



วารสาร แพทย์ทหารบก Royal Thai Army Medical Journal

พิมพ์ระหว่าง พ.ศ. 2491-2530 ในนาม “วิทยาลัยเสนาธิการ”

ปีที่ 78 ฉบับ 1 มกราคม-มีนาคม 2568 • Vol. 78 No. 1 January-March 2025

บรรณาธิการแถลง 1
ศราวุธ จินดารัตน์

นิพนธ์ต้นฉบับ

การศึกษาประสิทธิภาพของการตรวจหาสารพันธุกรรม
ของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ด้วย Real time RT-PCR
แบบขั้นตอนเดียวเทียบกับแบบมาตรฐาน 3

มิณซ์ คร้ามอยู่ กมลวรรณ ศิริวัฒนกุล
คุณากร คณา และ ดร.ณิ อูเทนนาม

เปรียบเทียบผลลัพธ์รูปแบบการลงแผลผ่าตัดเจาะคอ
ช่วยหายใจแบบแนวตั้งและแนวนอนด้วยการทดลอง
แบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุม 13

พนา กล้าคำ อพิสิทธิ์ จิรวารศิริกุล สุธี รัตนธรรมวัฒน์
และ จักรกฤษฎ์ จันทวานิช

รายงานผู้ป่วย

รายงานกรณีศึกษาการพบแผลเป็นถาวรจากกล้ามเนื้อหัวใจ
อักเสบหลังได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโควิด 19
ชนิดเอ็มอาร์เอ็นเอ 25

หัสยา ประสิทธิ์ดำรง ศรัณย์ กรมชาลี
ธนภฤต โรจน์ดำรงการ และ จิงใจ์ สายสอาด

โรคกระดูกแข็งในผู้ป่วยหญิงอายุน้อยที่มีอาการกระดูกหักง่าย
และมีความหนาแน่นในกระดูกสูงมาก 31

ปริญญา สมัครการไธ เมธาวี ภูชนะศรี
ทวี ทรงพัฒนาศิลป์ งามอาจ พุทธิภาส
ณัฐพล สถาวโรดม และ อภัสณี บุญญาวารกุล

บทความพิเศษ

ภาวะ Hemolysis, Elevated Liver Enzymes,
Low Platelets (HELLP) Syndrome :
บทบาทพยาบาลเพื่อการป้องกันและดูแลรักษา 39

สุพรรณนิภา ปานศรี จูิตาพร ศิริวัลย์ ดารินทร์ ศรีชุม
และ อายุพร ประสิทธิ์เวชชากร

ภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อยในผู้สูงอายุ 51
พรกมล ตริณะประกิจ และ ศิรสา เรืองฤทธิ์ชาญกุล

หลักการพื้นฐานในการประเมินรอยโรคเนื้องอกกระดูก
จากภาพรังสีวิทยา 63

ตุลดา วิริยะนุเคราะห์

วารสารแพทย์ทหารบก ปีที่ 78 ฉบับที่ 1 มกราคม - มีนาคม 2568 ● Royal Thai Army Medical Journal Vol. 78 No. 1 January - March 2025



เวชสารแพทย์ทหารบก

Royal Thai Army Medical Journal

เจ้าของ

กรมแพทย์ทหารบก

สำนักงาน

กองวิทยาการ กรมแพทย์ทหารบก เลขที่ 8 ถนนพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400 โทรศัพท์ 0-2354-4420

จุดประสงค์

เพื่อเผยแพร่ความรู้ทางการแพทย์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป
กับกิจการเกี่ยวกับเสนารักษ์

ผู้อำนวยการ

พล.ท. เกรียงชัย ประสงค์สุกาญจน์

ตุรการ

พ.ต.หญิง ผ่องพรรณ นีปวงษ์
ร.ท. คมกฤษ ปรากฏานนท์
ร.ท. ตฤณ เมืองสมบัติ
จ.ส.อ. สมพงษ์ เกตุอำไพ
ส.ท. สุปรีชา พรเจริญ

กำหนดหนังสือออก

ราย 3 เดือน ปีละ 4 ฉบับ (มกราคม-มีนาคม, เมษายน-มิถุนายน,
กรกฎาคม-กันยายน, ตุลาคม-ธันวาคม)

อัตราค่าบำรุง

ปีละ 240 บาท

เรียงพิมพ์ที่

แผนกเผยแพร่วิทยาการแพทย์ กองวิทยาการ กรมแพทย์ทหารบก
8 ถนนพญาไท แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
โทร. 0 2354 4420 ภายใน ทบ. 94493

ที่ปรึกษา

พล.ท. ชูสิทธิ์	ศรีอุทโยภาส
พล.ต. โชคชัย	ขวัญพิชิต
พล.ต. สุรัชย์	รัตมีจิวานนท์
พล.ต. สุขไชย	สาธิตาพร
พล.ต.หญิง ปริยนันท์	จารุจินดา
พล.ต.หญิง ศิริจันทร์	งาทอง
พล.ต. ประเจษฎ์	เรื่องกาญจนเศรษฐ์
พล.ต. นครินทร์	คันสนยุทธ
พล.ต. รัฐวิชัย	วุฒิกัทรพิบูลย์
พล.ต. คิมห์	อิทธิกุล
พล.ต. ณรงค์	ภักดีคุณผล
พล.ต. ปิยลาภ	วสุวัต

ปฐมบรรณาธิการ*

พ.ท. มจ.ดำแดงฤทธิ์ อากาศ

บรรณาธิการเกียรติคุณ*

พ.ท. ชม	ศรศักดิ์
พ.ท. ทิพย์	ผลโภค
พ.อ. สุชาติ	ปาลวัฒน์วิไชย
พ.ต. สมพันธ์	บุญยคุปต์
พ.ต.หญิง อัมพร	บุญยรัตพันธุ์
พ.ท. สฤษดิ์วงศ์	วงศ์ถวัลย์ทอง
พ.อ. ปฐม	ทาสุนทร
น.พ. ณรงค์	ไวทยางกูร
พ.ต. ชาญชัย	ชรากร
พ.ท. อำนาจ	บาลี
พ.ท. วิบูล	สังกุล
พ.อ.ศ. นพดล	วรอุไร
พ.อ. ศุภวิทย์	มุตตามระ
พ.อ.รศ. วิชัย	ประยูรวิวัฒน์
พ.อ.รศ. กิตติ	ต่อจรัส
พ.อ.รศ. สุธี	พานิชกุล

*ยศขณะดำรงตำแหน่งบรรณาธิการ

กองบรรณาธิการ

บรรณาธิการ (Chief Editor)

พ.อ.พศ. ศราวุธ จินดารัตน์
Col. Asst. Prof. Sarawut Jindarat, M.D., Ph.D.

รองหัวหน้าภาควิชาเภสัชวิทยา วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

รองบรรณาธิการ (Deputy Editor)

พ.อ.รศ. วิศิษฐ์ แก้วพุด
Col. Assoc. Prof. Wisit Kaewput, M.D.

รองหัวหน้าภาควิชาเวชศาสตร์ทหารและชุมชน วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

คณะบรรณาธิการ (Editorial Board)

พล.ท.ศ.คณินก สุภาวิทย์ มุตตามระ
Lt. Gen. Prof. Suphavit Muttamara, M.D.

อุปนายกสมาคมเวชศาสตร์มารดาและทารกในครรภ์ (ไทย)

พล.ต.รศ. บพิตร กลางกัลยา
Maj. Gen. Assoc. Prof. Borpit Klangkalaya, B.S. (Hons), Ph.D.

กรรมการจริยธรรมการวิจัยในคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พล.ต.หญิง ศ. เกียรติคุณ เสาวนีย์ ลีละยูวะ
Maj. Gen. Prof. Emeritus Saovane Leelayoova

สมาคมปริสิตวิทยาและอายุรศาสตร์เขตร้อนแห่งประเทศไทย

พล.ต.หญิง รศ. แสงแข ชำนาญนวกิจ
Maj. Gen. Assoc. Prof. Sangkha Chamnanvanakij, M.D. M.Sc.

กุมารแพทย์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พล.ต.หญิง ศ. อ้อยทิพย์ ณ ถลาง
Maj. Gen. Prof. Oytip Na-Thalang, B.Sc., M.Sc., Ph.D.

ผู้อำนวยการบัณฑิตศึกษา คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

พล.ต.ศ. วีระชัย วัฒนวีระเดช
Maj. Gen. Prof. Veerachai Watanaveeradej, M.D.

ที่ปรึกษาหน่วยโรคติดเชื้อ กองกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

พล.ต.หญิง รศ.ดร. สายสมร เฉลยกิตติ
Maj. Gen. Assoc. Prof. Saisamorn Chaleoykitti, R.N., M.S.N., Ed.D.

รักษาการคณบดีคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พล.ต.รศ. สุธี พานิชกุล
Maj. Gen. Assoc. Prof. Suthee Panichkul, M.D., M.Sc.

เสนานิการ ศูนย์อำนวยการแพทย์พระมงกุฎเกล้า

พล.ต.ศ. มหิรุทธ มุ่งถิ่น
Maj. Gen. Prof. Mathirut Mungthin, M.D., Ph.D.

ผู้ทรงคุณวุฒิ กองทัพบก

พ.อ.รศ. กิตติ ต่อจรัส
Col. Assoc. Prof. Kittit Torcharus, M.D., M.Sc.

อนุกรรมการสมาคมโลหิตวิทยาแห่งประเทศไทย

พ.อ.รศ. สหพล อนันตนาเจริญ
Col. Assoc. Prof. Sahapol Anannamcharoen, M.D., M.Sc.

อาจารย์กองศัลยกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

พ.อ. อำนาจ ชัยประเสริฐ
Col. Amnart Chaiprasert, M.D., MSc.

หัวหน้าภาควิชาอายุรศาสตร์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

พ.อ.ศ. ชาญชัย ไตรวารี
Col. Prof. Chanchai Traivaree

หัวหน้าภาควิชาชีวเคมี วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

พ.อ.ศ. ปิยะ รุจกियานนท์
Col. Prof. Piya Rujkiyanont

แพทย์ หน่วยโลหิตเด็ก กองกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

พ.อ. คทาวุธ ดีปรีชา
Col. Kathawoot Deepreecha, M.D.
พ.อ. วิริสสร วงศ์ศรีชนาลัย
Col. Virissom Wongsrichnalai, M.D.
พ.ท.หญิง สุกัทธาภรณ์ กุลลา
Lt.Col. Supattraphorn Kullapa, M.A.
นพ. อุดุลย์ บัณฑุกุล
Adul Bandhukul, M.D.
พญ.สุมลมาลย์ มนต์ศิริวิทยา
Sumonmal Manassrivijthaya, M.D.
ผศ.ดร. รสสุคนธ์ วาธิสกุล
Assist.Prof. Rotsukon Varitsakul, R.N., M.S.N., Ph.D
นพ. โชคชัย วงศ์บุปผา
Shokechai Wongbudpha, M.D.
รศ.ดร.ทพญ.ทิพนาถ วิชญาณรัตน์
Tippanart Vichayanrat, M.S.D., CAGS, Dr.P.H.
รศ.พญ. นงลักษณ์ คณิตทรัพย์
Assoc. Prof. Nonglak Kanitsap, M.D.
รศ.ดร.พญ.วีรวรรณ ลูวีระ
Assoc. Prof. Viravam Luvira, M.D.
ผศ.ดร. ภก.หญิง รัชณี รอดศิริ
Asst. Prof. Dr. Ratchanee Rodsiri, B.Pharm., Ph.D.
ผศ.ดร. ภก.สมหวัง จรรยาขันติกุล
Asst. Prof. Dr. Somwang Janyakhantikul, B.Pharm., Ph.D.
พญ.อุบลพรรณ วีระใจ
Oubonpun Werajong, M.D.

ผู้ประสานงานกองบรรณาธิการ (Editorial Coordinator)

นางสาวปานศิริ รื่นแจ่ม
Pansiri Ruenjam, B.H.E., M.B.A.

นายทหารปฏิบัติการ ประจำกรมแพทย์ทหารบก
กรมแพทย์ทหารบก
อาจารย์ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
บรรณารักษ์ กรมแพทย์ทหารบก
นายกสมาคมโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย
อาจารย์ภาควิชาสูติศาสตร์รีเวชวิทยา วัชรพยาบาล
มหาวิทยาลัยนวมินทราชิต
อาจารย์ภาควิชาการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ วิทยาลัยสภากาชาดไทย
หัวหน้าแผนกคัดกรองกระดูกและข้อ โรงพยาบาลศูนย์นครปฐม
อาจารย์ภาควิชาทันตกรรมชุมชน คณะทันตแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล
อาจารย์สาขาโลหิตวิทยา ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ รังสิต
อาจารย์ภาควิชาอายุรศาสตร์เขตร้อน คณะเวชศาสตร์เขตร้อน
มหาวิทยาลัยมหิดล
อาจารย์ภาควิชาเภสัชวิทยาและสรีรวิทยา คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย
อาจารย์กลุ่มวิชาชีวเภสัชศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
แพทย์ชำนาญการ กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม
กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข

พนักงานธุรการชั้น 4 ภาควิชาเภสัชวิทยา วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

คำแนะนำสำหรับผู้เขียน

“เวชสารแพทย์ทหารบก” (Royal Thai Army Medical Journal)

เป็นวารสารทางวิชาการแพทย์ทหารบก มีจุดประสงค์เพื่อเผยแพร่งานวิจัยและความรู้เกี่ยวกับกิจการสายแพทย์ และการเสนาธิการ แก่ผู้ที่สังกัดกรมแพทย์ทหารบก และผู้ที่สนใจ โดยเปิดโอกาสให้มีการเสนอบทความประเภทต่างๆ ทั้ง ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยตีพิมพ์ออกทุก 3 เดือน ปีละ 4 ฉบับ (มกราคม-มีนาคม, เมษายน-มิถุนายน, กรกฎาคม-กันยายน, ตุลาคม-ธันวาคม)

เงื่อนไข

- ต้นฉบับที่ส่งให้พิจารณาจะต้องไม่เคยตีพิมพ์ในวารสารอื่นมาก่อน และไม่อยู่ในระหว่างกำลังตีพิมพ์ในวารสารฉบับอื่น
- เรื่องทั้งหมดที่ตีพิมพ์เผยแพร่ในเวชสารแพทย์ทหารบกจะตกเป็นสมบัติของกรมแพทย์ทหารบก และเป็นผู้สงวนสิทธิ์ทุกประการ
- ข้อความและข้อคิดเห็นต่างๆ เป็นของผู้เขียนบทความนั้นๆ ไม่ใช่ความเห็นของกรมแพทย์ทหารบก และคณะกรรมการเวชสารแพทย์ทหารบก
- เมื่อเรื่องได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่แล้ว ผู้เขียนนิพนธ์ต้นฉบับบทความพื้นวิชา รายงานผู้ป่วย และบทความต่างๆ จะได้รับสำเนาพิมพ์จำนวน 2 ฉบับ

จุดประสงค์

- เพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัย บทความพื้นวิชา และรายงานผู้ป่วยที่น่าสนใจทางการแพทย์
- เพื่อเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป
- เพื่อเผยแพร่กิจการเกี่ยวกับเสนาธิการ
- เพื่อสร้างสรรค์งานเขียนของนักวิจัยตามมาตรฐานสากล
- เพื่อเป็นสื่อประสานงานและแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็นระหว่างบุคลากรทางสายการแพทย์
- เพื่อเผยแพร่กิจกรรมและข่าวสารทางวิชาการของกรมแพทย์ทหารบก

การส่งต้นฉบับ

ให้ส่งต้นฉบับอิเล็กทรอนิกส์และแบบฟอร์มส่งบทความลงตีพิมพ์ฯ โดยใช้ word for windows ผ่านทางเว็บไซต์ ThaiJO หากมีข้อสงสัยสามารถติดต่อที่ e-mail: rtamedj@pcm.ac.th ถึงบรรณาธิการ พ.อ. ศราวุธ จินดารัตน์ ภาควิชาเภสัชวิทยา วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า ถนนราชวิถี เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

เรื่องที่ต้องพิมพ์

- **นิพนธ์ต้นฉบับ (Original Article)** ทุกเรื่องจะได้รับตรวจทาน อ่านต้นฉบับจากคณะกรรมการ หรือผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกอย่างน้อย 2 ท่าน นิพนธ์ต้นฉบับควรมีความยาวประมาณ 10-15 หน้า

กระดาษ A4 ตัวอักษร TH SarabunNew ขนาด 16 พิมพ์ไม่เว้นบรรทัด ห่างจากขอบทุกด้านอย่างน้อย 2.5 ซม. การรายงานการวิจัยควรมีข้อมูลเรียงตามลำดับ ดังต่อไปนี้

1. แผ่นนำปิดหน้าประกอบชื่อเรื่อง ผู้นิพนธ์และสถาบัน
2. บทคัดย่อ (abstract) ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และคำสำคัญ (keywords) 2-5 คำ
3. เนื้อเรื่อง (text) ประกอบด้วย: บทนำ (introduction) ประกอบด้วยเหตุผลและวัตถุประสงค์ในการวิจัย วัสดุและวิธีการ (materials and methods) รวมถึงการรับรองจริยธรรมการวิจัย ผลการวิจัย (results) วิจารณ์ (discussion) และ เอกสารอ้างอิง (references)
4. ตาราง (table)
5. รูปและคำบรรยาย (figures and figures legend)
6. เอกสารรับรองจากสำนักงานพิจารณาจริยธรรมการวิจัย ถ้ามี

- **บทความพื้นวิชา (Literature review)** เป็นเรื่องที่ส่งมาเอง หรือ ทางคณะกรรมการขอเชิญให้เขียน ทุกเรื่องจะได้รับการตรวจทานต้นฉบับจากคณะกรรมการ หรือผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกอย่างน้อย 2 ท่าน ไม่ควรยาวมากกว่า 10 หน้ากระดาษ A4 พิมพ์ไม่เว้นบรรทัด โดยทั่วไปบทความพื้นวิชาควรมีข้อมูลเรียงตามลำดับดังต่อไปนี้ : บทนำ (introduction) เนื้อเรื่อง (text) สรุป (summary) และ เอกสารอ้างอิง (references)

- **รายงานผู้ป่วย (Case Report)** เป็นผู้ป่วยที่น่าสนใจ มีความยาวไม่เกิน 10 หน้ากระดาษ A4 พิมพ์ไม่เว้นบรรทัด ประกอบด้วย ข้อมูลเรียงตามลำดับดังนี้ : บทคัดย่อ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และคำสำคัญ 2-5 คำ บทนำ รายงานผู้ป่วย มีประวัติการตรวจร่างกาย ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ วิจารณ์ และเอกสารอ้างอิง

- **บทบรรณาธิการ (Editorial)** คณะกรรมการอาจเชิญผู้เชี่ยวชาญมีความรู้ ความสามารถเขียนในเรื่องที่เกี่ยวกับนิพนธ์ต้นฉบับที่จะลงพิมพ์ในเล่มนั้น ประกอบด้วยข้อมูลเรียงตามลำดับ ดังนี้ บทนำ เนื้อเรื่อง บทสรุป และเอกสารอ้างอิง (5-20 เรื่อง)

- **จดหมายถึงบรรณาธิการ (Letters to the Editor)** ผู้อ่านสามารถให้ข้อเสนอแนะหรือข้อคิดเห็นต่อบทความที่ตีพิมพ์ลงในฉบับก่อนๆ และควรจะมีคำถามถึงคณะกรรมการ จดหมายถึงบรรณาธิการอาจเป็น รายงานทางคลินิกแบบสั้นๆ ที่ต้องการสื่ออย่างรวดเร็วแบบสั้นๆ ความยาวไม่ควรเกิน 4 หน้ากระดาษ A4 พิมพ์ไม่เว้นบรรทัด เอกสารอ้างอิงไม่ควรเกิน 10 เรื่อง และมีชื่อและสถาบันของผู้เขียน

- **คลินิกแพทย์ประจำบ้าน (Residents' Clinic)** จะเป็นตัวอย่าง

ผู้ป่วยที่น่าสนใจ เสนอรายงานโดยแพทย์ประจำบ้าน ร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา ลักษณะจะเป็นให้ข้อมูลและมีโจทย์ ถามคำถามเป็นระยะประมาณ 5 คำถาม และ ตามด้วยบทวิจารณ์ เอกสารอ้างอิง และคำตอบ

- คำถามประจำฉบับ (Quiz) เป็นภาพทางรังสี หรือรูปส่วนต่างๆ ของผู้ป่วย หรือรูปภาพจากเลือด หรือผลการตรวจเลือด หรือตรวจทางห้องปฏิบัติการ และมีคำถาม คำเฉลย คำอธิบายเพิ่มเติม และเอกสารอ้างอิง

- บทความจากการประชุม (Conference High-light) เป็นการสรุปเรื่องที่น่าสนใจ การที่ได้ไปประชุมมาทั้งในหรือต่างประเทศที่อยากจะเป็นสื่อให้ผู้อ่านที่ไม่ได้ไปประชุมทราบ มีความยาวไม่เกิน 5 หน้ากระดาษ A4 พิมพ์ไม่เว้นบรรทัด

- ย่อวารสาร (Abstract Review) จากบทความภาษาต่างประเทศหรือภาษาไทย ที่ตีพิมพ์แล้วไม่นานและควรมีบทวิจารณ์สั้นๆ ประกอบด้วย

- บทความพิเศษ (Special Article)

- ปกิณกะ (Miscellaneous) เป็นบทความทั่วไปที่เกี่ยวกับกิจการทางการแพทย์หรือสายการแพทย์ต่างๆ

การเตรียมต้นฉบับ

- การพิมพ์ต้นแบบให้ใช้กระดาษขนาด A4 พิมพ์หน้าเดียวไม่เว้นบรรทัด พิมพ์ให้ห่างจากขอบทุกด้านอย่างน้อย 2.5 ซม. และใส่ตัวเลขหน้าที่มุม บนขวาของกระดาษทุกหน้า

- หน้าแรกประกอบด้วย ชื่อเรื่อง ผู้พิมพ์ ทั้งชื่อตัวชื่อสกุล คุณวุฒิ และสถานที่ทำงานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ชื่อเรื่องควรสั้นและให้ได้ใจความตรงกับจุดประสงค์และเนื้อเรื่อง

- หน้าที 2 ประกอบด้วย บทคัดย่อภาษาไทยและอังกฤษ ไม่เกิน 250 คำทั้งสองภาษา และมีชื่อเรื่องอย่างสั้น และชื่อผู้เขียนทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

- เนื้อเรื่องควรใช้ภาษาที่ง่ายสั้น กระชับ แต่ชัดเจน ถ้าต้นฉบับเป็นภาษาไทยให้ยึดตามหลักพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน ไม่ใช่เครื่องหมายวรรคตอน ควรใช้คำภาษาไทยให้มากที่สุด ยกเว้นคำภาษาอังกฤษที่แปลไม่ได้ หรือแปลแล้วทำให้ได้ใจความไม่ชัดเจน ถ้าใช้คำย่อที่ไม่สากลต้องบอกคำเต็มไว้ทุกครั้งที่ใช้ครั้งแรก สำหรับยาควรใช้ชื่อสามัญเสมอ (generic name) หากจำเป็นให้ใส่ไว้ในวงเล็บ

- ตาราง ให้พิมพ์แยกต่างหาก ตารางแต่ละแผ่นมีหัวเรื่องเรียงตามลำดับของตารางตามเนื้อเรื่อง

- ภาพ ใช้ภาพขาว-ดำ หรือภาพเขียนด้วยหมึก บนกระดาษสีขา ให้ชื่อกำกับภาพเรียงตามลำดับในเนื้อเรื่อง

- คำอธิบายภาพ ให้พิมพ์แยกแต่ละภาพ ควรจะใช้ข้อความที่กระชับได้ใจความสมบูรณ์

- การอ้างอิงในเนื้อหาของบทความ (In-text Citations) เรียงตามลำดับ โดยใช้ตัวเลขอารบิกยกขึ้น (superscript) ไม่ต้องมีวงเล็บ

- เอกสารอ้างอิง ใช้แนวคูแวนอร์ (Vancouver Reference Style)

โดย “International Committee of Medical Journal Editors: ICMJE” ใส่หมายเลขเรียงตามลำดับที่อ้างอิงในเนื้อเรื่อง การย่อชื่อวารสารให้ใช้ตาม Index Medicus

- เขียนอ้างอิงเป็นภาษาอังกฤษรายการอ้างอิง หากแหล่งที่มาของรายการอ้างอิงมีเนื้อหาเป็นภาษาไทย หรือภาษาต่างประเทศอื่นๆ จะต้องมีการกำหนดชื่อเรื่องของบทความ (Article Title) และชื่อผู้พิมพ์ (Author) เป็นภาษาอังกฤษกำกับไว้ในบทความหรือแหล่งที่มาของรายการอ้างอิงนั้น

ตัวอย่างการเขียนเอกสารอ้างอิง

บทความวารสาร (Articles in Journals)

- ใส่ชื่อผู้พิมพ์ทุกคน หากมีผู้พิมพ์ไม่เกิน 6 คน ให้ใส่ชื่อทุกคน ถ้ามากกว่า 6 คน ใส่ชื่อ 6 คนแรก แล้วตามด้วย et al. โดยใช้ชื่อสกุล (Surname) ตามด้วยอักษรตัวแรกของชื่อ Kaewput W, Thongprayoon C, Mungthin M, Jindarat S, Varothai N, Suwannahitatom P, et al. Temporal trends in optimal diabetic care and complications of elderly type 2 diabetes patients in Thailand: A nationwide study. J Evid Based Med. 2019;12(1):22-8.

- หน่วยงานหรือกลุ่มบุคคลเป็นผู้พิมพ์หลัก (Organization) The European Atrial Fibrillation Trial Study Group. Optimal oral anticoagulant therapy in patients with nonrheumatic atrial fibrillation and recent cerebral ischemia. N Engl J Med. 1995;333(1):5-10.

- มีทั้งผู้พิมพ์ และหน่วยงานเป็นผู้รับผิดชอบหลัก (Both personal authors and organization as author) Chittawatanarat K, Sataworn D, Thongchai C; Thai Society of Critical Care Medicine Study Group. Effects of ICU characters, human resources and workload to outcome indicators in Thai ICUs: the results of ICU-RESOURCE I study. J Med Assoc Thai. 2014;97(Suppl 1):S22-30.

หนังสือและสิ่งพิมพ์ (Books and other Monographs)

- ผู้พิมพ์เป็นผู้รับผิดชอบหลัก (Personal author(s)) Murray PR, Rosenthal KS, Kobayashi GS, Pfaller MA. Medical microbiology. 4th ed. St. Louis: Mosby; 2002.

- มีทั้งผู้พิมพ์ และบรรณาธิการเป็นผู้รับผิดชอบหลัก (Author(s) and editor(s)) Breedlove GK, Schorfheide AM. Adolescent pregnancy. 2nd ed. Wiecezorek RR, editor. White Plains (NY): March of Dimes Education Services; 2001.

- หน่วยงานเป็นผู้รับผิดชอบหลัก (Organization(s) as author)

American Occupational Therapy Association, Ad Hoc Committee on Occupational Therapy Manpower. Occupational therapy manpower: a plan for progress. Rockville (MD): The Association; 1985. 84 p.

- บทหนึ่งในหนังสือ (Chapter in a book)
Meltzer PS, Kallioniemi A, Trent JM. Chromosome alterations in human solid tumors. In: Vogelstein B, Kinzler KW, editors. The genetic basis of human cancer. New York: McGraw-Hill. 2002. p. 93-113.

การอ้างอิงเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Material)

- บทความวารสารเฉพาะบนอินเทอร์เน็ต (Journal article on the Internet)
Aboud S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts in an advisory role. Am J Nurs [Internet]. 2002 [cited 2002 Aug 12];102(6):[about 1 p.]. Available from: <https://ovidsp.tx.ovid.com/>

- บทความวารสารเฉพาะบนอินเทอร์เน็ตที่มีรหัสประจำบทความดิจิทัล (Article with a Digital Object Identifier (DOI))
Zhang M, Holman CD, Price SD, Sanfilippo FM, Preen DB, Bulsara MK. Comorbidity and repeat admission to hospital for adverse drug reactions in older adults: retrospective cohort study. BMJ. 2009;338:a2752. doi:10.1136/bmj.a2752.
- เอกสาร หนังสือเฉพาะบนอินเทอร์เน็ต (Monograph on the Internet)
Foley KM, Gelband H, editors. Improving palliative care for cancer [Internet]. Washington: National Academy Press; 2001 [cited 2002 Jul 9]. Available from: <https://www.nap.edu/catalog/10149/improving-palliative-care-for-cancer>.

Advices for the Author

“เวชสารแพทย์ทหารบก” (Royal Thai Army Medical Journal) is an academic journal of the Royal Thai Army Medicines for dissemination of researches and knowledge on medical and army medical affairs to those under the Royal Thai Army Medical Department and the public. A call for articles is for both Thai and English literature, and the journal is published quarterly i.e. 4 journals per year (January-March, April-June, July-September, October-December).

Conditions

- The submitted manuscript must not be either previously published or in the process of publication in any other journal.

- All materials published in the Royal Thai Army Medical Journal are properties of the Royal Thai Army Medical Department (all rights reserved).

- Any messages or opinions presented in the article are solely those of the author and do not represent those of the Royal Thai Army Medical Department or the editorial board of the Royal Thai Army Medical Department.

- When an article is published, the author of the manuscript, subject reviews, case reports, and articles will receive 2 printed copies.

Objectives

- To disseminate medical research findings, subject reviews, and case reports

- To disseminate general scientific knowledge

- To disseminate army medical affairs

- To create research articles with international standards

- To be a platform for coordination and knowledge exchange between medical staffs

- To disseminate activities and news of the Royal Thai Army Medical Department

Manuscript Submission

Submit an electronic manuscript and the submission form as a Word for Windows file through website ThaiJO. In case of any query please contact Col. Sarawut Jindarat,

at rtamedj@pcm.ac.th, Department of Pharmacology, Phramongkutklo College of Medicine, Rajvithi Rd., Rajthevi, Bangkok, 10400

Published Article

- All original articles will be reviewed by the Editorial Board and at least 2 external experts. Original articles should be about 10-15 pages of A4 paper, size 16 of TH SarabunNew font, single space, with margins of at least 2.5 cm from all sides. Details of the research report should be in the following order:

1. Cover sheet with research title, author's name and institution
2. Abstract (both in Thai and in English) and 2-5 keywords
3. Text consisting of introduction, research objectives, materials and methods, research ethics approval, results, discussion, and references
4. Table
5. Figure and figures legend
6. Certificate from an office of research ethics committee or institutional review board (if any)

- A Literature review is an article submitted by the author or by invitation from the Editorial Board. All subject reviews will be reviewed by the Editor Board and at least 2 external experts. Subject reviews should not be longer than 10 pages of A4 paper with single space. In general, details of the subject review should be in the following order: introduction, text, summary, and references

- A case report is from interesting cases and should not be longer than 10 pages of A4 paper with single space. Details of the case report should be in the following order: abstract (both in Thai and in English) and 2-5 keywords, introduction, patient reports, physical examinations, laboratory results, discussion, and references.

- Editorial. The Editorial Board may invite an expert to write an article related to the original article that will be published in the journal. The Details of the editorial are in the following order: introduction, text, summary, and 5-20 references.

- Letters to the Editor. Readers can provide suggestions or comments on articles published in previous journals, and readers should have questions to the Editorial Board. Letters to the Editor may be short clinical reports consisting of no longer than 4 pages of A4 paper with single space, no more than 10 references, and reader's name and institution.

- Residents' Clinic is an interesting case, reported by Residency and advisors, containing details and about 5 questions, followed by discussion, references, and the corresponding answers.

- Quiz contains radiographic images or pictures of various parts of patient body, pictures from blood or blood test results, or laboratory results, and questions, answers, additional explanation, and references.

- Conference highlight is a summary of interesting topics from both domestic and international conferences to inform those who could not participate in. The conference highlight is not longer than 5 pages of A4 paper with single space.

- Abstract review from foreign language or Thai articles which were recently published, with short discussion.

- Special article

- Miscellaneous is a general article about medical affairs

Manuscript Preparation

- Print the manuscript on A4 paper, single sided with single space and margins at least 2.5 cm from all edges and page numbers on top right of every page.

- The first page consists of the title, the author's name and surname, qualifications, and workplace (both in Thai and English). The title should be short and relevant to the objective and the main text.

- The second page contains no more than 250 words of abstract in Thai and in English, the title, and the author's name (both in Thai and in English)

- The text should be simple and concise. If the manuscript is in Thai, follow the rules according to the Royal Institute Dictionary. Do not use punctuation marks.

Use only Thai words except English words that cannot be translated clearly. If an abbreviation is not universal, indicate the full word when first used. For drugs, use generic names (in bracket when necessary).

- Tables are printed separately. Each table has a title in the order of appearance in the text.

- Use black-and-white figures or ink-based images with a title in the order of appearance in the text.

- Explanation of figures is printed separately with concise messages.

- In-text citations is in numeric order with Arabic numbers (superscript) and without bracket.

- Use Vancouver reference style, by "International Committee of Medical Journal Editors: ICMJE" in the order of appearance in the text. Abbreviation of journal names is written according to the Index Medicus.

- All references are written in English. If the source of references is in Thai or other foreign languages, there must be an article title and the author's name in English in the text or the source of those references.

Examples of References

Articles in Journals

- Write the names of all authors if there are no more than 6 others, otherwise, write the names of the first six authors followed by et al. The format is the surname and the initial of the first name.

Kaewput W, Thongprayoon C, Mungthin M, Jindarat S, Varothai N, Suwannahitatorn P, et al. Temporal trends in optimal diabetic care and complications of elderly type 2 diabetes patients in Thailand: A nationwide study. *J Evid Based Med.* 2019;12(1):22-8.

- Organization(s) as author

The European Atrial Fibrillation Trial Study Group. Optimal oral anticoagulant therapy in patients with nonrheumatic atrial fibrillation and recent cerebral ischemia. *N Engl J Med.* 1995;333(1):5-10.

- Both personal authors and organization as author
Chittawatanarat K, Sataworn D, Thongchai C; Thai

Society of Critical Care Medicine Study Group. Effects of ICU characters, human resources and workload to outcome indicators in Thai ICUs: the results of ICU-RESOURCE I study. *J Med Assoc Thai*. 2014;97(Suppl 1):S22-30.

Books and other Monographs

- Personal author(s)
Murray PR, Rosenthal KS, Kobayashi GS, Pfaller MA. *Medical microbiology*. 4th ed. St. Louis: Mosby; 2002.
- Author(s) and editor(s)
Breedlove GK, Schorfheide AM. *Adolescent pregnancy*. 2nd ed. Wieczorek RR, editor. White Plains (NY): March of Dimes Education Services; 2001.
- Organization(s) as author
American Occupational Therapy Association, Ad Hoc Committee on Occupational Therapy Manpower. *Occupational therapy manpower: a plan for progress*. Rockville (MD): The Association; 1985. 84p.
- Chapter in a book
Meltzer PS, Kallioniemi A, Trent JM. Chromosome alterations in human solid tumors. In: Vogelstein B, Kinzler KW, editors. *The genetic basis of human cancer*. New York: McGraw-Hill; 2002. p.93-113.

Electronic Material Reference

- Journal article on the Internet
Abood S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts in an advisory role. *Am J Nurs* [Internet]. 2002 [cited 2002 Aug 12];102(6):[about 1 p.]. Available from: <https://ovidsp.tx.ovid.com/>
- Article with a Digital Object Identifier (DOI)
Zhang M, Holman CD, Price SD, Sanfilippo FM, Preen DB, Bulsara MK. Comorbidity and repeat admission to hospital for adverse drug reactions in older adults: retrospective cohort study. *BMJ*. 2009;338:a2752. doi:10.1136/bmj.a2752.
- Monograph on the Internet
Foley KM, Gelband H, editors. *Improving palliative care for cancer* [Internet]. Washington: National Academy Press; 2001 [cited 2002 Jul 9]. Available from: <https://www.nap.edu/catalog/10149/improving-palliative-care-for-cancer>.

