



บูรพาเวชสาร Burapha Journal of Medicine

เจ้าของผลงาน

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

วัตถุประสงค์

1. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนคณาจารย์ นักวิชาการ นิสิต นักศึกษา และผู้สนใจ ได้เผยแพร่ผลงานวิชาการ งานวิจัย
2. เป็นแหล่งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ข้อคิดเห็นทางวิชาการในสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ขอบเขตเนื้อหา

องค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ วิทยาศาสตร์สุขภาพ ด้านสาธารณสุขพฤติกรรมศาสตร์ และสังคมศาสตร์

ที่ปรึกษา

ศาสตราจารย์ นายแพทย์สมพล พงศ์ไทย

ศาสตราจารย์ (พิเศษ) นายแพทย์สุจินต์ อึ้งถาวร

บรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิงสมจิต พฤกษ์รัตนานนท์

รองบรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์สมชาย ยงศิริ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ทวีลาภ ตันสวัสดิ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์กิตติ กรุ๊งไกรเพชร

กองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ นายแพทย์สิริชัย ชยสิริโสภณ

Professor Dr.Zorayda E. Leopando, MD.

ศาสตราจารย์ (เกียรติคุณ) ดร.นายแพทย์ศาสตร์ เสาวคนธ์

ศาสตราจารย์ นายแพทย์ศุภสิทธิ์ พรธรรมาโนทัย

ศาสตราจารย์ นายแพทย์อมร ลีลารัศมี

ศาสตราจารย์ นายแพทย์อภิชาติ จิตต์เจริญ

รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิงจรรรัตน์ สมบูรณ์วิทย์

รองศาสตราจารย์ ดร.อนามัย เทศกะทีก

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์โยธิน เบญจวง

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิสิษฐ์ พิริยาพรรณ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงลักษณพร กรุ๊งไกรเพชร



บูรพาเวชสาร Burapha Journal of Medicine

คณะผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความประจำฉบับ

ศาสตราจารย์ (เกียรติคุณ) ดร.นายแพทย์ศาสตร์ เสาวคนธ์ อาจารย์อิสระ

ศาสตราจารย์ ดร.นายแพทย์สุภสิทธิ์ พรธรรมาโรจน์

มูลนิธิศูนย์วิจัยและติดตามความเป็นธรรมทางสุขภาพ
จังหวัดพิษณุโลก

ศาสตราจารย์ (เกียรติคุณ) นายแพทย์ดุสิต ลำเลิศกุล

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ศาสตราจารย์ นายแพทย์เกรียง ตั้งสง่า

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศาสตราจารย์ (พิเศษ) นายแพทย์สุจินต์ อึ้งถาวร

อาจารย์อิสระ

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์สุพล ลิ้มวัฒนานนท์

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์กิตติ จันทน์เลิศฤทธิ์

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิงวิไล คุปต์นิรติชัยกุล

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

รองศาสตราจารย์ ดร.อัญชลี ฤกษ์จินดา

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รองศาสตราจารย์ นพ.ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

พลเอกหญิงผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงบุษบง หนูหล้า

กองรังสีกรรมโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรินทร์ สุทธิธาทิพย์

อาจารย์อิสระ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงลินดา บราวน์

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามธิบดี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พจนีย์ บุญนา

มหาวิทยาลัยมหิดล

คณะเทคโนโลยีวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ดร.นายแพทย์ดลนิกัทร เดชสุพงษ์

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามธิบดี

มหาวิทยาลัยมหิดล

ดร.นายแพทย์เกษม ไข่มุกด์

โรงพยาบาลญาไทศรีราชา

แพทย์หญิงกัญญา ภักดีธนากุล

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

แพทย์หญิงรัชนิพร ชื่นสุวรรณ

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

คณะผู้จัดทำ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงศรสุภา ลิ้มเจริญ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์กฤติน กิตติกรชัยชาญ

นายแพทย์ปรางกร ทัดติกุล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงมยุรี พิทักษ์ศิลป์

นายแพทย์พร้อมพงศ์ อนุชิตชาญชัย

แพทย์หญิงจารุวรรณ กิตติวราวุฒิ

แพทย์หญิงเพ็ชรงาม ไชยวานิช

แพทย์หญิงวิพร ญัฐรังสี

นายแพทย์สันติชัย ดินชุไท

ดร.สรร กลิ่นวิชิต

ดร.เวกกา กลิ่นวิชิต

ดร.พวงทอง อินใจ

นางสาวคณินิจ อุลิมาศ

นางสาวสมหญิง บู่แก้ว



บูรพาเวชสาร Burapha Journal of Medicine

กำหนดออก: ปีละ 2 ฉบับ (ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน และ ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม)

พิมพ์ที่: บริษัท เกี๋ยงดีศรีเอช จำกัด 58 ถ.บ้านบึง-บ้านค่าย ต.บ้านบึง อ.บ้านบึง จ.ชลบุรี 20170

ที่ติดต่อ: คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา 169 ถนนลงหาดบางแสน ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131
โทร. 0-3835-6554 ต่อ 2401-2 โทรสาร. 0-3838-6557

Faculty of Medicine, Burapha University 169 Long-Hard Bangsaen Road,
Sansook Subdistrict, Muang District, Chon-Buri Province, THAILAND. 20131
Tel. +66-3835-6554, 2401-2 Fax : +66-3838-6557

ผู้สนใจสามารถส่งผลงานได้ที่ www.tci-thaijo.org/index.php/BJmed

ข้อความหรือบทความในวารสารนี้เป็นความคิดเห็นของผู้เขียนโดยเฉพาะ
ไม่จำเป็นต้องสอดคล้องกับทัศนะของผู้จัดทำและไม่ใช้ความรับผิดชอบของกองบรรณาธิการ



บูรพาเวชสาร Burapha Journal of Medicine

สารบัญ

Contents

บรรณาธิการแถลง

Editor's Note

สมจิต พฤกษ์รัตนานนท์

Somjit Prueksaritanond

นิพนธ์ต้นฉบับ

Original article

การพัฒนาต้นแบบระบบบันทึกข้อมูล
การวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยการบริการ
ทางการแพทย์ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา
นฤตย์ คุ่มยา

1

The development of prototype
recording system for unit cost
analysis in medical service of
Burapha university hospital
Narid Koomya

การยอมรับและความพึงพอใจต่อตำรับ
ขนมไทยสูตรลดไขมัน

17

Acceptance and satisfaction of
reduced fat Thai desserts

อลงกต สิงห์โต อุไรภรณ์ บุรณสุขสกุล
รังสิมา ดรณพันธ์ และ นริศา เรืองศรี

Alongkote Singhato Uraiporn
Booranasuksakul Rungsima Daroonpund
and Narisa Rueangsri

ผลของโปรแกรมฝึกความจำขณะ
ปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์
สำหรับผู้สูงอายุ

28

Effects of visuospatial working
memory training in The elderly

พลอยพันธุ์ กลิ่นวิจิต มานิกา วิเศษสาธิต และ
ฐิรัชย์ หงษ์ยันตรชัย

Ploypan Klinwichit Manika Wisessathorn
and Thirachai Hongyantarachai

ปัจจัยเสี่ยงและลักษณะทางคลินิกของ
ภาวะเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้นจาก
เส้นเลือดโป่งพองและไม่ใช่เส้นเลือดโป่งพอง

45

Clinical risk factors of variceal or
non-variceal upper gastrointestinal
bleeding

สมิทธิ์ เกดสินธุ์ พิมล เลาหะวีร์

Smith Kerdsin Pimol Laohawee Minchita
Juthathippatai and Waraporn dangsuwan

มินชิตา จุฑาธิปไตย และ วราภรณ์ แดงสุวรรณ



บูรพาเวชสาร Burapha Journal of Medicine

สารบัญ

Contents

ผลของค่าอัตราการกรองของไต ณ ช่วงเวลา
ที่ผู้ป่วยเริ่มล้างไตทางช่องท้องต่อผลลัพธ์ทาง
คลินิกในผู้ป่วยล้างไตทางช่องท้องโรงพยาบาล
มหาวิทยาลัยบูรพา

ระวีวรรณ วิฑูรย์ สมชาย ยงศิริ

อโนชา วณิชานนท์ และ เพ็ชรงาม ไชยวานิช

57

Effect of glomerular filtration rate
at peritoneal dialysis initiation on
clinical outcomes in Burapha Hospital

Raweewan Witoon Somchai Yongsiri

Anocha Wanitchanont and Pechngam
Chaiwanit

ความหลากหลายของยีน VEGF 936 C/T
ในผู้ป่วยมะเร็งเซลล์ตับ

เพ็ญศรี แซ่หลี่ และ ธเนศ พงศ์ธีรรัตน์

68

VEGF 936 C/T polymorphisms in
Thai patients with hepatocellular
carcinoma

Pensri Saelee and Tanett Pongtheerat

ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความรู้สึกข้อต่อ
กับความสามารถในการทรงตัวในผู้สูงอายุ

พรลักษณ์ แพเพชร เสือโต

ศิริรัตน์ เกียรติกุลานุสรณ์ และนงนุช ล่วงพัน

78

The relationship between
proprioception and Time up and Go
test (TUG) results in elderly people

Bhornluck Paepetch Sauto

Sirirat Kiatkulanusorn and

Nongnuch Luangpon

บทความปริทัศน์

Review article

การทบทวนวรรณกรรม

ชุดภาพรังสีช่องท้อง: บทบาทที่เปลี่ยนไป
ในภาวะปวดท้องเฉียบพลัน

ลลิตพรรณ นิมมานเกียรติคุณ และ

ศรสุภา ลิ้มเจริญ

88

Plain abdominal radiographs: the
changing trend of imaging in acute
abdominal pain

Lalitphan Nimmankiatkul and

Sornsupha Limchareon

ความปลอดภัยทางรังสีสำหรับแรงงาน
ของโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจ
ภาคตะวันออก

ช่อแก้ว ไทวณะบุตร อลิสรา วงศ์สุทธิเลิศ และ

สมจิต พุกกะรัตนานนท์

101

Radiation safety for EEC workers

Chokaew Tovanabutra Alisara

Wongsuttilert and Somjit

Prueksaritanond



บูรพาเวชสาร Burapha Journal of Medicine

บรรณาธิการแถลง (Editor's Note)

อีกไม่กี่วันก็จะเข้าสู่ปีพุทธศักราช 2563 แล้ว วันเวลาผ่านไปอย่างรวดเร็ว 1 ปีที่ผ่านมาเรามีเหตุการณ์สำคัญ ต้องจารึกไว้ในประวัติศาสตร์ คือพระราชพิธีบรมราชาภิเษก พระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 10 ทำให้ประชาชนชาวไทยและชาวต่างชาติได้มีโอกาสเรียนรู้โบราณราชประเพณีอันดีงามของไทย ได้เห็นการเสด็จพระราชดำเนินเลียบพระนครโดยริ้วกระบวนพยุหยาตราทางสถลมารค และริ้วกระบวนพยุหยาตราทางชลมารค

ในปีเดียวกัน ในขณะที่แวดวงทางวิชาการบ้านเราก็มีข่าวดี น่าชื่นชมอยู่เช่นกัน เมื่อนักพฤกษศาสตร์ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมค้นพบพืชพันธุ์ใหม่ของโลก 8 ชนิด หลังจากที่ถูกค้นพบศึกษากันมานานกว่า 20 ปี และทีมนักบรรพชีวินวิทยาไทย-ญี่ปุ่นค้นพบฟอสซิลไดโนเสาร์กินเนื้อขนาดกลาง สกุลใหม่ของโลก ชื่อวายูแรพเตอร์ หนองบัวลำภูเอนซิส (Vayuraptor nongbualamphuensis) ซึ่งขุดค้นพบที่อุทยานแห่งชาติภูเก้า-ภูพานคำ หนองบัวลำภู

นอกจากนี้แล้วยังมีนักเรียน นักศึกษา นักวิจัย นักวิชาการจากหลายศาสตร์ หลายสาขาที่ได้รับรางวัลระดับโลกมากมาย นับว่าประเทศไทยก็มีทรัพยากรบุคคลที่เก่ง ไม่แพ้ใคร แต่ยังไม่มากพอเมื่อเทียบกับสถิตินักวิจัยเฉลี่ยต่อจำนวนประชากร กับประเทศเพื่อนบ้านอย่างสิงคโปร์ เกาหลี ญี่ปุ่น ฯลฯ ดังนั้นไทยจึงต้องเร่งพัฒนาบุคลากรที่มีสมรรถนะของคนไทย 4.0 โดยเร็วเพราะในยุคที่โลกมีการแข่งขันสูง ผู้ที่มีเทคโนโลยีและนวัตกรรมย่อมได้เปรียบ โดดเด่น และแตกต่างกว่าคู่แข่ง การศึกษาค้นคว้า วิจัยอย่างเป็นระบบนั้นไม่เพียงพอที่จะทำให้ประเทศก้าวหน้าไปได้ แต่การนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ รวมทั้งการบริหารจัดการในเชิงมหภาคต่างหากที่จะช่วยสร้างความสำเร็จให้กับประเทศ ในฐานะที่เราเป็นคนไทยจะจัดการอย่างไรให้สิ่งเหล่านี้คงอยู่อย่างมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน ถึงรุ่นลูกรุ่นหลานยังคงเป็นสิ่งท้าทาย

ตัวอย่างที่ดีมีให้เห็น จากการค้นคว้าทดลองและการจัดการความรู้ของบรรพบุรุษรุ่นสู่รุ่นมาถึงปัจจุบัน เช่น ศาสตร์และศิลป์ของ “นวดไทย” (Nuad Thai, traditional Thai massage) ต่างเป็นที่ประจักษ์ต่อสาธารณชน จนเมื่อปลายปีนี้ยูเนสโกได้ขึ้นบัญชีให้ “นวดไทย” เป็นตัวแทนมรดกทางวัฒนธรรมที่จับต้องไม่ได้ของมนุษยชาติ หรือชาวประเทศไทยได้รับการจัดอันดับให้เป็นประเทศที่มีความมั่นคงทางด้านสุขภาพ อยู่ในอันดับที่ 6 จาก 195 ประเทศทั่วโลก จากรายงานดัชนีความมั่นคงทางด้านสุขภาพ (2019 Global Health Security Index) ของมหาวิทยาลัยจอห์นส์ ฮอปกินส์ และองค์กร Nuclear Threat Initiative ตัวอย่าง 2 กรณีนี้ล้วนสะท้อนให้เห็นความสามารถในการบริหารจัดการของ



บูรพาเวชสาร

Burapha Journal of Medicine

คนไทยแต่อดีตถึงปัจจุบัน ทว่าจากนี้ไปจะรักษาคุณภาพ มาตรฐานเหล่านั้นให้ยั่งยืนได้อย่างไร ก็ขึ้นอยู่กับความร่วมมือ ความเอาใจจริงเอาใจจากทุกภาคส่วน

เช่นเดียวกับวารสาร “บูรพาเวชสาร” ปีที่ 6 ฉบับที่ 2 นี้ที่ยังคงนำผลงานการศึกษาค้นคว้าของนักวิชาการหลายแขนง หลายเรื่องราวอันเกี่ยวข้องกับสุขภาพมาเผยแพร่แก่ผู้สนใจ ทั้งที่เป็นนิพนธ์ต้นฉบับและบทความปริทัศน์ ที่ผ่านมาได้กล่าวถึงเรื่องคุณภาพและมาตรฐานของวารสารวิชาการอยู่เนืองๆ เพื่อคอยเตือนใจว่า วารสารที่อยู่ตรงหน้าท่านนี้เกิดขึ้นได้จากความตั้งใจอันดีของคณะผู้จัดทำวารสาร ผู้เขียนผลงาน และผู้เกี่ยวข้อง และจะยังคงพัฒนาให้มีคุณภาพต่อไปไม่สิ้นสุด ซึ่งในปีหน้านี้เราคาดหวังว่าวารสารจะได้รับการจัดอันดับให้สูงขึ้น คืออยู่ใน TCI กลุ่มที่ 1

และในช่วงส่งท้ายปีเก่า ต้อนรับปีใหม่นี้ หน่วยงานทั้งภาครัฐ เอกชน รัฐวิสาหกิจหลายแห่ง ประกาศรับนโยบาย No Gift Policy งดรับ งดมอบของขวัญปีใหม่ เพื่อลดปัญหาทุจริตคอร์รัปชัน สร้างวัฒนธรรมองค์กรที่โปร่งใส วารสารเราก็เช่นกัน ขอรับนโยบายนี้ด้วย เช่นนั้นจึงไม่มีสิ่งใดดีเท่ากับการส่งคำอวยพรถึงกันในช่วงเทศกาล แห่งความสุข ปีใหม่นี้ขอให้ทุกท่านโชคดี มีสุขภาพแข็งแรงกันทุกคน

รองศาสตราจารย์แพทย์หญิงสมจิต พฤกษ์รัตนานท์
บรรณาธิการบูรพาเวชสาร

นิพนธ์ต้นฉบับ (Original article)

การพัฒนาต้นแบบระบบบันทึกข้อมูลการวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยการบริการทางการแพทย์ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา

นฤตย์ คุ่มยา (รป.ม.)

สำนักงานคณบดี คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี ประเทศไทย

บทคัดย่อ

บทนำ เนื่องจากระบบบริหารงานโรงพยาบาลของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพาแตกต่างจากระบบบริหารงานโรงพยาบาลของกระทรวงสาธารณสุข ทำให้ไม่สามารถนำโปรแกรมวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยของกระทรวงสาธารณสุข (PH Costing) มาคำนวณหาต้นทุนต่อหน่วยบริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นต้องสร้างแบบบันทึกข้อมูลและปรับปรุงโปรแกรมในการวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยเป็นการเฉพาะของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา

วัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาต้นแบบระบบบันทึกข้อมูลการวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยในการบริการรักษาพยาบาลของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา และศึกษาต้นทุนต่อหน่วยย้อนหลัง 3 ปีงบประมาณโดยใช้ต้นแบบระบบบันทึกการวิเคราะห์ต้นทุนที่สร้างขึ้น

วิธีการศึกษา ผู้วิจัยแบ่งการศึกษาเป็น 5 ขั้นตอน 1) วิเคราะห์ระบบงานของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา 2) สร้างเครื่องมือที่ใช้เพื่อเป็นต้นแบบแบบบันทึกข้อมูลในรูปของ Microsoft office excel และสร้างโปรแกรมวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วย (BUH Costing) เพื่อนำมาวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วย 3) เก็บรวบรวมข้อมูลจากระบบบัญชี 3 มิติของโรงพยาบาลและข้อมูลระบบบริหารงานของโรงพยาบาล ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 2559 และ 2560 ลงในต้นแบบที่สร้างขึ้น 4) กำหนดเกณฑ์การกระจายต้นทุนของแผนกต่างๆ และ 5) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม BUH Costing สถิติที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ และอัตราส่วน

ผลการศึกษา ผู้วิจัยได้ต้นแบบสำหรับบันทึกข้อมูล 6 แบบ จำนวน 83 รายการ ประกอบด้วย 1) แบบบันทึกข้อมูลทรัพยากรพื้นฐานบุคลากร จำนวน 8 รายการ 2) แบบบันทึกค่าแรงจำแนกตามหน่วยต้นทุน จำนวน 28 รายการ 3) แบบบันทึกค่าวัสดุจำแนกตามหน่วยต้นทุน จำนวน 25 รายการ 4) แบบบันทึกค่าลงทุนจำแนกตามหน่วยต้นทุน จำนวน 6 รายการ 5) แบบบันทึกข้อมูลตามเกณฑ์การกระจายของหน่วยต้นทุน จำนวน 12 รายการ และ 6) แบบบันทึกการประมวลผลต้นทุนรวมทางตรงของหน่วยต้นทุน จำนวน 4 รายการ จากการศึกษาต้นทุนต่อหน่วยโดยใช้ต้นแบบแบบบันทึกที่สร้างขึ้น พบว่าสามารถนำข้อมูลจากระบบ 3 มิติของโรงพยาบาลในปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 2559 และ 2560 ได้ต้นทุนของงานบริการผู้ป่วยนอกเฉลี่ย เท่ากับ 2,429.25 1,613.92 และ 1,836.74 บาทต่อครั้ง ต้นทุนบริการผู้ป่วยในเฉลี่ย เท่ากับ 5,022.57 4,931.57 และ 4,628.65 บาทต่อวันนอน อัตราส่วนของต้นทุนค่าแรง : ต้นทุนค่าวัสดุ : ต้นทุนค่าลงทุน เฉลี่ย เท่ากับ 50.59 : 40.62 : 8.79 ตามลำดับ แผนกที่มีต้นทุนรวมทางตรงมากที่สุดในระดับต้นๆ คือ งานการแพทย์ (ค่าแรง) กลุ่มงานการพยาบาล (ค่าแรง) กลุ่มงาน

เภสัชกรรม (ค่าวัสดุและค่าแรง) งานบริหารงานพัสดุ (ค่าวัสดุ) งานรังสีวิทยาและเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (ค่าลงทุน) และแผนกห้องผ่าตัด (ค่าลงทุน)

สรุป ต้นแบบระบบบันทึกข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยการบริการทางการแพทย์ของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพาที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปใช้จัดเก็บข้อมูลและนำเข้าสู่ระบบเพื่อใช้วิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยในแต่ละปีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ ต้นแบบระบบบันทึกข้อมูล การวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วย การบริการทางการแพทย์ โรงพยาบาล

ผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ

นฤตย์ คุ่มยา

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี ประเทศไทย

E-mail: narid@buu.ac.th

วันที่รับบทความ : ตุลาคม ๒๕๖๑

วันที่ตอบรับบทความ : พฤษภาคม ๒๕๖๒

The development of a prototype recording system for unit cost analysis in the medical services of Burapha University Hospital

Narid Koomya (M.P.A.)

Office of the Dean, Faculty of Medicine, Burapha University

Abstract

Introduction The Burapha University's hospital management system differs from other hospital management systems of the Ministry of Public Health. The unit cost analysis program of the Ministry of Public Health cannot calculate the unit cost effectively. Therefore, it is necessary to create a form to collect data with updates in unit cost analysis specific to the Burapha University Hospital.

Objective The purpose of this research was to developed a prototype recording system for the unit cost of medical services, and compare the cost per unit backwards against 3 fiscal years.

Methods The study and analysis of Burapha University's hospital management system: To create a tool to collect data as a prototype in unit cost recording. Collecting data from accounting across 3 dimensions system, in combination with the budget years of 2015, 2016 and 2017. Criteria for allocation and data was analyzed by the BUH Costing program. The statistics employed included frequency, percentage and ratio.

Results The research found that 6 type of unit cost recording included Personnel basic resource data recording form with 8 items, Labor Cost recording form with 28 items, Material Cost recording form with 25 items, Capital Cost recording form with 6 items, Allocation Criteria recording form with 12 items and Total Direct Cost recording form with 4 items. The average outpatient service costs per visit in the budget years of 2015, 2016 and 2017 were 2,429.25, 1,613.92 and 1,836.74 Baht per visit. The average inpatient service costs per length of stay during the budget years of 2015, 2016 and 2017 were 5,022.57, 4,931.57 and 4,628.65 Baht per day. The ratio of labor costs : material costs : capital costs as an average during the budget years 2015, 2016 and 2017 were 50.59 : 40.62 : 8.79. The highest total direct cost departments included Medical (Labor costs), Nursing (Labor costs), Pharmaceutical (Labor costs and Material costs), Parcel Management (Material costs), Radiology and Nuclear (Capital Costs) and Operating room (Capital Costs).

Conclusion This prototype recording system for unit cost analysis of the medical services of the Burapha University Hospital can be used to more efficiently collect and import data into the hospital management system to analyze unit costs.

Keywords Prototype recording system, Unit cost analysis, Medical services, Hospital

Corresponding author Narid Koomya
Office of the Dean, Faculty of Medicine, Burapha University,
Chonburi, Thailand
E-mail: narid@buu.ac.th

Recive Date : October 2018

Accepted Date : May 2019

บทนำ

ประเทศไทยให้ความสำคัญ และประสบความสำเร็จในการสร้างความครอบคลุมหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้าให้กับประชาชนคนไทยทุกคน เพื่อคุณภาพชีวิตและการเข้าถึงบริการ ตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2560¹ คนไทยได้รับการคุ้มครองสิทธิการรักษาพยาบาลจากรัฐบาลด้วยสิทธิใดสิทธิหนึ่งจาก 3 ระบบใหญ่² คือ 1) สิทธิสวัสดิการการรักษาพยาบาลของข้าราชการ 2) สิทธิประกันสังคม และ 3) สิทธิหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ นอกจากนี้ยังมีกองทุนพระราชบัญญัติผู้ประสบภัยจากรถ (ภาคบังคับ) และประกันสุขภาพเอกชนภาคสมัครใจ (ภาคประกันชีวิต) เป็นส่วนเสริม ซึ่งแต่ละระบบหลักประกันให้สิทธิประโยชน์ด้านการรักษาพยาบาลที่หลากหลาย สถานพยาบาลจึงต้องปฏิบัติตามกระบวนการ ขั้นตอน และกฎกติกาของแต่ละระบบที่หลากหลายนั้นด้วย เพื่อตอบสนองความต้องการต่างๆ ครอบคลุมการส่งเสริมสุขภาพ การควบคุมและป้องกันโรค การรักษาพยาบาล และการฟื้นฟูสุขภาพทั้งด้านแพทย์แผนไทยและแผนปัจจุบัน ซึ่งเป็นภาระต้นทุนให้แก่ รัฐในฐานะที่เป็นผู้ซื้อบริการรักษาพยาบาลและเป็นต้นทุนในการบริหารจัดการของสถานพยาบาลด้วย

ระบบฐานข้อมูลของโรงพยาบาลเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สามารถนำไปสู่การวิเคราะห์ต้นทุนของโรงพยาบาล ระบบฐานข้อมูลที่ดีจะเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์สำหรับผู้บริหารในการวางแผนการดำเนินงานและวางนโยบายในยุคปัจจุบันที่จะต้องใช้ทรัพยากรอันจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด กระทรวงสาธารณสุขได้ใช้ระบบบัญชีบริหาร (managerial accounting)³ ซึ่งเป็นเครื่องมือทางบัญชีที่ให้ข้อมูลสารสนเทศเพื่อใช้ประโยชน์ในการบริหารจัดการในระดับหน่วยงานย่อย โดยครอบคลุมตั้งแต่ การบัญชีต้นทุน กระบวนการงบประมาณ การกำหนดราคาขาย หรือการต่อรองจำนวนเงินชดเชยการให้บริการ และการกำกับติดตามการทำงาน ระบบบัญชีบริหารมีข้อแตกต่างที่สำคัญจาก

ระบบบัญชีการเงิน คือ ระบบบัญชีการเงินเป็นการมองอดีตเพื่อตอบสนองบุคคลภายนอกกว่าสถานพยาบาล ดำเนินการมีผลสัมฤทธิ์เป็นอย่างไรเป็นหลัก ในขณะที่ระบบบัญชีบริหารเป็นการใช้ข้อมูลในอดีตเพื่อมองไปในอนาคต และมุ่งเน้นการใช้งานภายในองค์กร สถานพยาบาลใดที่ระบบบัญชีบริหารไม่ครอบคลุม ครบถ้วนถูกต้อง ทันท่วงที ก็จะส่งผลให้การบริหารจัดการสถานพยาบาลนั้นมีความเสี่ยงในการบริหาร ผู้บริหารทุกระดับจึงตัดสินใจโดยขาดข้อมูลเชิงประจักษ์ที่เพียงพอ หัวใจสำคัญของระบบบัญชีบริหารเริ่มที่ระบบบัญชีต้นทุน (cost accounting system) ซึ่งเป็นการนำเอาข้อมูลจากบัญชีการเงิน มาจัดเรียงใหม่ตามหน่วยงานที่ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายนั้น หรือตามกิจกรรมที่ทำให้เกิดค่าใช้จ่าย โดยมีการนำเอาสถิติผลผลิตของหน่วยงานย่อยมารวมวิเคราะห์ เพื่อให้ได้ต้นทุนต่อหน่วย (ต้นทุนต่อหน่วยบริการ = ต้นทุนทั้งหมดของแต่ละหน่วยต้นทุนหลัก/จำนวนปริมาณกิจกรรมของหน่วยต้นทุนหลัก) ซึ่งหน่วยที่เป็นตัวหารนี้มีได้หลากหลายขึ้นกับสถานพยาบาลต้องการวิเคราะห์ต้นทุนในรูปแบบใด เช่น ต้นทุนเฉลี่ยผู้ป่วยนอก ต้นทุนเฉลี่ยผู้ป่วยใน ต้นทุนเฉลี่ยผู้ป่วยในตามกลุ่มวินิจฉัยโรคร่วม (diagnostic related group : DRG) ต้นทุนเฉลี่ยผู้ป่วยประกันสังคม เป็นต้น

เนื่องจากระบบบริหารงานของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพาแตกต่างจากระบบบริหารงานของโรงพยาบาลในกระทรวงสาธารณสุข ทำให้ไม่สามารถใช้โปรแกรมวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยของกระทรวงสาธารณสุข (PH Costing) มาคำนวณหาต้นทุนต่อหน่วยบริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นต้องสร้างแบบบันทึกข้อมูลและพัฒนาโปรแกรมในการวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพาเป็นการเฉพาะซึ่งจะทำให้ได้ทราบข้อมูลต้นทุนต่อหน่วยบริการรวมทั้งรายละเอียดของต้นทุนในแง่มุมต่างๆ ของทุกงานในโรงพยาบาล ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการบริหารทรัพยากรในโรงพยาบาลเป็นอย่างยิ่ง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์หลัก เพื่อพัฒนาต้นแบบระบบบันทึกการวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยในการบริการรักษาพยาบาลของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

วัตถุประสงค์รอง เพื่อศึกษาต้นทุนต่อหน่วยในการบริการรักษาพยาบาลของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ย้อนหลัง 3 ปีงบประมาณโดยใช้ต้นแบบระบบบันทึกการวิเคราะห์ต้นทุนที่พัฒนา

วิธีการศึกษา

การพัฒนาต้นแบบระบบบันทึกการวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยในการบริการรักษาพยาบาลของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ระบบงานของโรงพยาบาลและกำหนดหน่วยต้นทุน เป็นขั้นตอนการกำหนดวัตถุประสงค์และสิ่งที่ต้องการทราบต้นทุนต่อหน่วย และแจกแจงหน่วยงานย่อยตามโครงสร้างการบริหาร พร้อมพิจารณาว่าแต่ละหน่วยงานมีผลผลิตและมีบทบาทหน้าที่อะไรบ้าง มีความสัมพันธ์ระหว่างงานที่มีการรับ-ส่งผลผลิตซึ่งกันและกันอย่างไร เป็นต้นทุนสนับสนุน หรือต้นทุนหลักในรูปแบบวิธีทางบัญชีต้นทุน

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาต้นแบบเครื่องมือแบบบันทึกข้อมูลลงในโปรแกรม Microsoft office excel และพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลต้นทุนที่เรียกว่า BUH Costing โดยประยุกต์มาจาก PH Costing ของสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข³

ขั้นตอนที่ 3 การบันทึกข้อมูลตามระบบงานของโรงพยาบาลที่ต้องการทราบต้นทุนต่อหน่วยลงในต้นแบบที่พัฒนาขึ้นมา โดยเก็บย้อนหลัง 3 ปี ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2557 – 30 กันยายน พ.ศ. 2560

ขั้นตอนที่ 4 กำหนดเกณฑ์การกระจายต้นทุน (allocation criteria) ของแต่ละแผนก เพื่อกระจายต้นทุนจากแผนกต่างๆ ไปยังหน่วยต้นทุนบริการผู้ป่วย

ขั้นตอนที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม BUH Costing ในการบันทึกข้อมูล การคำนวณข้อมูลต้นทุน และจัดการข้อมูลเพื่อทำการกระจายใช้วิธี simultaneous equation method⁴

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) เพื่อหาจำนวน ร้อยละ อัตรา และสัดส่วนในการบรรยายลักษณะผลการศึกษาวิจัยของต้นทุนต่อหน่วยบริการ

2. จำแนกค่าใช้จ่ายตามต้นทุน โดยต้นทุนในแต่ละหน่วยต้นทุนประกอบด้วยค่าใช้จ่ายที่เป็นค่าแรง ค่าวัสดุ และค่าเสื่อมราคา เขียนเป็นสมการได้ดังนี้ $TDC = LC + MC + CC$

2.1 ต้นทุนทางตรง (Total Direct Cost: TDC) หมายถึง ต้นทุนที่เกิดจากการใช้ทรัพยากรที่หน่วยงานนั้นๆ โดยตรง แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

2.1.1 ต้นทุนค่าแรง (Labor Cost: LC) หมายถึง รายจ่ายที่จัดให้กับบุคลากรเป็นค่าตอบแทนในการปฏิบัติงานประกอบด้วย เงินเดือน ค่าจ้าง ค่าล่วงเวลา เบี้ยเลี้ยง ค่ารักษาพยาบาล ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงาน เงินประจำตำแหน่ง เงินเพิ่มพิเศษ เงินช่วยเหลือบุตร ค่าเช่าบ้าน สวัสดิการอื่นๆ แหล่งข้อมูล เช่น บัญชีเงินเดือน บัญชีรายจ่ายค่าเบิกล้าง บัญชีรายจ่ายสวัสดิการรักษายาบาล บัญชีเงินสด

2.1.2 ต้นทุนค่าวัสดุ (Material Cost: MC) หมายถึง ค่าวัสดุทุกประเภทที่แต่ละหน่วยงานเบิกจ่ายจากหน่วยจ่ายวัสดุ มี 3 ประเภท

1) วัสดุที่เบิกจากงานพัสดุ เช่น วัสดุสำนักงาน วัสดุงานบ้านงานครัว วัสดุคอมพิวเตอร์ วัสดุก่อสร้าง วัสดุอื่น เป็นต้น

2) ยาและเวชภัณฑ์จากฝ่ายเภสัชกรรม เช่น ยา เวชภัณฑ์มีใช้ยา รวมทั้งวัสดุวิทยาศาสตร์การแพทย์

3) สาธารณูปโภค เช่น ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำประปา ค่าไปรษณีย์ ค่าโทรศัพท์

2.1.3 ต้นทุนค่าลงทุน (Capital Cost: CC) ได้แก่ ต้นทุนค่าเสื่อมราคาประจำปีของอาคารและสิ่งปลูกสร้าง ครุภัณฑ์และอุปกรณ์ และค่าตัดจำหน่าย

ผลการศึกษา

1. จากระบบงานของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้หน่วยต้นทุนทั้งสิ้น 70 หน่วย ประกอบด้วยต้นทุนย่อยที่เชื่อมโยงกับผลผลิตมี 5 ประเภท (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 รหัส ประเภทผลผลิต จำนวนหน่วย หน้าที่ และตัวอย่างหน่วยงานต้นทุนย่อยที่เชื่อมโยงกับผลผลิต

รหัส	ประเภทผลผลิต	จำนวนหน่วย	หน้าที่	ตัวอย่างหน่วยงาน
A	NRPCC non-revenue producing cost center หน่วยต้นทุนที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้	22	บริหารจัดการและสนับสนุนการปฏิบัติงานของหน่วยงานอื่นๆ	กลุ่มบริหารทั่วไป งานพัสดุ งานธุรการ งานการเจ้าหน้าที่ งานการเงิน งานการบัญชี กลุ่มการพยาบาล งานประกันสุขภาพ งานเวชระเบียน งานซักฟอก และงานจ่ายกลาง เป็นต้น
B	RPCC revenue producing cost center หน่วยต้นทุนที่ก่อให้เกิดรายได้	11	เป็นต้นทุนหลักที่ทำให้บริการผู้ป่วยและก่อให้เกิดรายได้จากการบริการ	งานชันสูตร งานรังสีวิทยา งานเภสัชกรรม งานโภชนาการ งานเวชกรรมฟื้นฟู เป็นต้น
C	PS_OPD patient service center : OPD หน่วยต้นทุนบริการผู้ป่วยนอก	10	เป็นต้นทุนหลักที่ทำหน้าที่รักษาพยาบาลผู้ป่วยโดยตรง	งานบริการผู้ป่วยนอกต่างๆ และงานศูนย์บริการสาธารณสุขเทศบาลเมืองแสนสุข
D	PS_IPD Patient service center : IPD หน่วยต้นทุนบริการผู้ป่วยใน	10	เป็นต้นทุนหลักที่ทำหน้าที่รักษาพยาบาลผู้ป่วยโดยตรง	หอผู้ป่วยต่างๆ
E	NPS Non patient service and other หน่วยต้นทุนบริการอื่น ๆ	17	เป็นต้นทุนหลัก แต่ไม่ได้ทำหน้าที่ให้บริการรักษาพยาบาลผู้ป่วยโดยตรง	งานแพทยศาสตรศึกษา งานบริการวิชาการและวิจัย สาขาวิชาต่างๆ งานประกันคุณภาพการศึกษา บริหารความเสี่ยงและการจัดการความรู้ วิเทศสัมพันธ์

2. ผลการพัฒนาด้านแบบเครื่องมือสำหรับบันทึกข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูล BUH-Costing ผู้ศึกษาได้จัดกลุ่มผังบัญชีให้สอดคล้องกับระบบบัญชีของมหาวิทยาลัยบูรพาที่เรียกว่าระบบบัญชี 3 มิติ ได้ต้นแบบสำหรับบันทึกข้อมูล 6 แบบ จำนวน 83 รายการ ประกอบด้วย

1) แบบบันทึกข้อมูลทรัพยากรพื้นฐานบุคลากร จำนวน 8 รายการ คือ ข้าราชการ พนักงานมหาวิทยาลัย (เงินแผ่นดิน) ลูกจ้างประจำ ผู้มีความรู้ความสามารถพิเศษ พนักงานมหาวิทยาลัย (เงินรายได้) ลูกจ้าง ลูกจ้างโครงการ และรวมจำนวนบุคลากร

2) แบบบันทึกค่าแรง จำนวน 28 รายการ คือ ค่าจ้าง ค่าเช่าบ้าน ค่าตอบแทนการปฏิบัติงานนอกเวลาปกติ ค่าตอบแทนคลินิกพิเศษ ค่าตอบแทนเงินช่วยเหลือค่าที่พัก ค่าตอบแทนเงินเพิ่มพิเศษ พตส. ค่าตอบแทนด้านการรักษา ค่าตอบแทนนวดแผนไทย ค่าตอบแทนผู้ที่ไม่ปฏิบัติเวชปฏิบัติส่วนตัว ค่าตอบแทนพนักงานขับรถยนต์ ค่าตอบแทนสาขาขาดแคลน/เงินเพิ่มพิเศษ ค่าตอบแทนอื่นๆ เงินค่าครองชีพ เงินเดือน ค่าใช้จ่ายด้านการฝึกอบรม ค่าใช้จ่ายทุนการศึกษา (ของนิสิต/นักเรียน) ค่าใช้จ่ายทุนการศึกษา (ของบุคลากร/บุคคลทั่วไป) ค่าที่พักในการเดินทางไปปฏิบัติงานต่างประเทศ ค่าที่พักในการเดินทางไปปฏิบัติงานภายในประเทศ เงินสมทบกองทุนประกันสังคม ค่าลงทะเบียนภายในประเทศ ค่าเบี้ยเลี้ยงในการเดินทางไปปฏิบัติงานต่างประเทศ ค่าใช้จ่ายระหว่างหน่วยงาน ค่าเบี้ยประชุม เงินประจำตำแหน่ง ค่าใช้จ่ายอื่นในการเดินทางไปปฏิบัติงานภายในประเทศ ค่าพาหนะเดินทางไปปฏิบัติงานต่างประเทศ และค่าพาหนะเดินทางไปปฏิบัติงานภายในประเทศ

3) แบบบันทึกค่าวัสดุ จำนวน 25 รายการ คือ ค่าครุภัณฑ์มูลค่าต่ำกว่าเกณฑ์ ค่าจ้างตรวจทางรังสีวิทยา ค่าจ้างตรวจทางห้องปฏิบัติการ ค่าจ้างตรวจรักษาพิเศษ ค่าจ้างเหมาทำความสะอาด ค่าจ้างเหมาบริการรถยนต์ ค่าจ้างเหมาบริการอื่น ค่าเช่าเครื่อง

คอมพิวเตอร์ ค่าเช่าทรัพย์สิน ค่าใช้จ่ายเงินอุดหนุนอื่นๆ ค่าใช้จ่ายอื่น ค่าใช้สอยอื่นๆ ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา ค่าโทรศัพท์และโทรสาร ค่าธรรมเนียมผ่านธนาคาร/ผ่านเคาน์เตอร์เซอร์วิส ค่าน้ำประปา ค่าบริการสื่อสารและโทรคมนาคม ค่าเบี้ยประกัน ค่าประชาสัมพันธ์ ค่าไปรษณีย์ ค่าไฟฟ้า ค่ารับรอง ค่าวัสดุทั่วไป ต้นทุนขาย และวัสดุทั่วไป

4) แบบบันทึกค่าลงทุน จำนวน 6 รายการ คือ ค่าจำหน่ายครุภัณฑ์/ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ค่าตัดจำหน่าย-โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ค่าเสื่อมราคา-ครุภัณฑ์ ค่าเสื่อมราคา-ส่วนปรับปรุงสินทรัพย์ ค่าเสื่อมราคา-สิ่งปลูกสร้าง และค่าเสื่อมราคา-อาคาร

5) แบบบันทึกข้อมูลตามเกณฑ์การกระจายของหน่วยต้นทุน จำนวน 12 รายการ คือ จำนวนบุคลากร จำนวนครั้งในการจัดซื้อจัดจ้าง จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ พื้นที่ จำนวนบุคลากรทางการแพทย์ จำนวนผู้ป่วยนอก จำนวนผู้ป่วยใน จำนวนผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน จำนวนวันนอน/ผู้ป่วยใน จำนวนผู้ป่วยที่เบิกอาหาร มูลค่าตามราคาที่ใช้บริการ และจำนวนครั้งผู้ป่วยนอก+2 เท่าของจำนวนรายผู้ป่วยใน

6) แบบบันทึกการประมวลผลต้นทุนรวมทางตรงของหน่วยต้นทุน จำนวน 4 รายการ คือ ต้นทุนค่าแรง ต้นทุนค่าวัสดุ ต้นทุนค่าลงทุน และต้นทุนรวมทางตรง (แสดงตัวอย่างต้นแบบในตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ตัวอย่างต้นแบบบันทึกข้อมูลต้นทุนต่อหน่วยการบริการทางการแพทย์ – แบบบันทึกข้อมูลตามเกณฑ์การกระจายของหน่วยต้นทุน จำนวน 12 รายการ (Allocation Criteria) โรงพยาบาล

ลำดับที่	แผนก	ภาระงาน	รหัส	จำนวนผู้ป่วยนอก	จำนวนผู้ป่วยใน	จำนวนวันนอนผู้ป่วยใน	จำนวนครั้งในการจัดซื้อจัดจ้าง	จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์	จำนวนบุคลากรทางการแพทย์	จำนวนบุคลากร	จำนวนผู้ป่วยที่เบิกอาหาร	จำนวนรายการบันทึกบัญชี	มูลค่าตามราคาที่ใช้บริการ	ระยะทางการใช้รถ	จำนวนพื้นที่
1	งาน / แผนก ก														
2	งาน / แผนก ข														
3	งาน / แผนก ค														
4	งาน / แผนก ง														
5	งาน / แผนก ...														

3. ผลการกำหนดเกณฑ์การกระจายต้นทุน (allocation criteria) ของแต่ละแผนก ผู้วิจัยใช้ภาระงานเป็นเกณฑ์ในการกระจายต้นทุน ดังนี้

3.1 จำนวนครั้งของการใช้บริการของผู้ป่วยนอก ได้แก่ ห้องนวดแผนไทย งานห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ ศูนย์บริการสาธารณสุขเทศบาลเมืองแสนสุข แผนกผู้ป่วยนอกคลินิกเวชศาสตร์ฟื้นฟู แผนก

ผู้ป่วยนอกคลินิกจิตเวช แผนกผู้ป่วยนอกศัลยกรรม แผนกไตเทียมและล้างไตทางช่องท้อง งานทันตกรรม ศูนย์อุบัติเหตุฉุกเฉิน และแผนกโสต ศอ นาสิก

3.2 จำนวนผู้ป่วยนอก ได้แก่ แผนกอาชีวเวชศาสตร์ และแผนกผู้ป่วยนอก

3.3 จำนวนผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยในที่ใช้บริการ ได้แก่ งานจิตเวชศาสตร์ งานกายภาพบำบัด และงานกิจกรรมบำบัด

3.4 จำนวนวันนอนผู้ป่วยใน ได้แก่ งานการพยาบาลหอผู้ป่วยในสามัญ แผนกผู้ป่วยนอกจักษุวิทยา หอผู้ป่วยกุมารเวชกรรม หอผู้ป่วยอายุรกรรมหญิง หอผู้ป่วยศัลยกรรมหญิง หอผู้ป่วยอายุรกรรมชาย หอผู้ป่วยศัลยกรรมชาย หอผู้ป่วยในพิเศษ 5 หอผู้ป่วยในพิเศษ 6 แผนกดูแลผู้สูงอายุ หอผู้ป่วยบำบัดวิกฤต และแผนกสูติกรรม

3.5 จำนวนครั้งในการจัดซื้อจัดจ้าง ได้แก่ งานบริหารงานพัสดุ

3.6 จำนวนครั้งผู้ป่วยนอก + 2 เท่าของจำนวนรายผู้ป่วยใน ได้แก่ งานการแพทย์ งานเวชระเบียนและสถิติ ศูนย์ดูแลสิทธิผู้ป่วย (admission center) ศูนย์ข้อมูล สาขาวิชากุมารเวชศาสตร์ สาขาวิชาจักษุวิทยา สาขาวิชาโสต นาสิก ลาริงซ์วิทยา สาขาวิชาจิตเวชศาสตร์ สาขาวิชาพยาธิวิทยาและนิติเวชศาสตร์ สาขาวิชารังสีวิทยาและเวชศาสตร์นิวเคลียร์ สาขาวิชาวิสัญญีวิทยา สาขาวิชาเวชศาสตร์ชุมชน อาชีวเวชศาสตร์และเวชศาสตร์ครอบครัว สาขาวิชาออร์โธปิดิกส์ สาขาวิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู สาขาวิชาศัลยศาสตร์ สาขาวิชาสูติศาสตร์และนรีเวชวิทยา และสาขาวิชาอายุรศาสตร์

3.7 จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ ได้แก่ งานบริหารงานเทคโนโลยีสารสนเทศ

3.8 จำนวนบุคลากรทางการแพทย์ ได้แก่ กลุ่มงานการพยาบาล

3.9 จำนวนบุคลากร ได้แก่ งานบริหารงานทั่วไป งานบริหารงานบุคคล งานบริหารงานประชาสัมพันธ์ งานบริหารงานยุทธศาสตร์ งานบริหารงานกิจการนิสิต ศูนย์ประกันคุณภาพโรงพยาบาล แผนกพัฒนาคุณภาพการพยาบาล แผนกป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล แผนกเวชศาสตร์ชุมชน กลุ่มงานเวชศาสตร์ฟื้นฟู งานบริการวิชาการและวิจัย งานแพทยศาสตรศึกษา งานประกันคุณภาพการศึกษา บริหารความเสี่ยงและการจัดการความรู้ งานวิเทศสัมพันธ์ และงานโสตทัศนูปกรณ์และซ่อมบำรุง

3.10 จำนวนผู้ป่วยที่เบิกอาหาร ได้แก่ งานโภชนาการ

3.11 จำนวนผู้ป่วยนอก + 2 เท่าจำนวนวันนอนผู้ป่วยใน ได้แก่ งานจ่ายกลางและซักฟอก

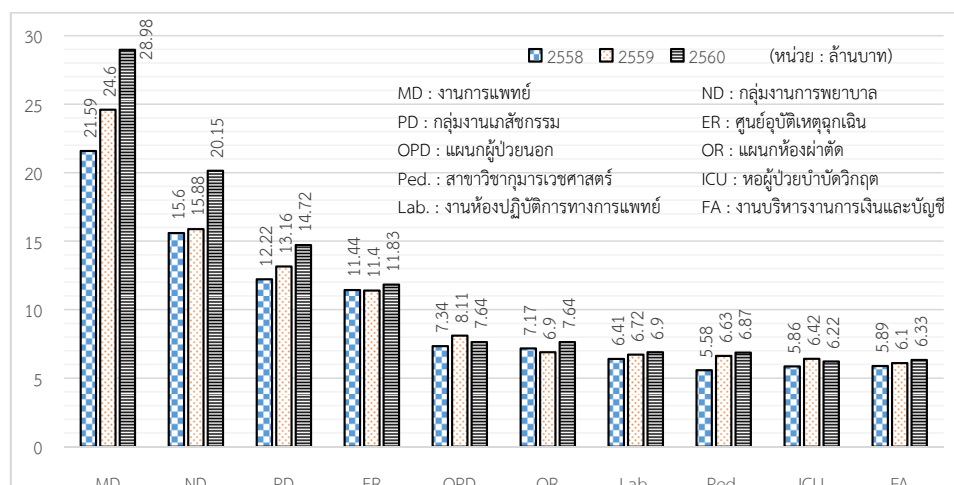
3.12 จำนวนรายการบันทึกบัญชี ได้แก่ งานบริหารงานการเงินและบัญชี

3.13 มูลค่าตามราคาที่ใช้บริการ ได้แก่ งานรังสีวิทยาและเวชศาสตร์นิวเคลียร์ กลุ่มงานเภสัชกรรม แผนกวิสัญญี และแผนกห้องผ่าตัด

3.14 ระยะทางการใช้รถ + จำนวนพื้นที่ ได้แก่ งานบริหารงานอาคารสถานที่และยานพาหนะ

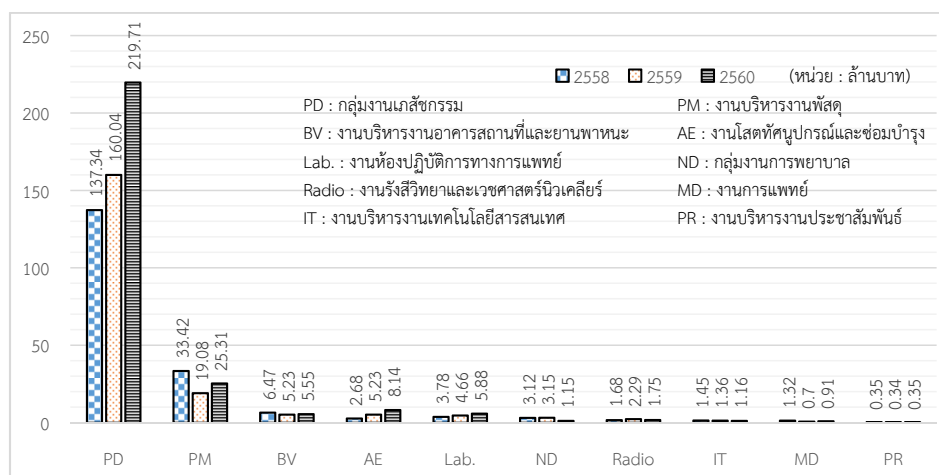
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม BUH-Costing จากการใช้ต้นแบบสำหรับการบันทึกข้อมูลทั้ง 6 แบบ พบว่า โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา มีหน่วยต้นทุนในปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 2559 และ 2560 เท่ากับ 65 69 และ 67 หน่วยต้นทุนตามลำดับ และได้ผลการศึกษาดังนี้

4.1 ค่าแรงของแต่ละหน่วยต้นทุนของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา 10 อันดับแรก ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 2559 และ 2560 (รูปที่ 1) โดยในภาพรวมอัตราค่าแรงเพิ่มขึ้นทุกปีจากร้อยละ 7.80 เป็นร้อยละ 9.15



รูปที่ 1 ค่าแรงของแต่ละหน่วยต้นทุนสูงสุด 10 อันดับ ของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 2559 และ 2560

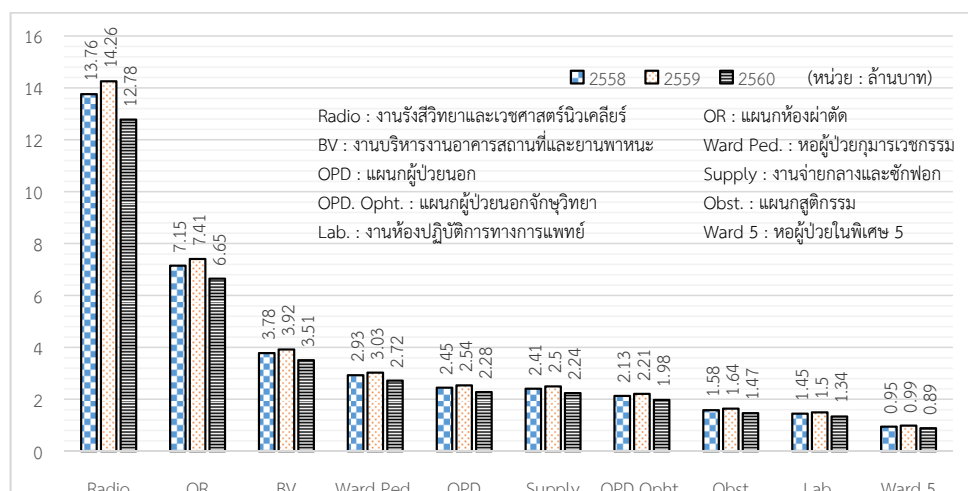
4.2 ต้นทุนค่าวัสดุจำแนกตามหน่วยต้นทุน ใน ปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 – 2560 หน่วยงานที่มีต้นทุนค่าวัสดุสูงที่สุดใน 5 อันดับแรก ได้แก่ กลุ่มงานเภสัชกรรม งานบริหารงานพัสดุ งานบริหารงานอาคารสถานที่ และยานพาหนะ งานโสตทัศนูปกรณ์และซ่อมบำรุง และงานห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ (รูปที่ 2) โดยในภาพรวมค่าวัสดุเพิ่มขึ้นทุกปีโดยมีอัตราการเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.35 และ 33.51 ตามลำดับ



รูปที่ 2 ค่าวัสดุสูงสุด 10 อันดับจำแนกตามหน่วยต้นทุนของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 2559 และ 2560

4.3 ต้นทุนค่าลงทุน ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 2559 และ 2560 หน่วยงานที่มีต้นทุนค่าลงทุนสูงที่สุดใน 5 อันดับแรก ได้แก่ งานรังสีวิทยาและเวชศาสตร์นิวเคลียร์ แผนกห้องผ่าตัด งานบริหารงานอาคารสถานที่และยานพาหนะ หอผู้ป่วยกุมารเวชกรรม และแผนกผู้ป่วยนอก ตามลำดับ รูปที่ 3 แสดงค่าลงทุน

ของแต่ละหน่วยต้นทุนของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา ปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 2559 และ 2560 โดยในภาพรวมปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 ค่าลงทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.64 และปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 ค่าลงทุนลดลงร้อยละ 10.35



รูปที่ 3 ค่าต้นทุนของแต่ละหน่วยต้นทุนสูงสุด 10 อันดับ ของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 2559 และ 2560

4.4 ต้นทุนรวมทางตรงของโรงพยาบาล หน่วยต้นทุนที่ก่อให้เกิดรายได้ (RPCC) รองลงมาคือ มหาวิทยาลัยบูรพา ปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 2559 หน่วยต้นทุนที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ (NRPCC) หน่วย และ 2560 เมื่อจำแนกตามประเภทของหน่วยต้นทุน ต้นทุนบริการผู้ป่วยใน (PS_IPD) และหน่วยต้นทุน พบว่า หน่วยต้นทุนที่มีต้นทุนรวมทางตรงสูงที่สุดคือ บริการผู้ป่วยนอก (PS_OPD) ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ต้นทุนรวมทางตรงของโรงพยาบาลจำแนกตามประเภทของหน่วยต้นทุน ปีงบประมาณ 2558 2559 และ 2560 (หน่วย : บาท)

ประเภท	2558	2559	2560
หน่วยต้นทุนที่ก่อให้เกิดรายได้ (RPCC)	209,343,621.77	236,271,166.18	296,955,180.83
หน่วยต้นทุนที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ (NRPCC)	166,784,332.81	166,187,050.10	188,509,721.68
หน่วยต้นทุนบริการผู้ป่วยใน (PS_IPD)	56,552,027.46	58,781,266.36	59,366,815.57
หน่วยต้นทุนบริการผู้ป่วยนอก (PS_OPD)	40,621,099.84	42,301,717.83	44,484,638.73

