทำงานร่วมกันเป็นทีม เพื่อให้การดูแลรักษาผู้ป่วยมีประสิทธิภาพ⁶

เด็กที่มีภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ที่มีปัญหาการรับประทานและการดูดกลืนส่วนมากเคยได้รับการผ่าตัด palatoplasty มากที่สุด รองลงมาคือ cheiloplasty และนอกจากนี้ยังมีการผ่าตัดอื่นๆ ที่เคยได้รับ เช่น การผ่าตัด cleft lip nose correction (CLN), frenulectomy, alveolar bone graft, tonsillectomy เป็นต้น โดยพบว่าจำนวนครั้งที่เด็กที่มีภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ที่มีปัญหาการรับประทานและการดูดกลืนเคยได้รับการผ่าตัด ส่วนมากเคยได้รับการผ่าตัดจำนวน 2 ครั้ง (ตารางที่ 2) ซึ่งศัลยแพทย์จะตกแต่งผ่าตัดเย็บริมฝีปาก ผ่าตัดซ่อมแซมเพดานปาก เพื่อแยกช่องปากออกจากช่องจมูกขณะที่พูด ช่วยการกลืนให้ดีขึ้น ลดปัญหาหูชั้นกลางอักเสบและการติดเชื้อของทางเดินหายใจ⁶

นอกจากนี้ เด็กยังได้รับ obturator เป็นอุปกรณ์เสริม

จากทันตแพทย์ เพื่อช่วยให้รับประทานอาหารได้ อายุที่เริ่มได้รับอุปกรณ์เสริมส่วนมากอยู่ในช่วง 0-1 ปี (ตารางที่ 5) เนื่องจาก obturator หรือเพดานเทียม จะช่วยปิดช่องติดต่อระหว่างช่องปากกับจมูกทำให้ทารกสามารถดูดนมและกินอาหารได้ดีขึ้น มารดาสามารถให้นมทารกได้ง่ายขึ้น รวมทั้งลดปัญหานมและอาหารไหลย้อนเข้าไปในช่องจมูก¹⁴ หน่วยงานพยาบาลได้มีการสอนมารดาของเด็กที่มีภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ที่มีปัญหาการรับประทานและการดูดกลืนในการให้นม/อาหาร (ตารางที่ 5) เนื่องจากพยาบาลเฉพาะทางแต่ละด้านจะให้การดูแลและบำบัดตั้งแต่การให้สุขศึกษาบิดามารดาในระยะตั้งครรภ์ ขั้นตอนการรักษา ประเมินความต้องการของเด็กและครอบครัวระยะยาว รวมทั้งมีบทบาทในการดูแลที่บ้านเรื่องการให้นมและสารอาหาร¹⁵

จากผลการวิจัย มีข้อสังเกตว่ายังคงมีผู้ใหญ่ภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ที่มีปัญหาการรับประทานและการดูดกลืน มาเข้ารับบริการที่ภาควิชาโสต ศอ นาสิกวิทยา คณะแพทยศาสตร์ (ตารางที่ 1) ซึ่งเห็นผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของบุคคล และการเข้าไปช่วยเหลือและดูแลของสหวิชาชีพต่อเด็กภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ที่มีปัญหาการรับประทานและการดูดกลืนเป็นสิ่งสำคัญ นอกจากนี้ ยังพบว่าพัฒนาการล่าช้า เป็นปัญหาที่ได้รับผลกระทบจากปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการรับประทานและการดูดกลืนที่พบมากเป็นอันดับหนึ่ง (ตารางที่ 5) เนื่องจากการที่เด็กได้รับปริมาณนมและอาหารน้อย ไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตและส่งผลให้เด็กมีการเจริญเติบโตและพัฒนาการด้านต่างๆ ช้ากว่าปกติได้⁵ แต่จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า ไม่มีการระบุว่าเด็กภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ที่มีปัญหาการรับประทานและการดูดกลืนที่มีพัฒนาการล่าช้า ได้รับการกระตุ้นหรือการช่วยเหลือจากหน่วยงานใดๆ และด้วยบทบาทของนักกิจกรรมบำบัดที่มีบทบาทในการกระตุ้นพัฒนาการของเด็กที่มีพัฒนาการล่าช้า จึงทำให้เห็นว่านักกิจกรรมบำบัดควรมีบทบาทสำคัญและเป็นหนึ่งในทีมสหวิชาชีพที่จะเข้าไปช่วยเหลือในการกระตุ้นพัฒนาการ และให้คำแนะนำด้านการส่งเสริมพัฒนาการแก่ผู้ปกครองเด็กที่มีภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ที่มีปัญหาการรับประทานและการดูดกลืนที่มีพัฒนาการล่าช้า

สรุปผลการศึกษา

จากการสำรวจกลุ่มประชากรทั้งหมด 119 ราย พบว่ามีเด็กภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ที่มีปัญหา การรับประทานและการดูดกลืนจำนวน 53.78% มีปัญหาหลักคือการสำลักและรองลงมามีปัญหาการดูด ส่วนใหญ่มีภาวะปากแหว่งเพดานโหว่ประเภท bilateral complete cleft lip and palate และมีอายุ

อยู่ในช่วงอายุ 1-5 ปี เป็นเพศชายมากกว่าเพศหญิง มีปัญหา ด้านการสบฟันผิดปกติ และด้านการได้ยิน คือ ภาวะน้ำคั่งในหู ชั้นกลาง Otitis media with effusion (OME) จนทำให้เกิด การสูญเสียการได้ยิน แต่รักษาได้จากการทำ myringotomy with ventilation tube ส่วนใหญ่มีปัญหาพูดไม่ชัดและเสียงขึ้นจมูก (hypernasality) ซึ่งได้รับการแก้ไขด้านการพูด (speech therapy) ในช่วงอายุ 2-3 ปี ผลกระทบที่เกิดจากปัญหาที่เกี่ยวข้อง กับการรับประทานอาหารและการดูดกลืน คือ พัฒนาการล่าช้า และเกิดอาการเหนื่อยหอบใจลำบากขณะดูดนม ได้รับการช่วยเหลือ ด้านที่เป็นปัญหาในการรับประทานอาหารจากศัลยแพทย์ โดยการผ่าตัดทุกคน ส่วนมากเคยได้รับการผ่าตัด palatoplasty และ cheiloplasty และเคยได้รับการผ่าตัด 2 ครั้ง ได้รับ obturator เป็นอุปกรณ์เสริมจากทันตแพทย์เพื่อช่วยให้รับประทานอาหาร ได้ และอายุที่เริ่มได้รับอุปกรณ์เสริมอยู่ในช่วง 0-1 ปี และ หน่วยงานพยาบาลได้มีการสอนมารดาในการให้นม/อาหาร แต่ไม่มีหน่วยงานใดให้บริการด้านการกระตุ้นพัฒนาการแก่เด็ก ที่มีปัญหาพัฒนาการล่าช้า ดังนั้น นักกิจกรรมบำบัดจึงควรเข้า มามีส่วนเป็นหนึ่งในทีมสหวิชาชีพ เพื่อให้เกิดการช่วยเหลือ ด้านการกระตุ้นพัฒนาการแก่เด็กต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่สนับสนุนทุนวิจัยในการทำวิจัยในครั้งนี้

1. Chowchuen B. Cleft lip and palate treatment guideline manual for parents. Khon Kaen: Cleft lip and palate and craniofacial anomaly research center Faculty of Medicine Khon Kaen University; 2011. (in Thai)
2. Chowchuen B, Thanaviratananich S, Chichareon KA, Auvichipotchana C, Godfrey K, editors. Multicenter study of oral cleft and associated abnormalities in Thailand: the epidemiologic data and need of health care service. The 10th International Congress on Cleft palate and Related Craniofacial Anomalies. Durban, South Africa; 2005.
3. Chuangsuwanich A, Aojanipong C, Muangsombut S, Tongpiew P. Epidemiology of cleft lip and palate in Thailand. *Ann Plast Surg* 1998; 41: 7-10.
4. Ruangsitt C, Prasertsang P, Banpho Y, Lamduan W, Giathamnuay S, Nuwantha A. Incidence of cleft lip and palate in three hospitals in Khon Kean. Khon Kaen: Department of Orthodontics Faculty of Dentistry Khon Kaen University; 1993.
5. Prathanee B. Cleft lip and palate: speech problems and multidisciplinary treatment. Khon Kaen: Khon Kaen University; 2014. (in Thai)
6. Chowchuen B. Multi-institutional study of cleft lip and palate and related anomalies in Thailand: epidemiologic data. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2016; 3(12): 583.
7. Mossey PA, Little J, Munger RG, Shaw WC. Cleft lip and palate. *Lancet* 2009; 374: 773-85.
8. Khantapasuatara K. Cleft lip and palate. Bangkok: Hearing and speech clinic Department of Otolaryngology Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital Mahidol University; 2007. (in Thai)
9. Chusilp K. The important of feeding infant and children [Internet]. [cited 2016 Jun 6]. Available from: <http://www.ped.si.mahidol.ac.th/vdo/breastfeeding/set- breastfeeding/5.IFYCF.pdf>
10. Prathumwiwattana P. Feeding in cleft lip and palate infant. Khon Kaen: Cleft lip and palate and craniofacial anomaly research center Faculty of Medicine Khon Kaen University; 2011. (in Thai)
11. Attawong T. Occupational therapy and rehabilitation for dysphagia. Chiang Mai: Occupational Therapy Unit Department of Rehabilitation Medicine Faculty of Medicine Chiang Mai University; 2016. (in Thai)
12. Shaw GM, Croen LA, Curry CJ. Isolate oral cleft malformations: associations with maternal and infant characteristics in a California population. *Tetralogy* 1991; 43: 225-8.
13. Heart and stroke foundation of Ontario. Management of dysphagia in acute stroke: an educational manual for the dysphagia screening professional; 2006.
14. Thai foundation of orthodontics. The introduction of cleft lip and palate. Bangkok: Department of Orthodontics Faculty of Dentistry Mahidol University; 2003. (in Thai)
15. Mongkoltawornchai S, Pradubwong S, Augsornwan D. Nurse care in multidisciplinary team of cleft lip and palate. Khon Kaen: Siriphan Printing House; 2002. (in Thai)

ความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีมวลกายต่อการควบคุมการทรงตัวในผู้ที่มีค่าดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์อ้วนระดับที่ 1 และผู้ที่มีค่าดัชนีมวลกายปกติ ในช่วงอายุระหว่าง 20-35 ปี

The correlation between body mass index and postural control in individuals with obesity class I and normal BMI in 20-35 year-old

■ วิลาวัณย์ ไชยอูต* ปาริฉัตร ลาภประสิทธิ์สุข วริศรา จันทรวาณิช ศิริกัลยา บุญศรีมา
Wilawan Chaiut* Parichat Lapprasitsuk Warisra Jantarawanich Sirikunlaya Boonsrimar

สาขาวิชากายภาพบำบัด สำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย
Department of Physical Therapy, School of Health Science, Mae Fah Luang University, Chiang Rai Province, Thailand

* ผู้รับผิดชอบบทความ (Email: wilawan.chai@mfu.ac.th)

* Corresponding author (Email: wilawan.chai@mfu.ac.th)

Received July 2017

Accepted as revised September 2017

Abstract

Background: Obesity, as classified by body mass index (BMI), is a term used to describe a person who is very overweight, with a lot of body fat, which negatively affects to health especially balance and postural control in individuals with obesity.

Objectives: To evaluate the correlation between BMI and postural control in normal individuals and individuals with obesity class I.

Materials and methods: Thirty-two young healthy adults aged between 20 to 35 years old from Mae FahLuang University; Chiang Rai were recruited. Participants were divided by BMI into 2 groups; normal BMI group (BMI=18.5-22.99 kg/m², N=16) and obesity class I group (BMI=25.0-29.99 kg/m², N=16). The participants were assessed balance using Romberg test, Sharpened Romberg test, Dominant leg standing test, and Ipsilateral remembered matching task. Data were analyzed by Pearson correlation which p value was established at <0.05 to determine the correlation between these variables.

Results: In obesity class I group, BMI had a positive correlation with Ipsilateral remembered matching task of left leg ($r=0.624$, $p=0.010$), and Ipsilateral remembered matching task of non-dominant leg ($r=0.610$, $p=0.012$) in moderate level.

Conclusion: These results indicated that BMI is not correlated with postural control in obesity class I groups.

Journal of Associated Medical Sciences 2017; 50(3): 544-552. Doi: 10.14456/jams.2017.51

Keywords: Postural control, obesity, and body mass index (BMI)

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: ภาวะอ้วน คือภาวะที่มีน้ำหนักตัวเกินกว่าปกติเนื่องมาจากมีไขมันในร่างกายมาก สามารถจำแนกภาวะอ้วนได้จากค่าดัชนีมวลกาย (body mass index: BMI) ภาวะอ้วนส่งผลเสียต่อสุขภาพและโดยเฉพาะอย่างยิ่งทำให้เกิดการบกพร่องในการควบคุมการทรงตัวในผู้ที่มีค่าดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์อ้วน

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีมวลกายและการควบคุมการทรงตัวในบุคคลกลุ่มที่มีค่าดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์อ้วนระดับที่ 1 และกลุ่มที่มีค่าดัชนีมวลกายปกติทั้งเพศหญิงและเพศชายที่มีอายุระหว่าง 20-35 ปี ในมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ตำบลท่าสุต อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

วัสดุและวิธีการ: อาสาสมัครจำนวน 32 ราย ถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีค่าดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์อ้วนระดับที่ 1 ($BMI=25.00-29.99 \text{ kg/m}^2$) จำนวน 16 ราย และกลุ่มที่มีค่าดัชนีมวลกายปกติ ($BMI=18.50-22.99 \text{ kg/m}^2$) จำนวน 16 ราย ทั้ง 2 กลุ่มได้รับการประเมินการทรงตัวโดยใช้ Romberg test, Sharpened Romberg test, Dominant leg standing test และ Ipsilateral remembered matching task จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยมีค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ผลการศึกษา: กลุ่มที่มีภาวะอ้วนระดับที่ 1 พบว่าค่าดัชนีมวลกายมีความสัมพันธ์กับผลการทดสอบ Ipsilateral remembered matching task ของขาข้างซ้าย ($r=0.624, p=0.010$) และขาข้างไม่ถนัด ($r=0.610, p=0.012$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุปผลการศึกษา: จากผลของการศึกษาสรุปได้ว่าค่าดัชนีมวลกายไม่มีความสัมพันธ์ต่อการควบคุมการทรงตัวในกลุ่มผู้ที่มีภาวะอ้วนระดับที่ 1

Journal of Associated Medical Sciences 2560; 50(3): 544-552. Doi: 10.14456/jams.2017.51

คำสำคัญ: การควบคุมการทรงตัว ภาวะอ้วน ดัชนีมวลกาย

บทนำ

ภาวะอ้วน คือ ภาวะที่ร่างกายมีการสะสมไขมันมากขึ้นกว่าปกติและส่งผลเสียต่อสุขภาพ การมีไขมันสะสมมากขึ้นอาจเนื่องจากร่างกายได้รับพลังงานมากเกินกว่าที่ต้องการใช้ในแต่ละวัน จึงมีการสะสมพลังงานที่เหลือไว้ในรูปของไขมันตามอวัยวะต่างๆ เป็นผลให้มีน้ำหนักตัวเกินกว่าปกติ การจำแนกและวัดความรุนแรงของโรคอ้วนในประชากร สามารถคำนวณได้จากน้ำหนักตัวเป็นกิโลกรัมหารด้วยส่วนสูงที่มีหน่วยเป็นเมตรยกกำลังสอง ค่าที่ได้เรียกว่าค่าดัชนีมวลกาย (body mass index: BMI)¹ จากการสำรวจของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ปี พ.ศ. 2550 ในประชาชน 55 ล้านคน พบมีการออกกำลังกายเพียง 16 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 29.09 จึงทำให้เกิดปัญหาโรคอ้วนได้ ปัจจุบันประชากรไทยเป็นผู้ที่น้ำหนักเกินประมาณ 10 ล้านคน ซึ่งเป็นอันดับ 5 ใน 14 ประเทศทวีปเอเชีย-แปซิฟิก²

Greve และคณะ³ แสดงให้เห็นว่าวัยรุ่นชายที่มีค่าดัชนีมวลกาย

มาก จะส่งผลให้มีการทรงท่าและการทรงตัวที่แย่ลง และจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนท่าทางเพื่อให้สามารถทรงท่าได้ในท่ายืนขาเดียวได้ Dutt และคณะ⁴ กล่าวว่า คนอ้วนมีการเคลื่อนไหวที่ช้าและควบคุมการทรงตัวยาก ซึ่งแสดงออกขณะที่ทดสอบการลุกขึ้นยืน พบว่าคนอ้วนมีอาการเซได้เร็วกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับคนน้ำหนักปกติ ผลการศึกษาของจากหลายงานวิจัยแสดงให้เห็นว่า ในกลุ่มวัยรุ่นที่มีการสะสมของไขมันในร่างกายมาก จะส่งผลให้มีความสามารถในการควบคุมการทรงตัวลดลง เกิดความเสี่ยงในการล้มไปทางด้านหน้าได้มากขึ้น^{5,6} แม้แต่ในผู้ที่มีภาวะอ้วนระดับที่ 1 ($BMI=23.00-29.99 \text{ kg/m}^2$) ที่ยังมีสมรรถภาพร่างกายแข็งแรง แต่เมื่อพิจารณาจากค่าดัชนีมวลกายแล้ว พบว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ค่อนข้างสูงเป็นบุคคลที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดการเซและการลดลงของการทรงตัวได้ในขณะทำกิจกรรมต่างๆ ที่มีการรบกวนการทรงตัว หรือการลดลงของฐานรองรับขณะทำกิจวัตรประจำวันหากไม่ได้รับการตรวจสอบ

อย่างชัดเจน

การทรงตัว (balance) คือ ความสามารถในการควบคุมร่างกายให้อยู่ในแนวตั้งตรง และควบคุมจุดศูนย์ถ่วง (center of gravity: COG) ให้อยู่ในฐานรองรับ (base of support: BOS) การทรงตัวมีหน้าที่หลักในการทำกิจวัตรประจำวันต่างๆ ตัวอย่างเช่น การควบคุมการทรงตัวขณะนั่ง ยืน เดินซึ่งอาศัยหลักการควบคุมทางระบบประสาท 3 ระบบ คือ ตา (vision) หู (vestibular system) และการรับรู้จากปฏิกิริยา (proprioception) ซึ่งต้องใช้ความรู้สึกอย่างน้อย 2 ระบบช่วยในการควบคุมการทรงตัว เช่น หากการนำการรับรู้ความรู้สึกจากการรับรู้จากปฏิกิริยาเสียไป ร่างกายสามารถทรงตัวอยู่ได้ แต่เมื่อมีการปิดตาจะเป็นการปิดการนำการรับรู้ 2 ระบบส่งผลให้เกิดการล้มได้^{7,8}

การรับรู้จากปฏิกิริยา หมายถึง การรับรู้ตำแหน่งของร่างกายที่สัมพันธ์กับพื้นหรือสิ่งแวดล้อม โดยพื้นฐานแบ่งออกเป็น การรับรู้จากปฏิกิริยาแบบอยู่นิ่ง (static) และแบบเคลื่อนไหว (dynamic) โดยการรับรู้จากปฏิกิริยาจะรับข้อมูลจากหน่วยรับความรู้สึกจากกล้ามเนื้อ (muscle spindles) เอ็นกล้ามเนื้อ (golgi tendon organ) และข้อต่อ (joint mechanoreceptors) เพื่อให้ร่างกายรับรู้ตำแหน่งหรือการเคลื่อนไหวของอวัยวะต่างๆ ขณะที่มีการทรงตัวหรือการเคลื่อนไหวเพื่อทำกิจกรรม^{9,10} ทั้งนี้ ความสามารถในการทรงตัวของร่างกายมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องมากมายที่ส่งผลต่อการทรงตัว โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือปัจจัยที่เกี่ยวกับน้ำหนักตัวของร่างกายนั่นเอง เพราะการทำงานของร่างกายในระบบต่างๆ ต้องทำงานมากยิ่งขึ้นเมื่อมีการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักตัว จึงส่งผลต่อการทำงานของร่างกายได้

เครื่องมือและแบบประเมินที่ใช้ในการทดสอบการทรงตัวมีความสำคัญเป็นอย่างมาก มีคุณสมบัติแตกต่างกันตามวัตถุประสงค์ของเครื่องมือ ตัวอย่างเช่น การวัดการทรงตัวโดยใช้แบบประเมิน Berg Balance Scale, Romberg test, Semi-tandem, Full tandem เป็นต้น แบบประเมินการทรงตัวอาจทำควบคู่กับการทำงานของงานการนึกคิด (cognitive task) เพื่อดูผลของการทรงตัวได้อีกด้วย หรือแม้แต่ในผู้สูงอายุหรือบุคคลที่มีภาวะอ้วนก็ตาม แบบทดสอบการทรงตัวที่ใช้ได้ง่ายและมีความเหมาะสมต่อการวัดการทรงตัวในผู้ที่มีภาวะอ้วนควรเป็นแบบประเมินที่ลดการนำเข้าของข้อมูลที่ใช้ในการทรงตัว เช่น การลดการนำเข้าของข้อมูลจากระบบตาและการรับรู้จากปฏิกิริยา และลดฐานรองรับในการทรงตัวของผู้ที่มีภาวะอ้วนเนื่องจากในผู้ที่มีภาวะอ้วนมักทรงตัวได้ดีเมื่อมีฐานในการรองรับศูนย์กลางแรงมวลที่กว้างเพื่อป้องกันและลดปัจจัยเสี่ยงในการล้มนั่นเอง ดังนั้น แบบประเมินที่สามารถใช้ได้ง่ายและเหมาะสมสำหรับประเมินผู้ที่มีภาวะอ้วนได้แก่ Romberg test, Sharpened Romberg test, Dominant leg standing และ Ipsilateral remembered matching task¹¹⁻¹⁴ เพื่อดูผลของ

การควบคุมการทรงตัวในสภาวะต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้นจากการศึกษาของ Melzer และ Oddsson¹¹ เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของการควบคุมการทรงตัวในคนอ้วนที่สุขภาพดีอายุระหว่าง 65-90 ปี ทั้งหมด 66 คน แบ่งตามค่าดัชนีมวลกายได้เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มคนน้ำหนักปกติ (BMI=18.50-24.99 kg/m²) 18 คน กลุ่มคนน้ำหนักเกิน (BMI=25.00-29.99 kg/m²) 26 คน และกลุ่มคนที่มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์อ้วน (BMI=30.00-34.99 kg/m²) 22 คน ทดสอบโดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยยืนสองขาบนแผ่นวัดการทรงตัว (force platform) ในขณะหลับตาและลืมตา (Romberg test with eyes open and eyes close) ผลการศึกษาพบว่าในการทดสอบยืนสองขาพร้อมลืมตา (Romberg test with eye open) ของกลุ่มคนที่มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์อ้วนมีค่าการเซมากกว่ากลุ่มคนที่มีน้ำหนักปกติ ($p=0.010$) และการทดสอบยืนสองขาพร้อมหลับตา (Romberg test with eyes close) กลุ่มคนที่มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์อ้วนมีค่าการเซมากกว่ากลุ่มคนที่มีน้ำหนักปกติ ($p=0.005$) อธิบายได้ว่าในคนอ้วนจะเกิดการเซของจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายเกิดระบบป้อนกลับของข้อมูลแบบปิด (closed-loop feedback) ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อที่สั่งการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเซในทิศทางด้านข้าง (mediolateral direction) ซึ่งส่งผลต่อการควบคุมการทรงตัวในคนอ้วนที่ทำให้เสี่ยงต่อการล้มได้ Johnson และคณะ¹² ได้ประเมินความสามารถในการทรงตัวในอาสาสมัคร 23 คน โดยใช้แบบทดสอบ Sharpened Romberg test เพื่อดูการเซในขณะที่ร่างกายอยู่ในสภาวะภูมิประเทศที่สูงกว่าระดับน้ำทะเล 5,260 เมตร พบว่าแบบทดสอบ Sharpened Romberg test มีค่าความไวเท่ากับ 0.60 และความจำเพาะเจาะจงเท่ากับ 0.89 ซึ่งสามารถใช้เพื่อประเมินความสามารถในการทรงตัวได้เป็นอย่างดี สามารถทดสอบได้ทั้งการยืนบนขาข้างที่ถนัด (dominant leg standing) หรือขาข้างที่ไม่ถนัด เพื่อดูการทรงตัวขณะยืนรับน้ำหนักบนขาข้างเดียว และการศึกษาของ Promsri¹³ ซึ่งเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนครั้งที่ของการรับรู้ตำแหน่งของข้อต่อยางค์ส่วนล่างในท่ายืน ระหว่างผู้ใหญ่ตอนต้น (20-35 ปี) ผู้ใหญ่ตอนกลาง (40-55 ปี) และผู้สูงอายุ (60-75 ปี) โดยใช้แบบทดสอบ Ipsilateral remembered matching task พบว่าอายุและขาข้างที่ถนัดมีอิทธิพลต่อการเพิ่มขึ้นของความคลาดเคลื่อนครั้งที่ของการรับรู้ตำแหน่งข้อต่อยางค์ส่วนล่าง สอดคล้องกับผู้ที่มีภาวะอ้วนที่มักพบมีปัญหาร่องการควบคุมการทรงตัวที่เป็นผลมาจากการรับรู้จากปฏิกิริยาตำแหน่งข้อต่อและการเคลื่อนไหวที่คลาดเคลื่อนไป ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีมวลกายและการควบคุมการทรงตัวโดยใช้แบบประเมิน Romberg test, Sharpened Romberg test, Dominant leg standing และ Ipsilateral remembered matching

task ในกลุ่มผู้ที่มีค่าดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์อ้วนระดับที่ 1 และกลุ่มผู้ที่มีค่าดัชนีมวลกายปกติ

วัสดุและวิธีการศึกษา

อาสาสมัคร

การศึกษาเป็นแบบ cross-sectional design ในกลุ่มประชากรที่มีสุขภาพดี ทั้งในเพศชายและเพศหญิงอายุระหว่าง 20-35 ปี จำนวน 32 ราย เกณฑ์คัดเข้าของการศึกษา ได้แก่ผู้ที่มีค่าดัชนีมวลกายอ้วนระดับที่ 1 ($BMI=23.00-29.99 \text{ kg/m}^2$) และผู้ที่มีดัชนีมวลกายปกติ ($BMI=18.50-22.99 \text{ kg/m}^2$) โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มตามเกณฑ์ของค่าดัชนีมวลกาย คือ กลุ่มที่ 1 ผู้ที่มีภาวะอ้วนในระดับที่ 1 (obesity class I group) และกลุ่มที่ 2 ผู้ที่มีดัชนีมวลกายปกติ (normal BMI group) โดยมีเกณฑ์การคำนวณและหาค่ากลุ่มตัวอย่าง จากโปรแกรม G-Power version 3.0.10 ซึ่งอ้างอิงกลุ่มจำนวนประชากรตัวอย่าง จากงานวิจัยของ Dutil และคณะ⁴ โดยกำหนด Power เท่ากับ 0.80, alpha level เท่ากับ 0.05 พบว่าควรมีจำนวนทั้งสิ้น ไม่น้อยกว่า 16 ราย ในแต่ละกลุ่ม (effect size=1.032) ดังนั้น จึงต้องมีอาสาสมัครรวมทั้ง 32 ราย เกณฑ์การคัดออกมี ดังนี้ 1) ผู้ที่มีปัญหาทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ เช่น มีรอยกระดูกส่วนล่างผิดปกติหรือการบาดเจ็บของกระดูกส่วนล่างข้อต่อ รอยกระดูกส่วนล่างไม่มั่นคงและมีอาการปวดหลังส่วนล่าง 2) ผู้ที่มีปัญหาทางระบบประสาท เช่น มีอาการบ้านหมุน และโรคปลายประสาทอักเสบที่ยังไม่ได้รับการรักษา และส่งผลต่อการทดสอบการทรงตัว

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้ได้รับการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของสถาบัน สำนักวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง (2/2558)

เครื่องมือที่ใช้ศึกษา

เครื่อง Bioelectrical impedance analysis (BIA) รุ่น InBody230

ขั้นตอนการศึกษา

รวบรวมอาสาสมัครที่มีอายุ 20-35 ปี ในมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ตำบลท่าสุด อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย โดยอาสาสมัครจะได้รับการอธิบายเพื่อให้ทราบวัตถุประสงค์และขั้นตอนของการศึกษาอย่างละเอียดจากผู้วิจัย และประเมินดัชนีมวลกาย (BMI) ร้อยละไขมันของร่างกาย (% body fat) และน้ำหนักตัว (body mass) โดยใช้เครื่อง BIA เพื่อแบ่งกลุ่มอาสาสมัครตามค่าดัชนีมวลกาย (BMI) ได้แก่กลุ่มอ้วนระดับที่ 1 ($BMI=23.00-29.99 \text{ kg/m}^2$) และกลุ่มดัชนีมวลกายปกติ ($BMI=18.50-22.99 \text{ kg/m}^2$) โดยอาสาสมัครที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้า

และคัดออกและมีความสนใจเข้าร่วมการศึกษา ได้รับการอธิบายถึงวัตถุประสงค์การศึกษาพร้อมทั้งลงนามยินยอมเข้าร่วมการศึกษา ทั้งนี้ อาสาสมัครสามารถถอนตัวจากการวิจัยได้ตลอดเวลา จากนั้นอาสาสมัครได้รับการทดสอบขาข้างที่ถนัด โดยให้เตะลูกฟุตบอล¹⁴ หลังจากนั้น อาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่มได้รับการประเมินความสามารถในการทรงตัว (balance test) โดยมีวิธีการประเมินดังต่อไปนี้

- 1) ประเมินความสามารถในการทรงตัวด้วยการทดสอบ Romberg Test โดยให้อาสาสมัครถอดรองเท้า ใช้ผ้าปิดตา ยืนเท้าชิดกันทั้งสองข้าง และกอดอกด้วยมือทั้งสองข้าง เป็นเวลา 1 นาที ทดสอบทั้งหมด 3 ครั้ง ในแต่ละครั้ง พัก 2 นาที¹⁴
- 2) ประเมินความสามารถในการทรงตัวด้วยแบบทดสอบ Sharpened Romberg Test โดยให้อาสาสมัครถอดรองเท้า ใช้ผ้าปิดตา ยืนเท้าชิดกันโดยใช้เท้าข้างที่ถนัดไว้ ข้างหน้าเท้าข้างที่ไม่ถนัด และกอดอกด้วยมือทั้งสองข้าง เป็นเวลา 1 นาที ทดสอบทั้งหมด 3 ครั้ง ในแต่ละครั้ง พัก 2 นาที¹²
- 3) ประเมินความสามารถในการทรงตัวด้วยการทดสอบ Dominant leg standing โดยให้อาสาสมัครถอดรองเท้า ยืนขาข้างที่ถนัดบนพื้น และให้ส้นเท้าของขาข้างตรงข้าม วางบริเวณเข่าของขาข้างที่ถนัด วางแขนแนบข้างลำตัว มอง ตรงไปข้างหน้า เป็นเวลา 1 นาที ทดสอบ 3 ครั้ง ในแต่ละครั้ง พัก 2 นาที¹⁵
- 4) ประเมินความสามารถในการทรงตัวขณะทดสอบ Ipsilateral remembered matching task โดยให้อาสาสมัครถอดรองเท้า ใช้ผ้าปิดตา ยืนให้ปลายเท้าตรงกับตำแหน่ง เทปขาวที่กำหนดไว้ แล้วให้ยกขาที่ไม่ถนัดขึ้นโดยการงอข้อสะโพกและข้อเข่า 90 องศา แล้วกลับสู่ท่าเดิม จากนั้น วัดระยะทางที่เท้าเบี่ยงเบนออกไปจากเส้นเริ่มต้น ทดสอบ 3 ครั้ง ในแต่ละครั้ง พัก 2 นาที หลังจากทำการทดสอบครบทั้ง 3 ครั้ง แล้วให้พัก 5 นาที จากนั้นจึง ทำทดสอบเช่นเดิมในขาข้างที่ถนัดต่อ โดยอาสาสมัครแต่ละคนพัก 5 นาทีระหว่างแต่ละการทดสอบ ในแต่ละการทดสอบเลือกใช้ค่าที่ดีที่สุดสำหรับวิเคราะห์ผล ยกเว้นค่าความคลาดเคลื่อนจากแบบประเมิน Ipsilateral remembered matching task จะใช้เป็นค่าเฉลี่ย¹³

การวิเคราะห์ทางสถิติ

อธิบายลักษณะข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร (demography data) ด้วยสถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ด้วยค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation: SD) ในส่วนของ body mass และ %body fat พร้อมทั้งตรวจสอบ

normal distribution ด้วยสถิติ Shapiro-Wilk test ซึ่งพบว่าการกระจายตัวของข้อมูลเป็นปกติ จึงใช้ Pearson correlation ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของค่าดัชนีมวลกายต่อข้อมูลจากการประเมิน Romberg test, Sharpened Romberg test และ Dominant leg standing และของค่าความคลาดเคลื่อนคงที่ของการรับรู้ตำแหน่งข้อต่อรยางค์ ส่วนล่าง ในขาข้างขวา ขาข้างซ้าย ขาข้างที่ถนัด และขาข้างไม่ถนัดจากการประเมิน Ipsilateral remembered matching task ของแต่ละกลุ่ม โดยคำนวณสถิติเชิงอนุมานผ่านโปรแกรม SPSS version 20 กำหนดค่าความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมีค่าน้อยกว่า 0.05 ($p < 0.05$)

ผลการศึกษา

คุณลักษณะพื้นฐานของอาสาสมัคร

การศึกษานี้มีอาสาสมัครทั้งหมด 32 ราย ทั้ง 2 กลุ่มมีสัดส่วนเพศชายและหญิงเท่ากันคือ 6:10 ราย และมีอัตราส่วนขาข้างที่ถนัดด้านขวา 14 ราย และด้านซ้าย 2 ราย ในแต่ละกลุ่มโดยกลุ่มผู้ที่มีภาวะอ้วนระดับที่ 1 มีอายุเฉลี่ย 20.75 ± 1.65 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 73.38 ± 8.4 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 164.94 ± 7.02 เมตร

ค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ย 26.79 ± 1.23 กิโลกรัม/เมตร² และร้อยละไขมันของร่างกายเฉลี่ย $32.42 \pm 5.97\%$ ส่วนกลุ่มผู้ที่มีค่าดัชนีมวลกายปกติ มีอายุเฉลี่ย 20.88 ± 1.63 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 56.65 ± 6.89 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 163.44 ± 7.91 เมตร ค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ย 21.05 ± 0.95 กิโลกรัม/เมตร² และร้อยละไขมันของร่างกายเฉลี่ย $23.89 \pm 6.00\%$ พบว่าทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในส่วนของการแปร อายุ และอัตราส่วนเพศชาย เพศหญิง และขาข้างที่ถนัดระหว่างกลุ่ม

ความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีมวลกายและการทรงตัว

ค่าดัชนีมวลกายและการทรงตัวในกลุ่มผู้ที่มีภาวะอ้วนระดับที่ 1 มีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับปานกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับผลการทดสอบ Ipsilateral remembered matching task ของขาข้างซ้าย ($r = 0.624$, $p = 0.010$) ซึ่งเป็นขาข้างที่ถนัดจำนวน 2 ราย และเป็นขาข้างที่ไม่ถนัดจำนวน 14 ราย และขาข้างไม่ถนัด ($r = 0.610$, $p = 0.012$) ได้แก่ขาซ้ายจำนวน 14 ราย และขาขวาจำนวน 2 ราย แต่ค่าดัชนีมวลกายไม่มีความสัมพันธ์กับการทดสอบ Sharpened Romberg test, Dominant leg standing test, Ipsilateral remembered matching task ของขาข้างขวา และขาข้างถนัด (Table 1)

Table 1 Correlation between body mass index and postural control in obese group.

	BMI	Romberg	SRT	DLST	IRMT Rt.	IRMT Lt.	IRMT dominant leg	IRMT non dominant leg
Obese								
BMI	1.000	-	-0.332	-0.159	0.412	0.624*	0.433	0.610*
			0.209	0.558	0.113	0.010	0.094	0.012
SRT	-0.332	-	1.000	0.802**	-0.469	-0.318	-0.460	-0.318
			0.209	0.000	0.067	0.231	0.073	0.230
DLST	-0.159	-	0.802**	1.000	-0.325	-0.112	-0.301	-0.123
			0.558	0.000	0.219	0.679	0.258	0.650
IRMT Rt.	0.412	-	-0.469	-0.325	1.000	0.592*	0.991**	0.589*
			0.113	0.067	0.219	0.016	0.000	0.016
IRMT Lt.	0.624*	-	-0.318	-0.112	0.592*	1.000	0.592*	0.997**
			0.010	0.231	0.679	0.016	0.016	0.000
IRMT dominant leg	0.433	-	-0.460	-0.301	0.991**	0.592*	1.000	0.578*
			0.094	0.073	0.258	0.000	0.016	0.019
IRMT non dominant leg	0.610*	-	-0.318	-0.123	0.589*	0.997**	0.578*	1.00
			0.012	0.230	0.650	0.016	0.000	0.019

$p < 0.05$, ** $r = 0.70-0.89$, $r = 0.90-1.00$, BMI: Body mass index, SRT: Sharpened Romberg Test, DLST: Dominant leg standing test, IRMT Rt: Ipsilateral remembered matching task right side, IRMT Lt: Ipsilateral remembered matching task left side

ในส่วนของความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีมวลกายและการทรงตัวในกลุ่มผู้ที่มีค่าดัชนีมวลกายปกติ พบว่า ค่าดัชนีมวลกายไม่มีความสัมพันธ์กับค่า Sharpened Romberg test, Dominant

leg standing test, Ipsilateral remembered matching task ของขาข้างซ้าย ขาข้างขวา ขาข้างถนัด และขาข้างไม่ถนัด (Table 2)

Table 2 Correlation between body mass index and postural control in normal group.

	BMI	Romberg	SRT	DLST	IRMT Rt.	IRMT Lt.	IRMT dominant leg	IRMT non-dominant leg
Normal								
BMI	1.000	-	0.005	-0.396	-0.338	-0.338	-0.271	-0.247
			0.985	0.128	0.201	0.201	0.309	0.357
SRT	0.005	-	1.000	0.001	0.486	0.486	0.474	0.247
				0.996	0.056	0.056	0.064	0.356
DLST	-0.396	-	0.001	1.000	0.234	0.234	0.281	0.065
					0.383	0.383	0.292	0.811
IRMT Rt.	-0.338	-	0.486	0.234	1.000	0.554	0.982	0.530
						0.026	0.000	0.035
IRMT Lt.	-0.222	-	0.240	0.124	0.554	1.000	0.586	0.956
							0.017	0.000
IRMT dominant leg	-0.271	-	0.474	0.281	0.982**	0.586*	1.000	0.515
								0.041
IRMT non dominant leg	-0.247	-	0.247	0.065	0.530*	0.956**	0.515*	1.00

#p<0.05, **r=0.70-0.89, r=0.90-1.00, BMI: Body mass index, SRT: Sharpened Romberg Test, DLST: Dominant leg standing test, IRMT Rt: Ipsilateral remembered matching task right side, IRMT Lt: Ipsilateral remembered matching task left side

วิจารณ์ผลการศึกษา

ความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีมวลกายและปัจจัยที่มีผลในการควบคุมการทรงตัวจากการทดสอบ Romberg test, Sharpened Romberg test, Dominant leg standing และ Ipsilateral remembered matching task ในกลุ่มที่มีค่าดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์อ้วนระดับที่ 1 และกลุ่มที่มีค่าดัชนีมวลกายปกติ พบว่าในกลุ่มที่มีค่าดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์อ้วนระดับที่ 1 มีค่าดัชนีมวลกายสัมพันธ์เชิงบวกในระดับปานกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ Ipsilateral remembered matching task ของขาข้างซ้าย และขาข้างที่ไม่ถนัด แต่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีมวลกายกับการทดสอบ Romberg test, Sharpened Romberg test, Dominant leg standing และ Ipsilateral remembered matching task ของขาข้างขวา และขาข้างที่ถนัด การศึกษาของ Hergenroeder และคณะ¹⁶ ซึ่งเปรียบเทียบค่าดัชนีมวลกายต่อการทรงตัวในกลุ่มที่มีค่าดัชนีมวลกาย

แตกต่างกัน ได้แก่ กลุ่มน้ำหนักปกติ (BMI=18.5-24.9 kg/m²) กลุ่มน้ำหนักเกิน (BMI=25.0-29.9 kg/m²) กลุ่มอ้วนระดับปานกลาง (BMI=30.0-34.9 kg/m²) และกลุ่มอ้วนมาก (BMI=35 kg/m²) พบว่าค่าดัชนีมวลกายไม่มีความสัมพันธ์ต่อการทรงตัวเนื่องจากมีปัจจัยอื่นเข้ามาเกี่ยวข้อง ตัวอย่างเช่น ภาวะหนังหุ้มกระดูก (sarcopenia) สัมพันธ์กับอายุที่มากขึ้นส่งผลให้มวลและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลง รวมถึงไขมันในร่างกายนที่เพิ่มสูงขึ้นโดยเฉพาะบริเวณหน้าท้อง นอกจากนี้ คุณภาพการทำงานของกล้ามเนื้อและ body fat ที่ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบโครงสร้างและกล้ามเนื้อ ซึ่งมีอิทธิพลต่อการทรงตัวมากกว่าแค่ค่าดัชนีมวลกายเพียงอย่างเดียว ผลการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของค่าดัชนีมวลกายกับการทดสอบ Romberg test ไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบความสัมพันธ์ได้ เนื่องจากค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบของอาสาสมัครทุกคน ทั้ง 2 กลุ่ม มีค่าเท่ากัน (60 วินาที) เนื่องจาก

ผู้วิจัยได้กำหนดเวลาในการทดสอบแต่ละการทดสอบไว้ที่ 60 วินาที ทำให้เกิดภาวะ ceiling effect ขึ้น หากมีการเพิ่มเวลาในการทดสอบ Romberg test ให้มากขึ้น ค่าที่ได้ออกมาอาจสามารถนำมาหาความสัมพันธ์ได้ จากการศึกษาของ Blaszczyk และคณะ¹⁷ เกี่ยวกับผลของน้ำหนักตัวที่มากเกินไปต่อการควบคุมการทรงตัว โดยการทดสอบยืนสองขาพบว่าในกลุ่มที่มีน้ำหนักมาก หรือในกลุ่มคนอ้วนจะไม่มีปัญหาในเรื่องของการควบคุมการทรงตัว เนื่องจากมีปริมาณไขมันในร่างกายมาก ประกอบกับมีรูปร่างขนาดใหญ่โดยเฉพาะบริเวณข้อสะโพกและต้นขา ทำให้ร่างกายในกลุ่มคนอ้วนมีการปรับชดเชยในเรื่องของพื้นที่ฐานรองรับให้มีขนาดกว้างขึ้นในขณะที่ยืน (base of support) ซึ่งจะช่วยลดการเซไปทางด้านข้าง และช่วยเพิ่มความสามารถในการทรงตัว

การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ค่าดัชนีมวลกายกับการทดสอบ Dominant leg standing ไม่พบความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของค่าดัชนีมวลกายต่อการทดสอบ Ipsilateral remembered matching task พบว่าค่าดัชนีมวลกายสัมพันธ์กับการทดสอบ Ipsilateral remembered matching task ของขาข้างถนัดและขาข้างซ้าย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในกลุ่มคนที่มีค่าดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์อ้วนระดับที่ 1 จากงานวิจัยของ Briggs และคณะ¹⁸ ได้ศึกษาเกี่ยวกับระบบประสาทวิทยาเกี่ยวกับการทรงตัว พบว่า ปัจจัยอื่น เช่น การล้มตาหรือหลับตา อายุ และค่าดัชนีมวลกาย ไม่ส่งผลต่อการควบคุมการทรงทำในขณะยืนทรงตัวขาเดียว ในช่วง 30 วินาทีแรก สอดคล้องกับงานวิจัยของ Simoneau และคณะ¹⁹ ที่ศึกษาเกี่ยวกับผลของการทรงตัวในที่สุดภาพดีเปรียบเทียบกับผู้สูงอายุสุขภาพไม่ดี ในขณะยืนขาเดียว พบว่าในช่วง 30 วินาทีแรก ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่ม จากผลของการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของค่าดัชนีมวลกายต่อการทดสอบ Sharpened Romberg test พบว่าไม่มีความสัมพันธ์ของทั้งสองกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Dhanani และคณะ²⁰ ที่ศึกษาเกี่ยวกับระบบประสาทวิทยาเกี่ยวกับการทรงตัวในคนอ้วน พบว่าการทดสอบความสามารถในการทรงตัวโดยใช้ Sharpened Romberg test ระหว่างคนอ้วนและคนปกติ ในคนอ้วนไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากคนอ้วนมีเส้นรอบวงของต้นขาที่ใหญ่ขึ้นทำให้ค่าที่วัดจากการควบคุมการทรงตัว โดยใช้ Sharpened Romberg test ที่วัดความสามารถในการทรงตัวในแนวหน้า-หลัง (anterior-posterior) มีค่าการทรงตัวในทิศซ้าย-ขวา (meidial-lateral) เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย จึงทำให้การวัดความสามารถในการทรงตัวของคนอ้วนในท่า Sharpened Romberg test ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

การศึกษาในอนาคตควรใช้ช่วงค่าดัชนีมวลกายที่ห่างกันมากกว่านี้ หรือนำทุกช่วงของค่าดัชนีมวลกายมาวิเคราะห์ เนื่องจากค่าดัชนีมวลกายที่มีช่วงห่างกันจะทำให้เห็นถึงความแตกต่างของค่าความสัมพันธ์ต่าง ๆ ได้ชัดเจนขึ้น และควรศึกษาเกี่ยวกับลักษณะของเท้า เช่น เท้าแบน (flat foot) ต่อการควบคุมการทรงตัว เนื่องจากเท้าเป็นส่วนที่รองรับน้ำหนัก ในขณะที่เราทรงตัวในท่ายืน การที่มีลักษณะเท้าที่ผิดปกติไปจากเดิมอาจจะส่งผลต่อการควบคุมการทรงตัวได้

สรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษาทั้งหมดสามารถสรุปได้ว่า ค่าดัชนีมวลกายของคนอ้วนระดับที่ 1 ไม่มีความสัมพันธ์ต่อการควบคุมการทรงตัวเช่นเดียวกับคนที่มีดัชนีมวลกายปกติ

1. Hunma S, Ramuth H, Miles-Chan JL, Schutz Y, Montani JP, Joonas N, et al. Body composition-derived BMI cut-offs for overweight and obesity in Indians and Creoles of Mauritius: comparison with Caucasians. *Int J Obes* 2016; 40(12):1906-14. doi:10.1038/ijo.2016.176.
2. Ponghan P, Suntayakorn C, Prachanban P, Wannapira W. Effects of Health Promotion Program on Metabolic Syndrome Preventive Behaviors among Health Volunteers. *J Nurs Health Sci* 2015; 5(1): 54-64 (in Thai).
3. Greve J, Alonso A, Bordini AC, Camanho GL. Correlation between body mass index and postural balance. *Clinics (Sao Paulo)* 2007; 62(6): 717-20. doi: 10.1590/S1807-59322007000600010.
4. Dutil M, Handrigan GA, Corbeil P, Cantin V, Simoneau M, Teasdale N, et al. The impact of obesity on balance control in community-dwelling older women. *Age (Dordr)* 2013; 35(3): 883-90. doi: 10.1007/s11357-012-9386-x.
5. Ledin T, Odkvist LM. Effects of increased inertial load in dynamic and randomized perturbed posturography. *Acta Otolaryngol* 1993; 113(3): 249-52.
6. McGraw B, McClenaghan BA, Williams HG, Dickerson J, Ward DS. Gait and postural stability in obese and nonobese prepubertal boys. *Arch Phys Med Rehabil* 2000; 81(4): 484-9. doi: <https://doi.org/10.1053/mr.2000.3782>
7. Maffiuletti NA, Agosti F, Proietti M, Riva D, Resnik M, Lafortuna CL, et al. Postural instability of extremely obese individuals improves after a body weight reduction program entailing specific balance training. *J Endocrinol Invest* 2005; 28(1): 2-7.
8. Srisai M. Neuroanatomy. Bangkok: Year Book Pub., 2003 (in Thai).
9. Gandevia SC, Refshauge KM, Collins DF. Proprioception: peripheral inputs and perceptual interactions. *Adv Exp Med Biol* 2002; 508: 61-8.
10. Ahmad CS, Stein BE, Jeshuran W, Nercessian OA, Henry JH. Anterior cruciate ligament function after tibial eminence fracture in skeletally mature patients. *Am J Sports Med* 2001; 29(3): 339-45. doi: <https://doi.org/10.1177/03635465010290031501>
11. Melzer I, Oddsson LI. Altered characteristics of balance control in obese older adults. *Obes Res Clin Pract* 2015; 10(2): 151-8. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.orcp.2015.05.016>
12. Johnson BG, Wright AD, Beazley MF, Harvey TC, Hillenbrand P, Imray CH. The Sharpened Romberg test for assessing ataxia in mild acute mountain sickness. *Wilderness Environ Med* 2005; 16(2): 62-6.
13. Promsri A. The influence of age on the constant error of joint position sense of the lower extremities. *J Assoc Med Sci* 2015; 48(1): 59-66 (in Thai).
14. Riemann BL, Guskiewicz KM, Shields EW. Relationship between clinical and forceplate measures of postural stability. *J Sport Rehabil* 1999; 8(2): 71-82.
15. King AC, Challis JH, Bartok C, Costigan FA, Newell KM. Obesity, mechanical and strength relationships to postural control in adolescence. *Gait Posture* 2012; 35(2): 261-5. doi: 10.1016/j.gaitpost.2011.09.017.
16. Hergenroeder AL, Wert DM, Hile ES, Studenski SA, Brach JS. Association of body mass index Withself-report and performance-basedmeasures of balance and mobility. *Phyther* 2011; 91(8): 1223-34. doi: 10.2522/ptj.20100214.
17. Blaszczyk JW, Cieslinska-Swider J, Plewa M, Zahorska-Markiewicz B, Markiewicz A. Effects of excessive body weight on postural control. *J Biomech* 2009; 42(9): 1295-300. doi: 10.1016/j.jbiomech.2009.03.006.