แบบฟอร์มส่งบทความลงตีพิมพ์ในวารสารแพทยทหารบก

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

เรื่อง ส่งบทความและลายมือชื่อยินยอมของผู้พิมพ์
เรียน บรรณาธิการวารสารแพทยทหารบก

โปรดใส่รายละเอียดและกาเครื่องหมาย ✓ ใน

● ประเภทบทความที่ส่ง (โปรดใส่ชื่อเรื่อง)

- นิตยสารต้นฉบับ (Original article).....
- บทความพิเศษ (Subject review).....
- รายงานผู้ป่วย (Case report).....
- อื่นๆ.....

● บทความประกอบด้วย

- ต้นฉบับบทความ จำนวน..... หน้า
- รูปภาพ จำนวน..... ภาพ
- ตาราง จำนวน..... ตาราง

● การ submit บทความ

- ได้ทำการ Submit บทความนี้ใน <https://www.tci-thaijo.org/index.php/rtamedj/about/submissions> เรียบร้อยแล้ว

● ชำระเงินค่าตีพิมพ์บทความเมื่อได้รับการ accepted บทความ โดยโอนเงินจำนวน 3,000 บาท (สามพันบาทถ้วน) เข้าบัญชีธนาคารทหารไทยธนชาติ จำกัด (มหาชน) ชื่อบัญชี ROYAL THAI ARMY MEDICAL JOURNAL เลขที่ 003-2-90112-6 และส่งสำเนาไปโอนเงินมาที่ e-mail : rtamedj@pcm.ac.th และ amedpresent@gmail.com

● รายชื่อผู้พิมพ์ทุกคนพร้อมลายมือชื่อยินยอมให้ลงตีพิมพ์ในวารสารนี้

- 1..... ลงชื่อ.....
- 2..... ลงชื่อ.....
- 3..... ลงชื่อ.....
- 4..... ลงชื่อ.....
- 5..... ลงชื่อ.....
- 6..... ลงชื่อ.....

● ขอรับรองว่า

- ต้นฉบับที่ส่งให้พิจารณาจะต้องไม่เคยตีพิมพ์ในวารสารอื่นมาก่อน และไม่อยู่ในระหว่างตีพิมพ์ในวารสารฉบับอื่น
- ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัย และระบุในนิตยสารต้นฉบับ

ลงชื่อผู้เสนอแบบฟอร์ม.....

(.....)

ที่ทำงาน.....

โทรศัพท์..... E-mail:.....

Download แบบฟอร์มพร้อมบทความผ่านทางระบบ ThaiJO ที่ <https://www.tci-thaijo.org/index.php/rtamedj/about/submissions>
สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ e-mail : rtamedj@pcm.ac.th

สารบัญ

เวชสารแพทย์ทหารบก ปีที่ 78 ฉบับที่ 1 มกราคม-มีนาคม 2568

บรรณาธิการแถลง	1
ศราวุธ จินดารัตน์	
นิพนธ์ต้นฉบับ	
● การศึกษาประสิทธิภาพของการตรวจหาสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ด้วย Real time RT-PCR แบบขั้นตอนเดียวเทียบกับแบบมาตรฐาน	3
มิณซ์ ครามอยู่ กมลวรรณ ศิริวัฒน์กุล คุณากร คณา และ ดรุณี อุเทนนาม	
● เปรียบเทียบผลลัพธ์รูปแบบการลงแผลผ่าตัดเจาะคอช่วยหายใจแบบแนวตั้งและแนวนอนด้วยการทดลองแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุม	13
พนา กล้าคำ อพิสิษฐ์ จีรวารศิริกุล สุธี รัตนธรรมวัฒน์ และ จักรกฤษฎิ์ จันทวานิช	
รายงานผู้ป่วย	
● รายงานกรณีศึกษาการพบแผลเป็นถาวรจากกล้ามเนื้อหัวใจอักเสบหลังได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโควิด 19 ชนิดเอ็มอาร์เอ็นเอ	25
หัสยา ประสิทธิ์ดำรง ศรีณย์ กรมชาติ ธนภุต โรจน์ดำรงการ และ จิงใจ์ สายสอาด	
● โรคกระดูกแข็งในผู้ป่วยหญิงอายุน้อยที่มีอาการกระดูกหักง่ายและมีความหนาแน่นของกระดูกสูงมาก.....	31
ปริญญา สมัครการไธ เมธาวี ภูชนะศรี ทวี ทรงพัฒนาศิลป์ ่องอาจ พุทธิภาส ณ์ฐพล สถาวโรดม และ อภัสณี บุญญาวารกุล	
บทความพื้นวิชา	
● ภาวะ Hemolysis, Elevated Liver Enzymes, Low Platelets (HELLP) Syndrome : บทบาทพยาบาลเพื่อการป้องกันและดูแลรักษา.....	39
สุพรรณิกา ปานศรี ลีตาพร ศิริวัลย์ ดารินทร์ ศรีชุม และ आयุพร ประสทธิเวชชากูร	
● ภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อยในผู้สูงอายุ.....	51
พรกมล ตีระณะประกิจ และ ศิรสา เรื่องฤทธิ์ชาญกุล	
● หลักการพื้นฐานในการประเมินรอยโรค เนื่องอกระดูจากภาพรังสีวิทยา.....	63
ตุลดา วิริยะนุเคราะห์	

Contents

Royal Thai Army Medical Journal, Vol. 78 No. 1 January-March 2025

Editor's Message.....	1
Sarawut Jindarat	

Original Articles

- **Efficiency study of a One-step RT-PCR compared with Real-time RT-PCR for SARS-CoV-2.....**3
Min Kramyoo, Kamonwan Siriwattanakul, Kunakorn Kana and Darunee Utennam
- **Comparison of Outcomes between Vertical and Horizontal Tracheostomy Incisions: A Randomized Controlled Trial.....** 13
Pana Klankam, Apisit Jirawarnsirikul, Suthee Rattanathummawat and Jakkrit Chantavanich

Case Report

- **Myocardial Scarring Post mRNA-Covid 19-vaccine Related Perimyocarditis.....** 25
Hutsaya Prasitdumrong, Sarun Kromcharee, Thanakrit Rojndumronggarn and Jingjo Saisa-ard
- **Osteopetrosis in young women presented with a fragility fracture and very high bone density.....** 31
Parinya Samakkarntai, Methavee Poochanasri, Thawee Songpatanasilp, Ongart Phruetthiphath, Nattapol Sathavarodom and Apussanee Boonyavarakul

Literature review

- **Hemolysis, Elevated Liver Enzymes, Low Platelets (HELLP) Syndrome.....** 39
Supunnika Pansri, Thitaporn Siriwan, Darin Srichum and Ayuporn Prasittivatechakool
- **Sarcopenic Obesity in Older Adults.....** 51
Pornkamol Tiranaprakij and Sirasa Ruangritchankul
- **Fundamental concept in the radiological evaluation of bone Tumors.....** 63
Tulada Wiriyankroh

บรรณาธิการแถลง

สวัสดีครับท่านผู้อ่านทุกท่าน พบกับ “เวชสารแพทย์ทหารบก” ฉบับแรกของปีที่ 78 (ม.ค.-มี.ค. 2568) ซึ่งมีเนื้อหาในเล่มประกอบด้วยบทความที่มีความทันสมัยน่าสนใจ จำนวน 7 เรื่อง โดยแบ่งเป็นนิพนธ์ต้นฉบับจำนวน 2 เรื่อง ได้แก่ การศึกษาประสิทธิภาพของการตรวจหาสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ด้วย Real time RT-PCR แบบขั้นตอนเดียวเทียบกับแบบมาตรฐาน และเปรียบเทียบผลลัพธ์รูปแบบการลงผลผ่าตัดเจาะคอช่วยหายใจ แบบแนวตั้งและแนวนอนด้วยการทดลองแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุม รายงานผู้ป่วยจำนวน 2 เรื่อง ได้แก่ การพบแผลเป็นถาวรจากกล้ามเนื้อหัวใจอักเสบหลังได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโควิด 19 ชนิดเอ็มอาร์เอ็นเอ และโรคกระดูกแข็งในผู้ป่วยหญิงอายุน้อยที่มีอาการกระดูกหักง่ายและมีความหนาแน่นของกระดูกสูงมาก บทความพื้นฐานจำนวน 3 เรื่อง ได้แก่ ภาวะ Hemolysis, Elevated Liver Enzymes, Low Platelets (HELLP) Syndrome ภาวะอันร่วม กับมวลกล้ามเนื้อน้อยในผู้สูงอายุ และหลักการพื้นฐานในการประเมินรอยโรคเนื้องอกกระดูกจากภาพรังสีวิทยา

ขอเรียนให้ผู้นิพนธ์และผู้อ่านทราบว่าบทความที่ตีพิมพ์ในเวชสารแพทย์ทหารบกทั้งหมดได้ผ่านการพิจารณาจากผู้ประเมินที่มีความเชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับบทความ (peer review) จำนวนอย่างน้อย 3 ท่าน โดยข้อมูลของผู้ประเมินและผู้นิพนธ์จะไม่ถูกเปิดเผย (double-blind peer review) ซึ่งสอดคล้องกับประกาศ ก.พ.อ. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการ พ.ศ. 2564 ทั้งนี้ ขอเชิญชวน ผู้วิจัย ผู้นิพนธ์ และบุคลากรทางการแพทย์ที่สนใจทุกท่าน ได้ส่งบทความตีพิมพ์เป็นภาษาอังกฤษ เพื่อนำเสนอองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ให้แพร่หลาย โดยสามารถส่งบทความเพื่อขอรับการตีพิมพ์ผ่านทางระบบ ThaiJO เท่านั้นนะครับ ทั้งนี้ก่อนการส่งบทความเพื่อพิจารณา ขอให้ผู้นิพนธ์ศึกษาข้อมูลรายละเอียดข้อกำหนดของการเขียนบทความประเภทต่างๆ การเขียนอ้างอิง รวมทั้งเอกสารประกอบ เพิ่มเติมจากเว็บไซต์ <https://www.tci-thaijo.org/index.php/rtamedj> หรือ <http://www.rtamedj.pmk.ac.th> ประกอบก่อนการส่งบทความ และหากมีข้อสงสัย สามารถติดต่อสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ทางอีเมล rtamedj@pcm.ac.th ได้อีกช่องทางหนึ่ง โดยกองบรรณาธิการยินดีตอบข้อคำถามและอำนวยความสะดวกให้กับทุกท่านโดยเร็วที่สุด และหวังว่าผู้นิพนธ์ทุกท่านจะได้รับความสะดวกในการตีพิมพ์บทความลงเวชสารแพทย์ทหารบก

ทางกองบรรณาธิการต้องกราบขอบพระคุณท่านสมาชิก ผู้อ่าน ผู้นิพนธ์ ผู้ที่สนใจส่งบทความเพื่อลงตีพิมพ์ลงในเวชสารแพทย์ทหารบก และท่านผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่มีส่วนช่วยสนับสนุนให้มีการพัฒนาเวชสารแพทย์ทหารบกมาอย่างต่อเนื่อง และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าบทความที่ได้รับการตีพิมพ์จะเป็นประโยชน์กับทุกท่านครับ

พ.อ.ศ. คราวุธ จินดารัตน์

บรรณาธิการเวชสารแพทย์ทหารบก

นิพนธ์ต้นฉบับ

การศึกษาประสิทธิภาพของการตรวจหาสารพันธุกรรมของ เชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ด้วย Real time RT-PCR แบบขั้นตอนเดียว เทียบกับแบบมาตรฐาน

มิถุน์ คร้ามอยู่ กมลวรรณ ศิริวัฒนกุล คุณากร คณา และ ดร.ณี อุเทนนาม

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ทหาร

บทคัดย่อ

ชุดตรวจ Cobas® SARS-CoV-2 มีกระบวนการสกัดสารพันธุกรรม และการเพิ่มปริมาณของสารพันธุกรรมรวมถึงการตรวจวัดสัญญาณของ fluorescent ของตัวตรวจจับ (TaqMan Probe) ด้วยวิธี Multiplex Real-time RT-PCR ในเครื่องเดียวกัน โดยยื่นเป้าหมายคือบริเวณตำแหน่ง Open Reading Frame (ORF 1a/b) และ Nucleocapsid Protein (N) Gene ระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจและรายงานผลประมาณ 20 นาที ความไวของการตรวจวิเคราะห์เชื้อ SARS-CoV-2 (Sensitivity): 0.012 TCID50/mL or 12 copies/mL การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพ ความไว ความจำเพาะ และความถูกต้อง ของการตรวจวิเคราะห์หาสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ด้วยวิธี Real time RT-PCR แบบขั้นตอนเดียว เปรียบเทียบกับวิธี Real time RT-PCR ปกติ ในกลุ่มตัวอย่าง 60 ตัวอย่าง แบ่งเป็นตัวอย่างที่พบสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 จำนวน 30 ตัวอย่าง และตัวอย่างที่ไม่พบสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 จำนวน 30 ตัวอย่าง พบว่า วิธี Real time RT-PCR แบบขั้นตอนเดียว ให้ผลตรงกับวิธีมาตรฐาน คิดเป็นความไว (sensitivity) 100% และความจำเพาะ (specificity) 100% ที่ค่าระดับความเชื่อมั่น 95% CI มีช่วงค่าความเชื่อมั่น (confident interval) อยู่ที่ 88.40% - 100% การตรวจยืนยันผู้ติดเชื้ออย่างรวดเร็ว จะช่วยผู้ป่วยให้ได้รับการรักษา ทั้งยังสามารถสนับสนุนภารกิจทางทหาร เมื่อได้รับการร้องขอ เครื่องมือการตรวจยืนยันผลการวินิจฉัยในขั้นตอนเดียว สามารถลดระยะเวลา และต้นทุนในการตรวจ ผลลัพธ์ที่ได้จะสามารถนำมาเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานทางห้องปฏิบัติการ อันจะเป็นประโยชน์ในการสนับสนุนงานทางด้านบริการทางการแพทย์แก่กองทัพบก ลดความสูญเสียอันมีเหตุจากการติดเชื้อโรคโควิด 19 และควบคุมการแพร่ระบาดของโรคต่อไป

คำสำคัญ: โควิด19 ● SARSCoV-2 ● Real time RT-PCR ● Cobas Liat

เวชสารแพทย์ทหารบก 2568;78(1):3-12.

ได้รับต้นฉบับ 27 กันยายน 2567 แก้ไขบทความ 17 ธันวาคม 2567 รับลงตีพิมพ์ 26 กุมภาพันธ์ 2568

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ มิถุน์ คร้ามอยู่ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ทหาร ผู้ประสานงาน: ดร.ณี อุเทนนาม E-mail: Steadfast.minzo@gmail.com 085-849-9593

Original article

Efficiency study of a One-step RT-PCR compared with Real-time RT-PCR for SARS-CoV-2.

Min Kramyoo, Kamonwan Siriwattanakul, Kunakorn Kana and Darunee Utennam
Armed Forces Research Institute of Medical Sciences, Bangkok, Thailand

Abstract

The COVID-19 pandemic was caused by SARS-CoV-2 infections. RTA-AFRIMS provided real-time reverse transcription polymerase chain reaction (real-time RT-PCR), one of the gold standards for SARS-CoV-2 detection, in response to the pandemic and in support of its military missions and Thai public health. The Cobas Liat SARS-CoV-2 system, which was the first U.S. Food and Drug Administration authorized Point-of-Care RT-PCR test, was claimed to offer highly sensitive and rapid SARS-CoV-2 nucleic acid detection. Considering the potential establishment of this new diagnostic technology in the RTA-laboratory, we evaluated its efficiency, sensitivity, and specificity.

Sixty nasopharyngeal swabs in viral transport medium were tested by both real-time RT-PCR and the Cobas Liat SARS-CoV-2 system. The results from the two procedures were then analyzed for sensitivity and specificity. The results of the two assays showed 100% agreement, for both positive and negative samples, with a correlation level of 0.98. The Point-of-Care Cobas Liat SARS-CoV-2 system produced results concordant with real-time RT-PCR and required less time and processing. Based on this assessment, the system was established in the diagnostic laboratory to support both military and civilian tasks.

Keywords: COVID-19 ● SARS-CoV-2 ● real-time RT-PCR ● Cobas Liat
RTA Med J 2025;78(1):3-12.

Received 27 September 2024 Corrected 17 December 2024 Accepted 26 February 2025

Correspondence should be addressed to CAPT Min Kramyoo Armed Forces Research Institute of Medical Sciences Corresponding Author:
Darunee Utennam, Armed Forces Research Institute of Medical Sciences, Bangkok, Thailand E-mail: Steadfast.minzo@gmail.com
085-849-9593

บทนำ

เชื้อไวรัสโควิด-19 (Covid-19) เป็นเชื้อไวรัสสายพันธุ์ใหม่ที่มีการแพร่ระบาดใหญ่ทั่วโลก โดยมีการระบาดครั้งแรกในช่วงปลายปี พ.ศ. 2562 และได้รับการประกาศให้เป็นโรคระบาดใหญ่ทั่วโลก (Pandemic) โดยองค์การอนามัยโลก¹ ในเดือนมีนาคม พ.ศ.2563 ซึ่งในปัจจุบันได้มีรายงานจากWHO ณ วันที่ 27 กันยายน พ.ศ. 2565 มีผู้ป่วยติดเชื้อยืนยันสะสมทั่วโลกอยู่ที่จำนวน 612,236,677 ราย เสียชีวิตจำนวน 6,514,397 ราย โดยประเทศไทยมีผู้ป่วยติดเชื้อยืนยันสะสมอยู่ที่ 4,678,671 ราย เสียชีวิตจำนวน 32,726 ราย² ซึ่งจากสถานการณ์ปัจจุบันพบผู้ติดเชื้อรายใหม่น้อยลง โดยตั้งแต่ มกราคม - ธันวาคม 2567 พบผู้ติดเชื้อ 45,415 รายและผู้เสียชีวิตจำนวน 220 ราย³

โรคโควิด 19 เกิดจากโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ใหม่ เป็นไวรัสอาร์เอ็นเอ (RNA) ชนิดสายเดี่ยว ที่ยังไม่เคยพบมาก่อน จึงเรียกไวรัสนี้อย่างไม่เป็นทางการว่า “nCoV-2019” มีที่มาจากคำว่า New Coronavirus 2019 ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563 องค์การอนามัยโลกได้ประกาศชื่อโรคนี้อย่างเป็นทางการว่า “COVID-19” (โควิด19) มาจากคำว่า “Coronavirus Disease 2019” หมายถึงโรคที่เกิดจากไวรัสโคโรนาที่ระบาดในปี 2019 ซึ่งในวันเดียวกัน คณะกรรมการระหว่างประเทศว่าด้วยอนุกรมวิธานของไวรัส (ICTV) ประกาศว่าไวรัส nCoV-2019 เป็นสายพันธุ์ของไวรัสโคโรนาที่เกี่ยวข้องกับโรคทางเดินหายใจเฉียบพลันรุนแรงเช่นเดียวกับโรค SARS จึงเรียกชื่อไวรัสนี้ว่า Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) ไวรัสชนิดนี้ทำให้เกิดการติดเชื้อทางเดินหายใจ โดยผู้ที่ติดเชื้อร้อยละ 80 จะไม่แสดงอาการ บางรายมีอาการแบบโรคติดเชื้อในทางเดินหายใจส่วนบน เช่น เจ็บคอบ น้ำมูกไหล ผู้ติดเชื้อประมาณร้อยละ 15 จะมีอาการชัดเจน เช่น ไอ และมีเสมหะ บางรายอาจจะมีไข้ โดยเฉพาะผู้สูงอายุที่อาจมีไข้ หายใจเร็ว หอบจากปอดบวม และอาจมีอาการอุจจาระร่วงร่วมด้วย ส่วนผู้ติดเชื้อร้อยละ 5 จะมีอาการป่วยรุนแรง หายใจเร็ว หอบ จนถึงการหายใจล้มเหลวและอาจเกิดภาวะช็อคได้⁴

Real-time reverse transcription polymerase chain reaction (real-time RT-PCR) เป็นวิธีมาตรฐานในการตรวจยืนยันโรคโควิด 19 โดยเป็นการตรวจหาสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ซึ่งมีความจำเพาะสูง ต้องการผู้เชี่ยวชาญในการตรวจวิเคราะห์ และมีข้อจำกัดในการต้องใช้ระยะเวลาในการตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ซึ่งในการตรวจวิเคราะห์จนถึงการออกผลหนึ่งรอบจะใช้เวลาประมาณ 3 – 5 ชั่วโมง และอาจนานขึ้นหากมีจำนวนการส่งตัวอย่างตรวจวิเคราะห์เป็นจำนวนมาก

การทดสอบแบบ One-step RT-PCR เป็นการทดสอบด้วยชุดตรวจ Cobas® SARS-CoV-2 Nucleic Acid Test ใช้งานร่วมกับเครื่องมือ Cobas Liat System ซึ่งเป็นเครื่องมือทดสอบกรดนิวคลีอิกแบบอัตโนมัติ ที่ใช้วิธีการ Real-time reverse transcriptase polymerase chain reaction (RT-PCR) เพื่อตรวจหาไวรัส SARS-CoV-2 จากตัวอย่างที่ได้จากการเก็บด้วยไม้สวอปทางจมูก (anterior nasal swab) และโพรงจมูกส่วนลึก (nasopharyngeal swab) จากผู้ป่วยที่สงสัยการติดเชื้อ รวมถึงผู้ที่ไม่มีอาการแต่เสี่ยงในการติดเชื้อทางเดินหายใจ การทดสอบนี้สามารถตรวจหาได้อย่างรวดเร็วสะดวกและแม่นยำเพื่อช่วยในการวินิจฉัยทางคลินิกและควบคุมการติดเชื้อ⁵ ทำการตรวจหาแบบเรียลไทม์ และแปลผลการทดสอบไปที่หน้าจอแสดงผล ใช้เวลาทดสอบประมาณ 20 นาที เหมาะสำหรับการตรวจที่ต้องการผลการตรวจหาแบบเร่งด่วน มีความสะดวกเนื่องจากเป็นระบบอัตโนมัติ อุปกรณ์มีขนาดเล็ก ใช้งานง่าย และยังช่วยลดการปนเปื้อนที่เกิดจากการทำงานได้ (ตารางที่ 1)

รายละเอียด	Real-time PCR	Cobas® SARS-CoV-2
หลักการ	การตรวจหา ยีน ORF 1a/b ยีน E และ ยีน N ของเชื้อไวรัส SARS-CoV-2	ตรวจหา ORF 1a/b และยีน N ของเชื้อไวรัส SARS-CoV-2
ขั้นตอน	<ol style="list-style-type: none"> 1. เก็บตัวอย่าง 2. สกัด RNA จากตัวอย่าง น้ำลายหรือ Swab 3. ทำปฏิกิริยา Reverse Transcription เพื่อเปลี่ยน RNA เป็น cDNA 4. เพิ่มจำนวนชิ้นส่วน cDNA 5. อ่านผลการทดสอบผ่านกราฟเครื่อง Real time PCR 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เก็บตัวอย่าง 2. ใส่ตัวอย่างลงในเครื่อง Cobas Liat Analyzer เครื่องจะสกัด RNA, ทำการเพิ่มจำนวนยีน และอ่านผลโดยอัตโนมัติ 3. ผลการทดสอบแสดงที่จอแสดงผล
ความเร็ว	4-8 ชั่วโมง ต่อ 1 - 90 ตัวอย่าง	20-30 นาที ต่อ 1 ตัวอย่าง
ราคา	ประมาณ 1,000 บาท/ตัวอย่าง	ประมาณ 1,300 บาท/ตัวอย่าง

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบวิธีการตรวจ Covid-19 ระหว่างวิธี Real time PCR และวิธีแบบขั้นตอนเดียวด้วยเครื่อง Cobas® Liat SARS-CoV-2

เนื่องจากสถานการณ์ปัจจุบันพบการระบาดของโรคโควิด 19 เป็นจำนวนมาก การตรวจยืนยันผู้ติดเชื้ออย่างรวดเร็ว จะช่วยผู้ป่วยให้ได้รับการรักษา ทั้งยังสามารถสนับสนุนการตรวจให้กับภารกิจทางทหารเมื่อได้รับการร้องขอ ดังนั้น แผนกจุลชีววิทยา กองวิจัย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ทหาร จึงได้พัฒนาขั้นตอนการปฏิบัติงานเป็นแบบการตรวจยืนยันผลการวินิจฉัยในขั้นตอนเดียว เพื่อลดระยะเวลา และต้นทุนในการตรวจ ผลลัพธ์ที่ได้จะสามารถนำมาเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานทางห้องปฏิบัติการ อันจะเป็นประโยชน์ในการสนับสนุนงานทางด้านบริการทางการแพทย์แก่กองทัพบก ลดความสูญเสียอันมีเหตุจากการติดเชื้อโรคโควิด 19 และควบคุมการแพร่ระบาดของโรคต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพ ความไว ความจำเพาะ และความถูกต้อง ของการตรวจวิเคราะห์หาโรค COVID-19 ด้วยชุดตรวจหาสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 แบบขั้นตอนเดียว

2 เพื่อศึกษาถึงความสอดคล้องของผลการตรวจหาสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 แบบขั้นตอนเดียวกับการตรวจหาสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (SARS-CoV-2) ด้วยเทคนิค Real time RT-PCR

รูปแบบการศึกษา

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์ ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพ ความไว ความจำเพาะ และความถูกต้องของการตรวจวิเคราะห์หาสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ด้วยวิธี Real time RT-PCR แบบขั้นตอนเดียวเปรียบเทียบกับวิธี Real time RT-PCR ปกติ โดยตัวอย่างจะถูกตรวจวิเคราะห์ด้วยทั้งสองวิธีควบคู่กัน

วิธีการศึกษา

ก. ประชากรเป้าหมาย ตัวอย่างที่ส่งตรวจ ณ ห้องปฏิบัติการไวรัสวิทยา แผนกจุลชีววิทยา กองวิจัย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ทหาร ระหว่างเดือน ตุลาคม 2564 - กันยายน 2565 จำนวน 3,000 ตัวอย่าง

ข. การเลือกตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างได้รับการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง ประกอบด้วย ตัวอย่างที่พบสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 และตัวอย่างที่ไม่พบสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 กรณีที่ประชากรมีจำนวนแน่นอน (Finite population) สามารถคิดสูตรที่ใช้ในการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ของ Lwanga & Lemshow, 1991

โดยการกำหนดตัวอย่างเพื่อประมาณค่าสัดส่วนของประชากร และยอมให้มีความคลาดเคลื่อนจากค่าในประชากรไม่เกิน 3% ($d = 0.03$) ด้วยความเชื่อมั่น 97 % (ตารางแจกแจง ค่า $z = 2.17$) ค่า P คำนวณจากค่าประเมินที่ยอมรับได้ของการตรวจพบสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ด้วยชุดตรวจ ANDiS FAST SARS-CoV-2 RT-qPCR Detection Kit (Percent Agreement) ร้อยละ 99 ดังนั้น ค่า P จึงเท่ากับ 0.99 ได้ขนาดตัวอย่างจำนวน 52 ตัวอย่าง เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือ ร่วมกับการประมาณการจากการสำรวจพื้นที่ ผู้วิจัยจึงคาดว่าจะสามารถเก็บจำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 60 ตัวอย่าง โดยทำการคัดเลือกตัวอย่างที่ตรวจพบสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 จำนวน 30 ตัวอย่าง และ ตัวอย่างที่ตรวจไม่พบสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 จำนวน 30 ตัวอย่าง การเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยพิจารณาจากข้อมูลผลการตรวจจากห้องปฏิบัติการที่มีเฉพาะเลขรหัสของตัวอย่าง ลักษณะของกลุ่มที่เลือกเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การตรวจหาสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ด้วย ชุดน้ำยา ANDiS FAST SARS-CoV-2 RT-qPCR Detection Kit ขั้นตอนการตรวจมีดังนี้

1.1 สกัดสารพันธุกรรมจากตัวอย่างด้วย ชุดน้ำยาสกัดสารพันธุกรรมของเชื้อ SARS-CoV-2 เป็นชุดน้ำยาสำเร็จรูปที่ใช้งานกับระบบสกัดแบบอัตโนมัติหลักการ magnetic beads-based ในการสกัดแยกสารพันธุกรรมของอาร์เอ็นเอไวรัสจากตัวอย่างชีวภาพ สกัดสารพันธุกรรมจากสิ่งส่งตรวจที่ปริมาตร 200 ไมโครลิตร ได้ปริมาตรสารพันธุกรรมสุดท้าย (Elution Volume) มีปริมาตรประมาณ 100 ไมโครลิตร

1.2 เพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมของเชื้อ SARS-CoV-2 ด้วย ชุดน้ำยา ANDiS FAST SARS-CoV-2 RT-qPCR Detection Kit ใช้หลักการเพิ่มปริมาณ RNA เป้าหมายที่จำเพาะเจาะจง ด้วยเทคนิค Real-time reverse transcription polymerase chain reaction (RT-PCR) ชุดน้ำยาสามารถตรวจวิเคราะห์หาชิ้นเป้าหมายของเชื้อ SARS-CoV-2 จำนวน 3 ยีน ได้แก่ ORF1ab, N gene และ E gene ได้พร้อมกันในหลอดเดียวกัน

2. การตรวจวิเคราะห์หาสารพันธุกรรมของเชื้อ Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) จากสิ่งส่งตรวจ nasopharyngeal swab ด้วยชุดตรวจ Cobas® SARS-CoV-2 ขั้นตอนการตรวจมีดังนี้

2.1 หยอดตัวอย่าง ใส่ตลับทดสอบ 200 ไมโครลิตร

2.2 สแกนบาร์โค้ดของตลับทดสอบ

2.3 หลังจากใส่ตลับทดสอบที่มีตัวอย่างของผู้ป่วยลงในเครื่องเรียบร้อยแล้ว เครื่องจะดำเนินการเตรียมตัวอย่าง เพิ่มปริมาณกรดนิวคลีอิก วัดปริมาณแสง

2.4 เมื่อเครื่องทำการตรวจวิเคราะห์เสร็จสิ้น ประตูของเครื่องจะปลดล็อคอัตโนมัติ ให้นำ Assay tube ออกจากเครื่องช้าๆ และระมัดระวัง และให้ทิ้ง assay tube ลงใน Biohazard waste

การแปลผล

SARS-CoV2 Not Detected หมายถึง ไม่พบสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัส SARS-CoV2

SARS-CoV2 Detected หมายถึง ตรวจพบสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัส SARS-CoV2

การวัดผลการวิจัย

ผลการวิจัยที่ต้องการคือ ผลจากการตรวจหาสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ด้วย ชุดตรวจ Cobas® SARS-CoV-2 เป็นชุดตรวจที่ใช้กับเครื่องตรวจอัตโนมัติ Cobas® Liat® system เปรียบเทียบกับ ผลจากการตรวจหาสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ด้วย ชุดตรวจ Wondfo U-Card DxTM Automatic Rapid Molecular Diagnostic Instrument

การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลผลการทดลองเป็นอิเล็กทรอนิกส์ไฟล์

การวิเคราะห์ทางสถิติ

สถิติ คำนวณค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่ากลาง ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดของค่า Ct ร่วมกับ

สถิติอนุมาน (Inferential statistics) การประมาณค่าสัดส่วนและนำเสนอช่วงความเชื่อมั่น 97% (97% confidence interval) ของความไว (Sensitivity) ความจำเพาะ (Specificity) ความถูกต้อง (Accuracy) ค่าทำนายเมื่อผลเป็นบวก Positive Predictive Value (PPV) และ ค่าทำนายเมื่อผลเป็นลบ Negative Predictive Value (NPV) ขึ้นกับอุบัติการณ์การติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 โดยวิธี Gold Standard²⁰ ความไว (Sensitivity) ความจำเพาะ (Specificity) มากกว่า 90%

ผลการศึกษาเกี่ยวกับการตรวจวินิจฉัยสามารถจัดวางตัวเลขเข้าในตาราง 2 x 2 ได้ทั้งนี้เพื่อใช้ในการคำนวณหาค่าความไว (Sensitivity) ความจำเพาะ (Specificity) ความถูกต้อง (Accuracy), Predictive values

การรับรองจริยธรรมการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้รับการรับรองจากสำนักงานคณะกรรมการพิจารณาโครงการวิจัย กรมแพทยทหารบก เลขรับรองที่ IRBRTA 030/2566

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษา โดยการตรวจวิเคราะห์หาสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ด้วยวิธี Real time RT-PCR แบบขั้นตอนเดียว เปรียบเทียบกับวิธี Real time RT-PCR ปกติ ในกลุ่มตัวอย่าง 60 ตัวอย่าง แบ่งเป็นตัวอย่างที่พบสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 จำนวน 30 ตัวอย่าง และตัวอย่างที่ไม่พบสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 จำนวน 30 ตัวอย่าง พบว่า วิธี Real time RT-PCR แบบขั้นตอนเดียว ตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างที่พบสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 จำนวน 30 ตัวอย่าง ให้ผลพบสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 จำนวน 30 ตัวอย่าง ค่าเฉลี่ยของค่า Cycle threshold (Ct value) ของการตรวจพบยีน ORF1ab ร่วมกับยีน N คือ 18.34 ซึ่งผลการตรวจที่ได้ตรงกับวิธี Real time RT-PCR ปกติ 30 ตัวอย่าง ที่ตรวจพบยีน ORF1ab ค่าเฉลี่ยของค่า Ct เท่ากับ 23.30 ยีน N ค่าเฉลี่ยของค่า Ct เท่ากับ 22.81 และยีน E ค่าเฉลี่ยของค่า Ct เท่ากับ 23.18 (ตารางที่ 2)

วิธีทดสอบ	ยีนเป้าหมาย	ค่าเฉลี่ยของค่า Ct	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่ากลางของค่า Ct	ค่า Ct ต่ำสุด	ค่า Ct สูงสุด
Real-time RT-PCR	ORF1ab	23.30	4.75	22.85	16.64	35.10
	N	22.81	4.57	21.65	14.73	32.21
	E	23.18	5.26	21.85	16.75	40.25
	IC	31.24	2.87	31.64	25.48	36.39
One step Real-time RT-PCR	ORF1ab ร่วมกับ N	18.34	5	17.16	11.33	30.54

ตารางที่ 2 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่ากลาง และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่า Cycle threshold (Ct value) ของการตรวจพบยีนเป้าหมายด้วยวิธีการตรวจวิเคราะห์ Real time RT-PCR ปกติ และวิธี Real time RT-PCR แบบขั้นตอนเดียว

จากนั้นตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างที่ไม่พบสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 จำนวน 30 ตัวอย่าง ให้ผลไม่พบสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 จำนวน 30 ตัวอย่าง ซึ่งตรงกับวิธี Real time RT-PCR ปกติ 30 ตัวอย่าง คิดเป็นความไว (sensitivity) 100% และความจำเพาะ (specificity) 100% ที่ค่าระดับความเชื่อมั่น 95% มีช่วงค่าความเชื่อมั่น (confident interval) อยู่ที่ 88.40% - 100% (ตารางที่ 3)

		Real-time RT PCR			
		ผลลบ		ผลบวก	
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
One step Real-time RT PCR	ผลลบ	30	100	0	0
	ผลบวก	0	0	30	100
	ร้อยละ	ค่าระดับความเชื่อมั่นที่ 95% CI			
		ค่าร้อยละต่ำสุด	ค่าร้อยละสูงสุด		
ค่าความไว	100	88.40	100		
ค่าความจำเพาะ	100	88.40	100		
ค่าทำนายเมื่อผลเป็นบวก	100	88.40	100		
ค่าทำนายเมื่อผลเป็นลบ	100	88.40	100		

ตารางที่ 3 ตารางแสดงสถิติอนุมาน (Inferential statistics) การประมาณค่าสัดส่วนและนำเสนอช่วงความเชื่อมั่น 95% (95% confidence interval) ของความไว (Sensitivity) ความจำเพาะ (Specificity) ค่าทำนายเมื่อผลเป็นบวก Positive Predictive Value (PPV) และ ค่าทำนายเมื่อผลเป็นลบ Negative Predictive Value (NPV) ของวิธี Real time RT-PCR แบบขั้นตอนเดียว เปรียบเทียบกับวิธี Real time RT-PCR ปกติ

ทำการหาค่าความสัมพันธ์ (Pearson Correlation) ของผลการตรวจระหว่างวิธี Real time RT-PCR แบบขั้นตอนเดียว เปรียบเทียบกับวิธี Real time RT-PCR ปกติ พบว่า ผลค่า Ct ของวิธี Real time RT-PCR แบบขั้นตอนเดียว มีความสัมพันธ์กันกับ ผลค่า Ct ของวิธี Real time RT-PCR ปกติที่ตรวจพบยีน ORF1ab และ ยีน N ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.98 อย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4)