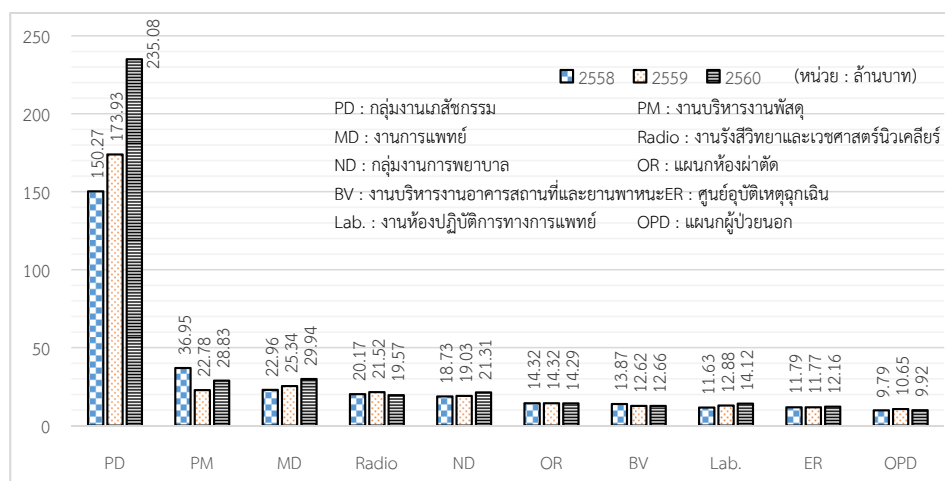
ต้นทุนรวมทางตรงของโรงพยาบาล ต้นทุนที่มีอัตราส่วนสูงที่สุดคือ ต้นทุนค่าแรง รองลงมาคือ ต้นทุนค่าวัสดุ และต้นทุนค่าลงทุน ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ต้นทุนรวมทางตรงของโรงพยาบาลโดยคิดอัตราส่วน ต้นทุนค่าแรง : ต้นทุนค่าวัสดุ : ต้นทุนค่าลงทุน ปีงบประมาณ 2558 2559 และ 2560 (หน่วย : ร้อยละ)

ปีงบประมาณ	ต้นทุนค่าแรง	ต้นทุนค่าวัสดุ	ต้นทุนค่าลงทุน
2558	50.36	39.81	9.83
2559	50.70	39.66	9.63
2560	50.70	42.39	6.91

ต้นทุนรวมทางตรงของแต่ละหน่วยต้นทุนของ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา ปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 2559 และ 2560 เมื่อจำแนกตามแผนกพบว่า แผนกที่มีต้นทุนรวมทางตรงมากที่สุดคือ กลุ่มงาน

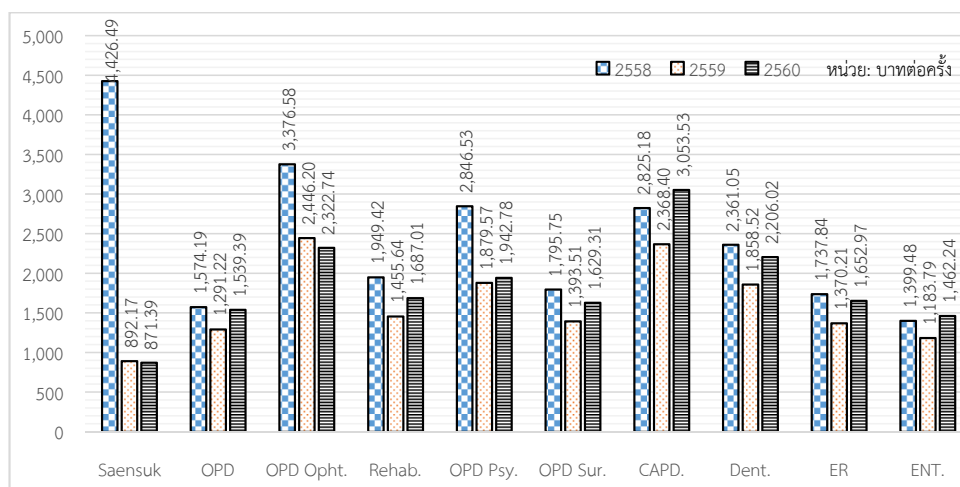
เภสัชกรรม รองลงมาคือ งานบริหารงานพัสดุ งานการแพทย์ งานรังสีวิทยาและเวชศาสตร์นิวเคลียร์ และกลุ่มงานการพยาบาล (รูปที่ 4) โดยในภาพรวมมีต้นทุนรวมทางตรงเพิ่มขึ้นทุกปี อัตราการเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.75 และ 24.92 ตามลำดับ



รูปที่ 4 ต้นทุนรวมทางตรงของแต่ละหน่วยต้นทุนสูงสุด 10 อันดับ ของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 2559 และ 2560

4.5 ต้นทุนต่อหน่วยของแผนกบริการผู้ป่วย ซึ่งต้นทุนเฉลี่ยของบริการผู้ป่วยนอกรวมทุกแผนก ใน ปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 2559 และ 2560 เท่ากับ

4.5.1 ต้นทุนต่อหน่วยของแผนกผู้ป่วย 2,429.25 1,613.92 และ 1,836.74 บาทต่อครั้ง (รูปที่ นอก 10 อันดับแรกของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา 5 และ ตารางที่ 5)

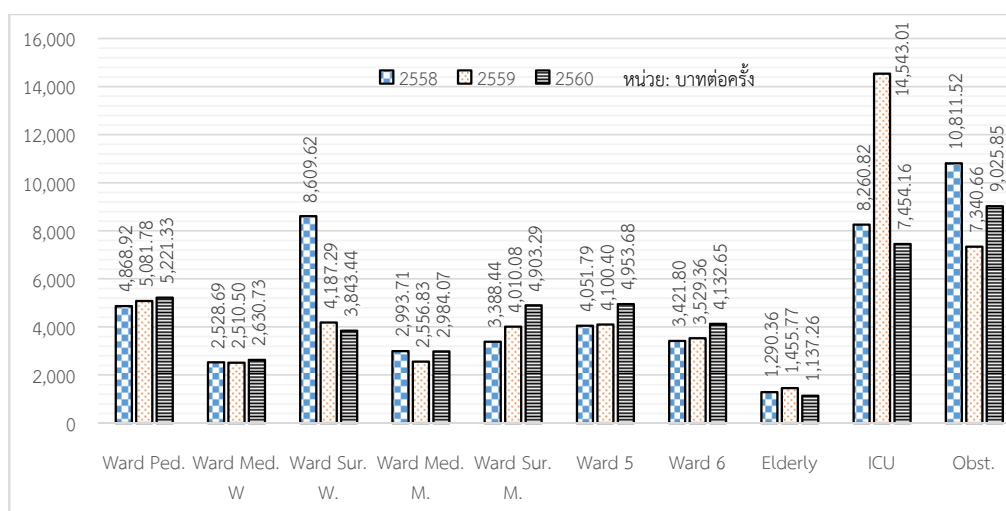


รูปที่ 5 ต้นทุนต่อหน่วยของแผนกบริการผู้ป่วยนอกสูงสุด 10 อันดับแรกของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 2559 และ 2560

ตารางที่ 5 ต้นทุนต่อหน่วยของแผนกบริการผู้ป่วยนอกสูงสุด 10 อันดับแรก ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 2559 และ 2560 (หน่วย : บาทต่อครั้ง)

ลำดับที่	แผนก	2558	2559	2560
1	แผนกไตเทียมและล้างไตทางช่องท้อง (CAPD.)	2,825.18	2,368.40	3,053.53
2	แผนกผู้ป่วยนอกจักษุวิทยา (OPD Opht.)	3,376.58	2,446.20	2,322.74
3	งานทันตกรรม (Dent.)	2,361.05	1,858.52	2,206.02
4	แผนกผู้ป่วยนอกคลินิกจิตเวช (OPD Psy.)	2,846.53	1,879.57	1,942.78
5	แผนกผู้ป่วยนอกคลินิกเวชศาสตร์ฟื้นฟู (Rehab.)	1,949.42	1,455.64	1,687.01
6	ศูนย์อุบัติเหตุฉุกเฉิน (ER)	1,737.84	1,370.21	1,652.97
7	แผนกผู้ป่วยนอกศัลยกรรม (OPD Sur.)	1,795.75	1,393.51	1,629.31
8	แผนกผู้ป่วยนอก (OPD)	1,574.19	1,291.22	1,539.39
9	แผนกโสต ศอ นาสิก (ENT.)	1,399.48	1,183.79	1,462.24
10	ศูนย์บริการสาธารณสุขเทศบาลเมืองแสนสุข (Saensuk)	4,426.49	892.17	871.39

4.5.2 ต้นทุนต่อหน่วยของแผนกบริการผู้ป่วย ปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 2559 และ 2560 เท่ากับ ในสูงสุด 10 อันดับแรกของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัย 5,022.57 บาท 4,931.57 บาท และ 4,628.65 บาท บุรพา ปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 2559 และ 2560 ต่อวันนอน ตามลำดับ (รูปที่ 6 และตารางที่ 6) โดยมีต้นทุนบริการผู้ป่วยในต่อวันนอนเฉลี่ย ใน



รูปที่ 6 ต้นทุนต่อหน่วยของแผนกบริการผู้ป่วยในต่อวันนอน ซึ่งสูงสุด 10 อันดับแรกของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบุรพา ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 2559 และ 2560

ตารางที่ 6 ต้นทุนต่อหน่วยของแผนกบริการผู้ป่วยในต่อวันนอนซึ่งสูงสุด 10 อันดับแรกของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 2559 และ 2560 (หน่วย : บาทต่อครั้ง)

ลำดับที่	แผนก	2558	2559	2560
1	แผนกสูติกรรม (Obst.)	10,811.52	7,340.66	9,025.85
2	หอผู้ป่วยบำบัดวิกฤต (ICU)	8,260.82	14,543.01	7,454.16
3	หอผู้ป่วยกุมารเวชกรรม (Ward Ped.)	4,868.92	5,081.78	5,221.33
4	หอผู้ป่วยในพิเศษ 5 (Ward 5)	4,051.79	4,100.40	4,953.68
5	หอผู้ป่วยศัลยกรรมชาย (Ward Sur. M.)	3,388.44	4,010.08	4,903.29
6	หอผู้ป่วยในพิเศษ 6 (Ward 6)	3,421.80	3,529.36	4,132.65
7	หอผู้ป่วยศัลยกรรมหญิง (Ward Sur. W.)	8,609.62	4,187.29	3,843.44
8	หอผู้ป่วยอายุรกรรมชาย (Ward Med. M.)	2,993.71	2,556.83	2,984.07
9	หอผู้ป่วยอายุรกรรมหญิง (Ward Med. W.)	2,528.69	2,510.50	2,630.73
10	แผนกดูแลผู้สูงอายุ (Elderly)	1,290.36	1,455.77	1,137.26

วิจารณ์

จากผลการวิจัยเรื่องการพัฒนาต้นแบบระบบบันทึกข้อมูลการวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยการบริการทางการแพทย์ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา พบว่า ต้นแบบระบบบันทึกข้อมูลการวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยการบริการทางการแพทย์ที่พัฒนานี้สามารถลดจำนวนรายการที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลจาก 313 รายการของกระทรวงสาธารณสุข³ เหลือเพียง 83 รายการ ทำให้ลดเวลาในการบันทึกข้อมูลที่ซ้ำซ้อน ข้อมูลมีความครบถ้วน ถูกต้องและครอบคลุมค่าใช้จ่ายของโรงพยาบาล เนื่องจากดึงข้อมูลจากระบบบัญชีการเงิน 3 มิติของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพาเป็นบริบทของมหาวิทยาลัยบูรพา การศึกษาต้นทุนโรงพยาบาลจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลสถิติจากงานการเงินและบัญชี และงานพัสดุเป็นส่วนใหญ่ ตลอดจนระบบบริหารข้อมูลการให้บริการของโรงพยาบาล ดังนั้นการกำหนดลักษณะงานและหน้าที่ของผู้ปฏิบัติงานที่ชัดเจนในการบันทึกข้อมูลแยกตามหน่วยงานย่อย จะช่วยให้เห็นภาพโครงสร้างรายได้และค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่จะใช้เป็นข้อมูลหาต้นทุนของโรงพยาบาล

ผู้วิจัยได้นำต้นแบบที่พัฒนาขึ้นไปวิเคราะห์

ต้นทุนต่อหน่วยการบริการทางการแพทย์ของโรงพยาบาลฯ ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 2559 และ 2560 และเมื่อกระจายต้นทุนแล้วพบว่า เฉลี่ยร้อยละของต้นทุนค่าแรง : ต้นทุนค่าวัสดุ : ต้นทุนค่าลงทุน เท่ากับ 50.59 : 40.62 : 8.79 สอดคล้องกับการศึกษาของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนครราชสีมา⁵ ที่ทำการศึกษาด้านต้นทุนบริการของโรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุข เขตสุขภาพที่ 9 ปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 พบว่า ร้อยละของต้นทุนค่าแรง : ต้นทุนค่าวัสดุ : ต้นทุนค่าลงทุน เท่ากับ 45-50 : 30-40 : 5-10 สอดคล้องกับวนิดา รุ่งสุวรรณ (2558)⁶ ได้ศึกษาด้านต้นทุนต่อหน่วยของโรงพยาบาลเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย ปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 เปรียบเทียบปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 พบว่าต้นทุนค่าแรง : ต้นทุนค่าวัสดุ : ต้นทุนค่าลงทุน ปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 เท่ากับ 57.46 : 36.82 : 5.72 ปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 เท่ากับ 55.72 : 38.87 : 5.41 สอดคล้องกับเชิดทรง จันทรห่อม (2556)⁷ ได้ศึกษาด้านต้นทุนต่อหน่วยบริการของโรงพยาบาลละหานทราย โดยเก็บข้อมูลย้อนหลัง ใช้ระยะเวลาเก็บ 1 ปี (ตุลาคม 2554 ถึง กันยายน 2555) พบ

ว่า สัดส่วนต้นทุนค่าแรง : ค่าวัสดุ : ค่าลงทุน เท่ากับ 54 : 40 : 6 ตามลำดับ สอดคล้องกับมลฤดี บำรุงชู (2554)⁸ ได้วิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยบริการ ของโรงพยาบาลบันนังสตา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2544 ผลการวิจัยพบว่า ต้นทุนค่าแรง : ต้นทุนค่าวัสดุ : ต้นทุนค่าลงทุน เท่ากับ 63.18 : 30.49 : 6.33 สอดคล้องกับจินทนา สุจริตนอมรกุล (2553)⁹ ได้ศึกษาต้นทุนรวมโดยตรงของหน่วยต้นทุน โรงพยาบาลบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา สัดส่วนต้นทุนค่าแรง : ค่าวัสดุ : ค่าลงทุน เท่ากับ 76.32 : 18.66 : 5.02 ทำให้เห็นว่าต้นทุนค่าแรงมีมูลค่าสูงกว่าต้นทุนอย่างอื่น ซึ่งต้นทุนค่าแรงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของต้นทุนโรงพยาบาลภายในปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 2559 และ 2560 คิดเป็นร้อยละ 50.36 – 50.70 ฉะนั้นการบริหารจัดการทรัพยากรบุคคลในหน่วยงานที่มีประสิทธิภาพจึงเป็นกลยุทธ์ที่สำคัญในการควบคุมต้นทุนของโรงพยาบาลให้ใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริงของภาคปฏิบัติงานในโรงพยาบาล รองลงมาคือต้นทุนค่าวัสดุ คิดเป็นร้อยละ 39.81 – 42.39 มูลค่าสูงสุดจะเป็นของกลุ่มงานเภสัชกรรม และจะถูกกระจายอยู่ที่กลุ่มหน่วยต้นทุนที่ก่อให้เกิดรายได้ ทั้งนี้เนื่องจากกลุ่มหน่วยงานดังกล่าวมีบทบาทในการให้บริการและสนับสนุนงานบริการผู้ป่วย เช่น แผนกผู้ป่วยนอก และหอผู้ป่วยต่างๆ และในส่วนของต้นทุนค่าลงทุน คิดเป็นร้อยละ 6.91 – 9.83 มูลค่าสูงสุดจะเป็นของงานรังสีวิทยาและเวชศาสตร์นิวเคลียร์ เนื่องจากมูลค่าของครุภัณฑ์ของงานรังสีวิทยาและเวชศาสตร์นิวเคลียร์มีมูลค่าสูง

ต้นทุนในการให้บริการผู้ป่วยนอกเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1,613.92 – 2,429.25 บาท ซึ่งมากกว่าผลการศึกษาของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนครราชสีมา⁵ ที่ทำการศึกษาด้านทุนบริการ (unit cost) ของโรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุข เขตสุขภาพที่ 9 ปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 พบว่า ต้นทุนเฉลี่ยของโรงพยาบาลระดับ A เท่ากับ 1,141.42 บาท

ต้นทุนในการให้บริการผู้ป่วยในเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4,628.65 – 5,022.57 ซึ่งมากกว่าผลการศึกษาของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนครราชสีมา⁵ ที่ทำการศึกษาด้านทุนบริการ (unit cost) ของโรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุข เขตสุขภาพที่ 9 ปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 พบว่า ต้นทุนเฉลี่ยของโรงพยาบาลระดับ A เท่ากับ 4,069.45 บาท

สรุป

การศึกษาระบบการบริหารจัดการของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา เป็นข้อมูลสำหรับพัฒนาต้นแบบระบบบันทึกข้อมูลต้นทุนต่อหน่วยซึ่งสอดคล้องกับระบบของตนเอง เมื่อนำข้อมูลบันทึกลงในต้นแบบสามารถวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยบริการของโรงพยาบาลได้

ข้อจำกัดในการวิจัย

1. การศึกษานี้มุ่งเน้นที่ต้นทุนค่าใช้จ่ายของโรงพยาบาลเท่านั้น เนื่องจากการศึกษานำร่องของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา ดังนั้นการศึกษาต่อไปควรครอบคลุมทั้งคณะแพทยศาสตร์ เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายบางส่วนเบิกจ่ายจากคณะแพทยศาสตร์ด้วย
2. การบันทึกข้อมูลการเบิกค่าวัสดุในทุกๆ รายการควรแยกตามหน่วยต้นทุนที่ให้บริการจริง
3. การลงทะเบียนครุภัณฑ์ควรแยกตามหน่วยต้นทุนที่ใช้งานจริง

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 เลขที่สัญญา 005/2559 ได้ดำเนินการสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากผู้วิจัยได้รับความช่วยเหลือเป็นอย่างดีจากผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบริหาร และหัวหน้าสำนักงานคณบดี คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษา ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วย

ความเอาใจใส่อย่างยิ่ง ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ มา ณ ที่
นี้ นอกจากนั้นผู้วิจัยขอขอบพระคุณ บุคลากรงานบริหาร
งานบุคคล งานบริหารงานพัสดุ และงานบริหารงานการเงินและบัญชี คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่
ให้ความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลงานวิจัย รวมถึงเจ้า
หน้าทำงานบริการวิชาการและวิจัยที่คอยช่วยเหลือและ
ให้คำปรึกษาในด้านกระบวนการการดำเนินโครงการ
วิจัยที่สำคัญต่างๆ ตลอดจนการจัดทำรายงานวิจัยฉบับ
สมบูรณ์นี้

เอกสารอ้างอิง

1. ราชกิจจานุเบกษา. รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2540. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 134 ตอนที่ 40 ก หน้า 12.
2. สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.). 10 เรื่องควรรู้ สิทธิหลักประกันสุขภาพ กรุงเทพมหานคร: สำนักส่งเสริมการมีส่วนร่วม สปสช. 2556.
3. สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. คู่มือการศึกษาต้นทุนสถานบริการ สังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข นนทบุรี 2556.
4. เรียงชัย ต้นสุชาติ. เศรษฐมิตี เชียงใหม่ : โรงพิมพ์ โทนคัลเลอร์, 2548
5. สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนครราชสีมา. รายงานการศึกษาต้นทุนบริการ (Unit Cost) ของโรงพยาบาล สังกัดกระทรวงสาธารณสุข เขตสุขภาพที่ 9 ปีงบประมาณ 2559 กรุงเทพมหานคร : อันลิมิต พรินติ้ง จำกัด 2560.
6. วณิดา รื้อสุวรรณ. การศึกษาต้นทุนหน่วยบริการ Unit Cost แบบ Modified Full Cost ของโรงพยาบาลเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย ปีงบประมาณ 2556 เปรียบเทียบปีงบประมาณ 2557. วารสารศูนย์การศึกษาแพทยศาสตรคลินิก โรงพยาบาลพระปกเกล้า. 2558; 32: 157 – 72.
7. เชิดทรง จันทรหังอ. การศึกษาต้นทุนหน่วยบริการโรงพยาบาลละหานทราย จังหวัดบุรีรัมย์ โรงพยาบาลละหานทราย จังหวัดบุรีรัมย์, 2556
8. มลฤดี บำรุงชู. การวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยบริการโรงพยาบาลบันนังสตา จังหวัดยะลา [วิทยานิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต]. ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลธัญบุรี; 2554.
9. จันทนา สุขรัตน์อมรกุล. ต้นทุนต่อหน่วยบริการของโรงพยาบาลบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา. วารสารวิทยาลัยพยาบาลพระปกเกล้า จันทบุรี. 2553; 21: 36-49.

การยอมรับและความพึงพอใจต่อตำรับขนมไทยสูตรลดไขมัน

อลงกต สิงห์โต (วท.ม.) อุไรภรณ์ บุรณสุขสกุล (วท.ม.) รังสิมา ดรณพันธ์ (วท.ด.) และ นริศา เรืองศรี (วท.ม.)

สาขาวิชาโภชนบำบัดและการกำหนดอาหาร คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี
ประเทศไทย

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาตำรับขนมไทยสูตรลดไขมันที่ยอมรับต่ออาสาสมัคร

วิธีการศึกษา ตำรับขนมไทยจำนวน 3 รายการ (ขนมครก ขนมถ้วย กัล้วยบวชชี) ได้รับเลือกจากการสำรวจและนำมาพัฒนารายการละ 3 สูตร ได้แก่ สูตรที่ใช้กะทิปกติ สูตรที่ใช้กะทิปกติกับกะทิธัญพืชอัตราส่วน 50:50 และสูตรที่ใช้กะทิธัญพืช ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสเพื่อทดสอบความพึงพอใจด้านต่างๆ ในอาสาสมัครจำนวน 30 คน

ผลการศึกษา ผลการศึกษาพบว่า คะแนนความพึงพอใจในด้านต่างๆ ของขนมไทยในแต่ละสูตรไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นด้านกลิ่นของขนมครกและกัล้วยบวชชีที่สูตรกะทิธัญพืชน้อยกว่าสูตรอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) อย่างไรก็ตาม คะแนนความพึงพอใจโดยภาพรวมแต่ละสูตรของทั้ง 3 รายการอยู่ในระดับที่อาสาสมัครให้การยอมรับ

สรุป ผลการศึกษาสามารถสรุปได้ว่าขนมไทยสูตรลดไขมันที่พัฒนาขึ้นทั้ง 3 รายการได้รับการยอมรับจากอาสาสมัคร

คำสำคัญ ขนมไทย ไขมัน โภชนาการ โรคไม่ติดต่อเรื้อรัง

ผู้พิมพ์ที่รับผิดชอบ

อลงกต สิงห์โต

สาขาวิชาโภชนบำบัดและการกำหนดอาหาร

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี ประเทศไทย

Email: alongkote@buu.ac.th

วันที่รับบทความ : มีนาคม ๒๕๖๒

วันที่ตอบรับบทความ : มิถุนายน ๒๕๖๒

Acceptance and satisfaction of reduced fat Thai desserts

Alongkote Singhato (M.Sc.), Uraiporn Booranasuksakul (M.Sc.), Rungsima Daroonpunt (Ph.D.) and Narisa Rueangsri (M.Sc.)

Nutritional Therapy and Dietetics Division, Faculty of Allied Health Sciences, Burapha University, Chonburi, Thailand

Abstract

Objectives This study aimed to develop reduced fat Thai desserts with an overall acceptance and satisfaction among a group of participants.

Materials and Methods Selected by our survey, “Kanom Krok,” “Kanom Tuay,” and “Kluay Buach She” were the three top ranked Thai desserts to be used as food samples in this study. Three reduced fat recipes were developed for each menu (coconut milk, mixed coconut milk and cereal cream in a 50:50 ratio, as well as a cereal cream recipe) and used in a sensory evaluation test with 30 participants, to determine their acceptance and satisfaction.

Results The findings of this study revealed no significant differences to average satisfaction scores in all aspects of the reduced fat Thai desserts. However, flavor was an exception when it came to the cereal cream 50:50 recipes ($p < 0.05$) for both Kanom Krok and Kluay Buach She. The average scores of flavor in these cereal cream recipes were significantly lower than coconut milk and mixed coconut milk ($p < 0.05$). However, the overall results showed a general satisfaction score as classified by the participants for all 3 recipes on the menu.

Conclusion The developed reduced fat Thai desserts were acceptable to participants.

Keywords Thai dessert, Fat, Nutrition, Non-communicable disease

Corresponding author Alongkote Singhato
Nutritional Therapy and Dietetics Division, Faculty of Allied
Health Sciences, Burapha University, Chonburi, Thailand
Email: alongkote@buu.ac.th

Recive Date : March 2019

Accepted Date : June 2019

บทนำ

ปัจจุบัน ภาวะโภชนาการเกินเป็นปัญหาด้านสาธารณสุขที่สำคัญที่เกิดขึ้นในหลายประเทศ จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ผู้ที่มีภาวะโภชนาการเกินมักมีความเสี่ยงต่อการป่วยด้วยโรคไม่ติดต่อเรื้อรังที่สูงกว่าคนทั่วไป เช่น โรคเบาหวานชนิดที่ 2 โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคความดันโลหิตสูง เป็นต้น^{1,2} ก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย ทำให้ใช้ชีวิตประจำวันอย่างยากลำบากมากขึ้น³ ตัวอย่างการศึกษาความชุกของประชากรที่มีภาวะโภชนาการเกินในประเทศต่างๆ เช่น การศึกษาประชากรในประเทศไนจีเรียพบว่าความชุกของกลุ่มตัวอย่างที่มีภาวะอ้วนลงพุงอยู่ที่ประมาณร้อยละ 37 และจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่มีภาวะอ้วนและน้ำหนักเกินอยู่ที่ร้อยละ 57 ของประชากร⁴ และตัวอย่างการศึกษาในประเทศอินเดีย พบว่า มีผู้ป่วยด้วยโรคความดันโลหิตสูงคิดเป็นร้อยละ 15-20 ของประชากรเพศหญิงและชาย และยังพบความชุกของผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูงประมาณร้อยละ 20 ของประชากรเพศหญิงและชาย⁵ ส่วนในประเทศไทยนั้น จากข้อมูลพบว่าปัจจุบันมีรายงานความชุกของการเจ็บป่วยด้วยโรคไม่ติดต่อเรื้อรังเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง เมื่อเปรียบเทียบกับอดีตที่ผ่านมา เช่น พบความชุกผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 10 ของประชากร⁶ อีกทั้งยังพบความชุกของผู้ที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์ของประชากรไทยมากกว่าร้อยละ 20 ของประชากร เป็นต้น⁷ ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีว่าภาวะโภชนาการเกินเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเรื้อรังอย่างหนึ่งคือ โรคหลอดเลือดหัวใจ ซึ่งปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ส่งผลต่อภาวะโภชนาการเกินคือพฤติกรรมการรับประทานอาหารที่มีพลังงานสูง ประกอบกับการที่ไม่ค่อยได้มีกิจกรรมทางกายในชีวิตประจำวันของคนในสังคมปัจจุบัน เป็นสาเหตุของการเกิดภาวะน้ำหนักเกินและเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรังต่างๆ ตามมาในที่สุด⁸ โดยเฉพาะพฤติกรรมการรับประทานอาหารที่เป็นแหล่งของไขมันอิ่มตัวในปริมาณที่มากเกินไป เป็นพฤติกรรม

หนึ่งที่เพิ่มความเสี่ยงต่อการพัฒนาไปสู่โรคหลอดเลือดหัวใจ การศึกษาก่อนหน้าพบว่า ผู้ที่มีพฤติกรรมการรับประทานอาหารที่เป็นแหล่งของไขมันในปริมาณที่มากเกินไปนั้นมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะทุพโภชนาการและน้ำหนักเกินมากขึ้น⁹

ขนมไทยเป็นมรดกทางภูมิปัญญาของไทยที่สืบทอดกันมาจากรุ่นสู่รุ่น โดยส่วนใหญ่แล้วนั้นได้รับอิทธิพลและดัดแปลงมาจากขนมหวานของประเทศโปรตุเกสในสมัยที่มีการค้าขายและแลกเปลี่ยนวัฒนธรรมในอดีต ขนมไทยยังถือเป็นของหวานที่มีชื่อเสียงของไทยและเป็นที่ยอมรับของทั้งคนไทยและชาวต่างชาติในการรับประทานเป็นของว่างหลังมื้ออาหารและการใช้เป็นของฝากในงานเทศกาลต่างๆ ซึ่งมีจำหน่ายโดยทั่วไปและหาซื้อได้ง่ายในทุกท้องถิ่น¹⁰ อย่างไรก็ตาม ลักษณะเด่นที่เป็นเอกลักษณ์อย่างหนึ่งของขนมไทยคือมีการใช้กะทิเป็นส่วนประกอบ ซึ่งเป็นที่ทราบดีว่ากะทินั้นจัดเป็นอาหารที่เป็นแหล่งของไขมัน ดังนั้น การรับประทานขนมไทยที่มีส่วนประกอบของกะทิในปริมาณที่มากเกินไปจึงถือเป็นสาเหตุของการรับประทานไขมันในปริมาณที่สูงด้วย จากการศึกษา ก่อนหน้าพบว่า มีการดัดแปลงขนมหวานหรืออาหารว่างท้องถิ่นของประเทศต่างๆ เพื่อให้มีความเหมาะสมกับสุขภาพมากขึ้น เช่น การดัดแปลงชีสชนิดหนึ่งที่เป็นอาหารท้องถิ่นของประเทศอินเดียโดยลดปริมาณของไขมันลงพบว่าอาสาสมัครให้การยอมรับต่อชีสที่มีการดัดแปลงไขมันดังกล่าว¹¹ และการพัฒนาช็อคโกแลตชนิดหนึ่งในประเทศเกาหลีใต้ โดยมีการดัดแปลงส่วนผสมให้มีปริมาณไขมันน้อยลง พบว่าอาสาสมัครให้การยอมรับต่อช็อคโกแลตที่มีการลดไขมันลงด้วยเช่นกัน¹² อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันพบว่ายังมีข้อมูลเกี่ยวกับการดัดแปลงขนมไทยเพื่อให้มีความเหมาะสมกับสุขภาพค่อนข้างจำกัด โดยเฉพาะการดัดแปลงปริมาณไขมันในขนมไทยที่มักมีกะทิเป็นส่วนประกอบในปริมาณมาก จึงเป็นที่มาของการศึกษาในครั้งนี้เพื่อพัฒนาดารับขนม

ไทยสูตรลดไขมันเพื่อทดสอบการยอมรับและความพึงพอใจต่ออาสาสมัคร

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อทดสอบการยอมรับและความพึงพอใจของอาสาสมัครที่มีต่อตำรับขนมไทยสูตรลดไขมันที่ได้รับการพัฒนาขึ้นจำนวน 3 รายการ รายการละ 3 สูตร ได้แก่ สูตรที่ใช้กะทิปกติ สูตรที่ใช้กะทิปกติต่อกะทิธัญพืชในอัตราส่วน 50:50 และสูตรที่ใช้กะทิธัญพืชทดแทนทั้งหมดร้อยละ 100

นิยามศัพท์

ตำรับขนมไทย (Thai dessert recipe) เป็นการกล่าวรวมรายการขนมไทยทั้งหมดที่อยู่ภายในงานวิจัย

กะทิธัญพืช (cereal milk) เป็นการกล่าวถึงผลิตภัณฑ์กะทิธัญพืชที่มีการจำหน่ายในท้องตลาด (commercial product)

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้ เป็นการศึกษาแบบ experimental study design ขั้นตอนในการเตรียมและดำเนินการเก็บข้อมูลที่คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตบางแสน จังหวัดชลบุรี มีการเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา และขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

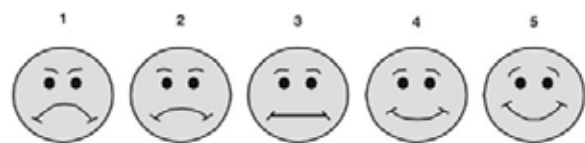
1.1 แบบสำรวจรายการขนมไทยที่ได้รับการยอมรับ เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนา

แบบสอบถามปลายปิด พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการสำรวจรายการขนมไทยที่ชื่นชอบมากที่สุด 3 อันดับแรก เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาเป็นตำรับขนมไทยสูตรลดไขมัน โดยทำการสำรวจในกลุ่มประชากรที่อาศัยอยู่ในเขตเทศบาลเมืองแสนสุข จังหวัดชลบุรี จำนวน 50 คน¹³ แบบสอบถามประกอบด้วยรายการขนมไทยที่พบได้ทั่วไปในท้องถิ่นและมีกะทิเป็นส่วนประกอบ จำนวน

ทั้งสิ้น 20 รายการ โดยให้อาสาสมัครเลือกรายการขนมไทยที่ปรากฏอยู่ในแบบสอบถามที่ตนเองชื่นชอบมากที่สุด 3 รายการ จากนั้นจึงรวบรวมคะแนนของรายการขนมไทยที่ได้รับการเลือกจากอาสาสมัครมากที่สุด 3 อันดับแรกในการดำเนินการทดลองขั้นต่อไป ตัวอย่างรายการขนมไทยในแบบสอบถามเช่น ขนมครก ขนมถ้วย ลอดช่อง เป็นต้น

1.2 แบบประเมินความพึงพอใจทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation questionnaire)

แบบสอบถามนี้เป็นแบบสอบถามปลายปิด ใช้ในการให้อาสาสมัครประเมินความพึงพอใจต่อรายการขนมไทยที่ได้รับการพัฒนาขึ้นในสูตรต่างๆ มีลักษณะเป็น facial scale 5 ระดับ ดัดแปลงจากแบบสอบถาม facial hedonic scale ซึ่งเป็นแบบสอบถามที่ได้รับการยอมรับในวงการอาหารและโภชนาการสำหรับใช้ประเมินความพึงพอใจทางประสาทสัมผัสต่อตัวอย่างอาหาร¹⁴ แบบสอบถามประกอบไปด้วยคำถามความพึงพอใจในด้านต่างๆ ที่มีต่อตัวอย่างอาหาร ได้แก่ ความพึงพอใจด้านลักษณะที่ปรากฏ ด้านรสชาติ ด้านสี ด้านกลิ่นขณะเคี้ยว ด้านเนื้อสัมผัส และความพึงพอใจโดยภาพรวม มีวิธีการให้คะแนนในแต่ละด้านคือ ชอบมาก = 5 คะแนน ชอบ = 4 คะแนน เฉยๆ = 3 คะแนน ไม่ชอบ = 2 คะแนน ไม่ชอบมาก = 1 คะแนน โดยหากตำรับขนมไทยในสูตรใดที่ได้คะแนนความพึงพอใจโดยภาพรวมเฉลี่ยมากกว่า 3.50 คะแนน¹⁵ ขึ้นไปจึงถือว่าอาสาสมัครให้การยอมรับต่อตำรับขนมไทยในสูตรนั้นๆ (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 Five-level hedonic scale

1.3 ตำรับขนมไทยที่ใช้ในการทดสอบทางประสาทสัมผัส

เป็นตำรับขนมไทยที่ได้จากการสำรวจด้วยแบบสอบถามจากอาสาสมัครจำนวน 3 รายการที่ได้รับเลือกมากที่สุด ขนมไทยแต่ละรายการแบ่งออกเป็นรายการละ 3 สูตร ได้แก่ สูตรที่ใช้กะทิปกติ สูตรที่ใช้กะทิปกติกับกะทิธัญพืชในอัตราส่วน 50:50 และสูตรที่ใช้กะทิธัญพืช โดยขนมไทยแต่ละรายการนั้นมีการคำนวณปริมาณส่วนประกอบของแต่ละสูตร เช่น ปริมาณกะทิ ปริมาณน้ำตาล เป็นต้น ในปริมาณเท่ากันทั้งหมด รวมถึงขั้นตอนการเตรียมและการทำขนมแต่ละสูตรของทั้ง 3 รายการนั้นมีการดำเนินการปรุงที่เหมือนกันทั้งสิ้น เพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากอคติด้านรสชาติที่มีต่อประสาทสัมผัสของอาสาสมัคร ขั้นตอนในการเตรียมส่วนประกอบและการปรุงขนมไทยดำเนินการโดยดัดแปลงส่วนประกอบและขั้นตอนตามหนังสือคู่มือการปรุงอาหารไทย¹⁶ ที่ห้องปฏิบัติการโภชนาการ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา คำนวณปริมาณพลังงานและการกระจายพลังงานของขนมไทยแต่ละสูตรของทั้ง 3 รายการด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปสำหรับคำนวณปริมาณสารอาหาร (INMUCAL-Nutrients, version 3.0) พัฒนาโดยสถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล

โดยแบบสอบถามทุกชุดได้รับการตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมของเนื้อหาที่ใช้ในแบบสอบถามจากผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญด้านอาหารและโภชนาการจำนวนทั้งสิ้น 3 ท่าน จากนั้นแบบสอบถามทุกชุดที่ได้รับการแก้ไขตามข้อเสนอแนะและขั้นตอนในการดำเนินการศึกษาได้รับการพิจารณารับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา (หนังสือเลขที่ ศธ 6200/00118)

2. อาสาสมัครที่ใช้ในการศึกษา

อาสาสมัครที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้เป็นกลุ่มผู้มีสุขภาพดีทั้งเพศหญิงและเพศชายจำนวน 30 คน¹⁷ ที่อาศัยอยู่ในเขตเทศบาลเมืองแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ทำการคัดเลือกตัวอย่างตาม

สะดวก(convenience sampling) โดยประชาสัมพันธ์ไปยังชมรมกิจกรรมต่างๆ ของมหาวิทยาลัยบูรพาและเทศบาลเมืองแสนสุข โดยเกณฑ์การคัดเลือกคือ 1. เป็นผู้มีสุขภาพดี ไม่มีโรคประจำตัว 2. อายุระหว่าง 20-60 ปี 3. เชื้อชาติไทย สัญชาติไทย 4. สามารถอ่านและเขียนภาษาไทยได้ เกณฑ์การคัดออกคือ 1. ผู้ที่มีประวัติทางการแพทย์แพ้อาหาร 2. ผู้ที่มีประวัติทางการแพทย์ที่มีความผิดปกติด้านจิตเวช 3. ผู้ที่มีความบกพร่องในการรับรสและรับกลิ่นของอาหาร 4. ผู้ที่มีแผลในช่องปาก 5. ผู้ที่มีประวัติทางการแพทย์เป็นโรคตาบอดสี

3. ขั้นตอนในการดำเนินการศึกษา

เมื่อได้จำนวนอาสาสมัครที่มีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์คัดเลือกและคัดออกทั้ง 30 คนแล้ว ได้นำอาสาสมัครมาที่ห้องปฏิบัติการโภชนาการ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ช่วงเวลาเย็นของวันทำการ เพื่อประเมินความพึงพอใจทางประสาทสัมผัสที่มีต่อขนมไทยทั้ง 3 รายการที่ได้รับการพัฒนาขึ้น โดยอาสาสมัครได้รับการชี้แจงข้อมูลเกี่ยวกับโครงการวัตถุประสงค์ ส่วนประกอบของขนมไทยแต่ละรายการ และขั้นตอนในการประเมินความพึงพอใจทางประสาทสัมผัสก่อนเซ็นใบยินยอมเข้าร่วมการศึกษา จากนั้นผู้วิจัยเชิญอาสาสมัครเข้าไปในห้องปฏิบัติการโภชนาการ และเสิร์ฟรายการขนมไทยครั้งละ 1 รายการ รายการละ 3 สูตร อาสาสมัครถูกมอบหมายให้กลืนปากด้วยน้ำเปล่าที่เตรียมไว้ให้ก่อนชิมขนมไทยในแต่ละสูตรทุกครั้งเพื่อลดกลิ่นของขนมไทยที่ได้ชิมไปในสูตรก่อนหน้า และทำการตอบแบบสอบถามที่ใช้ประเมินความพึงพอใจทางประสาทสัมผัสในด้านต่างๆ ของแต่ละสูตรจนครบทั้ง 3 รายการ ซึ่งในขณะที่ชิมขนมไทยทั้ง 3 สูตรของแต่ละรายการนั้น อาสาสมัครไม่สามารถทราบได้ว่าแต่ละสูตรนั้นเป็นสูตรใด (blinded samples) จากนั้นจึงเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติ

4. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

คะแนนความพึงพอใจทางประสาทสัมผัสทั้ง 6 ด้าน ได้แก่ ความพึงพอใจด้านลักษณะที่ปรากฏ

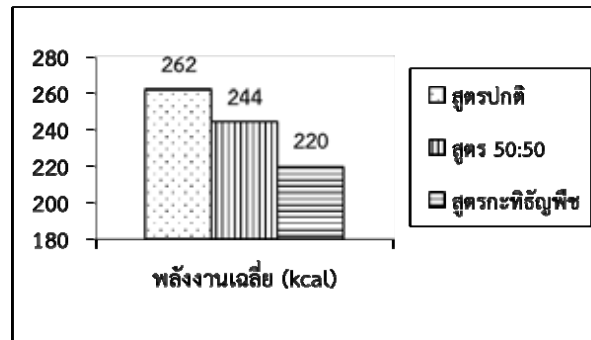
ด้านรสชาติ ด้านสี ด้านกลิ่นฉุนเคี้ยว ด้านเนื้อสัมผัส และความพึงพอใจโดยรวม ของขนมไทยในแต่ละสูตร รวมถึงปริมาณพลังงานและสารอาหารได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมันเฉลี่ยของแต่ละสูตร มีการรายงานในรูปแบบของค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean $\pm$ SD) โดยใช้สถิติ One-way ANOVA ในการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยในด้านต่างๆ ของขนมไทยแต่ละสูตรทั้ง 3 รายการ ใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติสำเร็จรูป predictive analytical software statistics (PASW) เวอร์ชัน 21 (SPSS Inc, Chicago, IL) กำหนดระดับนัยสำคัญไว้ที่ $p < 0.05$

ผลการศึกษา

จากการสำรวจรายการขนมไทยในแบบสอบถามที่ได้รับการพัฒนาขึ้นจากอาสาสมัครจำนวน 50 คน พบว่า รายการขนมไทยที่ได้รับเลือกมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ขนมครก ขนมถ้วย และกล้วยบวชชี จึงได้นำรายการขนมไทยทั้ง 3 รายการนี้มาพัฒนาเพื่อคัดแปลงปริมาณไขมันเพื่อใช้สำหรับเป็นตัวอย่างอาหารในขั้นตอนของการประเมินความพึงพอใจทางประสาทสัมผัส

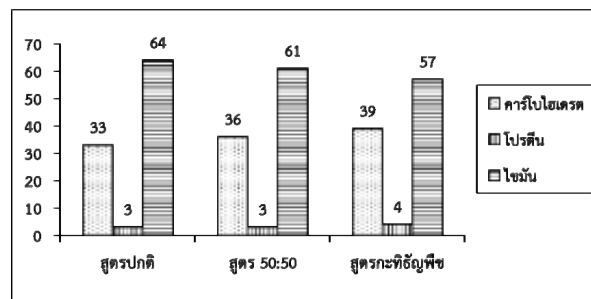
1. ปริมาณพลังงานและการกระจายพลังงานเฉลี่ยของตำรับขนมไทยที่ได้รับการพัฒนาขึ้น

จากการคำนวณปริมาณพลังงานและการกระจายพลังงานเฉลี่ยของตำรับขนมไทยทั้ง 3 รายการพบว่า ปริมาณพลังงานเฉลี่ยที่ 1 หน่วยบริโภคของขนมไทยสูตรที่ใช้กะทิปกติ มีพลังงานของทั้ง 3 รายการเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 262 kcal ส่วนขนมไทยสูตรที่ใช้กะทิปกติกับกะทิธัญพืชในอัตราส่วน 50:50 มีพลังงานของทั้ง 3 รายการเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 244 kcal และขนมไทยสูตรที่ใช้กะทิธัญพืชทดแทน มีพลังงานของทั้ง 3 รายการเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 220 kcal โดยพลังงานเฉลี่ยของสูตรที่ใช้กะทิธัญพืชมีพลังงานลดลง เมื่อเทียบกับสูตรที่ใช้กะทิปกติคิดเป็นประมาณร้อยละ 16 (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 แสดงปริมาณพลังงานเฉลี่ยของขนมไทยในแต่ละสูตรทั้ง 3 รายการ

นอกจากนี้ จากการคำนวณการกระจายพลังงานเฉลี่ยของขนมไทยทั้ง 3 สูตร พบว่า ขนมไทยสูตรปกติ มีการกระจายพลังงานเฉลี่ยจากคาร์โบไฮเดรตที่ร้อยละ 33 โปรตีนร้อยละ 3 และไขมันร้อยละ 64 ส่วนสูตร 50:50 มีการกระจายพลังงานเฉลี่ยจากคาร์โบไฮเดรตที่ร้อยละ 36 โปรตีนร้อยละ 3 และไขมันร้อยละ 61 และสูตรกะทิธัญพืช มีการกระจายพลังงานเฉลี่ยจากคาร์โบไฮเดรตที่ร้อยละ 39 โปรตีนร้อยละ 4 และไขมันร้อยละ 57 (รูปที่ 2)



รูปที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยของร้อยละการกระจายพลังงานของสารอาหารของขนมไทยทั้ง 3 รายการแต่ละสูตรที่ 1 หน่วยบริโภค

2. ผลการทดสอบความพึงพอใจทางประสาทสัมผัสที่มีต่อขนมไทยสูตรลดไขมัน

สำหรับรายการขนมครกที่ได้รับการพัฒนาขึ้นนั้น แบ่งออกเป็นขนมครกสูตรที่ใช้กะทิปกติ สูตร 50:50 และสูตรที่ใช้กะทิธัญพืช พบว่า คะแนนความพึง

พอใจเฉลี่ยในด้านต่างๆ ของอาสาสมัครที่มีต่อขนมครก สติ ($p < 0.05$) อย่างไรก็ตาม คะแนนความพึงพอใจ ทั้ง 3 สูตรไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง โดยภาพรวมเฉลี่ยของขนมครกทั้ง 3 สูตรอยู่ในเกณฑ์ที่ สติ ยกเว้นด้านกลิ่นเคี้ยวที่พบว่าคะแนนความ แสดงถึงการยอมรับของอาสาสมัคร (ตารางที่ 1) พึงพอใจเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง

ตารางที่ 1 แสดงคะแนนความพึงพอใจทางประสาทสัมผัสของอาสาสมัครต่อขนมครกทั้ง 3 สูตร (คะแนนรวม = 5)

ความพึงพอใจในแต่ละด้าน	สูตรปกติ Mean (SD) คะแนนรวม = 5	สูตร 50:50 Mean (SD)	สูตรกะทิธัญพืช Mean (SD)	F	p-value
ลักษณะที่ปรากฏ	3.86 (0.89)	3.76 (0.89)	3.63 (1.09)	0.43	0.64
รสชาติ	4.06 (0.94)	3.86 (0.97)	3.90 (1.12)	0.33	0.71
สี	3.43 (1.13)	3.63 (1.06)	3.26 (1.25)	0.75	0.47
กลิ่นเคี้ยว	4.03 (1.03)	3.96 (0.96)	3.30 (1.31)	3.96	0.02
เนื้อสัมผัส	3.80 (0.99)	3.70 (0.91)	3.93 (1.04)	0.42	0.65
ความพึงพอใจโดยภาพรวม	4.03 (0.99)	3.96 (0.96)	3.76 (1.04)	0.57	0.56

สำหรับรายการขนมถ้วยที่ได้รับการพัฒนา ถ้วยทั้ง 3 สูตรไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ขึ้นนั้น แบ่งออกเป็นขนมถ้วยสูตรที่ใช้กะทิปกติ สูตร ทางสติ นอกจากนี้ คะแนนความพึงพอใจโดยภาพรวม 50:50 และสูตรที่ใช้กะทิธัญพืช พบว่า คะแนนความ เฉลี่ยของขนมถ้วยทั้ง 3 สูตรอยู่ในเกณฑ์ที่แสดงถึงการ พึงพอใจเฉลี่ยในด้านต่างๆ ของอาสาสมัครที่มีต่อขนม ยอมรับของอาสาสมัคร (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 แสดงคะแนนความพึงพอใจทางประสาทสัมผัสของอาสาสมัครต่อขนมถ้วยทั้ง 3 สูตร (คะแนนรวม = 5)

ความพึงพอใจในแต่ละด้าน	สูตรปกติ Mean (SD) คะแนนรวม = 5	สูตร 50:50 Mean (SD)	สูตรกะทิธัญพืช Mean (SD)	F	p-value
ลักษณะที่ปรากฏ	4.03 (1.03)	3.76 (0.85)	3.96 (0.66)	0.77	0.46
รสชาติ	3.83 (0.79)	3.76 (0.85)	3.63 (0.85)	0.44	0.64
สี	3.86 (0.93)	3.90 (0.99)	3.60 (1.27)	0.69	0.50
กลิ่นเคี้ยว	4.26 (0.90)	4.13 (1.04)	3.93 (0.90)	0.92	0.39
เนื้อสัมผัส	3.93 (1.08)	3.73 (1.14)	3.66 (1.12)	0.46	0.63
ความพึงพอใจโดยภาพรวม	3.90 (1.02)	3.73 (1.08)	3.96 (1.07)	0.37	0.69

และสุดท้ายรายการกล้วยบวชชีที่ได้รับการ ก็น้อยมีนัยสำคัญทางสติ ยกเว้นด้านกลิ่นเคี้ยว พัฒนาขึ้นนั้น แบ่งออกเป็นกล้วยบวชชีสูตรที่ใช้กะทิ ที่พบว่าคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยมีความแตกต่างกัน ปกติ สูตร 50:50 และสูตรที่ใช้กะทิธัญพืช พบว่า อย่างมีนัยสำคัญทางสติ ($p < 0.05$) อย่างไรก็ตาม คะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยในด้านต่างๆ ของอาสา คะแนนความพึงพอใจโดยภาพรวมเฉลี่ยของกล้วย สมัครที่มีต่อกล้วยบวชชีทั้ง 3 สูตรไม่มีความแตกต่าง บวชชีทั้ง 3 สูตรอยู่ในเกณฑ์ที่แสดงถึงการยอมรับของ อาสาสมัคร (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 แสดงคะแนนความพึงพอใจทางประสาทสัมผัสของอาสาสมัครต่อกล้วยบวชชีทั้ง 3 สูตร (คะแนนรวม = 5)

ความพึงพอใจในแต่ละด้าน	สูตรปกติ Mean (SD) คะแนนรวม = 5	สูตร 50:50 Mean (SD)	สูตรกะทิธัญพืช Mean (SD)	F	p-value
ด้านลักษณะที่ปรากฏ	3.70 (1.14)	3.86 (0.93)	3.76 (1.10)	0.18	0.83
ด้านรสชาติ	4.16 (1.01)	4.13 (0.81)	4.06 (0.98)	0.08	0.91
ด้านสี	3.93 (1.01)	4.03 (0.85)	3.86 (0.97)	0.23	0.79
ด้านกลิ่นขณะเคี้ยว	4.23 (0.85)	3.90 (1.12)	3.53 (1.04)	3.57	0.03
ด้านเนื้อสัมผัส	3.86 (1.04)	3.70 (1.02)	3.63 (0.96)	0.42	0.65
ความพึงพอใจโดยภาพรวม	4.16 (0.69)	3.93 (0.98)	3.96 (0.96)	0.60	0.55

วิจารณ์

จากผลการศึกษาที่ได้พบว่า คะแนนความพึงพอใจโดยภาพรวมเฉลี่ยของขนมไทยทั้ง 3 รายการในแต่ละสูตรอยู่ในระดับที่แสดงให้เห็นถึงความพึงพอใจและยอมรับต่อขนมไทยสูตรลดไขมัน สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ที่มีการพัฒนาแซนด์วิชสเปรดลดไขมันจากน้ำมันถั่วเหลือง โดยพบว่าผลิตภัณฑ์แซนด์วิชลดไขมันที่พัฒนาขึ้น มีลักษณะทางกายภาพและเคมีไม่แตกต่างกับสูตรปกติ¹⁸ และการพัฒนาผลิตภัณฑ์เกี๊ยวโดยใช้น้ำมันรำข้าวแช่เยือกแข็งทดแทนมันไก่ โดยพบว่าผลิตภัณฑ์เกี๊ยวสูตรลดไขมันมีคะแนนความพึงพอใจของอาสาสมัครไม่แตกต่างจากสูตรควบคุม¹⁹ อย่างไรก็ตามพบว่า คะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยด้านกลิ่นขณะเคี้ยวของรายการขนมไทย ได้แก่ ขนมครก และกล้วยบวชชีสูตรที่ใช้กะทิธัญพืชเป็นส่วนประกอบนั้น มีคะแนนน้อยกว่าสูตรที่ใช้กะทิปกติ และสูตร 50:50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งจากการศึกษาก่อนหน้านี้พบว่า ปริมาณของไขมันในอาหารนั้นส่งผลต่อคุณภาพอาหารในเรื่องของกลิ่น อาหารที่มีปริมาณไขมันที่มากกว่าได้รับไขมันที่น้อยมักให้กลิ่นของอาหารที่มีความดึงดูดผู้บริโภคได้ดีกว่า^{20,21} จึงอาจสามารถอธิบายผลของความแตกต่างกันของการศึกษาครั้งนี้ นอกจากนี้พบว่า พลังงานของขนมไทยสูตรที่ใช้กะทิธัญพืชมีปริมาณเฉลี่ยของทั้ง 3 รายการลดลง

จากสูตรที่ใช้กะทิปกติร้อยละ 16 ซึ่งจากการศึกษาก่อนหน้านี้พบว่า การลดการรับประทานอาหารให้ได้พลังงานน้อยลงประมาณร้อยละ 20 ถือเป็นปริมาณที่เหมาะสมสำหรับผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำหนักตัว²² อย่างไรก็ตาม ปริมาณพลังงานที่ลดลงของพลังงานของขนมไทยที่พัฒนาขึ้นนี้ที่ร้อยละ 16 อาจมีความเหมาะสมเช่นกันเนื่องจากมีคำแนะนำให้ผู้เพิ่งเริ่มควบคุมน้ำหนักตัวควรลดพลังงานลงในปริมาณแต่น้อยในระยะแรก²³ นอกจากนี้การศึกษาก่อนหน้านี้พบว่า การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมรับประทานโดยลดปริมาณไขมันลง เป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับผู้ที่มีภาวะไขมันในเลือดสูงและผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำหนักตัว²⁴ จึงอาจใช้ตำรับขนมไทยที่พัฒนาขึ้นนี้เป็นอาหารว่างทางเลือกสำหรับสุขภาพ ซึ่งถือเป็นการพัฒนานวัตกรรมทางด้านอาหารและโภชนาการเพื่อตอบสนองต่อแนวทางการทำงานของรัฐบาลที่ต้องการดำเนินนโยบายที่สอดคล้องกับองค์การอนามัยโลกเพื่อลดและป้องกันความเสี่ยงของประชากรในประเทศจากการเจ็บป่วยด้วยโรคเรื้อรัง²⁵ อย่างไรก็ตาม ขนมไทยที่ได้รับการพัฒนาขึ้นนี้ยังมีปริมาณของน้ำตาลในปริมาณที่สูง จึงอาจแนะนำปริมาณขนมไทยดังกล่าวสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 และผู้ที่มีน้ำหนักตัวเกินเกณฑ์ปกติสามารถรับประทานในปริมาณแต่น้อย²⁶ ดังนั้น การศึกษาในอนาคต จึงควรมีการพัฒนาต่อยอดตำรับขนม

ไทยดังกล่าวโดยการใช้สารให้ความหวานแทนน้ำตาลชนิดต่างๆ เช่น หญ้าหวาน ซูคราโลส ไอโซมอลทูลอส เป็นต้น เพื่อทดแทนการใช้น้ำตาลในการปรุงให้มีความเหมาะสมกับผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำหนักตัวและผู้ป่วยโรคไม่ติดต่อเรื้อรังมากขึ้น รวมถึงนำตำรับขนมไทยที่พัฒนาขึ้นนี้ไปต่อยอดการศึกษานำร่องในระดับคลินิกเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการใช้ตำรับขนมไทยสูตรลดไขมันในการเป็นทางเลือกเพื่อสุขภาพของผู้ป่วยโรคไม่ติดต่อเรื้อรังในระยะยาว สำหรับข้อจำกัดของการศึกษาในครั้งนี้คือ ชนิดของไขมันอิ่มตัว ไขมันไม่อิ่มตัว และไขมันทรานส์ที่อยู่ในขนมไทยในแต่ละสูตรไม่ได้มีการรายงานแยกประเภทของไขมันในแต่ละชนิด

สรุป

จากผลการศึกษาที่ได้ในครั้งนี้สามารถสรุปได้ว่า ตำรับขนมไทยสูตรลดไขมันที่ได้รับการพัฒนาขึ้นได้รับการยอมรับและความพึงพอใจจากอาสาสมัคร

เอกสารอ้างอิง

1. Webber L, Kilpi F, Marsh T, Rtveladze K, Brown M, McPherson K. High rates of obesity and non-communicable diseases predicted across latin america. PLoS One. 2012; 7: e39589.
2. Chopra SM, Misra A, Gulati S, Gupta R. Overweight, obesity and related non-communicable diseases in Asian Indian girls and women. Eur J Clin Nutr. 2013; 67: 688-96.
3. Reba K, Argaw Z, Walle B, Gutema H. Health-related quality of life of patients with diagnosed type 2 diabetes in Felege Hiwot Referral Hospital, North West Ethiopia: a cross-sectional study. BMC Res Notes. 2018; 11: 544.
4. Olawuyi AT, Adeoye IA. The prevalence and associated factors of non-communicable disease risk factors among civil servants in Ibadan, Nigeria. PLoS One. 2018; 13: e0203587.
5. Srivastav S, Mahajan H, Goel S, Mukherjee S. Prevalence of risk factors of noncommunicable diseases in a rural population of district Gautam-Budh Nagar, Uttar Pradesh using the World Health Organization STEPS approach. J Family Med Prim Care. 2017; 6: 491-7.
6. Aekplakorn W, Chariyalertsak S, Kessomboon P, Assanangkornchai S, Taneepanichskul S, Putwatana P. Prevalence of diabetes and relationship with socioeconomic status in the Thai population: National Health Examination Survey, 2004-2014. J Diabetes Res. 2018; 1; 2018: 1654530.
7. Jitnarin N, Kosulwat V, Rojroongwasinkul N, Boonpradern A, Haddock CK, Poston WSC. Prevalence of overweight and obesity in Thai population: results of the National Thai Food Consumption Survey. Eat Weight Disord. 2011; 16: 242-9.
8. Barnes AS. Obesity and sedentary lifestyles. Risk for cardiovascular disease in women. Tex Heart Inst J. 2012; 39: 224-7.
9. Raatz SK, Conrad Z, Johnson LK, Picklo MJ, Jahns L. Relationship of the reported intakes of fat and fatty acids to body weight in US adults. Nutrients. 2017; 9: 438.

