# BURAPHA JOURNAL OF MEDICINE

ปีที่ 6 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2562 VOL. 6 NO. 1 JANUARY - JUNE 2019

# บูรพาเวชสาร

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ISSN 2350-9996

# 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 พฤกษะริตานนท์

## รองบรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์สมชาย ยงศิริ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ทวีลาภ ตั๊นสวัสดิ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์กิตติ กรุงไกรเพชร

## กองบรรณาธิการ

Professor Dr. John T. Sinnott, MD.
Professor Dr.Zorayda E. Leopando, MD.
ศาสตราจารย์ (เกียรติคุณ) ดร.นายแพทย์ศาสตรี เสาวคนธ์
ศาสตราจารย์ นายแพทย์ศุภสิทธิ์ พรรณารุโณทัย
ศาสตราจารย์ นายแพทย์อมร ลีลารัศมี
ศาสตราจารย์ นายแพทย์อภิชาติ จิตต์เจริญ
ศาสตราจารย์ นายแพทย์สิริชัย ชยสิริโสภณ
รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิงจารุรัตน์ สมบูรณ์วิทย์
รองศาสตราจารย์ ดร.อนามัย เทศกะทึก
รองศาสตราจารย์ นายแพทย์โยธิน เบญจวัง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์พิสิษฐ์ พิริยาพรรณ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงลักษณาพร กรุงไกรเพชร

# บูรพาเวชสาร
# Burapha Journal of Medicine



**คณะผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความประจำฉบับ**

| | |
|---|---|
| ศาสตราจารย์ ดร.นายแพทย์ศุภสิทธิ์ พรรณารุโณทัย | มูลนิธิศูนย์วิจัยและติดตามความเป็นธรรมทางสุขภาพ จังหวัดพิษณุโลก |
| ศาสตราจารย์(เกียรติคุณ) ดร.นายแพทย์ศาสตรี เสาวคนธ์ | อาจารย์อิสระ |
| ศาสตราจารย์ นายแพทย์บรรณกิจ โลจนาภิวัฒน์ | คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| ศาสตราจารย์ นายแพทย์วชิร คชการ | คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล |
| รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ประดิษฐ์ ประทีปวณิช | แพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล |
| รองศาสตราจารย์ ดร.สุพล ลิมวัฒนานนท์ | คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น |
| ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์วสุวัฒน์ กิติสมประยูรกุล | คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงลินดา บราวน์ | คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล |
| ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงศรสุภา ลิ้มเจริญ | คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา |
| ผู้ช่วยศาสตาจารย์ ดร.มารุต ตั้งวัฒนาชุลีพร | คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา |
| ดร.นายแพทย์เกษม ใช้คล่องกิจ | โรงพยาบาลพญาไท ศรีราชา |
| นายแพทย์จิโรจน์ สูรพันธุ์ | คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช |
| นายแพทย์ธีรวุฒิ ทับทวี | คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ |

**คณะผู้จัดทำ**

| | |
|---|---|
| ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงศรสุภา ลิ้มเจริญ | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์กฤติน กิตติกรชัยชาญ |
| นายแพทย์ปราการ ทัตติยกุล | แพทย์หญิงจารุวรรณ กิตติวราวุฒิ |
| นายแพทย์พร้อมพงศ์ อนุชิตชาญชัย | แพทย์หญิงมยุรี พิทักษ์ศิลป์ |
| แพทย์หญิงเพ็ชรงาม ไชยวานิช | แพทย์หญิงวิพรร ณัฐรังสี |
| นายแพทย์ยศศักดิ์ สกุลไชยกร | นายแพทย์สันติชัย ดินชูไท |
| ดร.สรร กลิ่นวิชิต | ดร.พวงทอง อินใจ |
| ดร.เวธกา กลิ่นวิชิต | นางสาวคนึงนิจ อุสิมาศ |
| นางสาวสมหญิง บู่แก้ว | |

# บูรพาเวชสาร
# Burapha Journal of Medicine

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

**พิมพ์ที่:** บริษัท เก็ทกู๊ดครีเอชั่น 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 University169 Long-Hard Bangsaen Road,
SansookSubdistrict, 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**
**ไม่จำเป็นต้องสอดคล้องกับทัศนะของผู้จัดทำและมิใช่ความรับผิดชอบของกองบรรณาธิการ**

# บูรพาเวชสาร
# Burapha Journal of Medicine


สารบัญ | Contents


| | | |
|---|---|---|
| บรรณาธิการแถลง | | Editor's Note |
| **นิพนธ์ต้นฉบับ** | | **Original article** |
| **ผลของการฝึกแบบอินเทอร์วาลที่มีต่อความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของพนักงานที่ปฏิบัติงานในพื้นที่อับอากาศ**<br>*วิรัตน์ สนธิ์จันทร์ และ เอนก สูตรมงคล* | 1 | Effects on maximum oxygen uptake and muscular strength during an interval training program for people working within confined spaces<br>*Wirat Sonchan and Anek Sootmongkol* |
| **ภาวะแทรกซ้อนทางศัลยกรรมจากท่อล้างไตของผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่ได้รับการรักษาโดยวิธีทดแทนไตด้วยการล้างไตทางช่องท้องถาวรที่โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา**<br>*ปองทิพย์ อุ่นประเสริฐ, ภาคภูมิ บำรุงราชภักดี, สมชาย ยงศิริ, สันติชัย ดินชูไท, และ ตระการ ไชยวานิช* | 11 | Surgical complications with Tenckhoff catheters used in Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis (CAPD) for patients with End Stage Renal Disease (ESRD) at Burapha University Hospital in Chonburi, Thailand<br>*Pongtrip Unprasert, Pakpume Bumrungrachpukdee, Somchai Yongsiri, Suntichai Dinchuthai and Trakarn Chaivanit* |
| **ความคิดเห็นของนิสิตแพทย์ต่อรูปแบบการฝึกซักประวัติผู้ป่วยจำลองในโครงการปฐมนิเทศนิสิตแพทย์ ศูนย์แพทยศาสตรศึกษาชั้นคลินิกโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช**<br>*ธนพล สิงคะปะ, กรองกาญจน์ บุญครอง, สิริรัตน์ แก้วเกตุ และ รุจาภา เพชรเจริญ* | 24 | Collected opinions of medical students on studying the history of medicine as part of their orientation program at Somdejphrajaotaksinmaharaj Hospital's Medical Education Center in Tak Province<br>*Thanapon Singkapa, Krongkarn Bunkhrong, Sirirat Kaewked and Rujapha Petcharoen* |

# บูรพาเวชสาร
# Burapha Journal of Medicine


สารบัญ | Contents


| | | |
|---|---|---|
| **การเปรียบเทียบผลของสารตกค้างจากน้ำยาทำความสะอาดต่อการทดสอบเชื้อจุลินทรีย์**<br>*เมธี ศรีประพันธ์ และ นันทวรรณ จินากุล* | 35 | **The effect of cleaning solution residues on microbiological testing**<br>*Methee Sriprapun and Nanthawan Jinakul* |
| **บทความปริทัศน์ การทบทวนวรรณกรรม** | | **Review article** |
| **โรคถุงผนังลำไส้: การทบทวนภาพรังสีและการรักษา**<br>*ศรสุภา ลิ้มเจริญ, ปองทิพย์ อุ่นประเสริฐ และ ชมษร ศุภรักษ์จินดา* | 53 | **Intestinal diverticular disease: a review of radiologic findings and management**<br>*Sornsupha Limchareon, Pongtrip Unprasert and Chomsorn Suparakchinda* |
| **การบริหารร่างกายในโรคหนังแข็ง**<br>*คุณาวุฒิ วรรณจักร และ พิมลพรรณ ทวีการ วรรณจักร* | 69 | **The role of therapeutic exercise in managing systemic sclerosis**<br>*Kunavut Vannajak and Pimonpan Taweekarn Vannajak* |

บูรพาเวชสาร
Burapha Journal of Medicine

## บรรณาธิการแถลง (Editor's Note)

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้สนับสนุนการจัดทำวารสาร "บูรพาเวชสาร" มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 รับผลงานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และยังคงนโยบายไม่มีการจัดเก็บค่าตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน ณ ปัจจุบัน บูรพาเวชสาร ของเราได้ก้าวเข้าสู่ปีที่ 6 โดยมีฉบับที่ 1 เดือน มกราคม-มิถุนายน 2562 กำลังอยู่ในมือของท่าน เมื่อครบ 3 ปี วารสารของเราได้รับการรับรองคุณภาพวารสารจากศูนย์อ้างอิงดัชนีวารสารไทย (Thai Citation Index, TCI) ให้อยู่ใน TCI กลุ่มที่ 2 ซึ่งจะคงสถานะอยู่ได้ระหว่างเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2560 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2562 ดังนั้นเราจะดำเนินการต่อเพื่อขอรับรองคุณภาพวารสารให้อยู่ใน TCI กลุ่มที่ 1 ภายในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2562 นี้

จากการที่บูรพาเวชสารได้เข้าสู่ TCI กลุ่มที่ 2 จึงเป็นที่รู้จักของคณาจารย์และนักวิจัยทำให้มีผลงานส่งมาตีพิมพ์เพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการจัดทำวารสารเพื่อให้คณาจารย์และนักวิจัยได้เผยแพร่ผลงานเป็นที่ประจักษ์ นอกจากนั้นบูรพาเวชสารมีการพัฒนาระบบการ submit online ผ่านทาง https://www.tci-thaijo.org/index.php/BJmed ด้วย

ปัญหาจากการรับตีพิมพ์ผลงานของคณาจารย์และนักวิจัยที่ผ่านมา มีข้อผิดพลาดที่พบบ่อย คือ การเขียนเอกสารอ้างอิง แม้จะเป็นข้อผิดพลาดเพียงเล็กน้อยแต่อาจทำให้เสียเวลาในการแก้ไข จึงแนะนำให้ผู้นิพนธ์ตรวจสอบดูคำแนะนำการเขียนบทความและการเตรียมต้นฉบับเพื่อตีพิมพ์ใน "บูรพาเวชสาร" ซึ่งจะมีการขียนเอกสารอ้างอิงรวมอยู่ในท้ายเล่มของวารสารทุกฉบับ รวมทั้งมีอยู่ในเวปดังกล่าวนี้แล้ว http://www.med.buu.ac.th/med/th/buraphaet-care.php

นอกจากนั้นคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา มีความก้าวหน้าด้านการให้บริการการรักษาพยาบาล มีแพทย์ผู้เชี่ยวชาญสาขาต่างๆเพิ่มขึ้นมากมาย และเมื่อวันที่ 1 เมษายน 2562 คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้เปิดอาคารวิจัยทางการแพทย์ ซึ่งจะสามารถรองรับผู้ป่วยได้ถึง 350 เตียง หากรวมกับเตียงผู้ป่วยในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพาอีก 160 เตียง ดังนั้นในอนาคตคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาจะมีเตียงที่สามารถรองรับผู้ป่วยได้ถึง 410 เตียง

บูรพาเวชสาร
Burapha Journal of Medicine

ด้านวิชาการ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ร่วมกับศูนย์แพทยศาสตรศึกษาชั้นคลินิก โรงพยาบาล - สมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา สภากาชาดไทย ศูนย์แพทยศาสตรศึกษาชั้นคลินิก โรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร และเทศบาลเมืองแสนสุข จังหวัดชลบุรี ได้กำหนดจัดประชุมวิชาการระดับชาติ “วิชาการแพทย์บูรพา” ครั้งที่ 6 ประจำปี 2562 ด้วยแนวคิด “Integrated Travel Medicine : ท่องเที่ยวปลอดภัย สุขใจเมื่อเดินทาง” ระหว่าง วันที่ 2-3 กันยายน 2562 ณ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี ผู้สนใจเข้าร่วมการประชุม หรือ ส่งผลงานเพื่อนำเสนอในงานประชุมวิชาการนี้สามารถลงทะเบียนได้ตั้งแต่บัดนี้จนถึง วันที่ 20 กรกฎาคม พ.ศ. 2562 สำหรับการลงทะเบียนเพื่อเข้าร่วมการประชุมอย่างเดียว สามารถลงทะเบียนได้ตั้งแต่วันนี้ถึงวันที่ 23 สิงหาคม พ.ศ. 2562 โดยศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ http://med.buu.ac.th/med/th/

รองศาสตราจารย์แพทย์หญิงสมจิต พฤกษะริตานนท์
บรรณาธิการบูรพาเวชสาร

**นิพนธ์ต้นฉบับ (Original article)**

# ผลของการฝึกแบบอินเทอร์วาลที่มีต่อความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของพนักงานที่ปฏิบัติงานในพื้นที่อับอากาศ

วิรัตน์ สนธิ์จันทร์ (ปร.ด.) และ เอนก สูตรมงคล (กศ.ม.)

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี

**บทคัดย่อ**

**วัตถุประสงค์** เพื่อศึกษาผลของการฝึกแบบอินเทอร์วาลที่ระดับความหนักร้อยละ 70-75 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ที่มีต่อความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ของพนักงานที่ปฏิบัติงานในโรงไฟฟ้า

**วิธีการศึกษา** วิจัยเชิงทดลองแบบกลุ่มเดียว กลุ่มตัวอย่างเป็นพนักงานของโรงไฟฟ้าบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทราที่ต้องปฏิบัติงานในพื้นที่อับอากาศจำนวน 28 คน ได้มาโดยวิธีเลือกแบบเจาะจง ทำการฝึกแบบอินเทอร์วาลที่ระดับความหนักร้อยละ 70-75 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดเป็นเวลา 3 นาทีสลับกับช่วงพัก 3 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน เป็นเวลา 8 สัปดาห์ จำนวนเซตในการฝึก สัปดาห์ที่ 1-4 ฝึก 5 เซต รวมเวลาการฝึกวันละ 30 นาที สัปดาห์ที่ 5-8 ฝึก 6 เซต รวมเวลาการฝึกวันละ 36 นาที ตัวแปรที่ศึกษาคือ ความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ (ทดสอบด้วยวิธี Astrand-Rhyming test) และ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (ทดสอบด้วยวิธีการวัดแรงเหยียดขา) ข้อมูลที่ได้ก่อนและหลังการฝึกถูกนำมาวิเคราะห์หาค่าความแตกต่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (dependent t-test) นัยสำคัญทางสถิติกำหนดไว้ที่ 0.05

**ผลการศึกษา** ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังการฝึกแบบอินเทอร์วาลเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ค่าความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยเพิ่มขึ้นจาก 26.72 (SD 5.88) เป็น 30.66 (SD 6.16) มิลลิลิตรต่อน้ำหนักตัวต่อนาที ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยเพิ่มขึ้นจาก 1.77 (SD 0.58) เป็น 2.25 (SD 0.53) กิโลกรัมต่อน้ำหนักตัว

**สรุป** จากข้อมูลที่ปรากฏทำให้สรุปได้ว่า ภายหลังการฝึกแบบอินเทอร์วาลที่ระดับความหนักร้อยละ 70-75 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สามารถพัฒนาค่าความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้และค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของผู้ที่ต้องปฏิบัติงานในพื้นที่อับอากาศให้เพิ่มขึ้นได้

**คำสำคัญ** ความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ การฝึกแบบอินเทอร์วาล พื้นที่อับอากาศ

**ผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ** วิรัตน์ สนธิ์จันทร์
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยบูรพา ประเทศไทย
Email: katoi_17@hotmail.com

**วันที่รับบทความ : 10 กันยายน 2561** **วันที่ตอบรับบทความ : 24 ตุลาคม 2561**

# Effects on maximum oxygen uptake and muscular strength during an interval training program for people working within confined spaces

Wirat Sonchan (Ph.D.) and Anek Sootmongkol (Ed.M.)

Faculty of Sport Science, Burapha University, Chonburi, Thailand

## Abstract

**Objectives** To study the effects on maximum oxygen uptake and muscular strength during an interval training program at 70 – 75 percent maximum heart rate. (MHR)

**Methods** A sample group of twenty-eight volunteers (all Bangpakong Power Plant workers with duties requiring them to work within confined spaces), participated in this study. The interval training program exerted the subjects for three minutes at 70 -- 75 % MHR, with three-minute recovery periods at heart rates under 50 % MHR. The interval training program took place three days a week for an eight-week training period. The participants trained in 5 sets for the first four weeks (thirty minutes per day), and 6 sets in the last four weeks (thirty-six minutes per day). The Astrand-Rhyming test and Leg strength tests were used to measure maximum oxygen uptake ($VO_2max$) and muscular strength, respectively. A dependent t-test was utilized for pre-training and post-training data analysis, with the significance level set at 0.05.

**Results** The results showed that after 8 weeks of interval training, the maximum oxygen uptake rates revealed statistically significant increases from 26.72 (SD 5.88) to 30.66 (SD 6.16) $ml/kg^{-1}/min^{-1}$. Additionally, measurements of muscular strength showed statistically significant increases from 1.77 (SD 0.58) to 2.25 (SD 0.53) $kg^{-1}$/weight (for leg strength).

**Conclusion** It was found that after 8 weeks of the interval training program at 70 – 75 % maximum heart rate, maximum oxygen uptake and muscular strength in people working within confined spaces have predominantly improved.

**Keywords** Maximum oxygen uptake, Interval training, Confined spaces

**Corresponding author** Wirat Sonchan
Faculty of Sport Science, Burapha University, Chonburi, Thailand
Email: katoi_17@hotmail.com

**บทนำ**

ความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนเข้าสู่ร่างกาย (maximal oxygen consumption: $VO_2max$) หมายถึง ปริมาณของออกซิเจนสูงสุดที่บุคคลสามารถนำเข้า ขนส่ง และ นำไปให้เซลล์ใช้สร้างพลังงานในรูปเอทีพี (adenosine triphosphate, ATP) ในขณะหายใจระหว่างการออกกำลังกายหนัก[1] ซึ่งค่าความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายนี้ เป็นดัชนีบ่งชี้ถึงความสามารถในการทำงานของร่างกายเชิงแอโรบิก กล่าวคือเป็นความสามารถในการสร้างพลังงานโดยอาศัยออกซิเจนเข้ามาในกระบวนการสร้างพลังงานของร่างกาย ซึ่งต้องอาศัยระบบหัวใจ ระบบหายใจ และระบบไหลเวียนโลหิตร่วมกัน ค่าความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายนี้จึงสามารถวัดความสามารถของระบบหัวใจ ระบบหายใจ และระบบไหลเวียนโลหิตก็ว่าได้ ดังนั้นหากมีค่าดังกล่าวสูงก็จะสามารถสร้างพลังงานเชิงแอโรบิกได้ดีเช่นกัน นอกจากจะสร้างพลังงานเชิงแอโรบิกได้ดีแล้ว ค่าความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายยังมีความจำเป็นสำหรับผู้ที่ต้องปฏิบัติงานในพื้นที่อับอากาศอีกด้วย

โรงไฟฟ้าบางปะกง เป็นหน่วยงานหนึ่งที่มุ่งเน้นที่จะพัฒนาศักยภาพของพนักงานที่ปฏิบัติงานในโรงไฟฟ้า ในจำนวนนี้นั้นมีพนักงานจำนวนหนึ่งที่จำเป็นต้องปฏิบัติงานในพื้นที่อับอากาศ ซึ่งจากผลการตรวจสุขภาพประจำปีพบว่า พนักงานที่ต้องปฏิบัติงานในพื้นที่อับอากาศนั้นมีค่าความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้อยู่ในระดับต่ำและไม่ผ่านเกณฑ์ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ซึ่งอาจมีสาเหตุจากหลาย ๆ ปัจจัย ไม่ว่าจะเป็นการขาดการออกกำลังกายเป็นระยะเวลานาน หรือแม้กระทั่งการมีน้ำหนักตัวที่มากเกินไป ค่าความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้นี้จะแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงานของร่างกายเชิงแอโรบิก นอกจากอายุและเพศจะเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความอดทนของระบบไหลเวียนและหายใจแล้ว การฝึกก็เป็นอีกปัจจัยสำคัญที่จะมีอิทธิพลต่อการพัฒนาค่าดังกล่าว ผู้ที่รับการฝึกสามารถที่จะทำงานได้เป็นระยะเวลายาวนาน และป้องกันการสูญเสียพลังงานการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น ผู้ที่มีการฝึกที่ดีเท่ากับช่วยสงวนพลังงาน ทำให้มีความอดทนสูง ฉะนั้น การฝึกจึงมีผลต่อสมรรถภาพทางกายและเป็นปัจจัยสำคัญของความสามารถในด้านกีฬา จากการศึกษาของ Jenkin and Quigley[2] ศึกษาผู้ที่ทำการฝึกความอดทนเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ด้วยการขี่จักรยานวัดงานสัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 30-40 นาที ผลการศึกษาพบว่า ค่าความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้เพิ่มขึ้นร้อยละ 8.5

นอกจากการฝึกแบบต่อเนื่องแล้ว การฝึกแบบอินเทอร์วาล (interval training) ก็เป็นรูปแบบการฝึกที่ช่วยพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนและหายใจได้เช่นกัน การฝึกแบบอินเทอร์วาล (บางครั้งก็เรียกว่า interval work หรือ interval exercise) คือการฝึกที่เป็นระบบของการพัฒนาหรือรักษาสมรรถภาพ (conditioning) และการฝึก (training) ที่ประกอบด้วยการฝึกที่เป็นชุด (ยก) สลับกับช่วงเวลาของการพัก ซึ่งช่วงเวลาของการพักมักมีการออกกำลังกายแบบเบาๆ[3] นอกจากนี้การฝึกแบบอินเทอร์วาลมีข้อได้เปรียบจากการฝึกแตกต่างไปจากการฝึกความอดทนโดยทั่วไป คือ ทำให้ร่างกายได้มีโอกาสพัฒนาระบบการสร้างและใช้พลังงานที่เหมาะสมกับประเภทกีฬาอย่างเต็มที่นอกจากนั้นยังให้ร่างกายได้พักเพิ่มเติมพลังและขจัดของเสีย ตลอดจนความร้อนจากกล้ามเนื้อเข้าสู่ระบบไหลเวียน เป็นการลดความเหนื่อย ชะลอจุดแห่งความล้า ทำให้ร่างกายทำงานได้มากขึ้น มีความอดทนมากขึ้น[3] ซึ่งประโยชน์ของการฝึกแบบอินเทอร์วาลที่สำคัญก็คือ การฝึกแบบอินเทอร์วาลช่วยประหยัดเวลา จากการศึกษาพบว่าการฝึกแบบอินเทอร์วาล ที่ใช้เวลา 30 นาที จะเทียบได้กับการฝึกออกกำลังกายแบบแอโรบิกทั่วไป 60 นาที และการฝึกอินเทอร์วาล 3 ครั้ง/สัปดาห์ จะเทียบได้กับการฝึก

ออกกำลังกายแบบแอโรบิกทั่วไป 4-6 ครั้ง/สัปดาห์ และเมื่อเปรียบเทียบการฝึกแบบอินเทอร์วาลกับการฝึกแบบแอโรบิกจะพบว่า การฝึกแบบอินเทอร์วาลจะให้ผลดีไม่แพ้การฝึกแบบแอโรบิกทั่ว ๆ ไป ดังรายงานการศึกษาของ Crawford, et al[4] ซึ่งทำการศึกษาผลของการฝึกแบบแอโรบิกรูปแบบต่าง ๆ ที่มีต่อความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ สัดส่วนของร่างกาย และ พลังเชิงแอนแอโรบิก โดยให้กลุ่มตัวอย่างชายหญิงจำนวน 34 คน ทำการฝึกวิ่ง 2 รูปแบบ โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ฝึกวิ่งแบบอินเทอร์วาล และกลุ่มที่ 2 ฝึกวิ่งแบบต่อเนื่อง ภายหลังการฝึกพบว่าความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มที่ 1 เพิ่มขึ้นร้อยละ 9.05 และกลุ่มที่ 2 เพิ่มขึ้นร้อยละ 3.18 สำหรับเปอร์เซ็นต์ไขมันนั้นก็ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 กลุ่ม จะเห็นได้ว่าทั้งกลุ่มที่ฝึกแบบอินเทอร์วาลและกลุ่มที่ฝึกวิ่งแบบต่อเนื่องก็ส่งผลต่อความสามารถเชิงแอโรบิก และสัดส่วนของร่างกาย แต่ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าการฝึกแบบอินเทอร์วาลจะให้ผลดีมากกว่าการฝึกแบบต่อเนื่อง นอกจากนี้ประโยชน์อีกอย่างหนึ่งของการฝึกแบบอินเทอร์วาลก็คือ ช่วยเพิ่มความแข็งแรง (strength), กำลัง (power), ความเร็ว(speed) และเพิ่มการใช้พลังงานจากไขมัน (fat metabolism) ได้ดีกว่าการฝึกแบบแอโรบิก (aerobic exercise) ทั่วไป[5] การฝึกแบบอินเทอร์วาลจะเพิ่มปริมาณกล้ามเนื้อปราศจากไขมัน (lean muscle tissue) ได้ดีกว่าการฝึกแบบแอโรบิก และการเพิ่มขึ้นของปริมาณกล้ามเนื้อปราศจากไขมันนี้จะเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาการสลายไขมันเพื่อสร้างพลังงานในระหว่างการออกกำลังกาย จากการศึกษาของ Malatesta, et al[6] ที่ศึกษาอัตราการเผาผลาญไขมันในช่วงฟื้นตัวภายหลังการออกกำลังกายแบบอินเทอร์วาลที่มีความหนักสูง (ฝึกช่วงหนัก 1 นาทีที่ร้อยละ 80 ของกำลังสูงสุด สลับกับช่วงฟื้นตัวแบบแอคทีฟ 1 นาทีที่ระดับร้อยละ 40 ของกำลังสูงสุด) และกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบต่อเนื่องที่ระดับร้อยละ 45 ของความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ พบว่าในช่วงฟื้นตัวทั้ง 2 กลุ่มมีอัตราการเผาผลาญไขมันเป็นพลังงานสูงกว่ากลุ่มควบคุม

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัย จึงมีแนวความคิดที่จะพัฒนาค่าความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ของพนักงานที่ต้องปฏิบัติงานในพื้นที่อับอากาศให้มีค่าที่สูงขึ้น แต่คงเป็นเรื่องที่ไม่ง่ายนักในการจัดให้ผู้ที่ไม่เคยออกกำลังกายแบบต่อเนื่องเป็นเวลานาน ๆ ต้องมาออกกำลังกายเป็นเวลานาน ๆ จากเหตุผลดังที่กล่าวมาผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดที่จะนำโปรแกรมการออกกำลังกาย แบบอินเทอร์วาลที่มีจุดเด่นตรงที่เป็นการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา ซึ่งเป็นการออกกำลังกายที่น่าจะสามารถทำได้ง่ายกว่าการออกกำลังกายที่มีความหนักในระดับเดียวกันไปตลอดช่วงเวลา โดยได้เลือกการออกกำลังกายที่ระดับความหนักร้อยละ 70-75 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดสลับกับช่วงพัก[7,8] มาใช้เพื่อพัฒนาค่าความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

## วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการฝึกแบบอินเทอร์วาลที่ระดับความหนักร้อยละ 70 - 75 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ที่มีต่อความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของพนักงานที่ปฏิบัติงานในโรงไฟฟ้า

## วิธีการศึกษา

งานวิจัยนี้ เป็นวิจัยกึ่งทดลองแบบกลุ่มเดียว กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้เป็นพนักงานของโรงไฟฟ้าบางปะกง ที่ต้องปฏิบัติงานในพื้นที่อับอากาศ มีสุขภาพดี จำนวน 28 คน และทำงานในพื้นที่อับอากาศ โรงไฟฟ้าบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา

การวิจัยนี้ได้ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย มหาวิทยาลัยบูรพา หมายเลขใบรับรองที่ 92/2559

ตัวแปรที่ศึกษา: ตัวแปรต้น คือ การฝึกวิ่งแบบอินเทอร์วาลที่ระดับความหนักร้อยละ 70-75 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เป็นเวลา 3 นาที (ยืนระยะที่ระดับความหนักร้อยละ 70-75 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด) สลับกับช่วงพัก 3 นาที (ควบคุมให้อัตราการเต้นของหัวใจต่ำกว่าร้อยละ 50 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดซึ่งเป็นระดับที่ร่างกายทำงานที่เป็นงานเบาซึ่งเป็นการพักแบบไม่สมบูรณ์ด้วยการเดินช้าๆ) รวมเวลาในการฝึกเซตละ 6 นาที ฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยให้กลุ่มตัวอย่างฝึกวิ่งไปกลับในระยะทาง 20 เมตร ทำการอบอุ่นร่างกายก่อนเริ่มการฝึก และคูลดาวน์เมื่อเสร็จสิ้นการฝึกเป็นเวลาอย่างละ 5 นาที ซึ่งไม่รวมอยู่ในเวลาของการฝึกจำนวนเซตในการฝึกเป็นดังนี้

สัปดาห์ที่ 1-4 ฝึกวันละ 5 เซต รวมเวลาการฝึกใน 1 วัน 30 นาที

สัปดาห์ที่ 5-8 ฝึกวันละ 6 เซต รวมเวลาการฝึกใน 1 วัน 36 นาที

ตัวแปรตาม คือ

1. ความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้

2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

**อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล**

1. การทดสอบความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ ด้วยวิธี Astrand-Rhyming test

1.1 จักรยานวัดงานเครื่องหมายสินค้า Monark รุ่น 828 E

1.2 เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจแบบไร้สายเครื่องหมายสินค้า Polar รุ่น FT 4

2. การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เครื่องวัดแรงเหยียดขาแบบดิจิตอล เครื่องหมายสินค้า Takei รุ่น T.K.K. 5102

**การรวบรวมข้อมูล**

1. บันทึกข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ อายุ น้ำหนัก และส่วนสูง จากนั้นทำการวัดค่าตัวแปรที่ศึกษา โดยเริ่มจากวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วยเครื่องวัดแรงเหยียดขา และ ความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ ด้วยวิธี Astrand-Rhyming test ตามลำดับ

2. ดำเนินการฝึกตามโปรแกรมที่ได้กำหนดไว้คือฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยฝึกวันละ 5 เซต ในสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 4 รวมเวลาการฝึก 30 นาที และวันละ 6 เซต ในสัปดาห์ที่ 5 ถึงสัปดาห์ที่ 8 รวมเวลาการฝึก 36 นาที ในระหว่างการฝึกกลุ่มตัวอย่างจะคาดเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจแบบไร้สายเครื่องหมายสินค้า Polar รุ่น FT4 เพื่อควบคุมระดับความหนักในช่วงของการออกกำลังกายและช่วงพัก โดยกลุ่มตัวอย่างต้องมีเวลามาทำการฝึกไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของการฝึกทั้งหมด ซึ่งหากฝึกน้อยกว่าร้อยละ 80 จะให้กลุ่มตัวอย่างถอนตัวออกจากการวิจัยในครั้งนี้

3. เมื่อดำเนินการฝึกครบ 8 สัปดาห์ ทำการวัดค่าตัวแปรที่ศึกษาตามลำดับเหมือนตอนก่อนเข้าโปรแกรมการฝึก

4. เก็บรวบรวมข้อมูลและฝึกตามโปรแกรมการฝึก ณ อาคารนันทนาการ โรงไฟฟ้าบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของลักษณะทางกายภาพ ความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ก่อนและหลังการฝึก 8 สัปดาห์

2. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามก่อนการทดลองและหลังการทดลองที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระจากกัน (dependent sample t-test) ของตัวแปรที่ศึกษาทั้ง 3 ตัวแปร

3. ค่านัยสำคัญทางสถิติกำหนดไว้ที่ระดับ .05

**แหล่งงบประมาณ**

งานวิจัยนี้ ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยบูรพา

**ผลการศึกษา**

ตอนที่ 1 ลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่าง (ตารางที่ 1)

**ตารางที่ 1** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการทดลอง (n = 28)

| ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง | ก่อนการทดลอง | | หลังการทดลอง | |
|---|---|---|---|---|
| | $\bar{X}$ | S.D. | $\bar{X}$ | S.D. |
| อายุ (ปี) | 37.82 | 12.43 | 37.82 | 12.43 |
| ส่วนสูง (ซม.) | 172.46 | 6.11 | 172.46 | 6.11 |
| น้ำหนัก (กก.) | 80.74 | 13.65 | 80.01 | 13.80 |

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของค่าความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อก่อนและหลังการทดลอง (ตารางที่ 2 และ 3)

**ตารางที่ 2** เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยค่าความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ ก่อน และหลังการฝึก (มล./นน.ตัว/นาที) (n = 28)

| ช่วงเวลา | ความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ (มล./นน.ตัว/นาที) $\bar{X}$ (S.D.) | Mean diff. | t | p |
|---|---|---|---|---|
| ก่อนการฝึก | 26.72 (5.88) | -3.94 | -6.01 | 0.00 |
| หลังการฝึก | 30.66 (6.16) | | | |

จากตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยค่าความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ ก่อนและหลังการฝึก พบว่า ภายหลังการฝึกแบบอินเทอร์วาลเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ค่าความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ของกลุ่มตัวอย่าง เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเพิ่มขึ้นจาก 26.72 (S.D. 5.88) เป็น 30.66 (S.D. 6.16) มิลลิลิตรต่อน้ำหนักตัวต่อนาที

**ตารางที่ 3** เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อนและหลังการฝึก (กก./นน.ตัว) (n = 28)

| ช่วงเวลา | ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา $\bar{X}$ (S.D.) | Mean diff. | t | p |
|---|---|---|---|---|
| ก่อนการฝึก | 1.77 (0.58) | -0.48 | -6.69 | 0.00 |
| หลังการฝึก | 2.25 (0.53) | | | |

จากตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาก่อนและหลังการฝึก พบว่า ภายหลังการฝึกแบบอินเทอร์วาลเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มตัวอย่าง เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเพิ่มขึ้นจาก 1.77 (S.D. 0.58) เป็น 2.25 (S.D. 0.53) กิโลกรัมต่อน้ำหนักตัว

**วิจารณ์และสรุปผล**

1. ความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้

ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า ภายหลังการฝึกแบบอินเทอร์วาลเป็นเวลา 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน วันละ 36 นาที ค่าความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ของกลุ่มตัวอย่าง เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จาก 26.72 (S.D. 5.88) มล./นน.ตัว/นาที เป็น 30.66 (S.D. 6.16) มล./นน.ตัว/นาที เมื่อพิจารณาจากผลการวิจัยพบว่าโปรแกรมการฝึกแบบอินเทอร์วาลที่ระดับความหนัก ร้อยละ 70-75 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดสามารถพัฒนาค่าความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ในกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่อับอากาศได้ ซึ่งตัวแปรสำคัญที่จะส่งผลต่อค่าความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้มีอยู่ 3 ตัวแปร คือ ค่าความแตกต่างของออกซิเจนที่หลอดเลือดแดงและหลอดเลือดดำ (A-$VO_2$ different) อัตราการเต้นของหัวใจ (heart rate) และ ปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจห้องล่างซ้าย 1 ครั้ง (stroke volume) โดยอัตราการเต้นของหัวใจนั้น เราไม่สามารถควบคุมได้เพราะค่าดังกล่าวจะขึ้นอยู่กับความหนักของการออกกำลังกาย ดังนั้นค่าความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ที่เพิ่มขึ้นนั้นอาจเกิดจากการเพิ่มขึ้นของ 2 ปัจจัยที่เหลือ ได้แก่ ค่าความแตกต่างของออกซิเจนที่หลอดเลือดแดงและหลอดเลือดดำและปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจห้องล่างซ้าย 1 ครั้ง[9] ซึ่งหากดูจากพื้นฐานของการฝึกแบบอินเทอร์วาลนั้นจะพบว่าเป็นรูปแบบการฝึกที่มีความหนักของการฝึกอยู่ในระดับสูง แต่คงไม่เหมาะนักหากจะนำรูปแบบการฝึกมาใช้กับบุคคลทั่วไปที่ไม่เคยออกกำลังกาย ผู้วิจัยจึงประยุกต์โปรแกรมการฝึกแบบอินเทอร์วาลที่ระดับความหนัก ร้อยละ 70-75 ของอัตราการเต้นของหัวใจ ซึ่งเป็นระดับความหนักเริ่มต้นที่สามารถพัฒนาค่าความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ได้ จากการศึกษาของ Gormley, et al[10] ที่ศึกษาผลของการฝึกแบบแอโรบิก ด้วยระดับความหนักที่แตกต่างกันที่มีต่อสมรรถภาพเชิงแอโรบิก โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ให้ฝึกที่ระดับความหนักปานกลาง คือที่ระดับร้อยละ 50 ของความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้สำรอง ($VO_2$ reserve) กลุ่มที่ 2 ฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 75 ของความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้สำรอง กลุ่มที่ 3 ฝึกที่ระดับความหนักใกล้ความสามารถสูงสุด คือที่ระดับความหนักร้อยละ 95 ของความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้สำรอง กลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มที่ไม่ออกกำลังกายใดๆ ผลการศึกษาพบว่า ในกลุ่มที่ฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 75 ของความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้สำรอง ซึ่งใกล้เคียงกับความหนักที่กำหนดในการวิจัยครั้งนี้ ค่าความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเพิ่มขึ้น 4.8 มล./ นน.ตัว/นาที คิดเป็นร้อยละ 14.3 กลุ่มที่ฝึกที่ระดับความหนักใกล้ความสามารถสูงสุด (ร้อยละ 95 ของความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้สำรอง) เพิ่มขึ้น 7.2 มล./นน.ตัว/นาที คิดเป็นร้อยละ 20.6 และกลุ่มที่ฝึกที่ระดับความหนักปานกลาง คือที่ร้อยละ 50 ของความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้สำรองเพิ่มขึ้น 3.4 มล./นน.ตัว/นาที คิดเป็นร้อยละ 10.0 ซึ่งกลุ่มผู้วิจัยได้สรุปว่า หากควบคุมปริมาณของการออกกำลังกาย การฝึกที่ระดับความหนักสูงๆ จะพัฒนาค่าความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ในวัยผู้ใหญ่ได้ดีกว่าการฝึกที่ระดับความหนักของงานต่ำๆ นอกจากนี้ผลการวิจัยที่พบในการวิจัยครั้งนี้ยัง