ชนิดของยีน	ค่าความสัมพันธ์ (r) ระหว่างวิธีทดสอบ และวิธีมาตรฐาน	ค่านัยสำคัญ (P-value)
ORF1ab	0.98	<0.001
N	0.98	<0.001
E	0.98	<0.001
IC	0.94	<0.001

ตารางที่ 4 ตารางแสดงค่าความสัมพันธ์ (Pearson Correlation) ของผลการตรวจระหว่างวิธี Real time RT-PCR แบบขั้นตอนเดียว เปรียบเทียบกับวิธี Real time RT-PCR ปกติ

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษานี้ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพ ความไว ความจำเพาะ ความถูกต้อง และความสอดคล้องของผลการตรวจหาสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 แบบขั้นตอนเดียว กับการตรวจหาสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (SARS-CoV-2) ด้วยเทคนิค Real time RT-PCR พบว่า เครื่องมือตรวจหาสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 แบบขั้นตอนเดียวให้ผลที่มีความไว ความจำเพาะ และความถูกต้องสูง สอดคล้องกับวิธีตรวจแบบ Real time RT-PCR ซึ่งเป็นวิธี Gold standard ในการตรวจวิเคราะห์หาการติดเชื้อของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เครื่องมือนี้จึงสามารถนำมาใช้ในการตรวจและรายงานผลทางห้องปฏิบัติการได้ โดยระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจและรายงานผล ใช้เวลาประมาณ 20 นาที ซึ่งน้อยกว่าระยะเวลาการตรวจตรวจหาสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (SARS-CoV-2) ด้วยเทคนิค Real time RT-PCR ปกติ ซึ่งต้องมีขั้นตอนการสกัด และการเตรียมน้ำยา ประมาณ 1.5 - 2 ชั่วโมง ซึ่งผลจากการวิจัยนี้เป็นไปในทางเดียวกันกับงานวิจัยประเมินประสิทธิภาพของเครื่อง Cobas SARS-CoV-2 Test ในการตรวจวินิจฉัยโรคภายใน 48 ชั่วโมง ในช่วงการระบาดของโรคโควิด 19 ของสถาบัน Institute of Microbiology and Immunology, Faculty of Medicine, University of Ljubljana, ประเทศสโลวาเนีย จากการทดสอบชุดตรวจขั้นตอนเดียวนี้กับวิธี in house พบว่าวิธีนี้ มีความน่าเชื่อถือได้ และเหมาะสำหรับการใช้ในการตรวจวินิจฉัยโรคโควิด 19 ในช่วงที่มีการระบาด เห็นได้ว่าเครื่องมือนี้สามารถลดระยะเวลาในการตรวจหาผู้ติดเชื้อ ทำให้สามารถเข้าถึงและรับการรักษาได้อย่างทันที่ทั้งในกรณีปกติ และกรณีผู้ติดเชื้อที่มีอาการรุนแรงในภาวะฉุกเฉิน รวมถึงสามารถควบคุมการระบาดของโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามที่งานวิจัยแบบ Multicenter study จากงานวิจัยร่วมกันจากหลายหน่วยงานวิจัยของประเทศสหรัฐอเมริกา ในการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องมือ Point of care Cobas Liat ที่ใช้ตรวจวินิจฉัยหาเชื้อโควิด 19 แบบขั้นตอนเดียว พบว่าเครื่องมือนี้เหมาะกับการนำมาใช้ในการตรวจหาโรคในกรณีที่มีเชื้อน้อย และนำมาประยุกต์ใช้ในการเป็นเครื่องมือในการตรวจโรคเพื่อหาข้อมูลในการวางแผนทางด้านยุทธศาสตร์การควบคุมโรคได้อีกด้วย⁷ ทั้งนี้ยังเป็นการลดขั้นตอนการปฏิบัติงาน อันจะส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงาน เพิ่มความปลอดภัยทางห้องปฏิบัติการ และความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงาน รวมถึงผู้เข้ารับบริการ ทำให้หน่วยงานสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ทหารสามารถสนับสนุนกิจกรรมทางการแพทย์อย่างมีประสิทธิภาพให้กับกองทัพ และประชาชนได้อีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. Advice for the public on COVID-19 – World Health Organization [Internet]. World Health Organization. 2023 [cited 2024 Dec 27]. Available from: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public?adgroupsurvey=>
2. World Health Organization. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard.2565 [Internet]. World Health Organization. 2022 [cited 2022 Sep 27]. Available from: <https://covid19.who.int/>
3. Department of Disease. [Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Situation in Thailand]. Nontaburi : Ministry of Public Health;2020. Thai.
4. The Medical Council of Thailand. Coronavirus disease (COVID-19) [Internet]. Bangkok; 2019 [cited 2024 Dec 27]. Available from: https://tmc.or.th/covid19/covid19_for_medical.php
5. Roche Diagnostics. Cobas® SARS-CoV-2 Nucleic acid test for use on the Cobas® Liat® System Document Revision 4.0 [Internet]. Branchburg: Roche Molecular Systems, Inc; 2024 [cited 2024 Dec 21]. Available from:

<https://diagnostics.roche.com/content/dam/diagnostics/us/en/products/c/cobas-liat-support/sars-cov-2-cova-insert-and-quality-control-kit-insert-eua1.pdf>

6. Poljak M, Korva M, Knap Gašper N, Fujs Komloš K, Sagadin M, Uršič T, et al. Clinical Evaluation of the cobas SARS-CoV-2 Test and a Diagnostic Platform Switch during 48 Hours in the Midst of the COVID-19 Pandemic. *J Clin Microbiol.* 2020;58(6):e00599-20.
7. Hansen G, Marino J, Wang ZX, Beavis KG, Rodrigo J, Labog K, et al. Clinical Performance of the Point-of-Care cobas Liat for Detection of SARS-CoV-2 in 20 Minutes: a Multicenter Study. *J Clin Microbiol.* 2021;59(2):e02811-20.

นิพนธ์ต้นฉบับ

เปรียบเทียบผลลัพธ์รูปแบบการลงแผลผ่าตัดเจาะคอช่วยหายใจแบบแนวตั้งและแนวนอนด้วยการทดลองแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุม

พนา กล้าคำ อพิสิษฐ์ จิรวารศิริกุล สุธี รัตนธรรมวัฒน์ และ จักรกฤษฎิ์ จันทวานิช
กองโสต คอ นาสิกกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

บทคัดย่อ

ความสำคัญและที่มางานวิจัย การผ่าตัดเจาะคอช่วยหายใจใช้ในการช่วยเหลือผู้ป่วยที่ต้องใช้เครื่องช่วยหายใจเป็นเวลานาน มีปัญหาทางเดินหายใจอุดตันและซับซ้อนหลังไม่ได้ โดยปัจจุบันโสต คอ นาสิกแพทย์นิยมลงแผลผ่าตัด 2 แบบคือแนวตั้ง (Vertical incision) และ แนวนอน (Horizontal incision) เนื่องจากการศึกษาและเปรียบเทียบผลลัพธ์ของการลงแผลผ่าตัดเจาะคอช่วยหายใจในประเทศไทยนั้นยังให้ผลที่ไม่ชัดเจน คณะผู้วิจัยจึงทำวิจัยเพื่อช่วยในการตัดสินใจเลือกรูปแบบการลงแผลผ่าตัดเจาะคอที่เหมาะสมกับผู้ป่วย **วัตถุประสงค์** เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลลัพธ์ของการลงแผลผ่าตัดเจาะคอช่วยหายใจแบบแนวตั้งและแนวนอนและเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของการเจาะคอ **รูปแบบงานวิจัย** การทดลองแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุม (Randomized controlled trial) **วิธีดำเนินงานวิจัย** งานวิจัยนี้แบ่งอาสาสมัครจำนวน 51 คน เป็น 2 กลุ่ม ด้วยวิธีการสุ่มกลุ่มแรกลงแผลผ่าตัดแบบแนวตั้งและกลุ่มที่ 2 ลงแผลผ่าตัดแนวนอนแล้วเก็บข้อมูลทั่วไป ข้อมูลระหว่างการผ่าตัดและติดตามอาการที่ 7 วัน กับ 3-6 เดือน **ผลการวิจัย** ผลการติดตามอาการหลังผ่าตัดอาสาสมัครจำนวน 51 ราย ที่เข้ารับการผ่าตัดเจาะคอช่วยหายใจด้วยวิธีลงแผลผ่าตัดแนวตั้ง 26 รายและลงแผลผ่าตัดแนวนอน 25 ราย พบว่าภายใน 7 วันกลุ่มที่ลงแผลผ่าตัดแนวตั้งตรวจพบเลือดออกจากแผลระดับ 2 (2.5-10 ml) 1 ราย (3.8%) และเลือดออกจากแผลระดับ 3 (10-100 ml) 1 ราย (3.8%) ซึ่งไม่พบเลือดออกจากแผลในกลุ่มที่ลงแผลแนวนอน และไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.368$). ตรวจพบการติดเชื้อบริเวณแผลผ่าตัดในกลุ่มที่ลงแผลผ่าตัดแนวนอน 1 ราย (4%) และไม่พบการติดเชื้อที่แผลผ่าตัดในกลุ่มที่ลงแผลแนวตั้ง ($p=0.303$) ทั้ง 2 กลุ่มตรวจพบการหายของบาดแผลผ่าตัดสมบูรณ์ 100% ส่วนผลการติดตามที่ระยะ 3-6 เดือน มีอาสาสมัครที่มาติดตามจำนวน 18 ราย ตรวจพบแผลผ่าตัดติดเชื้อ 1 ราย ในกลุ่มที่ลงแผลผ่าตัดแนวตั้ง (14.3%) ($p=0.197$) จากการศึกษาตัวแปรที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการผ่าตัดเจาะคอช่วยหายใจพบว่า การจัดทำแหงนคอช่วยลดระยะเวลาการผ่าตัดได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยค่าสัมประสิทธิ์ (coefficient) เท่ากับ -0.3026 ($p=0.0309$) แผลผ่าตัดที่มีขนาดใหญ่จะเพิ่มระยะเวลาการผ่าตัดโดยค่าสัมประสิทธิ์ (coefficient) เท่ากับ 0.3755 ($p=0.0066$) นอกจากนี้ยังพบว่าระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลลดลงเมื่อได้รับการผ่าตัดเจาะคอเร็วขึ้นทั้ง 2 กลุ่ม **สรุปผลการวิจัย** จากการศึกษาพบว่าตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์ของการผ่าตัดช่วยหายใจทั้ง 2 วิธี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติได้แก่ การจัดทำแหงนคอซึ่งช่วยลดระยะเวลาการผ่าตัด การลงแผลผ่าตัดใหญ่ขึ้นทำให้ระยะเวลาการผ่าตัดนานขึ้น และระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลจะลดลงเมื่อผู้ป่วยได้รับการผ่าตัดเจาะคอเร็วขึ้น

คำสำคัญ ● tracheostomy incision ● tracheostomy complication

● Horizontal versus vertical incision ● stomal granulation grading ● stomal ulcer

เวชสารแพทย์ทหารบก 2568;78(1):13-24.

ได้รับต้นฉบับ 11 พฤศจิกายน 2567 แก้ไขบทความ 20 มีนาคม 2568 รับลงตีพิมพ์ 21 มีนาคม 2568

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ พนา กล้าคำ E-Mail: pana.ent@gmail.com

Original article

Comparison of Outcomes between Vertical and Horizontal Tracheostomy Incisions: A Randomized Controlled Trial

Pana Klamkam, Apisit Jirawarnsirikul, Suthee Rattanathummawat and Jakkrit Chantavanich

Department of Otolaryngology, Phramongkutklao Hospital, Bangkok, Thailand

Abstract

Background Tracheostomy is a procedure for patients requiring prolonged mechanical ventilation, those with airway obstructions, or individuals unable to clear secretions effectively. Otolaryngologists typically perform tracheostomies using two incisions: vertical and horizontal. However, outcome data comparing these techniques in Thailand remain inconclusive. **Objectives** This study aims to determine and compare the results of vertical and horizontal tracheostomy incisions and to identify factors affecting the success of tracheostomy. **Study design** A Randomized Controlled Trial **Material and methods** Fifty-one participants were randomly assigned to vertical incision (n=26) and horizontal incision (n=25). Data collection included demographic information, intraoperative details, and follow-up at 7 days and 3–6 months post-surgery. **Results** Among the 51 patients, 26 underwent vertical and 25 horizontal incisions. At 7 days post-surgery, postoperative bleeding complications occurred in the vertical incision group: one case (3.8%) of grade 2 bleeding (2.5–10 ml) and one case (3.8%) of grade 3 bleeding (10–100 ml). No bleeding was observed in the horizontal group, though differences were not statistically significant ($p=0.368$). Stomal infection was seen in one case (4%) in the horizontal group and none in the vertical group, without statistical significance ($p=0.303$). Both groups exhibited 100% wound healing by day 7. At the 3 to 6-month follow-up, one case of stomal infection (14.3%) was reported in the vertical group and none in the horizontal group ($p=0.197$). Positioning the patient in a hyperextended neck significantly reduced procedure time with a coefficient = -0.3026 ($p=0.0309$). Additionally, a larger incision size was associated with increased procedure time with a coefficient = 0.3755 ($p=0.0066$). Furthermore, early tracheostomy could reduce hospitalization. **Conclusion** This study determined significantly different variables, including hyperextended neck positioning, which reduced operative time, and larger surgical incisions, which increased operative time. Moreover, early tracheotomy minimized hospitalization.

Keyword : ● *tracheostomy incision* ● *tracheostomy complication*

● *Horizontal versus vertical incision* ● *stomal granulation grading* ● *stomal ulcer*

RTA Med J 2025;78(1):13-24.

Received 11 November 2024 Corrected 20 March 2025 Accepted 21 March 2025

Correspondence Pana Klamkam, MD E-Mail: pana.ent@gmail.com

Introduction

Tracheostomy is a surgical procedure that involves creating an opening in the anterior wall of the trachea. This procedure is commonly performed in patients who require prolonged ventilator support. Tracheostomy offers several benefits, including reducing the risk of lung infections and preventing ventilator dependence. Bypassing the upper airway facilitates the drainage of secretions and aids in ventilation, improving respiratory management. Furthermore, tracheostomy is also beneficial for patients experiencing upper airway obstructions, as it allows for easier airway access and breathing support. These advantages make tracheostomy a valuable intervention in critical care settings for patients who face respiratory challenges due to various underlying conditions.⁽¹⁻³⁾

There is no consensus regarding the optimal timing and technique for performing a tracheostomy. While otolaryngologists commonly perform surgical tracheostomies, pulmonologists typically perform percutaneous dilatation tracheostomy (PDT).^(1, 2, 4-6) The choice between these two methods depends on various factors, including the patient's condition, available expertise, and institutional protocols.

Two main incision techniques are commonly used in surgical tracheostomy: a vertical incision, which facilitates the procedure and provides better visualization of underlying structures, and a horizontal incision, which follows the skinfold to potentially reduce scarring (Figure 1). However, there is ongoing debate regarding which technique is superior in minimizing complications and promoting optimal postoperatively wound healing. Evidence comparing the effectiveness of these two approaches still needs to be conclusive.⁽⁶⁻⁸⁾

Since the comparative outcomes of tracheostomy incisions in Thailand remain inconclusive, the authors conducted this study to compare the results of vertical and horizontal incisions. The findings will assist otolaryngologists in determining the most suitable incision technique for individual patients.

Surgical tracheostomy technique^(1, 9)

Patients are positioned supine with the neck hyperextended. Anesthesia and intubation are performed to ensure oxygenation and continuous monitoring of heart rate, blood pressure, and oxygen levels throughout the procedure. The surgery takes place in the operating room, where local anesthesia is injected into the patient's neck after they are sedated. The incision is made approximately 1 inch below the cricoid cartilage or 2 inches above the sternal notch. Either a vertical or horizontal incision technique may be used.

The strap muscles are then divided and retracted laterally. The thyroid gland is displaced or partially cut (isthmus) to expose the trachea. Additionally, the patient's neck is fully extended by placing a shoulder roll underneath the upper back area, and the head is stabilized on a head ring.⁽⁹⁾ Once the trachea is identified, a stay suture is placed at the anterior tracheal wall. A U-shaped (n) incision is made in the trachea while the tracheostomy tube is prepared. Afterward, the endotracheal tube is removed, and the tracheostomy tube is inserted once the tracheal stoma is adequately visualized.

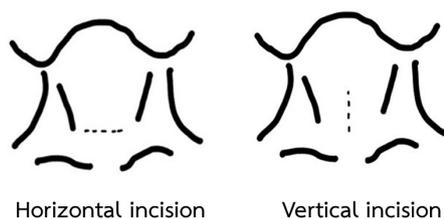


Figure 1: Surgical Incision Type

This study hypothesizes that there may be differences in outcomes, such as cosmetic appearance, infection rates, and surgical difficulty, between horizontal and vertical tracheostomy incisions. Horizontal incisions offer better cosmetic outcomes with less visible scarring and a lower infection rate, but they are more challenging to perform, requiring careful alignment and positioning. In contrast, vertical incisions are more accessible due to better identification of anatomical structures during surgery. However, they result in more visible and prominent scarring and tend to have higher infection rates.

Objectives

Primary objective

To determine and compare the results of vertical and horizontal tracheostomy incisions

Secondary objective

To identify factors affecting the success of tracheostomy and the correlation between the timing of tracheostomy and hospitalization

Materials and Methods

The authors conducted a randomized controlled trial at Phramongkutklo Hospital, approved by the Institutional Review Board of the Royal Thai Army Medical Department on 21 May 2021 (Approval No. R069h/64) and registered with the Thai Clinical Trials Registry on 18 July 2021 (No. TCTR20210718001). The consort diagram displayed the allocation of participants (Figure 2). The participants were allocated to the vertical and horizontal incision groups using a block of four randomization.

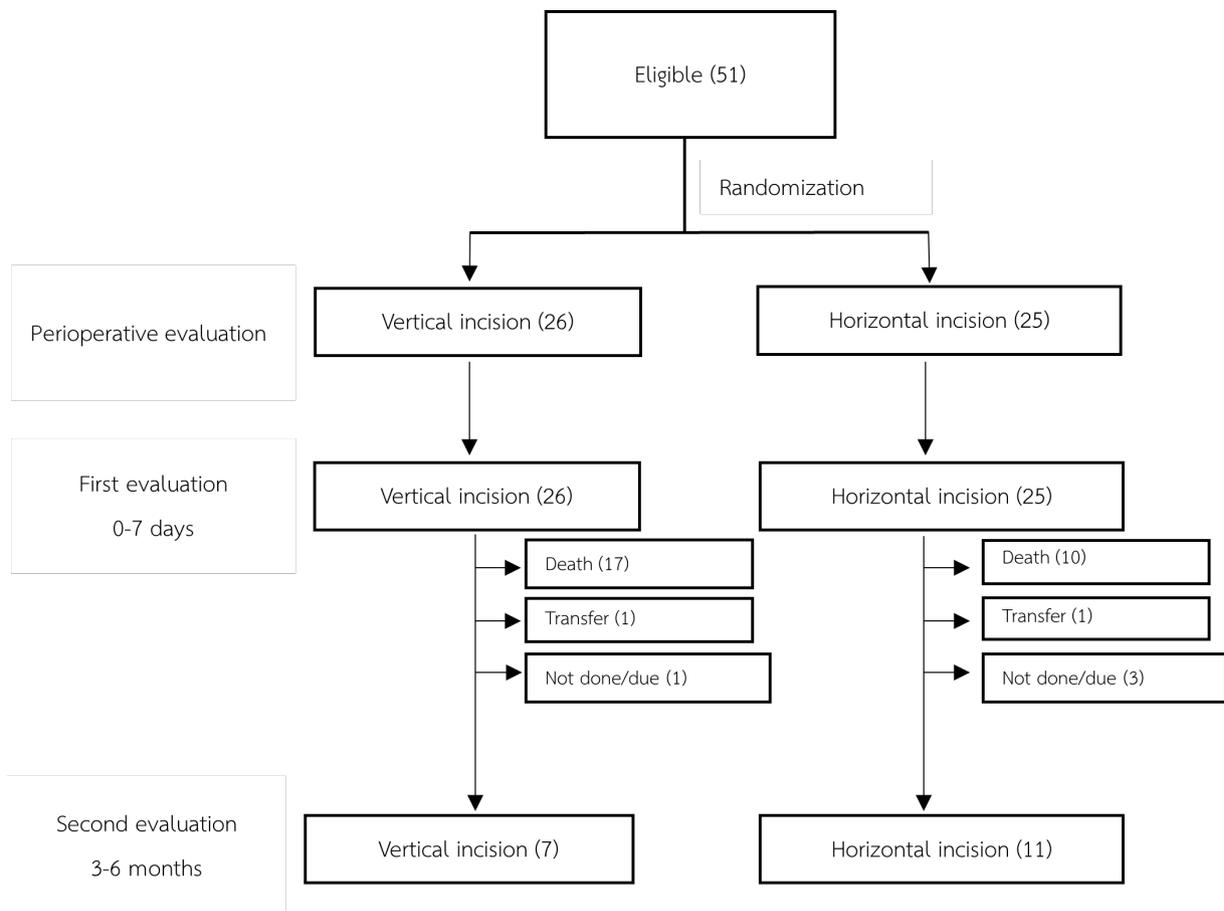
Inclusion criteria

The study, conducted from 21 March to 22 October 2021, enrolled patients aged 20 years or older who underwent tracheostomy based on indications such as prolonged intubation due to respiratory or neuromuscular diseases, respiratory toilet needs, or ventilator dependence. Exclusion criteria included patients with unresolved coagulopathy, those requiring emergency tracheostomy, and those who refused participation. Additionally, the withdrawal criteria consisted of (1) Loss to follow-up and (2) Transfer to another hospital.

The study collected general data (age, sex, weight, height, underlying diseases, Hematocrit (Hct), WBC, Platelets, INR, tracheostomy indications, and endotracheal tube duration), perioperative data (incision type, incision size, procedure time, thyroid manipulation, neck hyperextension, tube

decannulation, bleeding, suture method, and surgeon), and follow-up data at 7 days and 3–6 months post-surgery. At 7 days, the data focused on complications such as bleeding, stomal infection, stomal pressure ulcers, subcutaneous emphysema, pneumothorax, accidental decannulation, tube obstruction, wound healing, and suture status. Furthermore, at 3–6 months, complications such as granulation tissue, stomal narrowing, tracheomalacia, stomal infection, delayed stoma closure, and hospital stay length were recorded. The tracheostomy will be performed in the operative room by a staff or a resident of the Department of Otolaryngology, Phramongkutklao Hospital.

Figure 2 CONSORT FLOW



Statistical analysis

This study measured the outcomes of vertical and horizontal tracheostomy incisions by comparing results and monitoring postoperative complications. Data were recorded and analyzed using STATA/MP 12 software. Descriptive statistics displayed general patient information, including number, percentage, mean, standard deviation, median, minimum, and maximum values. The chi-square test was applied to compare categorical data between groups, while paired t-tests were used for continuous data. Additionally, Pearson's product-moment correlation coefficient assessed factors correlated with the success of the incisions. A p-value of < 0.05 was considered statistically significant.

Study endpoint

The study endpoints include several preoperative, intraoperative, and postoperative measures. Preoperatively and intraoperatively, the endpoints involve the duration of endotracheal tube (ETT) use (days), incision size (cm), procedure time (minutes), the use of hyperextended neck positioning, and bleeding (ml). On postoperative Day 7, the endpoints include ETT duration, incision size, procedure time, hyperextended neck positioning, and bleeding. At the 3 to 6-month postoperative follow-up, the study assesses the presence of granulation tissue, tracheomalacia, stomal narrowing, tracheoesophageal and tracheoarterial fistulas, stoma infection, and the duration of hospital admission (days). These endpoints are intended to evaluate the immediate and long-term outcomes of different tracheostomy incision techniques.

Results

This study included 51 patients who underwent tracheostomy at Phramongkutklao Hospital between March 2021 and October 2022. Of these, 25 patients underwent horizontal incisions, and 26 underwent vertical incisions. The average age of the horizontal incision group was 76.52 ± 14.55 years, with 60% females, while the vertical incision group had an average age of 77.73 ± 17.19 years, with 50% females. The average height and weight were 161.36 cm and 61.96 kg for the horizontal group and 161.18 cm and 60.90 kg for the vertical group. The two groups had no significant differences in patient characteristics such as HCT, WBC, PLT, and INR. The comparison of clinical outcomes, including ETT duration, incision size, procedure time, thyroid manipulation, neck hyperextension, hemostatic device use, hemorrhage, perioperative suturing, and the type of surgeon (resident or staff), showed no significant differences between the two groups. Hospitalization duration was similar, with an average of 104.22 ± 51.45 days for the horizontal group and 116.71 ± 50.02 days for the vertical group (Table 1). Postoperative complications, including bleeding and infection, were also assessed. The vertical incision group experienced one case (3.8%) of grade 2 bleeding (2.5–10 ml) and one case (3.8%) of grade 3 bleeding (10–100 ml), while no bleeding occurred in the horizontal group. However, the difference was not statistically significant ($p=0.368$). Stomal infection occurred in one case (4%) in the horizontal group and none in the vertical group, which was also not statistically significant ($p=0.303$). Both groups showed 100% wound healing by day 7. After a 7-day follow-up, no significant differences were found between the groups in terms of postoperative bleeding, stomal infection, stomal pressure ulcer, emphysema, pneumothorax, tube dislodgement, tube obstruction, wound healing, or days until stitches were removed (Table 1). At the 3 to 6-month follow-up, one case of stomal infection (14.3%) was reported in the vertical group, while none was observed in the horizontal group ($p=0.197$). There were no significant differences between the two groups regarding complications such as granulation tissue, tracheomalacia, stomal narrowing, tracheoesophageal fistula, trachea-arterial fistula, stoma infection, delayed stoma closure, or stomal pressure ulcers (Table 1). Factors affecting the success of tracheostomy were displayed in Table 2; positioning the patient in a hyperextended neck position significantly reduced procedure

time, coefficient (r) = -0.3026, (p =0.0309), and larger incision sizes were associated with increased procedure time, coefficient (r) = 0.3755, (p =0.0066). In the horizontal incision group, incision size, thyroid manipulation, neck hyperextension, and surgeon type were not associated with procedure time. However, neck hyperextension significantly reduced procedure time in the vertical incision group (p =0.0015).

In Table 3, the correlation between the timing of the tracheostomy and hospitalization was significantly related to hospitalization in both horizontal and vertical incision groups (p -value = 0.0016 and 0.0018, respectively). As shown in Figure 3, the length of the hospital stay was shorter when the tracheostomy was performed faster in both the horizontal and vertical incision groups.

Table 1: Patient demographic data by incision classification.

Characteristics		Horizontal group (n=25)	Vertical group (n=26)	p-value
Age		76.52±14.55	77.73±17.19	0.7875
Sex	female	15(60.0%)	13(50.0%)	0.4730
	male	10(40.0%)	13(50.0%)	
Height (cm)		161.36±9.49	161.81±7.44	0.8517
Weight (Kg)		61.96±15.48	60.90±13.49	0.7959
HCT (Vol.%)		27.36±5.12	28.71±3.85	0.2891
WBC (Cells/uL)		11,612±4,690.81	10,488.87±5,424.34	0.4336
PLT (/uL)		257,868.00±124,285.70	242,040.30±117,045.40	0.6416
INR (ratio)		1.19±0.18	1.19±0.23	0.9200
Covid	negative	25(100.0%)	26(100.0%)	-
Indication	prolonged	25(100.0%)	26(100.0%)	-
	intubation			
ETT duration (days)		36.48±23.06	35.77±49.27	0.9480
Size of incision (cm)		3.02±0.70	2.77±0.71	0.2101
Procedure time (minutes)		43.6±20.39	39.38±20.71	0.4675
Thyroid manipulation	yes	16(64.0%)	14(53.8%)	0.4610
	no	9(36.0%)	12(46.2%)	
Hyperextend neck	yes	18(72.0%)	21(80.8%)	0.4600
	no	7(28.0%)	5(19.2%)	
Packing	absorbable	0(0.00%)	2(7.7%)	0.286
	none	5(20.0%)	3(11.5%)	
	none - absorbable pack	20(80.0%)	21(80.8%)	
False passage	0	24(96.0%)	26(100.0%)	0.3030
	1	1(4.0%)	0(0.0%)	
Hemorrhage (ml)		22.60±13.24	26.35±11.88	0.2923
Perioperative suture		0.76±1.09	0.69±1.01	0.8191

First evaluate (1 week)		Horizontal group (n=11)	Vertical group (n=7)	
Delayed Bleeding	Gr1=<2.5m	25(100.0%)	24(92.4%)	0.3680
	Gr 2=2.5-10ml	0(0.0%)	1(3.8%)	
	Gr 3	0(0.0%)	1(3.8%)	
Stomal infection	no	24(96.0%)	26(100.0%)	0.3030
	yes	1(4.0%)	0(0.0%)	
Stomal pressure ulcer	no	25(100.0%)	26(100.0%)	-
Emphysema	no	25(100.0%)	26(100.0%)	-
Pneumothorax	no	25(100.0%)	26(100.0%)	-
Tube decannulation accidentally	Replaceable	25(100.0%)	26(100.0%)	-
Tube obstruction	no	25(100.0%)	25(96.2%)	0.3220
	yes	0(0.0%)	1(3.8%)	
Good wound healing	yes	25(100.0%)	26(100.0%)	-
Day of stitches off		7.00±0.00	7.00±0.00	-
Re suture		0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	-
Status	Death	11(44.0%)	17(65.4%)	0.4240
	Transfer	1(4.0%)	1(3.8%)	
	Follow up	10(40.0%)	7(26.9%)	
	not done/ not due	3(12.0%)	1(3.8%)	

First evaluate (1 week)		Horizontal group (n=11)	Vertical group (n=7)	
Delayed Bleeding	Gr1=<2.5m	25(100.0%)	24(92.4%)	0.3680
	Gr 2=2.5-10ml	0(0.0%)	1(3.8%)	
	Gr 3	0(0.0%)	1(3.8%)	
Stomal infection	no	24(96.0%)	26(100.0%)	0.3030
	yes	1(4.0%)	0(0.0%)	
Stomal pressure ulcer	no	25(100.0%)	26(100.0%)	-
Emphysema	no	25(100.0%)	26(100.0%)	-
Pneumothorax	no	25(100.0%)	26(100.0%)	-
Tube decannulation accidentally	Replaceable	25(100.0%)	26(100.0%)	-
Tube obstruction	no	25(100.0%)	25(96.2%)	0.3220
	yes	0(0.0%)	1(3.8%)	
Good wound healing	yes	25(100.0%)	26(100.0%)	-
Day of stitches off		7.00±0.00	7.00±0.00	-
Re suture		0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	-
Status	Death	11(44.0%)	17(65.4%)	0.4240
	Transfer	1(4.0%)	1(3.8%)	
	Follow up	10(40.0%)	7(26.9%)	
	not done/ not due	3(12.0%)	1(3.8%)	

Table 2: Factors Affecting the Success of Tracheostomy

Variables	Horizontal group (n=21)		Vertical group (n=21)		All (n=42)	
	r	p-value	r	p-value	r	p-value
Size of incision	0.3162	0.1236	0.4100	0.0375	0.3755	0.0066**
Procedure time (minutes)						
Thyroid manipulation	0.3437	0.0925	0.1923	0.3467	0.2723	0.0532
Hyperextend neck	-0.0214	0.9191	-0.5914	0.0015**	-0.3026	0.0309**
Surgeon	-0.3518	0.0846	0.0443	0.8299	-0.1614	0.2580

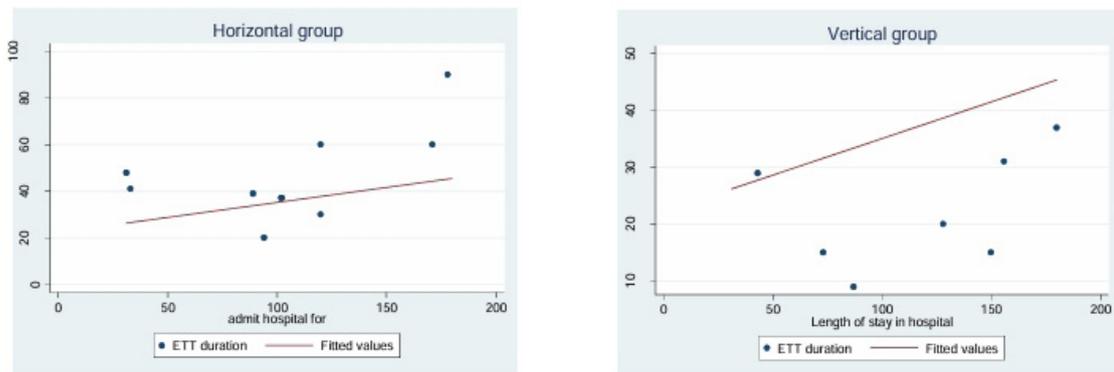
*Correlation Coefficient

Table 3: The correlation between the timing of tracheostomy and hospitalization.

Group		\bar{X}	SD	t	p-value
Horizontal (n=10)	ETT duration	46.20	19.72		
	Length of stay in hospital (days)	104.00	48.51	-4.4571	0.0016**
Vertical (n=7)	ETT duration	22.29	10.21		
	Length of stay in hospital (days)	116.71	50.02	-5.3286	0.0018**

*Independent t-test

Figure 3: The correlation between the timing of tracheostomy and hospitalization.



Discussion

In this study, we compared the outcomes of vertical and horizontal tracheostomy incisions in patients at Phramongkutklao Hospital.

Our results showed no significant differences in surgery procedure time or postoperative complications between the two groups. This contrasts with studies by Sung Yoon Lim⁽⁷⁾ and Rajiv Ranganath Sanji⁽⁶⁾, which found that horizontal incisions were associated with reduced bleeding complications and fewer infectious surgical wounds. However, our study had a relatively small sample size and a low rate of complications, which may explain the lack of significant differences in these outcomes. Our findings are consistent with those of Johnson-Obaseki S, Bradley PJ, and Hemmati H^(8, 10, 11), who reported similar results. These results suggest that both incision types can be performed safely with minimal complications.

Regarding the surgical procedure, we found that the incision size affected the operative time. Larger incisions typically required more stitches, likely contributing to increased procedure time. Additionally, we observed that hyperextending the neck during surgery helped reduce the procedure time by providing better exposure to the surgical site. This aligns with previous studies⁽⁹⁾ emphasizing the importance of optimal patient positioning to enhance surgical efficiency. Due to unpredictable changes in neck anatomy, such as soft tissue swelling or the insertion of intravenous fluid through a central line, our team may utilize ultrasonography of the anterior neck region to estimate the incision size. Early tracheostomy was found to reduce the length of hospitalization, which is consistent with the clinical review by Cheung HN.⁽²⁾ However, due to the small number of participants, determining the precise timing of tracheostomy was challenging. According to data from Table 1, the second evaluation demonstrated that the number of follow-up patients was lower than that of the first evaluation, resulting from death by underlying diseases. Our data was compatible with the recent study conducted by Lei H-H et al.⁽¹²⁾ Patients. Our results are compatible with Engels PT⁽¹³⁾, which indicated that early tracheostomy significantly reduced hospital stay duration. Finally, our study demonstrates comparable outcomes between the vertical and horizontal tracheostomy incisions. Therefore, our findings provided valuable insights into the role of incision size and patient positioning in influencing surgical outcomes. Further research with larger sample sizes and extended follow-up periods is needed to confirm these results and define the optimal timing for tracheostomy procedures.

Conclusion

This study found no significant differences in procedure time or complications between vertical and horizontal tracheostomy incisions. Both techniques were safe, with minimal complications. Incision size and patient positioning, particularly neck hyperextension, influenced surgery duration. However, further research with a larger sample size is needed to confirm these findings and optimize tracheostomy timing and technique. Moreover, early tracheostomy could minimize hospitalization.

Limitations

1. Due to the Covid-19 pandemic, there were fewer participants than expected.
2. The small sample size caused the inability to analyze the differences in data between groups.