18. Briggs RC, Gossman MR, Birch R, Drews JE, Shaddeau SA. Balance performance among noninstitutionalized elderly women. *Phyther* 2012; 69(9): 748-56.
19. Simoneau M, Teasdale N. Balance control impairment in obese individuals is caused by larger balance motor commands variability. *Gait Posture* 2015; 41(1): 203-8. doi: 10.1016/j.gaitpost.2014.10.008.
20. Dhanani SD, Parmar LD. Normative values of tandem and unipedal stance in school children. *Int J Curr Res Rev* 2014; 6(24): 24-30.

**การศึกษาเปรียบเทียบผลการรักษาระหว่างการออกกำลังกาย
เพื่อความมั่นคงของกระดูกสะบักและการออกกำลังกายทั่วไปในนักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 4
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น**

**Comparative study of therapeutic effect between scapular stabilized and general
exercise in the fourth year's dental students, Faculty of Dentistry, KhonKaen University**

■ ธนพงษ์ เหมือนชาติ^{1,2} ดารพร แซ่ลี^{2,4} เสาวนันท บำเรอราช⁶ อาทิตย์ พวงมะลิ⁵ ลักขณา มาทอง³ สาวิตรี วันเพ็ญ³ ยอดชาย บุญประกอบ^{3*}
Tanaphong Muanchat^{1,2} Daraporn Sae-Lee^{2,4} Sauwanan Bumreraj⁶ Aatit Paungmal⁵ Lugkana Mator³ Sawitri Wanpen³ Yodchai Boonprakob^{3*}

¹หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

¹A Master of Sciences Program in Physical Therapy, Faculty of Associated Medical Sciences, KhonKaenUniversity

²กลุ่มวิจัยและพัฒนาด้านประสาทวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น

²Neuroscience Research and Development Group, Khon Kaen University, Khon Kaen Province, Thailand

³สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น

³Department of Physical Therapy, Faculty of Associated Medical Science, Khon Kaen University, Khon Kaen Province, Thailand

⁴ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น

⁴Department of Prosthodontic, Faculty of Dentistry, Khon Kaen University, Khon Kaen Province, Thailand

⁵ภาควิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

⁵Department of Physical Therapy, Faculty of Associated Medical Science, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand

⁶ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น

⁶Department of Community Medicine, Faculty of Medicine, Khon Kaen University, Khon Kaen Province, Thailand

* ผู้รับผิดชอบบทความ (Email: yodchai@kku.ac.th)

* Corresponding author (Email: yodchai@kku.ac.th)

Received July 2017

Accepted as revised September 2017

Abstract

Background: Poor posture is a common cause for neck pain, back pain, and low back pain. Working position of some careers lead to these disorders. For example, dentists always work in forward head posture and shoulder abduction. Thus, a good posture with working position and exercise are procedures for prevention and treatment simultaneously.

Objectives: To compare the effectiveness between scapular stabilized and general exercise on alteration of craniovertebral angle, ability of utilizing of craniocervical flexor muscles, and strength of scapular muscles (serratus anterior, middle trapezius, lower trapezius, and rhomboid muscles) of the 4th year's dental students.

Materials and methods: A quasi-experimental study was designed for this current study. Seventy four participants of the 4th year's dental students were recruited and divided randomly into two groups by sections of studying. Thirty seven participants were performed scapular stabilized exercise (group 1) and thirty seven participants were performed general exercise (group 2), respectively. These exercises were inserted during clinical practice period which were performed 15 minutes per time, 2 times per day, and once a week in 3 months. All of measurements were tested before exercise, one month after exercise, and three months after exercise.

Results: 1) Means of CV angle before exercise, one month after exercise, and three months after exercise of group 1 were 50.55±5.14, 52.04±2.94, and 53.64±2.94 degrees. For group 2, the means of CV angle were 52.04±2.94, 51.99±3.00, and 54.59±3.00 degrees. 2) Means of ability of utilizing of neck flexor muscles were increased significantly in both groups. 3) Means of scapular muscles were increased significantly in both groups.

Conclusion: Scapular stabilized exercise and general exercise can increase ability of utilizing of neck flexor muscles and increase strength of scapular muscles similarly. However, scapular stabilized exercise showed improvement of CV angle faster than general exercise.

Journal of Associated Medical Sciences 2017; 50(3): 553-565. Doi: 10.14456/jams.2017.52

Keywords: Craniovertebral angle, scapular stabilized exercise, Dental students

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: ท่าทางการทำงานที่ผิดหลักการยศาสตร์เป็นสาเหตุสำคัญอย่างหนึ่งของ อาการปวดคอ ปวดหลัง หรือปวดเอว ลักษณะการทำงานในบางวิชาชีพส่งผลให้เกิดความผิดปกติดังกล่าว เช่น ท่าทางการทำงานของทันตแพทย์ มักมีการก้มคอไปข้างหน้าและมีการกางแขนเป็นเวลานานขณะที่ทำหัตถการทางทันตกรรม ดังนั้น นอกจากการปรับท่าทางการทำงานให้ถูกต้องตามหลักการยศาสตร์แล้ว การออกกำลังกายอาจเป็นทั้งวิธีการป้องกันและการรักษาได้

วัตถุประสงค์: เปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างการออกกำลังกายเพื่อความมั่นคงของกระดูกสะบักและการออกกำลังกายทั่วไปต่อการเปลี่ยนแปลงของมุมศีรษะและคอ ความสามารถในการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อก้มศีรษะและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรอบสะบักในนักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 4 คณะทันตแพทยศาสตร์

วัสดุและวิธีการศึกษา: การศึกษาแบบกึ่งทดลองในทันตแพทย์ชั้นปีที่ 4 คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีการศึกษา 2559 อาสาสมัคร 74 ราย ผ่านเกณฑ์การคัดเข้าและได้ทำการสุ่มอาสาสมัครออกเป็นสองกลุ่มตามตารางเรียน กลุ่มที่หนึ่งมีอาสาสมัครจำนวน 37 ราย ได้รับการออกกำลังกายเพื่อความมั่นคงของกระดูกสะบัก กลุ่มที่สองมีจำนวนอาสาสมัครจำนวน 37 รายได้รับการออกกำลังกายทั่วไป เวลาที่ใช้ในการออกกำลังกายทั้งสองชนิดคือ 15 นาทีต่อครั้ง กระทำ 2 ครั้งต่อวัน โดยนำการออกกำลังกายเข้าไปคั่นการฝึกปฏิบัติการทางคลินิก ความถี่การออกกำลังกาย 1 ครั้งต่อสัปดาห์ รวมจำนวนครั้งของการออกกำลังกายทั้งหมดในแต่ละกลุ่มคือ 24 ครั้งในระยะเวลา 3 เดือน

ผลการศึกษา: จากการศึกษาพบว่า 1) ค่าเฉลี่ยของมุมศีรษะและคอก่อนการออกกำลังกาย หลังเริ่มการออกกำลังกาย 1 เดือน และหลังเริ่มการออกกำลังกาย 3 เดือนกลุ่มที่ 1 เท่ากับ 50.55 ± 5.14 , 52.04 ± 2.94 , และ 53.64 ± 2.94 องศา กลุ่มที่ 2 เท่ากับ 52.04 ± 2.94 , 51.99 ± 3.00 , และ 54.59 ± 3.00 องศา 2) ค่าเฉลี่ยความสามารถในการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อก้มศีรษะของทั้งสองกลุ่มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 3) ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงกล้ามเนื้อรอบสะบักของทั้งสองกลุ่มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุปผลการศึกษา: การออกกำลังกายทั้งสองแบบที่คั่นระหว่างเวลาการฝึกงานทางคลินิกช่วยเพิ่มมุมศีรษะและคอ ความสามารถในการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อก้มศีรษะและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสะบักทุกมัดได้ไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม พบว่าการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงของสะบักสามารถช่วยมุมศีรษะและคอได้เร็วกว่าการออกกำลังกายทั่วไป

Journal of Associated Medical Sciences 2560; 50(3): 553-565. Doi: 10.14456/jams.2017.52

คำสำคัญ: มุมศีรษะและคอ การออกกำลังกายเพื่อความมั่นคงของกระดูกสะบัก นักศึกษาทันตแพทยศาสตร์

ความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูก เช่น อาการปวดคอ ปวดหลัง หรือปวดเอว พบได้บ่อยในคนทั่วไป ความผิดปกติดังกล่าวอาจมีความสัมพันธ์กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น อายุ เพศ พฤติกรรมการออกกำลังกายและท่าทางการทำงานที่ผิดหลัก การยศาสตร์โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ท่าทางการทำงานในท่าเดิมซ้ำๆ และกระทำติดต่อกันเป็นเวลานาน เป็นปัจจัยหลักที่ส่งเสริมให้เกิดความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูก¹

ทันตแพทย์เป็นอาชีพที่มีปัญหาสุขภาพเกี่ยวกับระบบกล้ามเนื้อและกระดูกอยู่ในระดับต้น² โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อาการปวดคอ เนื่องจากท่าทางการทำงานของทันตแพทย์มีลักษณะก้มคอไปข้างหน้าและมีการกางแขนอยู่เป็นเวลานาน ในขณะที่ทำหัตถการทางทันตกรรม³ จึงอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดอาการปวดกล้ามเนื้อและกระดูกบริเวณศีรษะ คอ ออก และเอวได้ นอกจากนี้ระยะเวลาในการทำงานที่ยาวนานติดต่อกันหลายปีอาจนำไปสู่ภาวะกล้ามเนื้อทำงานไม่สมดุล (muscle imbalance) โดยอาจเกิดกลุ่มอาการ upper crossed (upper crossed syndrome)⁴ เนื่องจากภาวะกล้ามเนื้อทำงานไม่สมดุลของร่างกายส่วนบนที่พบบ่อย

จากพื้นฐานความรู้ตามแนวคิดของ Janda⁵ พบว่า กลุ่มอาการ upper crossed ประกอบด้วยภาวะหดสั้นของ กล้ามเนื้อหน้าอก (pectoral muscles) และกล้ามเนื้อกลุ่มเหยียดศีรษะ (neck extensor) ร่วมกับภาวะอ่อนแรงของกล้ามเนื้อระหว่างกระดูกสะบัก (interscapular muscles) และกล้ามเนื้อก้มศีรษะ (neck flexor) จากการศึกษาพบว่า กลุ่มอาการนี้มีความสัมพันธ์กับอาการปวดคอ บ่า ไหล่ และภาวะศีรษะยื่นมาข้างหน้า⁶ เมื่อพิจารณาจากท่าทางการทำงานของทันตแพทย์ร่วมกับการวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์ทำให้คาดว่า อาชีพนี้อาจมีความเกี่ยวข้องกับกลุ่มอาการ upper crossed ได้ง่าย เนื่องจากท่าทางการทำงานดังที่ได้กล่าวมา นอกจากนั้น การทำงานในท่าทางเดิมซ้ำๆ เป็นเวลานานภาวะเพลียล้าของกล้ามเนื้อจากการทำงาน การทำงานที่ติดต่อกันมากกว่า 2 ชั่วโมง โดยไม่มีเวลาพัก อาจสัมพันธ์กับระดับความเครียดและอาจทำให้เกิดอาการปวดคอ บ่า และไหล่⁵ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิดว่าการค้นเวลาทำงานของนักศึกษาทันตแพทย์ด้วยการออกกำลังกายอาจลดปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะปวดคอ ปวดหลัง ปวดเอวและภาวะกล้ามเนื้อทำงานไม่สมดุลได้

หลักการของการออกแบบท่าทางการออกกำลังกายทั้งสองชนิดอ้างอิงตามหลักการรักษาภาวะกล้ามเนื้อทำงานไม่สมดุลคือ ใช้การออกกำลังกายชนิดยืดกล้ามเนื้อแก้ไขภาวะหดสั้นของกล้ามเนื้อและการออกกำลังกายที่เพิ่มความแข็งแรงกล้ามเนื้อเพื่อปรับปรุงความแข็งแรงและความทนทานอย่างไรก็ตาม ในการศึกษาครั้งนี้เลือกวิธีการออกกำลังกายมาสองชนิดได้แก่

การออกกำลังกายเพื่อความมั่นคงของกระดูกสะบัก (scapular stabilized exercise) เป็นวิธีการออกกำลังกายที่ได้รับความนิยมอย่างมากในระยะเวลาที่ผ่านมาโดยออกแบบการออกกำลังกายให้เน้นการหดตัวของกล้ามเนื้อรอบกระดูกสะบักต้านกับแรงต้านทานที่อาจใช้อุปกรณ์หรือน้ำหนักของผู้ฝึก เนื่องจากหน้าที่สำคัญของกล้ามเนื้อสะบักคือ ช่วยให้เกิดการเคลื่อนไหวของรยางค์บนอย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยเพิ่มการทรงท่าของศีรษะและคอ และยังช่วยกระตุ้นการหดตัวของกล้ามเนื้อหน้าท้องและกล้ามเนื้อหลังที่ใช้ในการทรงท่าอีกด้วย⁶ ในขณะที่ลักษณะของการออกกำลังกายทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับกระดูกสะบักในการศึกษานี้ อ้างอิงจากท่าทางการออกกำลังกายที่นิยมใช้ทั่วไปในการเร่งรัดการหดตัวของกล้ามเนื้อรอบกระดูกสะบักและการออกกำลังกายชนิดยืดกล้ามเนื้อไปด้วย แต่ไม่ได้เน้นว่าเป็นกล้ามเนื้อรอบกระดูกสะบักมัดใดมัดหนึ่ง ดังนั้น การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงของกระดูกสะบักอาจเป็นวิธีการรักษาที่เหมาะสมสำหรับการแก้ปัญหาภาวะศีรษะยื่นหรือ ภาวะไหล่งุ้มได้ในอาชีพทันตแพทย์ ยิ่งไปกว่านั้นการออกกำลังกายเพื่อความมั่นคงของกระดูกสะบักระหว่างเวลาการฝึกปฏิบัติการทางทันตกรรมยังมีการศึกษาน้อยมาก จากแนวคิดของการศึกษาวิจัยที่กล่าวมาอาจสนับสนุนข้อมูลทางวิชาการว่าการออกกำลังกายตั้งแต่ยังเป็นนักศึกษาอาจป้องกันความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกที่อาจเกิดในอนาคต และช่วยให้นักทันตแพทย์มีระยะเวลาในการทำงานในวิชาชีพได้นานขึ้น

วัสดุและวิธีการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

อาสาสมัครในการศึกษานี้เป็นนักศึกษาทันตแพทยศาสตร์ชั้นปีที่ 4 คณะทันตแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีการศึกษา 2559 โดยได้ทำการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยได้อ้างอิงจากงานวิจัยของ Jin Young Kim⁷ คำนวณกลุ่มขนาดตัวอย่างได้เท่ากับ 74 ราย เกณฑ์การคัดออกได้แก่ อาสาสมัครที่มีไหล่อยู่ในระยะอีกเสบร่วมกับการปวดเจ็บบดขยี้หรืออยู่ในระยะเรื้อรังที่มีระดับความปวดมากกว่า 3 ได้ทำการคัดออกจากการศึกษานี้

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้มีรูปแบบเป็นการศึกษาแบบกึ่งทดลอง (quasi-experimental study)⁸ โดยผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์มหาวิทยาลัยขอนแก่น (HE592231) รายละเอียดของการได้มาซึ่งอาสาสมัครคือการติดป้ายประชาสัมพันธ์ หากอาสาสมัครยินยอมเข้าร่วมการศึกษาจึงลงนามยินยอม

ในแบบฟอร์ม จากการคัดกรองและตรวจประเมินร่างกายอาสาสมัครตามเกณฑ์คุณสมบัติการคัดเข้าหรือไม่การทำแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลเบื้องต้นต่างๆ เช่น เพศ อายุ เคยได้รับอุบัติเหตุหรือมีอาการปวดบริเวณใดเป็นต้น จากนั้นผู้ช่วยวิจัยทำการตรวจประเมินมุมของศีรษะและคอ (craniocervical angle: CV angle) ความสามารถในการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อก้มศีรษะและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรอบสะบัก

เมื่อสิ้นสุดการประเมินมุม CV ความยาวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเสร็จสิ้น ได้แบ่งกลุ่มอาสาสมัครโดยการสุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มตามรายวิชาปฏิบัติการทางคลินิก และการศึกษานี้ทำการออกกำลังกายเป็นแบบกลุ่มโดยกลุ่มแรกได้รับการออกกำลังกายเพื่อความมั่นคงของกระดูกสะบักจำนวน 3 ท่าโดยใช้ยางยืดเป็นแรงต้านทาน ในแต่ละท่าดึงยางยืดค้างไว้ 10 วินาที ทำ 10 ครั้ง/รอบ จำนวน 2 รอบ/วัน 1 วัน/สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 3 เดือนประกอบด้วยท่าต่อไปนี้

ท่าที่ 1 เป็นการออกกำลังกายกล้ามเนื้อเซอรัลตัสแอนทีเรียร์ โดยอาสาสมัครอยู่ในท่ายืนหน้าขาเหยียดไว้ด้านหลังและมือทั้งสองข้างกำปลายยางยืดเอาไว้ หลังจากนั้นอาสาสมัครเหยียดแขนไปข้างหน้าออกแรงต้านยางยืด

ท่าที่ 2 เป็นการออกกำลังกายกล้ามเนื้อรอมบอยด์และกล้ามเนื้อทราปีเซียสส่วนกลาง โดยอาสาสมัครอยู่ในท่ายืนแนบศอกทั้งสองข้างไว้ข้างลำตัว มือทั้งสองข้างกำยางยืดเอาไว้ หลังจากนั้นอาสาสมัครหมุนแขนออกด้านนอกออกแรงต้านยางยืด

ท่าที่ 3 เป็นการออกกำลังกายกล้ามเนื้อทราปีเซียสส่วนล่าง โดยอาสาสมัครอยู่ในท่าหนึ่งขาเหยียดสอดไว้ใต้เข่ามือทั้งสองข้างกำที่ปลายยางยืดเอาไว้ หลังจากนั้นอาสาสมัครเหยียดแขนขึ้นด้านบนออกแรงต้านยางยืด

กลุ่มที่สองได้รับการออกกำลังกายทั่วไปโดยแบ่งเป็น

การออกกำลังกายชนิดเพิ่มความแข็งแรง 2 ท่า ทำ 10 ครั้ง/รอบ 2 รอบ/วัน 1 วัน/สัปดาห์ ทำทั้งหมด 3 เดือนและการออกกำลังกายชนิดยืดกล้ามเนื้อ 2 ท่า ยืดค้างไว้ 30 วินาที ทำ 10 ครั้ง/รอบ 2 รอบ/วัน 1 วัน/สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 3 เดือนประกอบด้วยท่าต่อไปนี้

ท่าที่ 1 เป็นการออกกำลังกายเพิ่มความแข็งแรงกล้ามเนื้อคือท่า shoulder retraction โดยอาสาสมัครอยู่ในท่ายืนยืนแขนไปข้างหลังระดับอกมือทั้งสองข้างจับยางยืดเอาไว้ หลังจากนั้นอาสาสมัครทำการกางแขนออกด้านข้างลำตัวออกแรงต้านยางยืด

ท่าที่ 2 เป็นการออกกำลังกายเพิ่มความแข็งแรงกล้ามเนื้อคือท่า shin in โดยอาสาสมัครอยู่ในท่ายืน และทำการเก็บกางค้างไว้

ท่าที่ 3 เป็นการออกกำลังกายชนิดยืดกล้ามเนื้อคือท่า shin drop โดยอาสาสมัครอยู่ในท่ายืนประสานมือทั้งสองข้างไว้ที่ท้ายทอย หลังจากนั้นก้มคอปลงให้น้ำหนักมือให้เป็นตัวกดศีรษะลงด้านล่างเพื่อยืดกล้ามเนื้อหลังคอ

ท่าที่ 4 เป็นการออกกำลังกายชนิดยืดกล้ามเนื้อคือท่า pectoral stretching เป็นการยืดกล้ามเนื้อหน้าอกทั้งสองข้าง โดยอาสาสมัครอยู่ในท่ายืนประสานมือทั้งสองข้างไว้ด้านหลัง หลังจากนั้นอาสาสมัครทำการยกมือที่ประสานกันขึ้น

การออกกำลังกายทั้งสองชนิดต่างกันในลักษณะการหดตัวของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการออกกำลังกายในท่าต่างๆ โดยการออกกำลังกายชนิดทั่วไปกล้ามเนื้อหดตัวแบบ concentric ในขณะที่การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงกล้ามเนื้อรอบสะบักกล้ามเนื้อหดตัวแบบ isometric เพื่อให้สะดวกต่อการทำความเข้าใจผู้วิจัยได้วิเคราะห์ท่าทางการออกกำลังกายแต่ละท่าด้วยหลักการทางกายวิภาคศาสตร์เพื่อระบุว่าการออกกำลังกายในแต่ละท่าใช้กล้ามเนื้อมัดใดเป็นกล้ามเนื้อหลักในการทำงาน (Table 3, 4)

Table 3 Anatomical analyze of scapular stabilized exercise.

Scapular stabilized exercise	Stretched muscles	Strengthen muscles		
		Isotonic		Isometric
		Concentric	Eccentric	
Stabilization of serratus anterior	1. Rhomboid (reciprocal inhibition)	-	-	1. Serratus anterior
	2. Middle trapezius (reciprocal inhibition)			2. Pectoralis major
	3. Lower trapezius (reciprocal inhibition)			3. Pectoralis minor
Stabilization of rhomboid and middle trapezius	1. Serratus anterior (reciprocal inhibition)	-	-	1. Rhomboid
	2. Pectoralis major (reciprocal inhibition)			2. Middle trapezius
	3. Pectoralis minor (reciprocal inhibition)			3. Lower trapezius

Table 3 Anatomical analyze of scapular stabilized exercise. (continues)

Scapular stabilized exercise	Stretched muscles	Strengthen muscles		
		Isotonic		Isometric
		Concentric	Eccentric	
	4. Subscapularis (reciprocal inhibition)			4. Infraspinatus 5. Teres minor 6. Levator scapulae
Stabilization of lower trapezius	1. Lattissimusdorsi (reciprocal inhibition)	-	-	1. Lower trapezius
	2. Teres major (reciprocal inhibition)			2. Anterior deltoid
	3. Long head of triceps brachii (reciprocal inhibition)			3. Pectoralis major
	4. Posterior deltoid (reciprocal inhibition)			4. Coracobrachialis 5. Biceps brachii

Table 4 Anatomical analyze of general exercise.

General exercise training	Stretched muscles	Strengthen muscles		
		Isotonic		Isometric
		Concentric	Eccentric	
Chin drop	1. Neck extensor muscles 2. Upper trapezius	-	-	-
Pectoralis stretching	1. Pectoralis major 2. Pectoralis minor 3. Anterior deltoid	-	-	1. Posterior deltoid 2. Middle trapezius 3. Rhomboid
Shoulder retraction	-	1. Middle trapezius 2. Rhomboid 3. Lower trapezius 4. Levator scapulae	-	-
Chin in	1. Neck extensor muscles (reciprocal inhibition)	-	-	1. Neck flexor muscles

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้

การประเมินมุมก้มศีรษะและคอ (assessment of craniovertebral angle: CV angle)

อาสาสมัครได้รับการกำหนดตำแหน่งอ้างอิงในการวัดมุมศีรษะและคอ 2 ตำแหน่ง คือบริเวณ tragus ของหูข้างซ้าย และ spinous process ของกระดูกสันหลังบริเวณคอระดับที่ 7 จากนั้นอาสาสมัครยืนตรงบนพื้นที่มีจุดบอกตำแหน่งในการวางเท้า

มองตรงระดับสายตา ตั้งกล้องถ่ายภาพทางด้านซ้ายโดยมีระยะห่างระหว่างอาสาสมัครและกล้อง 1 เมตร อาสาสมัครได้รับการถ่ายภาพเพื่อคำนวณ CV angle โดยมุมที่ใช้คำนวณคือจุดตัดระหว่างเส้นสมมติที่ลากผ่าน tragus ของหูข้างซ้ายไปยังกระดูกสันหลังบริเวณคอระดับที่ 7 และเส้นสมมติที่ขนานกับพื้นลากผ่านกระดูกสันหลังระดับคอที่ 7 การประเมินมุมดังกล่าวกระทำซ้ำ 3 ครั้ง จากนั้นนำค่าเฉลี่ยมาเป็นตัวแทนการบันทึกข้อมูล

โดยมีค่ามุมปกติคือ 50 องศา ในกรณีที่มุมดังกล่าวมีค่าน้อยกว่า 50 องศา ถือว่ามีโอกาสเกิดภาวะหดสั้นของกล้ามเนื้อเหยียดศีรษะ^{9,10} และค่าความน่าเชื่อถือของการทดสอบนี้มีค่าเท่ากับ 0.86-0.94 ซึ่งอยู่ในระดับสูง¹¹ (Figure 1)



Figure 1 Assessment of craniocervical angle (CV angle)

การทดสอบความสามารถในการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อก้มศีรษะ (craniocervical flexion test: CCFT)

ทำเริ่มต้นอาสาสมัครนอนหงายชันเข่า 2 ข้าง โดยมีถุงลมวัดความดัน (pressure biofeedback unit: PBU) วางไว้บริเวณใต้ส่วนโค้งของคอ ปรับความดันของถุงลมไว้ที่ 20 มิลลิเมตรปรอท จากนั้นให้อาสาสมัครทำท่าก้มคางเป็น 5 ขั้นตอน โดยเพิ่มความดันคราวละ 2 มิลลิเมตรปรอท คือ 22, 24, 26, 28, 30 มิลลิเมตรปรอท แต่ละขั้นตอนให้ค้างไว้ 10 วินาที แล้วพัก 10 วินาที ตรวจสอบการทำงานของกล้ามเนื้อกลุ่มกล้ามเนื้อคออื่นร่วมด้วย เช่น กล้ามเนื้อ sternocleidomastoid หรือ hyoid เป็นต้น และจะหยุดการทดสอบหากอาสาสมัครไม่สามารถก้มคางค้างไว้ได้ถึง 10 วินาที ถือว่าไม่ผ่านการทดสอบบันทึกค่าความดันในถุงลมที่เปลี่ยนแปลงที่อาสาสมัครทำได้สูงสุดโดยมีค่าความดันปกติคือ 28-30 มิลลิเมตรปรอท ในกรณีที่ความดันมีค่าน้อยกว่า 28 มิลลิเมตรปรอท ถือว่ามีโอกาสเกิดภาวะอ่อนแรงของกล้ามเนื้อก้มศีรษะ^{12,13} และค่าความน่าเชื่อถือของการทดสอบนี้มีค่าเท่ากับ 0.98-0.99 ซึ่งอยู่ในระดับสูง¹² (Figure 2)



Figure 2 Craniocervical flexion test (CCFT)

การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเซอร์ราตัสแอนทีเรียร์ (muscle strength test for serratus anterior muscle)

ทำเริ่มต้นอาสาสมัครนั่งวางเท้าบนพื้น จัดท่าให้อาสาสมัครอยู่ในท่าอไหล่ 130 องศา ผู้วิจัยใช้ hand held dynamometer (HHD) วางตรงตำแหน่งจุดเกาะปลายของกล้ามเนื้อ deltoid แล้วให้อาสาสมัครออกแรงเคลื่อนกระดูกสะบักมาทางด้านหน้า (scapular protraction) โดยออกแรงต้านกับเครื่อง HHD เพื่อประเมินความแข็งแรง โดยทำการประเมินซ้ำ 2 ครั้ง¹⁴ และค่าความน่าเชื่อถือของการทดสอบนี้มีค่าเท่ากับ 0.89 to 0.96 ซึ่งอยู่ในระดับสูง¹⁵ (Figure 3)



Figure 3 Muscle strength test for serratus anterior muscle

การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนกลาง (muscle strength test for middle trapezius muscle)

เริ่มต้นอาสาสมัครอยู่ในท่านอนคว่ำทางข้อไหล่ 90 องศา และข้อศอก 90 องศา ผู้วิจัยวาง HHD บริเวณกึ่งกลางระหว่างปุ่มกระดูก acromion ของไหล่ และ root of spine ของกระดูกสะบัก ให้อาสาสมัครออกแรงเคลื่อนกระดูกสะบักกลับทางด้านหลัง (scapular retraction) ด้าน HHD ประเมินซ้ำ 2 ครั้ง¹⁴ และค่าความน่าเชื่อถือของการทดสอบนี้มีค่าเท่ากับ 0.89 to 0.96 ซึ่งอยู่ในระดับสูง¹⁵ (Figure 4)



Figure 4 Muscle strength test for middle trapezius muscle

การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนล่าง (muscle strength test for lower trapezius muscle)

ทำเริ่มต้นอาสาสมัครอยู่ในท่านอนคว่ำทางแขน 140 องศา ผู้วิจัยวาง HHD บริเวณกึ่งกลางระหว่างปุ่มกระดูก acromion ของไหล่ และ root of spine ของสะบัก ให้อาสาสมัครออกแรงทำ shoulder adduction ร่วมกับการกดลงด้านหน้า (depression) ด้าน HHD ประเมินซ้ำ 2 ครั้ง¹⁴ และค่าความน่าเชื่อถือของการทดสอบนี้มีค่าเท่ากับ 0.89 to 0.96 ซึ่งอยู่ในระดับสูง¹⁵ (Figure 5)



Figure 5 Muscle strength test for lower trapezius muscle

การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรอมบอยด์ (muscle strength test for rhomboid muscle)

ทำเริ่มต้นอาสาสมัครอยู่ในท่านอนคว่ำทางแขนไหล่หลัง ผู้วิจัยวาง HHD บริเวณกึ่งกลางแขนท่อนบน ให้อาสาสมัครออกแรงทำการดึงกระดูกสะบักกลับทางด้านหลัง (scapular retraction) ร่วมกับการหมุนกระดูกสะบักลงทางด้านล่าง (downward rotation) ด้านหน้ากับ HHD โดยทำประเมินซ้ำ 2 ครั้ง¹⁴ และค่าความน่าเชื่อถือของการทดสอบนี้มีค่าเท่ากับ 0.89 to 0.96 ซึ่งอยู่ในระดับสูง¹⁵ (Figure 6)



Figure 6 Rhomboid muscle strength test

การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบผลระหว่างกลุ่มด้วยสถิติ independent samples t-test และเปรียบเทียบภายในกลุ่มด้วยสถิติ two way repeated measures ANOVA ตัวแปรที่ประเมินได้แก่ มุม CV ความสามารถในการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อคอศีรษะ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรอบสะบัก การวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดใช้โปรแกรม STATA version 13

ผลการศึกษา

ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร

อาสาสมัครที่เข้าร่วมการศึกษานี้เป็นนักศึกษาคณะทันตแพทยศาสตร์ชั้นปีที่ 4 จำนวนทั้งหมด 74 ราย แบ่งออกเป็นสองกลุ่มตามตารางปฏิบัติการทางคลินิก กลุ่มแรกได้รับการออกกำลังกายเพื่อความมั่นคงของสะบักมีทั้งหมด 37 ราย เป็นเพศชายจำนวน 12 ราย เพศหญิงจำนวน 25 ราย อายุเฉลี่ย 22.14 ± 1.34 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 57.41 ± 13.17 กิโลกรัม และส่วนสูงเฉลี่ย 167.73 ± 10.93 เซนติเมตร กลุ่มสองได้รับการออกกำลังกายทั่วไปมีทั้งหมด 37 ราย เป็นเพศชายจำนวน 8 ราย เพศหญิงจำนวน 29 ราย อายุเฉลี่ย 22.31 ± 1.59 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 56.85 ± 12.17 กิโลกรัม และส่วนสูงเฉลี่ย 164.51 ± 9.89 เซนติเมตร เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าข้อมูลพื้นฐานของทั้งสองกลุ่มไม่พบความแตกต่างกัน ($p > 0.05$) (Table 1)

Table 1 Demographic data. (Mean $\pm$ SD)

Characteristics	Scapular stabilized exercise group (n=37)	General exercise group (n=37)
Age (years)	22.14 $\pm$ 1.34	22.31 $\pm$ 1.59
Gender; n of female	25	29
Weight (kg)	57.41 $\pm$ 13.17	56.85 $\pm$ 12.17
Height (cm)	167.73 $\pm$ 10.93	164.51 $\pm$ 9.89
Body mass index (n)		
<18.5 kg/m ²	5	6
18.5 to 22.9kg/m ²	14	15
23 to 24.9kg/m ²	10	8
25 to 29.9kg/m ²	8	8

การตรวจประเมินมุมของศีรษะและคอ (craniovertebral angle: CV angle)

เมื่อเปรียบเทียบมุม CV ภายในกลุ่มหลังเริ่มการออกกำลังกาย 1 เดือน และภายหลังเริ่มการออกกำลังกาย 3 เดือน พบว่ากลุ่มออกกำลังกายชนิดเพื่อความมั่นคงของสะบักมีการเพิ่มขึ้นของมุม CV อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการออกกำลังกาย ($p < 0.05$) ในขณะที่การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มพบว่ามุม CV ก่อนทำการออกกำลังกาย หลังเริ่มการออกกำลังกาย 1 เดือน และหลังเริ่มการออกกำลังกาย 3 เดือน ไม่พบความแตกต่าง ($p > 0.05$) (Table 2)

การทดสอบความสามารถการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อคอศีรษะ (craniocervical flexion test: CCFT)

เมื่อเปรียบเทียบความสามารถการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อคอศีรษะภายในกลุ่มหลังเริ่มการออกกำลังกาย 1 เดือน และหลังเริ่มการออกกำลังกาย 3 เดือน พบว่าทั้งสองกลุ่มมีความสามารถการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อคอศีรษะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการออกกำลังกาย ($p < 0.05$)

เมื่อเปรียบเทียบความสามารถการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อคอศีรษะของกล้ามเนื้อคอศีรษะระหว่างกลุ่มก่อนการออกกำลังกายพบว่าข้อมูลพื้นฐานของทั้งสองกลุ่มไม่พบความแตกต่าง ($p > 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบความสามารถการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อคอศีรษะระหว่างกลุ่มหลังเริ่มการออกกำลังกาย 1 เดือนและหลังเริ่มการออกกำลังกาย 3 เดือนพบว่าความสามารถการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อดังกล่าวไม่พบความแตกต่าง ($p > 0.05$) (Table 2)

การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเซอร์ราตัสแอนทีเรีย (muscle strength test for serratus anterior muscle)

เมื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเซอร์ราตัสแอนทีเรียภายในกลุ่มหลังเริ่มการออกกำลังกาย 1 เดือน และหลังเริ่มการออกกำลังกาย 3 เดือนพบว่าทั้งสองกลุ่มมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเซอร์ราตัสแอนทีเรียเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการออกกำลังกาย ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเซอร์ราตัสแอนทีเรียระหว่างกลุ่มก่อนการออกกำลังกายพบว่าข้อมูลพื้นฐานของทั้งสองกลุ่มไม่พบความแตกต่าง ($p > 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

เซอร์ราตัสแอนทีเรียระหว่างกลุ่มหลังเริ่มการออกกำลังกาย 1 เดือนและหลังเริ่มการออกกำลังกาย 3 เดือนพบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อดังกล่าวไม่พบความแตกต่าง ($p > 0.05$) (Table 2)

Table 2 Comparison of the outcome measures between baseline and one month after exercise and three months after exercise in the scapular stabilized exercise group general exercise group. (Mean±SD)

Item	Scapular stabilized exercise group			General exercise group		
	Afer excecise			Afer excecise		
CV angle	Baseline	1 month	3 months	Baseline	1 month	3 months
	50.55±5.14	52.04±2.94*	53.64±1.61 [†]	52.04±2.94	51.99±3.00	54.59±1.87 [†]
Pectoralis minor length test						
Right	5.48±1.24	5.31±1.61	5.20±1.41 [†]	5.31±1.61	5.25±1.29	5.02±1.18 [†]
Left	5.60±1.12	5.41±1.24	5.31±1.24 [†]	5.41±1.24	5.39±1.40	5.10±1.28 [†]
CCFT	28.81±3.00	30.60±2.87*	31.23±2.12 [†]	29.03±3.34	30.43±2.87*	31.09±2.08 [†]
HHD; scapular muscle strength						
Right serratus anterior muscles	7.58±2.05	9.30±2.52*	12.99±1.98 [†]	7.43±2.15	9.24±2.21*	12.65±1.55 [†]
Left serratus anterior muscles	7.26±2.12	9.53±2.54*	12.70±2.08 [†]	7.13±2.07	9.04±2.44*	12.14±1.93 [†]
Right middle trapezius muscles	12.59±2.43	13.89±3.45 [#]	15.79±2.41 [†]	12.03±2.10	13.10±2.07*	15.12±2.04 [†]
Left middle trapezius muscles	11.65±1.83	14.05±3.04 [#]	15.83±2.56 [†]	11.65±1.83	13.13±1.90*	15.08±2.50 [†]
Right lower trapezius muscles	11.63±2.27	13.51±2.85*	16.55±2.13 [†]	10.97±1.86	12.94±2.09*	15.98±2.15 [†]
Left lower trapezius muscles	11.83±2.18	14.22±2.83*	16.24±2.19 [†]	11.24±1.85	13.33±2.05*	16.26±2.41 [†]
Right rhomboid muscles	11.08±3.28	10.93±2.70	12.06±2.74 [†]	10.17±2.56	10.38±2.15	12.04±2.10 [†]
Left rhomboid muscles	10.78±3.01	10.22±2.70	12.42±2.57 [†]	9.99±2.13	9.97±1.94	11.93±2.21 [†]

Note: CV angle: craniovertebral angle, CCFT: craniocervical flexion tests, HHD: hand held dynamometer, *Statistically significant differences from baseline ($p<0.05$) # Statistically significant differences between groups ($p<0.05$), [†]Statistically significant differences from one month after exercise ($p<0.05$)

การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนกลาง (muscle strength test for middle trapezius muscle)

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนกลางของกลุ่มหลังเริ่มการออกกำลังกาย 1 เดือนและหลังเริ่มการออกกำลังกาย 3 เดือนพบว่าทั้งสองกลุ่มมีการเพิ่มขึ้นของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการออกกำลังกาย ($p<0.05$) เมื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนกลางระหว่างกลุ่มก่อนทำการออกกำลังกายพบว่าข้อมูลพื้นฐานของทั้งสองกลุ่มไม่พบความแตกต่าง ($p>0.05$) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนกลางหลังเริ่มออกกำลังกาย 1 เดือนพบว่ากลุ่มออกกำลังกายเพื่อความมั่นคงของสะบักมีการเพิ่มขึ้นของความแข็งแรงของ

กล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนกลางสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) และเมื่อเทียบกับกลุ่มออกกำลังกายทั่วไปเมื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนกลางระหว่างกลุ่มหลังเริ่มการออกกำลังกาย 3 เดือนพบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อดังกล่าวไม่พบความแตกต่าง ($p>0.05$) (Table 2)

การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนล่าง (muscle strength test for lower trapezius muscle)

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนล่างของกลุ่มหลังเริ่มการออกกำลังกาย 1 เดือนและหลังเริ่มการออกกำลังกาย 3 เดือน พบว่าทั้งสองกลุ่มมีการเพิ่มขึ้นของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนล่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนออกกำลังกาย

($p < 0.05$) และเมื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทราปีเซียสส่วนล่างระหว่างกลุ่มก่อนการออกกำลังกายจากข้อมูลพื้นฐานของทั้งสองกลุ่มไม่พบความแตกต่าง ($p > 0.05$) และไม่พบความแตกต่างของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทราปีเซียสส่วนล่างระหว่างกลุ่มหลังเริ่มการออกกำลังกาย 1 เดือนและหลังเริ่มการออกกำลังกาย 3 เดือน ($p > 0.05$) (Table 2)

การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรอมบอยด์ (muscle strength test for rhomboid muscle)

พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรอมบอยด์ภายในกลุ่มภายหลังเริ่มการออกกำลังกาย 1 เดือนพบว่าทั้งสองกลุ่มไม่พบความแตกต่างเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการออกกำลังกาย ($p > 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรอมบอยด์ภายในกลุ่มหลังเริ่มการออกกำลังกาย 3 เดือน พบว่าทั้งสองกลุ่มมีการเพิ่มขึ้นของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรอมบอยด์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการออกกำลังกาย ($p < 0.05$) และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรอมบอยด์ระหว่างกลุ่มก่อนการออกกำลังกายจากข้อมูลพื้นฐานของทั้งสองกลุ่มไม่พบความแตกต่าง ($p > 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรอมบอยด์ระหว่างกลุ่มหลังเริ่มการออกกำลังกาย 1 เดือนและหลังเริ่มการออกกำลังกาย 3 เดือนพบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อดังกล่าวไม่พบความแตกต่าง ($p > 0.05$) (Table 2)

วิจารณ์ผลการศึกษา

การศึกษานี้ต้องการประเมินผลการออกกำลังกายสองชนิดได้แก่ การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงของกระดูกสะบักและการออกกำลังกายทั่วไปที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงมุม CV และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรอบกระดูกสะบักโดยประเมินหลังเริ่มการออกกำลังกาย 1 เดือนและ 3 เดือน หลักการในการเลือกวิธีการออกกำลังกายคือเลือกท่าทางการออกกำลังกายเพื่อป้องกันการทำงานของกล้ามเนื้อไม่สมดุล และในการศึกษานี้วางแนวความคิดให้สอดคล้องกับหลักการการยศาสตร์คือ การส่งเสริมให้ข้อไหล่และกระดูกสะบักอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม กล้ามเนื้อที่ควบคุมการเคลื่อนไหวควรมีความแข็งแรงและความยืดหยุ่นที่มีประสิทธิภาพเพียงพอ ผลของการศึกษาสามารถวิพากษ์ตามหัวข้อย่อยดังต่อไปนี้