10. Banwell C, Dixon J, Seubsman S, Pangsap S, Kelly M, Sleigh A. Evolving food retail environments in Thailand and implications for the health and nutrition transition. *Public Health Nutr.* 2013; 16: 608–15.
11. Panda A, Ghosh K, Ray M, Nandi SK, Parua (Mondal) S, Bera D, Singh SN, Dwivedi SK, Mondal KC. Ethnic preparation and quality assessment of Chhurpi, a home-made cheese of Ladakh, India. *J Ethni Foods.* 2016; 3: 257-62.
12. Kim YJ, Kang S, Kim DH, Kim YJ, Kim WR, Kim YM, Park S. Calorie reduction of chocolate ganache through substitution of whipped cream. *J Ethni Foods.* 2017; 4: 51-7.
13. Rueangsri N, Booranasuksakul U, Singhato A. Development of snack recipes using sucralose instead of sugar. *Journal of Nutrition Association of Thailand.* 2018; 53: 13-24.
14. Mistry P, Stirling H, Callens C, Hodson J, Batchelor H; SPaeDD-UK project. Evaluation of patient-reported outcome measurements as a reliable tool to measure acceptability of the taste of paediatric medicines in an inpatient paediatric population. *BMJ Open.* 2018; 8: e021961.
15. Sapphanchang W, Wa-Ubon T, Nuket P, Booranasuksakul U, Rueangsri N, Singhato A. Development of low-sodium food recipes according to tathuJaoruen belief: semha element. Proceedings of the 1st national graduate research conference and creative innovation competition; 2017 August 17-18; the empress hotel, Chiangmai. Chiangmai: Mae Jo University; 2017. 435-45.
16. Imsabai O. Thai desserts cooking handbook. Sangdad publishing CO.,LTD. 2010; Bangkok.
17. Singh-Ackbarali D, Maharaj R. Sensory evaluation as a tool in determining acceptability of innovative products developed by undergraduate students in food science and technology at the University of Trinidad and Tobago. *Journal of Curriculum and Teaching.* 2014; 3: 10-27.
18. Prasert W, Lowithun N, Phawsungthong U. The development of reduced fat sandwich spread from soy milk. *Thai Agricultural Research Journal.* 2012; 30: 166-76.
19. Saksomboon K, Theprugs P. Development of Thai chicken sausage (Kai Yo) by substituting chicken fat with frozen rice bran oil. *Journal of Science and Technology.* 2015; 23: 797-804.
20. Bayarri S, Taylor AJ, Hort J. The role of fat in flavor perception: effect of partition and viscosity in model emulsions. *J Agric Food Chem.* 2006; 54: 8862–8.

-
21. Bolhuis DP, Newman LP, Keast RSJ. Effects of salt and fat combinations on taste preference and perception. *Chem Senses*. 2016; 41: 189–95.
 22. Martin B, Golden E, Egan JM, Mattson MP, Maudsley S. Reduced energy intake: the secret to a long and healthy life? *IBS J Sci*. 2007; 2: 35–9.
 23. Stroebele N, de Castro JM, Stuht J, Catenacci V, Wyatt HR, Hill JO. A small-changes approach reduces energy intake in free-living humans. *J Am Coll Nutr*. 2009; 28: 63–8.
 24. Kelishadi R, Pour MH, Zadeegan NS, Kahbazi M, Sadry G, Amani A, Ansari R, Alikhassy H, Bashardoust N. Dietary fat intake and lipid profiles of Iranian adolescents: Isfahan Healthy Heart Program--Heart Health Promotion from Childhood. *Prev Med*. 2004 ; 39: 760-6.
 25. Chan-o-Cha P. Thailand's commitment to global cooperation on NCDs: acting together now. *Lancet*. 2019; 393(10166): 11-13.
 26. Rippe JM, Angelopoulos TJ. Relationship between Added Sugars Consumption and Chronic Disease Risk Factors: Current Understanding. *Nutrients*. 2016; 8: E697.

ผลของโปรแกรมฝึกความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็น และมิติสัมพันธ์ สำหรับผู้สูงอายุ

พลอยพันธุ์ กลิ่นวิจิต (ศศ.บ.) มานิกา วิเศษสาธิต (ส.ด.) และ รท.จิรัชย์ หงษ์ยันตรชัย (วท.ม.)

ภาควิชาจิตวิทยา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อทดสอบประสิทธิผลของโปรแกรมพัฒนาความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์สำหรับผู้สูงอายุ

วิธีการศึกษา การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบทดลอง (experimental research design) แบบศึกษากลุ่มเดียววัดก่อน-หลังการทดลองและสองตัวประกอบแบบวัดซ้ำหนึ่งตัวประกอบ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุที่มีอายุ 65 - 70 ปี จังหวัดชลบุรี จำนวน 30 คน แบ่ง 2 กลุ่มจำนวนเท่าๆ กัน โดยพิจารณาถึงความเหมือนในด้านเพศ อายุ และระดับการศึกษาเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองจะได้รับโปรแกรมพัฒนาความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์สำหรับผู้สูงอายุ ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยการศึกษาตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เป็นเวลา 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ครั้งละ 45 - 60 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลและเครื่องมือวัดความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์คือ กิจกรรม symmetry span วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ในระยะก่อน สิ้นสุด และติดตามผลการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยสถิติทดสอบที และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำประเภทหนึ่งตัวแปรระหว่างกลุ่มและหนึ่งตัวแปรภายในกลุ่ม

ผลการศึกษา กลุ่มทดลองมีคะแนนความจำขณะปฏิบัติงานเพิ่มขึ้นหลังจากได้รับโปรแกรมการฝึกความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และในระยะสิ้นสุดการทดลองและระยะติดตามผลที่ 4 สัปดาห์ ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลองมีคะแนนความจำขณะปฏิบัติงานสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งให้เห็นว่า การได้รับโปรแกรมฝึกความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ช่วยเพิ่มศักยภาพด้านความจำขณะปฏิบัติงานของผู้สูงอายุ

สรุปผลการศึกษา จากผลคะแนนที่สูงขึ้นในระยะสิ้นสุดการทดลองและผลคะแนนที่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในระยะสิ้นสุดการทดลองและระยะติดตามผล ดังนั้นโปรแกรมฝึกความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์นี้สามารถนำไปใช้ฝึกผู้สูงอายุเพื่อเพิ่มศักยภาพด้านความจำขณะปฏิบัติงานได้

คำสำคัญ ความจำขณะปฏิบัติงาน ผู้สูงอายุ กิจกรรมสมมาตร

ผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ

พลอยพันธุ์ กลิ่นวิจิต

นักศึกษาปริญญาโท สาขาจิตวิทยาคลินิกและชุมชน

มหาวิทยาลัยรามคำแหง กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

E-mail: ploypun-k@hotmail.com

วันที่รับบทความ : มีนาคม 2562

วันที่ตอบรับบทความ : มิถุนายน 2562

Effects of visuospatial working memory training in The elderly

Ploypan Klinwichit (B.A.), Manika Wisessathorn (Dr.P.H.) and Lt.Thirachai Hongyantarachai² (M.S.)

Department of Psychology, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, Bangkok, Thailand

Abstract

Objective This research examined the effectiveness of visuospatial working memory training for the elderly.

Methods Experimental research with a pretest – posttest control group design, and a two-factor experiment with repeated measures on one factor, on a group of thirty, purposively selected, elderly patients (aged 65-70 years old) living in Chon Buri province. The subjects were divided into two groups and split equally into experimental and control groups based on similarities of sex, age, and levels of education. Subjects in the experimental group received a 5 week long visuospatial working memory training program, lasting 45-60 minutes and occurring twice a week. Instruments for this study included personal questionnaires as well as the data from visuospatial working memory during symmetry span tasks. Comparisons were made between the experimental and control group data, and period of experiments in three phases: pretest - posttest and follow-up phases using paired t-tests and independent t-tests, and by using repeated measures ANOVA (Analysis of Variance) – one between-subjects variable and one within-subjects variable.

Results The results showed that the posttest symmetry span accuracy scores of participants having received visuospatial working memory training were significantly higher than their pretest scores at .01 ($p < .01$). Additionally, these scores were significantly higher than the scores of participants in the control group at .05 ($p < .05$). These results indicated that visuospatial working memory training improves working memory capacity in the elderly.

Conclusion From the different and higher scores between the experimental and control groups in the posttest phase of this experiment, the visuospatial working memory training program can be used to train the elderly to effectively increase the potential of working memory in the elderly.

Keywords Working memory, Elderly, Symmetry Span

Corresponding author Ploypan Klinwichit

Student Master of Science (Psychology), Clinic and Community
Psychology Program, Ramkhamhaeng University, Bangkok, Thailand
E-mail: ploypun-k@hotmail.com

บทนำ

เมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุ บุคคลจะประสบกับการเปลี่ยนแปลง ที่มีแนวโน้มเสื่อมถอยและทรุดโทรมลง รวมไปถึงการเปลี่ยนแปลงของสมอง สมองของผู้สูงอายุแม้ในภาวะปกติไม่มีโรคหรือพยาธิสภาพก็มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งส่งผลต่อการทำหน้าที่ของร่างกาย รวมถึงส่วนของความจำที่เสื่อมถอยลง ทั้งส่วนของเซวาร์ปัญญาสั้นไหล (fluid intelligence) การบริหารจัดการสมองขั้นสูง (executive function) ความจำขณะปฏิบัติงานและอื่นๆ ทำให้ความสามารถในการคิด การให้เหตุผล การแก้ปัญหาการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ลดลงตามไปด้วย¹ แต่จากการศึกษาพบว่าเซลล์ประสาทของมนุษย์นั้นมีความสามารถในการปรับตัว (Plasticity)² รวมไปถึงการปรับตัวของเซลล์ประสาทในสมอง

ความจำขณะปฏิบัติงาน หรือ working memory มีความสำคัญต่อการทำหน้าที่ของสมองในหลายๆ ด้าน Baddeley³ ให้ความหมายของความจำขณะปฏิบัติงานว่าเป็นระบบที่มีความจุที่จำกัดใช้สำหรับเก็บรักษาข้อมูลชั่วคราวและการดำเนินการกับข้อมูลโดยความจำขณะปฏิบัติงานนั้น แบ่งเป็น 4 องค์ประกอบหลัก⁴ ได้แก่ 1) การได้ยิน (phonological loop) 2) การมองเห็นและมิติสัมพันธ์ (visuospatial sketchpad) 3) การเชื่อมโยงและบริหารจัดการข้อมูล (central executive) และ 4) เป็นสื่อกลาง (episodic buffer)

องค์ประกอบความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ ทำหน้าที่ในการรับและจำข้อมูลภาพ วัตถุ ตำแหน่งของวัตถุ มีบทบาทสำคัญในการใช้ชีวิตประจำวันของมนุษย์ เนื่องจากประสาทสัมผัสทางการรับภาพนั้นถือว่าเป็นประสาทสัมผัสระบบใหญ่ระบบหนึ่งตรงไปตรงมาที่บุคคลยังไม่สูญเสียการมองเห็น การจำและประมวลผลข้อมูลภาพที่ได้รับมาจึงมีความสำคัญสำหรับมนุษย์ในการใช้ชีวิต ข้อมูลจากงานวิจัยในอดีตต่างสนับสนุนการมีอยู่ของระบบ

เก็บความจำด้านนี้ ซึ่งแยกออกจากระบบเก็บความจำด้านภาษา โดยงานวิจัยบางเรื่องระบุว่าคนใช้บางกลุ่มมีปัญหาเมื่อถูกทดสอบพิสัยความจำตัวเลขหรือตัวอักษร แต่กลับสามารถจดจำและทำคะแนนในแบบวัดความจำด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ได้ในเกณฑ์ปกติ⁵ จากการศึกษาของ Borella E. et al.⁶ เรื่องผลประโยชน์ที่ได้รับจากการฝึกความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ พบว่าผู้สูงอายุสามารถพัฒนาความจำขณะปฏิบัติงานได้แม้จะเป็นกิจกรรมสั้นๆ

กิจกรรมที่ใช้ประเมินความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ ตามแบบจำลองของ Baddeley มีหลายกิจกรรมที่มีความเหมาะสมและนิยมนำมาใช้ในการประเมินความจำขณะปฏิบัติงานด้านนี้ เพราะต้องใช้ในการจัดเก็บและการประมวลผลหรือจัดกระทำข้อมูลในเวลาเดียวกัน มีนักวิจัยหลายคนได้พัฒนารูปแบบและวิธีการประเมินความจำขณะปฏิบัติงานด้านนี้ตามแบบจำลองของ Baddeley ออกมาหลายชนิด ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมชนิดจับต้องได้ หรือเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น ในปี 1996 Shah & Miyake⁷ ได้พัฒนากิจกรรม Symmetry span ขึ้นมาตามแบบจำลองของ Baddeley เพื่อใช้วัดและประเมินความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ โดยเป็นกิจกรรมที่มีแนวคิดเดียวกับกิจกรรมขณะคำนวณ (operation span task) ที่ใช้วัดและประเมินความจำขณะปฏิบัติงานด้านภาษา^{8,9} และในปี 2015 James M. and John N.^{10,11} ได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อทดสอบความจำขณะปฏิบัติงานโดยใช้ภาษา Java และหนึ่งในนั้นเป็นกิจกรรม symmetry span

จากความสำคัญของความจำขณะปฏิบัติงาน โดยเฉพาะความจำขณะปฏิบัติงานในด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ ผลการศึกษาพบว่าผู้สูงอายุสามารถพัฒนาประสิทธิภาพของความจำขณะปฏิบัติงานได้นั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลของโปรแกรมฝึก

ความจำขณะปฏิบัติงานสำหรับผู้สูงอายุ โดยได้พัฒนาจากการศึกษาและทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องพบว่ากิจกรรมที่ใช้ในโปรแกรมควรเป็นกิจกรรมที่หลากหลาย และไม่ควรเกิน 3 ครั้งต่อสัปดาห์¹² และจากการศึกษาของ Penner I. et al.¹³ พบว่าการทำกิจกรรมฝึกความจำในผู้สูงอายุแบบกระจาย (2 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์) ได้ผลดีกว่าแบบเข้มข้น (4 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์) และจากการสังเคราะห์งานวิจัยพบว่าจำนวนครั้งในการทำโปรแกรมส่วนใหญ่อยู่ที่ 6 – 12 ครั้ง จึงจัดกิจกรรมในโปรแกรมฝึกความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์จำนวน 10 ครั้งโดยจัด 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 5 สัปดาห์ มุ่งเน้นในด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ ซึ่งเป็นระบบประสาทสัมผัสสำคัญโดยผู้วิจัยหวังว่าผลของการศึกษานี้จะเป็นประโยชน์แก่นักจิตวิทยาคลินิกเพื่อใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมและชะลอความเสื่อมของสมองในผู้สูงอายุที่เกี่ยวข้องกับความจำขณะปฏิบัติงาน และนำไปพัฒนาต่อยอดในด้านการศึกษา ค้นคว้า และวิจัยต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อทดสอบประสิทธิผลของโปรแกรมพัฒนาความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์สำหรับผู้สูงอายุ

วิธีการศึกษา

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร เป็นผู้สูงอายุที่มีอายุ 65-70 ปี ทั้งเพศชายและหญิง ในชมรมผู้สูงอายุโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา ที่มีภูมิลำเนาอยู่ในจังหวัดชลบุรี จำนวน 30 คน ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างดังนี้ 1) สามารถสื่อสารด้วยภาษาไทย อ่านและเขียนได้ 2) สุขภาพร่างกายและจิตใจ ไม่มีความผิดปกติที่เป็นอุปสรรคต่อการฝึกและการทดสอบ เช่น การได้ยินหรือการมองเห็น 3) ระดับการศึกษาอยู่ใน

ระดับมัธยมศึกษาขึ้นไป 4) มีความสนใจและยินดีที่จะเข้าร่วมโปรแกรมการทดลอง และแบ่งเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 15 คน รวมเป็น 30 คน ตามการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างจากข้อมูลเกี่ยวกับตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ซึ่งได้แก่ คะแนนความจำ ที่เคยศึกษามาก่อน โดยการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตร ของ Schlessman (1982) ในธวัชชัย วรพงศธร¹⁴ จาก

$$\text{สูตร } n = \frac{(Z_\alpha + Z_\beta)^2 2\sigma^2}{(\mu_1 - \mu_0)^2} \quad \text{แทนค่าในสูตร } \frac{(1.645+1.282)^2 2(1.76)^2}{(51.59-49.67)^2} = 14.42$$

การคัดเลือกเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ใช้วิธีการ matching และทดสอบความแตกต่างของคะแนนความจำขณะปฏิบัติงานในด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ ในระยะก่อนการทดลอง คะแนนความจำในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทดสอบพบว่าการแจกแจงปกติ และใช้การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่ากลางของสองประชากรที่มีการกระจายแบบปกติแต่ไม่อิสระต่อกัน (paired t-test)

เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 2 ประเภท ได้แก่ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล และ 2) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ประกอบด้วย แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลของผู้สูงอายุ และเครื่องมือวัดความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ คือ กิจกรรมสมมาตร (symmetry span)

กิจกรรม symmetry span เป็นกิจกรรมเพื่อวัดและประเมินความจำขณะปฏิบัติงานในด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ที่พัฒนาจากการศึกษาของ Shah and Miyake⁷ โดยเป็นกิจกรรมที่มีแนวคิดเดียวกับกิจกรรมขณะคำนวณ คือ มีการบันทึกข้อมูลและมีกิจกรรมสอดแทรกที่ทำให้เบี่ยงเบนความสนใจ แต่ต่างกันตรงที่ symmetry ไม่จำเป็นต้องมีความสามารถทาง

ด้านการคำนวณ ต้องการแค่การมองเห็นเท่านั้น^{21,22,29} ประกอบด้วยแบบทดสอบ 3 ช่วงคือ ช่วงที่ 1 คือการจำตำแหน่ง ช่วงที่ 2 คือการตัดสินใจเรื่องความสมมาตร ช่วงที่ 3 คือการเรียกคืนข้อมูล (recall) (รูปที่ 2)

ช่วงที่ 1 การจำตำแหน่ง ผู้รับการทดสอบจะเห็นภาพตาราง 4 x 4 บนหน้าจอ การทดสอบจะมีสีน้ำเงินปรากฏขึ้นมาตามช่องต่างๆ ครั้งละ 1 ช่อง โดยผู้รับการทดสอบต้องจำตำแหน่งที่สีปรากฏขึ้นเพื่อตอบให้ถูกต้องในช่วงของการเรียกคืนข้อมูลในช่วงที่ 3

ช่วงที่ 2 การตัดสินใจเรื่องความสมมาตร ผู้รับการทดสอบจะเห็นภาพตาราง 8 x 8 บนหน้าจอ โดยแต่ละช่องจะถูกเติมเต็มด้วยสีขาวและสีดำ เพื่อเป็นการทดสอบว่า ผู้รับการทดสอบสามารถจำแนกภาพที่สมมาตรและไม่สมมาตรได้หรือไม่ โดยการสมมาตรนั้นยึดแกนแนวตั้งเท่านั้น โดยหากผู้รับการทดสอบคิดว่าภาพที่เห็นเป็นภาพสมมาตรให้กดลูกศรซ้ายบนแป้นพิมพ์ และหากคิดว่าไม่ใช่ภาพสมมาตรให้กดลูกศรขวา ไม่ว่าจะตอบถูกหรือผิด โปรแกรมจะนำไปสู่ภาพถัดไป

ช่วงที่ 3 การเรียกคืนข้อมูล บนหน้าจอจะปรากฏตาราง 4 x 4 ที่ว่างเปล่า โดยผู้รับการทดสอบต้องระลึกตำแหน่งของช่องที่มีสีปรากฏในช่วงที่ 1 และใช้เมาส์กดลงบนช่องนั้นเป็นการตอบแบบทดสอบให้ถูกต้อง ไม่ว่าจะตอบถูกหรือผิดโปรแกรมจะนำไปสู่แบบทดสอบต่อไป

span size ในการศึกษาครั้งนี้คือชุดจำนวนของสิ่งที่ต้องจำและการตอบคำถามเรื่องความสมมาตร ถ้า span size เท่ากับ 2 หมายความว่าผู้รับการทดสอบต้องจำ 2 ตำแหน่ง และตอบคำถามเรื่อง

ความสมมาตร 2 ครั้ง ดังนั้นเมื่อ span size เพิ่มขึ้น ผู้รับการทดสอบจะเข้าสู่ช่วงที่ 1 และช่วงที่ 2 สลับกันจนกว่าจะครบ span แล้วจึงจะเข้าสู่ช่วงที่ 3 ยกตัวอย่างเช่น หาก span size = 2 ผู้รับการทดสอบจะต้องจำตำแหน่งช่องของตารางที่ 1 หลังจากนั้นตามด้วยการตอบคำถามเรื่องความสมมาตร ต่อด้วยจำตำแหน่งช่องของตารางที่ 2 และตอบคำถามเรื่องความสมมาตร แล้วจึงจะเข้าสู่ช่วงเรียกคืนข้อมูล span size มีตั้งแต่ 2-6 โดยแต่ละ span size จะมี 3 ชุดแบบทดสอบ และโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาจะยังเปิดโอกาสให้ปรับแก้ span size และจำนวนแบบทดสอบในแต่ละ span size ได้ ดังรูปที่ 2

การแปลผล

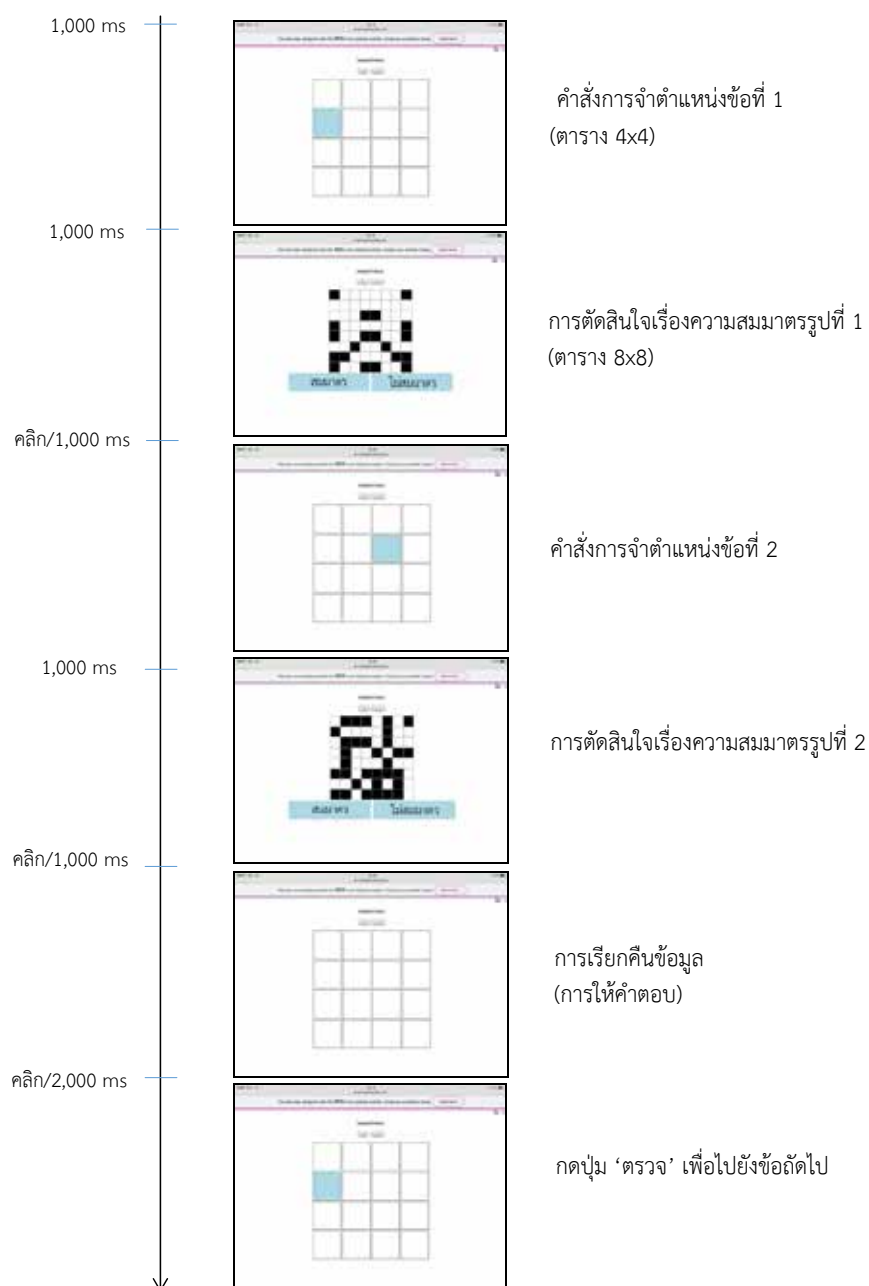
การแปลผลการทำกิจกรรม Symmetry Span กำหนดเกณฑ์การคิดคะแนนเป็น 3 ระดับ คือ ระดับน้อย ระดับปานกลาง และระดับมาก โดยอาศัยเกณฑ์คะแนนตามกลุ่ม ตามแนวคิดของเบสท์ (Best)¹⁵ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 0.00 - 4.00 หมายถึง คะแนนอยู่ในระดับน้อย

คะแนนเฉลี่ย 4.01 - 8.00 หมายถึง คะแนนอยู่ในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 8.01 - 12.00 หมายถึง คะแนนอยู่ในระดับมาก

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ โปรแกรมพัฒนาความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์สำหรับผู้สูงอายุ ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยการศึกษาตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียด ดังตารางที่ 1



รูปที่ 2 ลำดับเหตุการณ์ของกิจกรรม symmetry span กรณีมี span size เท่ากับ 2

การให้คะแนน

สำหรับการให้คะแนนใช้วิธี การให้คะแนนความจำบางส่วน (partial-credit unit scoring) ซึ่งไม่คำนึงถึงระดับของจำนวนที่ต้องจำ แต่จะพิจารณาถึงอัตราส่วนของจำนวนที่ตอบได้ถูกต้องในการทำแบบทดสอบนั้นๆ กับจำนวนช่องที่ต้องจำทั้งหมด คือถ้าตอบจำนวนที่ต้องจำทั้งหมดจะได้คะแนนเท่ากับ 1 แต่ถ้า

ตอบจำนวนที่ต้องจำได้ถูกต้องบางส่วน จะได้คะแนนลดลงตามสัดส่วน เช่น จำนวนที่ต้องจำมี 2 ช่อง แต่ตอบถูกเพียง 1 ตัว จะได้คะแนนเท่ากับ 0.5

$$\frac{\text{จำนวนที่ตอบถูก}}{\text{จำนวนที่ต้องตอบ (span size)}} = \text{คะแนนที่ได้}$$

ตารางที่ 1 กิจกรรม จุดประสงค์และรายละเอียด ในโปรแกรมฝึกความจำขณะปฏิบัติงาน

ครั้งที่	กิจกรรม	จุดประสงค์	รายละเอียด
1	แนะนำตัวและให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ การฝึกและทำ Pre-test	เพื่อสร้างความสัมพันธ์กับสูงอายุ และให้ผู้สูงอายุได้ผ่อนคลาย ได้ รับรู้ถึงจุดประสงค์ในการจัดกระทำ โปรแกรมครั้งนี้	- แนะนำตัวผู้วิจัยและทำความรู้จักกับผู้สูงอายุ - ให้ข้อมูลความรู้เกี่ยวกับความจำขณะปฏิบัติงาน - อธิบายวัตถุประสงค์และรายละเอียดในการทำการทดลอง ครั้งนี้ - ทำแบบวัดความจำขณะปฏิบัติงานก่อนการทดลอง
	กิจกรรมจำลอง	เพื่อฝึกการสังเกตซึ่งเป็นพื้นฐานของ การมองเห็น และบันทึกข้อมูลสิ่งเร้า	รายละเอียดกิจกรรม มีดังนี้ - คลุมสิ่งของที่ใช้ในชีวิตประจำวันจำนวนหนึ่งด้วยผ้า - เปิดให้ผู้สูงอายุดูและจำเป็นเวลา 3 นาที - ผู้สูงอายุระลึกถึงสิ่งของที่ตนเห็นและตอบให้ถูกต้อง
2	กิจกรรมจำลองสิ่งของในรูปแบบ	- เพื่อฝึกการสังเกต - เพื่อสร้างความคุ้นเคยสำหรับผู้สูงอายุที่ไม่ค่อยถนัดหรือไม่ค่อยได้ ใช้แท็บเล็ต	รายละเอียดกิจกรรม มีดังนี้ - เปิดรูปสิ่งของที่ใช้ในชีวิตประจำวันจำนวนหนึ่งบนหน้าจอ แท็บเล็ต - ให้ผู้สูงอายุมองและจำเป็นเวลา 3 นาที ก่อนจะปิดลง - ผู้สูงอายุระลึกถึงสิ่งของที่ตนเห็นและตอบให้ถูกต้อง
3	กิจกรรมจับคู่ไฟ	- เพื่อฝึกการสังเกตและการจำ ตำแหน่งของสิ่ง ต่างๆ - เพื่อสร้างความคุ้นเคยสำหรับผู้สูงอายุที่ไม่ค่อยถนัดหรือไม่ค่อยได้ ใช้แท็บเล็ต	รายละเอียดกิจกรรม มีดังนี้ - ให้ผู้สูงอายุทำกิจกรรมจำตำแหน่งไฟบนแท็บเล็ต - โดยต้องจับคู่ไฟที่เหมือนกันได้อย่างถูกต้องจนครบทั้งหมด
4-5	กิจกรรม matrix span โดยมี Span size = 2-4	เพื่อฝึกความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ ทั้งใน ด้านการเก็บข้อมูลชั่วคราวและการ ทวนซ้ำข้อมูล	รายละเอียดกิจกรรม มีดังนี้ - ผู้วิจัยอธิบายวิธีการทำแบบทดสอบอธิบายที่ละขั้นตอนอย่างละเอียด - ผู้สูงอายุทำกิจกรรม matrix span คือกิจกรรมย่อยของ กิจกรรม symmetry span เป็นโปรแกรมที่ให้ผู้รับการทดสอบ จำตำแหน่งของสีที่ปรากฏขึ้นมาในช่องตาราง 4 x 4
6 - 7	กิจกรรมลูกศร (arrow span task) โดยมี span size = 2-4	เพื่อฝึกความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ ในด้านการ เก็บข้อมูลชั่วคราวและการทวนซ้ำ ข้อมูล	รายละเอียดกิจกรรม มีดังนี้ - ผู้วิจัยอธิบายวิธีการทำแบบทดสอบ โดยอธิบายที่ละ ขั้นตอนอย่างละเอียด - ผู้สูงอายุทำกิจกรรมลูกศร คือกิจกรรมย่อยของกิจกรรมขณะ หมุนภาพ (rotation span task) เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ แบ่งเป็น 2 ช่วง คือ (1) ช่วงจำ: ให้ผู้รับการทดสอบจำลูกศรที่มีขนาดต่างกัน 2 ขนาด (ใหญ่กับเล็ก) และทิศทางของลูกศร (2) ช่วงเรียกคืนข้อมูล: ให้ผู้รับการทดสอบเลือกลูกศรจาก ตัวเลือกทั้งหมด 16 ตัวเลือก (ลูกศรขนาดใหญ่และเล็ก อย่างละ 8) โดยเลือกตามลำดับที่ผู้รับการทดสอบจำได้ให้ ถูกต้อง

ครั้งที่	กิจกรรม	จุดประสงค์	รายละเอียด
8 - 9	กิจกรรมลูกศร และกิจกรรม matrix span โดยมี span size = 2-6	เพื่อฝึกความจำขณะปฏิบัติงานด้าน การมองเห็นและมิติสัมพันธ์ ด้านการเก็บข้อมูลชั่วคราวและการ ทวนซ้ำข้อมูล	ผู้สูงอายุทำกิจกรรมลูกศรและกิจกรรม matrix span ที่เพิ่ม ระดับความยากขึ้นโดยการเพิ่ม span size เป็น 2-6 โดยแต่ละ span size จะมีแบบทดสอบทั้งหมด 3 ชุด
10	กิจกรรมลูกศร และกิจกรรม matrix span โดยมี span size = 2-6 เป็นกิจกรรม ครั้งสุดท้าย		
11	ทำการทดสอบ post-test		ทำแบบทดสอบ symmetry span หลังการทดลอง

ตารางที่ 2 จำนวน ร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตาม เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

ข้อมูลส่วนบุคคล		(กลุ่มทดลอง n =15)		(กลุ่มควบคุม n =15)	
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
เพศ	ชาย	5	33.3	4	26.7
	หญิง	10	66.7	11	73.3
อายุ	เฉลี่ย	66.93 ปี (SD = 3.327)		66.40 ปี (SD = 3.180)	
สถานภาพ	โสด	0	0	1	6.7
	สมรส	11	73.3	9	60.0
	หม้าย	4	26.7	5	33.3
ระดับการศึกษา	ต่ำกว่าปริญญาตรี	14	93.3	12	80.0
	ปริญญาตรี	0	0	2	13.3
	ปริญญาโท	1	6.7	1	6.7
	ปริญญาเอก	0	0	0	0

วิธีดำเนินการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ทำการวิจัยโดยใช้แบบแผนการวิจัยทดลอง แบบศึกษากลุ่มเดียววัดก่อน-หลังการทดลอง (pretest – posttest control group design) และสองตัวประกอบแบบ

วัดซ้ำหนึ่งตัวประกอบ (two-factors experimental with repeated measures on one factor)¹⁶ โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม และวัดความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ในระยีก่อนการทดลอง ระยะ

สิ้นสุดการทดลอง 5 สัปดาห์ และระยะติดตามผลการทดลองต่อไปอีก 4 สัปดาห์

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคล ด้วยการแจกแจงความถี่ และร้อยละ

2. คำนวณค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard Deviation, SD) ของคะแนนความถูกต้องในกิจกรรมที่ใช้วัดประเมินความจำขณะปฏิบัติงานในด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ ระยะก่อนการทดลอง ระยะหลังการทดลอง และระยะติดตามผล

3. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนความจำขณะปฏิบัติงานในด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ ในระยะก่อนการทดลอง ระยะหลังการทดลอง และระยะติดตามผล ภายในกลุ่มโดยทดสอบการแจกแจงปกติด้วยสถิติ Shapiro-Wilk พบว่า การแจกแจงปกติใช้ paired t-test กรณีพบการแจกแจงไม่ปกติใช้สถิติ Mann Whitney-U test

4. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนความจำขณะปฏิบัติงานในด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หากพบว่าการแจกแจงปกติใช้การทดสอบความแตกต่างหรือเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน (independent t-test) กรณีพบการแจกแจงไม่ปกติใช้สถิติใช้ Wilcoxon signed rank-test

5. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ ระหว่างกลุ่ม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำประเภทหนึ่งตัวแปรระหว่างกลุ่มและหนึ่งตัวแปรภายในกลุ่ม^{16,17} และเมื่อพบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยคะแนนความจำขณะปฏิบัติงานในด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ จากการวัดทั้ง 3 ระยะ ในระยะก่อนการทดลอง ระยะสิ้นสุดการทดลอง และ

ระยะติดตามผล ด้วยวิธีทดสอบรายคู่แบบ Least Significant Difference (LSD)

จริยธรรมในการวิจัย

การศึกษานี้ได้ผ่านกระบวนการรับรองจากคณะกรรมการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา เลขที่ 004/2561

ผลการวิจัย

1. ลักษณะของกลุ่มตัวอย่างมีดังนี้ ผู้สูงอายุกลุ่มทดลองจำนวน 15 คน เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย อายุเฉลี่ย 66.93 ปี มีสถานสมรสและส่วนใหญ่ศึกษาอยู่ในระดับต่ำกว่าปริญญาตรี และผู้สูงอายุกลุ่มควบคุมจำนวน 15 คน เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย อายุเฉลี่ย 66.40 ปี สถานภาพสมรส และส่วนใหญ่ศึกษาอยู่ในระดับต่ำกว่าปริญญาตรี (ตารางที่ 2)

2. ผู้สูงอายุที่ได้รับโปรแกรมฝึกความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ และไม่ได้รับการฝึกโปรแกรม ในระยะก่อนการทดลอง มีคะแนนของความจำเฉลี่ย อยู่ในระดับใกล้เคียงกัน ($\bar{x} = 4.62$, $SD = 2.00$ ในกลุ่มทดลอง และ $\bar{x} = 4.53$, $SD = 1.85$ ในกลุ่มควบคุม) ในระยะสิ้นสุดการทดลองพบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความจำเพิ่มขึ้น ในขณะที่ครั้งที่ 2 ของกลุ่มควบคุม ($\bar{x} = 4.58$, $SD = 1.69$) มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความจำอยู่ในระดับใกล้เคียงกับครั้งที่ 1 ($\bar{x} = 4.53$, $SD = 1.85$) และในระยะติดตามผลการทดลองพบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความจำอยู่ในระดับใกล้เคียงกับระยะสิ้นสุดการทดลอง ($\bar{x} = 6.02$, $SD = 2.56$ ในระยะติดตามผล และ $\bar{x} = 6.06$, $SD = 1.90$ ในระยะสิ้นสุดการทดลอง) ส่วนกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความจำในครั้งที่ 3 ($\bar{x} = 4.38$, $SD = 2.00$) อยู่ในระดับใกล้เคียงกับครั้งที่ 2 ($\bar{x} = 4.58$, $SD = 1.69$) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความจำจากกิจกรรมสมาตรของผู้สูงอายุระยะก่อนการทดลอง ระยะสิ้นสุดการทดลอง และระยะติดตามผลในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	ระยะ	ต่ำสุด	สูงสุด	$\bar{x}$	SD	ระดับ
กลุ่มทดลอง	ก่อนการทดลอง	1.28	8.23	4.62	2.00	ปานกลาง
	สิ้นสุดการทดลอง	3.36	9.72	6.06	1.90	ปานกลาง
	ระยะติดตามผล 4 สัปดาห์	2.33	10.25	6.02	2.56	ปานกลาง
กลุ่มควบคุม	ครั้งที่ 1	1.75	8.12	4.53	1.85	ปานกลาง
	ครั้งที่ 2	1.93	8.18	4.58	1.69	ปานกลาง
	ครั้งที่ 3	1.91	7.98	4.38	2.00	ปานกลาง

3. ผลการทดสอบการแจกแจงแบบโค้งปกติ จากการวิเคราะห์ด้วยสถิติ Shapiro-Wilk Test พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ หมายความว่า ข้อมูลคะแนนเฉลี่ยความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและปฏิบัติของผู้สูงอายุทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีการแจกแจงแบบโค้งปกติ

ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ค่าสถิติการทดสอบความแตกต่างหรือเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน

4. ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลองมีคะแนนความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ใน ระยะสิ้นสุดการทดลองสูงกว่าผู้สูงอายุในระยะก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนของการทำกิจกรรมสมาตรของผู้สูงอายุระยะก่อนการทดลองและระยะสิ้นสุดการทดลองในกลุ่มทดลอง (t-test)

คะแนนของการทำกิจกรรมสมาตร				df	t	p-value
ก่อนการทดลอง (N=15)		สิ้นสุดการทดลอง (N=15)				
$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD			
4.62	2.00	6.06	1.90	14	-4.866**	< .001

** $p < .01$

5. ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลองมีคะแนนความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ในระยะสิ้นสุดการทดลองสูงกว่าผู้สูงอายุในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่.05 (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการทำกิจกรรมสมาตรของผู้สูงอายุ ระยะสิ้นสุดการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (t-test)

กลุ่ม	$\bar{x}$	SD	df	t	p-value
กลุ่มทดลอง	6.06	1.90	28	2.253*	.016
กลุ่มควบคุม	4.58	1.69			

* $p < 0.5$

6. ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลองมีคะแนนความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ในระยะติดตามผลสูงกว่าผู้สูงอายุในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการทํากิจกรรมสมมาตรของผู้สูงอายุ ระยะติดตามผลการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (t-test)

กลุ่ม	$\bar{x}$	SD	df	t	p-value
กลุ่มทดลอง	6.02	2.56			
กลุ่มควบคุม	4.38	2.00	28	1.945*	.031

* $p < 0.5$

7. ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลองและผู้สูงอายุในกลุ่มควบคุมมีคะแนนความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ในระยะสิ้นสุดการทดลองไม่แตกต่างกับในระยะติดตามผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนของการทํากิจกรรมสมมาตรของผู้สูงอายุ ระยะสิ้นสุดการทดลองและระยะติดตามผลการทดลองในกลุ่มทดลอง (t-test)

กลุ่ม	คะแนนของการทำกิจกรรมสมมาตร				df	t	p-value
	สิ้นสุดการทดลอง (N=15)		ติดตามผลการทดลอง (N=15)				
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD			
ทดลอง	6.06	1.90	6.02	2.56	14	.123	.904
ควบคุม	4.58	1.69	4.38	2.00	14	1.324	.207

ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ ระหว่างกลุ่ม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำประเภทหนึ่งตัวแปรระหว่างกลุ่มและหนึ่งตัวแปรภายในกลุ่ม

8. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยคะแนนความจำจากกิจกรรมสมมาตร ระหว่างวิธีทดลองกับระยะเวลาการทดลอง พบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการทดลองและระยะเวลาการทดลองอย่าง

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และระหว่างระยะเวลาการทดลอง 3 ระยะเวลา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ วิธีการทดลองและระยะเวลาส่งผลร่วมกันต่อคะแนนความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ ส่วนคะแนนความจำจากกิจกรรมสมมาตรของผู้สูงอายุในกลุ่มทดลองที่ได้ รับโปรแกรมและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยคะแนนความจำจากกิจกรรมสมมาตร ระหว่างวิธีการทดลองกับระยะเวลาการทดลอง

แหล่งความแปรปรวน	df	Ss	MS	F	p-value
ระหว่างบุคคล	29	344.824			
วิธีการทดลอง	1	25.706	25.706	2.255	0.15
ผลรวมกำลังสองภายในกลุ่ม	28	319.117	11.397		
ภายในบุคคล	60	43.603			
ระยะเวลาการทดลอง	2	9.483	4.741	11.346**	0.00
ระยะเวลาการทดลอง x วิธีการทดลอง	2	10.718	5.359	12.823**	0.00
ระยะเวลาการทดลอง x ผลรวมกำลังสองภายในกลุ่ม	56	23.402	0.417		
Total	89	388.427			

** $p < .01$

9. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำจากกิจกรรมสมมาตรระหว่างระยะเวลาการทดลองในผู้สูงอายุกลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมการฝึกความจำและกลุ่มควบคุม พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความจำจากกิจกรรมสมมาตรของผู้สูงอายุกลุ่มทดลองในระยะ ก่อนการทดลอง ระยะสิ้นสุดการทดลอง และระยะติดตามผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังตารางที่ 7 และเมื่อทดสอบรายคู่ในกลุ่มทดลอง โดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD)

พบว่า ในระยะสิ้นสุดการทดลอง และระยะติดตามผล มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า ระยะก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วน ในระยะสิ้นสุดการทดลองและระยะติดตามผล ไม่มีความแตกต่างกัน ดังตารางที่ 9 ส่วนค่าเฉลี่ยคะแนนความจำจากกิจกรรมสมมาตรของผู้สูงอายุกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลอง ระยะสิ้นสุดการทดลอง และระยะติดตามผลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 9 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการทดลองในกลุ่มผู้สูงอายุกลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมฝึกความจำและกลุ่มควบคุม

แหล่งความแปรปรวน	df	Ss	MS	F	p-value
กลุ่มทดลอง					
ระหว่างบุคคล	14	178.352			
ระยะเวลาการทดลอง	2	19.895	9.947	13.722**	0.000
ความคาดเคลื่อน	28	20.297	0.724		
รวม	44	218.545			
กลุ่มควบคุม					
ระหว่างบุคคล	14	140.764			
ระยะเวลาการทดลอง	2	0.305	0.152	1.378	0.250
ความคาดเคลื่อน	28	3.104	0.110		
รวม	44	144.175			

** $p < .01$

ตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของผู้สูงอายุกลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมฝึกความจำ ในระยะก่อนการทดลอง ระยะสิ้นสุดการทดลอง และระยะติดตามผล

ระยะเวลา	$\bar{x}$	ระยะก่อนการทดลอง	ระยะสิ้นสุดการทดลอง	ระยะติดตามผล
		4.62	6.06	6.02
ระยะก่อนการทดลอง	4.62	-	1.43**	1.39**
ระยะสิ้นสุดการทดลอง	6.06		-	0.04
ระยะติดตามผล	6.02			-

** $p < .01$

10. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความจำในระยะก่อนการทดลอง ระยะสิ้นสุดการทดลอง และระยะติดตามผล พบว่า ในระยะก่อนการทดลอง ค่าคะแนนเฉลี่ยความจำของผู้สูงอายุที่เป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 นั่นคือ โปรแกรมพัฒนาความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ ส่งผลให้ค่าคะแนนความจำของผู้สูงอายุในกลุ่มทดลองสูงขึ้นและคงทนนานกว่ากลุ่มควบคุม (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 วิธีการทดลองในระยะก่อนการทดลอง ระยะสิ้นสุดการทดลอง และระยะติดตามผลการทดลอง

แหล่งความแปรปรวน	<i>Df</i>	<i>Ss</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p-value</i>
ระยะเวลาก่อนการทดลอง					
ระหว่างกลุ่ม	1	0.070			
ภายในระยะเวลาการทดลอง	84	342.519	4.077	0.017	0.896
ระยะสิ้นสุดการทดลอง					
ระหว่างกลุ่ม	1	16.428			
ภายในระยะเวลาการทดลอง	84	342.519	4.077	4.028*	0.047
ระยะติดตามผล					
ระหว่างกลุ่ม	1	19.92675			
ภายในระยะเวลาการทดลอง	84	342.519	4.077	4.886*	0.029

* $p < .05$

วิจารณ์

ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลองมีคะแนนความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ในระยะสิ้นสุดการทดลองสูงกว่าผู้สูงอายุในระยะก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ($t = -4.866$, $p = <.001$) (ตารางที่ 4 ,9 และ 10) และสูงกว่าการทดสอบครั้งที่ 2 ของผู้สูงอายุกลุ่มควบคุมอย่าง

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ($t = 2.253$, $p = .016$) (ตารางที่ 5 และ 11) กล่าวคือ ผู้สูงอายุที่ได้รับโปรแกรมฝึกความจำขณะปฏิบัติงานมีความจำขณะปฏิบัติงานสูงกว่าก่อนได้รับโปรแกรม และสูงกว่าผู้สูงอายุที่ไม่ได้รับโปรแกรม ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษา Borella E.⁶ ที่ศึกษาผลของการฝึกความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ในผู้สูงอายุตอนต้น (อายุ

65 – 75 ปี) และผู้สูงอายุตอนปลาย (อายุ 76 – 84 ปี) พบว่า กลุ่มผู้สูงอายุทั้ง 2 กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมมีพัฒนาการด้านประสิทธิภาพของความจำขณะปฏิบัติงานสูงกว่าก่อนได้รับโปรแกรม ($p = < .01$) เช่นเดียวกับการศึกษาของ Zinke K.¹⁸ เรื่องการฝึกความจำขณะปฏิบัติงานและการถ่ายโอนในผู้สูงอายุพบว่า ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลองสามารถทำกิจกรรมได้ดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ในทั้ง 3 ด้านของความจำขณะปฏิบัติงาน คือ (1) ด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ (2) ด้านภาษาและการได้ยิน และ (3) ด้านการเชื่อมโยงและบริหารจัดการข้อมูล ($p = .06$, $p = .004$, $p = < .001$) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ Pilar T.¹⁹ ที่ศึกษาเรื่อง การฝึกความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ และความจำเกี่ยวกับเหตุการณ์ด้วยวิดีโอเกมในผู้สูงอายุ พบว่า ผู้สูงอายุที่ได้รับการฝึกมีพัฒนาการในความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์สูงกว่าก่อนได้รับการฝึกอย่างมีนัยสำคัญ ($p = < .01$) และ Zimmermann²⁰ ที่ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบการฝึกความจำขณะปฏิบัติงานกับกิจกรรมกลอน ส่งผลแตกต่างกันต่อความรู้คิดอย่างไร พบว่า ผู้สูงอายุที่ได้รับการฝึกความจำขณะปฏิบัติงานมีพัฒนาการในความจำขณะปฏิบัติงาน การยับยั้ง และการยืดหยุ่นทางารรู้คิด ในขณะที่กลุ่มกิจกรรมกลอนนั้นส่งผลต่อความคล่องในการใช้ภาษาเท่านั้น ทั้งนี้เป็นเพราะข้อมูลที่ได้รับผ่านประสาทสัมผัส จะถูกส่งผ่านมาที่ความจำรับสัมผัส และผ่านไปยังส่วนความจำระยะสั้นตามความใส่ใจและสนใจของบุคคลนั้น และจะยังคงอยู่ตราบใดที่ยังมีการทบทวน เพื่อเรียกคืน²¹ และพบว่าความสามารถในด้านความสนใจ ซึ่งเป็นพื้นฐานของความจำขณะปฏิบัติงานนั้นสามารถชะลอความเสื่อมลงได้ด้วยการฝึกความจำ²² และความสามารถในการปรับตัว (Plasticity) ในด้านความรู้คิดของผู้สูงอายุนั้นยังคงอยู่เมื่ออายุมากขึ้น และสามารถพัฒนาได้ผ่านการฝึกความจำขณะปฏิบัติงาน^{19,23} และจากการศึกษา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมฝึกความจำขณะปฏิบัติ

งานในผู้สูงอายุพบว่า Gross¹² ให้ข้อเสนอแนะว่า กลุ่มผู้สูงอายุที่ได้โปรแกรมการฝึกความจำมีแนวโน้มที่จะพัฒนาด้านความจำได้ดีกว่ากลุ่มผู้สูงอายุที่อยู่ในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการฝึกความจำที่ใช้กิจกรรมหลากหลายนั้นได้ผลดีกว่าการฝึกความจำที่ใช้กิจกรรมเดียว และพบว่าการฝึกความจำน้อยกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์นั้นส่งผลที่ต่อการฝึกความจำของผู้สูงอายุนานกว่าการฝึกที่มากกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์²⁴ ซึ่งตรงกับการศึกษาของ Iris-Katharina¹³ ที่ใช้โปรแกรม training tool brainstim ที่ประกอบด้วย 3 กิจกรรม ได้ผลพบว่ากลุ่มที่ได้รับโปรแกรมมีผลทางบวกมากกว่ากลุ่มควบคุม และโปรแกรมการฝึกความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ของ Borella⁶ ที่ใช้กิจกรรม Matrix task เพื่อฝึกความจำในผู้สูงอายุ พบว่าผู้สูงอายุมีประสิทธิภาพของความจำขณะปฏิบัติงานสูงกว่าก่อนได้รับโปรแกรม โดยที่โปรแกรมทั้งสองเป็นโปรแกรมแบบ computer based คือใช้โปรแกรมทำกิจกรรมบนคอมพิวเตอร์ รวมถึงโปรแกรม Lumosity ซึ่งเป็นโปรแกรม web based เช่นเดียวกับการศึกษาครั้งนี้ ประกอบด้วย 6 กิจกรรม ได้ผลศึกษาว่า ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลองมีการพัฒนาขึ้นและยังคงอยู่ในระยะติดตาม 3 เดือน แสดงให้เห็นว่าการใช้โปรแกรมที่มีกิจกรรมหลากหลาย และอยู่ในรูปแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือบนหน้าเว็บนั้นสามารถพัฒนาความจำขณะปฏิบัติงานให้ดีขึ้นได้

ผู้สูงอายุในกลุ่มทดลองมีคะแนนความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ในระยะติดตามผล 4 สัปดาห์สูงกว่าผู้สูงอายุกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 1.945$, $p = .031$) (ดูตาราง 6 และ 11) และไม่แตกต่างกับผู้สูงอายุกลุ่มทดลองในระยะสิ้นสุดการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = .123$, $p = .904$) (ตาราง 7 และ 10) นอกจากนี้ผู้สูงอายุกลุ่มควบคุมมีคะแนนความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ในครั้งที่ 3 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

($t = 1.324$, $p = .207$) (ตาราง 9) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Pilar¹⁹ ที่ฝึกความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบการพัฒนาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในกลุ่มที่ได้รับการฝึก และยังคงอยู่ในระยะติดตามผล 3 เดือน และการศึกษาของ Zinke¹⁸ ที่ฝึกความจำขณะปฏิบัติงานในผู้สูงอายุ จำนวน 9 ครั้ง เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ พบการพัฒนาในผู้สูงอายุกลุ่มทดลองและยังคงอยู่ในระยะติดตาม 9 เดือน และการฝึกความจำขณะปฏิบัติในผู้สูงอายุด้วยกิจกรรมที่หลากหลายของ Zimmermann²⁰ ที่ระยะเวลาในการฝึกเป็น 6 สัปดาห์ ในส่วนของกลุ่มควบคุมนั้นสอดคล้องกับ Borella⁶ ที่ศึกษาเรื่องการฝึกความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ในผู้สูงอายุ พบว่า ผู้สูงอายุในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้การฝึกไม่มีการเปลี่ยนแปลงในเรื่องความจำขณะปฏิบัติงานและความสามารถในการทำกิจกรรม และ Zinke¹⁸ ที่ไม่พบการเปลี่ยนแปลงในผู้สูงอายุกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมฝึกความจำขณะปฏิบัติงาน ทั้งนี้เป็นเพราะความสามารถในการปรับตัวในด้านความรู้คิดของผู้สูงอายุนั้นพัฒนาจากการได้รับการฝึกความจำขณะปฏิบัติงาน^{19,23} แต่ผู้สูงอายุในกลุ่มควบคุมนั้นไม่มีการกระตุ้นจากโปรแกรมการฝึกเพื่อพัฒนาความจำขณะปฏิบัติงาน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของ Rachel²⁴ เรื่องการฝึกความจำขณะปฏิบัติงานในผู้สูงอายุด้วยการแบ่งกลุ่มควบคุมเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมที่ได้รับกิจกรรมหลอก (Placebo) และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับกิจกรรมใดๆ พบว่าทั้ง 2 กลุ่มไม่พบการเปลี่ยนแปลง หรือการพัฒนาทางด้านความจำขณะปฏิบัติงาน

สรุป

จากการวิจัยผลของโปรแกรมฝึกความจำขณะปฏิบัติงาน ด้านการมองเห็น และมิติสัมพันธ์ สำหรับผู้สูงอายุ ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนการแนะนำตัว การทำแบบวัดความจำขณะปฏิบัติงานก่อนการทดลอง

และการทำกิจกรรมสมมาตร 10 กิจกรรมในระยะเวลา 5 สัปดาห์ ได้แก่ 1) กิจกรรมจำสิ่งของ 2) กิจกรรมจำสิ่งของในรูป 3) กิจกรรมจับคู่ไฟ 4-5) กิจกรรม matrix span (span size = 2-4) 6-7) กิจกรรมลูกศร (span size = 2-4) 8-9) กิจกรรมลูกศรและกิจกรรม matrix span (span size = 2-6) 10) กิจกรรมลูกศรและกิจกรรม matrix span (span size = 2.6) แล้วทำแบบวัดความจำขณะปฏิบัติงานหลังการทดลอง หลังจากนั้นอีก 4 สัปดาห์ทดสอบความจำขณะปฏิบัติงานในระยะติดตามผลการทดลอง พบว่า วิธีการทดลองและระยะเวลาส่งผลร่วมกันต่อคะแนนความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความจำระหว่างระยะเวลาก่อนการทดลอง ในกลุ่มผู้สูงอายุที่เป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมฝึกความจำ พบว่า ในระยะสิ้นสุดการทดลองสูงกว่าระยะก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในระยะสิ้นสุดการทดลองและระยะติดตามผล พบว่า ไม่แตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยคะแนนความจำของผู้สูงอายุ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนการทดลองไม่แตกต่างกัน ในระยะสิ้นสุดการทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และในระยะติดตามผล แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำประเภทหนึ่งตัวแปรระหว่างกลุ่มและหนึ่งตัวแปรภายในกลุ่มระหว่างระยะเวลาก่อนการทดลอง 3 ระยะเวลา ในกลุ่มทดลอง พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความจำของผู้สูงอายุในกลุ่มทดลองแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อเปรียบเทียบรายคู่ พบว่า ระยะก่อนการทดลอง และระยะสิ้นสุดการทดลองแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ระยะก่อนการทดลองและระยะติดตามผลแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนระยะสิ้นสุดการทดลองและระยะติดตามผล พบว่า ไม่แตกต่างกันการวิเคราะห์

โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำประเภทหนึ่งตัวแปรระหว่างกลุ่มและหนึ่งตัวแปรภายในกลุ่มระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า ระยะก่อนการทดลอง ไม่แตกต่างกัน ระยะสิ้นสุดทางการทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และระยะติดตามผล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการทดลอง ทั้ง 3 ระยะในกลุ่มควบคุม พบว่า ไม่แตกต่างกัน

แสดงให้เห็นว่าผลของโปรแกรมฝึกความจำขณะปฏิบัติงาน ด้านการมองเห็น และมิติสัมพันธ์สำหรับผู้สูงอายุโดยใช้กิจกรรมสมมาตร ที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถนำไปใช้พัฒนาความจำขณะปฏิบัติงานในผู้สูงอายุได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อจำกัด

การศึกษานี้ไม่ได้เปรียบเทียบความจำขณะปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ในผู้สูงอายุที่มีข้อมูลทั่วไปแตกต่างกัน เช่น อายุ ระดับการศึกษา รายได้ ระดับหรือตำแหน่งของหน้าที่การงานในอดีต และสถานะการทำงานในปัจจุบัน และในการศึกษาวิจัยนี้ใช้กิจกรรมที่ต้องใช้ระดับความสนใจที่ซับซ้อน (complex span) แต่เฉพาะกิจกรรม symmetry span เท่านั้น ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ complex span จึงควรใช้กิจกรรมอื่นมาทดสอบเพิ่มเติม หรือใช้แบบวัดอื่นที่เป็นส่วนหนึ่งของแบบทดสอบทางสติปัญญา

เอกสารอ้างอิง

1. อัญชนา จุลศิริ และ เสรี ชัดแฉ่ม. ผลของการฟังดนตรีไทยเดิมที่ฟังพอใจต่อการเพิ่มความจำขณะคิดในผู้สูงอายุ: การศึกษาค้นคว้าอิสระ. วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา. 2556; 11: 1-18.
2. อัครภูมิ จารุภากร และ พรพีไล เลิศวิชา. สมอเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมอัจฉริยภาพและนวัตกรรมการเรียนรู้; 2551.
3. Baddeley AD. Fractionating the central executive. In: Stuss DT, Knight RT, editors. Principles of frontal lobe function. New York (NY) US: Oxford University Press; 2002. p. 246-60.
4. Dehn MJ. Working memory and academic learning: Assessment and intervention. Hoboken: New Jersey (US): John Wiley & Sons Inc.; 2008.
5. พีร วงศ์อุปราช. 39 ปีของแบบจำลองความจำขณะปฏิบัติการ: งานวิจัยและการประยุกต์. วารสารวิทยาการ วิจัยและวิทยาการปัญญา. 2555; 2: 1-16.
6. Borella E, Carretti B, Cantarella A, Riboldi F, Zavagnin M, De Beni R. Benefits of training visuospatial working memory in young-old and old-old. Dev Psychol. 2014; 50: 714-27
7. Shah P and Miyake A. The separability of working memory resources for spatial thinking and language processing: An individual differences approach. J Exp Psychol Gen. 1996; 1: 4-27.
8. Kane MJ, Hambrick DZ, Tuholski SW, Wilhelm O, Payne TW, Engle RW. The generality of working memory capacity: A latent-variable approach to verbal and visuospatial memory span and reasoning. J Exp Psychol Gen. 2004; 2: 189-217.
9. Felez-Nobrega M, Foster JL, Puig-Ribera A, Draheim C, Hillman CH. Measuring working memory in the Spanish population: Validation of a multiple shortened complex span task. Psychol Assess. 2018; 2: 274-79.