References:

1. De Leyn P, Bedert L, Delcroix M, Depuydt P, Lauwers G, Sokolov Y, et al. Tracheotomy: clinical review and guidelines. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2007;32(3):412-21.
2. Cheung NH, Napolitano LM. Tracheostomy: epidemiology, indications, timing, technique, and outcomes. *Respir Care.* 2014;59(6):895-915; discussion 6-9.
3. Winters. *AJRNWR. Tracheostomy.* Internet: Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.
4. Massick DD, Yao S, Powell DM, Griesen D, Hobgood T, Allen JN, et al. Bedside tracheostomy in the intensive care unit: a prospective randomized trial comparing open surgical tracheostomy with endoscopically guided percutaneous dilational tracheostomy. *Laryngoscope.* 2001;111(3):494-500.
5. Nates JL, Cooper DJ, Myles PS, Scheinkestel CD, Tuxen DV. Percutaneous tracheostomy in critically ill patients: a prospective, randomized comparison of two techniques. *Crit Care Med.* 2000;28(11):3734-9.
6. Sanji RR, Channegowda C, Patil SB. Comparison of Elective Minimally Invasive with Conventional Surgical Tracheostomy in Adults. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2017;69(1):11-5.
7. Lim SY, Kwack WG, Kim Y, Lee YJ, Park JS, Yoon HI, et al. Comparison of outcomes between vertical and transverse skin incisions in percutaneous tracheostomy for critically ill patients: a retrospective cohort study. *Crit Care.* 2018;22(1):246.
8. Johnson-Obaseki S, Veljkovic A, Javidnia H. Complication rates of open surgical versus percutaneous tracheostomy in critically ill patients. *Laryngoscope.* 2016;126(11):2459-67.
9. Muscat K, Bille A, Simo R. A guide to open surgical tracheostomy. *Shanghai Chest.* 2017;1.
10. Bradley PJ. Bleeding around a tracheostomy wound: what to consider and what to do? *J Laryngol Otol.* 2009;123(9):952-6.
11. Hemmati H, Forozeshfard M, Hosseinzadeh B, Hemmati S, Mirmohammadkhani M, Bandari R. Tracheostomy in Patients Who Need Mechanical Ventilation: Early or Late? Surgical or Percutaneous? A Prospective Study in Iran. *Indian J Surg.* 2017;79(5):406-11.
12. Lai H-H, Tseng P-Y, Wang C-Y, Wang J-Y. Long-Term Survival and Medical Costs of Patients with Prolonged Mechanical Ventilation and Tracheostomy: A Nationwide Cohort Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health.* 2021;18(19):10272.
13. Engels PT, Bagshaw SM, Meier M, Brindley PG. Tracheostomy: from insertion to decannulation. *Can J Surg.* 2009;52(5):427-33.

Case Report

Myocardial Scarring Post mRNA-Covid 19-vaccine Related Perimyocarditis

Hutsaya Prasitdumrong, Sarun Kromcharee, Thanakrit Rojindumronggarn and Jingjo Saisa-ard

Cardiovascular Division, Department of Internal Medicine, Phramongkutklao Hospital and Collage of Medicine

One of the rare possible complications of mRNA-Covid 19-vaccines is acute myocarditis which usually completes clinical recovery, with residual myocardial damage among these patients being rarely reported. Late Gadolinium enhancement technique for cardiac MRI is a unique technique to detect myocardial scarring or focal fibrosis of the myocardium. This case report demonstrates the myocardial scarring detected by the late Gadolinium enhancement technique in a healthy 21-year-old man who was diagnosed with mRNA- Covid 19-vaccine related perimyocarditis and was treated symptomatically. Patient completed recovery and followed up in the 4th month post-recovery with a late Gadolinium enhancement technique cardiac MRI revealing positive Gadolinium enhancement which denoted myocardial scarring.

Keywords: *perimyocarditis* ● *myocardial late Gadolinium enhancement* ● *mRNA vaccine*

RTA Med J 2025;78(1):25-30.

Received 8 September 2024 Corrected 7 January 2025 Accepted 6 February 2025

Correspondence should be addressed to Hutsaya Prasitdumrong M.D., Cardiovascular Division, Department of Internal Medicine, Phramongkutklao Hospital and Collage of Medicine, Bangkok, Thailand. Address: 315 Ratchawithi Rd., Thung Phaya Thai, Ratchathewi, Bangkok, Thailand 10400. E-mail address: puma.pmk@gmail.com Tel: +6627633827

รายงานผู้ป่วย

รายงานกรณีศึกษาการพบแผลเป็นในกล้ามเนื้อหัวใจภายหลังจากกล้ามเนื้อหัวใจอักเสบหลังได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโควิด 19 ชนิดเอ็มอาร์เอ็นเอ

หัตสยา ประสิทธิ์ดำรง ศรัณย์ กรมชาติ ธนกฤต โรจน์ดำรงการ และ จิงใจ์ สายสอาด
แผนกโรคหัวใจและหลอดเลือด โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

วัคซีนป้องกันโควิด 19 ชนิดเอ็มอาร์เอ็นเอเป็นวัคซีนที่ถูกคิดค้นขึ้นมาใหม่และนำมาใช้กับมนุษย์เป็นครั้งแรกของโลก ภาวะแทรกซ้อนประการหนึ่งของวัคซีนนี้ได้แก่การเกิดกล้ามเนื้อหัวใจอักเสบเฉียบพลัน แต่ยังมีรายงานเกี่ยวกับการพบแผลเป็นหรือพังผืดในกล้ามเนื้อหัวใจค่อนข้างน้อย เทคนิค late Gadolinium enhancement จากการตรวจกล้ามเนื้อหัวใจด้วยเครื่องตรวจสนามแม่เหล็กไฟฟ้า เป็นวิธีจำเพาะที่สามารถตรวจพังผืดในกล้ามเนื้อหัวใจได้ รายงานเคสตัวอย่างนี้แสดงให้เห็นการตรวจพบพังผืดในกล้ามเนื้อหัวใจในผู้ป่วยชายอายุ 21 ปี ที่ได้รับการวินิจฉัยโรคกล้ามเนื้อและเยื่อหุ้มหัวใจอักเสบเฉียบพลันหลังได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโควิด 19 ชนิดเอ็มอาร์เอ็นเอ ผู้ป่วยได้รับการรักษาแบบประคับประคองจนอาการหายเป็นปกติ และผลตรวจหัวใจซ้ำด้วยเครื่องตรวจสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ 4 เดือน ยังคงพบลักษณะการคงค้างของสาร Gadolinium ในกล้ามเนื้อหัวใจ เมื่อตรวจด้วยเทคนิค late Gadolinium enhancement อันหมายถึงการมีพังผืดในกล้ามเนื้อหัวใจ

คำสำคัญ: กล้ามเนื้อหัวใจอักเสบ • พังผืดในกล้ามเนื้อหัวใจ • วัคซีนป้องกันโควิด 19 ชนิดเอ็มอาร์เอ็นเอ
เวชสารแพทย์ทหารบก 2568;78(1):25-30.

ได้รับต้นฉบับ 8 กันยายน 2567 แก้ไขบทความ 7 มกราคม 2568 รับผิดชอบพิมพ์ 6 กุมภาพันธ์ 2568

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ พญ.หัตสยา ประสิทธิ์ดำรง สถานที่ทำงาน: แผนกโรคหัวใจและหลอดเลือด กองอายุรกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า 315 ถนนราชวิถี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400 อีเมล: puma.pmk@gmail.com โทร: +6627633827

Introduction

SARS-CoV-2 is an emerging virus that causes Coronavirus disease 2019 or COVID-19. The new mRNA-based vaccines, first utilized in humans, were developed to prevent serious complications associated with COVID-19 infection. One of the rare complications of mRNA vaccines is acute myocarditis, which can also occur following other viral vaccinations. The incidence of COVID-19 mRNA-vaccine-related myocarditis is estimated to be 0.3-5.0 cases per 100,000 vaccinated individuals^{1,2,3}. Most of these cases were young adults with mild clinical presentations.

Late Gadolinium enhancement technique for cardiac MRI is increasingly being used to detect myocardial injury and chronic myocardial scarring that occurs in some cases of myocarditis. The presence of late Gadolinium enhancement is associated with a high risk of arrhythmia, heart failure, cardiomyopathy, and even cardiac death.⁴

The objective of this case report is to demonstrate the presence of late Gadolinium enhancement, which denotes myocardial scarring in a healthy young man who was diagnosed with mRNA- Covid 19-vaccine related perimyocarditis and was treated symptomatically.

Case report

A healthy 21-year-old man presented with acute retrosternal chest pain for 2 hours prior to hospital arrival. He described a dull, aching pain that radiated to his left shoulder and reported a pain score of 5/10. He had been vaccinated with the second dose of COVID-19 mRNA, BNT162b2, vaccine 4 days before symptoms occurred, with the first dose administered 1 month earlier. His vital signs and O₂ saturation were stable. Other physical examinations were within normal limits. Electrocardiogram revealed a sinus rhythm rate of 60 beats per minute with diffuse ST-segment elevation except in the aVR lead. Cardiac troponin T was 582 ng/L upon arrival then raised to 770 ng/L 3 hours later. NT-pro BNP was 79.9 pg/mL, hs-CRP 4.4 mg/L and Erythrocytes Sedimentation Rate 17 mm/hr. A completed blood count and chest X-ray were normal. RT-PCR test for Covid-19 infection and viral panel tests were confirmed negative. The echocardiogram showed normal biventricular size and good systolic function, with no regional wall motion abnormality, no significant valvular lesions, and no pericardial effusion.

Cardiac MRI (CMR) was performed on day 3 after symptoms occurred. The size of the cardiac chambers and wall thickness, including systolic function of both left and right ventricles, were normal. T2-Weighted imaging, a standard CMR technique for edema detection, showed high signal intensity on myocardium and pericardium at the mid-anterolateral and inferolateral walls, as shown in [Figure 1A](#). Delayed enhancement imaging, following Gadolinium contrast injection, revealed a subepicardial delayed enhancement pattern, which represented non-ischemic related scarring, at the mid-anterolateral and inferolateral walls with pericardial involvement, as shown in [Figure 1B](#). Acute perimyocarditis was diagnosed based on CMR findings according to the 2018 Lake Louise Criteria.⁵

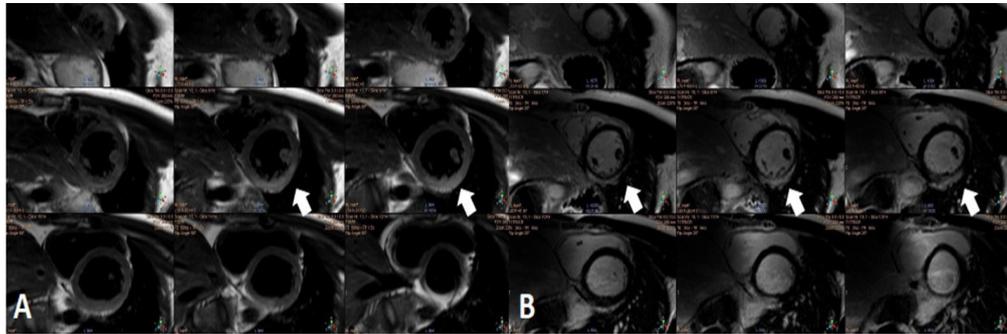


Figure 1: **1A** T2-Weighted images show hypersignal intensity of the myocardium and pericardium (white arrow) at the mid-anterolateral and inferolateral walls. **1B** Late gadolinium enhancement images show subepicardial delayed enhancement (white arrow) at the mid-anterolateral and inferolateral walls with pericardial involvement.

The patient was treated with conservative treatment and discharged with complete clinical resolution on day 6. He was asymptomatic at followed up, and CMR was repeated in the 4th months after discharge. Follow-up CMR at 4th month did not show evidence of myocardial edema on T2-weighted imaging, however, non-ischemic related scarring, which was seen as a subepicardial delayed enhancement at mid-anterolateral and inferolateral walls, was persisted on the delayed enhancement technique as shown in **Figure 2**.

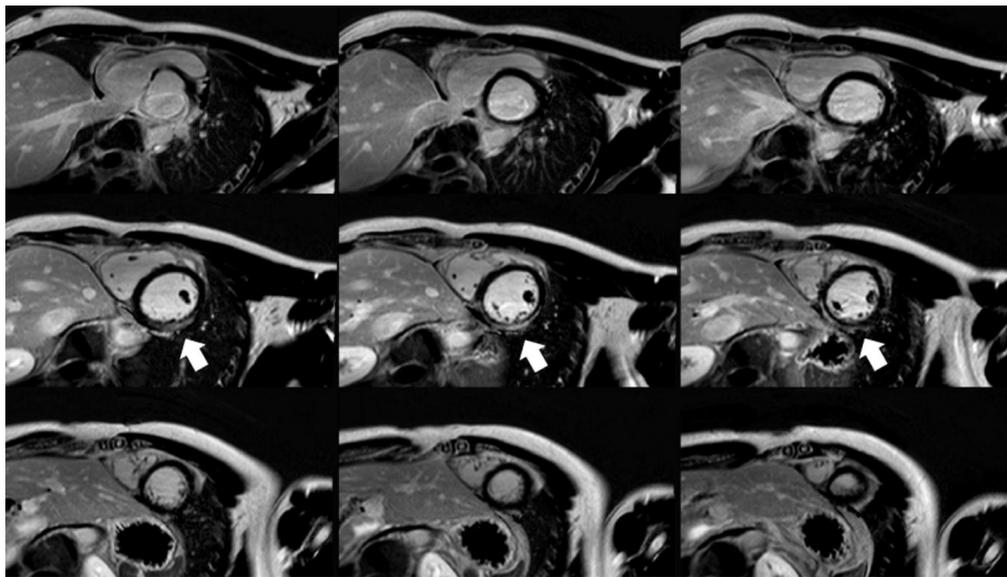


Figure 2: Late gadolinium enhancement images at the 4th month follow-up of a patient with perimyocarditis post mRNA-Covid 19-vaccine show persistent subepicardial delayed enhancement (white arrow) at the mid-anterolateral and inferolateral walls.

Discussion

Incidence of mRNA-vaccine-related myocarditis is reported to be scarce and mostly occurs in young men after the second dose of vaccination.² The presenting symptoms are usually mild and occur within the first week after vaccination.³ Vaccine-associated myocarditis as detected by CMR was reported as high as 82 percent during initial presentation.⁶ Most of the patients have complete clinical recovery as in our case, but myocardial scarring which can cause future arrhythmia cannot be evaluated by the clinical symptoms. Diagnosis of vaccine-associated myocarditis is based on clinical symptoms, abnormal biomarkers, cardiac imaging while excluding any possible alternative causes for myocarditis such as systemic inflammation as demonstrated in this patient. CMR is an emerging non-invasive cardiac imaging technique for detection of myocardial edema, necrosis and scarring which are the important finding criteria for myocarditis diagnosis according to the 2018 Lake Louise criteria.⁵ Persistence of myocardial scarring on follow-up CMR was rarely reported. As of present data, myocardial scarring detected as late Gadolinium enhancement from CMR was reported 60-70 percent of the time up to 6 months into the follow-up period.^{6,7} Kravchenko D, et al. demonstrated that, of the nine patients who were diagnosed with COVID-19 vaccine associated acute myocarditis, 80% of the patients reported a resolution of clinical symptoms and all patients showed a complete resolution of visual myocardial edema from follow-up CMR at 5.8 months on average. Although visual late Gadolinium enhancement was seen in all patients, a reduction in overall late Gadolinium enhancement extent was noted.⁸

Conclusion

Our case presents the advantages of CMR as a useful non-invasive cardiac imaging for the definitive diagnosis of acute perimyocarditis among vaccine-associated myocarditis patients and demonstrates myocardial scarring detected by the late Gadolinium enhancement technique for CMR at the 4th month follow-up, despite complete symptoms recovery.

References

1. Witberg G, Barda N, Hoss S, Richter I, Wiessman M, Aviv Y, et al. Myocarditis after Covid-19 Vaccination in a Large Health Care Organization. *N Engl J Med.* 2021;385(23):2132-9.
2. Movorach D, Anis E, Cedar N, Bromberg M, Haas ES, Nadir E, et al. Myocarditis after BNT162b2 mRNA Vaccine against Covid-19 in Israel. *N Engl J Med.* 2021;385(23):2140-9.
3. Montgomery S, Ryan M, Engler R, Hoffman D, McClenathan B, Collins L, et al. Myocarditis following immunization with mRNA Covid-19 vaccines in members of the US Military. *JAMA Cardiol.* 2021;6(10):1202-6.
4. Georgiopoulos G, Figliozzi S, Sanguineti F, Aquaro DG, DiBella G, Stamatelopoulos S, et al. Prognostic Impact of Late Gadolinium Enhancement by Cardiovascular Magnetic Resonance in Myocarditis: A systematic Review and Meta-Analysis. *Circ Cardiovasc Imaging.* 2021;14:55-65.
5. Ferreira VM, Schulz-Menger J, Holmvang G, Kramer CM, Carbone I, Sechtem U, et al. Cardiovascular Magnetic Resonance in Nonischemic Myocardial Inflammation: Expert Recommendations. *J Am Coll Cardiol.* 2018;72(24):3158-76.

6. Jain SS, Anderson SA, Steele J, Wilson H, Muniz JC, Soslow J, et al. Cardiac manifestations and outcomes of COVID-19 vaccine-associated myocarditis in the young in the USA: longitudinal results from the Myocarditis After COVID Vaccination (MACIV) multicenter study. *EClinicalMedicine*. 2024;76:102809.
7. Amir G, Rotstein A, Razon Y, Beyersdorf GB, Barak-Corren Y, Godfrey ME, et al. CMR Imaging 6 Months After Myocarditis Associated with the BNT162b2 mRNA COVID-19 Vaccine. *Pediatric Cardiology*. 2022;43(7):1522-9.
8. Kravchenko D, Isaak A, Mesropyan N, Bischoff LM, Pieper CC, Attenberger U, et al. Cardiac magnetic resonance follow-up of COVID-19 vaccine associated acute myocarditis. *Front Cardiovasc Med*. 2022;9:1049256.

Case Report

Osteopetrosis in young women presented with a fragility fracture and very high bone density

Parinya Samakkarnthai¹, Methavee Poochanasri¹, Thawee Songpatanasilp², Ongart Phruetthiphat², Nattapol Sathavarodom¹ and Apussanee Boonyavarakul¹

¹Division of Endocrinology, Department of Medicine, Phramongkutklao Hospital

²Department of Orthopaedics, Phramongkutklao Hospital

Abstract:

Osteopetrosis is a rare genetic disease characterized by increased bone density due to osteoclast dysfunction, leading to osteosclerosis on radiological findings. Osteopetrosis is broadly divided into autosomal recessive and autosomal dominant forms; the former is more severe with high mortality, while the latter is more common and often presents with fragility fractures in late childhood or adulthood. We report a case of a 29-year-old Burmese woman with right leg pain who was unable to walk or bear weight after minor trauma. She had no history of previous fractures, dental problems, or chronic bone pain. She denied any chronic medical conditions or visual or hearing problems and was not on any medications. Examination showed tenderness of the left thigh with a limited range of motion; otherwise, the findings were unremarkable. Laboratory findings revealed normal serum calcium, phosphate, and parathyroid hormone levels, except for a low vitamin D level. A BMD scan showed high bone density. Genetic testing for skeletal disorders revealed heterogeneous CLCN7 mutations consistent with osteopetrosis. This case highlights the importance of considering osteopetrosis in patients with fragility fractures and high bone density. Early diagnosis and management can help prevent recurrent fractures and improve quality of life.

Keywords: ● Osteopetrosis ● Fracture

RTA Med J 2025;78(1):31-38.

Received 17 June 2024 Corrected 24 March 2025 Accepted 25 March 2025

Correspondence should be addressed to Parinya Samakkarnthai E-mail address: Parinya@pmk.ac.th Tel: 087-8005812

รายงานผู้ป่วย

โรคกระดูกแข็งในผู้ป่วยหญิงอายุน้อยที่มีอาการกระดูกหักง่ายและมีความหนาแน่นของกระดูกสูงมาก

ปริญญญา สมัครการไถ¹ เมธาวี ภูชนะศรี¹ ทวี ทรงพัฒนาศิลป์² ่องอาจ พงทธิภาส² ณัฐพล สถาวโรดม¹ และ อภัสณี บุญญาวารกุล¹

¹สาขาวิชาต่อมไร้ท่อ กองอายุรกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

²กองออร์โธปิดิกส์ โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

บทคัดย่อ

โรคกระดูกแข็งเป็นโรคทางพันธุกรรมที่พบได้ยาก เกิดจากการที่มีความหนาแน่นของกระดูกเพิ่มขึ้นเนื่องจากความผิดปกติของเซลล์สร้างกระดูก ซึ่งนำไปสู่การพบการหนาตัวของกระดูกจากการตรวจทางรังสีวิทยา โรคกระดูกแข็งสามารถถูกแบ่ง เป็นรูปแบบ autosomal recessive และ autosomal dominant โดยแบบแรกมีความรุนแรงมากกว่าและมีอัตราการเสียชีวิตสูง ในขณะที่แบบหลังพบได้บ่อยกว่าและมักมีกระดูกหักประาะบางในวัยเด็กตอนปลายหรือวัยผู้ใหญ่ ขอนำเสนอรายงานผู้ป่วยหญิงชาวพม่า อายุ 29 ปี มีอาการเจ็บต้นขาซ้ายไม่สามารถเดินและรับน้ำหนักไม่ได้ หลังจากได้รับการกระแทกเพียงเล็กน้อย ผู้ไม่มีประวัติกระดูกหัก ไม่มีปัญหาทางทันตกรรมหรืออาการปวดกระดูกเรื้อรังมาก่อน ผู้ป่วยไม่มีอาการป่วยเรื้อรัง ปัญหาด้านการมองเห็นหรือการได้ยิน และไม่ได้รับประทานยาใดๆ การตรวจร่างกายพบว่ามีอาการกดเจ็บที่ต้นขาขวาและมีระยะการเคลื่อนไหวที่จำกัด ส่วนการตรวจร่างกายอื่นๆ อยู่ในเกณฑ์ปกติทั้งหมด ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการพบว่า ระดับแคลเซียม ฟอสเฟต และฮอริโมนพาราไธรอยด์ในเลือดอยู่ในเกณฑ์ปกติ แต่มีระดับวิตามินดีต่ำเล็กน้อย การตรวจเพิ่มเติมพบว่ามีความหนาแน่นของกระดูกสูงมาก การส่งตรวจทางพันธุกรรมพบว่ามีอาการกลายพันธุ์ของยีน CLCN7 ซึ่งสอดคล้องกับโรคกระดูกแข็ง รายงานผู้ป่วยนี้เน้นย้ำถึงความสำคัญในการสงสัยโรคนี้ในผู้ป่วยที่มีกระดูกหักจากอุบัติเหตุเพียงเล็กน้อยและมีความหนาแน่นของกระดูกสูงมาก การวินิจฉัยและการจัดการดูแลรักษาแต่ระยะเริ่มแรก สามารถช่วยป้องกันกระดูกหักซ้ำและปรับปรุงคุณภาพชีวิตผู้ป่วยให้ดีขึ้นได้

คำสำคัญ: ● โรคกระดูกแข็ง ● กระดูกหัก

เวชสารแพทย์ทหารบก 2568;78(1):31-38.

Introduction:

Osteopetrosis, first described in 1904 by German radiologist Dr. Albers-Schönberg, is also known as “stone bone.” This rare genetic disease is characterized by increased bone density due to a disorganization between bone production and resorption¹ Osteopetrosis is broadly classified into two types based on the mode of inheritance: autosomal recessive osteopetrosis (ARO) and autosomal dominant osteopetrosis (ADO)² ARO is known for its high severity and mortality in early childhood, while ADO is more common and may remain asymptomatic until adulthood^{3,4}

Clinical findings of osteopetrosis generally depend on the type of disease. ARO tends to present with neurological symptoms and hematologic manifestations, such as progressive deafness, blindness, or bone marrow failure. Conversely, ADO typically has mild symptoms and may present with pathologic fractures^{5,6} Here, we present a case of osteopetrosis in a 29-year-old Burmese woman who experienced left leg pain and an inability to bear weight after minor trauma despite having an unremarkable clinical history.

Case Report:

A 29-year-old Burmese woman presented to the emergency department with a three-hour history of pain in her left thigh after a fall in the bathroom. She was brought to a nearby hospital because she was unable to walk or bear weight. She had no history of previous fractures, dental problems, or bone pain. She denied any changes in her weight, visual problems, or hearing problems. Her menstrual cycle was consistently normal. She had not been on any medications and had no history of surgery. She completed compulsory education and did not drink alcohol, use other substances, or smoke tobacco. There was no family history of metabolic bone diseases or unexplained fractures. A plain film of the left hip revealed a closed fracture of the proximal end of the left femur (**Figure 1A, 1B**). The lateral spine film showed a dense band at the superior and inferior endplate (Sandwich vertebrae) (**Figure 2A**). The pelvis film revealed cortical thickening and bands of sclerosis along femoral necks (Bone within Bone) (**Figure 2B**). She was then referred to our hospital for further evaluation and treatment.



Figure 1 (A) Fracture of the proximal end of the left femur **(B)** After surgical fixation with a proximal femoral nail anti-rotation (PFNA).



Figure 2 (A) Dense band at superior and inferior endplate (sandwich vertebrae)
(B) Cortical thickening and bands of sclerosis along femoral necks (bone within bone)

Physical examination showed stable vital signs. She was a well-nourished woman with a body weight of 60 kg and a height of 163 cm, giving her a BMI of 23 kg/m². No facial or skull deformities were seen. She did not have icterus or pale conjunctivae. The thyroid examination revealed a normal-sized thyroid without any bruit. The lower extremities appeared normal but were positive for left thigh tenderness and limited range of motion due to pain. There were no varus or valgus deformities. No pitting edema was observed. Heart and lung examinations were normal. Neurological examinations were unremarkable.

Initial laboratory testing showed a normal complete blood count, kidney function tests, and electrolytes. Further blood tests for metabolic bone panels revealed normal serum calcium of 9.43 mg/dL (reference range: 8.5-10.5 mg/dL), normal serum phosphate of 3.99 mg/dL (reference range: 2.7-4.2 mg/dL), decreased 25-hydroxyvitamin D (25-OHD) level of 9.43 ng/mL (reference range: 30-100 ng/mL), and normal parathyroid hormone (PTH) levels of 38.9 pg/mL (reference range: 10-65 pg/mL). A Bone Mineral Density (BMD) scan revealed a Z-score of +4 at the lumbar spine and +3 at the femoral neck. Given the presence of a fragility fracture at the subtrochanteric femur and high bone mass but no clinical suspicions of secondary causes of a pathologic fracture, further genetic testing for skeletal disorders was ordered. This revealed a heterozygous mutation in the *CLCN7* gene (c.2073+1G>C), consistent with autosomal dominant osteopetrosis.

The patient underwent surgical fixation with a proximal femoral nail anti-rotation (PFNA). She was discharged from the hospital on day five without post-operative complications. She was prescribed calcium supplementation with oral calcium carbonate 1.5 g daily, a vitamin D supplement with oral vitamin D2 (20,000 IU), one capsule three times per week, and pain medications. She was instructed to follow up with her outpatient physician to monitor bone health and manage complications.

Discussion

Osteopetrosis is a group of rare genetic disorders, previously named “marble bone disease,” characterized by increased bone density on radiographs¹ The incidence of osteopetrosis varies with the mode of inheritance. Autosomal recessive osteopetrosis (ARO) has an incidence of 1 in 250,000 births, is severe, and has a poor life expectancy. Autosomal dominant osteopetrosis (ADO) has an incidence of 1 in 20,000 births. However, specific epidemiological data for osteopetrosis in Thailand and other Asian countries are limited. The scarcity of comprehensive studies in these regions makes it challenging to determine precise incidence and prevalence rates. This lack of data underscores the need for further research to better understand the epidemiology of osteopetrosis in Asian populations.^{3,7} ADO is associated with inactivating mutations of the chloride channel 7 (CLCN7) gene, contributing to ineffective osteoclast-mediated bone resorption⁸ ADO is classified into two types: ADO type I, which tends to have mild clinical manifestations and commonly causes osteosclerotic thickening of the cranial vault, and ADO type II (Albers-Schönberg disease), the most common type of osteopetrosis, which tends to present in adulthood with pathologic fractures, early arthritis, and anemia^{9,10}

Diagnosis of osteopetrosis is based on clinical findings and radiographic appearance. Standard radiological features include increased cortical bone thickening (affecting the spine, pelvis, and appendicular bones), a “bone-in-bone” appearance in vertebrae and phalanges, and “sandwich vertebrae” which occurs secondary to excessive sclerosis of the vertebral endplates¹ Laboratory findings, such as increased creatinine kinase BB and tartrate-resistant acid phosphatase, may assist in diagnosis without radiological finding¹¹ Genetic testing can confirm the diagnosis and differentiate subtypes of osteopetrosis for prognostic prediction.

Patients with osteopetrosis are prone to fractures, even with minimal trauma. Waguespack et al. found that osteopetrosis carries a high risk of fractures despite increased BMD⁴ In this case, the patient presented with a fragility fracture of the left femur without clinical clues for possible metabolic bone diseases or other risk factors. Her significantly increased bone density on the BMD scan led us to consider osteopetrosis as the primary differential diagnosis. The patient had normal serum calcium, phosphate, and PTH levels, which did not aid in the diagnosis, as these laboratory findings are typically unremarkable in osteopetrosis.¹² Additionally, her low serum 25-hydroxyvitamin D level could reflect vitamin D deficiency, which is more prevalent in the female sex; younger age was independently associated with lower serum 25(OH)D levels.¹³

There is no definitive treatment for osteopetrosis besides supportive treatment and surveillance. Frequent complications, such as fractures, require surgical management, which can be challenging due to the risks of nonunion, delayed union, and osteomyelitis¹⁴ An ophthalmologic evaluation may be necessary to prevent visual loss in cases of optic nerve compression, although this complication is more common in individuals with childhood-onset^{4,15}

Diagnosing osteopetrosis can be challenging, especially in regions where its prevalence is rare and other clinical findings are absent. However, it is essential to consider osteopetrosis in patients with fragility fractures and high bone density. Differential diagnoses include Paget's disease of bone, fluorosis, pycnodysostosis, and other sclerosing bone dysplasias like Camurati-Engelmann disease and melorheostosis. Paget's disease can be differentiated by its typical mosaic pattern of lamellar bone on histology, elevated alkaline phosphatase levels, and deformities like bowed legs. Fluorosis presents with diffuse skeletal sclerosis, a history of high fluoride exposure, and dental mottling. Pycnodysostosis can be identified by its characteristic features such as short stature, open cranial sutures, and acro-osteolysis. Camurati-Engelmann disease primarily affects the diaphyses of long bones, with associated limb pain and muscle weakness. Melorheostosis is characterized by hyperostotic changes resembling "dripping wax" on radiographs, which are often localized to a single limb. Early diagnosis and appropriate management of osteopetrosis can help prevent recurrent fractures and improve quality of life.

Conclusion

Osteopetrosis is a rare genetic disease characterized by increased bone density due to unorganized bone production. The most common type, autosomal dominant osteopetrosis, has a normal life expectancy. Patients with osteopetrosis tend to have pathologic fractures and a significant disease burden, requiring management by a multidisciplinary team of specialists, including orthopedists, endocrinologists, and geneticists. This case highlights the importance of considering osteopetrosis in patients with fragility fractures and high bone density despite the challenges in the absence of other clinical clues. Early diagnosis and management can help prevent recurrent fractures and improve quality of life.

References

1. Stark Z, Savarirayan R. Osteopetrosis. *Orphanet J Rare Dis.* 2009;4(1):5.
2. Funck-Brentano T, Zillikens MC, Clunie G, Siggelkow H, Appelman-Dijkstra NM, Cohen-Solal M. Osteopetrosis and related osteoclast disorders in adults: A review and knowledge gaps On behalf of the European calcified tissue society and ERN BOND. *Eur J Med Genet.* 2024;69:104936.
3. Penna S, Villa A, Capo V. Autosomal recessive osteopetrosis: mechanisms and treatments. *Dis Model Mech.* 2021;14(5):dmm048940.
4. Waguespack SG, Hui SL, DiMeglio LA, Econs MJ. Autosomal Dominant Osteopetrosis: Clinical Severity and Natural History of 94 Subjects with a Chloride Channel 7 Gene Mutation. *J Clin Endocrinol Metab.* 2007;92(3):771–8.
5. Reddy MH R. Osteopetrosis (Marble Bone Disease): A Rare Disease in Children. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2011;4(3):232–4.
6. Henriksen K, Gram J, Høegh-Andersen P, Jemtland R, Ueland T, Dziegiel MH, et al. Osteoclasts from Patients with Autosomal Dominant Osteopetrosis Type I Caused by a T253I Mutation in Low-Density Lipoprotein Receptor-Related Protein 5 Are Normal in Vitro but Have Decreased Resorption Capacity in Vivo. *Am J Pathol.* 2005;167(5):1341–8.

7. Wang Z, Li X, Wang Y, Fu W, Liu Y, Zhang Z, Wang C. Natural History of Type II Autosomal Dominant Osteopetrosis: A Single Center Retrospective Study. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2022;13:819641.
8. Coudert AE, de Vernejoul MC, Muraca M, Del Fattore A. Osteopetrosis and Its Relevance for the Discovery of New Functions Associated with the Skeleton. *Int J Endocrinol*. 2015;2015:1–8.
9. Öğütçen-Toller M, Tek M, Şener İ, Bereket C, İnal S, Özden B. Intractable Bimaxillary Osteomyelitis in Osteopetrosis: Review of the Literature and Current Therapy. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2010;68(1):167–75.
10. Bénichou OD, Laredo JD, de Vernejoul MC. Type II autosomal dominant osteopetrosis (Albers-Schönberg disease): clinical and radiological manifestations in 42 patients. *Bone*. 2000;26(1):87–93.
11. Waguespack SG, Hui SL, White KE, Buckwalter KA, Econs MJ. Measurement of Tartrate-Resistant Acid Phosphatase and the Brain Isoenzyme of Creatine Kinase Accurately Diagnoses Type II Autosomal Dominant Osteopetrosis but Does Not Identify Gene Carriers. *J Clin Endocrinol Metab*. 2002;87(5):2212–7.
12. Lam D, Sándor G, Holmes H, Carmichael R, Clokie C. Marble bone disease: A review of osteopetrosis and its oral health implications for dentists. *J Can Dent Assoc*. 2007;73:839–43.
13. Chailurkit LO, Ongphiphadhanakul B, Aekplakorn W. Update on vitamin D status in sunshine-abundant Thailand, 2019-2020. *Nutrition*. 2023;116:112161.
14. Landa J, Margolis N, Di Cesare P. Orthopaedic Management of the Patient With Osteopetrosis. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2007 Nov;15(11):654–62.
15. Hwang JM, Kim IO, Wang KC. Complete Visual Recovery in Osteopetrosis by Early Optic Nerve Decompression. *Pediatr Neurosurg*. 2000;33(6):328–32.