ผลของการออกกำลังกายต่อมุม CV

ภาวะศีรษะยื่นอาจเป็นสาเหตุของอาการปวดคอ อาการปวดข้อไหล่ และอาการปวดหลังส่วนบน โดยภาวะดังกล่าวนี้อาจเกิดจากท่าทางการทำงานที่ไม่ถูกต้องตามหลักการยศาสตร์หรืออาจเกิดจากภาวะกล้ามเนื้อทำงานไม่สมดุล ในกรณีนี้

มีภาวะนี้ เช่น กล้ามเนื้อก้มศีรษะหรือกล้ามเนื้อรอบกระดูกสะบักไม่แข็งแรง ร่วมกับภาวะหดสั้นของกล้ามเนื้อหน้าอกหรือกล้ามเนื้อเหยียดศีรษะ ภาวะดังกล่าวอาจส่งผลให้มุม CV มีความผิดปกติได้¹⁶ โดยมุม CV มีค่าปกติคือ 50-55 องศา หากมีค่ามุมน้อยกว่า 50 ถือว่ามีภาวะศีรษะยื่นและอาจพบร่วมกับมีภาวะไหล่งุ้มร่วมด้วย⁹

จากผลการศึกษาพบว่า การออกกำลังกายทั้งสองชนิดสามารถเปลี่ยนแปลงเพิ่ม CV angle ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่ม แต่ไม่พบความแตกต่างเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาในรายละเอียดพบว่ากลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกายเพื่อความมั่นคงของกระดูกสะบักมีการ CV angle เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่ 1 เดือนแรกหลังการฝึก ส่วนกลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกายทั่วไปไม่พบความแตกต่าง จากการศึกษาพบว่า กล้ามเนื้อกลุ่มเหยียดศีรษะ กล้ามเนื้อทราปีเซียส กล้ามเนื้อลิเวเตอร์สแคปูลและกล้ามเนื้อรอมบอยด์มีบทบาทสำคัญในการทรงท่าของศีรษะและคอ 18 ดังนั้นท่าทางการออกกำลังกายเพื่อความมั่นคงของกระดูกสะบักมีท่าที่เน้นการทำงานของกล้ามเนื้อดังกล่าวคือ ท่า stabilization of lower trapezius muscle ซึ่งท่าการออกกำลังกายนี้ส่งผลในการเร่งรัดการทำงานของกล้ามเนื้อลิเวเตอร์สแคปูลด้วย¹⁷ ส่วนกล้ามเนื้อรอมบอยด์ใช้ท่า stabilization of rhomboid and middle trapezius muscle ดังนั้นท่าทางการออกกำลังกายที่เน้นไปยังกล้ามเนื้อที่ยกศีรษะและคอให้ตั้งตรงอาจทำให้มุม CV เพิ่มขึ้นได้หลังการฝึก 1 เดือนก่อนเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มการออกกำลังกายทั่วไป อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดของการศึกษานี้ไม่สามารถบอกได้แน่ชัดว่ามุม CV ที่เพิ่มขึ้นเกิดจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทราปีเซียสเท่านั้น เนื่องจากการหดตัวร่วมกัน (co-contraction) ของกล้ามเนื้อรอบศีรษะและคอหลายมัดมีบทบาทต่อการเปลี่ยนแปลงมุมรวมถึงภาวะไหล่งุ้มที่เกิดจากความตึงตัวของกล้ามเนื้อหน้าอกด้วย ยิ่งไปกว่านั้น การทรงท่าของศีรษะและคอยังขึ้นกับความสามารถในการรับรู้อวกาศปฏิกิริยา (proprioception) ด้วย ตัวอย่างเช่น การศึกษาของ Lynch และคณะ¹⁸ ในปี ค.ศ. 2010 พบว่าการออกกำลังกายเพื่อความมั่นคงของกระดูกสะบักสามารถเพิ่มความสามารถในการรับรู้อวกาศปฏิกิริยาของข้อไหล่และสะบักได้ภายหลังการฝึก 4 สัปดาห์ การศึกษาของ Baskurt และคณะ¹⁷ ในปี ค.ศ. 2011 พบว่าการออกกำลังกายเพื่อความมั่นคงของกระดูกสะบักสามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรอบสะบักและความสามารถในการรับรู้อวกาศปฏิกิริยาของกระดูกสะบักได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่ในการศึกษานี้ไม่ได้ประเมินผลของการออกกำลังกายต่อความสามารถในการรับรู้อวกาศปฏิกิริยาของร่างกายที่มีผลต่อการทรงท่าของศีรษะและคอ ดังนั้นจึงควรมี

การศึกษาในรายละเอียดของประเด็นดังกล่าวต่อไปในอนาคต
**ผลของการออกกำลังกายต่อการเปลี่ยนแปลงความแข็งแรง
ของกล้ามเนื้อ**

การศึกษาครั้งนี้พบว่า การออกกำลังกายเพื่อความ
มั่นคงของกระดูกสะบ้าและการออกกำลังกายทั่วไปจำนวน
12 ครั้งภายในระยะเวลา 3 เดือนสามารถเพิ่มความสามารถ
การควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อกล้ามเนื้อแข็งแรง
ของกล้ามเนื้อทราพีเซียสส่วนกลางและส่วนล่าง รวมถึงกล้ามเนื้อ
เซอร์ราตัสแอนทีเรียร์ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผลของ
การออกกำลังกายทั้งสองชนิดสามารถเปลี่ยนแปลงความแข็งแรง
กล้ามเนื้อดังกล่าวตั้งแต่ 1 เดือนหลังการฝึกและไม่พบ
ความแตกต่างกันระหว่างกลุ่ม อย่างไรก็ตาม มีเพียงกล้ามเนื้อ
รอมบอยด์ที่พบว่าความแข็งแรงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทาง
สถิติหลังการฝึก 3 เดือนเท่านั้น ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่ากล้ามเนื้อ
รอมบอยด์เป็นกล้ามเนื้อ local ที่อยู่ใกล้กับข้อต่อสะบ้าที่
เน้นการทำงานเฉพาะมากกว่านี้หรืออาจเป็นไปได้ว่า ขนาด
และความถี่ของการออกกำลังกายที่กำหนดไว้ในการศึกษาครั้งนี้
อาจไม่สามารถเปลี่ยนแปลงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อนี้ได้
ใน 1 เดือน¹⁹ สอดคล้องกับการศึกษาของ Santos²⁰ ศึกษาผล
ของการฝึกพิลาทิสต่อการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
รอบสะบ้าโดยใช้จำนวนครั้งของการฝึก 12 ครั้งเช่นกัน และ
ลักษณะการออกกำลังกายแบบพิลาทิสมีความคล้ายคลึงกับ
การออกกำลังกายเพื่อความมั่นคงของกระดูกสะบ้า คือการ
ออกกำลังกายแบบพิลาทิสจะเป็นการออกกำลังกายที่ใช้น้ำหนักตัว
เป็นแรงต้านเพื่อกระตุ้นการหดตัวของกล้ามเนื้อรอบสะบ้า
เช่นท่านอนคว่ำมีข้อติดพื้นค้างไว้ ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับการ
ออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงของสะบ้าคือจะใช้ยางยืด
เป็นแรงต้านเพื่อกระตุ้นการหดตัวของกล้ามเนื้อรอบสะบ้า²⁰
ในขณะที่การศึกษาของ Ruivo และคณะ²¹ พบว่าการออกกำลังกาย
ชนิดนี้มีแรงต้านทานและการยืดกล้ามเนื้อรอบข้อไหล่และ
กระดูกสะบ้าสามารถเพิ่มความแข็งแรงกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้อง
แก้ไขภาวะศีรษะยื่นไปด้านหน้าและภาวะไหล่จมหลังการฝึก
16 สัปดาห์ได้ และการศึกษาของ Buttageat และคณะ²² พบว่า
การฝึกการออกกำลังกายเพื่อความมั่นคงของกระดูกสะบ้า
ภายใน 4 สัปดาห์สามารถลดอาการปวดในผู้ป่วยกลุ่มอาการสะบ้าจม
ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในการศึกษาของ Buttageat²¹
ไม่ได้ประเมินผลของการฝึกต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
รอบสะบ้า แต่ผู้วิจัยได้เสนอข้อคิดเห็นว่าการออกกำลังกาย
สามารถทำให้การทำงานของกล้ามเนื้อมีประสิทธิภาพดีขึ้น²²

ผลการศึกษาอีกประเด็นที่น่าสนใจคือผลของการออก
กำลังกายทั้งสองชนิดให้ผลที่ไม่แตกต่างกันในการเพิ่มความ
แข็งแรงกล้ามเนื้อดังกล่าว ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่าท่าทาง

การออกกำลังกายทั้งสองชนิดมีผลต่อกล้ามเนื้อศีรษะ คอ ไหล่
และสะบ้าแทบทุกมัดไม่แตกต่างกัน และควรศึกษาต่อไปใน
ขนาดและความถี่ของการออกกำลังกายที่มากขึ้นร่วมกับฝึก
โปรแกรมระยะยาว ผลของการออกกำลังกายทั้งสองแบบอาจ
ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่
แตกต่างกันได้ การเลือกแรงต้านทานของยางยืดในการออก
กำลังกายเพื่อความมั่นคงของกระดูกสะบ้าครั้งนี้แยกตามเพศ
โดยอาสาสมัครเพศชายใช้ยางยืดสีแดงแรงต้านของยางยืด
เท่ากับ 5.8-8.6 ปอนด์ ในขณะที่เพศหญิงใช้ยางยืดสีเขียว
แรงต้านทานของยางยืดเท่ากับ 4.6-6.7 ปอนด์อย่างไรก็ตาม
ลักษณะการเลือกแรงต้านทานในการศึกษานี้ อาจมีผลกระทบ
ต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ต้องการประเมิน เนื่องจาก
แรงต้านที่ให้ไปสำหรับบางคนอาจหนักเกินไปหรือบางคนอาจเบา
เกินไปจนทำให้ไม่เห็นผลของการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรต่างๆ
การแก้ไขสำหรับการศึกษาในอนาคตควรเลือกแรงต้านทาน
จากยางยืดให้มีความเฉพาะแต่ละบุคคลโดยอาศัยหลักการ
ของการหัดตัวมากที่สุดของกล้ามเนื้อจำนวน 10 ครั้ง (10 repetition
maximum: 10 RM)²³ อย่างไรก็ตาม จากข้อมูลพื้นฐานของ
ความแข็งแรงกล้ามเนื้อของอาสาสมัครมีค่าใกล้เคียงกันจึง
อนุญาตให้ใช้แรงต้านทานดังกล่าวได้

ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ

ความสามารถในการควบคุมความถูกต้องของการออกกำลังกาย

เนื่องจากอาสาสมัครออกกำลังกายเป็นกลุ่ม จึงมีข้อจำกัด
คือประสิทธิภาพในการตรวจสอบความถูกต้องของท่าทางการ
ออกกำลังกายอย่างทั่วถึง อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยได้นำวิดีโอ
ประกอบการออกกำลังกายเพื่อให้อาสาสมัครเข้าใจในท่าทาง
การออกกำลังกายที่ถูกต้องมากขึ้นและยังช่วยให้อาสาสมัคร
มีความสนใจต่อการออกกำลังกายมากขึ้น การฝึกสอนท่าทาง
การออกกำลังกายแก่อาสาสมัครก่อนการทำการจริง

ปัจจัยกระทบต่อผลการศึกษาที่ควบคุมไม่ได้

มีปัจจัยหลายประการที่มีผลกระทบต่อการศึกษานี้แต่
ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น ระยะเวลาที่อาสาสมัครใช้อุปกรณ์
คอมพิวเตอร์ การออกกำลังกายชนิดอื่นในระหว่างระยะ
เวลาทำการศึกษา (แต่จากการสำรวจในการศึกษานี้มี
อาสาสมัคร 16 รายจากสองกลุ่มออกกำลังกายชนิดอื่น เช่น
วิ่งจำนวน 14 ราย และตีเบตมินตันจำนวน 2 ราย อาจส่งผลต่อ
การตรวจประเมินได้ เช่น อาสาสมัครที่ตีเบตมินตันเป็นประจำ
อาจมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรอบข้อไหล่และรอบสะบ้าที่สูง
ทำให้ภายหลังจากทำการทดลองข้อมูลที่ได้ อาจไม่เห็น
การเปลี่ยนแปลงอย่างไรก็ตาม การศึกษาในอนาคตอาจสำรวจ
ถึงปัจจัยที่มีผลกระทบดังกล่าวในรายละเอียด

สรุปผลการศึกษา

การออกกำลังกายทั้งสองแบบที่ค้นระหว่างเวลาการฝึกงานทางคลินิกช่วยเพิ่มกล้ามเนื้อคอ ความสามารถในการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อคอและกล้ามเนื้อคอและกล้ามเนื้อคอได้ไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม พบว่าการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงของกล้ามเนื้อคอได้เร็วกว่าการออกกำลังกายทั่วไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น และทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

เอกสารอ้างอิง

1. Park HS, Kim J, Roh HL, Namkoong S. Analysis of the risk factors of musculoskeletal disease among dentists induced by work posture. *J PhysTherSci* 2015; 27(12): 3651-4.
2. Chatchawan U, Puntumetakul R, Peungsuwan P, Wanpen S, Boonprakob Y, Phadungkit S, et al. Prevalence of musculoskeletal symptoms in KhonKaenUniversitystudents, Thailand. *J Med Tech Phys Ther* 2012; 25(2): 193-202.
3. Mostamand J, Lotfi H, Safi N. Evaluating the head posture of dentists with no neck pain. *J Bodyw Mov Ther* 2013; 17(4): 430-3.
4. Janda, V. Muscles and cervicogenic pain syndromes. In *physical therapy of the cervical and thoracic spine*, ed. R. Grand. New York: Churchill Livingstone; 1988.
5. Karlqvist L, Wigaeus TE, Hagberg M, Hagman M, Toomingas A. Self-reported working conditions of VDU operators and associations with musculoskeletal symptoms: a cross-sectional study focussing on gender differences. *Int J IndErgon* 2002; 30(4-5): 277-94.
6. Tarnanen SP, Ylinen JJ, Siekkinen KM, Malkia EA, Kautiainen HJ, Hakkinen AH. Effect of isometric upper-extremity exercises on the activation of core stabilizing muscles. *Arch Phys Med Rehabil* 2008; 89(3): 513-21.
7. Kim JY, Kwag KI. Clinical effects of deep cervical flexor muscle activation in patients with chronic neck pain. *J PhysTher Sci* 2016; 28(1): 269-73.
8. Anthony DH, Jessina CM, Eli NP, Jon PF, Jingkun Z, Dan EP, and Joseph F. The use and interpretation of quasi-experimental studies in medical informatics. *J Am Med Inform Assoc* 2006; 13(1): 16-23.
9. Ruivo RM, Pezarat CP, and Carita AI. Cervical and shoulder postural assessment of adolescents between 15 and 17 years old and association with upper quadrant pain. *Braz J Phys Ther* 2014; 18(4): 364-71.
10. Lee KJ, Han HY, Cheon SH, Park SH, and Yong MS. The effect of forward head posture on muscle activity during neck protraction and retraction. *J Phys Ther Sci*. 2015; 27(3): 977-79.
11. Cheung Lau HM, Wing Chiu TT, Lam TH. Clinical measurement of craniocervical angle by electronic head posture instrument: a test of reliability and validity. *Man Ther* 2009; 14(4): 363-8.
12. Jull GA, O'leary SP, and Falla DL. Clinical assessment of the deep cervical flexor muscles: The craniocervical flexion test. *J Manip Physiol Ther* 2008; 31(7): 525-33.

13. Fernandez-de-las-Penas C. Clinical evaluation of cervicogenic headache: A clinical perspective. *J Man Manip Ther.* 2008; 16(2): 81.
14. Supasatean W, Boonprakorb Y, Kamolrat T, Mator L, Benjapornlert P, Bumrerraj S, et al. Correlation between abdominal and scapular muscle strength in upper back pain patients with and without scapulocostal syndrome. *Bull Chiang Mai Assoc Med Sci* 2016; 49(3): 323-37.
15. Michener LA, Boardman ND, Pidcoe PE, Frith AM. Scapular muscle tests in subjects with shoulder pain and functional loss: reliability and construct validity. *Phys Ther* 2005; 85(11): 1128-38.
16. Yip CH, Chiu TT, Poon AT. The relationship between head posture and severity and disability of patients with neck pain. *Man Ther* 2008; 13(2): 148-54.
17. Baskurt Z, Baskurt F, Gelecek N, Özkan MH. The effectiveness of scapular stabilization exercise in the patients with subacromial impingement syndrome. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2010; 24(3): 173-9.
18. Lynch SS, Thigpen C, Mihalik JP, Prentice WE, Padua D. The effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers. *Br J Sports Med* 2010; 44(5): 376-81.
19. Page P, Frank CC, and Larder R. Assessment and treatment of muscle imbalance: The Janda approach. USA: Human Kinetics, 2010.
20. Dos Santos, Raimundo, da Silva, Souza, Ferreira, Borges Santo Urbano, Gasparini, Bertoncello D. Increased strength of the scapular stabilizer and lumbar muscles after twelve weeks of Pilates training using the Reformer machine: A pilot study. *J Bodyw Mov Ther* 2017; 21(1):74-80.
21. Ruivo RM, Carita AI, Pezarat-Correia P. The effects of training and detraining after an 8 months resistance and stretching training program on forward head and protracted shoulder postures in adolescents: Randomised controlled study. *Man Ther* 2016; 21: 76-82.
22. Buttagat V. Effects of scapular stabilization exercise on pain related parameters in patients with scapulocostal syndrome: A randomized controlled trial. *J Bodyw Mov Ther* 2016; 20(1):115-22
23. Murlasits Z, Kneffel Z, Thalib L. The physiological effects of concurrent strength and endurance training sequence: A systematic review and meta-analysis. *J Sports Sci* 2017; 7:1-8.

ความน่าเชื่อถือและความเที่ยงตรงของ โกนิโอมิเตอร์อาศัยแรงโน้มถ่วงแบบดัดแปลง และ hand-held inclinometer ในการวัดการเคลื่อนไหวของข้อไหล่

Reliability and validity of adapted gravitational goniometer and hand-held inclinometer in measuring shoulder mobility

■ สรายุทธ มงคล* ผกาวัลลี พุ่มสุทัศน์ รัตน์ภรณ์ ซ่อนเปี้ยยุ่ง
Sarayoot Mongkol Pakavalee Poomsutat Ratnaporn Saunpiayong

คณะกายภาพบำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์ กรุงเทพฯ
Faculty of Physical Therapy, Saint Louis College, Bangkok, Thailand

* ผู้รับผิดชอบบทความ (Email: grn_pt15@hotmail.com)
* Corresponding author (Email: grn_pt15@hotmail.com)

Received July 2017
Accepted as revised September 2017

Abstract

Background: Goniometer is a physical therapy tool for evaluation of the range of motion. Standard goniometer is commonly used in clinical practice. However, simple and inexpensive tools are necessary for community based practice.

Objective: To study reliability and validity between adapted gravitational goniometer (AGG) and hand-held inclinometer (HHI) in measuring shoulder range of motion.

Materials and methods: One hundred and eight female subjects aged between 18-22 years old (19.25 ± 0.99 years old) without shoulder operation or injuries of shoulder, clavicle, scapular, and shoulder muscle recruited for this study. All subjects were evaluated for the ranges of motion of shoulder flexion, extension, abduction, and adduction by AGG and HHI.

Results: Mean average of shoulder flexion measured by AGG (167.69 ± 6.3 degrees) and by HHI (167.78 ± 7.23 degrees) was significant correlated at $r=0.84$ ($p<0.05$). Mean average of shoulder extension measured by AGG (36.29 ± 10.84 degrees) and by HHI (35.19 ± 11.14 degrees) was significant correlated at $r=0.67$ ($p<0.05$). Mean average of shoulder abduction measured by AGG (169.44 ± 7.28 degrees) and by HHI (168.48 ± 7.66 degrees) was significant correlated at $r=0.78$ ($p<0.05$). Mean average of shoulder adduction measured by AGG (49.05 ± 7.89 degrees) and by HHI (48.08 ± 8.35 degrees) was significant correlated at $r=0.66$ ($p<0.05$). The validity study of AGG and HHI revealed by having no significant differences of average ranges of shoulder flexion, shoulder extension, shoulder abduction, and shoulder adduction ($p>0.05$) measured by two devices.

Conclusion: Adapted gravitational goniometer is reliable and valid in comparison to hand-held inclinometer for evaluation of shoulder flexion, shoulder extension, shoulder adduction, and shoulder abduction.

Journal of Associated Medical Sciences 2017; 50(3): 566-575. Doi: 10.14456/jams.2017.53

Keywords: Adapted gravitational goniometer, shoulder range of motion, reliability, validity

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: โกนิโอมิเตอร์เป็นเครื่องมือทางกายภาพบำบัดสำหรับการวัดช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อ โกนิโอมิเตอร์แบบมาตรฐานเป็นที่นิยมใช้ในทางคลินิก อย่างไรก็ตาม การบริการกายภาพบำบัดในบริบทเชิงรุกมีความจำเป็นต้องใช้เครื่องมือที่ง่าย สะดวก รวดเร็ว และราคาไม่แพง

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาความน่าเชื่อถือและความเที่ยงตรงของโกนิโอมิเตอร์อาศัยแรงโน้มถ่วงแบบดัดแปลง (adapted gravitational goniometer; AGG) และ hand-held inclinometer (HHI) ในการวัดการเคลื่อนไหวของข้อไหล่

วัสดุและวิธีการ: อาสาสมัครเพศหญิงจำนวน 108 ราย อายุระหว่าง 18-22 ปี (19.25 ± 0.99 ปี) ไม่เคยได้รับการผ่าตัดหรือบาดเจ็บบริเวณข้อไหล่ กระดูกไหปลาร้า กระดูกสะบัก กล้ามเนื้อหรือเอ็นรอบข้อไหล่ 2 เดือน อาสาสมัครได้รับการวัดช่วงการเคลื่อนไหวของ shoulder flexion, shoulder extension, shoulder adduction และ shoulder abduction ด้วย AGG และ HHI

ผลการศึกษา: ค่าเฉลี่ยองศาของ shoulder flexion ที่วัดด้วย AGG (167.69 ± 6.32 องศา) และ HHI (167.78 ± 7.23 องศา) มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r=0.84$, $p<0.05$) ค่าเฉลี่ยองศาของ shoulder extension ที่วัดด้วย AGG (36.29 ± 10.84 องศา) และ HHI (35.19 ± 11.14 องศา) มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r=0.67$, $p<0.05$) ค่าเฉลี่ยองศาของ shoulder abduction ที่วัดด้วย AGG (169.44 ± 7.28 องศา) และ HHI (168.48 ± 7.66 องศา) มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r=0.78$, $p<0.05$) และค่าเฉลี่ยองศาของ shoulder adduction ที่วัดด้วย AGG (49.05 ± 7.89 องศา) และ HHI (48.08 ± 8.35 องศา) มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r=0.66$, $p<0.05$) ส่วนผลการศึกษาความเที่ยงตรงของ AGG เมื่อเปรียบเทียบกับ HHI พบว่าค่าเฉลี่ยองศาการเคลื่อนไหวของ shoulder flexion, shoulder extension, shoulder abduction และ shoulder adduction ที่วัดด้วย AGG และ HHI มีค่าเฉลี่ยองศาการเคลื่อนไหวไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$)

สรุปผลการศึกษา: โกนิโอมิเตอร์อาศัยแรงโน้มถ่วงแบบดัดแปลงมีความน่าเชื่อถือและความเที่ยงตรงในการวัดช่วงการเคลื่อนไหวของ shoulder flexion, shoulder extension, shoulder adduction และ shoulder abduction เมื่อเทียบกับ hand-held inclinometer

Journal of Associated Medical Sciences 2560; 50(3): 566-575. Doi: 10.14456/jams.2017.53

คำสำคัญ: โกนิโอมิเตอร์อาศัยแรงโน้มถ่วงแบบดัดแปลง ช่วงการเคลื่อนไหวของข้อไหล่ ความน่าเชื่อถือ ความเที่ยงตรง

บทนำ

การตรวจร่างกายเพื่อวิเคราะห์ปัญหาทางกายภาพบำบัดในผู้ป่วยในระบบต่างๆ มีความจำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือในการตรวจประเมินเพื่อให้ได้ค่าที่แม่นยำและมีความน่าเชื่อถือ ปัญหาทางกายภาพบำบัดปัญหาหนึ่งที่พบบ่อยในผู้ป่วยที่มีความบกพร่องทางร่างกาย คือ การจำกัดช่วงการเคลื่อนไหวของร่างกายโดยเฉพาะข้อไหล่ เครื่องมือที่นิยมใช้ทางกายภาพบำบัดในการวัดช่วงการเคลื่อนไหวคือ universal goniometer¹⁻³ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีค่าความน่าเชื่อถือและความแม่นยำในการวัดเครื่องมือหนึ่ง แต่ยังคงมีข้อจำกัดในการที่ต้องใช้สองมือในการวัดทำให้ยากต่อการควบคุมส่วนร่างกายที่ไม่ต้องการให้เกิดการเคลื่อนไหว อาจส่งผลให้มีความคลาดเคลื่อนต่อความแม่นยำในการวางจุดหมุนของเครื่องมือ ณ ตำแหน่งที่เป็นจุดหมุนของข้อต่อ การวางให้แขนของเครื่องมือขนานไปกับส่วนของร่างกาย รวมไปถึงการจัดท่าเริ่มต้นในการวัด เป็นต้น⁴

ปัจจุบันการให้บริการทางกายภาพบำบัดมีการให้บริการเชิงรุก เช่น ให้บริการในชุมชน หรือให้บริการนอกที่ตั้ง ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือที่ใช้งานง่าย สะดวก รวดเร็ว แต่ต้องมีความน่าเชื่อถือและความแม่นยำในการวัดช่วงการเคลื่อนไหว ตัวอย่างเครื่องมือ ได้แก่ inclinometer⁵ หรือ gravitational goniometer หรือ bubble goniometer หรือ pendulum goniometer เป็นเครื่องมือที่อาศัยหลักการของแรงโน้มถ่วงในการวัด²⁻³ ที่ใช้งานง่าย สะดวก มีความน่าเชื่อถือ สามารถวัดและอ่านค่าองศาการเคลื่อนไหวได้ทันที ในขณะที่ใช้มือทั้งสองข้างจับพยุงส่วนร่างกายของผู้ป่วยเคลื่อนไหวไปในจุดที่ต้องการวัด เป็นต้น แต่เครื่องมือมีราคาค่อนข้างสูง ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาความน่าเชื่อถือและความเที่ยงตรงของโกนิโอมิเตอร์อาศัยแรงโน้มถ่วงแบบดัดแปลง (adapted gravitational goniometer; AGG) ที่ใช้หลักการเช่นเดียวกับเครื่องมือดังกล่าวในการวัดการเคลื่อนไหวของข้อไหล่

การศึกษานี้ได้รับอนุมัติจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยวิทยาลัยเซนต์หลุยส์ (E.023/2556) การศึกษาประกอบด้วย 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การสร้างเครื่องมือและทดสอบคุณภาพของเครื่องมือโกนิโอมิเตอร์อาศัยแรงโน้มถ่วงแบบดัดแปลง (adapted gravitational goniometer; AGG) และระยะที่ 2 การทดสอบคุณภาพเครื่องมือโกนิโอมิเตอร์อาศัยแรงโน้มถ่วงแบบดัดแปลง (adapted gravitational goniometer; AGG) โดยเปรียบเทียบกับเครื่องมือมาตรฐาน hand-held inclinometer (HHI)

ระยะที่ 1 การสร้างเครื่องมือและทดสอบคุณภาพของ AGG

1.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

อาสาสมัคร คือ นักศึกษาเพศหญิงของวิทยาลัยเซนต์หลุยส์ จำนวน 92 ราย ใช้การคัดเลือกแบบ convenience sampling⁶⁻⁷ ตามคุณสมบัติตามเกณฑ์การคัดเลือกและคัดออกและยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย

1.2 วิธีการศึกษา

1.2.1 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ AGG คณะผู้วิจัยติดต่อประสานงานกับโรงงาน หรือผู้ที่สามารถผลิตเครื่องมือ AGG ตามแบบที่คณะผู้วิจัยต้องการ (Figure 1) เมื่อได้เครื่องมือ AGG ผู้วิจัยทุกคนตรวจสอบรายละเอียดของเครื่องมือ ทดสอบวิธีการใช้ตามวิธีมาตรฐานของเครื่องมือที่ใช้หลักการเดียวกัน³ โดยให้ผู้ผลิตปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของทีมผู้วิจัยจากนั้นผู้วัดซึ่งเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการวัดช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อมาตั้งแต่ 2 ปีขึ้นไปฝึกใช้เครื่องมือ AGG ในการวัดช่วงการเคลื่อนไหวของ shoulder flexion และ shoulder extension



Figure 1 Adapted gravitational goniometer (AGG).

1.2.2 การทดสอบคุณภาพเครื่องมือ AGG อาสาสมัครนั่งเก้าอี้ที่มีพนักพิง ไม่มีที่วางแขน ในท่านั่งหลังตรง เท้าสัมผัสกับพื้นทั้งสองข้าง ผู้วิจัยอธิบายเกี่ยวกับท่าทางการเคลื่อนไหว จากนั้นให้อาสาสมัครเคลื่อนไหวท่า shoulder flexion และ shoulder extension ด้วยตนเองให้สุดช่วงการเคลื่อนไหวและแขนแนบข้างไปหู ฝึกท่าละ 3 ครั้งก่อนทำการทดสอบผู้วัดคนที่ 1 กำหนดตำแหน่งในการติดเครื่องมือ AGG ที่แขนขาโดยลากเส้นจากกึ่งกลาง acromion process ลงมาถึง lateral epicondyle และใช้สายวัดวัดตามเส้นที่ลากจาก lateral epicondyle ขึ้นไป 3 นิ้ว ใช้ตำแหน่งดังกล่าวเป็นจุดอ้างอิงในการติดเครื่องมือ โดยหันหน้าปัดออกทางด้านนอกของอาสาสมัคร จากนั้นให้อาสาสมัครทำ shoulder flexion ของแขนข้างขวา 3 ครั้งต่อทิศทางโดยแต่ละครั้งพัก 2 นาที ผู้วัดคนที่ 2 เป็นผู้อ่านค่าองศาและผู้วัดคนที่ 3 เป็นผู้บันทึกข้อมูลจากนั้นทำตามขั้นตอนดังกล่าวซ้ำในท่า shoulder extension เป็นการเสร็จสิ้นการวัดโดยผู้วัดคนที่ 1 จากนั้นพัก 5 นาที และทำการวัดตามขั้นตอนดังกล่าวโดยผู้วัดคนที่ 2 ผู้วัดทั้งสองคนทำเช่นนี้สลับจนครบทุกท่า

ระยะที่ 2 การทดสอบคุณภาพเครื่องมือ AGG โดยเปรียบเทียบกับเครื่องมือมาตรฐาน HHI

2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

ผู้วิจัยนัดนักศึกษาเพศหญิงของวิทยาลัยเซนต์หลุยส์ จำนวน 250 ราย ที่สมัครใจเข้าร่วมโครงการวิจัยในครั้งนี้ช่วงอายุระหว่าง 18-25 ปี ไม่เคยมีประวัติได้รับการผ่าตัดไม่เคยได้รับการบาดเจ็บของข้อไหล่ กระดูกไหปลาร้า กระดูกสะบัก กล้ามเนื้อบริเวณคอกล้ามเนื้อหรือเอ็นรอบข้อไหล่ ในช่วง 2 เดือนคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง⁶⁻⁷ จากการหัสแบบสอบถามได้จำนวน 108 ราย อาสาสมัครได้รับคำชี้แจงเกี่ยวกับการดำเนินโครงการและการพิทักษ์สิทธิในฐานะอาสาสมัคร จากนั้นลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

2.2 วิธีการศึกษา

การทดสอบคุณภาพเครื่องมือ AGG โดยเปรียบเทียบกับเครื่องมือมาตรฐาน HHI หรือ plurimeter ที่ผลิตโดยบริษัท Australasian Medical and Therapeutic Instruments ประเทศ Australia⁸ (Figure 2) อาสาสมัครได้รับการวัดช่วงการเคลื่อนไหวของข้อไหล่ 4 ทิศทาง แบบผู้ป่วยเคลื่อนไหวเอง (active movement) ได้แก่ shoulder flexion, shoulder extension, shoulder adduction และ shoulder abduction ตามลำดับ ก่อนการวัดผู้วิจัยจับฉลากเพื่อเลือกเครื่องมือในการวัดเป็นอันดับแรกก่อนอาสาสมัครนั่งเก้าอี้ที่มีพนักพิง ไม่มีที่วางแขน ในท่านั่งหลังตรง เท้าสัมผัสกับพื้นทั้งสองข้าง จากนั้นผู้วัดอธิบายเกี่ยวกับท่าทางที่มีการเคลื่อนไหวเช่น shoulder flexion ให้อาสาสมัครยกแขนขึ้นจนสุดการเคลื่อนไหวแขนแนบข้างไปหู ฝึกท่าละ 3 ครั้ง

กรณีวัดด้วยเครื่องมือ AGG ก่อนทดสอบผู้วัดคนที่ 1 ติดอุปกรณ์วัดช่วงการเคลื่อนไหว AGG บริเวณเหนือต่อ lateral epicondyle 3 นิ้ว ของแขนข้างขวาหันหน้าปัดออกทางด้านนอกอาสาสมัคร จากนั้นให้อาสาสมัครเคลื่อนไหวแขนข้างขวาในทิศ shoulder flexion 3 ครั้ง พัก 2 นาที ให้ผู้วัดคนที่ 2 อ่านค่าและบันทึกค่า shoulder flexion 3 ครั้ง พัก 5 นาที ก่อนวัดองศาการเคลื่อนไหวถัดไป ปฏิบัติตามขั้นตอนดังกล่าวในการวัดองศาการเคลื่อนไหวในทิศ shoulder extension, shoulder abduction, และ shoulder adduction ตามลำดับโดยมีขั้นตอนการติดเครื่องมือเช่นเดิม ยกเว้นแต่การหันหน้าปัดในการอ่านในท่า shoulder abduction และ shoulder adduction หันหน้าปัดออกทางด้านหน้าอาสาสมัคร อาสาสมัครพัก 5 นาที จากนั้นวัดการเคลื่อนไหวทั้ง 4 ทิศทางด้วยเครื่องมือ HHI ด้วยขั้นตอนและระยะเวลาพักเท่ากันโดยติดอุปกรณ์วัดช่วงการเคลื่อนไหว HHI บริเวณเหนือต่อ lateral epicondyle 3 นิ้ว ของแขนข้างขวา ซึ่งเป็นตำแหน่งเดียวกับการวัดด้วย AGG



Figure 2 Hand-held inclinometer (HHI)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ อายุ วิเคราะห์ โดยใช้ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าเฉลี่ยองศาการเคลื่อนไหวที่ได้จากการวัด 3 ครั้งได้รับการทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูลโดย Kolmogorov-Smirnov test ความน่าเชื่อถือของเครื่องมือ AGG ภายในตัวผู้วัด (intra-rater reliability) และระหว่างผู้วัด (inter-rater reliability)⁹⁻¹⁰ ความน่าเชื่อถือของเครื่องมือ AGG และ HHI วิเคราะห์โดย Pearson product moment correlation coefficient (r) และสถิติ intra-class correlation coefficient (ICC) สำหรับความเที่ยงตรงของเครื่องมือ AGG เมื่อเทียบกับ HHI วิเคราะห์โดย Paired t-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%⁹

ผลการศึกษา

ระยะที่ 1 การสร้างเครื่องมือและทดสอบคุณภาพของ AGG

อาสาสมัครจำนวนทั้งสิ้น 92 ราย อายุระหว่าง 18-25 ปี มีอายุเฉลี่ย 20.63 ± 1.55 ปี ได้รับการวัดองศาการเคลื่อนไหวของข้อไหล่ในทิศ shoulder flexion และ shoulder extension ข้อมูลองศาการเคลื่อนไหวทั้ง 2 ทิศทาง shoulder flexion และ shoulder extension เป็นข้อมูลที่มีการแจกแจงปกติ ค่าความน่าเชื่อถือของ AGG ภายในผู้วัดคนที่ 1 (intra-rater reliability) ในท่า shoulder flexion และ shoulder extension มีค่า intra-rater correlation coefficient ระหว่าง 0.86 -0.90 ($p < 0.05$) และ 0.84-0.94 ($p < 0.05$) ตามลำดับ (Table 1) ค่าความน่าเชื่อถือของ AGG ภายในผู้วัดคนที่ 2 (intra-rater reliability) ในท่า shoulder flexion และ shoulder extension มีค่า intra-rater correlation coefficient ระหว่าง 0.80-0.90 ($p < 0.05$) และ 0.84-0.86 ($p < 0.05$) ตามลำดับ (Table 2) ส่วนค่าความน่าเชื่อถือของ AGG ระหว่างผู้วัดคนที่ 1 และ คนที่ 2 (inter-rater reliability) ในการวัด shoulder flexion และ shoulder extension เท่ากับ 0.66 และ 0.67 ($p < 0.05$) ตามลำดับ (Figure 3, 4)

Table 1 Measurement of shoulder flexion and shoulder extension using AGG by first person (N=92).

	Trial 1 (degree)	Trial 2 (degree)	Trial 3 (degree)	r	ICC (95%CI)
Shoulder flexion	165.39±6.43	165.45±6.22	-	0.89*	0.88 (0.84-0.92)
	165.39±6.43	-	165.74±6.22	0.86*	
	-	165.45±6.22	165.74±6.22	0.90*	
Shoulder extension	39.46±8.66	40.16±8.76	-	0.90*	0.89 (0.86-0.93)
	39.46±8.66	-	40.74±9.104	0.84*	
	-	40.16±8.76	-	0.94*	

* $p < 0.05$

Table 2 Measurement of shoulder flexion and shoulder extension using AGG by second person (N=92).

	Trial 1 (degree)	Trial 2 (degree)	Trial 3 (degree)	r	ICC (95%CI)
Shoulder flexion	165.78±6.45	165.97±5.12	-	0.80*	0.82 (0.76-0.87)
	165.78±6.45	-	165.92±5.67	0.81*	
	-	165.97±5.12	165.92±5.67	0.90*	
Shoulder extension	40.97±8.17	41.62±8.74	-	0.86*	0.84 (0.79-0.89)
	40.97±8.17	-	42.21±8.81	0.84*	
	-	41.62±8.74	42.21±8.81	0.84*	

* $p < 0.05$

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ย shoulder flexion ที่วัดโดยผู้วัดคนที่ 1 และ ผู้วัดคนที่ 2

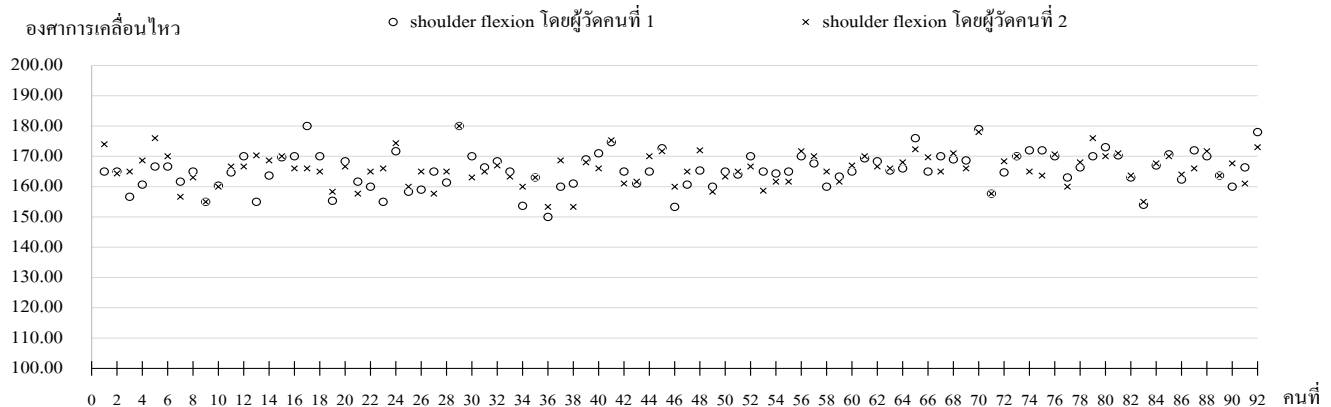


Figure 3 Correlation of degree of shoulder flexion by IGG between two physiotherapy.

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยองศา shoulder extension ที่วัดโดยผู้วัดคนที่ 1 และ ผู้วัดคนที่ 2

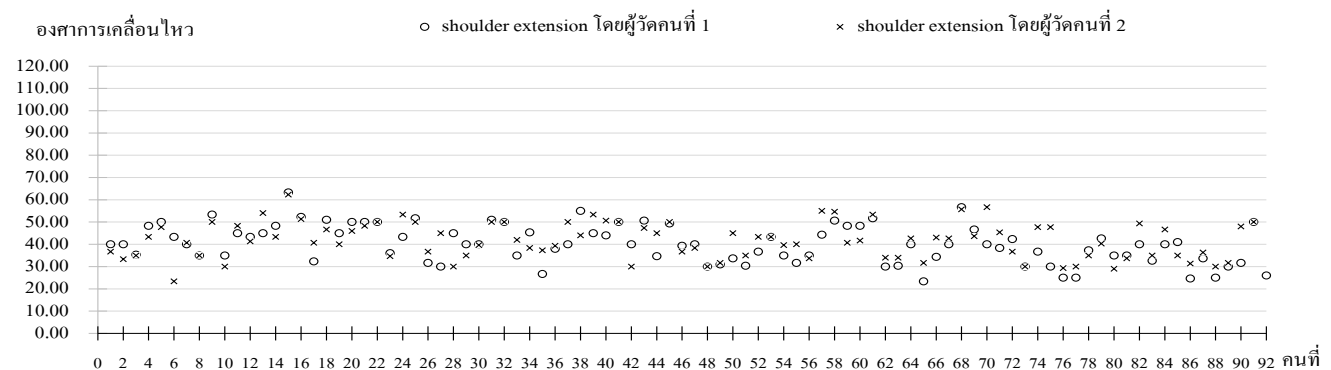


Figure 4 Correlation of degree of shoulder extension by IGG between two physiotherapy.

ระยะที่ 2 การทดสอบคุณภาพเครื่องมือ AGG โดยเปรียบเทียบกับเครื่องมือมาตรฐาน HHI

อาสาสมัครเพศหญิง จำนวน 108 ราย อายุระหว่าง 18-22 ปี อายุเฉลี่ย 19.25 ± 0.99 ปี ได้รับการวัดองศาการเคลื่อนไหวของข้อไหล่ในทิศ shoulder flexion, shoulder extension, shoulder

adduction และ shoulder abduction ด้วย HHI และ AGG มีค่าเฉลี่ยองศา shoulder flexion ที่วัดด้วย HHI ระหว่างการวัดจำนวน 3 ครั้ง มีค่า ICC เท่ากับ 0.98 ค่า standard error of measurements (SEMs) เท่ากับ 1.05 องศา ค่าเฉลี่ยองศา shoulder extension ระหว่างการวัดจำนวน 3 ครั้ง มีค่า ICC

เท่ากับ 0.99 และค่า SEMs เท่ากับ 1.36 องศา ค่าเฉลี่ยองศา shoulder abduction ระหว่างการวัดจำนวน 3 ครั้ง มีค่า ICC เท่ากับ 0.98 และค่า SEMs เท่ากับ 1.11 องศา ส่วนค่าเฉลี่ย

องศา shoulder adduction ระหว่างการวัดจำนวน 3 ครั้ง มีค่า ICC เท่ากับ 0.98 และค่า SEMs เท่ากับ 1.21 องศา (Table 3)

Table 3 Standard error of measurements of shoulder flexion, shoulder extension, shoulder abduction and shoulder adduction measured by HHI (N=108).

Motion	Trial 1 (degree)	Trial 2 (degree)	Trial 3 (degree)	r	ICC (95% CI)	SEM (%)
Shoulder flexion	167.73±7.27	167.79±7.26		0.98*	0.98 (0.97-0.98)	1.05 (0.62%)
	167.73±7.27		167.83±7.32	0.97*		
		167.79±7.26	167.83±7.32	0.98*		
Shoulder extension	35.26±11.17	35.09±11.18		0.99*	0.99 (0.98-0.99)	1.36 (3.86%)
	35.26±11.17		35.20±11.25	0.98*		
		35.09±11.18	35.20±11.25	0.99*		
Shoulder abduction	168.54±7.72	168.33±7.73		0.98*	0.98 (0.97-0.99)	1.11 (0.66%)
	168.54±7.72		168.57±7.69	0.97*		
		168.33±7.73	168.57±7.69	0.98*		
Shoulder adduction	47.81±8.40	48.12±8.48		0.99*	0.98 (0.97-0.99)	1.21 (2.47%)
	47.81±8.40		48.32±8.35	0.98*		
		48.12±8.48	48.32±8.35	0.98*		

* Significant different at $p < 0.05$

ค่าเฉลี่ยองศา shoulder flexion ที่วัดด้วย AGG ระหว่างการวัดจำนวน 3 ครั้ง มีค่า 167.43±6.43, 167.78±6.32 และ 167.88±6.42 องศา ตามลำดับ มีค่า ICC เท่ากับ 0.95, 0.97 และ 0.98 และค่า SEMs เท่ากับ 1.16 องศา ส่วนค่าเฉลี่ยองศา shoulder extension จำนวน 3 ครั้ง มีค่า 36.40±10.91, 36.32±10.92, และ 36.11±11.19 องศาตามลำดับ มีค่า ICC เท่ากับ 0.95 และค่า SEMs เท่ากับ 2.32 องศา ค่าเฉลี่ยองศา

shoulder abduction จำนวน 3 ครั้ง มีค่า 169.40±7.31, 169.47±7.36 และ 169.46±7.37 องศาตามลำดับ มีค่า ICC เท่ากับ 0.97 และค่า SEMs เท่ากับ 1.22 องศา ส่วนค่าเฉลี่ยองศา shoulder adduction จำนวน 3 ครั้ง มีค่า 48.80±7.72, 49.10±8.17 และ 49.25±8.11 องศาตามลำดับ มีค่า ICC เท่ากับ 0.96 และค่า SEMs เท่ากับ 1.60 องศา (Table 4)

Table 4 Standard error of measurements of shoulder flexion, shoulder extension, shoulder abduction and shoulder adduction measured by AGG (N=108).