สอดคล้องกับการศึกษาของ Zacharogiannis, et al[11] ที่ทำการศึกษาผลของการฝึกแบบต่อเนื่อง การฝึกแบบอินเทอร์วาล และการฝึกความเร็วที่มีต่อความสามารถเชิงแอนแอโรบิก โดยแบ่งกลุ่มฝึกออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ฝึกแบบต่อเนื่องที่ระดับความหนักร้อยละ 70 ของความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้เป็นเวลา 30-50 นาที กลุ่มที่ 2 ฝึกแบบอินเทอร์วาลที่ระดับความหนักร้อยละ 85-100 ของความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้เป็นเวลา 16-35 นาที และกลุ่มที่ 3 ฝึกวิ่งความเร็วโดยให้วิ่งระยะทาง 20-50 เมตรด้วยความเร็วสูงสุด ทุกกลุ่มทำการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ทำการฝึกวิ่งแบบต่อเนื่องและกลุ่มที่ฝึกแบบอินเทอร์วาลที่ระดับความหนักปานกลางจะช่วยพัฒนาพลังแอโรบิกเป็นหลัก เป็นไปในทิศทางเดียวกับการศึกษาของการศึกษาของ Foster, et al[12] ที่ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบอินเทอร์วาลที่ระดับความหนักสูง 2 รูปแบบ และการฝึกที่ระดับความหนักคงที่ที่มีต่อความสามารถเชิงแอโรบิกและแอนแอโรบิกยังพบว่าความสามารถเชิงแอโรบิกและแอนแอโรบิกเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 3 รูปแบบ นอกจากนั้นแล้วการฝึกแบบอินเทอร์วาลที่ระดับความหนักสูงๆ ยังเพิ่มอัตราการใช้ออกซิเจนในระหว่างออกกำลังกายที่ระดับความหนักเกือบสูงสุด และลดปริมาณไขมันในร่างกายและเส้นรอบเอวอีกด้วย[13] นอกจากนี้จะเห็นได้ว่าการฝึกแบบอินเทอร์วาลที่ระดับความหนัก ร้อยละ 70-75 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดนั้นสามารถพัฒนาค่าความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ของผู้ที่ปฏิบัติงานในพื้นที่อับอากาศได้ ซึ่งค่าดังกล่าวนั้นเป็นตัวชี้วัดถึงสมรรถภาพทางกายด้านความอดทนของระบบหัวใจและไหลเวียนโลหิตของบุคคลทั่วไป ซึ่งหากผู้ที่ต้องปฏิบัติงานในพื้นที่อับอากาศมีค่าดังกล่าวสูงขึ้นก็น่าจะช่วยให้การปฏิบัติหน้าที่ในพื้นที่อับอากาศมีประสิทธิภาพขึ้นด้วย

2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า ภายหลังการฝึกแบบอินเทอร์วาลเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ซึ่งวัดจากแรงเหยียดขา เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการฝึก โดยเพิ่มขึ้นจาก 1.77 (S.D. 0.58) เป็น 2.25 S.D. 0.53) ซึ่งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่เพิ่มขึ้นนั้นอาจเป็นผลมาจากรูปแบบการฝึกอินเทอร์วาลในการวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิ่งไป-กลับ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างต้องใช้กล้ามเนื้อแทบทุกส่วนของร่างกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกล้ามเนื้อขาในการวิ่ง เพราะการพัฒนากล้ามเนื้อให้มีความแข็งแรงนั้นต้องอาศัยการฝึกกล้ามเนื้อ ซึ่งโดยพื้นฐานจะมีอยู่ 2 ชนิด คือ การฝึกแบบอยู่กับที่หรือไอโซเมตริก และ การฝึกแบบเคลื่อนที่ ได้แก่ การฝึกแบบไอโซโทนิกและไอโซคิเนติก และยังมีวิธีการฝึกที่นำมาใช้เพิ่มเติมได้คือ การฝึกแบบพลัยโอเมตริก[14] ซึ่งในโปรแกรมการฝึกในงานวิจัยครั้งนี้ เป็นการฝึกโดยการวิ่ง ซึ่งมีลักษณะเป็นการทำงานของกล้ามเนื้อแบบไอโซโทนิก คือ กล้ามเนื้อมีการเปลี่ยนแปลงความยาวทั้งการหดตัวแบบสั้นเข้า (concentric contraction) และการหดตัวแบบยืดยาวออก (eccentric contraction) จึงทำให้กล้ามเนื้อนั้นต้องปรับตัวเพื่อสู้กับการวิ่งของโปรแกรมการฝึกทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ Bayati, et al[9] ที่ศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบอินเทอร์วาลที่ความหนักสูงแต่ปริมาณการฝึกต่ำ และการฝึกแบบอินเทอร์วาลที่ความสามารถสูงสุด ผลการศึกษาพบว่าภายหลังการฝึกเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ค่าพลังสูงสุด (Peak power output) ของทั้งสองกลุ่มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.3 และ ร้อยละ 7.4 ตามลำดับ สอดคล้องกับการศึกษาของ MacDougall, et al[15] ที่ศึกษาผลของการฝึกแบบอินเทอร์วาลที่มีต่อปฏิกิริยาไกลโคไลติกในกล้ามเนื้อและเอนไซม์ในกระบวนการออกซิเดทีฟและความสามารถในการออกกำลังกาย โดยให้ฝึกขี่จักรยาน

ด้วยความเร็วสูงสุด 30 วินาที สลับกับช่วงพัก 2-4 นาที ผลการวิจัยพบว่า พลังระเบิด พลังงานรวมในช่วง 30 วินาที และความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิตินอกจากนั้นแล้ว การฝึกอินเทอร์วาลที่ระดับความหนักสูงยังสามารถเพิ่มความสามารถในการทำงานของเอนไซม์ซิเตรตซินเทส ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่สำคัญในวัฏจักรเครปส์ และเพิ่มปริมาณการสะสมไกลโคเจนในกล้ามเนื้อ[16] และยังเพิ่มปริมาณของไมโตคอนเดรียในกล้ามเนื้อได้อีกด้วย[17]

**สรุปผลการวิจัย**

จากข้อมูลที่ปรากฏสามารถสรุปได้ว่า การฝึกแบบอินเทอร์วาลที่ระดับความหนักร้อยละ 70 - 75 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด 3 วันต่อสัปดาห์ วันละ 36 นาที เป็นเวลา 8 สัปดาห์ สามารถพัฒนาค่าความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ และ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของพนักงานที่ต้องปฏิบัติงานในพื้นที่อับอากาศได้

**เอกสารอ้างอิง**

1. Plowman AS, Smith LD. Exercise physiology for health fitness and performance. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2017.
2. Jenkins DG, Quigley BM. Endurance training enhances critical power. Med Sci Sports Exerc. 1992; 24: 1283-9.
3. ประทุม ม่วงมี. อินเทอร์วาล เทรนนิ่ง คู่มือการฝึกกีฬา. กรุงเทพฯ: อมรการพิมพ์; 2532.
4. Crawford MA, Foster C, Poole C, Bushey B, Wilborn C. Comparison of aerobic training
5. methods on $VO_2$max, body composition and anaerobic power. Int J Exerc Sci. 2009; 2: S16, [Internet]. [accessed Feb 27, 2010]. Available from: https://digitalcommons.wku.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://scholar.google.co.th/&httpsredir=1&article=1017& context=ijesab
6. มณินทร รักษ์บำรุง. ผลของการฝึกวิ่งแบบต่อเนื่องควบคู่กับการฝึกวิ่งแบบอินเทอร์วาลที่มีต่อแอนแอโรบิคเทรชโฮล ปริมาณฮีมาโตคริต และความสามารถสูงสุดในการใช้ออกซิเจน. [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต]. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา; 2546.
7. Malatesta D, Werlen C, Bulfaro S, Chenevière X, Borrani F. Effect of high-intensity interval exercise on lipid oxidation during postexercise recovery. Med Sci Sports Exerc. 2009; 41: 364-74.
8. Foster C, Farland CV, Guidotti F, Harbin M, Roberts B, Schuette J, et al. The Effects of High Intensity Interval Training vs Steady State Training on Aerobic and Anaerobic Capacity. J Sports Sci Med. 2015; 14: 747-55.
9. Hetlelid JK, Herold E, Seiler S. Comparison of metabolic responses to high-intensity interval training in trained and well-trained males. Med Sci Sports Exerc. 2009; 41: 501.
10. วิรัตน์ สนธิ์จันทร์. ผลของการฝึกแบบอินเทอร์วาลในระดับความหนักและระยะเวลาต่างกัน ที่มีต่อความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ ปริมาณฮีโมโกลบิน สมรรถภาพเชิงแอนแอโรบิก และแอนแอโรบิกเทรชโฮล. [ดุษฎีนิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต]. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา; 2555.

11. Bayati M, Farzad B, Gharakhanlou R, Agha-Alinejad H. A practical model of low-volume high-intensity interval training induces performance and metabolic adaptations that resemble 'all-out' sprint interval training. J Sports Sci Med. 2011; 10: 571–576.
12. Gormley SE, Swain DP, High R, Spina RJ, Dowling EA, Kotipalli US, et al. Effect of intensity of aerobic training on VO2max. Med Sci Sports Exerc. 2008; 40: 1336-43.
13. Zacharogiannis E, Tziortzis S, Paradisis G. Effects of continuous, interval and speed training on anaerobic capacity. Med Sci Sports Exerc. 2003; 35: pS372. Foster C, Farland C, Guidotti F, Harbin M, Roberts B, Schuette J, et al. The effects of high intensity interval training vs steady state training on aerobic and anaerobic capacity. J Sports Sci Med. 2015; 14: 747-55.
14. Nalcakan RG. The effects of sprint interval vs continuous endurance training on physiological and metabolic adaptations in young healthy adults. J Hum Kinet. 2014; 44: 97-109.
15. ธีรศักดิ์ อาภาวัฒนาสกุล. หลักวิทยาศาสตร์ในการฝึกกีฬา. กรุงเทพฯ: ส.เอเชียเพรส(1989); 2552.
16. MacDougall J, Hicks A, MacDonald J, Green H, Smith K. Muscle performance and enzymatic adaptations to sprint interval training. J Appl Physiol. 1998; 84: 2138-42.
17. Burgomaster K, Hughes S, Heigenhauser G, Bradwell S, Gibala M. Six sessions of sprint interval training increases muscle oxidative potential and cycle endurance capacity in humans. J Appl Physiol. 2005; 98: 1985-90.

# ภาวะแทรกซ้อนทางศัลยกรรมจากท่อล้างไตของผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่ได้รับการรักษาโดยวิธีทดแทนไตด้วยการล้างไตทางช่องท้องถาวรที่โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา

ปองทิพย์ อุ่นประเสริฐ (พ.บ.) ภาคภูมิ บำรุงราชภักดี (พ.บ.) สมชาย ยงศิริ (พ.บ.) สันติชัย ดินชูไท (พ.บ.) และตระการ ไชยวานิช (พ.บ.)

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี

**บทคัดย่อ**

**ความเป็นมา** ผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังระยะสุดท้ายที่จำเป็นต้องได้รับการฟอกไตในประเทศไทยนั้นประมาณครึ่งหนึ่งเป็นการล้างไตทางหน้าท้องซึ่งต้องอาศัยการผ่าตัดใส่ท่อล้างไตทางหน้าท้องถาวร ซึ่งการฟอกไตวิธีนี้มักมีภาวะแทรกซ้อนเกิดขึ้น เช่น การติดเชื้อในช่องท้อง ท่อล้างไตทำงานผิดปกติ และโรคไส้เลื่อนเป็นต้น ซึ่งต้องอาศัยการผ่าตัดแก้ไขภาวะแทรกซ้อนเหล่านี้

**วัตถุประสงค์** เพื่อวิเคราะห์ลักษณะทางคลินิก และปัจจัยที่มีผลในการเกิดภาวะแทรกซ้อนทางศัลยกรรมที่ต้องได้รับการผ่าตัดแก้ไขในผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังระยะสุดท้าย ที่ได้รับการผ่าตัดใส่ท่อล้างไตทางหน้าท้องถาวรที่โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา

**วัสดุและวิธีการ** เก็บรวบรวมข้อมูลจากเวชระเบียนในผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยโรคไตวายเรื้อรังระยะสุดท้ายที่ได้รับการผ่าตัดใส่ท่อล้างไตทางหน้าท้องถาวรที่โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพาตั้งแต่ 1 สิงหาคม พ.ศ. 2553 ถึงวันที่ 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2559 เก็บข้อมูล เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูงโรคประจำตัว การใช้ยาป้องกันการแข็งตัวของเลือดหรือยาต้านเกล็ดเลือด เทคนิคและตำแหน่งการผ่าตัด ระยะเวลาในการผ่าตัด ระยะเวลาที่เริ่มใช้ท่อล้างไตช่องท้องถาวรหลังผ่าตัด ปริมาณน้ำที่ใส่ในช่องท้องระหว่างการล้างไตทางหน้าท้อง และภาวะแทรกซ้อนทางศัลยกรรมที่พบ มาวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลในการเกิดภาวะแทรกซ้อนทางศัลยกรรม

**ผลการศึกษา** มีผู้ป่วยทั้งสิ้น 156 ราย อายุเฉลี่ย 59.5 ปี (19-89 ปี) ส่วนใหญ่ร้อยละ 58.3 อยู่ในช่วงอายุ 40 ถึง 60 ปี ค่าดัชนีมวลกาย ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงปกติ (ร้อยละ 64.7) มีการใช้ยาต้านเกล็ดเลือดหรือยาละลายลิ่มเลือดพบร้อยละ 12.8 มีโรคเบาหวานร่วมด้วย ร้อยละ 12.8 เทคนิคการผ่าตัดส่วนใหญ่เป็นการผ่าตัดเปิดช่องท้องใต้สะดือ (ร้อยละ 79.5) ใช้เวลาการผ่าตัดส่วนใหญ่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง ร้อยละ 95.5 การใช้ล้างไตผ่านทางช่องท้องครั้งแรกส่วนใหญ่ใช้หลังจากครบ 7 วันขึ้นไปหลังผ่าตัด (ร้อยละ 97.4) และปริมาณของน้ำยาล้างไตทางช่องท้องส่วนใหญ่อยู่ที่ 1.5 ลิตร ร้อยละ 58.9 พบภาวะแทรกซ้อนทางศัลยกรรมทั้งสิ้น 78 ราย (ร้อยละ 50) ส่วนใหญ่เป็นการติดเชื้อ (ร้อยละ 29.5) (1 ครั้งต่อ 28.8 เดือนของผู้ป่วย) การทำงานผิดปกติของท่อล้างไตร้อยละ 14.1 โรคไส้เลื่อนร้อยละ 4.5 พบตัวแปรที่สัมพันธ์กับการติดเชื้อคือโรคเบาหวาน odds ratio = 2.78 (95% CI 1.068 - 7.224), $p$ = 0.036 ตัวแปรที่สัมพันธ์กับโรคไส้เลื่อนคือโรคเบาหวาน odds ratio = 11.08 (95% CI 2.273 - 54.040), $p$ = 0.003 เพศหญิง odds ratio = 10.42 (95% CI 0.584-185.913), $p$ = 0.111 ดัชนีมวลกายตั้งแต่ 30 ถึง 40 กก./ม.$^2$ odds ratio = 11.75 (95% CI 1.786 - 77.297), $p$ = 0.010 ดัชนีมวลกายมากกว่า 40 กก./ม.$^2$ odds ratio = 17.63 (95% CI 1.312 - 236.844), $p$ = 0.030 และการเริ่มใช้ท่อล้างไตทางช่องท้องน้อยกว่า 7 วันหลังผ่าตัด odds ratio = 29.40 (95% CI 3.414 - 253.191), $p$ = 0.002

**สรุป** ภาวะแทรกซ้อนทางศัลยกรรมของผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังระยะสุดท้ายที่ล้างไตผ่านทางช่องท้อง พบภาวะติดเชื้อ การทำงานของท่อล้างไตผิดปกติและโรคไส้เลื่อนเป็น 3 อันดับแรกที่พบ โรคเบาหวานเพิ่มความเสี่ยงในการติดเชื้อที่ต้องการการผ่าตัดเอาท่อล้างไตทางหน้าท้องออกในการรักษา และเพิ่มความเสี่ยงในการเกิดโรคไส้เลื่อนที่ต้องการการผ่าตัดซ่อมแซมผนังหน้าท้อง เพศหญิง ดัชนีมวลกายที่มากกว่าหรือเท่ากับ 29.9 กก./ม.$^2$ และการเริ่มใช้ท่อล้างไตทางหน้าท้องที่น้อยกว่า 7 วันหลังผ่าตัด เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดโรคไส้เลื่อนที่ต้องการการผ่าตัดซ่อมแซมผนังหน้าท้อง

**คำสำคัญ** ไตวายเรื้อรังระยะสุดท้าย ล้างไตทางช่องท้อง ภาวะแทรกซ้อนของการล้างไตทางช่องท้อง

**นิพนธ์ที่รับผิดชอบ** ปองทิพย์ อุ่นประเสริฐ
สาขาศัลยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี ประเทศไทย
E-mail: pupat054@gmail.com

**วันที่รับบทความ : 9 ตุลาคม 2561** **วันที่ตอบรับบทความ : 2 กุมภาพันธ์ 2562**

# Surgical complications withTenckhoff catheters used in Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis (CAPD) for patients with End Stage Renal Disease (ESRD) at Burapha University Hospital in Chonburi, Thailand

Pongtrip Unprasert (M.D.), Pakpume Bumrungrachpukdee (M.D.), Somchai Yongsiri (M.D.), Suntichai Dinchuthai (M.D.) andTrakarn Chaivanit (M.D.)

Faculty of Medicine, Burapha University, Chonburi, Thailand

## Abstract

**Background** Half of all end stage renal disease patients in Thailand undergo continuous ambulatory peritoneal dialysis.They need surgical intervention for the placement of a permanent catheter. This type of renal replacement therapy carries with it many surgical complications, including peritonitis, catheter malfunction and hernia – all of which require surgical treatment.

**Objective** To analyze the clinical characteristics and factors associated with the above mentioned surgical complications, as a result of the needed peritoneal catheter placement in patients with end stage renal disease, and who have undergone continuous ambulatory peritoneal dialysisat Burapha University Hospital.

**Materials and Methods** Data from the medical records of patients with end stage renal disease who underwent peritoneal catheter placement at Burapha University Hospital (between August 1st, 2010, to July 31, 2016), was analysed to find the factor or factors that influenced the surgical complication. This data included sex, age, body weight, height, underlying disease, use of anticoagulants or antiplatelet drugs, surgical technique, operating time, onset of first peritoneal dialysis after catheter placement, volume of dialysate as well as the surgical complication itself.

**Results** One hundred and fifty six patients were recruited, with a mean age of 59.5 years (19-89 years), of which 58.3% fell between 40 to 60 years old. The majority of the patients presented a normal body mass index (64.7%). 12.8% were using anticoagulants or antiplatelets. Additionally, 12.8% of the patients had diabetes mellitus. For the catheter placement, 79.5% were below the umbilical incision, and most had an operating time under 1 hour (95.5%). The first peritoneal dialysis was given mostly more than 7 days after surgery (97.4%), with a dialysate volume mostly 1.5 litres (58.9%). Of the 156 patients, 50% presented surgical complications (78 patients), with the highest incidence being infection (29.5%) (28.8 patient-month), while catheter malfunctions were at 14.1%, and hernias at 4.5%. Factors associated with infection included diabetes mellitus: odds ratio = 2.78 (95% CI 1.068 - 7.224), $p$ = 0.036. Factors associated with hernia also included diabetes mellitus: odds ratio = 11.08 (95% CI 2.273 - 54.040), $p$ = 0.003,

female: odds ratio = 10.42 (95% CI 0.584 - 185.913), $p$ = 0.111 , body mass index 30 to 40 kg/m$^2$: odds ratio = 11.75 (95% CI 1.786 - 77.297), $p$ = 0.010, body mass indexmore than 40 kg/m$^2$: odds ratio = 17.63 (95% CI 1.312 - 236.844), $p$ = 0.030, with the first peritoneal dialysis administered less than 7 days after surgery: odds ratio = 29.40 (95% CI 3.414 - 253.191), $p$ = 0.0021.

**Conclusion** The three main surgical complications of patients with end stage renal disease, who were also using continuous ambulatory peritoneal dialysis, were infection, catheter malfunction and hernia. Patients with diabetes mellitus were at an increased risk of infection, given the need for surgical removal of the catheter and an increased risk of hernia requiring surgical repair. The female sex, body mass index 29.9 kg/m$^2$ and above and administering the first peritoneal dialysis earlier than 7 days after surgery increased this risk of hernia in peritoneal dialysis patient.

**Keywords** End stage renal disease, ESRD, Peritoneal dialysis, Peritoneal dialysis complication

**Corresponding author** Pongtrip Unprasert
Department of Surgery, Faculty of Medicine,
Burapha University, Chonburi, Thailand
E-mail: pupat054@gmail.com

**บทนำ**

ผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังระยะสุดท้ายหากได้รับการรักษาโดยวิธีทดแทนไตจะทำให้ให้ผู้ป่วยมีสุขภาพที่ดีขึ้นและสามารถดำเนินชีวิตได้ตามปกติ ปัจจุบันผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังระยะสุดท้ายที่มารับการรักษาที่โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพาจะมีแนวทางการรักษาทดแทนไตมี 2 ทางเลือกหลักคือ การฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม (hemodialysis) และการล้างไตทางช่องท้องแบบถาวร (continuous ambulatory peritoneal dialysis: CAPD) ซึ่งการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมจะมีข้อจำกัดในเรื่องวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้และมีค่าใช้จ่ายในการฟอกเลือดแต่ละครั้งที่สูง ผู้ป่วยบางส่วนจึงเลือกวิธีการล้างไตทางช่องท้องถาวร ซึ่งวิธีนี้ต้องทำการฝังท่อล้างไตถาวรเข้าไปในช่องท้องของผู้ป่วย วิธีการล้างไตวิธีนี้สามารถทำได้ที่บ้านหรือที่ทำงานและทำได้ทุกวัน มีการเปลี่ยนน้ำยาล้างไต 4-5 ครั้งต่อวัน ผู้ป่วยสามารถเลือกเวลาทำเองได้โดยผู้ป่วยเองหรือมีผู้ช่วยในการล้างไตทางช่องท้อง ซึ่งมีค่าใช้จ่ายน้อยกว่าการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม ในประเทศไทยจากข้อมูลในปีพ.ศ. 2556 มีผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังระยะสุดท้าย ประมาณ 27,000 ราย พบว่าใช้การรักษาด้วยการล้างไตทางช่องท้องเกือบ 14,000 ราย[1] แต่การล้างไตทางช่องท้องนั้นอาจทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ ได้ เช่น ติดเชื้อในช่องท้องหรือที่ท่อล้างไตช่องท้องถาวร ภาวะไส้เลื่อนเป็นต้น หากผู้ป่วยมีภาวะแทรกซ้อนจนทำให้ไม่สามารถทำการล้างไตผ่านทางช่องท้องได้ก็อาจทำให้เกิดผลเสียกับผู้ป่วย เช่น ต้องแทงสายฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมชั่วคราวหรือมีการติดเชื้อรุนแรงในช่องท้องหรือในกระแสเลือดได้ อาจต้องได้รับการผ่าตัดเปลี่ยนท่อล้างไตช่องท้องถาวรได้ หากการติดเชื้อรุนแรงอาจทำให้เสียชีวิตได้ ซึ่งในปัจจุบันในประเทศไทยยังไม่เคยมีรายงานอุบัติการณ์การเกิดและปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนจากการล้างไตผ่านท่อล้างไตช่องท้องถาวร

ดังนั้นผู้เขียนจึงทำการศึกษาถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนทางศัลยกรรมของท่อล้างไตช่องท้องถาวรของผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังระยะสุดท้าย ที่ได้รับการทดแทนไตด้วยวิธีฝังท่อล้างไตช่องท้องถาวร เพื่อเป็นประโยชน์ในการดูแลรักษาผู้ป่วย เพื่อป้องกันและลดภาวะแทรกซ้อนจากการรักษาทดแทนไตด้วยวิธีฝังท่อล้างไตช่องท้องถาวรต่อไป โดยวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยนี้เพื่อทราบภาวะแทรกซ้อนและอุบัติการณ์ของการเกิดภาวะแทรกซ้อนและปัจจัยเสี่ยงของการเกิดภาวะแทรกซ้อนทางศัลยกรรมจากการใส่ท่อล้างไตช่องท้องถาวรในผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังระยะสุดท้าย

**วัสดุและวิธีการ**

เป็นการศึกษาแบบย้อนหลังเก็บรวบรวมข้อมูลจากเวชระเบียนผู้ป่วยใน และผู้ป่วยนอกของผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังระยะสุดท้ายที่ได้รับการผ่าตัดฝังท่อล้างไตช่องท้องถาวรในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพาตั้งแต่ 1 สิงหาคม พ.ศ. 2553 ถึง วันที่ 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2559 ระยะเวลา 6 ปี โดยเก็บข้อมูล เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูงโรคประจำตัว การใช้ยาป้องกันการแข็งตัวของเลือดหรือยาต้านเกล็ดเลือด เทคนิคและตำแหน่งการผ่าตัด ระยะเวลาในการผ่าตัด ระยะเวลาที่เริ่มใช้ท่อล้างไตช่องท้องถาวรหลังผ่าตัด ปริมาณน้ำที่ใส่ในช่องท้องระหว่างการล้างไตทางหน้าท้อง ภาวะแทรกซ้อนที่พบระหว่างใส่ท่อล้างไตช่องท้องถาวร และระยะเวลาที่สามารถใช้ท่อล้างไตช่องท้องถาวรนับตั้งแต่ผ่าตัด เพื่อวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลในการเกิดภาวะแทรกซ้อนทางศัลยกรรมจากการใส่ท่อล้างไตช่องท้องถาวรของผู้ป่วยไตวายเรื้อรังระยะสุดท้าย

**ภาวะแทรกซ้อน**

ภาวะแทรกซ้อนทางศัลยกรรมที่พบได้คือ การติดเชื้อของท่อล้างไตช่องท้องถาวร มีภาวะไส้เลื่อน ท่อล้างไตช่องท้องถาวรไม่ทำงาน มีการอุดตัน หรือ

มีการรั่วซึมและภาวะแทรกซ้อนอื่น ๆ ที่ต้องได้รับการรักษาด้วยการผ่าตัด

ผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อ การติดเชื้อที่ต้องได้รับการผ่าตัดเอาท่อล้างไตทางหน้าท้องออกจะต้องได้รับการการวินิจฉัยภาวะเยื่อบุช่องท้องอักเสบที่เกี่ยวข้องกับการล้างไตผ่านทางหน้าท้องจะต้องมีลักษณะทางคลินิก 2 ใน 3 ข้อดังนี้ 1. มีอาการและอาการแสดงของการอักเสบของเยื่อบุช่องท้อง 2. น้ำยาล้างไตขุ่นโดยมีเซลล์เม็ดเลือดขาวมากกว่า 100 เซลล์ต่อไมโครลิตร (หลังจากใส่น้ำยาล้างไตในช่องท้องทิ้งไว้อย่างน้อย 2 ชั่วโมง) และเป็น polymorphonuclear neutrophils (PMN) กว่าร้อยละ 50 และ 3. ตรวจพบเชื้อแบคทีเรียจากการเพาะเชื้อ[2,3]

โรคไส้เลื่อนจะวินิจฉัยโดยอาการของคนไข้มาด้วยมีก้อนยื่นหรือโป่งพองที่บริเวณแผลผ่าตัดใส่ท่อล้างไตทางช่องท้องถาวร หรือที่หน้าท้องตำแหน่งอื่น โดยสามารถคลำอวัยวะในช่องท้อง (ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ หรือเยื่อโอเมนตัม) ที่ยื่นออกมาจากทางหน้าท้องอาจดันกลับเข้าไปในช่องท้องได้หรือไม่ก็ได้ อาจใช้การอัลตร้าซาวด์ในการช่วยวินิจฉัยโรคไส้เลื่อนได้ โดยโรคไส้เลื่อนถ้ามีการขาดเลือดหรือมีการยื่นออกมาจนกดทับทางเดินอาหารก็อาจทำให้เกิดภาวะลำไส้อุดตันหรือลำไส้ขาดเลือดได้ซึ่งเป็นอันตรายถึงชีวิต เมื่อพบโรคไส้เลื่อนหลังจากการใส่ท่อล้างไตทางช่องท้องถาวรผู้ป่วยควรได้รับการผ่าตัดซ่อมแซมภาวะนี้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงมากขึ้นได้

การทำงานผิดปกติของท่อล้างไตทางช่องท้องถาวร วินิจฉัยได้โดยมีความผิดปกติในการใช้ท่อล้างไตทางหน้าท้อง เช่น ไม่สามารถใส่น้ำยาล้างไตทางหน้าท้อง หรือไม่สามารถระบายน้ำยาล้างไตทางหน้าท้องออกมาจากในช่องท้องได้ หรือขณะทำการล้างไตทางหน้าท้องมีการรั่วซึมของน้ำยาล้างไตทางหน้าท้องบริเวณหรือรอบ ๆ ท่อล้างไตทางหน้าท้อง ภาวะเหล่านี้มักจะต้องอาศัยการผ่าตัดในการรักษา ซึ่งส่วนใหญ่การผ่าตัดจะสามารถแก้ไขความผิดปกติของการทำงานของท่อล้างไตทางช่องท้องเหล่านี้ได้

ภาวะแทรกซ้อนอื่น ๆ เช่น เลือดออกจากแผลผ่าตัด ถ้าไม่สามารถห้ามเลือดได้อาจต้องเข้าไปผ่าตัดซ้ำเพื่อห้ามเลือด การผ่าตัดอาจกระทบกระเทือนโดยตรงหรืออวัยวะถูกท่อล้างไตทิ่มแทงขณะใส่ท่อทำให้อวัยวะภายในช่องท้องอาจเกิดการบาดเจ็บได้ เช่น ตับแตกลำไส้ทะลุหรือมีการฉีกขาดของหลอดเลือดของอวัยวะในช่องท้องก็อาจส่งผลให้ต้องมีการผ่าตัดเพื่อแก้ไขภาวะแทรกซ้อนเหล่านี้ได้

**การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ**

ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติเชิงพรรณนา ในการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูงโรคประจำตัว การใช้ยาป้องกันการแข็งตัวของเลือดหรือยาต้านเกล็ดเลือด ระดับโปรตีนในเลือด เทคนิคการผ่าตัด ตำแหน่งการผ่าตัด ระยะเวลาในการผ่าตัด ระยะเวลาที่เริ่มใช้ท่อล้างไตช่องท้องถาวรหลังผ่าตัด ปริมาณน้ำที่ใส่ในช่องท้องระหว่างการล้างไตทางหน้าท้อง ภาวะแทรกซ้อนที่พบระหว่างใส่ท่อล้างไตช่องท้องถาวร และระยะเวลาที่ใช้ท่อล้างไตช่องท้องถาวรนับตั้งแต่ผ่าตัด ใช้การทดสอบไคสแควร์ (Chi-square test) ในการวิเคราะห์ตัวแปรที่สัมพันธ์กับภาวะแทรกซ้อนของการใส่ท่อล้างไตช่องท้องถาวรในผู้ป่วยไตวายเรื้อรังระยะสุดท้าย และใช้ Fisher exact test ในกรณีที่ความถี่เท่ากับ 0 ในตารางแจกแจงความถี่ขนาด 2 x 2 โดยกำหนดให้ค่านัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$ การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติใช้โปรแกรม R

**จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์**

โครงการวิจัยนี้ได้รับการรับรองโดยคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา เลขที่ 86/2560

**ผลการศึกษา**

มีผู้ป่วยทั้งสิ้น 156 ราย ที่เป็นโรคไตวายเรื้อรังที่ได้รับการผ่าตัดใส่ท่อล้างไตช่องท้องถาวร เป็นผู้หญิง 95 ราย (ร้อยละ 60.9) ผู้ชาย 61 ราย มีอายุเฉลี่ย 59.5 ปี (ช่วง 19-89 ปี) ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุ 40 ถึง 60 ปี พบ 91 ราย (ร้อยละ 58.3 เป็นผู้หญิง 57 ราย ผู้ชาย 34 ราย) รองลงมาเป็นช่วงอายุมากกว่า 60 ปี พบ 53 ราย (ร้อยละ 34 เป็นผู้หญิง 30 ราย ผู้ชาย 23 ราย) ค่าดัชนีมวลกาย ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงปกติ 101 ราย (ร้อยละ 64.7) มีการใช้ยาต้านเกล็ดเลือดหรือยาละลายลิ่มเลือด พบ 20 ราย (ร้อยละ 12.8) และมีโรคเบาหวานร่วมด้วย 20 ราย (ร้อยละ 12.8)

เทคนิคการผ่าตัดส่วนใหญ่เป็นการผ่าตัดเปิดช่องท้องใต้สะดือ 124 ราย (ร้อยละ 79.5) ใช้เวลาการผ่าตัดส่วนใหญ่น้อยกว่า เท่ากับ 1 ชั่วโมง 149 ราย (ร้อยละ 95.5) การใช้ล้างไตผ่านทางช่องท้องครั้งแรกส่วนใหญ่ใช้หลังจากครบ 7 วันขึ้นไปหลังผ่าตัด 152 ราย (ร้อยละ 97.4) และปริมาณของน้ำยาล้างไตทางช่องท้องส่วนใหญ่อยู่ที่ 1.5 ลิตร 92 ราย (ร้อยละ 58.9)

**ภาวะแทรกซ้อน**

พบภาวะแทรกซ้อนทางศัลยกรรมจากการผ่าตัดใส่ท่อล้างไตช่องท้องถาวรที่ได้รับการผ่าตัดรักษา ภาวะแทรกซ้อนทั้งสิ้น 78 ราย (ร้อยละ 50) ส่วนใหญ่เป็นการติดเชื้อของท่อล้างไตช่องท้อง พบ 46 ราย (ร้อยละ 29.5 เป็นผู้หญิง 30 ราย ผู้ชาย 16 ราย) (ตารางที่ 1) พบว่าอัตราการเกิดช่องท้องอักเสบในการศึกษานี้ 1 ครั้งต่อ 28.8 เดือนของผู้ป่วย รองลงมาเป็นการทำงานผิดปกติของท่อล้างไตช่องท้องคือ มีภาวะตีบตันหรือรั่วซึมพบ 22 ราย (ร้อยละ 14.1 เป็นผู้หญิง 10 ราย ผู้ชาย 12 ราย) (ตารางที่ 2) พบโรคไส้เลื่อน 7 ราย (ร้อยละ 4.5 เป็นผู้หญิงทั้งหมด) (ตารางที่ 3) พบเลือดออกที่แผลผ่าตัดเป็นผู้หญิง 1 ราย มีการบาดเจ็บของลำไส้เล็กจากการผ่าตัดใส่ท่อล้างไตช่องท้องถาวรเป็นผู้ชาย 1 ราย และพบภาวะ encapsulating peritoneal sclerosis เป็นผู้หญิง 1 ราย (ร้อยละ 0.6)

**ภาวะติดเชื้อ**

จากผลการศึกษาพบว่าในผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังที่มีโรคเบาหวานร่วมด้วยจะมีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อของท่อล้างไตทางช่องท้องอย่างมีนัยสำคัญ ($p$-value = 0.031) โดยพบว่าผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังที่มีโรคเบาหวานร่วมมีการติดเชื้อของท่อล้างไตทางช่องท้อง 10 รายจากผู้ป่วยทั้งหมด 20 ราย (ร้อยละ 50) เมื่อเทียบกับการติดเชื้อของท่อล้างไตทางช่องท้องในกลุ่มที่ไม่มีโรคเบาหวานร่วมพบ 36 รายจาก 136 ราย (ร้อยละ 26.5) odds ratio = 2.78 (95% CI 1.068 - 7.224), $p$ = 0.036 ตัวแปรอื่นคือ เพศ อายุ ดัชนีมวลกาย การใช้ยาละลายลิ่มเลือดหรือต้านเกร็ดเลือด ตำแหน่งการผ่าตัด เวลาที่ใช้ในการผ่าตัดที่มากกว่า 1 ชั่วโมง การเริ่มใช้ท่อล้างไตครั้งแรกหลังผ่าตัดน้อยกว่า 7 วัน ปริมาณน้ำยาล้างไตทางหน้าท้องที่ใช้ไม่พบว่าสัมพันธ์กับการติดเชื้อของท่อล้างไตทางช่องท้องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p$-value > 0.05) (ตารางที่ 1)

**การทำงานผิดปกติของท่อล้างไต**

จากผลการศึกษาพบว่าการทำงานผิดปกติของท่อล้างไตทางช่องท้องถาวรกับ ตัวแปร เพศ อายุ ดัชนีมวลกาย การใช้ยาละลายลิ่มเลือดหรือต้านเกร็ดเลือด โรคเบาหวาน ตำแหน่งการผ่าตัด เวลาที่ใช้ในการผ่าตัดที่มากกว่า 1 ชั่วโมง การเริ่มใช้ท่อล้างไตครั้งแรกหลังผ่าตัดน้อยกว่า 7 วัน ปริมาณน้ำยาล้างไตทางหน้าท้องที่ใช้ ไม่พบว่าสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2)

**ตารางที่ 1** แสดงลักษณะของผู้ป่วยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ไม่มีการติดเชื้อ (n = 110) และกลุ่มที่มีการติดเชื้อของท่อล้างไตทางหน้าท้องถาวร (n = 46)

| | **ผู้ป่วยทั้งหมด n = 156** | **ไม่มีการติดเชื้อ n = 110(%)** | **มีการติดเชื้อ n = 46(%)** | **ค่า *p*-value** |
|---|---|---|---|---|
| อายุ | | | | 0.805 |
| น้อยกว่า 40 ปี | 12 | 8(66.7) | 4(33.3) | |
| 40 ถึง 60 ปี | 91 | 66(72.5) | 25(27.5) | |
| มากกว่า 60 ปี | 53 | 36(67.9) | 17(33.1) | |
| เพศ | | | | 0.475 |
| ชาย | 61 | 45(73.8) | 16(26.2) | |
| หญิง | 95 | 65(68.4) | 30(31.6) | |
| ดัชนีมวลกาย (กก./ม.$^2$) | | | | 0.628 |
| น้อยกว่า 18.5 | 3 | 2(66.7) | 1(33.3) | |
| 18.5 ถึง 24.9 | 101 | 75(74.3) | 26(25.7) | |
| 25.0 ถึง 29.9 | 41 | 25(61) | 16(39) | |
| 30.0 ถึง 40.0 | 8 | 6(75) | 2(25) | |
| มากกว่า 40.0 | 3 | 2(66.7) | 1(33.3) | |
| ยาต้านเกล็ดเลือด/ ยาต้านการแข็งตัวของเลือด | | | | 0.637 |
| มี | 20 | 15(75) | 5(25) | |
| ไม่มี | 136 | 95(69.9) | 41(30.1) | |
| โรคเบาหวาน | | | | 0.031 |
| มี | 20 | 10(50) | 10(50) | |
| ไม่มี | 136 | 100(73.5) | 36(26.5) | |
| แผลผ่าตัด | | | | 0.806 |
| เหนือสะดือ | 32 | 22(68.8) | 10(31.2) | |
| ใต้สะดือ | 124 | 88(71) | 36(29) | |
| ระยะเวลาการผ่าตัด | | | | 0.367 |
| น้อยกว่า 1 ชั่วโมง | 149 | 104(69.8) | 45(30.2) | |
| ตั้งแต่ 1 ชั่วโมงขึ้นไป | 7 | 6(85.7) | 1(14.3) | |
| การล้างไตครั้งแรก | | | | 0.362 |
| น้อยกว่า 7 วัน | 4 | 2(50) | 2(50) | |
| ตั้งแต่ 7 วันขึ้นไป | 152 | 108(71.1) | 44(28.9) | |
| ปริมาตรน้ำยาล้างไต | | | | 0.553 |
| 1 ลิตร | 4 | 2(50) | 2(50) | |
| 1.5 ลิตร | 92 | 67(72.8) | 25(27.2) | |
| 2 ลิตร | 60 | 41(68.3) | 19(31.7) | |