บทความพื้นวิชา

ภาวะ Hemolysis, Elevated Liver Enzymes, Low Platelets

(HELLP) Syndrome : บทบาทพยาบาลเพื่อการป้องกันและดูแลรักษา

สุพรรณิกา ปานศรี ฐิตาพร ศิริวัลย์ ดารินทร์ ศรีชุม และ อายุพร ประสิทธิ์เวชชากร

ภาควิชาการพยาบาลสูติศาสตร์ วิทยาลัยพยาบาลกองทัพบก

บทนำ

ภาวะ HELLP Syndrome คือกลุ่มอาการเม็ดเลือดแดงแตก (Hemolysis) เอนไซม์ตับสูงขึ้น (Elevated Liver Enzymes) และเกล็ดเลือดต่ำ (Low Platelets) ซึ่งเป็นภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงของหญิงตั้งครรภ์ที่มีภาวะครรภ์เป็นพิษ อาจทำให้เกิดความทุพพลภาพหรือเสียชีวิตได้ ภาวะ HELLP Syndrome ได้ถูกอธิบายครั้งแรกโดย Weinstein ในปี ค.ศ. 1982 ซึ่งกล่าวว่าเป็นกลุ่มอาการภาวะแทรกซ้อนที่แยกออกจากครรภ์เป็นพิษรุนแรงหรือภาวะความดันโลหิตสูงในขณะตั้งครรภ์ ภาวะนี้เกิดขึ้นร้อยละ 0.25-0.73 ของหญิงตั้งครรภ์ทั้งหมด^{1,2} นอกจากนี้ หญิงตั้งครรภ์ที่ได้รับการวินิจฉัยภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์หรือภาวะชักจากความดันโลหิตสูง (Preeclampsia or Eclampsia) จะเพิ่มความเสี่ยงการเกิดภาวะ HELLP syndrome โดยพบรายงานการเกิดถึงร้อยละ 18.6-33.54^{2,3} สำหรับในประเทศไทย พบรายงานการเกิดภาวะ HELLP syndrome ร้อยละ 0.14 ของหญิงตั้งครรภ์ทั้งหมด⁴ และร้อยละ 4.1-12.5 ของหญิงตั้งครรภ์ที่มีภาวะความดันโลหิตสูงชนิดรุนแรง (Severe pre-eclampsia)^{5,6} หญิงตั้งครรภ์ที่มีภาวะความดันโลหิตสูงหรือมีภาวะ HELLP Syndrome มักเกิดขึ้นในช่วงไตรมาสที่สามของการตั้งครรภ์ โดยร้อยละ 25 เกิดขึ้นภายใน 48 ชั่วโมงหลังคลอด และพบว่าร้อยละ 7.2 ของผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัย HELLP syndrome มีการกลับเป็นซ้ำในการตั้งครรภ์ครั้งต่อไป นอกจากนี้ภาวะ HELLP Syndrome สามารถนำไปสู่การเกิดภาวะแทรกซ้อนต่างๆ ที่รุนแรงของมารดาและทารก เช่น ภาวะชัก (Eclampsia) การคลอดก่อนกำหนด (Preterm Labour) ภาวะรกลอกตัวก่อนกำหนด (Abruptio Placenta) ภาวะไตวายเฉียบพลัน (Acute Kidney Injury; AKI) ภาวะน้ำท่วมปอด (Pulmonary Edema) การเสียชีวิตของหญิงตั้งครรภ์ (Maternal Death) และการเสียชีวิตของทารกในครรภ์ (Fetal Death)⁷⁻¹¹

คำสำคัญ: ● พยาธิสรีรวิทยา ● สาเหตุและปัจจัยเสี่ยง ● อาการและอาการแสดง ● การตรวจวินิจฉัย
● แนวทางการรักษา ● บทบาทพยาบาลเพื่อการป้องกันและดูแลรักษา

เวชสารแพทย์ทหารบก 2568;78(1):39-50.

ได้รับต้นฉบับ 18 ตุลาคม 2567 แก้ไขบทความ 27 มกราคม 2568 รับลงตีพิมพ์ 20 มีนาคม 2568.

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ สุพรรณิกา ปานศรี ภาควิชาการพยาบาลสูติศาสตร์ วิทยาลัยพยาบาลกองทัพบก

ภาวะความดันโลหิตสูงในหญิงตั้งครรภ์ (Hypertension Disorders in Pregnancy: Preeclampsia; Gestational Hypertension; Chronic hypertension) เกิดขึ้นในหญิงตั้งครรภ์ร้อยละ 10²² ภาวะครรภ์เป็นพิษหรือภาวะความดันโลหิตสูงเรื้อรังร่วมกับครรภ์เป็นพิษ (Preeclampsia Superimposed on Chronic Hypertension) ส่งผลต่อทุกระบบในร่างกาย⁸ อาการที่มักจะพบ ได้แก่ เกล็ดเลือดต่ำ (Thrombocytopenia) การทำงานของไตผิดปกติ (Renal Dysfunction) การถูกทำลายของตับ (Hepatocellular Necrosis) และระบบประสาทส่วนกลางถูกรบกวน (Central Nervous System Perturbations) หรือ ภาวะการมีของเหลวในปอด (Pulmonary Edema)⁹ The American College of Obstetricians and Gynecologists (2020) จำแนกประเภทของครรภ์เป็นพิษออกเป็นชนิดรุนแรง (Severe) และไม่รุนแรง (Non severe)¹³ โดยครรภ์เป็นพิษชนิดรุนแรงจะมีอาการ ได้แก่ ความดันโลหิต Systolic มากกว่า 160 มิลลิเมตรปรอท และ Diastolic มากกว่า 110 มิลลิเมตรปรอท อาจเกิดร่วมกับอาการปวดศีรษะ (Headache) ตาพร่ามัว (Visual disturbances) จุกแน่นลิ้นปี่ (Upper abdominal pain) อาการชัก (Eclampsia) และอาจเกิดภาวะ HELLP Syndrome ซึ่งจะพบภาวะเม็ดเลือดแดงแตก เอนไซม์ตับเพิ่มขึ้น และภาวะเกล็ดเลือดต่ำร่วมด้วย⁸ ทั้งภาวะครรภ์เป็นพิษรุนแรงและภาวะ HELLP Syndrome ส่งผลให้เกิดภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงทั้งต่อมารดาและทารก¹⁴ ดังนั้น การประเมินความเสี่ยงเพื่อวางแผนป้องกันและเฝ้าระวังอาการในระยะแรกเริ่ม (Early Detection) วินิจฉัยและรักษาได้อย่างรวดเร็ว เป็นบทบาทที่สำคัญของพยาบาล และหากเกิดภาวะ HELLP Syndrome พยาบาลต้องดูแลและติดตามอาการของหญิงตั้งครรภ์และทารกอย่างใกล้ชิดเพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรง เพื่อป้องกันการเกิดความทุกข์ทรมานหรือการเสียชีวิตในหญิงตั้งครรภ์และทารก

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออภิปรายหลักฐานเชิงประจักษ์ที่มีความทันสมัย เกี่ยวกับความหมาย อุบัติการณ์ พยาธิสรีรวิทยา สาเหตุและปัจจัยเสี่ยง อาการและอาการแสดง การวินิจฉัยและประเภทของภาวะ HELLP Syndrome รวมถึงผลต่อการตั้งครรภ์และทารกในครรภ์ แนวทางการรักษาและบทบาทของพยาบาลในการป้องกันและดูแลรักษาหญิงตั้งครรภ์ที่มีภาวะ HELLP Syndrome

พยาธิสรีรวิทยา

การแตกของเม็ดเลือดแดง ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของภาวะนี้ เกิดจากภาวะโลหิตจางแบบ Microangiopathic Haemolytic Anaemia (MAHA) การแตกของเม็ดเลือดแดงเกิดจากการไหลผ่านเส้นเลือดที่ถูกทำลายและมีขนาดเล็กด้วยความเร็วสูง เส้นเลือดมีขนาดแคบลงเนื่องจากความเสียหายของชั้นในของเส้นเลือด (Intima damage) ความผิดปกติของเยื่อผนังเส้นเลือด (Endothelial dysfunction) รวมถึงการสะสมของไฟบรินทำให้เกิดการอุดตันของหลอดเลือด การพบเม็ดเลือดแดงแตกเป็นชิ้นๆ (Schizocytes) หรือเม็ดเลือดแดงที่หดตัวและมีหนาม (Burr cells) ในสเมียร์เลือดส่วนปลาย (Peripheral blood smear) แสดงถึงการแตกของเม็ดเลือดแดงและการเกิด MAHA อย่างชัดเจน^{8,15} นอกจากนี้ยังพบเซลล์เม็ดเลือดแดงหลายสี (Polychromatic red cells) ในสเมียร์เลือด และมีการเพิ่มขึ้นของเซลล์เรติคูลอไซต์ (Reticulocyte) ที่ยังไม่โตเต็มที่เข้าสู่กระแสเลือดส่วนปลายเพื่อทดแทนเซลล์เม็ดเลือดแดง การทำลายเซลล์เม็ดเลือดแดงจากการแตกของเม็ดเลือดแดงทำให้ระดับเอนไซม์แลคเตทเดไฮโดรจีเนส (Lactate Dehydrogenase; LDH) ในเลือดสูงขึ้นและความเข้มข้นของฮีโมโกลบินลดลง นอกจากนี้ ภาวะฮีโมโกลบินในเลือดหรือปัสสาวะ (Haemoglobinaemia หรือ Haemoglobinuria) ซึ่งสามารถพบได้ในผู้หญิงประมาณร้อยละ 10 โดยฮีโมโกลบินจะถูกเปลี่ยนเป็นบิลิรูบินที่ไม่จับตัว (Unconjugated bilirubin) ในม้ามหรืออาจจับกับ Haptoglobin ใน Plasma ซึ่ง Haemoglobin-haptoglobin complex จะถูกกำจัดอย่างรวดเร็วที่ตับ ทำให้ระดับ Haptoglobin ในเลือดต่ำหรือไม่สามารถตรวจพบได้แม้จะมีการแตกของเม็ดเลือดแดงในระดับปานกลาง ดังนั้นความเข้มข้นของ Haptoglobin ที่ต่ำ (< 1 g/L – 0.4 g/L) สามารถใช้ในการวินิจฉัยการแตกของเม็ดเลือดแดงได้⁷ ดังนั้น การวินิจฉัยการแตกของเม็ดเลือดแดงจึงใช้ความเข้มข้นที่สูงของเอนไซม์ LDH และการตรวจพบ Unconjugated bilirubin ทั้งนี้การตรวจพบความเข้มข้นที่ต่ำของ Haptoglobin หรือไม่สามารถตรวจพบได้ถือเป็นตัวบ่งชี้ที่เฉพาะเจาะจงมากกว่าของการเกิดภาวะเม็ดเลือดแดงแตก^{7,15}

การเพิ่มขึ้นของเอนไซม์ตับ อาจสะท้อนถึงกระบวนการแตกของเม็ดเลือดแดงและการบาดเจ็บหรือการตายของเนื้อตับ (Hepatic Infraction) การแตกของเม็ดเลือดแดงมีส่วนทำให้ระดับ LDH สูงขึ้นอย่างมาก ในขณะที่ระดับเอนไซม์ Aspartate Aminotransferase (AST) และ Alanine Aminotransferase (ALT) ที่เพิ่มขึ้นส่วนใหญ่เกิดจากการบาดเจ็บของตับ⁸

ภาวะเกล็ดเลือดต่ำ (Platelets $< 150 \times 10^9/L$) ในขณะตั้งครรภ์อาจเกิดได้จากหลายสาเหตุ เช่น ภาวะเกล็ดเลือดต่ำขณะตั้งครรภ์ (Gestational Thrombocytopenia (59%) ภาวะเกล็ดเลือดต่ำภูมิคุ้มกัน (Immune Thrombocytopenic Purpura; ITP) (11%) ครรภ์เป็นพิษ (10%) และภาวะ HELLP Syndrome (12%) แต่อย่างไรก็ตาม เกล็ดเลือดที่ต่ำกว่า $100 \times 10^9/L$ ค่อนข้างพบได้น้อยในภาวะครรภ์เป็นพิษหรือภาวะเกล็ดเลือดต่ำขณะตั้งครรภ์ แต่อาจพบได้ในภาวะ ITP หรือภาวะ HELLP Syndrome แต่จำนวนเกล็ดเลือดที่ลดลงในภาวะ HELLP Syndrome เกิดจากการใช้เกล็ดเลือดที่เพิ่มขึ้น โดยเกล็ดเลือดจะถูกกระตุ้นและจับกับเซลล์เยื่อหลอดเลือดที่เสียหาย ทำให้มีการใช้เกล็ดเลือดเพิ่มขึ้นแต่อายุการใช้งานสั้นลง¹⁵

สาเหตุและปัจจัยเสี่ยง

สาเหตุที่แท้จริงของกลุ่มอาการ HELLP ยังไม่สามารถอธิบายได้อย่างแน่ชัด แต่มีหลายทฤษฎีและปัจจัยที่เชื่อว่ามีส่วนเกี่ยวข้อง^{7,8,16} ดังนี้

1. ความผิดปกติของการอักเสบในระบบ (Systemic Inflammatory Disorder) กลุ่มอาการ HELLP เชื่อว่าเกิดจากการตอบสนองของการอักเสบในระบบที่มากเกินไป ส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อเยื่อหลอดเลือดและการแข็งตัวของเลือดที่ผิดปกติ

2. ความสัมพันธ์กับภาวะครรภ์เป็นพิษ (Preeclampsia) ซึ่งกลุ่มอาการ HELLP มักเกิดร่วมกับภาวะครรภ์เป็นพิษหรือภาวะครรภ์เป็นพิษรุนแรง การฝังตัวของรกที่ไม่สมบูรณ์ทำให้เลือดไหลเวียนไปยังรกลดลง เกิดความเครียดจากออกซิเดชัน (Oxidative Stress) และการปล่อยสารที่ทำให้เกิดการอักเสบ ซึ่งอาจนำไปสู่การพัฒนาของกลุ่มอาการ HELLP

3. ปัจจัยทางพันธุกรรมและอีพิเจเนติกส์ (Genetic and Epigenetic Factors) เชื่อว่ามีปัจจัยทางพันธุกรรมที่ส่งผลให้เกิดความเสี่ยง รวมถึงอิทธิพลจากอีพิเจเนติกส์ (Epigenetic Influences) เช่น ยีนที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมระบบภูมิคุ้มกัน การแข็งตัวของเลือด และสุขภาพของหลอดเลือด

4. ความผิดปกติของภูมิคุ้มกัน (Immunological Dysfunction) ความล้มเหลวในการปรับตัวของระบบภูมิคุ้มกันของมารดาต่อเนื้อเยื่อรกและทารก อาจมีบทบาทสำคัญ การตอบสนองของภูมิคุ้มกันที่ผิดปกติสามารถเพิ่มความรุนแรงของการอักเสบและความเสียหายต่อเยื่อหลอดเลือด

5. การปรับตัวของระบบหัวใจและหลอดเลือดที่ผิดปกติในมารดา (Maternal Cardiovascular and Inflammatory Maladaptation) การที่มารดาไม่สามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของระบบหัวใจและหลอดเลือดหรือการอักเสบในระหว่างตั้งครรภ์ได้ อาจเป็นปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดกลุ่มอาการนี้ ส่งผลกระทบต่อการทำงานของตับ เกล็ดเลือด และความสมบูรณ์ของเยื่อหลอดเลือด

ปัจจัยเสี่ยงของภาวะ HELLP Syndrome ได้แก่ การเกิดภาวะครรภ์เป็นพิษและความผิดปกติของความดันโลหิต ซึ่งมีความสัมพันธ์อย่างมากระหว่างกลุ่มอาการ HELLP และภาวะครรภ์เป็นพิษ โดยประมาณ 10–20% ของผู้หญิงที่มีภาวะครรภ์เป็นพิษรุนแรงจะพัฒนากลุ่มอาการ HELLP ร่วมด้วย⁷ อายุของมารดา (Maternal Age) ที่มากขึ้น โดยเฉพาะมากกว่า 30 ปี ถือเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญต่อการเกิดกลุ่มอาการ HELLP เช่นกัน¹⁷ นอกจากนี้ ปัจจัยอื่นๆ เช่น การตั้งครรภ์หลายครั้ง (Multiparity)¹⁷ ประวัติการเกิดกลุ่มอาการ HELLP ก่อนหน้านี้ (Previous History of HELLP Syndrome)¹⁶ หรือการตั้งครรภ์แฝด (Multiple Gestations)¹⁷ เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดภาวะ HELLP Syndrome

อาการและอาการแสดง

อาการแสดงทางคลินิกของภาวะ HELLP syndrome ได้แก่ ปวดท้อง คลื่นไส้ อาเจียน และปวดศีรษะ บางครั้งมีอาการไม่ชัดเจน และอาจคล้ายคลึงกับอาการของปัญหาสุขภาพอื่น เช่น ติดเชื้อไวรัสในกระเพาะอาหาร และลำไส้ ไข้หวัด โรคถุงน้ำดี ไวรัสตับอักเสบ โรคเกล็ดเลือดต่ำจากภูมิคุ้มกัน และอาการทั่วไปที่เกิดขณะตั้งครรภ์ จึงทำให้วินิจฉัยโรคได้ยากขึ้น หญิงตั้งครรภ์แต่ละรายจะมีอาการที่แตกต่างกันไป โดยหญิงตั้งครรภ์อาจจะรู้สึกไม่สบายหรืออ่อนแรง ปวดท้องโดยเฉพาะส่วนบน คลื่นไส้ อาเจียน ปวดศีรษะหรือหัวไหล่ บวมบริเวณใบหน้าหรือมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นมากและรวดเร็ว มองเห็นเป็นภาพเบลอ และการมองเห็นเปลี่ยนแปลงไป สำหรับอาการที่พบได้ยากจะเป็นเลือดกำเดาไหลหรือเลือดออกที่หยุดไหลช้า รู้สึกสับสน หรือชัก อาจมีอาการตัวเหลืองตาเหลืองแต่พบได้น้อย และพบภาวะ Disseminated Intravascular Coagulation (DIC) ได้ร้อยละ 20 ของผู้ป่วย¹⁵ แพทย์อาจสงสัยภาวะ HELLP syndrome ในผู้ป่วย Pre-eclampsia ที่มีอาการรุนแรง โดยกลุ่มอาการประกอบไปด้วยความผิดปกติ 3 ประการ ได้แก่ 1) ตรวจพบเม็ดเลือดแดงแตกตัวจากการสเมียร์เลือด หรือตรวจพบระดับ LDH เพิ่มขึ้น 2) ตรวจพบระดับเอนไซม์ตับ (AST หรือ ALT) สูงขึ้น และ 3) ตรวจพบจำนวนเกล็ดเลือดลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยจำเป็นต้องส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการเพิ่มเติมเพื่อการวินิจฉัย⁸

โดยทั่วไปการวินิจฉัยภาวะ HELLP syndrome จะได้จากการรวบรวมอาการ และอาการแสดงของโรครวมถึงการตรวจวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ 1) Hemolysis: Serum Lactate Dehydrogenase; LDH ≥ 600 U/L หรือมีอาการแสดงอื่นของภาวะ Hemolysis เช่น Peripheral blood smear; PBS พบ schistocytes หรือ serum bilirubin > 1.2 mg/dL 2) Elevate Liver enzyme: AST or ALT > 2 เท่า ของ normal upper limit หรือ AST > 70 หรือ ALT > 50 IU/L 3) Low Platelet: Plt $< 100 \times 10^9/L$ โดยที่ไม่จำเป็นต้องมี New onset Proteinuria หรือ Severe features แต่อย่างไรก็ตาม ในผู้ป่วยบางราย อาจมีอาการแสดงในช่วงแรกไม่ครบตามเกณฑ์การวินิจฉัยภาวะ HELLP syndrome เนื่องจากอาการบางอย่างอาจต้องพิจารณาแยกจากภาวะผิดปกติอื่น¹⁹ เช่น หากภาวะนี้เกิดในการตั้งครรภ์ที่อายุครรภ์น้อย หรือช่วงหลังคลอด (Postpartum) มากกว่า 48 ชั่วโมง อาจต้องพิจารณาวินิจฉัยแยกจากโรคอื่น (Differential diagnosis) เช่น ภาวะเกล็ดเลือดต่ำใน Thrombotic thrombocytopenic purpura (TTP), Hemolytic Uremic Syndrome (HUS) เป็นต้น ซึ่งภาวะเกล็ดเลือดต่ำในภาวะ HELLP syndrome มีลักษณะเด่นคือ จำนวนเกล็ดเลือดต่ำกว่า 100×10^9 /ลิตร ร่วมกับตรวจพบเอนไซม์ตับที่สูงขึ้น และมีการแตกของเม็ดเลือดแดงภายในหลอดเลือด Microangiopathic Hemolytic Anemia โดยพบได้ร้อยละ 0.2-0.8 ของการตั้งครรภ์ หรือ 1 ใน 1000 ของการตั้งครรภ์ และมักเกิดขึ้นในไตรมาสที่สาม⁸

อาการแสดงของภาวะตับทำงานผิดปกติอาจเกิดได้จากหลายสาเหตุ เช่น ภาวะครรภ์เป็นพิษ ภาวะครรภ์เป็นพิษชนิดรุนแรง ภาวะไขมันเกาะตับเฉียบพลัน (acute fatty liver) ตับอักเสบจากเชื้อไวรัส (viral hepatitis) ตับอักเสบจากการใช้ยา (drug induced hepatitis) การได้รับสารพิษ (toxin) เมื่อตรวจพบภาวะการทำงานของตับผิดปกติ ต้องระมัดระวัง acute fatty liver of pregnancy เพราะมีอัตราการเสียชีวิตสูงในหญิงตั้งครรภ์ ถึงร้อยละ 18 ยังไม่มีรายงานสาเหตุที่ชัดเจน^{8, 19} แต่มีความเกี่ยวข้องกับกระบวนการ metabolism ของ long-chain fatty acid โดยทำให้เกิดการรวมกลุ่มกันของเซลล์ไขมันในเซลล์ตับ โดยอาการที่เกิดขึ้นเป็นอาการที่สำคัญในการวินิจฉัยแยกโรคของภาวะ HELLP syndrome ซึ่งจะมีอาการคล้ายกัน เช่น ค่าความดันโลหิตสูงขึ้น การทำงานของตับผิดปกติ ค่า Creatinine สูงขึ้น เกล็ดเลือดต่ำ นอกจากนี้ยังสามารถเกิดได้ทั้งสองภาวะร่วมกันถึงร้อยละ 50 อีกด้วย^{8, 19}

การตรวจวินิจฉัย

ภาวะ HELLP syndrome มีแนวทางการตรวจเพื่อวินิจฉัยและรักษาสอดคล้องกับการดูแล Pregnancy-induced hypertension with severe features แนวทางการตรวจติดตาม มีดังต่อไปนี้²⁰

1) ตรวจร่างกายและตรวจทางห้องปฏิบัติการ เพื่อหาสาเหตุของความดันโลหิตสูง (Secondary hypertension) ผลกระทบตามระบบจากความดันโลหิตสูง (End-organ dysfunction) และ โรคร่วม (Comorbidities) เช่น ภาวะอ้วนและโรคเบาหวาน

2) ส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ CBC, BUN, Serum Cr, AST, ALT, UPCI (หรือ Urine protein 24 hours), และ EKG 12 leads (Echocardiogram พิจารณาเป็นรายๆไป) รวมถึงตรวจหา Secondary hypertension กรณีวินิจฉัยครั้งแรก

3) ในกลุ่ม Chronic hypertension พิจารณาส่งตรวจตั้งแต่ครั้งแรกที่มาฝากครรภ์ (ก่อนอายุครรภ์ 20 สัปดาห์) ใช้สำหรับประเมิน End-organ dysfunction ที่มีอยู่เดิม ที่อาจต้องได้รับการรักษาและใช้เปรียบเทียบผลตรวจ กรณีที่มีอาการและอาการแสดงที่สงสัย Superimposed preeclampsia

4) ตรวจติดตามค่าความดันโลหิต โดยควบคุมค่าเป้าหมาย คือ Systolic Blood Pressure 120–160 mmHg และ Diastolic Blood Pressure 80-110 mmHg หากตรวจพบ BP \geq 160/110 mmHg ให้พิจารณารับรักษาในโรงพยาบาล เพื่อตรวจทางห้องปฏิบัติการเพิ่มเติมและเฝ้าระวังการเกิด Superimposed Preeclampsia และ Severe Features โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1) ซักประวัติและตรวจร่างกาย: ประวัติการกินยาลดความดันโลหิต (Compliance) อาการปวดหัว ตาพร่ามัว จุกแน่นลิ้นปี่ หอบเหนื่อย น้ำหนักเพิ่มขึ้นเร็ว และแขนขาบวม น้ำ ตรวจร่างกายตามระบบ ตรวจ reflex ภาวะบวมน้ำและการตรวจครรภ์

4.2) ส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ เพื่อวินิจฉัยภาวะ New onset proteinuria: UPCI หรือ Urine protein 24 hours ควรส่ง UA เพื่อใช้แยกการปนเปื้อน มีเม็ดเลือดขาวในปัสสาวะ (Pyuria) หรือติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ เพราะเป็นสาเหตุของ Proteinuria ได้

4.3) ส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ เพื่อวินิจฉัยภาวะ Severe features: CBC, BUN, Serum Cr, AST, และ ALT

4.4) เฝ้าติดตามความดันโลหิต ทุก 2 – 4 ชั่วโมง

4.5) ประเมินทารกและติดตามการเต้นของหัวใจทารก (Continuous fetal monitor)

5) การตรวจติดตามทารกในครรภ์ (Antenatal fetal testing): พิจารณาทำ Non-Stress Test (NST) ทุก 1 – 2 สัปดาห์ในรายที่เป็น Chronic hypertension ที่ได้รับยา หรือมีภาวะ fetal IUGR หรือ superimposed preeclampsia แต่โดยทั่วไปจะพิจารณาทำ NST ในทุกราย¹⁸

6) เฝ้าระวังการเกิด IUGR: Ultrasound เพื่อประเมินน้ำหนักทารก (US growth) ในช่วงไตรมาสที่ 3 (ประมาณอายุครรภ์ 28 – 32 สัปดาห์) 1 ครั้ง และจะนัดตรวจติดตามการเจริญเติบโตของทารกในครรภ์หรือ ตรวจอื่นๆ เพิ่มเติม ให้พิจารณาตามความเหมาะสม

ปัจจุบันมีการจำแนกประเภทของภาวะ HELLP Syndrome ตามเกณฑ์การวินิจฉัยของ Tennessee Classification และ Mississippi Classification ซึ่ง Tennessee Classification System ออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ Complete HELLP และ Partial HELLP โดย Complete HELLP จะมีอาการครบทั้ง 3 อาการ ได้แก่ การแตกของเม็ดเลือดแดง เอนไซม์ตับสูง และเกล็ดเลือดต่ำ ในขณะที่ Partial HELLP ประกอบด้วย 1-2 ใน 3 อาการ ซึ่งวินิจฉัยตามผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ (ตารางที่ 1) นอกจากนี้ การจำแนกประเภทของภาวะ HELLP Syndrome ตาม Mississippi-Triple Class System แบ่งเป็น Class 1-3 ตามผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ²¹ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การแบ่งประเภทของ HELLP Syndrome ตาม Tenesese Classification และ Mississippi Classification

HELLP Class	Tenesese Classification	Mississippi Classification
1	Complete or Partial:	Platelets $\leq 50 \times 10^9/L$ AST or ALT ≥ 70 IU/L LDH ≥ 600 IU/L
2	Platelets $\leq 100 \times 10^9$ AST \geq IU/L LDH ≥ 600 IU/L	Platelets $\leq 100 \times 10^9/L$ and $\geq 50 \times 10^9/L$ AST or ALT ≥ 70 IU/L LDH ≥ 600 IU/L
3		Platelets $\leq 150 \times 10^9/L$ and $\geq 100 \times 10^9/L$ AST or ALT ≥ 40 IU/L LDH ≥ 600 IU/L

AST = Asparate Aminotransferase; ALT = alanine transaminase; LDH = Lactate Dehydrogenase

ผลของภาวะ HELLP syndrome ต่อหญิงตั้งครรภ์และทารกในครรภ์

ภาวะ HELLP syndrome เป็นกลุ่มอาการที่เกี่ยวข้องกับภาวะครรภ์เป็นพิษ โดยมีพยากรณ์โรคที่แยกว่าสามารถเกิดขึ้นและมีการดำเนินโรค (Progression of Disease) ที่แยกลงในช่วงหลังคลอดได้¹⁹ จึงควรติดตามอาการอาการแสดงและการตรวจทางห้องปฏิบัติการ (PIH blood test, Coagulogram และ Serum LDH) อย่างน้อยทุก 12 ชั่วโมงหลังจากการวินิจฉัยภาวะ Severe Features⁸ ไปจนถึงระยะหลังคลอด โดยส่วนใหญ่ Platelets และ Liver enzymes จะกลับมาปกติภายใน 7 วันหลังคลอด แต่หากมีการตรวจพบ AST $\geq 2,000$ IU/L และ serum LDH $\geq 3,000$ IU/L จะเพิ่มอัตราการตายในหญิงตั้งครรภ์ (Mortality Rate) ได้ โดยอัตราการเสียชีวิตของหญิงตั้งครรภ์จะอยู่ประมาณร้อยละ 1 และอัตราการเจ็บป่วยและเสียชีวิตของทารกจะอยู่ประมาณ ร้อยละ 10–60¹⁵ กลุ่มอาการ HELLP Syndrome อาจก่อให้เกิดภาวะแทรกซ้อนต่อหญิงตั้งครรภ์และทารกทั้งก่อนและหลังคลอด เช่น ตับวาย ไตวาย ระบบทางเดินหายใจล้มเหลวเฉียบพลัน น้ำท่วมปอด ตกเลือดหลังคลอดอย่างรุนแรง ภาวะทารกในครรภ์เจริญเติบโตช้า ภาวะรกลอกตัวก่อนกำหนด โรคหลอดเลือดสมอง ภาวะเลือดแข็งตัวในหลอดเลือดแบบแพร่กระจาย และภาวะช็อก⁹

แนวทางการรักษา

ภาวะ HELLP Syndrome เป็นกลุ่มอาการแทรกซ้อนที่มักพบในหญิงตั้งครรภ์ที่มีภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ชนิดรุนแรง (Preeclampsia with severe features) ซึ่งแนวทางการรักษาสตรีที่มีภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ชนิดรุนแรงพิจารณาจาก กรณีอายุครรภ์มากกว่าหรือเท่ากับ 34 สัปดาห์ ควรให้คลอดทันทีหลังจากที่สามารถควบคุมความดันโลหิตได้ และดูแลให้ได้รับยาป้องกันการชักด้วยแมกนีเซียม ซัลเฟต (Magnesium Sulfate) ต่อเนื่องจนถึง 24 ชั่วโมงหลังคลอด ในกรณีอายุครรภ์น้อยกว่า 34 สัปดาห์ หากสามารถควบคุมอาการของโรคได้ดีและไม่มี Fetal distress แนะนำให้ดำเนินการตั้งครรภ์ต่อไป (Expectant) แต่หากยังไม่ถึงอายุครรภ์ที่สามารถเลี้ยวรอดได้จะไม่แนะนำให้รักษาแบบ Expectant ดังนั้น การดูแลหญิงตั้งครรภ์ที่มีภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ชนิดรุนแรงและมีภาวะ HELLP Syndrome มีแนวทางการรักษา²⁰ ดังนี้

1. พิจารณารับไว้รักษาในโรงพยาบาล ติดตามสัญญาณชีพ ปริมาณน้ำเข้า-ออกจากร่างกาย รีเฟล็กซ์ของร่างกาย และติดตามผลตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อติดตามความรุนแรงของโรคและประเมินการเกิดภาวะ HELLP

ได้แก่ ระดับเอ็นไซม์ตับในเลือดสูงขึ้น (AST และ ALT สูงขึ้นมากกว่า 2 เท่า) Platelets counts ต่ำ (น้อยกว่าเท่ากับ 100,000 ลบ.ชม.) Lactate dehydrogenase สูงมากกว่าเท่ากับ 600 IU/L โดยติดตามอย่างน้อยทุก 12 ชั่วโมง จนกระทั่งคลอดและระยะหลังคลอด รวมถึงสังเกตอาการมีจุดจ้ำเลือดตามลำตัว มีเลือดออกง่ายหยุดยาก ตัวเหลือง ตาเหลือง²² ในกรณีที่มีแนวโน้มว่า Platelets counts ต่ำลง อาจพิจารณาเตรียม ให้เลือดชนิด Fresh frozen plasma (FFP) หรือ Platelets เพื่อเพิ่ม Platelets counts²³

2. ป้องกันการชักด้วยแมกนีเซียมซัลเฟต (Magnesium Sulfate) และภาวะแทรกซ้อนจากแมกนีเซียม เป็นพิษ (Magnesium Sulfate toxicity) โดยวิธีการให้ยาที่นิยมมีดังนี้

- Loading dose เป็นแมกนีเซียมซัลเฟต 4-6 กรัมเข้าทางหลอดเลือดดำซ้ำๆ ใน 15-20 นาที (10% Magnesium Sulfate จำนวน 40-60 มิลลิลิตร)

- Maintenance dose ด้วยแมกนีเซียมซัลเฟต 2 กรัมต่อชั่วโมงเข้าทางหลอดเลือดดำ (50% Magnesium Sulfate จำนวน 40 มิลลิลิตร ละลายใน 5% dextrose/water 960 มิลลิลิตร เข้าทางหลอดเลือดดำ 100 มิลลิลิตร ทุก 1 ชั่วโมง)

จากนั้นติดตามระดับของแมกนีเซียมซัลเฟต ในซีรัมเพื่อป้องกันการชักควรอยู่ในระดับ 4-7 mEq/L และงดให้แมกนีเซียมซัลเฟต เมื่อรีเฟล็กซ์ของข้อเท้าและข้อเข่าไม่มีหรือลดลง หรือมีอาการหายใจช้ากว่า 14-16 ครั้งต่อนาที หรือปริมาณปัสสาวะที่ออกจากร่างกายน้อยกว่า 100 มิลลิลิตรใน 4 ชั่วโมง และพิจารณาให้ 10% Calcium gluconate 10 มิลลิลิตรเข้าทางหลอดเลือดดำ เมื่อมีอาการของภาวะแมกนีเซียมเป็นพิษ

3. ให้ยาลดความดันโลหิตเพื่อรักษาความดันโลหิตให้อยู่ในระดับต่ำกว่า 160/110 มิลลิเมตรปรอท โดยยาที่เป็น First line ได้แก่

- Labetalol เริ่มที่ 20 มิลลิกรัมเข้าทางหลอดเลือดดำ นาน 2 นาที และให้ยาในขนาด 20-80 มิลลิกรัม ทุกช่วง 10 นาที ขนาดสูงสุดไม่เกิน 300 มิลลิกรัม ยาจะออกฤทธิ์ใน 5-10 นาที ออกฤทธิ์ยับยั้งระบบประสาท Sympathetic ส่วนปลายส่งผลทำให้ความต้านทานของหลอดเลือดส่วนปลายลดลง ซึ่งผลข้างเคียงอาจทำให้ความดันโลหิตต่ำ เวียนศีรษะ หายใจลำบาก ภาวะหัวใจล้มเหลว จึงห้ามใช้ยานี้ในรายที่มีภาวะหัวใจล้มเหลว หอบหืด หัวใจเต้นช้าอย่างรุนแรง

- Hydralazine เริ่มต้นที่ 5 มิลลิกรัมเข้าทางหลอดเลือดดำ และวัดความดันโลหิตทุก 5 นาที หากหลังฉีดไปนาน 20 นาทีแล้ว ความดันโลหิต Diastolic ยังสูงกว่า 110 มิลลิเมตรปรอท สามารถให้ซ้ำได้อีก 5-10 มิลลิกรัม ยาออกฤทธิ์ยับยั้งการเข้าเซลล์ของแคลเซียมที่กล้ามเนื้อเรียบของหลอดเลือดโดยตรง ทำให้หลอดเลือดขยายตัว ซึ่งอาจทำให้ความดันโลหิตต่ำอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เลือดไหลเวียนไปสู่ทารกในครรภ์ไม่เพียงพอ อาจเกิดภาวะ Non-reassure Fetal Heart Rate ได้

- Nifedipine เป็นชนิดรับประทาน ขนาด 10 มิลลิกรัม ออกฤทธิ์ภายใน 5-10 นาที ยาออกฤทธิ์ป้องกันแคลเซียมเข้าสู่เซลล์กล้ามเนื้อและหลอดเลือด ทำให้กล้ามเนื้อหัวใจทำงานน้อยลงและหลอดเลือดส่วนปลายคลายตัว หากให้ยา Nifedipine ร่วมกับ Magnesium Sulfate ต้องเฝ้าระวังภาวะความดันโลหิตต่ำอย่างรวดเร็ว ทำให้เลือดไหลเวียนไปสู่ทารกในครรภ์ไม่เพียงพอได้

4. ให้คอร์ติโคสเตียรอยด์ (Corticosteroid) เพื่อกระตุ้นปอดทารกและติดตามสุขภาพทารก เช่น การฟังเสียงหัวใจทารก การบันทึกการดิ้นของทารก แต่ในกรณีที่มีอาการของภาวะ HELLP Syndrome ไม่ต้องรอให้ corticosteroid ครบ²⁴

5. บันทึกปริมาณสารน้ำเข้า-ออกจากร่างกายเป็นรายชั่วโมง เนื่องจากหญิงตั้งครรภ์ที่มีความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์จะมีความไวต่อการได้รับหรือขาดแคลนสารน้ำมากเป็นพิเศษ หากได้รับสารน้ำปริมาณมากอาจทำให้เกิดภาวะ Pulmonary edema ได้