Motion	Trial 1 (degree)	Trial 2 (degree)	Trial 3 (degree)	r	ICC (95% CI)	SEM (%)
Shoulder flexion	167.43±6.43	167.78±6.32		0.97*	0.97 (0.95-0.98)	1.16 (0.69%)
	167.43±6.43		167.88±6.42	0.95*		
		167.78±6.32	167.88±6.42	0.98*		
Shoulder extension	36.40±10.91	36.32±10.92		0.98*	0.95 (0.94-0.98)	2.32 (6.39%)
	36.40±10.91		36.16±11.19	0.94*		
		36.32±10.92	36.16±11.19	0.94*		

Table 4 Standard error of measurements of shoulder flexion, shoulder extension, shoulder abduction and shoulder adduction measured by AGG (N=108). (continued)

Motion	Trial 1 (degree)	Trial 2 (degree)	Trial 3 (degree)	r	ICC (95% CI)	SEM (%)
Shoulder abduction	169.40±7.31	169.47±7.36		0.98*	0.97 (0.96-0.98)	1.22 (0.72%)
	169.40±7.31		169.46±7.37	0.96*		
		169.47±7.36	169.46±7.37	0.97*		
Shoulder adduction	48.80±7.72	49.10±8.17		0.96*	0.96 (0.94-0.97)	1.60 (3.26%)
	48.80±7.72		49.25±8.11	0.95*		
		49.10±8.17	49.25±8.11	0.97*		

* Significant different at $p<0.05$

ผลการศึกษาค่าความน่าเชื่อถือของ AGG เมื่อเปรียบเทียบกับ HHI (Table 5) พบว่าค่าเฉลี่ยองศา shoulder flexion ที่วัดด้วย AGG (167.69 ± 6.32 องศา) และ HHI (167.78 ± 7.23 องศา) มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r=0.84$, $p<0.05$) ค่าเฉลี่ยองศา shoulder extension ที่วัดด้วย AGG (36.29 ± 10.84 องศา) และ HHI (35.19 ± 11.14 องศา) มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r=0.67$, $p<0.05$) ค่าเฉลี่ยองศา shoulder abduction ที่วัดด้วย AGG (169.44 ± 7.28 องศา) และ HHI (168.48 ± 7.66 องศา) มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติ ($r=0.78$, $p<0.05$) และค่าเฉลี่ยองศา shoulder adduction ที่วัดด้วย AGG (49.05 ± 7.89 องศา) และ HHI (48.08 ± 8.35 องศา) มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r=0.66$, $p<0.05$) เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยองศาการเคลื่อนไหวของ shoulder flexion, shoulder extension, shoulder abduction และ shoulder adduction ที่วัดด้วย AGG และ HHI พบว่า มีค่าเฉลี่ยองศาการเคลื่อนไหวไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) (Figure 5, Table 6)

Table 5 Mean degrees of shoulder flexion, shoulder extension, shoulder abduction and shoulder adduction measured by AGG and HHI (N=108).

Motion	AGG (min-max)	HHI (min-max)	r	ICC (95% CI)
Shoulder flexion (degree)	167.69 ± 6.32 (150.00-180.00)	167.78 ± 7.23 (150.00-180.00)	0.84*	0.83 (0.76-0.88)
Shoulder extension (degree)	36.29 ± 10.84 (10.00-70.00)	35.19 ± 11.14 (16.00-70.00)	0.67*	0.67 (0.55-0.76)
Shoulder abduction (degree)	169.44 ± 7.28 (150.67-180.00)	168.48 ± 7.66 (150.00-180.00)	0.78*	0.77 (0.68-0.84)
Shoulder adduction (degree)	49.05 ± 7.89 (24.00-68.33)	48.08 ± 8.35 (20.00-70.00)	0.66*	0.66 (0.53-0.75)

* Significant different at $p<0.05$

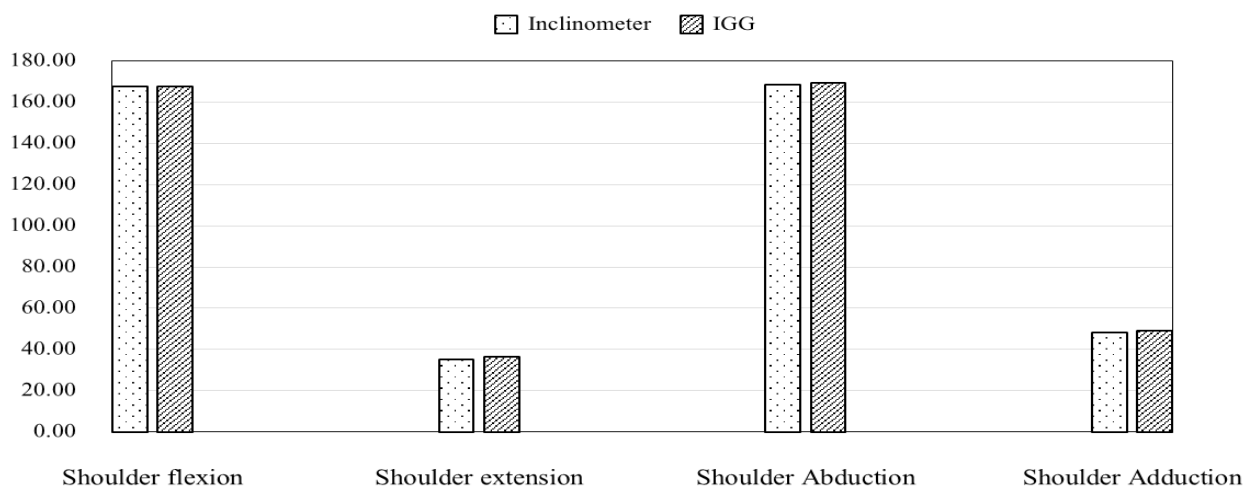


Figure 5 Compare of degree of shoulder motion measure by HHI and IGG.

Table 6 Compared degrees of shoulder flexion, shoulder extension, shoulder abduction and shoulder adduction measured by AGG and HHI (N=108).

Motion	AGG			HHI			Mean Difference	Std. Error Difference	p value
	Mean	S.D.	S.E. mean	Mean	S.D.	S.E. mean			
Shoulder flexion (degree)	167.69	6.32	0.61	167.78	7.23	0.70	0.0895	0.924	0.923
Shoulder extension (degree)	36.290	10.84	1.04	35.19	11.14	1.07	-1.105	1.496	0.461
Shoulder abduction (degree)	169.44	7.28	0.70	168.48	7.66	0.74	-0.963	1.016	0.345
Shoulder adduction (degree)	49.05	7.89	0.76	48.08	8.35	0.80	-0.966	1.106	0.383

วิจารณ์ผลการศึกษา

จากการทดสอบคุณภาพเครื่องมือในระยะแรกของการพัฒนาเครื่องมือ พบว่า adapted gravitational goniometer (AGG) มีค่า intra-rater correlation coefficient ของผู้วัดทั้ง 2 คนในการวัด shoulder flexion, shoulder extension, shoulder abduction และ shoulder adduction อยู่ในระดับสูงถึงสูงมาก¹⁰⁻¹¹ นอกจากนี้ ยังพบว่าเครื่องมือ AGG ยังมี inter-rater correlation coefficient อยู่ในระดับสูงเช่นเดียวกัน แสดงให้เห็นว่า AGG เป็นเครื่องมือที่มีความน่าเชื่อถือในการวัดช่วงการเคลื่อนไหว ไม่ว่าวัดโดยใครก็ได้ค่าที่มีความใกล้เคียงกัน เมื่อนำเครื่องมือดังกล่าวมาวัดซ้ำในระยะที่ 2 ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบกับเครื่องมือมาตรฐาน HHI พบว่า ICC ของเครื่องมือ AGG

ในการวัด shoulder flexion, shoulder extension, shoulder abduction และ shoulder adduction เท่ากับ 0.97, 0.95, 0.97 และ 0.96 ตามลำดับ และมีค่า SEMs ในแต่ละทิศทางเท่ากับ 1.16, 2.32, 1.22 และ 1.60 องศา ตามลำดับ

Yankai และ คณะ¹² พบว่า AGG มีความน่าเชื่อถือในระดับสูงถึงสูงมากในการวัดช่วงการเคลื่อนไหวของคอในทิศทาง flexion, extension, left lateral flexion และ right lateral flexion เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้โกนิโอมิเตอร์แบบมาตรฐาน¹² และจากการศึกษาความน่าเชื่อถือและความเที่ยงตรงของ digital inclinometer และ goniometer โดยวัดในข้อไหล่ ซึ่งวัดในท่า shoulder flexion, abduction, internal rotation, external rotation ของ Kolbe และคณะ¹³ พบว่า inclinometer มี

ค่าความน่าเชื่อถือสูง (ICC=0.95) เมื่อเทียบกับ standard goniometer (ICC=0.96)¹³ ดังนั้น การศึกษานี้จึงใช้ HHI ซึ่งเป็นเครื่องมือที่อาศัยหลักการของ inclinometer ที่มีค่าความน่าเชื่อถือสูง^{8, 13} มาเปรียบเทียบกับ AGG ในการวัดการเคลื่อนไหวของข้อไหล่ การศึกษาความน่าเชื่อถือและความเที่ยงของการวัดช่วงการเคลื่อนไหวของข้อไหล่ในท่า shoulder flexion, extension, abduction และ adduction โดยใช้ AGG เปรียบเทียบกับ HHI พบว่าค่าที่วัดได้จากเครื่องมือทั้งสองมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) อยู่ในระดับปานกลางถึงสูง⁶ ค่าองศาการเคลื่อนไหวที่วัดได้จากเครื่องมือ AGG สอดคล้องกับค่าองศาการเคลื่อนไหวที่วัดได้จากเครื่องมือ HHI (Table 5) พบว่าค่าองศาการเคลื่อนไหวที่วัดด้วยเครื่องมือทั้งสองมีความสัมพันธ์และความสอดคล้องกันในเกณฑ์ปานกลางถึงดี เนื่องจากเครื่องมือทั้งสองอาศัยหลักการเดียวกันในการวัดองศาการเคลื่อนไหวจึงทำให้ค่าที่วัดได้มีความสอดคล้องและสัมพันธ์กัน นอกจากนี้ พบว่าค่าองศาการเคลื่อนไหวที่วัดได้ในการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Vairo และคณะ¹⁴ ซึ่งรายงานว่าองศาปกติของ shoulder flexion ในเพศหญิงสุขภาพดีในช่วงวัยรุ่นมีค่าเท่ากับ 168.12±8.61 องศา¹⁴ ดังนั้น AGG จึงมีความเที่ยงที่สามารถวัดได้ค่าองศาปกติที่สอดคล้องกับการศึกษาในกลุ่มเพศหญิงที่อยู่ในช่วงอายุเดียวกัน อย่างไรก็ตาม การศึกษาความสัมพันธ์และความสอดคล้องของเครื่องมือทั้งสองมีประเด็นที่น่าสนใจถึงความคลาดเคลื่อนในการวัด (SEMs) ของเครื่องมือทั้งสอง ที่พบว่าความคลาดเคลื่อนของการวัดการเคลื่อนไหวในทิศ shoulder extension (AGG=6.39%, HHI=3.86%) และ shoulder adduction (AGG=3.26%, HHI=2.47%) มีเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนในการวัดที่สูงกว่าการวัดในทิศ shoulder flexion (AGG=0.69%, HHI=0.62%) และ shoulder abduction (AGG=0.72%, HHI=0.66%) อาจเป็นผลจากขณะเคลื่อนไหวในทิศ shoulder abduction แขนที่มีอุปกรณ์ติดอยู่เหนือต่อ lateral epicondyle เกิดการเคลื่อนไหวในลักษณะ lateral rotation ส่งผลให้แรงโน้มถ่วงของโลกกระทำต่อลูกดิ่งโดยตรง เช่นเดียวกับการเคลื่อนไหวในทิศ shoulder flexion ที่ในช่วงแรกของการเคลื่อนไหวแนวแขนอยู่ในท่า slightly external rotation เนื่องจากเกิดการ spin ของ humeral head ไปจนถึง 90 องศา แนวแขนจึงเกิดการเคลื่อนไหวในทิศ internal rotation ร่วมด้วย¹⁵ อย่างไรก็ตาม การวัดองศาการเคลื่อนไหวต้องระวังตำแหน่งในการวางอุปกรณ์ตลอดการเคลื่อนไหวของข้อต่อที่ต้องการวัด ซึ่งจากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมา ยังไม่มีวิจัยเรื่องใดที่ศึกษาเกี่ยวกับตำแหน่งการติด gravitation goniometer ในข้อไหล่ ซึ่งการติดอุปกรณ์ในการวัดแต่ละทิศทาง ต้องมีความแม่นยำ

ในการติดอุปกรณ์และการอ่านค่าองศา ซึ่งความแม่นยำและความชำนาญขึ้นอยู่กับการฝึกฝนของผู้วิจัยในการติดอุปกรณ์และอ่านค่าให้มีความชำนาญ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเพียงข้อไหล่เพียงข้อต่อเดียว แต่ในการตรวจประเมินทางกายภาพบำบัด จำเป็นต้องใช้เครื่องมือดังกล่าวในการตรวจทุกข้อต่อที่มีปัญหา จึงจำเป็นต้องศึกษาการใช้เครื่องมือนี้กับข้อต่ออื่นเพิ่มเติมเพื่อให้การวัดด้วย AGG ได้ค่าที่แม่นยำมากขึ้น และศึกษาในกลุ่มผู้ที่มีพยาธิสภาพของข้อไหล่ นอกจากนี้ ควรมีการศึกษาจุดหมุนในการติดอุปกรณ์ ซึ่งการศึกษานี้เป็นการกำหนดจุดหมุนโดยอ้างอิงจากงานวิจัยที่วัดด้วยเครื่องมือที่ใกล้เคียงกัน

สรุปผลการศึกษา

โกนีโอมิเตอร์อาศัยแรงโน้มถ่วงแบบดัดแปลง (AGG) มีความน่าเชื่อถือและความเที่ยงตรงเทียบเท่า (HHI) ในการวัดช่วงการเคลื่อนไหวของข้อไหล่ นอกจากนี้ ยังมีราคาถูกกว่า HHI ประมาณ 10 เท่า รวมทั้ง AGG ยังสามารถใช้งานได้ง่ายพกพาสะดวก และสามารถวัดได้ในข้อต่อใหญ่ๆ ของร่างกาย สะดวกต่อตรวจประเมินผู้ป่วยในชุมชนหรือบ้านของผู้ป่วยที่มีพื้นที่คับแคบได้ และอำนวยความสะดวกให้นักกายภาพบำบัดที่ออกเยี่ยมบ้านที่จำเป็นต้องตรวจร่างกายของผู้ป่วยที่บ้านได้อีกกล่าวได้ว่า AGG เป็นเครื่องมือที่มีราคาถูกและได้มาตรฐานระดับหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ทดแทนเครื่องวัดแบบมาตรฐาน เช่น HHI ในทางคลินิกได้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยในครั้งนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากวิทยาลัยเซนต์หลุยส์ และขอบคุณอาสาสมัครทุกท่าน ในการให้ความร่วมมือจนงานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

1. Bronzino JD. Biomedical engineering handbook. 2nd ed. Springer-Verlag GmbH & Co. KG: Germany; 2000.
2. Clarkson HM. Musculoskeletal assessment. Joint range of motion and manual muscle strength. 2nd ed. Lippincott Williams & Wilkins: Philadelphia; 2000.
3. Reese NB, Bandy WD. Joint range of motion and muscle length testing. 2nd ed. Saunders Elsevier: Canada; 2010.
4. Lea RD, Gerhardt JJ. Range-of-motion measurements. J Bone Joint Surg Am 1995; 77(5): 784-98.
5. Clapis PA, Davis SM, Davis RO. Reliability of inclinometer and goniometric measurements of hip extension flexibility using the modified Thomas test. Physiother Theory Pract 2008; 24(2): 135-41. doi: 10.1080/09593980701378256.
6. Grove SK. Statistics for health care research: a practical workbook. 1st ed. Elsevier Saunders: Edinburgh; 2007.
7. Shieh G. Sample size requirements for the design of reliability studies: precision consideration. Behav Res Methods 2014; 46(3): 808-22. doi: 10.3758/s13428-013-0415-1.
8. InclinoMeters. [Internet]. Australia: Australasian Medical & Therapeutic Instrument; 2013 [cited 2017 Aug 10]. Available from: <http://www.australasianmedical.com.au/>.
9. Nussbaumer S, Leunig M, Glatthorn JF, Stauffacher S, Gerber H, Maffiuletti NA. Validity and test-retest reliability of manual goniometers for measuring passive hip range of motion in femoroacetabular impingement patients. BMC Musculoskelet Disord 2010; 11: 1-11. doi: 10.1186/1471-2474-11-194.
10. Steckler A, McLeroy KR. The importance of external validity. Am J Public Health 2011; 98(1): 9-10.
11. McKay D. Handbook of research methods in abnormal and clinical psychology. 1st ed. Sage: Los Angeles; 2008.
12. Yankai A, Manosan P. Reliability of the universal and adapted gravity goniometer in measuring active cervical range of motion in normal healthy subjects. IJABME 2009; 2(1): 49-53.
13. Kolber MJ, Hanney WJ. The reliability and concurrent validity of shoulder mobility measurements using a digital inclinometer and goniometer: a technical report. Int J Sports Phys Ther 2012; 7(3): 306-13.
14. Vairo GL, Duffey ML, Owens BD, Cameron KL. Clinical descriptive measures of shoulder range of motion for a healthy, young and physically active cohort. Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol 2012; 4: 1-7. doi: 10.1186/1758-2555-4-33.
15. Halder AM, Itoi E, An KN. Anatomy and biomechanics of the shoulder. Orthop Clin North Am 2000; 31(2): 159-76.

ความถูกต้องของวิธีการวัดการทรงตัวสองแบบในเด็กอายุ 7-12 ปี

Accuracy of two methods for measuring standing balance in children aged 7-12 years

■ จารุตา ขันฤทธิ์* ระวีวรรณ เล็กสกุลไชย
Jaruta Kunritt* Raweewan Lekskulchai

คณะกายภาพบำบัด, มหาวิทยาลัยมหิดล นครปฐม
Faculty of Physical Therapy, Mahidol University, Nakhon Pathom, Thailand

* ผู้รับผิดชอบบทความ (Email: jaruta.kur@student.mahidol.ac.th)
* Corresponding author (Email: jaruta.kur@student.mahidol.ac.th)

Received July 2017

Accepted as revised September 2017

Abstract

Background: Balance is importance for motor development and sport participations. Standardized assessments of balance are required so that more children could have easily access to testing.

Objective: To test the accuracy of two standardized balance assessments including Pediatric Clinical Test of Sensory Interaction for Balance (P-CTSIB) and Balance Subtest of Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition (BOT-2) in Thai children.

Materials and methods: Research participants included 44 children aged between 7 and 12 years. All children received balance assessments by two physical therapists blinded to the study protocol. The first physical therapist tested the children with appropriate testing for each child and the second physical therapists tested the children with one leg standing and heel to toe standing. Result of the two physical therapists were used to identify whether each child has or has no balance problem. Then the children were evaluated using the standard protocols of P-CTSIB and Balance Subtest of BOT-2. Primary outcome of this study were the validity indexes of P-CTSIB and Balance subtest of BOT-2.

Results: P-CTSIB and Balance Subtest of BOT-2 showed the moderate to high levels of sensitivity (96%, 76%), specificity (89.50%, 63.20%) and accuracy (93.18%, 70.45%) when comparing to the clinical test of balance.

Conclusion: The two selected standardized tests could be used to test balance of children when fully access to physical therapy clinic is not possible. These two standardized tests have benefit in different ways. The P-CTSIB should be selected, if the assessor needs to identify the sensory interaction to balance, while the BOT-2 tests functional balance.

Journal of Associated Medical Sciences 2017; 50(3): 576-586. Doi: 10.14456/jams.2017.54

Keywords: Accuracy, assessment, balance, children

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: การทรงตัวสำคัญต่อพัฒนาการด้านการเคลื่อนไหว และการมีส่วนร่วมในการกีฬา แบบประเมินมาตรฐานด้านการทรงตัวมีความจำเป็นเพื่อให้เด็กได้เข้าถึงการทดสอบง่ายขึ้น

วัตถุประสงค์: เพื่อทดสอบความถูกต้องของแบบประเมินมาตรฐานด้านการทรงตัวสองแบบคือ Pediatric Clinical Test of Sensory Interaction for Balance (P-CTSIB) และ Balance Subtest of Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition (BOT-2) ในเด็กไทย

วัสดุและวิธีการศึกษา: ผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นเด็ก 44 ราย อายุระหว่าง 7 ถึง 12 ปี เด็กทุกคนได้รับการตรวจประเมินการทรงตัวโดยนักกายภาพบำบัด 2 คน ที่ไม่ทราบขั้นตอนการวิจัย นักกายภาพบำบัดคนแรก ประเมินการทรงตัวด้วยวิธีการตรวจทางคลินิกที่เหมาะสมสำหรับเด็กแต่ละคน ส่วนนักกายภาพบำบัดคนที่สองประเมินการยืนขาเดียวและการยืนส้นเท้าต่อปลายเท้า ผลการประเมินของนักกายภาพบำบัดทั้งสองคนถูกใช้เพื่อระบุว่าเด็กมี หรือไม่มีปัญหาด้านการทรงตัว จากนั้นเด็กได้รับการตรวจประเมินการทรงตัวตามรูปแบบของ P-CTSIB และ Balance Subtest of BOT-2 ผลลัพธ์หลักของการศึกษาคือ ตรวจความถูกต้อง ของ P-CTSIB และ Balance Subtest of BOT-2

ผลการศึกษา: แบบประเมิน P-CTSIB และ BOT-2 มีเปอร์เซ็นต์ความไว (96%, 76%) ความจำเพาะ (89.50%, 63.20%) และความถูกต้อง (93.18%, 70.45%) อยู่ในระดับปานกลางถึงระดับสูง

สรุปผลการศึกษา: แบบประเมินมาตรฐานที่เลือกมาศึกษาทั้งสองแบบสามารถนำไปใช้ประเมินการทรงตัวของเด็กได้ เมื่อไม่สามารถเข้ารับการตรวจการทรงตัวโดยละเอียดที่คลินิกกายภาพบำบัด แบบประเมินมาตรฐานทั้งสองมีประโยชน์ที่แตกต่างกัน โดยเลือกใช้ P-CTSIB เมื่อผู้ทดสอบสนใจรูปแบบการใช้ระบบรับรู้เพื่อการทรงตัว ในขณะที่ Balance Subtest of BOT-2 เป็นการทดสอบการทรงตัวในขณะทำกิจกรรม

Journal of Associated Medical Sciences 2560; 50(3): 576-586. Doi: 10.14456/jams.2017.54

คำสำคัญ: ความถูกต้อง การตรวจประเมิน การทรงตัว เด็ก

บทนำ

พัฒนาการของการทรงตัว เป็นกระบวนการที่เกิดจากการมีพฤติกรรมใหม่ๆ ร่วมกับการเกิดปฏิกิริยาของระบบประสาทและระบบกระดูกและกล้ามเนื้อของเด็กต่อสิ่งแวดล้อมรอบกาย การทรงตัวที่ดีจะนำไปสู่การเคลื่อนไหวของร่างกายที่มีประสิทธิภาพ¹ ซึ่งการเคลื่อนไหวของร่างกายนี้ต้องอาศัยกระบวนการรับรู้ความรู้สึกจากระบบรับรู้ความรู้สึกหลายๆ ส่วน เป็นการทำงานร่วมกับทั้งระบบประสาทส่วนกลางและระบบสั่งการเพื่อให้สามารถควบคุมการทรงตัวของร่างกายได้^{1,2} เด็กอายุ 7 ปีขึ้นไป จะมีการเคลื่อนไหวที่คล้ายผู้ใหญ่ และจะมีการปรับแต่งการทรงตัวทำให้เคลื่อนไหวได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่ถ้าเด็กมีปัญหาด้านการทรงตัว จะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการเคลื่อนไหว และการทำกิจกรรมต่างๆ^{1,2} การประเมินการทรงตัวทางคลินิกในเด็กที่นิยมใช้คือการยืนขาเดียวและการยืนส้นเท้าต่อปลายเท้า³⁻⁶ เพราะสัมพันธ์กับ

การเดิน และการกีฬา⁷ นอกจากนี้การประเมินการทรงตัวเด็ก นักกายภาพบำบัดจะต้องพิจารณาหลายปัจจัยเพื่อเลือกการทดสอบและการตรวจประเมินอื่นๆ ให้เหมาะสมกับเด็กแต่ละราย จึงใช้เวลามาก แต่มีความแม่นยำสูงพอที่จะใช้ในการระบุปัญหาจำเพาะของเด็กเพื่อกำหนดแนวทางการรักษาที่จำเพาะต่อไป อย่างไรก็ตาม หากเด็กต้องการรับการตรวจประเมินการทรงตัว เพื่อประโยชน์ต่อพัฒนาการด้านการเคลื่อนไหว หรือการมีส่วนร่วมในการกีฬา การได้รับการประเมินด้วยแบบประเมินมาตรฐานอาจจะทำให้เด็กเข้าถึงการทดสอบได้ง่ายขึ้น ซึ่งแบบประเมินมาตรฐานที่นิยม และใช้ง่าย ได้แก่ แบบประเมินมาตรฐาน Pediatric Clinical Test of Sensory Interaction for Balance (P-CTSIB)⁸ และ Balance Subtest of Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition (BOT-2)⁹

แบบประเมินมาตรฐาน P-CTSIB ได้พัฒนามาจาก

CTSIB (The Clinical Test of Sensory Interaction for Balance) ซึ่งออกแบบโดย Shumway-Cook and Horak ในปี 1986¹⁰ เนื่องจากการทรงตัวต้องอาศัยการทำงานของระบบรับรู้ความรู้สึก เพื่อให้เกิดการตอบกลับของข้อมูลในการเคลื่อนไหวต่าง ๆ หนึ่ง หากระบบของการรับรู้ความรู้สึกมีความบกพร่องไป ข้อมูลที่จะทำให้ร่างกายมีการตอบสนองปรับแต่งการเคลื่อนไหวก็จะไม่สมบูรณ์ ทำให้เกิดความไม่มั่นคงในการทรงตัว รวมไปถึงการทำการกิจวัตรอื่นๆ ในชีวิตประจำวันด้วย ดังนั้นการประเมินการทรงตัวจึงสามารถประเมินได้จากระบบรับรู้ความรู้สึกที่ประกอบด้วย 3 ระบบ คือ การมองเห็น (visual system) ผิวสัมผัส (somatosensory system) และการรับรู้ความรู้สึกโดยหูชั้นใน (vestibular system) รูปแบบการประเมิน P-CTSIB เป็นการประเมินการทรงตัวผ่านการรับรู้ทั้ง 3 ระบบ โดยนำเรื่องของการมองเห็นและพื้นผิวสัมผัสมาทำให้เกิดสภาวะที่ต้องเลือกใช้ระบบการรับรู้ความรู้สึกที่แตกต่างกันออกไป ในบางครั้งเรียกการประเมินนี้ว่า Foam and Dome Test ประกอบด้วย 6 สภาวะ แต่ละสภาวะยืนนาน 30 วินาที การประเมินการทรงตัวรูปแบบนี้ค่าใช้จ่ายไม่สูง และสามารถเคลื่อนย้ายได้โดยใช้อุปกรณ์การประเมินไม่มาก มีประโยชน์สำหรับการประเมินในทางคลินิก เพื่อวิเคราะห์ปัญหาด้านการทรงตัวที่มีความเกี่ยวข้องกับความบกพร่องจากกระบวนการรับรู้ความรู้สึก¹¹⁻¹⁷ นอกจากนี้ การศึกษาที่ผ่านมาได้ทดสอบความถูกต้องของผลการประเมินการทรงตัวในเด็กด้วย P-CTSIB เทียบกับระบบวิเคราะห์การเคลื่อนไหว (VICON Motion analysis) พบว่า P-CTSIB มีความเที่ยงตรงตามสภาพอยู่ในระดับสูง¹³

BOT-2 เป็นการประเมินที่ออกแบบสำหรับเด็กและผู้ใหญ่ที่มีช่วงอายุ 4 ถึง 21 ปี ปรับแก้ไขมาจากแบบประเมิน BOTMP (The Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency)¹⁵ Balance Subtest of BOT-2 เป็นการประเมินความสามารถด้านการทรงตัวซึ่งมีความสัมพันธ์กับการเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวัน ประกอบด้วย การยืนและการเดินในสภาวะต่างๆ เช่น การยืนและการเดินบนพื้นที่แคบ^{18,19} จากการศึกษาที่ผ่านมาได้รายงานความน่าเชื่อถือของการประเมินอยู่ในระดับสูง¹⁹⁻²² และการศึกษาที่ผ่านมาได้มีการทดสอบเกี่ยวกับความเที่ยงตรงของการประเมินด้วย BOT-2 ในกลุ่มเด็กพิเศษ แสดงให้เห็นว่าการประเมินด้วย BOT-2 สามารถนำมาใช้ประเมินเพื่อแยกความแตกต่างระหว่างเด็กสองกลุ่มได้ โดยการทดสอบได้รายงานผลในแต่ละ Subtest เป็นค่าเฉลี่ย (mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) และค่าความต่างระหว่างกลุ่มเด็กพิเศษและกลุ่มเด็กปกติ และการศึกษาที่เปรียบเทียบความถูกต้องระหว่าง BOT-2 และ MAND (the McCarron Assessment of Neuromuscular Development)²³ ในกลุ่มเด็กที่มีความบกพร่องด้านการเคลื่อนไหว ยังพบว่า BOT-2 มีค่า

ความไวที่มากกว่า MAND ดังนั้น Balance Subtest of BOT-2 จึงสามารถใช้ตรวจประเมินได้ทั้งในเด็กที่มีพัฒนาการตามแบบแผนและเด็กที่มีความผิดปกติต่าง ๆ²⁴⁻²⁷

เห็นได้ว่าแบบประเมินทั้งสองแบบสามารถนำมาใช้เพื่อระบุว่าเด็กมีปัญหาด้านการทรงตัวหรือไม่ (diagnosis test) โดยข้อดีของแบบประเมินมาตรฐานทั้งสองแบบคือ มีหัวข้อการตรวจที่ชัดเจน แปลผลง่าย และสามารถเปรียบเทียบผลการตรวจระหว่างบุคคล และภายในบุคคลเดียวกันแต่ต่างช่วงเวลาได้ ซึ่งเห็นได้จากการศึกษาเกี่ยวกับความน่าเชื่อถือของการประเมินทั้งสองแบบที่อยู่ในระดับสูง แต่การนำไปใช้ในทางคลินิก ผู้วิจัยจำเป็นต้องทราบถึงความแม่นยำของการแปลผลการประเมินเมื่อเทียบกับการตรวจประเมินทางคลินิกก่อน โดยการตรวจประเมินในทางคลินิกด้วยการยืนขาเดียวเป็นการตรวจประเมินขั้นพื้นฐานที่ใช้ระบุถึงความสามารถของการทรงตัวไม่ว่าเด็กจะมีภาวะของโรคใดๆ⁴⁻⁶ การยืนขาเดียวเป็นส่วนสำคัญของวงจรการเดิน เด็กต้องสามารถควบคุมจุดศูนย์กลางมวลของร่างกายให้มีความมั่นคงในช่วงการเดินที่ยกขาขึ้นหนึ่งข้าง หากการควบคุมดังกล่าวไม่มีประสิทธิภาพจะส่งผลให้เกิดลักษณะการเดินที่ผิดปกติแบบแผน เพราะร่างกายเกิดความไม่สมดุล และการยืนขาเดียวยังเป็นการประเมินในทางกีฬา เพื่อทดสอบความพร้อมของร่างกายต่อการกลับมาเล่นและฝึกซ้อมทั้งในเด็กและผู้ใหญ่^{7,28} ส่วนการประเมินด้วยวิธีการยืนส้นเท้าต่อปลายเท้า เป็นการประเมินถึงความสามารถในการควบคุมสมดุลของร่างกายเมื่อต้องอยู่ในพื้นที่ที่มีขนาดแคบ^{3,29} ซึ่งมีความสอดคล้องกับวิถีชีวิตในแต่ละวันที่ต้องอยู่ในรูปแบบพื้นที่ต่างๆ และลักษณะการยืนดังกล่าวยังมีความสัมพันธ์กับการทำงานของระบบการรับรู้ของข้อต่ออีกด้วย^{3,30} จากการศึกษาที่ผ่านมาจะเห็นได้ว่า การประเมินการทรงตัวด้วยการยืนขาเดียวและการยืนส้นเท้าต่อปลายเท้า สามารถนำมาใช้ประเมินเพื่อบอกถึงปัญหาด้านการทรงตัวได้ ผู้วิจัยจึงใช้การประเมินดังกล่าวเป็นการประเมินการทรงตัวมาตรฐาน ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบความแม่นยำของการประเมินการทรงตัวด้วยแบบประเมิน P-CTSIB และ Balance Subtest of BOT-2 ในเด็กไทยอายุ 7 ถึง 12 ปี

วัสดุและวิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์ ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง (cross-sectional study) จำนวนกลุ่มตัวอย่างคำนวณมาจากการศึกษาที่ใกล้เคียงกัน^{13,31,32} ได้ขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมคือ 44 ราย มีเกณฑ์การคัดเลือกสำหรับเด็กที่มีพัฒนาการตามแบบแผนและเด็กที่มีปัญหาด้านการทรงตัวคือ อายุระหว่าง 7-12 ปี มีค่าดัชนีมวลกาย อยู่ในช่วง 5th percentile ถึงน้อยกว่า

85th percentile สามารถยืนได้ด้วยตนเองอย่างน้อย 30 วินาที สามารถตอบสนองต่อคำสั่งที่ประเมินความเข้าใจได้ทุกครั้ง ได้รับข้อมูลจากผู้ปกครองว่าเด็กสามารถเข้าร่วมกิจกรรม การเคลื่อนไหวและการเรียนได้เหมาะสมกับระดับชั้นเรียน ส่วนเกณฑ์การคัดออก ได้แก่ มีความยากลำบากในการมองเห็น ที่ไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยเลนส์หรือแว่นตา มีปัญหาด้านการได้ยิน ที่ไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยอุปกรณ์ภายนอก ไม่สามารถควบคุม อารมณ์ชักได้ มีภาวะยึดติดของข้อต่อ มีอวัยวะในร่างกายขาดหาย มีอวัยวะในร่างกายผิดปกติ มีปัญหาเรื่องความเข้าใจภาษา

ขั้นตอนการวิจัย

อาสาสมัครที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์การศึกษา ได้รับคำอธิบาย เกี่ยวกับวัตถุประสงค์และขั้นตอนการศึกษา โดยผู้ปกครอง ของอาสาสมัครและอาสาสมัครทั้ง 44 รายได้ลงนามยินยอม เข้าร่วมการศึกษา ทั้งนี้ขั้นตอนการวิจัยผ่านการรับรองจาก คณะกรรมการจริยธรรม (MU-CIRB 2016/028.1103)

การทดสอบการทรงตัวทางคลินิก

อาสาสมัครทุกรายได้รับการตรวจประเมินการทรงตัว โดยนักกายภาพบำบัดเด็ก จำนวน 2 คน แต่ละคนประเมิน เด็กภายในวันเดียวกัน แต่ละคนช่วงเวลา วิธีการประเมินและ ผลการประเมินเป็นอิสระต่อกัน นักกายภาพบำบัดคนแรก มีประสบการณ์ทางคลินิกเด็ก 7 ปี ประเมินการทรงตัวด้วยวิธี การตรวจทางคลินิกที่เหมาะสมสำหรับเด็กแต่ละราย ตัวอย่าง เช่น การทดสอบความสามารถในการยืนทรงตัว (standing balance), การทดสอบความสามารถในการเอื้อมจับสิ่งของ (reaching) การทดสอบเรื่องการรับรู้ความรู้สึก (sensation) การทดสอบเรื่องการทำงานประสานสัมพันธ์ของร่างกาย (coordination) เป็นต้น โดยการเลือกรูปแบบวิธีการตรวจจะขึ้น อยู่กับดุลยพินิจของนักกายภาพบำบัดและสภาวะของเด็ก แต่ละคน ส่วนนักกายภาพบำบัดคนที่สองมีประสบการณ์ ทางคลินิกเด็ก 6 ปี ประเมินการยืนขาเดียวและการยืนส้นเท้า ต่อปลายเท้า ทั้งในท่าทางการล้มและล้มล้ม เป็นเวลา 10 วินาที เป็นหลัก ผลการทดสอบทางคลินิกจะถูกปกปิดไว้ จนกว่าจะได้ข้อมูลการทรงตัวในเด็กครบทั้ง 44 ราย

การประเมินการทรงตัวด้วยแบบประเมินมาตรฐาน P-CTSIB

นักกายภาพบำบัดที่ตรวจประเมินการทรงตัวด้วยแบบ ประเมินมาตรฐาน P-CTSIB เป็นคนเดียวกับที่ตรวจประเมิน การทรงตัวด้วยแบบประเมินมาตรฐาน Balance Subtest of BOT-2 ซึ่งนักกายภาพบำบัดที่ตรวจประเมินการทรงตัว ด้วยแบบประเมินมาตรฐานทั้งสองแบบนี้ เป็นคนละคนกับที่ ตรวจประเมินในทางคลินิก อาสาสมัครได้รับการทดสอบตามรูปแบบการประเมิน การทรงตัวด้วย P-CTSIB ซึ่งประกอบด้วยทดสอบ 6 สภาวะ

ดังนี้

1. ยืนบนพื้นแข็ง ลืมตา
2. ยืนบนพื้นแข็ง หลับตา
3. ยืนบนพื้นแข็งร่วมกับการใส่ที่ครอบศีรษะรูปโดม
4. ยืนบนเบาะ ลืมตา
5. ยืนบนเบาะ หลับตา
6. ยืนบนเบาะร่วมกับการใส่ที่ครอบศีรษะรูปโดม

ใช้วิธีการทดสอบมาตรฐาน^{1,2,10-12,14,16,17,33} ในแต่ละสภาวะ อาสาสมัครต้องยืนเป็นเวลา 30 วินาที แต่ละสภาวะทำ 3 ครั้ง แต่ละครั้งมีเวลาพัก 2 นาที และแต่ละสภาวะจะมีเวลาพัก 3 นาที โดยการทดสอบแต่ละครั้งจะสิ้นสุดลงเมื่อ อาสาสมัครยืนครบ 30 วินาที หรือภายใน 30 วินาที อาสาสมัครมีการเคลื่อนไหว ออกจากเอว เคลื่อนเท้าหรือก้าวเท้าออกจากตำแหน่งเดิม ลืมตา ในสภาวะที่ให้หลับตา และร้องขอความช่วยเหลือจากผู้วิจัย ใน การวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้ค่าเฉลี่ยของตัวแปรจากการประเมิน ทั้ง 3 ครั้ง ประกอบด้วย ระยะเวลาที่ใช้ในการทรงตัว (วินาที) การเบี่ยงเบนของการทรงตัว (องศา) และเปอร์เซ็นต์กลวิธี ที่ใช้ในการทรงตัว ซึ่งในการทดสอบครั้งนี้จะบันทึกรูปแบบกลวิธี ที่ใช้ในการทรงตัวดังนี้ คือ ankle strategy, hip strategy, stepping strategy, suspensory strategy และ crouch strategy ส่วนข้อมูลการเบี่ยงเบนของการทรงตัว ประกอบด้วย 2 ทิศทาง คือ แนวด้านหน้า-ด้านหลัง และแนวด้านใน-ด้านนอก^{1,8,11,12,14}

การประเมินการทรงตัวด้วยแบบประเมินมาตรฐาน Balance Subtest of BOT-2

นักกายภาพบำบัดที่ตรวจประเมินการทรงตัวด้วยแบบ ประเมินมาตรฐาน Balance Subtest of BOT-2 เป็นคนเดียว กับที่ตรวจประเมินการทรงตัวด้วยแบบประเมินมาตรฐาน P-CTSIB ซึ่งนักกายภาพบำบัดที่ตรวจประเมินการทรงตัว ด้วยแบบประเมินมาตรฐานทั้งสองแบบนี้ เป็นคนละคนกับที่ ตรวจประเมินในทางคลินิก อาสาสมัครได้รับการทดสอบ ตามรูปแบบมาตรฐานของการประเมินการทรงตัวด้วย Balance Subtest of BOT-2^{9,11} โดยมีแบบฟอร์มการให้คะแนนตามเกณฑ์ ที่เด็กสามารถทำได้ ประกอบด้วยทดสอบ 9 หัวข้อทดสอบ ดังนี้

1. ยืนบนพื้นแข็ง ลืมตา
2. เดินบนเส้นตรง
3. ยืนบนพื้นแข็งด้วยขาข้างเดียว ลืมตา
4. ยืนบนพื้นแข็ง หลับตา
5. เดินบนเส้นตรงแบบส้นเท้าต่อปลายเท้า
6. ยืนบนพื้นแข็งด้วยขาข้างเดียว หลับตา
7. ยืนบนแท่นการทรงตัวด้วยขาข้างเดียว ลืมตา
8. ยืนบนแท่นการทรงตัวแบบส้นเท้าต่อปลายเท้า

9. ยืนยันผลการทรงตัวด้วยขาข้างเดียว หลับตา

คะแนนของแต่ละหัวข้อทดสอบถูกคำนวณออกมาเป็นคะแนนดิบ จากนั้นนำคะแนนดิบที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของเด็กแต่ละช่วงอายุ ได้คะแนนสุดท้ายที่เรียกว่า scale score คะแนนดังกล่าวถูกวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม BOT-2 ASSIST[®] โดย Balance Subtest of BOT-2 มีระดับของคะแนนที่ชัดเจนแบ่งเป็น 5 ระดับ ประกอบด้วย well below (5 or less), below average (6-10), average (11-19), above average (20-24) และ well above (25 or greater) คะแนนที่อยู่ตั้งแต่ช่วง average จะสรุปได้ว่าเด็กไม่มีปัญหาด้านการทรงตัว แต่หากคะแนนอยู่ในช่วงที่ต่ำกว่า average จะบ่งบอกถึงความบกพร่องในการควบคุมการทรงตัวที่สัมพันธ์กับการเคลื่อนไหวของร่างกาย ต้องได้รับการปรับปรุงด้านระบบความมั่นคงของร่างกายให้ดีขึ้น^{9, 18, 19}

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ผลลัพธ์หลักของการศึกษานี้ประกอบด้วย เปอร์เซนต์ความไว (sensitivity) เปอร์เซนต์ความจำเพาะ (specificity) และเปอร์เซนต์ความถูกต้อง (accuracy) ของวิธีการวัดการทรงตัวด้วย P-CTSIB และ Balance Subtest of BOT-2 โดยเปอร์เซนต์ความไว (sensitivity) เปอร์เซนต์ความจำเพาะ (specificity) และเปอร์เซนต์ความถูกต้อง (accuracy) ของวิธีการวัดการทรงตัวทั้งสองวิธีจะคำนวณด้วยตาราง 2x2 (Table 1) ในการศึกษาครั้งนี้กำหนดเกณฑ์เปอร์เซนต์ของความไวและความจำเพาะในระดับที่ยอมรับได้เท่ากับ 50% (acceptable level) ระดับปานกลางเท่ากับ 70% (fairly) และระดับสูงเท่ากับ 80% (high)³⁴

Table 1 2x2 Table for calculating percentage of sensitivity, specificity and accuracy.

	Balance problem	No balance problem
Test Positive	True positive (a)	False positive (b)
Test Negative	False negative (c)	True negative (d)

Calculation for validity index

$$\text{Accuracy} = \frac{a+d}{a+b+c+d} = \frac{TP+TN}{TP+FP+FN+TN}$$

$$\text{Sensitivity} = \frac{a}{a+c} = \frac{TP}{TP+FN}$$

$$\text{Specificity} = \frac{d}{b+d} = \frac{TN}{FP+TN}$$

ผลการศึกษา

ผู้เข้าร่วมงานวิจัยทั้งหมด 44 ราย เป็นชาย 23 ราย หญิง 21 ราย อายุเฉลี่ย 9.57 ± 2.01 ปี ค่าตรรกษีมวลกายเฉลี่ย 17.72 ± 1.91 ในจำนวน 44 ราย เป็นอาสาสมัครจากชุมชนจำนวน 26 ราย และเป็นอาสาสมัครจากคลินิกกายภาพบำบัดจำนวน 18 ราย ซึ่งมีภาวะอัมพาตสมองใหญ่ 3 คน (cerebral palsy) เคยรับการผ่าตัดสมอง 3 ราย เคยรับการผ่าตัดกระดูกก้นกบ 1 ราย มีพัฒนาการล่าช้า 2 ราย มีปัญหาด้านการสั่งการการทำการกิจกรรม 1 ราย (dyspraxia) มีปัญหาด้านการพัฒนาการของการประสานสัมพันธ์ระหว่างการสั่งการเคลื่อนไหว 1 ราย (developmental coordination disorder) มีภาวะข้อเข่าบิด 1 ราย และมีปัญหาการบาดเจ็บที่ข้อเท้า 6 ราย ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้มีการคัดกรองในเรื่องความเข้าใจด้านภาษา โดยเด็กที่มีสภาวะของ dyspraxia สามารถเข้าใจกระบวนการของการทดสอบได้เป็นอย่างดี

จากการประเมินการทรงตัวทางคลินิกโดยนักกายภาพบำบัด ร่วมกับผลการทดสอบการยืนขาเดียวและการยืนหันหน้าต่อปลายเท้า ทั้งในท่าทางการลืมตาและหลับตาเป็นเวลา 10 วินาที ได้ผลเหมือนกันคือ พบเด็กที่มีปัญหาด้านการทรงตัว จำนวน 25 ราย และเป็นเด็กที่ไม่มีปัญหาด้านการทรงตัวจำนวน 19 ราย (Table 2) โดยเด็กที่นักกายภาพบำบัดคนแรก และคนที่สองระบุว่าไม่มีปัญหาด้านการทรงตัว เป็นคนเดียวกันทั้ง 25 ราย และเด็กที่นักกายภาพบำบัดคนที่แรกและคนที่สองระบุว่าไม่มีปัญหาด้านการทรงตัว เป็นคนเดียวกันทั้ง 19 ราย

Table 2 Diagnosis of clinical assessment.