10. James MS, John NT. A Working Memory Test Battery: Java-Based Collection of Seven Working Memory Tasks. JORS. 2015; 3: 634-42.
11. John CC, Fredda BF. Adult Development and Aging. 7th ed. Stanford (USA): Cengage Learning; 2015.
12. Gross AL, Parisi JM, Spira A, Kueider AM, Ko JY, Saczynski JS, et al. Memory training interventions for older adults: A meta-analysis. Aging Mental Health. 2012; 6: 722-34.
13. Penner IK, Vogt A, Stöcklin M, Gschwind L, Opwis K, Calabrese P. Computerized working memory training in healthy adults A comparison of two different training schedules. Neuropsychol Rehabil. 2012; 5: 716-33.
14. วัชรชัย วรพงษ์ธร. หลักการวิจัยทางสาธารณสุขศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2540.
15. Best JW. Research in Education. 3rd ed. New Jersey: Prentice hall Inc.; 1977.
16. Winer JB, Brown RD, Michels MK. Statistical principles in experimental design. 3rd ed. New York: McGeaw Hill; 1991.
17. Howell DC. Fundamental statistics for the behavioral science. 4th ed. Pacific Grove. CA: Brooks Cole; 1991.
18. Zinke K, Zeintl M, Rose NS, Putzmann J, Pydde A, Kliegel M. Working memory training and transfer in older adults: Effects of age, baseline performance, and training gains. Dev Psychol. 2014; 1: 304-15.
19. Pilar T, José MR, Julia M, Soledad B. Video game training enhances visuospatial working memory and episodic memory in older adults [Internet]. 2016 [cited 2017 Mar 7, 2017]. Available from <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2016.00206/full>
20. Zimmermann N, Netto TM, Amodeo MT, Ska B, Fonseca RP. Working memory training and poetry-based stimulation programs: Are there differences in cognitive outcome in healthy older adults?. Neuro Rehabilitation. 2014; 1: 159-70.
21. Loftus EF. The reality of repressed memories. American Psychologist. 1993; 5: 518-537.
22. Kramer AF, Larish JL, Weber TA, Bardell L. Training for executive control: Task coordination strategies and aging. In: Gopher D, Koriati A. editors. Attention and performance. Attention and performance XVII: Cognitive regulation of performance: Interaction of theory and application; 1999.
23. Reichman W, Fiocco A, Rose N. Exercising the brain to avoid cognitive decline: Examining the evidence. Aging Health. 2010; 5: 565-84.
24. Rachel VW, Cheryl H, Julia JH, Ingrid SJ. Working memory training and speech in noise comprehension in older adults [Internet]. 2016 [cited 2017 Mar 7]. Available from <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnagi.2016.00049/full>

ปัจจัยเสี่ยงและลักษณะทางคลินิกของภาวะเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้นจากเส้นเลือดโป่งพองและไม่ใช่เส้นเลือดโป่งพอง

สมิทธิ์ เกิดสินธุ์ (พ.บ.) พิมล เลาหะวีร์ (ภ.บ.) มินชีตา จุฑาธิปไตย (พท.บ.)
และ วราภรณ์ แดงสุวรรณ (วท.บ.)

ศูนย์แพทยศาสตรศึกษาชั้นคลินิก โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช จังหวัดตาก ประเทศไทย

บทคัดย่อ

บทนำ ภาวะเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้นเป็นภาวะฉุกเฉินที่พบบ่อย และมีอัตราการเสียชีวิตสูง จำเป็นต้องให้การรักษาอย่างถูกต้องและรวดเร็ว

วัตถุประสงค์ เพื่อหาปัจจัยเสี่ยงที่สัมพันธ์กับภาวะเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้นจากเส้นเลือดโป่งพองและไม่ใช่สาเหตุจากเส้นเลือดโป่งพอง

วิธีการศึกษา เป็นการศึกษาแบบย้อนหลัง ในผู้ป่วยโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราชที่ได้รับการวินิจฉัยภาวะเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้น เป็นระยะเวลา 1 ปี โดยศึกษาจากประวัติทางการแพทย์ อาการ อาการแสดง และผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการแล้วนำมาวิเคราะห์

ผลการศึกษา กลุ่มตัวอย่าง 171 คน เป็นสาเหตุจากเส้นเลือดโป่งพอง ร้อยละ 12.8 ไม่ใช่สาเหตุจากเส้นเลือดโป่งพอง ร้อยละ 87.2 ปัจจัยเสี่ยงที่สัมพันธ์กับสาเหตุเส้นเลือดโป่งพอง ได้แก่ ประวัติการดื่มแอลกอฮอล์ ประวัติเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้นจากสาเหตุเส้นเลือดโป่งพอง อาเจียนเป็นเลือด การสวนล้างกระเพาะอาหารผ่านสายสวนทางจมูกแล้วได้เป็นเลือดสด ความดันโลหิตต่ำ ตับแข็ง ท้องมาน เกล็ดเลือดต่ำ ระดับ AST, ALT, total bilirubin สูง และ อัตราส่วน albumin ต่อ globulin ต่ำ และกลุ่มที่ไม่ใช่เส้นเลือดโป่งพอง ได้แก่ ประวัติการใช้ยาแก้ปวดที่ไม่ใช่สเตียรอยด์ และยาต้านเกล็ดเลือด

สรุป ข้อค้นพบใหม่ของการศึกษานี้คือ ปัจจัยประวัติการใช้ยาแก้ปวดที่ไม่ใช่สเตียรอยด์ และ อัตราส่วน albumin ต่อ globulin ต่ำ ที่สามารถใช้แยกสาเหตุของภาวะเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้น และช่วยให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาที่เหมาะสม

คำสำคัญ เลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้น เส้นเลือดโป่งพอง ไม่ใช่เส้นเลือดโป่งพอง

ผู้พิมพ์ที่รับผิดชอบ

สมิทธิ์ เกิดสินธุ์

ศูนย์แพทยศาสตรศึกษาชั้นคลินิก โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช

E-mail: Research.taksin@hotmail.com

วันที่รับบทความ : มีนาคม 2562

วันที่ตอบรับบทความ : ตุลาคม 2562

Clinical risk factors of variceal or non-variceal upper gastrointestinal bleeding

Smith Kerdsin (M.D.), Pimol Laohawee (Pharm.D.), Minchita Juthathippatai (B.ATM.) and Waraporn dangsuwan (B.Sci.)

Somdejphrajaotaksinmaharaj Medical Education Center, Naresuan University, Phitsanulok, Thailand

Abstract

Background Upper gastrointestinal bleeding (UGIB) is the most common gastroenterological emergency and is correlated with a high mortality rate.

Objective To study the risk factors associated with variceal or non-variceal causes of upper gastrointestinal bleeding.

Methodology This retrospective study (over a 1-year period) took place at the Somdejphrajaotaksinmaharaj Hospital, and reviewed patients with a medical history of signs & symptoms (as well as laboratory findings) consistent with UGIB.

Result Of the 171 patients presenting UGIB, 12.8% had variceal bleeding, while 87.2% presented non-variceal bleeding. Factors associated with non-variceal bleeding included: alcohol consumption, a history of variceal bleeding, hematemesis, NG lavages confirming bleeding, hypotension (BP<90/60), cirrhosis, ascites, thrombocytopenia, high AST, ALT with total bilirubin levels, as well as a low Albumin/globulin ratio. Factors associated with non variceal bleeding included a history of NSAID and antiplatelet use.

Conclusion This study revealed a new factors associated with variceal bleeding: a low Albumin/globulin ratio. This factors can be addressed by secondary hospitals. Therefore, patients can receive their primary treatment before being referred to a specialized center, resulting in an overall decrease in patient mortality rate.

Keywords Upper gastrointestinal bleeding (UGIB), Variceal bleeding, Non-variceal bleeding, Risk factors

Corresponding author Smith Kerdsin
Somdejphrajaotaksinmaharaj Hospital Medical Education Center
Naresuan University, Phitsanulok, Thailand
E-mail: Research.taksin@hotmail.com

Recive Date : March 2019

Accepted Date : October 2019

บทนำ

ภาวะเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้น เป็นภาวะฉุกเฉินของระบบทางเดินอาหารที่พบบ่อย โดยพบอัตราการเสียชีวิตร้อยละ 3-14 และไม่ลดลงในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา^{1,2} ในสหรัฐอเมริกาพบอัตราการเสียชีวิตอยู่ที่ร้อยละ 7-10 ขณะที่ข้อมูลในประเทศไทย พบว่ามีอัตราการเสียชีวิตสูงถึงร้อยละ 10-15³ และสูงขึ้นเป็นร้อยละ 35 ในผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาในโรงพยาบาลที่มีโรคทางอายุรกรรมอื่นๆ ร่วมด้วย⁴ โดยมักเสียชีวิตในช่วงแรกที่มาโรงพยาบาล ดังนั้นผู้ป่วยกลุ่มนี้จึงมีความจำเป็นที่จะต้องได้รับการรักษาอย่างถูกต้อง รวดเร็ว และเหมาะสม

สาเหตุของภาวะเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้น สามารถแยกออกเป็น 2 สาเหตุหลัก คือ ภาวะเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้นสาเหตุจากเส้นเลือดโป่งพองและไม่ใช่เส้นเลือดโป่งพอง ซึ่งแนวทางการรักษาภาวะเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้นในต่างประเทศและในประเทศไทย กรณีที่สงสัยสาเหตุจากเส้นเลือดโป่งพอง จะให้ยาในกลุ่มที่มีผลต่อระบบหลอดเลือด (vasoactive agent) เช่น somatostatin, octreotide เป็นต้น ซึ่งพบว่าช่วยลดภาวะเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้นได้ร้อยละ 70 - 80 และลดอัตราการเสียชีวิตลง^{11,14} กรณีที่สงสัยว่าสาเหตุไม่ใช่เส้นเลือดโป่งพอง จะรักษาด้วยยาในกลุ่ม proton pump inhibitor (PPI)^{5,6} ซึ่งจะช่วยลดระดับความรุนแรงของแผลในระบบทางเดินอาหารและลดอัตราการส่องกล้องทางเดินอาหารส่วนต้นเพื่อทำการรักษาต่อไป^{5,6,15-17}

การวินิจฉัยและรักษาจะใช้การส่องกล้องระบบทางเดินอาหารส่วนต้นเป็นวิธีการมาตรฐาน⁵⁻¹¹ แต่เนื่องจากในหลายๆ โรงพยาบาล รวมทั้งโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช ไม่สามารถส่องกล้องระบบทางเดินอาหารส่วนต้นได้ทันทีทุกราย จึงจำเป็นต้องรักษาด้วยยาก่อนทำการส่องกล้องระบบทางเดินอาหาร การวินิจฉัยเพื่อแยกสาเหตุของภาวะเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้นก่อนที่จะได้รับการส่องกล้อง

ระบบทางเดินอาหาร จึงมีความสำคัญอย่างมาก ดังนั้นหากสามารถหาปัจจัยเสี่ยงเพื่อใช้แยกสาเหตุของภาวะเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้นได้อย่างชัดเจน จะช่วยให้สามารถเลือกใช้ยารักษาเบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อหาปัจจัยเสี่ยงและอาการทางคลินิกที่สัมพันธ์กับภาวะเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้นเพื่อแยกสาเหตุจากเส้นเลือดโป่งพองและไม่ใช่เส้นเลือดโป่งพอง

นิยามศัพท์

ภาวะเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้น (upper gastrointestinal bleeding, UGIB) หมายถึง ภาวะเลือดออกในทางเดินอาหารส่วนต้นที่ตำแหน่งสูงกว่า ligament of treitz ประกอบด้วยหลอดอาหาร กระเพาะอาหาร และลำไส้เล็กส่วนดูโอดินัม ผู้ป่วยจะมาด้วยอาการ อาเจียนเป็นเลือด (hematemesis), NG lavage เป็น coffee ground หรือถ่ายดำ (melena)

เส้นเลือดโป่งพอง (variceal bleeding) ได้แก่ rupture esophageal or gastric varices, portal hypertensive gastropathy

ไม่ใช่เส้นเลือดโป่งพอง (non-variceal bleeding) ได้แก่ peptic ulcer, erosive gastritis, tumors, reflux esophagitis, Mallory-Weiss syndrome, Dieulafoy's lesion และ angiodysplasia

วิธีการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาโดยมีรูปแบบการศึกษาย้อนหลัง (retrospective study) มีวิธีการศึกษาดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ กลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยภาวะเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้น ที่ได้รับการรักษาที่โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช จังหวัดตาก

กลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัย ภาวะเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้น ที่เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช จังหวัดตาก ระหว่างวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2561 ถึง 31 มกราคม 2562 ที่มีอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป และได้รับการส่องกล้องระบบทางเดินอาหารส่วนต้น (esophagogastroduodenoscopy, EGD) จำนวน 181 คน และส่วนเกณฑ์ในการคัดออก คือ ผู้ป่วยที่มีภาวะเลือดออกจากสาเหตุอื่นที่ไม่ใช่เลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้น จำนวน 10 คน รวมจำนวนกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผู้ป่วยที่เข้าร่วมการศึกษา จำนวน 171 ราย

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เก็บรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยจากแฟ้มประวัติผู้ป่วย ประกอบไปด้วยข้อมูล 3 ส่วน ได้แก่

2.1 Demographic data and medical history of patients ประกอบด้วย เพศ อายุ ประวัติการดื่มแอลกอฮอล์ ประวัติเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้นจากสาเหตุเส้นเลือดโป่งพองมาก่อน ประวัติเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้นจากสาเหตุไม่ใช่เส้นเลือดโป่งพองมาก่อน ประวัติการใช้ยาแก้แสบที่ไม่ใช่สเตียรอยด์ ยาสเตียรอยด์ ยาต้านเกร็ดเลือด ยาต้านการแข็งตัวของเลือดและการติดเชื้อเชื้อเฮลิโคแบคเตอร์ ไพโลไร

2.2 Clinical parameters of patients ประกอบด้วย melena, hematochezia, hematemesis, coffee-ground, red blood, arterial hypotension, systolic blood pressure (mmHg), tachycardia, cirrhosis, ascites, hepatic encephalopathy และ sign of cirrhosis

2.3 Laboratory data of patients ประกอบด้วย hemoglobin for male, hemoglobin for female, platelet count, international normalized ratio (INR), prothrombin time (Sec), blood urea nitrogen (BUN) (mg/dl), creatinine

(mg/dl), aspartate transaminase (AST) (U/L), alanine aminotransferase (ALT) (U/L), total bilirubin (mg/dl), alkaline phosphatase (ALP) (U/L) และ albumin/globulin ratio

งานวิจัยนี้ ได้ผ่านการพิจารณาและรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จากคณะกรรมการจริยธรรมในมนุษย์ โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช เลขที่โครงการ 2/2562

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistic) แสดงถึงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้ป่วยและประวัติทางการแพทย์ และสถิติเชิงอนุมาน (inference statistic) ได้แก่ chi-square, fisher exact และ independent t-test หรือ Mann Whitney U ในการเปรียบเทียบข้อมูลในกลุ่มผู้ป่วยที่มีภาวะเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้นจากสาเหตุเส้นเลือดโป่งพองและไม่ใช่เส้นเลือดโป่งพอง เพื่อหาความสัมพันธ์ของปัจจัยเสี่ยงของภาวะเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้นจากสาเหตุเส้นเลือดโป่งพองและไม่ใช่เส้นเลือดโป่งพองซึ่งกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 และค่า $p\text{-value} \leq 0.05$

ผลการวิจัย

จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 171 คน กลุ่ม เป็นสาเหตุจากเส้นเลือดโป่งพองจำนวน 22 ราย (ร้อยละ 12.8) และไม่ใช่เส้นเลือดโป่งพองจำนวน 149 ราย (ร้อยละ 87.2) โดยกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ผลการศึกษาปัจจัยเสี่ยงด้านข้อมูลผู้ป่วยและประวัติทางการแพทย์ พบว่าปัจจัยเสี่ยงที่สัมพันธ์กับภาวะเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้นจากเส้นเลือดโป่งพองมากกว่ากลุ่มไม่ใช่เส้นเลือดโป่งพองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ กลุ่มอายุน้อยกว่า 60 ปี ร้อยละ 63.6 ($p = 0.037$) มีประวัติดื่มแอลกอฮอล์ ร้อยละ 72.7 ($p = 0.038$), เคยมีประวัติเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้นจากเส้นเลือดโป่งพอง (history of variceal

UGIB) ร้อยละ 31.8 ($p < 0.001$) ปัจจัยเสี่ยงที่สัมพันธ์ 47.7 ($p = 0.037$), มีประวัติการใช้ยาแก้แสบที่ไม่ใช่
กับภาวะเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้น ในกลุ่มไม่ใช่ สเตียรอยด์ ร้อยละ 50.3 ($p = 0.015$), มีประวัติการ
เส้นเลือดโป่งพองมากกว่า กลุ่มเส้นเลือดโป่งพองอย่าง ใช้ยาต้านเกล็ดเลือด ร้อยละ 22.8 ($p = 0.047$)
มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่กลุ่มอายุ 60-79 ปี ร้อยละ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ลักษณะและประวัติทางการแพทย์ของผู้ป่วย ที่มีภาวะเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้นจาก
เส้นเลือดโป่งพองและไม่ใช่เส้นเลือดโป่งพอง

ลักษณะและประวัติทางการแพทย์	Variceal UGIB (N=22) จำนวน (ร้อยละ)	Non-variceal UGIB (N=149) จำนวน (ร้อยละ)	<i>p-value</i>
เพศ			0.310*
- ชาย	17 (77.3)	99 (66.4)	
- หญิง	5 (22.7)	50 (33.6)	
อายุ			0.037*
- น้อยกว่า 60 ปี	14 (63.6)	57 (38.3)	
- 60-79 ปี	8 (36.4)	71 (47.7)	
- 80 ปี ขึ้นไป	0	21 (14.1)	
Alcohol consumption			0.038*
- ไม่มี	6 (27.3)	76 (51.0)	
- มี	16 (72.7)	73 (49.0)	
History of variceal UGIB			< 0.001*
- ไม่มี	15 (68.2)	144 (96.6)	
- มี	7 (31.8)	5 (3.4)	
History of non-variceal UGIB			0.910*
- ไม่มี	18 (81.8)	124 (83.2)	
- มี	4 (18.2)	25 (16.8)	
Use of NSAIDs			0.015*
- ไม่มี	17 (77.3)	74 (49.7)	
- มี	5 (22.7)	75 (50.3)	
Use of Steroid			0.954*
- ไม่มี	19 (86.4)	128 (85.9)	
- มี	3 (13.6)	21 (14.1)	
Use of antiplatelet			0.047*
- ไม่มี	21 (95.5)	115 (77.2)	
- มี	1 (4.5)	34 (22.8)	
Use of anticoagulants			0.374**
- ไม่มี	22 (100)	142 (95.3)	
- มี	0 (0)	7 (4.7)	
H. pylori infection			0.573**
- ไม่มี	22 (100)	145 (97.3)	
- มี	0 (0)	4 (2.7)	
History of ulcer			0.684*
- ไม่มี	20 (90.9)	131 (87.9)	
- มี	2 (9.1)	18 (12.1)	

*chi-square test, **fisher exact test

ผลการศึกษาข้อมูลปัจจัยเสี่ยงด้านอาการ และอาการแสดง พบว่าปัจจัยเสี่ยงที่สัมพันธ์กับภาวะเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้นจากสาเหตุเส้นเลือดโป่งพองมากกว่าไม่ใช่เส้นเลือดโป่งพองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ อาการอาเจียนเป็นเลือด (hematemesis) ร้อยละ 81.8 ($p = 0.015$), การ

สวนล้างกระเพาะอาหาร ผ่านสายสวนทางจมูก เป็นเลือดสด ร้อยละ 59.1 ($p = 0.002$) มีความดันโลหิตต่ำ ($BP < 90/60$ mmHg) ร้อยละ 31.8 ($p = 0.038$) มีภาวะตับแข็ง (cirrhosis) ร้อยละ 72.7 ($p < 0.001$), มีน้ำในช่องท้อง (ascites) ร้อยละ 13.6 ($p < 0.001$) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 อาการและอาการแสดงในผู้ป่วยที่มีภาวะเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้นจากเส้นเลือดโป่งพอง และไม่ใช่เส้นเลือดโป่งพอง

อาการและอาการแสดง	Variceal UGIB (N=22) จำนวน (ร้อยละ)	Non-variceal UGIB (N=149) จำนวน (ร้อยละ)	<i>p-value*</i>
Melena			0.626
- ไม่มี	7 (31.8)	40 (26.8)	
- มี	15 (68.2)	109 (73.2)	
Hematochezia			0.294
- ไม่มี	21 (95.5)	131 (87.9)	
- มี	1 (4.5)	18 (12.1)	
Hematemesis			0.015
- ไม่มี	4 (18.2)	68 (45.6)	
- มี	18 (81.8)	81 (54.4)	
Coffee-ground			0.912
- ไม่มี	14 (63.6)	93 (62.4)	
- มี	8 (36.4)	56 (37.6)	
Red blood			0.002
- ไม่มี	9 (40.9)	110 (73.8)	
- มี	13 (59.1)	39 (26.2)	
Arterial hypotension			0.038
- ไม่มี	15 (68.2)	123 (82.6)	
- มี	7 (31.8)	26 (17.4)	
Systolic Blood Pressure (mmHg)			0.051
- 100-109	4 (18.2)	35 (23.5)	
- 90-99	4 (18.2)	17 (11.4)	
- น้อยกว่า 90	7 (31.8)	18 (12.1)	
Tachycardia			0.865
- ไม่มี	14 (63.6)	92 (61.7)	
- มี	8 (36.4)	57 (38.3)	
Cirrhosis			< 0.001
- ไม่มี	6 (27.3)	140 (94.0)	
- มี	16 (72.7)	9 (6.0)	
Ascites			< 0.001
- ไม่มี	19 (86.4)	148 (99.3)	
- มี	3 (13.6)	1 (0.7)	
Hepatic encephalopathy			-
- ไม่มี	22 (100)	149 (100)	
- มี	0	0	

*chi-square test

ผลการศึกษาปัจจัยเสี่ยงด้านผลทางห้องปฏิบัติการ พบว่าปัจจัยเสี่ยงที่สัมพันธ์กับภาวะเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้นจากเส้นเลือดโป่งพอง มากกว่ากลุ่มไม่ใช่เส้นเลือดโป่งพองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ภาวะเกล็ดเลือดต่ำ ($< 150,000 \text{ cell/mm}^3$) ร้อยละ 72.7 ($p < 0.001$), elevated AST (≥ 37 unit/l) ร้อยละ 88.9 ($p < 0.001$), elevated ALT ($\geq 42 \text{ unit/l}$) ร้อยละ 36.8 ($p = 0.02$), elevated total bilirubin ($\geq 1.2 \text{ mg/dl}$) ร้อยละ 58.8 ($p < 0.001$), low albumin/globulin (< 1) ร้อยละ 72.2 ($p < 0.001$) (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 ค่ากลางของการตรวจทางห้องปฏิบัติการในผู้ป่วยที่มีภาวะเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้นจากเส้นเลือดโป่งพองและไม่ใช่เส้นเลือดโป่งพอง

Variable	Patient (n=171)	UGIB		p-value
		Variceal (n=22)	Non – variceal (n=149)	
Hemoglobin (g/dl)	8.40±2.81	7.97±1.70	8.47±2.94	0.450*
Hematocrit (%)	25.34±8.13	23.78±4.90	25.57±8.50	0.337*
Platelet (cells/mm^3)	218,545±108,030	116,090±38,018	234,307.69±106,716	$< 0.001^*$
INR	0.94 (0.84; 1.08)	1.07 (0.99; 1.30)	0.92 (0.83; 1.04)	$< 0.001^{**}$
Prothrombin time (sec)	12.2 (11; 14.1)	13.95 (12.9; 16.68)	12 (10.9; 13.5)	$< 0.001^{**}$
BUN (mg/dl)	35.00 (20.6; 52.05)	30.60 (22.9; 35.4)	36.40 (20.50; 54.65)	0.185**
Creatinine (mg/dl)	1.03 (0.83; 1.45)	1.105 (0.81; 1.28)	1.03 (0.83; 1.48)	0.690**
AST (U/l)	24 (16.6; 50)	50 (38.8; 123)	22 (16; 41.33)	$< 0.001^{**}$
ALT (U/l)	18.1 (11.65; 31.8)	35 (26.4; 51.9)	17.9 (11; 28)	$< 0.001^{**}$
TB (mg/dl)	0.46 (0.26; 1.17)	1.75 (0.55; 3.54)	0.41 (0.25; 0.90)	$< 0.001^{**}$
ALP (U/l)	75 (53; 99)	112 (73; 171)	71.5 (51; 94.25)	0.003**
Albumin/globulin ratio	1.13 (±0.36)	0.84±0.27	1.18±0.34	$< 0.001^*$

median (25;75 percentile)

*t - student test, **Mann - Whitney test. UGIB: Upper gastrointestinal bleeding

ตารางที่ 4 ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ	Variceal UGIB จำนวน (ร้อยละ)	Non-variceal UGIB จำนวน (ร้อยละ)	<i>p-value</i>
Hemoglobin for male			
>12.5 mg/dL	0 (0)	10 (10.6)	0.351**
≤ 12.5 mg/dL	17 (100)	84 (89.4)	
Hemoglobin for female			
> 11.5 mg/dL	0 (0)	7 (14.3)	0.970**
≤ 11.5 mg/dL	5 (100)	42 (85.7)	
Platelet			
≥ 150,000 cells/mm ³	6 (27.3)	111 (77.6)	< 0.001*
< 150,000 cells/mm ³	16 (72.7)	32 (22.4)	
INR			
≥ 1.2	6 (33.3)	21 (17.2)	0.106*
< 1.2	12 (66.7)	101 (82.8)	
Prothrombin time			
≥16 Sec	5 (27.8)	16 (13.1)	0.104*
<16 Sec	13 (72.2)	106 (86.9)	
BUN			
≤ 50 mg/dl	19 (90.5)	97 (71.3)	0.063*
> 50 mg/dl	2 (9.5)	39 (28.7)	
Creatinine			
< 1.2 mg/dl	11 (50)	76 (55.5)	0.632*
≥ 1.2 mg/dl	11 (50)	61 (44.5)	
AST			
< 37 Unit/l	2 (11.1)	87 (71.3)	< 0.001*
≥ 37 Unit/l	16 (88.9)	35 (28.7)	
ALT			
< 42 Unit/l	12 (63.2)	103 (85.1)	0.02*
≥ 42 Unit/l	7 (36.8)	18 (14.9)	
Total bilirubin			
< 1.2 mg/dl	7 (41.2)	95 (81.9)	< 0.001*
≥ 1.2 mg/dl	10 (58.8)	21 (18.1)	

ตารางที่ 4 (ต่อ) ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ	Variceal UGIB จำนวน (ร้อยละ)	Non-variceal UGIB จำนวน (ร้อยละ)	p-value
ALP			
≤ 306 unit/l	17 (89.5)	119 (97.5)	0.077*
> 306 unit/l	2 (10.5)	3 (2.5)	
albumin/globulin ratio			
≥ 1	5 (27.8)	84 (75)	< 0.001*
< 1	13 (72.2)	28 (25)	

* chi - square test, ** fisher's exact test

วิจารณ์

จากผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล พบว่าภาวะเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้นสาเหตุจากเส้นเลือดโป่งพอง และไม่ใช่เส้นเลือดโป่งพองส่วนใหญ่เป็นเพศชาย สาเหตุจากเส้นเลือดโป่งพอง สัมพันธ์กับประวัติการดื่มแอลกอฮอล์ ประวัติเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้นจากเส้นเลือดโป่งพองมาก่อน อาเจียนเป็นเลือด NG lavage เป็น red blood ภาวะตับแข็ง Ascites¹⁹⁻²² ความดันโลหิตต่ำ (BP<90/60 mmHg) ภาวะเกล็ดเลือดต่ำ ระดับ AST, ALT, total bilirubin ที่สูงขึ้น^{18,20-22} และอัตราส่วน albumin ต่อ globulin ต่ำ ซึ่ง ascites ภาวะเกล็ดเลือดต่ำ ระดับ AST, ALT, total bilirubin ที่สูงขึ้น และอัตราส่วน albumin ต่อ globulin ต่ำ มีความสัมพันธ์กับภาวะตับแข็ง เมื่อผู้ป่วยมีภาวะตับแข็ง ความต้านทานของเนื้อตับจะทำให้ความดันของหลอดเลือดดำของตับสูงขึ้น ทำให้เกิด esophageal varices และ gastric varices ส่งผลให้เกิดภาวะเลือดออกในทางเดินอาหารส่วนต้นจากเส้นเลือดโป่งพองตามมา²³ นอกจากนี้ผู้ป่วยโรคตับแข็ง ตับจะสร้าง albumin ลดลง ร่วมกับการเสีย albumin มาในช่องท้องจากภาวะ ascites ทำให้เกิดภาวะ hypoalbuminemia ในทางตรงข้ามผู้ป่วยโรคตับแข็งมักมี serum globulin สูงขึ้นเชื่อว่า อาจเกิด

จากมี transient bacteremia ดังนั้น จึงพบ reverse albumin/globulin ratio ได้²⁴ การศึกษานี้พบปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญ ที่สามารถตรวจได้ง่ายตั้งแต่ระดับโรงพยาบาลชุมชน คือผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการอัตราส่วน albumin ต่อ globulin มาใช้ในการวินิจฉัยคัดกรองผู้ป่วยที่มีภาวะเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้นสาเหตุจากเส้นเลือดโป่งพอง ซึ่งจะมีประโยชน์ในการเลือกใช้ยาเบื้องต้น ช่วยในการลำดับความเร่งด่วนของภาวะเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้นจากเส้นเลือดโป่งพองในการส่งต่อเพื่อส่งกลองทางเดินอาหารส่วนต้น

สำหรับกลุ่มผู้ป่วยที่มีภาวะเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้นจากสาเหตุที่ไม่ใช่เส้นเลือดโป่งพอง พบว่ามีความสัมพันธ์กับประวัติการใช้ยาแก้แสบที่ไม่ใช่สเตียรอยด์ และประวัติการใช้ยาต้านเกล็ดเลือด²⁰ ซึ่งเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดแผลในกระเพาะอาหาร และเลือดออกในทางเดินอาหารส่วนต้นที่ไม่ใช่เส้นเลือดโป่งพอง^{3,9-10} ดังนั้นการนำประวัติการใช้ยาแก้แสบที่ไม่ใช่สเตียรอยด์ และการใช้ยาต้านเกล็ดเลือด มาใช้ในการวินิจฉัยผู้ป่วยที่มีภาวะเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้นที่เกิดจากสาเหตุที่ไม่ใช่เส้นเลือดโป่งพอง มีประโยชน์ในการเลือกใช้ยาเบื้องต้น และช่วยในการลำดับความเร่งด่วนของภาวะเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้นในการส่งต่อ

เพื่อส่องกล้องทางเดินอาหารส่วนต้นได้เช่นเดียวกัน ในขณะที่ปัจจัยอื่นๆ ได้แก่ อาการถ่ายเป็นเลือดสด, NG lavage เป็น coffee - ground และความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้เนื่องจากจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมการศึกษานี้มีจำนวนน้อยกว่า²⁰⁻²² ส่งผลให้ทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติได้

สรุป

ปัจจัยเสี่ยง ได้แก่ ประวัติการดื่มแอลกอฮอล์ ประวัติเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้นจากเส้นเลือดโป่งพองมาก่อน อาเจียนเป็นเลือด NG lavage เป็น red blood ภาวะตับแข็ง ascites ความดันโลหิตต่ำ ภาวะเกล็ดเลือดต่ำ ระดับ AST, ALT, total bilirubin ที่สูงขึ้น และอัตราส่วน albumin ต่อ globulin ต่ำ สามารถนำมาใช้แยกสาเหตุของภาวะเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้นจากเส้นเลือดโป่งพองได้ และปัจจัยเสี่ยง ได้แก่ ประวัติการใช้ยาแก้ปวดที่ไม่ใช่สเตียรอยด์ และประวัติการใช้ยาต้านเกล็ดเลือด สามารถใช้แยกสาเหตุของภาวะเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้นที่เกิดจากสาเหตุที่ไม่ใช่เส้นเลือดโป่งพองได้ ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ตั้งแต่ระดับโรงพยาบาลชุมชน โรงพยาบาลทั่วไป และโรงพยาบาลศูนย์ สามารถทำได้ง่าย มีประโยชน์ในการใช้เพื่อช่วยวินิจฉัย เลือกใช้ยาเบื้องต้นได้เหมาะสม และช่วยในการลำดับความเร่งด่วนของภาวะเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้นจากเส้นเลือดโป่งพองและไม่ใช่เส้นเลือดโป่งพอง ในการส่องกล้องระบบทางเดินอาหารส่วนต้น

ข้อจำกัดของงานวิจัย

1. การวิจัยนี้ ไม่ได้ทำการศึกษาในรูปแบบ prospective cohort study ซึ่งเป็นการเก็บข้อมูลไปข้างหน้า โดยเก็บข้อมูล ณ เวลาที่ผู้ป่วยมีอาการและมาโรงพยาบาล เพื่อให้เชื่อถือได้ว่าปัจจัยเสี่ยงเกิดก่อนผลลัพธ์ และยังลดตัวกวนที่อาจเกิดขึ้นระหว่าง

การศึกษาและความผิดพลาดจากการเก็บข้อมูลย้อนหลังอีกด้วย

2. การวิจัยนี้ไม่ได้ทำ multivariate analysis ซึ่งต้องใช้สถิติ logistic regression เพื่อหาปัจจัยทำนายหาสาเหตุที่แน่นอนของภาวะเลือดออกทางเดินอาหารส่วนต้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ดร.กิตติพัทธ์ เอี่ยมรอด ที่ได้ให้คำแนะนำต่างๆ ในการทำวิจัย และ คุณกรรณา ศรีปวงใจคุณนิตยา ปริญญาปริวัฒน์ และคุณขวัญจิตร สังข์ทอง ที่ได้คำปรึกษาในการใช้โปรแกรมทางสถิติและคำแนะนำเกี่ยวกับงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. Sostres C, Lanas A. Epidemiology and demographics of upper gastrointestinal bleeding: prevalence, incidence, and mortality. *Gastrointest Endosc Clin N Am.* 2011; 21: 567-81.
2. Van Leerdam ME. Epidemiology of acute upper gastrointestinal bleeding. *Best Pract Res Clin Gastroenterol.* 2008; 22: 209-24.
3. สมาคมแพทย์ส่องกล้องทางเดินอาหารไทย. แนวทางการดูแลรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะเลือดออกในทางเดินอาหารส่วนต้นในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: สมาคมแพทย์ส่องกล้องทางเดินอาหารไทย. 2557.
4. Van Leerdam ME, Vreeburg EM, Rauws EA. Acute upper GI bleeding: did anything change? Time trend analysis of incidence and outcome of acute upper GI bleeding between 1993/1994 and 2000. *Am J Gastroenterol.* 2003; 98: 1494-9.

5. Barkun AN, et al; International Consensus Upper Gastrointestinal Bleeding Conference Group. *Ann Intern Med.* 2010; 152: 101-13.
6. Barkun A, Bardou M, Marshall JK. Nonvariceal Upper GI Bleeding Consensus Conference Group. *Ann Intern Med.* 2003; 139: 843-57.
7. Sung JJ, Chan FK, Chen M. Asia-Pacific Working Group consensus on non-variceal upper gastrointestinal bleeding. *Gut.* 2011; 60: 1170-7.
8. Hwang JH, Fisher DA, Ben-Menachem T. The role of endoscopy in the management of acute non-variceal upper GI bleeding. *Gastrointest Endosc.* 2012; 75: 1132-38.
9. Biecker E. Portal hypertension and gastrointestinal bleeding: diagnosis, prevention and management. *World J Gastroenterol.* 2013; 19: 5035-50.
10. Garcia-Tsao G, Sanyal AJ, Grace ND, Carey W. Prevention and management of gastroesophageal varices and variceal hemorrhage in cirrhosis. *Hepatology.* 2007; 46: 922-38.
11. Sarin SK, Kumar A, Angus PW. Asian Pacific Association for the study of the Liver (APASL) Working Party on Portal Hypertension. Diagnosis and management of acute variceal bleeding: Asian Pacific Association for Study of the Liver recommendations. *Hepatol Int.* 2011; 5: 607-24.
12. Levacher S, Letoumelin P, Pateron D, Blaise M, Lapandry C, Pourriat JL. Early administration of terlipressin plus glyceryl trinitrate to control active upper gastrointestinal bleeding in cirrhotic patients. *Lancet.* 1995; 346: 865-8.
13. Opio CK, Garcia-Tsao G. Managing varices: drugs, bands, and shunts. *Gastroenterol Clin North Am.* 2011; 40: 561-79.
14. De Franchis R. Evolving consensus in portal hypertension. Report of the Baveno IV consensus workshop on methodology of diagnosis and therapy in portal hypertension. *J Hepatol.* 2005; 43: 167-76.
15. Kim SY, Hyun JJ, Jung SW, Lee SW. Management of non-variceal upper gastrointestinal bleeding. *Clin Endosc.* 2012; 45: 220-23.
16. Holster IL, Kuipers EJ. Management of acute nonvariceal upper gastrointestinal bleeding: current policies and future perspectives. *World J Gastroenterol.* 2012; 18: 1202-7.
17. Sreedharan A, Martin J, Leontiadis GI. Proton pump inhibitor treatment initiated prior to endoscopic diagnosis in upper gastrointestinal bleeding. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010; 7: 5415.
18. Matei D, Groza I, Furnea B, Puie L, Levi C, Chiru A. Predictors of Variceal or Nonvariceal Source of Upper gastrointestinal bleeding. An etiology predictive score established and validated in a tertiary referral center. *J Gastrointest Liver Dis.* 2013; 22: 379-84

19. Pongprasobchai S, Nimitvilai S, Chasawat J, Manatsathit S. Uppergastrointestinal bleeding etiology score for predicting variceal and non-variceal bleeding. *World J Gastroenterol.* 2009; 15: 1099-104.
20. Alharbi A, Almadi M, Barkun A, Martel M, REASON Investigators. Predictors of a variceal source among patients presenting with upper gastrointestinal bleeding. *Can J Gastroenterol.* 2012; 26: 187-92.
21. Rattanasupar A. Role of clinical parameters for predicting the cause of upper gastrointestinal bleeding. *J Med Assoc Thai.* 2012; 95: 22-8.
22. Lahiffa C, Shields W, Cretua I, Mahmuda S, McKiernana S, Norrisa S, et al. Upper gastrointestinal bleeding: predictors of risk in a mixed patient group including variceal and nonvariceal haemorrhage. *EUR J GASTROEN HEPAT.* 2012; 24: 149-54.
23. Zuidema G. In Shackelford's *Surgery of the Alimentary Tract*, 4th ed. Philadelphia: WB Saunders. 1995.
24. พนิดา ทองอุทัยสร. Patients with abnormal liver function test. [อินเทอร์เน็ต]. เข้าถึงเมื่อ: 15 มี.ค. 2562. เข้าถึงได้จาก <https://med.mahidol.ac.th>.

ผลของค่าอัตราการกรองของไต ณ ช่วงเวลาที่ผู้ป่วยเริ่มล้างไตทางช่องท้องต่อผลลัพธ์ทางคลินิกในผู้ป่วยล้างไตทางช่องท้องโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา

ระวีวรรณ วิฑูรย์¹ (พ.บ.) สมชาย ยงศิริ¹ (พ.บ.) อโนชา วณิชานนท์² (พ.บ.) และ เพ็ชรงาม ไชยวานิช¹(พ.บ.)

¹ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี ประเทศไทย

²ภาควิชาอายุรศาสตร์ โรงพยาบาลชลบุรี ชลบุรี ประเทศไทย

บทคัดย่อ

บทนำ ระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการเริ่มล้างไตทางช่องท้องยังไม่มีข้อสรุปที่แน่ชัด

วัตถุประสงค์ หาความสัมพันธ์ระหว่างค่าอัตราการกรองของไต (eGFR) เริ่มต้นของผู้ป่วยล้างไตทางช่องท้องกับอัตราการรอดชีวิต การนอนโรงพยาบาลและภาวะแทรกซ้อนจากการล้างช่องท้อง

วิธีการศึกษา เก็บข้อมูลย้อนหลังในผู้ป่วยล้างไตทางช่องท้องโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพาตั้งแต่ปี พ.ศ.2556-2560 ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน การล้างไต ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ การติดเชื้อ นอนรพ.และเสียชีวิตของผู้ป่วย แบ่งผู้ป่วยเป็น 4 กลุ่มตามค่า eGFR < 3, 3-5.9, 6-9.9 และ ≥ 10 มล. /นาที่/ 1.73 ตารางเมตร เพื่อค้นหาความสัมพันธ์ของ eGFR เริ่มต้นกับผลลัพธ์ทางคลินิก

ผลการศึกษา ผู้ป่วยที่เข้าร่วม 176 ราย ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง eGFR เริ่มต้นเฉลี่ย 5.35 ± 2.60 มล. /นาที่/ 1.73 ตารางเมตร ปริมาณปัสสาวะคงเหลือ 736.53 ± 502.58 มิลลิลิตรต่อวัน ระยะเวลาในการล้างช่องท้อง 26.32 ± 19.42 เดือน ผู้ป่วยเสียชีวิต 76 ราย จากการศึกษาพบว่า ระดับค่า eGFR เริ่มต้นไม่สัมพันธ์กับอัตราการรอดชีวิตของผู้ป่วย (95% CI:0.88-1.50; p=0.318) เช่นเดียวกันกับอัตราการติดเชื้อเยื่อช่องท้องและการนอนโรงพยาบาล (p=0.801, p=0.674 ตามลำดับ)

สรุปผลการศึกษา กลุ่มผู้ป่วยที่เริ่มล้างไตทางช่องท้อง ณ ค่าอัตราการกรองของไตทำให้ผลลัพธ์ทางคลินิกไม่แตกต่างจากกลุ่มที่เริ่มเร็วกว่าทั้งในแง่อัตราการรอดชีวิต การติดเชื้อเยื่อช่องท้องและอัตราการนอนโรงพยาบาล

คำสำคัญ การล้างไตทางช่องท้อง ค่าอัตราการกรองของไต อัตราการอยู่รอด การติดเชื้อเยื่อช่องท้อง

ผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ

ระวีวรรณ วิฑูรย์

ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี

E-mail: r_aumy@hotmail.com

วันที่รับบทความ : มิถุนายน 2562

วันที่ตอบรับบทความ : กันยายน 2562

Effect of glomerular filtration rate at peritoneal dialysis initiation on clinical outcomes in Burapha Hospital

Raweewan Witoon¹(M.D.), Somchai Yongsiri¹(M.D.), Anocha Wanitchanont²(M.D.) and Pechngam Chaiwanit¹(M.D.)

¹Department of internal medicine, Faculty of medicine, Burapha University, Chonburi, Thailand

²Department of internal medicine, Chonburi Hospital, Chonburi, Thailand

Abstract

Introduction The optimal time for peritoneal dialysis (PD) initiation remains controversial.

Objective To assess the correlation between eGFR at PD initiation and clinical outcomes. The primary outcome was patient's survival and the secondary outcomes were PD-related complications and hospitalization.

Methods The patients who undergoing peritoneal dialysis in 2013-2017 were enrolled in this retrospective study. Demographics, baseline laboratories, PD data and adequacy were collected from the medical records. Patients were categorized into four groups < 3, 3-5.9, 6-9.9 and ≥ 10 mL/min/1.73 m² as per eGFR at the initiation of PD for assessing the association with the clinical outcomes.

Results 176 patients were included in this study. Female prevalence was 61.4%. Mean eGFR at PD initiation was 5.35 ± 2.60 mL/min/1.73m², residual urine volume 736.53 ± 502.5 mL/day, dialysis vintage 26.32 ± 19.42 months. Death occurred in 76 patients. The survival outcome was not significantly different in any level of GFR at initiation (95% CI: 0.88-1.50; p=0.318). The peritonitis rate and hospitalization were also similar (p=0.801, p=0.674 respectively).

Conclusion The late initiation of peritoneal dialysis showed comparable survival outcome with the early initiation group, and did not increase the rate of peritonitis and hospitalization.