The chi-square statistic, ค่า *p*-value มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$

**ตารางที่ 2** แสดงลักษณะของผู้ป่วยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้ป่วยที่การทำงานของท่อล้างไตทางหน้าท้องปกติ (n = 134) และกลุ่มที่มีการอุดตันหรือรั่วซึมของท่อล้างไตทางหน้าท้องถาวร (n = 22)

| | **ผู้ป่วยทั้งหมด n = 156** | **การทำงานปกติ n = 134(%)** | **การทำงานผิดปกติ n = 22(%)** | **ค่า *p*-value** |
|---|---|---|---|---|
| อายุ | | | | 0.175 |
| น้อยกว่า 40 ปี | 12 | 9(75) | 3(25) | |
| 40 ถึง 60 ปี | 91 | 76(83.5) | 15(16.5) | |
| มากกว่า 60 ปี | 53 | 49(92.5) | 4(7.5) | |
| เพศ | | | | 0.100 |
| ชาย | 61(39.1) | 49(36.6) | 12(54.5) | |
| หญิง | 95(60.9) | 85(63.4) | 10(45.5) | |
| ดัชนีมวลกาย (กก./ม.$^2$) | | | | 0.551 |
| น้อยกว่า 18.5 | 3 | 2(66.7) | 1(33.3) | |
| 18.5 ถึง 24.9 | 101 | 89(88.1) | 12(11.9) | |
| 25.0 ถึง 29.0 | 41 | 35(85.4) | 6(14.6) | |
| 30.0 ถึง 40.0 | 8 | 6(75) | 2(25) | |
| มากกว่า 40.0 | 3 | 2(66.7) | 1(33.3) | |
| ยาต้านเกล็ดเลือด/ ยาต้านการแข็งตัวของเลือด | | | | 0.901 |
| มี | 20 | 17(85) | 3(15) | |
| ไม่มี | 136 | 117(86) | 19(14) | |
| โรคเบาหวาน | | | | 0.210 |
| มี | 20 | 19(95) | 1(5) | |
| ไม่มี | 136 | 115(84.6) | 21(15.4) | |
| แผลผ่าตัด | | | | 0.770 |
| เหนือสะดือ | 32 | 28(87.5) | 4(12.5) | |
| ใต้สะดือ | 124 | 106(85.5) | 18(14.5) | |
| ระยะเวลาการผ่าตัด | | | | 0.260 |
| น้อยกว่า 1 ชั่วโมง | 149 | 129(86.6) | 20(13.4) | |
| ตั้งแต่ 1 ชั่วโมงขึ้นไป | 7 | 5(71.4) | 2(28.6) | |
| การล้างไตครั้งแรก | | | | 0.526 |
| น้อยกว่า 7 วัน | 4 | 3(75) | 1(25) | |
| ตั้งแต่ 7 วันขึ้นไป | 152 | 131(86.2) | 21(13.8) | |
| ปริมาตรน้ำยาล้างไต | | | | 0.244 |
| 1 ลิตร และ 1.5 ลิตร | 96 | 80(83.3) | 16(16.7) | |
| 2 ลิตร | 60 | 54(90) | 6(10) | |

The chi-square statistic, ค่า *p*-value มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$

**ตารางที่ 3** แสดงลักษณะของผู้ป่วยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้ป่วยที่ไม่มีโรคไส้เลื่อน (n=149) และกลุ่มที่มีโรคไส้เลื่อน (n=7)

| | **ผู้ป่วยทั้งหมด n = 156** | **ไม่มีโรคไส้เลื่อน n = 149(%)** | **มีโรคไส้เลื่อน n = 7(%)** | *p*-value |
|---|---|---|---|---|
| อายุ | | | | 0.185 |
| ≤ 60 ปี | 103 | 100(97.1) | 3(2.9) | |
| มากกว่า 60 ปี | 53 | 49(92.5) | 4(7.5) | |
| เพศ | | | | 0.043 |
| ชาย | 61 | 61(100) | 0 | |
| หญิง | 95 | 88(92.6) | 7(7.4) | |
| ดัชนีมวลกาย (กก./ม.$^2$) | | | | 0.0006 |
| ≤ 29.9 | 145 | 141(97.2) | 4(2.8) | |
| 30.0 ถึง 40.0 | 8 | 6(75) | 2(25) | |
| มากกว่า 40.0 | 3 | 2(66.7) | 1(33.3) | |
| ยาต้านเกล็ดเลือด/ยาต้านการแข็งของเลือด | | | | 0.202 |
| มี | 20 | 18(90) | 2(10) | |
| ไม่มี | 136 | 131(96.3) | 5(3.7) | |
| โรคเบาหวาน | | | | 0.0003 |
| มี | 20 | 16(80) | 4(20) | |
| ไม่มี | 136 | 133(97.8) | 3(2.2) | |
| แผลผ่าตัด | | | | 0.589 |
| เหนือสะดือ | 32 | 30(93.8) | 2(6.2) | |
| ใต้สะดือ | 124 | 119(96) | 5(4) | |
| ระยะเวลาการผ่าตัด | | | | 0.200 |
| น้อยกว่า 1 ชั่วโมง | 149 | 143(96) | 6(4) | |
| ตั้งแต่ 1 ชั่วโมงขึ้นไป | 7 | 6(85.7) | 1(14.3) | |
| การล้างไตครั้งแรก | | | | < 0.00001 |
| น้อยกว่า 7 วัน | 4 | 2(50) | 2(50) | |
| ตั้งแต่ 7 วันขึ้นไป | 152 | 147(96.7) | 5(3.3) | |
| ปริมาตรน้ำยาล้างไต | | | | 0.127 |
| 1 ลิตร | 4 | 3(75) | 1(25) | |
| 1.5 ลิตร | 92 | 88(95.7) | 4(4.3) | |
| 2 ลิตร | 60 | 58(96.7) | 2(3.3) | |

The chi-square statistic, ค่า *p*-value มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$

**โรคไส้เลื่อน**

จากผลการศึกษาพบว่าผู้ป่วยทั้ง 7 รายที่มีภาวะแทรกซ้อนเป็นโรคไส้เลื่อนเป็นผู้หญิงทั้งหมด โดยเพศหญิงมีความสัมพันธ์กับโรคไส้เลื่อนอย่างมีนัยสำคัญ (*p*-value = 0.043, Fisher exact test) odds ratio =10.42 (95% CI 0.584 - 185.913), *p* = 0.111 (ตารางที่ 3)

ดัชนีมวลกายตั้งแต่ 30 กก./ม$^2$ ขึ้นไป มีความสัมพันธ์กับโรคไส้เลื่อนอย่างมีนัยสำคัญ (*p*-value = 0.0006) โดยผู้ป่วยที่มีดัชนีมวลกายตั้งแต่ 30 ถึง 40 กก./ม.$^2$ มีโรคไส้เลื่อน 2 ราย จากผู้ป่วยทั้งหมด 8 ราย (ร้อยละ 25) odds ratio = 11.75 (95% CI 1.786 – 77.297), *p* = 0.010 และดัชนีมวลกายมากกว่า 40 กก./ม.$^2$ มีโรคไส้เลื่อน 1 ราย จากผู้ป่วยทั้งหมด 3 ราย (ร้อยละ 33.3) odds ratio = 17.63 (95% CI 1.312 – 236.844), *p* = 0.030 เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ดัชนีมวลกายน้อยกว่า หรือเท่ากับ 29.9 กก./ม.$^2$ มีโรคไส้เลื่อน 4 ราย จากผู้ป่วยทั้งหมด 145ราย (ร้อยละ 2.8) (ตารางที่ 3)

ในผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังที่มีโรคเบาหวานร่วมด้วย มีความสัมพันธ์กับโรคไส้เลื่อนอย่างมีนัยสำคัญ (*p*-value = 0.0003) โดยพบว่า ผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังที่มีโรคเบาหวานร่วม มีโรคไส้เลื่อน 4 ราย จากผู้ป่วยทั้งหมด 20 ราย (ร้อยละ 20) เมื่อเทียบกับโรคไส้เลื่อนในกลุ่มที่ไม่มีโรคเบาหวานร่วม พบ 3 รายจาก 136 ราย (ร้อยละ 2.2) odds ratio = 11.08 (95% CI 2.273 - 54.040), *p* = 0.003 (ตารางที่ 3)

ผู้ป่วยที่เริ่มใช้ท่อล้างไตครั้งแรกหลังผ่าตัดใส่ท่อล้างไตทางช่องท้องถาวรน้อยกว่า 7 วัน มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคไส้เลื่อนอย่างมีมีนัยสำคัญ (*p*-value < 0.00001) โดยเกิดโรคไส้เลื่อน 2 ราย จากผู้ป่วยทั้งหมด 4 ราย (ร้อยละ 50) เมื่อเทียบกับผู้ป่วยเริ่มใช้ท่อล้างไตครั้งแรกหลังผ่าตัดใส่ท่อล้างไตทางช่องท้องถาวรตั้งแต่ 7 วันขึ้นไป เกิดโรคไส้เลื่อน 5 ราย จากผู้ป่วยทั้งหมด 152 ราย (ร้อยละ 3.3) odds ratio = 29.40 (95% CI 3.414 - 253.191), *p* = 0.002 ตัวแปรอื่นคือ อายุ การใช้ยาละลายลิ่มเลือดหรือต้านเกร็ดเลือด ตำแหน่งการผ่าตัด เวลาที่ใช้ในการผ่าตัดที่มากกว่า 1 ชั่วโมง ปริมาตรน้ำยาล้างไตทางหน้าท้องที่ใช้ไม่พบว่าสัมพันธ์กับโรคไส้เลื่อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3)

**อภิปราย**

จากผลการศึกษาพบว่าผู้ป่วยโรคไตวายระยะสุดท้ายที่ล้างไตผ่านทางหน้าท้อง อายุอยู่ในช่วง 40 ถึง 60 ปี ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาของประเทศไทยในปี 2552-2558 พบผู้ป่วยที่ต้องทำการล้างไตอยู่ส่วนใหญ่ในช่วงอายุ 45-64 ปี (ร้อยละ 43.1-45.8)[4] โดยสามารถพบภาวะแทรกซ้อนทางศัลยกรรม จากการล้างไตวิธีนี้ได้ถึงร้อยละ 50 โดยมากกว่าครึ่งหนึ่งของผู้ป่วยที่มีภาวะแทรกซ้อนทางศัลยกรรม มีการติดเชื้อในช่องท้องและท่อล้างไตทางหน้าท้อง การรักษาภาวะติดเชื้อนี้จำเป็นต้องได้รับการผ่าตัด เพื่อเอาท่อล้างไตทางหน้าท้องออก และให้ยาปฏิชีวนะทางหลอดเลือดดำและผู้ป่วยจำเป็นต้องล้างไตผ่านการฟอกเลือดทางหลอดเลือดดำ ซึ่งผู้ป่วยต้องได้รับการใส่สายขนาดใหญ่ ในหลอดเลือดดำในการล้างไตผ่านการฟอกเลือด ซึ่งเป็นหัตถการที่มีความเสี่ยงอาจเป็นอันตรายถึงชีวิตได้ จากการศึกษาพบว่า โรคเบาหวานเพิ่มความเสี่ยงในการเกิดการติดเชื้อในช่องท้องและท่อล้างไตจนต้องได้รับการผ่าตัดเอาท่อล้างไตทางหน้าท้องออกและต้องล้างไตผ่านการฟอกเลือด โดยพบความเสี่ยงการติดเชื้อมากกว่าในกลุ่มที่ไม่เป็นเบาหวาน 2.78 เท่า และพบว่าอัตราการเกิดช่องท้องอักเสบในการศึกษานี้ 1 ครั้งต่อ 28.8 เดือนของผู้ป่วย ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาก่อนหน้าที่พบว่าโรคเบาหวานเพิ่มความเสี่ยงในการติดเชื้อของท่อล้างไตทางหน้าท้อง 1 ครั้งต่อ 20.7-25.8 เดือนของผู้ป่วย [5] ซึ่งอาจอธิบายได้จากภูมิคุ้มกันของผู้ป่วยโรคเบาหวานอาจทำงานได้ต่ำกว่าปกติทำให้เกิดการติดเชื้อในช่องท้องและท่อล้างไตทางหน้าท้องได้มากกว่าผู้ป่วยที่ไม่มีโรคเบาหวาน

นอกจากนี้ยังพบว่าโรคเบาหวานทำให้เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดโรคไส้เลื่อนที่หลังจากการผ่าตัดใส่ท่อล้างไตทางช่องท้องถาวร มากกว่าในกลุ่มที่ไม่เป็นเบาหวาน 11.08 เท่า (พบโรคไส้เลื่อนที่ต้องได้รับการผ่าตัดร้อยละ 20 ในกลุ่มที่เป็นเบาหวานเทียบกับร้อยละ 2.2 ในกลุ่มที่ไม่มีเบาหวานร่วมด้วย) อธิบายได้จากภาวะความดันในช่องท้องสูงกว่าคนปกติจากการใส่น้ำยาล้างไต ทำให้เกิดการยื่นออกมาของอวัยวะในช่องท้องที่บริเวณผนังหน้าท้องที่อ่อนแอกว่าปกติ และสมานแผลที่ผิดปกติในผู้ป่วยโรคเบาหวาน จึงทำให้การสมานของแผลผ่าตัดบริเวณที่ใส่ท่อล้างไตทางหน้าท้องมีปัญหาทำให้เกิดการแยกของผนังหน้าท้องจึงทำให้เกิดโรคไส้เลื่อนที่แผลผ่าตัดตามมา

พบว่าผู้ป่วยทุกรายที่เกิดโรคไส้เลื่อนเป็นเพศหญิงโดยมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พบความเสี่ยงมากกว่าในเพศชาย 10.42 เท่า อาจอธิบายได้จากความแข็งแรงของผนังหน้าท้องในเพศหญิงมีความแข็งแรงในการรับความดันในช่องท้องได้น้อยกว่าผู้ชาย อาจต้องทำการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับปริมาตรน้ำยาล้างไตที่เหมาะสมในผู้ป่วยเพศหญิงต่อไป

ดัชนีมวลกายที่สูงเป็นความเสี่ยงในการเกิดโรคไส้เลื่อนในผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่ล้างไตทางหน้าท้อง 11.75 เท่าในกลุ่มผู้ป่วยที่มีดัชนีมวลกายตั้งแต่ 30 ถึง 40 กก./ม.$^2$ และ 17.63 เท่าในกลุ่มผู้ป่วยที่มีดัชนีมวลกายมากกว่า 40 กก./ม.$^2$ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้าที่พบว่าดัชนีมวลกายที่สูงเป็นความเสี่ยงในการเกิดโรคไส้เลื่อนในผู้ป่วยไตวายเรื้อรังที่ล้างไตทางหน้าท้อง[6]

การใส่น้ำยาล้างไตทางหน้าท้องก่อนครบ 7 วันหลังการผ่าตัดใส่ท่อล้างไตทางหน้าท้องมีความเสี่ยงในการเกิดโรคไส้เลื่อนมากกว่า 29.4 เท่า (พบโรคไส้เลื่อนที่ต้องได้รับการผ่าตัดร้อยละ 50 ในกลุ่มที่เริ่มใช้ก่อน 7 วันเทียบกับร้อยละ 3.3 ในกลุ่มที่เริ่มใช้ตั้งแต่ 7 วันขึ้นไป) ซึ่งอาจอธิบายได้จากการรบกวนกลไกการสมานแผลของผนังหน้าท้องที่บริเวณใส่ท่อล้างไตทางช่องท้องจากการใส่น้ำยาล้างไตซึ่งเพิ่มความดันในช่องท้องในขณะที่ผนังช่องท้องยังไม่สมานจนแข็งแรงพอที่จะรับความดันในช่องท้องที่เพิ่มขึ้นจึงทำให้เกิดการแยกของผนังหน้าท้องจึงทำให้เกิดโรคไส้เลื่อนตามมา

พบว่าผู้ป่วยทุกรายที่เกิดโรคไส้เลื่อนเป็นผู้หญิง แต่ไม่พบว่าสัมพันธ์กับโรคไส้เลื่อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจต้องการการศึกษาเพิ่มเติมที่มีผู้ป่วยโรคไส้เลื่อนที่พบในเพศชายร่วมด้วย

การทำงานผิดปกติของท่อล้างไตในการศึกษานี้ พบเป็นอันดับ 2 รองลงมาจากการติดเชื้อ (ร้อยละ 14.1) แต่ไม่พบตัวแปรที่สัมพันธ์กับการทำงานที่ผิดปกติของท่อล้างไต ภาวะแทรกซ้อนอื่น ๆ ที่ต้องการการแก้ไขโดยการผ่าตัดที่พบในการศึกษานี้ คือ มีเลือดออกที่แผลผ่าตัด 1 ราย (ร้อยละ 0.6) และพบการบาดเจ็บของลำไส้เล็กจากการผ่าตัดใส่ท่อล้างไตช่องท้อง 1 ราย (ร้อยละ 0.6) เกิดจากการห้ามเลือดที่ไม่เพียงพอระหว่างการผ่าตัดและเทคนิคการผ่าตัดที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บของลำไส้เล็ก ทำให้ต้องเข้ามาผ่าตัดซ้ำเพื่อห้ามเลือดและเย็บซ่อมลำไส้ ในการศึกษานี้พบภาวะ encapsulating peritoneal sclerosis 1 ราย (ร้อยละ 0.6) ซึ่งเกิดจากการติดเชื้อเรื้อรังในช่องท้องของผู้ป่วยแล้วเกิดพังผืดของเยื่อบุช่องท้องทำให้ไม่สามารถแลกเปลี่ยนของเสียด้วยน้ำยาล้างไตได้ จำเป็นต้องได้รับการผ่าตัดเอาท่อล้างไตทางช่องท้องออกและเปลี่ยนเป็นล้างไตด้วยการฟอกเลือดแทน

ข้อจำกัดของการศึกษาคือเป็นการศึกษาแบบย้อนหลัง ในสถาบันเดียว อาจมีจำนวนผู้ป่วยในการศึกษาไม่มากเมื่อเทียบกับการศึกษาแบบหลายสถาบัน

## สรุป

จากการศึกษานี้พบว่าภาวะแทรกซ้อนทางศัลยกรรมของผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังระยะสุดท้ายที่ล้างไตผ่านทางช่องท้อง พบภาวะติดเชื้อการทำงานของท่อล้างไตผิดปกติและโรคไส้เลื่อนเป็น 3 อันดับแรก

ที่พบบ่อย โดยโรคเบาหวานที่พบร่วมเพิ่มความเสี่ยงในการติดเชื้อในช่องท้องและท่อล้างไตทางหน้าท้อง ที่ต้องการการผ่าตัดเอาท่อล้างไตทางหน้าท้องออกในการรักษา และเพิ่มความเสี่ยงในการเกิดโรคไส้เลื่อนที่ต้องการการผ่าตัดซ่อมแซมผนังหน้าท้อง นอกจากนี้เพศหญิง ดัชนีมวลกายที่มากกว่า หรือเท่ากับ 29.9 กก./ม.$^2$ และระยะเวลาในการเริ่มใช้ท่อล้างไตทางหน้าท้องที่น้อยกว่า 7 วันหลังผ่าตัดเพิ่มความเสี่ยงในการเกิดโรคไส้เลื่อนที่ต้องการการผ่าตัดซ่อมแซมผนังหน้าท้องเช่นเดียวกัน

**เอกสารอ้างอิง**

1. ประเสริฐ ธนกิจจารุ. สถานการณ์ปัจจุบันของโรคไตเรื้อรังในประเทศไทย. วารสารกรมการแพทย์. 2558; 40: 5-18.
2. Korzets Z, Korzets A, Golan E, Zevin D, Bernheim J. CAPD peritonitis--initial presentation as an acute abdomen with a clear peritoneal effluent. Clin Nephrol. 1992; 37: 155-7.
3. Li PK-T, Szeto CC, Piraino B, de Arteaga J, Fan S, Figueiredo AE, et al. ISPD Peritonitis recommendations: 2016 update on prevention and treatment. Perit Dial Int 2016; 36: 481–508.
4. Thailand Renal Replacement Therapy Registry 2015 Report. Nephrolegy Society of Thailand [Accessed August 1]. Available from http://www.nephrothai.org/images/Final_TRT_report_2015_%E0%B8%89%E0% B8%9A%E0%B8%9A%E0%B9%81%E0%B8%81%E0%B9%84%E0%B8%82.pdf
5. Dhanakijcharoen P, Sirivongs D, Aruyapitipan S, Chuengsaman P, Lumpaopong A. The “PD First” policy in Thailand: three-year experiences (2008-2011). J Med Assoc Thai. 2011; 94(Suppl 4): s153-61.
6. del Peso G, Bajo MA, Costero O, Hevia C, Gil F, Diaz C, et al. Risk factors for abdominal wall complications in peritoneal dialysis patients. Perit Dial Int. 2003; 23: 249–54.

# ความคิดเห็นของนิสิตแพทย์ต่อรูปแบบการฝึกซักประวัติผู้ป่วยจำลองในโครงการปฐมนิเทศนิสิตแพทย์ ศูนย์แพทยศาสตรศึกษาชั้นคลินิก โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช

ธนพล สิงคะปะ (ภ.บ.) กรองกาญจน์ บุญครอง (ภ.บ.) สิริรัตน์ แก้วเกตุ (วท.บ.)
และรุจาภา เพชรเจริญ (พ.บ.)

ศูนย์แพทยศาสตรศึกษาชั้นคลินิก โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช

**บทคัดย่อ**

**บทนำ** ศูนย์แพทยศาสตรศึกษาชั้นคลินิก โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราชเปลี่ยนแปลงรูปแบบกิจกรรมการฝึกซักประวัติในผู้ป่วยจำลองในโครงการปฐมนิเทศนิสิตแพทย์เพื่อเตรียมความพร้อมให้แก่นิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 4 ก่อนการปฏิบัติงานจริงในชั้นคลินิก

**วัตถุประสงค์** เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนิสิตแพทย์ต่อรูปแบบการฝึกซักประวัติผู้ป่วยจำลองในโครงการปฐมนิเทศนิสิตแพทย์ ปีการศึกษา 2560

**วิธีการศึกษา** เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ กลุ่มเป้าหมายคือนิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 4และ 5 ปีการศึกษา 2560 ที่เข้าร่วมกิจกรรมการฝึกซักประวัติผู้ป่วยจำลอง เก็บข้อมูลจากเรียงความของนิสิตแพทย์และการสัมภาษณ์เชิงลึกภายหลังจากการฝึกปฏิบัติจริงบนหอผู้ป่วย วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธี SCAT

**ผลการศึกษา** ความคิดเห็นของนิสิตแพทย์ต่อรูปแบบการฝึกซักประวัติผู้ป่วยจำลองในโครงการปฐมนิเทศนิสิตแพทย์ คือ การเรียนรู้และทบทวนทักษะการซักประวัติเบื้องต้น เกิดความคิดที่เป็นระบบ มีแนวทางการวางตัวที่เหมาะสม เพิ่มความมั่นใจ เข้าใจจิตใจผู้ป่วย เห็นโอกาสในการพัฒนาตนเอง การมีรุ่นพี่เข้าร่วมกิจกรรมก่อให้เกิดสัมพันธภาพระหว่างรุ่นพี่รุ่นน้อง ซึ่งหลังผ่านการปฏิบัติงานจริง นิสิตแพทย์ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่ากิจกรรมนี้เป็นสิ่งจำเป็น เนื่องจากมีประโยชน์ต่อการเรียนและปฏิบัติงานจริงของนิสิตแพทย์ชั้นคลินิก

**สรุป** รูปแบบการฝึกซักประวัติผู้ป่วยจำลองนี้ ช่วยเสริมสร้างความมั่นใจต่อทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนและการปฏิบัติงานในชั้นคลินิกให้แก่นิสิตแพทย์

**คำสำคัญ** นิสิตแพทย์ การซักประวัติ แพทยศาสตร์ศึกษา ผู้ป่วยจำลอง

**ผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ** ธนพล สิงคะปะ
ศูนย์แพทยศาสตรศึกษาชั้นคลินิก โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช
ตาก ประเทศไทย
E-mail: Singkapa@gmail.com

**วันที่รับบทความ : 20 กุมภาพันธ์ 2562** **วันที่ตอบรับบทความ : 3 พฤษภาคม 2562**

# Collected opinions of medical students on studying the history of medicine as part of their orientation program at Somdejphrajaotaksinmaharaj Hospital's Medical Education Center in Tak Province

Thanapon Singkapa (Pharm.D.), Krongkarn Bunkhrong (B.Pharm.), Sirirat Kaewked (B.Sci.) and Rujapha Petcharoen (M.D.)

Medical Education Center, Somdejphrajaotaksinmaharaj Hospital, Tak Province, Thailand

## Abstract

**Introduction** Somdejphrajaotaksinmaharaj Hospital's Medical Education Center has implemented a training model on medical history as part of the orientation program for 4th year medical students who are preparing for their real, hands-ontraining in clinical rotation.

**Objective** To study the opinions of medical students undergoing a training model on the history of medicine in theirorientation program in 2017.

**Materials and Methods** This research undertaking was a qualitative study. The key informants were 4thand 5th year medical students in 2017, who participated in a new training program in the history of medicine. In-depth interviews with these students, upon the completion of their clinical rotation (as well asreflective papers), supplied the data for this research. The SCAT method was implemented to analyze the data.

**Results** The opinions from these medical student safter haven taken the training model in medical history during their orientation program included not only a more equipped systematic thinking process,an increase in confidence and affirmative attitude, and a better understanding of patient feelings; but, alsothe study and review onthe basics of clinical history, which can promote opportunities for self-development. Futhermore, a good relationship occurred between the senior and junior year clinical students throughout the training period. After the students went through their clinical rotation, most participants agreed that this activity was very necessary.

**Conclusion** A training model in the history of medicine helps medical students increase their essential studying skills during their clinical rotation.

**Keywords** Medical student, Medical history, Medical education, Standardized patient

**Correspondence author** ThanaponSingkapa
Medical Education Center,
Somdejphrajaotaksinmaharaj Hospital, Tak Province, Thailand
E-mail: Singkapa@gmail.com

**บทนำ**

การสัมภาษณ์ประวัติหรือการซักประวัติ คือ กิจกรรมแรกที่นิสิตแพทย์จะต้องเรียนรู้เมื่อศึกษาในระดับคลินิกและต้องฝึกฝนอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตของการเป็นแพทย์ การซักประวัติมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับการเจ็บป่วยของผู้ป่วยที่ถูกต้องแม่นยำ อันจะนำไปสู่การวินิจฉัยและการรักษาให้ผู้ป่วยหายจากการเจ็บป่วยได้ ซึ่งระยะแรกที่ฝึกการซักประวัติอาจจะพบกับปัญหาหลายอย่าง แต่เมื่อนิสิตแพทย์ได้เรียนรู้ถึงขั้นตอนการซักประวัติที่ถูกต้อง ร่วมกับการฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอจะส่งผลต่อการซักประวัติที่มีประสิทธิผลในที่สุด[1] แม้ว่าการซักประวัติที่ดีจะนำไปสู่การวินิจฉัยโรคได้อย่างถูกต้อง แต่หากนิสิตแพทย์มุ่งเน้นการซักประวัติโดยละเอียด เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนเพียงอย่างเดียว โดยไม่สนใจมุมมองของผู้ป่วย อาจทำให้ข้อมูลที่ได้รับ มีความคลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริงและข้อมูลที่สำคัญจะไม่มีความชัดเจน ดังนั้นการซักประวัติผู้ป่วยที่ดีจึงควรเป็นไปในลักษณะที่ยึดผู้ป่วยเป็นศูนย์กลาง อันจะทำให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและชัดเจนมากกว่า กอปรกับอาศัยทักษะในการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพในการซักประวัติความเจ็บป่วยด้วยเสมอ[1,2]

จะเห็นได้ว่าการซักประวัติและการสื่อสารเป็นสิ่งสำคัญของการเรียนแพทย์ และการประกอบวิชาชีพเวชกรรม โดยแพทยสภาได้กำหนดให้เป็นหนึ่งในคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตแพทย์ที่ศึกษาในหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิตของประเทศไทย อีกทั้งคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรยังให้ความสำคัญกับประเด็นนี้เช่นกันจึงมีการเรียนการสอนภายใต้อัตลักษณ์ตามหลัก 7 star doctor ซึ่งความสามารถในการติดต่อสื่อสารที่ดี (communicator) ถือเป็นหนึ่งในอัตลักษณ์ของบัณฑิตแพทย์ด้วยเช่นกัน[3] ในขณะเดียวกัน จากการศึกษาทางแพทยศาสตรศึกษาในต่างประเทศพบว่า การซักประวัติผู้ป่วยที่ดีนั้น สามารถนำไปสู่การวินิจฉัยที่ถูกต้องตั้งแต่ยังไม่ต้องทำการตรวจร่างกายหรือทำการสืบค้นเพิ่มเติม[4] นอกจากนี้ยังพบว่าการจัดการเรียนการสอนที่มีการซักประวัติผู้ป่วยทั้งที่เป็นผู้ป่วยจำลองและผู้ป่วยจริงจะสามารถเพิ่มพูนทักษะในการซักประวัติของนักเรียนแพทย์ได้เป็นอย่างดี และสามารถทำให้นักเรียนแพทย์ให้การวินิจฉัย และรักษาแก่ผู้ป่วยได้อย่างเหมาะสม[5]

ศูนย์แพทยศาสตรศึกษาชั้นคลินิก โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช เป็นสถาบันผลิตแพทย์ร่วมกับคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้จัดให้มีการฝึกซักประวัติในผู้ป่วยจำลองเพื่อเป็นการเตรียมพร้อมก่อนการปฏิบัติงานจริงในชั้นคลินิกให้แก่นิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 4 มาโดยตลอด แต่ในปีการศึกษา 2560 เป็นต้นมาได้มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการฝึกซักประวัติด้วยการเชิญนิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 5 มาร่วมเป็นผู้ป่วยจำลองให้แก่นิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 4 ทำการฝึกซักประวัติ โดยกิจกรรมนี้จะใช้สถานการณ์สมมุติ คือ ผู้ป่วยมาด้วยอาการหอบเหนื่อย อาการท้องเสียและมารดาผู้ป่วยมาปรึกษาเรื่องอาการปวดท้องของบุตร และแบ่งการฝึกเป็น3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนแรกให้นิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 4 สลับบทบาทเป็นแพทย์และผู้ป่วยจำลอง ขั้นตอนที่สองมีนิสิตชั้นปีที่ 5 แสดงเป็นผู้ป่วยจำลอง และขั้นตอนสุดท้ายจะทำการฝึกซักประวัติกับ standardized patient ที่ทางศูนย์แพทยศาสตรศึกษาชั้นคลินิกฯได้เตรียมไว้ โดยกิจกรรมทั้งหมดจะอยู่ภายใต้โครงการปฐมนิเทศนิสิตแพทย์ชั้นคลินิก ศูนย์แพทยศาสตร์ชั้นคลินิก โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช[6]

ดังนั้นคณะผู้วิจัย จึงเกิดคำถามการวิจัยว่า นิสิตแพทย์มีความคิดเห็นอย่างไรต่อรูปแบบการฝึกซักประวัติผู้ป่วยจำลอง ในโครงการปฐมนิเทศนิสิตแพทย์โดยประโยชน์ของงานวิจัยนี้จะสามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดรูปแบบการเรียนการสอนด้านการฝึกทักษะการซักประวัติผู้ป่วยก่อนขึ้นปฏิบัติงานของนิสิตแพทย์ชั้น

ปีที่ 4 ในปีการศึกษาต่อไป และขยายพื้นที่ความรู้ทางแพทยศาสตรศึกษาให้มากขึ้น

**วัตถุประสงค์**

เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนิสิตแพทย์ต่อรูปแบบการฝึกซักประวัติผู้ป่วยจำลองในโครงการปฐมนิเทศนิสิตแพทย์ ปีการศึกษา 2560

**วิธีการศึกษา**

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ (qualitative research) มีวิธีการศึกษา ดังนี้

**กลุ่มเป้าหมาย** คือ นิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 4 และ 5 ทั้งหมด จำนวน 29 คน ศูนย์แพทยศาสตร์ศึกษาชั้นคลินิก โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช ที่เข้าร่วมกิจกรรมการฝึกทักษะการซักประวัติผู้ป่วยในโครงการปฐมนิเทศนิสิตแพทย์ ปีการศึกษา 2560

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** คือ แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนิสิตแพทย์ที่มีต่อกิจกรรมการฝึกซักประวัติผู้ป่วยจำลองในโครงการปฐมนิเทศนิสิตแพทย์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่หนึ่ง ข้อมูลส่วนบุคคล ส่วนที่สอง ความคิดเห็นของนิสิตแพทย์ที่มีต่อกิจกรรมการฝึกซักประวัติผู้ป่วยจำลอง และส่วนที่สาม ข้อเสนอแนะ

**วิธีการเก็บรวมรวมข้อมูล** แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ (1) การศึกษาเอกสาร ซึ่งเป็นเรียงความที่นิสิตแพทย์ได้เขียนสะท้อนในหัวข้อ *ความคิดเห็นที่มีต่อกิจกรรมการฝึกซักประวัติผู้ป่วยจำลอง* (2) การสัมภาษณ์เชิงลึก จากกลุ่มเป้าหมายทั้ง 29 คน ซึ่งข้อมูลทั้ง 2 ส่วน จะเก็บภายหลังจากการฝึกปฏิบัติจริงในชั้นคลินิกเป็นเวลา 9 เดือน โดยระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล ตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม – 30 เมษายน 2561

**การวิเคราะห์ข้อมูล** งานวิจัยนี้ได้เลือกใช้หลัก steps for coding and theorization (SCAT) method[7] เป็นแนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

**การขอจริยธรรมการวิจัย** งานวิจัยนี้ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช เลขที่โครงการ 5/2561

**ผลการศึกษา**

นิสิตแพทย์ทุกคนที่เข้าร่วมกิจกรรมการฝึกซักประวัติผู้ป่วยจำลองของศูนย์แพทยศาสตรศึกษาชั้นคลินิก โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช ปีการศึกษา 2560 จำนวนทั้งหมด 29 คน แบ่งเป็นนิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 4 จำนวน 14 คน (ร้อยละ 48.28) และนิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 5 จำนวน 15 คน (ร้อยละ 51.72) ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง 17 คน (ร้อยละ 58.6) อายุเฉลี่ย 30.1 ปี วุฒิทางการศึกษาสูงสุดระดับปริญญาตรี 26 คน (ร้อยละ 89.7) วิชาชีพเดิมก่อนเข้าศึกษาหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิตส่วนใหญ่เป็นเภสัชกร 14 คน (ร้อยละ 48.3) และมีระดับผลการเรียน GPA เฉลี่ยสะสมในช่วง 3.00-3.49 จำนวน 17 คน (ร้อยละ 58.6)

**1. ความคิดเห็นของนิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 4 ต่อกิจกรรมการซักประวัติผู้ป่วย** จากการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 4 ปีการศึกษา 2560 ซึ่งรับบทบาทเป็นผู้ซักประวัติ มีความคิดเห็นใน 6 ประเด็นดังนี้

**ประเด็นที่ 1 การรับทราบว่าการซักประวัติมีความสำคัญและเป็นพื้นฐานของการปฏิบัติงานในชั้นคลินิก** โดยคิดเห็นว่าการวินิจฉัยโรคนั้นสิ่งสำคัญคือ ประวัติที่ดีและการได้มาซึ่งข้อมูลนั้นย่อมได้จากการซักประวัติที่ดี ดังเช่นนิสิตแพทย์ท่านหนึ่งได้กล่าวว่า *“...การซักประวัติผู้ป่วยมีความสำคัญต่อกระบวนการตรวจรักษาโรค ดังที่มีคำกล่าวกันว่า ... โรคที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน กว่าครึ่งสามารถวินิจฉัยจากการซักประวัติเพียงอย่างเดียว...”*

**ประเด็นที่ 2 การเข้าร่วมกิจกรรมทำให้เพิ่มความมั่นใจในการฝึกปฏิบัติในหอผู้ป่วย** เนื่องจากผู้เข้าร่วมกิจกรรมยังไม่เคยเรียนรู้ และปฏิบัติงานบนหอผู้ป่วยจึงเกิดความกังวล แต่การเข้าร่วมกิจกรรม

ดังกล่าวทำให้ทราบถึงวิธีปฏิบัติตัวในหอผู้ป่วย รวมถึงเพิ่มพูนทักษะการซักประวัติทำให้ลดความเครียดและเพิ่มความมั่นใจขึ้นได้ ดังเช่นนิสิตแพทย์คนที่ 1 ได้กล่าวว่า *"...การได้ฝึกซักประวัติยังช่วยให้เกิดความมั่นใจและชำนาญในการซักประวัติมากขึ้น ก่อนปฏิบัติจริงบนหอผู้ป่วย..."* นอกจากนี้ยังได้เรียนรู้จุดเด่นและจุดด้อยของตนจากการพูดคุยหลังจบกิจกรรม รวมถึงการได้รับบทบาทเป็นผู้สังเกตการณ์ทำให้ทราบถึงประเด็นในการปรับปรุงก่อนปฏิบัติงานจริง ดังนิสิตแพทย์คนที่ 2 ได้กล่าวไว้ว่า *"...ต้องคอยสังเกตจุดบกพร่อง จุดเด่น ของเพื่อนที่แสดงบทบาทเป็นแพทย์แล้วนำข้อดีมาปรับใช้กับตนเอง นำข้อบกพร่องมาเป็นสิ่งกระตุ้นเตือนใจ..."*