Balance assessment	1 st Physical therapist	2 nd Physical therapist
Positive	25	25
Negative*	19	19

* None balance problem that consists of

1. Single leg standing with opened eyes = 8-10 seconds
2. Single leg standing with closed eyes ≥ 6 seconds
3. Heel to toe standing with opened eyes ≥ 10 seconds
4. Heel to toe standing with closed eyes ≥ 8 วินาที

Cut off from the previous studies^(3-5, 14, 22)

จากการทดสอบการทรงตัวด้วย P-CTSIB อาสาสมัครที่มีระยะเวลาการทรงตัว อดการเบี่ยงเบน และเปอร์เซ็นต์ของ ankle strategy ในระดับที่ต่ำกว่าเกณฑ์ (Table 3) จำนวน 26 ราย และมีเด็กที่มีคะแนนอยู่ในระดับที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้จำนวน 18 ราย

การทดสอบการทรงตัวด้วยแบบประเมินมาตรฐาน Balance Subtest of BOT-2 พบว่ามีเด็กที่มี Scale score อยู่ในระดับที่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน (น้อยกว่า 11 คะแนน) จำนวน 26 ราย และมีเด็กที่มี Scale score อยู่ในระดับที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (มากกว่าหรือเท่ากับ 11 คะแนน) 18 ราย

เมื่อเปรียบเทียบความถูกต้องของการระบุผลการทดสอบด้วยแบบประเมินมาตรฐาน P-CTSIB เทียบกับ

การตรวจทางคลินิก โดยใช้สูตรตามตาราง 2x2 (Table 1) พบว่าได้ผลบวกจริง 24 ราย ผลบวกลวง 2 ราย ผลลบลวง 1 ราย และผลลบจริง 17 ราย คำนวณเปอร์เซ็นต์ความไว ความจำเพาะ และความถูกต้องได้ 96, 89.5 และ 93.18 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 4)

เมื่อเปรียบเทียบความถูกต้องของการระบุผลการทดสอบด้วยแบบประเมินมาตรฐาน BOT-2 เทียบกับการตรวจทางคลินิก โดยใช้สูตรตามตาราง 2x2 (Table 1) พบว่าได้ผลบวกจริง 19 ราย ผลบวกลวง 7 ราย ผลลบลวง 6 ราย และผลลบจริง 12 ราย คำนวณเปอร์เซ็นต์ความไว ความจำเพาะ และความถูกต้องได้ 76, 63.2 และ 70.45 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 4)

Table 3 Interpretation for positive P-CTSIB assessment.

Conditions	Standing duration (second)	A-P sway (degree)	M-L sway (degree)	Movement strategy (% of ankle strategy)
1. Standing on the floor with opened eyes	30	≤1.2	≤1.2	70-100
2. Standing on the floor with closed eyes	25-30	≤1.2	≤1.2	70-100
3. Standing on the floor with wear a dome	25-30	≤1.2	≤1.5	60-100
4. Standing on the foam with opened eyes	25-30	≤1.2	≤1.5	60-100
5. Standing on the foam with closed eyes	20-30	≤1.2	≤2.0	60-100
6. Standing on the foam with wear a dome	20-30	≤1.2	≤2.0	60-100

Cut off from the previous study ^(2, 12, 14, 16, 35, 36)

Table 4 Validity index of P-CTSIB and Balance Subtest of BOT-2.

Assessment	Sensitivity (%)	Specificity (%)	Accuracy (%)
P-CTSIB	96.00	89.50	93.18
Balance Subtest of BOT-2	76.00	63.20	70.45

จากผลการศึกษาพบว่า การประเมินการทรงตัวด้วย P-CTSIB และ Balance Subtest of BOT-2 มีเปอร์เซ็นต์ความไวของการวัดอยู่ในระดับที่สามารถใช้ตรวจประเมิน เพื่อแยกเด็กที่มีปัญหาด้านการทรงตัวออกจากเด็กที่ไม่มีปัญหาด้านการทรงตัวได้ ในการศึกษาครั้งนี้ ค่าความไวของรูปแบบการประเมิน P-CTSIB แสดงค่าความไวที่ 96% บ่งบอกว่า P-CTSIB สามารถใช้ตรวจประเมินเพื่อคัดกรองหาเด็กที่มีปัญหาด้านการทรงตัวได้เป็นอย่างดี เนื่องจากเด็กจะต้องผ่านเกณฑ์ทั้ง 3 ตัวแปร (ระยะเวลาการทรงตัว ระดับองศาการเบี่ยงเบนในการทรงตัว และเปอร์เซ็นต์ของกลวิธีที่ใช้ในการทรงตัว) ในทุกสภาวะของการทดสอบ หากมีตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งในสภาวะใดสภาวะหนึ่งไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด เด็กจะได้รับการประเมินว่ามีปัญหาด้านการทรงตัว เช่น เด็กบางคนอาจมีระยะเวลาการทรงตัวและระดับองศาที่เบี่ยงเบนอยู่ในเกณฑ์ปกติ แต่เมื่อถูกกลวิธีที่ใช้ในการทรงตัวพบว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ผิดปกติ กล่าวคือ แม้ว่าเด็กจะสามารถทรงตัวได้ครบเวลาที่ตั้งไว้และมีองศาการเบี่ยงเบนของลำตัวเพียงเล็กน้อย แต่มีเปอร์เซ็นต์ของ ankle strategy ที่ต่ำ ผลดังกล่าว จะประเมินว่าเด็กมีปัญหาด้านการทรงตัว เพราะโดยพัฒนาการทั่วไปของเด็กตั้งแต่อายุ 7 ปี ควรจะมีการใช้ ankle strategy มากที่สุดสำหรับการทรงตัวในทุกสภาวะ^{16, 33, 35-37} ดังนั้นหากผลประเมินตัวแปรนี้พบว่าเด็กใช้ ankle strategy ต่ำกว่าเกณฑ์ไม่ว่าจะในสภาวะใด บ่งบอกได้ถึง ความบกพร่องของการปรับกลไกของร่างกายเพื่อควบคุมการทรงตัวผิดไปจากแบบแผนปกติ การศึกษาครั้งนี้มีความสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาซึ่งระบุว่า P-CTSIB มีความถูกต้องมากพอที่จะประเมินความสามารถของการทรงตัวในกลุ่มเด็กช่วงอายุ 5-11 ปี³⁸ และการศึกษาครั้งนี้ยังไปสนับสนุนการศึกษาที่ศึกษาความเที่ยงตรงตามสภาพของของ P-CTSIB กับ ระบบวิเคราะห์การเคลื่อนไหว ที่พบว่า P-CTSIB มีความเที่ยงตรงอยู่ในระดับสูงสำหรับการประเมินการทรงตัวในเด็ก¹³ สำหรับความจำเพาะของการประเมินการทรงตัวด้วย P-CTSIB แสดงความจำเพาะที่สูง (89.5%) บ่งบอกว่า การประเมินด้วย P-CTSIB มีความสามารถในการแยกเด็กที่ไม่มีปัญหาการทรงตัวออกจากเด็กที่มีปัญหาการทรงตัว ซึ่งอธิบายได้จากเกณฑ์การวัดของ P-CTSIB โดยเด็กจะต้องผ่านเกณฑ์ทั้ง 3 ตัวแปรในทุกสภาวะของการทดสอบ จึงจะได้รับการประเมินว่าไม่มีปัญหาด้านการทรงตัว จากเปอร์เซ็นต์แสดงค่าความไวและความจำเพาะของแบบประเมินมาตรฐาน P-CTSIB จะเห็นได้ว่าการตรวจประเมินโดย P-CTSIB มีความละเอียดต่อการคัดกรองเด็กทั้งที่มีปัญหาด้านการทรงตัวและไม่มีปัญหาด้านการทรงตัวได้เป็นอย่างดี เพราะรูปแบบการประเมินจะระบุระดับความบกพร่องของร่างกายอันเกี่ยวข้องกับกระบวนการรับรู้ในแต่ละ

สภาวะ ซึ่งจะใช้ข้อมูลจากระบบรับรู้ที่ต่างกันไป^{2, 11, 14}

สำหรับ Balance Subtest of BOT-2 มีค่าความไวของการวัดเท่ากับ 76% เป็นค่าที่มีความใกล้เคียงกับการศึกษาที่เปรียบเทียบความถูกต้องระหว่าง BOT-2 และ MAND²³ สำหรับการประเมินการประสานสัมพันธ์การเคลื่อนไหวของร่างกาย ซึ่งพบว่า BOT-2 มีค่าความไวเท่ากับ 66.7% ซึ่งคณะผู้วิจัยกล่าวว่าเป็นระดับความถูกต้องที่เพียงพอสำหรับการประเมินเพื่อแยกเด็กที่มีความบกพร่องด้านการเคลื่อนไหวออกจากเด็กปกติ และจากการศึกษาความถูกต้องของ BOT-2 ในกลุ่มเด็กที่มีความบกพร่องด้านสติปัญญา³⁹ พบว่า Balance Subtest of BOT-2 ยังไม่มีความชัดเจนที่จะระบุความถูกต้องของการประเมินการเคลื่อนไหวของร่างกาย แต่การศึกษาครั้งนี้ได้มีการคัดกรองเด็กที่ไม่มีความบกพร่องด้านสติปัญญา ดังนั้นค่าความไวที่ได้จึงสามารถนำไปใช้ได้จริงสำหรับเด็กทั่วไป และเด็กที่มีปัญหาการเคลื่อนไหวของร่างกาย และในการศึกษาครั้งนี้ Balance Subtest of BOT-2 แสดงเปอร์เซ็นต์ความจำเพาะเท่ากับ 63.2% ซึ่งอยู่ในระดับที่ยอมรับได้⁴⁴ (Table 4) บ่งบอกถึงการวัดการทรงตัวด้วย BOT-2 สามารถแยกเด็กที่ไม่มีปัญหาการทรงตัว ออกจากเด็กที่มีปัญหาการทรงตัวได้ด้วยการประเมินที่เป็นรูปแบบของระดับของการทำงานของร่างกาย ซึ่งมุ่งเน้นการเคลื่อนไหวของร่างกายที่สัมพันธ์กับความสามารถในการทรงตัว ทำให้ Balance Subtest of BOT-2 สามารถตรวจประเมินเด็กที่มีการเคลื่อนไหวผิดปกติอันเกี่ยวเนื่องกับปัญหาด้านการทรงตัวได้ แต่จากการวิเคราะห์ผลลบปลอม พบว่า Balance Subtest of BOT-2 มีการวินิจฉัยที่คลาดเคลื่อนไปจากการตรวจประเมินด้วยการประเมินการทรงตัวมาตรฐานแสดงจำนวนเด็กเท่ากับ 6 คน นั่นคือ Balance Subtest of BOT-2 มีโอกาสที่จะวินิจฉัยว่าเด็กไม่มีปัญหาด้านการทรงตัวทั้งที่ความจริงแล้วเด็กมีปัญหาด้านการทรงตัวจากผลดังกล่าวสามารถอธิบายได้ว่า แม้ว่าเด็กจะมีความบกพร่องหรือมีปัญหาในระดับของอวัยวะหรือระบบบางส่วนของร่างกาย แต่ยังสามารถควบคุมการทรงตัวต่อการเคลื่อนไหวในงานหนึ่งได้ถึงระดับเกณฑ์ปกติของ Balance Subtest of BOT-2 การประเมินนี้จะระบุว่าเด็กไม่มีปัญหาด้านการทรงตัว ซึ่งเป็นโอกาสให้ Balance Subtest of BOT-2 เกิดการวินิจฉัยที่แตกต่างจากการตรวจประเมินด้วยการประเมินการทรงตัวมาตรฐาน

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาพบว่าแบบประเมินมาตรฐานทั้งสองแบบนี้มีค่าความไว (sensitivity) ความจำเพาะ (specificity) และความถูกต้อง (accuracy) อยู่ในระดับที่สามารถนำไปใช้ประเมินการทรงตัวของเด็กได้ โดยสามารถเลือกใช้ Balance Subtest of BOT-2 เมื่อต้องการประเมินถึงระดับการทำงานหรือการเคลื่อนไหวของร่างกาย และเลือกใช้ P-CTSIB เมื่อต้องการประเมินระดับการใช้ระบบการรับรู้สัมผัสเพื่อการทรงตัว และประเมินความบกพร่องแบบแยกส่วนของร่างกาย

สำหรับการประเมินด้วย Balance Subtest of BOT-2 ผลลัพธ์ของการวัดแสดงเป็นคะแนนที่มีความชัดเจนและง่ายต่อการประเมิน และในแต่ละสภาวะก็มีความสอดคล้องกับความสามารถด้านการทรงตัวในชีวิตประจำวัน เมื่อนำไปใช้ในทางคลินิก ควรมีความเข้าใจต่อกระบวนการวิเคราะห์คะแนนดิบให้เป็นคะแนน scale score จึงจะได้ผลการประเมินการทรงตัวที่แท้จริง ส่วนการประเมินการทรงตัวด้วย P-CTSIB มีเกณฑ์การประเมินตัวแปรที่แตกต่างกันในแต่ละสภาวะของการทดสอบ ควรมีการฝึกฝนก่อนการนำไปใช้จริงเพื่อให้การวัดและการวิเคราะห์ข้อมูลมีความถูกต้องมากที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ปกครองและเด็กที่สละเวลาและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการศึกษาครั้งนี้ และขอขอบคุณความช่วยเหลือจากนักกายภาพบำบัด และคณะเจ้าหน้าที่กลุ่มงานวิจัย

1. Shumway-Cook A, Wollacott M. Motor control: translating research into clinical practice. 5th Ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2017.
2. Chong RJ, Su FC, Chen JJ, Kuan TS. Performance of static standing balance in children with spastic diplegic cerebral palsy under altered sensory environments. *Am J Phys Med Rehabil* 1999; 78(4): 336-43.
3. Sneha DD and Lata DP. Normative values of tandem and unipedal stance in school children. *Int J Cur Rev* 2014; 6(24): 24-30.
4. Lopes GHR, David AC, Lopes B, Maia EM, Carolino M, Castro OG, et al. Single leg stance balance in obese and non-obese children. XXIV Congress of the International Society of Biomechanics: Brazil; 2013.
5. Moraes AG, David AC, Lopes B, Maia EM, Carolino M, Castro OG, et al. Comparison of a single leg stance balance between children and adults. XXIV Congress of the International Society of Biomechanics: Brazil; 2013.
6. Zumbunn T, MacWilliams BA, Johnson BA. Evaluation of a single leg stance balance test in children. *Gait Posture* 2011; 34(2): 174-7. doi:10.1016/j.gaitposture.2011.04.005.
7. Boudier-Reveret M, Mazer B, Feldman DE, Shrier I. Practice management of musculoskeletal injuries in active children. *Br J Sports Med* 2011; 45(14): 1137-43. doi:10.1136/bjsm.2009.071233.
8. Crowe TK, Deitz JC, Richardson PK, Atwater SW. Interrater reliability of the pediatric clinical test of sensory interaction for balance. *Phys Occup Ther Pediatr* 1991; 10(4): 1-27. doi:http://dx.org/10.1080/j006v10n04_01.
9. Bruininks RH, Bruininks BD. BOT-2, Bruininks-oseretsky test of motor proficiency second edition. Minnesota: Pearson Assessments; 2005.
10. Shumway-Cook A, Horak FB. Assessing the influence of sensory interaction of balance. *Phys Ther* 1986; 66(10): 1548-50.
11. Goulet C, Furze J. Neuromuscular system: examination, evaluation, and diagnoses. Meeting the physical therapy needs of children. 2nd Ed. Philadelphia: F.A. Davis Co.; 2013.
12. Kunritt J, Lekskulchai R, Akamanon C. Comparison of balance performance between children with cerebral palsy and typically developing children [Thesis]. Nakhonpathom: Mahidol University; 2013.
13. Lekskulchai R, Kadli S. Concurrent validity of the pediatric clinical test of sensory interaction for balance to quantify postural sway and movement strategies of children aged 7-12 years. *J Med Assoc Thai* 2015; 98(5): 36-41.
14. Pichetsin P. Standing balance in Thai children measured by pediatric clinical test of sensory interaction for balance, single-limb stance and tandem walk [Thesis]. Nakhonpathom: Mahidol University; 2004.
15. Piek JP, Hands B, Licari MK. Assessment of motor functioning in the preschool period. *Neuropsychol Rev* 2012; 22(4): 402-13. doi:10.1007/s11065-012-9211-4.
16. Suttanon P. Comparison of balance performance between healthy Thai aged 7-10 and 11-15 years measured by CTSIB. *Thamasat Int J Sci Tech* 2006; 11(2): 75-69.
17. Suttanon P, Akamanon C, Pichaiyongwongdee S. Comparison of balance performance between Thai-boxers and healthy Thai males aged 15-25 years [Thesis]. Nakhonpathom: Mahidol University; 2001.
18. Deitz JC, Kartin D, Kopp K. Review of the Bruininks-oseretsky test of motor proficiency second edition (BOT-2). *Phys Occup Ther Pediatr* 2007; 27(4): 87-102.

19. Lucas BR, Latimer J, Doney R, Ferreira ML, Adams R, Hawkes G, et al. The bruininks-oseretsky test of motor proficiency-short form is reliable in children living in remote australian aboriginal communities. *BMC Pediatr* 2013; 13(1): 1-12. doi:10.1186/1471-2431-13-135.
20. Mayson T. Evidence summary for pediatric rehabilitation professionals. Sunny Hill Health Centre for Children; 2007.
21. Hassan MM. Validity and reliability for the bruininks-oseretsky test of motor proficiency-short form as applied in the United Arab Emirates culture. *Percept Mot Skills* 2001; 92(1): 157-66. doi:10.2466/pms.2001.92.1.157.
22. Kambas A, Aggeloussis N. Construct validity of the bruininks-oseretsky test of motor proficiency-short form for a sample of greek preschool and primary school children. *Percept Mot Skills* 2006; 102(1): 65-72. doi:10.2466/pms.102.1.65-75.
23. Hands BP, McIntyre F, McIntyre F, Rigoli D. Comparing the BOT-2 and MAND for identifying young adults with motor impairment. *JOC* 2015; 5(32): 109.
24. Chen Y, Garcia-Vergara S, Howard AM. Effect of a home-based virtual reality intervention for children with cerebral palsy using super pop VR evaluation metrics: a feasibility study. *Rehabil Res Prac* 2015; (2015). doi:http://dx.org/10.1155/2015/812348
25. Said EA, Ahmed MK, Mohamed ES. Role of vestibular testing in deciding treatment strategies for children with otitis media with effusion. *EJENTAS* 2015; 16(2): 151-9. doi:http://doi.org/10.1016/j.ejenta.2015.05.003
26. Venetsanou F, Kambas A, Aggeloussis N, Serbezis V, Taxildaris K. Use of the bruininks-oseretsky test of motor proficiency for identifying children with motor impairment. *Dev Med Child Neurol* 2007; 49(11): 846-8. doi:10.1111/j.1469-8749.2007.00846.x
27. Whyte MP, Madson KL, Phillips D, Reeves AL, McAlister WH, Yakimoski A, et al. Asfotase alfa therapy for children with hypophosphatasia. *JCI Insight* 2016; 1(9): e85971. doi:10.1172/jci.insight.85971.
28. Condon C, Cremin K. Static balance norms in children. *Physiother Res Int* 2014; 19(1): 1-7. doi:10.1002/pri.1549.
29. Panjan A, Sarabon N. Review of methods for the evaluation of human body balance. *Sport Sci Rev* 2010; 19(5-6): 131-63. doi:https://doi.org/10.2478/v10237-011-0036-5
30. Hile ES, Brach JS, Perera S, Wert DM, VanSwearingen JM, Studenski SA. Interpreting the need for initial support to perform tandem stance tests of balance. *Phys Ther* 2012; 92(10): 1316-28. doi:10.2522/ptj.20110283.
31. El-Kashlan HK, Shepard NT, Asher AM, Smith-Wheelock M, Telian SA. Evaluation of clinical measures of equilibrium. *Laryngoscope* 1998; 108(3): 311-9.
32. Cools W, Martelaer KD, Samaey C, Andries C. Movement skill assessment of typically developing preschool children: a review of seven movement skill assessment tools. *J Sports Sci Med* 2009; 8(2): 154-68.
33. Kunritt J, Lekskulchai R, Akamanon C. Stable movement strategy during balance testing in typically developing children. Queen Sri Savarindrindira & Prince Mahidol Adulyadej Commemoration Conference. Nakhonpathom: Mahidol University; 2012.
34. Bujang MA, Adnan TH. Requirements for minimum sample size for sensitivity and specificity snalysis. *JCDR* 2016; 10(10): YE01-YE6. doi:10.7860/JCDR/2016/18129.8744.
35. Forssberg H, Nashner LM. Ontogenetic development of postural control in man: adaptation to altered support and visual conditions during stance. *J Neurosci* 1982; 2(5): 545-52.

36. Horak FB, Nashner LM. Central programming of postural movements: adaptation to altered support-surface configurations. *J Neurophysiol* 1986; 55(6): 1369-81.
37. Kuo AD, Zajac FE. Human standing posture: multi-joint movement strategies based on biomechanical constraints. *Prog Brain Res* 1993; (97): 349-58.
38. Berghuis-Kelly D, Chenet K, Hansen F, Westcott S. Concurrent validity of the Pediatric Clinical Test of Sensory Interaction for Balance with the bruininks oseretsky test of motor proficiency and the chattecx balance system in children with balance dysfunction: 12. *Pediatr Phys Ther* 1997; 9(4): 197.
39. Wuang Y-P, Su C-Y. Reliability and responsiveness of the bruininks-oseretsky test of motor proficiency-second edition in children with intellectual disability. *Res Dev Disabil* 2009;30(5): 847-55. doi:10.1016/j.ridd.2008.12.002.

ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการประเมิน Physiological Profile Assessment (PPA) กับ Berg Balance Scale (BBS) ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

Relationship between Physiological Profile Assessment (PPA) and Berg Balance Scale (BBS) scores in patients with stroke

กชพรรณ ภิรมย์¹ ช่อผกา แสงหล้า² สมพร สังขรัตน์^{1*}
Kochaphan Phirom¹ Chorpaka Sanglah² Somporn Sungkarat^{1*}

¹ภาควิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

¹Department of Physical Therapy, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University, Chiang Mai province, Thailand

²โรงพยาบาลสารภีบรรพตพัฒนา อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่

²Sarapeeborvonphattana Hospital, Chiang Mai province, Thailand

* ผู้รับผิดชอบบทความ (Email: somporn.sungkarat@cmu.ac.th)

* Corresponding author (Email: somporn.sungkarat@cmu.ac.th)

Received July 2017

Accepted as revised September 2017

Abstract

Background: Balance impairment and falls are a major problem and common in patients with stroke. Physiological Profile Assessment (PPA) was developed to identify physiological impairments underlying balance disorders and risk of falls in elderly people. The PPA has been used in patients with stroke but not as common as Berg Balance Scale (BBS).

Objectives: To determine the relationship between PPA scores and BBS scores in patients with stroke.

Materials and methods: Thirty patients with stroke (22 males, 8 females; mean age 61.07±12.34 years; mean post-stroke time 32.5±31.6 months) voluntarily participated in the study. The PPA and BBS were administered to all participants. Spearman correlation coefficient was used to determine the relationship between the PPA and BBS scores. The significance level was set at $p<0.05$.

Results: Participants had mean PPA score of 2.88±1.56 points and mean BBS score of 42.80±12.38 points. Spearman correlation coefficient analysis revealed that the PPA scores had moderately negative correlation with the BBS scores ($r = -0.475$, $p=0.008$).

Conclusion: Significant correlation between PPA and BBS scores could be due to the activities tested in the BBS require integration of physiological factors assessed in the PPA. As PPA provides information on physiological impairments underlying risk of falls, it is beneficial for planning interventions that are specific to patient's problems. However, studies on psychometric property of PPA in patients with stroke are needed.

Journal of Associated Medical Sciences 2017; 50(3): 587-596. Doi: 10.14456/jams.2017.55

Keywords: Stroke, BBS, PPA, balance, fall risk

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: ความบกพร่องของการทรงตัวและการหกล้มเป็นปัญหาสำคัญและพบบ่อยในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองแบบประหมื่น Physiological Profile Assessment (PPA) ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ประเมินความบกพร่อง ทางสรีรวิทยาที่เป็นสาเหตุของความผิดปกติของการทรงตัวและความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุ ได้มีการนำแบบประเมิน PPA มาใช้ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองแต่ยังไม่แพร่หลายเหมือนแบบประเมิน Berg Balance Scale (BBS) วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการประเมิน PPA กับ BBS ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

วัสดุและวิธีการศึกษา: กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง จำนวน 30 คน (ชาย 22 คน หญิง 8 คน อายุเฉลี่ย 61.07 ± 12.34 ปี ระยะเวลาหลังเกิดโรคหลอดเลือดสมองเฉลี่ย 32.5 ± 31.6 เดือน) ผู้เข้าร่วมการศึกษาได้รับการประเมินด้วยแบบประเมิน PPA และ BBS วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบประเมิน PPA และ BBS ด้วยสถิติ Spearman correlation coefficient กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

ผลการศึกษา: ผู้เข้าร่วมการศึกษามีคะแนนเฉลี่ย PPA เท่ากับ 2.88 ± 1.56 คะแนน และคะแนนเฉลี่ย BBS เท่ากับ 42.80 ± 12.38 คะแนน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ Spearman correlation coefficient พบว่าคะแนนจากแบบประเมิน PPA มีความสัมพันธ์เชิงลบในระดับปานกลางกับคะแนนจากแบบประเมิน BBS อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = -0.475, p = 0.008$)

สรุปผลการศึกษา: การที่คะแนนจากการประเมิน PPA มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับคะแนนการประเมิน BBS น่าจะเนื่องมาจากกิจกรรมต่างๆ ในแบบประเมิน BBS ต้องอาศัยการทำงานร่วมกันของปัจจัยทางสรีรวิทยาที่ประเมินในแบบประเมิน PPA เนื่องจากแบบประเมิน PPA ให้ข้อมูลเกี่ยวกับความบกพร่องของปัจจัยทางสรีรวิทยาที่ส่งผลให้เกิดความเสี่ยงหกล้ม จึงเป็นประโยชน์ในการวางแผนการรักษาที่เฉพาะเจาะจงกับปัญหาของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง อย่างไรก็ตามจำเป็นต้องมีการศึกษาคุณสมบัติด้านการประเมินของแบบประเมิน PPA ในกลุ่มผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

Journal of Associated Medical Sciences 2560; 50(3): 587-596. Doi: 10.14456/jams.2017.55

คำสำคัญ: โรคหลอดเลือดสมอง แบบประเมิน BBS แบบประเมิน PPA การทรงตัว ความเสี่ยงต่อการหกล้ม

บทนำ

การหกล้มเป็นปัญหาสำคัญ และพบบ่อยในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง มีรายงานว่าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมีความเสี่ยงต่อการหกล้มมากกว่าคนปกติ 2 เท่า¹ การศึกษาที่ผ่านมาพบว่าปัจจัยเสี่ยงสำคัญของการหกล้มในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ได้แก่ การมีความบกพร่องของการทรงตัวและการเดิน การยกเท้าข้างอ่อนแรงไม่พ้นพื้นขณะเดิน การตอบสนองที่ช้า และการเสียสมาธิในขณะที่เคลื่อนไหว ซึ่งการหกล้มมักเกิดขณะเดิน หมุนตัว และเปลี่ยนท่าจากนั่งเป็นยืนหรือจากยืนลงนั่ง²⁻⁵ ทั้งนี้เมื่อผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองหกล้มมีโอกาสเกิดกระดูกหักสูงกว่าผู้ที่ไม่เป็นโรคหลอดเลือดสมองถึง 7 เท่า⁶ ดังนั้นการประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้มจึงเป็นสิ่งสำคัญเพื่อเป็นการเฝ้าระวัง และให้การรักษาฟื้นฟูสภาพเพื่อป้องกันการหกล้มในผู้ป่วยกลุ่มนี้

แบบประเมิน Berg Balance Scale (BBS) เป็นแบบ

ประเมินการทรงตัวและความเสี่ยงต่อการหกล้มที่พัฒนาขึ้นสำหรับใช้กับผู้สูงอายุ⁷ ซึ่งต่อมาได้มีการนำไปใช้ในกลุ่มเป้าหมายอื่นๆ รวมถึงกลุ่มผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง⁸⁻¹⁰ ทั้งนี้ทางคลินิกแบบประเมิน BBS เป็นแบบประเมินที่นิยมนำมาใช้ประเมินการทรงตัวผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมากที่สุด^{11,12} แบบประเมิน BBS ประกอบด้วย การประเมินการเคลื่อนไหวพื้นฐานที่ใช้ในชีวิตประจำวัน จำนวน 14 กิจกรรม สามารถประเมินได้ง่าย ใช้เวลาไม่นาน และไม่ต้องใช้อุปกรณ์มาก ผลการประเมินสามารถบ่งชี้ความเสี่ยงต่อการหกล้มโดยมีค่า cut off ที่ 45 คะแนน¹³ ซึ่งการศึกษาต่อมาโดย Shumway-Cook และคณะ¹⁴ พบว่าผู้สูงอายุที่มีคะแนน BBS ระหว่าง 46-54 คะแนนหากคะแนนลดลง 1 คะแนนจะมีความเสี่ยงหกล้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 6-8 และหากมีคะแนนน้อยกว่าหรือเท่ากับ 36 คะแนนจะมีความเสี่ยงหกล้มสูงเกือบร้อยละ 100 เมื่อนำมาใช้กับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองพบว่าแบบประเมิน BBS มี

ความตรงและความน่าเชื่อถือในการประเมินผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองในระดับสูง¹⁰ และคะแนน BBS ของผู้ป่วยรายใหม่เมื่อเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลสามารถบ่งชี้ความเสี่ยงต่อการหกล้มของผู้ป่วยได้โดยมีรายงานค่า cut off ที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 29 คะแนน¹⁵ อย่างไรก็ตาม แบบประเมิน BBS มีข้อจำกัดที่สำคัญคือ ไม่มีการประเมินการเดินซึ่งการหกล้มมักเกิดในขณะที่เดิน³ และข้อจำกัดในการประเมินผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรงน้อย โดยผู้ป่วยอาจได้คะแนนเต็มทั้งที่ยังสามารถพัฒนาการทรงตัวให้ดีขึ้นได้อีกในกิจกรรมที่ทำหาย (ceiling effect)¹⁰ นอกจากนี้แบบประเมิน BBS ไม่ได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับความบกพร่อง (impairment) ของโครงสร้างหรือระบบต่างๆ ของร่างกายที่จะช่วยชี้แนะการรักษาฟื้นฟูสภาพที่เจาะจงกับปัญหาความบกพร่องของผู้ป่วย

แบบประเมิน Physiological Profile Assessment (PPA) ได้รับการพัฒนาขึ้น โดย Falls and Balance Research Group of the Prince of Wales Medical Research Institute, Sydney, Australia เพื่อใช้ประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้ม โดยผลการประเมินให้ข้อมูลที่สามารถบ่งชี้ถึงความเสี่ยงของปัจจัยทางสรีรวิทยาที่มีผลต่อการทรงตัวและความเสี่ยงต่อการหกล้ม เป็นประโยชน์ในการวางแผนให้การรักษาแก้ไขความบกพร่องที่ประเมินพบ

แบบประเมิน PPA ประกอบด้วยการทดสอบ 5 ด้าน โดยการศึกษาวิจัยก่อนหน้าพบว่า การทดสอบ 5 ด้านนี้สามารถแยกผู้ที่ยกเว้นออกจากผู้ที่ไม่ยกเว้นได้^{16, 17} ได้แก่ 1) การมองเห็น (vision) 2) ปฏิกริยาการตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้น (reaction time) 3) การแกว่งของจุดรวมมวล (postural sway) 4) การรับรู้ความรู้สึกของข้อต่อ (proprioception) และ 5) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (muscle strength)¹⁸ คะแนนความเสี่ยงต่อการหกล้ม (fall risk score) ได้จากการนำผลการประเมินแต่ละด้านไปเข้าสมการทำนายความเสี่ยงต่อการหกล้ม ทั้งนี้ การทดสอบแต่ละด้านมีน้ำหนักหรือความสำคัญในการทำนายการหกล้มแตกต่างกันโดย postural sway มีค่าน้ำหนัก 0.51, reaction time 0.47, vision 0.33, proprioception 0.2 และ muscle strength 0.16 สำหรับเกณฑ์การแปลผลความเสี่ยงต่อการหกล้มคือ คะแนนน้อยกว่า 0 = มีความเสี่ยงหกล้มต่ำ (low risk), 0-1 = มีความเสี่ยงหกล้มเล็กน้อย (mild risk), 1-2 = มีความเสี่ยงหกล้มปานกลาง (moderate risk) และคะแนนมากกว่า 2 = มีความเสี่ยงหกล้มสูง (high risk)^{17, 18} ซึ่งงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าแบบประเมิน PPA เป็นแบบประเมินที่มีความเที่ยงตรง น่าเชื่อถือ และสามารถชี้แนะผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้มออกจากผู้ที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการหกล้มได้แม่นยำร้อยละ 79¹⁸ อย่างไรก็ตามแบบประเมิน PPA ถูกออกแบบมาเพื่อใช้ประเมินในผู้สูงอายุและยังมีการนำมาใช้ประเมินใน

ผู้ป่วยกลุ่มอื่นค่อนข้างน้อย¹⁹

ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจนำแบบประเมิน PPA มาใช้ประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากการประเมินด้วย PPA กับ BBS โดยมีสมมติฐานว่าคะแนนการประเมิน PPA กับ การประเมิน BBS จะมีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง-สูง เนื่องจากกิจกรรมต่างๆ ในแบบประเมิน BBS ต้องอาศัยการทำงานร่วมกันของปัจจัยทางสรีรวิทยาที่มีการประเมินในแบบประเมิน PPA

วัสดุและวิธีการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา

กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเพศชายและหญิง จำนวน 30 ราย คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม G*Power 3.1.7 กำหนดการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ bivariate correlation กำหนดค่า correlation ของ H1 เท่ากับ 0.5, H0 เท่ากับ 0 ค่า alpha เท่ากับ 0.05 และอำนาจการทดสอบ (power) เท่ากับ 0.8 พบว่าต้องการอาสาสมัครจำนวน 29 รายโดยมีเกณฑ์การคัดเข้า ได้แก่

- 1) ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ทั้งเพศชายและเพศหญิง
- 2) ไม่มีโรคประจำตัวหรือปัญหาที่เป็นอุปสรรคต่อการเข้าร่วมการศึกษาเช่น โรคทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในระดับรุนแรงที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานในท่ายืน เช่น กระดูกหัก, ข้อเคลื่อนหลุด, osteoarthritis, rheumatoid arthritis ของข้อเข่า ข้อเท้า หรือการผิดรูป เช่น knock knee, bow leg ชนิดรุนแรงมาก โรคทางระบบหัวใจ หลอดเวียนโลหิต และตรวจอกระดับรุนแรง
- 3) ไม่มีปัญหาความเจ็บปวดที่ส่งผลการทดสอบ
- 4) สามารถเหยียดเข่าข้างอ่อนแรงได้อย่างน้อยถึงช่วงสุดท้ายของการเคลื่อนไหว (inner range)
- 5) สามารถสื่อสารเข้าใจและปฏิบัติตามคำสั่งได้
- 6) ให้ความร่วมมือและยินดีเข้าร่วมการศึกษา

ส่วนเกณฑ์การคัดออก ได้แก่

- 1) ใส่กายอุปกรณ์เทียมที่รยางค์ส่วนล่าง เช่น ขาเทียม
- 2) ความตึงตัวของกล้ามเนื้อประเมินโดย Modified Ashworth scale มีค่ามากกว่า 2
- 3) มีอาการเวียนศีรษะ (dizziness) ในวันที่ทำการทดสอบ
- 4) รับประทานยาที่มีผลต่อการทรงตัวและการเคลื่อนไหว เช่น ยาที่ทำให้หัวใจเต้นช้า ยาที่มีผลต่อการกดประสาทเป็นต้น หรือดื่มเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์ภายใน 24 ชั่วโมงก่อนการทดสอบ
- 5) ไม่สามารถทำการทดสอบได้ครบทุกการทดสอบ

ขั้นตอนการศึกษาวิจัย

อาสาสมัครที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์การศึกษาได้รับคำอธิบายวัตถุประสงค์และวิธีการศึกษาอย่างละเอียด และลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการศึกษา (informed consent form) ก่อนเข้าร่วมการศึกษา การศึกษานี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมงานวิจัย คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (AMSEC-58EX-131) ผู้เข้าร่วมการศึกษาจับฉลากว่าจะได้รับการประเมินใดก่อน-หลัง ระหว่าง BBS กับ PPA โดยมีช่วงพักระหว่างการทดสอบแรกและการทดสอบที่สอง 20 นาทีหรือจนกว่าผู้เข้าร่วมการศึกษาย่อยเหนื่อย

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบประกอบด้วยแบบสอบถามข้อมูลส่วนตัว อุปกรณ์สำหรับการประเมิน BBS ได้แก่ แก้วที่มีที่วางแขน แก้วที่ไม่มีที่วางแขน สูง 45 เซนติเมตร นาฬิกาจับเวลา สายวัด และกล่องไม้สูง 8 นิ้ว อุปกรณ์สำหรับการประเมิน PPA ได้แก่ ชุดประเมินความสามารถในการแยกความมืด-ความสว่าง ประกอบด้วย Melbourne Edge Test (MET) transparency และ แผ่นคำตอบที่มีภาพสำหรับให้ผู้ถูกทดสอบเลือกตอบ (MET response card) เครื่องวัดความเร็วในการตอบสนอง (reaction timer) อุปกรณ์วัดการแกว่งของลำตัว ได้แก่ โต๊ะที่ปรับระดับความสูงได้ Lord's sway meter กระดาษกราฟ นาฬิกาจับเวลา โฟมวัดการทรงตัว แก้วสูงมีพนักพิง protractor สี แผ่นตั้ง ขนาด 60 x 60 x 1 เซนติเมตร และอุปกรณ์วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (stain gauge)

การประเมิน Berg Balance Scale (BBS)

ประเมินการทรงตัว 14 หัวข้อ ตามลำดับ ประกอบด้วย

- 1) ลุกขึ้นยืน
- 2) ยืนทรงตัว
- 3) นั่งทรงตัว
- 4) เปลี่ยนจากทำยืนลงนั่ง
- 5) ย้ายตัวไปกลับ
- 6) ยืนหลับตา
- 7) ยืนเท้าชิด
- 8) ยืนตรงยืนแขนไปข้างหน้า
- 9) ก้มเก็บของจากพื้น
- 10) หันไปมองด้านหลังทางซ้ายและขวา
- 11) หมุนตัวกลับ 360 องศา
- 12) ยกเท้าวางบน step ที่ละข้างสลับกัน
- 13) ยืนต่อเท้า และ
- 14) ยืนขาเดียว

โดยแต่ละข้อย่อยมีคะแนนเต็มหัวข้อละ 4 คะแนนแบ่งระดับคะแนนจาก 0 คือไม่สามารถทำการทดสอบนั้นได้สำเร็จ ถึง 4 คะแนนคือสามารถทำการทดสอบหัวข้อนั้นได้เอง อย่างปลอดภัย

ภายในเวลาที่กำหนด

การประเมิน Physiological Profile Assessment (PPA)¹⁸

PPA เป็นการประเมินปัจจัยทางสรีรวิทยาที่ส่งผลต่อการทรงตัวและความเสี่ยงต่อการหกล้ม ประกอบด้วย การประเมิน 5 ด้าน ได้แก่ การมองเห็น (vision) ปฏิกริยาตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้น (reaction time) การแกว่งของจุดรวมมวล (postural sway) การรับรู้ความรู้สึกในการเคลื่อนไหวข้อต่อ (proprioception) และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (muscle strength) (Figure 1) นำผลการประเมินในแต่ละด้านมาเข้าสมการคำนวณหาความเสี่ยงต่อการหกล้ม (z-score) การประเมินประกอบด้วย



Contrast sensitivity



Hand reaction time



Proprioception



Postural sway



Knee extensor strength

Figure 1 Sub-tests of physiological functions in Physiological Profile Assessment (PPA).