Keywords peritoneal dialysis, glomerular filtration rate, survival rate, peritonitis

Corresponding author Raweewan Witoon

Department of internal medicine, Faculty of medicine,
Burapha University, Chonburi, Thailand
E-mail: r_aumy@hotmail.com

Recive Date : June 2019

Accepted Date : September 2019

บทนำ

การบำบัดทดแทนไตถือเป็นการรักษามาตรฐานในปัจจุบันเพื่อช่วยแก้ไขภาวะความผิดปกติซึ่งเกิดขึ้นจากการทำงานที่ลดลงของไต ในอดีตเชื่อว่าหากรอให้ผู้ป่วยมีอาการและอาการแสดงจากภาวะไตวายเรื้อรัง จนไม่ตอบสนองต่อการรักษาแบบประคับประคองแล้วจึงเริ่มการบำบัดทดแทนไตอาจทำให้ผู้ป่วยมีอัตราการเสียชีวิตที่เพิ่มขึ้น^{1,2} National Kidney Foundation Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (NKF-KDOQI) ออกแนวทางเวชปฏิบัติในปี พ.ศ.2540 แนะนำให้เริ่มบำบัดทดแทนไตเมื่อค่าการขจัดยูเรียรวมต่อสัปดาห์ (weekly total Kt/V urea) น้อยกว่า 2 หรือค่าอัตราการกรองของไต (glomerular filtration rate; GFR) น้อยกว่า 10.5 มิลลิลิตรต่อนาทีต่อ 1.73 ตารางเมตร³ หลังจากนั้นมีการเพิ่มขึ้นของจำนวนผู้เข้ารับการบำบัดทดแทนไตเป็นจำนวนมากทั่วโลก^{4,5} อย่างไรก็ตามยังขาดข้อมูลการศึกษาขนาดใหญ่สนับสนุนเรื่องค่าอัตราการกรองของไตเริ่มต้นที่เหมาะสมต่ออัตราการรอดชีวิตของผู้ป่วย ต่อมามีการศึกษาแบบสุ่มที่ชื่อ IDEAL study ทำในผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังจำนวน 828 ราย เปรียบเทียบอัตราการตายระหว่างกลุ่มฟอกเลือดเร็ว (เริ่มฟอกเลือดที่ GFR 10-14 มิลลิลิตรต่อนาทีต่อ 1.73 ตารางเมตร) และกลุ่มที่ฟอกเลือดช้า (เริ่มฟอกเลือดที่ GFR 5-7 มิลลิลิตรต่อนาทีต่อ 1.73 ตารางเมตร) ผลการศึกษาพบว่าอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน หลังจากการศึกษา IDEAL ตีพิมพ์ ในปีพ.ศ. 2553⁶ มีการประชุมโดยสมาคมต่างๆ และปรับเปลี่ยนแนวทางการเริ่มล้างไตจากเดิม โดยสนับสนุนให้เริ่มล้างไตช้าลง โดยให้ความสำคัญกับอาการและอาการแสดงของผู้ป่วยมากกว่าค่าอัตราการกรองของไตเพียงอย่างเดียว⁷⁻⁹ สำหรับสมาคมโรคไตแห่งประเทศไทยก็ได้มีการปรับเปลี่ยนแนวทางปฏิบัติเช่นกัน โดยกำหนดข้อบ่งชี้ในการบำบัดทดแทนในผู้ป่วยไตวายเรื้อรังระยะสุดท้าย ในปีพ.ศ. 2555 ให้เริ่มบำบัดทดแทนไตเมื่อค่าอัตรา

การกรองของไต ≤ 6 มิลลิลิตรต่อนาทีต่อ 1.73 ตารางเมตร หรือ > 6 มิลลิลิตรต่อนาทีต่อ 1.73 ตารางเมตร ร่วมกับมีภาวะแทรกซ้อนที่เกิดโดยตรงจากโรคไตเรื้อรัง จากข้อมูลการศึกษาในปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาเรื่องระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการเริ่มล้างไตทางช่องท้องในประชากรไทย และขาดข้อมูลการเริ่มล้างไตทางช่องท้องในผู้ป่วยที่มีค่าอัตราการกรองของไตต่ำมาก (extremely low glomerular filtration rate) ในแง่อัตราการรอดชีวิต การนอนโรงพยาบาล ภาวะแทรกซ้อนจากการล้างช่องท้อง เช่น การติดเชื้อเยื่อช่องท้อง จึงเป็นที่มาของการศึกษานี้ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าอัตราการกรองของไต ณ ช่วงเวลาที่ผู้ป่วยเริ่มล้างไตทางช่องท้องต่อผลลัพธ์ทางคลินิกของผู้ป่วย

วิธีการศึกษา

การออกแบบการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการเก็บข้อมูลย้อนหลัง

กลุ่มตัวอย่าง

ผู้ป่วยไตวายเรื้อรังระยะสุดท้ายที่ได้รับการบำบัดทดแทนไตด้วยวิธีล้างไตทางช่องท้อง ณ คลินิกล้างไตทางช่องท้องโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 -2560 อายุมากกว่า 20 ปีและเข้ารับการรักษาเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 3 เดือน

ขั้นตอนการศึกษาและเครื่องมือที่ใช้

งานวิจัยนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมมหาวิทยาลัยบูรพา เลขที่ 221/2560 ผู้วิจัยทบทวนแฟ้มเวชระเบียนผู้ป่วยนอกและแฟ้มประวัติการล้างไตทางช่องท้องเพื่อค้นหาผู้ป่วยที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้าตั้งแต่ 1 มกราคม 2556 จนถึง 31 ธันวาคม 2560) เก็บข้อมูลจากแฟ้มเวชระเบียน แฟ้มเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ บันทึกใน case record form ตรวจสอบความถูกต้อง แล้วบันทึกข้อมูลเข้าโปรแกรม Microsoft excel และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม R

การวิเคราะห์ทางสถิติ

เก็บข้อมูลพื้นฐานผู้ป่วย เพศ อายุ โรคร่วม ระยะเวลาที่ล้างไต สาเหตุของการเกิดไตวาย ค่าอัตราการกรองของไตเมื่อเริ่มการล้างไตทางช่องท้อง (estimated glomerular filtration; eGFR by CKD-EPI equation) ความเพียงพอของการล้างช่องท้อง ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ รายงานเป็นค่าจำนวน ร้อยละ และ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean $\pm$ SD) เก็บข้อมูลผลลัพธ์ทางคลินิกการเสียชีวิต การติดเชื้อเยื่อช่องท้อง การนอนโรงพยาบาลตาม ICD 10 หาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการรอดชีวิตของผู้ป่วย อัตราการนอนโรงพยาบาลและการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการล้างช่องท้อง กับค่าอัตราการกรองของไตเมื่อเริ่มการล้างไตทางช่องท้อง โดยใช้ Chi-square กำหนดค่าการมีนัยสำคัญทางสถิติคือ $p < 0.05$

ผลการศึกษา

ผู้ป่วยที่เข้าร่วมการวิจัยโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพาเก็บข้อมูลตั้งแต่พ.ศ.2556-2560 จำนวน 176 ราย ผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 61.4) อายุเฉลี่ย 61.01 ± 13.04 ปี สาเหตุของการเกิดไตวายอันดับ 1 เกิดจากโรคเบาหวาน (ร้อยละ 60.2) รองลงมาคือความดันโลหิตสูง (ร้อยละ 21.6) และไม่ทราบสาเหตุ (ร้อยละ 14.8) ตามลำดับ เริ่มล้างไตทางช่องท้องเมื่อค่าอัตราการกรองของไตเฉลี่ย 5.35 ± 2.6 มิลลิลิตรต่อนาทีต่อ 1.73 ตารางเมตร ผู้ป่วยส่วนใหญ่เริ่มล้างไตทางช่องท้องเมื่อค่าอัตราการกรอง

ของไตอยู่ในช่วง 3-5.9 มิลลิลิตรต่อนาทีต่อ 1.73 ตารางเมตร ปริมาณปัสสาวะคงเหลือก่อนล้างช่องท้อง 736.53 ± 502.58 มิลลิลิตรต่อวัน ระยะเวลาในการล้างช่องท้อง 26.32 ± 19.42 เดือน ข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าร่วมการวิจัยและผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการพื้นฐาน (ตารางที่ 1)

คลินิกล้างไตทางช่องท้องโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพาตั้งเป้าหมายความเพียงพอในการล้างช่องท้องโดยใช้ค่า weekly Kt/V urea > 1.7 ผู้ป่วยที่เข้าร่วมการวิจัยมีค่าความเพียงพอในการขจัดยูเรียรวมต่อสัปดาห์เฉลี่ย (total weekly Kt/V) 2.42 ± 0.82 ค่าการขจัดครีเอทีนีนต่อสัปดาห์รวม (total weekly creatinine clearance) เฉลี่ย 78.21 ± 36.42 ลิตรต่อสัปดาห์ต่อตารางเมตร และมีปริมาณการขจัดน้ำ (ultrafiltration) เฉลี่ย 701.94 ± 985.91 มิลลิลิตรต่อวัน (ตารางที่ 2)

จากการเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2556-ธันวาคม พ.ศ.2560 มีผู้ป่วยล้างไตทางช่องท้องของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพาเสียชีวิตทั้งสิ้น 76 ราย เปลี่ยนจากการล้างไตทางช่องไปเป็นการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม 19 ราย พบว่าที่ 1 ปีหลังเข้ารับการรักษาช่องท้อง มีผู้ป่วยรอดชีวิตจำนวน 127 ราย คิดเป็นอัตราการรอดชีวิตในปีแรก ร้อยละ 72.16 ที่ปีที่ 2 และปีที่ 3 มีผู้ป่วยรอดชีวิต 83 ราย และ 52 ราย คิดเป็นร้อยละ 52.84 และ 29.55 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าร่วมการวิจัยจำนวน 176 ราย

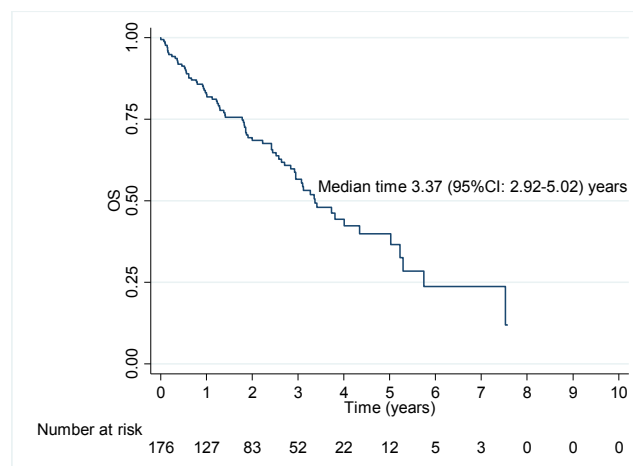
ตัวแปร	ข้อมูล
อายุ (Mean $\pm$ SD)	61.01 $\pm$ 13.04
เพศ	
หญิง	108 (61.4%)
ชาย	68 (38.6%)
อัตราการกรองของไตเมื่อเริ่มล้างไตทางช่องท้อง(มิลลิลิตรต่อนาทีต่อ 1.73 ตารางเมตร) (Mean $\pm$ SD)	5.35 $\pm$ 2.6
<3	34 (19.3%)
3-5.9	80 (45.5%)
6-9.9	50 (28.4%)
≥ 10	12 (6.8%)
ปริมาณปัสสาวะ (มิลลิลิตรต่อวัน) (Mean $\pm$ SD)	736.53 $\pm$ 502.58
โรคสาเหตุของไตวาย	
Diabetic kidney disease	106 (60.2%)
Hypertension	38 (21.6%)
Unknown	26 (14.8%)
Interstitial nephritis	3 (1.7%)
Chronic glomerulonephritis	2 (1.1%)
Obstructive nephropathy	1 (0.6%)
โรคร่วม	
Hypertension	129 (73.3%)
Diabetes	106 (60.2%)
Coronary artery disease	13 (7.4%)
Gout	11 (6.3%)
Malignancy	2 (1.1%)
COPD/asthma	2 (1.1%)
HIV	2 (1.1%)
ระยะเวลาในการล้างช่องท้อง (เดือน) (Mean $\pm$ SD)	26.32 $\pm$ 19.42
การตรวจทางห้องปฏิบัติการ (Mean $\pm$ SD)	
Blood urea nitrogen (mg/dL)	64.84 $\pm$ 34.06
Creatinine (mg/dL)	9.09 $\pm$ 3.82
Serum sodium (mmol/L)	138.92 $\pm$ 4.71
Serum potassium (mmol/L)	4.2 $\pm$ 1.99
Serum bicarbonate (mmol/L)	25.68 $\pm$ 5.44
Serum calcium (mg/dL)	9.3 $\pm$ 1.29
Serum phosphorous (mg/dL)	4.72 $\pm$ 1.74
Serum albumin (g/dL)	3.62 $\pm$ 0.62
Hematocrit (%)	28.97 $\pm$ 4.91
Serum ferritin (ng/dL)	547.53 $\pm$ 585.27
Parathyroid hormone (pg/dL)	349.04 $\pm$ 374.69

ตารางที่ 2 แสดงค่าความเพียงพอในการจัดของเสียและน้ำทางปัสสาวะ การล้างช่องท้องและค่ารวม

ความเพียงพอในการล้างช่องท้อง	Mean $\pm$ SD
Weekly Kt/V	
Weekly Kt/V renal	0.62 $\pm$ 0.85
Weekly Kt/V PD	1.79 $\pm$ 0.40
Total Weekly Kt/V	2.42 $\pm$ 0.82
Weekly creatinine clearance; CCr (ลิตรต่อสัปดาห์ต่อตารางเมตร)	
Weekly CCr renal	28.54 $\pm$ 31.13
Weekly CCr PD	47.83 $\pm$ 9.62
Total weekly CCr	78.21 $\pm$ 36.42
Ultrafiltration at baseline (มิลลิลิตรต่อวัน)	701.94 $\pm$ 985.91

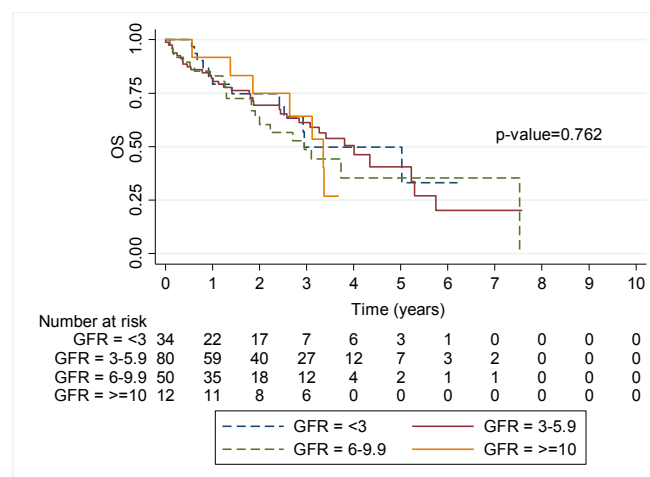
CCr, Creatinine clearance; PD, Peritoneal dialysis

อัตราการรอดชีวิต



OS, Overall survival

รูปที่ 1 แสดงอัตราการรอดชีวิตของผู้ป่วยล้างไตทางช่องท้องโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา



OS, Overall survival; GFR, Glomerular filtration rate

รูปที่ 2 แสดงอัตราการรอดชีวิตของผู้ป่วยล้างไตทางช่องท้อง โดยแบ่งผู้ป่วยเป็น 4 กลุ่มตามค่าอัตราการกรองของไตเมื่อเริ่มล้างไตทางช่องท้อง คือ GFR < 3, GFR 3-5.9, GFR 6-9.9 และ GFR > 10 ml/min/1.73 m²

เมื่อแบ่งผู้ป่วยเป็น 4 กลุ่มตามระดับอัตราการกรองของไตเมื่อเริ่มล้างไตทางช่องท้องเป็น GFR < 3, GFR 3-5.9, GFR 6-9.9 และ GFR > 10 mL/min/1.73 m² พบว่าการเริ่มล้างไตทางช่องท้องที่ค่าอัตราการกรองของไตเมื่อเริ่มล้างไตทางช่องท้องน้อยกว่า 3 มิลลิตรต่อนาทีต่อ 1.73 ตารางเมตร ผู้ป่วยมีอัตราการเสียชีวิตไม่แตกต่างจากการการเริ่มล้างไตเร็วกว่า โดยไม่พบความแตกต่างของอัตราการรอดชีวิตในผู้ป่วยแต่ละกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p = 0.762$ (รูปที่ 2)

การติดเชื้อเยื่อช่องท้อง (peritoneal dialysis-related peritonitis) และการนอนโรงพยาบาล

ข้อมูลโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพาเกิด peritoneal dialysis-related peritonitis รวม 148 ครั้ง พบเชื้อเป็น Gram positive 37 ครั้ง, Gram negative 46 ครั้ง, เชื้อรา 4 ครั้ง, No growth 58 ครั้ง และไม่ทราบข้อมูล 3 ครั้ง

ตารางที่ 3 แสดงเชื้อก่อโรคของการติดเชื้อเยื่อช่องท้องในผู้ป่วย

เชื้อก่อโรค	จำนวนครั้ง (n)
Gram positive	37
- S.aureus MSSA	11
- S.aureus MRSA	5
- Staph Coagulase neg	7
- Streptococcus spp.	7
- Enterococcus spp.	1
- Other Gram positive	6
Gram negative	46
- E.coli	15
- E.coli ESBL	5
- Klebsiella spp.	8
- Pseudomonas spp.	3
- Acinetobacter baumannii	2
- Shigella	1
- Salmonella	1
- Acinetobacter Iwoffii	2
- Other Gram negative	9
Culture negative	58
Fungus	4

ตารางที่ 4 แสดงการติดเชื้อเยื่อช่องท้องและการนอนโรงพยาบาลโดยแบ่งผู้ป่วยเป็น 4 กลุ่มตามค่าอัตราการกรองของไตพื้นฐาน (baseline GFR) คือ GFR < 3, GFR 3-5.9, GFR 6-9.9 และ GFR > 10 mL/min/1.73 m²

	อัตราการกรองของไตเมื่อเริ่มล้างไตทางช่องท้อง (มิลลิตรต่อนาทีต่อ 1.73 ตารางเมตร)				p-value
	<3	3-5.9	6-9.9	>=10	
การติดเชื้อเยื่อช่องท้อง (ครั้ง)	19 (55.9%)	37 (46.3%)	26 (52%)	6 (50%)	0.801
การนอนโรงพยาบาล (ครั้ง)	27 (79.4%)	56 (70%)	34 (68%)	8 (66.7%)	0.674

ผลลัพธ์เรื่องการติดเชื้อเยื่อช่องท้องและการนอนโรงพยาบาลของผู้ป่วยที่เข้าร่วมการวิจัยจำนวน 176 ราย โดยแบ่งผู้ป่วยตามค่าอัตราการกรองของไตเมื่อเริ่มล้างไตทางช่องท้อง พบว่าผู้ป่วยทั้ง 4 กลุ่มมีอัตราการติดเชื้อเยื่อช่องท้องและการนอนโรงพยาบาลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p = 0.801$ และ $p = 0.674$ ตามลำดับ ดังนั้น

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่าการเริ่มล้างช่องท้องเร็วหรือช้าไม่มีผลต่ออัตราการติดเชื้อเยื่อช่องท้องและอัตราการนอนโรงพยาบาล คณะผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเพิ่มเติมโดยค้นหาปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการรอดชีวิตของผู้ป่วย (ตารางที่ 5) พบว่า มีเพียงปัจจัยด้านอายุเท่านั้นที่มีผล ผู้ป่วยที่มีอายุน้อยกว่ามีอัตราการรอดชีวิตที่ต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญ (95% CI :1.02-1.07;

$p < 0.001$) ส่วนค่าอัตราการกรองของไตเมื่อเริ่มล้าง $p = 0.32$) เช่นเดียวกันกับปัจจัยด้านโรคร่วม ปริมาณไตทางช่องท้องนั้นไม่พบความสัมพันธ์กับอัตราการ ปัสสาวะของผู้ป่วย ความเพียงพอของการล้างช่องท้อง รอดชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (95% CI :0.88-1.5; และผลการตรวจทางปฏิบัติการต่างๆ

ตารางที่ 5 ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบุรพา จำนวน 176 ราย

ปัจจัย	Univariate	
	Crude HR (95%CI.)	p-value
อายุ	1.05 (1.02, 1.07)	<0.001*
เพศหญิง	1.44 (0.89, 2.33)	0.133
GFR baseline	1.15 (0.88, 1.50)	0.318
<3	Reference	1
3-5.9	1.1 (0.57, 2.13)	0.768
6-9.9	1.38 (0.68, 2.8)	0.371
≥10	1.37 (0.53, 3.5)	0.514
Body mass index	0.98 (0.93, 1.04)	0.539
Residual urine	1 (0, 1)	0.209
Ultrafiltration (baseline)	1 (0, 1)	0.831
Kt/V urine	0.74 (0.49, 1.12)	0.154
Kt/V PD	1.43 (0.69, 2.96)	0.337
Kt/V total	0.75 (0.5, 1.13)	0.168
CCr renal	0.99 (0.98, 1)	0.161
CCr PD	1.03 (1, 1.06)	0.073
Total CCr	0.99 (0.98, 1)	0.184
โรคร่วม		
Diabetes	1.01 (0.64, 1.59)	0.98
Hypertension	1.07 (0.63, 1.8)	0.804
Coronary artery disease	1.11 (0.51, 2.42)	0.798
Gout	0.69 (0.28, 1.73)	0.432
Malignancy	1.02 (0.14, 7.35)	0.985
COPD/asthma	0.05 (0, 1)	0.745
HIV	0.05 (0, 48.25)	0.388
Hematocrit	0.98 (0.94, 1.03)	0.5
Ferritin	1 (0, 1)	0.319
Parathyroid hormone	1 (0, 1)	0.617
Albumin	0.86 (0.59, 1.25)	0.42
Glucose	1 (1, 1.01)	0.096
การติดเชื้อมะเร็งช่องท้อง	1.07 (0.68, 1.68)	0.783
การนอนโรงพยาบาล	1.11 (0.6, 2.05)	0.733

GFR, Glomerular filtration rate; CCr, Creatinine clearance; PD, Peritoneal dialysis

วิจารณ์

ปัจจุบันยังไม่ทราบแน่ชัดถึงระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการเริ่มต้นล้างไตทางช่องท้อง เนื่องจากข้อมูลการศึกษาขนาดใหญ่ที่ออกมายังมีข้อขัดแย้ง The CANADA-USA investigators รายงานผลการศึกษาว่าทุกๆ การลดลงของค่า weakly creatinine clearance $5 \text{ L}/1.73 \text{ m}^2$ สัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยร้อยละ 7 และการเริ่มล้างไตทางช่องท้องเมื่อค่า GFR ที่สูง สัมพันธ์กับภาวะโภชนาการที่ดีของผู้ป่วย¹⁰ เช่นเดียวกับการศึกษาของ Tang และคณะ ที่ศึกษาแบบไปข้างหน้าในผู้ป่วย 233 ราย จากประเทศฮ่องกง พบว่าการเริ่มล้างไตเมื่อผู้ป่วยเกิดภาวะยูรีเมียเพิ่มอัตราการเสียชีวิตที่ 1 ปี หลังติดตามการรักษาและเพิ่มอัตราการการเสียชีวิตจากโรคหัวใจและหลอดเลือดเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ฟอกเร็วกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ¹¹ ในทางตรงกันข้ามผลการศึกษาของ Shiao และคณะ พบข้อดีของ late initiation of peritoneal dialysis ($\text{GFR} < 6 \text{ mL}/\text{min}$) ทั้งในด้านอัตราการรอดและการนอนโรงพยาบาลของผู้ป่วย¹² อย่างไรก็ตามก็ดียังไม่มีข้อสรุปที่ชัดเจน เนื่องจากการศึกษาในอดีตยังมีข้อจำกัดในเรื่องการคัดเลือกผู้ป่วย จำนวนประชากร ระยะเวลาในการส่งต่อผู้ป่วย และยังไม่มีการศึกษาแบบสุ่มไปข้างหน้าที่มีความน่าเชื่อถือพอ ในปีพ.ศ. 2543-2551 Cooper และคณะทำการศึกษาแบบสุ่มที่ชื่อ IDEAL study ข้อมูลการศึกษาย่อยในผู้ป่วยที่วางแผนการบำบัดทดแทนไตโดยการล้างไตทางช่องท้อง แบ่งผู้ป่วยเป็นกลุ่ม early initiation ($\text{GFR } 10\text{-}14 \text{ mL}/\text{min}/1.73 \text{ m}^2$) และ กลุ่ม late initiation ($\text{GFR } 5\text{-}7 \text{ mL}/\text{min}/1.73 \text{ m}^2$) ผลการศึกษาพบว่าอัตราการเสียชีวิตในผู้ป่วยกลุ่ม early initiation และ late initiation ไม่มีความแตกต่างกัน เช่นเดียวกันกับอุบัติการณ์ การติดเชื้อของเยื่อช่องท้องพบว่าไม่ต่างกันในผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม¹³ การศึกษาในแคนาดา Jain และคณะศึกษาการเริ่มล้างไตทางช่องท้องในผู้ป่วย 8,047 ราย โดยแบ่ง

ผู้ป่วยตาม $\text{GFR} > 10.5$, $7.5\text{-}10.5$ และ $< 7.5 \text{ mL}/\text{min}/1.73 \text{ m}^2$ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันของอัตราการเสียชีวิตรวมในผู้ป่วยทั้งสามกลุ่ม แต่เมื่อวิเคราะห์เป็นรายปี ในปีแรกของการศึกษาผู้ป่วยกลุ่ม early initiation มีอัตราการเสียชีวิตมากกว่าอีก 2 กลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ⁵

แม้ข้อมูลในระยะหลังจะพบว่ามีความโน้มที่การล้างไตทางช่องท้องเร็วหรือช้าจะมีผลลัพธ์ด้านอัตราการรอดของผู้ป่วยไม่ต่างกัน แต่ยังเป็นที่ยกย่องว่าการล้างไตทางช่องท้องเร็วจะส่งผลเสียต่อผู้ป่วยในแง่ของเพิ่มการเกิด catheter-related complication, PD-related complications รวมถึงการนอนโรงพยาบาลที่มากขึ้น Oh Kook-Hwan และคณะ ได้ศึกษาผลจากการ early initiation of peritoneal dialysis พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทั้งเรื่องอัตราการเสียชีวิตรวม, PD-related mortalities, technical failure และ cardiovascular events¹⁴

การศึกษานี้เก็บข้อมูลย้อนหลังตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 จนถึง ปี พ.ศ.2560 ในผู้ป่วยล้างไตทางช่องท้องโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี จำนวน 176 ราย เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างผลของค่าอัตราการกรองของไต ณ ช่วงเวลาที่ผู้ป่วยเริ่มล้างไตทางช่องท้องต่ออัตราการรอดชีวิต โดยแบ่งผู้ป่วยเป็น 4 กลุ่ม ตามระดับอัตราการกรองของไตเมื่อเริ่มล้างไตทางช่องท้อง ผลการศึกษาพบว่าไม่พบความแตกต่างของอัตราการรอดชีวิตในผู้ป่วยทั้ง 4 กลุ่ม ที่เริ่มล้างไตทางช่องท้องที่อัตราการกรองของไตตั้งต้นต่างกัน รวมถึงไม่มีความแตกต่างการติดเชื้อเยื่อช่องท้องและอัตราการนอนโรงพยาบาล จะเห็นได้ว่าในผู้ป่วยไทยแม้เริ่มล้างไตทางช่องท้องที่ค่าอัตราการกรองต่ำกว่าในต่างประเทศ แต่อัตราการรอดชีวิตของผู้ป่วยไม่แตกต่างจากกลุ่มที่เริ่มล้างไตทางช่องท้อง เมื่อค่าอัตราการกรองของไตตั้งต้นสูง การล้างไตทางช่องท้องเร็วหรือช้าอาจไม่สามารถใช้เพียงค่าค่าอัตราการกรองของไตจากการใช้ครีเอทีนีนเพียงอย่างเดียวประกอบการตัดสินใจ

รักษาเนื่องจากค่าครีเอทีนินั้นไม่ได้บอกแค่การทำงานของไต ยังมีผลในเรื่องมวลกล้ามเนื้อของผู้ป่วยเข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งการที่ผู้ป่วยมีมวลกล้ามเนื้อน้อยโดยเฉพาะจากภาวะทุพโภชนาการอาจมีผลต่ออัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วย ดังนั้นแพทย์ผู้รักษาต้องประเมินค่าผลการตรวจครีเอทีนินควบคู่ไปกับอาการและอาการแสดงของผู้ป่วยเพื่อสามารถตัดสินใจเริ่มล้างไตทางช่องท้องในช่วงเวลาที่เหมาะสมให้แก่ผู้ป่วย

การศึกษานี้ศึกษาข้อมูลในผู้ป่วยที่มีค่าอัตราการกรองของไต ณ ช่วงเวลาที่ผู้ป่วยเริ่มล้างไตทางช่องท้องต่ำกว่าการศึกษาที่ผ่านมาโดยมีกลุ่มที่มีค่าอัตราการกรองของไตตั้งต้นน้อยกว่า 3 มิลลิตรต่อนาทีต่อ 1.73 ตารางเมตร และผลการศึกษายังพบว่าแม้เริ่มล้างไตทางช่องท้องในผู้ป่วยที่มีค่าอัตราการกรองของไตต่ำมาก ผู้ป่วยมีอัตราการรอดชีวิตและการเกิดภาวะแทรกซ้อนไม่ต่างจากกลุ่มที่เริ่มต้นล้างไตเร็ว นอกจากนี้ยังมีการเก็บข้อมูลเรื่องปริมาณปัสสาวะคงเหลือของผู้ป่วย (residual renal function) ความเพียงพอจากการล้างช่องท้อง ซึ่งจากการศึกษาก่อนหน้านี้พบว่าเป็นปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการรอดชีวิตของผู้ป่วย

ข้อจำกัดของการศึกษานี้คือ 1. เป็นการเก็บข้อมูลย้อนหลังจึงมีข้อมูลบางส่วนไม่ครบถ้วน 2. ทำในสถาบันเดียว 3. ขาดข้อมูลด้านความคุ้มค่า (cost-effectiveness) เปรียบเทียบระหว่างผู้ป่วยที่เริ่มล้างไตทางช่องท้องเร็วและล้างไตทางช่องท้องช้า (early versus late dialysis) 4. ใช้การคำนวณค่าอัตราการกรองของไตจากสมการ (estimated glomerular filtration rate) เป็นตัวกำหนดระยะเวลาเริ่มบำบัดทดแทนไตซึ่งอาจมีข้อจำกัดด้านความแม่นยำในการประเมินในคนไทย 5. อัตราการเสียชีวิตสูงเนื่องจากผู้ป่วยส่วนใหญ่ถูกส่งต่อมาเพื่อรับการบำบัดทดแทนไตโดยไม่ได้ติดตามต่อเนื่องโดยอายุรแพทย์โรคไต

สรุป

การเริ่มบำบัดทดแทนไตในช่วงเวลาที่เหมาะสมส่งผลดีต่อผู้ป่วยทั้งด้านอัตราการอยู่รอด ลดการเกิดภาวะแทรกซ้อน รวมถึงเกิดความคุ้มค่าในการรักษาจากการศึกษานี้ไม่พบความแตกต่างของอัตราการอยู่รอดของผู้ป่วยที่เริ่มล้างไตทางช่องท้อง ณ ค่าอัตราการกรองของไตต่างกัน ดังนั้นแพทย์ผู้รักษาต้องอาศัยการประเมินอาการและอาการแสดงของผู้ป่วยควบคู่ไปกับผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ โดยพิจารณาผู้ป่วยเป็นรายบุคคล เพื่อให้การรักษามีประสิทธิภาพสูงสุด

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจาก เงินรายได้คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ประจำปีงบประมาณ 2561 ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่หน่วยล้างไตทางช่องท้อง และเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องทุกท่านของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Bonomini V, Feletti C, Stefoni S, Vangelista A. Early dialysis and renal transplantation. *Nephron*. 1986; 44: 267-71.
2. Bonomini V, Vangelista A, Stefoni S. Early dialysis in renal substitutive programs. *Kidney Int Suppl*. 1978: S112-6.
3. NKF-DOQI clinical practice guidelines for peritoneal dialysis adequacy. National Kidney Foundation. *Am J Kidney Dis*. 1997; 30(3 Suppl 2): S67-136.

4. Saran R, Robinson B, Abbott KC, Bragg-Gresham J, Chen X, Gipson D, et al. US Renal Data System 2019 Annual Data Report: epidemiology of kidney disease in the United States. *Am J Kidney Dis.* 2019; Oct 31. pii: S0272-6386(19)31009-1.
5. Jain AK, Sontrop JM, Perl J, Blake PG, Clark WF, Moist LM Timing of peritoneal dialysis initiation and mortality: analysis of the Canadian Organ Replacement Registry. *Am J Kidney Dis.* 2014; 63: 798–805.
6. Cooper BA, Branley P, Bulfone L. A randomized, controlled trial of early versus late initiation of dialysis. *N Engl J Med.* 2010; 363: 609–19.
7. Tattersall J, Dekker F, Heimbürger O, Jager KJ, Lameire N, Lindley E, et al. When to start dialysis: updated guidance following publication of the Initiating Dialysis Early and Late (IDEAL) study. *Nephrol Dial Transplant.* 2011; 26: 2082–6.
8. Andrassy KM, Comments on 'KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease'. *Kidney Int.* 2013; 84: 622–3.
9. Nesrallah GE, Mustafa RA, Clark WF, Bass A, Barnich L, Hemmelgarn BR, et al. Canadian Society of Nephrology 2014 clinical practice guideline for timing the initiation of chronic dialysis. *CMAJ.* 2014; 186: 112–7.
10. Adequacy of dialysis and nutrition in continuous peritoneal dialysis association with clinical outcomes. Canada-USA (CANUSA) Peritoneal Dialysis Study Group. *J Am Soc Nephrol.* 1996; 7: 198–207.
11. Tang SC, Ho YW, Tang AW, Cheng YY, Chiu FH, Hong Kong Peritoneal Dialysis Study Group. Delaying initiation of dialysis till symptomatic uraemia—is it too late? *Nephrol Dial Transplant.* 2007; 22: 1926–32.
12. Shiao CC, Huang JW, Chien KL, Chuang HF, Chen YM, Wu KD. Early initiation of dialysis and late implantation of catheters adversely affect outcomes of patients on chronic peritoneal dialysis. *Perit Dial Int.* 2008; 28: 73-81.
13. Johnson DW, Wong MG, Cooper BA, Branley P, Bulfone L, Collins JF, et al. Effect of timing of dialysis commencement on clinical outcomes of patients with planned initiation of peritoneal dialysis in the IDEAL trial. *Perit Dial Int.* 2012; 32: 595–604.
14. Oh KH, Hwang YH, Cho JH, Kim M, Ju KD, Joo KW, et al. Outcome of early initiation of peritoneal dialysis in patients with end-stage renal failure. *J Korean Med Sci.* 2012; 27: 170-6.

ความหลากหลายของยีน *VEGF* 936 C/T ในผู้ป่วยมะเร็งเซลล์ตับ

เพ็ญศรี แซ่หลี (ปร.ด.)¹ และ ธเนศ พงศ์ธีรรัตน์ (ปร.ด.)²

¹ กลุ่มงานวิจัย สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

² ภาควิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี ประเทศไทย

บทคัดย่อ

บทนำ Vascular endothelial growth factor (*VEGF*) เป็นยีนที่มีบทบาทสำคัญในกระบวนการสร้างหลอดเลือด (angiogenesis) และเกี่ยวข้องกับการเกิดโรคมะเร็งหลายชนิดรวมทั้งมะเร็งเซลล์ตับ ในอดีตมีรายงานการศึกษาความหลากหลายของยีน *VEGF* โดยเฉพาะในตำแหน่ง 936 C/T พบว่า มีผลต่อความเสี่ยงของการเกิดโรคมะเร็งหลายชนิดรวมทั้งเกี่ยวข้องกับพยาธิสภาพทางคลินิกและอัตราการรอดของผู้ป่วยด้วย

วัตถุประสงค์ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายของยีน *VEGF* 936 C/T กับความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งเซลล์ตับ (hepatocellular carcinoma) รวมทั้งศึกษาผลต่อพยาธิสภาพทางคลินิกและอัตราการรอดชีพของผู้ป่วย

วิธีการศึกษา ตรวจหาความหลากหลายของยีน *VEGF* 936 C/T ในดีเอ็นเอที่สกัดจากชิ้นเนื้อฝัองพาราฟินของผู้ป่วยมะเร็งเซลล์ตับจำนวน 82 ราย และเลือดจากกลุ่มคนปกติจำนวน 253 ราย ด้วยการใช้เทคนิค polymerase chain reaction-restriction fragment length polymorphism (PCR-RFLP)

ผลการศึกษา ตรวจพบ genotype ชนิด CC, CT และ TT ร้อยละ 69.6, 28.9 และ 1.6 ตามลำดับในกลุ่มคนปกติ ส่วนในกลุ่มผู้ป่วยมะเร็งเซลล์ตับพบ CC และ CT ร้อยละ 67.1 และ 32.9 ตามลำดับ แต่ไม่พบ genotype ชนิด TT ในกลุ่มผู้ป่วยมะเร็งเซลล์ตับ นอกจากนี้ความถี่ของอัลลีล C และ T พบร้อยละ 84.0 และ 16.0 ตามลำดับในกลุ่มคนปกติและร้อยละ 83.5 และ 16.5 ตามลำดับในกลุ่มมะเร็งเซลล์ตับ

สรุป การศึกษานี้พบว่าความหลากหลายของยีน *VEGF* 936 C/T ไม่มีผลต่อความเสี่ยงของการเกิดมะเร็งเซลล์ตับ ($P = 0.43$) และไม่พบความสัมพันธ์กับพยาธิสภาพทางคลินิกรวมทั้งอัตราการรอดชีพของผู้ป่วยมะเร็งเซลล์ตับ ($P = 0.40$)

คำสำคัญ มะเร็งเซลล์ตับ ความหลากหลายของยีน ยีน *VEGF* การพยากรณ์โรค

ผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ

เพ็ญศรี แซ่หลี

กลุ่มงานวิจัย สถาบันมะเร็งแห่งชาติ

Email: pensrisaelee@gmail.com

วันที่รับบทความ : กรกฎาคม 2562

วันที่ตอบรับบทความ : ตุลาคม 2562

VEGF 936 C/T polymorphisms in Thai patients with hepatocellular carcinoma

Pensri Saelee (Ph.D)¹ and Tanett Pongtheerat (Ph.D)²

¹ Division of Research, National Cancer Institute, Bangkok

²Unit of Biochemistry, Department of Medical Sciences, Faculty of Science, Rangsit University, Patumthani

Abstract

Introduction Vascular endothelial growth factor (*VEGF*) genes play an important role in angiogenesis and carcinogenesis of several cancers, including hepatocellular carcinoma (HCC). Several studies have reported that *VEGF* 936 C/T gene polymorphisms are associated with risk and prognosis in cancer patients.

Objective To investigate the relationships between *VEGF* 936 C/T polymorphisms and hepatocellular carcinoma risk (HCC), clinico-pathological parameters, as well as the overall survival of patients with hepatocellular carcinoma in Thailand.

Material and Methods DNA samples were extracted from 82 paraffin embedded tissues with HCC and 253 peripheral blood samples from healthy subjects as a control group. *VEGF* 936 C/T gene polymorphisms were determined using polymerase chain reaction-restriction fragment length polymorphism (PCR –RFLP).

Results The frequencies of CC, CT and TT genotypes were 69.6%, 28.9% and 1.6% respectively in the healthy control group. The HCC patient group exhibited CC and CT genotype frequencies at 67.1% and 32.9% respectively, with no TT genotype frequency. Furthermore, the frequency of C and T alleles were 84.0 and 16.0 in the healthy control group, and 83.5% and 16.5% respectively in the HCC patient group.

Conclusions Our study showed no association found between *VEGF* 936 C/T polymorphisms and HCC risk, ($P=0.43$), clinico-pathological parameters, as well as the overall survival of the patients ($P = 0.40$).

Keywords Hepatocellular carcinoma, Gene polymorphism, *VEGF* gene, Prognosis

corresponding author Pensri Saelee

Division of Research, National Cancer Institute, Bangkok

Email: pensrisaelee@gmail.com

Recive Date : July 2019

Accepted Date : October 2019

บทนำ

มะเร็งตับเป็นโรคมะเร็งที่พบมากเป็นอันดับหนึ่งในชายไทยและอันดับสองในหญิงไทย โรคมะเร็งชนิดนี้ประกอบด้วยมะเร็งเซลล์ตับ (hepatocellular carcinoma) และมะเร็งท่อน้ำดีตับ (cholangiocarcinoma)¹ การวินิจฉัยและการพยากรณ์โรคมะเร็งเซลล์ตับในปัจจุบันยังคงไม่ดีเท่าที่ควร คาดกันว่า อัตราการรอดชีพของผู้ป่วยหลังการผ่าตัด 5 ปี (5-year survival) อยู่ที่ประมาณร้อยละ 26-44² อาจเนื่องมาจากผู้ป่วยทราบว่าเป็นโรคที่ต่อเมื่อโรคมะเร็งเข้าสู่ระยะลุกลามไปแล้ว การศึกษาค้นหา DNA marker เพื่อช่วยในการพยากรณ์โรคและการดำเนินของโรคจึงเป็นประโยชน์ต่อผู้ป่วยมะเร็งเซลล์ตับเป็นอย่างมาก

ยีน vascular endothelial growth factor (VEGF) เป็นยีนที่สร้างโปรตีนเกี่ยวข้องกับกระบวนการสร้างหลอดเลือด (angiogenesis) ของ endothelial cells และมีผลทำให้เกิดการส่งเสริมกระบวนการลุกลามของมะเร็งเซลล์ตับ³ จึงเป็นยีนที่มีผู้สนใจศึกษามากขึ้นในด้านการนำมาใช้ช่วยพยากรณ์โรค จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าความหลากหลายของยีน VEGF ในหลายตำแหน่งมีความสัมพันธ์กับการพยากรณ์โรคของผู้ป่วยมะเร็งเซลล์ตับ⁴ โดยเฉพาะความหลากหลายของยีน VEGF ในตำแหน่งเบส 936 C/T ซึ่งโดยปกติเบสที่ตำแหน่ง 936 จะเป็น C แต่ในความหลากหลายของประชากรจะทำให้บางคนมีเบสตำแหน่งนี้เปลี่ยนเป็นเบส T จึงทำให้ในประชากรจะมี genotype ของยีน VEGF ทั้งแบบ homozygous wild type (CC) heterozygous genotype (CT) และ homozygous variant (TT) และพบว่ามีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคและการรอดชีพของผู้ป่วยมะเร็งหลายชนิด⁵ เช่นมะเร็งปอด⁶ มะเร็งเต้านม⁷ มะเร็งรังไข่^{8,9} และมะเร็งเซลล์เยื่อบุช่องปาก¹⁰ แต่ยังไม่พบรายงานการศึกษายีน VEGF ในตำแหน่ง 936 C/T ในผู้ป่วยมะเร็งเซลล์ตับของคนไทย

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายของยีน VEGF ในตำแหน่ง 936 C/T กับความเสี่ยงต่อการเกิดโรค พยาธิสภาพทางคลินิกและอัตราการรอดชีพ (overall survival) ของผู้ป่วยมะเร็งเซลล์ตับชาวไทย

วิธีการศึกษา

กลุ่มตัวอย่าง

การศึกษานี้เป็นการศึกษาความหลากหลายของยีนจากโครโมโซมร่างกายจึงสามารถใช้ดีเอ็นเอจากเซลล์ใดในร่างกายก็ได้ จึงใช้กลุ่มตัวอย่างจากบล็อกรักขึ้นเนื้อฝักรพาราฟินของผู้ป่วยมะเร็งเซลล์ตับจำนวน 82 ราย จากสถาบันมะเร็งแห่งชาติและโรงพยาบาลศูนย์มะเร็งอุดรธานี และผลทางพยาธิคลินิกของผู้ป่วยได้จากการค้นแฟ้มประวัติของผู้ป่วย (อายุ เพศ ขนาดก้อนมะเร็ง และ histologic grade) และใช้ตัวอย่างเลือดของคนปกติที่มารับการตรวจสุขภาพทั่วไปที่สถาบันมะเร็งแห่งชาติโดยไม่มีประวัติการเป็นโรคมะเร็งเป็นกลุ่มควบคุม จำนวน 253 ราย พร้อมกับให้ผู้เข้าร่วมโครงการเซ็นยินยอมให้ใช้ตัวอย่างเลือดที่เหลือจากงานตรวจประจำ เพื่อนำมาใช้ในการศึกษาวิจัย งานวิจัยนี้ได้ผ่านคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน สถาบันมะเร็งแห่งชาติเลขที่ EC 247/255

การเก็บตัวอย่างจากบล็อกรักขึ้นเนื้อฝักรพาราฟิน ตัวอย่างเลือดและการสกัดดีเอ็นเอ

ผู้วิจัยได้นำบล็อกรักขึ้นเนื้อฝักรพาราฟินมาตัด section ขนาด 10 ไมครอน จำนวน 4 แผ่น จัดเก็บไว้ในหลอดทดลองขนาด 1.5 มิลลิลิตร เขียนชื่อและรหัสตามตัวอย่างบล็อกรักขึ้นเนื้อฝักรพาราฟิน จัดเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องจนกระทั่งนำออกมาใช้ การเก็บตัวอย่างเลือด ใช้ตัวอย่างเลือดที่เหลือจากงานตรวจประจำจำนวน 3 มิลลิลิตร นำไปปั่นที่ความเร็วรอบ 3000 rpm 20 นาที ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ปี

เปิดดูส่วนที่เป็นเม็ดเลือดขาวเก็บใส่หลอดทดลอง ขนาด 1.5 มิลลิลิตร นำไปเก็บที่ตู้แช่แข็งอุณหภูมิ -40 องศาเซลเซียส จนกว่าจะนำออกมาใช้ หลังจากนั้นนำตัวอย่างชิ้นเนื้อและตัวอย่างเลือดมาแยกสกัดดีเอ็นเอ โดยใช้ชุดน้ำยาสำเร็จรูป High Pure PCR Template Preparation Kit (Roche Diagnostics, Germany) โดยปฏิบัติตามคู่มือที่มาพร้อมกับชุดน้ำยา หาปริมาณดีเอ็นเอที่ได้โดยใช้เครื่อง spectrophotometer แล้วนำดีเอ็นเอไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ -80 องศาเซลเซียส

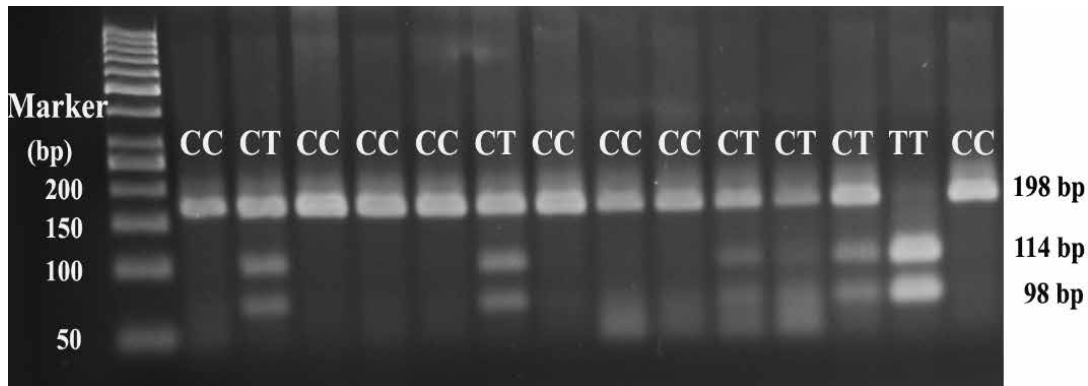
การตรวจหายีน VEGF 936 C/T ด้วยวิธีปฏิกิริยา ลูกโซ่โพลีเมอร์ (PCR)

วิธีการเริ่มด้วยการนำดีเอ็นเอที่สกัดได้มาเพิ่มจำนวนยีน VEGF บริเวณตำแหน่ง 936C/T ด้วยไพรเมอร์ (primer); F-VEGF: 5'-AAG GAA GAG GAG ACT CTG CGC-3' และ R-VEGF: 5'-TAT GTG GGT GGG TGT GTC TAC AGG-3' (rs3025039)¹¹ โดยใช้ปฏิกิริยาลูกโซ่โพลีเมอร์ (PCR) ในสารละลาย PCR 25 ไมโครลิตร ประกอบด้วย ดีเอ็นเอ 100 นาโนกรัม PCR buffer (ประกอบด้วย KCL 50 มิลลิโมลาร์ MgCl₂ 1.5 มิลลิโมลาร์ Tris-HCL 10 มิลลิโมลาร์, pH 9.0) 200 ไมโครโมลาร์ ของ dNTP แต่ละชนิด (dATP, dCTP, dGTP, dTTP) 1 หน่วย ของ Taq DNA polymerase (Promega, Madison, USA) และ 20 พิโคโมล ของ forward และ reverse ไพรเมอร์ นำหลอดที่มีสารละลายไปเพิ่มปริมาณยีน ด้วยเครื่อง S100 Thermal Cycler (Bio-Rad Laboratories, CA) ตั้งจำนวนรอบไว้ที่ 42 รอบ แต่ละรอบประกอบด้วย ปฏิกิริยา 3 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกเป็นการทำให้ดีเอ็นเอแตกตัวเป็นสายเดี่ยวโดยการทำให้ร้อนที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส 1 นาที ขั้นตอนที่สองเป็นการจับกันของดีเอ็นเอแต่ละสายกับไพรเมอร์แต่ละเส้น โดยลดอุณหภูมิลงที่ 62 องศาเซลเซียส 30 วินาที ขั้นตอนสุดท้ายเป็นการสร้างดีเอ็นเอสายใหม่ต่อจากไพร

เมอร์ทั้งสองเส้นโดยเพิ่มอุณหภูมิเป็น 72 องศาเซลเซียส 30 วินาที เมื่อครบ 42 รอบ แล้วนำสารละลายที่ได้มาวิเคราะห์ด้วย 1.4% agarose gel electrophoresis (1.4 g agarose gel เติม 100 มิลลิลิตร 1x TBE buffer 100 มิลลิลิตร) นำแผ่นเจลไปถ่ายรูปรด้วยเครื่องดูเจล (gel documentation) ภายใต้แสง UV โดยที่ PCR product ของยีน VEGF มีขนาด 198 base pair (bp)

การตรวจวิเคราะห์จำแนกชนิด genotype ของยีน VEGF 936 C/T ด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ (Restriction Fragment Length Polymorphisms)

การจำแนกชนิด genotypes ของยีน VEGF ใช้ปฏิกิริยาเอนไซม์ตัดจำเพาะ (restriction enzyme) Nla III (New England Biolabs) โดยเตรียมส่วนผสม (master mix) 25 ไมโครลิตร ประกอบด้วย sterile distilled water 8.5 ไมโครลิตร PCR product 13 ไมโครลิตร 10x buffer (NEB) 2.5 ไมโครลิตร และ 10 หน่วย ของ Nla III นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 16 ชั่วโมง แล้วนำ 25 ไมโครลิตร ของปฏิกิริยาเอนไซม์ตัดจำเพาะ ผสมกับ 2.5 ไมโครลิตรของ 6x loading dye (0.1% Bromphenol blue, 40% Ficoll, 5 mM EDTA) นำไป load ใน 3% agarose gel ที่ 100 โวลต์ นาน 40 นาที นำแผ่นเจลไปแช่ในสารละลาย ethidium bromide นาน 1 นาที แล้วนำไปแช่ในน้ำกลั่น 1 ชั่วโมง นำแผ่น agarose gel ไปส่องดูด้วยเครื่องดูเจล (gel documentation) พร้อมถ่ายรูปวิเคราะห์ผล โดยรูปแบบของ genotypes ของยีน VEGF 936 C/T มีลักษณะแตกต่างกัน 3 แบบ คือ CC (homozygous wild type) ซึ่งมีขนาดเท่ากับ PCR product เห็นดีเอ็นเอแถบเดียว ขนาด 198 bp, CT (heterozygous genotype) เห็นสามแถบ ขนาด 198 bp 114 bp และ 84 bp และ TT (homozygous variant) มีสองแถบ ขนาด 114 bp และ 84 bp (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 แสดงแถบดีเอ็นเอของปฏิกิริยาเอ็นไซม์ตัดจำเพาะ (restriction enzyme) NlaIII ของยีน *VEGF* 936 C/T ในตัวอย่างของคนปกติ; CC (homozygous wild type) CT (heterozygous genotype) และ TT (homozygous variant) โดย C allele มีขนาด 198 bp และ T allele ขนาด 114 bp และ 84 bp

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยใช้ chi-square test เปรียบเทียบความหลากหลายของยีน *VEGF* genotype ระหว่างกลุ่มผู้ป่วยมะเร็งเซลล์ตับกับกลุ่มคนปกติ และวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายของยีน *VEGF* genotype กับผลทางพยาธิคลินิก ได้แก่ อายุ ระยะเวลาวินิจฉัย เพศ ขนาดก้อนมะเร็ง และ histologic grade ใช้ Kaplan–Meier method วิเคราะห์อัตราการรอดชีพของผู้ป่วย (overall survival) และใช้ Cox Proportional Hazards Model วิเคราะห์หาตัวพยากรณ์โรคที่มีผลต่อการรอดชีพของผู้ป่วยมะเร็งเซลล์ตับ โดยกำหนด $P < 0.05$ เป็นค่าที่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาดูพบ *VEGF* 936 C/T genotypes ชนิด CC, CT และ TT ร้อยละ 69.6 (176/253), 28.9 (73/253) และ 1.6 (4/253) ตามลำดับในกลุ่มคนปกติ และในกลุ่มผู้ป่วยมะเร็งเซลล์ตับ พบ CC ร้อยละ 67.1(55/82) และ CT ร้อยละ 32.9 (27/82) แต่ไม่พบ genotype ชนิด TT นอกจากนี้ยังตรวจพบความถี่ของอัลลีล C และ T ร้อยละ 84.0 (452/506) และ 16.0 (81/506) ตามลำดับใน

กลุ่มคนปกติและร้อยละ 83.5 (137/164) และ 16.5 (27/164) ตามลำดับในกลุ่มมะเร็งเซลล์ตับ สำหรับผลการวิเคราะห์หาความเสี่ยงของการเกิดโรค พบว่าความหลากหลายของยีน *VEGF* 936 C/T ไม่มีผลต่อความเสี่ยงของการเกิดมะเร็งเซลล์ตับ ($P=0.43$ ตารางที่ 1) ผลการศึกษานี้ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายของยีน *VEGF* 936 C/T กับลักษณะทางพยาธิคลินิกของผู้ป่วยมะเร็งเซลล์ตับ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2 รวมทั้งศึกษาระยะการอยู่รอดของผู้ป่วยมะเร็งเซลล์ตับโดยแบ่งกลุ่มตาม genotype ของยีน *VEGF* 936 C/T ชนิด homozygous wild type (CC) และชนิด heterozygous genotype (CT) ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มผู้ป่วยมะเร็งเซลล์ตับที่มีความหลากหลายของยีนระหว่าง homozygous wild type (CC) และชนิด heterozygous genotype (CT) ($P = 0.40$, รูปที่ 2) นอกจากนั้นได้วิเคราะห์ปัจจัยการพยากรณ์โรคของตัวแปร ได้แก่ อายุ เพศ ขนาดก้อนมะเร็ง histologic grade และ *VEGF* 936 C/T genotypes ที่มีผลต่ออัตราการรอดโรคของผู้ป่วยมะเร็งเซลล์ตับในระยะ 3 ปี พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังรายละเอียดในตารางที่ 3

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบความถี่ของ genotypes และ allele ของยีน VEGF 936 C/T ระหว่างกลุ่มผู้ป่วย มะเร็งเซลล์ตับ จำนวน 82 ราย และกลุ่มคนปกติจำนวน 253 ราย

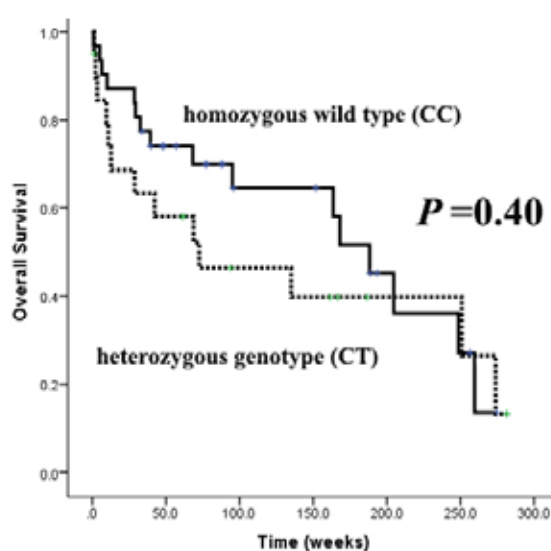
Polymorphisms	จำนวน (ราย)	คนปกติ จำนวน (ร้อยละ)	ผู้ป่วยมะเร็งเซลล์ตับ จำนวน (ร้อยละ)	Odds ratio, 95%CI	p-value
VEGF 936 genotypes	335	253	82		0.43
CC	231	176 (69.6)	55(67.1)		
CT	100	73(28.9)	27(32.9)		
TT (mutant)	4	4(1.6)	0		
VEGF 936 alleles	670	506	164		0.9
C	562	425 (84.0)	137 (83.5)	reference	
T (mutant)	108	81 (16.0)	27 (16.5)	1.03, 0.64-1.67	

ตารางที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ของ genotypes ของยีน VEGF 936 C/T กับลักษณะทางพยาธิคลินิกของผู้ป่วยมะเร็งเซลล์ตับจำนวน 82 ราย

ลักษณะทางพยาธิคลินิก	จำนวน (ราย)	VEGF polymorphisms in HCC		p-value
		CC; จำนวน (ร้อยละ)	CT; จำนวน (ร้อยละ)	
อายุ (ปี)	82	55	27	0.43
≤50	26	19(73.1)	7(26.9)	
>50	56	36(64.3)	20(35.7)	
เพศ	82	55	27	0.16
หญิง	25	14(56.0)	11(44.0)	
ชาย	57	41(71.9)	16(28.1)	
ขนาดก้อนมะเร็ง (cm)	58	44	14	0.34
≤3	8	5(62.5)	3(37.5)	
>3	50	39(78.0)	11(22.0)	
histologic grade	46	30	16	0.11
I	12	6(50.0)	6(50.0)	
II	28	18(64.3)	10(35.7)	
III	6	6(100.0)	0	

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยการพยากรณ์โรค (อายุ เพศ ขนาดก้อนมะเร็ง histologic grade และ VEGF 936 C/T genotypes) ที่มีผลต่ออัตราการรอดโรคของผู้ป่วยมะเร็งเซลล์ตับในระยะ 3 ปี โดยใช้ Cox regression analysis

Variable	Hazards ratio	95% CI	p-value
อายุ (ปี); ≤50 vs >50	0.51	0.19-1.39	0.19
เพศ; หญิง vs ชาย	0.37	0.14-0.90	0.05
ขนาดก้อนมะเร็ง (cm); ≤3 vs >3	0.84	0.22-3.2	0.80
Histologic grade; I+II vs III	1.86	0.84-4.13	0.13
VEGF genotypes; CC vs CT	1.06	0.37-3.01	0.92



รูปที่ 2 อัตราการรอดชีพของผู้ป่วยมะเร็งเซลล์ตับแบ่งตาม genotype ของยีน VEGF 936 C/T ชนิด homozygous wild type (CC) และชนิด heterozygous genotype (CT) $P = 0.40$

วิจารณ์

ยีน VEGF ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสร้างหลอดเลือดของเซลล์มะเร็ง และพบว่าบทบาทของ single nucleotide polymorphism ของยีนชนิดนี้เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความเสี่ยงของการเกิดโรคมะเร็งหลายชนิดรวมทั้งมะเร็งเซลล์ตับ¹²⁻¹⁶

จึงทำให้มีผู้สนใจศึกษาเรื่องนี้ทั่วโลกและการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายของยีน VEGF กับการเกิดมะเร็งเซลล์ตับ จึงมีความสำคัญสำหรับผู้ป่วยมะเร็งเซลล์ตับเพราะจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ความหลากหลายของยีนตรงตำแหน่งโปรโมเตอร์เช่น VEGF -2578 และ -1154 เกี่ยวข้องกับความเสี่ยงต่อการอยู่รอดและการพยากรณ์โรคในผู้ป่วยมะเร็งเซลล์ตับ^{3,17} และยังมีการศึกษาพบว่า ความหลากหลายของยีน VEGF ที่ตำแหน่ง 936 C/T มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคและการพยากรณ์โรคในมะเร็งกระดุกและมะเร็งเต้านมในชาวจีน^{18,19} และในมะเร็งลำไส้ของประชากรเกาหลี²⁰

โดยการศึกษาครั้งนี้ได้ศึกษาผู้ป่วยมะเร็งเซลล์ตับชาวไทยจำนวน 82 ราย และกลุ่มควบคุมจำนวน 253 ราย โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายของยีน VEGF ในตำแหน่ง 936 C/T กับผลทางพยาธิคลินิกและอัตราการอยู่รอดของผู้ป่วย พบว่าความหลากหลายของยีนไม่มีผลต่อความเสี่ยงของการเกิดโรคและไม่พบความสัมพันธ์กับพยาธิสภาพและการอยู่รอดของผู้ป่วยมะเร็งเซลล์ตับ จากการสืบค้นข้อมูลที่มีการศึกษาก่อนนี้ก็ไม่พบรายงานการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายของ VEGF 936 C/T กับความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งอื่นๆ เช่นกัน เช่น มะเร็ง

กระดูก²¹ และมะเร็งกระเพาะอาหาร²² รวมทั้งไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายของ *VEGF* 936 C/T กับพยาธิสภาพและความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งเต้านม^{23,24} นอกจากนี้ยังไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายของ *VEGF* 936 C/T กับการแพร่กระจายไปต่อมน้ำเหลืองของมะเร็งหลอดอาหารด้วย²⁵

สรุป

การศึกษานี้พบว่าพบการ single nucleotide polymorphism ของยีน *VEGF* ที่ตำแหน่ง 936 C/T ไม่ได้เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความเสี่ยงของการเกิดโรคในผู้ป่วยมะเร็งเซลล์ตับ และการศึกษานี้ยังไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายของยีน *VEGF* 936C/T กับลักษณะทางพยาธิคลินิก รวมทั้งอัตราการรอดชีพของผู้ป่วยมะเร็งเซลล์ตับของคนไทย แต่อย่างไรก็ตามควรจะมีการศึกษาความหลากหลายของยีนในตำแหน่งอื่นๆ ของยีนนี้และเพิ่มกลุ่มตัวอย่างให้มีขนาดใหญ่ขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับเงินทุนสนับสนุนการทำวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ระหว่างปี พ.ศ. 2556-2558

เอกสารอ้างอิง

1. Imsamran W, Pattatan A, Supattagorn I, Chaiwiriyabunya I, Namthaisong K, editors. Cancer in Thailand Vol. IX, 2013-2015. Bangkok; 2018.
2. Wu KT, Wang CC, Lu LG, Zhang WD, Zhang FJ, Shi F, et al. Hepatocellular carcinoma: clinical study of long-term survival and choice of treatment modalities. World J Gastroenterol. 2013; 19: 3649-57.

3. Song J, Wang LZ, Li X, Jiang TP, An TZ, Xu M, et al. Polymorphisms of vascular endothelial growth factor on prognosis in hepatocellular carcinoma patients receiving transcatheter arterial chemoembolization treatment. Genet Mol Res. 2014; 13: 8946-53.
4. Wang W, Ma XP, Shi Z, Zhang P, Ding DL, Huang HX, et al. Epidermal growth factor receptor pathway polymorphisms and the prognosis of hepatocellular carcinoma. Am J Cancer Res. 2014; 5: 396-410.
5. Eroglu A, Gulec S, Kurtman C, Cam R, Akar N. Vascular endothelial growth factor 936 C/T polymorphism in cancer patients. Ann Oncol. 2006; 17: 1467-8.
6. Yu W, Jiang X, Bai T, Lv X, Chang F. Association between +936 C>T gene polymorphism of vascular endothelial growth factor and lung cancer: a meta-analysis. Cancer Biomark. 2014; 14: 483-92.
7. Li J, Ju Y. Association between the Functional Polymorphism of Vascular Endothelial Growth Factor Gene and Breast Cancer: A Meta-Analysis. Iran J Med Sci. 2015; 40: 2-12. Review.
8. Zhang X, Qin J, Qin A. Three polymorphisms of vascular endothelial growth factor (+936C > T, -460C > T, and -2578C > A) and their susceptibility to ovarian cancer: A meta-analysis. Int J Gynecol Cancer. 2015; 25: 779-85.

9. Rinck-Junior JA, Oliveira C, Lourenço GJ, Sagarra RA, Derchain SF, Segalla JG, et al. Vascular endothelial growth factor (*VEGF*) polymorphism and increased risk of epithelial ovarian cancer. *J Cancer Res Clin Oncol*. 2015; 141: 69-73.
10. Kämmerer PW, Al-Nawas B, Kalkan S, Liese J, Fruth K, Frerich B, et al. Angiogenesis-related prognosis in patients with oral squamous cell carcinoma-role of the *VEGF* +936 C/T polymorphism. *J Oral Pathol Med*. 2015; 44: 429-36.
11. Krippel P, Langsenlehner U, Renner W, Yazdani-Biuki B, Wolf G, Wascher TC, et al. A common 936 C/T gene polymorphism of vascular endothelial growth factor is associated with decreased breast cancer risk. *Int J Cancer*. 2003; 106: 468-71.
12. Sáenz-López P, Vazquez F, Cozar JM, Carretero R, Garrido F, Ruiz-Cabello F. *VEGF* polymorphisms are not associated with an increased risk of developing renal cell carcinoma in Spanish population. *Hum Immunol*. 2013; 74: 98-103.
13. Zhang Y, Yu YF, Wang JZ, Jia H. Vascular endothelial growth factor +405G/C and -2578C/A polymorphisms and breast cancer risk: a meta-analysis. *Genet Mol Res*. 2015; 14: 8909-18.
14. Song Y, Hu J, Chen Q, Guo J, Zou Y, Zhang W, et al. Association between vascular endothelial growth factor rs699947 polymorphism and the risk of three major urologic neoplasms (bladder cancer, prostate cancer, and renal cell carcinoma): A meta-analysis involving 11,204 subjects. *Gene*. 2018; 679: 241-52.
15. Yvamoto EY, Ferreira RF, Nogueira V, Pinhe MA, Tenani GD, Andrade JG, et al. Influence of vascular endothelial growth factor and alpha-fetoprotein on hepatocellular carcinoma. *Genet Mol Res*. 2015; 14: 17453-62.
16. Hsieh MC, Hsu HT, Hsiao PC, Yang SF, Yeh CB, Bien MY, et al. Role of *VEGF-C* gene polymorphisms in susceptibility to hepatocellular carcinoma and its pathological development. *J Clin Lab Anal*. 2014; 28: 237-44.
17. Kong SY, Park JW, Lee JA, Park JE, Park KW, Hong EK, et al. Association between vascular endothelial growth factor gene polymorphisms and survival in hepatocellular carcinoma patients. *Hepatology*. 2007; 46: 446-55.
18. Hu YY, Du XY, Zhan AL, Zhou L, Jiang Q, Niu YM, et al. Vascular endothelial growth factor polymorphisms are associated with osteosarcoma susceptibility. *Oncotarget*. 2016; 7: 47711-19.

-
19. Luo T, Chen L, He P, Hu QC, Zhong XR, Sun Y, et al. Vascular endothelial growth factor (*VEGF*) gene polymorphisms and breast cancer risk in a Chinese population. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2013; 14: 2433-7.
 20. Kim JG, Chae YS, Sohn SK, Cho YY, Moon JH, Park JY, et al. Vascular endothelial growth factor gene polymorphisms associated with prognosis for patients with colorectal cancer. *Clin Cancer Res*. 2008; 14: 62-6.
 21. Zhang HF, Yan JP, Zhuang YS, Han GQ. Association between angiogenic growth factor genetic polymorphisms and the risk of osteosarcoma. *Genet Mol Res*. 2015; 14: 10524-9.
 22. Zhou LP, Luan H, Dong XH, Jin GJ, Man DL, Shang H. Vascular endothelial growth factor +936C/T polymorphism and gastric cancer risk: A meta-analysis. *Exp Ther Med*. 2011; 2: 931-6.
 23. Rahoui J, Sbitti Y, Touil N, Laraoui A, Ibrahimi A, Rhrab B, et al. The single nucleotide polymorphism +936 C/T *VEGF* is associated with human epidermal growth factor receptor 2 expression in Moroccan breast cancer women. *Med Oncol*. 2014; 31: 336.
 24. Rezaei M, Hashemi M, Sanaei S, Mashhadi MA, Taheri M. Association between vascular endothelial growth factor gene polymorphisms with breast cancer risk in an Iranian population. *Breast Cancer (Auckl)*. 2016; 10: 85-91.
 25. Gu H, Qiu W, Shi Y, Chen S, Yin J. Variant alleles of *VEGF* and risk of esophageal cancer and lymph node metastasis. *Biomarker*. 2014; 19: 252-8.

ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความรู้สึกข้อต่อกับความสามารถในการทรงตัวในผู้สูงอายุ

พรลักษณ์ แพเพชร เสือโต (ว.ทม.) ศิริรัตน์ เกียรติภูณานุรักษ์ (ปร.ด.) และนนุช ล่วงพัน (ว.ทม.)

สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี ประเทศไทย

บทคัดย่อ

บทนำ การล้มกระทบต่อสุขภาพของผู้สูงอายุทั้งทางร่างกายและจิตใจ เช่น กระดูกหัก ข้อเคลื่อน อัมพาต และส่งผลให้ผู้สูงอายุเกิดความเครียด วิตกกังวลและกลัวล้มจนช่วยเหลือตัวเองได้น้อยลง การสูญเสียการทรงตัวเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญต่อการการล้ม การควบคุมการทรงตัวเป็นการทำงานร่วมกันของการมองเห็น การรับรู้ความรู้สึกข้อต่อ (proprioception) และการควบคุมจากระบบประสาทส่วนกลางซึ่งต้องทำงานประสานสัมพันธ์กันเป็นอย่างดี จึงจะทำให้เกิดการทรงตัวที่ดี อายุที่เพิ่มขึ้นส่งผลต่อระบบควบคุมสมดุลการทรงตัวของร่างกาย โดยประสิทธิภาพลดลงเนื่องมาจากความเสื่อมของ proprioception และนำมาซึ่งการล้มในผู้สูงอายุ ดังนั้นการตรวจประเมิน proprioception จึงมีความสำคัญในการป้องกันและลดความเสี่ยงหกล้มในผู้สูงอายุ

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของการรับรู้ความรู้สึกข้อต่อ (proprioception) และความสามารถในการทรงตัวด้วยการประเมิน Time Up and Go (TUG) ในผู้สูงอายุ

วิธีการศึกษา ผู้สูงอายุ 50 คน จะได้รับการตรวจประเมิน TUG และ proprioception บริเวณข้อเท้าและนิ้วเท้า ด้วยวิธีตรวจ joint position sense โดยนักกายภาพบำบัด

ผลการศึกษา ความสามารถในการทรงตัวและ proprioception ทุกข้อต่อของข้อเท้าและนิ้วเท้าไม่มีความสัมพันธ์กันทางสถิติ

สรุป proprioception ของข้อเท้า นิ้วเท้าไม่มีความสัมพันธ์กันกับความสามารถในการทรงตัว แต่การตรวจ TUG และ proprioception ควรทำในผู้สูงอายุเพื่อเฝ้าระวังความเสี่ยงต่อการล้ม

คำสำคัญ ความสามารถในการทรงตัว การรับรู้ความรู้สึกข้อต่อและกล้ามเนื้อ การล้ม ผู้สูงอายุ

ผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ

นนุช ล่วงพัน

สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

E-mail: bhornluck@go.buu.ac.th

วันที่รับบทความ : กรกฎาคม 2562

วันที่ตอบรับบทความ : กันยายน 2562

The relationship between proprioception and Time up and Go test (TUG) results in elderly people

Bhornluck Paepetch Sauto (M.Sc.), Sirirat Kiatkulanusorn (Ph.D) and Nongnuch Luangpon (M.Sc.)

Department of Physical Therapy, Faculty of Allied Health Science, Burapha University,
Chonburi, Thailand

Abstract

Introduction Fall is the most common accident of the elderly, and has both physical factors (such as fracture, joint dislocation or hemiplegia) and mental factors (such as stress and a fear of falling). An Increase to the risk of falling is the loss of balance – with good balance control generated from the somatosensory, musculoskeletal and nervous systems. Proprioception is one of the senses of the somatosensory system, and has an important role in balance control. Degeneration of the body in the elderly includes degeneration of proprioception, and therefore the assessment of proprioception is a necessary prevention of accidental fall in elderly patients.

Methods 50 elderly participants were assessed with “TUG” tests for joint position sense (proprioception) at their ankles and toes by our physical therapist. The 50 participants selected were able to walk independently.

Results There was no correlation between joint position of all the joints with the TUG test results ($p < 0.05$).

Conclusions Proprioception and TUG results in the elderly is not correlated. However, an assessment of proprioception and TUG is suggested for the prevention of falling.

Key words Time Up and Go Test (TUG), Joint position sense, Proprioception, Falling, Elderly

Corresponding author Nongnuch Luangpon. Department of Physical therapy,
Faculty of Allied Health Science, Burapha University,
Chonburi, Thailand
E-mail: bhornluck@go.buu.ac.th

Recive Date : July 2019

Accepted Date : September 2019

บทนำ

ปัจจุบันนี้ผู้สูงอายุไทยมีจำนวนมากขึ้นและจากข้อมูลพบว่าผู้สูงอายุร้อยละ 40.4 หกล้มจากการศึกษาพบว่าผู้สูงอายุเพศหญิง ร้อยละ 55 มีความชุกของการพลัดตกหกล้มสูงกว่าเพศชาย ส่วนผู้สูงอายุเพศชายร้อยละ 60 มีอัตราการเสียชีวิตจากการพลัดตกหกล้มสูงกว่าเพศหญิง¹ และพบว่าผู้สูงอายุร้อยละ 10.2 เสียชีวิตจากการหกล้มจากการสำรวจในปี 2557 พบว่าความชุกของการหกล้มของผู้สูงอายรรวมร้อยละ 16.9 โดยผู้สูงอายุเพศหญิงเคยหกล้มร้อยละ 19.9 ซึ่งสูงกว่าผู้สูงอายุชาย (ร้อยละ 13.2) ผู้สูงอายุมักมีการบาดเจ็บจากการหกล้ม ซึ่งการบาดเจ็บเหล่านั้นกระทบต่อสุขภาพของผู้สูงอายุทั้งทางร่างกายและจิตใจ เพราะการหกล้มแต่ละครั้งอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บเล็กน้อยจนถึงการบาดเจ็บที่รุนแรง เช่น กระดูกหัก ข้อเคลื่อน อัมพฤกษ์ อัมพาต อีกทั้งการหกล้มยังมีผลกระทบกับผู้สูงอายุในด้านจิตใจอีกด้วย โดยผู้สูงอายุที่เคยหกล้มอาจจะส่งผลให้เกิดความเครียดและความกลัวต่อการหกล้มซ้ำ มีความวิตกกังวลจนสูญเสียความเป็นตัวของตัวเองไม่กล้าที่จะยืนเดินโดยลำพังและช่วยเหลือตัวเองในการทำกิจวัตรประจำวันได้น้อยลง

เมื่อศึกษาถึงสาเหตุที่ทำให้ผู้สูงอายุหกล้มคือ ลื่นหกล้ม พบในผู้สูงอายุเพศชายร้อยละ 37.6 และผู้สูงอายุเพศหญิงร้อยละ 36.8 รองลงมาคือ การสะดุดวัตถุสิ่งของ ซึ่งพบในผู้สูงอายุเพศหญิงมากกว่าเพศชาย (ร้อยละ 39.9 และ ร้อยละ 28.0 ตามลำดับ) สาเหตุจากการเสียการทรงตัวในผู้สูงอายุเพศหญิงมากกว่าเพศชายคือ (ร้อยละ 19.1 และ 18.4 ตามลำดับ) สาเหตุจากพื้นต่างระดับ (ร้อยละ 14.8 และ 17.1 ในเพศชายและหญิงตามลำดับ) สาเหตุจากหน้ามืดขณะกำลังลุกขึ้นยืน (ร้อยละ 10.9 และ ร้อยละ 14.3 ในเพศชายและหญิงตามลำดับ)² โดยปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดการลื่นนั้นมีได้ทั้งปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอก ปัจจัยภายใน ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงของร่างกายและจิตใจที่เป็นผลมาจากอายุที่เพิ่มมากขึ้นส่งผลให้เกิดความเสื่อมของ

ร่างกายทำให้ระบบการทำงานของร่างกายเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลให้ผู้สูงอายุมีความเสี่ยงที่จะเกิดการลื่นเมื่ออยู่ในสถานการณ์ที่มีความเสี่ยงต่อการลื่น³ เช่น สายตาผิดปกติทำให้การมองเห็นไม่ชัดจากต้อ เลนส์ตาขุ่น ข้อเสื่อมส่งผลให้ตัวรับความรู้สึกของข้อต่อทำงานได้ลดลงหรือส่งกระแสประสาทรับรู้ความรู้สึกของข้อได้ลดลงจนทำให้การปรับสมดุลการทรงตัวทำได้ช้าหรือลดน้อยลง โรคต่างๆ ที่ทำให้ผู้สูงอายุมีความสามารถในการเคลื่อนไหวลดลง เช่น พาร์กินสัน อัมพาต อัมพฤกษ์ และปัจจัยภายนอกได้แก่ แสงสว่างที่ลดลงทำให้มองเห็นไม่ชัดเจน การจัดวางของที่ไม่เป็นระเบียบกีดขวางทางเดิน ทางเดินชำรุด พื้นที่ลื่น พื้นขรุขระและพื้นต่างระดับ⁴

การศึกษาสาเหตุที่ทำให้เกิดการลื่นในผู้สูงอายุไทยได้แก่ การลื่น การเดินสะดุดสิ่งกีดขวางและการสูญเสียการทรงตัว ซึ่งการสูญเสียการทรงตัวจนทำให้เกิดการลื่นในเพศชายนั้นพบร้อยละ 32.1 และร้อยละ 37 ในเพศหญิง⁵ การเสียการทรงตัวยังเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญต่อการเกิดการหกล้มและการบาดเจ็บที่รุนแรงตามมา การควบคุมการทรงตัวในผู้สูงอายุเป็นการทำงานร่วมกันของระบบประสาทหลายด้าน เช่น การมองเห็น ระบบการรับรู้ความรู้สึกข้อต่อและกล้ามเนื้อ (proprioception) ระบบควบคุมการทรงตัวเวสติบูลาร์ รวมไปถึงการควบคุมจากระบบประสาทส่วนกลางที่ทำงานโดยการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อเพื่อให้เกิดการทรงตัวที่เหมาะสม ซึ่งระบบประสาทเหล่านี้จะต้องทำงานประสานสัมพันธ์กันเป็นอย่างดีจึงจะทำให้เกิดการทรงตัวที่ดีได้⁶

Proprioception คือการรับรู้ความรู้สึกเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของข้อต่อและร่างกายหรือการรับรู้ตำแหน่งของร่างกาย อวัยวะหรือส่วนต่างๆ ของร่างกาย ทิศทางการเคลื่อนไหวของข้อต่อ และตำแหน่งของข้อต่อในอากาศ proprioception จะรวบรวมกระแสประสาทจากตัวรับความรู้สึกเชิงกล (mechanoreceptor) เพื่อส่งเข้าสู่ระบบประสาทส่วนกลาง โดย mechanoreceptor จะอยู่บริเวณข้อต่อ

กล้ามเนื้อ เอ็นหุ้มข้อต่อ เอ็นหุ้มกล้ามเนื้อ และผิวหนัง การตรวจการทำงานของ proprioception นั้นสามารถทำการตรวจได้ทั้ง 2 วิธี คือการตรวจ joint position sense (JPS) และ sense of limb movement โดยที่ joint position sense คือการที่ผู้ถูกทดสอบสามารถเคลื่อนไหวข้อต่อนั้นให้อยู่ในมุมมองเดียวกันกับข้อต่ออีกข้างที่ผู้ทดสอบทำการเคลื่อนไหวข้อต่อให้หยุดที่มุมมองศาใดองศาหนึ่ง ส่วน sense of limb movement คือการที่ผู้ถูกทดสอบสามารถบอกได้ว่าขณะนี้ข้อต่ออยู่ในลักษณะใด โดยสามารถระบุได้ว่าข้อต่ออยู่ในมุมเหยียดหรือมุมงอ proprioception มีบทบาทสำคัญในการควบคุมสมดุลการทรงตัวผ่านการบูรณาการข้อมูลจาก mechanoreceptor ที่อยู่บริเวณข้อต่อต่างๆ ทั่วร่างกาย โดยที่ข้อมูล JPS และ sense of limb movement จะถูกส่งไปยังระบบประสาทส่วนกลางเพื่อเป็นข้อมูลป้อนกลับ และช่วยปรับการทรงตัวและทำให้เกิดการควบคุมการเคลื่อนไหวที่ราบรื่น ส่งผลให้เกิดการทำงานประสานสัมพันธ์กันได้ดีและทำให้เกิดการทรงตัวทางการรักษาสถิตของร่างกายที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่มาเกี่ยวข้องหรือมีผลต่อการทรงตัวของร่างกาย รวมถึงการเรียนรู้และการเรียนรู้ใหม่ของข้อต่ออีกด้วย และจากการศึกษา พบว่า เมื่ออายุเพิ่มขึ้นการทำงานของ proprioception จะมีความสามารถลดลงกว่าในวัยเด็กหรือในวัยผู้ใหญ่ และหากปราศจากการทำงานของ proprioception แล้วการเริ่มต้นการเคลื่อนไหวจะเกิดขึ้นได้ช้าและการนำกระแสประสาทจะมีความถูกต้องและแม่นยำน้อยลง⁷ อีกทั้งยังส่งผลถึงระบบควบคุมการประสานสัมพันธ์และการควบคุมสมดุลการทรงตัวของร่างกายจะมีความทำงานที่ลดลงเนื่องมาจากความเสื่อมหรือประสิทธิภาพในการทำงานที่ลดลงของ proprioception นั้นเอง

ดังนั้น proprioception จึงเป็นกลไกสำคัญในการป้อนกลับข้อมูลเพื่อใช้ในการควบคุมสมดุลการทรงตัวและหากประสิทธิภาพการทำงานของ proprioception ลดลงยังทำให้เกิดการสูญเสียการ

ทรงตัวและนำมาซึ่งการล้มในผู้สูงอายุอีกด้วย เพราะเมื่ออายุเพิ่มมากขึ้นจะส่งผลให้เกิดความเสื่อมของร่างกายโดยเฉพาะข้อต่อต่างๆ ส่งผลให้มีการเสื่อมของระบบ proprioception ที่จะส่งผลให้การควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อและการประสานสัมพันธ์ของร่างกาย⁷ การรับข้อมูล proprioception ของข้อเท้าเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญต่อการรักษาสถิตการทรงตัวทั้งในนักกีฬาและในบุคคลทั่วไป เพราะข้อเท้าและเท้าเป็นส่วนที่สัมผัสพื้นในขณะที่เรายืน เดิน หรือมีการเคลื่อนไหว อีกทั้ง proprioception บริเวณข้อเท้าจะช่วยปรับตำแหน่งของข้อเท้าและการเคลื่อนไหวของร่างกายส่วนบนเพื่อให้เกิดการความสามารถในการทำงานเพื่อทรงตัวที่สมบูรณ์มากขึ้นเช่นในนักกีฬาเป็นต้น⁸ เมื่อเกิดการบาดเจ็บหรือมีการเสื่อมของข้อเท้าจะส่งผลให้ความไวในการป้อนกลับของข้อมูล proprioception ของข้อต่อลดลงส่งผลให้ไม่มีกระบวนการตอบสนองในการทรงตัวที่เหมาะสมต่อการเปลี่ยนแปลงของแรงที่มากระทำต่อข้อเท้าและพื้นผิวที่ยืนในขณะที่มีการเคลื่อนไหวที่ไม่คาดคิดหรือมีการสูญเสียสมดุลและการทรงตัวในขณะที่ยืน เดิน⁹

ดังนั้นการตรวจประเมินการทำงานของ proprioception บริเวณข้อมือและข้อเท้าในผู้สูงอายุจึงมีความจำเป็นต้องทำการตรวจเพื่อใช้ในการเฝ้าระวังหรือเพื่อใช้เป็นแนวทางในการป้องกันการล้มในผู้สูงอายุ การตรวจประเมิน proprioception ที่นิยมใช้ในทางคลินิกคือ joint position sense (JPS) เพราะสะดวก รวดเร็ว สามารถตรวจได้ทั้งรายครึ่งบนและล่างโดยไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ใดๆ อีกทั้งยังสามารถทำการตรวจนอกสถานพยาบาลได้ เช่นที่บ้านผู้สูงอายุหรือในชุมชน โดยผู้ที่ถูกทดสอบต้องสามารถสื่อสารเข้าใจและสามารถตอบคำถามผู้ทดสอบได้

จากการศึกษาปัจจัยเสี่ยงของภาวะการล้มพบว่าปัจจัยที่เกี่ยวข้อง 3 ปัจจัยคือ ประวัติการล้ม การทรงตัวหรือทรงตัวบกพร่อง และท่าเดินที่ผิดปกติ และหากผู้สูงอายุมีปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะการล้มหลาย

ประชากรจะยิ่งเพิ่มความเสี่ยงที่จะเกิดการล้มมากขึ้น ผู้สูงอายุที่เคยมีประวัติการล้มมีความจำเป็นต้องได้รับการประเมินปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดการล้ม เพื่อป้องกันการเกิดการล้มซ้ำและลดปัญหาการบาดเจ็บจากการล้ม ดังนั้นการตรวจประเมินความเสี่ยงต่อการล้มในผู้สูงอายุจึงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นต้องประเมินในผู้สูงอายุเพื่อใช้ในวางแผนการเฝ้าระวังและการป้องกันการล้ม

การแบ่งประเภทของผู้สูงอายุสามารถแบ่งตามหลักการช่วยตนเองในกิจวัตรประจำวัน (Activity Daily Living : ADL) แบ่งเป็น 3 ประเภทคือ 1. กลุ่มผู้สูงอายุที่ช่วยตนเองได้ดี (ดีดสังคม) คือ สุขภาพทั่วไปดีช่วยเหลือตนเองได้ อาจมีโรคเรื้อรังแต่สามารถควบคุมได้ สามารถเข้าร่วมกิจกรรมทางสังคมและช่วยเหลือคนอื่นได้ 2. กลุ่มผู้สูงอายุที่พอช่วยเหลือตนเองได้บ้าง (ดีที่บ้าน) คือ สามารถช่วยตนเองได้ในบางเรื่อง ต้องการความช่วยเหลือบางส่วนอาจมีโรคเรื้อรังและโรคที่มีผลต่อการเคลื่อนไหว มีข้อจำกัดในการเข้าร่วมกิจกรรมทางสังคม 3. กลุ่มผู้สูงอายุที่ช่วยเหลือตนเองไม่ได้ (ดีเตียง) คือกลุ่มที่ต้องพึ่งพาผู้อื่น มีโรคประจำตัวหลายโรค มีโรคแทรกซ้อนหรือเจ็บป่วยระยะสุดท้าย¹⁰ โดยผู้สูงอายุที่เดินได้มักอยู่กลุ่มดีดสังคมและกลุ่มดีที่บ้าน ควรได้รับการประเมินความเสี่ยงต่อการล้มหรือประเมินความสามารถในการทรงตัว ซึ่งในปัจจุบันนิยมประเมินด้วยการใช้เครื่องมือ Time up and go test (TUG) ซึ่งเป็นการประเมินตั้งแต่การลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้ การเดิน และการลงนั่งบนเก้าอี้ ซึ่งสามารถใช้ประเมินความสามารถในการทรงตัวที่ใกล้เคียงกับการใช้ชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุ โดยที่มีความสะดวกและรวดเร็ว อีกทั้งยังใช้อุปกรณ์ในการประเมินไม่มากและสามารถทำการประเมินได้ทุกที่ทุกสถานการณ์ไม่ว่าจะเป็นในโรงพยาบาล ในชุมชนหรือที่บ้านของผู้สูงอายุเอง ร่วมกับการประเมินสมรรถภาพร่างกายทางด้านอื่นๆ ที่จะสามารถคัดกรองความเสี่ยงที่จะเกิดการล้มในผู้สูงอายุเพื่อใช้การวางแผน ป้องกันหรือส่งเสริมกิจกรรมเพื่อป้องกันการล้มในผู้สูงอายุได้

เนื่องจากการตรวจประเมิน proprioception และ TUG มีความสำคัญในการค้นหาความเสี่ยงในการล้มของผู้สูงอายุ ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความรู้สึกข้อต่อของข้อเท้า นิ้วเท้า (proprioception) กับความสามารถในการทรงตัวด้วยการประเมิน TUG ในผู้สูงอายุ เพื่อเป็นข้อมูลและเป็นแนวทางในการเลือกวิธีการตรวจประเมินหรือการวางแผนป้องกันกันการล้มในผู้สูงอายุต่อไป

วิธีการศึกษา

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง (observational-cross-sectional study) เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างค่าคะแนนความเสี่ยงต่อการหกล้มและความสมดุลของการลงน้ำหนักในผู้สูงอายุ ซึ่งผ่านการพิจารณาโดยคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา ในชื่อ ความสัมพันธ์ระหว่างค่าคะแนนความเสี่ยงต่อการหกล้มและความสมดุลของการลงน้ำหนักในผู้สูงอายุ โดยการประเมินการรับรู้ความรู้สึกข้อต่อของข้อเท้า นิ้วเท้า (proprioception) และความสามารถในการทรงตัวด้วยการประเมิน TUG ในผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในชุมชนเขตเทศบาลตำบลแสนสุข อ.เมือง จ. ชลบุรี จำนวน 51 คน อายุระหว่าง 65-79 ปี ขนาดของกลุ่มตัวอย่างคำนวณจากโปรแกรม G* power โดยใช้ chi-square test กำหนดขนาดอิทธิพล .5 (large effect size) ระดับนัยสำคัญ (α) เท่ากับ .05 อำนาจการทดสอบ (power of test) ($1-\beta$) เท่ากับ .95 degree of freedom เท่ากับ 2 ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 46 คน และเพื่อป้องกันความไม่สมบูรณ์ของข้อมูลอีกทั้งให้ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้นผู้วิจัยเก็บข้อมูลทั้งสิ้นจำนวน 52 คน โดยมีเกณฑ์คัดเข้า (inclusion criteria) ดังนี้

1. ผู้สูงอายุต้องมีสติสัมปชัญญะดี
2. อ่านออกเขียนได้และสามารถสื่อสารกับผู้วิจัยได้ด้วยตนเอง

3. ไม่มีปัญหาในการสื่อสาร
4. สามารถเดินได้ด้วยตนเอง หรือใช้อุปกรณ์ช่วยพยุงในการเดินหรือยืนได้ด้วยตนเองอย่างน้อย 15 วินาที
5. หากผู้สูงอายุที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงหรือเบาหวานต้องได้รับประทานยาอย่างต่อเนื่อง และเกณฑ์การคัดเลือกลักษณะตัวอย่างออก (exclusion criteria) คือ ผู้สูงอายุที่ไม่สามารถเดินได้เอง เช่นต้องนั่งรถเข็นตลอดเวลาหรือผู้เข้าร่วมวิจัยมีความประสงค์จะออกจากการศึกษา อาสาสมัครที่สมัครใจเข้าร่วมงานวิจัย จะได้รับการอธิบายถึงขั้นตอนและความปลอดภัยของการวิจัยก่อนแล้วอาสาสมัครจึงลงนามให้ความยินยอม และอาสาสมัครทุกคนจะได้รับการชັกประวัติทั่วไปและประวัติการหกล้มใน 6 เดือนที่ผ่านมา ตรวจวัดสัญญาณชีพเบื้องต้น ได้แก่ อัตราการเต้นของหัวใจ ระดับความดันโลหิตรวมถึงชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง

เครื่องมือและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การตรวจประเมินความสามารถในการทรงตัวด้วยการตรวจประเมิน TUG โดยการมีวิธีการตรวจประเมินดังนี้ ให้ผู้สูงอายุลุกขึ้นจากเก้าอี้ที่มีที่เท้าแขนและเดินเป็นเส้นตรงเป็นระยะทาง 3 เมตร หมุนตัวอ้อมเก้าอี้และเดินกลับมานั่งที่เดิมด้วยความเร็วที่เร็วที่สุดและปลอดภัยที่สุดที่ผู้สูงอายุสามารถทำได้ ผู้ทดสอบจับเวลาตั้งแต่บอกให้อาสาสมัครเริ่มการทดสอบจนกระทั่งอาสาสมัครกลับมาที่นั่งที่เก้าอี้เหมือนเดิม โดยเมื่อผู้ทดสอบบอกว่า “เริ่ม” ให้กดนาฬิกาจับเวลาทันที อาสาสมัครก็ลุกขึ้นยืน เดินและกลับมานั่งตามกระบวนการจนจบ จากนั้นบันทึกเวลาที่อาสาสมัครใช้ในการเดินและทำการแปลผล

การแปลผล หากอาสาสมัครใช้ระยะเวลาในการเดินหากน้อยกว่า 10 วินาที คือเวลาปกติของผู้สูงอายุและปลอดภัยสำหรับการเคลื่อนไหวร่างกายในชีวิตประจำวัน หากอาสาสมัครใช้ระยะเวลาในการเดินมากกว่า 10-19 วินาที แปลผลได้ว่า ผิดปกติเล็กน้อยถึงปานกลาง มีความเสี่ยงต่อการหกล้มเล็กน้อย และ

หากใช้ระยะเวลา ≥ 20 วินาทีถือว่าการเคลื่อนไหวที่ลำบากมีความเสี่ยงในการหกล้มสูง^{11,12} ในการตรวจประเมิน TUG หากอาสาสมัครคนใดจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ช่วยพยุงในการเดิน เช่น ไม้เท้า (crutch cane) หรือโครงเดินสี่ขา (walker) ให้ทำการบันทึกว่าอาสาสมัครใช้อุปกรณ์ช่วยพยุงชนิดใดไว้ในแบบฟอร์ม

การตรวจประเมินการรับรู้ความรู้สึกข้อต่อและกล้ามเนื้อ (proprioception) อาสาสมัครจะได้รับการตรวจประเมิน proprioception โดยใช้วิธีการตรวจ joint position sense ของข้อเท้าและนิ้วเท้าทั้ง 5 นิ้ว วิธีการคือให้อาสาสมัครนอนบนเตียงจัดท่าทางให้ผ่อนคลายและปิดตา ผู้ประเมินใช้มือจับบริเวณบนและล่างต่อข้อที่ทำการตรวจประเมิน จากนั้นทำการเคลื่อนไหวในทิศทาง ขึ้น/ลง (flexion/extension) ของข้อเท้า ข้อต่อระหว่างปลายนิ้ว (interphalangeal joint) ทั้ง 5 นิ้วทั้งข้างซ้ายและขวา โดยขยับในช่วงกลางของการเคลื่อนไหว (middle range) อย่างช้าๆ และนับนิ้ว จากนั้นค้างไว้ในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง และถามอาสาสมัครว่าข้อต่อนั้นอยู่ในลักษณะใด กระดกขึ้นหรือลง บิดเข้าด้านในหรือบิดออกด้านนอก ทำการตรวจประเมิน 10 ครั้งในแต่ละข้อต่อและบันทึกค่า โดยหากตอบถูก 7-10 ครั้งให้แปลผลเป็น intact หากตอบถูก 4-6 ครั้งให้แปลผลเป็น impair และหากตอบถูกต้อง 0-3 ครั้งให้แปลผลเป็น loss¹³

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติใช้โปรแกรมสำเร็จรูป โดยกำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ โดยรายงานค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมวิจัย

ผลการศึกษา

การวิจัยนี้มีกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในชุมชนจำนวน 51 คน โดยอาสาสมัคร 1 คนมีอาการบวมของข้อเท้าทำให้ไม่สามารถตรวจ proprioception ได้ อายุเฉลี่ยของผู้ร่วมวิจัย 71.24 ± 4.78 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 57.18 ± 11.66 กิโลกรัม

ส่วนสูงเฉลี่ย 154.06 ± 6.31 เซนติเมตร ความสามารถในการทรงตัวเฉลี่ยที่ 11.11 ± 4.41 วินาที

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ของการรับรู้ความรู้สึกข้อต่อของข้อเท้า นิ้วโป้ง นิ้วชี้ นิ้วกลาง นิ้วนางและนิ้วก้อยบริเวณข้อต่อ interphalangeal joint ทั้งข้างซ้ายและข้างขวากับความสามารถในการทรงตัวด้วยการประเมิน TUG ในผู้สูงอายุ พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันในทุกข้อต่อ โดยที่ค่าความสัมพันธ์ของทั้ง 2 กลุ่ม มีค่าเป็นบวก (0.014-0.268) ซึ่งแสดง

ให้เห็นว่าความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความรู้สึกข้อต่อและกล้ามเนื้อ (proprioception) ของข้อเท้า นิ้วเท้าทุกนิ้ว ทั้งข้างซ้ายและข้างขวากับความสามารถในการทรงตัว มีความความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน แต่ระดับความสัมพันธ์ (correlation coefficient : r) จากการศึกษาในครั้งนี้คือ 0.014-0.268 ซึ่งอยู่ในช่วง 0.00-0.29 นั้นหมายถึง proprioception ของข้อเท้า นิ้วเท้าและ TUG มีความสัมพันธ์กันแต่อยู่ในระดับที่ต่ำจนไม่มีความสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความรู้สึกข้อต่อและกล้ามเนื้อ (proprioception) ของข้อเท้า นิ้วเท้าทุกนิ้วทั้งข้างซ้ายและข้างขวากับความสามารถในการทรงตัว (Time up and go test) (TUG) (N=50)

Parameter	Fall assessment	
	r	p
Plantar Flexion Rt.	.128	.371
Plantar Flexion Lt.	.166	.245
Dorsi Flexion Rt.	.140	.333
Dorsi Flexion Lt.	.166	.245
Ankle Eversion Rt.	.176	.217
Ankle Eversion Lt.	.268	.057
Ankle Inversion Rt.	.176	.217
Ankle Inversion Lt.	.268	.057
1 st Flexion/Extension Rt.	.068	.635
1 st Flexion/Extension Lt.	.088	.540
2 nd Flexion/Extension Rt.	.014	.328
2 nd Flexion/Extension Lt.	.071	.625
3 rd Flexion/Extension Rt.	.159	.264
3 rd Flexion/Extension Lt.	.053	.713
4 th Flexion/Extension Rt.	.159	.264
4 th Flexion/Extension Lt.	.179	.209
5 th Flexion/Extension Rt.	.256	.070
5 th Flexion/Extension Lt.	.179	.209

p-value: Spearman test, Significant level ($p < 0.05$)

Rt. = Right, Lt.=Left

วิจารณ์

TUG เป็นการตรวจประเมินที่บ่งบอกถึงความสามารถในการทรงตัวหรือสามารถใช้พยากรณ์ความเสี่ยงต่อการล้มในผู้สูงอายุที่นิยมใช้ในปัจจุบันสามารถใช้ได้ทั้งในโรงพยาบาลและในชุมชน โดยที่หากผู้ถูกทดสอบใช้ระยะเวลาในการเดินมากกว่า 10 วินาที จะพบว่ามีความเสี่ยงต่อการล้ม การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาความสัมพันธ์การรับรู้ความรู้สึกข้อต่อและกล้ามเนื้อของข้อต่อต่างๆ คือ ข้อเท้า นิ้วโป้ง นิ้วชี้ นิ้วกลาง นิ้วนางและนิ้วก้อยของเท้าทั้ง 2 ข้าง บริเวณ interphalangeal joint และความสามารถในการทรงตัวด้วยการประเมิน TUG พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันในทุกข้อต่อของข้อเท้าและนิ้วเท้าทั้ง 2 ข้าง ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากกลุ่มอาสาสมัครที่เข้าร่วมวิจัยจะเป็นผู้สูงอายุที่อายุมากแต่ยังเป็นกลุ่มที่สามารถดูแลตัวเองในการทำกิจวัตรประจำวันได้ดีและมีการออกกำลังกายเป็นประจำซึ่งจะช่วยชะลอความเสื่อมของระบบต่างๆ ของร่างกายรวมถึงระบบการทำงานของกล้ามเนื้อ และข้อต่อต่างๆ ได้ จึงส่งผลให้ความสามารถในการทรงตัวอยู่ในระดับที่ปลอดภัย รวมทั้ง proprioception ยังทำงานได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของทิวาพร ในปี 2553 ที่ศึกษาในผู้สูงอายุ 3 กลุ่มคือ กลุ่ม inactive กลุ่ม life style และกลุ่ม exercise แล้วพบว่าความสามารถในการทรงตัว (TUG) ของกลุ่ม exercise ดีกว่าอีก 2 กลุ่มอย่างมีนัยสำคัญ¹² เมื่อศึกษาแยกในแต่ละข้อต่อของอาสาสมัคร พบว่า proprioception

ของข้อเท้าทั้งในทิศทาง ankle dorsiflexion, plantar flexion, inversion และ eversion พบว่าอยู่ในระดับ intact และ impair คือยังสามารถรับรู้ถึงการองศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อที่เปลี่ยนแปลงไปในอากาศหรือในพื้นที่ที่เปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งหาก proprioception ยังสามารถทำงานได้ดีจะส่งผลให้มีการป้อนกลับข้อมูลของการรับรู้ข้อต่อไปยังระบบประสาทส่วนกลางทำให้มีการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อและข้อต่อจากระบบประสาทส่วนกลางเพื่อให้เกิดการปรับเปลี่ยนการเคลื่อนไหวของข้อเท้าให้เหมาะสมกับบริบทของแรงหรือการเคลื่อนไหวที่มากระทำหรือลักษณะของพื้นที่ยืน ทำให้มีการทรงตัวที่ดีเหมาะสม ส่งผลให้ผู้สูงอายุสามารถลุกขึ้นยืน เดินได้อย่างคล่องแคล่วและไม่มีความรู้สึกล้มหรือการล้ม และสามารถลดความเสี่ยงต่อการล้มในผู้สูงอายุได้ ในส่วนของ proprioception ที่อยู่ในระดับ loss นั้นพบบางในบางทิศทางของข้อต่อในข้อเท้าเช่นในข้อนิ้วโป้งเท้า ข้อนิ้วกลาง ข้อนิ้ว无名และข้อนิ้วก้อย โดย proprioception ที่อยู่ในระดับ loss บริเวณข้อนิ้วโป้งเท้าจะพบน้อยกว่าบริเวณข้อนิ้วกลาง ข้อ无名และข้อนิ้วก้อย ซึ่งข้อเท้าเหล่านี้ไม่ได้มีส่วนสำคัญเท่ากับข้อนิ้วโป้งในการประเมินผลของ proprioception ต่อการทรงตัวและการรักษาสมดุลของร่างกาย

เมื่อศึกษาข้อมูลเชิงลึกของอาสาสมัครที่มีความสามารถในการทรงตัวอยู่ในระดับเสี่ยงต่อการล้ม พบว่าไม่มีความผิดปกติของ proprioception แต่ทั้งนี้การที่ความสามารถในการทรงตัวอยู่ในระดับเสี่ยงต่อการล้มอาจจะมาจากภาวะความเสื่อมของร่างกายอื่นๆ ได้เช่น สายตาและการมองเห็น หรือมีภาวะอ้วนลงพุงทำให้ความคล่องตัวในการเคลื่อนไหวลดลง ส่งผลให้เดินหรือการหมุนตัวได้ช้าลงโดยที่สาเหตุของค่าคะแนน TUG ที่สูงนั้นอาจจะไม่ได้มาจากความผิดปกติของ proprioception ที่จะอยู่ในระดับที่ทำให้สูญเสียการควบคุมการทรงตัวขณะยืน เดิน

นอกจากนี้ยังพบว่าอาสาสมัครที่เข้าร่วมวิจัยในครั้งนี้เป็นกลุ่มอาสาสมัครที่สามารถเดินได้

ด้วยตนเองหรือเดินได้เองโดยใช้อุปกรณ์ช่วยพยุงเดิน รวมทั้งยังสามารถทำกิจวัตรประจำวันและช่วยเหลือตัวเองได้ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าในกลุ่มที่ยังมีกิจกรรมหรือออกกำลังกายสามารถคงไว้ซึ่งประสิทธิภาพหรือชะลอการเสื่อมของ proprioception ได้คล้ายกับกลุ่มที่ออกกำลังกายเป็นประจำ

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ศึกษาเฉพาะ proprioception เพียงเท่านั้น หากแต่ในข้อเท้าและในเท้ายังมีอีกหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการล้ม เช่น การที่ข้อเท้ามีความยืดหยุ่นลดลง (ankle flexibility) หรือการลดลงของความสามารถในการเคลื่อนไหวในทิศทาง ankle dorsiflexion และที่สำคัญคือ กล้ามเนื้อ toe plantar flexor อ่อนแรง ซึ่งจะส่งผลต่อการล้มและการทรงตัวของผู้สูงอายุ14 การอ่อนแรงของกล้ามเนื้อที่ควบคุมการเคลื่อนไหวของข้อเท้าและเท้า และอีกสาเหตุคือความเสื่อมของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ไม่ว่าจะเป็นการเสื่อมของข้อต่อ เอ็น การบาดเจ็บอักเสบของกล้ามเนื้อหรือมีอาการปวดของข้อต่อหรือกล้ามเนื้อก็สามารถส่งผลต่อการรับรู้ความรู้สึกของข้อต่อและการทรงตัวได้เช่นกัน เนื่องจากหากมีการเสื่อมของข้อต่อ เอ็น การบาดเจ็บ อักเสบของกล้ามเนื้อแล้ว mechanoreceptor ที่ทำหน้าที่รับ proprioception ที่อยู่บริเวณข้อต่อ กล้ามเนื้อ เอ็นหุ้มข้อต่อ เอ็นหุ้มกล้ามเนื้อ และผิวหนังจะมีจำนวนลดลงหรือเสื่อมประสิทธิภาพในการทำงานด้วย15 ซึ่งส่งผลให้การนำกระแสประสาทหรือข้อมูลป้อนกลับสู่ระบบประสาทส่วนกลางลดน้อยลง จึงทำให้ข้อมูลที่ใช้ในการประมวลผลเพื่อควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อและปรับการทรงตัวที่เหมาะสมลดลงและส่งผลให้มีการเคลื่อนไหวหรือปรับการทรงตัวได้ช้าลงหรือไม่เหมาะสม

สรุป

Proprioception ของข้อเท้า ข้อนิ้วไม่มีความสัมพันธ์กันกับความสามารถในการทรงตัว แต่การตรวจ TUG และ proprioception ควรทำในผู้

สูงอายุเพื่อเฝ้าระวังความเสี่ยงต่อการล้ม และควรมีการตรวจประเมินปัจจัยเสี่ยงอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องด้วยเช่น สายตา ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ คล่องแคล่วในการเคลื่อนไหว อีกทั้งยังควรส่งเสริมให้ผู้สูงอายุ ออกกำลังกายหรือทำกิจวัตรประจำวันด้วยตนเองคงไว้ซึ่งประสิทธิภาพหรือชะลอการเสื่อมของ proprioception

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้มีข้อจำกัด คือ การตรวจ proprioception ด้วยวิธีการใช้คนผู้ประเมิน ซึ่งในการศึกษาครั้งต่อไปอาจจะทำการตรวจประเมิน proprioception ด้วยเครื่องมือเช่น joint position measure หรือเครื่องมือวัด proprioception อื่นๆ เพื่อเปรียบเทียบกัน และควรศึกษาในผู้สูงอายุทั้งเพศชายและเพศหญิงในอัตราส่วนที่ใกล้เคียงกันหรือจำนวนผู้เข้ามามีวิจัยที่มากขึ้น และศึกษาปัจจัยอื่นที่ส่งผลต่อการทรงตัวเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนมากขึ้น

การนำไปใช้ประโยชน์

ถึงแม้ว่าความสามารถในการทรงตัวกับการรับรู้รู้สึกข้อต่อและกล้ามเนื้อของข้อต่อต่างๆ จะไม่มีความสัมพันธ์กัน แต่การตรวจประเมินความสามารถในการทรงตัวด้วยการตรวจ TUG และการออกกำลังกายหรือการส่งเสริมให้ผู้สูงอายุมีการทำกิจวัตรประจำวันหรือส่งเสริมให้เกิดการเคลื่อนไหวของร่างกายยังเป็นสิ่งที่จำเป็น เพราะเป็นการชะลอความเสื่อมและคงสภาพความสามารถในการรับรู้ข้อต่อ ซึ่งจะส่งผลให้สามารถป้องกันการล้มในผู้สูงอายุได้

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างค่าคะแนนความเสี่ยงต่อการหกล้มและความสมดุลของการลงน้ำหนักในผู้สูงอายุ ซึ่งได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประเภทเงินรายได้ คณะ

สหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ประจำปีการศึกษา 2561

เอกสารอ้างอิง

1. กนกวรรณ เมืองศิริ, นิภา มหารัษฎพงศ์ และยุวดี รอดจากภัย. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรม การป้องกันการหกล้มของผู้สูงอายุ จังหวัดชลบุรี. วารสารมหาวิทยาลัยนเรศวร: วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2560; 25: 23-33.
2. รายงานการสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกาย ครั้งที่ 5 พ.ศ. 2557. [อินเทอร์เน็ต]. 2558 [เข้าถึงเมื่อ 10 กรกฎาคม 2562]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.hiso.or.th/hiso5/report/sreport.php?m=4>
3. FULLER GF. Falls in the Elderly. Am Fam Physician. 2000. 61: 2159-68.
4. อัจฉรา สาระพันธ์, ณัฐกฤตา ศิริโสภณ, ประเสริฐศักดิ์ กายนาคา, สมบัติ อ่อนศิริ, บุญเลิศ อุทยานิก, สุพัฒน์ อธิเวชเจริญชัย และคณะ. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมป้องกันการหกล้มของผู้สูงอายุ. วารสารพยาบาลทหารบก. 2560; 18: 215-22.
5. ละออม สร้อยแสง, จริยาวัตร คมพยัคฆ์, กนกพร นทีธนสมบัติ. การศึกษาแนวทางการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุชุมชนมิตรภาพพัฒนา. วารสารพยาบาลทหารบก. 2557; 15: 122-9.
6. สมลักษณ์ เพียรมานะกิจ, พชรินทร์ พุทธิรักษา, สุพิน สาริกา, วิไล คุปต์นิรติศัยกุล. ความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุในชุมชนอำเภออัมพวา. วารสารรายภาพบำบัด. 2560; 39: 52-62.
7. Ribeiro F, Oliveira J. Aging effects on joint proprioception: the role of physical activity in proprioception preservation. Eur Rev Aging Phys Act. 2007; 4: 71-76.

8. Han J, Anson J, Waddington G, Adams R, Liu Y. The role of ankle proprioception for balance control in relation to sports performance and injury. *Biomed Res Int*. 2015; 1-8.
9. Sohna J, Kim S. Falls study: Proprioception, postural stability, and slips. *Biomed Mater Eng*. 2015; 26: 693–703.
10. ไพฑูรย์ พชรอาภา. สถานการณ์ผู้สูงอายุ ผู้สูงอายุกับครอบครัว ชุมชน สังคม. [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 10 กรกฎาคม 2562]. เข้าถึงได้จาก: http://www.dop.go.th/download/formdownload/download_th_20162203134717_1.pdf.
11. Boonpleng W, Sriwongwan W, Sattawatcharawanij P. Rate and associated factors for falls among elderly people: Chaopraya waterfront community in Nonthaburi province. *J Nurs Sci*. 2015; 33: 74-86.
12. ทิวาพร ทวีวรรณกิจ, สุกัลยา อมตฉายา, พรรณี ปิงสุวรรณ, ลักขณา มาทอ. การทรงตัว การล้ม และคุณภาพชีวิตในผู้สูงอายุที่เคลื่อนไหวและไม่เคลื่อนไหวร่างกายเป็นประจำ. *วารสารเทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด*. 2551; 22: 271-9.
13. Stephen GW. *Clinical neuroanatomy*. 27th ed. McGraw-Hill Companies: USA; 2013.
14. Menz H B, Morris M E and Lord S R. Foot and ankle risk factors for falls in older people: a prospective study. *Journal of Gerontology: Medical Sciences*. 2006; 61A(8): 866–87.
15. Ko T, Lee S and Lee D. Manual therapy and exercise for OA knee: effects on muscle strength, proprioception, and functional performance. *J Phys Ther sci*. 2009; 21: 293-9.

บทความปริทัศน์หรือการทบทวนวรรณกรรม (Review article)

ชุดภาพรังสีช่องท้อง: บทบาทที่เปลี่ยนไปในภาวะปวดท้องเฉียบพลัน

ลลิตพรรณ นิมนานเกียรติคุณ (พ.บ.)¹ และ ศรสุภา ลิ่มเจริญ (พ.บ.)²

¹โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชินาวิ ฒ ศรีราชา ชลบุรี ประเทศไทย

²สาขาวิชารังสีวิทยาและเวชศาสตร์นิวเคลียร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี ประเทศไทย

บทคัดย่อ

ชุดภาพรังสีช่องท้องมักถูกใช้เป็นอันดับแรกของการวินิจฉัยทางรังสีในผู้ป่วยภาวะปวดท้องเฉียบพลัน แต่เนื่องจากในปัจจุบันเทคโนโลยีของการวินิจฉัยทางรังสีได้พัฒนาไปอย่างมาก ทำให้บทบาทของชุดภาพรังสีช่องท้องลดลงเนื่องจากมีความไวและความจำเพาะต่ำ อัลตราซาวด์หรือเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ซึ่งมีความแม่นยำในการวินิจฉัยที่ดีกว่าได้มาทดแทนชุดภาพรังสีช่องท้องในหลายๆ โรคในกลุ่มภาวะปวดท้องเฉียบพลันแต่แพทย์ก็ยังสั่งตรวจด้วยชุดภาพรังสีช่องท้องเป็นอันดับแรกอยู่เช่นเดิม บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทบทวนบทบาทของชุดภาพรังสีช่องท้องในการวินิจฉัยผู้ป่วยภาวะปวดท้องเฉียบพลันในปัจจุบันและเครื่องมือการวินิจฉัยทางรังสีที่เปลี่ยนไปในโรคที่พบได้บ่อยในกลุ่มภาวะปวดท้องเฉียบพลันรวมทั้งประสิทธิภาพของเครื่องมือต่างๆ เหล่านั้น

คำสำคัญ ภาวะฉุกเฉินทางช่องท้อง เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ การวินิจฉัยทางรังสี อัลตราซาวด์

ผู้สนับสนุนที่รับผิดชอบ

ศรสุภา ลิ่มเจริญ

สาขาวิชารังสีวิทยาและเวชศาสตร์นิวเคลียร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
จังหวัดชลบุรี ประเทศไทย

E-mail: sornsupha@hotmail.com

วันที่รับผลงาน มิถุนายน 2562

วันที่ตอบรับผลงาน ตุลาคม ๒๕๖๒

Plain abdominal radiographs: the changing trend of imaging in acute abdominal pain

Lalitphan Nimmankiatkul. (M.D.)¹ and Sornsupha Limchareon. (M.D.)²

¹Queen Sawangwattana Memorial Hospital, Chonburi, Thailand

²Division of Radiology and Nuclear Medicine, Faculty of Medicine, Burapha University, Thailand

Abstract

Conventional abdominal radiographs (CAR) have long been used as initial imaging in patients with acute abdominal pain. With the advancement of imaging modalities today, CAR has a limited role in the diagnosis of acute abdominal pain due to its low sensitivity and specificity. The imaging modality for acute abdominal patients has changed to ultrasound or computed tomography with a good diagnostic accuracy but CAR is still ordered by the physician. This study aims to review the current role of CAR and the common abdominal conditions that other imaging modalities replacing the CAR. The accuracy of those imaging modalities is also discussed.

Key Words Acute abdomen, Computed tomography, Imaging, Ultrasound

Corresponding author Sornsupha Limchareon, Division of Radiology and Nuclear Medicine, Faculty of Medicine, Burapha University, Chonburi, Thailand
Email : sornsupha@yahoo.com

Recive Date : June 2019

Accepted Date : October 2019

Introduction

One of the most encountered problems at the emergency department is abdominal pain, with a broad differential diagnosis to consider ranging from benign to life-threatening causes. Early diagnosis and timely management of these patients is the top priority to avoid the possibility of poor clinical outcomes. However, only the history and physical examination usually provide inadequate information to diagnosis. In most cases, the clinician must resort to laboratory testing or imaging studies, which may be inconclusive. It is important for the clinician to know the accuracy of the test being used to prioritize and weight the information.

Imaging plays a key role in the evaluation of patients with acute abdominal pain. The decision to order an imaging study should come from information gleaned from a comprehensive yet focused history and physical examination. It is also important to consider the risks and benefits of an imaging modality when evaluating a patient. Conventional abdominal radiographs (CAR) either acute abdomen series or plain abdomen series have been the initial imaging modality used for the evaluation of acute abdominal pain, due to its ease of acquisition and low cost.

In this review, we discuss the current role of CAR and the change from CAR to another imaging modality in the common acute abdominal conditions.

Overview of acute abdomen series

A single abdominal X-ray delivers a radiation dose of about 0.25 milli-sievert (mSv), equivalent to 12 chest X-rays.¹ Acute abdomen series includes three views of the supine and upright abdominal radiographs and upright chest radiograph while plain abdomen series comprises of two views of supine and upright abdominal radiographs. Unfortunately, the diagnostic efficacy of CAR is poor, especially due to insufficient sensitivity. In a study of 91 patients by MacKersie et al., they reported a 30% sensitivity, 87.8% specificity, and 56% diagnostic accuracy of acute abdomen series for the detection of any abnormality in non-traumatic acute abdominal pain in adults.² In a large study of 1021 patients by van Randen et al. found that two-view plain abdominal radiographs improved the correct diagnosis from 49% by the clinical alone to 50% after evaluation of the radiographs which was a non-significant difference ($p = .14$).³ In the study by Kellow et al., 50% of patients with non-traumatic acute abdominal pain who has abdominal radiography required additional studies, and CAR helped confirm the diagnosis in only 2%-8% of cases.⁴ Sreedharan et al. found that 41% of patients whose plain films showed no abnormality underwent further imaging studies and the results showed abnormality in 53%.⁵ In a retrospective study of 871 patients, the best sensitivities of CAR were obtained from the detection of foreign bodies (90%) and bowel obstruction (49%), while

it was 0% from appendicitis, pyelonephritis, pancreatitis, and diverticulitis.⁶

In conclusion, CAR has little or no impact on establishing a diagnosis or adopting a therapeutic attitude for most patients. With the increased availability and technological advances of other imaging modalities such as computed tomography (CT) and ultrasound (US), the usefulness of CAR has diminished. Given the poor performance, added cost, and increased radiation dose, CAR are indicated only in specific, limited settings. The main indications are for suspected intestinal obstruction, for suspected perforation of the gastrointestinal tract, follow-up of urinary tract calculi and foreign bodies due to penetrating injuries or ingestion. Therefore, the decision should be made based on the clinical context and location of pain or according to a conditional strategy.

Evaluation of generalized abdominal pain

Generalized or non-specific abdominal pain can be caused by intestinal obstruction, hollow organ perforation, intestinal ischemia or vascular cause such as dissecting aortic aneurysm. CAR is still in the guidelines if suspicious of bowel obstruction, bowel perforation, exacerbation of colitis and peritonitis.⁷

Intestinal obstruction

The findings in intestinal obstruction in CAR are dilated bowel loops proximal to the site of obstruction, together with air-fluid levels that are different heights in the same loop.⁸

Nowadays, CT has become popularly used since CT alone not only confirms the diagnosis but also localizes the site of obstruction and defines its nature (Figure 1-2).⁹⁻¹¹

Intestinal perforation

Hollow viscus perforation is most commonly due to duodenal ulcer or sigmoid diverticulitis.⁸ The reported sensitivity in the detection of extraluminal air on CAR is 50-70%.¹² However, nearly 50% of patients who had hollow viscus perforation at laparotomy failed to demonstrate pneumoperitoneum on CAR (Figure 3).¹³ Moreover, the finding of pneumoperitoneum on CAR in patients who have acute abdominal pain is not always associated with the need for surgery for hollow viscus perforation.¹³ CT has a superior sensitivity to erect chest radiograph for the diagnosis of pneumoperitoneum.¹⁴ CT lung window is excellent at detecting free intraperitoneal air, but the location of the free air does not necessarily correlate with the site of the perforation.⁹

Mesenteric ischemia

As clinical examination and laboratory tests tend to have limited ability to predict the presence of mesenteric ischemia, imaging tests are often needed. CAR usually remains non-diagnostic in most cases of mesenteric ischemia. If the diagnosis of mesenteric ischemia is concerned, urgent CT angiography should be performed.¹⁵⁻¹⁶ CT angiography can diagnose the arterial or venous nature of ischemia, the site of the vascular obstruction and whether the mechanism is occlusive or

not. CT with IV contrast has sensitivity and specificity for acute mesenteric ischemia of 64% and 92%, respectively.¹⁷ MRI has been proposed recently as a substitute for diagnosis and follow-up of acute mesenteric ischemia.¹⁸

Evaluation of right lower quadrant pain

Right lower quadrant (RLQ) is the most common location of acute abdominal pain. It may be caused by appendicitis, ovarian pathology, ectopic pregnancy, hernia, intestinal pathology, and renal colic. Here we discussed the two common RLQ lesions included acute appendicitis and gynecologic conditions.

Acute appendicitis

Fourteen percent of patients presenting to the ER with abdominal pain have acute appendicitis.⁹ Radiographic signs that suggest appendicitis include appendicolith (Figure 4); the presence of air in the appendix; signs of localized paralytic ileum; loss of the caecal shadow; blurring of the right psoas muscle; dextroscoliosis of the lumbar spine; haziness over the right sacroiliac joint; and free intraperitoneal air or fluid. However, all these signs have a low sensitivity of 1% to 55%.¹⁹ Petroianu et al. have proposed a new radiographic sign of fecal loading in the cecum for differential diagnosis of acute appendicitis compared with other inflammatory diseases of the right abdomen. In their study, this sign has high sensitivity and specificity for acute appendicitis of 95% and 85% respectively.²⁰ A study in 2010 showed that only 9% abnormality pick-up rate was achieved from CAR in cases of

acute appendicitis.²¹ US and CT are often used to evaluate patients for acute appendicitis and can also detect other causes of RLQ pain such as mesenteric lymphadenitis, tumors, Crohn's disease, infectious, diverticulitis, complicated Meckel's diverticulum, iliac aneurysm, and adnexal pathology.¹⁰ The addition of imaging studies has decreased the rate of unnecessary appendectomy by two-thirds compared to the clinical alone.²² Raman et al. reported that first-intention use of CT had decreased the rate of unnecessary appendectomy from 24% to 3% over 10 years but at the cost of increasing the frequency of CT from 20% to 85% in patient undergoing appendectomy.²³ In the 46 patients without appendicitis, an alternative diagnosis was made by CT in 22 patients and by the US in 15. CT scans showed abscesses and/or phlegmons in 28% of patients with appendicitis versus only 17% using the US.²⁴ Nevertheless, CT has a radiation dose penalty. The radiation dose of abdominal CT is 10–100 times greater than that of an abdominal film at 10 mSv.⁸ Tarulli et al. reported 42 cases using focused CT were positive for appendicitis and identical to standard abdominal CT.²⁵ Literature have suggested using the US as an initial imaging modality, followed by CT if the US result is inconclusive.²⁶⁻²⁸ If MRI were more available, it would be a real alternative since its diagnostic performance seems equivalent to CT. In a small study by Israel et al., when the appendix was visualized on MRI, the sensitivity, specificity, positive predictive value,

and negative predictive for the diagnosis of appendicitis was 100% for all parameter.²⁹

Gynecologic conditions

In a female patient with RLQ pain, ruptured ovarian cysts, ovarian torsion, tubo-ovarian abscess, and ectopic pregnancy should be considered. Abdominal radiography has a limited role in the evaluation of the women of gynecologic conditions. The US has an accuracy of 96% for ovarian torsion.³⁰ In a study by Lee et al., examining ovarian torsion, the twisted vascular pedicle was detected preoperatively by the US in 28 of 32 patients with surgically proven torsion, showing a diagnostic accuracy of 87%.³¹ Pelvic US has a sensitivity of 93% and a specificity of 98% in the diagnosis of TOA.³² MRI can be performed next to the US if non-diagnostic is in concern.

Evaluation of right upper quadrant pain

Right upper quadrant (RUQ) pain may relate to disorders of the hepatobiliary system, right kidney, pancreas, bowel, pleura, and musculoskeletal system. The most common disease that should be considered in the right upper quadrant is biliary disease. Ten percent of the adult population in the United States has gallstones and 35% of them requiring cholecystectomy.³³ The US has been used as the first line imaging study for evaluation of the gallbladder and biliary tree with a sensitivity of 83% and specificity of 95%.³⁴ However a recent study demonstrated that CT may be the study of choice when the likelihood of acute cholecystitis is high

because it is superior at identifying the severity and it is a non-user dependent.³⁵

The ability of US to detect common bile duct stones is also limited, nevertheless, the diagnosis of intrahepatic calculi by the US may be more accurate than that of CT because these stones lack sufficient calcium to make them radio-opaque.³⁶ However, CT is often used in the clinical setting because other disease processes such as pancreatitis, gastritis, peptic ulcer disease, and even bowel obstruction may present as RUQ pain.³⁴ CT with contrast is recommended for complicated cholecystitis, cholangitis and less common causes such as subhepatic appendicitis, right-sided diverticulitis, perforated duodenal ulcer, liver tumor or abscess and omental infarction.³⁷

Evaluation of left lower quadrant pain

Diverticulitis and its complications are the predominant causes of left lower quadrant abdominal pain in Western countries whereas right hemicolon is predominant in an Asian population.³⁸ As for patients with RLQ pain, LLQ pain can be secondary to renal colic, ovarian pathology, ectopic pregnancy, and hernia. For the diagnosis of diverticulitis, CT is sensitive (97%) and specific (98%) with a diagnostic accuracy of 98%. CT is also effective for the diagnosis of complications such as perforation or abscess, with diagnostic efficacy of 96% and 98%, respectively and should, therefore, be the initial study.³⁹ In a prospective study of 123 patients with clinical signs of acute intestinal inflammation, the sensitivity of US in

comparison with abdominal CT in diagnosing acute colonic diverticulitis was 84.6%, and the specificity was 80.3%.⁴⁰ US may be less sensitive than CT in detecting abscesses and micro-perforation. MRI has been shown to be effective for diagnosis and evaluation of diverticulitis⁴¹⁻⁴² but its feasibility is needed to establish the clinical utility of MRI in these issues. It can be used as alternative imaging in patients who have a contraindication to iodinated contrast or in pregnancy.

Evaluation of left upper quadrant pain

Localized LUQ pain is a rare clinical presentation. Different possible origins include the spleen, pancreas, stomach, colon, or retroperitoneal sources. Splenic infarct or abscess, splenomegaly, pancreatitis, gastritis, renal colic, pyelonephritis are considered. CT is the best study for evaluation of LUQ pain and can reveal splenic infarct or abscess, gastric malignancy, pancreatitis, pyelonephritis and inflammation of the bowel.¹⁰ In the setting of blunt trauma, the US may detect free fluid in the abdomen as a surrogate marker for acute splenic trauma.

Evaluation of epigastrium pain

Multiple possible etiologies must be considered for epigastric pain, including pancreatitis, peptic ulcer (with or without perforation), mesenteric ischemia, intestinal obstruction, biliary colic, and myocardial infarction. Abdominal plain radiography typically offers little information in the

evaluation of acute pancreatitis. The US may be limited by patient habitus and bowel gas but may play a role in the assessment of pancreatitis by identifying gallstones as the cause. Esophagogastrosocopy has replaced imaging in the peptic or duodenal diseases.

For patients in poor general condition, or when abdominal guarding raises fears of hollow organ perforation, or when mesenteric ischemia or intestinal obstruction is suspected, CT with IV contrast is the first-choice examination as described earlier. CT is also often used to exclude other sources of pain and to assess the severity of the disease, especially in patients with continued symptoms who are not improving.

Evaluation of flank pain

Ureteric colic is the most common cause of flank pain. Non-injected low dose CT is the fastest and most effective technique to evaluate flank pain.⁴³⁻⁴⁴ However, to limit radiation exposure, the combination of US with abdominal plain films is usually effective, while low-dose CT is reserved for inconclusive studies.⁴⁵ In pregnant women, the US is the first-line examination, complemented by MRI if results are non-conclusive. If MRI is not available, low-dose CT is possible because pregnancy is often advanced and the teratogenic risk is much more limited.⁴⁶

Evaluation of pelvic pain

The approach to pelvic pain varies according to gender. In males, we have found

no formal recommendations for imaging evaluation. The US is usually used as initial imaging of the bladder to assess for the etiology of acute urinary retention including bladder stones, clotted blood in the bladder or an enlarged prostate. The US can also be used to confirm Foley placement in a patient who is anuric.

In women of childbearing age, trans-abdominal or trans-vaginal US is the preferred studies when gynecological or obstetric causes are suspected. CT is a more effective study when diagnosis leans toward intestinal or urinary causes.⁴⁷ In pregnant women, MRI is preferred to low-dose CT if the US fails to provide an answer.⁴⁶

Summary

The evaluation of acute abdominal pain in the ED is challenging. From this review, we conclude that conventional abdominal radiographs currently have limited role in the exploration of abdominal emergencies and have little impact on establishing a diagnosis or adopting a therapeutic attitude for most patients when compared to clinical examination alone. The current choice lays between routine first-line US with complementary CT if necessary versus routine first-line US for all pain in the RLQ and RUQ with routine CT scan for all other localizations. CT is more accurate than in the US. However, in order to limit radiation exposure, beginning with the US and progressing to CT only if US exam is negative or inconclusive is the current trend. MRI can

be performed next to the US if non-diagnostic in a concern in a pregnant or pediatric patient.

References

1. Taha MT, Kutbi RA, Allehyani SH. Effective dose evaluation for chest and abdomen x-ray examinations. *Inter J Science Res.* 2016; 5: 420-2.
2. MacKersie AB, Lane MJ, Gerhardt RT, Claypool HA, Keenan S, Katz DS, et al. Nontraumatic acute abdominal pain: unenhanced helical CT compared with three-view acute abdominal series. *Radiology.* 2005; 237: 114-22.
3. van Randen A, Laméris W, Luitse JS, Gorzeman M, Hesselink EJ, Dolmans DE, et al. The role of plain radiographs in patients with acute abdominal pain at the ED. *Am J Emerg Med.* 2011; 29: 582-9.
4. Kellow ZS, MacInness M, Kurzencwyg D, Rawal S, Jaffer R, Kovacina B, et al. The role of abdominal radiography in the evaluation of the nontrauma emergency patient. *Radiology.* 2008; 248: 887-93.
5. Sreedharan S, Fiorentino M, Sinha S. Plain abdominal radiography in acute abdominal pain - is it really necessary? *Emerg Radiol.* 2014; 21: 597-603.
6. Ahn SH, Mayo-Smith WW, Murphy BL, Reinert SE, Cronan JJ. Acute nontraumatic abdominal pain in adult patients: abdominal radiography compared with CT evaluation. *Radiology.* 2002; 225: 159-64.

7. Assarian A, Zaidi AZ, Chung R. Plain abdominal radiographs and acute abdominal pain. *Professional Med J.* 2008; 15: 33-6.
8. Musson RE, Bickle I, Vijay RK. Gas patterns on plain abdominal radiographs: a pictorial review. *Postgrad Med J.* 2011; 87: 274-87.
9. Stoker J, van Randen A, Laméris W, Boermeester MA. Imaging patients with acute abdominal pain. *Radiology.* 2008; 253: 31-46.
10. Leschka S, Alkadhi H, Wildermuth S, Marincek B. Multi-detector computed tomography of acute abdomen. *Eur Radiol.* 2005; 15: 2435-47.
11. Ros PR, Huprich JE. ACR Appropriateness Criteria® suspected small-bowel obstruction. *J Am Coll Radiol.* 2006; 3: 838-41.
12. Cho KC, Baker SR. Extraluminal air. Diagnosis and significance. *Radiol Clin North Am.* 1994; 32: 829-44.
13. Langell JT, Mulvihill SJ. Gastrointestinal perforation and the acute abdomen. *Med Clin N Am.* 2008; 92: 599-625.
14. Tapakis JC, Thickman D. Diagnosis of pneumoperitoneum: abdominal CT vs. upright chest film. *J Comput Assist Tomogr.* 1992; 16: 713-16.
15. Klar E, Rahmanian PB, Bücker A, Hauenstein K, Jauch KW, Luther B. Acute mesenteric ischemia: a vascular emergency. *Dtsch Arzetbl Int.* 2012; 109: 249-56.
16. Oliva IB, Davarpanah AH, Rybicki FJ, Hauenstein K, Jauch KW, Luther B et al. ACR Appropriateness Criteria® imaging of mesenteric ischemia. *Abdom Imaging.* 2013; 38: 714-9.
17. Biolato M, Miele L, Gasbarrini G, Grieco A. Abdominal angina. *Am J Med Sci.* 2009; 338: 389-95.
18. Mazzei MA, Guerrini S, Squitieri NC, Imbriaco G, Chieca R, Civitelli S. Magnetic resonance imaging: is there a role in clinical management for ischemic colitis? *World J Gastroenterol.* 2013; 19: 1256-63.
19. Petroianu A. Diagnosis of acute appendicitis. *Int J Surg.* 2012; 10: 115-9.
20. Petroianu A, Alberti LR. Accuracy of the new radiographic sign of fecal loading in the cecum for differential diagnosis of acute appendicitis in comparison with other inflammatory diseases of right abdomen: a prospective study. *J Med Life.* 2012; 22: 85-91.
21. Bhangu A, Richardson C, Winter H, Bleetman A. Value of initial radiological investigations in patients admitted to hospital with appendicitis, acute gallbladder disease or acute pancreatitis *Emerg Med. J* 2010; 27: 727.
22. Drake FT, Florence MG, Johnson MG, Jurkovich GJ, Kwon S, Schmidt Z, et al. Progress in the diagnosis of appendicitis: a report from Washington state's surgical care and outcomes assessment program. *Ann Surg.* 2012; 256: 586-94.

23. Raman SS, Osuagwu FC, Kadell B, Cryer H, Sayre J, Lu DS, et al. Effect of CT on false positive diagnosis of appendicitis and perforation. *N Engl J Med*. 2008; 358: 972-3.
24. Keyzer C, Zalcman M, De Maerteler V, Coppens E, Gevenois PA, Van Gansbeke D. Comparison of US and unenhanced multi-detector row CT in patients suspected of having acute appendicitis. *Radiology*. 2005; 236: 527-34.
25. Tarulli M, Rezende-Neto J, Vlachou P. Focused CT for the evaluation of suspected appendicitis. *Abode Radiol (NY)*. 2019; 22: doi: 10.1007/s00261-019-01942-3.
26. Toorenvliet BR, Wiersma F, Bakker RF, et al. Routine ultrasound and limited computed tomography for the diagnosis of acute appendicitis. *World J Surg*. 2010; 34: 2278 e85.
27. Burford JM, Dassinger MS, Smith SD. Surgeon-performed ultrasound as a diagnostic tool in appendicitis. *J Pediatr Surg*. 2011; 46: 1115 e20.
28. Kaiser Sylvie K, Frenckner B, Jorulf H. Suspected appendicitis in children: US and CT a prospective randomized study. *Radiology*. 2002; 223: 633 e8.
29. Israel GM, Malguria N, McCarthy S, Copel J, Weinreb J. MRI vs. ultrasound for suspected appendicitis during pregnancy. *J Magn Reson Imaging*. 2008; 28: 428-33.
30. Rostamzadeh A, Mirfendereski S, Rezaie MJ, Rezaei S. Diagnostic efficacy of sonography for diagnosis of ovarian torsion. *Pak J Med Sci*. 2014; 30: 413-6.
31. Lee EJ, Kwon HC, Joo HJ, Suh JH, Fletcher AC. Diagnosis of ovarian torsion with color doppler sonography: depiction of twisted vascular pedicle. *J Ultras Med*. 1998; 17: 83-9.
32. Lambert MJ, Villa M. Gynecologic ultrasound in emergency medicine. *Emerg Med Clin North Am* 2004; 22: 683-96.
33. Schirmer BD, Winters KL, Edlich RF. Cholelithiasis and cholecystitis. *J Long Term Eff Med Implants*. 2005; 15: 329-38.
34. Harvey RT, Miller WT Jr. Acute biliary disease: initial CT and follow-up US versus initial US and follow-up CT. *Radiology*. 1999; 213: 831-6.
35. Rodriguez LE, Sanchez-Vivaldi JA, Velez-Quiñones MP, Torres PA, Serpa-Perez M, Peguero-Rivera J, et al. The impact of a rapid imaging protocol in acute cholecystitis-prospective cohort study. *Int J Surg Case Rep*. 2018; 51: 388-94.
36. Rickes S, Treiber G, Monkemüller K, Peitz U, Csepregi A, Kahl S, et al. Impact of the operator's experience on value of high-resolution transabdominal ultrasound in the diagnosis of choledocholithiasis: a prospective comparison using endoscopic retrograde cholangiography as the gold standard. *Scand J Gastroenterol*. 2006; 41: 838-43.

37. Shakespear JS, Shaaban AM, Rezvani M. CT findings of acute cholecystitis and its complications. *AJR Am J Roentgenol*. 2010; 194: 1523-9.
38. Chan CC, Lo KL, Chang EC, Lo SS, Hon TY. Colonic diverticulosis in Hong Kong: distribution pattern and clinical significance. *Clin Radiol*. 1998; 53: 842-4.
39. Werner A, Diehl SJ, Farag-Soliman M, Duber C. Multi-slice spiral CT in routine diagnosis of suspected acute left-sided colonic diverticulitis: a prospective study of 120 patients. *Eur Radiol*. 2003; 13: 2596-603.
40. Verbanck J, Lambrecht S, Rutgeerts L, Ghillebert G, Buyse T, Naesens M, et al. Can sonography diagnose acute colonic diverticulitis in patients with acute intestinal inflammation? A prospective study. *J Clin Ultrasound*. 1989; 17: 661-6.
41. Ajaj W, Ruehm SG, Lauenstein T, Goehde S, Kuehle C, Herborn CU, et al. Dark-lumen magnetic resonance colonography in patients with suspected sigmoid diverticulitis: a feasibility study. *Eur Radiol*. 2005; 15: 2316-22.
42. Heverhagen JT, Sitter H, Zielke A, Klose KJ. Prospective evaluation of the value of magnetic resonance imaging in suspected acute sigmoid diverticulitis. *Dis Colon Rectum*. 2008; 51: 1810-5.
43. Coursey CA, Casalino D, Remer EM, et al. ACR Appropriateness Criteria® acute onset flank pain — suspicion of stone disease. *Ultrasound Q*. 2012; 28: 227-33.
44. Poletti PA, Platon A, Rutschmann OT, Schmidlin FR, Iselin CE, et al. Low-dose versus standard-dose CT protocol in patients with clinically suspected renal colic. *AJR Am Roentgenol Radiol*. 2007; 188: 927-933.
45. Nicolau C1, Claudon M, Derchi LE, Adam EJ, Nielsen MB, Mostbeck G, et al. Imaging patients with renal colic-consider ultrasound first. *Insights Imaging*. 2015; 6: 441-7.
46. Masselli G, Derchi L, McHugo J, Rockall A, Vock P, Weston M, et al. Acute abdominal and pelvic pain in pregnancy: ESUR recommendations. *Eur Radiol*. 2013; 23: 3485-500.
47. Andreotti RF, Lee SI, Dejesus Allison SO, et al. ACR Appropriateness Criteria® acute pelvic pain in the reproductive age group. *Ultrasound Q*. 2011; 27: 205-10.



Figure 1 (Top row) Plain abdomen series of a 83-year-old male presented with hematochezia, reveals transition point at splenic flexure region (arrows). (Bottom row) Axial and sagittal CT reformations demonstrate severe bowel swelling (arrows).



Figure 2 (Top row) Plain abdomen series of a 37-year-old man shows distal small bowel obstruction. (Bottom row) Axial and coronal CT reformations reveal no bowel obstruction. Hematoma and abnormal air are demonstrated at right anterior pararenal space from prior kidney procedure.



Figure 3 (Top row) Acute abdomen series of a 74-year-old woman fails to depict abnormal air. (Bottom row) Axial CT reformation reveals minimal free air (arrow) in the pelvic cavity together with free fluid from ileal perforation.

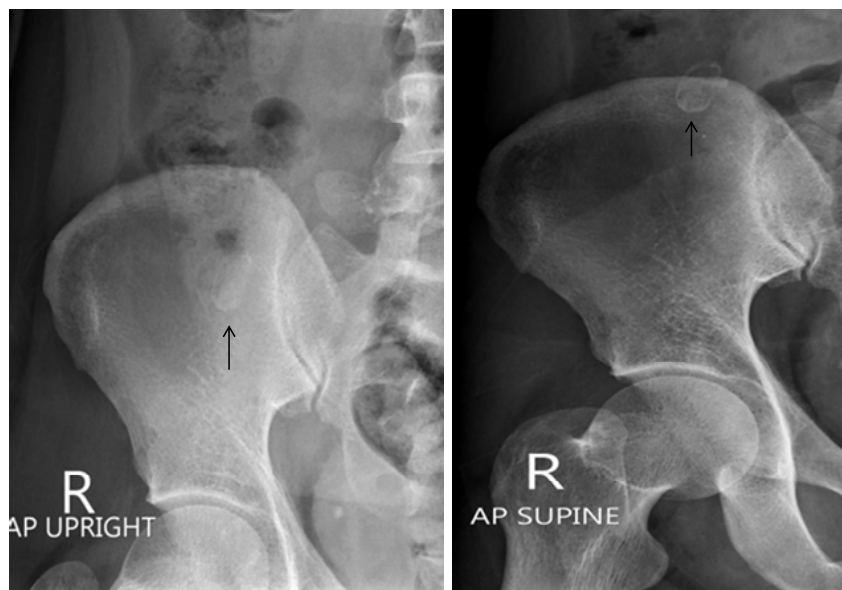


Figure 4 Plain abdomen series, spotted views reveal an appendicolith (arrows).

ความปลอดภัยทางรังสีสำหรับแรงงานของโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก

ช่อแก้ว โตณะบุตร (พ.บ.)¹, อลิสร่า วงศ์สุทธิเลิศ (พ.บ.)², สมจิต พุกษะรัตนนท์ (พ.บ., วท.ม.)³

¹กลุ่มงานรังสีรักษา โรงพยาบาลมะเร็งชลบุรี กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

²สาขาวิชารังสีวิทยาและเวชศาสตร์นิวเคลียร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี

³สาขาวิชาเวชศาสตร์ชุมชน อาชีวเวชศาสตร์ และเวชศาสตร์ครอบครัว คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี

บทคัดย่อ

แรงงานของโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออกมีความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งและต่อกระเจกจากการได้รับรังสีในสถานประกอบการหรือโรงงานอุตสาหกรรม แรงงานทางรังสีจึงควรรู้ว่าอาชีพของตนมีความเสี่ยงต่อการได้รับรังสีในรูปแบบใดและการใช้อุปกรณ์ป้องกันรังสีในระหว่างการปฏิบัติงานแบบใดจึงจะเหมาะสม นอกจากนั้น หน่วยงานที่มีการใช้รังสีควรมีการอบรมด้านการป้องกันอันตรายจากรังสีให้กับแรงงาน ควรจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันรังสี และกำหนดมาตรการการเฝ้าระวังอันตรายจากรังสีที่สอดคล้องกับบริบทของหน่วยงาน

คำสำคัญ ความเสี่ยงทางอาชีพ การป้องกันอันตรายจากรังสี แรงงานทางรังสี แรงงานด้านอุตสาหกรรม

ผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ

ช่อแก้ว โตณะบุตร

กลุ่มงานรังสีรักษา โรงพยาบาลมะเร็งชลบุรี กรมการแพทย์

กระทรวงสาธารณสุข จังหวัดชลบุรี

E-mail: chokaewt@hotmail.com

วันที่รับผลงาน สิงหาคม 2562

วันที่ตอบรับผลงาน ตุลาคม ๒๕๖๒

Radiation safety for EEC workers

Chokaew Tovanabutra (M.D.)¹, Alisara Wongsuttillert (M.D.)² and Somjit Prueksaritanond (M.D., M.Sc.)³

¹Department of Radiation Oncology, Chonburi Cancer Hospital, Department of Medical Services, Ministry of Public Health

²Division of Radiology and Nuclear Medicine, Faculty of Medicine, Burapha University, Chonburi

³Division of Community Medicine, Occupational Medicine and Family Medicine, Faculty of Medicine, Burapha University, Chonburi

Abstract

EEC workers have a risk of cancers and cataracts from radiation exposure while working in the workplace or industrial factories. Radiation workers should know that their routine works would have a risk of what types of radiation they are exposed to? And what types of radiation protection equipment they should use during their operations? In addition, the agency should provide training courses on radiation protection for the workers, provide radiation protection equipment, and establish radiation surveillance measures that are consistent with the context of the agency.

Keywords Occupational risks, Radiation protection, Radiation workers, Industrial workforces

Corresponding author Chokaew Tovanabutra
Department of Radiation Oncology,
Chonburi Cancer Hospital, Department of Medical Services,
Ministry of Public Health, Chonburi, Thailand.
E-mail: chokaewt@hotmail.com

Recive Date : August 2019

Accepted Date : October 2019

บทนำ

หลังจากที่รัฐบาลไทยได้ผลักดันโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor หรือ EEC) เพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจของจังหวัดชลบุรี ระยอง และฉะเชิงเทราให้เป็นเขตเศรษฐกิจชั้นนำของอาเซียน รัฐบาลไทยได้นำแนวคิด “Thailand 4.0” มาใช้ในการพัฒนาและมุ่งเน้นการขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรม หน่วยงานทั้งภาครัฐและอุตสาหกรรมในพื้นที่ EEC จึงมีการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาช่วยในการผลิตผลงานการพัฒนาสินค้า การขนส่ง และการบริการ หนึ่งในเทคโนโลยีดังกล่าวคือ เทคโนโลยีด้านรังสีและพลังงานนิวเคลียร์¹ เมื่อมีการนำอุปกรณ์และเครื่องจักรที่นำเทคโนโลยีด้านรังสีดังกล่าวมาใช้ในหน่วยงานเพิ่มขึ้นอาจทำให้บุคลากรทางรังสี (radiation workers) และแรงงานในภาคอุตสาหกรรม (industrial workforces) ในหน่วยงานนั้นเสี่ยงต่อการได้รับปริมาณรังสีเกินเกณฑ์ที่กำหนดและอาจเกิดความเจ็บป่วยจากการได้รับรังสีในระหว่างการทำงาน แม้ปัจจุบัน ปริมาณรังสีที่บุคลากรทางการแพทย์และแรงงานในภาคอุตสาหกรรมได้รับส่วนใหญ่มักจะเป็นการได้รับปริมาณรังสีระดับต่ำ (low-dose radiation) แต่มีรายงานว่าแรงงานที่ได้รับปริมาณรังสีระดับต่ำเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งที่สูงขึ้นเนื่องจากเกิดสถานะไม่เสถียรของยีน (genetic instability)³⁻⁷ มีรายงานจากการวิเคราะห์อภิมาน (meta-analysis) พบว่า การได้รับรังสีปริมาณต่ำที่ 100 มิลลิเกรย์เป็นระยะเวลาอันยาวนานมีความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งเม็ดเลือดขาว (excess relative risk at 100 mGy of 0.19; 95% CI 0.07 to 0.32)⁸ พยาธิสภาพสำคัญที่ก่อให้เกิดสถานะไม่เสถียรของยีน (genomic instability หรือ GI) และเพิ่มความเสี่ยงของการเกิดมะเร็งหลังได้รับรังสีคือ low-dose hyper radiosensitivity (HRS) และ radiation induced bystander effect (RIBE) ภาวะ HRS คือภาวะที่เซลล์เพิ่มความไวต่อรังสีหลังได้รับรังสีปริมาณต่ำกว่า

200-300 มิลลิเกรย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเซลล์ที่มีการแบ่งตัวเร็ว (actively proliferating cells) ส่วนภาวะ RIBE คือ ภาวะที่เซลล์ที่ได้รับรังสีกระตุ้นให้เกิดการกลายพันธุ์ของเซลล์ข้างเคียงผ่านการทำลายสายทั้งสองของดีเอ็นเอ (double-strand break) ด้วย 2 กลไกคือ 1.เซลล์ที่ได้รับรังสีหลั่งอนุมูลออกซิเจนที่ว่องไว (reactive oxygen species; ROS) มาทำลายเซลล์ข้างเคียง และ 2.เซลล์ที่ได้รับรังสีส่งสัญญาณผ่านรอยต่อระหว่างเซลล์ (cell-to-cell junctions)^{2,8} บุคลากรที่ทำงานเกี่ยวกับรังสีจึงควรทราบขีดจำกัดปริมาณรังสี (dose limit) สำหรับผู้ปฏิบัติงานด้านรังสี เพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งในอนาคต จากเอกสารตีพิมพ์ของคณะกรรมการวิชาการระหว่างประเทศว่าด้วยการป้องกันอันตรายจากรังสี (International Commission on Radiological Protection หรือ ICRP) ฉบับที่ 60 ได้กำหนดให้ปริมาณรังสีที่ร่างกายของผู้ปฏิบัติงานได้รับ (occupational exposure) โดยเฉลี่ยไม่ควรเกิน 20 mSv ต่อปีในระยะเวลา 5 ปีติดต่อกันหรือไม่ควรเกิน 50 mSv ต่อปีในหนึ่งปีนั้น และปริมาณรังสีที่ผิวหนังแขนขาของผู้ปฏิบัติงานได้รับไม่ควรเกิน 500 mSv ต่อปี ส่วนเลนส์ตา ICRP ฉบับที่ 60 ได้กำหนดปริมาณรังสีที่เลนส์ตาของผู้ปฏิบัติงานได้รับโดยเฉลี่ยไม่ควรเกิน 150 mSv ต่อปี แต่ ICRP ฉบับที่ 118 ได้ปรับขีดจำกัดปริมาณรังสีที่เลนส์ตาของผู้ปฏิบัติงานได้รับโดยเฉลี่ยให้เป็นไม่ควรเกิน 20 mSv ต่อปีในระยะเวลา 5 ปีติดต่อกันหรือไม่ควรเกิน 50 mSv ต่อปีในหนึ่งปีนั้น²

ความปลอดภัยทางรังสีสำหรับบุคลากรทางการแพทย์

บุคลากรทางการแพทย์เป็นกลุ่มแรงงานที่มีอัตราการได้รับรังสีจากการทำงานสูงกว่าบุคลากรกลุ่มอื่นๆ⁹ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบุคลากรของงานสวนหัวใจและหลอดเลือด (cardiac catheterization)¹⁰⁻¹⁴ งานผ่าตัดที่ใช้เครื่องฟลูโอโรสโคปี (image-guided intervention procedure หรือ IGIP)¹⁸⁻²³ และงานรังสีร่วมรักษา (interventional radiology)¹⁸⁻²³ เนื่องจาก

กลุ่มงานดังกล่าวใช้เครื่องฟลูออโรสโคปี (fluoroscopy) ร่วมกับการรักษาโรค ผลลัพธ์ที่น่าสนใจคือ ศัลยแพทย์มือหนึ่งหรือแพทย์ผู้ทำหัตถการหลักของงานสวนหัวใจและหลอดเลือดจะได้รับรังสีกระเจิง (scatter radiation) ปริมาณสูงที่สุดในทีม¹²⁻¹³ อวัยวะที่ได้รับรังสีกระเจิงสูงคือผิวหนังบริเวณมือและเลนส์ตา¹³⁻¹⁴ การสวมแว่นตาแก้วตะกั่ว (lead eyeglasses) เพื่อป้องกันรังสีกระเจิงและใช้อุปกรณ์ป้องกันรังสีขณะทำหัตถการจะช่วยลดรังสีกระเจิงที่บุคลากรได้รับ Alazzoni และคณะ รายงานประสิทธิภาพของหมวกป้องกันรังสีแบบใหม่ พบว่าสามารถลดรังสีกระเจิงเฉลี่ยที่ศีรษะของผู้ปฏิบัติงานได้รับถึง 4.79 μSv ($P < 0.001$)¹⁵ นอกจากนี้การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันรังสี แพทย์และนักรังสีการแพทย์ควรปรับเทคนิคการถ่ายภาพเพื่อลดรังสีกระเจิงจากเครื่องฟลูออโรสโคปีที่ปล่อยออกมาในช่วงปฏิบัติงาน เช่น ลดการใช้ digital subtraction acquisitions หลีกเลี่ยงการถ่ายภาพด้านข้างที่ต้องหมุนหัวเครื่องฟลูออโรสโคปีในแนวนอน (lateral angulation) และควรใช้ฉากกำบังรังสีตลอดระยะเวลาที่ทำการผ่าตัด เป็นต้น¹⁶ สำหรับการผ่าตัดกระดูกและข้อโดยใช้เครื่องฟลูออโรสโคปี ศัลยแพทย์จะได้รับรังสีกระเจิงปริมาณสูงสุดและศัลยแพทย์รุ่นเยาว์จะได้รับรังสีกระเจิงในปริมาณที่สูงกว่าศัลยแพทย์ที่มีประสบการณ์ การทำผ่าตัดเล็ก (minimally invasive procedures) ก็จะได้รับรังสีกระเจิงสูงกว่าการทำผ่าตัดใหญ่ (open procedures)¹⁷⁻¹⁹ ส่วนการศึกษาปริมาณรังสีกระเจิงที่บุคลากรงานผ่าตัดสมองและงาน endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) ได้รับพบว่า ศัลยแพทย์มือหนึ่งได้รับรังสีกระเจิงที่สูงกว่าศัลยแพทย์ที่เป็นผู้ช่วย พยาบาล และนักรังสีการแพทย์เช่นกัน อวัยวะที่ได้รับรังสีกระเจิงสูงคือทรวงอก เลนส์ตา ต่อมไทรอยด์ และผิวหนังมือและขา²⁰⁻²² ดังนั้นตำแหน่งและหน้าที่ของบุคลากรในห้องผ่าตัดเป็นปัจจัยสำคัญต่อปริมาณรังสีที่บุคลากรได้รับการใช้เครื่องวัดปริมาณรังสีแบบ real-time สำหรับ

ศัลยแพทย์มือหนึ่ง²⁰ และการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันรังสี^{19,22} เช่น เสื้อตะกั่วสำหรับป้องกันรังสีที่ทรวงอก แผ่นตะกั่วบริเวณเชิงกราน การสวมแว่นตาแก้วตะกั่วป้องกันเลนส์ตา และการสวมปกคอตะกั่วป้องกันรังสีบริเวณต่อมไทรอยด์ โดยออกแบบการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันรังสีที่เหมาะสมกับบุคลากรแต่ละราย จะช่วยให้บุคลากรสามารถปฏิบัติงานได้คล่องตัวและช่วยลดความเสี่ยงต่อการได้รับรังสีกระเจิงได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับงานรังสีร่วมรักษาพบว่าอุบัติการณ์การเกิดมะเร็งของนักรังสีการแพทย์ในงานรังสีร่วมรักษาเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งมะเร็งผิวหนังชนิด melanoma (HR, 1.30; 95% CI, 1.05–1.61) และมะเร็งเต้านม (HR, 1.16; 95% CI, 1.02–1.32)²⁴⁻²⁵ ส่วนกลุ่มบุคลากรทางการแพทย์ที่ทำงานในงานรังสีวินิจฉัย งานรังสีรักษา และงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์ มีรายงานว่าได้รับรังสีกระเจิงต่อปีในปริมาณที่ไม่เกินขีดจำกัดปริมาณรังสีที่ ICRP กำหนด²⁶⁻³¹ จากรายงานของคณะกรรมการวิทยาศาสตร์แห่งสหประชาชาติว่าด้วยผลของรังสีปรมาณู (the United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation หรือ UNSCEAR) ในปี พ.ศ. 2551 พบว่างานรังสีวินิจฉัย/งานรังสีร่วมรักษามีค่าประมาณการเฉลี่ยปริมาณรังสีรายกลุ่ม (estimated average collective dose) สูงกว่างานงานรังสีรักษาและงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์ เพราะมีบุคลากรที่ทำงานในหน่วยงานดังกล่าวจำนวนมากกว่า ส่วนการประเมินปริมาณรังสียังผลต่อปี พบว่าบุคลากรทางการแพทย์ของงานรังสีร่วมรักษามีค่าประมาณการเฉลี่ยปริมาณรังสียังผลต่อปี (estimated average annual effective dose) สูงที่สุด รองลงมาคือ บุคลากรของงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์ งานรังสีวินิจฉัย และงานรังสีรักษาตามลำดับ (ตารางที่ 1)³² แม้ว่าบุคลากรดังกล่าวจะได้รับรังสีกระเจิงต่อปีในปริมาณที่ไม่เกินขีดจำกัด แต่พบว่ามีความสัมพันธ์ต่อการเกิดมะเร็งเต้านมถึง 2.9 เท่า (adjusted OR=2.90, 95% CI: 1.19-7.04) และมะเร็ง

หลอดอาหาร 4.2 เท่า (OR=4.19, 95% CI: 1.87-9.38) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้รับรังสี³³⁻³⁴ ด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์ นักรังสีการแพทย์จะได้รับปริมาณรังสีสูงกว่าแพทย์หรือพยาบาล เพราะนักรังสีการแพทย์เป็นผู้เตรียมสารละลายหรือแคปซูลที่บรรจุสารกัมมันตรังสีสำหรับตรวจวินิจฉัยหรือรักษาผู้ป่วย รวม

ทั้งเป็นผู้จัดการขยะรังสี ปริมาณรังสีที่นักรังสีการแพทย์ผู้เตรียมสารขึ้นอยู่กับชนิดของสารกัมมันตรังสี ปริมาณของกัมมันตภาพ (activity) ที่เตรียม และจำนวนครั้งที่เตรียม โดยผิวหนังบริเวณมือจะเป็นบริเวณของร่างกายที่ได้รับปริมาณรังสีสูงที่สุด³²

ตารางที่ 1 ค่าประมาณการเฉลี่ยปริมาณรังสีรายกลุ่มและค่าประมาณการเฉลี่ยปริมาณรังสียังผลของบุคลากรทางการแพทย์ที่ทำงานในงานรังสีร่วมรักษา งานรังสีวินิจฉัย งานรังสีรักษา และงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์³²

	งานรังสีร่วมรักษา	งานรังสีวินิจฉัย	งานรังสีรักษา	งานเวชศาสตร์นิวเคลียร์
ค่าประมาณการเฉลี่ยปริมาณรังสีรายกลุ่ม (ซีเวิร์ต-คน)	3,370		60	87
ค่าประมาณการเฉลี่ยปริมาณรังสียังผลต่อปี (มิลลิซีเวิร์ตต่อปี)	1.6 [†] 3.1 [‡]	0.5 [†] 1.2 [‡]	0.5	0.7

หมายเหตุ [†]ปริมาณรังสีของบุคลากรทางการแพทย์ที่ได้รับการติดตาม (monitored workers); [‡]ปริมาณรังสีของบุคลากรทางการแพทย์ที่ได้รับการตรวจวัดการได้รับรังสี (measurably exposed workers)

บุคลากรทางการแพทย์ที่ได้รับรังสีกระเจิงในระหว่างการปฏิบัติงาน นอกจากนั้นจะเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งบางชนิดสูงกว่าบุคลากรที่ไม่ได้รับรังสี ยังพบอุบัติการณ์ของโรคหลอดเลือดแข็งตัวเร็วกว่าปกติ (early atherosclerosis) โรคหลอดเลือดสมอง (stroke) และต่อกระเจกเพิ่มขึ้นด้วย³⁵⁻³⁷ มีรายงานว่าเลนส์ตาของบุคลากรงานรังสีร่วมรักษามีค่าประมาณการเฉลี่ยปริมาณรังสียังผลต่อปีถึง 49.3 มิลลิซีเวิร์ต³⁸ ในปี พ.ศ.2560 ประเทศไทยได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบปริมาณรังสีที่เลนส์ตาได้รับระหว่างการสแกนสมองด้วย PET/CT ที่มีเลนส์แก้วและไม่มีในบุคลากรของงานสแกนหัวใจและหลอดเลือด โดยวัดปริมาณรังสีจากเครื่องวัดรังสี OSL ชนิด nanoDot ที่ติดทั้งด้านในและด้านนอกของแว่นตา พบว่าเลนส์ตาด้านขวาได้รับปริมาณรังสีไม่เกินค่าขีดจำกัดเมื่อสแกนสมองทั้ง 2 ชนิด ส่วนเลนส์ตาด้านซ้ายของบุคลากร 2 รายจาก 42 รายพบ

ว่าได้รับปริมาณรังสีที่ได้รับสูงเกินเกณฑ์ที่กำหนดเมื่อสแกนสมองด้วย PET/CT ที่มีเลนส์แก้ว (22 mSv และ 32 mSv ตามลำดับ) และเลนส์ตาซ้ายได้รับรังสีกระเจิงลดลงหลังสแกนสมองด้วย PET/CT ที่มีเลนส์แก้ว³⁹⁻⁴⁰ บุคลากรจึงควรใช้ฉากป้องกันรังสี สวมใส่แว่นตาแก้วตะกั่ว ยืนหรือนั่งโดยรักษาระยะห่างจากหลอดเอกซเรย์ระบบฟลูออโรสโคปี และวางหัววัด (flat panel detector) ให้ชิดกับผู้ป่วย เพื่อลดปริมาณรังสีกระเจิงและลดการเกิดต่อกระเจกในอนาคต⁴¹⁻⁴³ ผลลัพธ์จากงานวิจัยข้างต้นทำให้ ICRP ลดระดับขีดจำกัดปริมาณรังสีที่ดวงตาได้รับจากไม่ควรเกิน 150 mSv ต่อปี (ICRP 1990) เป็นเฉลี่ยไม่ควรเกิน 20 mSv ต่อปีในระยะเวลา 5 ปี ติดต่อกันหรือไม่ควรเกิน 50 mSv ต่อปีในหนึ่งปีนั้น (ICRP 2012)⁴³⁻⁴⁴ สำหรับบุคลากรของงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์พบว่าปริมาณรังสีที่เลนส์ตาได้รับไม่เกินขีดจำกัดปริมาณรังสีที่ ICRP กำหนด⁴⁴

ความปลอดภัยทางรังสีสำหรับแรงงานในภาคอุตสาหกรรม

ด้านแรงงานในภาคอุตสาหกรรมก็มีความเสี่ยงจากการได้รับรังสีเช่นกัน เมื่อย้อนดูประวัติศาสตร์ ในปี ค.ศ. 1934 มาตามคูรี (Marie Curie) เสียชีวิตจากภาวะไขกระดูกฝ่อ (aplastic anemia) เพราะได้รับปริมาณรังสีจากการทดลองในห้องปฏิบัติการเป็นระยะเวลายาวนาน^๙ หลังจากการเสียชีวิตของมาตามคูรีในครั้งนั้นทำให้ผู้ปฏิบัติงานด้านรังสีตระหนักถึงอันตรายที่เกิดจากการได้รับรังสี ในปี ค.ศ. 1989 สภาการวัดและป้องกันรังสีแห่งชาติ (National Council on Radiation Protection and Measurements หรือ NCRP) ของประเทศสหรัฐอเมริกา ได้รายงานอาชีพที่ได้รับปริมาณรังสีรอบปีสูงสุด คือ คนงานเหมืองแร่ยูเรเนียมใต้ดิน (underground uranium miners) คนงานในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ (nuclear power plant workers) คนงานประกอบแท่งเชื้อเพลิง (fuel

fabricators) แพทย์ (physicians) ลูกเรือบนเครื่องบิน (flight crews) คนงานถ่ายภาพรังสีทางอุตสาหกรรม (industrial radiographers) และคนงานหยั่งธรณีหลุมเจาะ (well loggers)⁴⁵

แรงงานภาคอุตสาหกรรมในพื้นที่ EEC จะมีความเสี่ยงต่อการได้รับรังสีขณะทำงานจาก 2 แหล่ง แหล่งแรกคือรังสีที่มาจากธรรมชาติ (natural sources of radiation) เช่น ลูกเรือบนเครื่องบินที่ได้รับรังสีคอสมิก (cosmic ray) และคนงานในอุตสาหกรรมกลั่นก๊าซและน้ำมัน (gas and oil extraction) ที่ได้รับรังสีแกมมาจากเรเดียม-226 และเรเดียม-228 ที่ถูกปล่อยออกมาระหว่างการขุดเจาะน้ำมัน แหล่งที่สองคือรังสีที่มนุษย์สร้างขึ้น (man-made sources) เช่น คนงานถ่ายภาพรังสีทางอุตสาหกรรมและคนงานหยั่งธรณีหลุมเจาะที่ได้รับรังสีแกมมาหรือรังสีเอกซ์จากอุปกรณ์ที่ใช้³²

ตารางที่ 2 ค่าประมาณการเฉลี่ยปริมาณรังสีรายกลุ่มและค่าประมาณการเฉลี่ยปริมาณรังสียังผลของแรงงานภาคอุตสาหกรรมในพื้นที่ EEC³²

	แรงงานที่ได้รับรังสี ที่มาจากธรรมชาติ		แรงงานที่ได้รับรังสี ที่มนุษย์สร้างขึ้น	
	ลูกเรือบนเครื่องบิน	คนงานในอุตสาหกรรม กลั่นก๊าซและน้ำมัน	คนงานถ่ายภาพรังสี ทางอุตสาหกรรม	คนงานหยั่งธรณี หลุมเจาะ
ค่าประมาณการเฉลี่ยปริมาณ รังสีรายกลุ่ม (ซีเวิร์ต-คน)	165	na	170	0.71
ค่าประมาณการเฉลี่ยปริมาณ รังสียังผลต่อปี (มิลลิซีเวิร์ตต่อปี)	1.80	0.11–0.45 ⁿ 0.02–0.1 ^๗ 0–0.28 ^๙ 2.8–4.1 ^๑	1.50	0.50

หมายเหตุ n/a, not available หรือไม่ปรากฏข้อมูล; ⁿปริมาณรังสีที่ได้รับจากการสูดดม; ^๗ปริมาณรังสีที่ได้รับจากการการกลืน; ^๙ปริมาณรังสีที่ได้รับจากท่อที่ไม่ได้ทำความสะอาด; ^๑ปริมาณรังสีที่ได้รับจากท่อที่แตกกระจายลงบนพื้น (pipe scale dispersed on the ground)

จากตารางที่ 2 จะพบว่า ลูกเรือบนเครื่องบินเป็นอาชีพที่เสี่ยงต่อการได้รับรังสีที่มาจากธรรมชาติสูงที่สุด (ค่าประมาณการเฉลี่ยปริมาณรังสียังผลต่อปีคือ 1.80 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี) โดยลูกเรือจะได้รับรังสีคอสมิกระหว่างปฏิบัติงานบนเครื่องบิน ปัจจุบันเขตพื้นที่ EEC มีสนามบินจำนวน 2 แห่งคือ สนามบินสุวรรณภูมิและสนามบินอู่ตะเภา สนามบินทั้ง 2 แห่งนี้มีอัตราการเพิ่มจำนวนเที่ยวบินสูงขึ้นทุกปี การควบคุมปริมาณรังสีที่ลูกเรือบนเครื่องบินไม่ให้เกินขีดจำกัดปริมาณรังสีจึงเป็นเรื่องที่สำคัญ มีรายงานปริมาณรังสีที่ลูกเรือของเที่ยวบินเชิงพาณิชย์ (commercial flight) จะได้รับในแต่ละเที่ยวบิน พบว่าปริมาณรังสีมีค่าตั้งแต่ 0.3 ไมโครซีเวิร์ตต่อเที่ยวบิน จนถึงเกินกว่า 60.0 ไมโครซีเวิร์ตต่อเที่ยวบิน ขึ้นอยู่กับตำแหน่งของเส้นรุ้ง (latitude) ระดับความสูงของเครื่องบิน (altitude) และระยะเวลาในการบิน (duration) นอกจากนี้ ปริมาณรังสีที่ลูกเรือได้รับยังขึ้นกับเส้นทางการบิน (flight routes) และจำนวนชั่วโมงบินต่อปี (hours flown per year)³² มีการศึกษาอัตราการเสียชีวิตจากมะเร็งที่สัมพันธ์กับการได้รับรังสีของลูกเรือสายการบินเชิงพาณิชย์ 10 ประเทศ พบว่า อัตราการเสียชีวิตจากมะเร็งที่สัมพันธ์กับการได้รับรังสีของลูกเรือชายในห้องนักบินลดลง (Standardized mortality ratio หรือ SMR เท่ากับ 0.73) แต่อัตราการเสียชีวิตจากมะเร็งที่สัมพันธ์กับการได้รับรังสีของลูกเรือในห้องโดยสารทั้งเพศหญิงและเพศชายไม่เปลี่ยนแปลง ที่น่าสนใจคือพบอัตราการเสียชีวิตจากมะเร็งผิวหนังชนิด malignant melanoma ของลูกเรือชายในห้องนักบินเพิ่มขึ้น (SMR เท่ากับ 1.57)⁴⁶ ดังนั้น ลูกเรือบนเครื่องบินจึงควรปฏิบัติตามกฎของคณะกรรมการการบินพลเรือนเรื่องการตรวจวัดระดับรังสีและปฏิบัติตามแนวทางการป้องกันอันตรายจากรังสีคอสมิกอย่างเคร่งครัด

สำหรับอุตสาหกรรมกลั่นก๊าซและน้ำมันในภาคตะวันออก บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) มีโรงแยกก๊าซธรรมชาติตั้งอยู่ที่ ตำบลมาบตาพุด อำเภอ

เมือง จังหวัดระยอง ทำให้คนงานที่ทำงานในโรงแยกก๊าซมีความเสี่ยงต่อการได้รับรังสีแกมมาจากเรเดียม-226 และเรเดียม-228 ที่อยู่ในเปลือกโลกซึ่งถูกขุดขึ้นมาในระหว่างการขุดเจาะน้ำมัน รังสีแกมมาที่ปล่อยจากเรเดียม-226 สามารถแทรกซึมผ่านผนังของท่อและภาชนะ นอกจากนั้น เรเดียม-226 ยังสามารถตกค้างเป็นคราบสกปรกหรือตะกอนภายในท่อและภาชนะดังกล่าว คนงานที่ทำงานในโรงแยกก๊าซจึงมีความเสี่ยงที่จะได้รับรังสีแกมมา 2 ทางคือ 1. สูดดม (inhalation) ฝุ่นเรเดียมจากท่อระหว่างก๊าซหรือน้ำมันไหลผ่าน (pipe rattling) 2. การกลืน (ingestion) ฝุ่นเรเดียมจากท่อแบบไม่ตั้งใจ 3. การได้รับรังสีจากท่อที่ไม่ได้ทำความสะอาด (uncleaned pipes) และ 4. การได้รับรังสีจากท่อที่ตกกระจายลงบนพื้น (pipe scale dispersed on the ground) โดยปกติท่อและภาชนะโรงแยกก๊าซจะมีตัวกำบังรังสี แต่มีคนงานบางกลุ่มที่เสี่ยงต่อการได้รับรังสีมากกว่าปกติ เช่น คนงานบำรุงเครื่อง คนงานทำความสะอาดเครื่องมือที่ปนเปื้อนเรเดียม คนงานขนย้ายขยะหรือเครื่องมือที่มีการปนเปื้อนเรเดียม และคนงานกำจัดขยะปนเปื้อนเรเดียม³² คนงานกลุ่มนี้ควรได้รับการตรวจวัดปริมาณรังสีเป็นประจำทุกปี

คนงานถ่ายภาพรังสีทางอุตสาหกรรมคือ คนงานกลุ่มที่ใช้อุปกรณ์ที่มีรังสีเอกซเรย์หรือรังสีแกมมาสำหรับถ่ายภาพวัสดุต่างๆ เพื่อตรวจสอบรอยร้าวหรือรอยร้าวของวัสดุต่างๆ เช่น ท่อส่งน้ำมัน แนวเชื่อม เหล็กหล่อ เสาปูน แผงบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น มีการศึกษาในประเทศอิหร่านพบว่า แรงงานกลุ่มนี้มีสภาวะไม่เสถียรของยีนสูงกว่าประชากรทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.001$) เพราะรังสีที่แรงงานเหล่านี้ได้รับเป็นรังสีชนิดก่อไอออน⁴⁷ การศึกษาในประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีนยังพบว่า แรงงานกลุ่มนี้มีความเสี่ยงต่อการเกิดต่อกระดูกสูงกว่าคนทั่วไป ความเสี่ยงจะลดลงหากมีการใช้แผ่นตะกั่วกันรังสี สวมใส่แว่นตาแก้วตะกั่ว

และสวมใส่ชุดตะกั่วกันรังสี (lead aprons) ระหว่างการปฏิบัติงาน⁴⁸

สำหรับคนงานหยังธรณีหลุมเจาะ คนงานกลุ่มนี้จะใช้กัมมันตรังสีหรือเครื่องเอกซเรย์วัดลักษณะทางธรณีวิทยา เช่น ความพรุน ความหนาแน่น และส่วนประกอบของพื้นที่บริเวณที่ทำการขุดเจาะเพื่อค้นหาแร่ธาตุ น้ำมัน หรือก๊าซ³² คนงานกลุ่มนี้ควรสวมใส่ชุดตะกั่วกันรังสีและถุงมือกันรังสีในระหว่างปฏิบัติงาน ควรพกเครื่องวัดปริมาณรังสีในระหว่างปฏิบัติงานทุกครั้ง และควรมีการวางป้ายเตือนและจำกัดพื้นที่ (control area) ไม่ให้ผู้ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในบริเวณที่กำลังหยังธรณีหลุมเจาะ⁴⁹

อันตรายที่เกิดจากการได้รับรังสีชนิดก่อไอออน

เมื่อเซลล์ของร่างกายได้รับรังสีชนิดก่อไอออน (ionizing radiation) รังสีจะทำอันตรกริยา (interaction) กับส่วนประกอบของเซลล์ เกิดการทำลายสายดีเอ็นเอ (DNA damage) และเกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะของยีน หากกระบวนการซ่อมแซมเซลล์ของร่างกาย (cell repair) ไม่มีประสิทธิภาพพอ จะเกิดผลกระทบต่อร่างกายดังต่อไปนี้⁵⁰

1. ผลของรังสีระยะเฉียบพลัน (acute radiation effect)

เกิดขึ้นในระยะเวลาอันสั้นหลังได้รับปริมาณรังสีที่เกินกว่าระดับที่ก่อให้เกิดอันตราย (threshold dose) ทำให้เซลล์เกิดการตายและอวัยวะของร่างกายอาจสูญเสียหน้าที่การทำงาน เช่น แรงงานที่ได้รับปริมาณรังสีเกิน 1 Gy (100 rad) ในเวลาอันสั้น จะเกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน เบื่ออาหาร ไข้สูง ท้องเสีย และอาจพบอาการแดงคันที่ผิวหนัง โดยไม่มีสาเหตุของอาการที่ชัดเจน หากพบแรงงานที่มีอาการดังกล่าว ควรสอบถามประวัติการทำงานที่เกี่ยวข้องกับรังสีหรือเหตุการณ์ที่เสี่ยงต่อการได้รับรังสีเพื่อช่วยในการวินิจฉัย

2. ผลของรังสีระยะยาว (long-term radiation effect)

หากเซลล์ของร่างกายได้รับปริมาณรังสีระดับต่ำในระยะเวลาอันยาวนาน เซลล์อาจจะมีการซ่อมแซมทำให้ได้เซลล์ใหม่ที่เกิดผิดปกติ เพิ่มความเสี่ยงต่อการกลายพันธุ์ของเซลล์ (cell mutation) และการเกิดโรคมะเร็ง (radiation-induced second cancer) มีรายงานพบว่า ผู้ปฏิบัติงานที่ได้รับปริมาณรังสีเกินเกณฑ์ที่ ICRP กำหนดเป็นระยะเวลานานพบอุบัติการณ์ของการเกิดมะเร็งเม็ดเลือดขาวสูงขึ้นในช่วง 5-10 ปี และพบมะเร็งชนิดเป็นก้อน (solid cancers) สูงขึ้นในช่วง 20 ปี ดังนั้นผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับรังสีควรเฝ้าระวังปริมาณรังสีที่ตนได้รับให้อยู่ในเกณฑ์ตามที่ ICRP กำหนด ส่วนการเกิดโรคทางพันธุกรรม (hereditary diseases) มีรายงานว่า การได้รับรังสีไม่ได้ทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรมในรูปแบบใหม่ แต่เป็นการเพิ่มอัตราการกลายพันธุ์โดยธรรมชาติ (spontaneous mutation rate) ของโรคทางพันธุกรรมที่มีอยู่เดิม (ปกติเกิดขึ้นไม่เกินร้อยละ 1-6)

3. ผลของรังสีต่อทารกในครรภ์ (teratogenic effect)⁵⁰⁻⁵⁵

แม้ว่าทารกในครรภ์จะได้รับปริมาณรังสีน้อยกว่ามารดาเพราะรังสีถูกดูดกลืนในเนื้อเยื่อระหว่างผิวหนังถึงมดลูก แต่เนื่องจากทารกในครรภ์มีความไวต่อรังสีชนิดก่อไอออนอย่างมาก ทำให้ปริมาณรังสีที่ได้รับแม้ว่าไม่เกิดผลกระทบต่อมารดาแต่อาจมีผลกระทบต่อทารกในครรภ์ เช่น การเจริญเติบโตล่าช้า (growth retardation) รูปร่างผิดปกติ (malformations) การทำงานของสมองบกพร่อง (impaired brain function) และเกิดมะเร็งในอนาคต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทารกที่มีอายุครรภ์อยู่ในช่วง 12 สัปดาห์แรก ทารกของแรงงานที่ตั้งครรภ์ทั้งภาคอุตสาหกรรมและทางการแพทย์อาจได้รับรังสีอย่างไม่ได้ตั้งใจในขณะที่ปฏิบัติงาน โดยทารกอาจจะได้รับรังสีจากภายนอก (เช่น นักรังสีการแพทย์ได้รับรังสีในระหว่างการเอกซเรย์ผู้ป่วยโดยไม่ทราบ ว่าตนเองตั้งครรภ์ แรงงานหญิงที่ตรวจสอบแผงบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์ที่ตั้งครรภ์แต่ไม่ได้ใช้อุปกรณ์ป้องกันรังสี

หรือไม่ได้รับการปรับเปลี่ยนตำแหน่งงานที่เหมาะสมในระหว่างการตั้งครรภ์ เป็นต้น) หรือได้รับรังสีจากภายใน (เช่น แร่กัมมันตรังสีที่รับประทานสารกัมมันตรังสีเพื่อการรักษาโรคโดยไม่ทราบว่าตั้งครรภ์ นักรังสีการแพทย์ห้องปฏิบัติการนิวเคลียร์ไม่ทราบว่าตนเองตั้งครรภ์และรับประทานอาหารที่ปนเปื้อนสารกัมมันตรังสีหรือมีการปนเปื้อนสารกัมมันตรังสีเข้าทางบาดแผล เป็นต้น) สารกัมมันตรังสีบางชนิดมีผลต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของทารก เช่น สารกัมมันตรังสีไอโอดีนที่มีการสะสมในทารกมากกว่าที่เนื้อเยื่อของมารดา สารกัมมันตรังสีบางชนิดสามารถสะสมในเนื้อเยื่อรอบมดลูกและกระเพาะปัสสาวะของมารดา ซึ่งอาจแผ่รังสีไปยังทารกในครรภ์ นอกจากนี้ สารกัมมันตรังสีบางชนิดมีความจำเพาะกับอวัยวะและเนื้อเยื่อของทารก เช่น สาร Iodine-131 หรือ Iodine-123 จะสะสมในต่อมไทรอยด์ สาร Iron-59 สะสมในตับ สาร Gallium-67 สะสมในกล้ามเนื้อ สาร Strontium-90 และ Yttrium-90 สะสมในกระดูก ทำให้การประเมินปริมาณรังสีที่ทารกในครรภ์ได้รับต้องทำด้วยความระมัดระวังและรอบคอบโดยผู้ที่มีความเชี่ยวชาญ เช่น นักฟิสิกส์รังสี เป็นต้น หากทารกได้รับรังสีจากแหล่งกำเนิดรังสีภายนอก เราสามารถวัดปริมาณรังสีบริเวณท้องของมารดาเพื่อคำนวณปริมาณรังสีที่คาดว่าทารกในครรภ์จะได้รับ แต่ถ้าทารกได้รับรังสีจากภายในร่างกายของมารดา เช่น มารดารับประทานสารกัมมันตรังสี รับประทานอาหารหรือน้ำที่ปนเปื้อนสารกัมมันตรังสี หรือมีการปนเปื้อนสารกัมมันตรังสีเข้าทางบาดแผล สารกัมมันตรังสีจะถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดและผ่านรกเข้าสู่ทารกในครรภ์ได้ กรณีดังกล่าวการคำนวณปริมาณรังสีที่ทารกในครรภ์ได้รับจะมีความซับซ้อนมากกว่า

ผลกระทบต่อสุขภาพทารกเมื่อทารกได้รับรังสีมีทั้งผลกระทบที่ไม่ใช่โรคมะเร็ง (non-cancer health effects) เช่น ความผิดปกติแต่กำเนิด (congenital effects) และผลกระทบที่ก่อให้เกิดมะเร็ง (carcinogenic effects) พบว่า ทารกที่ได้รับ

รังสีน้อยกว่า 0.05 Gy ตลอดระยะการตั้งครรภ์จะไม่เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดความผิดปกติแต่กำเนิด ส่วนปริมาณรังสีที่อาจก่อให้เกิดความผิดปกติแต่กำเนิดอยู่ในช่วง 0.1-0.2 Gy ความผิดปกติแต่กำเนิดของทารกยังขึ้นกับช่วงอายุครรภ์ที่ได้รับรังสีดังนี้

- ก่อนอายุครรภ์ 2 สัปดาห์ (หลังการปฏิสนธิ) ปริมาณรังสีที่มากกว่า 0.1 Gy มักจะทำให้ตัวอ่อน เสียชีวิต เนื่องจากระยะนี้ตัวอ่อนประกอบด้วยเซลล์ตั้งต้นเพียงไม่กี่เซลล์ ความเสียหายที่เกิดขึ้นเพียงหนึ่งเซลล์สามารถทำให้ตัวอ่อนเสียชีวิตและไม่สามารถฝังตัวในมดลูกได้

- อายุครรภ์ 16 สัปดาห์ขึ้นไป ระบบประสาทส่วนกลางของทารกในครรภ์มีความไวต่อรังสีลดลง ทารกจะเกิดความผิดปกติแต่กำเนิดเมื่อปริมาณรังสีที่ได้รับสูงกว่า 0.5 - 0.7 Gy

- อายุครรภ์ 26 สัปดาห์ขึ้นไป เป็นระยะที่ทารกในครรภ์มีความไวต่อรังสีน้อยที่สุด แต่ถ้าทารกได้รับปริมาณรังสีสูงกว่า 1 Gy จะเสี่ยงต่อการคลอดก่อนกำหนดและมีอัตราการตายคลอดสูงขึ้น

สำหรับผลกระทบที่ก่อให้เกิดมะเร็งพบว่า ทารกที่ได้รับรังสีมีความเสี่ยงของการเกิดโรคมะเร็งในเด็ก (childhood cancer) เพิ่มขึ้น แต่ยังไม่มีความชัดเจนว่า ทารกที่ได้รับรังสีจะมีความเสี่ยงของการเกิดมะเร็งตลอดช่วงชีวิต (lifetime cancer risk) สูงกว่าทารกทั่วไป มีรายงานว่า ทารกที่ได้รับปริมาณรังสีไม่เกิน 0.05 Gy มีอุบัติการณ์การเกิดโรคมะเร็งในเด็กเพียงร้อยละ 0.3-1.0 ในขณะที่ทารกที่ได้รับปริมาณรังสีสูงกว่า 0.5 Gy จะพบอุบัติการณ์มากกว่าร้อยละ 6.0 โดยไม่คำนึงถึงอายุครรภ์ในเวลาที่ทารกได้รับรังสี เนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณรังสีที่ได้รับแต่ละช่วงอายุครรภ์กับการก่อมะเร็งยังไม่ชัดเจน ปัจจุบันจึงมีการยอมรับว่า ความเสี่ยงของการเกิดมะเร็งในเด็กเมื่อได้รับรังสีเท่ากันตลอดทุกช่วงอายุครรภ์ อย่างไรก็ตามจากข้อมูลในสัตว์ทดลองพบว่า ช่วงระยะท้ายของการตั้งครรภ์มีความไวต่อการเกิดมะเร็งอย่าง

ชัดเจน ในขณะที่ระยะแรกของการตั้งครรภ์ (ระยะ blastogenesis และ organogenesis) พบว่าความไวต่อการเกิดมะเร็งไม่เพิ่มขึ้น

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น ICRP จึงได้เสนอแนะว่า คนงานสตรีตั้งครรภ์สามารถทำงานในสิ่งแวดล้อมที่มีรังสีได้ หากรับรองได้ว่าปริมาณรังสีที่ทารกในครรภ์ได้รับ (fetal dose) ต่ำกว่า 1 มิลลิซีเวิร์ต ตลอดระยะเวลาการตั้งครรภ์ และถ้าปริมาณรังสีที่ตัวอ่อนได้รับน้อยกว่า 100 มิลลิเกรย์ สตรีท่านั้นไม่จำเป็นต้องยุติการตั้งครรภ์เพราะโอกาสที่ทารกจะเป็นโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาวหรือมะเร็งชนิดเป็นก้อนในอนาคตน้อยกว่าร้อยละ 1.0 แต่ถ้าปริมาณรังสีที่ตัวอ่อนได้รับมากกว่า 500 มิลลิเกรย์ จะส่งผลให้มีการทำลายตัวอ่อนอย่างมีนัยสำคัญและอาจจะต้องพิจารณายุติการตั้งครรภ์ โดยพิจารณาอายุครรภ์ของมารดาพร้อมด้วย อนึ่งความไวของรังสียังขึ้นอยู่กับอายุครรภ์เช่น ไตรมาสแรกของการตั้งครรภ์ มีความไวต่อรังสีสูงสุด และมีความเสี่ยงสูงสุด ดังนั้น หากผู้ปฏิบัติงานทราบว่าตนกำลังตั้งครรภ์ ควรแจ้งให้หัวหน้างานหรือหน่วยงานทราบเพื่อปรับเปลี่ยนหน้าที่และภาระงานให้สัมผัสกับรังสีลดลง และหากแรงงานหญิงวัยเจริญพันธุ์ต้องได้รับการรักษาด้วยรังสี แรงงานหญิงดังกล่าวควรได้รับการสอบถามประวัติการตั้งครรภ์และควรตรวจสอบการตั้งครรภ์หากไม่แน่ใจว่าตั้งครรภ์หรือไม่ทุกราย

จากผลกระทบของรังสีต่อร่างกายที่กล่าวมาข้างต้น บุคลากรที่ทำงานด้านรังสีทั้งทางการแพทย์และในภาคอุตสาหกรรมจึงควรปฏิบัติตามหลักการป้องกันอันตรายจากรังสีชนิดก่อกัมมันต์เพื่อลดปริมาณรังสีที่ตนจะได้รับระหว่างการปฏิบัติงาน โดยใช้หลักการ As Low As Reasonably Achievable หรือ ALARA ดังต่อไปนี้⁵⁶

1. มีการตัดสินใจใช้รังสีอย่างสมเหตุสมผล (justification of the practice) ว่าการใช้รังสีมีประโยชน์มากกว่าอันตราย

2. มีการกำหนดระดับของการป้องกันอันตรายจากรังสีให้เหมาะสมกับสภาพของการปฏิบัติงานนั้นๆ (optimization of radiation protection) เช่น ลดปริมาณรังสีลงเมื่อคุณภาพของภาพถ่ายทางรังสีเป็นที่ยอมรับ

3. มีการกำหนดขีดจำกัดปริมาณรังสีส่วนบุคคล (individual dose limitation)

เทคนิคพื้นฐานในการป้องกันอันตรายจากรังสีส่วนบุคคลมีปัจจัยที่ควรพิจารณา 3 ประการ⁵⁶

1. เวลา (time) หมายถึง บุคลากรควรควบคุมเวลาในการปฏิบัติงานกับสารรังสีให้เหลือน้อยที่สุด โดยปริมาณรังสีจะแปรผันโดยตรงตามระยะเวลาที่เปลี่ยนไป (ปริมาณรังสี $\propto$ ระยะเวลา)

2. ระยะทาง (distance) หมายถึง บุคลากรควรรักษาระยะห่างระหว่างตนเองกับสารรังสีหรือแหล่งกำเนิดรังสี ปริมาณรังสีจะลดลงตามระยะทางยกกำลังสอง (ปริมาณรังสี $\propto 1 / \text{ระยะทาง}^2$) โดยพิจารณาระยะที่เหมาะสมตามความแรงของต้นกำเนิดรังสีและความเหมาะสมในการปฏิบัติงานของสาขาอาชีพนั้นๆ

3. เครื่องกำบังรังสี (shielding) หมายถึง บุคลากรควรใช้อุปกรณ์กำบังรังสี อาทิ แว่นตาแก้ว ตะกั่ว เสื้อตะกั่ว ฉากตะกั่ว ปอดกอดตะกั่ว ในกรณีที่ไม่สามารถลดระยะเวลาการปฏิบัติงานหรืออยู่ห่างจากสารรังสีหรือแหล่งกำเนิดรังสีได้ แว่นตาแก้วตะกั่ว (lead eyeglasses) จะใช้เลนส์ที่ทำมาจากแก้วตะกั่ว (lead glass หรือ lead crystal) แก้วชนิดนี้จะใช้ตะกั่วออกไซด์ (lead oxide) แทนที่แคลเซียมออกไซด์ (calcium oxide) และใช้โพแทสเซียมออกไซด์ (potassium oxide) แทนที่โซเดียมออกไซด์ (sodium oxide) โดยตะกั่วจะถูกตรึงอยู่ในโครงสร้างเคมีของแก้วและถ้าแก้วมีปริมาณของตะกั่วสูงถึงร้อยละ 65 จะทำให้แก้วมีคุณสมบัติในการสามารถดูดซับรังสีเอกซ์และแกมมาได้ดี⁵⁷

ดังนั้นสถานประกอบการหรือโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการนำรังสีมาใช้ ควรมีมาตรการ

การป้องกันอันตรายจากรังสีทั้งส่วนบุคคลและในสถานที่ทำงาน การป้องกันอันตรายจากรังสีส่วนบุคคลนอกจากจะอบรมบุคลากรให้มีความรู้ความเข้าใจเรื่องเทคนิคพื้นฐานในการป้องกันรังสีดังกล่าวข้างต้น หน่วยงานควรมีมาตรการให้บุคลากรควรติดอุปกรณ์วัดรังสีส่วนบุคคลชนิด optically stimulated luminescence dosimetry (OSL) หรือ electronic personal dosimeters (EPD) ให้บุคลากรพกติดตัวในระหว่างการทำงาน นอกจากนั้น หน่วยงานควรมีมาตรการป้องกันอันตรายจากรังสีในสถานที่ทำงาน ปริมาณรังสีที่เกินเกณฑ์ในสถานที่ทำงานเกิดได้หลายสาเหตุ เช่น การรั่วไหลของรังสีจากเครื่องมือหรืออุปกรณ์ทางรังสีที่ชำรุดหรือเสื่อมสภาพ การปนเปื้อนของสารกัมมันตรังสีในอากาศ ในน้ำ พื้นผิวของเครื่องมือ หรือผนังและพื้นของสถานที่ทำงาน เป็นต้น หน่วยงานจึงต้องจัดหาเครื่องสำรวจปริมาณรังสีในพื้นที่ปฏิบัติงาน เช่น เครื่องวัดไกเกอร์-มุลเลอร์ เคาน์เตอร์ (Geiger-Müller counter) และเครื่องวัดชนิด Ionization Chamber⁵⁷ เพื่อให้บุคลากรทางรังสีใช้สำรวจและเฝ้าระวังปริมาณรังสีในสถานที่ทำงานให้อยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน

สรุป

การเติบโตของโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออกทำให้มีหน่วยงานที่นำรังสีมาใช้ทั้งด้านการแพทย์และด้านอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นทุกปี แม้ว่าแรงงานที่ทำงานด้านรังสีส่วนใหญ่จะได้รับปริมาณรังสีในระหว่างการทำงานไม่เกินเกณฑ์ที่ ICRP กำหนด แต่จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าปริมาณรังสีที่แรงงานได้รับนั้นเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งและต่อกระดูก แรงงานที่ทำงานด้านรังสีจึงควรมีความรู้ว่าอาชีพของตนมีความเสี่ยงต่อการได้รับรังสีในรูปแบบใด รวมทั้งควรตระหนักถึงความสำคัญของการใช้อุปกรณ์ป้องกันรังสีในระหว่างการทำงาน

และปฏิบัติตามมาตรการการป้องกันรังสีของหน่วยงานอย่างเคร่งครัด

เอกสารอ้างอิง

1. สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ. เผยแผนพัฒนานิวเคลียร์ ปี 60- 69 เพื่อคนไทย ยึดนโยบายรัฐไทยแลนด์ 4.0 – ประชาธิปไตย. (2560, มิถุนายน). สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ. เข้าถึงเมื่อ: 01 มิถุนายน 2560. เข้าถึงได้จาก: <http://www.oap.go.th/component/content/article/98-thai/information/news/584-60-69-4-0>
2. Piotrowski I, Kulcenty K, Suchorska WM, Skrobala A, Skorski M, Kruszyna-Mochalska M, et al. Carcinogenesis induced by low-dose radiation. *Radiol Oncol.* 2017; 51: 369-77.
3. Sigurdson AJ, Bhatti P, Preston DL, Doody MM, Kampa D, Alexander BH, et al. Routine diagnostic X-ray examinations and increased frequency of chromosome translocations among U.S. radiologic technologists. *Cancer Res.* 2008; 68: 8825-31.
4. Zakeri F, Hirobe T. A cytogenetic approach to the effects of low levels of ionizing radiations on occupationally exposed individuals. *Eur J Radiol.* 2010; 73: 191-5.
5. Djokovic-Davidovic J, Milovanovic A, Milovanovic J, Antic V, Gajic M. Analysis of chromosomal aberrations frequency, haematological parameters and received doses by nuclear medicine professionals. *J BUON.* 2016; 21: 1307-15.

6. Kumar D, Kumari S, Salián SR, Uppangala S, Kalthur G, Challapalli S, et al. Genetic instability in lymphocytes is associated with blood plasma antioxidant levels in health care workers occupationally exposed to ionizing radiation. *Int J Toxicol*. 2016; 35: 327-35.
7. Qian QZ, Cao XK, Liu HY, Shen FH, Wang Q, Tong JW, et al. Analysis of hemogram of radiation workers in Tangshan, China. *J Clin Lab Anal*. 2016; 30: 682-8.
8. Daniels RD, Schubauer-Berigan MK. A meta-analysis of leukaemia risk from protracted exposure to low-dose gamma radiation. *Occup Environ Med*. 2011; 68: 457-64.
9. Linet MS, Kim KP, Miller DL, Kleinerman RA, Simon SL, Berrington GA. Historical review of occupational exposures and cancer risks in medical radiation workers. *Radiat Res*. 2010; 174: 793-808.
10. Venneri L, Rossi F, Botto N, Andreassi MG, Salcone N, Emad A, et al. Cancer risk from professional exposure in staff working in cardiac catheterization laboratory: insights from the National Research Council's Biological Effects of Ionizing Radiation VII Report. *Am Heart J*. 2009; 157: 118-24.
11. Beganović A, Bašić B, Gazdić-Šantić M, Kulić M, Spužić M, Skopljak-Beganović A, et al. Occupational and patient exposure in interventional cardiology in Bosnia and Herzegovina. *Radiat Prot Dosimetry*. 2011; 147: 102-5.
12. Kaljevic J, Ciraj-Bjelac O, Stankovic J, Arandjic D, Bozovic P, Antic V. Occupational dose assessment in interventional cardiology in Serbia. *Radiat Prot Dosimetry*. 2016; 170: 279-83.
13. Sauren LD, van Garsse L, van Ommen V, Kemerink GJ. Occupational radiation dose during transcatheter aortic valve implantation. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2011; 78: 770-6.
14. Bacchim Neto FA, Alves AF, Mascarenhas YM, Nicolucci P, Pina DR. Occupational radiation exposure in vascular interventional radiology: A complete evaluation of different body regions. *Phys Med*. 2006; 32: 1019-24.
15. Alazzoni A, Gordon CL, Syed J, Natarajan MK, Rokoss M, Schwalm J D, et al. Randomized controlled trial of radiation protection with a patient lead shield and a novel, nonlead surgical cap for operators performing coronary angiography or intervention. *Circ Cardiovasc Interv*. 2015; 8: e002384.
16. Mohapatra A, Greenberg RK, Mastracci TM, Eagleton MJ, Thornsberry B. Radiation exposure to operating room personnel and patients during endovascular procedures. *J Vasc Surg*. 2013; 58: 702-9.
17. Radhi AM, Masbah O, Shukur MH, Shahril Y, Taiman K. Radiation exposure to operating theatre personnel during fluoroscopic-assisted orthopaedic surgery. *Med J Malaysia*. 2016; 61 (Suppl A): 50-2.

-
18. Mahajan A, Samuel S, Saran AK, Mahajan MK, Mam MK. Occupational radiation exposure from C arm fluoroscopy during common orthopaedic surgical procedures and its prevention. *J Clin Diagn Res.* 2015; 9: 1-4.
 19. Kesavachandran CN, Haamann F, Nienhaus A. Radiation exposure of eyes, thyroid gland and hands in orthopaedic staff: a systematic review. *Eur J Med Res.* 2012; 30: 17-28.
 20. James RF, Wainwright KJ, Kanaan HA, Hudson S, Wainwright ME, Hightower JH, et al. Analysis of occupational radiation exposure during cerebral angiography utilizing a new real time radiation dose monitoring system. *J Neurointerv Surg.* 2015; 7: 503-8.
 21. Sulieman A, Elzaki M, Khalil M. Occupational exposure to staff during endoscopic retrograde cholangiopancreatography in Sudan. *Radiat Prot Dosimetry.* 2011; 144: 530-3.
 22. Oztas E, Parlak E, Kucukay F, Arhan M, Dagli U, Etik DO, et al. The impact of endoscopic retrograde cholangiopancreatography education on radiation exposure to experienced endoscopist: 'trainee effect'. *Dig Dis Sci.* 2012; 57: 1134-43.
 23. Lönnroth N, Hirvonen-Kari M, Timonen M, Savolainen S, Kortensniemi M. Transition in occupational radiation exposure monitoring methods in diagnostic and interventional radiology. *Radiat Prot Dosimetry.* 2012; 151: 58-66.
 24. Rajaraman P, Doody MM, Yu C L, Preston DL, Miller JS, Sigurdson A J, et al. Cancer risks in U.S. radiologic technologists working with fluoroscopically guided interventional procedures, 1994-2008. *AJR Am J Roentgenol.* 2016; 206: 1101-8.
 25. Ko S, Kang S, Ha M, Kim J, Jun JK, Kong KA, et al. Health effects from occupational radiation exposure among fluoroscopy-guided interventional medical workers: a systematic review. *J Vasc Interv Radiol.* 2018; 29: 353-66.
 26. Masood K, Ahmad M, Zafar J, ul Haq M, Ashfaq A, Zafar H. Assessment of occupational exposure among Pakistani medical staff during 2007-2011. *Australas Phys Eng Sci Med.* 2012; 35: 297-300.
 27. Saengruang-Orn S, Mongkolsuk M, Rangsiaphat T. The average collective equivalent dose and fatal cancer risk for radiation workers in Radiology department at Phramongkutklao hospital, 2004-2008. *J Med Assoc Thai.* 2012; 95(Suppl 5): S96-102.
 28. Samerdokiene V, Atkocius V, Ofomala R. Radiation exposure received by the medical radiation workers in Lithuania at the Institute of oncology, Vilnius university, 2004-2011. *Radiat Prot Dosimetry.* 2013; 157: 152-7.

29. Park M, Kim GS, Ji YH, Jung MS, Kim KB, Jung H. Trends of the effective dose distribution of occupational exposures in medical and research departments for KIRAMS in Republic of Korea. *Radiat Prot Dosimetry*. 2014; 158: 241-5.
30. AlMasri HY, Kakinohana Y, Yogi T. Occupational radiation monitoring at a large medical center in Japan. *Radiol Phys Technol*. 2014; 7: 271-6.
31. Lee J, Cha ES, Jeong M, Lee WJ. A national survey of occupational radiation exposure among diagnostic radiologic technologists in South Korea. *Radiat Prot Dosimetry*. 2015; 167: 525-31.
32. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR). Sources and effects of ionizing radiation, UNSCEAR 2008 Report: 01 Annex B (Exposures of the public and workers from various sources of radiation). New York: United Nations Publications; 2008.
33. Wang FR, Fang QQ, Tang WM, Xu XS, Mahapatra T, Mahapatra S, et al. Nested case-control study of occupational radiation exposure and breast and esophagus cancer risk among medical diagnostic X-ray workers in Jiangsu of China. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2015; 16: 4699-704.
34. Preston DL, Kitahara CM, Freedman DM, Sigurdson AJ, Simon SL, Little MP, et al. Breast cancer risk and protracted low-to-moderate dose occupational radiation exposure in the US radiologic technologists cohort, 1983-2008. *Br J Cancer*. 2016; 115: 1105-12.
35. Hamada N, Fujimichi Y, Iwasaki T, Fujii N, Furuhashi M, Kubo E, et al. Emerging issues in radiogenic cataracts and cardiovascular disease. *J Radiat Res*. 2014; 55: 831-46.
36. Andreassi MG, Piccaluga E, Gargani L, Sabatino L, Borghini A, Faita F, et al. Subclinical carotid atherosclerosis and early vascular aging from long-term low-dose ionizing radiation exposure: a genetic, telomere, and vascular ultrasound study in cardiac catheterization laboratory staff. *JACC Cardiovasc Interv*. 2015; 8: 616-27.
37. Rajaraman P, Doody MM, Yu CL, Preston DL, Miller JS, Sigurdson AJ, et al. Incidence and mortality risks for circulatory diseases in US radiologic technologists who worked with fluoroscopically guided interventional procedures, 1994-2008. *Occup Environ Med*. 2016; 73: 21-7.
38. Koukorava C, Carinou E, Simantirakis G, Vrachliotis TG, Archontakis E, Tierris C, et al. Doses to operators during interventional radiology procedures: focus on eye lens and extremity dosimetry. *Radiat Prot Dosimetry*. 2011; 144: 482-6.

39. Matsubara K, Lertsuwunseri V, Srimahachota S, Krisanachinda A, Tulvatana W, Khambhiphant B, et al. Eye lens dosimetry and the study on radiation cataract in interventional cardiologists. *Phys Med*. 2017; 44: 232-35.
40. Krisanachinda A, Srimahachota S, Matsubara K. The current status of eye lens dose measurement in interventional cardiology personnel in Thailand. *Radiol Phys Technol*. 2017; 10: 142-7.
41. Sánchez RM, Vano E, Fernández JM, Pifarré X, Ordiales JM, Rovira JJ, et al. Occupational eye lens doses in interventional cardiology. A multicentric study. *J Radiol Prot*. 2016; 36: 133-43.
42. Principi S, Farah J, Ferrari P, Carinou E, Clairand I, Ginjaume M. The influence of operator position, height and body orientation on eye lens dose in interventional radiology and cardiology: Monte Carlo simulations versus realistic clinical measurements. *Phys Med*. 2016; 32: 1111-7.
43. Vaes B, Van Keer K, Struelens L, Schoonjans W, Nijs I, Vandevenne J, et al. Eye lens dosimetry in anesthesiology: a prospective study. *J Clin Monit Comput*. 2017; 31: 303-08.
44. Barnard SG, Ainsbury EA, Quinlan RA, Bouffler SD. Radiation protection of the eye lens in medical workers--basis and impact of the ICRP recommendations. *Br J Radiol*. 2016; 89(1060): 20151034.
45. National Council on Radiation Protection and Measurements (NCRP). NCRP Report No. 101: Exposure of the U.S. populations from occupational radiation. Maryland: NCRP; 1989.
46. Shakeri M, Zakeri F, Changizi V, Rajabpour MR, Farshidpour MR. A cytogenetic biomonitoring of industrial radiographers occupationally exposed to low levels of ionizing radiation by using cbmn assay. *Radiat Prot Dosimetry*. 2017; 175: 246-51.
47. Lian Y, Xiao J, Ji X, Guan S, Ge H, Li F, et al. Protracted low-dose radiation exposure and cataract in a cohort of Chinese industry radiographers. *Occup Environ Med*. 2015; 72: 640-7.
48. Hall EJ, Giaccia, eds. *Radiobiology for the radiologist*. 6th ed. Philadelphia: Walter Kluwer Health/Lippincott William & Wilkin; 2005.
49. International Atomic Energy Agency (IAEA). *Radiation protection and the management of radioactive waste in the oil and gas industry*. 2003. Vienna: IAEA.
50. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). *Radiation and pregnancy: a fact sheet for clinicians*. 2018. [Internet]. Accessed: August 10, 2018. Available from: <https://emergency.cdc.gov/radiation/prenatalphysician.asp>.
51. International Commission on Radiological Protection (ICRP). *Publication 84: Pregnancy and medical radiation*. New York: Elsevier Science; 2000.

52. International Commission on Radiological Protection (ICRP). Publication 90: biological effects after prenatal irradiation (embryo and fetus). New York: Elsevier Science; 2003.
53. National Council on Radiation Protection and Measurements (NCRP). NCRP Report No. 128: Radionuclide exposure of the embryo/fetus. Maryland: NCRP; 1998.
54. Schull WJ. Effects of atomic radiation, a half-century of studies from Hiroshima and Nagasaki. New York: Wiley-Liss & Sons; 1995.
55. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR). Sources and effects of ionizing radiation, UNSCEAR 2000: Report to the General Assembly with Scientific Annexes. New York: United Nations Publications; 2000.
56. สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ. การป้องกันอันตรายจากรังสีระดับ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว. 2546.
57. กมลพรรณ เฟื่องพัด, นิภาภัทร เจริญไทย, วิทวัส เชวงชัยยง, กอบวุฒิ รุจิจินากุล. การเตรียมแก้วตะกั่วเพื่อใช้เป็นวัสดุป้องกันรังสี. วารสารมหาวิทยาลัยนเรศวร. 2548; 2: 41-50.

คำแนะนำการเขียนบทความและการเตรียมต้นฉบับเพื่อตีพิมพ์ใน “บูรพาเวชสาร”

บูรพาเวชสาร เป็นวารสารที่ตรวจสอบโดยบรรณาธิการหรือผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชานั้นๆ (peer review) ตีพิมพ์ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ รับบทความจากภายในและภายนอกคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา บทความที่ศึกษาวิจัยในคน ควรได้รับการพิจารณาอนุมัติให้ดำเนินการจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรม การวิจัยในคน ของสถาบัน องค์กร และหน่วยงานนั้นๆ บทความต้องไม่ตีพิมพ์ในวารสารอื่นหรือกำลังอยู่ในระหว่างการพิจารณาการตีพิมพ์ ผู้เขียนบทความที่ได้รับการตีพิมพ์จะได้รับวารสารจำนวน 2 เล่ม

ประเภทของบทความ

นิพนธ์ต้นฉบับ (original article)

เป็นรายงานผลการศึกษา ค้นคว้า หรือ วิจัย ความยาว 10 – 15 หน้า

บทปริทัศน์หรือการทบทวนวรรณกรรม (review article)

เป็นบทความที่รวบรวมความรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งจากวารสารหรือหนังสือต่างๆ ทั้งในและนอกประเทศ ความยาว 10 - 12 หน้า

บทความพิเศษและข้อคิดเห็น (special article and commentaries)

เป็นบทความที่แสดงข้อคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่อยู่ในความสนใจเป็นพิเศษหรือเป็นบทความจากผู้ทรงคุณวุฒิ รวมถึงบทสัมภาษณ์พิเศษ นโยบายด้านการแพทย์และสาธารณสุข ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ และบทวิจารณ์ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นวิทยาศาสตร์การแพทย์ วิทยาศาสตร์สุขภาพ หรือด้านสาธารณสุข ความยาวของเรื่องไม่ควรเกิน 10 หน้า

รายงานผู้ป่วย (case report)

เป็นรายงานผู้ป่วยที่มีความน่าสนใจ เช่น ความผิดปกติหรือโรคที่พบได้ยาก หรือการบาดเจ็บ หรือเหตุการณ์ใหม่ๆ ที่ไม่เคยรายงานมาก่อน ความยาวของเรื่องไม่ควรเกิน 10 หน้า

ปกิณกะ (miscellaneous)

เป็นบทความอื่นๆ รายงานที่เกี่ยวข้องกับด้านการแพทย์ สาธารณสุข และสิ่งแวดล้อมที่เป็นประโยชน์ หรือบทความที่ส่งเสริมความเข้าใจอันดีแก่ผู้ปฏิบัติงานในวงการแพทย์และสาธารณสุข เช่น การศึกษาต่อเนื่อง เรื่องจากกรณีศึกษา (case study) เรียนจากภาพ จริยธรรมทางการแพทย์ บทสัมภาษณ์ หรือเรื่องเล่าจากแพทย์บูรพา เป็นต้น

จดหมายถึงบรรณาธิการ (letter to the editor) และจดหมายตอบ (letter in reply)

เป็นเวทีที่ใช้ติดต่อตอบโต้ระหว่างนักวิชาการผู้อ่านที่มีข้อคิดเห็นแตกต่างจากผู้นิพนธ์ ต้องการชี้ให้เห็นความไม่สมบูรณ์หรือข้อผิดพลาดของรายงาน ความยาวไม่เกิน 400 คำ เอกสารอ้างอิงไม่เกิน 5 เรื่อง และผู้เขียนไม่เกิน 3 ท่าน โดยมีชื่อสกุลจริง วุฒิการศึกษา สถานที่ปฏิบัติงานของแต่ละท่าน และอีเมลของผู้รับผิดชอบท่านแรก จดหมายถึงบรรณาธิการจะส่งต่อไปยังผู้นิพนธ์เพื่อให้โอกาสผู้นิพนธ์ตอบ โดยความยาวไม่เกิน 500 คำ เอกสารอ้างอิงไม่เกิน 6 เรื่อง และผู้เขียนไม่เกิน 3 ท่าน

การเตรียมนิพนธ์ต้นฉบับ (preparing main manuscript text)

รูปแบบอักษร ขนาด และการจัดวางตำแหน่งของต้นฉบับ

- รูปแบบอักษร TH SarabunPSK
- พิมพ์หน้าเดียวด้วยกระดาษ A4 ด้วยโปรแกรม Microsoft word 2003 ขึ้นไป
- จัดเค้าโครงหน้ากระดาษ ให้ระยะขอบ เท่ากับ 1 นิ้ว จัดระยะย่อหน้า เท่ากับ 0.5 นิ้ว และเว้นระยะ

ห่างบรรทัด 1 บรรทัด

ลำดับเนื้อหาของนิพนธ์ต้นฉบับ (order of manuscripts for research articles)

1. หน้าปก (title page)

• ชื่อเรื่อง (title)

แสดงให้เห็นวิธีการศึกษา (study design) หรือ วัตถุประสงค์ของการศึกษา

ใช้ตัวอักษรขนาด 16 ชนิดตัวหนา (bold) จัดแนวกึ่งกลางของหน้ากระดาษ หลีกเลี่ยงการใช้คำย่อ

• ชื่อ สกุล ผู้นิพนธ์ทุกท่าน (authors information)

ใส่ชื่อผู้นิพนธ์ทุกท่านเรียง ชื่อต้น ชื่อกลาง (ถ้ามี) และนามสกุล ตามด้วยวุฒิการศึกษา โดยแสดงคำย่อของวุฒิการศึกษาในการประกอบวิชาชีพและวุฒิการศึกษาสูงสุดเท่านั้น

ใช้อักษรขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา จัดแนวชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ

• ชื่อสถาบันหรือหน่วยงานสังกัดของผู้เขียน (institution)

ใส่ชื่อสถาบันหรือหน่วยงาน และที่อยู่ ใช้อักษรขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา จัดแนวชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ

• ชื่อผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ (corresponding author)

• อีเมลล์ของผู้นิพนธ์ทุกท่าน (email address)

2. บทคัดย่อ (abstract)

ให้ส่งบทคัดย่อทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สำหรับต้นฉบับที่ไม่มีผู้เขียนเป็นคนไทย ให้ส่งบทคัดย่อเฉพาะภาษาอังกฤษได้ ความยาวไม่ควรเกิน 250 คำ โดยกำหนดการพิมพ์เป็นหนึ่งคอลัมน์

หัวข้อบทคัดย่อ ใช้อักษรขนาด 16 ชนิดตัวหนา (bold) จัด แนวชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ มีโครงสร้างที่สำคัญตามลำดับได้แก่

- บริบท (context)
- วัตถุประสงค์ (objective)
- วิธีการศึกษา สถานที่วิจัย และประชากรศึกษา (design, setting, and participants)
- การวัดผลลัพธ์ (main outcome measures)
- ผลการศึกษา (results)
- สรุป (conclusions)
- คำสำคัญ (keywords)

เนื้อหาในบทคัดย่อ ใช้อักษรขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา จัดแนวกระจายชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ

คำในคำสำคัญ ใช้อักษรขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา จัดแนวชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ ไม่ควรเกิน 5 คำ และแยกด้วยเครื่องหมายจุลภาค (,)

ในการเฝ้าการศึกษา randomized controlled trials ให้ใช้ [CONSORT extension for abstracts](#)

3. การเรียงลำดับเนื้อเรื่อง (content order) เรียงหัวข้อตามลำดับดังนี้

- บทนำ (INTRODUCTION)
- วิธีการศึกษา (METHODS)
- ผลการศึกษา (RESULTS)
- วิจัยและสรุปผล (DISCUSSION and CONCLUSIONS)
- COMPETING INTERESTS
- กิตติกรรมประกาศ (ACKNOWLEDGEMENT)
- เอกสารอ้างอิง (REFERENCES)
- ภาพประกอบ (FIGURES)
- ตาราง หรือแผนภูมิ (TABLES)

เนื้อเรื่องกำหนดการพิมพ์เป็นหนึ่งคอลัมน์ หัวข้อใช้อักษรขนาด 16 ชนิดตัวหนา (bold) จัดแนวชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ ส่วนเนื้อหาใช้อักษรขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา จัดแนวกระจายชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ ตารางไม่ควรเกิน 3 – 5 ตารางและให้ใช้ทศนิยม 2 ตำแหน่งเท่านั้น

การเขียนเอกสารอ้างอิง (references)

กำหนดการพิมพ์เป็นหนึ่งคอลัมน์ ใช้อักษรขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา จัดแนวกระจายชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ การอ้างอิงเอกสารใช้ระบบแวนคูเวอร์ (vancouver style) ใส่เลขยกหลังข้อความหรือหลังชื่อบุคคลเจ้าของข้อความที่นำมาอ้างอิง ใช้หมายเลข 1 สำหรับการอ้างอิงอันดับแรก และเรียงต่อไปตามลำดับ ถ้ามีการอ้างอิงซ้ำให้ใส่หมายเลขเดิม การใส่หมายเลขให้เรียงลำดับอ้างอิงในเนื้อเรื่อง ไม่เรียงลำดับตามอักษรของผู้พิมพ์ บทความที่นำมาอ้างอิงต้องได้รับการตีพิมพ์แล้วเท่านั้น

หลักเกณฑ์การเขียนเอกสารอ้างอิง

1. หนังสือ ตำรา หรือรายงาน (book, textbook, report)

1.1 หนังสือ ตำรา หรือรายงาน ที่ผู้พิมพ์เขียนทั้งหมด รูปแบบเรียงตามลำดับดังนี้

ลำดับที่ (Order). ชื่อผู้พิมพ์ (Author). ชื่อหนังสือ (Title of the book). ครั้งที่พิมพ์ (Edition). เมืองที่พิมพ์ (Place of publication): สำนักพิมพ์ (Publisher); ปีที่พิมพ์ (Year).

คำอธิบาย

• ชื่อผู้พิมพ์ อาจเป็น บุคคล สถาบัน หน่วยงาน บรรณาธิการ หรือ คณะบรรณาธิการ ส่วนบุคคลผู้พิมพ์ที่มีราชทินนาม ฐานันดรศักดิ์ และพระสงฆ์มีสมณศักดิ์ ให้ระบุไว้หน้าชื่อ แต่ถ้าเป็นยศตำแหน่งหน้าที่การงานและคำนำหน้าไม่ต้องระบุ

- ชื่อหนังสือ ใช้อักษรตัวใหญ่เฉพาะอักษรตัวแรกของชื่อหนังสือ และชื่อเฉพาะ ตามด้วยอักษรตัวเล็กทั้งหมด (ภาษาอังกฤษ)

- ครั้งที่พิมพ์

กรณีการพิมพ์ครั้งที่ 1 ไม่ต้องเขียนในส่วนนี้ เขียนเมื่อเป็นการพิมพ์ครั้งที่ 2, 3,... เป็นต้น เช่น พิมพ์ครั้งที่ 2. พิมพ์ครั้งที่ 3. หรือ 2nded. 3rded.

กรณีที่การพิมพ์มีการแก้ไขปรับปรุง ให้เขียนในส่วนนี้ด้วย เช่น ฉบับแก้ไขปรับปรุง หรือ 2ndrev. ed.

- เมืองที่พิมพ์

ใส่ชื่อเมืองที่สำนักพิมพ์ตั้งอยู่ กรณีที่มีหลายเมืองให้ใช้เมืองแรก

กรณีไม่ปรากฏเมืองที่พิมพ์อย่างเดียว หรือไม่ปรากฏสำนักพิมพ์อย่างเดียว หรือไม่ปรากฏทั้งเมืองที่พิมพ์และสำนักพิมพ์ ให้ใช้คำว่า ม.ป.ท. ย่อมาจากไม่ปรากฏสถานที่พิมพ์ หรือ n.p. ย่อมาจาก no place of publication เพียงครั้งเดียว

- สำนักพิมพ์ ให้ใส่เฉพาะชื่อสำนักพิมพ์ที่ปรากฏในหนังสือ

- ปีที่พิมพ์ ให้ใส่เฉพาะตัวเลขของปีพุทธศักราช (หนังสือภาษาไทย) หรือ ตัวเลขของปีคริสต์ศักราช (หนังสือภาษาอังกฤษ)

1.2 หนังสือ (ตีพิมพ์) ผู้นิพนธ์คนเดียว

Book (print) Single Author

ตัวอย่าง (example)

1. ศาสตราจารย์ เสาวคนธ์. การวินิจฉัยชุมชนเพื่อการวางแผนและบริหารสาธารณสุข. ขอนแก่น: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2537.
2. Jenkins PF. Making sense of the chest x-ray: a hands-on guide. New York: Oxford University Press; 2005.

1.3 หนังสือ (ตีพิมพ์) ผู้นิพนธ์ 2-6 คน

Book (print) 2-6 authors

ถ้ามีผู้นิพนธ์ 2-6 คน ให้ใส่ชื่อผู้นิพนธ์ทุกคนจนถึงคนที่ทั้ง 6 คั่นชื่อด้วยเครื่องหมายจุลภาค (,) หลังชื่อคนสุดท้ายให้ใส่เครื่องหมายมหัพภาค (.)

1.4 หนังสือ (ตีพิมพ์) ผู้นิพนธ์มากกว่า 6 คน

Book (print) More than 6 authors

ถ้ามีผู้นิพนธ์มากกว่า 6 คน ให้ใส่ชื่อผู้นิพนธ์ 6 คนแรก คั่นด้วยเครื่องหมายจุลภาค (,) แล้วตามด้วย “และคณะ.” (สำหรับเอกสารอ้างอิงภาษาไทย) หรือ “et al.” (สำหรับเอกสารอ้างอิงภาษาอังกฤษ)

ตัวอย่าง (example)

Phillips H, Rogers B, Bernheim KL, Liu, H. Hunter PG, Evans J, et al. Community medicine in action. New York: Eastern Press; 2005.

1.5 หนังสือ (ตีพิมพ์) ผู้พิมพ์เป็นสถาบัน หน่วยงาน

Book (print) institution as authors

ตัวอย่าง (example)

สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ. รายงานการสร้างหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า ประจำปี 2554.

ม.ป.ท.: บริษัท สหมิตรพรินต์ติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด; 2555.

1.6 หนังสือมีบรรณาธิการ

Book with editor(s)

ตัวอย่าง (example)

1. วิชาญ วิทยาศัย, ประคอง วิทยาศัย, บรรณาธิการ. เวชปฏิบัติในผู้ป่วยติดเชื่อเอดส์. กรุงเทพมหานคร: มูลนิธิเด็ก; 2535.

2. Norman LJ, Redfern SJ, editors. Mental health care for elderly people. New York: Churchill Livingstone; 1996.

1.7 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้มาจากห้องสมุด หรือ อินเทอร์เน็ต

eBook accessed from a library-subscribed database or from the internet

ตัวอย่าง (example)

1. Collins R. Differential diagnosis in primary care [Internet]. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2008 [accessed Feb 1, 2009]. Available from: Books@Ovid

2. Richardson ML. Approaches to differential diagnosis in musculoskeletal imaging [Internet]. Seattle (WA): University of Washington School of Medicine; 2007-2008 [revised 2007-2008; accessed Mar 29, 2009]. Available from: <http://www.rad.washington.edu/mskbook/index.html>

1.8 บทหนึ่งในหนังสือหรือตำรา

Chapter, section, part or contribution in an edited book - with named author(s)

รูปแบบเรียงตามลำดับดังนี้

ชื่อผู้พิมพ์ (Author). ชื่อบท (Title of a chapter). ใน (In): ชื่อบรรณาธิการ (Name of editor), บรรณาธิการ (editor). ชื่อหนังสือ (Title of the book). ครั้งที่พิมพ์ (Edition). เมืองที่พิมพ์ (Place of publication): สำนักพิมพ์ (Publisher); ปีที่พิมพ์ (Year). หน้า (p.) หน้าแรก-หน้าสุดท้าย (first page-last page).

ตัวอย่าง (example)

1. โยธิน เบญจวงษ์, สัมมน โฉมฉาย, อุดุลย์ บัณฑกุล. โรคพิษโหลหะหนัก. ใน: อุดุลย์ บัณฑกุล, บรรณาธิการ. ตำราอาชีวเวชศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ราชทัณฑ์; 2554. หน้า 691-725.

2. Whitley RJ. Varicella-zoster virus infections. In: Fauci AS, Braunwald E, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL, et al, editors. Harrison's principles of internal medicine. 17th edition. New York: McGraw-Hill Companies; 2008. p. 1102-5.

2. วารสาร (Journal)

ชื่อผู้แต่ง (Author). ชื่อเรื่อง (Title). ชื่อวารสาร (Journal). ปีที่พิมพ์ (Year of publication); ปีที่ (Year): หน้าแรก-หน้าสุดท้าย (first page-last page).

ตัวอย่าง (example)

1. สุธาร จันทวงค์, ภัทรี พหลภาคย์, สมัย จันทรนามอม, สุภัสรณ์ สุขงกช, เด่นพงศ์ พัฒนเศรษฐานนท์, วิไลวรรณ บุญทวี, และคณะ. การทบทวนการใช้ยา Olanzapine รักษาผู้ป่วยนอก แผนกจิตเวช ณ โรงพยาบาลศรีนครินทร์. วารสารสมาคมจิตแพทย์แห่งประเทศไทย. 2555; 57: 447-54.
2. Falk G, Fahey T. C-reactive protein and community-acquired pneumonia in ambulatory care: systematic review of diagnostic accuracy studies. Fam Pract. 2009; 26: 10-21.

3. รายงานการประชุม สัมมนา (Proceeding) ฉบับสมบูรณ์

ชื่อบรรณาธิการ (Name of editor), บรรณาธิการ (Editor). ชื่อเรื่อง (Title). ชื่อการประชุม (Conference title); วัน เดือน ปีประชุม (Date Month Year of conference); สถานที่จัดประชุม (Venue). เมืองที่พิมพ์ (Place of publication); สำนักพิมพ์ (Publisher); ปีที่พิมพ์ (Year of publication).

ตัวอย่าง (example)

1. Kent-Hughes MO, Fabb W, editors. Fifth world conference on general practice proceedings; Oct 1-7, 1972; Dallas Brooks Hall, Melbourne. Melbourne: Ramsay Ware Publishing; 1972.
2. Association of Surgical Oncologists (Thailand), International College of Surgeon (Thailand Section). Proceeding ASOT 2003: 1st Scientific Meeting "Cancer management of today from gene to cure"; July 12-14, 2003; Ambassador City Jomtien Hotel, Pattaya. n.p.; 2003.

4. เอกสารอิเล็กทรอนิกส์/เผยแพร่บนอินเทอร์เน็ต

ชื่อผู้แต่ง (Author). ชื่อเรื่อง (Title of the article) [ประเภทของสื่อ/วัสดุ Type of publication]. ปีที่พิมพ์ [เข้าถึงเมื่อ วัน เดือน ปี accessed Month Date, Year]. เข้าถึงได้จาก (Available from): ชื่อเว็บไซต์ (Name of website).

ตัวอย่าง (example)

International Committee of Medical Journal Editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals: statement of purpose: about the uniform requirements [Internet]. 2010 [accessed May 10, 2013]. Available from: http://www.icmje.org/sop_1about.html

การเตรียมบทความปริทัศน์/บทความพิเศษ/รายงานผู้ป่วย

ใช้เป็นกระดาษ A4 จัดเค้าโครงหน้ากระดาษเป็นหนึ่งคอลัมน์ ให้ระยะขอบเท่ากับ 1 นิ้ว และจัดระยะย่อหน้าเท่ากับ 0.5 นิ้ว และเว้นระยะห่างบรรทัด 1 บรรทัด หัวเรื่องให้ใช้รูปแบบอักษรขนาด 16 ชนิดตัวหนา (bold) จัดแนวชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ และเนื้อหาให้ใช้รูปแบบอักษรขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา จัดแนวชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ

1. ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) ใช้รูปแบบอักษรขนาด 18 ชนิดตัวหนา (bold) จัดแนวกึ่งกลางของหน้ากระดาษ

2. ชื่อผู้พิมพ์ทุกท่าน (ภาษาไทย) พร้อมชื่อย่อคุณวุฒิการศึกษาสูงสุด ใช้ตัวอักษรขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา จัดแนวชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ

3. ชื่อหน่วยงาน หรือสถานศึกษา (ภาษาไทย) ใช้ตัวอักษรขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา จัดแนวชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ

4. บทคัดย่อ (ทั้งภาษาไทย และอังกฤษ) เนื้อหาในบทคัดย่อ ใช้อักษรขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา จัดแนวกระจายชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ มีความยาวไม่เกิน 250 คำ

5. บทนำ ประกอบด้วยประเด็นเนื้อหาและข้อสรุปหรือข้อเสนอแนะของบทความ ความยาวไม่เกิน 12 บรรทัด

6. วัตถุประสงค์

7. เนื้อหาของบทความ ประกอบด้วยหัวข้อเรียงตามผู้เขียนต้องการนำเสนอ กรณีที่มีรูปภาพ หรือตารางให้อ้างอิงและนำไปไว้ตอนท้ายของบทความ

8. บทสรุป

6. เอกสารอ้างอิง รูปแบบการเขียนให้ใช้รูปแบบเดียวกับการเตรียมนิพนธ์ต้นฉบับ

7. ตาราง รูปภาพ แผนภูมิ ให้ใช้ศรนิยม 2 ตำแหน่งเท่านั้น ตารางไม่ควรเกิน 3 – 5 ตาราง

เงื่อนไขการรับตีพิมพ์

บทความที่ส่งมาให้กองบรรณาธิการพิจารณา จะต้องไม่เคยตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารมาก่อน และต้องไม่อยู่ในช่วงเวลาของการรอพิจารณาจากวารสารอื่น

การส่งต้นฉบับ

ผู้เขียนส่งต้นฉบับที่พิมพ์ตามข้อกำหนดของรูปแบบวารสาร จำนวน 3 ชุด พร้อมแผ่น CD ส่งด้วยตนเอง หรือทางไปรษณีย์ลงทะเบียนมาที่

กองบรรณาธิการบูรพาเวชสาร งานบริการวิชาการและวิจัย

คณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยบูรพา 169 ถนนลงหาดบางแสน

ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20131

ติดต่อสอบถามเพิ่มเติม

งานบริการวิชาการและวิจัย

โทรศัพท์ 0-3838-6554 ต่อ 2306

โทรสาร 0-3838-6557

การอ่านประเมินต้นฉบับ

ต้นฉบับจะได้รับการอ่านประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ (peer review) จากภายนอกมหาวิทยาลัยจำนวน 3 ท่าน ต่อเรื่อง และส่งผลการอ่านประเมินคืนผู้เขียนเพื่อเพิ่มเติม แก้ไข หรือพิมพ์ต้นฉบับใหม่แล้วแต่กรณี

ลิขสิทธิ์

ต้นฉบับที่ได้รับการตีพิมพ์ในบูรพาเวชสาร คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ถือเป็นลิขสิทธิ์ของ มหาวิทยาลัยบูรพา ห้ามนำข้อความทั้งหมดหรือบางส่วนไปพิมพ์ซ้ำ เว้นเสียแต่จะได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัยเป็นลายลักษณ์อักษร

ความรับผิดชอบ

เนื้อหาต้นฉบับที่ปรากฏในวารสารเป็นความรับผิดชอบของผู้เขียน ทั้งนี้ไม่รวมความผิดพลาดอันเกิดจากเทคนิคการพิมพ์

INSTRUCTIONS for AUTHOR and PREPARING MAIN MANUSCRIPT for PUBLISHING in BURAPHA JOURNAL OF MEDICINE (BJM)

BJM is a peer-reviewed general medical journal which is published yearly, either in Thai or English languages. The articles from both within and outside the Faculty of Medicine, Burapha University are invited. The research article must be approved by the Ethics Committee of the Institutions, Organizations or Agencies. Manuscripts have not been published previously in print or electronic format and are not under consideration by another publication or electronic medium. The author will receive a copy of the journal when the article has been published.

Types of articles published in BJM

1. **Original article** is a research which reports of data from original research.
2. **Review article** is a comprehensive, authoritative, descriptions essay or scientific paper which provides a knowledge-oriented synthesis of research on a topic at that moment in time from either within or outside the country.
3. **Special Article and Commentaries** is an article or comment on the matter in an article of a special interest or knowledge, including exclusive interviews, medical policy. comments of experts, and reviews.
4. **Case report** is a report of patients with disorders to rare diseases, injury or innovations describe a diagnostic or therapeutic dilemma, suggest an association, or present an important adverse reaction. All case report articles should indicate that informed consent to publish the information was granted from the patients or their guardians.
5. **Miscellaneous** is the other useful reports related to the medical field and public health that encourages mutual understanding among practitioners.
6. **letter to the editor and Letter in reply**

Instructions for Authors

Preparing Main Manuscript Text: The original typescript, in print and on data file diskettes (CD only) must be submitted, including copies of all illustrations, legends and references. All must be typed single-line-spaced on 8½" x 11" (A4) white bond paper, using front TH SarabunPSK. Only a word processor (Microsoft Word 2003 onward) should be used. Margins must be at least 1 inch, and 0.5 inch indentation. Metric measurements are to be used throughout the text and illustrative materials. Generic names for drugs are to be used. Brand names may be included in parentheses.

Titles: The title must be short, specific, and clear. The title page should be typed on a separate sheet and include the full name, degree and academic affiliations and e-mail address of all authors.

Abstracts: Submit abstracts in duplicate, both in English and Thai, which must include a concise statement in not more than 250 words of what was done, what was found and what was concluded. If there is no Thai author, Thai abstract is not required.

Illustrations and Tables: Use only illustrations that clarify and augment the text. Submit illustrations in duplicate, unmounted, and untrimmed. High contrast, glossy-prints (not photocopies) are requested. Original drawings should be professionally drawn in black India ink. Figure number, name of senior author, and arrow indicating “top” should be typed on a gummed label and affixed to the back of each illustration. All lettering must be legible after reduction to column size. Each table should be typed double - spaced on a separate sheet, and should supplement rather than duplicate the text. They should be numbered consecutively as mentioned in the text and each must have a heading. Color illustrations will be published at the author’s expense.

References: Authors are responsible for accuracy of their references. The cited references should be listed in consecutive order and superscript them at the end of sentence. Once a reference is cited, all subsequent citations should be running in queue to the original number. All references must be cited in the text or tables. Unpublished data and personal communication are not accepted. Use the form of references and the titles of journals abbreviated, according to the style used in Index Medicus (the Vancouver system). If there are more than six authors, the first six authors are listed followed by “et al.”

Manuscript Acceptance: Manuscripts are received with the understanding that they are not under simultaneous consideration by another publication. Accepted manuscripts become the property of the Burapha Journal of Medicine and must not be published in other journal.

Manuscript Submission: All manuscripts should be submitted with a cover letter and submission form, addressed to the Editors-in-Chief, with explains why the manuscript should be published in BJM.