**ประเด็นที่ 3 การได้เรียนรู้ทักษะการสื่อสารรวมถึงการวางตัวให้เหมาะสมแก่การเป็นแพทย์ที่ดีและน่าเชื่อถือ** โดยเรียนรู้ทั้งจากการที่มีรุ่นพี่แนะนำหลังจบกิจกรรม ดังเช่นนิสิตแพทย์คนที่ 1 ได้กล่าวไว้ว่า *"...Feedback จากพี่ปี 5 ที่มีประสบการณ์ในการซักประวัติผู้ป่วย ทำให้ได้เรียนรู้จุดเด่นจุดด้อยของตนเองชัดเจนยิ่งขึ้นและได้คำแนะนำในการพัฒนาทักษะการสื่อสารของตนเองต่อไป..."* นอกจากนี้ยังได้เรียนรู้ด้วยตัวเองจากการฝึกซักประวัติ ดังเช่นนิสิตแพทย์คนที่ 2 ได้กล่าวไว้ว่า *"...ฝึกการควบคุมอารมณ์ ฝึกมนุษย์สัมพันธ์ที่ดี การยิ้มแย้มแจ่มใส ฝึกภาษากาย ฝึกสีหน้าที่เป็นห่วงเอาใจใส่ดูแลคนไข้ ร่วมกับได้ฝึกการจับใจความสำคัญในสิ่งที่ผู้ป่วยพูดและเล่าออกมา..."* ซึ่งเป็นการฝึกการใช้ทักษะการสื่อสารทุกด้าน รวมถึงการวางตัวที่เหมาะสมอีกด้วย

**ประเด็นที่ 4 การได้ฝึกคิดอย่างเป็นระบบแบบแผน** เนื่องจากการซักประวัติ มีความจำเป็นต้องทำให้เป็นระบบรวมถึงมีการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับมาเพื่อใช้เลือกคำถามในการซักประวัติต่อ ดังนั้นการฝึกซักประวัติจึงก่อให้เกิดวิธีการคิดที่เป็นระบบ โดยนิสิตแพทย์ท่านหนึ่ง ได้กล่าวว่า *"...การได้ฝึกซักประวัตินั้นก่อให้เกิดกระบวนความคิดที่เป็นแบบแผนและซักประวัติคนไข้ได้เป็นระบบมากขึ้น..."*

**ประเด็นที่ 5 การเข้าใจจิตใจของผู้ป่วย** เนื่องจากกิจกรรมนี้ ผู้เข้าร่วมกิจกรรมต้องรับบทบาทเป็นผู้ซักประวัติและผู้สังเกตการณ์จึงส่งเสริมให้เกิดมุมมองของผู้เข้ารับบริการที่ได้เห็นการซักประวัติในหลายรูปแบบเกิดการสะท้อนความคิดในมุมมองของตนและเกิดความเข้าใจถึงจิตใจผู้ป่วยที่ได้รับการซักประวัติ โดยนิสิตแพทย์ท่านหนึ่งได้กล่าวว่า *"...รับรู้ถึงความรู้สึกผู้ป่วยเมื่อต้องถูกซักประวัติจากหมอหลายๆ แบบ ดังนั้น ถ้าเราไม่ชอบให้หมอพูดอย่างไร ตอนที่เราเป็นหมอจริงๆ ก็ไม่ควรพูดอย่างนั้น..."*

**ประเด็นที่ 6 การเข้าร่วมกิจกรรมนี้ทำให้เกิดการถ่ายทอดความรู้จากรุ่นพี่สู่รุ่นน้อง** ซึ่งสามารถทำให้เรียนรู้ได้ดีขึ้นและเสริมสร้างความสัมพันธ์อันดี ดังเช่นนิสิตแพทย์คนที่ 1 ได้กล่าวไว้ว่า *"...พี่สอนน้องทำให้ความเกร็งในการเรียนลดลงและสามารถแสดงศักยภาพได้ดีกว่าการเรียนแล้วเครียด..."* ทั้งนี้การเรียนรู้ยังก่อให้เกิดประสิทธิผลเนื่องจากลดความประหม่าและเกิดการเรียนรู้ทักษะและประสบการณ์จากรุ่นพี่ที่ได้ทำการถ่ายทอดสู่รุ่นน้องอีกเช่นกัน ดังนิสิตแพทย์คนที่ 2 ที่กล่าวไว้คือ *"...รุ่นพี่ได้ช่วยแนะนำหลายอย่างและสอนเทคนิคข้อควรจำต่างๆ เพิ่มเติมจากประสบการณ์ของรุ่นพี่เองและยังช่วยลดความประหม่าลงได้..."*

**2. ความคิดเห็นของนิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 5 ต่อกิจกรรมการซักประวัติผู้ป่วย** ด้านนิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 5 ปีการศึกษา 2560 ซึ่งได้รับบทบาทเป็นผู้ป่วยจำลองนั้นพบว่า มีความคิดเห็นต่อกิจกรรมการซักประวัติโดยแบ่งเป็น 5 ประเด็นดังนี้

**ประเด็นที่ 1 การได้กลับไปทบทวนทักษะการฝึกซักประวัติ** โดยได้กล่าวว่าการได้รับบทบาทผู้ป่วยจำลอง นอกจากการที่ได้รับการอบรมของการเป็นผู้ป่วยจำลองให้เหมาะสมแล้ว ยังถือเป็นโอกาสที่ตนจะได้กลับไปทบทวนตำราถึงการซักประวัติพื้นฐานเพื่อใช้ในการสอนน้อง ดังเช่นนิสิตแพทย์คนที่ 1 ได้กล่าวไว้ว่า *"...นอกจากประโยชน์ที่เกิดแก่นิสิตแพทย์*

*ชั้นปีที่ 4 ดิฉันคิดว่าดิฉันก็ได้รับประโยชน์ด้วยเช่นกัน เนื่องจากการทำให้ได้กลับมาทบทวนทักษะการซักประวัติที่เป็นลำดับเป็นขั้นตอน ซึ่งตอนปฏิบัติงานอาจจะมีการตกหล่นในบางประเด็น...”* และในบางท่านนั้นการได้เป็นผู้ป่วยจำลองที่ได้รับการซักประวัติทำให้สะท้อนถึงการซักประวัติของตนเอง ทำให้ทราบว่าตนต้องกลับไปทบทวนสิ่งใดหรือมีสิ่งใดตกหล่น ดังเช่นนิสิตแพทย์คนที่ 2 ได้กล่าวไว้ว่า *“...ในขณะที่เราต้องประเมินการซักประวัติน้องปี 4 ด้วย ก็เป็นการช่วยสะท้อนการซักประวัติและทบทวนขั้นตอนในการซักประวัติให้กับตนเอง...”*

**ประเด็นที่ 2 การเพิ่มความมั่นใจในการฝึกปฏิบัติงานบนหอผู้ป่วย** โดยประเด็นนี้ ผู้ป่วยจำลองที่เป็นนิสิตแพทย์รุ่นพี่มองว่าการมีกิจกรรมที่รุ่นพี่ได้เข้าร่วมนั้น ทำให้นิสิตแพทย์ปี 4 ลดความประหม่าและเพิ่มความมั่นใจให้นิสิตแพทย์ปี 4 อย่างเห็นได้ชัด ดังนิสิตแพทย์ท่านหนึ่งได้กล่าวไว้ว่า *“...ช่วยเสริมความมั่นใจและเป็นแนวทางปฏิบัติให้ถามประวัติตามระบบให้ชัดเจน ช่วยให้น้องๆ เกิดความมั่นใจและชำนาญในการซักประวัติมากขึ้น ก่อนที่จะต้องไปปฏิบัติงานจริงบนหอผู้ป่วย...”*

**ประเด็นที่ 3 การเข้าใจจิตใจผู้ป่วย** เนื่องจากต้องรับบทบาทของผู้ป่วยจำลองจึงทำให้เข้าใจถึงการถูกซักประวัติในรูปแบบต่างๆ โดยเห็นได้จากความคิดเห็นของนิสิตแพทย์คนที่ 1 ได้กล่าวไว้ว่า *“...กิจกรรมนี้ทำให้ทราบความรู้สึกของคนที่ถูกถามว่ารู้สึกเช่นไร ทำให้เราสามารถไปปรับใช้ในการซักประวัติผู้ป่วยต่อไป...”* นอกจากนั้นยังเข้าใจจิตใจรวมถึงความอึดอัดที่อยากระบายหรือต้องการสื่อของผู้ป่วยได้มากขึ้นกว่าการเป็นผู้ปฏิบัติงานดังเช่นที่ผ่านมา ดังเช่นนิสิตแพทย์คนที่ 2 ได้กล่าวไว้ว่า *“...เข้าใจคนไข้ในระดับหนึ่งว่าการที่หมอซักประวัติแบบใดที่ทำให้ผู้ป่วยอึดอัดหรือไม่สบายใจที่จะตอบในแต่ละคำถาม...”*

**ประเด็นที่ 4 การฝึกทักษะการสื่อสาร** การใช้ไหวพริบในการปรับตัวและการวางตัวให้เหมาะสมในสถานการณ์ต่างๆ โดยนอกจากการฝึกเลือกใช้คำถามแล้ว การเป็นผู้ป่วยจำลองทำให้ได้ฝึกการเลือกใช้คำที่ต้องการจะสื่อถึงความต้องการให้ได้ชัดเจนและตรงประเด็น รวมถึงการที่ต้องมีการวิจารณ์หลังจบกิจกรรมนั้น นิสิตแพทย์รุ่นพี่จำเป็นต้องเลือกใช้คำที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการที่นิสิตแพทย์รุ่นน้องจะจำและนำไปปรับใช้ โดยนิสิตแพทย์คนที่ 1 ได้กล่าวไว้ว่า *“...เราต้องเลือกคำพูดที่ตรงไปตรงมาเพื่อให้น้องเข้าใจสิ่งที่ต้องการจะสื่อที่ต้องเป็นคำพูดที่นุ่มนวล เพื่อถนอมน้ำใจน้องที่เป็นหมอและผู้สังเกตการณ์ ทำให้ตนเองรู้สึกตระหนักเห็นความสำคัญของการใช้คำพูดมากขึ้น...”* นอกจากนี้ การมีสถานการณ์ผู้ป่วยจำลองที่หลากหลายยังทำให้ได้พบผู้ป่วยหลายรูปแบบ การปรับตัวและการวางตัวให้เหมาะสมกับผู้ป่วยในแต่ละรูปแบบจึงมีความจำเป็น ซึ่งนิสิตแพทย์คนที่ 2 ได้กล่าวว่า *“...ปฏิบัติงานจริงในหอผู้ป่วยซึ่งจะต้องพบกับผู้ป่วยที่มีความหลากหลายที่จำเป็นต้องอาศัยการปรับตัวให้เหมาะสมกับสถานการณ์ในตอนนั้นให้ได้...”*

**ประเด็นที่ 5 การสร้างสัมพันธภาพที่ดีระหว่างรุ่นพี่รุ่นน้อง** พบว่ากิจกรรมนี้ ทำให้เชื่อมความสัมพันธ์อันดีระหว่างรุ่นพี่รุ่นน้อง ทำให้ได้รู้จักและพูดคุยรวมถึงได้ให้คำปรึกษาในด้านการใช้ชีวิตและการเรียน โดยนิสิตแพทย์หลายท่านได้กล่าวว่า *“...ภายหลังจากเสร็จจากการฝึกบทบาทสมมติ เป็นช่วงเวลาที่ให้รุ่นน้องพูดคุยหรือซักถามในเรื่องเรียนหรือเรื่องต่างๆที่สงสัยได้มากขึ้นและได้ทำความรู้จักกับน้องรหัสของตนเองมากขึ้น รวมทั้งได้รู้ข้อดี ข้อเด่นของน้องรหัสตนเอง เพื่อที่จะได้คอยให้ความช่วยเหลือ...”* นอกจากนี้ยังทำให้นิสิตแพทย์รุ่นพี่ได้รู้สึกถึงการเป็นผู้ให้ ดังเช่นนิสิตแพทย์ท่านหนึ่งได้กล่าวไว้ว่า *“...ได้รู้สึกถึงการเป็นผู้ให้แก่น้องช่วยน้องในการประเมินการซักประวัติ...”* ซึ่งเป็นการเสริมสร้างความสัมพันธ์อันดีแก่รุ่นพี่รุ่นน้อง ทำให้เกิดความช่วยเหลือเกื้อกูลอันดีซึ่งกันและกันอีกด้วย

**3. ความคิดเห็นของนิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 4 – 5 ภายหลังจากผ่านการปฏิบัติงานจริง** สามารถแบ่งความคิดเห็นออกเป็น 6 ประเด็นดังนี้

**ประเด็นที่ 1 มีความมั่นใจเมื่อต้องทำการซักประวัติผู้ป่วย** ดังเช่น นิสิตแพทย์คนที่ 1 ได้กล่าวไว้ว่า *"...การฝึกกับผู้ป่วยจำลองก่อนพบผู้ป่วยจริงทำให้ข้าพเจ้ามีความมั่นใจมากขึ้นจากเดิม..."* นิสิตแพทย์คนที่ 2 ยังได้กล่าวสอดคล้องกันคือ *"...การฝึกซักประวัติกับผู้ป่วยจำลองทำให้ได้รู้วิธีการหลักการเบื้องต้นและได้เป็นผู้ป่วยจำลองเองด้วย ทำให้รู้สึกถึงความรู้สึกของผู้ป่วยหากถูกซักประวัติ หากแพทย์ซักประวัติไม่ดีวนไปวนมาผู้ป่วยก็เกิดความไม่มั่นใจได้ กิจกรรมนี้ทำให้รู้สึกมั่นใจมากขึ้นและนำข้อเสียไปปรับปรุงก่อนปฏิบัติจริงกับผู้ป่วย..."* และนิสิตแพทย์คนที่ 3 *"...มั่นใจมากขึ้นเพราะตอนแรกไม่รู้หลักการอะไรเลยถึงแม้ว่าตอนแรกจะขมวดปมไม่ได้เลย แต่ก็พอที่จะจับจุดว่าจะถามอะไร..."*

**ประเด็นที่ 2 คำนึงถึงจิตใจผู้ป่วยเสมอเมื่อต้องทำการซักประวัติ** เนื่องจากในกิจกรรมนี้ให้นิสิตแพทย์ได้ทดลองเป็นผู้ป่วยจำลองทำให้ได้รับรู้ถึงความรู้สึกและสิ่งที่ผู้ป่วยต้องการ ดังเช่นความเห็นของนิสิตแพทย์คนที่ 1 คือ *"...มีโอกาสได้เป็นผู้ป่วยจำลองให้กับเพื่อนด้วยจึงได้รับรู้ถึงการเป็นผู้ป่วย หากแพทย์ใช้น้ำเสียงไม่น่าฟัง ไม่สบตา ไม่แสดงความเห็นอกเห็นใจผู้ป่วย ผู้ป่วยก็จะรู้สึกไม่ดี ไม่ศรัทธา เมื่อตนเองซักประวัติกับผู้ป่วยจริง จึงได้รำลึกถึงข้อนี้ไว้เสมอเพราะแค่ป่วยก็ทุกข์ใจมากแล้ว ต้องการที่พึ่ง หากพบแพทย์ที่พูดจาดี ผู้ป่วยก็เหมือนได้บรรเทาทุกข์นั้นไปบ้างแล้ว..."* และการปฏิบัติงานของนิสิตแพทย์ต้องกระทำกับผู้ป่วยจริง ซึ่งมีศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ที่ไม่ได้แตกต่างจากคนทั่วไปเลย ดังนั้นควรปฏิบัติต่อผู้ป่วยด้วยความปรารถนาดีและมีเมตตา ดังเช่นนิสิตแพทย์คนที่ 1 กล่าวว่า *"...เพราะผู้ป่วยที่มาโรงพยาบาลล้วนแต่ต้องการการดูแลรักษาที่ถูกต้องตามหลักการแพทย์แล้ว ยังต้องการความเมตตาปรารถนาดีจากผู้ที่ให้การรักษาทั้งกาย วาจา และใจด้วยทั้งสิ้น..."* อีกทั้งผู้ป่วยเหล่านั้นยังเปรียบเสมือนครูผู้ให้ความรู้เรา โดยนิสิตแพทย์คนที่ 2 ได้กล่าวว่า *"...อย่างน้อยตอนซักประวัติเราให้เกียรติต่อผู้ป่วยในฐานะที่จะเป็นคุณครูสอนเรา ประพฤติตัวอย่างสุภาพ รักษาความลับของผู้ป่วย..."* เป็นต้น ดังนั้นเมื่อต้องทำการซักประวัติทุกครั้งจึงต้องคำนึงถึงจิตใจผู้ป่วยเสมอ

**ประเด็นที่ 3 มีทักษะในการซักประวัติผู้ป่วยเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน** โดยมีข้อคิดเห็นที่น่าสนใจดังนี้ นิสิตแพทย์คนที่ 1 กล่าวว่า *"...แม้จะยังไม่ครบถ้วนสมบูรณ์แต่ก็มีแนวทางและหัวข้อหลักเพียงพอต่อการนำไปปฏิบัติจริงและเพิ่มพูนขึ้นเรื่อยๆ ตามประสบการณ์..."* นิสิตแพทย์คนที่ 2 *"...แต่ไม่ทั้งหมดเนื่องจากในแต่ละโรคมีรายละเอียดที่ต้องซักแตกต่างกันและเมื่อปฏิบัติงานจริงจะได้เจอโรคที่หลากหลายแต่ทั้งนี้เมื่อมีการฝึกมาก่อนทำให้เรามีแนวทางในการซักประวัติคร่าวๆและสามารถไปศึกษาต่อเพื่อให้ซักประวัติได้ดียิ่งขึ้นได้..."* และนิสิตแพทย์คนที่ 3 *"...ยังขาดรายละเอียดเฉพาะโรค แต่ถ้าโดยภาพรวมก็ถือว่าน่าจะเพียงพออยู่..."*

**ประเด็นที่ 4 สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมและน่าเชื่อถือเมื่อทำการซักประวัติผู้ป่วย** กล่าวคือ เมื่อนิสิตแพทย์ต้องไปปฏิบัติงานจริง นิสิตแพทย์จะสามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมและทำให้ผู้ป่วยเชื่อถือได้ ดังเช่นที่นิสิตแพทย์คนที่ 1 กล่าวว่า *"...ในการฝึกซักประวัติมีการชี้แนะจุดเด่นจุดด้อยจากผู้สังเกตการณ์ทำให้มีการพัฒนาปรับปรุงและวางตัวได้อย่างเหมาะสม เมื่อต้องทำการซักประวัติผู้ป่วยจริง..."* นิสิตแพทย์คนที่ 2 ได้ให้ความเห็นว่า *"...ทุกครั้งที่ซักประวัติใช้คำถามสุภาพ ขออนุญาตผู้ป่วยและให้เกียรติผู้ป่วยทุกครั้ง แต่งกายน่าเชื่อถือและเข้าไปในเวลาที่ไม่รบกวนผู้ป่วย..."* และนิสิตแพทย์คนที่ 3 ได้ให้ข้อสังเกตไว้ดังนี้ *"...ตอนที่เราไปซักจริงๆ เราสามารถซักได้เองแต่อาจจะไม่ได้ข้อมูลครบในทีเดียวผู้ป่วยให้ความเชื่อถือและไว้วางใจ..."*

**ประเด็นที่ 5 สัมพันธภาพระหว่างรุ่นพี่รุ่นน้อง ช่วยให้รุ่นน้องปรับตัวในการเรียนชั้นคลินิกได้ง่ายขึ้น** โดยมีตัวอย่างความเห็นจากนิสิตแพทย์ ดังนี้ นิสิตแพทย์คนที่ 1 *"...เวลาที่เราเป็นน้องใหม่ปี 4 เราจะไม่รู้ว่าจะต้องทำอะไร แต่ถ้าเรามีสัมพันธภาพที่ดีกับพี่จะช่วยสอนและแนะนำการปฏิบัติตัว โดยเฉพาะเรื่องการปรับตัวและการเรียน..."* นิสิตแพทย์คนที่ 2 *"...เรามีรุ่นพี่บอกก่อน เตือนก่อน เลยวางแผนได้ว่าต้องทำตัวยังไงเวลาขึ้นคลินิก ถึงยังมีติดขัดบ้างแต่ก็ดีกว่าไม่รู้อะไรมาก่อน..."* ในขณะที่ นิสิตแพทย์คนที่ 3 *"...พี่คอยแนะนำมันดี ดีกว่าไม่มีเลยแล้วต้องไปเจอปัญหาเองไม่มีการเตรียมตัวก่อน อาจจะแย่ได้ พอรู้ก่อนก็ง่ายที่จะปรับตัว..."*

**ประเด็นที่ 6 การถ่ายทอดประสบการณ์และความรู้ของรุ่นพี่สู่รุ่นน้องเป็นสิ่งสำคัญในการเรียนและการปฏิบัติงานชั้นคลินิก** ถือเป็นประเด็นที่นิสิตแพทย์ได้ให้ความเห็นได้อย่างน่าสนใจอีกประเด็นหนึ่ง มีเนื้อความดังนี้ นิสิตแพทย์คนที่ 1 *"...เนื่องจากรุ่นพี่ย่อมมีประสบการณ์มากกว่า ได้ผ่านสิ่งที่ควรเรียนรู้มาก่อน รู้ว่าจุดไหนคือจุดที่ควรรู้ ซึ่งทำให้น้องเห็นภาพและรู้แนวทางในการศึกษาต่อ..."* นิสิตแพทย์คนที่ 2 ได้มีความเห็นคล้ายคลึงกันแต่มีข้อความเห็นเพิ่มเติมในบางประการ ดังนี้ *"...เนื่องจากพี่สอนน้องทำให้เห็นปัญหาที่พี่เคยพบมาก่อน เคยสงสัยมาก่อนทำให้ถ่ายทอดสู่รุ่นน้องได้ดีกว่าในเรื่องการปฏิบัติงานแต่เรื่องข้อมูลวิชาการผู้ที่ถ่ายทอดได้ดีและครบถ้วนยังคงต้องเป็นอาจารย์แพทย์..."* และความเห็นของนิสิตแพทย์คนที่ 3 คือ *"...เวลาจะให้พี่สอนต้องเลือกตัวอย่างที่หลากหลาย เช่น ทั้งคนเก่ง คนเรียนปานกลางปกติ หรือคนที่มีปัญหาในชีวิต หรือคนที่ทำกิจกรรมเยอะๆ เพราะตัวอย่างที่เป็นคนเก่งเป็นเพียงตัวอย่างส่วนน้อยและคนที่เป็นปัญหามักไม่ได้เป็นคนที่เก่งขนาดนั้น เป็นคนกลุ่มอื่นที่จำเป็นต้องได้ข้อมูลที่เหมาะสมกับตัวเค้ามากกว่า..."* เป็นต้น

นอกจากนี้ คณะผู้วิจัยได้สอบถามความเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมดังกล่าว พบว่านิสิตแพทย์ส่วนใหญ่เห็นว่าเป็นเรื่องสำคัญและเห็นควรให้มีการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง เช่น *"...ตอนปี 3 เรียนการซักประวัติมาแบบเล็กน้อย ทำให้ยังจับจุดไม่ได้ว่าจะต้องซักอย่างไรถ้ามีการฝึกก่อนเหมือนช่วยพัฒนา skill ของปี 3 เมื่อขึ้นมาปี 4..."*

*"...ทำให้ทราบถึงวิธีการได้มาซึ่งข้อมูลที่จำเป็นในการซักประวัติ ได้รู้ว่าควรใช้เทคนิคอะไรตอนที่มีการประเมินหลังฝึกและฝึกการใช้เวลาในการซักประวัติอย่างเหมาะสม กระชับ และได้ข้อมูลครบ..."*

*"...เนื่องจากในการเรียนการสอนในแต่ละแผนกจะต้องมีการรับ Case ไว้ในการดูแลตั้งแต่วันก่อนหน้าวันแรกที่ขึ้นปฏิบัติงาน หากไม่ได้มีการฝึกซักประวัติก่อนวันปฏิบัติงานจริงก็จะทำให้ไม่สามารถปฏิบัติงานได้ อีกทั้งในรายวิชาก็ไม่ได้มีการสอนอย่างเป็นกิจจะลักษณะ ดังนั้นการฝึกซักประวัติจึงช่วยให้มีความมั่นใจในการปฏิบัติงาน..."*

## วิจารณ์

กิจกรรมการซักประวัติทางการแพทย์เป็นสิ่งที่สำคัญของการเรียนแพทย์และการประกอบวิชาชีพเวชกรรม ซึ่งการซักประวัติที่ดีจะต้องยึดถือผู้ป่วยเป็นศูนย์กลางและต้องมีทักษะในการสื่อสารที่ดี[1,2] และจากความคิดเห็นของนิสิตแพทย์ต่อการฝึกซักประวัติผู้ป่วยจำลองตามรูปแบบที่มีการเปลี่ยนแปลงในปีการศึกษา 2560 ของศูนย์แพทยศาตรศึกษาชั้นคลินิก โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช ยังพบว่านิสิตแพทย์ส่วนใหญ่มีการเรียนรู้ทักษะการซักประวัติการสื่อสารและการวางตัวอย่างเหมาะสมต่อผู้ป่วย ให้ผลสอดคล้องกับการศึกษาของคัทรียา รัตนวิมลและคณะ[8] ที่ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอน โดยใช้ผู้ป่วยจำลองในนิสิตพยาบาล พบว่าการเรียนรู้ ด้วยรูปแบบดังกล่าวจะเสริมสร้างทักษะด้านการสื่อสารและการซักประวัติได้ดีที่สุด

ในขณะเดียวกัน ยังสอดรับกับผลงานของ ปัตพงษ์ เกษสมบูรณ์และคณะ[9] ซึ่งอธิบายว่า ทักษะการสื่อสารของนิสิตแพทย์สามารถพัฒนาได้ผ่านการฝึกปฏิบัติกับผู้ป่วยทั้งในสถานการณ์จริงและจำลอง เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม รูปแบบกิจกรรมการซักประวัติผู้ป่วยของศูนย์แพทย์ฯ นั้นพบข้อดีเพิ่มขึ้นคือ นิสิตแพทย์ได้รับรู้ถึงความรู้สึกและจิตใจของผู้ป่วยเมื่อตนเองได้รับบทบาทเป็นผู้ป่วยจำลอง นิสิตแพทย์รุ่นพี่ที่ได้มารับบทบาทเป็นผู้ป่วยจำลอง ได้กลับไปทบทวนความรู้เกี่ยวกับโรคและแนวทางการซักประวัติ เพื่อมาช่วยสอนรุ่นน้อง ทำให้ได้มีโอกาสมองเห็นจุดพัฒนาของตนเองและนำมาถ่ายทอดให้รุ่นน้อง จะเห็นได้ว่ารูปแบบของกิจกรรมนี้ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เข้าร่วมทุกๆ ฝ่ายโดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้เข้าร่วมกิจกรรมที่เป็นรุ่นน้องเมื่อเห็นว่ามีรุ่นพี่ของตนมาร่วมเป็นผู้ป่วยจำลอง ทำให้คลายความกดดัน ลดความประหม่า และการได้รับคำแนะนำเกี่ยวกับการปรับตัว การเรียนหรือการปฏิบัติงานในชั้นคลินิกที่มาจากประสบการณ์ของรุ่นพี่ยิ่งทำให้รุ่นน้องมีความมั่นใจมากยิ่งขึ้น เมื่อต้องไปปฏิบัติงานจริงบนหอผู้ป่วย อันสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ตรีพร กำลังเกื้อและคณะ[10] ที่อธิบายว่า การเรียนรู้ระหว่างรุ่นพี่รุ่นน้องจะช่วยให้นิสิตแพทย์เรียนรู้จากต้นแบบไปสู่การปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิผล กล่าวคือ การปฏิบัติตามต้นแบบที่ถูกต้องซึ่งหมายถึงอาจารย์หรือรุ่นพี่ จะส่งเสริมให้การเรียนรู้ของนิสิตแพทย์เกิดประสิทธิผลมากขึ้น

สัมพันธภาพที่เกิดขึ้นระหว่างรุ่นพี่รุ่นน้องเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้รุ่นน้องสามารถปรับตัวในการเรียนชั้นคลินิกได้ง่ายขึ้น เนื่องจากรุ่นพี่มีประสบการณ์มากกว่ารุ่นน้องจึงสามารถเป็นที่ปรึกษาเมื่อรุ่นน้องมีปัญหา ในยามที่รุ่นน้องมีความวิตกกังวลใจก็มีรุ่นพี่คอยปลอบ และให้กำลังใจให้หายเครียดอยู่เสมอ ซึ่งปัญหาด้านความเครียดถือเป็นปัญหาหนึ่งที่พบในนิสิตแพทย์ชั้นคลินิกดังการศึกษาของวินิทรา นวลละออง[11] และการศึกษาของรุ่งรัตน์ ระย้าแก้ว[12] พบว่า นิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 4 มีความเครียดเรื่องการปรับตัวและการปฏิบัติงานเป็น 1 ใน 3 อันดับแรกของปัญหาความเครียดในนิสิตแพทย์ชั้นคลินิก ดังนั้นการที่มีการจัดรูปแบบการฝึกซักประวัติโดยให้รุ่นพี่เข้ามามีส่วนร่วมเช่นนี้อาจจะช่วยลดปัญหาความเครียดที่มักเกิดขึ้นในนิสิตแพทย์รุ่นน้องได้ยิ่งไปกว่านั้น การถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์จากการเรียนหรือการปฏิบัติงานของรุ่นพี่ยังเป็นประโยชน์ต่อรุ่นน้อง ทำให้รุ่นน้องได้ทราบถึงแนวทางการเรียนและการปฏิบัติงาน เป็นที่พึ่งให้รุ่นน้อง เมื่อมีปัญหาการเรียนและเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน ดังนั้นหากมีการส่งเสริมให้มีการใช้หรือพัฒนารูปแบบการฝึกซักประวัติผู้ป่วยจำลองนี้อาจก่อให้เกิดอัตลักษณ์ที่ดีของนิสิตแพทย์ชั้นคลินิกของศูนย์แพทยศาสตร์ศึกษาชั้นคลินิก โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราชหลายๆ อย่างดังที่ได้กล่าวข้างต้น ซึ่งผลสุดท้ายนั้นย่อมก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อตัวนิสิตแพทย์และผู้ป่วยในที่สุด

## สรุป

นิสิตแพทย์ที่เข้าร่วมกิจกรรมทั้งหมด 29 คน มีความคิดเห็นแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มแรก นิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 4 ที่เป็นทั้งผู้ฝึกซักประวัติและผู้ป่วยจำลองได้เรียนรู้และทบทวนทักษะการซักประวัติและการสื่อสารเบื้องต้นแล้ว มีความเข้าใจในความรู้สึกของผู้ป่วยมากขึ้น ได้เรียนรู้วิธีการวางตัวและวิธีการปรับตัวให้เหมาะสมต่อสถานการณ์ต่างๆ นอกจากนี้การที่รุ่นพี่เข้าร่วมเป็นผู้ป่วยจำลองในกิจกรรมนี้ทำให้รุ่นน้องคลายความประหม่า สามารถให้คำแนะนำในการพัฒนาตนเองได้อย่างชัดเจน และได้ถ่ายทอดประสบการณ์ในการเรียนชั้นคลินิกให้แก่รุ่นน้อง ทำให้รุ่นน้องเกิดความมั่นใจมากขึ้นเมื่อต้องไปปฏิบัติงานจริง และกลุ่มที่สอง นิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 5 ที่ได้รับบทบาทเป็นผู้ป่วยจำลองให้แก่รุ่นน้องคือ รุ่นพี่ได้กลับไปทบทวนการแนวทางการซักประวัติและได้ทบทวนถึงจุดบกพร่อง

ของตัวเอง ทำให้มีโอกาสได้พัฒนาตัวเองให้ดีกว่าเดิม อีกทั้งการที่รุ่นพี่และรุ่นน้องได้เข้าร่วมกิจกรรมร่วมกัน ทำให้เกิดการเสริมสร้างความสัมพันธ์อันดีต่อกันมากยิ่งขึ้น

หลังผ่านการปฏิบัติงานจริงผู้เข้าร่วมส่วนใหญ่เห็นว่ากิจกรรมนี้เป็นสิ่งจำเป็นเนื่องจากนิสิตแพทย์ในชั้นปรีคลินิกยังขาดประสบการณ์และทักษะในการทำงานกับผู้ป่วยจริง แต่เมื่อผ่านการฝึกดังกล่าวมาแล้วทำให้มีความมั่นใจและมีทักษะที่เพียงพอต่อการปฏิบัติงาน อีกทั้งยังช่วยสร้างสัมพันธภาพกับรุ่นพี่ทำให้สามารถปรับตัวและรู้แนวทางการศึกษาในชั้นคลินิกได้ดียิ่งขึ้น และมีข้อเสนอแนะให้เพิ่มสถานการณ์หรืออาการป่วยในกิจกรรมการฝึกซักประวัติให้มีความครอบคลุมมากกว่าเดิม

**ข้อจำกัด**

การศึกษานี้ส่วนหนึ่งใช้การสัมภาษณ์เชิงลึกที่ดำเนินการหลังจากเสร็จสิ้นกิจกรรมการฝึกซักประวัติเป็นระยะเวลาประมาณ 9 เดือน ซึ่งอาจมีการลำเอียงต่อเหตุการณ์บางอย่างในอดีต ดังนั้นหากมีการทำการสัมภาษณ์หลังขึ้นปฏิบัติงานจริงในระยะเวลาที่เหมาะสม อาจทำให้ได้รับทราบถึงประโยชน์ของรูปแบบกิจกรรมต่อการปฏิบัติงานจริงที่มีการลำเอียงน้อยลงอีกทั้ง ยังเป็นการศึกษาในโรงเรียนแพทย์ขนาดเล็กเพียงสถาบันเดียว จึงไม่สามารถยืนยันได้ว่า รูปแบบกิจกรรมนี้เหมาะสมกับโรงเรียนแพทย์ในพื้นที่อื่นๆ เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงคุณภาพ โดยไม่มีการประเมินความรู้ก่อนและหลังกิจกรรมฝึกซักประวัติ รวมถึงการศึกษาถึงความพึงพอใจร่วมด้วยหรือพิจารณาให้เพื่อนร่วมชั้นเรียน อาจารย์แพทย์และเจ้าหน้าที่ที่ต้องปฏิบัติงานร่วมกับนิสิตแพทย์ร่วมประเมินผลของกิจกรรม เมื่อนิสิตแพทย์ต้องปฏิบัติงานจริง เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่นิสิตแพทย์และผู้ป่วย

การจัดกิจกรรมในครั้งนี้มิได้มีการค้นหาและพัฒนารูปแบบของกิจกรรมที่สามารถสอดแทรกในการซักประวัติผู้ป่วย อาทิ การเปิดวีดิโอสาธิต การบรรยายโดยอาจารย์ผู้สอน เป็นต้น ตลอดจนยังมิได้เพิ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในกิจกรรมการซักประวัติ อาทิ อาจารย์แพทย์และนิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 6 ร่วมเพื่อประโยชน์สูงสุดของนิสิตแพทย์

**เอกสารอ้างอิง**

1. วิทยา ศรีดามา. บรรณาธิการ.การสัมภาษณ์ประวัติและตรวจร่างกาย.พิมพ์ครั้งที่ 12. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2551.
2. ชิษณุ พันธ์เจริญ และจรุงจิตร์ งามไพบูลย์. บรรณาธิการ. คู่มือทักษะการสื่อสารสำหรับแพทย์ประจำบ้านและนักเรียนแพทย์. กรุงเทพฯ: ธนาเพรส; 2552.
3. คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. หลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิต พ.ศ.2555. พิษณุโลก: คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2556.
4. Tsukamoto T, Ohira Y, Noda K, Takada Tc, a Ikusaka M. The contribution of the medical history for the diagnosis of simulated cases by medical students. Int J Med Educ. 2012; 3: 78-82.
5. Keifenheim KE, Teufel M, Ip J, Speiser N, Leehr EJ, Zipfel S, Herrmann-Werner A. Teaching history taking to medical students: a systematic review. BMC Med Educ. 2015; 15: 159.
6. โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช. โครงการปฐมนิเทศนิสิตแพทย์ ศูนย์แพทยศาสตรศึกษาชั้นคลินิก ปีการศึกษา 2560. ตาก: โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช; 2560.

7. Otani T. “SCAT” A qualitative data analysis method by four-step coding: Easy startable and small scale data-applicable process of theorization. Bulletin of the Graduate School of Education and Human Development. Nagoya University.2007; 54: 27-44.
8. คัทรียา รัตนวิมล, วารีรัตน์ แก้วอุไร, พูลสุข หิงคานนท์. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยผู้ป่วยจำลองร่วมกับวงสนทนาแห่งความไว้ใจเพื่อส่งเสริมความสุขในการเรียนสำหรับนิสิตพยาบาล. วารสารการพยาบาลและสุขภาพ. 2558; 9: 179-92.
9. ปัตพงษ์ เกษสมบูรณ์, นฤมล สินสุพรรณ, อมรรัตน์ รัตนสิริ, วัฒนะ ดิฐสถาพรเจริญ, ปิยธิดา คูหิรัญญรัตน์และ เสาวนันท์ บำเรอราช. ทักษะการสื่อสารสำหรับการให้คำปรึกษาทางการแพทย์. ศรีนครินทร์เวชสาร. 2551; 23: 250-7.
10. ตรีพร กำลังเกื้อ, ชนินันท์ โฆษิตกุลจ, กนกพร สุขโต. ทัศนคติของนักศึกษาแพทย์ต่อการจัดการเรียนการสอนวอร์ดราวน์ในหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิต. Rama Med J. 2561; 41: 48-57.
11. วินิทรา นวลละออง. ความเครียดในนักศึกษาแพทย์ชั้นคลินิก มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. ธรรมศาสตร์เวชสาร. 2553; 10: 95-102.
12. รุ่งรัตน์ ระย้าแก้ว, วัลลี สัตยาศัย. ความเครียดของนิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 4-6 กรณีศึกษาศูนย์แพทยศาสตรศึกษาชั้นคลินิก โรงพยาบาลพุทธชินราช พิษณุโลก. ธรรมศาสตร์เวชสาร. 2556; 12: 17-23.

# การเปรียบเทียบผลของสารตกค้างจากน้ำยาทำความสะอาดต่อการทดสอบเชื้อจุลินทรีย์

เมธี ศรีประพันธ์ (วท.ด.) นันทวรรณ จินากุล (วท.บ.)

ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ

**บทคัดย่อ**

**วัตถุประสงค์** เปรียบเทียบผลของสารตกค้างจากน้ำยาทำความสะอาดเครื่องแก้วชนิดต่างๆ รวมถึงศึกษาวิธีการล้างเครื่องแก้วที่ส่งผลต่อการทดสอบเชื้อจุลินทรีย์ในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา

**วิธีการศึกษา** ใช้ตัวอย่างน้ำยาทดสอบได้แก่ 1) น้ำยาล้างเครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการที่มีความเข้มข้น 2.0% (ชนิด A) ซึ่งมีส่วนผสมของ polyethylene glycol dodecyl และ ethylene oxide 2) น้ำยาล้างจานที่มีความเข้มข้น 2.0% (ชนิด B) ซึ่งมีส่วนผสมของ linear alkylbenzene sulfonate, potassium salt และ sodium lauryl ether sulfate และ 3) ผงซักฟอก ที่มีความเข้มข้น 0.5% (ชนิด C) ซึ่งมีส่วนผสมของ anionic surfactant, zeolite, sodium carbonate, sodium carboxymethyl และ cellulose ทดสอบวิธีการล้างกับจานเพาะเชื้อ (glass petri dishes) โดยมีวิธีการล้าง 5 วิธี ได้แก่ ไม่ล้างน้ำยาออก ล้างผ่านน้ำสะอาด 1 ครั้ง ล้างผ่านน้ำสะอาด 3 ครั้ง ล้างผ่านน้ำสะอาด 6 ครั้ง และล้างผ่านน้ำสะอาด 12 ครั้ง โดย ใช้ sterile glass petri dishes เป็นกลุ่มควบคุม ทดสอบความเป็นกรด-ด่างของสารตกค้างจากน้ำยาในวิธีการล้างแบบต่างๆ โดยใช้ 0.04 % Bromthymol blue นอกจากนี้ใช้เชื้อมาตรฐาน 50-100 CFU/mL *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538) เพื่อศึกษาการเจริญของเชื้อโดยวิธี Pour plate method จากนั้นรายงานจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ (CFU/mL) เป็นค่าเฉลี่ยของจำนวนแบคทีเรียและค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean ± SEM) วิเคราะห์เชิงสถิติโดยใช้โปรแกรม IBM® SPSS® version 23 และ GraphPad Prism® version 6.01 โดยค่า $p < 0.05$ แสดงนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

**ผลการศึกษา** น้ำยาชนิด A มีคุณสมบัติเป็นด่างและเปลี่ยนเป็นกลางหลังการล้าง 3 ครั้ง ในขณะที่น้ำยาชนิด B มีคุณสมบัติเป็นกรดและเปลี่ยนเป็นกลางภายหลังการล้าง 3 ครั้ง และน้ำยาชนิด C มีคุณสมบัติเป็นด่างและเปลี่ยนเป็นกลางเมื่อล้าง 6 ครั้ง น้ำยาทั้ง 3 ชนิดส่งผลต่อการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในทุกวิธีการล้าง ยกเว้นเมื่อล้างด้วยน้ำสะอาด 12 ครั้ง การใช้น้ำยาชนิด A และ B ให้ผลการเจริญของ *S. aureus* ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ภายหลังการล้างอย่างน้อย 3 ครั้งในขณะที่การใช้น้ำยาชนิด C เทียบกับน้ำยาชนิด A หรือ B ให้ผลการเจริญของเชื้อไม่แตกต่างกันเมื่อล้าง 12 ครั้ง เมื่อพิจารณาจำนวนครั้งของการล้างด้วยน้ำสะอาดในน้ำยาแต่ละชนิดที่ส่งผลต่อการเจริญของเชื้อน้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) จำนวนครั้งที่เหมาะสมเมื่อใช้ น้ำยาชนิด A คือควรล้าง 3-12 ครั้ง เมื่อใช้น้ำยาชนิด B ควรล้าง 6-12 ครั้ง และถ้าใช้น้ำยาชนิด C ควรล้าง 12 ครั้ง

**สรุป** น้ำยาทำความสะอาดเครื่องแก้วแต่ละชนิดมีคุณสมบัติความเป็นกรด-ด่างที่แตกต่างกัน การล้างด้วยน้ำสะอาดสามารถลดความเป็นกรด-ด่างของน้ำยาที่ตกค้างในเครื่องแก้วได้ นอกจากนี้ความแตกต่างของชนิดน้ำยาทำความสะอาดและวิธีการล้างส่งผลต่อการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธีการล้างที่

เหมาะสมคือ ถ้าใช้น้ำยาชนิด A ควรล้างอย่างน้อย 3 ครั้ง เมื่อใช้น้ำยาชนิด B ควรล้างอย่างน้อย 6 ครั้ง และเมื่อใช้น้ำยาชนิด C ควรล้างอย่างน้อย 12 ครั้ง ตามลำดับ

**คำสำคัญ** สารตกค้าง สารทำความสะอาด น้ำยาล้างเครื่องแก้ว

**ผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ** นันทวรรณ จินากุล
ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ ประเทศไทย
E-mail: nanthawan.jin@mahidol.ac.th

**วันที่รับบทความ : 26 กุมภาพันธ์ 2562** **วันที่ตอบรับบทความ : 22 มีนาคม 2562**

# The effect of cleaning solution residues on microbiological testing

Methee Sriprapun (Ph.D.) Nanthawan Jinakul (B.Sc.)

Department of Microbiology, Faculty of Pharmacy, Mahidol University, Bangkok

## Abstract

**Objective** To compare the effect of glassware cleaning solution residues and the different rinsing procedures on microbial testing in microbiology laboratory.

**Materials and Methods** The 2.0% glassware-washing solution for laboratory purpose (reagent type A) composing of polyethylene glycol dodecyl and ethylene oxide, 2.0% dish-washing reagent (reagent type B) composing of linear alkylbenzene sulfonate, potassium salt and sodium lauryl ether sulfate, and 0.5% detergent (reagent type C) composing of anionic surfactant, zeolite, sodium carbonate, sodium carboxymethyl and cellulose were used to evaluate the detergent residues after performing 5 different rinsing procedures (No rinsing, rinsing for 1, 3, 6 and 12 times) on petri dishes. Sterile glass petri dishes were included as negative control. The pH of cleaning residue was determined using 0.04% Bromthymol blue. The 50-100 CFU/mL of *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538) was used to explore the efficiency of bacterial growth on glass petri dishes with pour plate method and reported as mean CFU/mL with standard error of the mean (SEM). Statistical analysis was performed using IBM® SPSS® version 23 and GraphPad Prism® version 6.01. The $p$-value < 0.05 indicated statistical significant at 95% confident interval.

**Results** The reagent type A was alkaline and became neutral after rinsing for 3 times. Additionally, the reagent type B was acidic and turned into neutral after rinsing for 3 times. Moreover, the reagent type C was alkaline and became neutral after rinsing for 6 times. All 3 detergents affect microbial growth at statistically significant level ($p < 0.05$) in the conditions of no rinsing, rinsing for 1, 3 and 6 times. Using reagent type A or B following by rinsing for 3 times did not show statistically significant in bacterial growth ($p > 0.05$). However, the bacterial growth was not significant different in the use of reagent type C comparing with reagent type A or B. When considering the rinsing procedures less significantly affecting bacterial growth ($p > 0.05$), the suggested protocols for using reagent type A or was 3-12 times whereas the protocol for reagent type B was 6-12 times and the protocol for reagent type C was 12 times.

**Conclusion** Each cleaning solution has different pH properties in detergent residues, which is solved by rinsing protocols**.** Moreover, different types of detergent and rinsing procedures significantly affect the bacterial growth**.** The suitable protocols for each washing solution are

rinsing at least 3 time for 2.0% glassware-washing solution, rinsing at least 6 times for 2.0% dish-washing reagent and rinsing at least 12 times for 0.5% detergent, respectively.

**Keywords** Residue, Detergent, Glassware washing solution

**Corresponding author** Nanthawan Jinakul
Department of Microbiology, Faculty of Pharmacy,
Mahidol University, Bangkok, Thailand
E-mail: nanthawan.jin@mahidol.ac.th

**บทนำ**

เครื่องแก้วเป็นอุปกรณ์สำคัญที่ใช้ช่วยในการวิเคราะห์และทดสอบทางห้องปฏิบัติการต่างๆ รวมทั้งในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา ข้อดีประการสำคัญของเครื่องแก้วคือสามารถใช้ซ้ำได้ทำให้ลดค่าใช้จ่ายและต้นทุนในห้องปฏิบัติการ เนื่องจากเครื่องแก้วเหล่านี้จำเป็นต้องมีการล้างและนำกลับมาใช้ใหม่ การทำความสะอาดจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องคำนึงถึงเพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่ถูกต้องและน่าเชื่อถือ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทำความสะอาดเครื่องแก้วให้สะอาด หากมีสารตกค้างอยู่ในเครื่องแก้วอาจทำให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีที่อาจรบกวนการทดสอบทางห้องปฏิบัติการที่อาจส่งผลให้ผลการทดลองผิดพลาดได้ นอกจากนี้หากทำการทดสอบเกี่ยวกับการเจริญของจุลชีพ สารตกค้างเหล่านี้อาจมีผลต่อการเจริญของเชื้อ ปัจจุบันมีการใช้น้ำยาล้างเครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการอย่างแพร่หลายควบคู่กับการล้างด้วยน้ำเปล่า โดยน้ำยาที่นิยมใช้ ได้แก่ น้ำยาล้างเครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการที่มีส่วนผสมของ polyethylene glycol dodecyl และ ethylene oxide น้ำยาล้างจานที่ใช้ในครัวเรือนที่มีส่วนผสมของ linear alkylbenzene sulfonate, potassium salt และ sodium lauryl ether sulfate และผงซักฟอกที่มีส่วนผสมของ anionic surfactant, zeolite, sodium carbonate, sodium carboxymethyl, cellulose เป็นต้น

เนื่องจากน้ำยาที่ใช้ในการล้างเครื่องแก้วอาจตกค้างภายหลังขั้นตอนการล้างเสร็จสิ้น ซึ่งสารเหล่านี้สามารถส่งผลต่อการตรวจวิเคราะห์โดยเฉพาะอย่างยิ่งการตรวจการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์เนื่องจากสารตกค้างเหล่านี้มีผลต่อความเป็นกรดและด่าง (pH) ของสภาวะที่ใช้เลี้ยงเชื้อ นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ (bacteriostatic) ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทำการล้าง 6-12 ครั้ง เพื่อลดปริมาณหรือกำจัดสารตกค้างและให้แน่ใจว่าปราศจากสารที่มีคุณสมบัติดังกล่าว โดยการสุ่มตรวจเครื่องแก้วที่ล้างแล้วมาทดสอบ pH นอกจากนี้ถ้ามีการใช้อุปกรณ์พลาสติกและอุปกรณ์อื่นๆ ที่ล้างมาก่อนหรือมีการฆ่าเชื้อแล้วให้ทดสอบสารตกค้างก่อนนำมาใช้เช่นกัน[1]

จากการศึกษาของ Polonini, et al พบว่าการใช้ 2% detergent ตามด้วยล้างน้ำประปา 10 ครั้ง ล้างด้วย ultra-pure water 3 ครั้ง และ ล้างด้วย 77 °GL ethanol 1 ครั้ง พบว่าขั้นตอนนี้ไม่ได้ผลตามที่คาดหวังในเครื่องแก้วประเภทขวด หรือ vial และพบว่าการใช้ 77 °GL ethanol จะช่วยให้เครื่องแก้วนั้นแห้งเร็วขึ้นทำให้ปฏิบัติงานต่อเนื่องได้โดยไม่เสียเวลามาก[2]

องค์การอนามัยโลก (World Health Organization, WHO) ได้กำหนดให้มีการตรวจสอบสารตกค้างในเครื่องแก้วและพลาสติกที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ โดยใช้เชื้อมาตรฐาน *Escherichia coli* ที่มีปริมาณตั้งต้น 50-200 CFU/mL ทดสอบใน glass petri dishes ที่แบ่งเป็น 4 กลุ่มโดยอาศัยวิธีการล้างได้แก่ (A) ล้างปกติ (B) ล้างน้ำ 12 ครั้ง (C) ไม่ล้างน้ำยาออก และ (D) Sterile plastic petri dishes (กลุ่มควบคุม) จากนั้นคำนวณค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม ถ้าค่าความแตกต่างน้อยกว่าร้อยละ 15 แสดงว่าไม่มีสารตกค้างที่เป็นพิษหรือยังยั้งการเจริญของเชื้อ แต่ถ้าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยนั้นน้อยกว่าร้อยละ 15 ระหว่างกลุ่ม A และ B หรือมากกว่าร้อยละ 15 ระหว่างกลุ่ม A และ C แสดงให้เห็นว่ามีการตกค้างของน้ำยาที่ใช้ล้างทำให้มีคุณสมบัติในการยับยั้งเชื้อ[3]

San Diego County Public Health ได้กำหนดวิธีมาตรฐานในการตรวจสอบสารตกค้างในเครื่องแก้วและพลาสติก โดยใช้เชื้อ *Enterobacter aerogenes* ตั้งต้นในการตรวจสอบ 30-300 CFU/plate ทำการทดสอบกับ Glass petri dishes โดยแบ่งกลุ่มการล้างด้วยน้ำยา 4 กลุ่ม คือ (A) ล้างปกติ (B) ล้างน้ำ 12 ครั้ง (C) ไม่ล้างน้ำยาออก และ (D) plastic petri dishes จากนั้นคำนวณหาค่าความแตกต่างเฉลี่ยจำนวนเชื้อระหว่างกลุ่ม ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าไม่มีสารตกค้างของน้ำยาล้างเครื่องแก้ว[4]

นอกจากนี้ Sandle T และ Satyada R ทำการศึกษาการตกค้างของน้ำยาล้างเครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการที่มีองค์ประกอบของ polyethylene glycol dodecyl และ ethylene oxide ต่อการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ โดยใช้ *Escherichia coli* ไม่เกิน 100 CFU เป็นเชื้อทดสอบ ซึ่งแบ่งกลุ่มการล้างด้วยน้ำยาเป็น 4 กลุ่มได้แก่ (A) ล้าง 1 ครั้ง (B) ล้างน้ำ 12 ครั้ง (C) ไม่ล้างน้ำยาออก และ (D) ล้างน้ำโดยไม่ใช้น้ำยา ผลการศึกษาพบว่า กลุ่ม A B และ D ไม่พบการตกค้างของน้ำยา แต่ กลุ่ม C พบการตกค้างของน้ำยาที่มีผลในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ[5]

จากการศึกษาก่อนหน้าดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการล้างทำความสะอาดด้วยน้ำยาที่เป็นกลางและการล้างน้ำ 12 ครั้งเป็นวิธีที่เหมาะสมในการทำให้ปราศจากสารเคมีตกค้างและไม่ส่งผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ อย่างไรก็ตามการศึกษาเกี่ยวกับผลของสารตกค้างจากน้ำยาทำความสะอาดเครื่องแก้วต่อการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ยังมีการศึกษาไม่มากในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเชื้อจุลินทรีย์แกรมบวก รวมถึงยังไม่มีการศึกษาที่ดำเนินการกับน้ำยาล้างเครื่องแก้วที่นิยมใช้ในห้องปฏิบัติการของประเทศไทยโดยเฉพาะอย่างยิ่งในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา ส่วนใหญ่จะทำเป็นเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน (standard operation procedures หรือ SOP) เพื่อใช้ตรวจสอบสารตกค้างในเครื่องแก้วก่อนนำมาใช้ในการทดสอบทางห้องปฏิบัติการในแต่ละที่เท่านั้น นอกจากนี้ยังไม่มีการศึกษาก่อนหน้าดำเนินการวิจัยผลของสารตกค้างจากน้ำยาล้างเครื่องแก้วกับการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทดสอบกับเชื้อแกรมบวก ผู้วิจัยได้ตั้งสมมุติฐานว่า ผลของสารตกค้างจากน้ำยาล้างเครื่องแก้วน่าจะมีผลต่อการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์แกรมบวกเช่นเดียวกับเชื้อแกรมลบ

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีจุดประสงค์เพื่อศึกษาผลของสารตกค้างจากน้ำยาทำความสะอาดเครื่องแก้ว รวมถึงวิธีการล้างเครื่องแก้วด้วยน้ำยาชนิดต่างๆ ต่อการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์แกรมบวกรวมถึงศึกษาความเป็นกรด - ด่างของสารตกค้างแต่ละประเภท

**วัตถุประสงค์**

1. เพื่อเปรียบเทียบความเป็นกรด - ด่างของสารตกค้างจากน้ำยาทำความสะอาดเครื่องแก้วชนิดต่างๆ
2. เพื่อศึกษาผลของสารตกค้างจากน้ำยาทำความสะอาดเครื่องแก้วชนิดต่างๆ
3. เพื่อศึกษาวิธีการล้างเครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการเมื่อใช้น้ำยาชนิดต่างๆ ต่อการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์
4. เพื่อศึกษาวิธีเลือกใช้น้ำยาทำความสะอาดเครื่องแก้วและวิธีการล้างที่เหมาะสมในห้องปฏิบัติการ

**วิธีการศึกษา**

ทำการคัดแยก glass petri dishes ขนาด 100 x 20 มม. (Pyrex®, Merck, Thailand) เป็น 15 กลุ่ม กลุ่มละ 12 plates โดยแต่ละกลุ่มจะนำมาล้างด้วยชนิดน้ำยาทำความสะอาดเครื่องแก้วและใช้วิธีการล้างกลุ่มละ 1 ประเภท ซึ่งการทดลองในแต่ละกลุ่มจะทำทั้งหมด 4 ครั้ง ครั้งละ 3 plates น้ำยาล้างเครื่องแก้วจะถูกเตรียมเป็นความเข้มข้นที่ใช้งานจริง ตามที่ระบุไว้ที่ฉลากและคู่มือการใช้น้ำยาได้แก่ น้ำยาที่ใช้ล้างเครื่องแก้วทางห้องปฏิบัติการที่มีองค์ประกอบของ polyethylene glycol dodecyl และ ethylene oxide โดยเตรียมที่ความเข้มข้นร้อยละ 2.0 (กำหนดเป็นน้ำยาชนิด A หรือ Reagent A), น้ำยาล้างจานที่มีองค์ประกอบของ linear alkylbenzene sulfonate, potassium salt และ sodium lauryl ether sulfate โดยเตรียมที่ความเข้มข้นร้อยละ 2.0 (กำหนดเป็นน้ำยาชนิด B หรือ Reagent B) และ ผงซักฟอกที่มีองค์ประกอบของ anionic surfactant, zeolite, sodium carbonate, sodium carboxymethyl และ cellulose โดยเตรียม

ที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.5 (กำหนดเป็นน้ำยาชนิด C หรือ Reagent C) ซึ่งวิธีการล้างแบ่งเป็น 5 วิธี ได้แก่ 1) ไม่ล้างน้ำยาออก 2) ล้างผ่านน้ำสะอาด 1 ครั้ง 3) ล้างผ่านน้ำสะอาด 3 ครั้ง 4) ล้างผ่านน้ำสะอาด 6 ครั้ง และ 5) ล้างผ่านน้ำสะอาด 12 ครั้ง นอกจากนี้ยังมี glass petri dishes ที่ผ่านกระบวนการทำให้ปลอดเชื้อแล้วและไม่ผ่านการล้างด้วยน้ำยาล้างเครื่องแก้วจำนวน 12 plates เป็นกลุ่มควบคุม

ภายหลังการล้างเครื่องแก้วด้วยน้ำยาแต่ละชนิดรวมถึงวิธีการทำความสะอาดแต่ละแบบเรียบร้อยแล้ว ผึ่ง glass petri dishes ให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นสุ่มเครื่องแก้วที่ล้างแล้วแต่ละกลุ่มจำนวนร้อยละ 5 - 10 มาตรวจสอบความสะอาดของเครื่องแก้ว โดยการทดสอบความเป็นกรด - ด่าง ด้วยการหยดสารละลาย 0.04 % bromthymol blue (Cat.No. 32714, Riedel - deHaën, Germany) ลงบนผิวด้านในของเครื่องแก้ว ถ้าเครื่องแก้วไม่มีสารตกค้างของกรด หรือด่าง จะได้สภาวะเป็นกลางสีเขียวแกมน้ำเงิน (blue- green) ของ bromthymol blue ถ้าสภาวะเป็นกรดจะได้สีเหลือง (yellow) ถ้าสภาวะเป็นด่างจะได้สีน้ำเงิน (blue) จากนั้นนำไปอบฆ่าเชื้อด้วยเครื่อง hot air oven (Memmert, Germany) ที่อุณหภูมิ 180°C นาน 1 ชั่วโมง จากนั้นทดสอบการเจริญของเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกภายหลังการทำความสะอาดด้วยน้ำยาและวิธีการล้างชนิดต่างๆ ซึ่งในงานวิจัยนี้ใช้เชื้อ *Staphylococcus aureus* สายพันธุ์มาตรฐาน ATCC 6538 ซึ่งเชื้อดังกล่าวเป็นหนึ่งในสายพันธุ์ที่ใช้เป็นเชื้อควบคุมบวกและเชื้ออ้างอิงสำหรับการทดสอบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ยาที่ไม่ผ่านการฆ่าเชื้อ (non-sterile pharmaceutical products) ตามที่อธิบายไว้ในเกณฑ์มาตรฐานอ้างอิงต่างๆ เช่น United States Pharmacopeia (USP), British Pharmacopeia (BP) และ Thai Pharmacopoeia[6-8]

วิธีวิจัยในส่วนนี้ดำเนินการโดยนำเชื้อ *S.aureus* ที่เลี้ยงด้วย Trypticase soy broth (TSB) (Difco, BD, USA) ที่อุณหภูมิ 35 - 37°C เป็นเวลา 18 - 24 ชั่วโมง มาวัดค่าการดูดกลืนแสง (optical density หรือ OD) และปรับค่าให้ได้ 0.1 โดยเครื่อง spectrophotometer รุ่น Novaspec II (Pharmacia Biotech, Netherlands) ที่ความยาวคลื่น 580 nm ซึ่งค่า OD เท่ากับ 0.1 จะได้ความเข้มข้นของเชื้อประมาณ $10^8$ CFU/mL จากนั้นเตรียมเชื้อแบคทีเรียให้ได้ 50-100 CFU/mL ทดสอบการเจริญของเชื้อใน glass petri dishes ภายหลังการใช้น้ำยาล้างเครื่องแก้วและวิธีการล้างแบบต่างๆ โดยใช้วิธี pour plate method ทำการทดสอบจำนวน 4 ครั้ง ครั้งละ 3 plates ของแต่ละวิธีการล้างในแต่ละน้ำยา จากนั้นนำเสนอผลการวิจัยในรูปแบบของตารางและกราฟ โดยข้อมูลการทดสอบความเป็นกรด - ด่างของเครื่องแก้วนำเสนอในรูปแบบตาราง ในขณะที่การเจริญของเชื้อแบคทีเรียรายงานเป็นค่าเฉลี่ยของจำนวนแบคทีเรีย และค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean ± SEM) วิเคราะห์ความแตกต่างเชิงสถิติของจำนวนแบคทีเรียใน glass petri dishes ที่ผ่านการล้างด้วยน้ำยาล้างเครื่องแก้วรวมถึงวิธีการล้างแบบต่างๆ โดยใช้ค่าความแปรปรวนทางเดียว (one-way ANOVA) จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม IBM® SPSS® version 23 และ GraphPad Prism® version 6.01 ซึ่งค่า $p < 0.05$ แสดงนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ผลการศึกษา

### 1. ผลการทดสอบความเป็นกรด-ด่างของสารตกค้างจากน้ำยาทำความสะอาดแต่ละชนิดเมื่อดำเนินการในวิธีการล้างแบบต่างๆ

ผลการทดสอบความเป็นกรด - ด่างใน glass petri dishes ที่ผ่านการล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาดและวิธีการล้างแบบต่างๆ แสดงในตารางที่ 1 สารตกค้างจากน้ำยาทำความสะอาดเครื่องแก้วแต่ละชนิดมีคุณสมบัติความเป็นกรด - ด่างที่ต่างกัน เมื่อใช้น้ำยาชนิด A มีความเป็นด่าง เมื่อใช้น้ำยาชนิด B มี

ความเป็นกรด และเมื่อใช้น้ำยาชนิด C มีความเป็นด่างตามลำดับ เมื่อทดสอบความเป็นกรดและด่างในเครื่องแก้วที่ล้างด้วยน้ำยาชนิด A และ น้ำยาชนิด B จากนั้นล้างด้วยน้ำสะอาด 3 ครั้งขึ้นไปจะให้ผลการทดสอบเป็นกลาง ในขณะที่ล้างด้วยน้ำยาชนิด C จะให้ผลการทดสอบเป็นกลางเมื่อล้างน้ำสะอาดตั้งแต่ 6 ครั้งขึ้นไป

**ตารางที่ 1** ค่าความเป็นกรด-ด่างบน glass petri dishes เมื่อทำการทดสอบกับน้ำยาทำความสะอาดและวิธีการล้างแบบต่างๆ

| วิธีการล้าง | ผลการทดสอบ |
|---|---|
| น้ำยาชนิด A ไม่ล้างด้วยน้ำสะอาด | Alkaline |
| น้ำยาชนิด A ล้างด้วยน้ำสะอาด 1 ครั้ง | Alkaline |
| น้ำยาชนิด A ล้างด้วยน้ำสะอาด 3 ครั้ง | Neutral |
| น้ำยาชนิด A ล้างด้วยน้ำสะอาด 6 ครั้ง | Neutral |
| น้ำยาชนิด A ล้างด้วยน้ำสะอาด 12 ครั้ง | Neutral |
| น้ำยาชนิด B ไม่ล้างด้วยน้ำสะอาด | Acid |
| น้ำยาชนิด B ล้างด้วยน้ำสะอาด 1 ครั้ง | Acid |
| น้ำยาชนิด B ล้างด้วยน้ำสะอาด 3 ครั้ง | Neutral |
| น้ำยาชนิด B ล้างด้วยน้ำสะอาด 6 ครั้ง | Neutral |
| น้ำยาชนิด B ล้างด้วยน้ำสะอาด 12 ครั้ง | Neutral |
| น้ำยาชนิด C ไม่ล้างด้วยน้ำสะอาด | Alkaline |
| น้ำยาชนิด C ล้างด้วยน้ำสะอาด 1 ครั้ง | Alkaline |
| น้ำยาชนิด C ล้างด้วยน้ำสะอาด 3 ครั้ง | Alkaline |
| น้ำยาชนิด C ล้างด้วยน้ำสะอาด 6 ครั้ง | Neutral |
| น้ำยาชนิด C ล้างด้วยน้ำสะอาด 12 ครั้ง | Neutral |
| กลุ่มควบคุม (ไม่ใช้น้ำยาทำความสะอาด) | Neutral |

**2. ผลของสารตกค้างจากน้ำยาทำความสะอาดเครื่องแก้วและวิธีการล้างเครื่องแก้วที่ส่งผลต่อการเจริญขึ้นของเชื้อ** *S. aureus*

ผลของน้ำยาทำความสะอาดที่ตกค้างและวิธีการล้างโดยใช้สารทำความสะอาด 3 ชนิด ได้แก่ น้ำยาที่ใช้ล้างเครื่องแก้วทางห้องปฏิบัติการ โดยมีการเตรียมใช้งานที่ความเข้มข้น 2.0% (น้ำยาชนิด A) น้ำยาล้างจานที่มีการเตรียมใช้งานที่ความเข้มข้น 2.0% (น้ำยาชนิด B) และ ผงซักฟอกที่มีการเตรียมใช้งานที่ความเข้มข้น 0.5% (น้ำยาชนิด C) พบว่าค่าเฉลี่ยของจำนวนเชื้อ *S.aureus* ที่เจริญขึ้นในอาหารเลี้ยงเชื้อ (CFU/mL) เมื่อดำเนินการทดสอบใน glass petri dishes ภายหลังการล้างด้วยน้ำยา 3 ชนิดข้างต้นและวิธีการล้างที่ต่างกัน 5 วิธี เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (control) ที่ผลการเจริญของเชื้อเป็น 95.92±6.067 CFU/mL (ตารางที่ 2)

**ตารางที่ 2** ค่าเฉลี่ยของจำนวนเชื้อ *S.aureus* ที่เจริญขึ้นในอาหารเลี้ยงเชื้อเมื่อทำการทดสอบใน glass petri dishes ที่ผ่านการล้างด้วยน้ำยาและวิธีการล้างที่ต่างกัน

| น้ำยา | ไม่ล้าง (CFU/mL)* | ล้าง 1 ครั้ง (CFU/mL)* | ล้าง 3 ครั้ง (CFU/mL)* | ล้าง 6 ครั้ง (CFU/mL)* | ล้าง 12 ครั้ง (CFU/mL)* |
|---|---|---|---|---|---|
| **ชนิด A** | 54.67±5.795 | 67.17±3.155 | 83.17±4.078 | 92.42±4.992 | 95.58±5.693 |
| **ชนิด B** | 48.42±5.493 | 56.00±3.954 | 75.75±4.389 | 87.58±5.070 | 94.00±5.828 |
| **ชนิด C** | 35.17±4.584 | 41.50±4.318 | 53.67±4.500 | 71.08±5.412 | 86.33±5.237 |

*ผลการวิจัยนำเสนอในรูปแบบของค่าเฉลี่ยและค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean ± standard error of mean (SEM))

ค่าเฉลี่ยการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ในกลุ่มควบคุมเท่ากับ 95.92±6.067 CFU/mL

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ในเครื่องแก้วที่ล้างด้วยน้ำยาชนิด A จะมีการเจริญของเชื้อ *S. aureus* มากที่สุดในวิธีการล้างทำความสะอาดทั้ง 5 แบบเมื่อเปรียบเทียบกับการล้างด้วยน้ำยาชนิด B และ C ตามลำดับ นอกจากนี้การเจริญของเชื้อ *S. aureus* ภายหลังการล้างด้วยน้ำยาแต่ละชนิดจะเพิ่มมากขึ้นถ้ามีการล้างด้วยน้ำสะอาดเป็นจำนวนครั้งมากขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบผลของน้ำยาล้างเครื่องแก้วแต่ละชนิดและวิธีการล้างเครื่องแก้วแบบต่างๆ ทั้ง 5 วิธีต่อการเจริญของเชื้อ *S. aureus* พบว่า การเจริญของเชื้อ *S. aureus* ภายหลังการล้างด้วยน้ำยาล้างเครื่องแก้วแต่ละชนิด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อไม่ล้างด้วยน้ำสะอาด ($p$ = 0.041) ล้างด้วยน้ำสะอาด 1 ครั้ง ($p$ = 0.000) ล้างด้วยน้ำสะอาด 3 ครั้ง ($p$ = 0.000) และล้างด้วยน้ำสะอาด 6 ครั้ง ($p$ = 0.016) อย่างไรก็ตามการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ภายหลังการล้างด้วยน้ำสะอาด 12 ครั้งไม่มีความแตกต่างกันเมื่อใช้น้ำยาล้างเครื่องแก้วแต่ละชนิด ($p$ = 0.464)

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการใช้น้ำยาชนิด A และ B พบว่า การเจริญของเชื้อ *S. aureus* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเมื่อล้างด้วยน้ำสะอาด 1 ครั้ง ($p$ = 0.038) อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการใช้น้ำยาชนิด A และ C พบว่าเมื่อไม่ล้างด้วยน้ำสะอาดรวมถึงล้างด้วยน้ำสะอาด 1, 3 และ 6 ครั้งภายหลังล้างเครื่องแก้วด้วยน้ำยาข้างต้นจะให้ค่าการเจริญของเชื้อ *S. aureus* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p$ = 0.015, $p$ = 0.000, $p$ = 0.000 และ $p$ = 0.008 ตามลำดับ) นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบการเจริญของเชื้อภายหลังการล้างด้วยน้ำยาชนิด B และ C พบว่าการเจริญของเชื้อภายหลังการล้างด้วยน้ำสะอาด 1, 3 และ 6 ครั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p$ = 0.021, $p$ = 0.002 และ $p$ = 0.037 ตามลำดับ) (ตารางที่ 3 และรูปที่ 1 - 5)

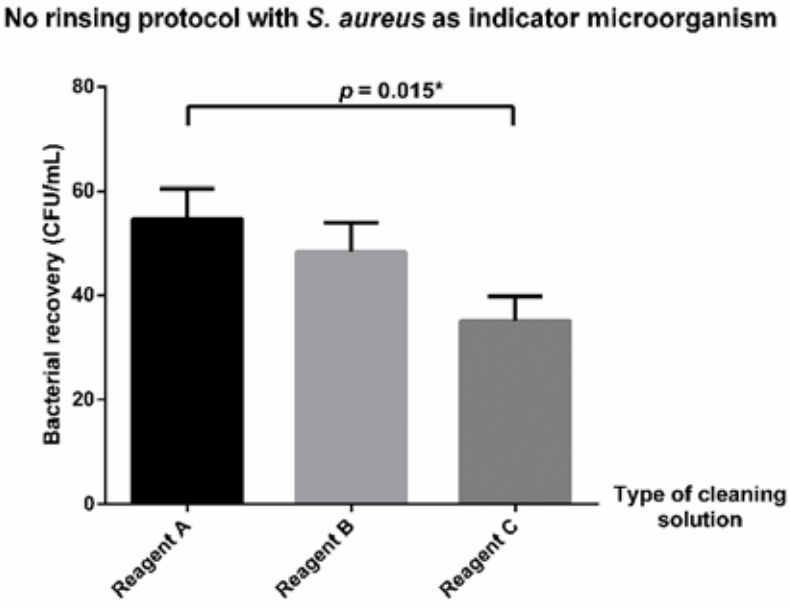
**ตารางที่ 3** ผลการทดสอบทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบวิธีการล้างเครื่องแก้วด้วยน้ำยาที่ต่างชนิดกันต่อการเจริญของเชื้อ *S.aureus*

| วิธีการล้าง | *p*-value* | น้ำยาชนิด A และน้ำยาชนิด B *p*-value** | น้ำยาชนิด A และ น้ำยาชนิด C *p*-value** | น้ำยาชนิด B และน้ำยาชนิด C *p*-value** |
|---|---|---|---|---|
| ไม่ล้าง | 0.041*** | 0.442 | 0.015*** | 0.077 |
| ล้าง 1 ครั้ง | 0.000*** | 0.038*** | 0.000*** | 0.021*** |
| ล้าง 3 ครั้ง | 0.000*** | 0.229 | 0.000*** | 0.002*** |
| ล้าง 6 ครั้ง | 0.016*** | 0.504 | 0.008*** | 0.037*** |
| ล้าง 12 ครั้ง | 0.464 | 0.847 | 0.242 | 0.338 |

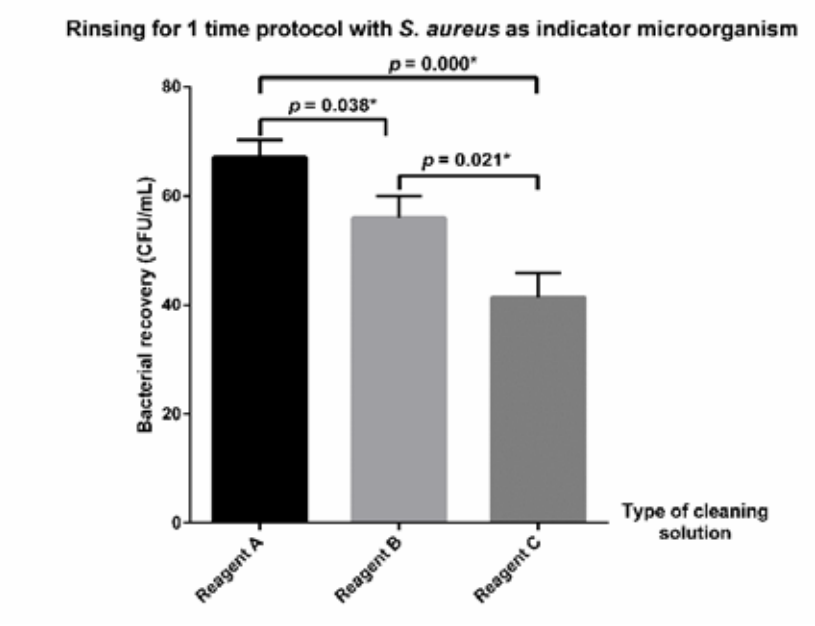
*ค่า *p*-value จากการคำนวณทางสถิติชนิด One-way ANOVA

**ค่า *p*-value จากการคำนวณทางสถิติชนิด Student t-test

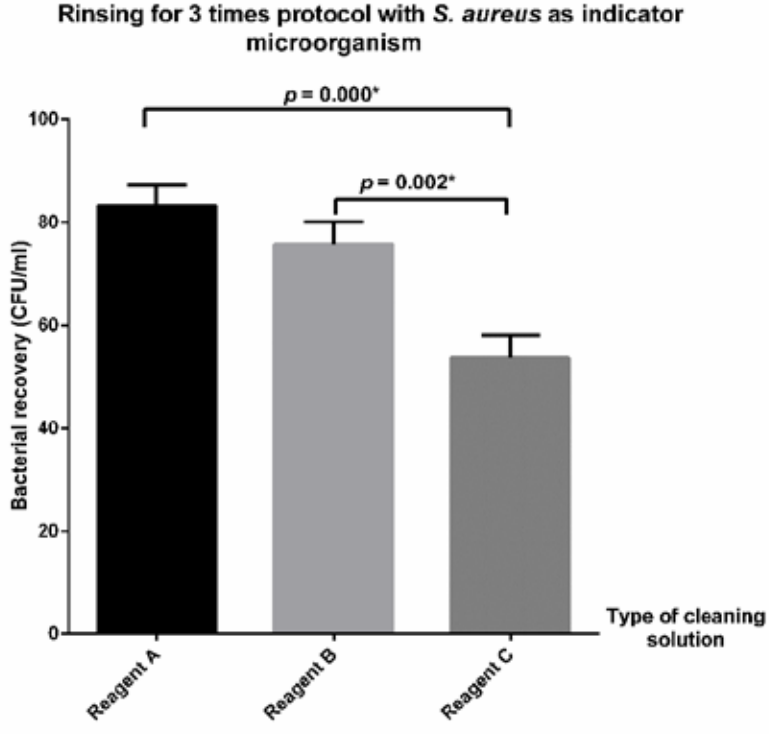
***แสดงค่าการทดสอบทางสถิติที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



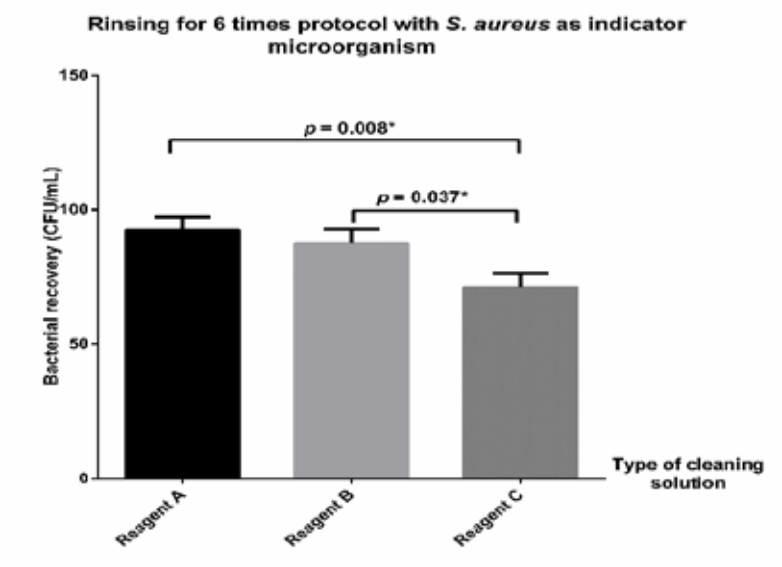

**รูปที่ 1** เปรียบเทียบการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ภายหลังการใช้น้ำยาทำความสะอาดเครื่องแก้วชนิด A (Reagent A), ชนิด B (Reagent B) และ ชนิด C (Reagent C) เมื่อไม่มีการล้างด้วยน้ำสะอาด



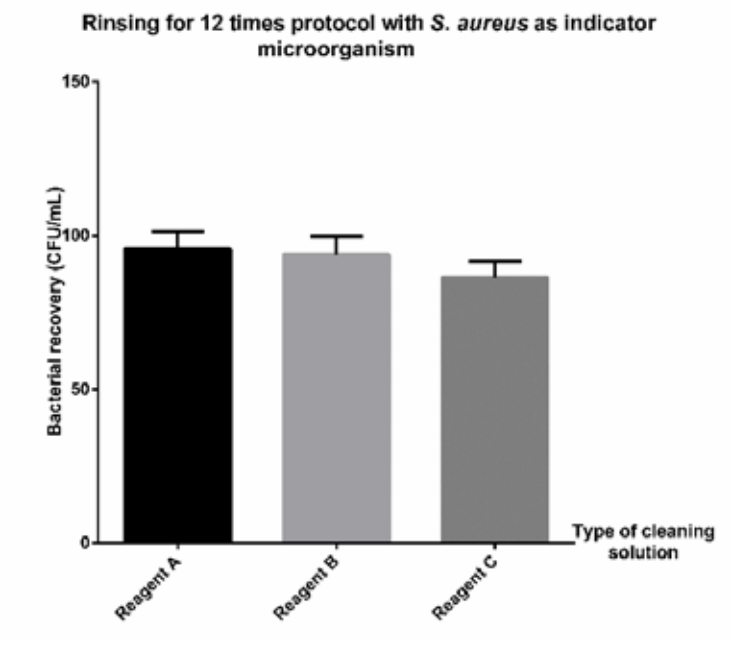

**รูปที่ 2** เปรียบเทียบการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ภายหลังการใช้น้ำยาทำความสะอาดเครื่องแก้วชนิด A (Reagent A), ชนิด B (Reagent B) และ ชนิด C (Reagent C) เมื่อมีการล้างด้วยน้ำสะอาด 1 ครั้ง




**รูปที่ 3** เปรียบเทียบการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ภายหลังการใช้น้ำยาทำความสะอาดเครื่องแก้วชนิด A (Reagent A), ชนิด B (Reagent B) และ ชนิด C (Reagent C) เมื่อมีการล้างด้วยน้ำสะอาด 3 ครั้ง




**รูปที่ 4** เปรียบเทียบการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ภายหลังการใช้น้ำยาทำความสะอาดเครื่องแก้วชนิด A (Reagent A), ชนิด B (Reagent B) และ ชนิด C (Reagent C) เมื่อมีการล้างด้วยน้ำสะอาด 6 ครั้ง




**รูปที่ 5** เปรียบเทียบการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ภายหลังการใช้น้ำยาทำความสะอาดเครื่องแก้วชนิด A (Reagent A), ชนิด B (Reagent B) และ ชนิด C (Reagent C) เมื่อมีการล้างด้วยน้ำสะอาด 12 ครั้ง

เมื่อเปรียบเทียบการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ภายหลังการใช้วิธีต่างๆ เพื่อล้างเครื่องแก้วของน้ำยาทั้ง 3 ชนิด พบว่าเมื่อใช้น้ำยาชนิด A เป็นน้ำยาล้างเครื่องแก้ว การล้าง 1 ครั้งหรือไม่ล้างด้วยน้ำสะอาด ล้างด้วยน้ำสะอาด 3 ครั้งหรือ 6 ครั้ง ล้างด้วยน้ำสะอาด 3 ครั้งหรือ 12 ครั้ง และล้างด้วยน้ำสะอาด 6 ครั้งหรือ 12 ครั้ง ให้ผลการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ไม่แตกต่างกัน ($p$ = 0.071, $p$ = 0.165,

$p$ = 0.089 และ $p$ = 0.679 ตามลำดับ) ในขณะที่การไม่ล้างน้ำสะอาดเทียบกับการล้างด้วยน้ำสะอาด 3, 6 หรือ 12 ครั้ง และการล้างด้วยน้ำสะอาด 1 ครั้งเทียบกับการล้างด้วยน้ำสะอาด 3, 6 หรือ 12 ครั้ง ให้ผลการเจริญของเชื้อที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p$ = 0.000 และ $p$ = 0.005) (ตารางที่ 4 และรูปที่ 6)

เมื่อใช้น้ำยาชนิด B พบว่า วิธีการล้างโดยไม่ใช้น้ำสะอาดหรือใช้น้ำสะอาด 1 ครั้ง และ ล้างโดยใช้น้ำสะอาด ล้างโดยใช้น้ำสะอาด 3 ครั้งหรือ 6 ครั้ง และล้างด้วยน้ำสะอาด 6 ครั้งหรือ 12 ครั้งให้ผลการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p$ = 0.248 และ $p$ = 0.092) ในขณะที่การไม่ล้างด้วยน้ำสะอาดเทียบกับล้างด้วยน้ำสะอาด 3, 6 หรือ 12 ครั้ง ล้างด้วยน้ำสะอาด 1 ครั้งเทียบกับล้างด้วยน้ำสะอาด 3, 6 หรือ 12 ครั้ง และล้างด้วยน้ำสะอาด 3 ครั้งหรือ 12 ครั้ง ให้ผลการเจริญของเชื้อแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p$ = 0.000 และ $p$ = 0.020) (ตารางที่ 4 และรูปที่ 7)

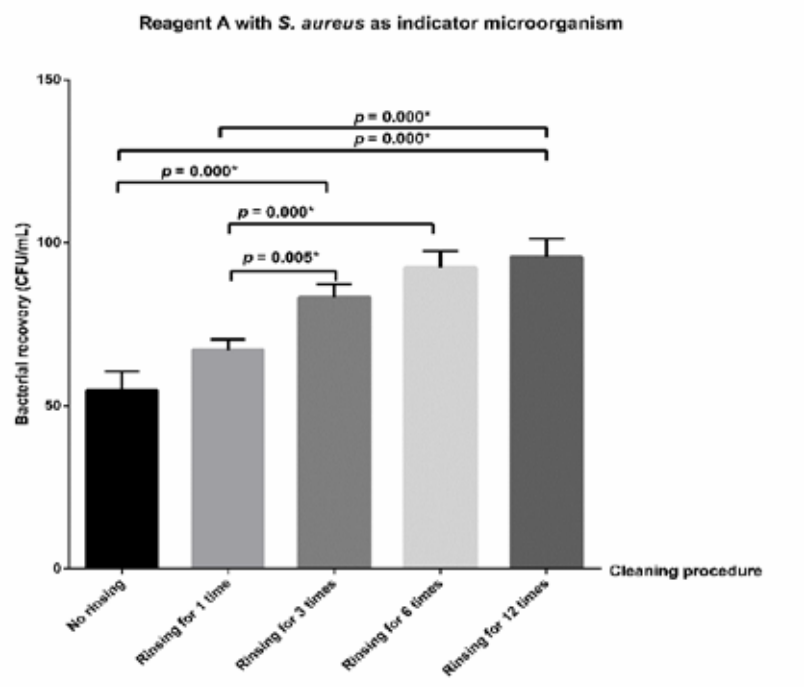
เมื่อใช้น้ำยาชนิด C พบว่า วิธีการล้างโดยไม่ใช้น้ำสะอาดหรือใช้น้ำสะอาด 1 ครั้ง และล้างโดยใช้น้ำสะอาด 1 ครั้งเทียบกับ 3 ครั้ง ให้ผลการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p$ = 0.326 และ $p$ = 0.064 ตามลำดับ) ในขณะที่ การไม่ล้างด้วยน้ำสะอาดเทียบกับการล้างด้วยน้ำสะอาด 3, 6 หรือ 12 ครั้ง การล้างด้วยน้ำสะอาด 1 ครั้งเทียบกับ 6 หรือ 12 ครั้ง การล้างด้วยน้ำสะอาด 3 ครั้งเทียบกับ 6 หรือ 12 ครั้งและ การล้างด้วยน้ำสะอาด 6 หรือ 12 ครั้ง ให้ผลการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p$ = 0.009, $p$ = 0.000, $p$ = 0.022 และ $p$ = 0.050) (ตารางที่ 4 และรูปที่ 8)

**ตารางที่ 4** ผลการทดสอบทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ภายหลังการใช้วิธีล้างเครื่องแก้วแบบต่างๆ ของน้ำยาแต่ละชนิด

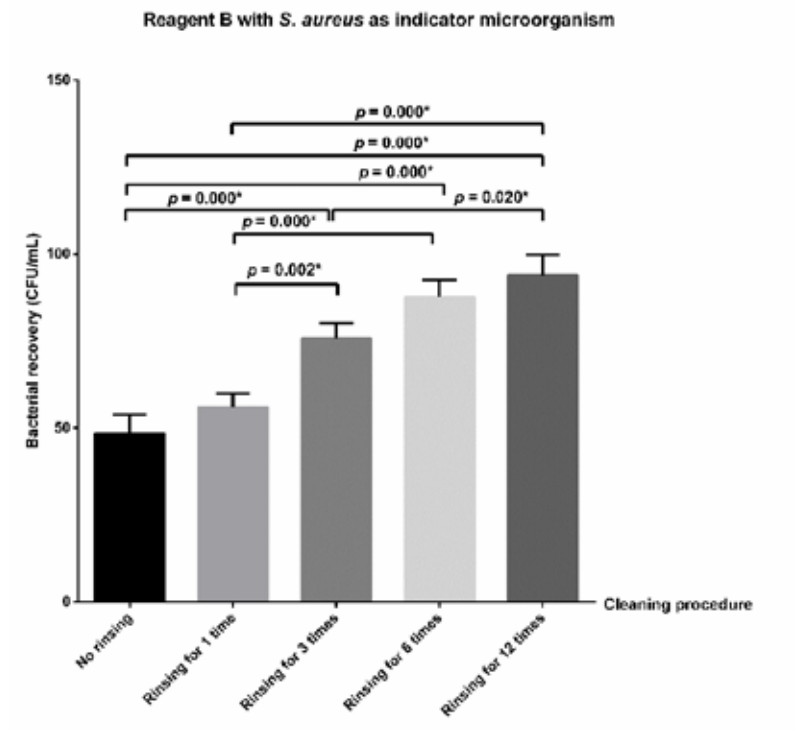
| วิธีการล้าง | น้ำยาชนิด A | น้ำยาชนิด B | น้ำยาชนิด C |
|---|---|---|---|
| | *p*-value* | *p*-value* | *p*-value* |
| ไม่ล้าง กับ ล้าง 1 ครั้ง | 0.071 | 0.248 | 0.326 |
| ไม่ล้าง กับ ล้าง 3 ครั้ง | 0.000** | 0.000** | 0.009** |
| ไม่ล้าง กับ ล้าง 6 ครั้ง | 0.000** | 0.000** | 0.000** |
| ไม่ล้าง กับ ล้าง 12 ครั้ง | 0.000** | 0.000** | 0.000** |
| ล้าง 1 ครั้ง กับ ล้าง 3 ครั้ง | 0.005** | 0.003** | 0.064 |
| ล้าง 1 ครั้ง กับ ล้าง 6 ครั้ง | 0.000** | 0.000** | 0.000** |
| ล้าง 1 ครั้ง กับ ล้าง 12 ครั้ง | 0.000** | 0.000** | 0.000** |
| ล้าง 3 ครั้ง กับ ล้าง 6 ครั้ง | 0.165 | 0.092 | 0.022** |
| ล้าง 3 ครั้ง กับ ล้าง 12 ครั้ง | 0.089 | 0.020** | 0.000** |
| ล้าง 6 ครั้ง กับ ล้าง 12 ครั้ง | 0.679 | 0.415 | 0.050** |

*ค่า *P*-value จากการคำนวณทางสถิติชนิด Student t-test

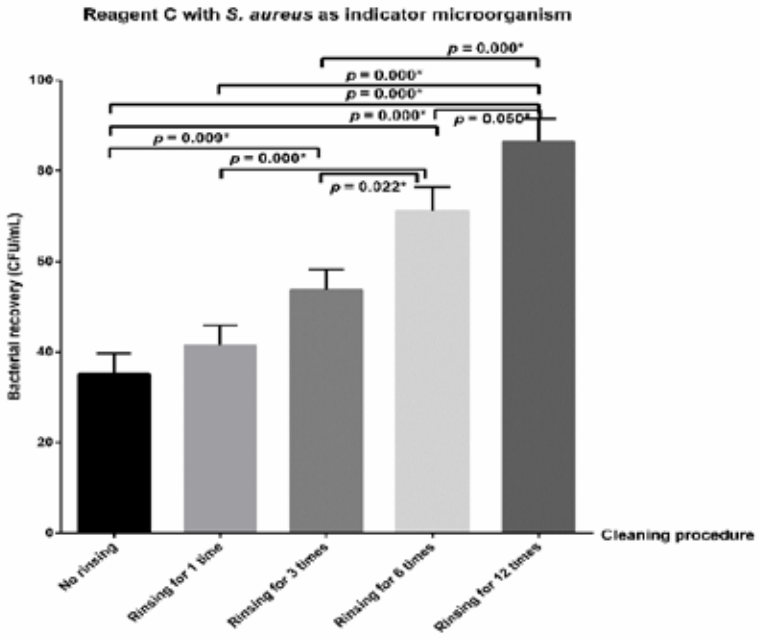
**แสดงค่าการทดสอบทางสถิติที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%




**รูปที่ 6** เปรียบเทียบการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ภายหลังการใช้น้ำยาล้างเครื่องแก้วชนิด A (Reagent A) ร่วมกับวิธีการล้างแบบต่างๆ




**รูปที่ 7** เปรียบเทียบการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ภายหลังการใช้น้ำยาล้างเครื่องแก้วชนิด B (Reagent B) ร่วมกับวิธีการล้างแบบต่างๆ




**รูปที่ 8** เปรียบเทียบการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ภายหลังการใช้น้ำยาล้างเครื่องแก้วชนิด C (Reagent C) ร่วมกับวิธีการล้างแบบต่างๆ

จากผลการทดสอบสารตกค้างจากน้ำยาทำความสะอาดต่อการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ได้แก่ น้ำยาชนิด A, B และ C ที่ทำการล้างด้วยวิธีต่างๆ ได้แก่ ไม่ล้างออกด้วยน้ำสะอาด ล้างด้วยน้ำสะอาด 1 ครั้ง ล้างด้วยน้ำสะอาด 3 ครั้ง ล้างด้วยน้ำสะอาด 6 ครั้ง และล้างด้วยน้ำสะอาด 12 ครั้ง เมื่อเปรียบเทียบผลของสารที่ตกค้างจากการล้างโดยนับจำนวนค่าเฉลี่ยการเจริญขึ้นของเชื้อ *S.aureus* ทำให้ทราบถึงประสิทธิภาพของน้ำยาแต่ละชนิดด้วยวิธีการล้างที่แตกต่างกัน (ตารางที่ 5)

**ตารางที่ 5** แสดงจำนวนโคโลนีของ *S.aureus* (CFU/mL) ที่เจริญขึ้นจากการล้างด้วยน้ำยาล้างเครื่องแก้วและวิธีการล้างที่ต่างกัน

| ชนิดน้ำยาล้างเครื่องแก้ว | ไม่ล้าง (CFU/mL) | ล้าง 1 ครั้ง (CFU/mL) | ล้าง 3 ครั้ง (CFU/mL) | ล้าง 6 ครั้ง (CFU/mL) | ล้าง 12 ครั้ง (CFU/mL) |
|---|---|---|---|---|---|
| น้ำยาชนิด A | 54.67 | 67.17 | 83.17 | 92.42 | 95.58 |
| น้ำยาชนิด B | 48.42 | 56.00 | 75.75 | 87.58 | 94.00 |
| น้ำยาชนิด C | 35.17 | 41.50 | 53.67 | 71.08 | 86.3 |
| กลุ่มควบคุม (control) | 95.92 | | | | |

ในการใช้น้ำยาล้างเครื่องแก้วแต่ละชนิด เมื่อใช้น้ำยาชนิด A การล้างด้วยน้ำสะอาดอย่างน้อย 3 ครั้ง จึงจะให้ค่าการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุมมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ใช้น้ำยาชนิด B ถ้าล้างด้วยน้ำสะอาด 6 ครั้งจะให้ค่าการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุมมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและ เมื่อล้างด้วยน้ำสะอาดอย่างน้อย 12 ครั้งหลังจากใช้น้ำยาชนิด C จึงจะให้ค่าการเจริญของเชื้อใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุมมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

**อภิปรายผล**

การล้างทำความสะอาดเครื่องแก้วเพื่อไม่ให้มีสารตกค้างภายหลังการทำปฏิบัติการรวมถึงสารตกค้างจากน้ำยาล้างเครื่องแก้วถือเป็นสิ่งที่สำคัญที่จะช่วยให้ผลการทดสอบทางห้องปฏิบัติการมีความถูกต้องและน่าเชื่อถือ นอกจากนี้ในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาการตกค้างของสารเคมียังส่งผลต่อการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ได้เช่นกัน ปัจจุบันมีน้ำยาล้างเครื่องแก้วหลายชนิดที่นิยมใช้ในห้องปฏิบัติการต่างๆ รวมถึงใช้ในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาเช่น น้ำยาที่ใช้ล้างเครื่องแก้วโดยตรง หรือการประยุกต์ใช้น้ำยาทำความสะอาดอื่นๆ เพื่อล้างเครื่องแก้ว เช่น การใช้ผงซักฟอก เป็นต้น งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาแรกที่นำความรู้หรือประสบการณ์การทำงานประจำเกี่ยวกับการล้างเครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาในประเทศไทยมาพัฒนาเป็นงานวิจัย (Routine to research หรือ R2R) โดยใช้ตัวอย่างน้ำยาทำความสะอาดเครื่องแก้วที่นิยมใช้ในห้องปฏิบัติการของประเทศไทยได้แก่ 1) น้ำยาที่ใช้ล้างเครื่องแก้วทางห้องปฏิบัติการที่มีองค์ประกอบของ polyethylene glycol dodecyl และ ethylene oxide 2) น้ำยาล้างจานที่มีองค์ประกอบของ linear alkylbenzene sulfonate, potassium salt และ sodium lauryl ether sulfate และ 3) ผงซักฟอกที่มีองค์ประกอบของ anionic surfactant, zeolite, sodium carbonate, sodium carboxymethyl และ cellulose นอกจากนี้งานวิจัยนี้ใช้เชื้อมาตรฐาน *S. aureus* เป็นตัวดัชนีทดสอบผลของสารตกค้างของน้ำยาล้างเครื่องแล้วและทดสอบประสิทธิภาพของวิธีล้างเครื่องแก้วเนื่องจากยังไม่มีงานวิจัยก่อนหน้าที่ทำการศึกษาในเชื้อแบคทีเรียกลุ่มแกรมบวก รวมถึงในงานทดสอบทางห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาเชื้อดังกล่าวจัดเป็นเชื้อที่มีความสำคัญทั้งทางการแพทย์และการควบคุมคุณภาพในเภสัชภัณฑ์[6-9] นอกจากนี้งานวิจัยนี้ใช้ glass petri dishes เป็นตัวแทนของเครื่องแก้วในการศึกษาผลของสารตกค้างจากน้ำยาล้างเครื่องในแง่ของความเป็น กรด - ด่างและผลต่อการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์

ผลการทดสอบความเป็นกรด - ด่างของสารตกค้างของน้ำยาทั้ง 3 ชนิดแสดงให้เห็นว่า น้ำยาที่ใช้ล้างเครื่องแก้วแต่ละชนิดมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันซึ่งสามารถเป็นได้ทั้งกรดและด่าง นอกจากนี้งานวิจัยนี้ยังแสดงให้เห็นว่าจำนวนครั้งของการใช้น้ำสะอาดเพื่อล้างน้ำยาล้างเครื่องแก้วมีผลต่อความเป็นกรด - ด่างของสารตกค้างในเครื่องแก้วโดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำให้เกิดภาวะเป็นกลาง ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าจำนวนครั้งของการล้างด้วยน้ำเปล่าและทำให้เครื่องแก้วอยู่ในสภาวะเป็นกลางหรือมีสารตกค้างน้อยที่สุดขึ้นอยู่กับชนิดและคุณสมบัติของน้ำยา ในงานวิจัยนี้ถ้าใช้น้ำยาล้างเครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการที่มีส่วนผสมของ polyethylene glycol dodecyl และ ethylene oxide ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นด่างควรล้างน้ำสะอาดอย่างน้อย 3 ครั้ง ถ้าใช้น้ำยาล้างจานที่มีส่วนผสมของ linear alkylbenzene sulfonate, potassium salt และ sodium lauryl ether sulfate ทำให้มีคุณสมบัติเป็นกรด ควรล้างเครื่องแก้วด้วยน้ำสะอาดอย่างน้อย 3 ครั้ง และเมื่อใช้ผงซักฟอกที่มีส่วนผสมของ anionic surfactant, zeolite, sodium carbonate, sodium carboxymethyl และ cellulose มีคุณสมบัติเป็นด่างควรล้างเครื่องแก้วอย่างน้อย 6 ครั้ง ดังนั้นผู้ปฏิบัติงานควรที่จะทราบถึงลักษณะหรือคุณสมบัติของน้ำยาล้างเครื่องแก้วแต่ละชนิดก่อนนำมาใช้ รวมถึงควรทดสอบความเป็นกรด-ด่างที่เกิดขึ้นหลังจากการล้างเครื่องแก้วเพื่อไม่ให้มีสารตกค้างที่อาจส่งผลต่อการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์หรือการทดสอบอื่นๆ ทางห้องปฏิบัติการ

เมื่อศึกษาผลของสารตกค้างของน้ำยาล้างเครื่องแก้วต่อการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ โดยในงานวิจัยนี้ใช้จำนวนเชื้อ *S. aureus* (CFU/mL) ที่สามารถเจริญได้ใน glass petri dishes ที่ผ่านการล้างด้วยน้ำยาและวิธีการล้างประเภทต่างๆ เป็นตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพของกระบวนการล้างเครื่องแก้ว ผลการวิจัยที่ได้แสดง

ให้เห็นว่าการใช้น้ำยาล้างเครื่องแก้วและวิธีการล้างที่แตกต่างกันส่งผลทำให้การเจริญของเชื้อจุลินทรีย์มีความแตกต่างกัน สารตกค้างจากน้ำยาล้างเครื่องแก้วที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อน้อยที่สุดคือ น้ำยาที่ใช้สำหรับล้างเครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการ รองลงมาคือน้ำยาล้างจานและผงซักฟอกตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบชนิดของน้ำยาล้างเครื่องแก้วกับการเจริญของเชื้อแสดงให้เห็นว่าการล้างด้วยน้ำสะอาด 12 ครั้งทำให้การเจริญของเชื้อไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าถ้าห้องปฏิบัติการเคยใช้น้ำยาล้างเครื่องแก้วชนิดเดิมอยู่แล้วและต้องการเปลี่ยนน้ำยาล้างเครื่องแก้วชนิดใหม่ การล้างด้วยน้ำสะอาด 12 ครั้งจึงเป็นวิธีที่จะช่วยลดผลกระทบต่อการเจริญของเชื้อในภาชนะที่ใช้ในการทำปฏิบัติการมากที่สุด นอกจากนี้เมื่อศึกษาประสิทธิภาพของวิธีการล้างด้วยน้ำสะอาดภายหลังการใช้น้ำยาล้างเครื่องแก้วแต่ละชนิด การศึกษานี้สามารถเป็นข้อมูลและแนวทางให้กับผู้ปฏิบัติงานได้ในกรณีที่ทางห้องปฏิบัติการไม่ต้องการเปลี่ยนชนิดน้ำยาล้างเครื่องแก้วหรือมีงบประมาณจำกัดในการเปลี่ยนการใช้น้ำยาล้างเครื่องแก้วที่มีสารตกค้างที่น้อยกว่า ผลการศึกษาในส่วนนี้แสดงให้เห็นว่า เมื่อใช้น้ำยาล้างเครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการโดยเฉพาะ การล้างด้วยน้ำสะอาดอย่างน้อย 3 ครั้งขึ้นไปจะช่วยลดการตกค้างของน้ำยาล้างเครื่องแก้ว ซึ่งถ้าล้าง 6 หรือ 12 ครั้งจะช่วยลดการตกค้างของน้ำยาได้มากที่สุดตามลำดับ อย่างไรก็ตามถ้าผู้ปฏิบัติงานต้องการลดระยะเวลาในการล้างเครื่องแก้วและเพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้ต่อเนื่องโดยไม่เสียเวลาในการล้างมากสามารถล้างด้วยน้ำสะอาด 3 ครั้งได้เช่นกัน เมื่อใช้น้ำยาล้างจานในการล้างเครื่องแก้ว การล้างน้ำสะอาด 3 ครั้งหรือ 6 ครั้งจะไม่ส่งผลต่อความแตกต่างในการเจริญของเชื้อ *S. aureus* อย่างไรก็ตามการล้าง 3 ครั้งหรือ 12 ครั้งจะพบความแตกต่างของการเจริญของเชื้อ ดังนั้นควรล้างด้วยน้ำสะอาดอย่างน้อย 6 ครั้งขึ้นไปจึงจะช่วยลดการตกค้างของน้ำยาล้างเครื่องแก้วได้ นอกจากนี้เช่นเดียวกับการใช้น้ำยาล้างเครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการโดยเฉพาะที่สามารถล้างน้ำสะอาดที่ 12 ครั้งได้เช่นกัน แต่ถ้าผู้ปฏิบัติงานต้องการลดเวลาสามารถใช้วิธีการล้างแค่ 6 ครั้งได้ ในส่วนของการใช้ผงซักฟอกในการล้างเครื่องแก้ว ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าควรล้างด้วยน้ำสะอาดอย่างน้อย 12 ครั้งจึงจะช่วยลดปริมาณสารตกค้างในเครื่องแก้วและลดผลกระทบต่อการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ได้ สาเหตุที่การล้างโดยใช้ผงซักฟอกจำเป็นต้องล้างน้ำหลายครั้งมากกว่าการใช้น้ำยาอื่นๆ เนื่องจากผงซักฟอกมีส่วนผสมของฟอสเฟตมีสารลดแรงตึงผิว สารลดความกระด้างของน้ำ สารรักษาระดับความเป็นด่าง สารกันคราบคืน สารเพิ่มความสดใส และส่วนประกอบอื่นๆ ที่บริษัทผู้ผลิตต่างคิดค้นนวัตกรรมใหม่ๆ ที่แตกต่างกันออกไปทำให้ไม่มีความคงตัว[10-11] ทำให้ล้างออกให้สะอาดได้ยากจึงให้เกิดการตกค้างของสารได้ง่ายกว่าการใช้น้ำยาทั้ง 2 ชนิดที่กล่าวข้างต้น

ข้อจำกัดของงานวิจัยนี้คือ จำนวนของน้ำยาล้างเครื่องแก้วที่นำมาเป็นตัวอย่างในงานวิจัยอาจมีน้อยชนิด รวมถึงเชื้อที่ทดสอบประสิทธิภาพยังไม่มีความหลากหลายของกลุ่มเชื้อที่มีความสำคัญและมีการทดสอบในห้องปฏิบัติการ นอกจากนี้งานวิจัยนี้ยังไม่สามารถบอกได้ว่าชนิดของสารตกค้างใดในน้ำยาล้างเครื่องแก้วที่ส่งผลต่อการเจริญของเชื้อทดสอบดังกล่าว ดังนั้นงานวิจัยในอนาคตควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในประเด็นดังที่กล่าวข้างต้น

## สรุป

ผู้วิจัยแสดงให้เห็นว่าในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบเชื้อจุลินทรีย์ที่มีการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้ว น้ำยาและวิธีการล้างทำความสะอาดเป็นสิ่งสำคัญที่ควรคำนึงถึง โดยการเลือกน้ำยาทำความสะอาดควรคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นความสะดวกของผู้ปฏิบัติงานในการจัดหาน้ำยาล้าง

เครื่องแก้ว งบประมาณของห้องปฏิบัติการ เป็นต้น ซึ่งน้ำยาชนิดต่างๆ จะมีขั้นตอนและวิธีการล้างที่แตกต่างกัน ซึ่งผู้ปฏิบัติงานควรศึกษาและสังเกต รวมถึงนำมาใช้ปฏิบัติงานอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ผลการทดสอบทางห้องปฏิบัติการมีความถูกต้องและน่าเชื่อถือรวมถึงลดขั้นตอนความผิดผลาดในระหว่างปฏิบัติงานได้

**กิตติกรรมประกาศ**

ขอขอบคุณ ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ให้ความอนุเคราะห์อุปกรณ์และเชื้อจุลินทรีย์มาใช้ทำการวิจัยในครั้งนี้ รวมถึงขอขอบคุณ นางสาวธนัชพร หวานชะเอม ที่ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล

**เอกสารอ้างอิง**

1. รวิวรรณ อาจสำอาง. การประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการทดสอบทางจุลชีววิทยา ตอนที่ 2: ข้อแนะนำสำหรับการควบคุมคุณภาพภายในห้องปฏิบัติการ : บุคลากร สิ่งอำนวยความสะดวก เครื่องมือ และอุปกรณ์ วัสดุที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ. วารสารออนไลน์สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ. 2554; 21: 2-8.
2. Polonini HC, Grossi LN, Ferreira AO, Brandão MAF. Development of a standardized procedure for cleaning glass apparatus in analytical laboratories. Journal of Basic and Applied Pharmaceutical Sciences. 2011; 32(1) :133-136.
3. World Health Organization. Glassware and plasticware. [Internet]. [Accessed: Aug 7, 2018]. Available from: http://www.who.int/water sanitation_health/resourcesquality/wqmchap10.pdf.
4. San Diego County Public Health Laboratory. Water Microbiology Quality Assurance Manual. [Internet]. [Accessed: Aug 10, 2018]. Available from: https://www.waterboards.ca.gov/water_issues/programs/tmdl/records/region_9/2006/ref2714.pdf.
5. Sandle T, Satyada R. Determination of the cleaning efficiency for glassware in the pharmaceutical microbiology laboratory. European Journal of Parenteral & Pharmaceutical Sciences. 2016; 21(1): 16-22.
6. The United States Pharmacopeia. USP 42: NF36 The United Srates Pharmacopeia. Rockville, MD, USA: The United States Phramacopeial convention; 2019.
7. British Pharmacopeia. British Pharmacopeia Volume V. London, UK: The Stationery Office; 2019.
8. Department of Medical Sciences: Ministry of Public Health. Thai Pharmacopoeia II, Volume 1, Part 1. Bangkok, Thailand: Office of National Buddishm Press; 2018.
9. Kahl BC, Becker K, Löffler B. Clinical significance and pathogenesis of staphylococcal small colony variants in persistent infections. Clinical microbiology reviews. 2016; 29(2): 401-27.
10. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.78-2549. ผงซักฟอก. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ: กระทรวงอุตสาหกรรม; 2550.
11. อารัมภ์รัตน์ รัชดานุรักษ์. มาตรฐานผงซักฟอกกับการพัฒนาผงซักฟอก. สมอ สาร. 2548; 31: 6-7.

## บทความปริทัศน์หรือการทบทวนวรรณกรรม (Review article)

# โรคถุงผนังลำไส้: การทบทวนภาพรังสีและการรักษา

ศรสุภา ลิ้มเจริญ (พ.บ.)[1] ปองทิพย์ อุ่นประเสริฐ (พ.บ.)[2] และ ชมษร ศุภรักษ์จินดา (พ.บ.)[3]

[1]สาขาวิชารังสีวิทยาและเวชศาสตร์นิงเคลียร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี
[2]สาขาวิชาศัลยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี
[3]โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา จังหวัดชลบุรี

**บทคัดย่อ**

โรคถุงผนังลำไส้ เดิมเคยเชื่อว่าเป็นโรคของคนแก่ แต่ในปัจจุบันพบได้มากขึ้นในผู้ป่วยที่อายุน้อยลง นอกจากนี้ความชุกของโรคก็เพิ่มมากขึ้นเนื่องจากประชากรมีอายุเฉลี่ยมากขึ้น ภาวะแทรกซ้อนที่พบได้บ่อยในโรคถุงผนังลำไส้คือการอักเสบ ปัจจุบันเครื่องมือทางรังสีวินิจฉัยมีความก้าวหน้ามากขึ้นทำให้การรักษาภาวะแทรกซ้อนของโรคถุงผนังลำไส้มีการเปลี่ยนแปลงใน 2-3 ปีมานี้ จึงนำมาสู่วัตถุประสงค์ของการทบทวนวรรณกรรมเรื่องโรคถุงผนังลำไส้ ข้อบ่งชี้ในแง่ของวิธีการต่างๆ ทางรังสีวินิจฉัย ลักษณะสำคัญที่พบของภาพรังสีและข้อมูลใหม่ๆ ทางการรักษาภาวะแทรกซ้อนของโรคถุงผนังลำไส้

**คำสำคัญ** ภาวะแทรกซ้อน โรคถุงผนังลำไส้ ภาพรังสี ลำไส้ การรักษา

**ผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ** ศรสุภา ลิ้มเจริญ
สาขาวิชารังสีวิทยาและเวชศาสตร์นิวเคลียร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ชลบุรี ประเทศไทย
E-mail: sornsupha@hotmail.com

**วันที่รับบทความ : 30 ตุลาคม 2560** **วันที่ตอบรับบทความ : 17 เมษายน 2562**

# Intestinal diverticular disease: a review of radiologic findings and management

Sornsupha Limchareon (M.D.)[1], Pongtrip Unprasert (M.D.)[2] and
Chomsorn Suparakchinda (M.D.)[3]

[1]Division of Radiology, Faculty of Medicine, Burapha University, Chonburi, Thailand
[2]Division of Surgery, Faculty of Medicine, Burapha University, Chonburi, Thailand
[3]Queen Savang Vadhana Memorial Hospital, Chonburi, Thailand

## Abstract

Intestinal diverticular disease, which once thought to be a disease of the elderly, is now becoming more common in younger age group. The prevalence of this disease is increasing due to the rising of the average age. Most common complication of diverticular disease is acute diverticulitis. Withthe progression and advancement of radiologic investigation, the choices of managements have been changing in the past few years. The objectives of this article are to review indication of each imaging modality, to identify its radiologic findings and to update on choice of management.

**Keywords** Complication, Diverticular disease, Imaging, intestine, Management

**Corresponding author** Sornsupha Limchareon, M.D.
169 Longhard Bangsaen Road, Saensook Subdistrict, Muang District, Chonburi, Thailand
E-mail: sornsupha@hotmail.com

Abbreviations:

CD = Complicated diverticular disease

DD = Intestinal diverticular disease

AXR = Plain abdominal radiographs

UD = Uncomplicated diverticulitis

CE = Contrast enema

US = Ultrasound

CECT = Contrast enhanced computed tomography

CTC = Computed tomography colonography

MRI = Magnetic resonance imaging

## Introduction

Diverticula are small out-pouchings through intestinal wall. Most common diverticula of intestine are acquired type which is caused by herniation of mucosa through intestinal wall. Diverticulosis is called when there are multiple diverticula. Diverticulitis is the term used to name the gross inflammation of diverticulum with advancement into the extra-luminal space. Complications of diverticular disease include hemorrhage, abscess, phlegmon, perforation, fistula, stricture, peritonitis and obstruction.[1] Complicated diverticular disease (CD) can lead to fatal consequences.[2] Chronic diverticulitis is defined when clinical signs or symptoms persisted for more than 2 months.[3] Imaging study has an important role in initiating proper management. This article aims to review the indication and radiological features of each imaging modality of intestinal diverticular disease (DD) with emphasis on colonic diverticulosis, which is the most common, and update on choices of management.

## Epidemiology

DD is usually found incidentally on imaging or endoscopy. The incidence increases with age. It occurs mostly at the sixth decades of life[4], which decreasing age in urban population.[2,5] Obesity, low-fiber diet and hereditary diseases have been known as risk factors.[5-8] The commonly affected site is colon with sigmoid colon predominance[4-5], followed by descending colon, ascending colon, cecum and transverse colon.[5] In contrast, right hemicolon is predominant in Asian population.[9] Small bowel diverticulosis is rare and usually asymptomatic.[10-12] Duodenum is the second most common location of DD following colon with a frequency of 5% (Fig.1).[12]

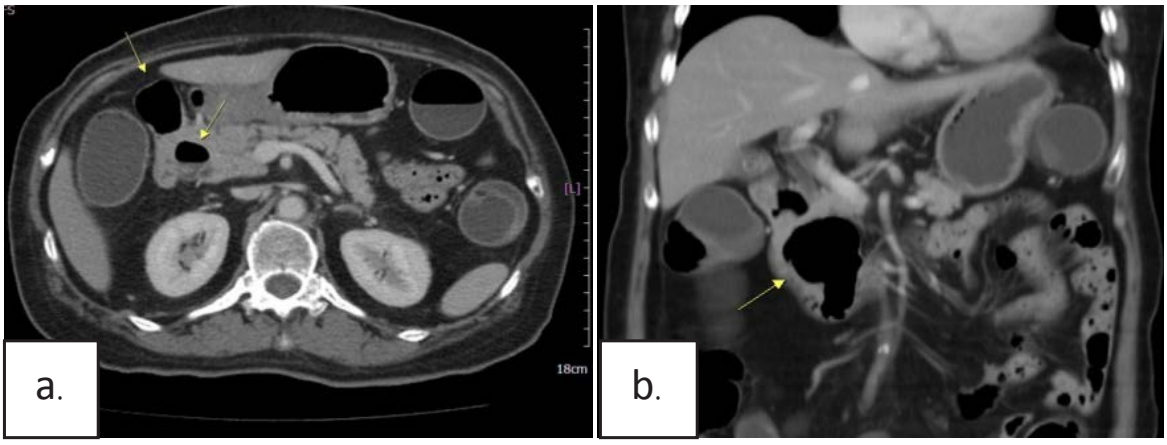



**Figure 1** Contrast enhanced CT of the abdomen in a 68 year-old shows incidental finding of two diverticula (arrow in a.), oneat second part of duodenum and the other large one (arrow in b.) at the third part.

The most common sites of duodenal diverticula are located in the second part followed by the fourth part.[10] Jejunum and ileum are the least common sites in small bowel diverticulosis, and jejunum is more common thanileum.[11] The incidence of jejunal diverticulosis varies from 0.2% - 1.3% in autopsy studies.[13]

## Clinical manifestations

Minority of people with diverticula are symptomatic.[14] CD is developed in 15%-20% of patients.[15] Symptoms include unspecific abdominal pain, bleeding, unexplained anemia, obstructive symptoms, compressive symptoms, presence of fistula and generalized peritonitis [1]. However the clinical diagnosis of CD is somewhat limited.[9,14]

## Pathophysiology

Etiology of DD is still poorly understood but most accepted theory is the alteration in colonic motility together with the loss of tensile strength in certain part of the intestine causing protrusion of the mucosa outward to form a diverticulum. Weak points are often on the mesenteric side where the blood vessels enter.[16]

Diverticulitis starts with the micro-perforation of infection into the para-intestinal fat. Abscess is then gradually formed and walled off in normal host defense mechanism. Higher pressure causes perforation into intra-abdominal cavity causing purulent peritonitis. However, if the perforation originates directly from the bowel without the process of walled-off mechanism, it will cause fecal peritonitis.

## Imaging

### Plain abdominal radiograph

Plain abdominal radiographs (AXR) have been commonly used in acute abdominal patients. However previous study showed that 76% of AXR ordering at emergency

department werereported as normal.[17] Findings of AXR in uncomplicated diverticulitis (UD) are often non-diagnostic. Thus AXR in the clinical suspicious of UD is not indicated according to the Royal College of Radiologists guidelines.[18] In CD, AXR is not helpful.[19]

**Contrast enema**

Contrast enema (CE), either barium or water-soluble contrast, was the gold standard for the diagnosis of colonic diverticular disease.[20] In UD, CE demonstrates a flask-like, extra-luminal out-pouchings[20] (Figure 2.). Diverticula, tethering, and stenosis were the most common findings in acute diverticulitis.[21] Findings in CD include segmental spasm and other co-existing complications such as sinus tract (Figure 3.), fistula, and mass effect from extra-luminal abscess formation.[20]

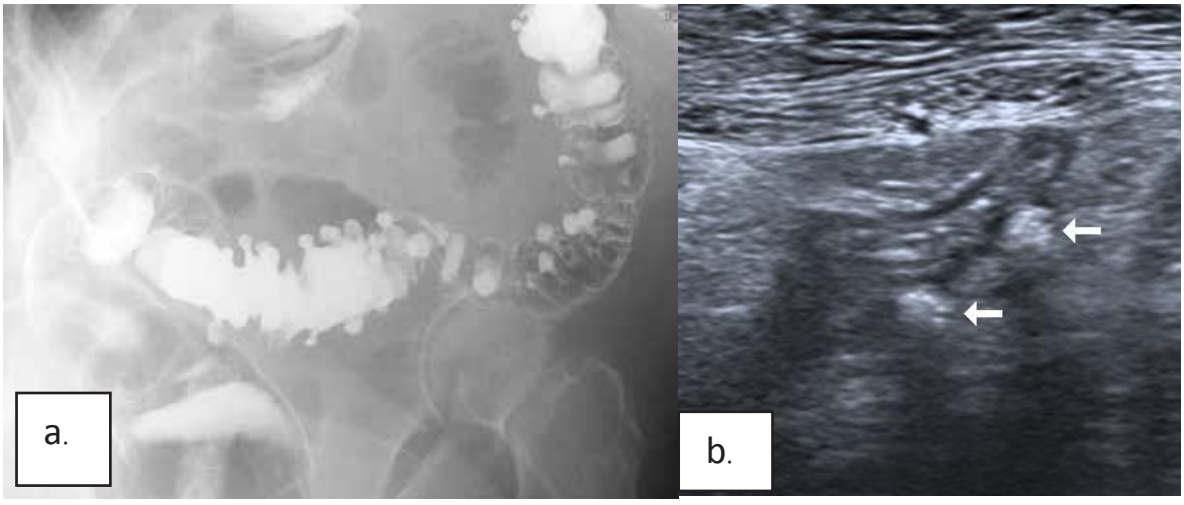



**Figure 2** (a.) Contrast enema reveals multiple diverticula at sigmoid colon. (b.) Corresponding US image shows two thin-walled outpouching lesions, contained hyperechoes (arrows), implying non-inflamed diverticula.

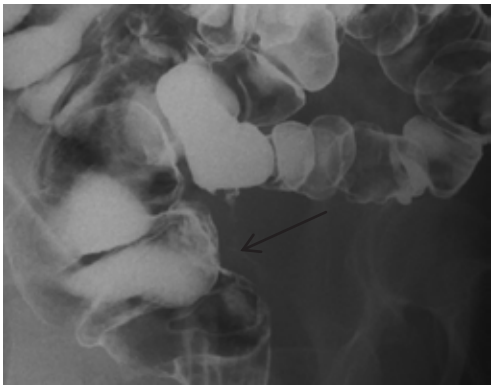


**Figure 3** Contrast enema reveals a sinus tract (arrow) from sigmoid colon.

Water-soluble contrast is used when suspicious of perforation.[20] Although contrast enema is good in demonstration of structural changes, it is poor in indicating active inflammation or pericolonic changes.[20] A relatively long segment of circumferential narrowing with tethered or spiculated contour but preserved mucosal folds was commonly presented in chronic diverticulitis.[3] The reported sensitivity and specificity of CE for detecting colonic lesions were 50% and

67%, respectively.[22] However therapeutic option of BE in cases of lower gastrointestinal tract bleeding still showed high efficacy in a literature review by Kenig et al.[23]

**Ultrasound**

Ultrasound (US) is not an initial imaging modality for the diagnosis of diverticulitis. It is usually diagnosed accidentally during the investigation of suspected acute appendicitis.[24] However US has gained its popular use as first-line imaging modality in some countries.[25] US had a sensitivity of 91.3%, a specificity of 99.8%, and an accuracy of 99.5%, according to the report of Chou et al.[24] The typical US findings of diverticulitis are a round or oval-shaped hypoechoic or nearly anechoic structure protruding out from the segmentally thickened colonic wall, associated with peridiverticular fat thickening[24] (Figure 4.). US can demonstrate muscular hypertrophy as hypoechoic mural thickening[20] (Figure 5.).The presence of air in the surrounding tissue also suggests a wall-offed perforation.[26] Contrast-enhanced US has been reported to demonstrate an actively bleeding in a jejunal diverticulum.[27] However US is very operator dependent and results are variable.

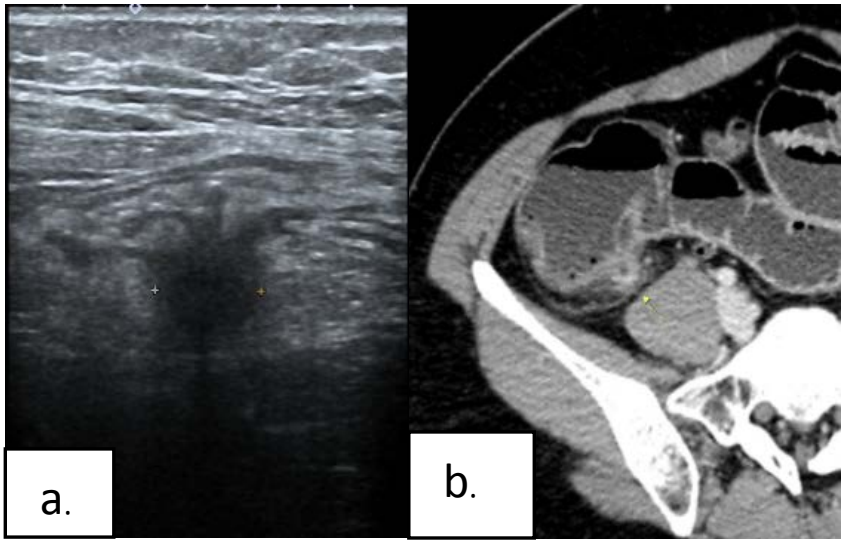



**Figure 4** (a.) Ultrasound reveals a round hypoechoic structure (calipers) protruding from cecal wall with peridiverticular fat thickening. (b.) Corresponding contrast enhanced CT image shows thickening and enhancement of diverticular wall (arrow) with adjacent fat stranding, indicating acute diverticulitis.

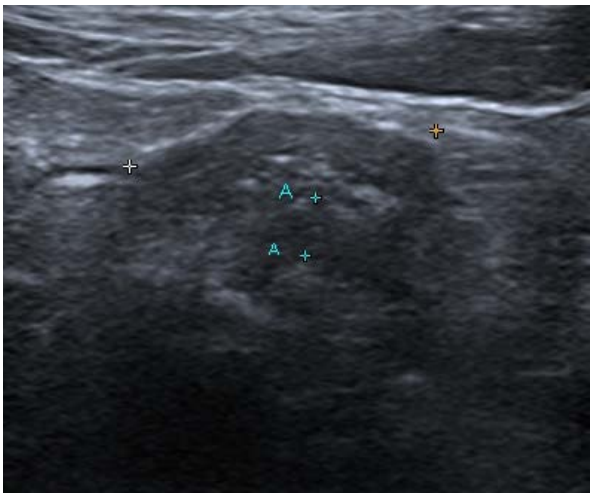



**Figure 5** Ultrasound demonstrates muscular hypertrophy of sigmoid colon as a hypoechoic mural thickening (caliper A).

**Computed tomography**

Contrast-enhanced computed tomography (CECT) has been replaced CE due to its superiority in the demonstration of structural changes, pericolonic inflammation and complications.[28] The reported sensitivity and specificity of CECT was as high as 98% and 99%, respectively.[29] Currently, CECT becomes the imaging modality of choice in patients suspected of having CD.[29-30] Common manifestations in UD are presence of diverticula, moderate wall thickening and pericolonic fat inflammation[31] (Figure 6.), similar to the findings in chronic diverticulitis.[3]The fat stranding is characteristicly disproportional to the relatively mild, focal colonic wall thickening.[32] In chronic diverticulitis, the muscular hypertrophy segment sometimes resembles carcinoma (Figure 7.). Lips et al.[33] suggested using the combination of two signs, including absence of diverticula and presence of shouldering, that favored cancer.

Pre-operative diagnosis of complicated small bowel diverticulitis is quite difficult because of its rarity.[34] (Figure 8.) More common differential diagnoses, such as perforated carcinoma, acute appendicitis, bowel ischemia, and inflammatory bowel disease, must be looked out and excluded. Kubotal et al.[35] suggested that the extra-luminal air in an arrowhead-like shape, surrounded by inflammatory tissue, was a helpful sign to distinguish diverticulitis from other causes of small bowel perforation.

Computed tomography colonography (CTC) has been initially used as a screening tool for colorectal cancer.[36] Recent studies proofed that it was also useful in follow-up patients after an acute episode of diverticulitis.[37-38]

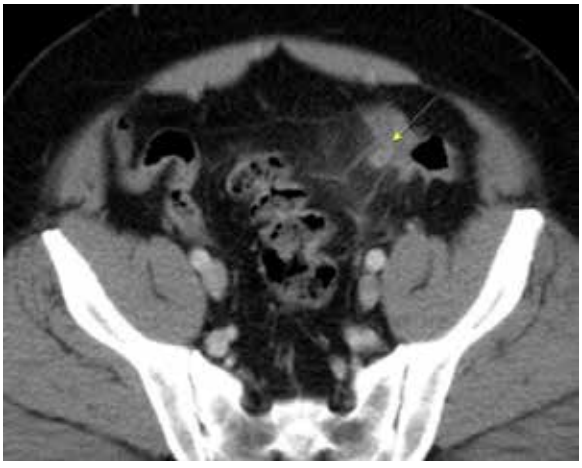


**Figure 6** Contrast enhanced CT reveals thickening and enhancement of diverticular wall (arrow) at sigmoid colon with adjacent fat stranding, consistent with Hinchey class I.

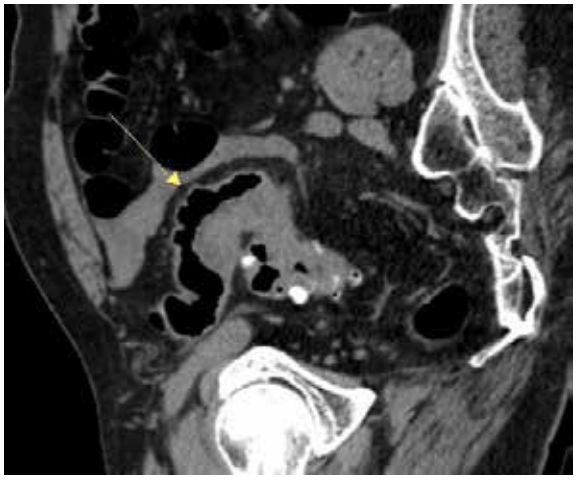


**Figure 7** CT colonography shows asymmetrical thickening of sigmoid colonic wall (arrow) in chronic diverticulitis, resembled cancer.

**Figure 8** Contrast enhanced CT shows a defect (arrow) in the wall of jejunum, leading to abscess between jejunal loops. Operative findings reveal perforated jejunal diverticulitis.

## Magnetic resonance imaging

Magnetic resonance imaging (MRI) techniques for colorectal pathologies have been developing.[30,39-40] In 1997, Luboldt and colleagues[39] used three-dimensional MRI dataset in a single breath hold with gadolinium contrast enema and intravenous gadolinium in three patients. Their study was able to demonstrate various colonic abnormalities including diverticula, carcinomas, and polyps. MRI-based colonography was presented by Schreyer et al.[30] in 2004. They prospectively evaluated MRI colonography compared to CTC in 14 patients, suspicious of diverticulitis, and found the good results.[30] Ajaj et al.[40] used dark-lumen magnetic resonance colonography by using a T1-weighted volumetric interpolate breath-hold examination sequence and combining a rectal water enema with intravenous administration of gadolinium contrast-based agent. Their study showed a sensitivity of 86% and a specificity of 92% for the detection of sigmoid diverticulitis.[40] Therefore, MRI can be used as an alternative imaging modality in sigmoid diverticulitis in children, pregnant women or patients allergic to iodinated contrast material.

## Classifications

There has been a variety of classification systems. The popular system used by surgeons, is the Hinchey classification by Hinchey et al.[1], based on clinical and surgical findings, as shown in Table 1. CT based classifications have also been developed. Some were modified from Hinchey classification, others were based on objective observations[1]. In 2012, Klarenbeek et al.[1]proposed a new classification system by

incorporation of clinical presentation, imaging and treatment. Another study proposed a new CT-based classification, which was more defined in stages and suggested possible management in each stage.[29] Severity score has also been developed in CTC by using maximum colonic wall thickness and minimum lumen diameter.[41] The same authors later reported that they found significant correlation (p = 0.022) between CTC severity score and final clinical outcome at follow-up, as well as a significant correlation between this score and the risk of undergoing surgery (p = 0.007).[38]

**Table 1** Hinchey classification

| | |
|---|---|
| Stage 1 | Pericolic/mesenteric abscess or phlegmon |
| Stage 2 | Pelvic, intra-abdominal or retroperitoneal abscess |
| Stage 3 | Generalized purulent peritonitis |
| Stage 4 | Generalized fecal peritonitis |

**Management**

Diagnostic imaging plays the important role in both diagnosis and classifcation (the severity and staging) of the disease, which will lead to the decision in non-operative or operative management.

About 75% of patient withacute diverticulitisareuncomplicated, which conservative management is preferred.[42] Study from England showed 85% success in conservative management with 2% recurrent rate per year in patients with UD.[43] A prospective study (median follow-up of 9.5 years) showed that 68% of complication was avoided in patients with non-operative treatment.[44] Bowel resting and antibiotic coverage of gram negative and anaerobe bacteria are considered the standard management.[45-46] To prevent recurrent diverticulitis, a systematic review in 2010 proposed the role of 5-aminosalicylic acid in uncomplicated diverticulitis.[47] High-fiber diet in the treatment of diverticular disease is lacking in high-quality evidence but still recommended.[6]

Surgery is indicated when diverticulitis is complicated.[48] However, surgical management varies in individual practices.[4] About 15% of CD is classified as Hinchey stage I and stage II, and US or CT guided abscess drainage is suggested [4]. Emergency osteotomy which may lead to morbidity and mortality could be avoided in 30% - 40% of Hinchey stage II.[49] Siewart et al.[50] in 2006 showed 22 out of 30 patients (73%) with diverticulitis abscess, which were smaller than 3 cm., could be successfully treated with antibiotic. For the others 8 patients (27%) with larger abscesses, 4 patients were successfully treated with antibiotics but the other 4 patients underwent CT–guided drainage. Among these 8 patients, five later came for elective operation.[50] De Stigter and colleague[51] advised to inject contrast via drainage tube to exclude intestinal fistula. If fistula was noted, it was

associated with unimproved by conservative treatment, and emergency operation was advised.[51]

The management of patients with perforated diverticulitis (Hinchey stage III and IV) is emergency exploratory laparotomy and resection. In a systematic review by Constantinides et al.[52], it showed no significant in mortality rate between resection with primary anastomosis and Hartmann's procedure (14.1% and 14.4%). Laparoscopic inspection and peritoneal lavage with intra-peritoneal drainage in patient with Hinchey III were tried and the results were satisfied with lower than 5 percent of morbidity and mortality.[53-56]

Elective surgery in diverticulitis is indicated in patients with 1). chronic complications such as fistula or stricture 2). persistent symptomatic chronic diverticulitis (smouldering disease).[57] 3). Risk of recurrence, such as steroid or immune-suppressive drug intake and 4). young age.[58] The history of UD attack more than once is no longer the indication forelective surgery.[59] Elective surgerycan be done either by open surgery or laparoscopic surgery. Literature showed that laparoscopic surgery benefited in decreased post-operative pain, fewer post-operative complications, less ileus, and shorter hospital stay compared to open colectomy.[60-62] However, operative time is longer in laparoscopic group.[63-64] Laparoscopic surgery in patient with CD shows high conversion rate[65-66], but doable depending on surgeon experience.[67] Although laparoscopic benefits in postoperative short term outcomes, there is difference in long term results, except for the cosmetic outcome.[68-69] In contrast, a multicenter randomized control trial in Netherland, comparing laparoscopic peritoneal lavage and resection, demonstrated high major morbidity and mortality rate in the lavage group and this trial was terminated.[70] They concluded that the major reason for lavage failure was inabilityto distinguish Hinchey III from Hinchey IV perforated diverticulitis, and underlying colorectal cancer.[70]

## Conclusion

Intestinal diverticular disease is a common problem, especially in aging and urban population. With high accuracy of CT, intestinal diverticular disease is increasingly diagnosed. CT becomes the imaging modality of choice when suspicious of complicated diverticular disease. Change in management has followed the ability of CT in accurate assessment of both intra-luminal and extra-luminal components, as well as the extent of disease. US or MRI can be used as an alternative imaging modality to avoid radiation or iodinated contrast medium.

**Funding**

This article does not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial or not-for-profit sectors.

## References

1. Klarenbeek BR, De Korte N, Van De Peet DL, Cuesta MA. Review of current classifications for diverticular disease and a transition into clinical practice. Int J Colorectal Dis. 2012; 27: 207-14.
2. Etzioni DA, Mack TM, Beart Jr RW, Kaiser AM. Diverticulitis in the United States: 1998-2005 changing patterns of disease and treatment. Ann Surg. 2009; 249: 210-7.
3. Sheiman L, Levine MS, Levin AA, Hogan J, Rubesin SE, Furth EE, et al. Chronic diverticulitis: clinical, radiographic, and pathological findings. American Journal of Roentgenol. 2008; 191: 522-8.
4. Bahadursingh AM, Virgo KS, Kaminski DL, Longo WE. Spectrum of disease and outcome of complicated diverticular disease. Am J Surg. 2003; 186: 696-701.
5. Bianco M, Loyson A, McNinch D, Jones JS, Oosterhouse T. Obesity and acute diverticular disease: Is there an association? Ann Emerg Med. 2010; 56: S31. Available on http://dx.doi.org/10.1016/j.annemergmed.2010.06.138 access on 25/10/2016.
6. Unlu C, Daniels L, Vrouenraets BC, Boermeester MA. A systematic review of high-fibre dietary therapy in diverticular disease. Int J Colorectal Dis. 2012; 27: 419-27.
7. Koch AD, Schoon EJ. Extensive jejunal diverticulosis in a family, a matter of inheritance? Neth J Med. 2007; 65: 154-5.
8. Strate LL, Erichson R, Baron JA, Mortensen J, Pedersen JK, Riis AH, et al. Heritability and familial aggregation of diverticular disease: a population-bases study of twins and siblings. Gastroenterol. 2013; 144: 736-42.
9. Chan CC, Lo KL, Chang EC, Lo SS, Hon TY. Colonic diverticulosis in Hong Koog: distribution pattern and clinical significance. Clin Radiol. 1998; 53: 842-4.
10. De Perrot T, Poletti PA, Becker CD, Platon A. The complicated duodenal diverticulum: retrospective analysis of 11 cases. Clin Imaging. 2012; 36: 287-94.
11. Hyland R, Chalmers A. CT features of jejunal pathology. Clin Radiol. 2007; 62: 1154-62.
12. Macari M, Faust M, Liang H, Pachter HL. CT of jejunal diverticulitis: imaging findings, differential diagnosis, and clinical management. Clin Radiol. 2007; 62: 73-7.
13. Lin CH, Hsieh HF, Yu CY, Yu JC, Chan DC, Chen TW, Chen PJ, Liu YC. Diverticulosis of the jejunum with intestinal obstruction: A case report. World J Gastroenterol. 2005; 11: 5416–17.
14. Bulos PB. Complicated diverticulosis. Complicated diverticulosis. Best practice & Res Clin Gastroenterol. 2002; 16: 649-62.
15. Chapman JR, Dozois EJ, Wolff BG, Gullerud RE, Larson DR. Diverticulitis: a progressive disease? Do multiple recurrences predict less favorable outcomes? Ann Surg. 2006; 243: 876-83.

16. Hobson KG, Roberts PL. Etiology and pathophysiology of diverticular disease. Clin Colon Rectal SUrg. 2004; 17: 147-53.
17. Sreedharan S, Fiorentino M, Sinha S. Plain abdominal radiography in acute abdominal pain-is it necessary? Emerg Radiol. 2014; 21: 597-603.
18. RCR Working Party. Making the Best Use of a Department of Clinical Radiology: Guidelines for Doctors (fifth edition). London: The Royal College of Radiologists. 2003.
19. Greenstein S, Jones B, Fishman EK, Cameron JL, Siegelman SS. Small-bowel diverticulitis: CT findings. AJR. 1986; 147: 271-4.
20. Halligan S, Saunders B. Imaging diverticular disease. Best Practice & Research Clinical Gastroenterology. 2002; 16: 595-610.
21. Eggesbo HB, Jacobsen T, Kolmannskog E, Bay D, Nygaard K. Diagnosis of acute left-side colonic diverticulitis by three radiological modalities. Acta Radiologica. 1998; 39: 315-21.
22. Irvine EJ, O'Connor J, Frost RA, Shorvon P, Somers S, Stevenson GW, et al. Prospective comparison of double contrast barium enema plus flexible sigmoidoscopy v colonoscopy in rectal bleeding: barium enema v colonoscopy in rectal bleeding. Gut. 1988; 29: 1188-93.
23. Kenig J, Richter P, Zanowska K. Barium enema in the treatment algorithm of lower gastrointestinal tract bleeding. Polish J Surg. 2013; 85: 467-70.
24. Chou YH, Chiou HJ, Tiu CM, Chen JD, Hsu CC, Lee CH, et al. Sonography of acute right side colonic diverticulitis. Am J Surg. 2001; 181: 122-7.
25. Helou N, Abdalkader M, Abu-Rustum RS. Sonography: first-line modality in the diagnosis of acute colonic diverticulitis? J Ultras Med. 2013; 32: 1689-94.
26. Kelekis AD, poletti PA. Jejunal diverticulitis with localized perforation diagnosed by ultrasound: a case report. Eur Radiol 2002; 12: S78-81.21.
27. Beling A, Higginson AP, Mercer SJ, Cowlishaw D. Demonstration of active bleeding in a jejunal diverticulum using contrast-enhanced ultrasound. Clin Radiol 2013; 68: 100-3.
28. Yaacoub IB, Boulay-Coletta I, Julles MC, Zins M. CT findings of misleading features of colonic diverticulitis. Insights Imaging. 2011; 2: 69-84.
29. Sartelli M, Moore FA, Ansaloni L, Di Saverio S, Coccolini F, Griffths EA, et al. A proposal for a CT driven classification of left colon acute diverticulitis. World J Emerg Surg. 2015; 10: 3. Available on http://www.wjes.org/content/10/1/3. access on 25/10/2016.
30. Schreyer AG, Furst A, Agha A, Kikinis R, Scheibl K, Schoolmerich J, et al. Magnetic resonance imaging based colonography for diagnosis and assessment of diverticulosis and diverticulitis. Int J Colorectal Dis. 2004; 19: 474-80.

31. Kaewlai R, Nazinitsky KJ. Acute colonic diverticulitis in a community-based hospital: CT evaluation in 138 patients. Emerg Radiol. 2007; 13: 171-9.
32. Pereira JM, Sirlin CB, Pinto PS, Jeffrey RB, Stella DL, Casola G. Disproportionate fat stranding: a helpful sign in patients with acute abdominal pain. RadioGraphics. 2004; 24: 703-15.
33. Lips LM, Cremers PT, Pickhardt PJ, Cremers SE, Janssen-Heijnen ML, De Witte MT, et al. Sigmoid cancer versus chronic diverticular disease: differentiating features at colonography. Radiology. 2015; 275: 127-35.
34. Johnson KN, Fankhauser GT, Chapital AB, Merritt MV, Johnson DJ. Emergency management of complicated jejunal diverticulosis. Am J Surg. 2014; 80: 600-3.
35. Kubota T. Perforated jejunal diverticulitis. Am J Surg. 2007; 193: 486-7.
36. Levin B, Lieberman DA, McFarland B, Smith RA, Brooks D, Andrews KS, et al. American cancer society colorectal cancer advisory group, US multi-society task force, American college of radiology colon cancer committee. Screening and surveillance for the early detection of colorectal cancer and adenomatous polyps, 2008: a joint guideline from American cancer society, the USmulti-society task force on colorectal cancer, and the American college of radiology. CA Cancer J Clin. 2008; 58: 130-60.
37. Hjern F, Jonas E, Holmstrom B, Josephson T, Mellgren A, Johansson C. CT colonography versus colonoscopy in the follow-up patients after diverticulitis – a prospective, comparative study. Clin Radiol. 2007; 62: 645-50.
38. Flor N, Maconi G, Sardanelli F, Lombardi MA, Colombo B, Di Leo G, et al. Prognostic value of the diverticular disease severity score based on CT colonography: follow-up in patients recovering from acute diverticulitis. Acad Radiol. 2015; 22: 1503-9.
39. Luboldt W, Bauerfeind P, Steiner P, Fried M, Krestin GP, Debatin JF. Preliminary assessment of three-dimensional magnetic resonance imgaing for various colonic disorders. The Lancet. 1997; 349: 1288-91.
40. 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.
41. Flor N, Rigamonti P, Ceretti AP, Romagnoli S, Balestra F, Sardanelli F, et al. Diverticular disease severity score based on CT colonography. Eur Radiol. 2013; 23: 2723-9.
42. Kaiser AM, Jiang JK, Lake JP, Ault G, Artinyan A, Gonzalez-Ruiz C, et al. The management of complicated diverticulitis and the role of computed tomography. Am J Gastroenterol. 2005: 100: 910-7.

43. Sarin S, Boulos PB. Long-term outcome of patients presenting with acute complications of diverticular disease. Ann R Coll Surg Engl. 1994; 76: 117-20.
44. Chautems RC, Ambrosetti P, Ludvig A, Mermillod B, Morel P, Soravia C, et al. Long-term follow-up after first acute episode of sigmoid diverticulitis: is surgery mandatory?:a prospective study of 118 patients. Dis Colon Rectum. 2002 Jul; 45: 962-6.
45. Schug-Pass C, Geers P, Hügel O, Lippert H, Kockerling F. Prospective randomized trial comparing short-term antibiotic therapy versus standard therapy for acute uncomplicated sigmoid diverticulitis. Int J Colorectal Dis. 2010; 25: 751-9.
46. Byrnes MC1, Mazuski JE.Antimicrobial therapy for acute colonic diverticulitis.Surg Infect. 2009; 10: 143-54.
47. Luigi G, Nimish V, Dino V, Alberto P, Margherita C, Giuseppe C, et al. Efficacy of 5-ASA in the treatment of colonic diverticular disease. J Clin Gastroenterol. 2010; 44: 113-9.
48. Gaertner WB, Kwaan MR, Madoff RD, Willis D, Belzer GE, Rothenberger DA, et al. The evolving role of laparoscopy in colonic diverticular disease: a systematic review. World J Surg. 2013; 37: 629-38.
49. Durmishi Y, Gervaz P,Brandt D1, Bucher P, Platon A, Morel P, et al. Results from percutaneous drainage of Hinchey stage II diverticulitis guided by computed tomography scan.Surg Endosc. 2006; 20: 1129–33.
50. Siewert B, Tye G, Kruskal J, Sosna J, Opelka F, Raptopoulos V, et al. Impact of CT-guide drainage in the treatment of diverticular abscesses: size matters. AJR Am J Roentgenol. 2006; 186: 680-686.
51. De Stigter KK, Keating DP. Imaging update: acute colonic diverticulitis. Clin Colon Rectal Surg. 2009; 22: 147-55.
52. Constantinides VA, Tekkis PP, Athanasiou T, Aziz O, Ourkayastha S, Remzi FH, et al. Primary resection with anastomosis vs. Hartmann's procedure in nonelective surgery for acute colonic diverticulitis: a systematic review. Dis Colon Rectum. 2006 ; 49: 966-81.
53. O'Sullivan GC, Murphy D, O'Brien MG, Ireland A. Laparoscopic management of generalized peritonitis due to perforated colonic diverticula. Am J Surg. 1996; 171: 432–34.
54. Bretagnol F, Pautrat K, Mor C, Benchellal Z, Huten N, De calan L. Emergency laparoscopic management of perforated sigmoid diverticulitis: a promising alternative to more radical procedures. J Am Coll Surg. 2008 ; 206: 654-7.
55. Taylor CJ, Layani L, Ghusn MA, White SI. Perforated diverticulitis managed by laparoscopic lavage. ANZ J Surg. 2006; 76: 962-5.

56. Karoui M, Champault A, Pautrat K, Valleur P, Cherqui D, Champault G.Laparoscopic peritoneal lavage or primary anastomosis with defunctioning stoma for Hinchey 3 complicated diverticulitis: results of a comparative study. Dis Colon Rectum. 2009; 52: 609-15.
57. Horgan AF, McConnell EJ, Wolff BG, The S, Paterson C. Atypical diverticular disease: surgical results. Dis Colon Rectum. 2001; 44: 1315-8.
58. Hjern F, Josephson T, Altman D, Holmstrom B, Johansson C. Outcome of younger patients with acute diverticulitis. Br J Surg. 2008; 95: 758-64.
59. Yoo PS, Garg R, Salamone LF, Floch MH, Rosenthal R, Longo WE. Medical comorbidities predict the need for colectomy for complicated and recurrent diverticulitis. Am J Surg. 2008; 196: 710-4.
60. Klarenbeek BR, Veenhof AA, Bergamaschi R, van der Peet DL, van den Broek WT, de Lange ES, et al.Laparoscopic sigmoid resection for diverticulitis decreases major morbidity rates: a randomized control trial: short-term results of the Sigma Trial.Ann Surg. 2009; 249: 39-44.
61. Klarenbeek BR, Bergamaschi R, Veenhof AA, , van der Peet DL, van den Broek WT, de Lange ES, et al. Laparoscopic versus open sigmoid resection for diverticular disease: follow-up assessment of the randomized control Sigma trial. Surg Endosc. 2011 ; 25: 1121-6.
62. Klarenbeek BR, Coupé VM, van der Peet DL, Cuesta MA. The cost effectiveness of elective laparoscopic sigmoid resection for symptomatic diverticular disease: financial outcome of the randomized control Sigma trial.Surg Endosc. 2011; 25: 776-83.
63. Letarte F, Hallet J, Drolet S, Boulanger-Gobeil C, Bouchard A, Gregoire RC, et al. Laparoscopic versus open colonic resection for complicated diverticular disease in the emergency setting: a safe choice? A retrospective comparative cohort study. Am J Surg. 2015; 209: 992-8.
64. Toquero L, Fernandes R, Kyi N, Bains SC, Sagias F, Baillie S, et al. Laparoscopic assisted resection of jejunal diverticula. A case report and review of the literature. Cent Eur J Med. 2012; 7: 713-5.
65. Reissfelder C, Burh HJ, Ritz JP. Can laparoscopically assisted sigmoid resection provide uncomplicated management even in cases of complicated diverticulitis. Surg Endosc. 2006; 20: 1055-9.
66. Le Moine MC1, Fabre JM, Vacher C, Navarro F, Domergue J. Factors and consequences of conversion in laparoscopic sigmoidectomy for diverticular disease.Br J Surg. 2003; 90: 232-6.
67. Jones OM, Stevenson AR, Clark D. Stitz RW, Lumley JW.Laparoscopic resection for diverticular disease: follow-up of 500 consecutive patients.Ann Surg. 2008 ;248: 1092-7.

68. Gervaz P, Inan I, Perneger T, Schiffer E, Morel P. A prospective, randomized, single-blind comparison of laparoscopic versus open sigmoid colectomy for diverticulitis.Ann Surg. 2010; 252: 3-8.
69. Gervaz P, Mugnier-Konrad B, Morel P, Huber O, Inan I. Laparoscopic versus open sigmoid resection for diverticulitis: long-term results of a prospective, randomized trial. Surg Endosc. 2001; 25: 3373–8.
70. Vennix S, Musters GD, Mulder IM, on behalf of the Ladies trial collaborators, et al. Laparoscopic peritoneal lavage or sigmoidectomy for perforated diverticulitis with purulent peritonitis: a multicentre, parallel-group, randomised, open-label trial. The Lancet 2015; 386: 1269-77. Published online July 22, 2015 http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(15)61168-0

# การบริหารร่างกายในโรคหนังแข็ง

คุณาวุฒิ วรรณจักร (ปร.ด.) และ พิมลพรรณ ทวีการ วรรณจักร (ปร.ด.)

สาขากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

**บทคัดย่อ**

กายภาพบำบัดมีบทบาทสำคัญในโรคหนังแข็ง การออกกำลังกายเพื่อการบำบัด สามารถชะลอหรือลดความพิการของมือ ขยายปอด เนื่องจากโรคหนังแข็งเกิดจากการสร้างเส้นใยคอลลาเจนมากเกินปกติ เส้นใยคอลลาเจนที่ถูกสร้างขึ้นสามารถพบได้ทุกส่วนของร่างกาย โดยเฉพาะที่ผิวหนัง มือและอวัยวะภายใน การมีเส้นใยคอลลาเจนสะสมมากที่ผิวหนังเป็นเหตุให้ผิวหนัง มือ และอวัยวะภายในแข็ง ส่งผลให้มีคุณภาพชีวิตลดลงในท้ายที่สุด กายภาพบำบัดร่วมกับการออกกำลังกายจะช่วยให้เคลื่อนไหวร่างกาย มือ และการหายใจดีขึ้น ป้องกันหรือลดความทุพพลภาพ และเพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ป่วยโรคหนังแข็ง

**คำสำคัญ** กายภาพบำบัด โรคหนังแข็ง การออกกำลังกาย

**ผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ** พิมลพรรณ ทวีการ วรรณจักร
สาขากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี ประเทศไทย
E-mail: Kvs_28@hotmail.com

**วันที่รับบทความ : 4 ตุลาคม 2561** **วันที่ตอบรับบทความ : 2 กุมภาพันธ์ 2562**

# The role of therapeutic exercise in managing systemic sclerosis

Kunavut Vannajak (Ph.D.) and Pimonpan Taweekarn Vannajak (Ph.D.)

Physical Therapy Division, Faculty of Allied Health Sciences, Burapha University, Chonburi, Thailand

**Abstract**

Because systemic sclerosis increases the rate of collagen fiber reproduction, which is found in every part of the body (but particularly in skin, hands and internal organs), physical therapy and therapeutic exercise has proven a significant role in managing systemic sclerosis especially to delay or decrease hand deformities as well as to expand the lungs. Physical therapy and therapeutic exercise improves the mobility of the body and hands as well as breathing, helping to prevent or decrease disability and thus increase the quality of life for systemic sclerosis patients. Without physical therapy, extreme collagen fiber reproduction, with its affect on skin, hands and internal organs, greatly decreases the quality of life in patients suffering from systemic sclerosis.

**Keywords** Physical therapy, Systemic sclerosis, Exercise

**Corresponding Author** Pimonpan Taweekarn Vannajak
Physical Therapy Division, Faculty of Allied Health Sciences,
Burapha University, Chonburi, Thailand
E-mail: Kvs_28@hotmail.com

**ความสำคัญของกายภาพบำบัดในโรคหนังแข็ง**

โรคหนังแข็งแบ่งเป็น 2 ชนิดได้แก่ ชนิดหนังแข็งกระจาย (diffuse cutaneous systemic sclerosis) เป็นชนิดที่พบผิวหนังแข็งทั่วร่างกาย ทั้งบริเวณมือ แขน ขา ใบหน้าและลำตัว และชนิดหนังแข็งจำกัด (limited cutaneous systemic sclerosis) เป็นชนิดที่พบผิวหนังแข็งบริเวณใบหน้า มือ เท้า แขนส่วนที่ต่ำกว่าศอก และขาส่วนที่ต่ำกว่าเข่า ไม่ว่าผู้ป่วยจะเป็นโรคหนังแข็งชนิดใดย่อมมีผลกระทบต่อการทำงานของมือมากที่สุด เนื่องจากมือเป็นส่วนแรกที่เกิดผิวหนังแข็ง และมีการเปลี่ยนแปลงของผิวหนังรุนแรงมากกว่าส่วนอื่น กรณีที่ผิวหนังแข็งมากจะส่งผลให้เกิดการบีบรัดโครงสร้างของนิ้วมือ โดยเฉพาะบริเวณข้อนิ้วมือ (finger joints) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวทำให้เกิดการจำกัดการเคลื่อนไหวของข้อ เกิดการหดค้างของข้อ (joint contracture) และอาจเกิดรูปพิการของมือ (hand deformity) ตามมาอุบัติการณ์การเกิดโรคหนังแข็งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยพบในอัตรา 10 รายต่อประชากร 1 ล้านราย อัตราส่วนเพศหญิงต่อชาย 2 : 1 ช่วงอายุ 40-50 ปี[1] ส่วนในที่อื่นๆ เช่น ในอเมริกาเหนือ พบ 13-105 รายต่อ 1 ล้านราย ในออสเตรเลียพบ 13-140 ราย ต่อ 1 ล้านราย[2]

รูปพิการของมือในผู้ป่วยโรคหนังแข็งเป็นปัญหาหลักที่มีผลกระทบต่อการดำรงชีวิตประจำวันของผู้ป่วย มีการศึกษาพบว่ารูปพิการของมือมีผลให้ความสามารถในการใช้มือในทำกิจวัตรประจำวัน เช่น การรับประทานอาหาร การแต่งกาย การแปรงฟัน และการหยิบจับใช้งานของที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น แก้วน้ำ ที่จับภาชนะเครื่องครัว กุญแจ และเหรียญลดลง[3,4] การกายบำบัดของมือจึงมีเป้าหมายเพื่อให้ผู้ป่วยสามารถหยิบจับสิ่งของ และสามารถทำกิจวัตรประจำวันได้ใกล้เคียงกับปกติเพื่อให้ผู้ป่วยมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นการรักษาทางกายภาพบำบัดที่เหมาะสมมีส่วนช่วยชะลอบรรเทา หรือลดความพิการลงได้[3]

Raynaud's phenomenon เป็นลักษณะทางคลินิกหนึ่งที่พบในระยะแรกของโรคหนังแข็งโดยอาจพบก่อนที่จะมีผิวหนังแข็ง ความเย็นมีผลกระตุ้นให้เกิด Raynaud's phenomenon โดยส่งผลให้มีการไหลเวียนเลือดส่วนปลายมือ ปลายเท้าลดลงจนอาจเป็นเหตุให้เกิดแผลที่นิ้ว (digital ulcer) ทำให้ผู้ป่วยเกิดความเจ็บปวดและไม่สามารถใช้งานของมือได้ตามปกติ[5] การมี Raynaud's phenomenon ร่วมกับผิวหนังแข็งบริเวณนิ้วมือ และมือรุนแรงอาจส่งผลกระทบโดยตรงต่อการใช้งานของมือ มีรายงานพบว่าร้อยละ 90 ของผู้ป่วยมีปัญหาในการใช้งานของมืออันเนื่องมาจากผิวหนังแข็งและมีการจำกัดการเคลื่อนไหวของข้อมือและนิ้วมือ[6]

โรคหนังแข็งอาจมีการดำเนินโรคดีขึ้นหลังจากเริ่มแสดงอาการแล้ว 3-5 ปี มีรายงานพบว่า ผู้ป่วยโรคหนังแข็ง ร้อยละ 11 มีผิวหนังนุ่มได้เองในเวลา 3 ปีหลังจากที่เริ่มแสดงอาการของโรคหนังแข็ง แต่ผู้ป่วยบางส่วนยังคงมีการหดค้างของข้อและรูปพิการของมือทั้งที่ผิวหนังนุ่มแล้ว[7] ซึ่งการหดค้างของข้อและรูปพิการของมือที่หลงเหลืออยู่ยังคงมีผลต่อการใช้งานของมือ[8] ดังนั้นการให้การรักษาผู้ป่วยด้วยการกายภาพบำบัดแต่เนิ่นๆ จึงมีส่วนช่วยชะลอการเกิดการหดค้างของข้อ[9]

**กายภาพบำบัดในโรคหนังแข็ง**

การรักษาด้วยการทำกายภาพบำบัดเป็นการรักษาที่ควรทำคู่ขนานไปกับการรักษาด้วยยาเพื่อช่วยลดความพิการ[7] โดยมีเป้าหมายหลักคือ ที่ผิวหนัง ข้อ ทั่วร่างกาย และอวัยวะภายในโดยเฉพาะปอด[9] หลักการของการทำกายภาพบำบัด ได้แก่ การฟื้นฟูอย่างต่อเนื่อง โดยมีการออกกำลังกายเป็นพื้นฐานควบคู่กันและให้การออกกำลังกายร่วมกับผู้อื่นเนื่องจากมีส่วนส่งเสริมการเข้าสังคมให้กับผู้ป่วย[10] การกายภาพบำบัดในโรคหนังแข็งแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ดังนี้

1. กายภาพบำบัดของปอด
2. กายภาพบำบัดด้วยความร้อน
3. การออกกำลังกายในโรคหนังแข็ง

**กายภาพบำบัดของปอด**

ปอดปกติจะมีความยืดหยุ่น แต่โรคหนังแข็งทำให้ปอดเกิดพังผืด ปอดขยายตัวได้ไม่ดี ผู้ป่วยจะหายใจหอบเหนื่อย มีอัตราการหายใจเพิ่มมากขึ้น เพื่อให้ได้ปริมาณอากาศที่เท่าเดิม และในเมื่อร่างกายต้องออกแรงมากขึ้น เช่น การทำกิจกรรมทำความสะอาดบ้าน หรือการออกกำลังกาย ร่างกายมีความต้องการออกซิเจนไปเปลี่ยนเป็นพลังงานมากขึ้น จะหายใจหอบเหนื่อยมากยิ่งขึ้น แน่นหน้าอก อ่อนเพลีย ไอแห้ง ดังนั้นการออกกำลังกายที่ต่อเนื่อง และมีความหนักมากกว่าปานกลางขึ้นไป อาจสร้างภาระที่มากต่อระบบปอด และหัวใจได้ เนื่องจากการออกกำลังกายระดับปานกลาง (moderate exercise) เป็นระดับที่ร่างกายมีอัตราการเต้นของหัวใจอยู่ระหว่างร้อยละ 60-80 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด โดยอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดคือ 220 ลบด้วยอายุ (220-อายุ) ตัวอย่างการคำนวณคือ ผู้ป่วยหญิงไทย อายุ 40 ปี มีอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด 220-40 = 180 ครั้ง/นาที ดังนั้นการออกกำลังกายระดับปานกลาง คือ อยู่ระหว่างร้อยละ 60-80 ของ 180 ครั้ง/นาที = 108-144 ครั้ง/นาที

ดังนั้นการออกกำลังกายที่แนะนำคือการออกกำลังกายแบบเพิ่มความอดทน (endurance exercise) เป็นการออกกำลังกายที่มีแรงต้านต่อการทำงานของกล้ามเนื้อน้อยแต่ทำเป็นเวลานานเหนื่อยน้อย เช่น การเดินไกล เป็นต้น แต่ทว่าหากเกิดความผิดปกติ เช่น หอบเหนื่อยมากกว่าปกติ หรือหน้ามืด ให้นั่งพักก่อนหยุดการออกกำลังกาย เนื่องจากผู้ป่วยจะมีสมรรถภาพในการออกกำลังกายลดลง เนื่องด้วยการทำงานที่บกพร่องของระบบการไหลเวียนอากาศ[10] เนื่องจากการความหนาแน่นของเนื้อเยื่อมากขึ้น และแสดงให้เห็นว่าสมรรถภาพของระบบไหลเวียนและระบบกล้ามเนื้อลดลงในการทดสอบเดิน 6 นาที[11] เมื่อพักหายเหนื่อยแล้วจึงออกกำลังกายในวันต่อไปค่อยๆ เพิ่มความหนักขึ้นทีละน้อย ให้ร่างกายและปอดได้ปรับตัว และสามารถออกกำลังด้วยการฝึกหายใจได้ทุกวัน

การออกกำลังกายด้วยการฝึกหายใจ สามารถช่วยนำอากาศเข้าสู่ปอดทุกส่วนได้ ซึ่งมีงานวิจัยยืนยันว่าการออกกำลังเป็นส่วนหนึ่งของการรักษาที่ควบคู่ไปกับการรักษาทางการแพทย์ เช่น การรับประทานยา โดยการฝึกหายใจ 30 นาที (respiratory training) ประกอบไปด้วย การออกกำลังกายแบบยืดเหยียด (stretching exercise) การฝึกหายใจ (breathing techniques) เช่น การหายใจปากจู๋ (pursed lip breathing) ฝึกวันละ 10-15 นาที 5-7 วันต่อสัปดาห์ ทำต่อเนื่องมากกว่า 15 สัปดาห์[12] ผลการวิจัยรายงานว่าการฝึกหายใจร่วมกับปั่นจักรยาน (bicycle ergometer training 60%-80% of the peak heart rate) และการออกกำลังกายด้วยการยกน้ำหนัก (weight training 500-1,000 กรัม) สามารถเพิ่มระยะทางการเดินใน 6 นาทีได้ 85 เมตร หลังจากฝึก 3 สัปดาห์ และเพิ่มระยะทางเป็น 96 เมตร หลังจากฝึกนาน 15 สัปดาห์ ยืนยันจากการศึกษาที่ผ่านมาว่าการออกกำลังกายด้วยการฝึกหายใจมีประโยชน์ และมีวิธีการฝึกหายใจ ดังนี้

1. นั่งห้อยขาข้างเตียง กางแขนออก ตั้งฉากขนานพื้น (รูปที่ 1)

**รูปที่ 1** การออกกำลังกายด้วยการฝึกหายใจ เริ่มโดยการกางไหล่

2. หายใจเข้าทางจมูกช้าๆ ให้ลึกที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ พร้อมกับกางยกแขนขึ้นมาแตะกันที่เหนือศีรษะ สุดการหายใจเข้าพอดี (รูปที่ 2)

**รูปที่ 2** การออกกำลังกายด้วยการฝึกหายใจเข้า ทางจมูก ยกไหล่ จนมือสัมผัสกัน

3. ปล่อยลมหายใจออกทางปากขณะปากจู๋ช้าๆ ให้นานจนหมดลมหายใจออก พร้อมกับการลดแขนลงมายังท่าเริ่มต้น (รูปที่ 3)

**รูปที่ 3** ปล่อยลมหายใจออกทางปากขณะปากจู๋ช้าๆ

4. หากมีอาการหน้ามืด วิงเวียนให้หยุดออกกำลังกายทันที นั่งพักสักครู่อย่ารีบเปลี่ยนท่าทาง แล้วจึงเปลี่ยนกิจกรรม การออกกำลังกายต้องค่อยๆ เพิ่มระยะเวลา จากสั้นไปนาน เช่น สัปดาห์แรกฝึกวันละ 5-10 นาที เป็นต้น

**การบำบัดด้วยความร้อน**

ตามที่ได้กล่าวไว้แล้วข้างต้นว่า Raynaud's phenomenon ถูกกระตุ้นด้วยความเย็นและส่งผลให้เกิดการไหลเวียนของเลือดที่บริเวณปลายมือ ปลายเท้าลดลง และอาจทำให้เกิดแผลที่นิ้ว เนื้อเยื่อที่นิ้วเกิดการขาดเลือดเฉพาะที่ (ischemia) ได้ ดังนั้นการบำบัดด้วยความร้อนที่มือและเท้าจึงมีบทบาทในการช่วยบรรเทาอาการที่เกิดจากการไหลเวียนเลือดลดลง

การบำบัดด้วยความร้อนในผู้ป่วยโรคหนังแข็งมีเป้าหมายเพื่อช่วยเพิ่มการขยายหลอดเลือดที่เลี้ยงบริเวณนิ้วมือหรือนิ้วเท้า อย่างไรก็ตามจะพิจารณาบำบัดด้วยความร้อนในกรณีที่ไม่มีแผลที่นิ้ว ผิวหนังของนิ้วไม่บางเกินไป และมีการดำเนินโรคคงที่แล้ว การบำบัดด้วยความร้อนในผู้ป่วยโรคหนังแข็ง[13] ได้แก่

1. การจุ่มสารพาราฟีน (paraffin) สารพาราฟีนมีคุณสมบัติช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นให้แก่มือและเก็บความร้อนได้ดี แต่ต้นทุนสูงเมื่อเทียบกับการดูแล

ระยะยาว และต้องปฏิบัติภายใต้การดูแลของนักกายภาพบำบัด

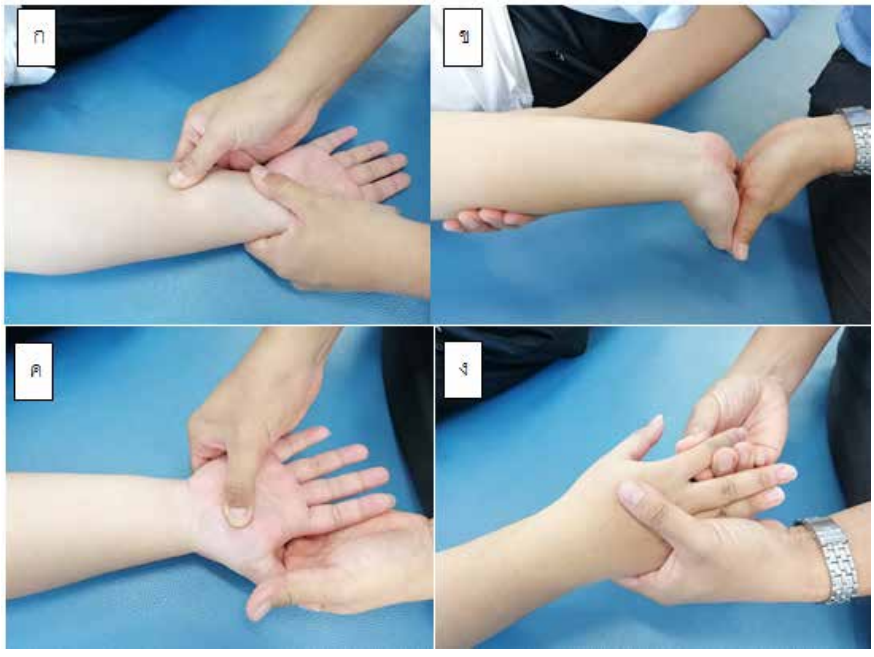
2. การจุ่มมือในน้ำอุ่น อุณหภูมิที่เหมาะสมของน้ำอุ่นในการบำบัดด้วยความร้อน คือ 38-40 องศาเซลเซียส หากอุณหภูมิของน้ำสูง 43-45 องศาเซลเซียส จะมีผลกระตุ้นให้เกิดอาการปวด[14] และหากสูงกว่า 45 องศาเซลเซียส จะมีผลทำลายเนื้อเยื่อได้[15] โดยให้ผู้ป่วยแช่มือในน้ำอุ่นจนถึงระดับข้อมือเป็นเวลา 10-15 นาที ในครั้งแรกที่เริ่มจุ่มน้ำอุ่น หลังจากนั้นยืดเวลาเป็น 15-20 นาที ขณะจุ่มน้ำอุ่นให้สังเกตการเปลี่ยนแปลงของผิวหนัง หากผิวหนังแดงมากผิดสังเกตหรือมีอาการปวดร่วมด้วยให้รีบหยุดการบำบัด และใช้ผ้าเช็ดให้แห้งทันทีสำหรับการบำบัดด้วยน้ำอุ่น ผู้ป่วยโรคหนังแข็งนั้นต้องพึงระวังในกรณีที่มีผิวหนังบางมากโดยเฉพาะบริเวณปุ่มกระดูก เนื่องจากผิวหนังบางทำให้มีฉนวนความร้อนลดลงจึงรับความร้อนได้เร็วกว่าปกติ อุณหภูมิของน้ำอุ่นจึงไม่ควรสูงมากเกินไป นอกจากนี้ ในโรคหนังแข็งอาจมีจำนวนหลอดเลือดที่มือน้อยจึงมีผลให้มีการนำพาความร้อนกระจายออกจากมือที่จุ่มน้ำอุ่นไปยังส่วนอื่นๆ ของร่างกายได้ช้า และอาจเกิดการสะสมความร้อนบริเวณมือมากขึ้น จึงมีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการบำบัดได้

3. การประคบร้อนด้วยลูกประคบ เป็นการบำบัดความร้อนอีกรูปแบบหนึ่งที่ช่วยบรรเทาอาการปวด เกิดการผ่อนคลาย และเกิดภาวะแทรกซ้อนน้อย แต่การประคบด้วยลูกประคบมีการจัดเตรียมยาก ต้นทุนสูง จึงอาจใช้ถุงน้ำร้อนซึ่งหาได้ง่าย และมีอายุการใช้งานนานกว่าในการประคบแทน

อย่างไรก็ตาม การบำบัดด้วยความร้อนจะประสบผลสำเร็จมากขึ้นหากผู้ป่วยเข้าใจในวิธีการบำบัด และดูแลตัวเองควบคู่ไปกับการทำการบำบัด โดยการหลีกเลี่ยงการสัมผัสกับความเย็น กรณีที่เลี่ยงไม่ได้ควรสวมถุงมือเมื่อต้องสัมผัสกับความเย็น ถุงมือที่สวมควรเลือกถุงมือที่ทำจากวัสดุที่มีความอุ่นเพียงพอในการปกป้องมือจากความเย็นและไม่รบกวนการทำงาน มีการศึกษาพบว่าถุงมือไนลอน (nylon) สามารถป้องกันความเย็นได้ดี[16] และพบว่าเมื่อสวมถุงมือหลังจากการนวดแผนไทยบริเวณมือจะช่วยรักษาอุณหภูมิผิวหนังบริเวณมือได้ดีขึ้น[17] นอกจากนี้ ยังพบว่าการสวมถุงมือหลังนวดไทยเป็นเวลาอย่างน้อย 6 ชั่วโมง/วัน มีส่วนช่วยเพิ่มการเคลื่อนไหวของมือโดยเฉพาะในนิ้วหัวแม่มือได้ดีขึ้นภายหลังการรักษา 2 สัปดาห์[18] ซึ่งต้องใช้ร่วมกับการนวดแผนไทย และการออกกำลังกายแบบยืดเหยียดที่มือร่วมกัน[19, 20]

**การนวดแผนไทย**

การนวดแผนไทยเป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมไทยที่เกิดจากการดูแลสุขภาพในครอบครัวที่สามารถฝึกได้ง่ายไม่มีอันตราย และมีประโยชน์เมื่อใช้ร่วมกับการรักษาที่เป็นพื้นฐานทางกายภาพบำบัด มีการศึกษาของคุณาวุฒิ วรรณจักร และคณะ[17-21] พบว่าการนวดแผนไทยที่บริเวณแขนในผู้ป่วยโรคหนังแข็งข้างละ 15 นาที โดยใช้นิ้วหัวแม่มือกดลงตรงๆ ที่กล้ามเนื้อส่วนที่ต้องการนวด และออกแรงกดอย่างช้าๆ สามารถเพิ่มอุณหภูมิบริเวณผิวหนังที่นวดได้นานกว่า 30 นาที และช่วยเพิ่มพิสัยของการเคลื่อนไหวของข้อที่บริเวณมือได้ทันทีภายหลังนวดและมีผลต่อเนื่อง 2 สัปดาห์หลังจากทำการนวด (รูปที่ 4) การนวดแผนไทยจึงน่าจะมีส่วนช่วยลดความรุนแรงของภาวะ Raynaud's phenomenon และช่วยลดการเกิดการหดค้างของข้อบริเวณมือได้ นอกจากนี้ ข้อดีของการนวดแผนไทย คือ ผู้ป่วยสามารถทำได้ด้วยตัวเอง[21]




**รูปที่ 4** การนวดแผนไทย (ก.นวดแขน ข.การยืดกล้ามเนื้อแขนและมือ ค.นวดมือ ง.นวดนิ้วมือ)

**การออกกำลังกายในโรคหนังแข็ง**

นอกจากการทำกายภาพบำบัดแล้ว ผู้ป่วยโรคหนังแข็งยังสามารถออกกำลังกายด้วยตัวเอง ซึ่งเป็นการช่วยเสริมสร้างสุขภาพและลดการหดค้างของข้อและกล้ามเนื้อ อย่างไรก็ตาม ผู้ป่วยโรคหนังแข็งบางคนอาจมีข้อจำกัดในการออกกำลังกายเช่น มีพยาธิสภาพของปอดทำให้ผู้ป่วยมีอาการหายใจลำบาก (dyspnea) และเหนื่อยง่าย มีข้ออักเสบหรือกล้ามเนื้ออักเสบ (myositis) ทำให้เกิดความเจ็บปวด เป็นต้น นอกจากนี้ ผู้ป่วยโรคหนังแข็งแต่ละคนยังมีความรุนแรงและพยาธิสภาพของโรคแตกต่างกัน ดังนั้นจึงควรเลือกรูปแบบของการออกกำลังกายให้เหมาะสมเพื่อไม่เกิดภาวะแทรกซ้อนจากการออกกำลังกายตามมา แต่ทั้งนี้ต้องไม่เป็นการออกกำลังกายอย่างหนัก หรือที่ต้องลงน้ำหนักมากเกินไป เนื่องจากอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บต่อเนื้อเยื่อโครงสร้างของร่างกายหรือมีผลให้กระดูกหักกรณีที่ผู้ป่วยมีโรคกระดูกพรุน (osteoporosis) ร่วมด้วย[22] การออกกำลังกายในโรคหนังแข็ง[6] ได้แก่

1. การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความทนทานของกล้ามเนื้อ (endurance exercise) เป็นการออกกำลังกายที่มี แรงต้านต่อการทำงานของกล้ามเนื้อน้อยแต่ต้องทำต่อเนื่องเป็นเวลานาน เช่น การเดินไกล เป็นต้น การออกกำลังกายประเภทนี้เหมาะกับผู้ป่วยโรคหนังแข็งที่ไม่มีพยาธิสภาพของปอดหรือหัวใจรุนแรงและไม่มีกล้ามเนื้ออ่อนแรงหรือข้ออักเสบร่วมด้วย

2. การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรง (strengthening exercise) เป็นการยกถุงทราย หรือขวดใส่น้ำ เป็นต้น หนักพอประมาณ สามารถยกได้ 8-10 ครั้ง ก่อนจะหมดแรงยกไม่ได้อีก ออกกำลังกายประมาณ 3-4 เซต เป็นการออกกำลังกายที่กล้ามเนื้อต้องทำงานต้านแรงต้านจากภายนอกหรือจากร่างกายตนเอง ดังนั้นการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงจะพิจารณาในผู้ป่วยที่ไม่มีพยาธิสภาพของโรครุนแรงและไม่มีโรคกระดูกพรุนอย่างรุนแรง[23] ร่วมด้วย การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงไม่ควรใช้น้ำหนักที่มากเกินไป และไม่ควรกระทำต่อเนื่องนานเกินไปเนื่องจากเป็นข้อควรระวังของโรคกระดูกพรุนอย่างรุนแรง

1. การออกกำลังกายด้วยการเดิน จัดว่าเป็นการออกกำลังกายแบบ aerobic exercise เนื่องจากหัวใจต้อง สูบฉีดเลือดไปสู่กล้ามเนื้อที่ออกแรงอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นการเดินเร็วประมาณ 30-45 นาที/วัน อย่างน้อยสัปดาห์ละ 3 วันจะช่วยส่งเสริมให้ร่างกายแข็งแรงได้ อย่างไรก็ตาม ผู้ป่วยที่มีภาวะความดันหลอดเลือดแดงในปอดสูง (pulmonary arterial hypertension) อาจมีความอิ่มตัวของออกซิเจนต่ำในขณะเดิน[24] ผู้ป่วยดังกล่าวจึงไม่ควรออกกำลังกายด้วยการเดินเนื่องจากอาจทำให้อาการแย่ลงได้ ในระหว่างออกกำลังกายด้วยการเดินผู้ป่วยควรระมัดระวังตนเองเนื่องจากการรับประทานยารักษาโรคหนังแข็งบางชนิดอาจส่งผลให้เกิดผลข้างเคียงอันไม่พึงประสงค์ เช่น หน้ามืด วิงเวียน เป็นต้น ดังนั้นหากขณะออกกำลังกายด้วยการเดินแล้วมีอาการผิดปกติควรหยุดพักทันที

2. การออกกำลังกายแบบยืดเหยียด มีส่วนช่วยจัดเรียงเส้นใยคอลลาเจนให้วางตัวขนานกับแนวการเคลื่อนที่ และเป็นการปรับสภาพของเนื้อเยื่อที่ได้รับการยืดด้วยแรงที่เหมาะสมในเวลาที่มากเพียงพอ ให้สามารถยืดเหยียดได้มากขึ้นตามทฤษฎี Viscoelasticity of connective tissue โรคหนังแข็งเป็นโรคที่มีการสร้างคอลลาเจนมากเกินปกติ และวางตัวไม่เป็นระเบียบทำให้เกิดความยืดหยุ่นลดลง การออกกำลังกาย แบบยืดเหยียดจึงช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นของเนื้อเยื่อ และโครงสร้างของร่างกายเป็นการป้องกันไม่ให้เกิดการหดค้างจนเป็นเหตุให้เกิดความพิการหรือรูปพิการตามมา[25] การออกกำลังกายแบบยืดเหยียด ในโรคหนังแข็งมีเป้าหมาย เพื่อยืดโครงสร้างของร่างกายในส่วนที่มีการสร้างเส้นใยคอลลาเจนมากเกิน โดยเฉพาะที่มือและนิ้วมือ ลดการเกร็งที่มือ และเพิ่มพิสัยการเคลื่อนไหวของข้อ การยืดเหยียดต้องกระทำด้วยแรงที่พอเหมาะไปตามทิศทางของการเคลื่อนไหวของข้อ เช่น กรณีที่ต้องการยืดเหยียดข้อมือให้ทำการยืดเหยียดในท่างอข้อมือ กระดกข้อมือ เบี่ยงข้อมือออกด้านข้างและหมุนข้อมือ ในส่วนของมือให้ทำการยืดเหยียดในท่ากำมือ แบมือ กางและหุบนิ้ว เป็นต้น หลักการการออกกำลังกายแบบยืดเหยียดของมือที่ถูกต้อง เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดตามคำแนะนำของ The American College of Sport Medicine (ACSM) ได้แก่ ยืดเหยียดจนถึงระดับที่รู้สึกเริ่มตึง โดยต้องไม่รู้สึกไม่สบายหรือเจ็บปวด ยืดเหยียดด้วยแรงเท่าเดิมเป็นเวลาต่อเนื่อง 15-30 วินาที 10 ครั้ง/รอบ อย่างน้อยวันละ 2 รอบ และการยืดและการคลายควรกระทำอย่างช้าๆ โดยไม่เป็นการกระแทกหรือเจาะจงยืดเฉพาะตำแหน่งที่มีกล้ามเนื้อหรือเอ็นกล้ามเนื้อหดค้าง อย่างไรก็ตาม การยืดเหยียดด้วยแรงที่น้อยเกินไปอาจไม่ได้ผลดีเนื่องจากทำให้เส้นใยคอลลาเจนถูกยืดได้เพียงแค่ elastic range เท่านั้น ฉะนั้นต้องออกแรงยืดเพื่อให้เข้าสู่ plastic range คือจุดที่ผู้ป่วยรู้สึก “เริ่มตึง” ในส่วนที่ยืดเท่านั้น และระมัดระวังอย่ายืดด้วยแรงมากเกินไปเนื่องจากอาจจะทำให้เนื้อเยื่อบริเวณที่ยืดฉีกขาด เอ็นรอบข้อหรือเอ็นนิ้วมือฉีกขาด และข้อเคลื่อนได้

## สรุป

การทำกายภาพบำบัดเป็นการรักษาโรคหนังแข็งที่ไม่ใช้ยาแต่มีส่วนช่วยให้ผู้ป่วยสามารถทำงานหรือทำกิจวัตรประจำวันให้ใกล้เคียงกับปกติที่สุด และยังผลให้ผู้ป่วยมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นได้ การรักษาทางการแพทย์ยังไม่มีแบบแผนการรักษา หรือยาที่จะรักษาได้เฉพาะโรค จะเน้นแก้ปัญหาที่ตรวจพบ เช่น รักษาโรคที่เกิดขึ้นที่ปอด การย่อยอาหารลดลง ปัญหาที่เกิดขึ้นต่ออวัยวะภายใน เพิ่มการไหลเวียนเลือดส่วนปลาย เป็นต้น และการทำกายภาพบำบัดในผู้ป่วยโรคหนังแข็งก็มีหลากหลาย เช่น การออกกำลังกายเพิ่มการขยายตัวของปอด ลดการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อ การขยับข้อต่อขากรรไกร แต่ส่วนใหญ่เน้นการทำกายภาพที่บริเวณมือเนื่องจากเป็นส่วนที่มีโอกาสเกิดรูปพิการได้สูง กระทบต่อการดำรงชีวิต และเป็นเหตุให้ผู้ป่วย

ไม่สามารถทำงานหรือใช้ชีวิตได้ปกติ ทั้งนี้การเลือกวิธีกายภาพบำบัดควรพิจารณาจากลักษณะทางคลินิกของผู้ป่วยเป็นสำคัญเนื่องจากลักษณะทางคลินิกบางอย่างอาจมีข้อจำกัดในการทำกายภาพบำบัดและหรือการออกกำลังกายบางประเภท อย่างไรก็ตาม การทำกายภาพบำบัดในผู้ป่วยโรคหนังแข็งจะประสบความสำเร็จได้ต้องอาศัยความร่วมมือจากผู้ป่วยด้วยการบำบัดอย่างต่อเนื่อง

**เอกสารอ้างอิง**

1. Nilakanuwong S, Prichawong S, editors. Textbook of Rheumatic. 2nd ed. Bangkok: Association of Rheumatism of Thailand; 2005.
2. Abraham DJ, Varga J. Scleroderma: from cell and molecular mechanisms to disease models. Trends Immunol. 2005; 26: 587-95.
3. Poole JL, Steen VD. The use of the Health Assessment Questionnaire (HAQ) to determine physical disability in systemic sclerosis. Arthritis Care Res. 1991; 4: 27-31.
4. Poole JL. Grasp pattern variations seen in scleroderma hand. Am J Occup Ther. 1994; 48: 46-54.
5. Li Q, Sahhar J, Littlejohn G. Red flags in scleroderma. Aust Fam Physician. 2008; 37: 831-4.
6. Silman A, Akesson A, Newman J, Henriksson H, Sandquist G, Nihill M, et al. Assessment of functional ability in patients with scleroderma: a proposed new disability assessment instrument. J Rheumatol. 1998; 25: 79-83.
7. Casale R, Buonocore M, Matucci-Cerinic M. Systemic sclerosis (scleroderma): an integrated challenge in rehabilitation. Arch Phys Med Rehabil. 1997; 78: 767-73.
8. Foocharoen C. Mahakkanukrauh A, Suwannaroj S, Nanagara R. Spontaneous skin regression and predictors of skin regression in Thai scleroderma patients. Clin Rheumatol. 2011; 30: 1235-40.
9. Khanna D, Ahmed M, Furst DE. Health values of patients with systemic sclerosis. Arthritis Rheum. 2007; 57: 86–93.
10. Mouthon L, Berezné A, Poiraudeau S, Guillevin L. Therapeutic management of systemic sclerosis. Presse Med. 2006; 206: 1975–82.
11. Sudduth C, Strange C, Cook W, Miller K, Baumann M, Collop A, Silver M. Failure of the circulatory system limits exercise performance in patients with systemic sclerosis. Am J Med. 1993; 95: 413-8.
12. Vandecasteele E, De Pauw M, De Keyser F, Decuman S, Deschepper E, Piette Y, et al. Six-minute walk test in systemic sclerosis: A systematic review and meta-analysis. Int J Cardiol. 2016; 212: 265-73.
13. Mereles D, Ehlken N, Kreuscher S, Ghofrani S, Hoeper MM, Halank M, et al. (2006). Exercise and respiratory training improve exercise capacity and quality of life in patients with severe chronic pulmonary hypertension. Circulation. 2006; 114: 1482-9.

14. Tuchman LS. Role of ultrasound in scleroderma. A preliminary report of two cases. Am J Phys Med. 1956; 35: 118-20.
15. Weisberg J. Pain. In: hecox B, Mehreteab TA, Weisberg J (eds). Physical Agents. East Norwalk, CT, Appleton & Lange, 1994: 37-48.
16. Moritz A. Studies of the thermal injury. Part 2: The relative importance of time and surface temperature in the causation or cutaneous burns. Am J Path. 1947; 23: 695-720.
17. Vannajak K, Boonprakob Y, Nanagara R, Eungpinichpong W. The immediate effects of traditional Thai massage on alteration of skin temperature and hand mobility in scleroderma patients: a preliminary study. Journal of medical technology and physical therapy. 2010a; 22: 92-102.
18. Vannajak K, Boonprakob Y, Nanagara R, Eungpinichpong W. The immediate and short term effects of Traditional Thai Massage on alteration of skin temperature and hand mobility in Scleroderma patients. Thai Journal of Physical Therapy. 2010b; 32: 81-9.
19. Vannajak K, Boonprakob Y, Eungpinichpong W, Ungpansattawong S, Nanagara R. The short-term effect of gloving in combination with Traditional Thai Massage, heat, and stretching exercise to improve hand mobility in scleroderma patients. J Ayurveda Integr Med 2014: 5: 50-5.
20. คุณาวุฒิ วรรณจักร. กายภาพบำบัดในโรคหนังแข็ง. ใน: ชิงชิง ฟูเจริญ. โรคหนังแข็ง. พิมพ์ครั้งที่ 1. ขอนแก่น: โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา; 2561. หน้า 369-79.
21. คุณาวุฒิ วรรณจักร. กายภาพบำบัดในโรคหนังแข็ง. ศรีนครินทร์เวชสาร. 2559; 31: 428-41.
22. Avouac J, Guerini H, Wipff J, Assous N, Chevrot A, Kahan A, Allanore Y. Radiological hand involvement in systemic sclerosis. Ann Rheum Dis. 2006; 65: 1088-92.
23. Shahin A, Zayed H, Sayed S, Gomaa W. Bone mineral density in patients with systemic sclerosis and its association with hand involvement. The Egyptian Rheumatologist. 2013; 35: 233–8.
24. Galiè N, Torbicki A, Barst R, Dartevelle P, Haworth S, Higenbottam T, et al. Guidelines on diagnosis and treatment of pulmonary arterial hypertension. The Task Force on Diagnosis and Treatment of Pulmonary Arterial Hypertension of the European Society of Cardiology. Eur Heart J. 2004; 25: 2243-78.
25. Kisner C, Colby LA. Therapeutic Exercise Foundations and Techniques. 5th ed. Philadelphia: F.A. Davis Company; 2007.

## คำแนะนำการเขียนบทความและการเตรียมต้นฉบับเพื่อตีพิมพ์ใน “บูรพาเวชสาร”

บูรพาเวชสาร เป็นวารสารที่ตรวจสอบโดยบรรณาธิการหรือผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชานั้นๆ (peer review) ตีพิมพ์ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ รับบทความจากภายในและภายนอกคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา บทความที่ศึกษาวิจัยในคน ควรได้รับการพิจารณาอนุมัติให้ดำเนินการจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน 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 หรือนวัตกรรมใหม่ๆ 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 และอีเมล์ของผู้รับผิดชอบท่านแรก 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 และเว้นระยะห่างบรรทัด 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)**
- **อีเมล์ของผู้นิพนธ์ทุกท่าน (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 (,)

ในกรณีการศึกษา randomized controlled trials ให้ใช้ CONSORT extension for abstracts

**3. การเรียงลำดับเนื้อเรื่อง (content order)** เรียงหัวข้อตามลำดับดังนี้

- บทนำ (INTRODUCTION)
- วิธีการศึกษา (METHODS)
- ผลการศึกษา (RESULTS)
- วิจารณ์และสรุปผล (DISCUSSION and CONCLUSIONS)
- COMPETING INTERESTS
- กิตติกรรมประกาศ (AKNOWLEDGEMENT)
- 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 ไม่เรียงลำดับตามอักษรของผู้นิพนธ์ บทความที่นำมาอ้างอิงต้องได้รับการตีพิมพ์แล้วเท่านั้น

**หลักเกณฑ์การเขียนเอกสารอ้างอิง**

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

**1.1 หนังสือ ตำรา หรือรายงาน ที่ผู้นิพนธ์เขียนทั้งเล่ม** รูปแบบเรียงตามลำดับดังนี้

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

**คำอธิบาย**

- ชื่อผู้นิพนธ์ อาจเป็น บุคคล สถาบัน หน่วยงาน บรรณาธิการ หรือ คณะบรรณาธิการ ส่วนบุคคลผู้นิพนธ์ที่มีราชทินนาม ฐานันดรศักดิ์ และพระสงฆ์มีสมณศักดิ์ ให้ระบุไว้หน้าชื่อ แต่ถ้าเป็นยศตำแหน่งหน้าที่การงานและคำนำหน้าไม่ต้องระบุ

- ชื่อหนังสือ ใช้อักษรตัวใหญ่เฉพาะอักษรตัวแรกของชื่อหนังสือ และชื่อเฉพาะ ตามด้วยอักษรตัวเล็กทั้งหมด (ภาษาอังกฤษ)
- ครั้งที่พิมพ์

กรณีการพิมพ์ครั้งที่ 1 ไม่ต้องเขียนในส่วนนี้ เขียนเมื่อเป็นการพิมพ์ครั้งที่ 2, 3,...เป็นต้น เช่น พิมพ์ครั้งที่ 2. พิมพ์ครั้งที่ 3. หรือ 2nd ed. 3rd ed.

กรณีที่การพิมพ์มีการแก้ไขปรับปรุง ให้เขียนในส่วนนี้ด้วย เช่น ฉบับแก้ไขปรับปรุง หรือ 2nd rev. ed.

- เมื่องที่พิมพ์

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 ตัวเลขของปีคริตศักราช (หนังสือภาษาอังกฤษ)

**1.2 หนังสือ (ตีพิมพ์) ผู้นิพนธ์คนเดียว**

**Book (print) Single Author**

*ตัวอย่าง (example)*

1. ศาสตรี 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) ผู้นิพนธ์เป็นสถาบัน หน่วยงาน**

**Book (print) institution as authors**

*ตัวอย่าง (example)*

สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ. รายงานการสร้างหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า ประจำปี 2554. ม.ป.ท.: บริษัท สหมิตรพริ้นติ้งแอนด์พับลิสซิ่ง จำกัด; 2555.

**1.6 หนังสือมีบรรณาธิการ**

**Book with editor(s)**

*ตัวอย่าง (example)*

1. วิชาญ วิทยาศัย, ประคอง วิทยาศัย, บรรณาธิการ. เวชปฏิบัติในผู้ป่วยติดเชื้อเอดส์. กรุงเทพมหานคร: มูลนิธิเด็ก; 2535.
2. Norman IJ, Redfern SJ, editors. Mental health care for elderly people. New York: Churchill Livingstone; 1996.

**1.7 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้มาจากห้องสมุด หรือ อินเตอร์เน็ต**

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

*ตัวอย่าง (example)*

1. Collins R. Differential diagnosis in primary care [Internet]. 4thed. 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

| |
|---|
| ชื่อผู้นิพนธ์ (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 เบญจวัง, สัมมน โฉมฉาย, อดุลย์ บัณฑุกุล. โรคพิษโลหะหนัก. ใน: อดุลย์ บัณฑุกุล, 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 จันทะวงศ์, ภัทรี พหลภาคย์, สมัย จันทร์นามอม, สุภัสร์ สุบงกช, 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): ชื่อเวปไซต์ (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. ชื่อผู้นิพนธ์ทุกท่าน (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 ความยาวไม่กิน 12 บรรทัด

**6.วัตถุประสงค์**

**7. เนื้อหาของบทความ** ประกอบด้วยหัวข้อเรียงตามผู้เขียนต้องการนำเสนอ กรณีที่มีรูปภาพ หรือตารางให้อ้างอิงและนำไปไว้ตอนท้ายของบทความ

**8. บทสรุป**

**6. เอกสารอ้างอิง** รูปแบบการเขียนให้ใช้รูปแบบเดียวกับการเตรียมนิพนธ์ต้นฉบับ

**7. ตาราง รูปภาพ แผนภูมิ** ให้ใช้ทศนิยม 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 ท่านต่อเรื่อง และส่งผลการอ่านประเมินคืนผู้เขียนเพื่อเพิ่มเติม แก้ไข หรือพิมพ์ต้นฉบับใหม่แล้วแต่กรณี

**ลิขสิทธิ์**

ต้นฉบับที่ได้รับการตีพิมพ์ในบูรพาเวชสาร คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ถือเป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยบูรพา ห้ามนำข้อความทั้งหมดหรือบางส่วนไปพิมพ์ซ้ำเว้นเสียแต่ว่าได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัยเป็นลายลักษณ์อักษร

**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.