1. การประเมินความสามารถในการแยกความแตกต่างของความมืด-สว่าง (contrast sensitivity-The Melbourne EdgeTest; MET)

ผู้เข้าร่วมการศึกษานั่งเก้าอี้ (สามารถสวมแว่นสายตาได้) ผู้ทดสอบวางแผ่น MET transparency บนโต๊ะให้เอียงทำมุม 45 องศา ห่างจากผู้เข้าร่วมการศึกษา 50 เซนติเมตร ให้ผู้เข้าร่วมการศึกษามองวงกลมบนแผ่น MET transparency แล้วตอบว่าเส้นที่แบ่งความมืด-สว่างในวงกลมอยู่ในแนวใด เช่น แนวนอน แนวตั้ง เฉียงขวา หรือเฉียงซ้าย โดยการชี้บอกลักษณะเส้นแบ่งความมืด-สว่างที่เห็นบนแผ่นคำตอบ เริ่มจากแถวบนสุดไล่ลงไปทีละแถวตามลำดับจนครบ โดยทดสอบไม่กำหนดเวลาในการตอบและหยุดการทดสอบเมื่อผู้ถูกทดสอบตอบผิด บันทึกหมายเลขภาพสุดท้ายที่ผู้ถูกทดสอบตอบถูก โดยได้รูปวงกลมจะมีค่า contrast sensitivity หน่วยเป็น เดซิเบล (decibel)

2. การประเมินปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นของมือ (hand reaction time)

ผู้เข้าร่วมการศึกษานั่งเก้าอี้ (สามารถสวมแว่นสายตาได้) วางนิ้วชี้ของมือข้างปกติลงบนปุ่ม mouse โดยวางนิ้วค้ำไว้เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการทดสอบความเร็วในการตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้น ผู้ทดสอบบอกคำสั่งให้กดปุ่ม mouse ให้เร็วที่สุดเมื่อเห็นไฟสีแดงปรากฏขึ้น โดยระยะห่างของไฟสีแดงที่ปรากฏขึ้นแต่ละครั้งจะไม่เท่ากัน (เป็นแบบสุ่ม) เพื่อป้องกันการคาดเดาของผู้เข้าร่วมการศึกษา ทดสอบจำนวน 10 ครั้ง บันทึกผลการทดสอบเป็นมิลลิวินาที แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

3. การประเมินการแกว่งของจุดรวมมวล (postural sway)

ผู้เข้าร่วมการศึกษาดูตรงเท้า ถูเท้า ทำการทดสอบในท่ายืน ผู้ทดสอบนำสายรัด (strap) ของ sway meter มารัดบริเวณส่วนเอวของผู้เข้าร่วมการศึกษาเพศหญิง และที่บริเวณเข็มขัดของเพศชาย จัดตำแหน่งของ aluminium plate ให้อยู่กึ่งกลางของหลัง ตรงปลายก้าน (rod) ของ sway meter มีรูสำหรับใส่ปากกาปรับความสูงของปลายปากกาให้ต่ำจากตัวก้านลงไป 4 เซนติเมตร ให้ผู้เข้าร่วมการศึกษายืนบนโฟมทดสอบการทรงตัว วางเท้าห่างกันประมาณช่วงสะโพก ปรับความสูงของโต๊ะด้านหลังของผู้เข้าร่วมการศึกษาให้อยู่ในระดับที่ทำให้ก้านของ sway meter ขนานกับพื้นโต๊ะในแนวราบ และปลายปากกาตั้งฉากกับพื้นโต๊ะซึ่งมีกระดาษกราฟวางอยู่ ก่อนเริ่มการทดสอบผู้ทดสอบยกปลายก้านของ sway meter ไว้ไม่ให้ปลายปากกาสัมผัสกระดาษกราฟ เมื่อเริ่มการทดสอบวาง sway meter ให้ปลายปากกาสัมผัสกระดาษกราฟ ออกคำสั่งให้ผู้ถูกทดสอบยืนให้หนึ่งที่สุด เป็นเวลา 30 วินาที คำนวณพื้นที่การแกว่งของจุดรวมมวลเป็นตารางมิลลิเมตร โดยนำระยะทางสูงสุดบนกระดาษกราฟที่ปากกาเคลื่อนไปทางด้านข้างคูณกับระยะทางสูงสุดที่ปากกาเคลื่อนไปทางด้านหน้า-หลัง

4. การประเมินการรับรู้ความรู้สึกในการเคลื่อนไหวของข้อต่อ (proprioception) โดยวิธี lower limb matching

ผู้เข้าร่วมการศึกษานั่งเก้าอี้สูง 60 เซนติเมตร หรือให้สูงเพียงพอที่เท้าลอยพ้นพื้น ถอดรองเท้า ถูเท้า จัดให้เข่างอประมาณ 90 องศา ผู้ทดสอบใช้ปากกาเมจิกแต้มที่จุดกึ่งกลางของตาตุ่มด้านใน (medial malleolus) ทั้ง 2 ข้าง เพื่อเป็นจุดอ้างอิงในการวัด lower limb matching ทั้งนี้ในการศึกษาครั้งนี้เลือกใช้บริเวณตาตุ่มเป็นจุดอ้างอิง เพื่อลดข้อจำกัดกรณีที่มีผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองบางรายอาจมีภาวะปลายเท้าตกจากการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อกระดูกข้อเท้าขึ้น มีอาการเกร็งหรือภาวะหดสั้นของกล้ามเนื้อน่อง ก่อนทดสอบให้ผู้เข้าร่วมการศึกษานั่งเหยียดขาทั้งสองข้างขึ้นในระดับต่างๆ ที่จะทำการทดสอบเพื่อให้แน่ใจว่าผู้เข้าร่วมการศึกษามีความสามารถเหยียดขาข้างอ่อนแรงได้ นำ

protractor มาสอดระหว่างขาทั้ง 2 ข้าง ขณะประเมินให้ผู้เข้าร่วมการศึกษาหลับตาแล้วเหยียดขาขึ้นประมาณ 70-80 องศา (ตำแหน่งที่ 1) ให้ตาตุ่มด้านในชิดกันและอยู่ในตำแหน่งใกล้เคียงกันให้มากที่สุด ผู้ทดสอบบันทึกความแตกต่างของตาตุ่มด้านในทั้ง 2 ข้างว่าอยู่ในตำแหน่งที่เหลื่อมกันกี่องศา (ดูจาก protractor) จากนั้นเหยียดขาทั้ง 2 ข้างขึ้น ในระดับที่ต่ำกว่าตำแหน่งที่ 1 (ตำแหน่งที่ 2) บันทึกผลเช่นเดิม ทำการทดสอบจำนวน 5 ครั้ง (ตำแหน่ง 1 และ 2 สลับกัน) นำผลการประเมินทั้ง 5 ครั้งมาหาค่าเฉลี่ย

5. การประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า (knee extensor strength)

ผู้เข้าร่วมการศึกษานั่งเก้าอี้ไม่มีที่วางแขน สูง 60 เซนติเมตร หรือให้สูงเพียงพอที่เท้าลอยพ้นพื้น จัดท่าเริ่มต้นให้ข้อสะโพก 90 องศา ข้อเข่า 70-80 องศา เขย่งข้อที่ปลายของเครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกับบาร์ที่เชื่อมต่อระหว่างขาเก้าอี้ด้านหลัง และนำสายรัดที่ปลายอีกข้างของเครื่องวัดมารัดที่ข้อเท้าบริเวณเหนือตาตุ่ม 10 เซนติเมตร จากนั้นปรับสเกลบนเครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าให้อยู่ที่ตำแหน่ง 0 ในการทดสอบทำการวัดความแข็งแรงของขาข้างที่อ่อนแรง ออกคำสั่งให้ผู้ถูกทดสอบออกแรงเหยียดเข่าให้ได้มากที่สุดแล้วค้างไว้ 3 วินาที (Figure 1) บันทึกค่าที่อ่านจากเครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นกิโลกรัม ทดสอบ 3 ครั้ง บันทึกค่าแรงเหยียดเข่าครั้งที่ทำได้มากที่สุด

การวิเคราะห์ข้อมูล

หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลทั่วไป คะแนน BBS และ PPA ของผู้เข้าร่วมการศึกษาโดยใช้สถิติพรรณนา นำค่าที่ได้จากการประเมิน PPA ในแต่ละด้านมาเข้าสมการเพื่อคำนวณเป็นคะแนนความเสี่ยงต่อการหกล้ม เมื่อทดสอบการกระจายของข้อมูลโดยใช้สถิติ Shapiro-Wilk Test พบว่าข้อมูลกระจายตัวไม่ปกติ จึงใช้สถิติ Spearman's correlation ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างคะแนน BBS และ คะแนน PPA กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

ผลการศึกษา

ผู้เข้าร่วมการศึกษามีผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองจำนวน 30 ราย แบ่งเป็นเพศชายจำนวน 22 ราย เพศหญิงจำนวน 8 ราย มีอายุเฉลี่ย 61.07 ± 12.34 ปี มีจำนวนผู้ป่วยมีอาการอ่อนแรงที่ร่างกายซีกซ้าย 17 ราย (ร้อยละ 56.67) มีระยะเวลาหลังเกิดโรคหลอดเลือดสมองตั้งแต่ 1 เดือนจนถึง 10 ปี (Table 1)

Table 1 Characteristics of participants (N=30).

Variables	Mean $\pm$ SD
Age (year)	61.07 $\pm$ 12.34
Gender (n, %)	
Male	22 (73.33%)
Female	8 (26.67%)
Weight (kg)	62.07 $\pm$ 17.62
Height (cm)	163.10 $\pm$ 9.31
Paretic side (n, %)	
Left	17 (56.67%)
Right	13 (43.33%)
Time post stroke (month)	32.50 $\pm$ 31.60
Fall in the last 12 months (n, %)	
No fall	22 (73.33%)
Single fall	3 (10%)
Multiple falls	5 (16.67%)

ผู้เข้าร่วมการศึกษาทุกรายสามารถทำการทดสอบได้ครบถ้วนทุกการทดสอบย่อยของ BBS และ PPA โดยใช้เวลาในการประเมิน BBS ประมาณ 20-30 นาที และ PPA ประมาณ 30-40 นาที ผลการประเมิน BBS และ PPA (Table 2) พบมีค่าเฉลี่ยของการทดสอบ BBS เท่ากับ 42.80 $\pm$ 12.38 คะแนน โดยมีคะแนนตั้งแต่ 20 ถึง 56 คะแนน ในส่วนของคะแนน PPA เมื่อนำผลการประเมินย่อยทั้ง 5 ด้านได้แก่ vision, hand reaction time, postural sway, proprioception และ muscle strength ไปเข้าสมการคำนวณพบว่ามีคะแนนความเสี่ยงต่อ

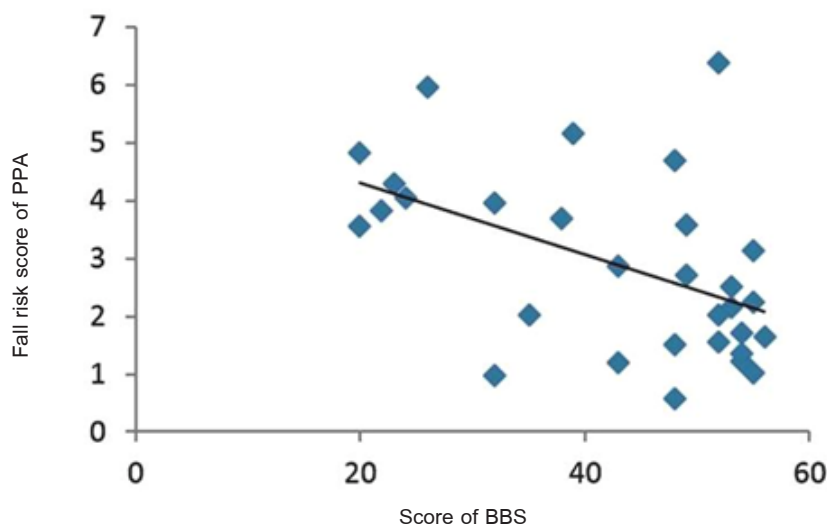
Table 2 Mean, standard deviation (SD), and 95% confidence interval of Berg Balance Scale (BBS) and Physiological Profile Assessment (PPA)

Assessment	Mean $\pm$ SD	95% CI
BBS (score)	42.80 $\pm$ 12.38	38.18–47.42
Composite PPA (score)	2.88 $\pm$ 1.56	2.30–3.46
- Contrast sensitivity (dB)	19.23 $\pm$ 2.88	18.16–20.31
- Hand reaction time (ms)	0.44 $\pm$ 0.18	0.37–0.51
- Postural sway (mm ²)	1821.90 $\pm$ 1169.28	1385.28–2258.52
- Proprioception (degree)	3.08 $\pm$ 1.70	2.44–3.71
- Knee extensor strength (kg)	17.17 $\pm$ 7.06	14.53–19.80

CI = confidence interval; dB = decibel; ms = millisecond; mm² = square millimeter; kg = kilogram

การหกล้มเฉลี่ย 2.88 $\pm$ 1.56 คะแนน โดยมีคะแนนตั้งแต่ 0.59 ถึง 6.40 คะแนน

ผลการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบประเมิน PPA กับ BBS ด้วยสถิติ Spearman correlation coefficient พบว่าคะแนนความเสี่ยงการหกล้มจากแบบประเมิน PPA มีความสัมพันธ์เชิงลบในระดับปานกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับคะแนนจากแบบประเมิน BBS ($r = -0.475$, $p=0.008$) (Figure 2)

**Figure 2** Relationship between Physiological Profile Assessment (PPA) and Berg Balance Scale (BBS) scores.

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบประเมิน PPA และ BBS ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง โดยผู้เข้าร่วมการศึกษาค้างนี้มีการฟื้นตัวตั้งแต่ระยะกึ่งเฉียบพลันจนถึงระยะเรื้อรัง ผลการศึกษาพบว่าคะแนนความเสี่ยงการหกล้ม PPA มีความสัมพันธ์เชิงลบในระดับปานกลางกับคะแนนจากแบบประเมิน BBS

แบบประเมิน PPA ยังมีการนำมาใช้ประเมินผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองค่อนข้างน้อยและไม่มีข้อมูลว่าให้ผลการประเมินเป็นอย่างไรเมื่อเทียบกับแบบประเมินการทรงตัวและความเสี่ยงการหกล้มอื่นๆ ที่นิยมใช้ในผู้ป่วยกลุ่มนี้ ผู้วิจัยจึงศึกษาความสัมพันธ์กับคะแนนจากแบบประเมิน BBS โดยสาเหตุที่เลือกแบบประเมิน BBS เนื่องจากเป็นแบบประเมินที่ได้รับการยอมรับสูงในการนำมาประเมินการทรงตัวของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง^{11,12} และเป็นแบบประเมินมาตรฐานในระดับกิจกรรม (activity participation) ที่มีการทดสอบคุณสมบัติทางด้านการประเมิน (psychometric properties) ในกลุ่มผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองค่อนข้างครอบคลุม โดยพบว่าค่าความเที่ยงตรง (validity) และความน่าเชื่อถือ (reliability) อยู่ในเกณฑ์ดี-ดีเยี่ยม^{8-10,12,20} มีการศึกษาค่าคะแนนที่น้อยที่สุดที่บ่งชี้การเปลี่ยนแปลงการทรงตัวของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง (minimal detectable change = 6 คะแนน)²¹ มีการศึกษาความสัมพันธ์กับแบบประเมินอื่นๆ ที่ใช้กับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง เช่น แบบประเมิน Fugl-Meyer assessment scale ($r=0.55$)²² แบบประเมิน Dynamic gait index ($r=0.64$)²³ และ แบบประเมิน Barthel index ($r=0.42$)²² เป็นต้น ในด้านของความเสี่ยงการหกล้มพบว่าคะแนน BBS ของผู้ป่วยรายใหม่เมื่อเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลสามารถบ่งชี้ความเสี่ยงต่อการหกล้มของผู้ป่วยได้โดยมีรายงานค่า cut off ที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 29 คะแนน¹⁵ อย่างไรก็ตามแบบประเมิน BBS มีข้อจำกัดในเรื่อง ceiling effect ของคะแนนการประเมิน¹⁰ และเนื่องจากการประเมินระดับกิจกรรมซึ่งมีข้อดีคือ ช่วยบ่งชี้ความบกพร่องของการทรงตัวในกิจกรรมนั้นๆ อย่างไรก็ตาม ไม่ได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับความบกพร่องทางสรีรวิทยาที่ส่งผลต่อการทำกิจกรรมนั้น การศึกษาอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับการใช้แบบประเมิน BBS ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเสนอแนะว่า ควรนำแบบประเมินมาตรฐานอื่นมาใช้ร่วมกับแบบประเมิน BBS เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมมากขึ้น¹⁰

แบบประเมิน PPA ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้มของผู้สูงอายุ มีความน่าเชื่อถือในระดับสูง¹⁸ และสามารถทำนายความเสี่ยงในการหกล้มได้ถูกต้องแม่นยำร้อยละ 79¹⁸ ต่อมาได้มีการนำมาใช้ในประชากรกลุ่มอื่นๆ เช่น Multiple sclerosis²⁴ Parkinson's disease²⁵ และ

cognitive impairment²⁶ รวมถึงผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง Stroke¹⁹ ผลการศึกษานี้พบว่าผู้เข้าร่วมการศึกษาทุกรายสามารถทำการทดสอบ PPA ได้ครบถ้วนภายในระยะเวลา 30-40 นาที สนับสนุนงานวิจัยก่อนหน้านี้ของ Dean และคณะ¹⁹ ที่สรุปว่าแบบประเมิน PPA สามารถนำมาใช้ประเมินในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองได้¹⁹ และพบว่าคะแนนจากแบบประเมิน PPA มีความสัมพันธ์เชิงลบกับคะแนนจากแบบประเมิน BBS ($p=0.008$) โดยผู้ที่ได้คะแนนจากการประเมิน PPA ต่ำ จะได้คะแนนจากการประเมิน BBS สูง ซึ่งบ่งชี้ว่ามีความเสี่ยงต่อการหกล้มต่ำ ทั้งนี้ความสัมพันธ์ระหว่างแบบประเมินทั้งสองนี้สามารถอธิบายได้จากการที่กิจกรรม (activity) ที่ทดสอบในแบบประเมิน BBS แต่ละข้อนั้นต้องอาศัยการทำงานร่วมกันของปัจจัยทางสรีรวิทยาด้านต่างๆ ที่ประเมินในแบบประเมิน PPA ยกตัวอย่างเช่น การที่ผู้เข้าร่วมการศึกษจะสามารถยืนทรงตัวบนขาข้างเดียวในการทดสอบ BBS ได้นั้น จะต้องมีการทรงตัว กำลังของกล้ามเนื้อขา และการรับรู้ตำแหน่งของข้อเท้าในระดับที่ดี จึงจะสามารถทำการทดสอบนี้ได้ ซึ่งหากผู้เข้าร่วมการศึกษาค้างนี้ได้คะแนนในหัวข้อนี้จากแบบประเมิน BBS สูง เมื่อทำการทดสอบโดยใช้แบบประเมิน PPA ที่มีหัวข้อการประเมินด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดข้อเท้า การรับรู้ตำแหน่งของข้อเท้า และ การทรงตัว ก็จะได้คะแนนสูงด้วย และเมื่อคำนวณเป็นความเสี่ยงในการหกล้มจะมีคะแนนน้อย (ความเสี่ยงต่ำ) แต่อย่างไรก็ตามในการศึกษานี้พบว่าทั้งสองแบบประเมินมีค่าสัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์อยู่ในระดับปานกลาง ($r=-0.475$)¹⁰ ไม่ใช่ระดับสูง ทั้งนี้อาจเนื่องจากระดับความสามารถที่ทดสอบในแบบประเมินทั้งสองนี้แตกต่างกัน กล่าวคือการทดสอบในแบบประเมิน PPA เป็นการทดสอบความสามารถสูงสุดของผู้เข้าร่วมการศึกษา ในขณะที่การทดสอบในแบบประเมิน BBS ซึ่งเป็นการเลียนแบบท่าทางพื้นฐานในชีวิตประจำวัน กิจกรรมที่ทดสอบส่วนใหญ่ค่อนข้างง่ายใช้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การรับรู้ความรู้สึกของข้อต่อ ความเร็วในการตอบสนองต่อสิ่งเร้า สายตา และความสามารถในการรักษาสสมดุลของร่างกายไม่มาก (ยกเว้นบางการทดสอบ) นอกจากนี้ในการประเมิน BBS บางการทดสอบผู้เข้าร่วมการศึกษาค้างอาจใช้ร่างกายซีกมีแรงในการทำกิจกรรมเป็นหลักโดยใช้ข้างอ่อนแรงเพียงเล็กน้อย เช่น การลุกขึ้นยืนลงนั่ง หรือยืนทรงตัว เป็นต้น ปัจจัยเหล่านี้จึงอาจส่งผลให้ค่าความสัมพันธ์ระหว่างทั้งสองแบบประเมินอยู่ในระดับปานกลาง ไม่ใช่ระดับสูง

สรุปผลการศึกษา

คะแนนจากแบบประเมิน PPA มีความสัมพันธ์ในเชิงลบในระดับปานกลางกับคะแนนจากแบบประเมิน BBS ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากการประเมิน PPA ให้ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยทางสรีรวิทยาที่ส่งผลต่อความเสี่ยงการหกล้ม ดังนั้นการนำ PPA มาประเมินในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองจะเป็นประโยชน์ในการวางแผนการรักษาฟื้นฟูสภาพเพื่อป้องกันการหกล้มที่เฉพาะเจาะจงกับความบกพร่องของผู้ป่วยแต่ละรายได้ โดยอาจประเมินร่วมกับการประเมินการทรงตัวและความเสี่ยงการหกล้มในระดับกิจกรรม เช่น การประเมิน BBS อย่างไรก็ตามข้อจำกัดของการประเมิน PPA คือใช้เวลาค่อนข้างมากและมีอุปกรณ์มากกว่าเมื่อเทียบกับการประเมิน BBS นอกจากนี้ยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติด้านการประเมิน (psychometric property) ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง เช่น ความสามารถในการทำนายการหกล้มในผู้ป่วยกลุ่มนี้ จึงควรมีการศึกษาต่อไป นอกจากนี้แม้จำนวนผู้เข้าร่วมการศึกษารั้งนี้ได้จากการคำนวณจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ข้อมูลแล้วแต่อย่างไรก็ตาม ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมีความหลากหลายทั้งในเรื่องของพยาธิสภาพ อาการแสดง ระยะเวลาการเกิดโรค ผลการศึกษาจึงอาจยังไม่สามารถเป็นตัวแทนประชากรผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองได้จึงควรมีการศึกษาโดยมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ ที่มีคุณลักษณะหลากหลายขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณนายธนวัฒน์ แปงสี และนางสาวกิตติมา หว่างอุ้น ที่ช่วยเก็บข้อมูลวิจัย และ Professor Stephen Lord ที่ให้ความอนุเคราะห์ชุดประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้ม PPA

1. Forster A, Young J. Incidence and consequences of falls due to stroke: a systematic inquiry. *BMJ* 1995; 311: 83-6
2. Mayo NE, Korner-Bitensky N, Kaizer F. Relationship between response time and falls among stroke patients undergoing physical rehabilitation. *Int J Rehabil Res* 1990; 13(1): 47-55. doi: 10.1097/00004356-199003000-00005
3. Hyndman D, Ashburn A, Stack E. Fall events among people with stroke living in the community: Circumstances of falls and characteristics of fallers. *Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83(2): 165-70. doi: 10.1053/apmr.2002.28030
4. Tyson SF, Hanley M, Chillala J, Selley A, Tallis RC. Balance disability after stroke. *Phys Ther* 2006; 86(1): 30-8. doi: 10.1093/ptj/86.1.30
5. Blennerhassett JM, Dite W, Ramage ER, Richmond ME. Changes in balance and walking from stroke rehabilitation to the community: a follow-up observational study. *Arch Phys Med Rehabil* 2012; 93(10): 1782-7. doi: 10.1016/j.apmr.2012.04.005
6. Kanis J, Oden A, Johnell O. Acute and long-term increase in fracture risk after hospitalization for stroke. *Stroke* 2001; 32(3): 702-6. doi: 10.1161/01.STR.32.3.702
7. Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JL, Maki B. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiother Can* 1989; 41: 304-11. doi: 10.3138/ptc.41.6.304
8. Harris JE, Eng JJ, Marigold DS, Tokuno CD, Louis CL. Relationship of balance and mobility to fall incidence in people with chronic stroke. *Phys Ther* 2005; 85(2): 150
9. Andersson AG, Kamwendo K, Seiger A, Appelros P. How to identify potential fallers in a stroke unit: validity indexes of 4 test methods. *J Rehabil Med* 2006; 38(3): 186-91. doi: 10.1080/16501970500478023
10. Blum L, Korner-Bitensky N. Usefulness of the Berg Balance Scale in stroke rehabilitation: a systematic review. *Phys Ther* 2008; 88(5): 559-66. doi: 10.2522/ptj.20070205
11. Korner-Bitensky N, Wood-Dauphinee SL, Teasell R, et al. Best versus actual practices in stroke rehabilitation: results of the Canadian National Survey. *Stroke* 2006; 37: 631
12. Mao HF, Hsueh IP, Tang PF, Sheu CF, Hsieh CL. Analysis and comparison of the psychometric properties of three balance measures for stroke patients. *Stroke* 2002; 33(4): 1022-7 doi: org/10.1161/01
13. Berg KO, Wood-Dauphinee SL, Williams JL, Maki B. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Can J Public Health* 1992; 83 Suppl 2: S7-11
14. Shumway-Cook A, Baldwin M, Polissar NL, Gruber W. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults. *Phys Ther* 1997; 77: 812-9
15. Maeda N, Kato J, Shimada T. Predicting the probability for fall incidence in stroke patients using the Berg Balance Scale. *J Int Med Res* 2009; 37(3): 697-704
16. Lord SR, Clark RD, Webster IW. Physiological factors associated with falls in an elderly population. *J Am Geriatr Soc* 1991; 39(12): 1194-200. doi: 10.1111/j.1532-5415.1991.tb03574.x
17. Lord SR, Ward JA, Williams P, Anstey KJ. Physiological factors associated with falls in older community-dwelling women. *J Am Geriatr Soc* 1994; 42(10): 1110-7. doi: 10.1111/j.15325415.1994.tb06218.x
18. Lord SR, Menz HB, Tiedemann A. A physiological profile approach to falls risk assessment and prevention. *Phys Ther* 2003; 83(3): 237-52. doi: 10.1017/CBO9780511722233.018

19. Dean CM, Rissel C, Sherrington C, Sharkey M, Cumming RG, Lord SR, et al. Exercise to enhance mobility and prevent falls after stroke: the community stroke club randomized trial. *Neurorehabil Neural Repair* 2012; 26(9): 1046-57. doi: 10.1177/1545968312441711
20. Salter K, Jutai JW, Teasell R, Foley NC, Bitensky J, Bayley M. Issues for selection of outcome measures in stroke rehabilitation: ICF activity. *Disabil Rehabil* 2005; 27(6): 315-40. doi: 10.1080/09638280400008545
21. Stevenson TJ: Detecting change in patients with stroke using the Berg Balance Scale. *Aust J Physiother* 2001; 47(1): 29-38
22. de Oliveira R, Cacho EW, Borges G. Post-stroke motor and functional evaluations: a clinical correlation using Fugl-Meyer assessment scale, Berg balance scale and Barthel index. *Arq Neuropsiquiatr* 2006; 64(3b): 731-5. doi: 10.1590/S0004-282X2006000500006
23. Vistamehr A, Kautz SA, Bowden MG, Neptune RR. Correlations between measures of dynamic balance in individuals with post-stroke hemiparesis. *J Biomech* 2016; 49(3): 396-400. doi: 10.1016/j.jbiomech.2015.12.047
24. Hoang PD, Cameron MH, Gandevia SC, Lord SR. Neuropsychological, balance, and mobility risk factors for falls in people with multiple sclerosis: a prospective cohort study. *Arch Phys Med Rehabil* 2014; 95(3): 480-6. doi: 10.1016/j.apmr.2013.09.017
25. Latt MD, Lord SR, Morris JG, Fung VS. Clinical and physiological assessments for elucidating falls risk in Parkinson's disease. *Mov Disord* 2009; 24(9): 1280-9. doi: 10.1002/mds.22561
26. Taylor ME, Delbaere K, Lord SR, Mikolaizak AS, Brodaty H, Close JC. Neuropsychological, physical, and functional mobility measures associated with falls in cognitively impaired older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2014; 69(8): 987-95. doi: 10.1093/gerona/glt166

ปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อคุณภาพชีวิตของผู้รอดชีวิตโรคหลอดเลือดสมอง

Factors related to quality of life among stroke survivors

■ รังษิยา เชื้อเจ็ดตัน^{1*} เดชา ทำดี²
Rangsiya Chuejedton¹ Decha Tamdee²

¹สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

¹Public Health, Graduate School, Chiang Mai University, Chiang Mai Province, Thailand

²กลุ่มวิชาการพยาบาลสาธารณสุข คณะพยาบาลศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

²Public Health Nursing, Faculty of Nursing, Chiang Mai University, Chiang Mai Province, Thailand

* ผู้รับผิดชอบบทความ (Email: rangsiyapang@gmail.com)

* Corresponding author (Email: rangsiyapang@gmail.com)

Received September 2017

Accepted as revised September 2017

Abstract

Background: Stroke is a major health problem effected to stroke patients, especially to quality of life among stoke survivors.

Objective: To explore quality of life (QOL) and factors related to quality of life in 140 stroke survivors at Chiang Dao city of Chiang Mai Province.

Materials and methods: This study is a descriptive correlational research of stroke survivors to Amphur Chiang Dao, Chiang Mai Province. Subjects were questioned about demographics data, severity of disease, level of activity daily living and quality of life. The instruments used for data collection was questionnaire for demographic data, Modified Rankin Scale, Barthel ADL Index and Quality of Life Questionnaire developed by Ferrans and Powers. Data analysis was performed using descriptive statistics, point biserial correlation, Spearman rank correlation coefficient and multiple regression analysis.

Results: The results revealed that mean scores of overall QOL of life, health and functional ability, psychological/spiritual, social and economic and family dimensions of participants were at a moderate level. Factors including personel relationship with people in community, care giver environments and muscle power of upper extremity were shown significantly correlated with the quality of life in stroke survivors as same as the level of severity and level of activity daily living ($p<0.05$). In addition, independent factors include co-morbidity, drinking alcohol, care giver, duration of caring, duration of stroke and level of severity were significantly influencing the predictors of quality of life of stroke survivors ($p<0.05$).

Conclusion: The findings can be used as a guide to develop rehabilitation programs to improve overall quality of life.

Journal of Associated Medical Sciences 2017; 50(3): 597-604. Doi: 10.14456/jams.2017.56

Keywords: Stroke, stroke survivors, quality of life

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: โรคหลอดเลือดสมองส่งผลกระทบต่อผู้ป่วยอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณภาพชีวิตของผู้ที่รอดชีวิต

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาคุณภาพชีวิต และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อคุณภาพชีวิตของผู้รอดชีวิตจากโรคหลอดเลือดสมองในพื้นที่อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

วัสดุและวิธีการ: การวิจัยเป็นการศึกษาเชิงพรรณนาหาความสัมพันธ์ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วยแบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล แบบสัมภาษณ์ความรุนแรงของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง แบบประเมินระดับความสามารถในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน และแบบประเมินคุณภาพชีวิตของผู้รอดชีวิตจากโรคหลอดเลือดสมอง วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบพอยท์ไบซีเรียล สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ สเปียร์แมน และการวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณ

ผลการศึกษา: ระดับคุณภาพชีวิตของผู้รอดชีวิตจากโรคหลอดเลือดสมองคะแนนเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับปานกลางทั้งด้านสุขภาพและการทำหน้าที่ของร่างกาย ด้านจิตใจและจิตวิญญาณ ด้านสังคมและเศรษฐกิจ และด้านครอบครัว ส่วนปัจจัยส่วนบุคคลที่มีความสัมพันธ์ต่อคุณภาพชีวิตของผู้รอดชีวิตโรคหลอดเลือดสมอง ได้แก่ ระดับความสัมพันธ์กับคนในชุมชน ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ลักษณะที่อยู่อาศัย และกำลังงาน โดยมีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตโดยรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) นอกจากนี้ยังพบว่า ระดับความรุนแรงของโรคหลอดเลือดสมอง และระดับความสามารถในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน มีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตโดยรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วย ($p < 0.05$) และปัจจัยที่มีอิทธิพลทำนายร่วมต่อคุณภาพชีวิตของผู้รอดชีวิตโรคหลอดเลือดสมองโดยรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ได้แก่ โรคประจำตัว ประวัติการดื่มสุรา ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ระยะเวลาที่ให้การดูแลโดยประมาณ ระยะเวลาที่เป็นโรคหลอดเลือดสมอง และระดับความรุนแรงของโรคหลอดเลือดสมอง

สรุปผลการศึกษา: ข้อมูลจากการวิจัยนี้ สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมฟื้นฟูสมรรถภาพจากความร่วมมือของสหสาขาวิชาชีพ เพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิตของผู้รอดชีวิตจากโรคหลอดเลือดสมองให้ดีขึ้น

Journal of Associated Medical Sciences 2560; 50(3): 597-604. Doi: 10.14456/jams.2017.56

คำสำคัญ: โรคหลอดเลือดสมอง ผู้รอดชีวิตโรคหลอดเลือดสมอง คุณภาพชีวิต

บทนำ

โรคหลอดเลือดสมอง (cerebrovascular disease or stroke) เป็นโรคของทางระบบประสาทที่พบบ่อยสาเหตุอาจเกิดจากการตีบ อุดตันหรือแตกของหลอดเลือดสมอง ทำให้ขาดเลือดไปเลี้ยง บริเวณสมอง และเป็นโรคทางระบบประสาทที่เกิดขึ้นอย่างเฉียบพลัน ส่งผลกระทบทำให้ผู้ป่วยเกิดอันตรายถึงชีวิตได้ องค์การอนามัยโลก (World Stroke Organization) พ.ศ. 2553 รายงานสาเหตุจากการตายด้วยโรคหลอดเลือดสมองเป็นอันดับ 2 ของประชากรอายุมากกว่า 60 ปี ทั่วโลก ในแต่ละปีมีคนทั่วโลกเสียชีวิตจากโรคหลอดเลือดสมองประมาณ 6 ล้านคน ซึ่งมากกว่าคนทั่วโลกที่เสียชีวิตด้วยโรคเอดส์ วัณโรค และโรคมalaria รวมกัน ข้อมูลจากองค์การอนามัยโลกพบว่า ในปี พ.ศ. 2558 คนทั่วโลกจะเสียชีวิตจากโรคหลอดเลือดสมองถึง 6.5 ล้านคน จากสถานการณ์ข้างต้นจะเห็นได้ว่า จำนวนผู้ป่วยและเสียชีวิตจากโรคหลอดเลือดสมองมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

เนื่องจากประชากรทั้งโลกเข้าสู่ภาวะผู้สูงอายุมากขึ้น และส่วนใหญ่จะอยู่ในประเทศกำลังพัฒนา²

สถานการณ์โรคหลอดเลือดสมองในประเทศไทย จากรายงานสถิติสาธารณสุขในรอบ 10 ปีที่ผ่านมาของสำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักปลัดกระทรวงสาธารณสุข³ พบว่าอัตราการตายด้วยโรคหลอดเลือดสมองต่อประชากร 100,000 คน มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ สถิติในปี พ.ศ. 2556-2558 เท่ากับ 36.13, 38.66 และ 42.62 ตามลำดับ นอกจากนี้อัตราผู้ป่วยในด้วยโรคหลอดเลือดสมองต่อประชากรแสนคน ในภาพรวมของประเทศ ในปี 2557 เท่ากับ 352.303 จากข้อมูลดังกล่าว จะเห็นได้ว่าในแต่ละปีสถานการณ์ของโรคหลอดเลือดสมองโดยรวม มีจำนวนผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ และผู้ป่วยกลุ่มนี้ต้องเผชิญกับปัญหาต่างๆ หลายด้านที่ส่งผลกระทบทั้งต่อตัวผู้ป่วยเอง ญาติและผู้ดูแล รวมไปถึงสังคมในภาพรวมอีกด้วย ปัจจุบันพบว่า ผลกระทบหลักของโรคหลอดเลือดสมอง

มีทั้งระยะเฉียบพลัน และระยะเรื้อรัง คือ ในระยะเฉียบพลัน อาจทำให้ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเสียชีวิตได้ และในผู้ป่วย ระยะเรื้อรังจะทำให้เกิดปัญหาตามมา คือ มีจำนวนผู้ป่วย โรคหลอดเลือดสมองที่ต้องพึ่งพิงผู้อื่นมีมากขึ้น รวมไปถึงเป็นสาเหตุ ของความพิการและทุพพลภาพ ผู้ป่วยอาจกลายเป็นผู้พิการ ไม่สามารถดำเนินชีวิตได้ตามปกติ ต้องได้รับการฟื้นฟู และการดูแลอย่างต่อเนื่อง จากความพิการของร่างกายที่ไม่สามารถ ช่วยเหลือตนเองได้⁴ ทำให้ตัวผู้ป่วยเองได้รับผลกระทบทั้ง ต่อสุขภาพร่างกายและจิตใจ อีกทั้งยังส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ และสังคมของคนในครอบครัวที่ต้องสูญเสียค่าใช้จ่ายไปกับการแสวงหาการรักษาเพิ่มขึ้น ในขณะที่ผู้ป่วยเองไม่สามารถ หารายได้เหมือนเดิม สมาชิกในครอบครัวต้องหยุดงาน หรือ ลาออกจากงานเพื่อมาดูแลผู้ป่วย การดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง จำเป็นต้องใช้ระยะเวลานานในการฟื้นฟูสภาพ จึงเป็นปัญหา สำหรับผู้ดูแลที่ต้องรับภาระหนักและยาวนาน⁵ ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ที่ไม่สามารถช่วยเหลือตนเองได้ จึงจำเป็นต้องมีผู้ดูแลในด้านต่างๆ เนื่องจากไม่สามารถปฏิบัติกิจวัตรประจำวันได้ด้วยตนเอง การทำหน้าที่ของร่างกายผิดปกติ อีกทั้งผู้ป่วยกลุ่มนี้มีปัญหาด้านจิตใจ ปัญหาด้านเศรษฐกิจและสังคม และปัญหาด้านครอบครัว ซึ่งปัญหาต่างๆ เหล่านี้ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยด้วย

ในพื้นที่อำเภอเชียงดาว พบว่า จำนวนผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น โดยผู้ป่วยกลุ่มนี้มีปัญหาด้านการทำงาน of ร่างกาย การทำกิจวัตรประจำวัน ปัญหาด้านจิตใจ ปัญหาด้านครอบครัวและผู้ดูแล และปัญหาด้านเศรษฐกิจและสังคม จากการว่างงานของผู้ป่วย อีกทั้งบริบทพื้นที่ของอำเภอเชียงดาวที่มีประชากรหลากหลายเชื้อชาติ ภาษา ความเชื่อ และวัฒนธรรมแตกต่างกันออกไป ซึ่งอาจส่งผลให้ ผู้ที่รอดชีวิตมีคุณภาพชีวิตที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นผู้วิจัย จึงสนใจศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อคุณภาพชีวิตของผู้รอดชีวิต โรคหลอดเลือดสมอง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพชีวิต ของผู้รอดชีวิตจากโรคหลอดเลือดสมองต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาคุณภาพชีวิตของผู้รอดชีวิตโรคหลอดเลือดสมอง
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อคุณภาพชีวิตของผู้รอดชีวิตโรคหลอดเลือดสมอง

วัสดุและวิธีการ

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาหาความสัมพันธ์ (descriptive correlational research) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มี

ความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตของผู้รอดชีวิตโรคหลอดเลือดสมอง ในพื้นที่อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้ที่ได้รับการวินิจฉัยทางการแพทย์ว่าเป็นโรคหลอดเลือดสมองทั้งหมด ในพื้นที่อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 207 ราย โดยเก็บข้อมูลผู้ป่วยทุกราย คุณสมบัติในการเลือกเข้าสู่การศึกษาดังนี้

1. มีระดับความรู้สึกตัวดี สามารถสื่อสารตอบคำถามได้ และเข้าใจภาษาไทยได้ดี
2. เป็นผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองอย่างน้อย 6 เดือน และได้รับการฟื้นฟูสมรรถภาพจากงานเวชกรรมฟื้นฟู โรงพยาบาลเชียงดาว
3. มีความยินดีเข้าร่วมการศึกษาวิจัยครั้งนี้

จากการคัดเลือกตามคุณสมบัติ พบว่า ผู้ป่วยเสียชีวิต จำนวน 27 ราย มีปัญหาด้านการสื่อสารจำนวน 19 รายและย้ายที่อยู่/ไม่เข้าร่วมการศึกษารายจำนวน 21 ราย ดังนั้น จึงได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 140 ราย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) แบบสอบถาม ข้อมูลส่วนบุคคล 2) แบบสัมภาษณ์ความรุนแรงของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง (Modified Rankin Scale: mRS) ทดสอบความเชื่อมั่นด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95 3) แบบประเมินระดับความสามารถในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน (barthel ADL index) ทดสอบความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.96 และ 4) แบบประเมินคุณภาพชีวิตผู้รอดชีวิตจากโรคหลอดเลือดสมองของ Ferrans และ Power (Ferrans and Power quality of life stroke version) แบ่งออกเป็น 2 ส่วนย่อยคือการวัดความพึงพอใจและการให้ความสำคัญ ทดสอบความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.96 และ 0.91 ทั้งนี้ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้น ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามทำการหาความเชื่อมั่นในอาสาสมัครจำนวน 30 ราย

ก่อนการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยแจ้งวัตถุประสงค์ และเอกสารชี้แจงงานวิจัยแนบไปกับแบบสอบถามทุกฉบับ เพื่อขอความร่วมมือจากกลุ่มตัวอย่างในการเข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้โดยสมัครใจ งานวิจัยนี้ไม่มีการระบุตัวตน ข้อมูลทุกอย่างที่อาสาสมัครตอบในแบบสอบถามถูกเก็บเป็นความลับและใช้ในงานวิจัยนี้เท่านั้น เมื่อกลุ่มตัวอย่างยินดีเข้าร่วมการวิจัย ผู้วิจัยเริ่มสัมภาษณ์ข้อมูลตามแบบสอบถามทั้งหมดจำนวน 4 ส่วน โดยอ่านข้อความในแบบสอบถามให้กลุ่มตัวอย่างฟังทีละข้อ และให้กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เลือกคำตอบ ซึ่งใช้เวลาสัมภาษณ์ประมาณ 20 นาทีต่อ 1 รายผู้วิจัยตรวจสอบความสมบูรณ์หน้าแบบสอบถามก่อนนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

การศึกษาวิจัยนี้ได้ผ่านการอนุมัติจากคณะกรรมการ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์จะถูกประมวลผลโดย
โปรแกรม SPSS Version 17 (serial no. 5068035)

1. ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง
วิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนาโดยการแจกแจง
ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลส่วนบุคคลกับคุณภาพ
ชีวิตของผู้รอดชีวิตโรคหลอดเลือดสมอง วิเคราะห์
ด้วยสถิติ Point Biserial Correlation เนื่องจาก
ตัวแปรหนึ่งเป็นตัวแปรต่อเนื่อง และอีกตัวแปรหนึ่ง
เป็นแบบ Dichotomous แพ้ หรือตัวแปรที่จำแนก
ได้เป็น 2 พวก เช่น เพศ เป็นต้นการพิจารณาการ
มีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อ $p \leq 0.05$
3. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับ
คุณภาพชีวิตของผู้รอดชีวิตโรคหลอดเลือดสมอง
วิเคราะห์ด้วยสถิติสหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน
(Spearman rank correlation coefficient) เนื่องจาก
ข้อมูล 2 ชุดนั้นต้องอยู่ในรูปของข้อมูลในมาตรา
จัดอันดับ เช่น อายุ รายได้ต่อเดือน เป็นต้น
การพิจารณาการ มีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อ $p \leq 0.05$
4. ความสัมพันธ์ในภาพรวมระหว่างปัจจัยที่เกี่ยวข้อง
กับคุณภาพชีวิตของผู้รอดชีวิตโรคหลอดเลือดสมอง
วิเคราะห์ด้วย multiple regression analysis เพื่อ
วิเคราะห์ความสัมพันธ์ เมื่อมีตัวแปรที่เป็น predictor
มากกว่า 1 ตัวขึ้นไป การพิจารณาการมีนัยสำคัญ
ทางสถิติเมื่อ $p \leq 0.05$

ผลการวิจัย

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 64.3 เป็นเพศชาย
อายุระหว่าง 60-69 ปี (mean+SD=63.46+12.75) ร้อยละ 31.4
สถานภาพสมรสร้อยละ 71.4 ศึกษาในระดับประถมศึกษา
ร้อยละ 68.6 มีโรคประจำตัวคือ โรคความดันโลหิตสูง คิดเป็น
ร้อยละ 25.7 ด้านการสื่อสารของผู้ป่วยส่วนใหญ่พูดได้และ
เข้าใจภาษา คิดเป็นร้อยละ 97.1 มีประวัติเคยดื่มสุราและเคย
สูบบุหรี่ แต่ปัจจุบันเลิกแล้วคิดเป็นร้อยละ 52.1 และ 47.9

ผู้รอดชีวิตโรคหลอดเลือดสมอง มีอาชีพหลักคือ เกษตรกร
คิดเป็นร้อยละ 37.1 ในส่วนของรายได้ต่อเดือนน้อยกว่า 5,000 บาท
คิดเป็นร้อยละ 39.3 มีคู่สมรสเป็นผู้ดูแลคิดเป็นร้อยละ 42.9
ระยะเวลาที่ให้การดูแลผู้ป่วยโดยประมาณนั้นส่วนใหญ่คือ
8 ชั่วโมงต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 61.4 ส่วนสภาพแวดล้อมและที่

อยู่อาศัยส่วนใหญ่เป็นบ้านปูนชั้นเดียวคิดเป็นร้อยละ 58.6
กลุ่มตัวอย่างป่วยเป็นโรคหลอดเลือดสมอง อยู่ระหว่าง 1 ปี-5 ปี
คิดเป็นร้อยละ 70.7 ส่วนใหญ่เป็นชนิดเส้นเลือดตีบหรืออุดตัน
คิดเป็นร้อยละ 71.4 และอ่อนแรงซีกซ้าย คิดเป็นร้อยละ 52.1
ระดับความรุนแรงของโรคหลอดเลือดสมองในกลุ่มตัวอย่าง
ตามแบบวัด Modified Rankin Scale คิดเป็นร้อยละ 50.7 และ
ระดับความสามารถในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันมากที่สุด
(ปกติ) คิดเป็นร้อยละ 59.3

คะแนนคุณภาพชีวิตโดยรวมของผู้รอดชีวิต
โรคหลอดเลือดสมองตามแบบวัดคุณภาพชีวิตผู้รอดชีวิตจาก
โรคหลอดเลือดสมองของ Ferrans และ Power (Ferrans and
Power Quality of life Stroke Version) อยู่ในระดับปานกลาง
ทุกด้าน (Table 1)

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อคุณภาพชีวิตของผู้รอดชีวิต
โรคหลอดเลือดสมองได้แก่ ระดับความสัมพันธ์กับคนในชุมชน
ในขณะที่ป่วย ($r_{pb}=0.203$) ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง
($r_{pb}=0.170$) ลักษณะที่อยู่อาศัย ($r_{pb}=0.175$) และกำลังแขน
($r_s=0.172$) ระดับความสามารถในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน
($r_s=0.214$) มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับคุณภาพชีวิตโดยรวม
ของกลุ่มตัวอย่าง และระดับความรุนแรงของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง
มีความสัมพันธ์เชิงลบกับคุณภาพชีวิตโดยรวม ($r_s=-0.316$)
ถึงแม้จะมีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตโดยรวมในระดับต่ำ
แต่พบว่าตัวแปรข้างต้นมีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตโดยรวม
อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) (Table 2)

สำหรับปัจจัยที่มีอิทธิพลทำนายร่วมต่อคุณภาพชีวิต
ของผู้รอดชีวิตโรคหลอดเลือดสมอง ได้แก่ โรคประจำตัว
ประวัติการดื่มสุรา ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ระยะเวลา
ที่ให้การดูแลโดยประมาณ ระยะเวลาที่เป็นโรคหลอดเลือดสมอง
และระดับความรุนแรงของโรคหลอดเลือดสมอง โดยตัวแปร
ที่ทำการศึกษามีการอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรตามได้
31.3% และอีก 68.7% เกิดจากอิทธิพลของตัวแปรอื่นๆ
(Table 3)

Table 1 Quality of life of stroke survivors based on Ferrans and Power (N=140).

Domains	Mean	Standard deviation	QOL Level
Health and function domain	8.01	1.66	Moderate
Psychological /spiritual domain	8.00	1.46	Moderate
Socioeconomic domain	7.93	1.46	Moderate
Family domain	8.09	1.51	Moderate
Overall QOL	8.04	1.45	Moderate

Table 2 Correlation coefficient (r) between factors and overall quality of life of stroke survivors (N=140).

Factor	Correlation coefficient (r)	p value
Relationship with people in the community(r_{pb})	0.203	0.016
Care giver (r_{pb})	0.170	0.045
Residence (r_{pb})	0.175	0.038
Muscle power of upper extremity (r_s)	0.172	0.042
Level of severity (r_s)	-0.316	0.001
Level of ability to perform daily activities (r_s)	0.214	0.011

r_{pb} Correlation coefficient by point biserial correlation

r_s Correlation coefficient by Spearman rank correlation coefficient

Table 3 Factors influencing predictors of quality of life of stroke survivors (N=140).