6. ให้คลอดเมื่อมีอาการรุนแรงขึ้น โดยแนวทางเวชปฏิบัติของราชวิทยาลัยสูตินรีแพทย์แห่งประเทศไทย เรื่องการดูแลความดันโลหิตสูงในหญิงตั้งครรภ์ แนะนำว่าหากพบอาการของภาวะ HELLP syndrome พิจารณาให้คลอด โดยไม่คำนึงถึงอายุครรภ์²⁴ และติดตามความดันโลหิตหลังคลอดต่อเนื่องอย่างน้อย 72 ชั่วโมง ซึ่งภาวะ HELLP syndrome ไม่ถือเป็นข้อบ่งชี้ในการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้อง และให้พิจารณาจากสุขภาพของทารก หากเป็นกรณีที่ควรคลอดโดยเร็ว แต่ปากมดลูกยังไม่พร้อมอาจพิจารณาการผ่าตัดคลอดได้ เช่น ภาวะ HELLP Syndrome ในรายที่ปากมดลูกไม่พร้อมและอายุครรภ์น้อย ส่วนในกรณีคลอดทางช่องคลอด อาจใช้สูติศาสตร์หัตถการ ได้แก่ คีมช่วยคลอดหรือเครื่องดูดสุญญากาศเพื่อช่วยลงการเบ่งคลอด และลดระยะที่ 2 ของการคลอด

บทบาทพยาบาลเพื่อการป้องกันและดูแลรักษา

ในปัจจุบันยังไม่มีวิธีการที่สามารถป้องกันภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดภาวะ HELLP syndrome ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการให้คำแนะนำเกี่ยวกับการประเมินและปรับพฤติกรรมเพื่อลดปัจจัยเสี่ยงแก่สตรีในระยะตั้งครรภ์ซึ่งถือเป็นบทบาทที่สำคัญของพยาบาลจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง โดยคำแนะนำเพื่อประเมินและลดปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์มีดังต่อไปนี้

1. การประเมินปัจจัยเสี่ยงของการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ โดยหญิงตั้งครรภ์ทุกรายควรได้รับประเมินปัจจัยเสี่ยงตั้งแต่ครั้งแรกที่มาฝากครรภ์และติดตามต่อเนื่องในทุกครั้งที่มาฝากครรภ์ ซึ่งสามารถประเมินได้จากการซักประวัติและแบ่งปัจจัยเสี่ยงได้ ดังนี้

1.1 ปัจจัยเสี่ยงสูง ได้แก่ มีประวัติทางสูติกรรมในอดีต ประวัติการเคยเข้ารับการรักษาพยาบาล ความดันโลหิตสูงระหว่างการตั้งครรภ์หรือครรภ์เป็นพิษ ประวัติการเจ็บป่วยหรือมีประวัติโรคอายุรกรรม ได้แก่ โรคเบาหวาน โรคไต หรือโรคทางอายุรกรรมอื่นๆ

1.2 ปัจจัยเสี่ยงปานกลาง ได้แก่ เป็นการตั้งครรภ์ครั้งแรก การตั้งครรภ์แฝด หญิงตั้งครรภ์อายุมากกว่า 35 ปี นับถึงวันกำหนดคลอด ดัชนีมวลกายมากกว่า 30 kg/m^2 แม่หรือพี่สาวเคยมีภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ ทั้งนี้ หากพบว่าหญิงตั้งครรภ์มีปัจจัยเสี่ยงสูง 1 ปัจจัย หรือปัจจัยเสี่ยงปานกลางตั้งแต่ 2 ปัจจัย ควรดูแลให้ได้รับแอสไพริน 81 มิลลิกรัม วันละ 1 เม็ดทางปาก ตั้งแต่อายุครรภ์ 12 สัปดาห์จนถึง 36 สัปดาห์ ร่วมกับการติดตามเฝ้าระวังภาวะเลือดออกง่ายหยุดยากและเน้นย้ำการระมัดระวังอุบัติเหตุการกระแทกกระเทือน นอกจากการซักประวัติแล้ว หญิงตั้งครรภ์ควรได้รับการประเมินสัญญาณชีพโดยเฉพาะความดันโลหิต การมีโปรตีนและน้ำตาลรั่วในปัสสาวะ การเพิ่มขึ้นของน้ำหนักและพฤติกรรมมารับประทานอาหารระหว่างตั้งครรภ์ในทุกครั้งของการมาฝากครรภ์

2. คำแนะนำเพื่อปรับพฤติกรรมที่อาจก่อให้เกิดภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ ได้แก่

2.1 การรับประทานอาหารให้ครบ 5 หมู่ทุกวันอย่างเพียงพอและหลากหลาย ได้แก่ กลุ่มข้าว-แป้ง เนื้อสัตว์ ผัก ผลไม้ และนม โดยแบ่งเป็นมื้อหลัก 3 - 4 มื้อ/วัน และอาหารว่างที่มีคุณค่าทางโภชนาการ 2 - 3 มื้อ รับประทานอาหารว่างก่อนเวลาอาหาร $1\frac{1}{2}$ - 2 ชั่วโมง เลือกรับประทานอาหารกลุ่มเนื้อสัตว์ ไข่ ธัญพืช และนม รวมถึงแหล่งแคลเซียมอื่น อาทิ โยเกิร์ตธรรมชาติ ปลาเล็กปลาน้อย เต้าหู้แข็ง-อ่อน และรับประทานผักผลไม้ทุกวัน ในหญิงตั้งครรภ์ที่มีดัชนีมวลกายก่อนตั้งครรภ์อยู่ในเกณฑ์ปกติ ($18.5 - 24.9 \text{ kg/m}^2$) ควรมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นระหว่างตั้งครรภ์ทั้งหมด $11.5 - 16 \text{ kg}$. โดยไตรมาสแรกน้ำหนักควรเพิ่ม $0.5 - 2 \text{ kg}$. และในไตรมาสที่ 2 - 3 น้ำหนักควรเพิ่มขึ้น 0.5 kg./wk . นอกจากนี้ควรแนะนำหญิงตั้งครรภ์เกี่ยวกับอาหารที่ควรลดหรือหลีกเลี่ยง ได้แก่ อาหารที่มีรสชาติหวาน อาทิ ขนมกรุบกรอบ ขนมเบเกอรี่ เครื่องดื่มที่มีรสหวาน น้ำอัดลม เครื่องดื่มให้พลังงานสูง อาหารที่มีไขมันสูง อาทิ เนื้อสัตว์ติดมัน อาหารที่ปรุงด้วยวิธีการทอด แกงกะทิหรือขนมที่ใส่กะทิ และอาหารที่มีรสชาติเค็ม

2.2 การพักผ่อนนอนหลับ โดยหญิงตั้งครรภ์ควรนอนหลับในช่วงเวลากลางคืนอย่างน้อย 8 ชั่วโมง/วัน และพักผ่อน 30 นาที - 1 ชั่วโมงในช่วงกลางวัน ควรนอนท่าตะแคงเพื่อลดการกดทับเส้นเลือดทำให้เลือดไหลเวียนไปที่รกได้สะดวก

2.3 การสังเกตและประเมินอาการผิดปกติ ดังต่อไปนี้

1) การนับการดีนของทารกในครรภ์ แนะนำให้เริ่มนับการดีนของทารกเมื่อเข้าสู่ไตรมาส 3 และนับต่อเนื่องไปจนวันคลอด โดยอาจแนะนำการนับการดีนของทารกกว่าควรมีจำนวนอย่างน้อย 10 ครั้งใน 1 วัน หรือนับการดีนของทารกควรมีจำนวนอย่างน้อย 3 ครั้งภายใน 1 ชั่วโมงหลังจากรับประทานอาหารทุกมื้อ เพื่อประเมินภาวะสุขภาพของทารกในครรภ์

2) อาการที่แสดงถึงการมีความดันโลหิตสูง ได้แก่ ปวดศีรษะ การมองเห็นเปลี่ยนแปลง จุกแน่นลิ้นปี่ หากมีอาการเหล่านี้ถือเป็นอาการผิดปกติ หญิงตั้งครรภ์ควรรีบมาพบแพทย์ทันที นอกจากนี้ควรเน้นย้ำให้หญิงตั้งครรภ์เห็นความสำคัญของการมาฝากครรภ์และควรมาฝากครรภ์ตามนัดทุกครั้งอย่างสม่ำเสมอ²⁵

เมื่อพบว่าหญิงตั้งครรภ์มีภาวะความดันโลหิตสูงชนิดรุนแรง (Preeclampsia with severe features) ที่การดำเนินของโรคมียโอกาสเกิดภาวะ HELLP syndrome ร่วมด้วย ต้องพิจารณารับหญิงตั้งครรภ์เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลและมีแนวทางในการให้การพยาบาล^{26,27} ดังนี้

1. การดูแลทั่วไป

1.1 อธิบายให้ทราบถึงการดำเนินของโรคและภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้น เช่น ภาวะ HELLP syndrome และภาวะชัก รวมถึงแนวทางในการรักษา เช่น การให้ยาแมกนีเซียมซัลเฟต และผลข้างเคียงจากยาที่ใช้ในการรักษา

1.2 ดูแลให้พักผ่อนนอนพักบนเตียง (Bed rest) แนะนำให้นอนตะแคงซ้ายเพื่อส่งเสริมการไหลเวียนเลือดไปสู่ทารก และจัดสิ่งแวดล้อมให้สงบ ลดแสงหรือเสียง วางแผนการทำหัตถการและบุคลากรให้เหมาะสมเพื่อลดการกระตุ้นสมองส่วนกลางและได้พักผ่อนอย่างเต็มที่ โดยจัดให้อยู่ในบริเวณที่พยาบาลสามารถมองเห็นเพื่อประเมินอาการได้ตลอด

1.3 ติดตามผลตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อติดตามความรุนแรงของโรคและประเมินการเกิดภาวะ HELLP syndrome ได้แก่ ระดับเอนไซม์ตับในเลือด (AST หรือ ALT) Platelets counts, Lactate dehydrogenase โดยติดตามอย่างน้อยทุก 12 ชั่วโมง รวมถึงสังเกตอาการมีจุดจ้ำเลือดตามลำตัว มีเลือดออกง่ายหยุดยาก ตัวเหลืองตาเหลือง²² อาการเลือดออกตามไรฟัน ปัสสาวะสีโค้ก²⁸ และดูแลให้เลือดชนิด Fresh Frozen Plasma (FFP) หรือ Platelets ตามแผนการรักษา¹³ เมื่อมีแนวโน้ม Platelets counts ต่ำลง

2. ดูแลการป้องกันการชัก โดยดูแลวัดความดันโลหิต ทุก 1 ชั่วโมง ประเมินอาการนำก่อนการเกิดอาการชัก ได้แก่ ปวดศีรษะ ตาพร่ามัว จุกแน่นลิ้นปี่ อาเจียน และดูแลให้ได้รับยาป้องกันการชักตามแผนการรักษา ยาที่นิยมใช้ในการรักษา คือ แมกนีเซียมซัลเฟต (Magnesium Sulfate) ให้ยาผ่าน Infusion Pump และติดตามระดับของแมกนีเซียมในซีรัมให้อยู่ในระดับของการรักษา (4–7 mEq/L) ประเมินอาการที่แสดงถึงภาวะแมกนีเซียมซัลเฟตเป็นพิษเป็นระยะ ได้แก่ ประเมินอัตราการหายใจและความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (Oxygen saturation) ทุก 1 ชั่วโมงโดยอัตราการหายใจไม่ควรต่ำกว่า 12 – 14 ครั้ง/นาที และ Oxygen saturation $\geq 95\%$ ประเมินรีเฟล็กซ์ของข้อเท้าและข้อเข่า (DTR) ทุก 1 ชั่วโมง หากพบว่า DTR $< +1$ หรือ absent หรือ $> +2$ แสดงถึงการมีความเสี่ยงต่อการชัก และเตรียมยา 10% Calcium gluconate ไว้สำหรับกรณีพบว่ามีภาวะแมกนีเซียมซัลเฟตเป็นพิษร่วมกับการดูแลให้ O₂mask 10 ลิตร/นาที²⁹ รวมถึงการดูแลอาการไม่สุขสบายจากการได้รับยา เช่น การดูแลไข้ผ้าประคบเย็นหรือเช็ดตัว หากมีอาการร้อนวูบวาบตามร่างกาย และเนื่องจากยาขับออกทางไต จึงควรใส่สายสวนปัสสาวะชนิดคาสายเพื่อประเมินการทำงานของไตและบันทึกปริมาณน้ำปัสสาวะที่ขับออกไม่ควรน้อยกว่า 100 มิลลิลิตรใน 4 ชั่วโมงหรือไม่ควรน้อยกว่า 30 ซีซี/ชั่วโมง รวมถึงการฟังเสียงปอดทุก 2 ชั่วโมง และสังเกตอาการแสดง ได้แก่ แน่นหน้าอก หายใจลำบาก หายใจเร็ว เพื่อประเมินการเกิดภาวะ Pulmonary edema ทั้งนี้ การให้ยาเพื่อป้องกันการชักจะดูแลให้ยาจนถึง 24 ชั่วโมงหลังคลอด

3. ดูแลควบคุมความดันโลหิต การดูแลให้ได้รับยาลดความดันโลหิตตามแผนการรักษา โดยทั่วไปหลังจากดูแลให้พักผ่อนและได้รับยาแอมนีเซียมซัลเฟตแล้ว หากความดันโลหิตยังไม่ลดลง แพทย์จะพิจารณาให้ยาลดความดันโลหิต ซึ่ง First line ของยาที่ใช้ลดความดันโลหิต ได้แก่ Labetalol, Hydralazine และ Nifedipine และติดตามประเมินความดันโลหิตหลังได้รับยา มีข้อควรระวังสำหรับยา Labetalol หลังให้ยาควรดูแลให้นอนพักอย่างน้อย 3 ชั่วโมง ไม่ควรลุกเดินเนื่องจากยาออกฤทธิ์ลดความดันโลหิตได้มาก อาจเกิดอาการเวียนศีรษะได้ติดตามอัตราการเต้นของหัวใจ การหายใจ รวมถึงการเกิดภาวะหัวใจเต้นช้าในทารกแรกเกิด ในส่วนยา Hydralazine และ Nifedipine ต้องเฝ้าระวังภาวะความดันโลหิตต่ำอย่างรวดเร็ว และอาจส่งผลให้เลือดไหลเวียนไปเลี้ยงทารกในครรภ์ไม่เพียงพอ

4. ดูแลให้สิ้นสุดการตั้งครรภ์ กรณีหญิงตั้งครรภ์ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะ HELLP syndrome พยาบาลดูแลประสานทีมสหสาขาวิชาชีพ อาทิ กุมารแพทย์ หรือวิสัญญีแพทย์/พยาบาลกรณีผ่าตัดคลอดทางหน้าท้อง ร่วมกันวางแผนการสิ้นสุดการตั้งครรภ์เพื่อให้หญิงตั้งครรภ์คลอดทารกอย่างปลอดภัย และเตรียมผู้คลอดให้พร้อมต่อการคลอด เช่น ในกรณีผ่าตัดคลอด ควรอธิบายเหตุผลในการผ่าตัดคลอด ความรู้เกี่ยวกับการผ่าตัดคลอดและภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้น การลงนามให้ความยินยอมในการผ่าตัด ดูแลทำความสะอาดร่างกาย ของมีค่า ฟันปลอม การงดน้ำและอาหารทางปาก กรณีคลอดทางช่องคลอดอาจเตรียมช่วยแพทย์ในการทำสูติศาสตร์หัตถการ¹⁸ และเตรียมอุปกรณ์ช่วยชีวิตทารกและอุปกรณ์การรับเด็กให้พร้อม อาทิ การเตรียมตู้รักษาอุณหภูมิขณะเคลื่อนย้ายทารกให้มีอุณหภูมิ 37.0 – 37.5 องศาเซลเซียส ผ้าเตรียมรับทารกที่มีความอุ่น Ambu bag ชนิดมี Reservoir Mask เบอร์ 0 และ เบอร์ 1 ออกซิเจนชนิดเคลื่อนที่ได้ เป็นต้น²⁹

5. ดูแลหลังคลอด ติดตามสัญญาณชีพทุก 2-4 ชั่วโมง โดยเฉพาะความดันโลหิต อาการและอาการแสดงของภาวะโลหิตสูงที่รุนแรงอย่างต่อเนื่อง ดูแลให้ได้รับยาป้องกันการชักจนถึง 24 ชั่วโมงหลังคลอดและอาการข้างเคียงจากยากันชัก ดูแลเฝ้าระวังการตกเลือดหลังคลอดจาก Platelets counts ต่ำและผลจากการได้รับแอมนีเซียมซัลเฟตทำให้กล้ามเนื้อตลุกคลายตัว³⁰ โดยดูแลให้ยาช่วยกระตุ้นการหดตัวของมดลูก แต่ต้องระวังยากลุ่มที่ทำให้หลอดเลือดบีบตัว เพราะอาจทำให้เกิดความดันโลหิตสูงและประเมินการแข็งตัวของมดลูกทุก 15-30 นาทีในช่วง 2 ชั่วโมงแรกหลังคลอดและติดตามต่อเนื่องอย่างน้อยแวนละ 1 ครั้ง ร่วมกับการสอนมารดาคลึงมดลูกด้วยตนเองและวัดระดับยอดมดลูกเพื่อดูการทำงานของมดลูกและป้องกันการตกเลือดหลังคลอด¹⁹ ประเมินลักษณะและเลือดที่ออกทางช่องคลอดหรือน้ำคาวปลาโดยแนะนำการใส่ผ้าอนามัยซับเลือดและทำความสะอาดอวัยวะสืบพันธุ์อย่างถูกวิธี เจาะเลือดเพื่อติดตามความเข้มข้นของเลือด ดูแลให้กระเพาะปัสสาวะว่าง ในกรณีผ่าตัดคลอดควรแนะนำการกระตุ้นให้มารดาหลังคลอดลุกเดินโดยเร็วภายใน 24-48 ชั่วโมงเพื่อป้องกันความดันโลหิตต่ำจากการเปลี่ยนท่า แนะนำการมาตรวจตามนัดหลังคลอดและอาการผิดปกติที่ต้องมาโรงพยาบาลก่อนวันนัด นอกจากนี้ต้องดูแลด้านจิตใจเกี่ยวกับความวิตกกังวลเกี่ยวกับผลกระทบบของโรคต่อมารดาหลังคลอดและสุขภาพของทารก²⁸

สรุป

ภาวะ HELLP Syndrome เป็นกลุ่มอาการของภาวะเม็ดเลือดแดงแตก เอนไซม์ตับสูงและเกล็ดเลือดต่ำ ซึ่งเป็นภาวะที่มีความรุนแรง ซึ่งมักพบในหญิงตั้งครรภ์ที่มีภาวะครรภ์เป็นพิษ ส่งผลต่อทุกระบบในร่างกาย โดยอาการที่มักพบ ได้แก่ ภาวะเกล็ดเลือดต่ำ การทำงานของไตผิดปกติ การถูกทำลายของตับ อาการทางระบบประสาทส่วนกลาง ได้แก่ อาการปวดศีรษะ ตาพร่ามัวหรือภาวะชัก แม้ภาวะ HELLP Syndrome มีอัตราการเกิดที่น้อยในหญิงตั้งครรภ์ แต่เป็นภาวะที่มีความรุนแรง ส่งผลให้เกิดภาวะทุพพลภาพหรือเสียชีวิตของหญิงตั้งครรภ์และทารกในครรภ์ได้ ดังนั้น การป้องกันหรือการวินิจฉัยเพื่อให้หญิงตั้งครรภ์ได้รับการดูแลรักษาอย่างรวดเร็วจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมาก พยาบาลมีบทบาทสำคัญในการให้การพยาบาลเพื่อช่วยป้องกันและดูแลหญิงตั้งครรภ์ที่มี

ภาวะ HELLP Syndrome ทั้งนี้พยาบาลต้องมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับพยาธิสรีระ การวินิจฉัย อาการและอาการแสดง และผลของของภาวะ HELLP syndrome ต่อการตั้งครรภ์และทารกในครรภ์ เพื่อสามารถวางแผนการพยาบาลในการป้องกันและดูแลหญิงตั้งครรภ์ให้มีประสิทธิภาพ โดยดูแลให้หญิงตั้งครรภ์นอนพัก ติดตามความดันโลหิตและผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ Platelets AST ALT และ LDH อย่างต่อเนื่อง ดูแลให้ได้รับยาป้องกันการชัก ยาควบคุมความดันโลหิตตามแผนการรักษาและการติดตามผลข้างเคียงจากยาติดตามสุขภาพของทารกในครรภ์อย่างใกล้ชิด รวมถึงการประสานทีมสหสาขาวิชาชีพเพื่อร่วมวางแผนการคลอดอย่างปลอดภัย ติดตามความรุนแรงของภาวะ HELLP Syndrome หลังคลอดและเฝ้าระวังการเกิดภาวะชักจากความดันโลหิตสูง และภาวะตกเลือดหลังคลอด

เอกสารอ้างอิง

1. Lisonkova S, Bone JN, Muraca GM, Razaz N, Wang LQ, Sabr Y, et al. Incidence and risk factors for severe preeclampsia, hemolysis, elevated liver enzymes, and low platelet count syndrome, and eclampsia at preterm and term gestation: a population-based study. *Am J Obstet Gynecol.* 2021 ;225(5):538.e1-538.e19.
2. Ara S, Balgopal Singh B, Birla N, Bank G, Albanie KEYWORDS T. Incidence of Hellp Syndrome in Preeclampsia and Eclampsia & Maternal and Perinatal Outcome Including Morbidity and Mortality. Medical Science Gene Bank, Tirana Albanie Gene Bank, Tirana Albanie Gene Bank, Tirana Albanie. *Indian Journal of research.* 2015;4(7).
3. Abdullahi FM, Tornes YF, Migisha R, Kalyebara PK, Tibaijuka L, Ngonzi J, et al. HELLP syndrome and associated factors among pregnant women with preeclampsia/eclampsia at a referral hospital in southwestern Uganda: a cross-sectional study. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2024;24(1):626.
4. Kongwattanakul K, Saksiriwuttho P, Chaiyarach S, Thepsuthammarat K. Incidence, characteristics, maternal complications, and perinatal outcomes associated with preeclampsia with severe features and hellp syndrome. *Int J Womens Health.* 2018;10:371–7.
5. Khumsat R, Wongwananurak T, Boriboonhirunsarn D. Incidence and Risk Factors of HELLP Syndrome in Thai Pregnant Women with Severe Pre-eclampsia. *Thai Journal of Obstetrics and Gynaecology.* 2008;16(4):192-8. Thai.
6. Phianpiset R, Boriboonhirunsarn D. Prevalence, Risk Factors, and Pregnancy Outcomes of Early-onset Severe Preeclampsia among Severe Preeclamptic Women in Siriraj Hospital. *Thai Journal of Obstetrics and Gynaecology.* 2017;25(1):26-34. Thai.
7. Haram K, Svendsen E, Abildgaard U. The HELLP syndrome: clinical issues and management. A Review. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2009;9:8.
8. Cunningham FG, Leveno KJ, Dashe JS, Hoffman BL, Spong CY, Casey BM. *Williams Obstetrics.* 26th ed. New York: McGraw Hill; 2022.
9. Petersen EE, Davis NL, Goodman D, Cox S, Mayes N, Johnston E, et al. Vital Signs: Pregnancy-Related Deaths, United States, 2011–2015, and Strategies for Prevention, 13 States, 2013–2017 [Internet]. 2019 [Cited 2024 Dec 13]. Available from: <https://www.cdc.gov/mmwr>
10. Elvedi-gašparović V, Beljan P, Gverić Ahmetašević S, Schuster S, Skrablin S. What affects the outcome of severe preeclampsia?. *Signa Vitae.* 2015. 10(S1);6-12.
11. Khalid F, Mahendraker N, Tonismae T. HELLP Syndrome. *StatPearls Publishing;* 2023.
12. Judy AE, McCain CL, Lawton ES, Morton CH, Main EK, Druzin ML. Systolic Hypertension, Preeclampsia-Related Mortality, and Stroke in California. *Obstet Gynecol.* 2019;133(6):1151-9.

13. Espinoza J, Vidaeff A, Pettker CM, Simhan H. Acog Practice Bulletin Clinical Management Guidelines for ObstetricianGynecologists. 2020.
14. Melese MF, Badi MB, Aynalem GL. Perinatal outcomes of severe preeclampsia/eclampsia and associated factors among mothers admitted in Amhara Region referral hospitals, North West Ethiopia, 2018. BMC Res Notes. 2019;12(1):147.
15. Van Lieshout L, Koek GH, Spaanderma MA, van Runnard Heime PJ. Placenta derived factors involved in the pathogenesis of the liver in the syndrome of haemolysis, elevated liver enzymes and low platelets (HELLP): A review. Pregnancy Hypertens. 2019;18:42–8.
16. Gardikioti A, Venou TM, Gavriilaki E, Vetsiou E, Mavrikou I, Dinas K, Daniilidis A, Vlachaki E. Molecular Advances in Preeclampsia and HELLP Syndrome. Int J Mol Sci. 2022;23(7):3851.
17. Adorno M, Maher-Griffiths C, Grush Abadie HR. HELLP Syndrome. Crit Care Nurs Clin North Am. 2022;34(3):277-88.
18. O'Brien JM, Barton JR. Controversies with the diagnosis and management of HELLP syndrome. Clin Obstet Gynecol. 2005;48(2):460–77.
19. Trainapakul C. A Case Report Atypical presentation of HELLP Syndrome. Region 4-5 Medical Journal. 2559;35(4):283–90. Thai.
20. Tongsong T. Obstetrics. 6th ed. Chaingmai: Department of Obstetrics and Gynecology, Faculty of Medicine, Chiang Mai University; 2021. Thai.
21. Souissi R, Haddad Z, Trabelsi W, Baffoun N, Boubaker M, Kaddour C, et al. HELLP syndrome: utility of specific classifications as prognostic tools. Crit Care. 2007;11(Suppl 2):P383.
22. Boonyakiat S, Somchoe P, Panyapinijnugoon C. Nursing Care In High Risk Pregnant Woman. Bangkok: Sinthana Copy Center; 2022. Thai.
23. Chantanamongkol K. Nursing care for women with comorbidities during pregnancy. 2nd ed. Pathum Thani: Rangsit University Press; 2017. Thai.
24. The Royal Thai College of Obstetricians and Gynaecologists (Internet). Management of Hypertension in Pregnant Women. Bangkok: The Royal Thai College of Obstetricians and Gynaecologists; 2020 [cited 2024 Aug 15]. Available from: <https://www.rtcog.or.th/photo/cpg/OB-63-021.pdf> Thai.
25. Trirapongsawat K, Sarin A. Practical guideline for surveillance and education in hypertensive disorder of pregnancy. Journal of Regional Health Promotion Center 7 Khonkaen. 2021;13(2):1-6. Thai.
26. Lertsakornsiri M. Concepts and nursing care for pregnant women with complications. Bangkok: Chulalongkorn Products; 2022. Thai.
27. Prasitwattanaseree P. Nursing and midwifery: women with risk conditions and complications. Chiang Mai: Faculty of Nursing, Chiang Mai University; 2022. Thai
28. Suvanich P. Nursing care for parturients with hypertension due to pregnancy. Singburi Hospital Medical Journal. 2018;27(2):25-38. Thai.
29. Punprasert R. Nursing care for severe pregnancy-induce hypertension : case study. Singburi Hospital Medical Journal. 2020;29(1):17-27. Thai.
30. Chiaranaitanakij P. Nursing care for postpartum mothers with severe hypertension: a case study. Vongchavalitkul University Journal. 2020;33(2):12-23. Thai.

บทความพินิจวิชา

ภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อยในผู้สูงอายุ

พรกมล ติรณะประกิจ¹ และ ศิรสา เรืองฤทธิ์ชาญกุล^{1*}

¹สาขาวิชาเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

บทคัดย่อ

ภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อยเป็นภาวะที่พบร่วมกันระหว่างภาวะอ้วนและการสูญเสียมวลกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นปัญหาที่พบบ่อยในกลุ่มประชากรผู้สูงอายุ ความชุกของภาวะนี้ในผู้สูงอายुर้อยละ 11 ถึง 14 ภาวะดังกล่าวอาจก่อให้เกิดกลุ่มอาการเมตาบอลิกและกลุ่มอาการผู้สูงอายุ ภาวะทุพพลภาพ การเสียชีวิต ส่งผลให้มีการเพิ่มขึ้นของอัตราการนอนโรงพยาบาลและค่าใช้จ่ายทางสาธารณสุข พยาธิสภาพของการเกิดภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อย เช่น การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของร่างกายทั้งกล้ามเนื้อและไขมัน และการเปลี่ยนแปลงฮอร์โมน แนวทางการวินิจฉัยภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อยอ้างอิงจากแนวทางการวินิจฉัยจากข้อตกลงร่วมกันของสมาคม The European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) และ European Association for the Study of Obesity (EASO) แนวทางการรักษาภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อยสำหรับผู้สูงอายุ เป็นการรักษาแบบไม่ใช้ยา ได้แก่ การรับประทานอาหารร่วมกับการออกกำลังกายที่เหมาะสม วัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มมวลกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และลดปริมาณไขมัน อย่างไรก็ตามการรักษายังไม่มีรายงานรับรองในกลุ่มผู้สูงอายุ ดังนั้นผู้เขียนมีจุดมุ่งหมายในการทบทวนบทความในหลายแง่มุมของภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อย ได้แก่ คำนิยาม ความชุก ผลกระทบ การวินิจฉัยและการรักษา

เวชสารแพทย์ทหารบก 2568;78(1):51-62.

ได้รับต้นฉบับ 3 กรกฎาคม 2567 แก้ไขบทความ 20 มีนาคม 2568 รับลงตีพิมพ์ 20 มีนาคม 2568

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ ศิรสา เรืองฤทธิ์ชาญกุล คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล E-mail: sirasarama37@gmail.com

Tel.0816404373

Literature review

Sarcopenic Obesity in Older Adults

Pornkamol Tiranaprakij M.D.¹, Sirasa Ruangritchankul M.D.^{1*}

¹Division of Geriatric Medicine, Department of Medicine, Faculty of Medicine, Ramathibodi Hospital, Mahidol University

Abstract

Sarcopenic obesity is a combination of obesity and loss of skeletal muscle mass. Sarcopenic obesity is a common problem in the aging population. The prevalence of sarcopenic obesity in older adults is 11% to 14%. This condition contributes to metabolic and geriatric syndromes, morbidity, and mortality, resulting in increased hospitalization rates and healthcare expenditures. The pathophysiology of sarcopenic obesity includes changes in muscle composition and quality, and hormonal shifts. Sarcopenic obesity is diagnosed by the criteria proposed by the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) and the European Association for the Study of Obesity (EASO). The treatment guideline for sarcopenic obesity is non-pharmacological treatment, such as appropriate diet and exercise to increase muscle mass and strength, and to decrease fat mass. However, pharmacological treatment has never been approved for older adults. Therefore, we aimed to update the diverse points of sarcopenic obesity in older persons, including definition, prevalence, consequences, diagnosis, and management.

RTA Med J 2025;78(1):51-62.

Received 3 July 2024 Corrected 20 March 2025 Accepted 21 March 2025

Correspondence should be addressed to Author: Sirasa Ruangritchankul Division of Geriatric Medicine, Department of Medicine, Faculty of Medicine, Ramathibodi Hospital, Mahidol University 270 Rama VI Road, Thung Phaya Thai Sub-District, Ratchathewi District, Bangkok 10400 Thailand E-mail: sirasarama37@gmail.com Tel. 0816404373

1. บทนำ (introduction)

ภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อย (sarcopenic obesity) เป็นภาวะที่พบร่วมกันระหว่างภาวะอ้วนและการสูญเสียมวลกล้ามเนื้อ อุบัติการณ์มากขึ้นในประชากรสูงอายุทั่วโลกและเป็นปัญหาที่สำคัญทางด้านสาธารณสุข ความชุกของภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อยในผู้สูงอายุร้อยละ 11-14 และพบความชุกเพิ่มมากขึ้นเมื่ออายุมากขึ้น ภาวะดังกล่าวส่งผลกระทบต่อสุขภาพ เช่น โรคทางเมตาบอลิก โรคหัวใจและหลอดเลือด ภาวะทุพพลภาพ ภาวะเปราะบาง คุณภาพชีวิตแย่ง อัตรการเสียชีวิตที่เพิ่มสูงขึ้น ปัจจุบันยังไม่มีแนวทางการวินิจฉัยภาวะอ้วนร่วมกับกล้ามเนื้อน้อยที่ชัดเจน อย่างไรก็ตามในบทความนี้อ้างอิงแนวทางการวินิจฉัยจากข้อตกลงร่วมกันของสมาคม The European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) และ European Association for the Study of Obesity (EASO) โดยอาศัยเกณฑ์ร่วมกันระหว่างการลดลงของการทำงานของกล้ามเนื้อและความผิดปกติขององค์ประกอบร่างกาย แนวทางการรักษาภาวะอ้วนร่วมกับกล้ามเนื้อน้อยสำหรับผู้สูงอายุ ส่วนใหญ่เป็นการรักษาแบบไม่ใช้ยา ประกอบไปด้วยการรับประทานอาหารร่วมกับการออกกำลังกายที่เหมาะสม ซึ่งการรักษาโดยใช้ยา ยังไม่ได้รับการรับรองในกลุ่มผู้สูงอายุ ปัจจุบันแนวทางการรักษาภาวะอ้วนร่วมกับกล้ามเนื้อน้อยมีความหลากหลาย และยังไม่ชัดเจนในระดับสากล บทความนี้เป็นกรรวบรวมข้อมูลพยาธิสภาพของภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อย อุบัติการณ์ แนวทางการคัดกรองและการวินิจฉัย และการรักษา เพื่อเป็นประโยชน์ในดูแลรักษาภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อยสำหรับผู้สูงอายุไทย

2. คำจำกัดความ (definition)

คำจำกัดความของภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย (sarcopenia) ตาม the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP)¹ หมายถึง การที่มีการสูญเสียมวลกล้ามเนื้อพร้อมกับมีการลดลงของความแข็งแรงกล้ามเนื้อ และ/หรือ สมรรถภาพของกล้ามเนื้อ (physical performance)

ภาวะอ้วนในผู้สูงอายุ (obesity in older adults) หมายถึง การที่ร่างกายมีการสะสมของไขมันที่ผิดปกติหรือมากเกินไป ซึ่งนำมาสู่ผลข้างเคียงทางคลินิก โดยประเมินจากดัชนีมวลกายหรือ body mass index (BMI)^{2,3} และปริมาณเปอร์เซ็นต์ของไขมัน (body fat percentage)

ภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อย (sarcopenic obesity) หมายถึง การร่วมกันของภาวะอ้วน (obesity) ที่มีปริมาณเปอร์เซ็นต์ของไขมันที่สูง (high body fat percentage) และภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย (sarcopenia) ที่มีการสูญเสียมวลกล้ามเนื้อพร้อมกับมีการลดลงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และ/หรือ มีการลดลงของสมรรถภาพกล้ามเนื้อส่งผลกระทบต่อทางคลินิก⁴

3. ข้อมูลทางระบาดวิทยา (epidemiology)

เนื่องจากปัจจุบันเกณฑ์สากลสำหรับการวินิจฉัยภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อย (sarcopenic obesity) ในประชากรผู้สูงอายุไม่แน่ชัด ดังนั้นข้อมูลด้านระบาดวิทยาของภาวะนี้จึงแตกต่างกันในแต่ละประเทศ พบว่าความชุกของภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อยในกลุ่มประชากรผู้สูงอายุที่อายุมากกว่า 60 ปี ร้อยละ 11 ถึง 14 และเมื่ออายุเพิ่มขึ้นความชุกของภาวะนี้เพิ่มสูงขึ้นเช่นกัน จากการศึกษาพบว่าผู้สูงอายุ 75 ปี พบความชุกภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อยร้อยละ 235⁶

4. พยาธิสภาพของภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อยในผู้สูงอายุ (pathogenesis of sarcopenic obesity in older adults)

พยาธิสภาพของการเกิดภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อย (sarcopenic obesity) เกิดจากหลายสาเหตุ เช่น การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของร่างกายทั้งกล้ามเนื้อและไขมันที่สัมพันธ์กับอายุที่มากขึ้น การเปลี่ยนแปลงฮอร์โมน รวมทั้งกระบวนการเผาผลาญพลังงาน

4.1 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพและองค์ประกอบของกล้ามเนื้อ (changes in muscle composition and quality)

จากการศึกษาพบว่าหลังอายุ 50 ปี มวลกล้ามเนื้อจะลดลงร้อยละ 1-2 ต่อปี⁷ และมีการเพิ่มขึ้นของไขมันที่แทรกภายในกล้ามเนื้อลาย จากกระบวนการ myosteatosis ส่งผลให้ความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อลดลง นอกจากนี้อายุที่มากขึ้นส่งผลให้มีการลดลงของกล้ามเนื้อชนิดหดคลายเร็ว หรือ Fast-twitch (type II) muscle fiber ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ส่งผลให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงลดลง⁸

4.2 การเปลี่ยนแปลงของไขมัน (changes in adipose tissue)

เมื่ออายุมากขึ้นพบการเพิ่มขึ้นของปริมาณไขมันซึ่งส่งผลให้เกิดการอักเสบของร่างกายขนาดต่ำแบบเรื้อรัง และเพิ่มการหลั่งของสารการอักเสบ (inflammatory cytokines) เช่น IL-6, C-reactive protein และ tumor necrosis factors⁹ ส่งผลเพิ่มการติดต่ออินซูลินนำไปสู่การสลายของมวลกล้ามเนื้อและภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย

4.3 การเปลี่ยนแปลงฮอร์โมน (hormonal shift)

อายุที่เพิ่มมากขึ้นมีการลดลงของฮอร์โมนเร่งการเติบโต หรือ anabolic hormones เช่น growth hormone, insulin-like growth factors 1 และ testosterone ทำให้เกิดการสูญเสียมวลกล้ามเนื้อและขัดขวางกระบวนการสร้างโปรตีน ร่วมกับการเพิ่มขึ้นของฮอร์โมนในกลุ่มเพิ่มการสลาย หรือ catabolic hormones เช่น cortisol ส่งผลให้มีการสลายตัวของโปรตีนในกล้ามเนื้อ¹⁰

4.4 กระบวนการเผาผลาญพลังงาน (energy metabolism)

การลดลงของมวลกล้ามเนื้อในผู้สูงอายุส่งผลให้มีการลดลงของอัตราการเผาผลาญพลังงานพื้นฐาน (basal metabolic rate) และการใช้พลังงานรวมของร่างกายในแต่ละวันลดลง (total energy expenditure) จากข้อมูลพบว่าผู้สูงอายุมีการลดลงของอัตราการเผาผลาญพลังงานพื้นฐานร้อยละ 1-2 ทุก 10 ปี ที่อายุเพิ่มขึ้น ขณะที่ในกลุ่มที่มีภาวะอ้วนมีการลดลงของอัตราการเผาผลาญพลังงานพื้นฐาน¹¹ จากกระบวนการดังกล่าวส่งผลให้เกิดพลังงานส่วนเกินแปลงรูปเป็นไขมันสะสมเพิ่มขึ้น

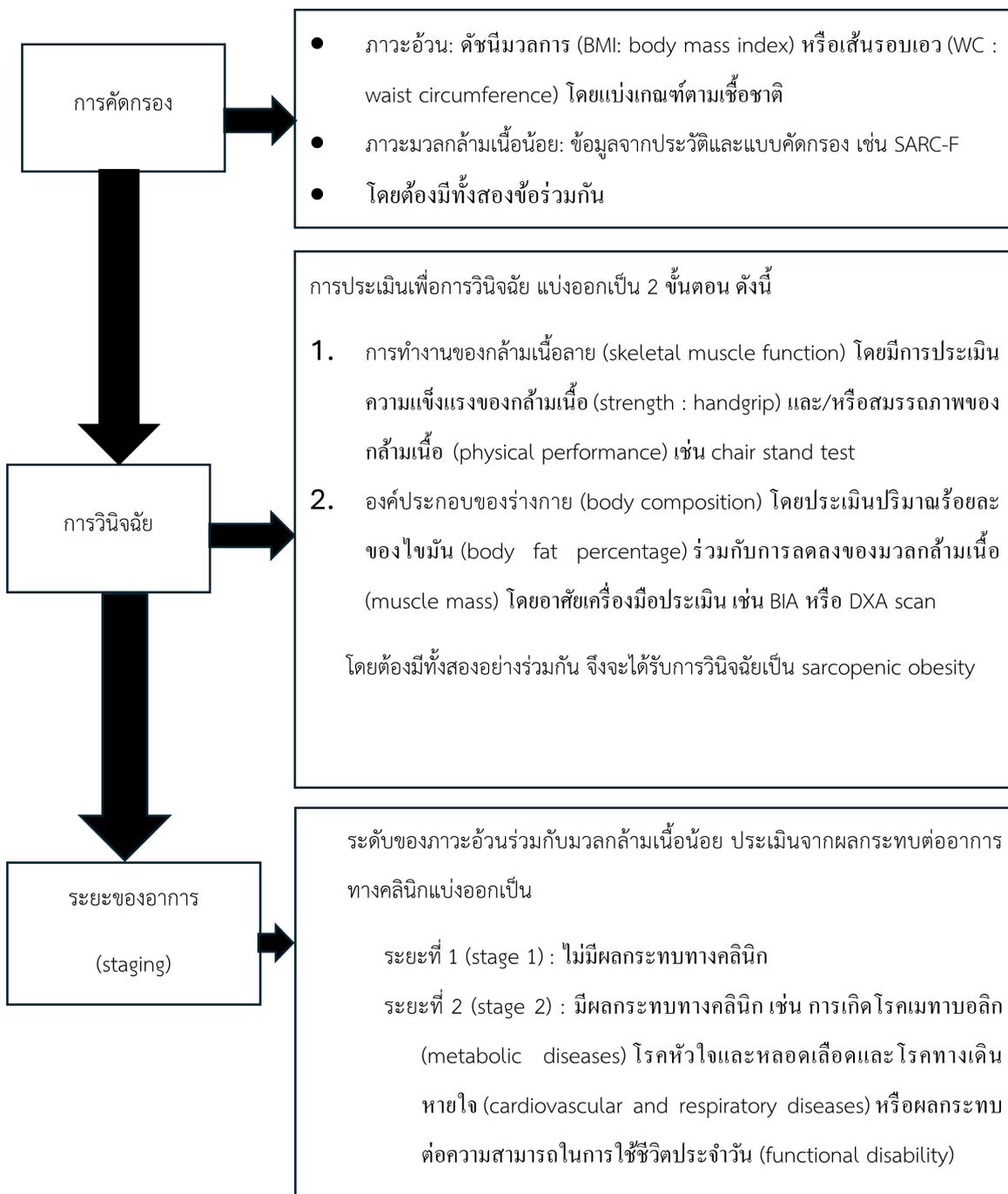
5. ผลกระทบของภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อย (consequences of sarcopenic obesity)

ภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อยในกลุ่มประชากรผู้สูงอายุส่งผลกระทบต่อให้เกิดการเพิ่มขึ้นโรคทางเมตาบอลิก¹² และกลุ่มอาการผู้สูงอายุ¹³ ได้แก่ ภาวะเปราะบาง ภาวะล้ม ภาวะซึมเศร้า ภาวะความรู้คิดบกพร่อง ภาวะสมองเสื่อม และสูญเสียสมรรถภาพในการใช้ชีวิตประจำวัน

นอกจากนี้ภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อยส่งผลกระทบต่อภาวะสุขภาพ¹⁴ เช่นการเพิ่มขึ้นของอัตราการนอนโรงพยาบาล ภาวะทุพโภชนาการ และคุณภาพชีวิตที่แย่ และส่งผลเพิ่มการเกิดภาวะทุพพลภาพและอัตราการเสียชีวิต¹⁵ เนื่องมาจากโรคหัวใจและหลอดเลือด โรคความดันโลหิตสูงและโรคหลอดเลือดสมอง

6. การคัดกรองและการวินิจฉัยภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อย (screening and diagnostic approach for sarcopenic obesity)

จากข้อตกลงร่วมกันของสมาคม The European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN)³ และ European Association for the Study of Obesity (EASO)⁴ และแนวทางการคัดกรองมวลกล้ามเนื้อจาก The Asian Working Group for Sarcopenia (AWGS)¹⁶ แบ่งขั้นตอนการคัดกรองและการวินิจฉัยภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อย (sarcopenic obesity) ดังแผนภาพที่ 1^{4,16}



แผนภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการคัดกรองและการวินิจฉัยภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อย

6.1 การคัดกรองภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อย (screening for sarcopenic obesity)

แนะนำให้มีการคัดกรองทั้งในชุมชนและโรงพยาบาล โดยแนะนำวิธีการคัดกรองภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อย (sarcopenic obesity) ดังนี้

6.1.1 คัดกรองภาวะอ้วนในผู้สูงอายุ (screening for obesity in older adults)

คัดกรองภาวะอ้วนในผู้สูงอายุนิยมใช้ดัชนีมวลกายหรือเส้นรอบเอวดังตารางที่ 1^{2,3} การศึกษาข้อมูลในไทยพบว่าเกณฑ์คัดกรองภาวะอ้วนสำหรับผู้สูงอายุไทยที่เหมาะสมได้แก่การประเมินเส้นรอบเอวผู้ชาย ≥ 80 เซนติเมตร ผู้หญิง ≥ 78 เซนติเมตร¹⁷

ตารางที่ 1 แสดงเกณฑ์การคัดกรองภาวะอ้วนโดยดัชนีมวลกายและเส้นรอบเอว

ประเทศ/ภูมิภาค	ดัชนีมวลกาย กิโลกรัม/เมตร ² สำหรับวินิจฉัยภาวะอ้วน	เส้นรอบเอว เซนติเมตร สำหรับวินิจฉัยภาวะอ้วน
เกณฑ์สากล (international definition)	≥ 30	ผู้ชาย ≥ 110 , ผู้หญิง ≥ 105
สหรัฐอเมริกา	≥ 30	ผู้ชาย ≥ 110 , ผู้หญิง ≥ 105
เอเชียและแปซิฟิก	≥ 25	ผู้ชาย ≥ 90 , ผู้หญิง ≥ 80
ประเทศไทย	≥ 25	ผู้ชาย ≥ 90 , ผู้หญิง ≥ 80
ประเทศเกาหลี	≥ 25	ผู้ชาย ≥ 83 , ผู้หญิง ≥ 76
ประเทศญี่ปุ่น	≥ 25	ผู้ชาย ≥ 85 , ผู้หญิง ≥ 90
ประเทศจีน	≥ 28	ผู้ชาย ≥ 90 , ผู้หญิง ≥ 80

6.1.2 คัดกรองภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยในผู้สูงอายุ (screening for sarcopenia in older adults) การวัดขนาดน่อง (calf circumference)

ตามเกณฑ์ AWGS ถ้าผู้ชาย < 34 เซนติเมตร และในผู้หญิง < 33 เซนติเมตร แสดงถึงความเสี่ยงในการเกิดภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย¹⁶ ประชากรไทยมีการปรับเกณฑ์คัดกรองผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย เกณฑ์ในผู้ชาย < 35 เซนติเมตร และในผู้หญิง < 34 เซนติเมตร¹⁸

แบบคัดกรอง (validated questionnaires)

แบบคัดกรองสำหรับการประเมินภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย ได้แก่ SARC-F เกณฑ์ภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย SARC-F score ≥ 4 คะแนน¹⁹

6.2 การวินิจฉัยและวิธีการประเมินภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อย (diagnosis and method of measurement for sarcopenic obesity)

หลังจากผู้ป่วยคัดกรองภาวะอ้วนและภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยและเข้าเกณฑ์ตามข้อ 6.1.1 และ 6.1.2 ผู้ป่วยจะได้รับการประเมินเพื่อการวินิจฉัยภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อย การวินิจฉัยภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อยแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่การประเมินการทำงานของกล้ามเนื้อลาย (skeletal muscle function) และการประเมินองค์ประกอบร่างกาย (body composition) โดยต้องมีทั้งสององค์ประกอบนี้ร่วมกัน ดังแสดงแผนภาพที่ 1^{4,16} และตารางที่ 2^{3,4}

6.2.1 การประเมินการทำงานของกล้ามเนื้อลาย (skeletal muscle function)

โดยสามารถเลือกข้อใดข้อหนึ่ง ระหว่างการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลาย หรือการประเมินสมรรถภาพของร่างกาย หากเข้าเกณฑ์ข้อใดข้อหนึ่ง จะถือว่ามีความผิดปกติของการทำงานของกล้ามเนื้อลาย ดังตารางที่ 2^{3,4}

ตารางที่ 2 การวินิจฉัยภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อย

การวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การวินิจฉัย	
		ชาย	หญิง
การประเมินการทำงานของกล้ามเนื้อลาย (skeletal muscle function)			
ความแข็งแรง กล้ามเนื้อ	แรงบีบมือ (handgrip strength) (กิโลกรัม)	28	18
สมรรถภาพทางกาย	ความเร็วในการเดินเป็นระยะทาง 6 เมตร (6-meter usual gait speed) (เมตร/วินาที)	1.0	1.0
	การลุกนั่ง 5 ครั้ง (วินาที) (5-times sit to stand test)	12	12
	การประเมิน short physical performance battery (SPPB) (คะแนน)	9	9
การประเมินองค์ประกอบร่างกาย (body composition)			
มวลกล้ามเนื้อ	Dual energy X-ray absorptiometry: (DXA scan) (กิโลกรัม/เมตร ³)	7	5.4
	Bioelectrical impedance (BIA)	7	5.7
มวลไขมัน	ปริมาณร้อยละของไขมัน		
	เกณฑ์ตามสหรัฐอเมริกา	≥ 30 %	≥ 40 %
	เกณฑ์ตามประเทศญี่ปุ่น	≥ 20 %	≥ 30 %
	เกณฑ์ตามประเทศเกาหลี	≥ 27 %	≥ 38 %

6.2.1.1 การประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลาย¹⁶

แรงบีบมือ (Hand-grip strength)

เป็นวิธีการที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลายเนื่องจากทำได้ง่ายผู้ป่วยที่มีแรงบีบมือที่ต่ำสัมพันธ์กับความสามารถในการเคลื่อนไหวและการทำกิจวัตรประจำวันลดลง แรงบีบมือประเมินโดยใช้เครื่องมือ Handheld dynameter มี 2 ชนิดที่ได้รับความนิยม ได้แก่ เครื่องวัดแรงบีบมือชนิดสปริง (Smedley) ที่ใช้วัดในท่ายืน ให้เหยียดแขนสุด ในท่ากางแขนเล็กน้อย โดยกำเครื่องมือแล้วออกแรงบีบที่มีมือ และชนิดไฮดรอลิก (Jamar) ที่วัดในท่านั่งโดยให้ผู้ป่วยงอข้อศอก 90 องศาแล้วออกแรงบีบ โดยทั้งสองวิธีให้วัดแรงบีบอย่างน้อย 2 ครั้ง และใช้ค่าที่มากที่สุด โดยเกณฑ์ผู้ชาย < 28 กิโลกรัม ผู้หญิง < 18 กิโลกรัม มีแรงบีบมือที่ต่ำ

6.2.1.2 การประเมินสมรรถภาพของร่างกาย (physical performance)¹⁶

โดยเลือกทำข้อใดข้อหนึ่ง

การลุกนั่ง 5 ครั้ง (5-times sit to stand test)

ผู้ป่วยเริ่มจากท่านั่งกอดอกแล้วให้ลุกจากเก้าอี้ กลับมานั่ง แล้วลุกขึ้นยืนใหม่ ทำต่อเนื่องกันจนครบ 5 ครั้ง และการจับเวลา โดยแนะนำเก้าอี้ที่มีพนักพิง ไม่มีล้อ ไม่มีที่เท้าแขน เกณฑ์การประเมินถ้า ≥ 12 วินาที หมายถึงสมรรถภาพของร่างกายลดลง

เดินระยะ 6 เมตร (6-meter walk for gait speed)

ผู้ป่วยเดินต่อเนื่องกันเป็นระยะทาง 6 เมตร ด้วยความเร็วของการเดินปกติของผู้ป่วยโดยให้ผู้ช่วยสวมรองเท้าใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน (gait aids) ได้ตามปกติ โดยเกณฑ์ตัดคือ < 1.0 m/s หมายถึงสมรรถภาพของร่างกายต่ำ แต่ต้องระมัดระวังการแปลผลในผู้สูงอายุที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อมหรือข้อสะโพกเสื่อม ซึ่งอาจพบมากขึ้นในผู้สูงอายุที่อ้วน ที่อาจรบกวนการแปลผลเพราะเดินได้ช้าลงจากตัวโรค

การประเมิน short physical performance battery (SPPB)

การประเมิน short physical performance battery เป็นการวัดมาตรฐานที่ใช้ทั้งในงานวิจัยและทางเวชปฏิบัติ โดยแบ่งการวัดออกเป็น 3 ส่วน คือ 1.) การวัดความสามารถในการทรงตัว (balance test) คือ การยืนเท้าชิดกัน ยืนเท้าเหลื่อมกันครึ่งหนึ่ง (semi tandem) และยืนเท้าต่อกัน (tandem) 2.) การวัดการเดิน 4 เมตรแล้วคำนวณอัตราการเดิน 3.) การวัดการลุก-นั่ง 5 ครั้ง โดยเกณฑ์ตัดคือ ≤ 9 คะแนน หมายถึง สมรรถภาพของร่างกายต่ำ ผู้สูงอายุที่เข้าเกณฑ์การประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และ/หรือเกณฑ์ประเมินสมรรถภาพกล้ามเนื้ออย่างใดอย่างหนึ่ง จึงจะได้รับการประเมินองค์ประกอบของร่างกาย

6.2.2 การประเมินองค์ประกอบของร่างกาย (body composition)¹⁶

การประเมินองค์ประกอบของร่างกาย มีการประเมินทั้งมวลกล้ามเนื้อส่วนแขนขา (appendicular skeletal muscle mass: ASMI) และปริมาณไขมันในร่างกาย ต้องประเมินและเข้าเกณฑ์ทั้งสองอย่างโดยมีวิธีการประเมินจากเครื่องมือ Dual-energy X-ray Absorptiometry (DXA scan) หรือ Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) ดังตารางที่ 2^{3,4} แต่อย่างไรก็ตามปัจจุบันสำหรับผู้สูงอายุไทยยังไม่มีเกณฑ์สำหรับการวินิจฉัยภาวะอ้วนที่ชัดเจน

7. การรักษาภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อย (treatment for sarcopenic obesity)

การรักษาภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อยที่สำคัญคือการรักษาโดยไม่ใช้ยา (non-pharmacological treatment) ได้แก่ ออกกำลังกายและภาวะโภชนาการที่เหมาะสม วัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มมวลกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และเพื่อให้เกิดผลรวมพลังงานต่อวันเป็นลบ (negative energy balance) ส่งผลให้ลดปริมาณไขมัน ปัจจุบันยังไม่มียาและการผ่าตัดที่ได้รับการรับรองและมีข้อมูลการศึกษาว่าเหมาะสมกับการรักษาภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อยในกลุ่มผู้สูงอายุ เนื่องจากข้อจำกัดในการศึกษาและผลข้างเคียง

การรักษาโดยไม่ใช้ยา (non-pharmacological treatment)

ด้านโภชนาการ (nutritional intervention)

การรับประทานอาหารพลังงานน้อย (hypocaloric diet) มีประสิทธิภาพในการลดปริมาณไขมัน แต่อาจทำให้เกิดการลดลงของมวลกล้ามเนื้อร่วมด้วยเช่นกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ป่วยที่มีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย ดังนั้นแนะนำให้ลดพลังงานอาหารต่อวันลงไม่เกิน 500-750 กิโลแคลอรีต่อวันจากพลังงานอาหารต่อวันที่ควรได้รับเพื่อลดน้ำหนัก 0.5-1 กิโลกรัมต่อสัปดาห์ หรือประมาณร้อยละ 8-10 ของน้ำหนักตัวในช่วง 6 เดือน หรือพิจารณาลดพลังงานอาหารต่อวันลง โดยเริ่มจากลดวันละ 200 กิโลแคลอรี และปรับขึ้นตามความเหมาะสม²⁰

ปริมาณโปรตีนที่เพียงพอต่อวันในกลุ่มผู้สูงอายุ คือ 1-1.2 กรัมต่อกิโลกรัมของน้ำหนักตัวต่อวัน เพื่อคงสภาพมวลกล้ามเนื้อ ความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อ ทั้งนี้สามารถเพิ่มโปรตีนให้สูงขึ้น 1.2-1.5 กรัมต่อกิโลกรัมของน้ำหนักตัวต่อวันได้ ถ้าไม่มีโรคไตเรื้อรัง

กรดไขมันจำเป็นเช่น ลิวซีน (leucine) (2-2.5 กรัมต่อวัน) สามารถช่วยการสร้างโปรตีนกล้ามเนื้อ²¹

แคลเซียมและวิตามินดีควรเสริมในผู้สูงอายุที่ขาดวิตามินดี22 เช่นเดียวกับข้อมูลจาก American Academy of Geriatrics รายงานว่าควรให้วิตามินดี (vitamin D2 or D3) 1,000 IU ร่วมกับแคลเซียมในผู้ป่วยสูงอายุที่มีภาวะพร่องวิตามินดี โดยรักษาระดับวิตามินดีมากกว่า 30 ng/ml

การออกกำลังกาย (exercise)

การออกกำลังกายชนิดแอโรบิก (aerobic exercise) ช่วยให้ระบบหัวใจและหลอดเลือดทำงานดีขึ้น เพิ่มปริมาณไมโทคอนเดรีย การทำงานของเอนไซม์ และสมรรถภาพการทำงานของกล้ามเนื้อ ขณะเดียวกันช่วยลดภาวะดื้ออินซูลินและกระบวนการอักเสบเพิ่มการสลายของเนื้อเยื่อไขมัน โดยองค์การอนามัยโลกแนะนำการออกกำลังกายชนิดแอโรบิกที่มีความแรงระดับปานกลางอย่างน้อย 150 นาทีต่อสัปดาห์ หรือความแรงระดับหนักอย่างน้อย 75 นาทีต่อสัปดาห์ โดยตัวอย่างการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่แนะนำในผู้สูงอายุคือ ออกกำลังกายที่ใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ เช่น การเดิน การว่ายน้ำ หรือการปั่นจักรยาน ในผู้สูงอายุที่ไม่มีข้อห้ามหรือโรคประจำตัว

การออกกำลังกายชนิดเพิ่มความแข็งแรงกล้ามเนื้อ (resistance exercise) เป็นการออกกำลังกายที่ช่วยเพิ่มความแข็งแรงและมวลกล้ามเนื้อ สำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อย แนะนำการออกกำลังกายชนิด progressive resistance training สัปดาห์ละ 2 ครั้ง (ในวันที่ไม่ติดกัน) ออกกำลังกาย 8-12 ครั้ง โดยเริ่มต้นที่ 50% ของ repetition maximum (RM) และหลังจากออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง จึงค่อยเพิ่มขึ้นเป็น 65-70% ของ RM ตามลำดับ²³ โดย 1 RM หมายถึงน้ำหนักมากที่สุดที่สามารถยกได้ในหนึ่งครั้ง

การออกกำลังกายแบบผสมผสาน ทั้งรูปแบบการออกกำลังกายแบบแอโรบิกร่วมกับการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (combined both resistance and aerobic exercise) มีประสิทธิภาพที่ดีต่อการเพิ่มมวลกล้ามเนื้อและความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อลาย นอกจากนี้ช่วยในการสลายไขมันมากกว่าการออกกำลังกายเพียงชนิดใดชนิดหนึ่ง²⁴

8. บทสรุป (conclusion)

ภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อย (sarcopenic obesity) เป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญและพบมากขึ้นในกลุ่มผู้สูงอายุ พยาธิสภาพของภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อยได้แก่ การเปลี่ยนแปลงคุณภาพและองค์ประกอบของกล้ามเนื้อและไขมันตามอายุที่มากขึ้น การเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมนและสารอนุมูลอิสระ การเปลี่ยนแปลงกระบวนการอักเสบ เกณฑ์การคัดกรองและการวินิจฉัยภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อยในผู้สูงอายุ โดยการประเมินการตรวจการทำงานของกล้ามเนื้อ ในแง่ของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและการประเมินสมรรถภาพของร่างกาย ร่วมกับการประเมินองค์ประกอบของร่างกายทั้งมวลกล้ามเนื้อและปริมาณไขมัน การรักษาภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อยในผู้สูงอายุเน้นการรักษาแบบไม่ใช้ยาได้แก่ การให้โภชนาการอย่างเหมาะสมร่วมกับการออกกำลังกายแบบผสมผสาน คือการออกกำลังกายชนิดแอโรบิก (aerobic exercise) ร่วมกับการออกกำลังกายชนิดสร้างมวลกล้ามเนื้อ (resistance exercise) ขณะที่ในปัจจุบันการรักษาภาวะอ้วนร่วมกับมวลกล้ามเนื้อน้อยโดยการใช้ยา ยังไม่มีข้อมูลทางการศึกษาที่ชัดเจน

เอกสารอ้างอิง

1. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis - Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*. 2010;39:412-23.
2. Ng WL, Ng GK, Soo KL, Rohan K, Tai ZM, Lee CY, et al. Evaluating the concurrent validity of body mass index (BMI) in the identification of malnutrition in older hospital inpatients. *Clin Nutr*. 2019;38(5):2417-22.
3. Volkert D, Beck AM, Cederholm T, Cruz-Jentoft A, Goisser S, Hooper L, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition and hydration in geriatrics. *Clin Nutr*. 2019;38(1):10-47.
4. Donini LM, Busetto L, Bischoff SC, Cederholm T, Ballesteros-Pomar MD, Batsis JA, et al. Definition and diagnostic criteria for sarcopenic obesity: ESPEN and EASO consensus statement. *Obes Facts*. 2022;15(3):321-35.

5. Gao Q, Hu Z, Lin W, Tian H, He W, Cui Y. Global prevalence of sarcopenic obesity in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Clin Nutr.* 2021;40:4633-41.
6. Luo Y, Wang X, Wang H, Chen X. Prevalence of sarcopenic obesity in the older non-hospitalized population: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatr.* 2024;24:357.
7. Mitchell WK, Williams J, Atherton P, Larvin M, Lund J, Narici M. Sarcopenia, dynapenia, and the impact of advancing age on human skeletal muscle size and strength: a quantitative review. *Front Physiol.* 2012;3:260.
8. Larsson L, Degens H, Li M, Salvati L, Lee YI, Thompson W, et al. Sarcopenia: aging-related loss of muscle mass and function. *Physiol Rev.* 2019;99:427-511.
9. Kawai T, Autieri MV, Scalia R. Adipose tissue inflammation and metabolic dysfunction in obesity. *Am J Physiol Cell Physiol.* 2021;320:C375–C39.
10. Sakuma K, Yamaguchi A. Sarcopenic obesity and endocrinal adaptation with age. *Int J Endocrinol.* 2013;2013:204164.
11. Roberts SB, Dallal GE. Energy requirements and aging. *Public Health Nutr.* 2005;8(7A):1028-36.
12. Baek SJ, Nam GE, Han KD, Choi SW, Kim NH, Ryu S, et al. Sarcopenia and sarcopenic obesity and their association with dyslipidemia in Korean elderly men: the 2008-2010 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *J Endocrinol Invest.* 2014;37:247-60.
13. Hirani V, Naganathan V, Blyth F, Le Couteur DG, Seibel MJ, Waite LM, et al. Longitudinal associations between body composition, sarcopenic obesity and outcomes of frailty, disability, institutionalisation and mortality in community-dwelling older men: the Concord Health and Ageing in Men Project. *Age Ageing.* 2017;46:413-20.
14. Murawiak M, Czerniak U, Błaszczuk-Bebenek E, Filip R, Grochowska-Niedworok E, Lange E, et al. Sarcopenia, obesity, sarcopenic obesity and risk of poor nutritional status in Polish community-dwelling older people aged 60 years and over. *Nutrients.* 2022;14:2889.
15. Tian S, Xu Y. Association of sarcopenic obesity with the risk of all-cause mortality: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Geriatr Gerontol Int.* 2016;16(2):155-166.
16. Chen LK, Woo J, Assantachai P, Auyeung TW, Chou MY, Iijima K, et al. Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 consensus update on sarcopenia diagnosis and treatment. *J Am Med Dir Assoc.* 2020;21(3):300-307.e2.
17. Samsen M, Suwanwela NC, Tangwongchai S, Thavornpitak Y, Suwanwela N. Appropriate body mass index and waist circumference cutoffs for middle and older age group in Thailand: data of 19,621 participants from Thai Epidemiologic Stroke (TES) Study. *J Med Assoc Thai.* 2012;95:9.
18. Champaiboon J, Petchlorlian A, Manasvanich BA, Ubonsutvanich N, Jitpugdee W, Kittiskulnam P, et al. Calf circumference as a screening tool for low skeletal muscle mass: Cut-off values in independent Thai older adults. *BMC Geriatr.* 2023;23(1):826.
19. Akarapornkailert P, Tantivitayatan K, Suriyaamporn V, Sirikulchayanonta C, Supaungsombat C, Noppakun K, et al. Validation of the Thai version of SARC-F, MSRA-7, and MSRA-5 questionnaires compared to AWGS 2019 and sarcopenia risks in older patients at a medical outpatient clinic. *Osteoporos Sarcopenia.* 2020;6(4):205-211.
20. Abiri B, Zhang Z, Wirth MD, Shivappa N, Hebert JR. The Implication on the Prevention and Improvement of Age-related Sarcopenic Obesity: A Systematic Review. *J Nutr Health Aging.* 2024;27(10):842-52.

21. Devries MC, McGlory C, Bolster DR, Kamil A, Rahn M, Harkness L, et al. Protein leucine content is a determinant of shorter- and longer-term muscle protein synthetic responses at rest and following resistance exercise in healthy older women: a randomized, controlled trial. *Am J Clin Nutr.* 2018;107:217-26.
22. El Hajj C, Fares S, Chardigny JM, Boirie Y, Walrand S. Vitamin D supplementation and muscle strength in pre-sarcopenic elderly Lebanese people: a randomized controlled trial. *Arch Osteoporos.* 2018;14:4.
23. Chen HT, Chung YC, Chen YJ, Ho SY, Wu HJ. Effects of different types of exercise on body composition, muscle strength, and IGF-1 in the elderly with sarcopenic obesity. *J Am Geriatr Soc.* 2017;65:827-32.
24. Villareal DT, Aguirre L, Gurney AB, Waters DL, Sinacore DR, Colombo E, et al. Aerobic or resistance exercise, or both, in dieting obese older adults. *N Engl J Med.* 2017;376:1943-55.

บทความพิเศษ

หลักการพื้นฐานในการประเมินรอยโรค เนื้องอกกระดูกจากภาพ

รังสีวิทยา (FUNDAMENTAL CONCEPT IN THE RADIOLOGICAL EVALUATION OF BONE TUMORS)

ตุลดา วิริยะนุเคราะห์

กองรังสีกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้าและ ภาควิหารังสีวิทยา วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

บทนำ (Introduction)

การจำแนกประเภทของเนื้องอกกระดูกตามองค์การอนามัยโลก (WHO) ซึ่งครอบคลุมเนื้องอกกระดูก ชนิดต่าง ๆ กว่า 60 ชนิด มีการนำเสนอการจำแนกที่หลากหลายทั้งในด้านทางพยาธิวิทยาและภาพเอกซเรย์กระดูก¹ ถึงแม้ว่าในปัจจุบัน ด้วยการพัฒนาเทคโนโลยีในการตรวจวินิจฉัยโรคทางกระดูกและข้อ สามารถใช้ภาพจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในการประเมินความรุนแรงของรอยโรคเนื้องอกกระดูกได้เป็นอย่างดีและเป็นที่ยอมรับแล้ว² แต่ความสำคัญของการใช้ภาพเอกซเรย์ ยังคงมีความสำคัญอยู่เพราะสามารถตรวจวินิจฉัยได้ตั้งแต่หน่วยให้การรักษาระดับปฐมภูมิ ดังนั้นเนื้อหาของบทความพิเศษวิชานี้ จะเน้นที่การแปลผลภาพเอกซเรย์โดยส่วนแรกจะกล่าวถึงหลักการพื้นฐานที่สำคัญในการวิเคราะห์รอยโรคในกระดูกจากภาพเอกซเรย์ และส่วนที่สองเป็นการแปลผลภาพเอกซเรย์ ตัวอย่างเคสผู้ป่วยโรคเนื้องอกกระดูก ซึ่งเมื่อทำการประเมินอย่างถูกต้องตามขั้นตอนแล้ว สามารถทำการวินิจฉัยได้ หรือให้การวินิจฉัยแยกโรคได้อย่างมั่นใจตามหลักการทางรังสีวิทยา

เวชสารแพทย์ทหารบก 2568;78(1):63-72.

ได้รับต้นฉบับ 27 สิงหาคม 2567 แก้ไขบทความ 21 มีนาคม 2568 รับลงตีพิมพ์ 25 มีนาคม 2568

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ ตูลดา วิริยะนุเคราะห์กองรังสีกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้าและ ภาควิหารังสีวิทยา วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

หลักการพื้นฐานในการประเมินเนื้องอกกระดูกจากภาพรังสี³ (Fundamental concept in the radiological evaluation of bone Tumors)

1. ขั้นตอนการประเมินความรุนแรงของรอยโรค (Aggressiveness evaluation) ซึ่งเป็นการประเมินตามลำดับจากภายในออกมาภายนอก (Inside out) ประกอบด้วย

- 1.1 รูปแบบการทำลายกระดูก (Pattern of bone destruction)
- 1.2 การเปลี่ยนแปลง/การทำลายกระดูกชั้นนอก (Cortical change/destruction)
- 1.3 การตอบสนองของเยื่อหุ้มกระดูก (Periosteal reaction)
- 1.4 ก้อนเนื้อเยื่ออ่อนที่ยื่นออกมาภายนอกกระดูก (Soft tissue mass)

2. ขั้นตอนการวิเคราะห์หาสาเหตุของโรคจากลักษณะเฉพาะบางประการของเนื้องอกกระดูก (Characterization of bone tumor) ซึ่งประกอบด้วย

2.1 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเส้นใยร่างแหของกระดูกทั้งภายในและภายนอกจากรอยโรคของเนื้องอกกระดูก (Internal/External Trabeculation)

2.2 ชนิดของสารที่สร้างจากเซลล์เนื้องอกกระดูกที่ปรากฏบนภาพรังสี (Visible Tumor Matrix) และนำข้อมูลที่ได้รับไปวิเคราะห์ร่วมกับอายุของผู้ป่วยและตำแหน่งของรอยโรค เพื่อนำไปสู่การวินิจฉัยแยกโรค (Differential diagnosis) และการวินิจฉัยหรือการวินิจฉัยขั้นต้น (Provisional diagnosis) ต่อไป

ในขั้นตอนแรก เริ่มจากการประเมินความรุนแรงของรอยโรค (Aggressiveness evaluation) ทั้ง 4 ขั้นตอน โดยเริ่มจากภายในออกมาภายนอก จะสามารถบอกได้ว่ารอยโรคดังกล่าวมีลักษณะความรุนแรงน้อยหรือมากเพียงใด โดยมีลำดับขั้นตอนการประเมินดังนี้

1. รูปแบบการทำลายกระดูก (Pattern of bone destruction)

ภาพเอกซเรย์กระดูก ไม่ค่อยมีความไวในการตรวจพบการทำลายกระดูกที่มีปริมาณน้อย และคาดว่าต้องมีการทำลายของกระดูกปกติไปแล้วประมาณ 30% ถึง 50%⁴ ถึงจะสามารถระบุบริเวณ ที่มีการทำลายของกระดูกได้จากภาพเอกซเรย์ โดยรูปแบบการทำลายกระดูก (Pattern of bone destruction) ตามการแบ่งของ Modified Lodwick-Madewell Grading System สามารถแบ่งออกได้เป็น

ระบบการจัดรูปแบบการทำลายกระดูกของเนื้องอก ตาม Modified Lodwick-Madewell Grading system ⁵		
ระดับ (Grade)	คำอธิบาย (Description)	ความคิดเห็น (Comment)
1 A	กลุ่มที่มีรอยโรคขนาดใหญ่ มีขอบแข็ง หนาชัดเจน มีส่วนประกอบของแคลเซียมพอไว้ (Well-defined geographic osteolytic lesion with sclerotic rim)	รอยโรคที่เจริญเติบโตช้า โดยปกติมักเป็นเนื้องอกที่ไม่ร้ายแรง
1 B	กลุ่มที่มีรอยโรคขนาดใหญ่ มีขอบเขตชัดเจน แต่ไม่มีขอบแข็ง (Well-defined geographic osteolytic lesion with a sharp margin without sclerotic rim)	ส่วนใหญ่รอยโรคมักจะเนื้องอกที่ไม่ร้ายแรง แม้ว่าในการวินิจฉัยแยกโรค อาจรวมถึงการแพร่กระจายของมะเร็งไปที่กระดูก และมะเร็งเม็ดเลือดขาวชนิดมัยอิโลมา
2	กลุ่มที่มีรอยโรคขนาดใหญ่ มีขอบเขตไม่ชัดเจน (Geographic osteolytic lesion with partial or circumferential ill-defined margins)	สาเหตุส่วนใหญ่เป็นเนื้องอกที่ไม่ร้ายแรง แต่ในการวินิจฉัยแยกโรค ควรพิจารณาถึงความเป็นไปได้ของมะเร็งด้วย

ระบบการจัดรูปแบบการทำลายกระดูกของเนื้องอก ตาม Modified Lodwick-Madewell Grading system ⁵		
ระดับ (Grade)	คำอธิบาย (Description)	ความคิดเห็น (Comment)
3 A	การเปลี่ยนแปลงเฉพาะที่ของขอบรอยโรค การเปลี่ยนแปลงรูปแบบของขอบรอยโรค หรือการเกิดรอยเว้าในเยื่อหุ้มกระดูกภายในที่มากขึ้นเรื่อย ๆ จากการตรวจติดตามภาพถ่ายรังสีเอกซเรย์ต่อเนื่อง (Focal change in margin, changing margination, or progressive endosteal scalloping on serial radiographs)	การเปลี่ยนแปลงเฉพาะที่ หรือการเปลี่ยนแปลงเมื่อเวลาผ่านไป บ่งบอกถึงการเพิ่มขึ้นของกิจกรรมทางชีวภาพ และควรเพิ่มความสงสัยในการวินิจฉัยมะเร็งกระดูกมากขึ้น
3 B	รอยโรคขนาดกลางและขนาดเล็กผสมกัน คล้ายไปไม้ที่ถูกแมลงเจาะและ รอยโรคขนาดเล็กละเอียด (Moth-eaten and permeative patterns of osteolysis)	รูขนาดเล็กที่มีทั้งส่วนที่กระจายและกระจุกตัวอยู่ในกระดูก และรูเล็ก ๆ หลายรู ในกระดูกซึ่งค่อย ๆ จางหายไปจากบริเวณที่ผิดปกติ ไปสู่บริเวณที่ปกติ
3 C	รอยโรคที่ตรวจพบได้ยากจากภาพเอกซเรย์ (Radiographically occult)	ผลการตรวจทางรังสีวิทยาปกติหรือเกือบปกติ รอยโรคในกระดูกจะเห็นได้ในการตรวจวินิจฉัยขั้นสูงเช่น ภาพจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า MRI หรือการถ่ายภาพรังสีจากอนุภาคโพสิตรอน (PET)

2. การเปลี่ยนแปลงของกระดูกชั้นนอก (Cortical Changes)

กระดูกชั้นนอก (Cortex) ของกระดูกระยะยางค์แขนและขาที่มีความหนาที่สุดที่บริเวณกลางกระดูก (Diaphysis) และจะค่อย ๆ บางลงเมื่อไปถึงบริเวณส่วนปลายของกระดูก (Metaphysis และ Epiphysis) ไม่มีกระดูกชั้นนอกที่บริเวณผิวข้อที่ปกคลุมด้วยกระดูกอ่อน (Articular cartilage) การบางลงของกระดูกชั้นนอกจากภายใน (Endosteal cortical thinning) การบางลงจากภายในอาจมีลักษณะเป็นเส้นตรง (Linear) หรือรูปพระจันทร์ครึ่งเสี้ยว (Half-moon) การบางแบบเป็นกลีบ (Lobular thinning) มักพบที่บริเวณกลางกระดูก (Diaphysis) เรียกว่าการกัดเนื้อกระดูกชั้นนอกจากภายในทำให้มีลักษณะเป็นกลีบคล้ายพัด หรือเปลือกหอยเซลล์ (Endosteal scalloping) ซึ่งในกรณีที่มีการกัดเนื้อกระดูกชั้นนอกจากภายในลึกลงไปมากกว่า 2/3 ของความหนาของกระดูกชั้นนอกจะเรียกว่า Deep endosteal scalloping⁶ ซึ่งถือเป็นหนึ่งในลักษณะรอยโรคที่มีความรุนแรง ซึ่งมักพบในโรคมะเร็งกระดูกอ่อนชนิดคอนโดซาร์โคมา (Chondrosarcoma)

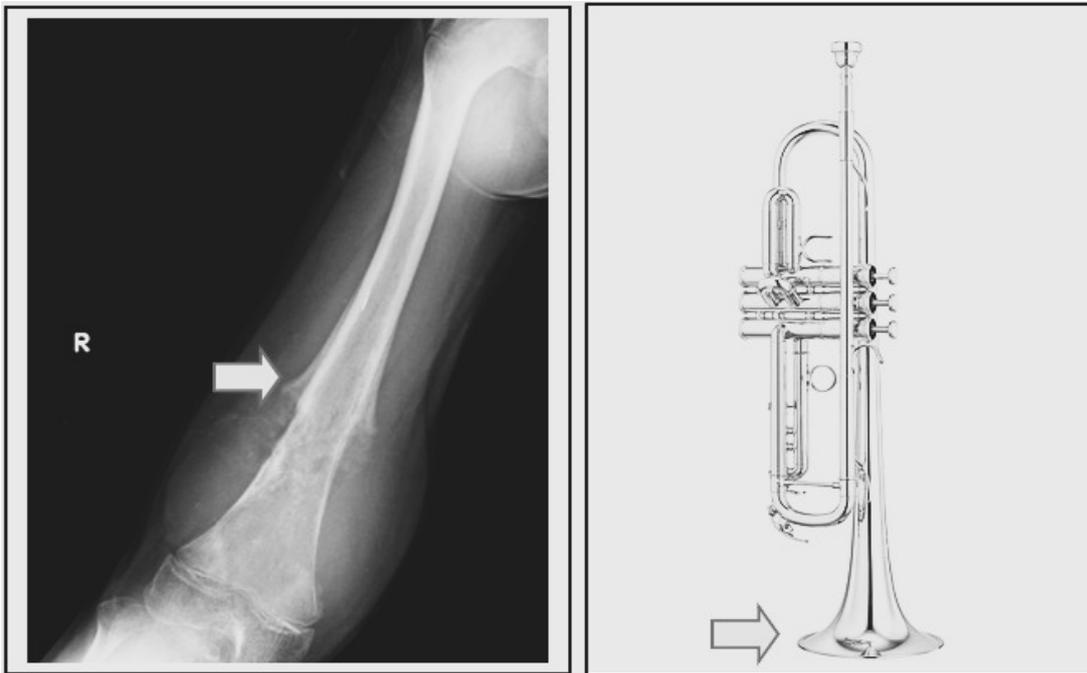
การทำลายกระดูกชั้นนอก (Cortical bone destruction) จากภาพเอกซเรย์ให้ความต่อเนื่องของเส้นสีขาวของกระดูกชั้นนอก (Cortical white line) ในภาวะปกติ จะต้องมียสีขาวสม่ำเสมอ

การสร้างกระดูกชั้นนอกใหม่ (Neocortex) หมายถึงกระดูกชั้นนอกเดิม ถูกแทนที่ด้วยกระดูกชั้นนอกใหม่ เช่น การโป่งพองออกของกระดูกชั้นนอก (Ballooned cortex) จากการที่มีรอยโรคบางชนิดอยู่ภายใน

3. Periosteal Reaction (การตอบสนองของเยื่อหุ้มกระดูก)

ลักษณะของปฏิกิริยาเยื่อหุ้มกระดูกที่เกี่ยวข้องกับเนื้องอกขึ้นอยู่กับวิธีการและช่วงเวลาของการสร้าง และเป็นมาตรการวัดความรุนแรงและระยะเวลาของกระบวนการทางพยาธิวิทยาที่เกิดขึ้น ปฏิกิริยาเหล่านี้ได้ถูกอธิบายไว้เป็นอย่างดีโดย Ragsdale⁷ และคณะ และสามารถแบ่งออกเป็นประเภทต่อเนื่อง (Continuous), ขาดช่วง (Interrupted), และซับซ้อน (Complex) สำหรับการตอบสนองของเยื่อหุ้มกระดูกแบบต่อเนื่อง (Continuous periosteal reaction) เป็นปฏิกิริยาการสร้างกระดูกใหม่เชื่อมกับกระดูกชั้นนอกที่มีอยู่เดิมแบบต่อเนื่อง โดยอาจเห็นเป็นการหนาตัวขึ้นของกระดูกชั้นนอก ซึ่งมักเกี่ยวข้องกับกระบวนการที่ไม่รุนแรง (Indolent,

benign processes) การสร้างกระดูกใหม่แบบต่อเนื่อง ที่มีกิจกรรมทางชีวภาพมากขึ้นคือการสร้างกระดูกใหม่ชั้นเดียว (Single lamella of new bone formation) ซึ่งมักเป็นกระบวนการที่ไม่รุนแรงเช่นกัน ปฏิกริยาเยื่อหุ้มกระดูกชนิดนี้สามารถพบได้ในกระบวนการต่าง ๆ เช่น กระดูกอักเสบติดเชื้อ (Osteomyelitis) หรือโรค Langerhans cell histiocytoma ในการตอบสนองของเยื่อหุ้มกระดูกที่รุนแรงมากขึ้น เช่น การสร้างกระดูกใหม่หลายชั้น (Multilamellated new bone formation) หรือการตอบสนองของเยื่อหุ้มกระดูกแบบหลายชั้นคล้ายหัวหอม (Onion skin periosteal reaction) ซึ่งเกิดจากมีการกระตุ้นการเจริญเติบโตของเยื่อหุ้มกระดูกซ้ำๆ และการสร้างกระดูกใหม่แบบเส้นคล้ายหนาม (Aggressive spiculated new bone formation) ซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องสงสัยเกี่ยวกับโรคมะเร็งกระดูก และเช่นเดียวกันกับการตอบสนองของเยื่อหุ้มกระดูกที่ขาดช่วง (Interrupted) หรือซับซ้อน (Complex) ทุกประเภท ตัวอย่างการตอบสนองของเยื่อหุ้มกระดูกที่ขาดช่วงชนิดหนึ่ง ที่ควรได้รับการกล่าวถึงเป็นพิเศษ คือ แบบที่ยกขึ้นเป็นมุมสามเหลี่ยมของคอดแมน (Codman angle)⁸ ซึ่ง Ernest Codman ได้อธิบายลักษณะนี้เป็นครั้งแรกในปีค.ศ. 1926 ว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงของเยื่อหุ้มกระดูกที่มีรูปร่างเหมือนทรัมเป็ต (Trumpet shape) ซึ่งล้อมรอบด้านบนของเนื้องอก ซึ่งในภาพเอกซเรย์จะเห็นเป็นพื้นที่สามเหลี่ยมที่ เยื่อหุ้มกระดูกยกตัวขึ้นจากการที่รอยโรคในกระดูกดันออกไปจากทางด้านในไปสู่ด้านนอก ซึ่งเป็นสัญญาณของการทำลายกระดูกอย่างรวดเร็วและรุนแรงในโรคมะเร็งกระดูก ซึ่งพบได้บ่อยในมะเร็งกระดูกชนิด ปฐมภูมิ (Primary bone tumor) ชนิดออสทีโอซาร์โคมา (Osteosarcoma)



ภาพที่ 1 มะเร็งกระดูกชนิดออสทีโอซาร์โคมา แสดงการตอบสนองของเยื่อหุ้มกระดูก (periosteal reaction) ชนิด Codman triangle ตรงบริเวณที่ลูกศรชี้ในภาพด้านซ้าย มีลักษณะคล้ายทรัมเป็ต (Trumpet shape) ภาพด้านขวา โดยอยู่เหนือบริเวณของรอยโรคที่ Metaphysis ของกระดูก Distal femur ด้วยความอนุเคราะห์ภาพจากฟิล์มการสอนรังสีวิทยากระดูกและข้อ (MSK Radiology) จาก ผศ.นพ.ปราโมทย์ ทานอุทิศ และ ผศ.พญ.ธีรนนท์ เลหาวิริยะกมล หน่วยรังสีวิทยากระดูกและข้อ ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

4. ก้อนของเนื้อเยื่ออ่อนจากภายในกระดูกที่ยื่นออกมาอยู่ภายนอกกระดูก (Soft tissue mass)

การพบของก้อนเนื้อเยื่ออ่อนจากภายในกระดูกออกมาอยู่ภายนอกกระดูก ออกมาในเนื้อเยื่อรอบ ๆ ข้างเคียง มักพบเกี่ยวข้องกับรอยโรคที่มีความรุนแรง เช่น มะเร็งกระดูก นอกจากนี้ยังพบได้ในการติดเชื้อกระดูก (Osteomyelitis) ก็อาจพบการอักเสบของเนื้อเยื่อรอบ ๆ หรือมีหนอง ทำให้ภาพเอกซเรย์มีลักษณะคล้ายก้อนได้ การแยกระหว่างสาเหตุของก้อนจากมะเร็งหรือการอักเสบติดเชื้อ ทำได้ยากจากภาพเอกซเรย์เพียงอย่างเดียว อาจต้องใช้ประวัติและการตรวจร่างกายมาร่วมพิจารณาด้วย

สำหรับการประเมินความรุนแรงของรอยโรค (Aggressiveness evaluation) ตามลำดับทั้ง 4 ข้อที่กล่าวมาแล้ว ได้แก่ รูปแบบการทำลายกระดูก (Pattern of bone destruction) การเปลี่ยนแปลง/การทำลายกระดูกชั้นนอก (Cortical change/destruction) การตอบสนองของเยื่อหุ้มกระดูก (Periosteal reaction) และก้อนของเนื้อเยื่อที่ออกมาอยู่ภายนอกกระดูก (Soft tissue mass) ถ้ามีหัวข้อใดหัวข้อหนึ่งถูกจัดอยู่ในกลุ่มที่มีความรุนแรงให้ถือว่าเป็นรอยโรคที่มีความรุนแรง (Aggressive bone lesion)

Tumor Matrix (สารที่สร้างจากเซลล์เนื้อกระดูก)

สารที่สร้างจากเซลล์เนื้อกระดูก (Tumor Matrix) เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ถูกหลั่งออกมาจากเซลล์เนื้อกระดูกและสะสมอยู่ในเซลล์เนื้อกระดูก ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการขยายตัวและการลุกลามของเนื้อกระดูก สารเหล่านี้ไม่เพียงแต่เป็นส่วนประกอบในโครงสร้างจุลภาคของเนื้อกระดูก แต่ยังมีอิทธิพลต่อการทำงานของเซลล์โดยรอบ รวมถึงกระตุ้นการเจริญเติบโตและการแพร่กระจายอีกด้วย สารที่สร้างจากเซลล์เนื้อกระดูก (Tumor matrix) ซึ่งสามารถตรวจพบได้จากภาพทางรังสีวิทยาสามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่

1. สารที่สร้างออกมาคล้ายเนื้อกระดูก (Osseous Matrix) โดยอาศัยเซลล์ที่เรียกว่า Osteoblast ซึ่งทำหน้าที่ในการสร้าง Osteoid matrix ทำให้รอยโรคมีลักษณะสีขาวทึบเหมือนงาช้าง (Ivory-like) หรือสีขาวเป็นกลุ่มจางคล้ายก้อนเมฆ (Cloud-like) ซึ่งมักจะเห็นได้ดีที่สุดในมะเร็งกระดูกชนิดออสทีโอซาร์โคมา (Conventional osteosarcoma) แต่ยังสามารถเห็นได้ใน เนื้อกระดูกชนิดออสทีโอเบลาสโตมา (Osteoblastoma) และเนื้อกระดูกชนิดออสทีโอมา (Osteoma) นอกจากนี้ยังมี เนื้อกระดูกในกลุ่มเซลล์ที่พัฒนามาจาก Fibroblast ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการสร้าง Woven bone/ Fibrous bone/ Metaplastic ซึ่งเมื่อเป็นเนื้อกระดูกจะผลิตสารเรียกว่า Fibrous Matrix โดยสารนี้เป็นสารในกลุ่ม Osseous matrix เช่นเดียวกันซึ่งมีลักษณะที่ทึบรังสีน้อยกว่า Osteoid Matrix ในภาพรังสีจะเห็นคล้ายกระจกที่เป็นฝ้า หรือแก้วที่เป็นฝ้า (Ground glass matrix) ซึ่งพบได้ในโรค Fibrous Dysplasia

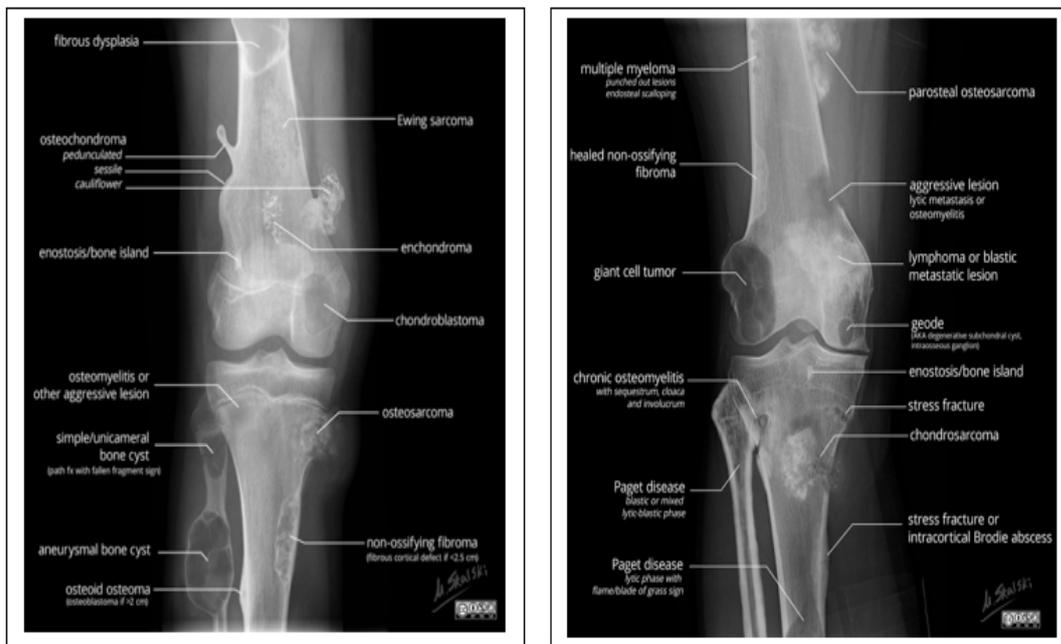
2. สารที่สร้างออกมาคล้ายกระดูกอ่อน (Cartilaginous Matrix) ในระหว่างการสร้างกระดูกปกติ แผ่นการเจริญเติบโตของกระดูกอ่อน (Cartilaginous physis) จะเกิดการสร้างกระดูกแบบเอ็นโดคอนดรอล (Endochondral ossification) เมื่อมีเซลล์เนื้อกระดูกของกระดูกอ่อน Cartilage tumor เนื้อกระดูกจะสร้างสารที่ออกมาคล้ายกระดูกอ่อน โดยกระบวนการแบบเอ็นโดคอนดรอลที่ไม่เป็นระเบียบ ซึ่งจะส่งผลให้เกิดรูปแบบการสร้างกระดูกอ่อนที่ไม่เป็นระเบียบนำไปสู่รูปแบบของสารที่สร้างออกมามีลักษณะเป็นวงแหวนและส่วนโค้ง (Ring and arc pattern) บริเวณที่มีการสร้างผิดปกติเป็นจุดขนาดเล็ก เรียกว่า Stipples บริเวณที่มีขนาดใหญ่และรวมกันจะเรียกว่า Floccules

3. สารที่สร้างออกมาจากเซลล์เนื้อกระดูกที่เสื่อมสภาพ หรือมีการตายของเซลล์ (Dystrophic Matrix) เป็นผลมาจากการสะสมแร่ธาตุในเนื้อเยื่อที่บาดเจ็บ เสื่อมสภาพหรือมีการตายของเซลล์ มักพบในเซลล์ไขมัน (Fat) หรือเซลล์ของเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Connective tissue) ลักษณะที่เห็นมักเป็นแนวหรือแผ่นที่มีความทึบรังสี (Patchy area)

of increased opacity) บนเงาของเนื้อเยื่อไขมัน เช่น เนื้องอกของไขมันในกระดูก (Intraosseous lipoma) หรือ ขอบของรอยโรคจากการขาดเลือดของกระดูก (Osteonecrotic area)

อายุของผู้ป่วยและตำแหน่งของรอยโรคในของกระดูก (Patient age and lesion location)

การวิเคราะห์ขอบเขตของรอยโรค (Analysis of lesion margin) และการตอบสนองของเยื่อหุ้มกระดูก (Periosteal reaction) ช่วยให้สามารถประเมินกิจกรรมทางชีวภาพได้ เมื่อสามารถระบุสารที่สร้างจากเซลล์เนื้องอกกระดูก (Tumor matrix) ก็จะสามารถระบุกลุ่มของเนื้องอกจากสาเหตุทางพยาธิวิทยาที่เฉพาะเจาะจงได้ อายุของผู้ป่วยและตำแหน่งของรอยโรคก็เป็นปัจจัยสำคัญในการวินิจฉัย เนื่องจากเนื้องอกกระดูกบางชนิด มีความชุกของโรคแตกต่างกันตามช่วงอายุ (Specific age groups) และตำแหน่งของรอยโรคตามแนวยาวและแนวขวางของกระดูก ซึ่งรอยโรคหลายชนิดจะมีกระจายตัวตามลักษณะตำแหน่งในกระดูกที่ค่อนข้างมีลักษณะเฉพาะ⁹ ซึ่งสามารถระบุได้อย่างน่าเชื่อถือในกระดูกที่มีความยาว (Long bone) เช่น กระดูกแขนหรือขา



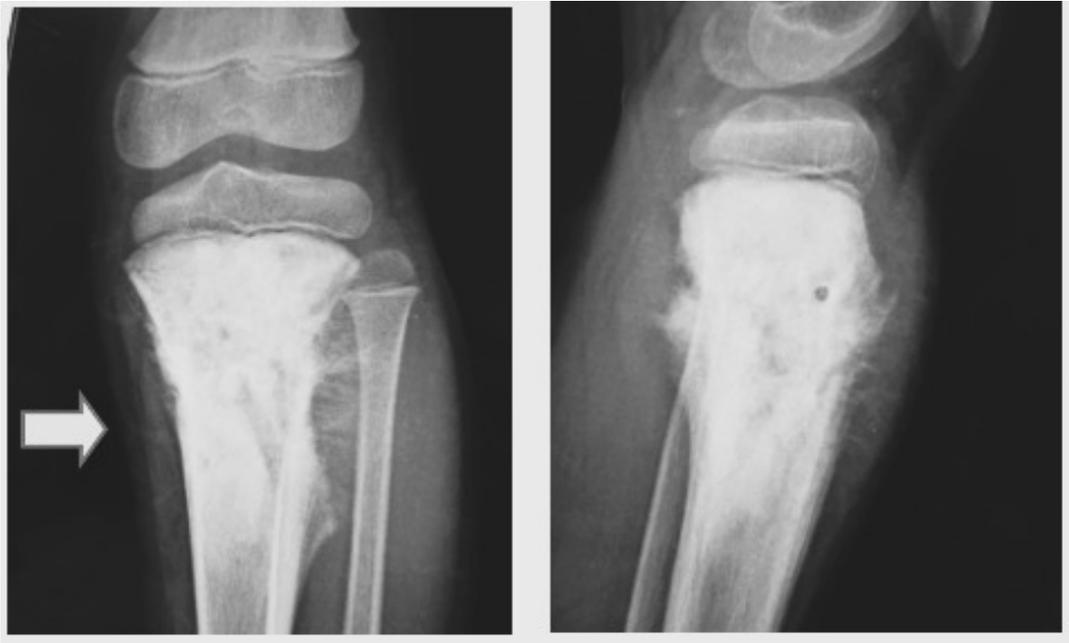
ภาพที่ 2 และ 3 แสดงตำแหน่งเนื้องอกและพยาธิสภาพของกระดูก (Bone tumor) ที่พบบ่อยตามตำแหน่ง (Location) ตามกระดูกแนวยาว (Long bone) ในกลุ่มผู้ป่วยที่อายุน้อยกว่า 30 ปี¹⁰ และอายุมากกว่า 30 ปี¹¹

นอกจากนี้การแบ่งตำแหน่งของรอยโรคในกระดูกตามแนวขวาง (Location in transverse plane) ก็มีประโยชน์ในการวินิจฉัยแยกโรคได้ โดยสามารถแบ่งได้เป็น 1. รอยโรคที่อยู่บริเวณกระดูกชั้นนอก (Cortical lesion) เช่น เนื้องอกกระดูกชนิด Osteoid osteoma 2. รอยโรคที่อยู่ด้านริมขิดขอบนอกของกระดูก (Eccentric location) เช่น เนื้องอกกระดูกชนิด Non ossifying fibroma (NOF) 3. รอยโรคที่อยู่บริเวณตรงกลางของกระดูก (Central location) เช่น มะเร็งกระดูกชนิดออสทีโอซาร์โคมา (Conventional Osteosarcoma) เป็นต้น

ขั้นตอนต่อไปนำข้อมูลจากที่ได้รับทั้งหมดมารวบรวมเพื่อนำไปสู่การวินิจฉัยแยกโรค หรือ การวินิจฉัยโรคกรณีได้ข้อมูลที่สำคัญเพียงพอ ดังตัวอย่างการประเมินรอยโรคเนื้องอกกระดูกจากภาพรังสีวิทยา

ตัวอย่างการประเมินรอยโรคเนื่องจากระดูจากภาพรังสีวิทยา

เด็กผู้ชายอายุ 9 ปี มีอาการปวดขาและเข้าซ้ำมากขึ้น 2 เดือน ก่อนมาโรงพยาบาล ตรวจภาพเอกซเรย์เข้าซ้ำด้าน AP และ Lateral พบดังภาพ



ภาพที่ 4 ภาพเอกซเรย์เข้าด้านซ้ำ AP และ Lateral view ของผู้ป่วยอายุ 9 ปี¹²

ตัวอย่างการอ่านและแปลผลเอกซเรย์

1. ขั้นตอนการประเมินความรุนแรงของรอยโรค (Aggressiveness evaluation) ซึ่งเป็นการประเมินตามลำดับจากด้านในออกมาด้านนอก เป็น Left Knee AP, Lateral Radiograph ประกอบด้วย

1.1 รูปแบบการทำลายกระดูก (Pattern of bone destruction) ตรงที่บริเวณลูกศรชี้จะพบรูปแบบการทำลายกระดูกแบบ Ill-defined geographic osteolytic lesion and moth-eaten osteolytic lesion จัดอยู่ในการทำลายกระดูกระดับ 2 และ 3B ตาม Modified Lodwick-Madewell Grading system ที่บริเวณ Metaphysis ของ Left Proximal tibia การประเมินรูปแบบการทำลายกระดูกให้ยึดตามจุดที่รุนแรงที่สุด (Most aggressive bone destruction area) ในผู้ป่วยรายนี้จึงพิจารณาเป็น 3B ตาม Modified Lodwick-Madewell Grading system

1.2 การเปลี่ยนแปลง/การทำลายกระดูกชั้นนอก (Cortical change/destruction) พบ Cortical destruction ชัดเจนทุกด้าน ทั้งทางด้านหน้า ด้านหลัง ด้านใน และด้านนอก

1.3 การตอบสนองของเยื่อหุ้มกระดูก (Periosteal reaction) มีการตอบสนองเยื่อหุ้มกระดูกแบบขาดช่วง (Interrupted) หลายชนิดได้แก่ Codman triangle, Spiculate, Sunburst and Sunray

1.4 ก้อนเนื้ออกที่ออกมาอยู่ภายนอกกระดูก (Soft tissue mass) จากภาพเอกซเรย์พบเงาของก้อนเนื้อเยื่ออ่อนและมีสารคล้ายเนื้อกระดูก (Osseous matrix) ยื่นออกมาภายนอกกระดูกตรวจพบชัดเจนทางด้านหน้า (Anterior) ด้านนอก (Lateral) และทางด้านหลัง (Posterior)

2. ขั้นตอนการวิเคราะห์หาสาเหตุของรอยโรคซึ่งประกอบด้วย

2.1 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเส้นใยร่างแหของกระดูกทั้งภายในและภายนอก (Internal/External Trabeculation) ไม่ต้องประเมิน Internal/ External trabeculation ในผู้ป่วยรายนี้ เนื่องจากรูปแบบการทำลายกระดูกแบบ Ill-defined geographic osteolytic lesion และ Moth eaten osteolytic lesion (การประเมินในหัวข้อนี้ใช้เฉพาะกับ Well-defined geographic osteolytic lesion)

2.2 สารที่สร้างจากเซลล์เนื้องอกกระดูก (Tumor Matrix) ในผู้ป่วยรายนี้สร้างสารที่สร้างออกมามากคล้ายเนื้อกระดูก (Osseous Matrix) ชนิด Osteoid Matrix ซึ่งมีทั้งส่วนที่สีขาวทึบคล้ายงาช้าง (Ivory-like) และกลุ่มสีขาวจางๆ คล้ายก้อนเมฆ (Cloud-like)

ขั้นตอนสุดท้ายสรุปข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลจากภาพเอกซเรย์เข้าของผู้ป่วยร่วมกับข้อมูลอายุ เป็นผู้ป่วยเด็กอายุ 9 ปี จึงสรุปได้ว่าเป็น เนื้องอกของกระดูกที่มีความรุนแรงตามการประเมินครบทั้ง 4 หัวข้อ ที่บริเวณ ส่วนต้นของกระดูกปลายขา (Proximal metaphysis of tibia) ช่างซ่ายและพบสารที่สร้างจากเซลล์เนื้องอกกระดูก (Visible tumor matrix) มีลักษณะเข้าได้กับสารคล้ายเนื้อกระดูกชนิด Osteoid matrix ทำให้รอยโรคมีลักษณะบางส่วนมีลักษณะสีขาวทึบ เหมือนงาช้าง (Ivory-like) หรือสีขาวเป็นกลุ่มจางคล้ายก้อนเมฆ (Cloud-like) และนำข้อมูลที่ได้รับไปวิเคราะห์ร่วมกับอายุของผู้ป่วยและตำแหน่งของรอยโรค การวินิจฉัยโรคขั้นต้นจากภาพเอกซเรย์ (Provisional Diagnosis) จึงนึกถึงเป็นมะเร็งกระดูกชนิดออสติโอซาร์โคมา (Osteosarcoma) ที่ส่วนต้นของกระดูกปลายขา (Proximal metaphysis of tibia) มากที่สุด และแจ้งผลการวินิจฉัยโรคขั้นต้นจากภาพเอกซเรย์นี้ เพื่อนำไปสู่กระบวนการรักษาผู้ป่วยให้แก่ทีมแพทย์ออร์โธปิดิกส์เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพิจารณารักษาผู้ป่วยต่อไป

สรุป (Summary)

การส่งตรวจวินิจฉัยด้วยภาพเอกซเรย์ในผู้ป่วยที่มีปัญหาสงสัยก้อนบริเวณกระดูก ถูกใช้เป็นวิธีแรกในการตรวจวินิจฉัย (1st modality) ต่อจากการตรวจร่างกาย ดังนั้นภาพเอกซเรย์ของเนื้องอกกระดูก ที่ได้รับการประเมินอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยการประเมินความรุนแรงของโรค 4 หัวข้อได้แก่ 1.รูปแบบการทำลายกระดูก (Pattern of bone destruction) 2.การเปลี่ยนแปลงหรือการทำลายกระดูกชั้นนอก (Cortical change/destruction) 3.การตอบสนองของเยื่อหุ้มกระดูก (Periosteal reaction) 4.เนื้อเยื่ออ่อนที่ยื่นออกไปนอกกระดูก (Soft tissue mass) ร่วมกับการประเมินลักษณะพิเศษเฉพาะบางประการของเนื้องอกกระดูกได้แก่ 1.การเปลี่ยนแปลงลักษณะของเส้นร่างแหภายในกระดูก (Trabecula) และ 2.สารที่เนื้องอกกระดูกสร้างขึ้นมาที่ปรากฏบนภาพเอกซเรย์ (Visible Tumor matrix) หลังจากนั้นรวบรวมข้อมูลทั้งหมด เพื่อนำมาสรุปเป็นการวินิจฉัยแยกโรค (Differential diagnosis) หรือการวินิจฉัยโรคขั้นต้น (Provisional diagnosis) จากภาพรังสีวิทยาได้ และใช้เป็นข้อมูลหลักประกอบในการวินิจฉัยและตรวจรักษาโรคเนื้องอกกระดูก ในผู้ป่วยได้เป็นอย่างดี

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอแสดงความขอบคุณอย่างสุดซึ้งต่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ปราโมทย์ ทานอุทิศ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงธีรนนท์ เลหาวิริยะกมล ที่เป็นทั้งแรงบันดาลใจและแบบอย่างของอาจารย์ผู้เปี่ยมด้วยความเมตตาและความรู้ ความทุ่มเทของท่านในการถ่ายทอดวิชาความรู้ช่วยให้ข้าพเจ้าเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในพื้นฐานรังสีวิทยากระดูกและข้อ และเป็นรากฐานสำคัญในการจัดทำบทความนี้ นอกจากนี้ข้าพเจ้ายังขอขอบคุณ

ทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการสนับสนุนและให้คำแนะนำตลอดกระบวนการเรียบเรียงบทความนี้ ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานเขียนชิ้นนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจ และเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาความรู้ทางวิชาการด้านรังสีวิทยาให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น

References

1. Choi JH, Ro JY. The 2020 WHO Classification of Tumors of Bone: An Updated Review. *Adv Anat Pathol.* 2021;28(3):119-38.
2. Tanutit P, Pakdee W, Laohawiriyakamol T, lamthanaporn K. Magnetic resonance imaging in differentiating between aggressive and non-aggressive bone tumors. *Acta Radiol.* 2023;64(2):625-37.
3. Bohndorf K, Anderson MW, Davies AM, Imhof H, Wörtler K. Imaging of bones and joints: A Concise, Multimodality Approach. Thieme Medical Publishers; 2016. p.256-65.
4. Resnick DL, Jacobson JA, Chung CB, Kransdorf MJ, Pathria MN. Resnick's bone and joint imaging. Elsevier; 2024. p.361-65.
5. Costelloe CM, Madewell JE. An Approach to Undiagnosed Bone Tumors. *Semin Ultrasound CT MR.* 2021;42(2):114-22.
6. Bernard S, Walker E, Raghavan M. An Approach to the Evaluation of Incidentally Identified Bone Lesions Encountered on Imaging Studies. *AJR Am J Roentgenol.* 2017;208(5):960-70.
7. Ragsdale BD, Madewell JE, Sweet DE. Radiologic and pathologic analysis of solitary bone lesions. Part II: periosteal reactions. *Radiol Clin North Am.* 1981;19(4):749-83.
8. Codman EA. The classic: registry of bone sarcoma: part I.--Twenty-five criteria for establishing the diagnosis of osteogenic sarcoma. part II.--Thirteen registered cases of "five year cures" analyzed according to these criteria. 1926. *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467(11):2771-82.
9. Miller TT. Bone tumors and tumorlike conditions: analysis with conventional radiography. *Radiology.* 2008;246(3):662-74.
10. Skalski M. Bone lesion differential diagnosis - illustrations. Case study [Internet]. Radiopaedia.org. [Cited 2024 June 26]. Available from : <https://doi.org/10.53347/rID-79247>
11. Skalski M. Bone lesion differential diagnosis - illustrations. Case study [Internet]. Radiopaedia.org. [Cited 2024 June 26]. Available from : <https://radiopaedia.org/cases/79247/studies/92261>
12. Naseem I, Osteogenic sarcoma. Case study [Internet]. Radiopaedia.org. [Cited 2024 April 1]. Available from : <https://doi.org/10.53347/rID-22814>