Factors	beta	t	p value
Comorbidity	-0.232	-2.041	0.044
Drinking alcohol	-0.235	-2.103	0.038
Care giver	0.341	2.146	0.034
Duration of caring	0.398	2.245	0.027
Duration of stroke	0.200	2.171	0.032
Level of severity	-0.418	-2.355	0.020

Note: R: 0.560; R^2 : 0.313; F: 1.525; Sig. of F: 0.05

วิจารณ์ผลการศึกษา

การศึกษาพบว่า ระดับคุณภาพชีวิตรายด้านและคุณภาพชีวิตโดยรวมของผู้รอดชีวิตอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของชนิษฐา⁴ ที่พบว่า คุณภาพชีวิตผู้รอดชีวิตจากโรคหลอดเลือดสมองภายหลังเกิดอาการ 6 เดือนแรกคะแนนเฉลี่ยโดยรวมในระดับปานกลาง รวมทั้งด้านสุขภาพและการทำหน้าที่ของร่างกาย และด้านจิตใจและจิตวิญญาณ นอกจากนี้ ยังพบว่าผู้รอดชีวิตโรคหลอดเลือดสมองส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุมีอาการอ่อนแรงของร่างกายซีกซ้ายมากกว่าร่างกายซีกขวา กำลังของกล้ามเนื้อแขนและขาส่วนใหญ่อยู่

ในระดับดี ระดับความรุนแรงของโรคหลอดเลือดสมองส่วนใหญ่อยู่ในระดับใกล้เคียงปกติและระดับความสามารถในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันอยู่ในระดับความสามารถมากที่สุด แม้ว่าข้อมูลแสดงถึงความบกพร่องทางด้านสุขภาพและการทำหน้าที่ของร่างกายเพียงเล็กน้อย แต่สามารถส่งผลให้ผู้รอดชีวิตโรคหลอดเลือดสมองทำกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวันได้ช้าลง และต้องระมัดระวังมากเป็นพิเศษ จากปัญหาความบกพร่องทางด้านสุขภาพและการทำหน้าที่ของร่างกายนี้อาจส่งผลให้เกิดปัญหาทางด้านจิตใจตามมา นอกจากนี้ การไม่สามารถประกอบอาชีพได้ตามปกติทำให้รายได้ลดลง จึงทำให้สมาชิก

ในครอบครัวหรือผู้ดูแล ต้องรับภาระมากขึ้นทั้งในการดูแลผู้ป่วย และต้องทำงานหารายได้เพื่อเป็นค่าใช้จ่ายในครัวเรือน จึงทำให้คุณภาพชีวิตโดยรวมและรายได้อยู่ในระดับปานกลาง สอดคล้องกับการศึกษาของลัมวิ⁶ ที่กล่าวว่าโรคหลอดเลือดสมอง เป็นภัยเงียบที่คุกคามชีวิตของคนทั่วโลกหากไม่ทำให้เสียชีวิต ก็ทำให้ชีวิตต้องพบกับภาวะวิกฤตที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพชีวิตของตัวผู้ป่วยเองและครอบครัวซึ่งไม่เพียงกระทบต่อร่างกายที่ทำให้ไม่สามารถช่วยเหลือตนเองได้แต่เป็นเหมือนลูกโซ่ที่ส่งผลกระทบต่อสภาพจิตใจอารมณ์สังคม เศรษฐกิจและด้านอื่นๆ ของทั้งผู้ป่วยและครอบครัว

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัยต่างๆ กับ คุณภาพชีวิตโดยรวม พบว่า ปัจจัยด้านเศรษฐกิจและสังคม คือ ระดับความสัมพันธ์กับคนในชุมชนปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม คือ ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองและลักษณะที่อยู่อาศัย มีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตโดยรวมอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) โดยพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีผู้ดูแลเป็นคู่สมรส และมีความสัมพันธ์กับคนในชุมชนอยู่ในระดับดี ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของชนินฐา⁹ ที่พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาส่วนใหญ่ มีคู่สมรสที่คอยดูแลอย่างใกล้ชิด อาจเป็นเพราะสภาพสังคมไทย อยู่แบบครอบครัวและมีการช่วยเหลือดูแลซึ่งกันและกันดี รวมถึงการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนบ้าน คอยช่วยเหลือซึ่งกันและกัน หากผู้ดูแลไม่มีความเครียด สามารถดูแลผู้ป่วยได้เป็นอย่างดี จะทำให้ผู้ป่วยมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ภาวิณี และคณะ⁷ ที่กล่าวว่า ญาติผู้ดูแลมีการรับรู้สมรรถนะตนเองอยู่ในระดับมากสัมพันธ์ภาวะระหว่างผู้ป่วยญาติผู้ดูแล และครอบครัวอยู่ในระดับดี ความเครียดมีความสัมพันธ์ทางลบกับการรับรู้สมรรถนะตนเองของญาติผู้ดูแลสัมพันธ์ภาพระหว่างผู้ป่วยญาติผู้ดูแลและครอบครัวและแรงสนับสนุนทางสังคมจากครอบครัว การศึกษาของจุฑาลักษณ์⁸ พบว่าค่าเฉลี่ยความพร้อมของญาติผู้ดูแลผู้ป่วยมีความพร้อมในระดับพร้อมมาก มีผลทำให้ญาติ/ผู้ดูแลพร้อมมากที่จะดูแลผู้ป่วย การที่ญาติมีความพร้อมในการดูแลผู้ป่วยนี้ อาจมีผลทำให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลที่ดี และมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นด้วย นอกจากนี้ งานวิจัยนี้ยังพบว่า ลักษณะที่อยู่อาศัยส่วนใหญ่ของกลุ่มตัวอย่างเป็นบ้านชั้นเดียว ผู้ป่วยจึงอาศัยอยู่ชั้นล่าง การจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม และอำนวยความสะดวกต่อตัวผู้ป่วย จะทำให้ผู้ป่วยมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น

ส่วนปัจจัยด้านคลินิกนั้น พบว่า กำลังกล้ามเนื้อแขน และระดับความสามารถในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับคุณภาพชีวิตโดยรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยที่กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีกำลังกล้ามเนื้อแขนอยู่ในระดับดี และระดับความสามารถในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ

หน้านี้ของชนินฐา⁹ ที่กล่าวว่า ความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายมีความสัมพันธ์ทางบวกกับคุณภาพชีวิตของผู้รอดชีวิตจากโรคหลอดเลือดสมองหลังเกิดอาการ 6 เดือนแรก และการศึกษาของจุฑารัตน์และพรชัย¹⁰ ที่พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อภาวะซึมเศร้าในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองได้แก่ความสามารถในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน โดยที่ผู้ป่วยที่มีความสามารถในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันด้วยตัวเองได้น้อยมีภาวะซึมเศร้าสูงกว่าผู้ที่สามารถปฏิบัติกิจวัตรประจำวันด้วยตนเองได้มาก นอกจากนี้สิริภิญญา¹¹ ยังรายงานว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเผชิญปัญหาในผู้สูงอายุโรคหลอดเลือดสมอง ได้แก่ อายุแรงสนับสนุนของครอบครัวและความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน การศึกษานี้ยังพบว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่มีระดับความรุนแรงของโรคหลอดเลือดสมองน้อย (ระดับ 1) และมีความสัมพันธ์เชิงลบกับคุณภาพชีวิตโดยรวมของกลุ่มตัวอย่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงทำให้ผู้ป่วยส่วนใหญ่มีกำลังกล้ามเนื้ออยู่ในระดับดี และสามารถทำกิจวัตรประจำวันได้ แม้ว่าข้อมูลจะแสดงความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตของผู้รอดชีวิตโรคหลอดเลือดสมองในระดับต่ำ อาจเนื่องจากมีปัจจัยอื่นที่มีอิทธิพลมากกว่าปัจจัยที่สัมพันธ์กับคุณภาพชีวิต ทำให้ค่าความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำ หากมีการเพิ่มจำนวนอาสาสมัคร อาจทำให้ผลของความสัมพันธ์มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นได้

สำหรับปัจจัยที่มีอิทธิพลทำนายร่วมต่อคุณภาพชีวิตของผู้รอดชีวิตโรคหลอดเลือดสมองได้แก่ โรคประจำตัว ประวัติการดื่มสุรา ผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ระยะเวลาที่ให้การดูแลโดยประมาณ ระยะเวลาที่เป็นโรคหลอดเลือดสมอง และระดับความรุนแรงของโรคหลอดเลือดสมอง ซึ่งรวมกันอธิบายการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพชีวิตของผู้รอดชีวิตโรคหลอดเลือดสมองได้ร้อยละ 31.3 อธิบายได้ว่าเมื่อผู้ป่วยมีระดับความรุนแรงของโรคหลอดเลือดสมองมากขึ้น ทำให้ระดับคุณภาพชีวิตลดลงได้ รวมถึงการมีโรคประจำตัว และประวัติการดื่มสุราด้วย¹² ผู้ป่วยที่เป็นโรคหลอดเลือดสมองส่วนใหญ่ มักมีโรคประจำตัว เช่น โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคไขมันในเลือดสูง เป็นต้น³ โรคเหล่านี้เป็นโรคเรื้อรังที่จำเป็นต้องรักษาอย่างต่อเนื่อง ผู้ป่วยต้องมารับการตรวจตามแพทย์นัดตรวจสม่ำเสมอ และรับประทานยาเป็นประจำอย่างต่อเนื่อง ทำให้ผู้ป่วยต้องรับประทานยาในปริมาณที่มากขึ้น อีกทั้งในผู้ป่วยที่มีการดื่มสุรา หรือเคยดื่มสุราในอดีต มีผลทำให้ความดันในเส้นเลือดเพิ่มสูงขึ้น อาจทำให้เส้นเลือดมีความเปราะบางและแตกง่าย ส่งผลต่อภาวะสุขภาพร่างกายและทำให้คุณภาพชีวิตลดลงในขณะที่ผู้ดูแลเป็นบุคคลที่ดูแลช่วยเหลือใกล้ชิดผู้ป่วยมากที่สุด ควรมีส่วนร่วมในการดูแลผู้ป่วยตั้งแต่แรกเริ่มใน ขณะที่นอนรักษาตัวอยู่ที่โรงพยาบาลจนกระทั่งจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล เมื่อผู้ดูแลมีความรู้และความเข้าใจผู้ป่วยใน

ทุกๆ ด้าน ทำให้สามารถดูแลผู้ป่วยได้อย่างถูกต้อง ตรงกับปัญหาและความต้องการของผู้ป่วย นอกจากนี้ โรคหลอดเลือดสมองเป็นโรคเรื้อรัง ส่งผลให้ผู้ป่วยไม่สามารถดูแลตนเองได้ ดังนั้นระยะเวลาที่ให้การดูแลอย่างเหมาะสม จึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง หากผู้ดูแลมีความพร้อมในการดูแลย่อมส่งผลต่อการดูแลที่มีประสิทธิภาพเมื่อผู้ป่วยมีชีวิตรอดอยู่ได้นานขึ้น ย่อมมีการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมความเป็นอยู่ของตนเอง รวมถึงการใช้ชีวิตในด้านต่างๆ อาจทำให้ผู้รอดชีวิตโรคหลอดเลือดสมองมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น^{8,13,14} สามารถดำเนินชีวิตรอดอยู่ได้อย่างปกติสุข

สรุปผลการศึกษา

ข้อมูลจากการศึกษานี้ พบว่า ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลทำนวยาร่วมต่อคุณภาพชีวิตผู้รอดชีวิตโรคหลอดเลือดสมอง ได้แก่ ผู้ดูแล (caregiver) หากผู้ดูแลมีทักษะและความสามารถในการดูแลผู้รอดชีวิตจากโรคหลอดเลือดสมองได้ดีแล้ว อาจส่งผลให้คุณภาพชีวิตของผู้ที่รอดชีวิตดีขึ้น ดังนั้นข้อมูลจากการศึกษานี้ สามารถใช้เป็นแนวทางในพัฒนาโปรแกรมฟื้นฟูสมรรถภาพจากความร่วมมือของสหวิชาชีพเพื่อส่งเสริมทักษะและความสามารถของผู้ดูแลให้สามารถดูแลผู้รอดชีวิตให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ควรมีการศึกษาถึงการสร้างโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพผู้รอดชีวิตโรคหลอดเลือดสมอง ในทุกๆ ด้านเพื่อที่จะได้พัฒนาประสิทธิภาพการดูแลคุณภาพชีวิตของผู้รอดชีวิตโรคหลอดเลือดสมองให้ครอบคลุม

2. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพชีวิตของผู้ดูแล หรืออาสาสมัครในชุมชนที่ดูแลผู้รอดชีวิตจากโรคหลอดเลือดสมองด้วย

3. ควรมีการศึกษาเชิงคุณภาพเกี่ยวกับคุณภาพชีวิตของผู้รอดชีวิตโรคหลอดเลือดสมองในแต่ละชนเผ่า เพราะความเชื่อและความเป็นอยู่ที่แตกต่างกัน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร.ศักดา พริงสำภู ผู้เชี่ยวชาญด้านระบาดวิทยา สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ รองศาสตราจารย์ ดร. วราภรณ์ บุญเชียง คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรรณิการ์ ณ ลำปาง คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อาจารย์ นพ.ปกรณ์ วิวัฒน์วงศ์วนา แพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านเวชศาสตร์ฟื้นฟู ภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศิริพันธุ์ คงสวัสดิ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านกายภาพบำบัด แขนงระบบประสาท คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ คุณรุจิ รัตนเสถียร พยาบาลชำนาญการ สาขาการพยาบาลผู้ป่วยอายุรศาสตร์-ศัลยศาสตร์ กลุ่มผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง สังกัดงานการพยาบาลอายุรศาสตร์ ฝ่ายการพยาบาล โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่และขอขอบพระคุณผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกท่าน

1. Mala S. Prevalence and risk of stroke among people in Mueangjee Municipality, Mueang Lamphun District [Independent Study]. Master of Public Health, Graduate School: Chiang Mai University; 2013 (in Thai).
2. Report on stroke prognosis [Internet]. 2014: Bureau of Disease Not Communicable Department of Disease Control. [cited 2015 Jul 23]. Available from: http://www.interfctphailand.net/forecast/files/report.../report_2014_no20.pdf (in Thai).
3. Stroke situation [Internet]. 2015: Bureau of Policy and Strategy Ministry of Public Health [cited 2015 Jul 30]. Available from: <http://bps.moph.go.th>. (in Thai).
4. Raksaken K, Sittipakorn S, Wongpiriyayothar A. Quality of life of stroke survivor after the first six month, Mahasarakham Hospital. J Sci Tech MSU 2013; Special edition of the 9th Mahasarakham University Conference: 164-71.
5. Oupra R, Ruengkhome C, Wongpalee J, Kantawong E. Stroke caregivers' care giving experiences. Rajabhat J Sci Hum Soc Sci 2011; 12(2): 50-59 (in Thai).
6. Piyabunditkul L. Exploring patient's problems to improve quality of life after stroke in community. J Nur Assoc Thai, North-Eastern Division 2012; 30(4): 6-13 (in Thai).
7. Prombut P, Piaseu N, Sakulhongsopon S. Factors related to stress of family caregiver of patients with stroke at home. Rama Nurs J 2014; 20(1): 82-96 (in Thai).
8. Pongcharoen C, Maneewong J. The effect of preparing program on readiness among hemorrhage stroke pateint caregivers before discharge at Chaophraya Yommajaj Hospital, Suphanburi. Nur J Minis Pub Hea 2011; 21(1): 58-70 (in Thai).
9. Raksaken K, Sittipakorn S, Wongpiriyayothar A. The relationship between functional ability, depression and quality of life of stroke survivors after the first six months. J Sci Technol MSU 2014; 33: 686-94.
10. Sathirapanya C, Sathirapanya P. Factors influencing depression among patients with stroke. Songkla Med J 2005; 23: 229-237 (in Thai).
11. Sirisom S, SangSuwan J, Sittichakrot J. Factors related to coping. In elderly stroke patients. North-Eastern Thai J Neu 2013; 8(2): 70-81 (in Thai).
12. Singhpoo K, Charerntanyarak L, Ngamroop R, Hadee N, Chantachume W, Lekbunyasins O, et al. Factors related to quality of life of stroke survivors. J Stroke Cerebrovasc Dis 2012; 21(8): 776-81.
13. Chanchai A, Chuyingsakultip N, Gadudom P, Kaewdang K. Effects of stroke caring program on knowledge, skills, activities of daily living, complications, and program satisfaction among acute ischemic stroke patients/caregivers at Rayong Hospital. J Phrapokklao Nur College 2013; 25(1): 78-89 (in Thai).
14. Gbiri CA, Olawale OA, Isaac SO. Stroke management: Informal caregiver's burden and strains of caring for stroke survivors. Ann Phys Rehabil Med 2015; 58: 98-103.

ผลของการทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกันต่อการทรงตัวในผู้สูงอายุ ที่มีภาวะการรับรู้ความเข้าใจบกพร่องเล็กน้อย

Effect of dual task on balance in older adults with mild cognitive impairment

■ เกศกนก ศรีมาลูน ปัทมา ศิลสุภาดล สมพร สังขรัตน์*
Kedkanok Srimaloon Patima Silsupadol Somporn Sungkarat*

ภาควิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

Department of Physical Therapy, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University, Chiang Mai Province, Thailand

* ผู้รับผิดชอบบทความ (Email: somporn.sungkarat@cmu.ac.th)

* Corresponding author (Email: somporn.sungkarat@cmu.ac.th)

Received August 2017

Accepted as revised September 2017

Abstract

Background: Balance impairment is an important risk factor for falls and is associated with cognitive impairment. However, it is inconclusive whether older adults with mild cognitive impairment (MCI) have impaired balance. This may be due to the balance tests commonly used in clinical settings are not physically and/or cognitively challenged enough to identify balance impairment in this population.

Objective: The aim of this study was to compare the balance ability between older adults with and without mild cognitive impairment (MCI and non-MCI) under different balance tests during single and dual task conditions.

Materials and methods: Twenty one older adults with MCI (mean age 71.43 ± 1.17 years) and 21 older adults with non-MCI (mean age 69.38 ± 1.04 years) participated. Both groups were similar in gender, age, and education level. Postural sway while standing were measured using Lord's sway meter under 4 conditions: 1) stand on firm surface with eyes open 2) stand on firm surface with eyes closed 3) stand on foam surface with eyes open 4) stand on foam surface with eyes closed. Timed Up and Go (TUG) and Tandem walk test at fastest speed was also administered to the participants. All balance tests were randomly administered under single (balance test only) and dual (balance test in concurrent with naming test) task. Outcome measures were sway area, time taken to complete TUG and Tandem, and error of tandem walk (% of total steps). Mixed model repeated measures ANOVAs were used to determine the difference of each outcome measure between groups and tasks. Significant level was set at $p \leq 0.05$.

Results: For postural sway while standing, there was a significant group $\times$ condition $\times$ task interaction of sway area ($p=0.03$). Post hoc analysis (Bonferroni adjustment) identified a significant larger sway area in older adults with MCI compared to non-MCI while standing on firm surface with eyes closed under single task condition and standing on foam surface with eyes closed under dual task condition ($p=0.02$ and 0.03 , respectively). Significant group $\times$ task interaction was found for TUG times ($p=0.04$). Post hoc analysis (Bonferroni adjustment) identified significant longer time taken to complete TUG in older adults with MCI compared to non-MCI for both single and dual tasks ($p=0.04$ and 0.01 , respectively). There were no significant main effects of group, task, or group $\times$ task interaction of any outcome measures for Tandem walk test ($p>0.05$).

Conclusion: Findings from this study suggest that older adults with MCI had balance impairment compared to controls. However, relative physically and/or cognitively challenged balance tests (e.g. having older adults with MCI perform secondary task while evaluating their balance) are required to reveal balance impairment, an important risk factor for falls.

Journal of Associated Medical Sciences 2017; 50(3): 605-616. Doi: 10.14456/jams.2017.57

Keywords: Mild cognitive impairment, balance, dual task

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: ความบกพร่องของการทรงตัวเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญของการหกล้มและเกี่ยวข้องกับความบกพร่องในการรับรู้และความเข้าใจ อย่างไรก็ตามยังไม่สามารถสรุปได้แน่ชัดว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะการรับรู้ความเข้าใจบกพร่องเล็กน้อย (mild cognitive impairment, MCI) มีความบกพร่องของการทรงตัวหรือไม่ทั้งนี้อาจเนื่องจากการทดสอบการทรงตัวที่นิยมใช้ในคลินิกยังมีความท้าทาย (ด้านกายภาพ และ/หรือ ด้านการรับรู้ความเข้าใจ) ไม่เพียงพอที่จะบ่งชี้ความบกพร่องของการทรงตัวในผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI ได้

วัตถุประสงค์: เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวระหว่างผู้สูงอายุที่มีและไม่มีภาวะ MCI เมื่อทดสอบด้วยการทดสอบการทรงตัวทางคลินิกต่าง ๆ ทั้งขณะทดสอบการทรงตัวเพียงอย่างเดียวและขณะทำงานอย่างอื่นร่วมด้วย

วัสดุและวิธีการศึกษา: อาสาสมัครประกอบด้วยผู้สูงอายุกลุ่มที่มีภาวะ MCI จำนวน 21 คน (อายุเฉลี่ย 71.43 ± 1.17 ปี) และกลุ่มที่ไม่มีภาวะ MCI จำนวน 21 คน (อายุเฉลี่ย 69.38 ± 1.04 ปี) โดยทั้งสองกลุ่มมีอายุ เพศ ระดับการศึกษาใกล้เคียงกัน อาสาสมัครได้รับการทดสอบการแกว่งของลำตัว (postural sway) ขณะยืนโดยใช้ Lord's sway meter ใน 4 เงื่อนไขคือ 1) ยืนลิ้มตามบนพื้นแข็ง 2) ยืนหลังตามบนพื้นแข็ง 3) ยืนลิ้มตามบนพื้นนุ่ม 4) ยืนหลังตามบนพื้นนุ่ม การทดสอบ Timed Up and Go (TUG) และการเดินต่อเท้า (Tandem walk test) ด้วยความเร็วสูงสุดโดยในทุกการทดสอบมีการสุ่มลำดับการทดสอบระหว่างการทดสอบการทรงตัวเพียงอย่างเดียว (single task) และการทดสอบการทรงตัวพร้อมกับบอกชื่อคำศัพท์ในหมวดที่กำหนดให้ (dual task) ตัวแปรที่ศึกษาได้แก่ พื้นที่การแกว่งของลำตัว เวลาในการทดสอบ TUG และ Tandem และจำนวนก้าวที่ผิดพลาดต่อจำนวนก้าวทั้งหมดในการทำ Tandem walk วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ Mixed model repeated measures ANOVA กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$

ผลการศึกษา: ผลการทดสอบการแกว่งของลำตัวขณะยืนพบปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่ม เงื่อนไขและรูปแบบการทดสอบ (group $\times$ condition $\times$ task interaction; $p=0.03$) เมื่อทำ post hoc analysis (Bonferroni adjustment) พบว่าในเงื่อนไขการยืนหลังตามบนพื้นแข็งเพียงอย่างเดียวและการยืนหลังตามบนพื้นนุ่มร่วมกับการบอกชื่อคำศัพท์ในหมวดที่กำหนดให้ อาสาสมัครที่มีภาวะ MCI มีพื้นที่การแกว่งของลำตัวมากกว่าอาสาสมัครที่ไม่มีภาวะ MCI ($p=0.02, 0.03$ ตามลำดับ) พบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างกลุ่มกับรูปแบบการทดสอบ TUG (group $\times$ task interaction; $p=0.04$) เมื่อทำ post hoc analysis (Bonferroni adjustment) พบว่าอาสาสมัครที่มีภาวะ MCI ใช้เวลามากกว่าอาสาสมัครที่ไม่มีภาวะ MCI ทั้งในการทดสอบ TUG เพียงอย่างเดียวและการทดสอบ TUG ร่วมกับการบอกชื่อคำศัพท์ในหมวดที่กำหนดให้ ($p=0.04, 0.01$ ตามลำดับ) สำหรับการทดสอบ Tandem walk ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มหรือเงื่อนไขการทดสอบและไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ศึกษา (no significant main effects or interaction, $p>0.05$)

สรุปผลการศึกษา: ผลการศึกษานี้สนับสนุนว่าผู้ที่มีภาวะ MCI มีความบกพร่องของการทรงตัวเมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่มีภาวะ MCI อย่างไรก็ตามต้องใช้การทดสอบการทรงตัวที่ค่อนข้างท้าทายทางด้านกายภาพและ/หรือร่วมกับการบวกรับรู้ความเข้าใจ เช่นการให้ทำงานอย่างที่สองขณะทดสอบการทรงตัวจึงสามารถประเมินพบความบกพร่องของการทรงตัวซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญของการหกล้มได้

Journal of Associated Medical Sciences 2560; 50(3): 605-616. Doi: 10.14456/jams.2017.57

คำสำคัญ: การรับรู้และความเข้าใจบกพร่องเล็กน้อย การทรงตัว การทำงานสองอย่างในเวลาเดียว

การหกล้มเป็นปัญหาสำคัญของผู้สูงอายุ ในประเทศไทย พบว่าการหกล้มเป็น 1 ใน 5 สาเหตุสำคัญของการบาดเจ็บในผู้สูงอายุไทย¹ โดยความบกพร่องของการทรงตัวเป็นสาเหตุสำคัญที่ส่งผลให้ผู้สูงอายุเสี่ยงต่อการหกล้ม² ซึ่งการทรงตัวต้องอาศัยการทำงานร่วมกันของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (musculoskeletal system) ระบบประสาท (neurological system) ทั้งระบบประสาทสั่งการและรับรู้ความรู้สึก นอกจากนี้พบว่าระบบประสาทขั้นสูงที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ความเข้าใจ (cognition) มีความจำเป็นต่อการทรงตัว³⁻⁵ การศึกษาบทบาทของการรับรู้ความเข้าใจต่อการทรงตัวและการเดินมักศึกษาในรูปแบบของการทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกัน (dual-tasking)^{6,7}

ภาวะการรับรู้และความเข้าใจบกพร่องเล็กน้อย (mild cognitive impairment, MCI) เป็นภาวะที่ผู้สูงอายุอยู่ในช่วงรอยต่อระหว่างการมีรับรู้ความเข้าใจที่ปกติ (normal cognitive) กับภาวะสมองเสื่อม (dementia)⁸ จากหลักฐานงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่าการรับรู้ความเข้าใจมีความจำเป็นต่อการทรงตัวและผลการศึกษาที่พบว่าผู้สูงอายุที่มีปัญหาการรับรู้ความเข้าใจ (cognitive impairment) มีความเสี่ยงต่อการหกล้มสูงถึงร้อยละ 60⁹ สนับสนุนว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI น่าจะมีความบกพร่องของการทรงตัว อย่างไรก็ตามการศึกษาที่ผ่านมาเกี่ยวกับการทรงตัวในผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI ยังมีค่อนข้างน้อยและผลการศึกษายังไม่สามารถสรุปได้แน่ชัดว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI มีความบกพร่องของการทรงตัว โดยผลการศึกษาในส่วนที่เป็นการศึกษาในห้องปฏิบัติการที่ประเมินการทรงตัวด้วยเครื่องมือที่มีความไวสูง เช่น three dimensional system, posturography หรือ force platform¹⁰⁻¹² พบว่าผู้ที่มีภาวะ MCI มีความบกพร่องของการทรงตัวเมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่มีภาวะ MCI ในขณะที่ผลการศึกษาที่ใช้การทดสอบทางคลินิก เช่น การทดสอบโดยใช้ Timed Up and Go (TUG) หรือ Berg Balance Scale (BBS) นั้นยังไม่สามารถสรุปได้ โดยการศึกษาส่วนหนึ่งเป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความเข้าใจกับความสามารถในการทรงตัวซึ่งมีทั้งการศึกษาที่พบและไม่พบความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสองนี้^{13,14} และมีการศึกษาที่ไม่พบความแตกต่างของเวลาในการทำ TUG เมื่อเปรียบเทียบระหว่างผู้ที่มีและไม่มีความ MCI¹⁵ จึงอาจเป็นไปได้ว่าการทดสอบทางคลินิกข้างต้นยังมีความท้าทายความสามารถในการทรงตัวและมีความไวไม่เพียงพอเมื่อเทียบกับการทดสอบในห้องปฏิบัติการ อย่างไรก็ตามการทดสอบการทรงตัวทางคลินิกมีหลายการทดสอบที่ค่อนข้างท้าทายความสามารถในการทรงตัวเช่น การเดินต่อเท้า (Tandem walk) ซึ่งมีขนาดฐานรองรับแคบและมีการเปลี่ยนตำแหน่งของฐานรองรับร่วมกับการเคลื่อนไหวของจุดรวมมวลตลอดการเคลื่อนไหวหรือการทดสอบ TUG

โดยกำหนดให้เดินที่ความเร็วสูงสุด นอกจากนี้หากเพิ่มการรบกวนการรับรู้ความเข้าใจในการทดสอบทางคลินิกอาจจะทำให้พบความบกพร่องของการทรงตัวในผู้ที่มีภาวะ MCI ทั้งนี้การศึกษาอย่างเป็นระบบ (systematic review) ที่รวบรวมงานวิจัยด้านการเดินและการทรงตัวในผู้ที่มีภาวะ MCI พบว่าการทดสอบขณะทำงานอย่างที่สอง (dual task) ช่วยให้เห็นความบกพร่องในผู้ที่มีภาวะ MCI ได้เด่นชัดขึ้น¹⁶ โดยการศึกษาที่ผ่านมายืนยันว่าความบกพร่องของการเดิน (เช่น ความเร็วลดลง ความยาวก้าวลดลง ความแปรปรวนของลักษณะการเดินเพิ่มขึ้น) ในผู้ที่มีภาวะ MCI สามารถพบได้เมื่อทดสอบพร้อมกับการทำงานอย่างที่สอง^{6,17,18} สำหรับด้านการทรงตัวยังมีการศึกษาในผู้ที่มีภาวะ MCI ค่อนข้างจำกัดและให้ผลแตกต่างกัน โดย Maquet และคณะพบว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI ใช้เวลาในการเดินมากกว่าผู้ที่ไม่มีความ MCI เมื่อเดินพร้อมกับทำงานอย่างที่สอง⁶ ในขณะที่การศึกษาของ Gillain และคณะไม่พบความแตกต่างของเวลาในการทดสอบ TUG ระหว่างผู้ที่มีและไม่มีความ MCI แต่พบว่ากลุ่ม MCI มีแนวโน้มใช้เวลาในการทดสอบมากขึ้นเมื่อทดสอบพร้อมกับการทำงานอย่างที่สอง¹⁹ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลของ dual task ต่อความสามารถในการทรงตัวของผู้ที่มีภาวะ MCI

จากการศึกษาข้างต้นจึงอาจสรุปได้ว่านอกจากความบกพร่องของการรับรู้ความเข้าใจแล้วผู้ที่มีภาวะ MCI เริ่มมีความบกพร่องของการทรงตัวด้วยแต่ยังไม่เด่นชัดซึ่งผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาว่าหากนำวิธีการทดสอบการทรงตัวทางคลินิกที่ทำหายความสามารถของการทรงตัวในด้านต่างๆ มาทดสอบร่วมกับการรบกวนการรับรู้ความเข้าใจจะประเมินพบความบกพร่องของการทรงตัวของผู้ที่มีภาวะ MCI หรือไม่ ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวในผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI และผู้สูงอายุที่ไม่มีภาวะ MCI เมื่อทดสอบการทรงตัวด้วยการทดสอบทางคลินิกต่าง ๆ ทั้งขณะทดสอบการทรงตัวเพียงอย่างเดียวและขณะทำงานอย่างที่สองที่มีการรบกวนการรับรู้ความเข้าใจร่วมด้วย

วัสดุและวิธีการศึกษา

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

อาสาสมัครในการศึกษาประกอบด้วยผู้สูงอายุที่มีและไม่มีความ MCI จำนวนกลุ่มตัวอย่างคำนวณจากโปรแกรม G Power 3.120 กำหนดระดับความเชื่อมั่น (α) ที่ 0.05 ใช้อำนาจการทดสอบ (1- β) ที่ 0.8 อัตราส่วนการจัดสรรขนาดตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม (allocation ratio) ที่ 1 และขนาด effect size เท่ากับ 0.89 โดยคำนวณจากการศึกษาของ Gillain และคณะ¹⁹ พบว่าต้องการอาสาสมัครทั้งหมด 42 คน โดยแบ่งอาสาสมัคร

ออกเป็น 2 กลุ่ม ประกอบด้วยกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI จำนวน 21 คน และกลุ่มผู้สูงอายุที่ไม่มีภาวะ MCI จำนวน 21 คน โดยกำหนดให้อาสาสมัครทั้งสองกลุ่มมีคุณสมบัติ เช่น อายุ เพศ ระดับการศึกษาที่ใกล้เคียงกัน เกณฑ์การคัดเข้าได้แก่ 1) ผู้สูงอายุ เพศชายและเพศหญิงที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป 2) สามารถยืนและเดินโดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์ช่วยระยะทางอย่างน้อย 10 เมตร 3) สามารถสื่อสารเข้าใจและปฏิบัติตามคำสั่งได้ 4) ผู้ที่มีภาวะ MCI มีคะแนนจากการทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นโดยผ่านเกณฑ์การประเมินของแบบทดสอบ Mini Mental State Examination (MMSE)²¹ ฉบับภาษาไทย (มากกว่าหรือเท่ากับ 22 คะแนน หากเรียนสูงกว่าระดับประถมศึกษาและมากกว่าหรือเท่ากับ 17 คะแนนหากเรียนระดับประถมศึกษา) และไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินของแบบทดสอบ Montreal Cognitive Assessment (MoCA) ฉบับภาษาไทย²² (น้อยกว่า 25 คะแนน หากจำนวนปีการศึกษาน้อยกว่าหรือเท่ากับ 6 ให้เพิ่ม 1 คะแนน) ส่วนผู้ที่ไม่มีความ MCI มีคะแนนการทดสอบผ่านเกณฑ์ทั้งสองแบบประเมิน เกณฑ์การคัดออกได้แก่ 1) มีโรคประจำตัวที่ส่งผลต่อการยืนและการเดินที่เป็นอุปสรรคต่อการทรงตัว 2) มีปัญหาด้านการมองเห็นและการได้ยินที่ยังไม่ได้รับการแก้ไข 3) มีภาวะซึมเศร้าจากการประเมินด้วยแบบประเมินภาวะซึมเศร้าในผู้สูงอายุไทย (Thai Geriatric Depression Scale or TGDS-15)²³ การศึกษานี้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมงานวิจัย คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (AMSEC-59EX-127)

2. ขั้นตอนการศึกษาวิจัย

อาสาสมัครที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์การศึกษาได้รับการอธิบายวัตถุประสงค์ กระบวนการศึกษา ความเสี่ยงของการเข้าร่วมงานวิจัย จากนั้นลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย และบันทึกข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร เช่น น้ำหนัก ส่วนสูง เพศ อายุ โรคประจำตัวประวัติการหกล้ม เริ่มการทดสอบโดยให้อาสาสมัครสวมลำดับการทดสอบคือ การทดสอบการทรงตัวขณะยืนนิ่ง (static balance test) ใช้การทดสอบ Modified Clinical Test of Sensory Integration for Balance (mCTSIB)²⁴ ซึ่งเป็นการประเมินการแกว่งของลำตัวขณะยืน (วางเท้าห่างกันประมาณช่วงไหล่) ในสถานการณ์ต่าง ๆ เป็นเวลา 30 วินาที โดยใช้ Lord's sway meter (Figure 1) รั้วที่เอวและจัดให้อยู่บริเวณกลางหลังของอาสาสมัคร ทดสอบ 4 เงื่อนไขโดยมีการเรียงลำดับจากง่ายไปยากดังนี้ 1) ยืนลึบตามพื้นแข็ง (firm EO) 2) ยืนลึบตามพื้นแข็ง (firm EC) 3) ยืนลึบตามพื้นนิ่ม (foam EO) 4) ยืนลึบตามพื้นนิ่ม (foam EC) และการทดสอบการทรงตัวขณะมีการเคลื่อนไหว (dynamic balance test) โดยใช้การทดสอบทางคลินิกประกอบการทดสอบ Timed Up and Go (TUG) และการเดินต่อเท้า (Tandem walk) ในทุกการ

ทดสอบทำการทดสอบสองรูปแบบโดยการสุ่มคือ 1) การทดสอบการทรงตัวเพียงอย่างเดียว (single task, ST) 2) การทดสอบการทรงตัวรวมกับการทำงานอย่างที่สองที่เป็นงานที่ใช้การรับรู้ความเข้าใจ (dual cognitive task, DT) โดยการศึกษาที่ผ่านมานิยมใช้การลบเลขที่ละ 3 การบอกชื่อคำศัพท์ในหมวดที่กำหนดหรือ การบอกชื่อคำที่ขึ้นต้นด้วยตัวอักษรต่างๆ¹⁷⁻¹⁹ ทั้งนี้ในการศึกษานำร่องพบว่าอาสาสมัครมีความสามารถในการคิดคำนวณแตกต่างกันค่อนข้างมาก หลายรายไม่สามารถลบเลขได้หรือไม่สามารถลบเลขร่วมกับทดสอบการทรงตัวได้ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้การบอกชื่อคำศัพท์ในหมวดที่กำหนดให้เช่น สัตว์ ผัก ผลไม้ ดอกไม้ อาหารไทย ขนมไทย ฯลฯ และนับจำนวนคำที่อาสาสมัครบอกได้ในหมวดนั้นๆ ซึ่งเป็นการทดสอบที่ต้องใช้ทั้งความตั้งใจ ความจำ และความสามารถในการบริหารจัดการด้านต่างๆ เช่น การจดจ่อใส่ใจ (focus attention) การทำงานหลายอย่างสลับกัน (task switching)^{18,25} แต่ละเงื่อนไขในการทดสอบ DT ให้อาสาสมัครให้ความสำคัญกับงานทั้งสองอย่างเท่าๆ กัน โดยคำสั่งในการทดสอบการทรงตัวขณะอยู่นิ่งคือ ให้อาสาสมัครยืนทรงตัวให้หนึ่งที่สุดร่วมกับบอกชื่อคำศัพท์ในหมวดที่กำหนดให้เร็วและถูกต้องที่สุด สำหรับคำสั่งในการทดสอบการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวคือ ให้ทำการเคลื่อนไหวตั้งแต่ลุกขึ้นยืน เดิน ลงนั่งหรือเดินต่อเท้าตามระยะทางที่กำหนดให้เร็วที่สุดแต่ปลอดภัยร่วมกับบอกชื่อคำศัพท์ในหมวดที่กำหนดให้เร็วและถูกต้องที่สุด ก่อนการทดสอบอาสาสมัครจะได้รับการอธิบายและสาธิตวิธีการทดสอบการทรงตัวอย่างละเอียดและอาสาสมัครสามารถซักถามก่อนการทดสอบได้ 1 ครั้ง



Figure 1 Lord's sway meter.

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1) พื้นที่การแกว่งของลำตัว(sway area) (ตารางมิลลิเมตร) คำนวณจากการประเมินด้วย Lord's sway meter นำค่าการแกว่งสูงสุดของทั้ง 2 ระนาบมาคำนวณพื้นที่ของการแกว่ง (sway area) โดยใช้สูตร $\text{sway area (mm}^2\text{)} = \text{AP (mm)} \times \text{ML (mm)}$ ²⁶

3.2) เวลาในการทำการทดสอบ TUG (วินาที) เริ่มจับเวลาเมื่อผู้ทดสอบพูดคำว่า “เริ่ม” อาสาสมัครลุกจากเก้าอี้ เดินด้วยความเร็วสูงสุดเป็นระยะทาง 3 เมตร หมุนตัวเดินกลับมาและหยุดเวลาเมื่ออาสาสมัครลงนั่ง ก้นสัมผัสเก้าอี้

3.3) เวลาในการทำการทดสอบ Tandem walk (วินาที) เริ่มจับเวลาเมื่ออาสาสมัครเริ่มเดินต่อเท้าจากจุดเริ่มต้นด้วยความเร็วสูงสุดและหยุดเวลาเมื่ออาสาสมัครเดินถึงจุดสิ้นสุดที่ระยะทาง 6 เมตร

3.4) จำนวนก้าวที่ผิดพลาดต่อจำนวนก้าวที่เดินในการทำ Tandem walk (ร้อยละ) ในการทดสอบ Tandem walk ให้นับจำนวนก้าวที่ผิดพลาดในการเดินตั้งแต่เริ่มจนสิ้นสุดการเดิน โดยนับความผิดพลาดเมื่ออาสาสมัครก้าวเท้าออกนอกเส้นเท้าทั้งสองข้างเดินไม่ต่อกัน เขามีมือออกจากสะเอว²⁷

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS เวอร์ชัน 17 ใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistic) รายงานข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครใช้สถิติ Mixed model repeated measures

ANOVA วิเคราะห์พื้นที่การแกว่งของลำตัวขณะทดสอบการยืนทรงตัวในแต่ละเงื่อนไขของอาสาสมัครทั้งสองกลุ่ม [2 groups (control, MCI) x 4 conditions (firm EO, firm EC, foam EO, foam EC) x 2 tasks (single task, dual task)] และวิเคราะห์เวลาในการทดสอบ TUG เวลาและร้อยละของจำนวนก้าวที่ผิดพลาดต่อจำนวนก้าวที่เดินในการทดสอบ Tandem walk [2 groups(control, MCI) x 2 tasks (single task, dual task)]

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร

อาสาสมัครทั้งหมดจำนวน 42 คน ประกอบด้วยผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI 21 คน และผู้สูงอายุที่ไม่มีภาวะ MCI 21 คน โดยทั้งสองกลุ่มมีผู้สูงอายุเพศชายจำนวน 4 คนและหญิงจำนวน 17 คน ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครพบว่า อายุ ระดับการศึกษา ดัชนีมวลกาย ประวัติการหกล้มในช่วง 1 ปีที่ผ่านมา คะแนน MMSE และคะแนนจากแบบประเมินภาวะซึมเศร้าในผู้สูงอายุไทย (TGDS-15) ของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนคะแนนการทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นจากแบบประเมินพุทธิปัญญา (MoCA) พบว่ากลุ่ม MCI ได้คะแนนน้อยกว่ากลุ่ม non-MCI อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.01$)

Table 1 Demographic characteristics of the participants (mean±SD).

Variables	Non-MCI (n=21)	MCI (n=21)	p-value*
Age (year)	69.38±1.04	71.43±1.17	0.16
BMI (kg/m ²)	23.94±0.90	23.33±0.58	0.83
Education level (year)	11.67±1.08	8.71±1.04	0.08
Fall history in the last 12 month (time)	0.19±0.11	0.29±0.14	0.66
MMSE score (score)	27.81±0.4	26.67±0.48	0.09
MoCA score (score)	26.9±0.35	20.43±0.79	0.01
TGDS score (score)	1.62±0.31	2.48±0.32	0.59

Note: BMI=body mass index; MMSE=Mini Mental State Examination; MoCA=Montreal Cognitive Assessment; TGDS-15=Thai version of the 15-items Geriatric Depression Scale; *independent student t-test except gender (chi-square test).

2. ตัวแปรในการทดสอบการทรงตัว

2.1 พื้นที่การแกว่งของลำตัว (ตารางมิลลิเมตร)

ค่าเฉลี่ยของพื้นที่การแกว่งของลำตัว (sway area) เมื่ออาสาสมัครทดสอบการยืนทรงตัวทั้ง 4 เงื่อนไขแสดงในตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของเงื่อนไขการทดสอบ (condition effect; $F_{1,36}=24.52, p<0.001$) รูปแบบการทดสอบ (task effect; $F_{1,36}=0.88, p=0.01$) และ มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่ม เงื่อนไขและรูปแบบการทดสอบ

(group $\times$ condition $\times$ task interaction; $F_{1,36}=0.04, p=0.03$) เมื่อทำ post hoc analysis โดยใช้ Bonferroni พบว่าในเงื่อนไขการยืนหลับตาบนพื้นแข็งเพียงอย่างเดียวและในเงื่อนไขการยืนหลับตาบนพื้นนุ่มในขณะที่อาสาสมัครบอกชื่อคำศัพท์ในหมวดที่กำหนดให้ในผู้ที่มีภาวะ MCI มีพื้นที่ในการแกว่งของลำตัวมากกว่าผู้ที่ไม่มีความ MCI อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.02, 0.03$ ตามลำดับ) (Table 2)

Table 2 Sway area of MCI and non-MCI groups during single and dual task (mean $\pm$ SEM) (* $p\leq0.05$).

Variable	Single task		Dual task	
	non-MCI (n=21)	MCI (n=21)	non-MCI (n=21)	MCI (n=21)
Eyes open on firm (mm ²)	219 $\pm$ 54.1	199.6 $\pm$ 26.8	366.1 $\pm$ 76.3	426.7 $\pm$ 69.4
Eyes close on firm (mm ²)	243.3 $\pm$ 48.5	430.6 $\pm$ 67.6*	474.4 $\pm$ 104.5	456.9 $\pm$ 106.9
Eyes open on foam (mm ²)	591.9 $\pm$ 118.3	771.4 $\pm$ 102.3	650.4 $\pm$ 121.6	790.5 $\pm$ 119.8
Eyes close on foam (mm ²)	2,155.6 $\pm$ 277.1	2,435.2 $\pm$ 262.9	1,401.6 $\pm$ 189.1	2,440.5 $\pm$ 398.4

2.2 เวลาในการทดสอบ TUG (วินาที)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของรูปแบบการทดสอบ (task effect; $F_{1,39} = 11.70, p<0.001$) และพบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างกลุ่มกับรูปแบบการทดสอบ (group $\times$ task interaction; $F_{1,39}=5.54, p=0.04$) เมื่อทำ post

hoc analysis โดยใช้ Bonferroni พบว่าอาสาสมัครที่มีภาวะ MCI ใช้เวลามากกว่าอาสาสมัครที่ไม่มีภาวะ MCI อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งในการทดสอบ TUG เพียงอย่างเดียว (single task) และการทดสอบ TUG ร่วมกับการบอกชื่อคำศัพท์ในหมวดที่กำหนดให้ (dual task) ($p=0.04, 0.01$ ตามลำดับ) (Figure 2)

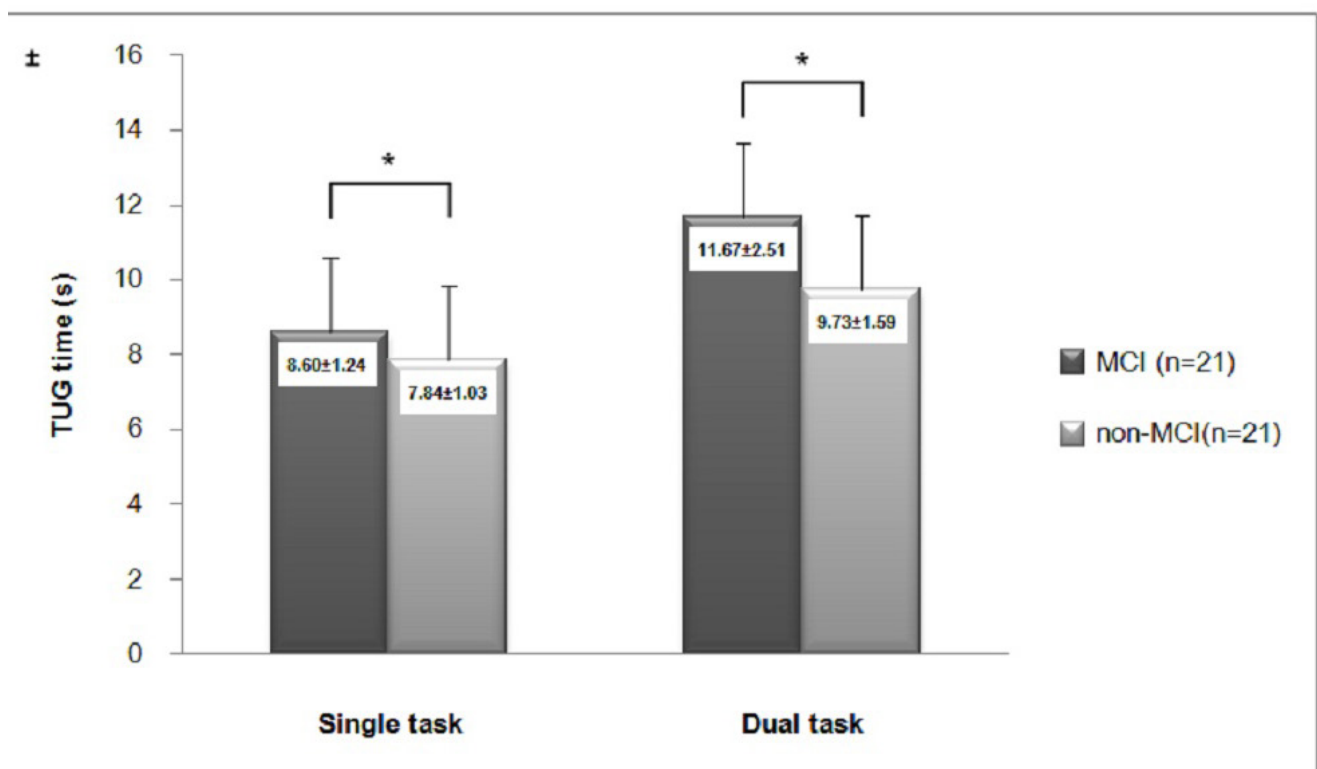


Figure 2 Timed Up and Go time of MCI and non-MCI groups during single task and dual task (mean $\pm$ SD) (* $p\leq0.05$).

2.3 เวลา (วินาที) และจำนวนก้าวที่ผิดพลาดต่อจำนวนก้าวที่เดินในการทดสอบ Tandem walk (ร้อยละ)

ค่าเฉลี่ยของเวลาและร้อยละของจำนวนก้าวที่ผิดพลาดต่อจำนวนก้าวที่เดินในการทำ Tandem walk แสดงในตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลไม่พบความแตกต่างของกลุ่ม

และรูปแบบการทดสอบ (no group effect, no task effect; $p>0.05$) และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มกับรูปแบบการทดสอบ (no group $\times$ task interaction; $p>0.05$) ของทั้งสองตัวแปรข้างต้น (Table 3)

Table 3 Tandem walk time and error of MCI and non-MCI groups during single and dual task (mean $\pm$ SD).

Variable	Single task		Dual task	
	non-MCI (n=21)	MCI (n=21)	non-MCI (n=21)	MCI (n=21)
Tandem walk time (s)	21.75 $\pm$ 6.20	23.07 $\pm$ 5.33	33.29 $\pm$ 13.01	39.58 $\pm$ 12.63
Error of Tandem walk (%)	21.73 $\pm$ 16.50	23.04 $\pm$ 16.13	23.03 $\pm$ 20.82	25.96 $\pm$ 20.19

วิจารณ์ผลการศึกษา

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI กับผู้ที่ไม่มีความผิดปกติ ด้วยการทดสอบการทรงตัวทางคลินิกต่างๆ ทั้งขณะทดสอบการทรงตัวเพียงอย่างเดียวและขณะทำงานอย่างอื่นร่วมด้วย โดยผู้วิจัยตั้งสมมติฐานว่าผู้ที่มีภาวะ MCI น่าจะเริ่มมีความบกพร่องของการทรงตัวแต่ยังไม่มากนัก ดังนั้นการที่จะสามารถตรวจพบความบกพร่องของการทรงตัวได้นั้นจะต้องใช้การทดสอบการทรงตัวที่ทำหายด้านกายภาพและ/หรือมีการรบกวนการรับรู้ความเข้าใจขณะประเมินการทรงตัว ซึ่งผลการศึกษาลักษณะหนึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยการทดสอบการทรงตัวขณะยืนใน 4 เงื่อนไข ทั้งขณะยืนทรงตัวเพียงอย่างเดียวและขณะยืนทรงตัวร่วมกับรบกวนการรับรู้ความเข้าใจโดยการบอกชื่อคำศัพท์ในหมวดที่กำหนดให้ พบว่าผู้ที่มีภาวะ MCI มีการแกว่งของลำตัวมากกว่าผู้ที่ไม่มีความผิดปกติ ในเงื่อนไขการยืนหลับตาบนพื้นแข็งเพียงอย่างเดียวและการยืนหลับตาบนพื้นนุ่มร่วมกับการบอกชื่อคำศัพท์ในหมวดที่กำหนดให้ซึ่งเป็นเงื่อนไขที่ยากที่สุด การที่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มในเงื่อนไขที่หลับตา อาจเป็นไปได้ว่ากลุ่มที่มีภาวะ MCI อาจเสียข้อมูลจากการมองเห็นในการรักษาภาวะสมดุลในขณะที่ยืนทรงตัวมากกว่าข้อมูลจากระบบอื่นๆ หรืออาจอาศัยข้อมูลจากทุกระบบร่วมกันในการรักษาสมดุลการทรงตัว ดังนั้นเมื่อขาดข้อมูลจากระบบการมองเห็นไปจึงส่งผลรบกวนภาวะสมดุลทำให้มีการแกว่งของลำตัวมากกว่ากลุ่มที่ไม่มีภาวะ MCI¹⁰

จากผลการศึกษาที่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มในเงื่อนไขการยืนหลับตาบนพื้นแข็งเพียงอย่างเดียวอาจเนื่องจากเงื่อนไขดังกล่าวเป็นเงื่อนไขแรกที่อาสาสมัครถูกทดสอบด้วยการยืนหลับตา แต่ในเงื่อนไขต่อมาเมื่อยืนหลับตาบนพื้นแข็งร่วมกับการทำงานอย่างอื่นอาสาสมัครอาจเริ่มมี

การปรับตัวและเปลี่ยนไปใช้ข้อมูลจากหูชั้นในและจากระบบกายสัมผัสในการรักษาสสมดุลของร่างกาย นอกจากนี้ข้อมูลในเงื่อนไขนี้และเงื่อนไขยืนหลับตาบนพื้นนุ่มของอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) กว้างเนื่องจากอาสาสมัครหลายรายมีผลการทดสอบแตกต่างจากกลุ่มมากจึงอาจเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ไม่เห็นความแตกต่างระหว่างกลุ่ม สำหรับเงื่อนไขการยืนหลับตาบนพื้นนุ่มร่วมกับการทำงานอย่างอื่น เนื่องจากเป็นเงื่อนไขที่ท้าทายการทรงตัวมากที่สุดคือทั้งหลับตาและยืนบนพื้นนุ่มส่งผลให้ระบบประสาทขาดข้อมูลจากการมองเห็นและใช้ข้อมูลจากระบบการรับรู้ทางกายผ่านแรงกดที่ฝ่าเท้าและตำแหน่งของข้อเท้าได้น้อยลง²⁴ ทำให้การรักษาสมดุลการทรงตัวยากยิ่งขึ้น อาสาสมัครจึงต้องใช้ cognitive resource ในการพยายามตั้งใจ บริหารจัดการเพื่อรักษาสสมดุลของการทรงตัวในเงื่อนไขนี้มากกว่าเงื่อนไขอื่นๆ และเมื่อต้องรักษาการทรงตัวพร้อมทั้งบอกชื่อคำศัพท์ในหมวดที่กำหนดให้ร่วมด้วย ทำให้ผู้ที่มีภาวะ MCI ซึ่งมีการรับรู้ความเข้าใจบกพร่องเล็กน้อยต้องแบ่งความสามารถของการรับรู้ความเข้าใจที่มีอยู่อย่างจำกัดเพื่อบอกชื่อคำศัพท์ให้ถูกต้องส่งผลทำให้ความสามารถของการทรงตัวลดลงมากกว่าผู้ที่ไม่มีความผิดปกติ

การทรงตัวและการทำกิจกรรมการเคลื่อนไหวต่างๆ ในชีวิตประจำวัน เช่น การยืน การเดิน การเปลี่ยนท่าทาง ฯลฯ ต้องอาศัยการรับรู้ความเข้าใจ²⁸ โดยเฉพาะในด้านความตั้งใจ (attention)⁴ และการบริหารจัดการ (executive function)⁵ หากมีความบกพร่องของการรับรู้ความเข้าใจก็จะส่งผลต่อการทรงตัวและการทำกิจกรรมการเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวัน²⁹ หรือแม้แต่ในคนปกติเมื่อรบกวนการรับรู้ความเข้าใจก็พบว่าประสิทธิภาพในการทรงตัวและ/หรือความสามารถในการเคลื่อนไหวลดลงโดยการศึกษาที่ผ่านมานิยมศึกษาบทบาท

ของการรับรู้ความเข้าใจต่อการเดินและการทรงตัวด้วยการทดสอบการทำงานสองอย่างในเวลาเดียวกัน (dual tasking test) ตัวอย่างเช่น การศึกษาของ Montero-Odasso และคณะ¹⁸ ที่พบว่าผู้ที่มีภาวะ MCI มีความเร็วในการเดินลดลงมากกว่าผู้ที่ไม่ใช่ภาวะ MCI อย่างมีนัยสำคัญเมื่อทดสอบการเดินร่วมกับการทำงานอย่างอื่น

ผลการทดสอบ TUG พบว่าอาสาสมัครที่มีภาวะ MCI ใช้เวลาในการทำ TUG เพียงอย่างเดียวและการทำ TUG ร่วมกับการบอกชื่อคำศัพท์ในหมวดที่กำหนดให้มากกว่าอาสาสมัครที่ไม่มีภาวะ MCI จากผลการศึกษาครั้งนี้การทำ TUG เพียงอย่างเดียวไม่สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาของ Mirelman และคณะ¹⁵ Fujisawa และคณะ³⁰ และการศึกษาของ Pettersson และคณะ³¹ ที่ไม่พบความแตกต่างของเวลาการทำ TUG ระหว่างอาสาสมัครที่มีและไม่มีภาวะ MCI การที่ผลการศึกษาที่ผ่านมาแตกต่างจากผลการศึกษาในครั้งนี้อาจเนื่องมาจากคำสั่งของการเดินในการทดสอบ TUG ที่แตกต่างกันโดยทั้งสามการศึกษาข้างต้นให้อาสาสมัครเดินด้วยความเร็วปกติ แต่ในการศึกษาครั้งนี้อาสาสมัครเดินด้วยความเร็วสูงสุดซึ่งท้าทายความสามารถในการเดินและการทรงตัวมากกว่าจึงทำให้พบความแตกต่างของเวลาการทำ TUG ระหว่างอาสาสมัครที่มีและไม่มีภาวะ MCI เมื่อทดสอบ TUG ร่วมกับการทำงานอย่างอื่นก็พบว่าอาสาสมัครกลุ่ม MCI ใช้เวลามากกว่ากลุ่มที่ไม่มีภาวะ MCI อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาของ Borges และคณะ³² ที่พบความแตกต่างกันของผู้ที่มีและไม่มีภาวะ MCI เมื่อทดสอบ TUG ร่วมกับการบอกชื่อคำศัพท์ขึ้นต้นด้วยตัวอักษรต่างๆ ทั้งนี้การทดสอบ TUG ประกอบด้วย การลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้ เดินด้วยความเร็วสูงสุด หมุนตัวเดินกลับและนั่งลงที่เก้าอี้ตัวเดิมซึ่งการเคลื่อนไหวเหล่านี้ต้องอาศัยทั้งการทรงตัวและการรับรู้ความเข้าใจโดยเฉพาะการบริหารจัดการในด้านต่างๆ เช่น การวางแผน (planning) การจัดระบบ (organization) การทำงานหลายอย่างสลับกัน (task switching) ดังนั้นเมื่ออาสาสมัครทำ TUG ร่วมกับการทำงานอย่างอื่นที่ต้องใช้การรับรู้ความเข้าใจเช่นกัน เช่น การบอกชื่อคำศัพท์ ระบบประสาทจึงต้องแบ่งการรับรู้ความเข้าใจที่มีไปใช้กับงานทั้งสองงาน ในกรณีของผู้ที่มีภาวะ MCI เมื่อระดับการรับรู้ความเข้าใจที่มีอยู่จำกัดถูกแบ่งใช้ในงานที่สองจึงทำให้ประสิทธิภาพในการทำ TUG ลดลง สะท้อนให้เห็นด้วยการใช้เวลามากขึ้น โดยมีหลักฐานงานวิจัยที่ยืนยันว่าเมื่อต้องทำงานหลายอย่างที่ต้องใช้การรับรู้ความเข้าใจร่วมกับการเดิน จะทำให้ความสามารถในการเดินลดลง^{18,19,33-35} โดยสามารถอธิบายได้ด้วยทฤษฎี capacity sharing ซึ่งกล่าวว่าการรับรู้ความเข้าใจมีปริมาณที่จำกัด หากมีการทำงานหลายอย่างพร้อมกันที่ต้องการการรับรู้ความเข้าใจที่มากเกินไปจะส่งผลทำให้งานมี

ประสิทธิภาพลดลงหรือไม่ประสบผลสำเร็จ

ผลการทดสอบ Tandem walk ไม่พบความแตกต่างกันของเวลาที่ใช้ในการเดินและจำนวนก้าวที่ผิดพลาดระหว่างผู้ที่มีภาวะ MCI และผู้ที่ไม่ใช่ภาวะ MCI ทั้งในการทดสอบ tandem walk อย่างเดียวและการทดสอบที่ทำร่วมกับการบอกชื่อคำศัพท์ในหมวดที่กำหนดให้ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้จากการทบทวนวรรณกรรมไม่พบว่ามีการศึกษาที่ทำการทดสอบ Tandem walk ร่วมกับการทำงานอย่างที่สองมาก่อนสำหรับการทดสอบ Tandem walk เพียงอย่างเดียว ผลการศึกษาขัดแย้งกับการศึกษาที่ผ่านมาของ Fujisawa และคณะ³⁰ และการศึกษาของ Franssen และคณะ³⁶ ที่พบความแตกต่างระหว่างอาสาสมัครที่มีและไม่มีภาวะ MCI อย่างไรก็ตามการเปรียบเทียบผลการศึกษาครั้งนี้กับการศึกษาที่ผ่านมาทำได้ยากเนื่องจากแต่ละการศึกษากำหนดวิธีการประเมินและบันทึกผลการประเมิน Tandem walk แตกต่างกันตัวอย่างเช่นการศึกษาของ Fujisawa และคณะ³⁰ ใช้จำนวนก้าวที่อาสาสมัครสามารถเดินต่อเท้าโดยไม่ผิดพลาดเป็นตัวแปรในการศึกษา ส่วนการศึกษาของ Franssen และคณะ³⁶ นำคะแนนของจำนวนก้าวที่ผิดพลาดมาจัดเป็นลำดับคะแนน 1-7 (เช่น ไม่มีก้าวที่ผิดพลาดเท่ากับ 1 คะแนน ผิดพลาด 1 ถึง 2 ก้าว เท่ากับ 2 คะแนนและไม่สามารถทำการทดสอบได้ เท่ากับ 7 คะแนน) แต่ในการศึกษานี้ใช้เวลาในการเดินและร้อยละของจำนวนก้าวที่ผิดพลาดเป็นตัวแปรของการศึกษาอ้างอิงจากการศึกษาก่อนหน้า³⁷ ผู้วิจัยเลือกรูปแบบการเก็บข้อมูลแบบนี้เนื่องจากต้องการให้อาสาสมัครให้ความสำคัญทั้งกับความเร็วของการเดินและความถูกต้องของการเดิน

จากการทบทวนวรรณกรรมการทดสอบการทรงตัวทางคลินิกที่ยาก ท้าทายต่อความสามารถทางกายในการรักษาสสมดุลและ/หรือเจาะจงต่อความบกพร่องของการรับรู้ความเข้าใจสามารถประเมินพบความบกพร่องของการทรงตัวของผู้ที่มีภาวะ MCI ได้ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้การทดสอบ Tandem walk ซึ่งเป็นการทดสอบความสามารถในการเดินและการทรงตัวขณะมีพื้นที่รองรับแคบ (narrow base of support) และมีการเปลี่ยนตำแหน่งของฐานรองรับร่วมกับการเคลื่อนไหวของจุดรวมมวลตลอดการเคลื่อนไหวเป็นการท้าทายความสามารถในการควบคุมการจัดระเบียบร่างกายเพื่อรักษาสสมดุลซึ่งต้องใช้สมาธิความตั้งใจจดจ่อ (focus attention) ในขณะที่เดินต่อเท้านอกจากนี้ในการศึกษานี้ให้อาสาสมัครเดินต่อเท้าด้วยความเร็วสูงสุดและให้ถูกต้องที่สุด³⁷ ซึ่งทำให้ลักษณะงานยากยิ่งขึ้นจากผลการวิจัยที่ไม่พบความแตกต่างของผู้ที่มีและไม่มีภาวะ MCI ผู้วิจัยคาดว่าผลการทดสอบนี้อาจจะยากเกินไปสำหรับผู้สูงอายุทั้งสองกลุ่มจึงทำให้ไม่สามารถแยกความแตกต่างของอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มและเมื่อทดสอบ Tandem walk ร่วมกับการบอกชื่อ

คำศัพท์ในหมวดที่กำหนดซึ่งยากมากขึ้นอีกจึงไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มเช่นกันสอดคล้องกับการศึกษาของ Vereeck และคณะ³⁸ ที่รายงานว่า การทดสอบนี้ยากเกินไปสำหรับกลุ่มผู้ที่มีอายุ 70 ปีขึ้นไป ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้มีผู้ที่มีอายุ 70 ปีขึ้นไปถึง 23 คนจากอาสาสมัครทั้งหมด 42 คน

ผลการศึกษาครั้งนี้บ่งชี้ว่าผู้สูงอายุที่มีการรับรู้ความเข้าใจบกพร่องเล็กน้อยมีความบกพร่องของการทรงตัว อย่างไรก็ตาม ความบกพร่องของการทรงตัวนี้จะสามารถประเมินพบได้ต้องอาศัยการทดสอบการทรงตัวที่ท้าทายและ/หรือเจาะจงกับปัญหาของผู้ที่มีภาวะ MCI โดยการทดสอบการทรงตัวขณะยืนพบความบกพร่องของการทรงตัวเมื่อยืนหลังตามนพื้นแข็งเพียงอย่างเดียว ยืนหลังตามนพื้นนุ่มร่วมกับการทำงานอย่างอื่น และการทดสอบการทรงตัวขณะมีการเคลื่อนไหวพบความบกพร่องของการทรงตัวในการทดสอบ TUG และการทดสอบ TUG ร่วมกับการทำงานอย่างอื่นทั้งนี้เป็นการทดสอบที่ความเร็วสูงสุดสำหรับการทดสอบ Tandem โดยให้เดินด้วยความเร็วสูงสุดอาจจะยากเกินไปสำหรับผู้สูงอายุทั้งที่มีและไม่มีภาวะ MCI

ข้อจำกัดในการศึกษาและข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

ในการศึกษาครั้งนี้แม้พยายามควบคุมตัวแปรกวนต่างๆ ที่อาจมีผลต่อการศึกษ เช่น อายุ เพศ ระดับการศึกษา ค่าดัชนีมวลกาย ระหว่างสองกลุ่มให้ใกล้เคียงกัน แต่ยังมีตัวแปรบางตัวที่ไม่ได้ควบคุม เช่น การทำกิจกรรมทางกาย (physical activity) ของอาสาสมัคร ซึ่งการทำกิจกรรมทางกายที่แตกต่างกันอาจมีผลต่อการทดสอบการทรงตัวได้ ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปควรสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับการทำกิจกรรมทางกายของอาสาสมัคร

สรุปผลการศึกษา

ผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI มีความสามารถในการทรงตัวด้อยกว่าผู้สูงอายุที่ไม่มีภาวะ MCI อย่างไรก็ตามการที่จะประเมินพบได้ต้องใช้การทดสอบการทรงตัวที่ท้าทาย และ/หรือมีการรบกวนการรับรู้ความเข้าใจร่วมด้วย ในการศึกษาครั้งนี้พบว่า การทดสอบที่พบความบกพร่องของการทรงตัวในผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI ได้แก่ การทดสอบการแกว่งของลำตัวขณะยืนหลังตามนพื้นแข็งเพียงอย่างเดียว ขณะยืนหลังตามนพื้นนุ่มร่วมกับการบอกชื่อคำศัพท์ในหมวดที่กำหนดให้ การทดสอบ TUG ขณะเดินด้วยความเร็วสูงสุด ทั้งการทดสอบ TUG เพียงอย่างเดียวและการทดสอบ TUG ร่วมกับการบอกชื่อคำศัพท์ในหมวดที่กำหนดให้ การทดสอบการทรงตัวเหล่านี้เป็นวิธีการทางคลินิกที่สามารถทำได้ง่าย สะดวก ไม่ต้องอาศัยเครื่องมือในห้องปฏิบัติการ ทั้งนี้หากนักกายภาพบำบัดสามารถตรวจพบความบกพร่องของการทรงตัวของผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI ได้ตั้งแต่ระยะเริ่มแรกจะสามารถวางแผนการรักษาฟื้นฟูความสามารถในการทรงตัว ลดความเสี่ยงต่อการหกล้มได้ตั้งแต่เนิ่นๆ

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับทุนสนับสนุนวิทยานิพนธ์สำหรับนักศึกษาบัณฑิตศึกษา จากคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

1. Plaiwan Suttanon. Falls in Thai older people living in urban and suburban areas: incidence, risk factors, management and prevention. Health Systems Research Institute, Nonthaburi. 2015 (in thai)
2. Rubenstein LZ. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age Ageing* 2006; 35: 37-41 doi: 10.1093/ageing/afl084
3. Shumway-Cook A, Woollacott M. Motor control translating research into clinical practice. 4ed. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins; 2012
4. Andersson G, Hagman J, Talianzadeh R, Svedberg A, Larsen HC. Effect of cognitive load on postural control. *Brain Res Bull* 2002; 58: 135-9 doi: 10.1016/S0361-9230(02)00770-0
5. McGough EL, Kelly VE, Logsdon RG, McCurry SM, Cochrane BB, Engel JM, et al. Associations between physical performance and executive function in older adults with mild cognitive impairment: gait speed and the timed "up & go" test. *Phys Ther* 2011; 91: 1198-207 doi: 10.2522/ptj.20100372
6. Maquet D, Lekeu F, Warzee E, Gillain S, Wojtasik V, Salmon E, et al. Gait analysis in elderly adult patients with mild cognitive impairment and patients with mild Alzheimer's disease: simple versus dual task: a preliminary report. *Clin Physiol Funct Imaging* 2010; 30: 51-6 doi: 10.1111/j.1475-097X.2009.00903.x
7. Smith E, Walsh L, Doyle J, Greene B, Blake C. Effect of a dual task on quantitative timed up and go performance in community-dwelling older adults: A preliminary study. *Geriatr Gerontol Int* 2016; x: 1-7 doi: 10.1111/ggi.12845
8. Petersen RC. Mild cognitive impairment. *N Engl J Med* 2011; 364: 2227-34 doi: 10.1056/NEJMcp0910237
9. Taylor ME, Lord SR, Delbaere K, Mikolaizak AS, Close JC. Physiological fall risk factors in cognitively impaired older people: a one-year prospective study. *Dement Geriatr Cogn Disord* 2012; 34: 181-9 doi: 10.1159/000343077
10. Borges AP, Carneiro JA, Zaia JE, Carneiro AA, Takayanagui OM. Evaluation of postural balance in mild cognitive impairment through a three-dimensional electromagnetic system. *Braz J Otorhinolaryngol* 2016; 82: 433-41 doi: 10.1016/j.bjorl.2015.08.023
11. Deschamps T, Beauchet O, Annweiler C, Cornu C, Mignardot JB. Postural control and cognitive decline in older adults: position versus velocity implicit motor strategy. *Gait Posture* 2014; 39: 628-30 doi: 10.1016/j.gaitpost.2013.07.001
12. Shin BM, Han SJ, Jung JH, Kim JE, Fregni F. Effect of mild cognitive impairment on balance. *J Neurol Sci* 2011; 305: 121-5 doi: 10.1016/j.jns.2011.02.031
13. Oliveira D, Goretti L, Pereira L. Performance in daily living activities and mobility among institutionalized elderly people with cognitive impairments: Pilot Study. *Braz J Phys Ther* 2006; 10: 91-6 doi: 10.1590/S1413-35552006000100012
14. Dos Santos MCF, Dos Santos JPM, Fontanela V, Spricio SM, Gil AWdO, Pires-Oliveira DAdA. Relationship of functional balance and cognitive impairment in elderly. *MTP Rehab J* 2014; 12: 215 doi: 10.17784/miprehabjournal.2014.12.215
15. Mirelman A, Weiss A, Buchman AS, Bennett DA, Giladi N, Hausdorff JM. Association between performance on timed up and go subtasks and mild cognitive impairment: further insights into the links between cognitive and motor function. *J Am Geriatr Soc* 2014; 62: 673-8 doi: 10.1111/jgs.12734

16. Bahureksa L, Najafi B, Saleh A, Sabbagh M, Coon D, Mohler MJ, et al. The impact of mild cognitive impairment on gait and balance: A systematic review and meta-analysis of studies using instrumented assessment. *Gerontology* 2016; 63(1):67-83 doi: 10.1159/000445831
17. Boripuntakul S, Lord SR, Brodie MA, Smith ST, Methapatara P, Wongpakaran N, et al. Spatial variability during gait initiation while dual tasking is increased in individuals with mild cognitive impairment. *J Nutr Health Aging* 2014; 18(3):307-12 doi: 10.1007/s12603-013-0390-3
18. Montero-Odasso M, Muir SW, Speechley M. Dual-task complexity affects gait in people with mild cognitive impairment: the interplay between gait variability, dual tasking, and risk of falls. *Arch Phys Med Rehabil* 2012; 93: 293-9 doi: 10.1016/j.apmr.2011.08.026
19. Gillain S, Warzee E, Lekeu F, Wojtasik V, Maquet D, Croisier JL, et al. The value of instrumental gait analysis in elderly healthy, MCI or Alzheimer's disease subjects and a comparison with other clinical tests used in single and dual-task conditions. *Ann Phys Rehabil Med* 2009; 52: 453-74
20. Faul F, Erdfelder E, Buchner A, Lang AG. Statistical power analyses using G*Power 3.1: tests for correlation and regression analyses. *Behav Res Methods* 2009; 41: 1149-60 doi: 10.3758/BRM.41.4.1149
21. Thai Cognitive Test Development Committee 1999. Mini-Mental State Examination-Thai 2002. Bangkok: Institute of Geriatric Medicine, Department of Medicine Services, Ministry of Public Health, Thailand; 2002
22. Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V, Charbonneau S, Whitehead V, Collin I, et al. The Montreal Cognitive Assessment MoCA: A brief screening tool for mild cognitive impairment. *JAGH* 2005; 53:695-9 doi:10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x
23. Wongpakaran N, Wongpakaran T. Prevalence of major depressive disorders and suicide in long-term care facilities: a report from northern Thailand. *Psychogeriatrics* 2012; 12: 11-7 doi: 10.1111/j.1479-8301.2011.00383.x
24. Loughran S, Tennant N, Kishore A, Swan IR. Interobserver reliability in evaluating postural stability between clinicians and posturography. *Clin Otolaryngol* 2005; 30: 255-7 doi: 10.1111/j.1365-2273.2005.00988.x
25. Weiss EM, Siedentopf C, Hofer A, Deisenhammer EA, Hoptman MJ, Kremser C, et al. Brain activation pattern during a verbal fluency test in healthy male and female volunteers: a functional magnetic resonance imaging study. *Neurosci Lett* 2003;352(3):191-4 doi: 10.1016/j.neulet.2003.08.071
26. Lord SR, Menz HB, Tiedemann A. A physiological profile approach to falls risk assessment and prevention. *Phys Ther* 2003; 83: 237-52 doi: 10.1093/ptj/83.3.237
27. Schneiders AG, Sullivan SJ, Kvarnstrom J, Olsson M, Yden T, Marshall S. The effect of footwear and sports-surface on dynamic neurological screening for sport-related concussion. *J Sci Med Sport* 2010; 13: 382-6 doi: 10.1016/j.jsams.2010.01.003
28. Fiky AA-RE, Helal OF. Correlation between balance and cognition in normal young and elderly subjects. *Jokull* 2015; 64: 46-66 doi: 10.13140/RG.2.2.21760.02567
29. Tangen GG, Engedal K, Bergland A, Moger TA, Mengshoel AM. Relationships between balance and cognition in patients with subjective cognitive impairment, mild cognitive impairment, and Alzheimer disease. *Phys Ther* 2014; 94: 1123-34 doi: 10.2522/ptj.20130298
30. Fujisawa C, Umegaki H, Okamoto K, Nakashima H, Kuzuya M, Toba K, et al. Physical function differences between the stages from normal cognition to moderate Alzheimer disease. *J Am Med Dir Assoc* 2017; 18: 368 doi: 10.1016/j.jamda.2016.12.079

31. Pettersson AF, Olsson E, Wahlund LO. Motor function in subjects with mild cognitive impairment and early Alzheimer's disease. *Dement Geriatr Cogn Disord* 2005; 19: 299-304 doi: 10.1159/000084555
32. Borges Sde M, Radanovic M, Forlenza OV. Functional mobility in a divided attention task in older adults with cognitive impairment. *J Mot Behav* 2015; 47: 378-85 doi: 10.1080/00222895.2014.998331
33. Montero-Odasso M, Bergman H, Phillips NA, Wong CH, Sourial N, Chertkow H. Dual-tasking and gait in people with mild cognitive impairment. The effect of working memory. *BMC Geriatrics* 2009;9:41 doi: 10.1186/1471-2318-9-41
34. Muir SW, Speechley M, Wells J, Borrie M, Gopaul K, Montero-Odasso M. Gait assessment in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: the effect of dual-task challenges across the cognitive spectrum. *Gait Posture* 2012;35(1):96-100 doi: 10.1016/j.gaitpost.2011.08.014
35. Taylor ME, Delbaere K, Mikolaizak AS, Lord SR, Close JC. Gait parameter risk factors for falls under simple and dual task conditions in cognitively impaired older people. *Gait Posture* 2013;37(1):126-30 doi: 10.1016/j.gaitpost.2012.06.024
36. Franssen EH, Souren LE, Torossian CL, Reisberg B. Equilibrium and limb coordination in mild cognitive impairment and mild Alzheimer's disease. *J Am Geriatr Soc* 1999; 47: 463-9 doi: 10.1111/j.1532-5415.1999.tb07240.x
37. Lark SD, Pasupuleti S. Validity of a functional dynamic walking test for the elderly. *Arch Phys Med Rehabil* 2009;90(3):470-4 doi: 10.1016/j.apmr.2008.08.221
38. Vereeck L, Wuyts F, Truijen S, Van de Heyning P. Clinical assessment of balance: normative data, and gender and age effects. *Int J Audiol* 2008; 47: 67-75 doi: 10.1080/14992020701689688

Instructions for Authors

How to send original article/thesis

Original article/thesis can be submitted through the on-line system via website <https://www.tci-thaijo.org/index.php/bulletinAMS/>

The Office of Editor of Journal of Associated Medical Sciences Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University

110 Inthawaroros Rd., T.Sriphum, A.Muang, Chiang Mai Thailand 50200

Telephone: (053) 935080 Ext. 17 Fax: (053) 936042 E-mail: preeyanat.v@cmu.ac.th

General Principles

Journal of Associated Medical Sciences is a scientific journal of the Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University. The articles submitted to the journal that are relevant to any of all aspects of Medical Technology, Radiologic Technology, Occupational Therapy, Physical Therapy and other aspects related to the health sciences are welcome. Before publication, the articles will go through a system of assessment and acceptance by at least two experts who are specialized in the relevant discipline. All manuscripts submitted to Journal of Associated Medical Sciences should not have been previously published or under consideration for publication elsewhere. All publications are protected by the Journal of Associated Medical Sciences' copyright.

Manuscript categories

1. Research article is a research paper that is relevant to one of the any of all aspects described above and must not have been previously published or be under consideration for publication elsewhere.
2. Short technical report is a formal report of a technology innovation in a field of Medical laboratory, Physical Therapy, Occupational Therapy and Radiologic Technology which details method, results, discussion and conclusion.
3. Review article is an article that provides a comprehensive review of a topic having direct relevance to research on the specific topics. It analyzes or discusses research previously published by others.
4. General article is an article that is less technical and permits access by the people in general, compared to a research article.
5. Note is an article or research report similar to a research article but short and limited in scope.
6. Miscellany is an article relating to an article published in the Health sciences such as a discussion of the result of Laboratory Medicine or to answer a research question on Laboratory Medicine.
7. Letters to the Editor is a technical article or notes or letter sent to a publication about issues of opinions and experiences from authors.
8. Commentaries and Meeting report are a series of comments or annotations of the meeting.

Manuscript files

To submit your manuscript, you will need the following files:

1. A Title page file with the names of all authors and co-authors*
2. Main document file with abstract, keywords, main text and references
3. Figure files
4. Table files
5. Any extra files such as Supplemental files or Author Biographical notes

Manuscript Format

1. Language. Thai and/or English, Browallia New 14 for text and 12 for all symbols. For an original Thai article, the manuscript should use as many Thai words as possible. Author should use the Royal Institute English-Thai Medical Dictionary as a guideline for translation. For English words that have been formally translated into Thai, but not widely recognized or too difficult to understand, the English words can be placed in parenthesis for those original words.

2. Format. One-side printing, double spacing. Use standard program and fonts and, add page and line number for all pages.

3. A Title page. Include article title, - names of all authors and co-authors, name of the corresponding author and acknowledgements.

Prepare according to following contents;

- Title of the article. Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulate where possible.
- Author names and affiliation. Where the family name may be ambiguous (e.g. a double name), please indicate this clearly. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with superscript number immediately after author's name and in front of appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the province, country and, if available, the e-mail address of each author.
- Corresponding author. Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication, ensure that telephone and fax numbers (with postal area code) are provided in addition to the e-mail address and the complete postal address. Contact details must be kept up to date by the corresponding author.
- Acknowledgements: Acknowledgements will be collated in a separate section at the end of the article before the references in the stage of copyediting. Please, therefore, include them on the title page. List here those individuals who provided help during the research (e.g. providing language help, writing assistance or proof reading the article, etc.)

4. Main article structure. The manuscripts should be arranged in the following headings: Title, Abstract, Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion and Conclusion, and Reference. Prepare according to following contents;

- Abstract. In Thai and English not exceeding 400 words. Abstract must be structured with headings: (ที่มาและความสำคัญ) Background, (วัตถุประสงค์) Objectives, (วัสดุและวิธีการ) Materials and methods, (ผลการศึกษา) Results, (สรุปผลการศึกษา) Conclusions, and (คำสำคัญ) Keywords (3-5 keywords should be included).
- Introduction: State the objectives of work and provide an adequate background, avoiding a detailed literature survey or a summary of the results.
- Materials and Methods: Provide sufficient detail to allow the work to be reproduced. Methods already published should be indicated by a reference: only relevant modifications should be described. Ensure that each table, graph or figure is referred in the text.
- Results: Results should be clear and concise. Present the new results of the study such as tables and figures mentioned in the main body of the article, and numbered in the order in which they appear in the text or discussion.
- Discussion: This should explore the significance of the results of the work, not repeat them. A combined Results and Discussion section is often appropriate. Avoid extensive citations and discussion of published literature.
- Conclusions: The main conclusions of the study may be presented in a short Conclusions section, which may stand alone or form a subsection of a "Discussion" or "Results and Discussion".
- Conflict of interest:
- References:

5. Artwork Requirements

- Each table, graph and figure should be self-explanatory and should present new information rather than duplicating what is in the text. Prepare one page per each and submit separately as supplementary file(s).
- Save the figures as high resolution JPEG or TIFF files.
- Title and description of the tables and figures must be in English.
- Permission to reprint table(s) and/or figure(s) from other sources must be obtained from the original publishers and authors, and submitted with the typescript.

Ensuring a blind peer review

To ensure the integrity of the blind peer-review for submission to this journal, every effort should be made to prevent the identities of the authors and reviewers from being known to each other. The authors of the document have deleted their names from the main text, with "Author" and year used in the references and footnotes, instead of the authors' name, article title, etc. After the journal was accepted, the name of authors and affiliation and the name of the corresponding author must be included into the document and re-submitted in the copyediting stage.

Proof correction

The Proofs of final paper approved for publication are to be returned by email to the researcher before publication.

Page charge

No page charge

References Format

1. In text citation; using number(s) in the order of appearance in the text with superscript format after the text or paragraph to refer to the references. In case of English manuscript, using number(s) after the full stop mark.
2. References using the Vancouver reference system.
3. In case of references source from non-English language, translate the title to English and retain "in Thai" in the parentheses.

Examples of References list

Multiple Authors: List up to the first 6 authors/editors, and use "et al." for any additional authors.

Journal Articles (print): In case of reference source contains DOI, retain doi: at the end of reference. Vancouver Style does not use the full journal name, only the commonly-used abbreviation: "Physical Therapy" is cited as "Phys Ther". As an option, if a journal carries continuous pagination throughout a volume (as many medical journals do) the month and/or issue number may be omitted. Allow one space after semi-colon and colon and end each reference with full stop after page number.

- Carmody J, Traynor V, Steele A. Dementia, decision aids and general practice. *AustFam Physician* 2015 May; 44(5): 307-10.
- Andrenelli E, Ippoliti E, Coccia M, Millevolte M, Cicconi B, Latini L, et al. Features and predictors of activity limitations and participation restriction 2 years after intensive rehabilitation following first-ever stroke. *Eur J Phys Rehabil Med* 2015; 15: 575–85.
- Geraud G, Spierings EL, Keywood C. Tolerability and safety of frovatriptan with short- and long-term use for treatment of migraine and in comparison with sumatriptan. *Headache* 2002; 42 (Suppl 2): S93-9.
- Fucharoen S, Weatherall DJ. The hemoglobin E thalassemias. *Cold Spring Harb Perspect Med* 2012; 2(8). pii:a011734. doi: 10.1101/cshperspect.a011734.
- Wilke J, Krause F, Vogt L, Banzer W. What is evidence-based about myofascial chains: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil* 2016; 97: 454-61. doi: 10.1016/j.apmr.2015.07.023.
- Boonprakob Y, Phadungkit S, Nongharnpitak S, Srijessadarak T, Supasatean W, Nakhengrit C. Trigger point: curable or palliative symptoms. *Bull Chiang Mai Assoc Med Sci* 2016; 49: 161-72 (in Thai).

Journal Articles from a Website

- Aboud S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts in an advisory role. *Am J Nurs* [Internet]. 2002 Jun [cited 2002 Aug 12]; 102(6): [about 1 p.]. Available from: <http://www.nursingworld.org/AJN/2002/june/Wawatch.htm>

Journal Articles from an Online Database

- Heller M. How upper-trap weakness contributes to neck pain, nerve root pain and shoulder impingement. *Dynamic Chiropractic* [Internet]. 2013 Nov [cited 2006 Feb 18];31(21):1-6. Available from: CINAHL with Full Text: <http://dynamicchiropractic.com/mpacms/dc/article.php?id=56726>
- Erasmus S, Luiters S, Brijjal P. Oral hygiene and dental student's knowledge, attitude and behaviour in managing HIV/AIDS patients. *Int J Dent Hyg* [Internet]. 2005 Nov [cited 2009 Jun 16];3(4):213-7. Available from Medline: <http://cclsw2.vcc.ca:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cmedm&AN=16451310&site=ehost-live>
- Forooghian F, Yeh S, Faia LJ, Nussenblatt RB. Uveiticfoveal atrophy: clinical features and associations. *Arch Ophthalmol* [Internet]. 2009 Feb [cited 2009 Jul 28]; 127(2): 179-86. PubMed PMID: 19204236; PubMed Central PMCID: PMC2653214

Book References

- Murray PR, Rosenthal KS, Kobayashi GS, Pfaller MA. Medical microbiology. 4th ed. St. Louis: Mosby; 2002.
- Pearl AJ. The female athlete. Champaign, Ill: Human Kinetics; 1993.
- Portney JG, Watkins MP. Foundation of clinical research applications to practice. 2nd ed. Upper Saddle River (NJ): Prentice Hall; 2000.
- Fauci AS, Braunwald E, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL, et al., editors. Harrison's principles of internal medicine. 17th ed. New York: McGraw Hill; 2008.

Chapter in an Edited Book

- Perrin DH. The evaluation process in rehabilitation. In: Prentice WE, editor. Rehabilitation techniques in sports medicine. 2nd ed. St Louis, Mo: Mosby Year Book; 1994: 253–276.
- Janda V. Muscles and cervicogenic pain syndromes. In: Grant R, editor. Physical therapy of the cervical and thoracic spine. New York: Churchill Livingstone; 1988: 153-66.

E-book

- Irfan A. Protocols for predictable aesthetic dental restorations [Internet]. Oxford: Blackwell Munksgaard; 2006 [cited 2009 May 21]. Available from Netlibrary: <http://cclsw2.vcc.ca:2048/login?url=http://www.netLibrary.com/urlapi.asp?action=summary&v=1&book-id=181691>

Website

- Fehrenbach MJ. Dental hygiene education [Internet]. [Place unknown]: Fehrenbach and Associates; 2000 [updated 2009 May 2; cited 2009 Jun 15]. Available from: <http://www.dhed.net/Main.html>
- American Dental Hygienists' Association [Internet]. Chicago: American Dental Hygienists' Association; 2009 [cited 2009 May 30]. Available from: <http://www.adha.org/>
- Who's Certified [Internet]. Evanston (IL): The American Board of Medical Specialists. c2000. [cited 2001 Mar 8]. Available from: <http://www.abms.org/newsearch.asp>
- Cancer-Pain.org [Internet]. New York: Association of Cancer Online Resources, Inc.; c2000-01 [updated 2002 May 16; cited 2002 Jul 9]. Available from: <http://www.cancer-pain.org/>.

Dissertation/Thesis/Term Paper

- Borkowski MM. Infant sleep and feeding: a telephone survey of Hispanic Americans [Dissertation]. Mount Pleasant (MI): Central Michigan University; 2002.
- On-Takrai J. Production of monoclonal antibody specific to recombinant gp41 of HIV-1 subtype E [Term paper]. Faculty of Associated Medical Sciences: Chiang Mai University; 2001 [in Thai].
- Seale AC. The clinical and molecular epidemiology of streptococcus agalactiae in Kenya: maternal colonization and perinatal outcomes [Dissertation on the Internet]. [Oxford (England)]: University Oxford; 2015 [cited 2015 Jul 28]. Available from: <http://ora.ox.ac.uk/objects/uuid:6e7d952a-dc5b-4af0-b0bb-f2ae2184eed0>

Conference Proceedings

- Harnden P, Joffe JK, Jones WG, editors. Germ cell tumours V. Proceedings of the 5th Germ Cell Tumour Conference; 2001 Sep 13-15; Leeds, UK. New York: Springer, 2002.

Organization as Author

- World Health Organization. Global status report on non communicable diseases 2010. Geneva: World Health Organization; 2011.
- Diabetes Prevention Program Research Group. Hypertension, insulin, and proinsulin in participants with impaired glucose tolerance. Hypertension. 2002; 40(5): 679-86.

Government Document

- Environmental Health Directorate. Radiation protection in dentistry: recommended safety procedures for the use of dental x-ray equipment. Safety Code 30. Ottawa: Ministry of Health; 2000.
- Department of Health. Situation survey on policy and implementation of physical activity promotion in schools for first year 2005. [in Thai]. Nonthaburi: Ministry of Public Health; 2005.
- Department of Local Administration, Ministry of Interior Affairs. Standard of Sports Promotion. [in Thai]. Bangkok. 2015: 7–9.

Journal History

Established in 1968

- 1968-2016 As the Bulletin of Chiang Mai Associated Medical Sciences - วารสารเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่
- Vol1, No1 - Vol.49, No3
- 2017, the Journal of Associated Medical Sciences
- Vol.50, No1 and forward.

Journal Sponsorship

Publisher

Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University

Sponsors

Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University

Sources of support

Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University



JOURNAL OF ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES