



เวชสาร แพทย์ทหารบก Royal Thai Army Medical Journal

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

ปีที่ 77 ฉบับ 2 เมษายน-มิถุนายน 2567 • Vol. 77 No. 2 April-June 2024

บรรณาธิการแถลง 85
ศราวุธ จินดารัตน์

นิพนธ์ต้นฉบับ

ความชุกและปัจจัยเสี่ยงของภาวะขาดวิตามินดีในผู้ป่วย
คลินิกปฐมภูมิ โรงพยาบาลพระนั่งเกล้า 87
ญาณิฐา ชาญอนุรักษ์ กมลฉัตร จินตพัฒนากิจ และ
ธราธร ตุงศ์พันธ์

ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพอากาศในอาคารกับ
อัตราการระบายอากาศ ความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุ
อาคาร และระดับความพึงพอใจในผู้ใช้อาคารใหม่ 95
จันทิมา สาขามูละ วรกมล บุญโยธิน
ณัฐนารี เอมยงค์ สายศรัทธา นุ่มนวล และ
วันนี พันธุ์ประสิทธิ์

ความน่าเชื่อถือและความเที่ยงตรงของการทดสอบ
การเดิน 2 นาที ในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดบายพาส
หัวใจ 107
ภัทร มีสุขสบาย และ พศวีร์ ขวัญช่วย

การศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเสียชีวิตที่ 12 เดือนของ
ผู้ป่วยที่มีอายุตั้งแต่ 75 ปีที่นอนอยู่ในโรงพยาบาลที่ได้รับ
การวินิจฉัยภาวะหัวใจห้องบนสั่นพลิ้วครั้งแรกในกลุ่มที่
กินยาละลายลิ่มเลือดกับกลุ่มที่ไม่กินยาละลายลิ่มเลือด 119
ณรงค์ชัย วัฒนวงศ์วรรณ และ อาจบดินทร์ วินิจกุล

การพัฒนาโมดูลการเรียนรู้พิเศษของหลักสูตรแพทย์-
ศาสตรบัณฑิต ตามแนวคิดหลักสูตรแบบปรับเหมาะ 133
อนุพงษ์ กันธิวงศ์ งาม รังสินธุ์ และ อภิภา ปรัชญพฤทธิ

การพัฒนารูปแบบการพัฒนาการส่งเสริมสุขภาพช่องปาก
โดยใช้แอปพลิเคชันทันตกรรมครบวงจรในทหาร
ประจำการ กองทัพภาคที่ 3 149

อานันท์ จักรอศราพงศ์ และ ประภาเพ็ญ สุวรรณ
ความเชื่อถือและความแม่นยำของแบบประเมิน
อาการง่วงนอนของเด็กและวัยรุ่น (ESS-CHAD)
ในผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะหยุดหายใจขณะหลับ
จากการอดกั้น 167
ธัญญารัตน์ รัตน์โกเศศ เขมิกา สุตนาวา
ภริณี สุวรรณภักดี พรประภา จินตมาพร และ
รลสินทรา เจริญยิ่ง

บทความพิเศษ

กายวิภาคศาสตร์ของข้อสะโพก 179
ปิยาณี ศรียา และ ญาณินท์ ปลื้มอารมย์
ภาวะตาเขเข้าที่เป็นภายหลัง 187
วรพจน์ ศรีมานันท์

ปกิณกะ

การป้องกันการเกิดโรคหัวใจในวัยเด็ก 193
นัฐพร นาคนก
ถามตอบข้อควรรู้เรื่องยาแก้ไอแก้เสมหะ 199
กศม ภั้งคานนท์



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. มานะพล เล็กสกุล

ตุรกร / รูปเล่ม ฝ่ายศิลป์

พ.ต.หญิง ผ่องพรรณ นิพานิชย์
ร.ท. ชานนท์ นนทการ
ร.ท. คมกฤษ ปรากฏานนท์
ร.ท. ตฤณ เมืองสมบัติ
จ.ส.อ. กรกฏ มาตรงค์ศรี
จ.ส.อ. สมพงษ์ เกตุอำไพ
นาง ทองอ่อน เพ็งจันทร์

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. เกษม	ภิญโญชนม์
พล.ต. ชูลิทธิ	ศรีอุทโยภาส
พล.ต. เกรียงชัย	ประสงค์สุกาญจน์
พล.ต. ช่างโรจน์	เต็มอุดม
พล.ต.หญิง ปริญนันท์	จารุจินดา
พล.ต.หญิง ศิริจันทร์	งาทอง
พล.ต. ดุลิต	สถาวร
พล.ต. นครินทร์	คันสนยุทธ
พล.ต. รัฐวิญญู	วุฒิกัทรพิบูลย์
พล.ต. ธีรนันท์	ภุคคะ
พล.ต. ธวัชชัย	ศิลป์โยดม

ปลุมนบรรณาธิการ*

พ.ท. มจ.ดำแดงฤทธิ์ อากาศ

บรรณาธิการเกียรติคุณ*

พ.ท. ชม	ศรศักดิ์
พ.ท. ทิพย์	ผลโภค
พ.อ. สุชาติ	पालวัฒน์ไชย
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

พิมพ์ที่

กองบรรณาธิการ

บรรณาธิการ (Chief Editor)

พ.อ.พศ. ศรารุช จินดาร์ตน์
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.

อาจารย์ภาควิชาเวชศาสตร์ทหารและชุมชน 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.

กรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยขอนแก่น

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

สมาคมปรสิตวิทยาและอายุรศาสตร์เขตร้อนแห่งประเทศไทย

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

กุมารแพทย์ สำนักวิชาแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

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.

ผู้ทรงคุณวุฒิ กองทัพบก

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

หัวหน้าหน่วยโลหิตเด็ก กองกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

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

แพทย์ หน่วยโลหิตเด็ก กองกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

พ.อ. คทาภูธ ดิปรีชา

Col. Kathawoot Deepreecha, M.D.

พ.อ. วิริสสร วงศ์ศรีชนาลัย

Col. Virissom Wongsrichnalai, M.D.

พ.ท.หญิง สุภัทราภรณ์ กุลภา

Maj. Supattraphorn Kullapa

นพ. อดุลย์ บัณฑุกุล

Adul Bandhukul, M.D.

พญ.สุมลมาลย์ มนัสศิริวิทยา

Sumonmal Manassirivijthaya, M.D.

ผศ.ดร. รสสุคนธ์ วาริตสกุล

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. Viravarn 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.

รองผู้อำนวยการกองส่งเสริมสุขภาพและเวชกรรมป้องกัน
กรมแพทยทหารบก

อาจารย์ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บรรณรักษ์ กองวิทยาการ กรมแพทยทหารบก

นายกสมาคมโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย

อาจารย์ภาควิชาสูติศาสตร์และสูติเวชวิทยา วชิรพยาบาล

มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

อาจารย์ภาควิชาการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ วิทยาลัยสหราชอาณาจักร

แพทย์หัวหน้าแผนกศัลยกรรมกระดูกและข้อ โรงพยาบาลศูนย์นครปฐม

อาจารย์ภาควิชาทันตกรรมชุมชน คณะทันตแพทยศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหิดล

อาจารย์สาขาโลหิตวิทยา ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ รังสิต

อาจารย์ภาควิชาอายุรศาสตร์เขตร้อน คณะเวชศาสตร์เขตร้อน

มหาวิทยาลัยมหิดล

อาจารย์ภาควิชาเภสัชวิทยาและสรีรวิทยา คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย

อาจารย์กลุ่มวิชาชีวเภสัชศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

แพทย์ชำนาญการ กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม

กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข

ผู้ประสานงานกองบรรณาธิการ (Editorial Coordinator)

นางสาวปานศิริ รื่นแจ่ม

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

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>.

แบบฟอร์มส่งบทความลงตีพิมพ์ในเวชสารแพทย์ทหารบก

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

เรื่อง ส่งบทความและลายมือชื่อยินยอมของผู้พิมพ์
เรียน บรรณาธิการเวชสารแพทย์ทหารบก

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 ชื่อบัญชี มูลนิธิกรมแพทย์ทหารบก เลขที่ 928-2-00228-7 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 77 ฉบับที่ 2 เมษายน-มิถุนายน 2567

บรรณาธิการแถลง	85
ศราวุธ จินดารัตน์	

นิพนธ์ต้นฉบับ

- ความชุกและปัจจัยเสี่ยงของภาวะขาดวิตามินดีในผู้ป่วยคลินิกปฐมภูมิ โรงพยาบาลพระนั่งเกล้า.....87
 ญาณิฐา ชาญอนุรักษ์ กมลฉัตร จินตพัฒนากิจ และ ธราธร ดุรงค์พันธ์
- ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพอากาศในอาคารกับอัตราการระบายอากาศ ความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร และระดับความพึงพอใจในผู้ใช้อาคารใหม่.....95
 จันทิมา สาขามุละ วรกมล บุญโยธิน ญัฐนารี เอมยงค์ สายศรัทธา นุ่มนวล และ วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์
- ความน่าเชื่อถือและความเที่ยงตรงของการทดสอบการเดิน 2 นาที ในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดบายพาสหัวใจ..... 107
 ภัทร มีสุขสบาย และ พศวีร์ ขวัญช่วย
- การศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเสียชีวิตที่ 12 เดือนของผู้ป่วยที่มีอายุตั้งแต่ 75 ปีที่นอนอยู่ในโรงพยาบาลที่ได้รับการวินิจฉัยภาวะหัวใจห้องบนสั่นพลิ้วครั้งแรกในกลุ่มที่กินยาละลายลิ่มเลือดกับกลุ่มที่ไม่กินยาละลายลิ่มเลือด 119
 ณรงค์ชัย วัฒนวงศ์วรรณ และ อางจบดินทร์ วินิจกุล
- การพัฒนาโมดูลการเรียนรู้พิเศษของหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิต ตามแนวคิดหลักสูตรแบบปรับเหมาะ..... 133
 อนุพงษ์ กันธิวงศ์ งาม รังสินธุ์ และ อภิภา ปรัชญพฤทธิ์
- การพัฒนารูปแบบการพัฒนาการส่งเสริมสุขภาพช่องปาก โดยการใช้แอปพลิเคชันทันตกรรมครบวงจรในทหารประจำการ กองทัพอากาศที่ 3..... 149
 อานันท์ จักรอิศราพงศ์ และ ประภาเพ็ญ สุวรรณ
- ความเชื่อถือและความแม่นยำของแบบประเมินอาการง่วงนอนของเด็กและวัยรุ่น (ESS-CHAD) ในผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้น..... 167
 ชญญารัตน์ รัตน์โกเศศ เขมิกา สุตนาวา ภิริดี สุวรรณภักดี พรประภา จินตามพร และ รลีนทรา เจริญยิ่ง

บทความพื้นวิชา

- กายวิภาคศาสตร์ของข้อสะโพก..... 179
 ปิยาณี ศรียา และ ญาณินท์ ปลื้มอารมย์
- ภาวะตาเขเข้าที่เป็นภายหลัง 187
 วรพจน์ ศรีमानันท์

ปกิณกะ

- การป้องกันการเกิดโรคหัวใจในวัยเด็ก 193
 นัฐพร นาคนก
- ถามตอบข้อควรรู้เรื่องยาแก้แอสเบ 199
 กศม ภั้งคานนท์

Contents

Royal Thai Army Medical Journal, Vol. 77 No. 1 January-March 2024

Editor's Message.....	85
Sarawut Jindarat	

Original Articles

- The prevalence and factors associated with vitamin D deficiency among patients at the primary clinic of Pranangkla Hospital87
Yanitha Chananurak, Kamonchat Jintapattanakit, and Tharathorn Durongbhandhu
- The relationship between indoor air quality and ventilation rate, the prevalence of sick building syndrome, and occupants' satisfaction in new buildings95
Jantima Sakhamula, Vorakamol Boonyayothin, Natnaree Aimyong, Saisattha Noomnual and Wantanee Phanprasit
- Reliability and validity of a 2-minute walk test in coronary artery bypass graft patients 107
Phatra Meesuksabai and Photsawee Kwanchuay
- Effect of oral anti-coagulant on 12-month overall mortality rate in admitted elderly patient with newly diagnosed atrial fibrillation and atrial flutter..... 119
Narongchai Wattanawongwon and Arjbordin Winijkul
- Development of Special Study Module for Medical Curriculum based on Adaptive Curriculum Concept..... 133
Anupong Kantiwong, Ram Rangsin and Apipa Prachyapruit
- The development of oral health promotion model using comprehensive dental care application for army in the Thai Third Army Area 149
Arnun Jukisalapong and Prapapen Suwan
- The reliability and validity of the Thai version Epworth sleepiness scale for children and adolescents (ESS-CHAD) in pediatric obstructive sleep apnea 167
Thanyarat Ratanakoset, Khemika Khemakanok Sudnawa, Piradee Suwanpakdee, Pornprapa Chindamporn and Rasintra Jaroenyong

Literature review

- **Anatomy of Hip Joint** 179
Piyanee Sriya and Yanin Plumarom
- **Acquired comitant esotropia** 187
Worapot Srimanan

Miscellaneous

- **Preventive Cardiology in Childhood** 193
Nutthaporn Narknok
- **Q&A: What should we know about anti-inflammatory drugs** 199
Kasom Bhangnanda

บรรณาธิการแถลง

สวัสดิ์ศรีรับท่านผู้อ่านทุกท่าน พบกับ “เวชสารแพทย์ทหารบก” ฉบับที่สองของปีที่ 77 (เม.ย.-มิ.ย. 2567) ซึ่งมีเนื้อหาในเล่มประกอบด้วยบทความที่มีความทันสมัยน่าสนใจ จำนวน 11 เรื่อง โดยแบ่งเป็นนิพนธ์ต้นฉบับจำนวน 7 เรื่อง ได้แก่ ความชุกและปัจจัยเสี่ยงของภาวะขาดวิตามินดีในผู้ป่วยคลินิกปฐมภูมิ ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพอากาศในอาคารกับอัตราการระบายอากาศความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร และระดับความพึงพอใจในผู้ใช้อาคารใหม่ ความน่าเชื่อถือและความเที่ยงตรงของการทดสอบการเดิน 2 นาที ในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดบายพาสหัวใจ การศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเสียชีวิตที่ 12 เดือนของผู้ป่วยที่มีอายุตั้งแต่ 75 ปีที่นอนอยู่ในโรงพยาบาลที่ได้รับการวินิจฉัยภาวะหัวใจห้องบนสั่นพลิ้วครั้งแรกในกลุ่มที่กินยาละลายลิ่มเลือดกับกลุ่มที่ไม่กินยาละลายลิ่มเลือด การพัฒนาโมดูลการเรียนรู้พิเศษของหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิตตามแนวคิดหลักสูตรแบบปรับเหมาะ การพัฒนารูปแบบการพัฒนาการส่งเสริมสุขภาพช่องปาก โดยการใช้แอปพลิเคชันทันตกรรมครบวงจร ในทหารประจำการ กองทัพภาคที่ 3 และ The reliability and validity of the Thai version Epworth sleepiness scale for children and adolescents (ESS-CHAD) in pediatric obstructive sleep apnea บทความพื้นวิชาจำนวน 2 เรื่อง ได้แก่ กายวิภาคศาสตร์ของข้อสะโพก และภาวะตาเขเข้าที่เป็นภายหลัง และปฏิกณกะจำนวน 2 เรื่อง ได้แก่ การป้องกันการเกิดโรคหัวใจในวัยเด็ก และ ถามตอบเรื่องการรู้ยาแก้ไอเสบ

ขอเรียนให้ผู้นิพนธ์และผู้อ่านทราบว่าบทความที่ตีพิมพ์ในเวชสารแพทย์ทหารบกทั้งหมดได้ผ่านการพิจารณาจากผู้ประเมินที่มีความเชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับบทความ (peer review) จำนวนอย่างน้อย 3 ท่าน โดยข้อมูลของผู้ประเมินและผู้นิพนธ์จะไม่ถูกเปิดเผย (double-blind peer review) ซึ่งสอดคล้องกับประกาศ ก.พ.อ. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการ พ.ศ. 2564 ทั้งนี้ขอเชิญชวน 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.pcm.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

ความชุกและปัจจัยเสี่ยงของภาวะขาดวิตามินดีในผู้ป่วยคลินิกปฐมภูมิ โรงพยาบาลพระนั่งเกล้า

ญาณิฐา ชาญอนุรักษ์¹ กมลฉัตร จินตพัฒนากิจ¹ และ ธารธร ดุรงค์พันธ์²
¹โรงพยาบาลพระนั่งเกล้า ²โรงพยาบาลชลบุรี

บทคัดย่อ

บทนำ วิตามินดี มีหน้าที่ในการควบคุมเมตาบอลิซึมของแคลเซียมและฟอสเฟต นอกจากนี้ยังพบว่ามีความสัมพันธ์ต่อภาวะอื่น เช่น โรคหัวใจ โรคกระดูก และ โรคไม่ติดต่อเรื้อรังอีกด้วย การศึกษาในต่างประเทศพบว่ายังมีผู้ป่วยโรคไม่ติดต่อเรื้อรังในคลินิกปฐมภูมิยังมีภาวะขาดวิตามินดีจำนวนมาก การศึกษาถึงขนาดปัญหาในคลินิกปฐมภูมิในประเทศไทย จะทำให้สามารถวางแผนเพื่อป้องกันการเกิดโรคในผู้ป่วยกลุ่มนี้อย่างมีประสิทธิภาพได้ **วัตถุประสงค์** เพื่อศึกษาความชุกและปัจจัยเสี่ยงของภาวะขาดวิตามินดี ในผู้ป่วย คลินิกปฐมภูมิ **วิธีการศึกษา** การศึกษาแบบภาคตัดขวาง ในผู้ป่วยในคลินิกปฐมภูมิ โรงพยาบาลพระนั่งเกล้า ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ถึง 31 ธันวาคม 2565 ข้อมูลของผู้ป่วยจำนวน 514 ราย และระดับวิตามินดีที่ตรวจในเวลาดังกล่าวจะถูกรวบรวมและวิเคราะห์ เพื่อหาความชุกและปัจจัยของผู้ป่วยที่เกี่ยวข้องกับภาวะขาดวิตามินดี โดยใช้สถิติการถดถอยโลจิสติก ของ โปรแกรม STATA เวอร์ชัน 14 **ผลการศึกษา** ผู้ป่วย ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุเฉลี่ย 62.42 ปี โรคที่พบได้บ่อย คือ โรคไขมันในเลือดสูง ผู้ป่วยมีความชุกของภาวะพร่องและขาดวิตามินดี คิดเป็นร้อยละ 46.69 และ 34.24 ตามลำดับ ผู้ป่วยความดันโลหิตสูง มีโอกาสต่ำกว่าที่จะพบภาวะขาดวิตามินดี โดยมี Odds ratio 0.53 เท่า **สรุป** ผู้ป่วยโรคไม่ติดต่อเรื้อรังในคลินิกปฐมภูมิมีความชุกของ ภาวะพร่องและขาดวิตามินดีสูง จึงควรมีแผนที่มีประสิทธิภาพเพื่อค้นหาและให้การรักษาที่เหมาะสมแก่ผู้ป่วยกลุ่มนี้

คำสำคัญ: ● ภาวะขาดวิตามินดี ● โรคไม่ติดต่อเรื้อรัง ● คลินิกปฐมภูมิ

เวชสารแพทย์ทหารบก 2567;77(2):87-94.

ได้รับต้นฉบับ 3 สิงหาคม 2566 แก้ไขบทความ 5 พฤษภาคม 2567 รับลงตีพิมพ์ 14 มิถุนายน 2567

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ แพทย์หญิงญาณิฐา ชาญอนุรักษ์ โรงพยาบาลพระนั่งเกล้า ถนนนนทบุรี ตำบลบางกระสอ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี 11000

Original article

The prevalence and factors associated with vitamin D deficiency among patients at the primary clinic of Pranangklae Hospital

Yanitha Chananurak¹, Kamonchat Jintapattanakit¹ and Tharathorn Durongbhandhu²

¹Pranangklae Hospital; ²Chonburi Hospital

Abstract:

Background: Vitamin D, in addition to its role in controlling calcium and phosphate, plays an important role in the treatment of cardiovascular disease, cancer, and non-communicable diseases (NCDs). Previous studies conducted abroad have revealed a high prevalence of vitamin D deficiency in patients attending primary care clinics. Estimating the magnitude of this problem in Thai primary care clinics can help develop appropriate support plans for affected individuals. **Objective:** This study aimed to investigate the prevalence and factors associated with vitamin D deficiency in patients attending primary care clinics. **Methods:** A cross-sectional study was conducted at Pranangklae Hospital's primary care clinic from 1st January to 31st December 2022. Data on the vitamin D level of 514 patients were collected and analyzed using multiple logistic regression in STATA version 14. **Results:** Most of the patients were female, with an average age of 62.42 years, and dyslipidemia was the most common diagnosis. The prevalence of vitamin D insufficiency and deficiency was 46.69% and 34.24%, respectively. Hypertensive patients had a lower likelihood of vitamin D deficiency, with an odds ratio of 0.53. **Conclusion:** The study highlights a high prevalence of vitamin D insufficiency and deficiency among primary care clinic patients. Effective strategies are needed to identify and provide appropriate treatment for these conditions.

Keywords: ● Vitamin D deficiency ● Non-communicable disease ● Primary care clinic

RTA Med J 2024;77(2):87-94.

Received 3 August 2023 Corrected 5 May 2024 Accepted 14 June 2024

Correspondence should be addressed to Yanitha Chananurak, M.D., Pranangklae Hospital, Nontaburi

บทนำ

วิตามินดี (Vitamin D) นอกจากจะมีบทบาทในการควบคุมเมตาบอลิซึมของแคลเซียมและฟอสเฟต¹ ยังพบว่ามีบทบาทสำคัญต่อภาวะการเจ็บป่วยอื่น เช่น ในโรคกระดูกพรุน โรคหัวใจและหลอดเลือดและโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง^{2,3} องค์การ World Health Initiative ได้ตีพิมพ์งานวิจัยในปี 2006 ที่กล่าวถึง กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่ได้รับวิตามินดีเสริมในระดับที่กำหนดในการศึกษา และพบว่าเมื่ออัตราการลดลงของมวลกระดูกที่เอวลดลง 18-20 และมวลกระดูกที่คอลดลง 14⁴ Manson และคณะแนะนำให้วิตามินดีเสริมในผู้ป่วยโรคหัวใจและหลอดเลือดที่มีภาวะการพร่องวิตามินดี⁵ Mirhosseini และคณะทำ Meta-analysis พบว่าผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ได้รับวิตามินดีเสริมในขนาด 3,500 IU ต่อวัน มีการดื้ออินซูลินลดลง และควบคุมระดับน้ำตาลได้ดีขึ้น⁶ ประโยชน์ของการได้รับวิตามินดีจะยิ่งชัดเจนมากขึ้นในผู้ป่วยที่มีภาวะพร่องหรือขาดวิตามิน (Vitamin D insufficiency/deficiency)² จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่ายังมีภาวะขาดวิตามินดีในผู้ป่วยจำนวนมาก เช่น Gupta และคณะพบผู้ป่วยมะเร็งมักมีภาวะขาดวิตามินดี โดยมีความชุก ร้อยละ 20-80⁷ Kweder และคณะพบภาวะขาดวิตามินดีในผู้ป่วยสูงอายุ⁸ สำหรับผู้ป่วยในคลินิกปฐมภูมิ Bouloukaki และคณะ พบความชุกของ ภาวะพร่องวิตามินดีถึง 50.4% โดยภาวะนี้พบมากขึ้นในผู้ป่วยเพศหญิง โรคอ้วน และเป็นโรคความดันโลหิตสูง โดยผู้วิจัยเชื่อว่า เพศหญิง ที่เป็นโรคอ้วน มักมีลักษณะการดำเนินชีวิตประจำวันที่ทำให้ขาดวิตามินดี นอกจากนี้วิตามินดียังมีผลต่อฮอร์โมน Renin-angiotensin-aldosterone มีระดับสูงขึ้น จึงพบผู้ป่วยมีความดันโลหิตสูงได้บ่อยในผู้ป่วยที่มีภาวะขาดวิตามินดี⁹ แต่อย่างไรก็ตาม Lin และคณะ ไม่แนะนำให้เจาะระดับวิตามินดีสำหรับผู้ป่วยทุกรายในคลินิกปฐมภูมิ เนื่องจากจะเพิ่มงบประมาณในส่วนนี้เป็นจำนวนมาก¹⁰

จากที่กล่าวมาทั้งหมด จะพบได้ว่าภาวะขาดวิตามินดีอาจมีผลต่อการรักษาผู้ป่วยโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (Non-communicable disease: NCD) ซึ่งเป็นผู้ป่วยส่วนใหญ่ในคลินิกปฐมภูมิในประเทศไทยและการตรวจระดับวิตามินดีในผู้ป่วยกลุ่มนี้ยังไม่ได้ทำเป็นมาตรฐาน ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาความชุกและปัจจัยที่พบร่วมกับการขาดภาวะวิตามินดีในกลุ่มผู้ป่วยคลินิกปฐมภูมิ เพื่อจะได้ทราบขนาดของปัญหาและวางแผนเพื่อแก้ไขปัญหานี้ต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความชุกและปัจจัยเสี่ยงของภาวะขาดวิตามินดี ในผู้ป่วย คลินิกปฐมภูมิ

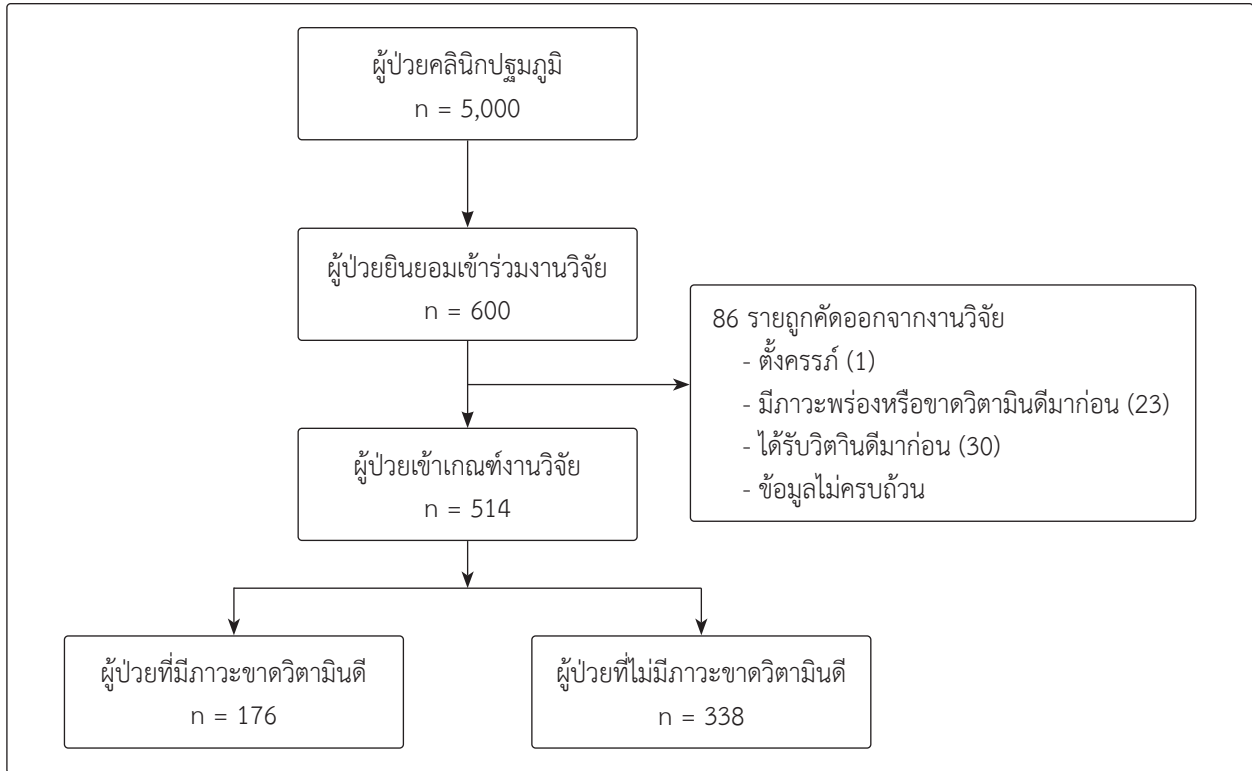
วิธีการศึกษา

รูปแบบการวิจัย เป็นการศึกษาระบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional study) ประชากรและกลุ่มตัวอย่างได้แก่ ข้อมูลผู้ป่วย ที่มาใช้บริการในคลินิกปฐมภูมิ โรงพยาบาลพระนั่งเกล้า และได้รับการตรวจวิตามินดีตามข้อแนะนำของสมาคมต่อมไร้ท่อแห่งประเทศไทย¹¹ โดยเริ่มเก็บข้อมูลตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ถึง 31 ธันวาคม 2565

เกณฑ์คัดเข้า ได้แก่ ผู้ป่วยอายุมากกว่า 15 ปี ที่ได้รับการวินิจฉัยโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง ได้แก่ โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคไขมันในเลือดสูง โรคไตเสื่อมเรื้อรังระยะเริ่มต้น (stage 1 และ 2) โรคหัวใจและหลอดเลือด และโรคหลอดเลือดสมอง เกณฑ์คัดออก ได้แก่ ผู้ป่วยตั้งครรภ์และผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะพร่องหรือขาดวิตามินดีแล้ว หรือกำลังได้รับการรักษาด้วยวิตามินดีก่อนหน้าการศึกษาแล้ว (ภาพที่ 1)

คำนวณขนาดตัวอย่าง ด้วยวิธีของ Cochran¹² โดยประมาณความชุกของผู้ป่วยภาวะขาดวิตามินดี ประมาณ 0.4 กำหนดความคลาดเคลื่อนที่ 0.04 ขนาดของกลุ่มตัวอย่างในกรณีที่ไม่นับจำนวนประชากร คือ 577 ราย เมื่อผู้ป่วยในคลินิกปฐมภูมิโรงพยาบาลพระนั่งเกล้า เฉลี่ยปีละ 5,000 ราย จะได้กลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้จำนวน 514 ราย (ภาพที่ 2)

แบบบันทึกข้อมูล เป็นแบบเก็บข้อมูลจากฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้กับผู้ป่วยของโรงพยาบาลพระนั่งเกล้า โดยข้อมูลที่เก็บได้แก่ เพศ อายุ โรคประจำตัวของผู้ป่วย ได้แก่ โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคไขมันในเลือดสูง โรคไตเสื่อมระยะเริ่มต้น โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคหลอดเลือดสมอง และระดับวิตามินดี ซึ่งทำการเจาะเลือดจากบริเวณเส้นเลือด



ภาพที่ 1 Study flow

$$\frac{577}{1 + \frac{1.96^2 \times 0.4 \times (1 - 0.4)}{0.04^2 \times 5000}} = 514$$

ภาพที่ 2 การคำนวณขนาดตัวอย่างในงานวิจัย

คำของผู้ป่วย โดยนักเทคนิคการแพทย์ แผนกเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลพระนั่งเกล้า โดยเลือดที่ได้จะถูกส่งไปตรวจที่ห้องปฏิบัติการเทคนิคการแพทย์ โดยค่าที่ตรวจได้แก่ 25(OH)D ของ Abbot laboratories¹³ เนื่องจากเป็นระดับที่อยู่ในกระแสเลือดนานที่สุด โดยระดับวิตามินดี อ้างอิงจาก Endocrine Society ของประเทศสหรัฐอเมริกา ภาวะพร่องวิตามินดี (insufficiency level เมื่อ ระดับ 25(OH)D น้อยกว่า 30 ng/mL) และ ภาวะขาดวิตามินดี (Deficiency level เมื่อระดับ 25(OH)D น้อยกว่า 20 ng/mL)¹⁴

วิธีการเก็บข้อมูล

เก็บข้อมูลโดยแพทย์เวชศาสตร์ครอบครัวและแพทย์เวชปฏิบัติทั่วไป ที่ปฏิบัติงานประจำคลินิกปฐมภูมิ โรงพยาบาลพระนั่งเกล้า งานวิจัยนี้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลพระนั่งเกล้า หมายเลข PE6626

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จะถูกวิเคราะห์ด้วย โปรแกรม STATA เวอร์ชัน 14 (Licensed software: serial number 501406246892) ข้อมูลต่อเนื่องจะถูกวิเคราะห์ด้วยสถิติ Student’s test หรือ Mann Whitney U test ขึ้นกับลักษณะการกระจายของข้อมูล ข้อมูลเชิงกลุ่มจะถูกวิเคราะห์ด้วย Chi-squared test แสดงความชุกของภาวะขาดวิตามินดีในรูปของร้อยละ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่พบในผู้ป่วยและภาวะการขาดวิตามินดี ด้วยสถิติถดถอยโลจิสติกแบบตัวแปรเดียว (univariate logistic regression) โดยตัวแปรที่มีค่า p-value ที่ 0.1 เพื่อนำไปวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกแบบพหุปัจจัยและแสดงขนาดของความสัมพันธ์ด้วย Adjusted odds ratio โดยระดับนัยสำคัญทางสถิติในงานวิจัยนี้คือ <0.05

ผลการศึกษา

ผู้ป่วยเข้าเกณฑ์ในงานวิจัยนี้ทั้งหมด 514 ราย ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงร้อยละ 68.32 มีอายุตั้งแต่ 22 ถึง 93 ปี อายุเฉลี่ย 62.42 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 14.36 ปี ผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นโรคไขมันในเลือดสูงร้อยละ 65.18 ผู้ป่วยมีภาวะพร่องวิตามินดีร้อยละ 46.69 และมีภาวะขาดวิตามินดีร้อยละ 34.24 (ตารางที่ 1)

ผู้ป่วยที่มีภาวะขาดวิตามินดีเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ขาดวิตามินดี พบว่า มีลักษณะของ เพศ อายุ และโรคประจำตัวใกล้เคียงกัน ยกเว้นโรคความดันโลหิตสูงที่พบน้อยกว่าในกลุ่มที่มีภาวะขาดวิตามินดี (ตารางที่ 2) การวิเคราะห์ปัจจัยที่ความสัมพันธ์กับการขาดวิตามินดี ด้วยสถิติโลจิสติกแบบตัวแปรเดียว พบว่า ผู้ที่อายุมากกว่า 60 ปี และผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงอาจมีความสัมพันธ์กับการขาดวิตามินดี (ตารางที่ 3) และเมื่อวิเคราะห์ด้วยสถิติโลจิสติกแบบพหุปัจจัยพบว่าผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง พบภาวะขาดวิตามินดี ต่ำกว่า คิดเป็น Odds ratio 0.53 เท่า (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 1 ลักษณะทั่วไปของประชากรในการศึกษา

ปัจจัย	n (%) = 514 (100)
เพศ (n, %)	
ชาย	164 (31.68)
หญิง	350 (68.32)
อายุ (ปี, mean±SD)	62.42±14.36
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร ² , mean±SD)	25.00±4.40
โรคประจำตัวของผู้ป่วย	
เบาหวาน (n, %)	110 (21.40)
ความดันโลหิตสูง (n, %)	209 (40.66)
ไขมันในเลือดสูง (n, %)	335 (65.18)
โรคไตเรื้อรัง (n, %)	158 (30.74)
โรคหัวใจและหลอดเลือด (n, %)	5 (0.97)
โรคหลอดเลือดสมอง (n, %)	9 (1.75)
ระดับวิตามินดีในเลือด (ng/mL, n, %)	
เพียงพอ (Adequacy: 25(OH)D>30)	98 (19.07)
ภาวะพร่องวิตามินดี (Insufficiency: 25(OH)D 20-29.99)	240 (46.69)
ภาวะขาดวิตามินดี (Deficiency: 25(OH)D < 20)	176 (34.24)

ตารางที่ 2 ปัจจัยของประชากรแบ่งตามภาวะขาดวิตามินดี

	ภาวะขาดวิตามินดี n = 176 (34.24)	ไม่มีภาวะขาดวิตามินดี n = 338 (65.76)	p value
เพศชาย (n, %)	118 (31.05)	29 (34.5)	0.604
อายุ (ปี, mean±SD)	62.68±13.45	62.27±14.83	0.797
ดัชนีมวลกาย (กก./ม ² , mean±SD)	24.88±4.29	25.06±4.45	0.668
โรคเบาหวาน (n, %)	37 (21.02)	73 (21.60)	0.585
โรคความดันโลหิตสูง (n, %)	59 (33.52)	150 (44.38)	0.018
โรคไขมันในเลือดสูง (n, %)	113 (64.20)	222 (65.68)	0.770
โรคไตวายเรื้อรัง (n, %)	52 (29.55)	106 (31.36)	0.688
โรคหัวใจและหลอดเลือด (n, %)	2 (1.14)	3 (0.89)	1.000
โรคเส้นเลือดสมอง (n, %)	3 (1.70)	6 (1.78)	1.000

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกแบบตัวแปรเดียวสำหรับปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการขาดวิตามินดี

ปัจจัย	Odds ratio	95%CI		p-value
		lower	upper	
เพศหญิง	1.17	0.78	1.78	0.439
อายุมากกว่า 60 ปี	1.32	0.84	2.08	0.100
ดัชนีมวลกายเท่ากับหรือมากกว่า 30 กก./ม ²	0.66	0.38	1.15	0.146
โรคเบาหวาน	0.96	0.61	1.51	0.880
โรคความดันโลหิตสูง	0.63	0.43	0.92	0.018
โรคไขมันในเลือดสูง	0.93	0.64	1.37	0.739
โรคไตวายเรื้อรัง	0.92	0.62	1.37	0.672
โรคหัวใจและหลอดเลือด	1.28	0.21	7.75	0.786
โรคเส้นเลือดสมอง	0.96	0.24	3.88	0.954

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกแบบพหุปัจจัยสำหรับปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการขาดวิตามินดี

ปัจจัย	Adjusted Odds ratio	95%CI		p-value
		lower	upper	
โรคความดันโลหิตสูง	0.53	0.34	0.84	0.006
อายุมากกว่า 60 ปี	1.45	0.92	2.28	0.101

วิจารณ์และข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้พบว่า ความชุกของภาวะพร่องและขาดวิตามินดีของผู้ป่วยคลินิกปฐมภูมิ ยังอยู่ในระดับสูง เช่นเดียวกับในงานวิจัยของในปี 2014 Siwamogsatham และคณะ ทำการรวบรวมข้อมูล ระดับวิตามินดี ในประชากรไทยโดยทั่วไป พบว่าประชากรไทยในการศึกษามีวิตามินดีในร่างกายปริมาณที่เหมาะสมเพียงร้อยละ 30¹⁵ การศึกษาต่อมาของ Chaiyodsilp และคณะ ในปี 2015 และ Rajatnavin และคณะ ในปี 2019 ยังคงพบภาวะขาดวิตามินดีในประชากรทั่วไป ร้อยละ 30^{16,17} Charoenngam และคณะ พบภาวะขาดวิตามินดีในผู้ป่วยโรคไม่ติดต่อเรื้อรังในคลินิกของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยถึงร้อยละ 27.7 แม้ร้อยละ 20 ของผู้ป่วยดังกล่าวได้รับวิตามินดีเสริมอยู่แล้ว¹⁸ จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่าช่วงเวลาที่ผ่านมามีภาวะพร่องหรือขาดวิตามินดีในประชากรไทยไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้น อาจเป็นเพราะวิตามินดีมีกระบวนการผลิตหลักจากผิวหนังที่ได้รับแสงอัลตราไวโอเล็ต เมื่อผู้ป่วยมีการทำกิจกรรมกลางแจ้งน้อยลง ส่งผลให้ระดับวิตามินดีในเลือดต่ำกว่าปกติได้ง่าย และในอาหารเสริมก็มักมีปริมาณไม่เพียงพอ

ปัจจัยที่พบในผู้ป่วยที่มีภาวะขาดวิตามินดี ในการศึกษานี้ ได้แก่ กลุ่มผู้ป่วยที่ไม่เป็นโรคความดันโลหิตสูง ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาก่อนหน้านี้ โดย Scragg และคณะ ได้นำเสนอผลการศึกษาจาก NHANES III ซึ่งพบความสัมพันธ์ตรงกันข้ามระหว่างระดับวิตามินดีและความดันโลหิตของผู้ป่วยผิวขาว กลไกดังกล่าวเชื่อว่าเกิดจากวิตามินดี ส่งผลต่อการคลายตัวของกล้ามเนื้อเรียบที่ผนังหลอดเลือด ทำให้ผู้ป่วยที่มีระดับวิตามินดีในเลือดอยู่ในเกณฑ์ปกติจะมีระดับความโลหิตต่ำกว่า¹⁹ แต่ผลการศึกษานี้ คล้ายคลึงกับ งานวิจัยของ Akbari และคณะ ที่ทำในประชากรชาวอิหร่าน จึงสรุปได้ว่า เชื้อชาติและสีผิว อาจทำให้ผลต่อวิตามินดี ต่อระดับความดันโลหิตแตกต่างกัน²⁰ ในงานวิจัยของเราไม่พบความแตกต่างของภาวะพร่องหรือขาดวิตามินดี ในผู้ป่วยที่มีเพศและอายุที่แตกต่างกัน ซึ่งผู้วิจัยเชื่อว่าเกิดจากวิถีชีวิตเปลี่ยนไปในสังคมปัจจุบัน เช่น การทำกิจกรรมกลางแจ้งน้อยลง การใช้เวชภัณฑ์ป้องกันแดด การได้รับอาหารเสริมที่มีการใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

จุดเด่นของงานวิจัยนี้คือ เป็นงานวิจัยที่แรกในประเทศไทย ทำในผู้ป่วยคลินิกปฐมภูมิของโรงพยาบาลศูนย์ซึ่งเป็นตัวแทนที่เหมาะสมของผู้ป่วยในคลินิกปฐมภูมิในภูมิภาคอื่นในประเทศไทย นอกจากนี้ มีจำนวนผู้ป่วยในงานวิจัยค่อนข้างมาก ทำให้ความชุกที่ได้จากงานวิจัยมีความแม่นยำ ข้อดีของการศึกษานี้คือ เนื่องจากการเก็บข้อมูลจากเวชระเบียนผู้ป่วย ปัจจัยบางอย่างที่อาจมีผลต่อระดับวิตามินดี เช่น อาหาร ดัชนีมวลกาย ช่วงเวลาในการสัมผัสกับแสงแดด และการใช้ผลิตภัณฑ์ป้องกันแสงแดด ข้อมูลดังกล่าวจึงไม่สามารถหาได้ในงานวิจัยนี้ ต่อมาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะขาดวิตามินดี ไม่สามารถหาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ (causation relationship) ได้ และประเด็นสุดท้ายงานวิจัยไม่ได้แสดงผลของภาวะขาดวิตามินดี ต่อ ผลการรักษาโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง ซึ่งควรมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

วิตามินดีมีผลต่อผลการรักษาโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง โดยเฉพาะกลุ่มที่มีภาวะขาดวิตามินดี ผลของงานวิจัยนี้พบว่ามีความชุกของภาวะพร่องและขาดวิตามินดี สูงมากในผู้ป่วยกลุ่มดังกล่าว จึงสามารถนำไปวางแผนในการตรวจคัดกรองผู้ป่วยที่อาจมีความเสี่ยง โดยอาจเริ่มคัดกรองในกลุ่มผู้ป่วยสูงอายุ ที่ผลการรักษาโรคไม่ติดต่อเรื้อรังไม่ได้ตามเป้าหมาย เมื่อพบภาวะการพร่องหรือขาดวิตามินดีในผู้ป่วย การรักษาในระยะเริ่มต้นอาจเพิ่มผลสัมฤทธิ์ในการรักษาและคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยได้

สรุป

ผู้ป่วยในคลินิกปฐมภูมิมีความชุกของภาวะพร่องและขาดวิตามินดีเป็นสัดส่วนที่สูงมาก จึงควรมีแผนงานที่มีประสิทธิภาพเพื่อค้นหาและให้การรักษาที่เหมาะสมแก่ผู้ป่วยดังกล่าว

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณแพทย์และพยาบาลในคลินิกปฐมภูมิ โรงพยาบาลพระนั่งเกล้าทุกท่านสำหรับการช่วยเหลือเก็บข้อมูลในงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Chroenngam N, Shrivani A, Holick MF. Vitamin D for skeletal and non-skeletal health: what we should know. *J Clin Orthop Trauma*. 2019;10(6):1082-93.
2. Lopez AG, Kerlan V, Desailly R. Non-classical effects of vitamin D: Non-bone effects of vitamin D. *Ann Endocrinol*. 2021;82:43-51.
3. Álvarez-Mercado AI, Mesa MD, Gil Á. Vitamin D: Role in chronic and acute diseases. *Encyclopedia of Human Nutrition*. 2023:535-44.
4. Bolland MJ, Grey A, Gamble GD, Reid IR. Calcium and vitamin D supplements and health outcomes: a reanalysis of the Women Health's Initiative (WHI) limited-access data set1234. *Am J Clin Nutr*. 2011;94(4):1144-9.
5. Manson JE, Bassuk SS, Buring JE; VITAL Research Group. Principal results of the VITamin D and Omega-3 Trial (VITAL) and updated meta-analyses of relevant vitamin D trials. *J Steroid Biochem Mol Biol*. 2020;198:105522.
6. Mirhosseini N, Vatanparast H, Mazidi M, Kimball SM. Vitamin D Supplementation, Glycemic Control, and Insulin Resistance in Prediabetics: A Meta-Analysis. *J Endocr Soc*. 2018;2(7):687-709.
7. Gupta D, Vashi PG, Trukova K, Lis CG, Lammersfeld CA. Prevalence of serum vitamin D deficiency and insufficiency in cancer: Review of the epidemiological literature. *Exp Ther Med*. 2011;2(2):181-93.
8. Kweder H, Eidi H. Vitamin D deficiency in elderly: Risk factors and drugs impact on vitamin D status. *Avicenna J Med*. 2018;8(4):139-46.
9. Bouloukaki I, Markakis M, Pateli R, Lyronis I, Schiza S, Tsiligianni I. Vitamin D levels in primary care patients: correlations with clinical, seasonal, and quality-of-life parameters. *Fam Pract*. 2022;39(4):678-84.
10. Lin KW. Vitamin D Screening and Supplementation in Primary Care: Time to Curb Our Enthusiasm. *Am Fam Physician*. 2018;97(4):226-7. ■
11. Endocrine Society of Thailand. Recommendation of Vitamin D deficiency in Thailand [Internet]. 2017 [cited 1 Jan 2022]. Available from: <http://www.thaiendocrine.org/th/2017/10/16>.

12. Cochran WG. *Sampling Techniques*. 3rd Edition. New York: John Wiley & Sons; 1977
13. Abbot laboratories. *Architect 25-OH Vitamin D* [Internet]. [Cite 2022 Jan 1]. Available from: <https://www.illexmedical.com/files/download/1306390706e06Sh.pdf>.
14. Holick MF, Binkley NC, Bischoff-Ferrari HA, Gordon CM, Hanley DA, Heaney RP, et al. Endocrine Society. *Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline*. *J Clin Endocrinol Metab*. 2011;96(7):1911-30.
15. Siwamogsatham O, Ongphiphadhanakul B, Tangpricha V. *Vitamin D deficiency in Thailand*. *J Clin Transl Endocrinol*. 2014;2(1):48-9.
16. Chaiyodsilp S, Pureekul T, Srisuk Y, Euathanikkanon C. *A cross section study of vitamin D levels in Thai office worker*. *Bangkok Med J*. 2015;9:8-11
17. Rajatanavin N, Kanokrungeesee S, Aekplakorn W. *Vitamin D status in Thai dermatologists and working-age Thai population*. *J Dermatol*. 2019;46(3):206-12.
18. Charoenngam N, Srisussadaporn S. *Prevalence of inadequate vitamin D status in ambulatory Thai patients with cardioembolic disorder who had and had no vitamin D supplementation*. *J Med Assoc Thai*. 2018;101:739-52.
19. Scragg R, Sowers M, Bell C. *Serum 25-hydroxyvitamin D, ethnicity, and blood pressure in the Third National Health and Nutrition Examination Survey*. *Am J Hypertens*. 2007;20(7):713-9.
20. Akbari R, Adelani B, Ghadimi R. *Serum vitamin D in hypertensive patients versus healthy controls is there an association?* *Caspian J Intern Med*. 2016;7(3):168-72.

นิพนธ์ต้นฉบับ

ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพอากาศในอาคารกับอัตราการระบายอากาศ ความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร และระดับความพึงพอใจในผู้ใช้อาคารใหม่

จันทิมา สาขามูละ¹ วรกมล บุญโยธิน¹ ณัฐนารี เอมยงค์² สายศรีทธา นุ่มนวล¹ และ วันทนีย์ พันธุ์ประสิทธิ์¹

¹ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ²ภาควิชาระบาดวิทยา คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ ปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคารใหม่ถือเป็นสิ่งสำคัญมาก เนื่องจากคนเมืองส่วนใหญ่ใช้เวลาอยู่ภายในอาคารเกือบทั้งวัน การสัมผัสมลพิษอากาศที่ผ่านการหายใจหรือผิวหนัง จึงเกิดขึ้นได้ขณะที่อยู่ภายในอาคาร การสัมผัสกับคุณภาพอากาศ การระบายอากาศที่ไม่เหมาะสม จะส่งผลต่อการเกิด SBS ได้ **วัตถุประสงค์** เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพอากาศในอาคาร กับอัตราการระบายอากาศ ความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร และระดับความพึงพอใจของผู้ใช้อาคารใหม่ **วัสดุและวิธีการ** การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง โดยตรวจวัด อุณหภูมิ ความชื้น ความเร็วลม แสงสว่าง ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ฟORMALดีไฮด์ สารประกอบอินทรีย์ระเหยง่ายทั้งหมด (TVOC) และฝุ่นขนาดเล็ก รวมทั้งเก็บข้อมูลส่วนบุคคล ประวัติการทำงาน การเจ็บป่วยด้วยกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร และความพึงพอใจของผู้ใช้อาคารต่อคุณภาพอากาศในอาคารโดยใช้แบบสอบถาม และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ด้วย Chi-Square Test และ Fisher's exact Test **ผลการศึกษา** อัตราความชุกของอาการเหนื่อยล้ามีค่าสูงที่สุดคือร้อยละ 47.3 ผู้ที่มีอาการนี้ส่วนใหญ่เป็นผู้ที่อยู่ในพื้นที่ที่อัตราการระบายอากาศต่ำกว่ามาตรฐานแนะนำของสถาบัน American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) มาตรฐาน ASHRAE 62.1-2019, Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality และคุณภาพอากาศที่ต่ำกว่ามาตรฐานนี้มีความสัมพันธ์กับอาการป่วยอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) คือ อุณหภูมิ และ CO₂ มีความสัมพันธ์กับอาการปวดศีรษะ นอกจากนี้อาการป่วยเหตุอาคารยังมีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจต่อคุณภาพอากาศในอาคารอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) คือ อาการป่วยเหตุอาคารมีความสัมพันธ์กับระดับความพึงพอใจด้านอุณหภูมิที่ไม่เหมาะสม **สรุป** อุณหภูมิ CO₂ และอัตราการระบายอากาศเป็นตัวบ่งชี้อาการป่วยและความพึงพอใจของผู้ใช้อาคารที่สำคัญ

คำสำคัญ: ● กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ● คุณภาพอากาศในอาคาร ● ความพึงพอใจของผู้ใช้อาคาร

เวชสารแพทย์ทหารบก 2567;77(2):95-106.

ได้รับต้นฉบับ 7 กุมภาพันธ์ 2567 แก้ไขบทความ 23 พฤษภาคม 2567 รับลงตีพิมพ์ 30 พฤษภาคม 2567

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ นางจันทิมา สาขามูละ ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ถนนราชวิถี เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

Original article

The relationship between indoor air quality and ventilation rate, the prevalence of sick building syndrome, and occupants' satisfaction in new buildings

Jantima Sakhamula¹, Vorakamol Boonyayothin¹, Natnaree Aimyong², Saisattha Noomnual¹ and Wantanee Phanprasit¹

¹Department of Occupational Health and Safety; ²Department of Epidemiology, Faculty of Public Health, Mahidol University

Abstract:

Background: The problem of air quality in new buildings is very important. People spend most of their time inside a building. Air pollution exposure through skin or breathing may occur within these structures. Air quality exposure due to inadequate airflow may have an impact on sick building syndrome (SBS) incidences. **Objectives:** This cross-sectional study aimed to explore the relationship among IAQ, ventilation rate, the prevalence of sick building syndrome (SBS), and occupants' satisfaction in two new buildings: an office building and outpatient building. IAQ parameters, i.e., temperature, humidity, velocity, light, Carbon dioxide (CO₂), formaldehyde, Total volatile organic compounds (TVOCs), and respirable dust concentrations, were measured. The demographic data, work experience, job information, SBS symptoms, and occupants' satisfaction in IAQ were collected using a questionnaire. Chi-Square Test and Fisher's exact Test were used to test the relationship between the parameters mentioned above. **Results** The highest prevalence rate was 47.3% for tiredness. Most of these occupants work in an area where the ventilation rates were lower than the recommended standard of ASHRAE 62.1-2019, Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality, standard of the American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers. Furthermore, it was found that non-complied IAQ parameters were significantly associated with symptoms ($p < 0.05$), e.g., temperature and CO₂ were correlated with headaches, while sickness was correlated with satisfaction of inappropriate temperature ($p < 0.05$). **Conclusion** IAQ indicators, namely, temperature, CO₂, and ventilation rate were associated with occupants' symptoms and their IAQ satisfaction levels.

Keywords: ● Sick building syndrome ● Indoor air quality ● Occupants' satisfaction

RTA Med J 2024;77(2):95-106.

Received 7 February 2024 Corrected 23 May 2024 Accepted 30 May 2024

Correspondence should be addressed to Jantima Sakhamula, Department of Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health, Mahidol University, Ratchawithi Rd., Ratchathewi Bangkok 10400

บทนำ

คุณภาพอากาศภายในอาคารนับวันจะมีความสำคัญมากขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากคนเมืองส่วนใหญ่ใช้เวลาอยู่ภายในอาคารเกือบทั้งวัน ประกอบกับมลภาวะทางอากาศ ที่เกิดขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก ขณะนี้ปัจจุบันอาคารส่วนใหญ่มีระบบปรับอากาศเพื่อความสบายของผู้ใช้อาคาร และเพื่อประหยัดพลังงาน แนวทางหนึ่งที่นิยมปฏิบัติคือ ออกแบบให้มีอากาศเข้าออกอาคารน้อยที่สุด ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Quality: IAQ) มลพิษที่สะสมในอาคารอาจมาจากแหล่งภายในอาคาร เช่น วัสดุก่อสร้างและวัสดุตกแต่งภายในอาคาร อุปกรณ์สำนักงาน ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดพื้นในอาคาร และแหล่งมลพิษจากภายนอกอาคาร เช่น การจราจร การก่อสร้าง และอุตสาหกรรม¹

ในเมืองใหญ่ที่มีพื้นที่จำกัดและราคาแพง เช่น กรุงเทพมหานคร อาคารส่วนใหญ่เป็นอาคารสูงและใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการควบคุมระบบปรับอากาศ และนำอากาศเข้าสู่อาคารในปริมาณจำกัดเพื่อประหยัดพลังงาน จึงอาจมีปัญหา IAQ เป็นเหตุให้เกิดอาการป่วยเหตุอาคาร (Sick Building Syndrome: SBS) ในกลุ่มผู้ใช้อาคาร² อาการป่วยเหตุอาคาร เป็นกลุ่มอาการที่ไม่สามารถระบุสาเหตุที่แน่นอนได้ มักจะหายไปเองเมื่อออกนอกอาคาร อาการที่พบบ่อย เช่น ปวดศีรษะ ระบายเคืองตา จมูก และลำคอ จาม น้ำมูกไหล คันตามผิวหนัง หน้ามืด คลื่นไส้ โดยทั่วไปอาการเหล่านี้ไม่ส่งผลถึงแก่ชีวิต แต่อาจทำให้รู้สึกอ่อนเพลีย ง่วงนอน ขาดความกระตือรือร้นในการทำงาน เกิดความเครียด ส่งผลต่อความพึงพอใจในงานได้ รวมถึงอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพในระยะยาว เช่น โรคระบบทางเดินหายใจ โรคหัวใจและอาจรุนแรงถึงขั้นก่อให้เกิดโรคมะเร็ง^{3,4} นอกจากนี้มลพิษอากาศภายในอาคารยังอาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม การระบายอากาศ และทำให้อาคารดูเก่าและสกปรกได้ด้วย⁵

การศึกษานี้ทำการศึกษาในอาคารใหม่สองอาคารของโรงพยาบาลแห่งหนึ่งในจังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพอากาศในอาคารกับอัตราการระบายอากาศ ความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร และระดับความพึงพอใจของผู้ใช้อาคาร รวมทั้งวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพอากาศภายในอาคาร เพื่อนำผลการศึกษามาใช้ปรับปรุงคุณภาพอากาศ และปรับอัตราการระบายอากาศให้เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ภายในอาคารใหม่ของโรงพยาบาล รวมถึงการหาแนวทางป้องกัน และควบคุมปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลให้เกิดกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารได้

วิธีดำเนินงานวิจัย

รูปแบบการวิจัยนี้ เป็นการวิจัยแบบ Cross-Sectional Study โดยกลุ่มตัวอย่าง แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานประจำภายในอาคาร และบุคคลภายนอกที่เข้ามาใช้อาคารในวันที่เก็บตัวอย่าง ทำการเก็บตัวอย่างภายในอาคารหนึ่ง (A) เป็นอาคารสำนักงานสูง 6 ชั้น แต่ศึกษาเฉพาะชั้นที่ 2-4 ซึ่งเป็นแผนกการคลัง งานสื่อสาร งานธุรการ ฝ่ายทรัพยากรบุคคล ฝ่ายวิชาการ และฝ่ายการศึกษา และอีกอาคารหนึ่ง (B) เป็นอาคารผู้ป่วยนอก สูง 9 ชั้น ศึกษาเฉพาะชั้น B1, B3, G, 2, และ 4 ซึ่ง ชั้น B1 เป็นห้องทำฟัน ชั้น B3 เป็นห้องตรวจผู้ป่วยจิตเวชและห้องตรวจเวชศาสตร์ครอบครัว ชั้น G เป็นห้องจ่ายยาและงานเวชระเบียน ชั้น 2 เป็นห้องตรวจนรีเวชกรรมและศูนย์ตรวจสุขภาพ และชั้น 4 เป็นห้องตรวจคัดกรองและห้องตรวจกุมาร ซึ่งดำเนินการในช่วงเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2564 อาคารทั้งสองเปิดใช้งานไม่เกิน 2 ปี นับถึงวันที่เก็บข้อมูล จำนวนตัวอย่างคำนวณจากจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม สำหรับกลุ่มเจ้าหน้าที่คำนวณโดยใช้สูตร

$$n = \frac{NZ^2(P)(1-P)}{Ne^2 + Z^2(P)(1-P)}$$

และกลุ่มบุคคลภายนอก ใช้สูตร

$$n = \frac{Z\alpha/2^2(P)(1-P)}{d^2}$$

ได้จำนวนตัวอย่างรวม 531 คน เป็นเจ้าหน้าที่อาคาร A จำนวน 118 คน เจ้าหน้าที่อาคาร B 125 คน และบุคคลภายนอกอาคาร B จำนวน 288 คน อย่างไรก็ตาม เพื่อป้องกันมิให้มีจำนวนตัวอย่างน้อยกว่าที่คำนวณได้ ซึ่งอาจเกิดจากข้อมูลไม่ครบถ้วนหรือสูญเสียในระหว่างการดำเนินการ จึงได้เก็บตัวอย่างผู้ใช้อาคารเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ได้ตัวอย่างทั้งสิ้น 575 คน (อาคาร A 148 คน อาคาร B 142 คน และบุคคล ภายนอก 285 คน) ด้านสิ่งแวดล้อมได้ตรวจวัดและเก็บตัวอย่าง จำนวน 9 พารามิเตอร์ ดังต่อไปนี้

คาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) คือ ก๊าซที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น โดยที่ CO₂ เกิดจากลมหายใจออกของผู้ที่อยู่ในอาคาร CO₂ จะถูกปล่อยมากับลมหายใจออก เป็นก๊าซที่บ่งชี้ถึงคุณภาพอากาศในอาคารได้ว่าการระบายอากาศเพียงพอหรือไม่ ถ้าค่าความเข้มข้นของ CO₂ สูงกว่าปกติ แสดงว่าการระบายอากาศออกสู่ภายนอกอาคาร และการนำอากาศจากภายนอกเข้ามาในอาคารไม่เพียงพอ มีผลกระทบต่อสุขภาพ ทำให้มีอาการปวดศีรษะ เหนื่อยล้า และมีปัญหาทางเดินหายใจส่วนบน ค่ามาตรฐานของ CO₂ ภายในอาคารโดยกรมอนามัย เรื่อง ค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคารสาธารณะ ปี พ.ศ. 2565 กำหนดให้ไม่เกิน 1000 ppm^{6,8}

ฟอร์มัลดีไฮด์ คือ สารอินทรีย์ระเหยง่าย ไม่มีสี มีกลิ่นฉุน ภายในอาคารจะพบฟอร์มัลดีไฮด์ ในอาคารที่มีการก่อสร้างใหม่ เปลี่ยนเฟอร์นิเจอร์ใหม่ หรือปรับปรุงใหม่ ปริมาณความเข้มข้นของฟอร์มัลดีไฮด์ที่สูงกว่ามาตรฐานมีผลกระทบต่อสุขภาพ ทำให้เกิดอาการระคายเคืองตา ระคายเคืองเยื่อทางเดินหายใจส่วนบน เช่น จมูก และคอ ระคายเคืองต่อผิวหนัง ทำให้เกิดภูมิแพ้ และหอบหืด ค่ามาตรฐานของฟอร์มัลดีไฮด์ภายในอาคารโดยกรมอนามัย เรื่อง ค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคารสาธารณะ ปี พ.ศ. 2565 กำหนดให้ ไม่เกิน 1 ppm¹²

สารประกอบอินทรีย์ระเหยง่ายทั้งหมด (TVOC) คือ สารอินทรีย์ระเหยภายในอาคาร โดยมีแหล่งกำเนิดมาจากวัสดุก่อสร้างหรือวัสดุตกแต่งภายในอาคาร และอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ภายในสำนักงาน ผลกระทบต่อสุขภาพจากสารอินทรีย์ระเหย ได้แก่ ระคายเคืองตา แสบร้อน ระคายเคืองคอ คอแห้ง ระคายเคืองระบบทางเดินหายใจ หายใจถี่ โรคหอบหืดหลอดลม ปวดหัว สมาธิไม่ดี เวียนศีรษะ อ่อนเพลียและหงุดหงิดค่ามาตรฐานของ TVOC ภายในอาคารโดยกรมอนามัย เรื่อง ค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคารสาธารณะ ปี พ.ศ. 2565 กำหนดให้ ไม่เกิน 1 ppm^{14,15}

ฝุ่นขนาดเล็ก คือ อนุภาคแขวนลอยในอากาศ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 0.00 1ไมครอน จนถึงขนาดใหญ่ระหว่าง 1-10 ไมครอน มีแหล่งกำเนิดมาจากควันบุหรี่ ฝุ่นทั่วไป เส้นใยแร่ใยหิน สปอร์เชื้อรา ละอองเกสร แบคทีเรียและไวรัส มีผลกระทบต่อสุขภาพ ได้แก่ ไอ จาม หลอดลมอักเสบเรื้อรัง หอบหืด และควันบุหรี่เป็นสาเหตุของอาการเจ็บป่วย เช่น เยื่อจมูกอักเสบ กล้องเสียงอักเสบ คัดจมูก ไอ ระคายเคืองเยื่อปอด ปวดศีรษะ ค่ามาตรฐานของฝุ่นขนาดเล็กภายในอาคารโดยกรมอนามัย เรื่อง ค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคารสาธารณะ ปี พ.ศ. 2565 กำหนดให้ ไม่เกิน 50 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร⁶

อุณหภูมิของอากาศเป็นปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อความสบายของผู้ที่อยู่ในอาคาร และส่งผลกระทบต่อสภาวะทางอารมณ์และการทำงานของร่างกาย ผลกระทบต่อสุขภาพจากอุณหภูมิ เช่น อุณหภูมิของอากาศสูงเกินไป จะทำให้เส้นเลือดในร่างกายขยายตัว เพื่อระบายความร้อนออกทางเหงื่อ อาจทำให้รู้สึกอึดอัด และอุณหภูมิเย็นจัดจนเกินไป ก็จะทำให้เส้นเลือดหดตัว เพื่อลดการคายความร้อนจากร่างกาย ทำให้รู้สึกหนาวสั่น ค่ามาตรฐานของอุณหภูมิภายในอาคารโดยกรมอนามัย เรื่อง ค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคารสาธารณะ ปี พ.ศ. 2565 กำหนดให้อยู่ระหว่าง 24-26 องศาเซลเซียส^{7,15}

ความชื้น คือ ปริมาณไอน้ำที่มีอยู่ในอากาศ แสดงเป็นค่าเปอร์เซ็นต์ อากาศที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่าร้อยละ 20 จะทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนังและจมูก ในทางตรงกันข้าม หากความชื้นสัมพัทธ์สูงจะทำให้เหงื่อระเหยยาก รู้สึกร้อนและอึดอัด ค่ามาตรฐานของความชื้นภายในอาคารโดยกรมอนามัย เรื่อง ค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคารสาธารณะ ปี พ.ศ. 2565 กำหนดอาคารใหม่มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 65⁸

ความเร็วลม หรือการเคลื่อนไหวของอากาศภายในอาคารมีผลกระทบต่อปัจจัยด้านความสบายของมนุษย์ ความเร็วลมในพื้นที่ส่งผลต่อการแลกเปลี่ยนความร้อนแบบพาความร้อนระหว่างผู้ใช้อาคารและสภาพแวดล้อมภายในอาคาร การเคลื่อนไหวของอากาศจะช่วยพาความร้อนที่อยู่รอบตัวออกจากร่างกาย ทำให้รู้สึกเย็น และพาความชื้นออกจากผิวของร่างกายจะช่วยให้การระเหยของเหงื่อดีขึ้น ในทางตรงกันข้าม หากความเร็วลมน้อยเกินไป จะทำให้รู้สึกอึดอัด ไม่มีอากาศถ่ายเท ค่ามาตรฐานของความเร็วลมภายในอาคารโดยกรมอนามัย เรื่อง ค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคารสาธารณะ ปี พ.ศ. 2565 กำหนดให้น้อยกว่า 0.3 เมตรต่อวินาที⁵

แสงสว่าง แสงภายในอาคารส่วนใหญ่เกิดจากการใช้ไฟส่องสว่างภายในอาคารที่ไม่เหมาะสม เช่น แสงมากเกินไป แสงน้อยเกินไป แสงจ้า และแสงสะท้อน ปัญหาดังกล่าวส่งผลให้ความเข้มข้นของแสงแตกต่างกัน ทำให้ผู้ที่ปฏิบัติงานภายในอาคารรู้สึกรำคาญ อาการที่พบเมื่อเกิดปัญหาเกี่ยวกับแสงสว่าง เช่น ตาเมื่อยล้า ระคายเคืองตา มองภาพไม่ชัด ตาแห้ง และปวดศีรษะ¹¹

อัตราการระบายอากาศ คือ การเคลื่อนที่ของอากาศจากภายนอกเข้าไปในอาคาร วัตถุประสงค์ทั่วไปของการระบายอากาศในอาคารคือ เพื่อให้มีอากาศที่ติดต่อการหายใจ รวมถึงเจือจางสารมลพิษที่เกิดในอาคารและกำจัดมลพิษออกจากอาคาร ค่ามาตรฐานที่แนะนำของปริมาณอากาศจากภายนอกที่ต้องนำเข้าสู่ภายในอาคารโดยสถาบัน American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers: ASHRAE ฉบับที่ ASHRAE 62.1-2019, Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality โดยปริมาณอากาศที่นำเข้าสู่อาคารจะขึ้นกับชนิดของพื้นที่ในอาคารและกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในอาคาร สามารถคำนวณได้จากสูตร โดยใช้ปริมาณอากาศจากภายนอกต่อพื้นที่ห้อง และ Az หมายถึง พื้นที่ห้องเป็นตารางเมตร^{9,15}

เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ ประกอบด้วยแบบสอบถาม แบ่งเป็น 4 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ส่วนที่ 2 ข้อมูลการทำงาน ส่วนที่ 3 อาการ SBS ที่เกิดขึ้นในขณะที่อยู่ในอาคาร และ ส่วนที่ 4 ความพึงพอใจต่อคุณภาพอากาศภายในอาคารซึ่งแบ่งเป็น 2 ระดับ คือ เหมาะสม และไม่เหมาะสม สำหรับแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นเอง โดยผ่านการตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก 1 ท่าน และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมจำนวน 2 ท่าน และนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับกลุ่มที่มีคุณลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง (Try out) จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มเจ้าหน้าที่ 30 คน และกลุ่มบุคคลภายนอก จำนวน 30 คน ผลการทดสอบความสอดคล้องด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค สำหรับกลุ่มเจ้าหน้าที่เท่ากับ 0.906 และกลุ่มบุคคลภายนอกเท่ากับ 0.761 สำหรับเครื่องมือวัดอุณหภูมิ ความชื้น CO₂ และTVOC ตรวจวัดด้วย Q-TRAK IAQ MONITOR TSI model 987 วัดความเร็วลมด้วย TSI Model 966 ตรวจวัดฟอर्मัลดีไฮด์ด้วย Formaldemeter htV- M วัดแสงสว่างด้วย Tenmar light meter เก็บตัวอย่างอากาศที่ระดับหายใจใช้ personal pump และ cyclone เพื่อวิเคราะห์หาฝุ่นขนาดเล็ก โดยได้ปรับเทียบความถูกต้องของเครื่องมือและชุดเก็บตัวอย่างอากาศก่อนทำการเก็บตัวอย่าง และส่งสอบเทียบกับบริษัทผู้ผลิต TSI Incorporated ในระหว่างการเก็บตัวอย่างอากาศเพื่อวิเคราะห์หาฝุ่นขนาดเล็กได้ปรับเทียบบีมเก็บตัวอย่างอากาศด้วย TSI Cal รุ่น 4146 หมายเลขซีเรียล B136229464 ที่ผ่านการสอบเทียบโดย NSC-TISI-TIS ปี พ.ศ. 2563 และในระหว่างการตรวจวัดแสงสว่างได้ทำการปรับศูนย์ (Zeroing) ก่อนการตรวจวัดเป็นระยะๆ เก็บตัวอย่างและตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในอาคาร พร้อมๆ กับเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามในแต่ละพื้นที่ โดยอธิบายวัตถุประสงค์และขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามแก่ผู้ปฏิบัติงานและผู้ที่มาใช้อาคารในชั้นที่ทำการศึกษา ก่อนแจกแบบสอบถามให้แก่ผู้ที่ยินดีให้ข้อมูล และเก็บแบบสอบถามในวันเดียวกัน การตรวจวัดอุณหภูมิ ความชื้น ความเร็วลม CO₂ และ TVOC ตรวจวัดชั่วโมงละ 1 ครั้ง ตั้งแต่ 08:00-15:00 น. โดยเดินหมุนเวียนในจุดที่ตรวจวัดในแต่ละวัน สำหรับการเก็บตัวอย่างฝุ่นขนาดเล็กในอากาศได้เก็บตัวอย่าง 2 ชั่วโมง ด้วยอัตราการไหลอากาศ 2.5 ลิตรต่อนาที โดยติดตั้งอุปกรณ์เก็บตัวอย่างที่ความสูง 75-120 เซนติเมตรจากพื้น การตรวจวัดแสงสว่างทำการตรวจวัดแบบจุดที่พนักงานทำงาน จำนวนจุดที่ตรวจวัดและจำนวนตัวอย่างอากาศที่เก็บในแต่ละพื้นที่พิจารณาจากขนาดของพื้นที่โดยเฉลี่ยพื้นที่ 4x4 ตารางเมตรต่อตัวอย่าง/จุด สำหรับอัตราการระบายอากาศ ทำการคำนวณอัตราการระบายอากาศจากการ

ประมาณค่าร้อยละของอากาศจากภายนอก (%OA) โดย Indirect method ทำการวัดค่า CO₂ ภายในที่ Return Air Grille และ Supply Air Grille และภายนอกอาคารใกล้กับจุดที่อากาศไหลเข้าอาคาร เนื่องจากไม่สามารถวัดอัตราการไหลเข้าและออกจากอาคารได้โดยตรง และคำนวณ %OA ได้โดยสูตร $[(C_{SA} - C_{RA}) / (C_{OA} - C_{RA})] * 100$ โดย C_{SA} หมายถึง ความเข้มข้นของ CO₂ ใน Supply air จุดใดจุดหนึ่งหลังอากาศภายนอกผสมกับ Return air, C_{RA} หมายถึง ความเข้มข้นของ CO₂ ใน Return air, C_{OA} หมายถึง ความเข้มข้นของ CO₂ นอกอาคาร เปรียบเทียบกับ ASHRAE 62.1-2019 และคำนวณปริมาณอากาศจากภายนอกที่ระดับการหายใจโดยใช้สูตร⁴ $Vbz = (Rp * Pz) + (Ra * Az)$ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปโดยใช้ Descriptive statistics และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพอากาศในอาคารกับความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารโดยใช้ Fisher's exact test และความชุกของกลุ่มอาการป่วยกับระดับความพึงพอใจของผู้ใช้อาคารใหม่โดยใช้ Chi-squared test

การรับรองจริยธรรมการวิจัย
โครงการวิจัยนี้ได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมในมนุษย์ คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัย นวมินทราชธิราช เอกสารรับรองเลขที่ 033/64

ผลการศึกษา

ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามประเภท ดังนี้ เจ้าหน้าที่อาคาร A จำนวน 148 คน เป็นเพศหญิง ร้อยละ 75.68 ร้อยละ 84.46 มีอายุน้อยกว่า 45 ปี และมีการศึกษาระดับปริญญาตรีร้อยละ 68.92 ทั้งหมดเป็นเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานสำนักงาน ในงานต่างๆ เช่น งานธุรการ งานบริการสถานที่ งานสื่อสารส่งเสริมภาพลักษณ์ งานคลัง งานการศึกษา งานทรัพยากรบุคคล

เจ้าหน้าที่อาคาร B จำนวน 142 คน เป็นเพศหญิง ร้อยละ 86.62 อายุน้อยกว่า 45 ปี ร้อยละ 51.41 และมีการศึกษาระดับปริญญาตรีร้อยละ 50.70 เจ้าหน้าที่ส่วนใหญ่เป็นบุคลากรทางการแพทย์ปฏิบัติงานในฝ่ายต่างๆ เช่น ห้องตรวจ เวชศาสตร์ครอบครัว สุขภาพชุมชน สังคมสงเคราะห์ คลินิกจิตเวช งานทันตกรรม การเงิน 3 คน เกษีกรรม เวชระเบียน และศูนย์ตรวจสุขภาพ บุคคลภายนอกที่เข้ามาใช้บริการภายในอาคาร B จำนวน 285 คน เป็นเพศหญิง ร้อยละ 62.46 มีอายุน้อยกว่า 45 ปี ร้อยละ 64.21 และมีการศึกษาระดับปริญญาตรีร้อยละ 51.58 บุคคลในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่อยู่บริเวณโรง พักคอยคลินิกจิตเวช ฝ่าย ทันตกรรม ห้องตรวจเวชศาสตร์ครอบครัว โรงพักคอยศูนย์ตรวจสุขภาพ คลินิกนรีเวช ชั้น 2 และ ชั้น 4 โรงพักคอยห้องตรวจคัดกรอง และห้องตรวจกุมาร

ในส่วนของข้อมูลการทำงาน อาคาร A เป็นอาคารสำนักงาน ร้อยละ 77.03 ของผู้ปฏิบัติงานทำงานอยู่ภายใน อาคารประมาณ 5-8 ชั่วโมงต่อวัน และร้อยละ 22.97 ปฏิบัติงานล่วงเวลา และร้อยละ 46.62 ปฏิบัติงานกับคอมพิวเตอร์ 4-8 ชั่วโมงต่อวัน ในขณะที่อาคาร B เป็นอาคารหอผู้ป่วยนอก ผู้ปฏิบัติงานร้อยละ 69.01 ทำงานอยู่ภายในอาคาร ประมาณ 5-8 ชั่วโมงต่อวัน ร้อยละ 28.17 ปฏิบัติงานล่วงเวลาคลินิกพิเศษ และร้อยละ 42.47 ปฏิบัติงานกับคอมพิวเตอร์ 4 ชั่วโมงต่อวัน

ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศในอาคารในด้าน อุณหภูมิ ความชื้น ความเร็วลม แสงสว่าง CO₂ ฟอร์มัลดีไฮด์ TVOC และฝุ่นขนาดเล็ก เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน IAQ ของกรมอนามัยเรื่อง เกณฑ์ค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคาร และ Singapore Standard SS554:2016⁵ สำหรับแสงสว่างเปรียบเทียบกับประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง พ.ศ. 2560 พบว่า อาคาร A ทำการตรวจวัด 16 พื้นที่ มีค่าเฉลี่ยคุณภาพอากาศไม่ ผ่านเกณฑ์จำนวน 3 พารามิเตอร์ ได้แก่ อุณหภูมิ CO₂ และฟอร์มัลดีไฮด์ โดยพบว่าพื้นที่อุณหภูมิต่ำกว่าค่ามาตรฐาน จำนวน 14 พื้นที่ CO₂ สูงกว่าค่ามาตรฐานใน 13 พื้นที่ และฟอร์มัลดีไฮด์สูงกว่าค่ามาตรฐาน 8 พื้นที่ (ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศ ในอาคาร A รายละเอียดดังตารางที่ 1) ในขณะที่อาคาร B นั้น ทำการตรวจวัด 17 พื้นที่ มีเพียงอุณหภูมิเท่านั้นที่มีค่าเฉลี่ย ต่ำกว่าเกณฑ์ โดยมีพื้นที่อุณหภูมิต่ำกว่าเกณฑ์ 15 พื้นที่ (ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศในอาคาร B รายละเอียดดังตาราง ที่ 2) ในขณะที่ผลการตรวจวัดอัตราการระบายอากาศเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน ASHRAE 62.1-2019 พบว่า อาคาร A ตรวจวัด 16 พื้นที่ ผ่านเกณฑ์มาตรฐานเพียง 3 พื้นที่ อาคาร B ตรวจวัด 14 พื้นที่ ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 7 พื้นที่ ผลการตรวจ วัดอัตราการระบายอากาศ รายละเอียดดังตารางที่ 3 และตารางที่ 4

ตารางที่ 1 ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศในอาคารจำแนกตามพื้นที่ของอาคาร A

ชั้น	พื้นที่	อุณหภูมิ	ความชื้น	ความเร็วลม	CO ₂	CH ₂ O	TVOCs	ฝุ่นขนาดเล็ก
		°C	%	m/s	ppm	ppm	ppm	g/m ³
		24-26 ^a	< 65 ^a	0.1-0.3 ^a	< 1,000 ^b	< 0.1 ^b	< 1 ^b	50 ^b
2	งานธุรการ	22.28 [*]	71.72	0.30	915	0.12 [*]	0.44	5.60
	งานสื่อสารภาพลักษณ์	23.36 [*]	66.46	0.30	934	0.12 [*]	0.42	6.40
	ฝ่ายการคลัง 212	21.83 [*]	59.62	0.27	1287 [*]	0.10 [*]	0.58	18.40
	ฝ่ายการคลัง 213	21.50 [*]	60.38	0.29	1261 [*]	0.11 [*]	0.40	33.79
2	ศูนย์ก่อสร้าง	22.07 [*]	56.96	0.32 [*]	1029 [*]	0.09	0.26	33.59
	ฝ่ายพัสดุ 1	22.20 [*]	63.81	0.33 [*]	1106 [*]	0.09	0.29	50.25 [*]
	ฝ่ายพัสดุ 2	22.98 [*]	61.40	0.34 [*]	1024 [*]	0.10 [*]	0.30	37.51
	ฝ่ายพัสดุ 3	24.33	60.58	0.34 [*]	1063 [*]	0.10 [*]	0.29	36.30
	ฝ่ายพัสดุ 4	21.68 [*]	55.88	0.32 [*]	1185 [*]	0.10 [*]	1.24 [*]	51.94 [*]
	ฝ่ายวิศวกรรม	24.09 [*]	56.28	0.35 [*]	1189 [*]	0.09	0.48	51.88 [*]
	งานบริการสถานที่	20.78 [*]	60.25	0.1	1245 [*]	0.07	0.63	53.16 [*]
	ฝ่ายวิชาการ 1	23.94 [*]	67.95 [*]	0.31 [*]	1244 [*]	0.09	0.84	11.59
3	ฝ่ายวิชาการ 2	22.05 [*]	66.36 [*]	0.31 [*]	1201 [*]	0.10 [*]	0.41	11.77
	ฝ่ายทรัพยากรบุคคล	21.61 [*]	70.69 [*]	0.30 [*]	1341 [*]	0.09	0.73	41.16
3	ฝ่ายการศึกษา 1	23.46 [*]	62.41	0.21	910	0.09	0.37	18.78
	ฝ่ายการศึกษา 2	24.23	68.63 [*]	0.31	1107 [*]	0.08	0.39	37.58
ค่าเฉลี่ย ± SD		22.65±1.09 [*]	63.09±4.89	0.29±0.04	1128±133 [*]	0.1±0.01 [*]	0.50±0.25	29.05±15.92

ตารางที่ 2 ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศในอาคารจำแนกตามพื้นที่ของอาคาร B

ชั้น	พื้นที่	อุณหภูมิ	ความชื้น	ความเร็วลม	CO ₂	CH ₂ O	TVOCs	ฝุ่นขนาดเล็ก
		°C	%	m/s	ppm	ppm	ppm	g/m ³
		24-26 ^a	< 65 ^a	0.1-0.3 ^a	< 1,000 ^b	< 0.1 ^b	< 1 ^b	50 ^b
B3	คลินิกจิตเวช	22.53 [*]	63.56	0.10	974	0.11 [*]	0.40	21.15
	งานสุขภาพชุมชน	23.91 [*]	62.23	0.15	976	0.10 [*]	0.36	9.60
	ห้องตรวจเวชศาสตร์ครอบครัว	21.24 [*]	62.65	0.14	970	0.10 [*]	0.36	39.52
	งานบริการสังคม	22.07 [*]	64.82	0.11	974	0.11 [*]	0.37	34.36
B1	ฝ่ายทันตกรรม	19.64 [*]	70.41 [*]	0.19	886	0.08	1.05	49.05
G	เวชระเบียน	24.18	62.80	0.30	884	0.07	0.36	8.39
	การเงิน	21.78 [*]	62.00	0.16	734	0.09	0.34	12.42
	ฝ่ายเภสัช	20.68 [*]	60.23	0.30	899	0.10 [*]	0.33	31.46
	ห้องให้คำปรึกษา	23.35 [*]	67.77	0.30	1,236 [*]	0.12 [*]	0.32	24.50
2	ห้องตรวจคลื่นไฟฟ้า	21.05 [*]	62.23	0.21	705	0.07	0.46	16.03
	ศูนย์ตรวจสุขภาพ	21.27 [*]	66.12 [*]	0.23	708	0.08	0.39	16.97
	วางแผนครอบครัว	21.79 [*]	63.77	0.20	776	0.06	0.39	16.42
	ห้องอัลตราซาวด์	21.03 [*]	59.51	0.12	802	0.08	0.31	4.80
	ห้องตรวจนรีเวช	22.05 [*]	56.35	0.11	809	0.07	0.32	18.15
	ห้องตรวจกุมาร	21.63 [*]	61.94	0.11	737	0.05	0.30	37.72
4	ห้องตรวจศัลยกรรม	21.16 [*]	63.29	0.13	805	0.05	0.58	38.25
	ค่าเฉลี่ย ± SD	21.83±1.15 [*]	63.10±3.15	0.18±0.08	868±134	0.08±0.02	0.39±0.16	23.37±12.40

^aค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศภายในอาคารตาม Singapore Standard SS554:2016

^bประกาศกรมอนามัย เรื่อง ค่าเฝ้าระวังคุณภาพอากาศภายในอาคารสาธารณะ พ.ศ. 2565

*ผลการตรวจวัดมีค่าไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

ตารางที่ 3 ผลการตรวจวัดอัตราการระบายอากาศจำแนกตามพื้นที่ของอาคาร A

ชั้น	พื้นที่ตรวจวัด	จำนวน ผู้ใช้ อาคาร	ขนาด ห้อง (m ²)	Estimated Ventilation rate (L/s)	ASHRAE recommendation value (L/s)	เปรียบเทียบ
						ASHRAE recommendation value
2	งานธุรการ	7	109.9	34.69	28.90	ผ่าน
	งานสื่อสารภาพลักษณ์	8	64	49.20	41	ผ่าน
	ฝ่ายการคลัง 212	16	102	66.56	68.40	ไม่ผ่าน
	ฝ่ายการคลัง 213	18	121.6	83.10	84.80	ไม่ผ่าน
	ศูนย์ก่อสร้าง	7	31.35	22.01	26.9	ไม่ผ่าน
	ฝ่ายพัสดุ 1	7	62.4	11.13	36.22	ไม่ผ่าน
	ฝ่ายพัสดุ 2	6	62.4	7.77	33.72	ไม่ผ่าน
	ฝ่ายพัสดุ 3	5	60.8	16.73	30.74	ไม่ผ่าน
	ฝ่ายพัสดุ 4	3	20.9	7.70	13.77	ไม่ผ่าน
	ฝ่ายวิศวกรรม	8	101.6	30.59	50.48	ไม่ผ่าน
3	งานบริการสถาน	4	13.75	9.87	14.12	ไม่ผ่าน
	ฝ่ายวิชาการ 1	7	30.4	18.05	26.62	ไม่ผ่าน
	ฝ่ายวิชาการ 2	13	60.8	119.71	50.74	ผ่าน
	ฝ่ายทรัพยากรบุคคล	34	190	138.66	142	ไม่ผ่าน
	ฝ่ายการศึกษา 1	13	81.6	26.09	56.98	ไม่ผ่าน
	ฝ่ายการศึกษา 2	24	263.2	115.01	138.96	ไม่ผ่าน

หมายเหตุ Ventilation rate L/s calculation from equation $Vbz = (Rp * Pz) + (Ra * Az)$

ตารางที่ 4 ผลการตรวจวัดอัตราการระบายอากาศจำแนกตามพื้นที่ของอาคาร B

ชั้น	พื้นที่ตรวจวัด	จำนวน ผู้ใช้ อาคาร	ขนาด ห้อง (m ²)	Estimated Ventilation rate (L/s)	ASHRAE recommendation value (L/s)	เปรียบเทียบ	
						ASHRAE recommendation value	
B3	คลินิกจิตเวช	113	244.25	279.83	529.1	ไม่ผ่าน	
	งานสุขภาพชุมชน	10	42.3	26.88	37.69	ไม่ผ่าน	
	ห้องตรวจเวชศาสตร์ครอบครัว	56	134.25	57.05	299.43	ไม่ผ่าน	
	งานบริการสังคม	3	5.85	7.85	9.26	ไม่ผ่าน	
B1	ฝ่ายทันตกรรม	160	365.33	429.15	765.67	ไม่ผ่าน	
G	เวชระเบียน						
	การเงิน	3	6	44.96	9.3	ผ่าน	
2	ฝ่ายเภสัช	20	363	1226.58	376.7	ผ่าน	
	ห้องตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ	3	12	2.51	18.6	ไม่ผ่าน	
	ศูนย์ตรวจสุขภาพ	80	215	1673.78	439.81	ผ่าน	
	ห้องวางแผนครอบครัว	56	134.25	2.35	23.55	ไม่ผ่าน	
	ห้องอัลตราซาวด์	8	54	64.56	62.8	ผ่าน	
	ห้องตรวจจรรยาเวช	78	263.25	345.85	454.35	ผ่าน	
	4	ห้องตรวจกุมาร	165	509.75	1153.56	929.3	ผ่าน
		ห้องตรวจศัลยกรรม	117	425.25	685.06	679.75	ผ่าน

หมายเหตุ Ventilation rate L/s calculation from equation $Vbz = (Rp * Pz) + (Ra * Az)$

สำหรับความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารนั้น จากข้อมูลอาการ SBS ในแบบสอบถามส่วนที่ 4 มีเกณฑ์สำหรับใช้วินิจฉัยกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ดังนี้^{10,33,34} สำหรับกลุ่มเจ้าหน้าที่ คือ มีอาการผิดปกติอย่างน้อย 1 อาการ อาการเหล่านี้เกิดขึ้นภายใน 1 เดือนที่ผ่านมา อาการเหล่านี้มีลักษณะที่บ่งชี้ว่าสัมพันธ์กับการทำงาน เช่น อาการปรากฏขึ้นเฉพาะทำงานในอาคาร จะดีขึ้นเมื่อออกนอกอาคาร หรือหยุดงาน, ไม่มีโรคหรือภาวะอื่นๆ เช่น ภูมิแพ้ ผื่นผิวหนังอักเสบ ไมเกรน การติดเชื้อที่โพรงไซนัส โรคหอบหืดและตั้งครรภ์ และสำหรับบุคคลภายนอก มีอาการอย่างน้อยหนึ่งอาการในระหว่างวันที่เข้ามาใช้อาคาร นับว่า มีอาการผลการสำรวจความชุกอาคาร A พบว่า กลุ่มเจ้าหน้าที่มีอาการป่วยเหตุอาคาร จำนวน 70 ราย จาก 148 ราย ความชุกของอาการป่วยเหตุอาคารคิดเป็นร้อยละ 47.30 อาการที่พบส่วนใหญ่ คือ เหนื่อยล้า ง่วงนอน เชื่องซึม (ร้อยละ 39.19) รองลงมาคือ ตาแห้ง แสบตา และระคายเคืองตา (ร้อยละ 25.68) อาคาร B พบว่า กลุ่มเจ้าหน้าที่มีอาการป่วยเหตุอาคารรวม 52 ราย จาก 142 ราย ความชุกของอาการป่วยเหตุอาคารคิดเป็นร้อยละ 36.62 อาการที่พบส่วนใหญ่คือ ระคายเคืองตา (ร้อยละ 19.01) รองลงมาคือ ระคายเคืองจมูก ไอ จาม (ร้อยละ 14.08) และผิวแห้ง ระคายเคือง (ร้อยละ 14.08) ขณะที่กลุ่มบุคคลภายนอกมีอาการป่วยเหตุอาคาร 58 ราย จาก 285 ราย ความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารคิดเป็นร้อยละ 20.35 อาการที่พบคือ เหนื่อยล้า ง่วงนอน เชื่องซึม (ร้อยละ 9.47) รองลงมาคือ คัดจมูก (ร้อยละ 6.67) และผิวแห้ง ระคายเคือง (ร้อยละ 4.91)

ในส่วนของความพึงพอใจของผู้ใช้อาคารต่อคุณภาพอากาศภายในอาคาร ผู้ใช้อาคารส่วนใหญ่พึงพอใจอุณหภูมิ ความชื้น ความเร็วลม กลิ่น ปริมาณฝุ่น ความเข้มของแสงสว่าง และเสียง โดยเห็นว่า “เหมาะสม” อย่างไรก็ตาม พนักงานในอาคาร B ประมาณครึ่งหนึ่งรู้สึกว่าคุณภาพอากาศต่ำเกินไป ดังนั้น โดยรวมเจ้าหน้าที่ที่ทำงานในทั้งสองอาคารมีความพึงพอใจต่อคุณภาพอากาศภายในอาคารในระดับปานกลาง ส่วนบุคคลภายนอกมีความพึงพอใจมาก

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพอากาศกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร สำหรับอาคาร A ได้แก่ อาการปวดศีรษะของพนักงานมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิและระดับ คาร์บอนไดออกไซด์ ($p = 0.034$), ($p = 0.028$) ขณะที่อาการเหนื่อยล้า ง่วงนอน เชื่องซึม มีความสัมพันธ์กับฝุ่นขนาดเล็ก ($p = 0.033$) (ผลการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพอากาศกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารของอาคาร A รายละเอียดดังตารางที่ 5) ในขณะที่อาคาร B อาการปวดศีรษะของเจ้าหน้าที่มีความสัมพันธ์กับฟอร์มาลดีไฮด์ ($p = 0.022$) โดยที่ความชุกของอาการปวดศีรษะนั้นพบสูงสุดบริเวณชั้น G โซน 2 บริเวณดังกล่าวมีปริมาณความเข้มของฟอร์มาลดีไฮด์ระหว่าง 0.10-0.12 ppm สูงกว่าค่ามาตรฐานเพียงเล็กน้อย และไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพอากาศกับอาการป่วยเหตุอาคารในกลุ่มบุคคลภายนอก (ผลการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพอากาศกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารของอาคาร B ดังรายละเอียดดังตารางที่ 6)

วิจารณ์

จากผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในอาคารใหม่ทั้ง 2 อาคาร ซึ่งเป็นอาคารปิด มีระบบปรับอากาศแบบรวม ผู้ใช้อาคารไม่สามารถปรับอุณหภูมิได้เอง และผลการตรวจวัดไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 3 พารามิเตอร์ ได้แก่ อุณหภูมิ ฟอร์มาลดีไฮด์ และ CO₂ ซึ่งพารามิเตอร์ทั้งสามนี้สัมพันธ์กับอัตราการระบายอากาศภายในอาคารด้วย กล่าวคือ เมื่อมี CO₂ และฟอร์มาลดีไฮด์ ถูกปลดปล่อยหรือเกิดจากแหล่งภายในอาคาร เช่น ลมหายใจออกของผู้ที่ใช้อาคาร วัสดุในอาคาร เช่น เฟอร์นิเจอร์ไม้อัด ไฟเบอร์บอร์ด สีทาภายในอาคาร ฯลฯ ตามลำดับตลอดเวลา แต่อัตราการระบายออกต่ำกว่าเกณฑ์ ทำให้สารเหล่านี้สะสมในอาคารได้ดัง จะเห็นได้ว่า ในพื้นที่ที่อัตราการระบายอากาศที่ต่ำกว่าค่าเสนอแนะของ ASHRAE 62.1-2019 นั้น ค่าของพารามิเตอร์เหล่านี้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดเป็นส่วนใหญ่ในทั้งสองอาคาร ปัจจัยที่ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพอากาศกับกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร ได้แก่ อุณหภูมิมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับอาการปวดศีรษะ กล่าวคือ ในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิต่ำมีอาการปวดศีรษะมากขึ้น และผู้ป่วย SBS เพิ่มมากขึ้น อุณหภูมิเป็นปัจจัยด้านความสบายของผู้ที่อยู่ในอาคาร หากอุณหภูมิภายในอาคารเย็นเกินไป จะทำให้เส้นเลือดหดตัว เพื่อลดการคายความร้อนออกจากร่างกาย ทำให้รู้สึก

ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่าง IAQ กับ SBS ในกลุ่มเจ้าหน้าที่อาคาร A (p-value)

อาการป่วย	อุณหภูมิ	ความชื้น	CO ₂	ฟอร์มาลดีไฮด์	TVOCs	ฝุ่นขนาดเล็ก	อัตราการระบายอากาศ
ผิวแห้ง ระคายเคือง	1	0.601	1	0.456	1	0.398	0.776
คันผิวหนัง	0.485	0.789	1	1	0.623	0.683	1
ระคายเคืองตา	0.224	0.087	0.174	0.405	0.738	1	0.412
ตาแห้ง แสบตา	0.054	0.579	1	1	0.741	0.379	1
น้ำตาไหล	0.209	1	0.684	0.61	0.573	0.599	0.721
คัดจมูก	0.413	0.827	0.598	0.749	0.461	1	0.815
ระคายเคืองจมูก ไอ จาม	0.321	0.554	1	0.392	1	0.535	1
ระคายคอ คอแห้ง	0.768	0.357	1	1	0.692	0.72	0.805
แน่นหน้าอก หายใจลำบาก	1	0.2	0.459	1	1	0.605	0.725
ปวดศีรษะ	0.034	0.855	0.028	1	0.114	0.077	0.425
วิงเวียน	1	1	0.364	1	1	0.227	0.186
เหนื่อยล้า ง่วงนอน เชื่องซึม	0.131	0.239	0.312	0.807	0.767	0.033	0.586
คลื่นไส้	1	0.235	1	1	1	0.217	1
ขาดสมาธิในการทำงาน	0.085	0.848	0.347	0.781	1	0.543	0.301

*The Fisher's exact test is significant at the .05 level

ตารางที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่าง IAQ กับ SBS ในกลุ่มเจ้าหน้าที่อาคาร B (p-value)

อาการป่วย	อุณหภูมิ	ความชื้น	CO ₂	ฟอร์มาลดีไฮด์	TVOCs	อัตราการระบายอากาศ
ผิวแห้ง ระคายเคือง	0.215	1	0.095	0.22	0.076	0.116
คันผิวหนัง	1	1	0.087	0.619	0.075	0.165
ระคายเคืองตา	0.462	1	0.574	0.617	0.766	1
ตาแห้ง แสบตา	1	0.293	1	1	1	0.742
น้ำตาไหล	1	0.294	1	0.761	1	0.533
คัดจมูก	0.373	0.149	0.422	0.307	0.72	1
ระคายเคืองจมูก ไอ จาม	0.694	0.579	0.459	1	0.308	0.295
ระคายคอ คอแห้ง	0.692	0.784	0.477	0.631	0.738	0.441
แน่นหน้าอก หายใจลำบาก	1	1	1	0.567	1	0.29
ปวดศีรษะ	0.373	1	1	0.022	0.076	0.116
วิงเวียน	0.59	0.689	1	0.082	1	0.473
เหนื่อยล้า ง่วงนอน เชื่องซึม	0.642	0.543	0.383	0.28	0.47	0.553
คลื่นไส้	1	0.434	1	0.513	1	1
ขาดสมาธิในการทำงาน	0.603	0.73	0.3	0.229	0.217	1

*The Fisher's exact test is significant at the .05 level

หนาว สอดคล้องกับผลการศึกษาของ D.D.Mitsikostas¹⁰ ได้ทำการศึกษาความชุกของอาการปวดศีรษะรายวัน พบว่า อาการปวดศีรษะสัมพันธ์กับอุณหภูมิต่ำ CO₂ มีความสัมพันธ์กับอาการปวดศีรษะ ความเข้มข้นของ CO₂ สูงกว่าค่ามาตรฐาน เกิดจากการระบายอากาศไม่พอเพียง สารเคมีเช่น ฟอร์มาลดีไฮด์ จึงสะสมในพื้นที่ได้ เป็นเหตุให้เกิดอาการปวดศีรษะ อย่างไรก็ตาม ในบางพื้นที่ที่ฟอร์มาลดีไฮด์มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับอาการปวดศีรษะ แต่ความเข้มข้นของฟอร์มาลดีไฮด์ผ่านเกณฑ์มาตรฐานนั้น อาจเนื่องมาจากปัจจัยร่วม เช่น การทำงานล่วงเวลาหรือชั่วโมงการทำงานที่มากกว่าปกติอาจเป็นปัจจัยกระตุ้นให้เกิดอาการปวดศีรษะ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Andreas Moses Appel³ ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานล่วงเวลากับอาการปวดศีรษะ และผลชี้ว่าพนักงานที่ทำงานล่วงเวลามีความเสี่ยงสูงต่ออาการปวดศีรษะและไม่เกรน

ตารางที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคารกับระดับความพึงพอใจของผู้ใช้อาคารใหม่

ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้อาคารใหม่	กลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร (ร้อยละ)					
	อาคาร A (เจ้าหน้าที่)		อาคาร B (เจ้าหน้าที่)		บุคคลภายนอก	
	ป่วย	ไม่ป่วย	ป่วย	ไม่ป่วย	ป่วย	ไม่ป่วย
อุณหภูมิ						
เหมาะสม	72.86	74.36	44.23	47.78	27.59	59.91
ไม่เหมาะสม	27.14	25.64	55.77	52.22	72.41	40.09
<i>p</i> -value	0.836		0.683		< .001*	
ความชื้น						
เหมาะสม	80.00	88.46	76.92	60.00	63.79	81.06
ไม่เหมาะสม	20.00	11.54	23.08	40.00	36.21	18.94
<i>p</i> -value	0.156		0.040*		0.005*	
การเคลื่อนไหวของอากาศ						
เหมาะสม	50.00	64.10	59.62	46.67	79.31	87.22
ไม่เหมาะสม	50.00	35.90	40.38	53.33	20.69	12.78
<i>p</i> -value	0.083		0.137		0.125	
กลิ่นรบกวน						
เหมาะสม	65.71	76.92	57.69	58.89	77.59	87.22
ไม่เหมาะสม	34.29	23.08	42.31	41.11	22.41	12.78
<i>p</i> -value	0.131		0.889		0.065	
ปริมาณฝุ่น						
เหมาะสม	41.43	46.15	44.23	42.22	74.14	82.38
ไม่เหมาะสม	58.57	53.85	55.77	57.78	25.86	17.62
<i>p</i> -value	0.563		0.816		0.156	
ปริมาณแสงสว่าง						
เหมาะสม	72.86	73.08	80.77	81.11	96.55	96.48
ไม่เหมาะสม	27.14	26.92	19.23	18.89	3.45	3.52
<i>p</i> -value	0.976		0.960		0.978	
เสียงรบกวน						
เหมาะสม	48.57	60.26	63.46	56.67	70.69	70.04
ไม่เหมาะสม	51.43	39.74	36.54	43.33	29.31	29.96
<i>p</i> -value	0.154		0.427		0.924	

*The Chi-square statistic is significant at the .05 level

สรุป

จากผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า อัตราการระบายอากาศต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ยืนยันได้จากระดับ CO₂ ที่เกินมาตรฐานด้วย และผลการวิเคราะห์พบว่า อุณหภูมิ และ CO₂ มีสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับอาการปวดศีรษะ โดยปัจจัยสาเหตุจากสภาพแวดล้อมการทำงานที่สำคัญ อาจเป็นฟอร์มัลดีไฮด์ที่สะสมในพื้นที่เมื่ออัตราการระบายอากาศต่ำหรือชั่วโมงการทำงานที่ยาวนานเกินไป สำหรับอุณหภูมิที่ต่ำอาจทำให้เกิดความเครียดทางร่างกาย และส่งผลถึงอาการปวดศีรษะได้ ดังนั้น ในการจัดการปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคาร สำหรับอาคารทั้งสองนี้ควรควบคุมอุณหภูมิ และอัตราการระบายอากาศให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม โดยพิจารณาทั้งการประหยัดพลังงานควบคู่กับเรื่องสุขภาพของผู้ใช้อาคารด้วย

ข้อจำกัดของการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาในรูปแบบภาคตัดขวาง ทำการเลือกเก็บตัวอย่างในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งเท่านั้น เพื่อนำมาหาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพอากาศในอาคารกับอัตราการระบายอากาศ ความชุกของกลุ่มอาการป่วยเหตุอาคาร และระดับความพึงพอใจในผู้ใช้อาคารใหม่ การเก็บตัวอย่างจึงอาจไม่ครอบคลุมในทุกช่วงฤดูกาลภายใน 1 ปี

เอกสารอ้างอิง

1. Bandhukun A. *Textbook of occupational medicine*. Bangkok: Nopparat Ratchathani Hospital, Department of Medical Services, Ministry of Public Health; 2011.
2. Thetkathuek A. *Occupational health and safety*. 3rd editions. Bangkok: Odeon Store; 2013. Thai.
3. Appel AM, Török E, Jensen MA, Garde AH, Hansen ÅM, Kaerlev L, et al. *The longitudinal association between shift work and headache: results from the Danish PRISME cohort*. *Int Arch Occup Environ Health*. 2020;93(5):601-10.
4. ASHRAE. *Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality*. Georgia, United States: ASHRAE; 2019. p. 15–24.
5. Attia S. *Chapter 5 - Occupants Well-Being and Indoor Environmental Quality*. In: Attia S, editor. *Net Zero Energy Buildings (NZEB)*. Oxford, United Kingdom: Butterworth-Heinemann; 2018. p. 117-53.
6. Bureau of Occupational and Environmental Diseases (BOED). *Guide to measuring indoor air quality for entry and exit channels into the country*. Bangkok, Thailand: Aksorn Graphic and Design; 2018.
7. Department of Health. *Recommended values for air quality inside public buildings*. Department of Health, 1 Nov 21, 2022. Nonthaburi: Department of Health; 2022. Thai.
8. Niyomthu I, Boonchu W, Ngammook K. *Promoting indoor air quality*. Nonthaburi: Department of Health; 2010. Thai.
9. Jones B, Molina C. *Indoor Air Quality*. In: Abraham MA, editor. *Encyclopedia of Sustainable Technologies*. 2nd editions. Oxford: Elsevier; 2024. p. 322-35.
10. Mitsikostas DD, Tsaklakidou D, Athanasiadis N, Thomas A. *The prevalence of headache in Greece: correlations to latitude and climatological factors*. *Headache*. 1996;36(3):168-73.
11. Sawanpanyalert P, Benjawang Y, Bovornkitti S. *Occupational medicine*. Bangkok : JSK printing; 2542.
12. Sajeev V, Anand P, George A. *Chapter 12 - Indoor air pollution, occupant health, and building system controls—a COVID-19 perspective*. In: Assadi A, Amrane A, Nguyen TA, editors. *Hybrid and Combined Processes for Air Pollution Control*. Oxford: Elsevier; 2022. p. 291-306.
13. Suphatra. *Building allergy, silent danger from buildings = Sick building syndrome (SBS)*. Bangkok: Sangdown; 2010. Thai.
14. The Government of Hong Kong Special Administrative Region; Indoor Air Quality Management Group. *A Guide in Indoor Air Quality Certification Scheme for Offices and Public Places*. Hong Kong: The Government of Hong Kong Special Administrative Region; 2019.
15. Phanprasit W. *Indoor Air Pollution Action Manual*. Bangkok: Bureau of Health. Environmental Health Division. General Sanitation Department; 2000. Thai.
16. Punprasit W, Boonyayothin V. *Estimating the percentage of air from outside flowing into the room or building (%OA)*. *Thailand Journal of Health Promotion and Environmental Health*. 2002;96-104. Thai.
17. *Operational Manual for Indoor Air Quality Assessment For officials*. Nonthaburi: Bureau of Environmental Health, Department of Health; 2016. Thai.

Original article

Reliability and validity of a 2-minute walk test in coronary artery bypass graft patients

Phatra Meesuksabai¹ and Photsawee Kwanchuay²¹Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Phramongkutklao Hospital; ²Department of Rehabilitation Medicine, Faculty of Medicine, Thammasat University

Abstract:

Background: The 2-minute walk test (2MWT) has been studied to demonstrate its relationship and sensitivity to physical functions in coronary artery bypass graft (CABG) patients, however, the data on its reliability and validity in this group of patients compared to a 6-minute walk test (6MWT) are limited.

Objective: This study aimed to determine the reliability and validity of the 2MWT compared with the 6MWT in CABG patients. **Methods:** This analytical study was conducted in 15 CABG patients at the outpatient cardiac rehabilitation clinic, Phramongkutklao Hospital. The patients were divided into two groups to participate in both the 2MWT and the 6MWT trials. The first group started with a trial of 2 times of 2MWT, then 1 time of 6MWT. The second group began with a trial of 1 time of 6MWT, then 2 times of 2MWT. The measurement of walking distance and maximum heart rate was recorded. **Results:** The reliability of two trials of 2MWT was 149.43±30.96 meters and 148.12±28.55 meters, respectively, with the intraclass correlation coefficient equal to 0.985 ($p < 0.001$). Whereas, the validity of the first and second trials plus an average of 2MWT in both trials had a significant correlation with the 6MWT ($r = 0.957, 0.931, \text{ and } 0.951$, respectively; $p < 0.001$). The exercise intensity of 2MWT and 6MWT was 32.37 and 39.41 percent, respectively. **Conclusion:** The 2-minute walk test yields a high reliability and validity among CABG patients in outpatient cardiac rehabilitation clinic.

Keywords: ● Coronary artery bypass graft ● 2-minute walk test ● 6-minute walk test
● Outpatient cardiac rehabilitation

RTA Med J 2024;77(2):107-17.

Received 26 April 2024 Corrected 24 June 2024 Accepted 27 June 2024

Correspondence should be addressed to Photsawee Kwanchuay, MD. Department of Rehabilitation Medicine, Faculty of Medicine, Thammasat University, Pathum Thani 12120, E-mail: kwanchuay@gmail.com

นิพนธ์ต้นฉบับ

ความน่าเชื่อถือและความเที่ยงตรงของการทดสอบการเดิน 2 นาที ในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดบายพาสหัวใจ

ภัทร มีสุขสบาย¹ และ พศวีร์ ขวัญช่วย²

¹กองเวชศาสตร์ฟื้นฟู โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ²ภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

บทคัดย่อ

บทนำ การทดสอบการเดิน 2 นาที (2MWT) พบว่ามีความสัมพันธ์และความไวต่อสมรรถภาพทางกายของผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดบายพาสหัวใจ (CABG) แต่ข้อมูลการศึกษาความเที่ยงและความตรงในผู้ป่วยกลุ่มนี้เมื่อเทียบกับการทดสอบการเดิน 6 นาที (6MWT) ยังมีจำกัด **วัตถุประสงค์** เพื่อหาความน่าเชื่อถือและความเที่ยงตรงของ 2MWT เทียบกับ 6MWT ในผู้ป่วย CABG **วิธีการศึกษา** ผู้ป่วยหลังเข้ารับการผ่าตัด CABG จำนวนทั้งหมด 15 ราย ซึ่งแบ่งลำดับของการเดินทดสอบออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มแรกจะเริ่มทำการทดสอบ 2MWT ก่อน จำนวน 2 ครั้ง จากนั้นทำการทดสอบ 6MWT 1 ครั้ง โดยกลุ่มที่สองจะเริ่มต้นทำ 6MWT ก่อน จากนั้นทำ 2MWT จำนวน 2 ครั้ง ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบคือระยะทางที่เดินได้ และ อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด **ผลการวิจัย** การทดสอบความน่าเชื่อถือ ใช้ค่าระยะทางที่เดินได้ใน 2MWT จำนวนสองครั้งมาคำนวณได้แก่ 149.43 ± 30.96 เมตรและ 148.12 ± 28.55 เมตร ตามลำดับ พบว่าในการเดิน 2MWT ทั้งสองครั้งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass correlation coefficient) เท่ากับ 0.985 ($p < 0.001$) ในส่วนของการศึกษาความเที่ยงตรงได้ทำการหาความสัมพันธ์กันระหว่าง 2MWT และ 6MWT พบว่าทั้งในส่วนของการทดสอบ 2MWT ครั้งที่ 1, 2 และ ค่าเฉลี่ยของการทดสอบทั้งสองครั้งนั้น มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญกับการทดสอบ 6MWT $r = 0.957, 0.931$ และ 0.951 ตามลำดับ ($p < 0.001$). ความหนักของการออกกำลังกายของ 2MWT และ 6MWT เป็นร้อยละ 32.37 and 39.41 ตามลำดับ **สรุป** การทดสอบการเดิน 2 นาที เป็นการทดสอบที่มีความน่าเชื่อถือและความเที่ยงตรงสูงเมื่อนำมาใช้กับผู้ป่วยหลังผ่าตัดบายพาสหัวใจในคลินิกฟื้นฟูหัวใจแบบผู้ป่วยนอก

คำสำคัญ: ● การผ่าตัดบายพาสหัวใจ ● การทดสอบการเดิน 2 นาที ● การทดสอบการเดิน 6 นาที
● การฟื้นฟูหัวใจระยะผู้ป่วยนอก

เวชสารแพทย์ทหารบก 2567;77(2):107-17.

ได้รับต้นฉบับ 26 เมษายน 2567 แก้ไขบทความ 24 มิถุนายน 2567 รับลงตีพิมพ์ 27 มิถุนายน 2567

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ นพ.พศวีร์ ขวัญช่วย ภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปทุมธานี 12120

E-mail: kwanchuay@gmail.com

Introduction

A cardiac rehabilitation program is an integrated rehabilitating process for patients with cardiovascular problems that provides care with a suitable and safe exercise program to reduce mental anxiety and risk factors of cardiovascular diseases through consultation and advice on behavioral modifications to health. The goal is to increase an appropriate level of functional capacity in specific patients, so they can return to their careers and have a good quality of life with lower disease recurrence, morbidity, and mortality¹. The American College of Cardiology (ACC) and the European Society of Cardiology (ESC) have suggested that all cases of patients with cardiac diseases from various causes should receive a cardiac rehabilitation program (Class I recommendation)^{2,3}. Exercise training is a critical component of the cardiac rehabilitation program. Before starting the exercise training in Phase 2 or outpatient cardiac rehabilitation program, all patients are suggested to perform an exercise stress test at the symptom-limited level for their risk classification, together with the appropriate exercise prescription⁴. By performing the cardiopulmonary exercise test (CPET) or the electrocardiogram exercise stress test, it can yield useful and beneficial information. However, those methods are not commonly used due to the requirement of expensive tools and specialists with expertise to test and interpret results.

The walk test is a measurement that can be used to evaluate the effectiveness of performance, overall treatment efficiency, and readiness before hospital discharge⁵. The 6-minute walk test (6MWT) is a popular functional test below the highest level that patients can do the highest in the submaximal test, especially those with cardiac and lung diseases, as well as other chronic diseases due to its convenience, no need of complicated equipment, less time consuming, no requirement of specialists for testing, and more related results to the capability of performing daily activities than other tests⁵. Thus, the 6MWT is used for both inpatient and outpatient cardiac rehabilitation⁶.

Another walk test with a shorter distance, the 2-minute walk test (2MWT), was first used in COPD patients. It possesses a good level of reliability and validity when compared to the 6MWT. It is very useful for patients with low functional capacity, not being strong, and having walking problems. The 2MWT is practical when used in clinics with a large number of patients and limited length of service^{7,8}.

Following a literature review, there have been limited studies on the 2MWT in patients with cardiac rehabilitation⁹. A study in a group of coronary artery bypass graft patients showed that the 2MWT was moderately associated with the ability to perform physical function when compared to daily activities and the quality of life. However, it has sensitivity but lacks reliability and validity when compared to the 6MWT, which is widely used in the cardiac rehabilitation clinic.

Hence, the primary objective of this study was to determine the reliability and validity of the 2MWT in coronary artery bypass graft patients. The secondary objective was to compare the intensity of the 2MWT and the 6MWT in coronary artery bypass graft patients. It was hypothesized that the 2MWT had a good level of reliability and validity when compared to the 6MWT in coronary artery bypass graft patients. The results of this study should be adapted to provide services to cardiovascular artery bypass graft patients who attended outpatient cardiac rehabilitation.

Materials and methods

Type of study

This was an analytical study in patients who received outpatient cardiac rehabilitation at the cardiac rehabilitation clinic, Phramongkutklo Hospital from April 2018 to April 2019. Ethical approval was obtained by the Institutional Review Board, Royal Thai Army Medical Department (No.R038h/61)

Participants

The selection criteria included patients aged 18-75 years who underwent coronary artery bypass graft surgery and received outpatient cardiac rehabilitation. They agreed to participate in the study.

Those contraindicated for the 6MWT according to the American Thoracic Society (ATS) criteria¹⁰: 1) unstable angina within the past 1 month, 2) myocardial infarction within the past 1 month, 3) heart rate of more than 120 beats per minute at rest, 4) systolic blood pressure greater than 180 mmHg or diastolic blood pressure greater than 100 mmHg at rest, and 5) chronic lung disease or leg problems that prohibited walking, were excluded from this study.

After the coronary artery bypass graft surgery, all patients received drugs in the Beta-blockers group to help reduce the chance of arrhythmia and mortality¹¹. Following the abovementioned data, all of them were given the same drugs with an effect on heart rate reduction. Thus, this should not impact the calculation of weight level of the 2MWT.

Sample size calculation

Since there have been no previous studies on the accuracy and validity of the 2MWT versus the 6MWT in cardiac rehabilitation patients, this was a pilot study in 11 cardiac rehabilitation patients, with the correlation coefficient between the 2MWT and the 6MWT of 0.734 for sample size calculation. Thus, the total number of subjects in this study were at least 15 patients.

Study methods

All participants had thorough explanations regarding their consent to participate in this study before they provided their signed informed consent. Then, they were asked to complete a questionnaire on basic information including age, sex, underlying disease, diagnosis of cardiovascular disease, history of cardiovascular surgery, cardiovascular intervention, duration of post-cardiovascular surgery or intervention, complications, data of left ventricular ejection fraction (LVEF) NYHA functional class, medications, low-density lipoprotein (LDL) blood glucose, waist circumference, body mass index (BMI), and smoking history. All obtained data were recorded in the case record form. The participants received the 2MWT and the 6MWT at the outpatient cardiac rehabilitation clinic.

Each participant was required to take both the 2MWT and the 6MWT on the same day. The sequence of tests was divided into two groups using block randomization. One group was patients who received the 2MWT first, then the 6MWT. The other was those who obtained the 6MWT first, then the 2MWT. To lower learning effects, the collected data of all participants included heart rate, oxygen saturation, blood pressure, fatigue level, and electrocardiogram, using a remote heart tracker before and after the walk tests.

To reduce factors arising from learning and gaining familiarity with the tests, all participants practiced for each walk test one time before the actual walk tests. Data analysis of the actual walk tests was divided into 2 times of the 2MWT for reliability and 1 time of the 6MWT for validity. There was a 10-minute rest between each test, waiting for all the required measurements to return to the original baseline range of all participants. Each participant started the 2MWT or the 6MWT walk according to the sequence from randomization.

In the 6MWT, participants were instructed to walk the farthest distance within 6 minutes back and forth around the straight cones of 15 meters apart. They could take a break during the test if they were unable to walk further, then resumed their walk test until the full 6 minutes, with warning reminders for the remaining time of the walk test every 1 minute, according to the standards of American Thoracic Society¹⁰.

For the 2MWT, participants were instructed to walk the farthest distance within 2 minutes back and forth around the straight cones of 15 meters apart, with warning reminders for the remaining time of the walk test every 1 minute, which applied from the standards of the 6MWT.

The data obtained from the walk test, including the 1st and 2nd time of the 2MWT, were analyzed to determine the reliability of the 2nd time of the 2MWT. Whereas, the 6MWT was analyzed for the validity. For the intensity of the 2MWT and the 6MWT, the highest HR while walking was applied to calculate the % intensity, using the heart rate reserve (Karvonen method) according to the equation $\text{Walking HR} = \text{Resting HR} + \% \text{ intensity} \times (\text{Max HR} - \text{Resting HR})$ by calculating the maximum heart rate of each patient from the formula: $208 - (0.7 \times \text{age})^{12}$.

Statistical analysis

Data were verified for accuracy and recorded by the STATA / MP 12 program. Then, general data were analyzed using descriptive statistics, such as number, percentage, mean, standard deviation, and minimum and maximum values. Chi-square test or Fisher's exact test was applied to compare basic data characteristics as the grouped data. Independent t-test or Mann-Whitney U test was employed for the continuous data. The correlation coefficient r_s was used to analyze the validity for the correlation between the 2MWT and the 6MWT. The intraclass correlation coefficient was applied to analyze the reliability between the 2 times of 2MWT and described by the Bland and Altman plot. The $p \leq 0.05$ was considered as statistical significance.

Results

A total of 15 patients underwent coronary artery bypass surgery, including 14 males and 1 female, mean age 65.27 years (8.86 standard deviation), and mean body mass index 25.01 (standard deviation 3.64), with 5 cases of diabetes (33.33%). For the risk classification among heart rehabilitation patients, there were 4 high-risk (26.67%), 2 moderate-risk (13.33%), and 9 low-risk (60%), with an average left ventricular compression value of 56.57% (the standard deviation 13.27). Other baseline data are shown in Table 1.

Table 1 Demographic data and clinical characteristics of the study population (n = 15)

Variables	n	%
Sex		
Female	1	6.67
Male	14	93.33
Age (year)	15	65.27±8.86*
Underlying disease		
Hypertension	15	100
Diabetes	5	33.33
Dyslipidemia	11	73.33
Previous stroke	1	6.67
Smoking	3	20
Risk stratification in cardiac patient		
Minimal	9	60.00
Moderate	2	13.33
High	4	26.67
Left ventricular ejection fraction (%)	14	56.57±13.27*
Fasting blood sugar (mg/dL)	14	122.5±36.04*
Hemoglobin A1C (mg%)	7	6.59±1.03*
LDL-C (mg/dL)	14	84.24±18.48*
Waist circumference (cm)	15	94.27±10.83*
Body mass index (kg/m ²)	15	25.01±3.64*

*Continuous data presented with mean±SD

Data for assessing the participants prior to the start of the walk test comprised an average heart rate at rest of 78.87 beats per minute (standard deviation 10.45), mean systolic / diastolic blood pressure of 127.87 / 71.27 mmHg, median oxygen saturation of 97% (lowest - highest 96-98), and median fatigue (Borg CR-10) of 0 (Table 2).

The walk test results were divided into 2 times of the 2 MWT and 1 time of the 6MWT, with measurements of walk distance, maximum heart rate, oxygen saturation, fatigue level, and blood pressure, as shown in Table 3.

For the reliability, the distances of the walk test from 2 times of the 2MWT were used twice to calculate: 149.43 m (30.96 standard deviation) and 148.12 m (28.55 standard deviation), respectively. Whereas, the 2 times of the 2MWT yielded the Intraclass correlation coefficient of 0.985 ($p < 0.001$), indicating a high level of reliability from 2 times of repeated measurement (Table 4). The difference in mean distance of the 2MWT between the 1st and the 2nd time is shown in Figure 1.

For the validity, there was a significant correlation between the 1st and the 2nd time of the 2MWT, as well as the mean of those two times, and the 6MWT, with $r = 0.957, 0.931, \text{ and } 0.951$, respectively ($p < 0.001$). The difference in distance between the 6MWT and the mean of the 2 times of 2MWT is shown in Figure 2.

Table 2 Baseline physical assessment

Variables (n = 15)	Median(Min-Max)/Mean±SD
Oxygen saturation (%)	97 (96-98)**
Resting heart rate (bpm)	78.87±10.45*
Rate perceive exertion (RPE)	0 (0-1)**
Systolic blood pressure (mmHg)	127.87±16.91*
Diastolic blood pressure (mmHg)	71.27±9.93*

*Mean(SD) for continuous data; **Median(Q25-Q75) for interval data

Table 3 Exercise test results

Variables (n = 15)	Mean (SD)
2MWT	
Distance (m)	
Trial 1	149.43(30.96)
Trial 2	148.12(28.55)
Peak heart rate (bpm)	
Trial 1	106.73(15.95)
Trial 2	105.87(16.19)
Oxygen saturation (%)	
Trial 1	95.40 (1.35)
Trial 2	95.47(1.64)
Rate perceive exertion (RPE)	
Trial 1	1.06 (0.75)
Trial 2	1.1 (0.82)
Systolic blood pressure (mmHg)	
Trial 1	159.53 (19.56)
Trial 2	156.73 (19.24)
Diastolic blood pressure (mmHg)	
Trial 1	83.93 (11.08)
Trial 2	80.93 (10.00)
6MWT	
Distance (m)	423.55(88.49)
Peak heart rate (bpm)	110.87 (16.63)
Oxygen saturation (%)	95.27 (1.75)
Rate perceive exertion (RPE)	1.73 (1.08)
Systolic blood pressure (mmHg)	160.47 (24.54)
Diastolic blood pressure (mmHg)	80.27 (11.74)

Continuous data presented with mean±SD

Table 4 Intraclass Correlation Coefficient of the 2MWT (n = 15)

	ICC	95%CI	p-value
2MWT trial 1 and 2	0.985	0.913-0.990	< 0.001

ICC = Intraclass Correlation Coefficient

Significant if $p \leq 0.05$

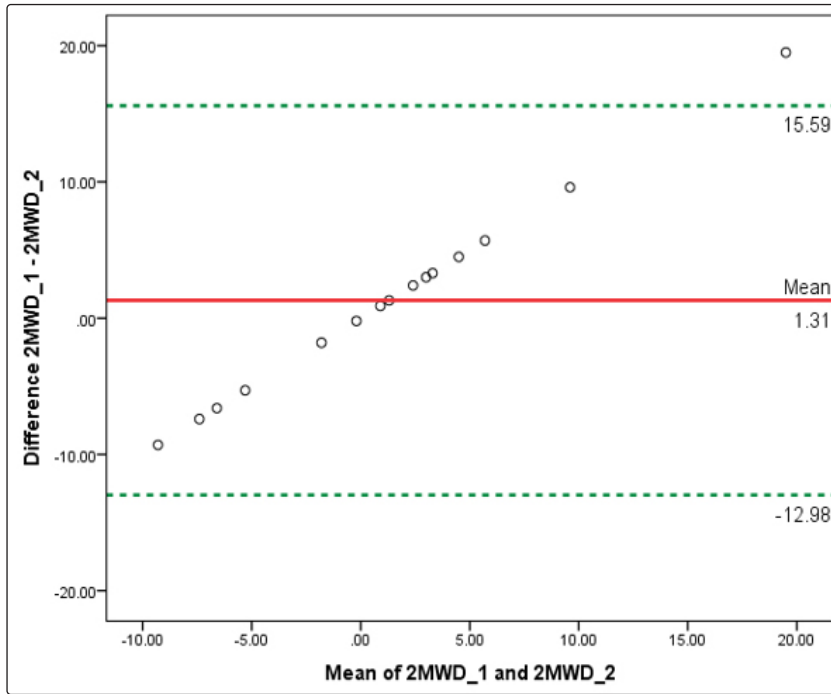


Figure 1 Differences in 2MWT results between trials 1 and 2.

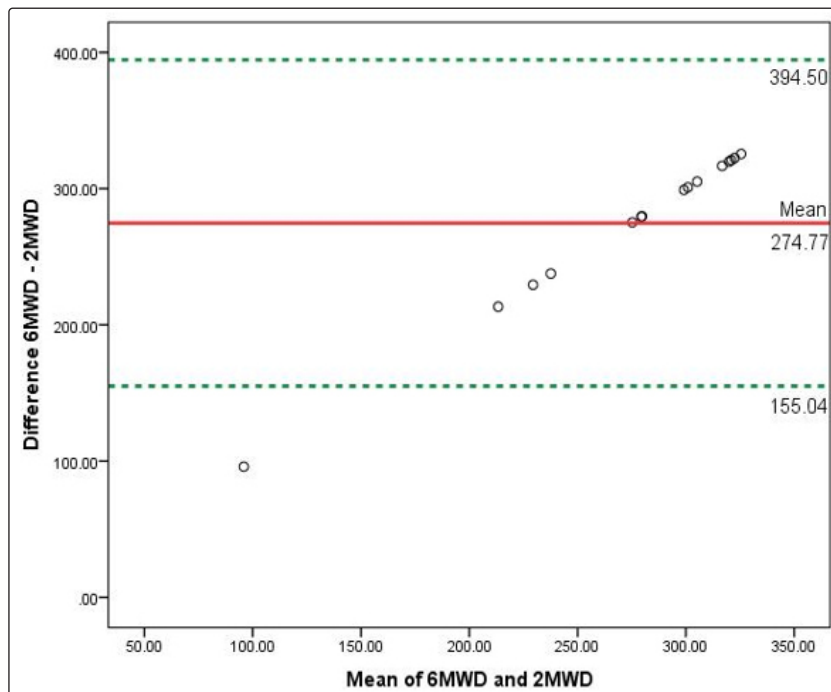


Figure 2 Differences in 6MWT and average 2MWT between trials 1 and 2

The average walking distance for two times of 2MWT was 148.78 m, therefore projecting the distance walked for 6 minutes by multiplying average 2MWD by three ($3 \times 148.78 = 446.34$ m). The percentage error between the estimated 6MWD from 2MWT and the studied 6MWD showed 5.38 percent.

The exercise intensity of the 2MWT and the 6MWT by using the formula of % intensity), with heart rate reserve (Karvonen method), demonstrated that the average of 2 times of 2MWT had the % intensity of 32.37 (14.85 standard deviation), which was at the low level. Meanwhile, the 6MWT had the % intensity of 39.41 (14.92 standard deviation), which was also at the low level.

Discussion

This study significantly yielded similar results of the walk distances following the 2 times of 2MWT in coronary artery bypass graft patients, with a high reliability that is comparable to previous studies in those with COPD, below knee amputation surgery, cerebrovascular disease, and multiple sclerosis^{8,13-15}.

For the validity, our results showed that the walk distances of the 2MWT and the 6MWT tests were highly correlated following the calculation by using the mean of the 2 times of 2MWT, similar to previous studies in patients with COPD, cerebrovascular disease, and multiple sclerosis^{8,14-16}.

To determine the exercise intensity of 2MWT, we applied the formula for calculating the % intensity) by the heart rate reserve (Karvonen method). The light level of intensity of both the 2MWT and the 6MWT was observed (30% to < 40%), but significantly lighter in the 2MWT (32.37 and 39.41). This was in accordance with our expected primary outcome, in that the walk test with a shorter time should have lighter exercise intensity, which is considered an advantage of the 2MWT. In particular, the 2MWT in coronary artery bypass graft patients who received outpatient cardiac rehabilitation (Phase 2) and required a walk test was likely to be acceptable among those patients due to its ease and convenience to perform, especially those with a low level of fitness or walking and balance problems. Thus, it was safer with fewer complications and symptomatic abnormalities from the walk test due to lighter exercise intensity¹⁷⁻²⁸. However, the shorter time of the walk test of the 2MWT compared to the 6MWT could cause a ceiling effect similar to the 6MWT, particularly in patients with a high functional capacity or proper walking^{8,16,29-31}. In addition, the 2MWT, which consumed only a short duration of 2 minutes, may be practical for the cardiac rehabilitation services with a large number of patients.

There were several advantages from our study. Firstly, there was a reduction of factors from learning. Participants who practiced for a walk test at their first time become familiar with it as results in previous studies showed that the effects of learning factors could lead to better outcomes in subsequent tests⁵. According to the literature, our study added more information on reliability, validity, and intensity to be widely applied in coronary artery bypass graft patients.

The limitations of this study were that the results of the walk test seemed to be only the walk distance. In practice, it should depend on many factors that affect the quality of life, such as walking speed or walking safety. Additionally, our study was only performed in cardiac rehabilitation patients who underwent coronary artery bypass graft surgery. Therefore, it could not be applied to other groups of patients with cardiac diseases.

Conclusion

The 2-minute walk test yields a high reliability and validity among CABG patients in the outpatient cardiac rehabilitation clinic. This can be adapted in clinical practice to shorten the exercise test time at the cardiac rehabilitation clinic, where there are a large number of patients.

References

1. Sanderson BK, Southard D, Oldridge N, Writing G. AACVPR consensus statement. Outcomes evaluation in cardiac rehabilitation/secondary prevention programs: improving patient care and program effectiveness. *J Cardiopulm Rehabil.* 2004;24(2):68-79.
2. Balady GJ, Ades PA, Bittner VA, Franklin BA, Gordon NF, Thomas RJ, et al. Referral, enrollment, and delivery of cardiac rehabilitation/secondary prevention programs at clinical centers and beyond: a presidential advisory from the American Heart Association. *Circulation.* 2011;124(25):2951-60.
3. Anderson L, Oldridge N, Thompson DR, Zwisler AD, Rees K, Martin N, et al. Exercise-Based Cardiac Rehabilitation for Coronary Heart Disease: Cochrane Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Coll Cardiol.* 2016;67(1):1-12.
4. Cifu D. *Braddom's Physical Medicine and Rehabilitation*, Elsevier; 2015.
5. Solway S, Brooks D, Lacasse Y, Thomas S. A Qualitative Systematic Overview of the Measurement Properties of Functional Walk Tests Used in the Cardiorespiratory Domain*2001. 256-70 p.
6. Casillas JM, Hannequin A, Besson D, Benaim S, Krawcow C, Laurent Y, et al. Walking tests during the exercise training: specific use for the cardiac rehabilitation. *Ann Phys Rehabil Med.* 2013;56(7-8):561-75.
7. Butland RJ, Pang J, Gross ER, Woodcock AA, Geddes DM. Two-, six-, and 12-minute walking tests in respiratory disease. *Br Med J (Clin Res Ed).* 1982;284(6329):1607-8.
8. Leung AS, Chan KK, Sykes K, Chan KS. Reliability, validity, and responsiveness of a 2-min walk test to assess exercise capacity of COPD patients. *Chest.* 2006;130(1):119-25.
9. Pin TW. Psychometric properties of 2-minute walk test: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014;95(9):1759-75.
10. Laboratories ATSCoPSfCfP. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166(1):111-7.
11. Blessberger H, Lewis SR, Pritchard MW, Fawcett LJ, Domanovits H, Schlager O, et al. Perioperative beta-blockers for preventing surgery-related mortality and morbidity in adults undergoing cardiac surgery. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019;9:CD013435.
12. Tanaka H, Monahan KD, Seals DR. Age-predicted maximal heart rate revisited. *J Am Coll Cardiol.* 2001;37(1):153-6.
13. Brooks D, Hunter JP, Parsons J, Livsey E, Quirt J, Devlin M. Reliability of the two-minute walk test in individuals with transtibial amputation. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83(11):1562-5.
14. Kosak M, Smith T. Comparison of the 2-, 6-, and 12-minute walk tests in patients with stroke. *The Journal of Rehabilitation Research and Development.* 2004;41(1):103.
15. Gijbels D, Eijnde BO, Feys P. Comparison of the 2- and 6-minute walk test in multiple sclerosis. *Mult Scler.* 2011;17(10):1269-72.
16. Gloeckl R, Teschler S, Jarosch I, Christle JW, Hitzl W, Kenn K. Comparison of two- and six-minute walk tests in detecting oxygen desaturation in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease - A randomized crossover trial. *Chron Respir Dis.* 2016.
17. Larry W. Gibbons M, MPH; Kenneth H. Cooper, MD, MPH; Betty M. Meyer, PhD; et al. The Acute Cardiac Risk of Strenuous Exercise. *JAMA.* 1980.
18. Haskell WL. Cardiovascular complications during exercise training of cardiac patients. *Circulation.* 1978.
19. Steven P. Van Camp MRAP, PhD. Cardiovascular Complications of Outpatient Cardiac Rehabilitation Programs. *JAMA.* 1986.
20. R J Barnard GWG, N V Diaco, R N MacAlpin, A A Kattus. Cardiovascular responses to sudden strenuous exercise—heart rate, blood pressure, and ECG. *J Appl Physiol.* 1973.
21. Hallqvist J MJ, Ahlbom A, Diderichsen F, Reuterwall C, de Faire U. Does heavy physical exertion trigger myocardial infarction? A case-crossover analysis nested in a population-based case-referent study. *Am J Epidemiol.* 2000.

22. Digenio AG SJ, Dowdeswell RJ, Morris R. *Exercise-related cardiac arrest in cardiac rehabilitation the Johannesburg experience S Afr Med J.* 1991.
23. David S. Siscovick MD, Noel S. Weiss, M.D., DRP.H., Robert H. Fletcher, M.D., and Tamar Lasky, Ph.D. *The Incidence of Primary Cardiac Arrest during Vigorous Exercise. N Engl J Med.* 1984.
24. Powell KE TP, Caspersen CJ, Kendrick JS. *Physical activity and the incidence of coronary heart disease. Annu Rev Public Health.* 1987.
25. Stefan N. Willich ML, Hannelore Lowel, Hans-Richard Arntz, Frauke Schubert, and Rolf Schroder for the Triggers and Mechanisms of Myocardial Infarction Study Group. *Physical Exertion as a Trigger of Acute Myocardial Infarction. N Engl J Med.* 1993.
26. Murray A. Mittleman MM, Geoffrey H. Tofler, Jane B. Sherwood, Robert J. Goldberg, and James E. Muller for the Determinants of Myocardial Infarction Onset Study Investigators. *Triggering of Acute Myocardial Infarction by Heavy Physical Exertion -- Protection against Triggering by Regular Exertion. N Engl J Med.* 1993.
27. Christine M. Albert MD, M.P.H., Murray A. Mittleman, M.D., Dr.P.H., Claudia U. Chae, M.D., M.P.H., I.-Min Lee, M.B., B.S., Sc.D., Charles H. Hennekens, M.D., Dr.P.H., and JoAnn E. Manson, M.D., Dr.P.H. *Triggering of Sudden Death from Cardiac Causes by Vigorous Exertion. N Engl J Med.* 2000.
28. Thompson PD, Franklin BA, Balady GJ, Blair SN, Corrado D, Estes NA, 3rd, et al. *Exercise and acute cardiovascular events placing the risks into perspective: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism and the Council on Clinical Cardiology. Circulation.* 2007;115(17):2358-68.
29. Frost AE, Langleben D, Oudiz R, Hill N, Horn E, McLaughlin V, et al. *The 6-min walk test (6MW) as an efficacy endpoint in pulmonary arterial hypertension clinical trials: demonstration of a ceiling effect. Vascul Pharmacol.* 2005;43(1):36-9.
30. Demir R, Kucukoglu MS. *Six-minute walk test in pulmonary arterial hypertension. Anatol J Cardiol.* 2015;15(3):249-54.
31. Gustavo A. Heresi RAD. *Strengths and Limitations of the Six-Minute-Walk Test. A Model Biomarker Study in Idiopathic Pulmonary Fibrosis. Am J Respir Crit Care Med.* 2011;183(9):1120-2.

Original article

Effect of oral anti-coagulant on 12-month overall mortality rate in admitted elderly patient with newly diagnosed atrial fibrillation and atrial flutter

Narongchai Wattanawongwon¹ and Arjbordin Winijkul²¹Division of Cardiovascular and Metabolic Disease Prevention, Department of Preventive and Social Medicine; ²Division of Cardiology, Department of Medicine, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University**Abstract:**

Background: Atrial fibrillation increases the risk of ischemic stroke, contributing to increased disability and mortality. Nevertheless, the benefit of early initiation of oral anticoagulant (OAC) for stroke prevention in elderly with newly diagnosed atrial fibrillation (AF) during hospitalization for non-cardiac causes remains questionable. **Objective:** To study the effect of OAC on the 12-month overall mortality rate in admitted elderly patient with newly diagnosed atrial fibrillation and atrial flutter **Methods:** We conducted a retrospective cohort study involving hospitalized patients with non-cardiac causes at Siriraj Hospital in Thailand between 2003-2019. Participants aged more than 75 years and newly diagnosed AF were included. The primary outcome was overall mortality. Secondary outcomes were cardiovascular death, non-cardiovascular death, non-fatal stroke, bleeding events, and rehospitalization. **Results:** We enrolled a total of 216 participants, with 24 in the OAC group and 192 in the non-OAC group. The predominant OAC used was warfarin (91.7%). Throughout the 1-year follow-up period, 6 deaths were observed in the OAC group, compared to 107 deaths in the non-OAC group. The hazard ratio (HR) for overall mortality was 0.33 [95% confidence interval (CI), 0.15-0.75; p-value = 0.08]. Post-hoc power was 84% with an alpha of 0.05. However, non-cardiovascular deaths accounted for 96.4% of all deaths. There were 4 non-fatal strokes only in the non-OAC group. The HR for bleeding events was 6.11 (95%CI, 1.37-27.32; p-value = 0.018). **Conclusions:** Non-cardiovascular death emerged as the primarily cause of death. The potential benefits of initiating OAC in elderly patients newly diagnosed with AF during hospitalization might be constrained by patients' active medical conditions. Nevertheless, the consideration of stroke prevention post-hospitalization in elderly remains warranted. Further prospective studies are required to determine the optimal timing for initiating OAC therapy, mainly warfarin to maximize the benefit of stroke prevention while minimizing bleeding risks.

Keywords: ● Stroke prevention in atrial fibrillation ● SPAF ● Newly diagnosed atrial fibrillation
● Newly diagnosed AF ● Elderly

RTA Med J 2024;77(2):119-31.

Received 26 March 2024 Corrected 26 June 2024 Accepted 30 June 2024

Correspondence should be addressed to Narongchai Wattanawongwon, MD., Division of cardiovascular and metabolic disease prevention, Department of Preventive and Social Medicine, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University

E-mail: narongchai.wat@mahidol.ac.th, xfi5ng@gmail.com

นิพนธ์ต้นฉบับ

การศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเสียชีวิตที่ 12 เดือนของผู้ป่วยที่มีอายุตั้งแต่ 75 ปีที่นอนอยู่ในโรงพยาบาลที่ได้รับการวินิจฉัยภาวะหัวใจห้องบนสั่นพลิ้วครั้งแรกในกลุ่มที่กินยาละลายลิ่มเลือดกับกลุ่มที่ไม่กินยาละลายลิ่มเลือด

ณรงค์ชัย วัฒนวงศ์วรรณ¹ และ อาจบดินทร์ วินิจกุล²

¹สาขาวิชาเวชศาสตร์ป้องกันโรคหัวใจ หลอดเลือดและเมตะบอลิซึม ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม ²สาขาแพทยวิทยา ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ ภาวะหัวใจห้องบนสั่นพลิ้วครั้งแรกเพิ่มความเสี่ยงในการเกิดโรคหลอดเลือดสมองซึ่งทำให้เกิดทุพพลภาพและอัตราการเสียชีวิตที่เพิ่มขึ้น ถึงกระนั้นประโยชน์ของการเริ่มยาละลายลิ่มเลือดเร็วตั้งแต่ช่วงนอนอยู่ในโรงพยาบาลเพื่อป้องกันโรคหลอดเลือดสมองในผู้สูงอายุที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลด้วยสาเหตุอื่นที่ไม่ใช่จากโรคหัวใจยังเป็นที่ถกเถียงกันในปัจจุบัน **วัตถุประสงค์** เพื่อศึกษาผลของยาละลายลิ่มเลือดต่ออัตราการเสียชีวิตที่ 12 เดือนในผู้ป่วยที่มีอายุตั้งแต่ 75 ปีที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลและได้รับการวินิจฉัยภาวะหัวใจห้องบนสั่นพลิ้วครั้งแรก **วิธีดำเนินการ** ศึกษาแบบ retrospective cohort study ในผู้ป่วยอายุตั้งแต่ 75 ปีขึ้นไปที่ได้เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลศิริราชด้วยสาเหตุอื่นที่ไม่ใช่จากโรคหัวใจตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546-2562- **ผลการวิจัย** มีผู้ป่วยทั้งหมด 216 ราย ประกอบด้วย 24 รายในกลุ่มที่ได้รับยาละลายลิ่มเลือด และ 192 รายที่ไม่ได้รับยาละลายลิ่มเลือด ยาละลายลิ่มเลือดที่ผู้ป่วยได้รับส่วนใหญ่เป็น warfarin (91.7%) Hazard ratio ของอัตราการเสียชีวิตที่ 12 เดือนเป็น 0.33 (95% confidence interval 0.150-0.75-; p-value 0.08) คำนวณ post-hoc power ได้ 84% ที่ alpha 0.05 อย่างไรก็ตามผู้ป่วยส่วนใหญ่ (96.4%) เสียชีวิตจากสาเหตุอื่นที่ไม่ใช่โรคหัวใจ **สรุป** ผู้ป่วยที่สูงอายุที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลและได้รับการวินิจฉัยภาวะหัวใจห้องบนสั่นพลิ้วครั้งแรกเสียชีวิตจากสาเหตุอื่นที่ไม่ใช่โรคหัวใจเป็นสาเหตุหลัก การเริ่มยาละลายลิ่มเลือดในผู้ป่วยกลุ่มดังกล่าวถูกจำกัดด้วยโรคหรือโรคประจำตัวของผู้ป่วยเอง แต่ถึงอย่างไรก็ตามการตระหนักถึงการให้ยาละลายลิ่มเลือดเพื่อป้องกันโรคหลอดเลือดสมองยังมีความจำเป็น การศึกษาเพิ่มเติมแบบ prospective study จึงเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยบอกล่วงเวลาที่เหมาะสมในการเริ่มยาละลายลิ่มเลือด โดยเฉพาะ warfarin เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการป้องกันโรคหลอดเลือดสมองและลดโอกาสการเกิดภาวะเลือดออก

คำสำคัญ: ● การป้องกันโรคหลอดเลือดสมองในภาวะหัวใจห้องบนสั่นพลิ้ว ● ภาวะหัวใจห้องบนสั่นพลิ้วครั้งแรก

● การป้องกันโรคหลอดเลือดสมองในภาวะหัวใจห้องบนสั่นพลิ้วในผู้สูงอายุ

เวชสารแพทย์ทหารบก 2567;77(2):119-31.

ได้รับต้นฉบับ 26 มีนาคม 2567 แก้ไขบทความ 26 มิถุนายน 2567 รับลงตีพิมพ์ 30 มิถุนายน 2567

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ นพ.ณรงค์ชัย วัฒนวงศ์วรรณ สาขาวิชาเวชศาสตร์ป้องกันโรคหัวใจ หลอดเลือดและเมตะบอลิซึม ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล E-mail: narongchai.wat@mahidol.ac.th, xfi5ng@gmail.com

Introduction

Atrial fibrillation (AF) is a frequent cardiac arrhythmia, particularly among the elderly. In Thailand, the prevalence of AF is 1.6% in individuals aged between 65 and 74 years and increases to 2.5% in those aged 75 years and older². AF elevates the risk of ischemic stroke and major adverse cardiac event (MACE) leading to disability and mortality^{3,4}. Recent guidelines recommend the assessment of stroke risk using the CHA₂DS₂-VASc score and bleeding risk using the HAS-BLED score^{5,6}. However, the bleeding risk in elderly patients is often higher than expected based solely on the HAS-BLED score, due to factors such as clinical frailty^{7,8}, drug-drug interaction from polypharmacy^{9,10}, and malnutrition^{11,12}. Furthermore, warfarin remains the primary oral anticoagulant (OAC) used in Thailand. Drug-food interaction must also be considered, as it can result in a labile INR, leading to unfavorable outcomes. The initiation of OAC therapy in elderly patients newly diagnosed with AF requires a collaborative decision-making process involving the attending physician, the patient's preferences, and the patient's family. Therefore, a retrospective cohort study was conducted to investigate whether initiating OAC in elderly patients newly diagnosed with AF or atrial flutter could reduce overall mortality within a 12-month period.

Material and methods

Study design

The retrospective cohort study was conducted with hospitalized patients with non-cardiac causes at Siriraj Hospital in Thailand from January 2003 to 2019. Participants were identified using ICD-10 codes (I48.0, I48.4, I48.9, I48.91, I48.92 for newly diagnosed AF and atrial flutter). This study received an approval from the Institutional Review Board, Faculty of Medicine, Siriraj Hospital (SIRB) (COA no. 225/2019).

Study population

Hospitalized participants aged 75 years or older, with newly diagnosed AF or atrial flutter, were included. Participants were excluded if they were admitted due to any cardiovascular events [e.g., myocardial infarction (MI), ischemic stroke] or had undergone cardiovascular surgeries. Participants with a history of OAC use or a prior diagnosis of AF or atrial flutter were deemed ineligible. Additionally, individuals with mitral stenosis, hypertrophic cardiomyopathy, or prosthetic heart valves were excluded. The participants were categorized into 2 groups: the OAC group, comprising those initiated with OAC during the index hospitalization, and the non-OAC group, consisting of those not initiated with OAC during the index hospitalization. The participants were then observed for a period of 1 year.

Outcomes

The primary outcome was 12-month overall mortality, while secondary outcomes included cardiovascular death, non-cardiovascular death, non-fatal stroke, bleeding events, and rehospitalization.

Statistical analysis

In the sample size calculation for the primary outcome, a hazard ratio of 0.49 was used¹³, aiming for a power of 90% at an alpha level of 5%. This calculation yielded the required sample size of 173 participants in each group. The sample size calculation was performed in the nQuery sample size

software. The hazard ratio (HR) for overall mortality was analyzed using the Cox proportional-hazards model with proportional hazards assumption. Variables demonstrating a relationship with overall mortality in the univariate analysis (p -value < 0.2) were subsequently incorporated into the multivariate analysis to define the independent predictor of 12-month overall mortality. Likewise, the secondary outcomes were analyzed using the Cox proportional-hazards model with proportional hazards assumption. The statistical analysis was conducted using Stata software version 15.1. Two-sided p -values less than 0.05 were considered indicative of statistical significance.

Results

Study population

After applying the ICD-10 codes as mentioned earlier, a total of 4,704 participants were eligible for assessment. Among them, 216 participants with newly diagnosed AF and atrial flutter were included in this study: 24 (11.1%) in the OAC group and 192 (88.9%) in the non-OAC group. The baseline characteristics of participants are described in Table 1. OAC use comprised 22 cases of warfarin (91.7%), 1 case of apixaban (4.2%), and 1 case of dabigatran (4.2%). The mean age was 81.9 ± 4.2 years in the OAC group and 82.9 ± 5.6 years in the non-OAC group. The mean CHA₂DS₂VASc score was 4.5 ± 0.3 in the OAC group and 4.2 ± 1.3 in the non-OAC group. The mean HAS-BLED score was 3.0 ± 1.2 in the OAC group and 2.8 ± 1.1 in the non-OAC group. The mean clinical frailty score was 5.1 ± 0.9 in the OAC group and 5.5 ± 1.0 in the non-OAC group.

Primary outcome

During the 1-year follow-up, a total of 113 deaths from all causes were recorded in both groups, with 6 deaths (25%) in the OAC group and 107 deaths (55.7%) in the non-OAC group. The HR for overall mortality was 0.33 [95% confidence interval (CI), 0.15-0.75; p -value = 0.008]. (Figure 1)

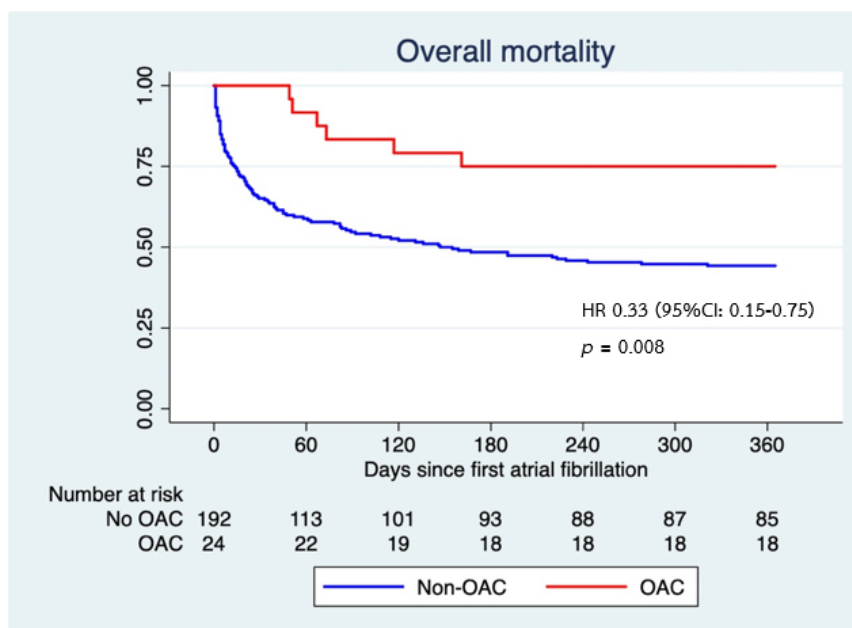


Figure 1 Overall mortality

Table 1 Baseline characteristics

Characteristic	OAC (n = 24)	Non-OAC (n = 192)	p-value
Age - mean±SD	81.9±4.2	82.9±5.6	0.411
Male sex - no. (%)	11 (45.8)	95 (49.5)	0.736
CHA ₂ DS ₂ -VASc score - mean±SD	4.5±0.3	4.2±1.3	0.336
- ≥ 5 - no. (%)	11 (45.83)	75 (39.06)	0.523
- ≥ 7 - no. (%)	1 (4.17)	12 (6.25)	1.000
HAS-BLED score - mean±SD	3.0±1.2	2.8±1.1	0.506
- ≥ 3 - no. (%)	13 (54.17)	111 (57.81)	0.733
Clinical frailty score - mean±SD	5.1±0.9	5.5±1.0	0.075
- ≥ 6 - no. (%)	9 (37.50)	81 (42.19)	0.661
Hypertension - no. (%)	22 (87.5)	159 (82.8)	0.773
Diabetes mellitus - no. (%)	9 (37.5)	65 (33.9)	0.723
Coronary artery disease - no. (%)	10 (41.7)	38 (19.8)	0.015
Heart failure - no. (%)	5 (20.8)	13 (6.8)	0.035
Cerebrovascular disease - no. (%)	1 (4.2)	28 (14.6)	0.213
Cirrhosis - no. (%)	0	8 (4.17)	0.602
History of bleeding event - no. (%)	2 (8.3)	13 (6.8)	0.676
Concomitant anti-platelet use	11 (45.8)	80 (41.7)	0.697
Concomitant NSAIDs use	1 (4.2)	4 (2.1)	0.448
Current alcohol use	7 (29.17)	38 (19.79)	0.286
Diagnosis of admission			
- Infection	4 (16.7)	93 (48.4)	0.003
- Bleeding	0	17 (8.85)	0.228
- Non-cardiac surgery	8 (33.3)	71 (37.0)	0.727
APACHE II score - total no.	7	53	
- Mean±SD	34.4±3.6	32.5±5.2	0.334
- ≥ 30 - no. (%)	6 (85.7)	39 (73.6)	0.668
Serum creatinine at admission - total no.	23	177	
- Mean±SD	2.2±1.6	1.8±1.7	0.330
- ≥ 1.5 mg/dL - no. (%)	12 (57.1)	63/1 (36.0)	0.054

Univariate analysis of variables was performed to identify potential predictors for inclusion in the multivariate analysis, as illustrated in Table 2. Clinical frailty score greater than 6, cirrhosis, and the diagnosis of infection at admission were identified as significant predictors associated with increased overall mortality. However, the diagnosis of non-cardiac surgery at admission was identified as a significant predictor associated with decreased overall mortality. These results were consistent with both elective and emergency non-cardiac surgeries.

We conducted an additional multivariate analysis. In Model 1, the HR for 12-month overall mortality was 0.38 (95%CI: 0.16-0.89; p-value = 0.027) after adjustment for age over 85 years, clinical frailty score greater than 6, underlying cirrhosis, coronary artery disease, the diagnosis of infection, and

Table 2 Relationship between death and variables

Factor	No. / no. total	12-month survival rate (%)	HR (95%CI)	p-value
Oral anti-coagulant	24/216	75	0.33 (0.15-0.75)	0.008
Age \geq 85	67/216	39	1.44 (0.98-2.12)	0.060
Sex; male	106/216	44	1.16 (0.80-1.70)	0.425
CHA ₂ DS ₂ -VAsC score \geq 5	86/216	47	1.03 (0.71-1.5)	0.881
CHA ₂ DS ₂ -VAsC score \geq 7	13/216	46	0.96 (0.45-2.05)	0.907
HAS-BLED score \geq 3	124/216	49	0.91 (0.61-1.32)	0.611
Clinical frailty score \geq 6	90/216	32	1.98 (1.36-2.87)	< 0.001
Hypertension	180/216	49	0.83 (0.52-1.34)	0.445
Diabetes mellitus	74/216	43	1.19 (0.81-1.75)	0.364
Coronary artery disease	48/216	60	0.61 (0.05-1.00)	0.048
Heart failure	18/216	61	0.58 (0.27-1.24)	0.163
Cerebrovascular disease	29/216	45	1.05 (0.62-1.79)	0.850
Cirrhosis	8/216	13	3.05 (1.41-6.62)	0.005
Concomitant anti-platelet use	91/216	54	0.74 (0.50-1.08)	0.116
Diagnosis of admission				
- Infection	97/216	36	1.94 (1.34-2.82)	< 0.001
- Bleeding	17/216	65	0.62 (0.27-1.40)	0.248
- Non-cardiac surgery	79/216	65	0.42 (0.28-0.65)	< 0.001
- Elective surgery	55/216	65	0.41 (0.25-0.68)	0.001
- Emergency surgery	24/216	63	0.45 (0.23-0.90)	0.024
APACHE II score \geq 30	45/60	40	0.79 (0.38-1.62)	0.516
Serum creatinine at admission \geq 1.5	75/198	40	1.26 (0.85-1.85)	0.247

non-cardiac surgery (both elective and emergency) at admission. In Model 2, the HR for 12-month overall mortality was 0.39 (95%CI: 0.17-0.92; p -value = 0.031) after adjustment for age over 85 years, clinical frailty score greater than 6, CHA₂DS₂-VAsC score higher than 7, underlying diseases of diabetes, hypertension, coronary artery disease, heart failure, old ischemic stroke, and cirrhosis, as well as the diagnosis of infection and non-cardiac surgery (both elective and emergency) at admission.

Throughout the index admission, a total of 84 deaths (38.9%) occurred in both groups. The leading cause of death was infection-related (77 out of 84 deaths, 91.7%), followed by bleeding-related deaths (5 out of 84 deaths, 6%), and cardiovascular deaths (2 out of 84 deaths, 2.4%). In-hospital mortality was predominantly observed in the non-OAC group, accounting for 83 out of 84 deaths (98.8%). After an exclusion of in-hospital mortality, there were 5 deaths (21.7%) in the OAC group and 24 deaths (22%) in the non-OAC group. The HR for overall mortality, after excluding in-hospital mortality, was 0.93 (95%CI: 0.36-2.42; p -value = 0.879). (Figure 2)

Secondary outcomes

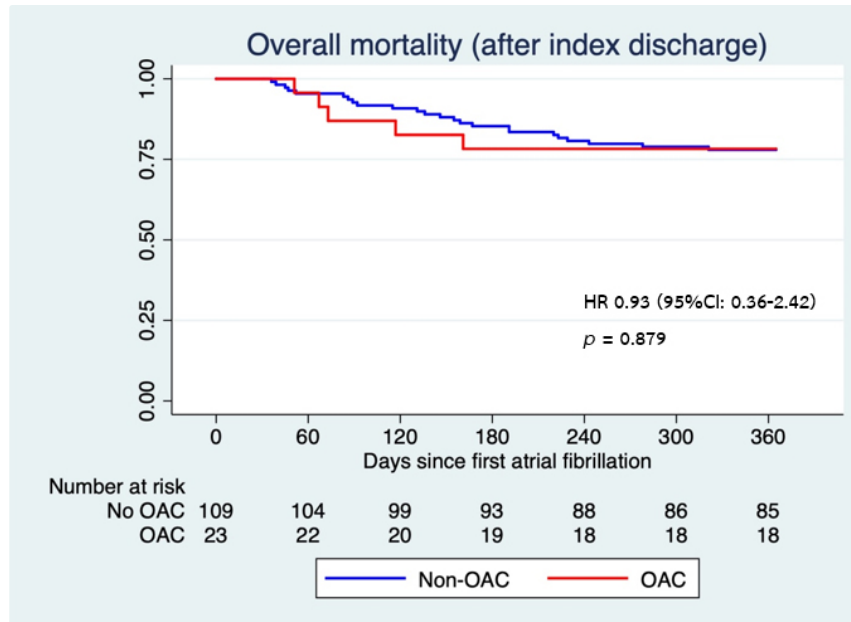


Figure 2 Overall mortality (after index discharge)

Table 3 Cardiovascular death

Case	Sex	Age	Underlying disease	HAS-BLED score	Clinical frailty score	Diagnosis of admission	Cause of death
1	Female	80	Hypertension Severe symptomatic AS with chronic HF	4	7	Congestive HF	HF death
2	Male	82	Hypertension CKD stage IV BPH Gout	3	5	Toxic epidermal necrolysis	Sudden cardiac arrest

Throughout the 1-year follow-up, there were 2 cardiovascular deaths (1%) in the non-OAC group, while none were observed in the OAC group. The characteristics of participants with cardiovascular death are detailed in Table 3. There were 6 non-cardiovascular deaths (25%) in the OAC group and 103 non-cardiovascular deaths (53.6%) in the non-OAC group. The HR for non-cardiovascular death was 0.35 (95%CI: 0.15-0.80; p -value = 0.013) (Figure 3). There were 4 non-fatal strokes (2.1%) in the non-OAC group, while none were reported in the OAC group. The characteristics of participants with non-fatal stroke are detailed in Table 4. There were 13 3P-MACE (6.8%) reported in the non-OAC group, while none occurred in the OAC group. There were 3 bleeding events (12.5%) in the OAC group and 4 bleeding events (2.1%) in the non-OAC group. The HR for bleeding event was 6.11 (95%CI: 1.37-27.32; p -value = 0.018) (Figure 4). There were 8 rehospitalizations (33.3%) reported in the OAC group and 35 rehospitalizations (18.2%) in the non-OAC group. The HR for rehospitalization was 1.91 (95%CI: 0.89-4.12; p -value = 0.098) (Figure 5). All secondary outcomes are presented in Table 5.

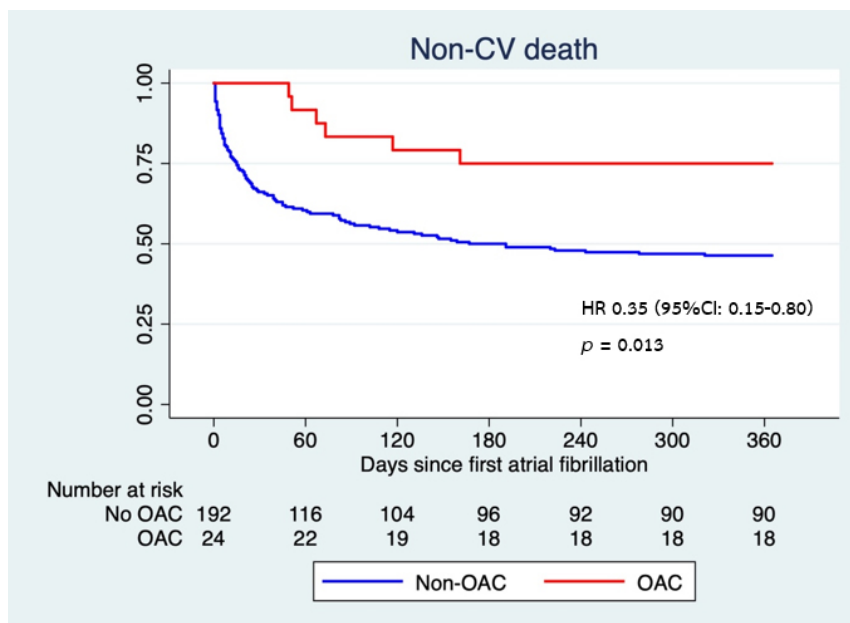


Figure 3 Non-cardiovascular death

Table 4 Non-fatal stroke

Case	Sex	Age	Underlying disease	HAS-BLED score	Clinical frailty score	Clinical frailty score	Diagnosis of admission
1	Female	91	Hypertension Dyslipidemia Asthma	4	7	6	Cellulitis
2	Female	82	Hypertension Dyslipidemia Gout	3	4	4	Idiopathic inflammatory myopathy
3	Female	82	Hypertension Rheumatoid arthritis Allergic rhinitis Bronchiectasis	2	4	5	UTI septic shock
4	Male	77	Hypertension T2DM Dyslipidemia CKD stage IIIa Old ischemic stroke	4	6	6	Traumatic subdural hematoma

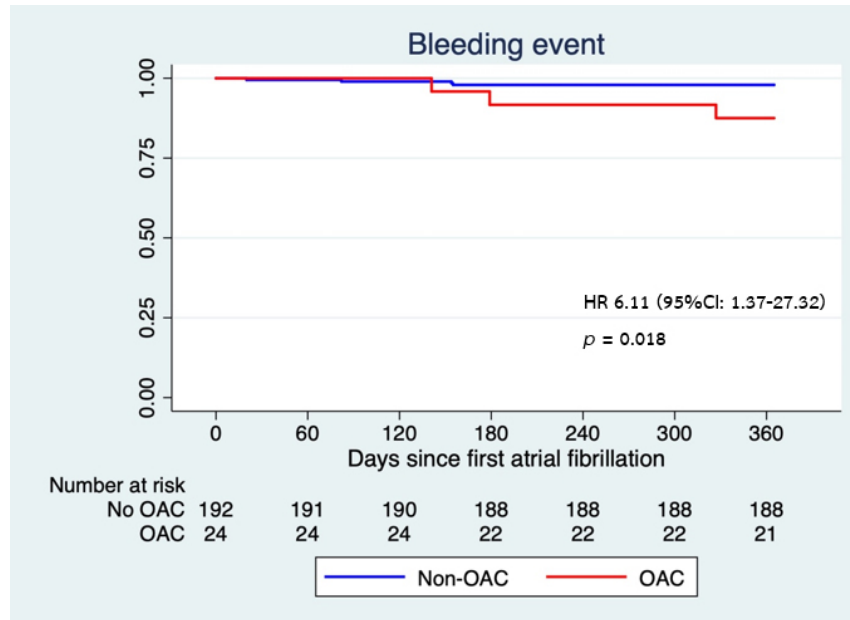


Figure 4 Bleeding event

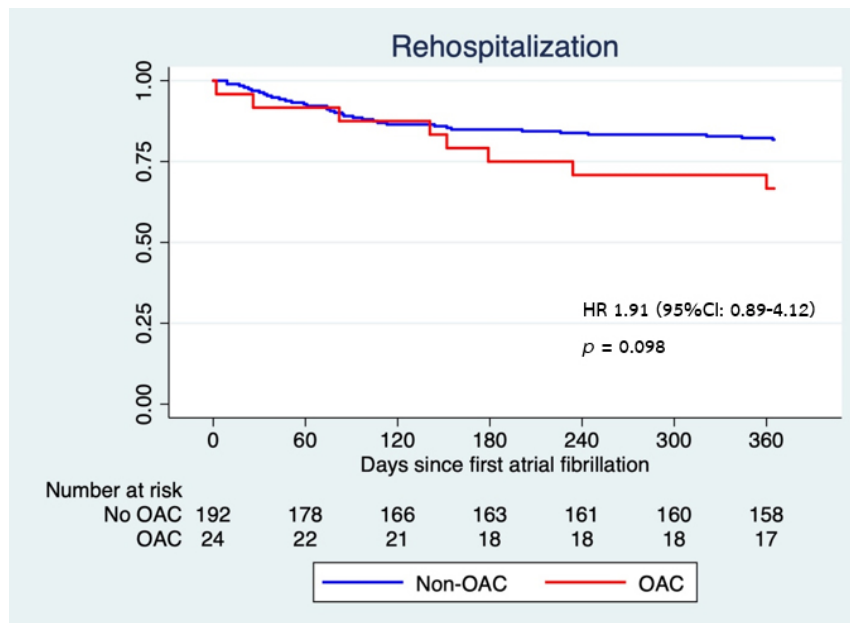


Figure 5 Rehospitalization

Table 5 Outcome

Outcome	OAC	Non-OAC	Hazard ratio	<i>p</i> -value
Overall mortality				
- No. of patient with event/ total no. (%)	6/24 (25)	107/192 (55.7)	0.33 (0.15-0.75)	0.008
Cardiovascular death				
- No. of patient with event/ total no. (%)	0/24	2/192 (1)	-	-
Non-cardiovascular death				
- No. of patient with event/ total no. (%)	6/24 (25)	103/192 (53.6)	0.35 (0.15-0.80)	0.013
Overall mortality (after index discharge)				
- No. of patient with event/ total no. (%)	5/23 (21.7)	24/109 (22)	0.93 (0.36-2.42)	0.879
Stroke				
- No. of patient with event/ total no. (%)	0/24	4/192 (2.1)	-	-
Bleeding event				
- No. of patient with event/ total no. (%)	3/24 (12.5)	4/192 (2.1)	6.11 (1.37-27.32)	0.018
Rehospitalization				
- No. of patient with event/ total no. (%)	8/24 (33.3)	35/192 (18.2)	1.91 (0.89-4.12)	0.098

Discussion

The study revealed that OAC therapy in admitted elderly patient with newly diagnosed AF or atrial flutter resulted in a lower 12-month overall mortality compared to non-OAC therapy with an HR of 0.33, 95%CI: 0.15-0.75, *p*-value = 0.008. Due to limited sample size, we calculated the post-hoc power to be 84% with an alpha of 0.05. The observed benefits of OAC therapy remained consistent after a multivariate analysis with Model 1 and 2. However, it's noteworthy that 38.9% of deaths in this study occurred during the index hospitalization and were predominantly non-cardiovascular in nature (96.4% of all deaths). It appears that the benefit observed is the independence of protective effects against thromboembolism provided by OAC therapy. The possible explanation is confounder by indication. Attending physicians may observed certain clinical prognostic factors indicating a higher mortality in the non-OAC group. Sepsis could be a prognostic factor. Participants with a principal diagnosis of infection upon index admission were statistically numerous in the non-OAC group. In elderly patients, sepsis increased both hospital mortality rate¹⁴⁻¹⁵ and bleeding risk due to consumption of coagulation factors and platelets¹⁶⁻¹⁷. Additionally, there was no participant with a principal diagnosis of bleeding event upon index admission in the OAC group. Bleeding event might be a major concern for attending physicians to refrain from initiating OAC. There may be additional clinical prognostic factors that were not observable in the retrospective study. A further prospective cohort study is needed to clarify these underlying prognostic factors.

After excluding in-hospital mortality, the study could not demonstrate the benefit of initiating OAC therapy in admitted elderly patients with newly diagnosed AF or atrial flutter, in terms of 12-month overall mortality. The most important reason was the limited study population after the exclusion of in-hospital mortality.

In the study, no non-fatal stroke was observed in the OAC group. While this suggests potential benefits of stroke prevention in the elderly, the study, however, did not quantify the magnitude of this effect. Other than the limited power of the study, one potential explanation for the relatively low incidence of stroke (2.1%) in this study could be considered. The mean CHA₂DS₂VASc score in the study was 4.2 in the non-OAC group, anticipating a stroke risk ranging from 3.2% to 7.2%. Furthermore, recent data on Chinese patients revealed that the annual stroke risk in patients older than 80 with a CHA₂DS₂VASc score of 4 was 11.8%¹⁸, which was higher than that observed in this study. In retrospect, three out of four non-fatal strokes in this study could potentially have benefitted from oral anticoagulant therapy, considering the high CHA₂DS₂VASc score, if there were no absolute contraindications.

Bleeding events were significantly higher in the OAC group than in the non-OAC group with a HR of 6.11. However, there were 3 bleeding events (12.5%) in the OAC group, which was higher than anticipated. The mean HAS-BLED score in the OAC group was 3, accounting for 5.8% of bleeding risk¹⁹. The possible explanation is the predominantly use of warfarin (91.7%) in the OAC group, which is associated with a higher bleeding risk in elderly compared to non-vitamin K oral anticoagulant.²⁰⁻²² Warfarin is still a challenging treatment in elderly because of many possible drug-drug and drug-food interactions leading to a labile INR.

Our study had several limitations. Firstly, the main consideration in the study was the limited study population. Despite being a retrospective study, only 216 participants were initially included. Efforts were made to include as many patients as possible, but there were several limitations. The retrospective nature of the study meant that the completeness of medical records depended on attending physicians, resulting in some data being lost over time. Additionally, there might be issues with the coding of ICD in Thailand, potentially affecting the accuracy and leading to the loss of eligible participants. Moreover, the lack of connectivity in the Thai health system meant that many participants who were lost to follow-up and could not be reached by telephone were also excluded from this study. Secondly, as previously discussed, confounding by indication may contribute to confounding in the study.

Conclusion

After excluding in-hospital mortality, this study could not demonstrate the benefit of initiating OAC, primarily warfarin, in admitted elderly patients with newly diagnosed AF or atrial flutter, in terms of 12-month overall mortality, due to limited study population. The benefits of OAC initiation in patients newly diagnosed with AF during hospitalization may be restricted by patients' active conditions. In admitted elderly patients newly diagnosed with AF, OAC initiation is a challenging treatment due to its complexities on stroke risk, bleeding risk, functional status, and residual life expectancy. Furthermore, it requires a comprehensive counselling among the attending physician, the patient, and the main caregiver. While stroke prevention post-hospitalization in elderly patient AF or atrial flutter is recommended, further studies are required to determine the optimal timing for initiating OAC therapy to maximize the benefit of stroke prevention while minimizing bleeding risks.

Reference

1. Wattanawongwon N, Winijkul A. Effect of oral anti-coagulant on 12-month overall mortality rate in admitted elderly patient with newly diagnosed atrial fibrillation and atrial flutter. *J Arrhythmia*. 2023;39(Suppl. 2):75.
2. Phrommintikul A, Detnuntarat P, Prasertwitayakij N, Wongcharoen W. Prevalence of atrial fibrillation in Thai elderly. *J Geriatr Cardiol*. 2016;13(3):270-3.
3. Marx N, McGuire DK, Perkovic V, Woerle HJ, Broedl UC, von Eynatten M, et al. Composite Primary End Points in Cardiovascular Outcomes Trials Involving Type 2 Diabetes Patients: Should Unstable Angina Be Included in the Primary End Point? *Diabetes Care*. 2017;40(9):1144-51.
4. Fauchier L, Villejoubert O, Clementy N, Bernard A, Pierre B, Angoulvant D, et al. Causes of Death and Influencing Factors in Patients with Atrial Fibrillation. *Am J Med*. 2016;129(12):1278-87.
5. Hindricks G, Potpara T, Dagres N, Arbelo E, Bax JJ, Blomström-Lundqvist C, et al. ESC Scientific Document Group. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC. *Eur Heart J*. 2021;42(5):373-498.
6. Joglar JA, Chung MK, Arbruster AL, Benjamin EJ, Chyou JY, Cronin EM, et al. Peer Review Committee Members. 2023 ACC/AHA/ACCP/HRS Guideline for the Diagnosis and Management of Atrial Fibrillation: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2024;149(1):e1-e156.
7. Ekerstad N, Karlsson T, Soderqvist S, Karlson BW. Hospitalized frail elderly patients - atrial fibrillation, anticoagulation and 12 months' outcomes. *Clin Interv Aging*. 2018;13:749-56.
8. Ohta M, Hayashi K, Mori Y, Sato H, Noto T, Kawahatsu K, et al. Impact of Frailty on Bleeding Events Related to Anticoagulation Therapy in Patients With Atrial Fibrillation. *Circ J*. 2021;85(3):235-42
9. Yamashita T, Akao M, Atarashi H, Ikeda T, Koretsune Y, Okumura K, et al. Effect of Polypharmacy on Clinical Outcomes in Elderly Patients With Non-Valvular Atrial Fibrillation - A Sub-Analysis of the ANAFIE Registry. *Circ J*. 2022;87(1):6-16.
10. Chen N, Alam AB, Lutsey PL, MacLehose RF, Claxton JS, Chen LY, et al. Polypharmacy, Adverse Outcomes, and Treatment Effectiveness in Patients ≥ 75 With Atrial Fibrillation. *J Am Heart Assoc*. 2020;9(11):e015089.
11. Raposeiras-Roubin S, Abu-Assi E, Paz RC, Rossello X, Barreiro Pardal C, Pinon Esteban M, et al. Impact of malnutrition in the embolic-haemorrhagic trade-off of elderly patients with atrial fibrillation. *Europace*. 2020;22(6):878-87.
12. Shinohara M, Wada R, Yano K, Akitsu K, Koike H, Kinoshita T, et al. Relationship between the nutritional status and safety and efficacy outcomes in atrial fibrillation patients aged 80 years and over receiving oral anticoagulants. *J Cardiol*. 2021;77(2):147-53.
13. Siu CW, Tse HF. Net clinical benefit of warfarin therapy in elderly Chinese patients with atrial fibrillation. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2014;7(2):300-6.
14. Martin-Loeches I, Guia MC, Vallecocchia MS, Suarez D, Ibarz M, Irazabal M, et al. Risk factors for mortality in elderly and very elderly critically ill patients with sepsis: a prospective, observational, multicenter cohort study. *Ann Intensive Care*. 2019;9(1):26.
15. Ibarz M, Haas LEM, Ceccato A, Artigas A. The critically ill older patient with sepsis: a narrative review. *Ann Intensive Care*. 2024;14(1):6.
16. Walkey AJ, Quinn EK, Winter MR, McManus DD, Benjamin EJ. Practice Patterns and Outcomes Associated With Use of Anticoagulation Among Patients With Atrial Fibrillation During Sepsis. *JAMA Cardiol*. 2016;1(6):682-90.
17. Sogaard M, Skjoth F, Kjaeldgaard JN, Lip GYH, Larsen TB. Bleeding Complications in Anticoagulated Patients With Atrial Fibrillation and Sepsis: A Propensity-Weighted Cohort Study. *J Am Heart Assoc*. 2017;6(11):e007453.
18. Lip GY, Frison L, Halperin JL, Lane DA. Comparative validation of a novel risk score for predicting bleeding risk in anticoagulated patients with atrial fibrillation: the HAS-BLED (Hypertension, Abnormal Renal/Liver Function, Stroke, Bleeding History or Predisposition, Labile INR, Elderly, Drugs/Alcohol Concomitantly) score. *J Am Coll Cardiol*. 2011;57(2):173-80.
19. Bhave PD, Goldman LE, Vittinghoff E, Maselli J, Auerbach A. Incidence, predictors, and outcomes associated with postoperative atrial fibrillation after major noncardiac surgery. *Am Heart J*. 2012;164(6):918-24.

20. Joshi KK, Tiru M, Chin T, Fox MT, Stefan MS. Postoperative atrial fibrillation in patients undergoing non-cardiac non-thoracic surgery: A practical approach for the hospitalist. *Hosp Pract (1995)*. 2015;43(4):235-44.
21. Bo M, Li Puma F, Badinella Martini M, Falcone Y, Iacovino M, Grisoglio E, et al. Effects of oral anticoagulant therapy in older medical in-patients with atrial fibrillation: a prospective cohort observational study. *Aging Clin Exp Res*. 2017;29(3):491-7.
22. Salih M, Abdel-Hafez O, Ibrahim R, Nair R. Atrial fibrillation in the elderly population: Challenges and management considerations. *J Arrhythm*. 2021;37(4):912-921.

นิพนธ์ต้นฉบับ

การพัฒนาโมดูลการเรียนรู้พิเศษของหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิต ตามแนวคิดหลักสูตรแบบปรับเหมาะ

อนุพงษ์ กันธวิงค์¹ รัม รังสินธุ์² และ อภิภา ปรัชญพฤทธิ¹

¹ภาควิชานโยบาย การจัดการและความเป็นผู้นำทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ²ภาควิชาเวชศาสตร์ทหารและชุมชน วิทยาลัย
แพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

บทคัดย่อ

บทนำ โมดูลการเรียนรู้พิเศษของหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิตเป็นการจัดการศึกษากลุ่มรายวิชาชีพแพทย์เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ตามความสนใจและสมรรถนะของนักศึกษาแพทย์โดยปรับเหมาะการเรียนรู้ของตนเองอย่างเป็นระบบ จุดประสงค์การวิจัยในครั้งนี้ เพื่อวิเคราะห์ความคาดหวังต่อการจัดการศึกษาและพัฒนาโมดูลการเรียนรู้พิเศษสำหรับกลุ่มวิชาเฉพาะที่ส่งเสริมศักยภาพตามความสนใจของผู้เรียน **วิธีการ** งานวิจัยนี้ใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับความคาดหวังของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและนักศึกษาแพทย์ต่อโมดูลการเรียนรู้พิเศษ เพื่อศึกษาระดับความสำคัญของโมดูลจำนวน 2 ด้าน องค์ประกอบและการปรับเหมาะของแต่ละโมดูล จากนั้นวิเคราะห์สถิติเชิงบรรยาย เพื่อพัฒนาโมดูลวิทยาศาสตร์การแพทย์พื้นฐาน โมดูลวิทยาศาสตร์การแพทย์คลินิก โมดูลเวชศาสตร์ชุมชน โมดูลเวชปฏิบัติคลินิกเฉพาะทาง และวิทยาศาสตร์ระบบสุขภาพ **ผลการวิจัย** ตัวอย่าง 69 คนที่ได้จากการสุ่มอย่างง่ายจาก 95 คน (ร้อยละ 72.63) แบ่งเป็น นักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่ 6 จำนวน 38 คน และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร 31 คน (ร้อยละ 55.07 และ 44.93 ตามลำดับ) สังกัดคณะแพทยศาสตร์ 19 จาก 22 สถาบัน จากการศึกษาความคาดหวังต่อโมดูลการเรียนรู้พิเศษ พบว่า ทั้งอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและนักศึกษาแพทย์ส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับโมดูลวิทยาศาสตร์การแพทย์คลินิกในระดับมากที่สุดทุกสถาบัน (ค่ามัธยฐาน = 5) ส่วนโมดูลอื่นๆ จัดอยู่ในระดับความสำคัญมาก (ค่ามัธยฐาน = 4) ในทุกกลุ่มภูมิภาค แตกต่างจากคณะแพทยศาสตร์ในกรุงเทพมหานครที่ให้ระดับความสำคัญของทุกโมดูลในระดับมากที่สุด ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับองค์ประกอบของโมดูล พบว่า โมดูลวิทยาศาสตร์การแพทย์คลินิก มีจำนวนหน่วยกิตสูงสุด (อย่างน้อย 15 หน่วยกิตในชั้นปีที่ 4-6) เมื่อเปรียบเทียบกับโมดูลเวชศาสตร์ชุมชนและโมดูลวิทยาศาสตร์ระบบสุขภาพ (14 และ 12 หน่วยกิตตลอดหลักสูตร) แตกต่างกับโมดูลวิทยาศาสตร์คลินิกเฉพาะทางที่จัดเฉพาะชั้นคลินิก (12 หน่วยกิต) และโมดูลวิทยาศาสตร์การแพทย์พื้นฐานในชั้นปรีคลินิก (10 หน่วยกิต) ทั้งนี้ มุ่งเน้นจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานและบูรณาการกับหลักสูตรแกนกลาง (ร้อยละ 40.58 ถึง 56.52) ร่วมกับการปรับเหมาะโดยเสนอเนื้อหาและแนวทางการศึกษาตามศักยภาพของผู้เรียนภายใต้คำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาอย่างต่อเนื่อง **สรุป** โมดูลการเรียนรู้พิเศษของกลุ่มวิชาเฉพาะที่ส่งเสริมศักยภาพตามความสนใจของผู้เรียนจะต้องจัดกลุ่มรายวิชาและองค์ประกอบของโมดูลเพื่อเพิ่มพูนทักษะทางวิชาชีพแพทย์ที่จำเป็นอย่างจำเพาะร่วมกับการปรับเหมาะที่ส่งเสริมให้นักศึกษาแพทย์คัดสรรกระบวนการเรียนรู้ได้ตรงกับความสนใจและสอดคล้องกับศักยภาพของตนเองอย่างเป็นระบบ

คำสำคัญ: ● โมดูลการเรียนรู้พิเศษ ● หลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิต ● หลักสูตรแบบปรับเหมาะ

เวชสารแพทย์ทหารบก 2567;77(2):133-48.

ได้รับต้นฉบับ 23 เมษายน 2567 แก้ไขบทความ 14 มิถุนายน 2567 รับลงตีพิมพ์ 17 มิถุนายน 2567

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ อนุพงษ์ กันธวิงค์ สาขาวิชาอุดมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10300

E-mail: anupongpc31@gmail.com

Original article

Development of Special Study Module for Medical Curriculum based on Adaptive Curriculum Concept

Anupong Kantiwong¹, Ram Rangsin² and Apipa Prachyapruit¹

¹Department of Educational Policy, Management, and Leadership, Faculty of Education, Chulalongkorn University; ²Department of Military and Community Medicine, Phramongkutklao College of Medicine

Abstract:

Introduction: The special study modules (SSM) of the Doctor of Medicine program are an educational program in the medical professional subject group aimed at developing learning skills based on medical students' interests and competencies through a systematic learning adaptation framework. This research aims at studying the expectations towards educational management and developing of SSM in the medical degree program based on adaptive curriculum concept. **Methods:** This study utilized questionnaires to collect data on expectations of faculty members responsible for curriculum development and medical students regarding the SSM. The questionnaires were designed to investigate levels of importance given to modules in two domains: the expectations for each module component and the adaptability method. The data collected were then subjected to descriptive analysis, which aided in developing five SSM: Basic Medical Sciences (BMS), Clinical Medical Sciences (CMS), Community Medicine (CM), Specialty Clinical Practice (SCP), and Health Systems Science (HSS). **Results:** Sixty-nine samples were collected from the total of 95 samples using simple random sampling technique, which comprised 38 sixth-year medical students (55.07%) and 31 faculty members (44.93%) from 19 medical faculties out of 22 institutions. The study revealed that faculty members and medical students gave the highest priority to the CMS module (Median = 5) across all institutions. Meanwhile, modules in BMC, CM, SCP, and HSS were rated highly important (Median = 4) across all regions, unlike medical faculties in Bangkok, which rated all modules as the highest importance. In analyzing SSM components, it was found that the CMS module required the highest number of credits (at least 15 credits in years 4-6) compared to other modules: CM, SCP, HSS, and BMS, which should be allocated at least 14, 12, 12, and 10 credits, respectively. CM and HSS modules should be studied throughout the curriculum, unlike SCP, which is specific to clinical years, and BMS, which is confined to pre-clinical years. Most participants suggested that these subjects integrate with the core curriculum (40.58% to 56.52%) and employ a mixed-learning approach. All modules should promote content-specific customization and provide module navigation for tailoring learning to the levels of learners under continuous guidance from an advising mentor. **Conclusion:** Special study modules for specific subject areas that enhance students' potential in accordance with their interests must organize subjects and module components specifically aiming to develop essential medical professional skills. Moreover, the SSMs should be adaptable to support medical students in selecting learning processes that match their interests and systematically correspond to their potential.

Keywords: ● Special study module ● Medical curriculum ● Adaptive curriculum

RTA Med J 2024;77(2):133-48.

Received 23 April 2024 Corrected 14 June 2024 Accepted 17 June 2024

Correspondence should be addressed to Anupong Kantiwong, Department of Educational Policy, Management, and Leadership, Faculty of Education, Chulalongkorn University, Bangkok 10300 E-mail: anupongpcm31@gmail.com

บทนำ

การจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิต แบ่งองค์ประกอบของหลักสูตรได้เป็น 2 ส่วน (Harden, 2017) ได้แก่ ส่วนของหลักสูตรหลักหรือหลักสูตรแกนกลาง ซึ่งประกอบด้วย รายวิชาหลัก (Core curriculum) ที่เป็นเนื้อหาสำคัญหรือจำเป็นต่อการพัฒนาองค์ความรู้ ทักษะการปฏิบัติและความเป็นวิชาชีพภายใต้มาตรฐานของสถาบันวิชาชีพแพทยกำหนด และส่วนเสริมที่สำคัญ (Option) เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะทางวิชาชีพเพื่อต่อยอดในส่วนที่ผู้เรียนต้องการพัฒนาศักยภาพตามความสนใจหรือตามความถนัดของผู้เรียน ทั้งนี้ ความสำคัญในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์และมาตรฐานผลการเรียนรู้ของส่วนเสริมจะต้องเท่าเทียมกับรายวิชาหลัก ได้แก่ กลุ่มวิชาเฉพาะที่ส่งเสริมศักยภาพตามความสนใจของผู้เรียนและกลุ่มวิชาเลือกเสรี โดยจำแนกเนื้อหาวิชาส่วนเสริมทางวิชาชีพออกเป็น 5 กลุ่มสาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์การแพทย์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์การแพทย์คลินิก เวชศาสตร์ชุมชนหรือการรักษากลุ่มภูมิ เวชปฏิบัติคลินิกเฉพาะทาง และวิทยาศาสตร์ระบบสุขภาพ ตามลำดับ

จากการศึกษาของ Harden and Davis (1995) พบว่า โมดูลการเรียนรู้พิเศษ (Special Study Module: SSM) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เสนอให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และพัฒนาทักษะทางวิชาชีพเพิ่มเติมจากหลักสูตรแกนกลาง โดยมีเป้าหมายเพื่อเพิ่มโอกาสในการเลือกเรียนรู้ของผู้เรียนในเนื้อหาหรือองค์ความรู้ต่างๆ ให้เจาะลึกรายละเอียดมากขึ้น มุ่งเน้นให้ผู้เรียนที่มีลักษณะและความต้องการที่แตกต่างกัน สามารถเรียนรู้ตามสมรรถนะของผู้เรียนและความสนใจที่แท้จริง โดยองค์ประกอบของโมดูลการเรียนรู้พิเศษสำหรับหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิต ต้องคำนึงถึงการจัดเนื้อหาสาระเป็นหน่วยหรือโครงสร้างของประสบการณ์การเรียนรู้ระยะสั้นเพื่อสนับสนุนผู้เรียนให้แสดงสมรรถนะด้านความรู้ ทักษะทางปัญญาและเจตคติทางวิชาการและวิชาชีพเชื่อมโยงเป็นแบบแผนที่เบ็ดเสร็จรอบยอดและมีความสมบูรณ์ในตนเอง มีการวางแผนระดับผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนที่พึงประสงค์ การจัดการเรียนการสอนตามจุดประสงค์ที่สำคัญ การสร้างเครื่องมือและเกณฑ์การประเมินผลที่ส่งเสริมการเรียนรู้ และมีกลยุทธ์การสอนของอาจารย์เป็นเครือข่ายแผนผังที่ชัดเจน ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบของโมดูลจากการสังเคราะห์ข้อมูลตาม Moon (2003) และ อภิภา ปรีชญพฤษ์ (2561) ได้แก่ ระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน คำอธิบายระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนในแต่ละระดับ ผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน เป้าหมายและจุดประสงค์ เกณฑ์การประเมินผล เครื่องมือที่ใช้ประเมินผล และกลยุทธ์การจัดการเรียนการสอน

ในหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิตของคณะแพทยศาสตร์ของมหาวิทยาลัยในประเทศไทย พบว่า ส่วนใหญ่การจัดกลุ่มวิชาเฉพาะที่ส่งเสริมศักยภาพตามความสนใจของผู้เรียนยังไม่มีลักษณะที่แยกออกมาเป็นกลุ่มรายวิชาที่ชัดเจน โดยถูกจัดเป็นรายวิชารวมอยู่ในกลุ่มวิชาเลือกเสรี จึงทำให้มีหน่วยกิตที่นักศึกษาแพทย์ได้เรียนรู้เพิ่มเติมตามความสนใจค่อนข้างน้อย และทำให้การส่งเสริมทักษะทางวิชาชีพตามความถนัดของผู้เรียนไม่เพียงพอ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Harden and Davis (1995) ที่พบว่า ในการจัดหลักสูตรวิชาชีพแพทย ผู้รับผิดชอบหลักสูตรให้ความสำคัญต่อหลักการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพผู้เรียนตามความสนใจในสัดส่วนที่น้อยเกินไป มักจะมุ่งเน้นจัดการเรียนการสอนในส่วนของหลักสูตรแกนกลางที่มุ่งผลลัพธ์การเรียนรู้มาตรฐานตามเกณฑ์ของวิชาชีพจนทำให้ความสำคัญในส่วนนี้ลดลงและไม่สามารถจัดกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงให้คำแนะนำเกี่ยวกับระยะเวลาสำหรับกลุ่มวิชาเฉพาะที่ส่งเสริมศักยภาพตามความสนใจของผู้เรียนว่า ควรมีระยะเวลาประมาณ 1 ใน 3 ของหลักสูตรฯ โดยสามารถจัดให้มีความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มวิชาเฉพาะที่ส่งเสริมศักยภาพตามความสนใจของผู้เรียนกับหลักสูตรแกนกลางแบ่งเป็น 4 รูปแบบ ได้แก่ ความสัมพันธ์แบบบูรณาการ (สอดแทรกกลุ่มวิชาเฉพาะที่ส่งเสริมศักยภาพตามความสนใจของผู้เรียนบูรณาการผสมผสานเนื้อหารวมเข้ากับหลักสูตรแกนกลาง) ความสัมพันธ์แบบควบคู่ (เป็นการเรียนรู้หลักสูตรแกนกลางควบคู่กับกลุ่มวิชาเฉพาะที่ส่งเสริมศักยภาพตามความสนใจของผู้เรียนไปพร้อมกัน) ความสัมพันธ์แบบไม่ต่อเนื่อง (จัดการเรียนรู้กลุ่มวิชาเฉพาะที่ส่งเสริมศักยภาพตามความสนใจของผู้เรียนเป็นอิสระต่อหลักสูตรแกนกลาง โดยมีหัวข้อมระยะเวลาที่แยกกันอย่างชัดเจน) และ ความสัมพันธ์แบบลำดับขั้น (จัดเรียงเนื้อหาการเรียนรู้อย่างเป็นลำดับตามระดับขั้นการเรียนรู้ที่จำเพาะ โดยเป็นส่วนเพิ่มเติมของหลักสูตรแกนกลางที่เพิ่มเติมความรู้ที่ลึกซึ้งมากขึ้นและเป็นความรู้ต่อเนื่องที่จะถูกนำไปใช้ในรายวิชาถัดไป)

Harden (2017) ได้เสนอโมเดลที่เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้แนวทางของหลักสูตรแบบปรับเหมาะ (adaptive curriculum) ในการบริหารจัดการกลุ่มวิชาเฉพาะที่ส่งเสริมศักยภาพตามความสนใจของผู้เรียน โดยสามารถปรับรายวิชาหรือหน่วยการเรียนรู้ตามความสนใจและศักยภาพของผู้เรียน ซึ่งอาจใช้เวลาเรียนและจำนวนเนื้อหาที่แตกต่างกันตามระดับความสามารถและความต้องการของผู้เรียนภายใต้การให้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาอย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Frank และคณะ (2017), Jason และ Westberg (2018) ที่สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนโดยมีการปรับเหมาะกับความต้องการของผู้เรียนอย่างจำเพาะเจาะจง ทั้งการเรียนรู้ในชั้นเรียนและฝึกปฏิบัติในสถานการณ์จริง ซึ่งแตกต่างจากรูปแบบการจัดการศึกษาที่จำกัดการพัฒนาทักษะตามเกณฑ์มาตรฐานหรือหลักสูตรตายตัวที่กำหนดให้ผู้เรียนทุกคนต้องศึกษาและใช้เวลาในการเรียนรู้เหมือนกัน จุดเน้นของหลักสูตรแบบปรับเหมาะจะคำนึงถึงความถนัดในการเรียนรู้ที่แตกต่างกันของนักศึกษาแพทย์แต่ละคน เนื่องจากแพทยศาสตร์เป็นสาขาที่มีความหลากหลายขององค์ความรู้ทั้งด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์และทักษะทางวิชาชีพ ดังนั้น ผู้เรียนควรได้รับการส่งเสริมการเรียนรู้และศักยภาพตามความสนใจให้เหมาะสมกับแต่ละบุคคลอย่างมีเป้าหมาย แม้ว่าผู้เรียนจะสำเร็จการศึกษาโดยใช้ระยะเวลาที่แตกต่างกัน แต่จะสามารถต่อยอดทักษะในระดับที่สูงขึ้นได้ตามสมรรถนะของผู้เรียนอย่างแท้จริง

จากการศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะผ่านฐานข้อมูลออนไลน์ สำหรับจัดหลักสูตรการเรียนการสอนในนักศึกษาที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ของ Fontaine และคณะ (2019) โดยการวิเคราะห์อภิमानและการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ พบว่า กระบวนการปรับเหมาะของการจัดการเรียนรู้ เป็นการบูรณาการระหว่างการปรับเหมาะตามการออกแบบ ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้ตามแผนผังที่ผู้สอนออกแบบตามลำดับ และการปรับเหมาะแบบอาศัยอัลกอริทึม โดยผู้เรียนจะเรียนรู้บทเรียนต่าง ๆ ตามแผนผังภายใต้ระดับความสามารถของผู้เรียนและจัดเรียงลำดับการเรียนรู้เพื่อเกิดประโยชน์สูงสุดโดยใช้ระบบการวัดและประเมินผลเป็นตัวกำหนดบทเรียนถัดไปของผู้เรียน ทั้งนี้ สามารถจำแนกการปรับเหมาะออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ 1) การปรับเหมาะตามเนื้อหา (Content adaptivity) มีเป้าหมายในการปรับเนื้อหาการเรียนรู้ให้เหมาะกับองค์ความรู้ตามหลักสูตรตามความแตกต่างของระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน 2) การปรับเหมาะตามแนวทางที่กำหนด (Navigation adaptivity) ซึ่งจะแบ่งเป็นภาคบังคับและภาคแนะนำ โดยมีแนวทางที่กำหนดหรือการให้คำแนะนำโดยผู้สอนที่เกี่ยวข้อง 3) การปรับเหมาะโดยอาศัยมัลติมีเดีย (Multimedia adaptivity) จะนำเสนอรูปแบบกลุ่มการเรียนรู้ผ่านมัลติมีเดียประเภทต่าง ๆ ตามความเหมาะสมกับผู้เรียน เช่น วิดีโอ สื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ บทเรียนออนไลน์ เป็นต้น 4) การปรับเหมาะด้วยการเสนอข้อมูล (Presentation adaptivity) เป็นการเสนอข้อมูลโดยเฉพาะผลการประเมินความก้าวหน้าไปยังผู้เรียนเพื่อเป็นสารสนเทศในการตัดสินใจเรียนรู้ต่อเนื่องหรือเรียนเพิ่มเติมในทักษะที่จำเป็น 5) การปรับเหมาะโดยอาศัยเครื่องมือ (Tool adaptivity) เป็นการเสนอเครื่องมือการเรียนรู้ในรูปแบบที่แตกต่างกันเพื่อส่งเสริมทักษะของผู้เรียนผ่านความหลากหลายของกรณีศึกษาในการแก้ปัญหาทางคลินิกในสถานการณ์ต่างๆ ทั้งนี้ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของงานวิจัยนี้ พบว่าการจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะสามารถพัฒนาผลลัพธ์ด้านทักษะทางวิชาชีพและทักษะการปฏิบัติทางคลินิกได้ในระดับสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนรู้ด้วยวิธีมาตรฐานอื่น ๆ

ในปัจจุบันหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิตของคณะแพทยศาสตร์ในประเทศไทย มีการส่งเสริมให้จัดการศึกษากลุ่มวิชาเฉพาะที่ส่งเสริมศักยภาพตามความสนใจของผู้เรียน เพื่อการเรียนรู้ต่อยอดและเพิ่มสมรรถนะของทักษะการปฏิบัติทางวิชาชีพ แต่พบว่า ยังขาดการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบและแนวทางการจัดการศึกษากลุ่มวิชาเฉพาะที่ส่งเสริมศักยภาพตามความสนใจของผู้เรียนในบริบทที่นักศึกษาแพทย์มีความสนใจและเป้าหมายตามความถนัดที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาและพัฒนาโมเดลการเรียนรู้พิเศษของหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิตตามแนวคิดหลักสูตรแบบปรับเหมาะ เพื่อให้สารสนเทศที่สำคัญในการพัฒนาหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิอุดมศึกษาาระดับปริญญาตรีสาขาแพทยศาสตร์ต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อวิเคราะห์ความคาดหวังของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและนักศึกษาแพทย์ต่อโมดูลการเรียนรู้พิเศษในการจัดการศึกษากลุ่มวิชาเฉพาะที่ส่งเสริมศักยภาพตามความสนใจของผู้เรียน

วัสดุและวิธีการ

แบบแผนของการวิจัย การวิจัยแบบพรรณนา (descriptive research)

ประชากรและตัวอย่างที่ทำการศึกษา

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิต และนักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่ 6 ที่สังกัดคณะแพทยศาสตร์ที่ผ่านการรับรองหลักสูตรจากแพทยสภา ภายหลังจากประกาศบังคับใช้มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิชาแพทยศาสตร์ (ตั้งแต่ปีการศึกษา พ.ศ. 2562 เป็นต้นไป)

งานวิจัยในครั้งนี้ คำนวณขนาดตัวอย่าง อ้างอิงจากงานวิจัย Rahman (2021) ตามการรับรู้สมรรถนะก่อนและหลังการเรียนรู้ผ่าน special study module (Self-perceived competency) มีค่า Mean different = 0.74, SD = 0.87, $t = 10.87$, $p = 0.001$ คำนวณค่า Effect size Cohen $d = \text{Mean different} / \text{SD}$; $0.74 / 0.87 = 0.85$ จึงนำมาคำนวณขนาดตัวอย่าง โดยอาศัยโปรแกรม G*Power กำหนดให้ Alpha error probability = 0.05, Power = 0.95 และสัดส่วนของตัวอย่าง = 3:2 (1.50) คำนวณขนาดตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยในครั้งนี้ ไม่น้อยกว่า 64 คน

ตัวอย่างที่ใช้สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยเก็บข้อมูลกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิตจำนวน 3 คนและนักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่ 6 จำนวน 2 คนต่อ 1 สถาบัน ซึ่งประกอบด้วยตัวแทนสังกัดคณะแพทยศาสตร์ที่ผ่านการรับรองหลักสูตรจากแพทยสภา การได้มาของตัวอย่างใช้การสุ่มอย่างง่าย รวมทั้งหมด 19 แห่ง จากทั้งหมด 22 สถาบัน จำนวน 95 คน แบ่งเป็นกลุ่มที่ 1 นักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่ 6 จำนวน 38 คน และกลุ่มที่ 2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จำนวน 57 คน

เครื่องมือและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

แบบสอบถามเกี่ยวกับความคาดหวังของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและนักศึกษาแพทย์ต่อโมดูลการเรียนรู้พิเศษของหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิตในการจัดการศึกษากลุ่มวิชาเฉพาะที่ส่งเสริมศักยภาพตามความสนใจของผู้เรียน โดยตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

แบบสอบถาม ประกอบด้วย 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล จำนวน 3 ข้อ

ตอนที่ 2 ความคาดหวังต่อโมดูลการเรียนรู้พิเศษฯ จำนวน 2 ข้อใหญ่ แต่ละข้อใหญ่ประกอบด้วย 5 ข้อย่อย

ตอนที่ 3 องค์ประกอบและการปรับเหมาะของโมดูลการเรียนรู้พิเศษฯ จำนวน 5 โมดูล โมดูลละ 7 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถาม

ส่งแบบสอบถามออนไลน์ผ่าน google form เพื่อให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจำนวน 3 คนและตัวแทนนักศึกษาแพทย์ จำนวน 2 คนต่อสถาบัน ตอบแบบสอบถามในประเด็นสำคัญเกี่ยวกับความคาดหวังต่อโมดูลการเรียนรู้พิเศษของหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิตในการจัดการศึกษากลุ่มวิชาเฉพาะที่ส่งเสริมศักยภาพตามความสนใจของผู้เรียนและรวบรวมโดยผู้วิจัยสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา อาศัยโปรแกรมสำเร็จรูป IBM SPSS Statistics for Windows, Version 28.0 โดยแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาความคาดหวังของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและนักศึกษาแพทย์ต่อโมดูลการเรียนรู้พิเศษของหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิตในการจัดการศึกษากลุ่มวิชาเฉพาะที่ส่งเสริมศักยภาพตามความสนใจของผู้เรียน โดยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณจากแบบสอบถาม (ความถี่ ร้อยละ และค่ามัธยฐาน)

2. พัฒนา (ร่าง) โมดูลการเรียนรู้พิเศษกลุ่มวิชาเฉพาะที่ส่งเสริมศักยภาพตามความสนใจของผู้เรียน โดยแจกแจงองค์ประกอบและกำหนดคุณสมบัติการปรับเหมาะของโมดูล โดยวิเคราะห์ระดับความสำคัญของโมดูลและสัดส่วนขององค์ประกอบตามความคาดหวังของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและนักศึกษาแพทย์

การรับรองจริยธรรมการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณารับรองจริยธรรมโครงการวิจัย ประเภททบทวนแบบเต็มขั้นตอน (Full Board Review) จากคณะอนุกรรมการพิจารณาโครงการวิจัย กรมแพทยทหารบก เมื่อวันที่ 6 ตุลาคม พ.ศ. 2566 หนังสือรับรองเลขที่ IRBRTA 1280/2566 ว่าสอดคล้องกับแนวทางจริยธรรมสากล ได้แก่ ปฏิญญาเฮลซิงกิ รายงานเบลมอนต์แนวทางจริยธรรมสากล สำหรับการวิจัยในมนุษย์ของสภาองค์การสากลด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ (CIOMS) และแนวทางการปฏิบัติการวิจัยที่ดี (ICH GCP)

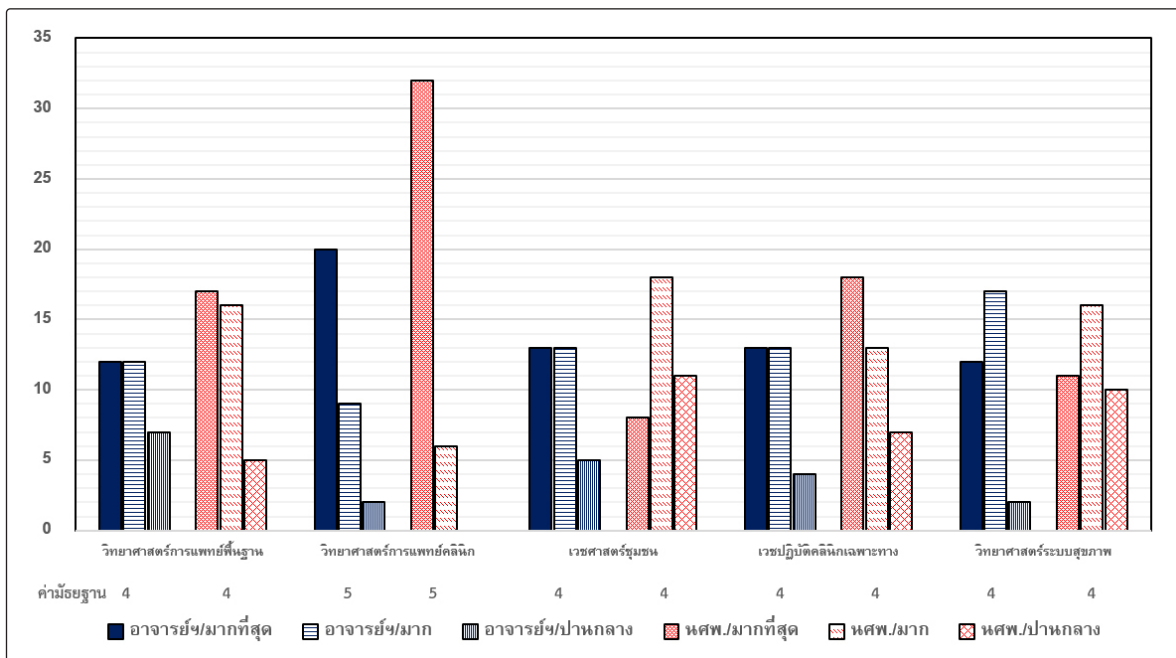
ผลการวิจัย

งานวิจัยในครั้งนี้ มีตัวอย่างผู้เข้าร่วมตอบแบบสอบถามจำนวน 69 คนจากทั้งหมด 95 คน คิดเป็นอัตราส่วนการตอบรับ ร้อยละ 72.63 จำแนกเป็น นักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่ 6 จำนวน 38 คน (ร้อยละ 55.07) และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จำนวน 31 คน (ร้อยละ 44.93)

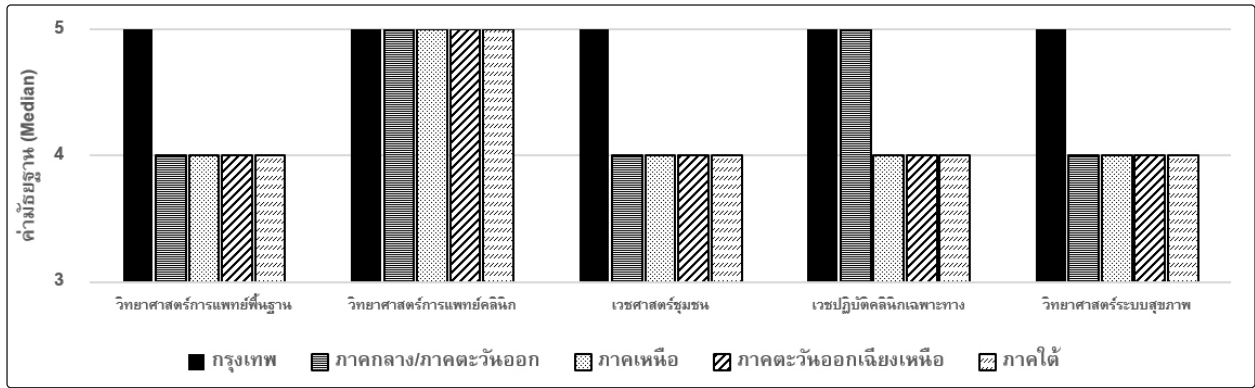
เมื่อพิจารณาภูมิหลังจำแนกตามภูมิภาคของคณะแพทยศาสตร์ พบว่า มีสัดส่วนตัวอย่างใกล้เคียงกัน ได้แก่ กรุงเทพมหานคร 16 คน (ร้อยละ 23.19) ภาคเหนือ 15 คน (ร้อยละ 21.74) ภาคกลางและภาคตะวันออก 14 คน (ร้อยละ 20.29) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 13 คน (ร้อยละ 18.84) และภาคที่มีสัดส่วนน้อยที่สุด คือ ภาคใต้ 11 คน (ร้อยละ 15.94)

ระดับความสำคัญของโมดูลการเรียนรู้พิเศษกลุ่มวิชาเฉพาะที่ส่งเสริมศักยภาพตามความสนใจของผู้เรียน

จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า นักศึกษาแพทย์และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ให้ระดับความสำคัญสอดคล้องกันในทุกโมดูลการเรียนรู้พิเศษฯ (ค่ามัธยฐานเท่ากัน) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างโมดูลต่างๆ ในส่วนโมดูลวิทยาศาสตร์การแพทย์คลินิก มีค่ามัธยฐานของระดับความสำคัญในระดับมากที่สุด (5 คะแนน) แตกต่างจากโมดูลอื่นๆ ที่มีค่ามัธยฐานของระดับความสำคัญในระดับมาก (4 คะแนน) รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 เปรียบเทียบระดับความสำคัญของโมดูลระหว่างอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและนักศึกษาแพทย์



รูปที่ 2 เปรียบเทียบค่ามัธยฐานระดับความสำคัญของโมดูลการเรียนรู้พิเศษระหว่างภูมิภาค

ตารางที่ 1 องค์ประกอบของโมดูลการเรียนรู้พิเศษฯ ตามความคาดหวังของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและนักศึกษาแพทย์ที่มีสัดส่วนการเลือกรูปแบบสูงที่สุด

โมดูลการเรียนรู้พิเศษ	ชั้นปี						รวม	จำนวน (คน)	ความสัมพันธ์กับหลักสูตรแกนกลาง
	1	2	3	4	5	6			
โมดูลวิทยาศาสตร์การแพทย์พื้นฐาน									
ชั้นปีที่จัดการศึกษา	✓	✓	✓				10	n = 29	บูรณาการ
ค่ามัธยฐานการกระจายหน่วยกิต	3	4	3					(42.03%)	n = 39 (56.52%)
โมดูลวิทยาศาสตร์การแพทย์คลินิก									
ชั้นปีที่จัดการศึกษา			✓	✓	✓	✓	15	n = 22	บูรณาการ
ค่ามัธยฐานการกระจายหน่วยกิต			3	4	4	4		(31.88%)	n = 39 (56.52%)
โมดูลเวชศาสตร์ชุมชน									
ชั้นปีที่จัดการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓	✓	14	n = 18	บูรณาการ
ค่ามัธยฐานการกระจายหน่วยกิต	2	2	2	3	3	2		(26.09%)	n = 34 (49.28%)
โมดูลเวชปฏิบัติคลินิกเฉพาะทาง									
ชั้นปีที่จัดการศึกษา				✓	✓	✓	12	n = 35	บูรณาการ
ค่ามัธยฐานการกระจายหน่วยกิต				4	4	4		(50.72%)	n = 28 (40.58%)
โมดูลวิทยาศาสตร์ระบบสุขภาพ									
ชั้นปีที่จัดการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	n = 20	บูรณาการ
ค่ามัธยฐานการกระจายหน่วยกิต	2	2	2	2	2	2		(28.99%)	n = 38 (55.07%)

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับความสำคัญของโมดูลการเรียนรู้พิเศษระหว่างภูมิภาค พบว่า อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและนักศึกษาแพทย์ในกรุงเทพมหานครให้ระดับความสำคัญต่อโมดูลวิทยาศาสตร์การแพทย์พื้นฐาน เวชศาสตร์ชุมชน และวิทยาศาสตร์ระบบสุขภาพมากที่สุด (ค่ามัธยฐาน = 5) เทียบเท่ากับ แตกต่างจากภูมิภาคอื่นๆ ที่ให้ระดับความสำคัญต่อโมดูล 3 โมดูลดังกล่าวในระดับมาก (ค่ามัธยฐาน = 4)

เมื่อพิจารณาค่ามัธยฐานระดับความสำคัญของโมดูลวิทยาศาสตร์การแพทย์คลินิก อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและนักศึกษาแพทย์ทุกภูมิภาคให้ระดับความสำคัญมากที่สุดในทุกภูมิภาค แตกต่างจากโมดูลเวชปฏิบัติคลินิกเฉพาะทางที่กรุงเทพมหานคร ภาคกลางและภาคตะวันออก จะให้ระดับความสำคัญมากที่สุดซึ่งสูงกว่าภาคอื่นๆ แสดงรายละเอียดดังรูปที่ 2

จากตารางที่ 1 พบว่า องค์ประกอบของโมดูลวิทยาศาสตร์การแพทย์คลินิก มีจำนวนหน่วยกิตสูงสุด (อย่างน้อย 15 หน่วยกิต) เมื่อเปรียบเทียบกับโมดูลอื่นๆ โดยสัดส่วนหน่วยกิตรองลงมา คือ โมดูลเวชศาสตร์ชุมชน โมดูลเวชปฏิบัติคลินิก

เฉพาะทาง โมดุลวิทยาศาสตร์ระบบสุขภาพ และโมดุลวิทยาศาสตร์การแพทย์พื้นฐาน (อย่างน้อย 14, 12, 12 และ 10 หน่วยกิต ตามลำดับ) เมื่อพิจารณาการกระจายหน่วยกิตจากภารกิจวิเคราะห์ความคาดหวังของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและนักศึกษาแพทย์ พบว่า โมดุลเวชศาสตร์ชุมชนและโมดุลวิทยาศาสตร์ระบบสุขภาพ ควรกระจายการจัดศึกษาตลอดหลักสูตร ทั้ง 6 ชั้นปี ส่วนโมดุลวิทยาศาสตร์การแพทย์คลินิกจัดการศึกษาในชั้นปีที่ 4-6 โดยมีข้อแตกต่างเมื่อเปรียบเทียบกับโมดุลวิทยาศาสตร์คลินิกเฉพาะทางที่เสนอให้จัดการศึกษาเฉพาะในชั้นคลินิกเท่านั้น ทั้งนี้ โมดุลวิทยาศาสตร์การแพทย์พื้นฐาน เป็นโมดุลเดียวที่เสนอให้จัดการศึกษาในชั้นปริคlinikเพื่อเป็นการประยุกต์ความรู้พื้นฐานทางการแพทย์และศึกษาต่อเนื่องโมดุลที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในชั้นคลินิกต่อไป

รายละเอียดของจำนวนหน่วยกิตที่กระจายในแต่ละชั้นปี จำแนกตามโมดุลแสดงดังตารางที่ 1 พบว่า เสนอให้จัดการศึกษาอยู่ในช่วงคัมภีร์ฐานระหว่าง 2-4 หน่วยกิตกระจายตามชั้นปีของแต่ละโมดุล

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบของโมดุลการเรียนรู้พิเศษในด้านความสัมพันธ์กับหลักสูตรแกนกลาง พบว่า ส่วนใหญ่เสนอให้จัดการศึกษาในรูปแบบความสัมพันธ์แบบบูรณาการ โดยเฉพาะโมดุลวิทยาศาสตร์การแพทย์พื้นฐาน โมดุลวิทยาศาสตร์การแพทย์คลินิก และโมดุลวิทยาศาสตร์ระบบสุขภาพ ที่อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและนักศึกษาแพทย์เลือกบูรณาการกับรายวิชาในหลักสูตรแกนกลางมากกว่าร้อยละ 50 (ร้อยละ 56.52, 56.52 และ 55.07 ตามลำดับ) ส่วนโมดุลเวชศาสตร์ชุมชนส่วนใหญ่เลือกการบูรณาการ ร้อยละ 49.28 ใกล้เคียงกับ 3 โมดุลข้างต้น แม้ว่าโมดุลเวชปฏิบัติคลินิกเฉพาะทางส่วนใหญ่เลือกจัดการศึกษาบูรณาการ (ร้อยละ 40.58) แต่มีกลุ่มตัวอย่างบางส่วนเสนอให้จัดการศึกษาควบคู่กับหลักสูตรแกนกลาง เนื่องจากเป็นกลุ่มรายวิชาที่มีลักษณะเฉพาะทางต่อยอดจากองค์ความรู้ในสาขาวิชาหลักของหลักสูตรแกนกลาง จึงเป็นโมดุลที่สามารถพิจารณาจัดการศึกษาแตกต่างจากโมดุลอื่นๆ โดยคำนึงถึงองค์ประกอบของโมดุลเกี่ยวกับเนื้อหาและทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ในแต่ละชั้นปีร่วมด้วย

จากการวิเคราะห์เกี่ยวกับองค์ประกอบและการปรับเหมาะของโมดุลการเรียนรู้พิเศษกลุ่มวิชาเฉพาะที่ส่งเสริมศักยภาพตามความสนใจของผู้เรียน พบว่า โมดุลวิทยาศาสตร์การแพทย์พื้นฐาน จัดการศึกษาในชั้นปริคlinik โดยการเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นลำดับขั้นจากการบรรยาย ปฏิบัติการ การเรียนโดยอาศัยกรณีศึกษาเป็นฐาน ฝึกปฏิบัติงานในสถานการณ์จำลองและสถานการณ์จริงตามลำดับ ส่วนโมดุลวิทยาศาสตร์การแพทย์คลินิกและโมดุลเวชปฏิบัติคลินิกเฉพาะทางมุ่งเน้นการฝึกประสบการณ์และประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในการดูแลรักษาผู้ป่วยในชั้นคลินิกโดยเรียนรู้แบบผสมผสานอย่างต่อเนื่องเป็นลำดับขั้นตามชั้นปีที่สูงขึ้น สำหรับโมดุลเวชศาสตร์ชุมชนและโมดุลวิทยาศาสตร์สุขภาพจัดการศึกษาตลอดหลักสูตร 6 ปี โดยเน้นองค์ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในชั้นปีที่ 1-3 โดยการบรรยายและเรียนรู้โดยอาศัยกรณีศึกษา จากนั้นจึงฝึกปฏิบัติงานในชุมชนหรือโรงพยาบาลสมทบในชั้นปีที่ 4-6 เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์ที่ผู้เรียนสนใจและต่อยอดการทำงานในสภาพจริง

การวิเคราะห์รายละเอียดองค์ประกอบของโมดุลเกี่ยวกับประเภทของการปรับเหมาะ พบว่า ทุกโมดุลการเรียนรู้พิเศษฯ ต้องอาศัยการปรับเหมาะตามเนื้อหา (C: Content adaptivity) โดยปรับเนื้อหาสาระสำคัญของการเรียนรู้และพัฒนาทักษะให้สอดคล้องกับความสนใจและระดับความสามารถของผู้เรียน ทั้งนี้ ในชั้นคลินิกจะต้องอาศัยการปรับเหมาะตามแนวทางที่กำหนด (N: Navigation adaptivity) เนื่องจากมีลักษณะของสาขาการแพทย์เฉพาะทางที่หลากหลายต้องอาศัยการให้คำแนะนำโดยผู้สอนที่เชี่ยวชาญเฉพาะสาขา รวมถึงการเรียนรู้ต่อยอดเป็นลำดับขั้นตามแนวทางเวชปฏิบัติอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ หากสาขาวิชาเฉพาะทางต่อยอดที่มีทักษะการเรียนรู้ที่ซับซ้อน ควรส่งเสริมการปรับเหมาะโดยอาศัยมัลติมีเดีย (M: Multimedia adaptivity) การปรับเหมาะด้วยการเสนอข้อมูล (P: Presentation adaptivity) และการปรับเหมาะโดยอาศัยเครื่องมือ (T: Tool adaptivity) ทั้งสื่อการเรียนรู้และแนวทางการวิเคราะห์กรณีศึกษาต่างๆ เครื่องมือการวัดและประเมินผลที่ให้ข้อมูลป้อนกลับอย่างต่อเนื่องเพื่อส่งเสริมการพัฒนาทักษะที่จำเป็นของผู้เรียนในการแก้ปัญหาทางคลินิกเฉพาะทาง เพื่อให้ตรงกับความสนใจและศักยภาพของผู้เรียนในการต่อยอดในโมดุลที่ต่อยอดสูงขึ้น รายละเอียดของแต่ละโมดุลแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบและการปรับเหมาะของโมดูลการเรียนรู้พิเศษกลุ่มวิชาเฉพาะที่ส่งเสริมศักยภาพตามความสนใจของผู้เรียน

องค์ประกอบ ของโมดูล*	โมดูล						วิทยาการศึกษาระดับปริญญาตรี						เวชศาสตร์ชุมชน						เวชปฏิบัติ						วิทยาศาสตร์ระบบสุขภาพ									
	การแพทย์พื้นฐาน						การแพทย์คลินิก						การแพทย์ฉุกเฉิน						คลินิกเฉพาะทาง						เวชปฏิบัติ									
ชั้นปี	1	2	3	3	4	4	1	2	3	4	4	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	4	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
หน่วยกิต	3	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	2	2	3	3	2	4	2	2	2	4	4	2	2	2	4	4	2	2	2	2	2	2
ทักษะการเรียนรู้	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ที่ต้องพัฒนา	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
การวัดและประเมินผล	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
รูปแบบการจัด	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
การเรียนรู้	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
การสอน	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ฝึกปฏิบัติในสถานการณ์จริง	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
วิจัย	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
การเรียนรู้แบบผสมผสาน	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
การเรียนรู้รูปแบบอื่นๆ (ปฏิบัติในสถานการณ์จำลอง)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
การปรับเหมาะของโมดูล	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C

*● = ความคาดหวังหลัก (สัดส่วนการเลือกรูปแบบมากกว่าร้อยละ 50), ○ = ความคาดหวังรอง (สัดส่วนการเลือกรูปแบบ ร้อยละ 25 ถึง 50)

**C = การปรับเหมาะตามเนื้อหา (Content), N = การปรับเหมาะตามแนวทางที่กำหนด (Navigation), P = การปรับเหมาะด้วยการเสนอข้อมูล (Presentation), การปรับเหมาะโดยอาศัยเครื่องมือ (Multimedia), T = การปรับเหมาะโดยอาศัยเครื่องมือ (Tool)

อภิปรายผล

จากผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับองค์ประกอบและการปรับเหมาะของโมดูลวิทยาศาสตร์การแพทย์พื้นฐาน พบว่า การจัดการศึกษาในชั้นปรีคลินิก มุ่งเน้นการพัฒนาความรู้และทักษะทางปัญญาควบคู่กับเจตคติที่ดี โดยจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานทั้งการบรรยายและการแก้ปัญหาผ่านการใช้กรณีศึกษาผู้ป่วยเป็นฐาน จนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการฝึกปฏิบัติในสถานการณ์จริงในชั้นปีที่ 3 แสดงให้เห็นการบูรณาการความรู้วิทยาศาสตร์การแพทย์พื้นฐานสู่วิทยาศาสตร์การแพทย์คลินิกได้ในโมดูลต่อเนื่องในชั้นคลินิก การประเมินผลที่สำคัญจึงเป็นการตัดสินผลรวบยอดเกี่ยวกับความเข้าใจและการประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาสุขภาพที่สำคัญ สอดคล้องกับแนวคิดของ Quirk และ Chumley (2018); Howlin และ Lynch (2014); ที่เสนอว่า การวัดและประเมินผลการเรียนรู้สำหรับหลักสูตรแบบปรับเหมาะ เป็นระบบที่ดำเนินการควบคู่กับการวางแผนการเรียนรู้ที่จำเป็นอย่างต่อเนื่องเพื่อให้มีทิศทางที่ชัดเจนและกำหนดเป้าหมายในแต่ละได้อย่างจำเพาะและตรงความต้องการของผู้เรียน ส่วนการปรับเหมาะในงานวิจัยครั้งนี้ เสนอให้เน้นการปรับเหมาะโดยวิเคราะห์เนื้อหาที่จำเป็นต้องเรียนรู้เพิ่มเติมตามลำดับขั้นของผู้เรียนแต่ละบุคคล โดยพิจารณาใช้การประเมินความก้าวหน้าร่วมด้วย ทั้งนี้ การฝึกทักษะการปฏิบัติเป็นส่วนเสริมที่สำคัญในพัฒนาผู้เรียนให้ทำการตรวจในห้องปฏิบัติการได้ในชั้นปีที่ 2 และ 3 ทั้งนี้ มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการฝึกปฏิบัติในสถานการณ์จำลองเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียนในระยะต้นก่อนการฝึกปฏิบัติในสถานการณ์จริง โมดูลนี้อาจจะให้น้ำหนักการเรียนรู้ผ่านการวิจัยน้อยกว่ารูปแบบอื่น ๆ เนื่องจากเป็นงานวิจัยเชิงลึกและเป็นสาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์พื้นฐานที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ต่อยอดในผู้เรียนที่สนใจในระดับชั้นที่สูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยการจัดการศึกษาโมดูลการวิจัยเภสัชวิทยาความปลอดภัย ของคณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยเวสต์อินเดียน ประเทศจามาิกา (Gossell-William และ Paul, 2020) ที่ประยุกต์องค์ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยทางเภสัชวิทยาไปใช้ในการออกแบบโครงสร้างการวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูล การนำเสนอผลงานวิจัยที่เหมาะสม โดยเสนอให้จัดการศึกษาโมดูลนี้ในชั้นปีที่ 4 เมื่อผ่านรายวิชาเภสัชวิทยาพื้นฐานที่จำเป็นก่อนต่อยอดตามศักยภาพและความสนใจของผู้เรียน

สำหรับโมดูลวิทยาศาสตร์การแพทย์คลินิก เสนอให้จัดการศึกษาในชั้นปีที่ 3-6 โดยองค์ประกอบของโมดูลในชั้นปีที่ 3 มุ่งเน้นเนื้อหาองค์ความรู้ ทักษะการปฏิบัติ และเจตคติในระดับพื้นฐานที่จำเป็น หรือบทนำเชื่อมโยงสู่ชั้นคลินิกในแต่ละสาขาที่เกี่ยวข้อง โดยอาจจะจัดการเรียนรู้ผ่านการบรรยาย ฝึกปฏิบัติในสถานการณ์จำลอง และใช้การประเมินความก้าวหน้าสำหรับการปรับเหมาะตามเนื้อหาที่ผู้เรียนสนใจ สอดคล้องกับการศึกษาของ Jha และคณะ (2002) ที่จัดการศึกษาโมดูลการเรียนรู้พิเศษสำหรับนักศึกษาแพทย์ชั้นคลินิก มหาวิทยาลัยลีดส์ สหราชอาณาจักร ประกอบด้วยกลุ่มสาขาวิชาที่เลือกเรียนรู้ได้จำนวน 4 สาขาวิชา ได้แก่ กุมารเวชศาสตร์ สูตินรีเวชวิทยา จิตวิทยา และเวชศาสตร์ทั่วไป โดยแบ่งการพัฒนาผู้เรียนเป็น 2 ทักษะหลัก ได้แก่ ทักษะหรือองค์ความรู้เฉพาะสาขา และ ทักษะการเรียนรู้สู่การเปลี่ยนแปลง ทั้งนี้แต่ละสาขาวิชา มีการเลือกใช้รูปแบบและเครื่องมือการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน เช่น การจัดทำสื่อสำหรับให้คำแนะนำผู้ป่วย การออกแบบงานวิจัย ทักษะการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูลทางวิชาการ และการพัฒนาทักษะหัตถการเฉพาะทางตามสาขา เช่นเดียวกับงานวิจัยในครั้งนี้ ที่พบว่า การจัดการศึกษาในช่วงชั้นปีที่ 4-5 ของโมดูลวิทยาศาสตร์การแพทย์ชั้นคลินิก ควรจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานระหว่างการสอนบรรยายและการตรวจทางห้องปฏิบัติการ โดยอาศัยกรณีศึกษาของผู้ป่วยเป็นฐานร่วมกับการฝึกปฏิบัติในสถานที่ปฏิบัติงานจริง โดยอาจมีการสอดแทรกการฝึกปฏิบัติในสถานการณ์จำลองสำหรับการดูแลรักษาผู้ป่วยหรือการทำหัตถการทางการแพทย์ที่ต้องอาศัยการฝึกเพื่อให้นักศึกษาแพทย์มีประสบการณ์ที่เพียงพอก่อนการตรวจดูแลผู้ป่วยจริงทางคลินิก นอกจากนี้ เสนอให้ฝึกประสบการณ์ในการทำงานวิจัยในสาขาที่สนใจในชั้นปีที่ 6 เพื่อส่งเสริมให้ดำเนินการทำวิจัยด้านต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหาด้านสุขภาพ รวมถึงค้นหาค้นหาองค์ความรู้ใหม่ที่สอดคล้องกับการบริหารผู้ป่วยในเชิงลึกของสาขาเวชกรรมที่สนใจ โดยอาจสอดแทรกประเด็นการอภิปรายปัญหาต่างๆ รวมถึงระเบียบวิธีวิจัย ขั้นตอนการทำวิจัยที่จำเป็น ในชั้นปีที่ 4-5 ก่อนจะพัฒนาหัวข้อและดำเนินการวิจัยในชั้นปีที่ 6 ต่อไป

การเรียนรู้ในโมดูลวิทยาศาสตร์การแพทย์คลินิก อาศัยการปรับเหมาะหลายวิธีในการส่งเสริมประสบการณ์เรียนรู้ตามความสนใจของผู้เรียน โดยในช่วงปีที่ 4 เสนอให้ใช้การปรับเหมาะโดยให้ข้อมูลเชิงเนื้อหาที่จำเป็นที่ต้องใช้ในการเรียนรู้ต่อไปผ่านการนำเสนอข้อมูลแสดงเป็นแนวทางตามลำดับของรายละเอียดต่อยอดในแต่ละสาขาวิชา รวมถึงการประเมินความก้าวหน้าที่เป็นในแต่ละช่วงชั้น เพื่อให้ข้อมูลป้อนกลับในการตัดสินใจปรับเหมาะการเรียนรู้ได้ตามความสนใจของตนเองว่าจะเรียนรู้เชิงลึกต่อยอดทางคลินิกในชั้นปีที่ 5-6 ในสาขาใดให้สอดคล้องกับระดับการเรียนรู้และทักษะของผู้เรียนได้ ส่วนการปรับเหมาะในชั้นปีที่สูงขึ้น ควรเพิ่มการให้ข้อมูลจากการประเมินผลโดยอาศัยเครื่องมือการวัดที่ออกแบบให้แสดงแผนผังระดับการเรียนรู้ที่ผู้เรียนผ่านการประเมินผลซึ่งเป็นเกณฑ์ในการเรียนรู้ในรายวิชาหรือสาขาลำดับถัดไป ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับโดยอาศัยมัลติมีเดียเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการประมวลผลและเข้าถึงได้สะดวกมากขึ้น เนื่องจากมีการเรียนรู้ในสถานที่ปฏิบัติที่หลากหลายและมีสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์ทางคลินิกหลายสาขาที่เชื่อมโยงกันและต่อยอดกันได้ หากผู้เรียนได้รับข้อมูลสารสนเทศที่จำเป็นอย่างเพียงพอในการตัดสินใจจะทำให้การปรับเหมาะต่างๆ ถูกนำมาใช้เพื่อเกิดส่งเสริมศักยภาพการศึกษาในโมดูลการเรียนรู้พิเศษได้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนแต่ละคนได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Howlin และ Lynch (2014); Fontaine และคณะ (2019) เสนอว่า การปรับเหมาะของโมดูลผ่านฐานข้อมูลออนไลน์ สามารถพัฒนาทักษะทางคลินิกและเจตคติทางวิชาชีพได้ดี เนื่องจากการเรียนรู้แบบปรับเหมาะได้ลดเนื้อหาที่ซ้ำซ้อนและมากเกินไป โดยชี้้นำให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะต่างๆ ที่จำเป็นตามระดับการเรียนรู้และความสนใจของแต่ละสาขาวิชาได้ดีมากขึ้น ผ่านระบบฐานข้อมูลที่เชื่อมโยงผลการประเมินและข้อมูลป้อนกลับจากอาจารย์ร่วมกับความต้องการของผู้เรียนในการศึกษาวิทยาศาสตร์การแพทย์คลินิกด้านที่ตนเองสนใจและมีศักยภาพเพียงพอ

โมดูลเวชศาสตร์ชุมชน เป็นโมดูลที่พบความคาดหวังในการจัดการศึกษาตลอดหลักสูตรฯ ตั้งแต่ชั้นปีที่ 1 ถึง 6 โดยมุ่งเน้นบทบาทและสาระเกี่ยวกับเวชศาสตร์ชุมชนเบื้องต้นในชั้นปีที่ 1-2 และใช้กระบวนการปรับเหมาะเชิงเนื้อหาเพื่อให้ข้อมูลที่สนใจหรือองค์ความรู้ที่จำเป็นในช่วงต้นของโมดูล ต่อมาในช่วงชั้นปีที่ 3 เป็นช่วงที่เหมาะสมสำหรับเริ่มฝึกปฏิบัติในพื้นที่ชุมชน ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสานกับกรณีศึกษาโดยอาศัยผู้ป่วยเป็นฐาน เพื่อให้ได้สารสนเทศเกี่ยวกับปัญหาสุขภาพที่สำคัญในชุมชนและการศึกษาสภาพปัญหาในพื้นที่จริงจะนำมาซึ่งการวางแผนเพื่อฝึกประสบการณ์ต่อยอดในชั้นปีที่ 4-6 โดยมุ่งเน้นการส่งเสริมสุขภาพชุมชน เวชกรรมป้องกัน ระบบสาธารณสุขในพื้นที่สุขภาพที่หลากหลายและการวิจัยเกี่ยวกับเวชศาสตร์ชุมชนในหัวข้อที่สนใจ เช่นเดียวกันกับการจัดการศึกษาโมดูลการเรียนรู้พิเศษเวชปฏิบัติทั่วไปและเวชศาสตร์ชุมชนของคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเวรล์ สหราชอาณาจักร (Jacobson และคณะ, 2004) พบว่า นักศึกษาแพทย์มีความคาดหวังต่อการจัดการศึกษาว่าจะสามารถพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ที่ตนเองสนใจในการดูแลรักษาผู้ป่วยในชุมชน ได้พัฒนาทักษะการดูแลผู้ป่วยแบบองค์รวม ทักษะคิดต่อการเรียนรู้ด้วยตนเองที่ดีขึ้น ส่งเสริมการบริหารจัดการปัญหาสุขภาพของชุมชนและการคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ในสภาพจริง ทั้งนี้ งานวิจัยในครั้งนี้ เสนอให้จัดกระบวนการปรับเหมาะด้วยเนื้อหาและแนวทางการเรียนรู้ตามความสนใจของผู้เรียนภายใต้การให้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและการเรียนรู้ร่วมกับสหสาขาวิชาชีพในชุมชนอย่างเป็นระบบ โดยการประเมินผลทั้งความก้าวหน้าและรวบยอดควรแบ่งเป็น 2 ระยะเมื่อจบชั้นปรีคลินิกและชั้นคลินิกในทุกทักษะทางวิชาชีพแพทย์เพื่อเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นไปในแนวทางเดียวกันกับงานวิจัยของ Ghouse และคณะ (2017) ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในสภาพจริงร่วมกับสหสาขาวิชาชีพที่ปฏิบัติงานในชุมชนภายใต้โมดูลการเรียนรู้พิเศษของคณะแพทยมหาวิทยาลัยบูรพา ช่วยพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีม ความเป็นผู้นำ การสื่อสาร การบริหารจัดการด้านสุขภาพชุมชน และการวางแผนงานต่างๆ ในการประเมินปัญหาสุขภาพของประชาชนได้ตามเป้าหมายการดูแลผู้ป่วยอย่างครบถ้วน

โมดูลเวชปฏิบัติคลินิกเฉพาะทาง เป็นโมดูลที่มีลักษณะเนื้อหาและทักษะเชิงลึกตามสาขาแพทย์เฉพาะทางต่างๆ จึงควรเน้นการฝึกปฏิบัติต่อยอดโดยการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาทักษะทั้งในสถานการณ์จำลองและสถานการณ์จริง ส่งเสริมให้ใช้กรณีศึกษาผู้ป่วยเป็นฐานร่วมกับการบรรยายและฝึกปฏิบัติงาน การปรับเหมาะโดยอาศัยเนื้อหาและแนวทางการ

ฝึกปฏิบัติต่อยอดในความสนใจที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคลจึงต้องอาศัยการปรับเหมาะเครื่องมือการวัดและประเมินผลเพื่อนำเสนอข้อมูลที่เป็นในการเลือกแนวทางการฝึกปฏิบัติที่เหมาะสมกับความต้องการที่จำเพาะเจาะจงกว่าโมดูลอื่นๆ โมดูลเวชปฏิบัติคลินิกเฉพาะทางสามารถเป็นโมดูลต่อยอดจากโมดูลวิทยาศาสตร์การแพทย์พื้นฐานและโมดูลวิทยาศาสตร์การแพทย์คลินิกโดยมีการให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนที่จะปรับแนวทางการเรียนในประเด็นองค์ความรู้ที่จำเป็นหรือทักษะที่ต้องผ่านการประเมินก่อนการต่อยอดในแต่ละสาขาเฉพาะทางอย่างครบถ้วนและเรียนรู้ต่อเนื่องกันระหว่างโมดูลได้ดีขึ้น เช่นเดียวกับการจัดศึกษาของคณะแพทยมหาวิทยาลัยฮอว์ก (Coiffier และคณะ, 2020) เกี่ยวกับโมดูลเฉพาะทางรังสีวิทยา ได้จัดให้นักศึกษาแพทย์หมุนเวียนไปแต่ละสาขาเฉพาะทางต่อยอดที่สนใจ โดยมีแพทย์เฉพาะทางแต่ละสาขาควบคุมการฝึกปฏิบัติจริงในการเป็นผู้ช่วยอันดับหนึ่ง เมื่อผ่านการประเมินทักษะหัตถการที่สำคัญก็สามารถเรียนรู้ในสาขาต่อยอดที่สนใจเพิ่มขึ้นได้ ทั้งนี้ การสอนข้างเคียงโดยมีอาจารย์และผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางดูแลอย่างใกล้ชิดจะทำให้พัฒนาทักษะการปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพและช่วยให้นักศึกษาแพทย์ได้เรียนรู้เชิงลึกเพื่อวางแผนการศึกษาต่อเฉพาะทางได้ชัดเจนมากขึ้น

โมดูลวิทยาศาสตร์ระบบสุขภาพ เป็นการจัดการศึกษาระบบสุขภาพ การสร้างเสริมสุขภาพและระบบบริหารสุขภาพ โดยความคาดหวังในการจัดการศึกษาตลอดหลักสูตร โดยมุ่งเน้นหลักการที่สำคัญและส่งเสริมทักษะการคิดเชิงระบบในการบูรณาการความรู้สหสาขาในช่วงชั้นปริทัศน์ เพื่อวางพื้นฐานองค์ความรู้สำหรับการประยุกต์ใช้แก้ปัญหากรณีศึกษาในระดับบุคคล ครอบครัว ชุมชน สังคมและประชากร ในการเรียนชั้นคลินิกและฝึกปฏิบัติในสถานการณ์จริงสำหรับชั้นปีที่ 6 เมื่อปฏิบัติงานในโรงพยาบาลสมทบหรือโรงพยาบาลสาธารณสุขระดับต่างๆ เพื่อพัฒนาสุขภาพและคุณภาพชีวิตที่ดีของประชาชนอย่างยั่งยืน ทั้งนี้ โมดูลวิทยาศาสตร์ระบบสุขภาพ เป็นองค์ความรู้ที่เชื่อมโยงกับวิทยาศาสตร์การแพทย์ทุกสาขารวมถึงเวชศาสตร์ชุมชน จึงสามารถบูรณาการหรือเป็นส่วนเสริมเพิ่มเติมสำหรับผู้เรียนที่มีความสนใจเรียนรู้ร่วมกับโมดูลต่างๆ สอดคล้องกับการศึกษาของ Kiessling และคณะ (2003) ที่จัดการศึกษาโดยใช้กรณีศึกษาเป็นฐานและบูรณาการกับองค์ความรู้สหสาขาวิชาชีพสุขภาพในโรงเรียนแพทย์ชาโลท์และมหาวิทยาลัยฮัมโบลด์ท์ ประเทศเยอรมัน สามารถช่วยส่งเสริมการตระหนักรู้ความสำคัญของวิทยาศาสตร์ระบบสุขภาพ จุดแข็งและข้อจำกัดของการแพทย์สมัยใหม่ซึ่งต้องอาศัยการเรียนรู้อย่างจำเพาะตามสมรรถนะของตนเอง กระตุ้นความรับผิดชอบต่อสังคม และแสดงออกถึงความเป็นวิชาชีพอย่างเหมาะสม เช่นเดียวกับการศึกษาของ Maxwell และ Pounder (2009) ที่จัดโมดูลการเรียนรู้พิเศษสิทธิของมนุษยชนและผู้ป่วยในทางการแพทย์สำหรับหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยดันดี สหราชอาณาจักร โดยผสมผสานการเรียนรู้หลากหลายรูปแบบ ส่งเสริมการค้นคว้าด้วยตนเอง และการเรียนรู้เชิงลึกในประเด็นทางมนุษยธรรมและสังคมวิทยาที่ผู้เรียนสนใจ ดังนั้น ควรมีการปรับเหมาะของเนื้อหาและแสดงแนวทางการเรียนรู้แบบควบคุมหรือเป็นลำดับขั้นที่ชัดเจน ร่วมกับการประเมินผลความก้าวหน้าเกี่ยวกับความรู้ ทักษะทางวิชาชีพและเจตคติที่ดีต่อความเป็นแพทย์อย่างต่อเนื่อง

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับความสำคัญของโมดูลการเรียนรู้พิเศษระหว่างภูมิภาค พบว่า อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและนักศึกษาแพทย์ในทุกภูมิภาคให้ระดับความสำคัญมากที่สุดต่อโมดูลวิทยาศาสตร์การแพทย์ชั้นคลินิก โดยมีการศึกษาหลายงานวิจัย เช่น งานวิจัยของดิณพัฒน์และบุรณี (2554) พบว่า นิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 6 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สนใจเลือกเรียนต่อสาขาอายุรศาสตร์และศัลยศาสตร์มากที่สุด เช่นเดียวกับการเลือกสาขาของนักศึกษาแพทย์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (จารุรินทร์ และกัลยรัตน์, 2560) พบว่า ส่วนใหญ่เลือกสาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์ชั้นคลินิก ได้แก่ อายุรศาสตร์ ศัลยศาสตร์ และกุมารเวชศาสตร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของพรรัตน์และคณะ (2562) พบว่า การจัดการศึกษาวิชาเลือกในชั้นปีที่ 5 สำหรับนักศึกษาแพทย์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ส่วนใหญ่เลือกเรียนวิชาเลือกเสริมประสบการณ์เรียนรู้ทางคลินิก โดยมีปัจจัยสำคัญ คือ ความน่าสนใจของสาขาวิชาและเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาต่อเฉพาะทางในอนาคต นอกจากนี้ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยในครั้งนี้พบว่า อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและนักศึกษาแพทย์ในกรุงเทพมหานคร ภาคกลาง และภาคตะวันออก ให้ระดับความสำคัญโมดูลเวชปฏิบัติคลินิกเฉพาะทางมากกว่าในภูมิภาคอื่น ๆ เมื่อพิจารณาปัจจัยสำคัญจากการวิจัยของ ดิณพัฒน์และบุรณี (2554) แสดงถึง ระบบการฝึกทักษะปฏิบัติภายใต้อาจารย์ต้นแบบที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทางสูง จำนวนผู้ป่วยให้ฝึกปฏิบัติเพียงพอ มีทรัพยากรสนับสนุนที่ดีครอบคลุมหลากหลายสาขาเวชปฏิบัติเฉพาะทาง

โมดูลเวชศาสตร์ชุมชนและโมดูลวิทยาศาสตร์ระบบสุขภาพ เป็นโมดูลที่อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและนักศึกษาแพทย์ในกรุงเทพมหานคร ให้ระดับความสำคัญมากกว่าภูมิภาคอื่น ๆ โดยพบว่า นักศึกษาแพทย์คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มีความสนใจสาขาเวชศาสตร์ครอบครัวใกล้เคียงกับวิทยาศาสตร์การแพทย์ชั้นคลินิกสาขาอื่นๆ (บุษบาและคณะ, 2562) แตกต่างจากนักศึกษาในโครงการผลิตแพทย์เพิ่มเพื่อชนบทที่มีแนวโน้มจะสนใจสาขาเวชศาสตร์ชุมชนและเวชศาสตร์ครอบครัวค่อนข้างน้อยตามงานวิจัยของชัยชนะและนนทภาภา (2562) ที่แสดงถึงเป้าหมายของนักศึกษาแพทย์ในโครงการผลิตแพทย์เพื่อชาวชนบท ศูนย์แพทยศาสตรชั้นคลินิก โรงพยาบาลพุทธโสธร พบว่า ต้องการศึกษาต่อเป็นแพทย์เฉพาะทางมากกว่าเป็นแพทย์ชนบทต่อเนื่องหรือศึกษาต่อด้านเวชศาสตร์ครอบครัว โดยมีข้อจำกัด คือ โครงสร้างและบทบาทของแพทย์เวชศาสตร์ครอบครัวที่ไม่ชัดเจน ขาดแคลนทรัพยากรบุคคล การสนับสนุนงานด้านเวชศาสตร์ครอบครัวไม่เพียงพอในพื้นที่ต่างจังหวัด รวมถึงปัจจัยค่าตอบแทนและการดำรงชีวิตในพื้นที่ (ภูมิพงศ์, 2562) ทั้งนี้ การฝึกประสบการณ์ตรวจผู้ป่วยนอกเวชศาสตร์ครอบครัวที่คลินิกในชุมชนของคณะแพทยศาสตร์ ในภูมิภาคต่างจังหวัดมีความเหมาะสมและจำนวนครั้งของการออกตรวจผู้ป่วยค่อนข้างสูง ทำให้มีประสบการณ์ดูแลผู้ป่วยในชุมชน การใช้แฟ้มครอบครัว การใช้ยาในบัญชียาหลักแห่งชาติ และเข้าใจระบบการส่งต่อผู้ป่วยมากขึ้น แตกต่างจากโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยที่จะมีบริบทเหล่านี้ได้ยากกว่า ซึ่งอาจเป็นส่วนหนึ่งที่นักศึกษาแพทย์ในกรุงเทพมหานคร มีความต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมในโมดูลเวชศาสตร์ชุมชนและโมดูลวิทยาศาสตร์ระบบสุขภาพ โดยเฉพาะการฝึกปฏิบัติงานในสภาพจริงมากขึ้น (กฤษณะ และคณะ, 2554) ทั้งนี้ วิทยาศาสตร์ระบบสุขภาพหรือศาสตร์ระบบสุขภาพ เริ่มมีความสำคัญมากขึ้นโดยมีเกณฑ์ความรู้ความสามารถในการประเมินเพื่อรับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพเวชกรรม พ.ศ. 2567 ส่วนที่ 3 ค. ได้เพิ่มเติมเนื้อหาตามการเปลี่ยนแปลงของแพทยศาสตรศึกษาในระดับสากล จึงกระตุ้นความสนใจของนักศึกษาแพทย์สำหรับการศึกษาโมดูลนี้เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะคณะแพทยศาสตร์ ในกรุงเทพมหานครที่มีข้อจำกัดด้านการฝึกประสบการณ์ในสภาพจริง ซึ่งแตกต่างจากส่วนภูมิภาคที่ดำเนินการอย่างเป็นรูปธรรม โดยมีการสร้างความเข้มแข็งให้กับวิทยาศาสตร์ระบบสุขภาพ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถและศักยภาพในการให้บริการ การศึกษาและการวิจัย โดยมีเป้าหมายการพัฒนาที่คณะแพทยศาสตร์ของมหาวิทยาลัย โดยเฉพาะในต่างจังหวัดที่มีศักยภาพในการเชื่อมโยงแนวคิดและกระบวนการคิดเชิงระบบอย่างชัดเจนและสามารถดำเนินการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (พงศธร, 2563)

ในส่วนของผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับโมดูลวิทยาศาสตร์การแพทย์พื้นฐาน เป็นอีกหนึ่งโมดูลที่อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและนักศึกษาแพทย์ในกรุงเทพมหานคร ให้ระดับความสำคัญมากกว่าภูมิภาคอื่น ๆ โดยพบมีนักศึกษาแพทย์ที่สนใจวิทยาศาสตร์การแพทย์พื้นฐานและการศึกษาต่อเพื่อเป็นอาจารย์แพทย์ชั้นปริคินิก โดยพบปัจจัยสำคัญต่อความสนใจของผู้เรียน คือ ผลการเรียนรู้ในชั้นปริคินิกที่ดีตามสาขาต่างๆ ทรัพยากรทางห้องปฏิบัติการสนับสนุนที่ดีและมีความพร้อมสูง รวมถึงการมีอาจารย์ต้นแบบทั้งด้านการจัดการเรียนการสอนและการวิจัยในสาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์ด้านต่างๆ เป็นแรงจูงใจให้สนใจสาขานี้มากขึ้น (ดิณพัฒน์ และบุรณี, 2554)

สรุป

โมดูลการเรียนรู้พิเศษของหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิตในการจัดการศึกษากลุ่มวิชาเฉพาะที่ส่งเสริมศักยภาพตามความสนใจของผู้เรียนเป็นการจัดการเรียนรู้ที่สำคัญเพื่อเพิ่มพูนทักษะทางวิชาชีพแพทย์ให้สอดคล้องกับความต้องการของนักศึกษาแพทย์โดยผ่านกระบวนการจัดการศึกษากลุ่มรายวิชาต่างๆ อย่างจำเพาะเจาะจงและเป็นระบบ จากการศึกษาความคาดหวังของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและนักศึกษาแพทย์ พบว่า ส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับโมดูลวิทยาศาสตร์การแพทย์คลินิกในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับองค์ความรู้ต่อยอดทางวิชาชีพและความสนใจของนักศึกษาแพทย์ในปัจจุบัน ทั้งนี้ โมดูลวิทยาศาสตร์การแพทย์พื้นฐาน โมดูลเวชศาสตร์ชุมชน โมดูลเวชปฏิบัติคลินิกเฉพาะทาง และวิทยาศาสตร์ระบบสุขภาพ จัดอยู่ในระดับความสำคัญสูงในทุกกลุ่มภูมิภาค โดยมีองค์ประกอบของโมดูลที่มีลักษณะเฉพาะและการพัฒนาทักษะทางวิชาชีพที่แตกต่างกัน รวมถึงสามารถเชื่อมโยงและปรับเหมาะระหว่างโมดูลที่มีองค์ประกอบเนื้อหาสอดคล้องกัน โดยทุกโมดูลควรส่งเสริม

เสริมการปรับเหมาะเชิงเนื้อหาและให้แนวทางในการจัดสรรการเรียนรู้ตามความสนใจและระดับของผู้เรียนภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาอย่างต่อเนื่อง ส่วนการปรับเหมาะรูปแบบอื่นๆ เช่น การให้ข้อมูลจากการประเมินผล การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้มีเดียหรือฐานการเรียนรู้ออนไลน์ และการนำเสนอกรณีศึกษาหรือแผนการจัดประสบการณ์ที่แตกต่างหลากหลาย จะช่วยส่งเสริมให้นักศึกษาแพทย์คัดสรรรูปแบบการเรียนรู้ในโมดูลต่างๆ ได้ตรงกับความสนใจและศักยภาพของตนเองอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต สาขาอุดมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หัวข้อ การพัฒนาโมดูลการเรียนรู้พิเศษของหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิตตามแนวคิดหลักสูตรแบบปรับเหมาะ

เอกสารอ้างอิง

1. Quirk ME, Harden RM. Curriculum planning and development. In: Dent J, Harden R, Hunt D. London, UK: Elsevier. 2017 Apr 26:4-12.
2. Harden RM, Davis MH. AMEE Medical Education Guide No. 5. The core curriculum with options or special study modules. *Medical Teacher*. 1995;17(2):125-48.
3. Moon J. *The module and programme development handbook: A practical guide to linking levels, outcomes and assessment criteria*. London : Routledge; 2003.
4. Prachyapruit A. Development of teacher preparation model to serve education 4.0. *Rompruek Journal Krirk University*. 2017;35(3):102-36.
5. Frank JR, Snell L, Englander R, Holmboe ES, Icbme Collaborators. Implementing competency-based medical education: Moving forward. *Medical Teacher*. 2017;39(6):568-73.
6. Jason H, Westberg J. Preparing educators for adaptive education (AE) programs. *Medical Teacher*. 2018;40(8):828-33.
7. Fontaine G, Cossette S, Maheu-Cadotte MA, Mailhot T, Deschênes MF, Mathieu-Dupuis G, Côté J, Gagnon MP, Dubé V. Efficacy of adaptive e-learning for health professionals and students: a systematic review and meta-analysis. *BMJ open*. 2019;9(8):e025252.
8. Rahman SN, Alam NN, Alam T. Developing research knowledge through special study module: Notes from year 2 medical students [Online]. medRxiv. 2021: 6 p. [Cited 2024 Jun 20]. Available from : <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.01.12.21249687v1.full.pdf+html>
9. Quirk M, Chumley H. The adaptive medical curriculum: a model for continuous improvement. *Medical Teacher*. 2018;40(8):786-90.
10. Gossell-Williams M, Paul T. Introducing medical students to pharmacovigilance through a Basic Research Skills Special Study Module. *Int J Risk Saf Med*. 2020;31(2):81-7.
11. Jacobson L, Grant A, Hood K, Lewis W, Robling M, Prout H, Cunningham AM. A literature and medicine special study module run by academics in general practice: two evaluations and the lessons learnt. *Medical Humanities*. 2004;30(2):98-100.
12. Ghouse HP, Idris FI, Wint Z, Hasan T. A cross sectional survey of 3rd year undergraduate medical students' perception of a 'Community Oriented' multifaceted learning approach in the Special Studies Module SSM 3. *The Asia Pacific Scholar*. 2017;2(3):8.
13. Jha V, Duffy S, Murdoch-Eaton D. Development of transferable skills during short special study modules: students' self-appraisal. *Med Teach*. 2002;24(2):202-4.
14. Howlin C, Lynch D. A framework for the delivery of personalized adaptive content. In : 2014 International Conference on Web and Open Access to Learning (ICWOAL) 2014 Nov 25 (pp. 1-5). IEEE.
15. Coiffier B, Shen PC, Lee EY, Kwong TS, Lai AY, Wong EM, Chiu KW, Vardhanabhuti V, Khong PL. Introducing point-of-care ultrasound through structured multifaceted ultrasound module in the undergraduate medical curriculum at the University of Hong Kong. *Ultrasound*. 2020 ;28(1):38-46.
16. Kiessling C, Müller T, Becker-Witt C, Begenau J, Prinz V, Schleiermacher S. A medical humanities special study module on principles of medical theory and practice at the Charité, Humboldt University, Berlin, Germany. *Acad Med*. 2003;78(10):1031-5.

17. Maxwell RS, Pounder DJ. *The medicine and human rights special study module: a physicians for human rights (UK) initiative. Medical Teacher. 2009;21(3):294-8.*
18. *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 28.0. Armonk, NY: IBM Corp.;2021.*
19. Kaewyod T, Kanchanatawan B. *Interests in medical specialties, personalities and correlated factors in choosing future training of sixth year medical students, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University. Chulalongkorn Medical Journal. 2011;55(4):381-97.*
20. Pitanupong J, Wongsuwan K. *Factors for Choosing Residency Training Programs of Medical Students. Songklanagarind Medical Journal. 2017;35(3):263-72.*
21. Rabintossaporn P, Ngamjariyawat A, Thuppia A, Sukprasert N, Saenthaweesuk S, Sompam N. *Factors affecting the enrollment of elective prescribed course of third-and fifth-year medical students at the Faculty of Medicine, Thammasat University. Thammasat Medical Journal. 2019;19:S148-54.*
22. Supawattanabodee B, Kluiprasert N. *Need and reason of 6th Year Medical Students' Selection of Residency Program. Vajira Medical Journal: Journal of Urban Medicine. 2019 31;63(5):349-56.*
23. Chantharakhit C, Sujaritvanichpong N. *Evaluation Factors may Affect The Goals of a doctor's Life of Medical Students in Medical Education Center Buddhasothorn Hospital. The Journal of Prapokkiao Hospital Clinical Medical Education Center. 2020;37(1):26-34.*
24. Sripa P. *Direction of Family Physicians towards Thai Health Care System. Journal of Health Science of Thailand. 2019;28(1):176-84.*
25. Suvarnabhumi K, Wanichanon W, Pinsuwan T. *Comparative Study on Satisfaction and Experiences of Medical Students Toward Family Medicine Outpatient Care at Clinics in Community and University Hospital. Songklanagarind Medical Journal. 2011;29(4):175-81.*
26. Pokpermddee P. *National Strategic Plan for Excellent Centers of Medical Service and Academic and Research in Thailand (5-10 years). Journal of Health Science of Thailand. 2020 ;29(6):1133-46.*

Original article

The development of oral health promotion model using comprehensive dental care application for army in the Thai Third Army Area

Arnun Jukisalapong^{1,2} and Prapapen Suwan¹

¹Western University; ²Fort Khuncheaungthammikkarat Hospital

Abstract:

Background: Oral health represents a global concern that has garnered significant attention from nations worldwide. The integration of information technology within healthcare constitutes a vital aspect in fostering well-being. **Objectives:** To develop an oral health promotion model using a comprehensive dental care application. The specific objectives are: 1) to diagnose the situation and needs for oral health promotion, 2) to develop the model using dental care application, and 3) to do a pilot test and evaluate the model. **Material and methods:** The research consists of three phases: Phase 1: Situation analysis, Phase 2: Model development based on data collected, and Phase 3 Model Testing and Evaluation. Phase 1, data were collected from two sample groups: Group 1 (270 participants) and Group 2 (15 participants), quantitative data collection was done using a set of questionnaires measuring oral health beliefs, oral health care behaviors, digital skills, and oral health status. And the guideline for in-depth interview was used to collect qualitative data from Group 2. Phase 2, a comprehensive dental care application was developed. Phase 3, the model was tested and evaluated with the sampled group of 60 individuals, experimental and comparison groups of 30 individuals each. **Results:** After the experiment, according to the statistical analysis employing Chi-square Test, Cross-tabulation, Fisher's Exact test, t-test and Welch t-test, it was found that the experimental group had a significantly higher level of oral health beliefs, oral health care behaviors, and keeping appointment rate than the comparison group ($p < 0.05$) and held the highest level of satisfaction of application using (Mean = 4.61). **Conclusions:** With this oral health promotion model, patients can learn oral health care by themselves, resulting in improved oral health beliefs, oral health care behaviors, and oral health status.

Keywords: ● Oral health promotion model ● Comprehensive dental care application
● Dental health ● Dentistry

RTA Med J 2024;77(2):149-65.

Received 11 May 2024 Corrected 17 June 2024 Accepted 25 June 2024

Correspondence should be addressed to Maj. Arnun Jukisalapong, DDS, MSc, MPH, MBA, DBA, PhD Candidate, Nation University, Tel +66840455545 E-mail: chopinconcerto@gmail.com

นิพนธ์ต้นฉบับ

การพัฒนารูปแบบการส่งเสริมสุขภาพช่องปาก โดยใช้แอปพลิเคชัน ทันตกรรมครบวงจร ในทหารประจำการ กองทัพภาคที่ 3

อานันท์ จักรอศราพงศ์^{1,2} และ ประภาเพ็ญ สุวรรณ¹

¹มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น ²โรงพยาบาลค่ายขุนเจืองธรรมิกราช

บทคัดย่อ

บทนำ การวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบการส่งเสริมสุขภาพช่องปาก โดยใช้แอปพลิเคชันทันตกรรมครบวงจร ในทหารประจำการ กองทัพภาคที่ 3 **วัตถุประสงค์** 1) วิจัยสถานการณ์และความต้องการในการส่งเสริมสุขภาพช่องปาก ในทหารกองประจำการกองทัพภาคที่ 3 2) ร่างและพัฒนารูปแบบการส่งเสริมสุขภาพช่องปากโดยใช้แอปพลิเคชันทันตกรรมครบวงจร 3) ทดลองใช้และประเมินผลรูปแบบการส่งเสริมสุขภาพช่องปาก โดยใช้แอปพลิเคชัน **วัสดุและวิธีการ** การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและการพัฒนา (Research and Development) ประกอบด้วย 3 ระยะคือ ระยะที่ 1 วิจัยสถานการณ์ ระยะที่ 2 พัฒนารูปแบบฯ และระยะที่ 3 ทดลองใช้และประเมินรูปแบบฯ กลุ่มตัวอย่างระยะที่ 1 แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่กลุ่มที่ 1 เป็นการศึกษาข้อมูลเชิงปริมาณ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างคือ ทหารกองประจำการ กองทัพภาคที่ 3 จำนวน 270 คน ที่มารับบริการทันตกรรมในโรงพยาบาลทหารบก กองทัพภาคที่ 3 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลคือแบบสอบถามความเชื่อเกี่ยวกับโรคช่องปาก แบบสอบถามพฤติกรรมการดูแลสุขภาพช่องปาก แบบสอบถามทักษะการใช้เครื่องมือดิจิทัล และแบบบันทึกสุขภาพช่องปาก และกลุ่มที่ 2 เป็นการศึกษาข้อมูลเชิงคุณภาพกับผู้รับบริการทันตกรรมในโรงพยาบาลรวมทั้งหมด 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลคือแนวคำถามการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth interview) ในระยะที่ 2 เป็นการพัฒนาแบบการส่งเสริมสุขภาพช่องปาก โดยใช้แอปพลิเคชันทันตกรรมครบวงจร โดยกลุ่มผู้ช่วยพัฒนาและผู้วิจัยได้ร่วมกันพัฒนาแอปพลิเคชันที่ครอบคลุมเนื้อหาการดูแลสุขภาพช่องปากและการปฏิบัติหลังได้รับบริการทันตกรรม และระยะที่ 3 ระยะทดลองใช้และประเมินรูปแบบฯ กับกลุ่มตัวอย่าง 60 คน กลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบกลุ่มละ 30 คน เป็นเวลา 2-4 สัปดาห์ **ผลการศึกษา** หลังการทดลองพบว่า กลุ่มทดลองมีความเชื่อเกี่ยวกับโรคช่องปาก พฤติกรรมดูแลสุขภาพช่องปาก สภาวะสุขภาพช่องปาก และอัตราการกลับมาตามนัดดีกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) **สรุป** รูปแบบการส่งเสริมสุขภาพช่องปาก โดยใช้แอปพลิเคชันทันตกรรมครบวงจรที่พัฒนาขึ้นนี้ ผู้ป่วยสามารถเรียนรู้การดูแลสุขภาพช่องปากได้ด้วยตนเอง ส่งผลให้จะพัฒนาความเชื่อด้านโรคช่องปาก ส่งเสริมพฤติกรรมดูแลสุขภาพช่องปากที่ และทำให้สภาวะสุขภาพช่องปากของผู้ป่วยที่ดีขึ้น

คำสำคัญ: ● รูปแบบการส่งเสริมสุขภาพช่องปาก ● แอปพลิเคชันทันตกรรมครบวงจร ● ทันตกรรม

เวชสารแพทย์ทหารบก 2567;77(2):149-65.

ได้รับต้นฉบับ 11 พฤษภาคม 2567 แก้ไขบทความ 17 มิถุนายน 2567 รับลงตีพิมพ์ 25 มิถุนายน 2567

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ พ.ต. ทพ.อานันท์ จักรอศราพงศ์ มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น Email: chopinconcerto@gmail.com

Introduction

The issue of oral health represents a global concern that has garnered significant attention from nations worldwide due to its profound implications for overall population well-being. Recognizing the interconnection between oral health and general health, the World Health Organization (WHO) has underscored the pivotal role of oral health in influencing the quality of life across all age cohorts. Prevalent oral health concerns on a global scale primarily encompass dental caries and periodontal disease, persistent maladies that health organizations endeavor to mitigate through sustained initiatives encompassing health promotion, disease prevention, treatment, and rehabilitation endeavors. The overarching objective of these concerted efforts is to foster an environment conducive to maintaining optimal oral health, thereby fostering favorable impacts on individuals' overall health and well-being^{1,2}.

The prevailing oral health issues in Thailand, notably dental caries and periodontal disease, are predominantly attributed to a deficiency in oral health knowledge among the populace and the adoption of incorrect oral hygiene practices. A comprehensive understanding of the etiology of these diseases underscores the potential for their prevention through consistent adherence to appropriate oral care practices. One proposed intervention to mitigate these issues involves the implementation of educational initiatives focusing on fostering correct and routine oral hygiene habits, constituting an integral component of effective oral health promotion endeavors. Despite active involvement of the Department of Health in promoting oral health, the attainment of favorable outcomes and widespread coverage throughout the population remains elusive. Hence, the imperative exists for the exploration of diverse and efficacious methods tailored to the dynamic social and technological milieu. Augmenting educational endeavors aimed at instilling proper and consistent oral hygiene practices stands as a viable strategy. Concurrently, the development of targeted oral health promotion strategies that align with prevailing societal norms and technological advancements is imperative. Despite of the Department of Health's concerted efforts in oral health promotion, the achievement of desired outcomes and equitable outreach to all demographic segments remains a challenge. Consequently, the adoption of multifaceted approaches, attuned to societal dynamics and technological shifts, emerges as indispensable for the effective promotion of oral health²⁻⁶.

In the context of dental treatment, it is customary for dentists to initiate patient consultations with a thorough oral examination aimed at identifying underlying issues contributing to the patient's discomfort. Subsequent to this evaluation, findings are meticulously recorded in the patient's medical dossier maintained at the healthcare institution visited, thereby ensuring a seamless continuum of care within a singular healthcare environment. Nevertheless, in instances where patients necessitate ongoing therapeutic interventions, there exists the propensity for inadvertent oversight of scheduled appointments, potentially culminating in the exacerbation of prevailing conditions and heightened vulnerability to oral pathologies, such as the progression of extant lesions^{7,8}. Furthermore, post-treatment considerations encompass the imperative for patients to receive comprehensive guidance on requisite post-procedural care practices. This includes imparting instructions on various procedures such as tooth extraction, plaque eradication, dental fillings, denture placement, or wisdom surgical removal⁹. Additionally, patients may

actively seek elucidation from dental practitioners or dental hygienists concerning optimal oral care protocols aimed at averting the onset of diverse oral health ailments, including gingivitis and related conditions, frequently stemming from deficient or erratic oral hygiene regimens¹⁰⁻¹². In the event that patients fail to receive accurate, intelligible, and credible information from reputable dental professionals, there exists the potential for recourse to unreliable sources for guidance, thus predisposing individuals to erroneous practices and misconceptions pertaining to oral health preservation¹³⁻¹⁵. Consequently, the development and deployment of mobile electronic learning platforms aimed at imparting accurate information on appropriate oral hygiene practices emerge as a promising avenue for facilitating patient education. Such initiatives hold the potential to augment knowledge acquisition and foster adherence to proper oral care regimens, ultimately culminating in a tangible reduction in preventable oral health afflictions².

In light of the absence of an effective means for patients to maintain their dental treatment records personally, individuals frequently lack awareness regarding the imperative for ongoing treatment and may inadvertently overlook scheduled appointments. Moreover, routine dental visits often entail the provision of treatment solely addressing prevailing conditions, with limited information dissemination pertaining to broader oral health concerns or specific treatment modalities. This constraint is exacerbated by the high patient caseloads encountered in many healthcare facilities, resulting in temporal constraints on the provision of comprehensive information or satisfactory responses to patient queries. Consequently, patients may receive inadequate guidance regarding oral health maintenance. In response, researchers endeavor to develop a mobile application facilitating the personalized storage of dental treatment data, enabling patients to digitally record treatment information via their mobile devices. This platform affords patients continuous access to their treatment records, thereby facilitating ongoing monitoring of their oral health status. Moreover, given the prevalence of dental caries and periodontal disease, scholars aspire to promote effective oral health strategies accessible to patients for self-education and continuous care. The envisioned application will furnish tailored guidance on oral care practices tailored to each patient's unique condition, thereby enhancing their comprehension, and fostering the adoption of appropriate self-care measures. This initiative holds promise for enhancing patients' management of their oral health care, thereby contributing to their overall well-being and the sustainable maintenance of oral health in the long term.

Material and Methods

This research proposal had been approved by the Ethical Committee on Research in Human Subjects of Western University, as the document No. HE-WTU2567-0012. Patients who agreed to participate in the study read and signed the consent form designed for this purpose.

Research objectives

This study aims to develop an oral health promotion model using a comprehensive dental care application. The specific objectives are: 1) to diagnose the situation and needs for oral health promotion, 2) to develop the model using dental care application, and 3) to do a pilot test and evaluate the model.

Research methodology

1. Study design: This model development project was carried out based on the Research and Development (R&D) process, composing 3 phases: Phase 1: Situation analysis; Phase 2: Model development; Phase 3: Model testing and Evaluation. In Phase 3, a quasi-experimental design known as the Pretest-Posttest Two Group Design was employed. The experimental group participated in the Oral Health Promotion Program using Dental Care Application developed, while the comparison group did not (Figure 1).

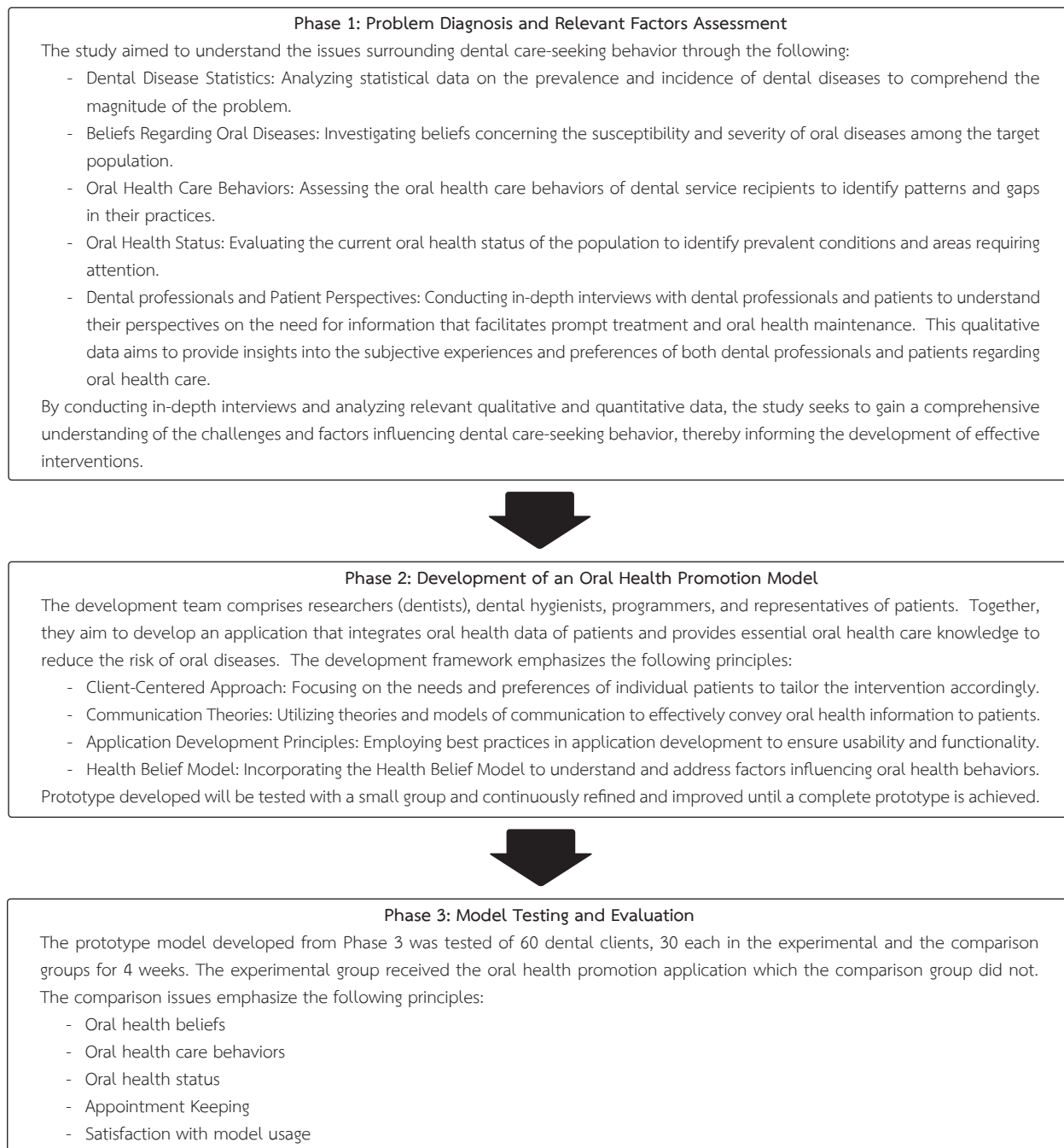


Figure 1 Conceptual framework

2. Population and Sample: In Phase 1: Situation analysis, the population under scrutiny comprises individuals who received dental services, specifically members of the Third Army Region, totaling 35,614 individuals.¹⁶ This data was obtained from service recipient records for the fiscal year 2022. The sample size was determined using Daniel's (2010) formula, which calculates sample size based on the population size to estimate population proportions. It was assumed that the proportion of the population possessing the characteristic of interest is 0.5, with a confidence level of 95%. In Phase 3: Model Testing and Evaluation, after the keeping appointment for drafted model has been pretested with the small group of dental patients and revised, it has been tested with 60 dental patients. The selection of the sample group using simple random sampling was 30 individuals each in the experimental and the comparison groups, for 4 weeks.

3. Sample selection: In Phase 1: Situation analysis, the calculated sample size is 245 individuals. The researcher intended to increase the sample size by 10% for data collection. Therefore, the revised sample size was 270 individuals.

4. Inclusion criteria: 1) Thai patients of the dental care services at the Army Hospital, aged 20-60 years; 2) Individuals proficient in reading and comprehending Thai language; and 3) willing to participate in the research and consent to providing information about the study. The comparison group of 30 individuals were selected in accordance with the similar inclusion criteria.

5. Research Instruments

A set of questionnaires was sent to experts to verify the content validity. The reliability of the questionnaire was done by applying Cronbach's α -Coefficient. The reliability value was found to be higher than 0.7 in all parts of the questionnaires.

Data collection

Each patient signed an informed consent form and agreed to participate in the present study. The research process consists of three phases: Phase 1: Situation analysis; Phase 2: Model development, and Phase 3 Model Testing and Evaluation. In Phase 1, two sample groups were studied and collected for quantitative and qualitative data: Group 1 comprised 270 dental service recipients, while Group 2 comprised 15 dental service recipients. Phase 1 was concerned with quantitative data collection using questionnaires measuring oral health beliefs, oral health care behavior, digital tool usage skills, and oral health status¹⁷⁻²². And the guideline for in-depth interview was used to collect qualitative data. In Phase 2, the comprehensive dental care application was developed²³⁻²⁶, covering contents on oral health care and appropriate practices after receiving dental health treatment. In Phase 3, the model was tested and evaluated with the sampled group of 60 individuals, experimental and comparison groups of 30 individuals each.

Data analysis

Data analysis was conducted using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS/PC for windows). The individual factor measurements were compared using T-test. The level of significance for all tests was set at $\alpha = 0.05$.

Results

Phase 1: Situation analysis

1. Literature review

The analysis of oral health issues reveals a multifaceted landscape characterized by diverse factors and underlying causes pertaining to the promotion of oral well-being. Among the prevalent oral diseases, dental caries and periodontitis stand out as primary concerns warranting attention. The significance of addressing oral health concerns extends beyond the confines of the oral cavity, encompassing broader implications for overall physical health and psychological well-being. Additionally, oral health issues exert a tangible impact on social dynamics, confidence levels, and the general quality of life experienced by individuals. Thus, the provision of appropriate oral health care and targeted treatment interventions assumes paramount importance in mitigating adverse outcomes and fostering optimal daily functioning.

Efforts to promote oral health are evident on both international and national fronts, with a pronounced emphasis on disease prevention and the cultivation of positive oral health behaviors among diverse demographic groups. However, within the context of Thailand, substantial challenges persist regarding the equitable access to dental care services, particularly among rural populations and socio-economically disadvantaged segments of society. Consequently, a substantial proportion of the populace remains underserved, leading to a pervasive lack of awareness regarding oral health needs and the imperative of ongoing oral health maintenance practices. Considering these realities, the imperative for the establishment of accessible and high-quality dental services emerges as a pressing priority, necessitating a concerted focus on effective management strategies, the deployment of skilled dental personnel, and the provision of adequate dental care resources. This collective endeavor aims to ensure the equitable delivery of dental services, transcending geographical and socioeconomic barriers to access.

Remarkably absent from the extant literature are studies elucidating the integration of oral health promotion applications with the collection of dental treatment data among patient cohorts. Similarly, there is a conspicuous dearth of oral health promotion models tailored to the specific oral health needs and conditions of individual patients. Given the nuanced complexities and far-reaching implications associated with oral health challenges, it is evident that these issues remain salient and exert a profound influence on the holistic health status of affected individuals. Addressing these challenges mandates a comprehensive approach, encompassing proactive health promotion initiatives, robust disease prevention strategies, post-treatment care protocols, and regular dental surveillance, all of which collectively contribute to enhancing oral health outcomes and minimizing the incidence of dental diseases.

2. The collection of observational data

1) Personal Data

The demographic profile of the study sample revealed a predominant male representation at 71.9%, with females comprising the remaining 28.1%. The age distribution predominantly ranged between 20 and 30 years (43.3%), followed closely by ages 31 to 40 years (37.4%). A significant portion of the participants identified as single (54.1%). In terms of educational attainment, 50.7% held a bachelor's

degree, while 25.2% completed high school or vocational education, 20.7% attained an associate or diploma degree, and only 3.3% obtained a master's degree. Regarding occupation, a notable proportion reported being unemployed (50.7%), with 20.4% engaged in trade or private businesses, 15.6% employed as general laborers, and 7.4% involved in agriculture. The majority of participants reported a monthly income between 10,000 and 20,000 baht (59.6%). Television served as the primary source of oral health information for most individuals (46.7%), followed by notice boards or public relations signs (15.9%), healthcare personnel (15.2%), radio (2.6%), newspapers (2.6%), and loudspeaker announcements (3%).

2) Beliefs Regarding Oral Health Diseases

Analysis of participants' perceptions regarding oral diseases indicated that a substantial portion perceived risk at a moderate level (21.1%), while the majority perceived severity at a moderate to good level (49.3%). In terms of perceived benefits of disease prevention, the majority exhibited a positive perception (88.1%), whereas perceptions of problems or obstacles in disease prevention were mostly moderate (74.1%). Overall, a small percentage demonstrated a positive belief regarding oral health diseases (2.96%), while the majority exhibited a moderate belief (76.67%) and a smaller proportion displayed a poor belief (20.37%). These findings underscored prevalent misconceptions among dental patients regarding oral diseases, encompassing perceptions of risk, severity, prevention benefits, and obstacles in disease prevention.

3) Oral Health Care Behaviors

Examining oral health care behaviors among participants revealed prevalent practices such as using fluoride toothpaste (75.5%), tongue scraping (58.1%), and brushing teeth for over 2 minutes (56.7%). Conversely, less commonly practiced behaviors included smoking (80.0%), consuming sticky sweets (56.3%), and regular dental visits every 6 months (40.4%). Overall, participants exhibited inadequate knowledge regarding oral health care behaviors, with 57.04% categorized at a poor level and 42.96% at a moderate level.

4) Digital Tool Usage Skills

A considerable proportion of participants expressed confidence in utilizing online resources for oral health care (63.7%), with a majority exhibiting confidence in verifying the credibility of online information (57.8%). Overall, digital tool utilization skills were predominantly at a moderate level (66.30%), with a substantial portion categorized at a poor level (57.04%) and a minority at a good level (7.77%).

5) Stakeholder Feedback on Comprehensive Dental Health Application Development

Participants articulated a need for enhanced self-care skills, particularly in brushing techniques and flossing, alongside a desire for improved awareness of tooth decay, gum disease, and the importance of consistent treatment. They advocated for accessible and accurate oral health care information. Dental professionals emphasized the prevalence of tooth decay and gum disease as primary oral health concerns, often detected late when symptoms were severe, necessitating complex treatment modalities such as tooth extraction, root canal therapy, and periodontal interventions.

Phase 2: Model development

1. Planning and Analysis of Data from Phase 1

The researchers assembled a diverse group of stakeholders involved in oral health promotion, comprising one dentist (acting as the researcher), one dental hygienist, two dental assistants, one programmer, and five dental service recipient representatives. Data obtained during the initial diagnostic phase, including insights into beliefs surrounding oral diseases, proficiency in utilizing digital tools, maintenance of oral health records, and findings from in-depth interviews regarding oral health care practices, underwent rigorous analysis. Subsequently, these insights were leveraged to conceptualize and develop an application aimed at augmenting awareness regarding oral health care and fostering correct oral health practices.

2. Comprehensive Dental Health Application Design

The design process of the dental health application involved collaborative efforts among stakeholders engaged in oral health promotion. The primary objective was to enhance the awareness among dental service recipients, enabling them to independently and consistently uphold oral health practices. Employing the Appreciation-Influence-Control (A-I-C) framework, stakeholders collectively formulated plans and designed a user-friendly application with comprehensive content on oral health promotion. Throughout the design phase, extensive feedback was solicited to ensure the applicability of the application to the context of dental service recipients. It was imperative that the application guaranteed privacy and data security to prevent any unauthorized access to personal information. The application was designed to collect medical and dental data, conduct individualized dental health assessments, and provide self-care information in various formats, including videos and text files accessible via mobile devices. The planning and design process underwent iterative cycles of refinement to develop the most suitable application prototype.

3. Efficient Application Refinement for Testing

Before conducting formal testing, the designed application prototype underwent pilot testing with five non-sample dental service recipients to evaluate their comprehension of the content and the suitability of the application. Adjustments were made based on the feedback received, particularly in cases where the pilot group demonstrated a lack of comprehension. The refined prototype was subsequently presented to advisors for further evaluation and feedback. Following this, it underwent testing with a group of representative dental service recipients to assess their understanding and usability of the prototype. This iterative refinement process aimed to ensure a comprehensive understanding and effective usability of the application prototype (Figure 2-5).

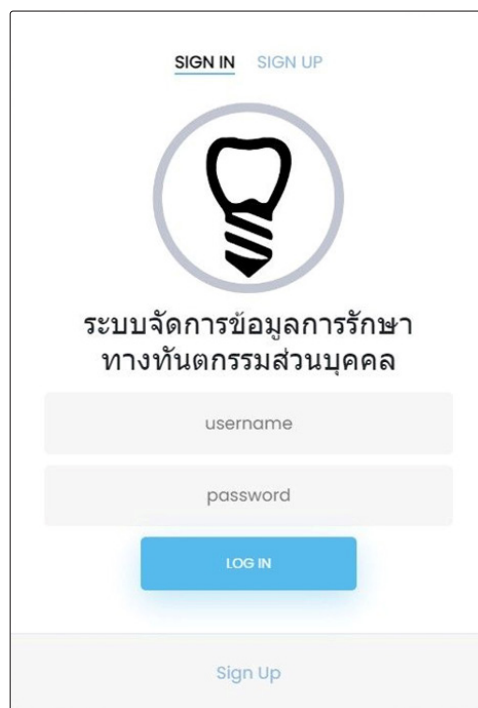


Figure 2 Comprehensive Dental Care Application: Log in section

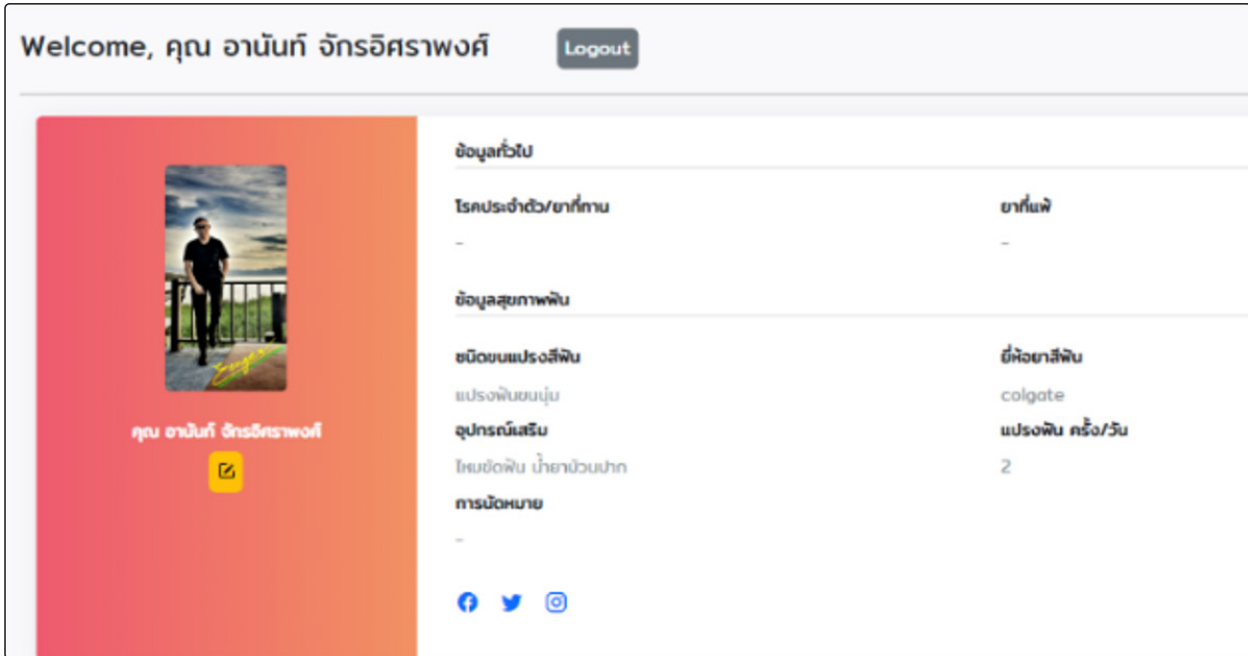


Figure 3 Comprehensive Dental Care Application: General Information section



Figure 4 Comprehensive Dental Care Application: Intraoral section

Phage 3: Model Testing and Evaluation

The prototype model developed from Phase 3 was tested with 60 dental clients, 30 each in the experimental and the comparison groups for 4 weeks. The experimental group received the oral health promotion application while the comparison group did not.

1. Personal Data

The developed model was tested with an experimental group of 30 participants from Khunchueangthammikkarat Hospital, and a comparison group of 30 from the same hospital. Statistical analysis revealed no significant difference in gender between the experimental and comparison groups ($\chi^2 = 0.067$). However, there was a statistically significant difference in marital status ($\chi^2 = 10.143$), with the experimental group predominantly being in relationships compared to the mostly single comparison group.

สรุปผล และคำแนะนำทางการแพทย์

สถานะช่องปาก	ระดับ	คำแนะนำในการรักษา
<input type="checkbox"/> A สุขภาพช่องปากดี	1	ควรมาตรวจทุก 6 เดือน
<input type="checkbox"/> B มีหินปูน มีเหงือกอักเสบ	2	ขูดหินปูน
<input type="checkbox"/> C อื่นๆ <input type="text" value="มีแผลร้อนใน"/>	2	
<input type="checkbox"/> D มีฟันผุที่ต้องได้รับการอุดฟัน	3	อุดฟัน
<input type="checkbox"/> E มีฟันสึกที่ต้องได้รับการอุดฟัน	3	อุดฟัน
<input type="checkbox"/> F เป็นโรคปริทันต์อักเสบที่ยังรักษาได้ ไม่มีอาการปวด	3	รักษาโรคเหงือก
<input type="checkbox"/> G สูญเสียฟัน และควรใส่ฟันทดแทน	3	ใส่ฟัน
<input type="checkbox"/> H อื่นๆ <input type="text" value=""/>	3	
<input checked="" type="checkbox"/> I มีฟันผุที่ใกล้หรือทะลุโพรงประสาทฟัน/RR	4	อุดฟัน/รักษาคลองรากฟัน/ถอนฟัน
<input type="checkbox"/> J มีฟันสึกที่ใกล้หรือทะลุโพรงประสาทฟัน	4	อุดฟัน/รักษาคลองรากฟัน/ถอนฟัน
<input type="checkbox"/> K เป็นโรคปริทันต์อักเสบ ฟันโยกมากต้องถอน	4	ถอนฟันและรักษาโรคเหงือก
<input type="checkbox"/> L มีฟันคุด	4	ผ่าฟันคุด
<input type="checkbox"/> M มีอาการ ปวด,บวม อื่นๆ/รอยโรคในช่องปาก	4	ควรรับการตรวจเพิ่มเติมที่ SW.
<input type="checkbox"/> N อื่นๆ <input type="text" value=""/>	4	

บันทึกข้อมูล

การดูและสุขภาพช่องปาก

- ข้อปฏิบัติหลังการถอนฟันและทำติดภายในช่องปาก
- กลืนน้ำ
- อันตรายจากการจัดฟันแฟชั่น

การแปรงฟัน

การใช้ไหมขัดฟัน

โรคฟันผุ

การรักษาโรคฟันผุ

Figure 5 Comprehensive Dental Care Application: Summary and Oral health Promotion section

Regarding education level, there was no statistical difference between the experimental and comparison groups ($\chi^2 = 3.007$), with both groups predominantly having a bachelor's degree. Similarly, there was no significant difference in occupation ($\chi^2 = 1.983$), with both groups primarily engaged in sales/business as a secondary occupation. In terms of income, there was no statistical difference between the experimental and comparison groups ($\chi^2 = 5.111$), with the majority having a monthly income of 10,000-20,000 baht.

2. Beliefs Regarding Oral Health Diseases (Table1)

1) Perception of Oral Disease Risk:

After the intervention, the experimental group showed a significantly higher perception of oral disease risk compared to both pre-intervention ($t = -3.84, p < 0.05$) and the comparison group ($t = 3.37, p < 0.05$).

2) Perception of Oral Disease Severity:

Post-intervention, the experimental group demonstrated a significantly higher perception of oral disease severity compared to both pre-intervention ($t = -2.54, p < 0.05$) and the comparison group ($t = 3.90, p < 0.05$).

Table 1 Difference analysis of beliefs regarding oral health between the experimental and the comparison groups, before and after the experiments (n = 30 each)

Beliefs Regarding Oral Health Diseases	\bar{X}	S.D.	t	p-value
With in group				
Experimental group				
Before experiment	3.51	0.47	-4.33	< 0.05
After experiment	3.93	0.25		
Comparison group				
Before experiment	3.55	0.56	0.68	> 0.05
After experiment	3.46	0.40		
Between groups				
Before experiment				
Experimental group	3.51	0.47	-0.3	> 0.05
Comparison group	3.55	0.56		
After experiment				
Experimental group	3.93	0.25	4.94	< 0.05
Comparison group	3.46	0.40		

3) Perception of Preventive Benefits:

Post-intervention, the experimental group showed a significantly higher perception of preventive benefits compared to pre-intervention ($t = -1.60, p < 0.05$) but not compared to the comparison group ($t = 1.54, p < 0.05$).

4) Perception of Problems/Barriers in Prevention:

Post-intervention, the experimental group had a significantly higher perception of problems/barriers in prevention compared to pre-intervention ($t = -3.31$) and the comparison group ($t = 4.41, p < 0.05$).

Overall, post-intervention, the experimental group showed significant improvements in perceptions related to oral health beliefs compared to both pre-intervention and the comparison group.

3. Oral Health Care Behaviors (Table 2)

Post-intervention, the experimental group exhibited significantly higher oral health care behaviors compared to both pre-intervention ($t = -3.53, p < 0.05$) and the comparison group ($t = 4.835, p < 0.05$).

4. Oral Health Status (Table 3)

Before the intervention, there was no significant difference in oral health status between the experimental and comparison groups ($t = -1.31, p < 0.05$). However, post-intervention, the oral health status of the experimental group was significantly better than both pre-intervention ($t = 2.38, p < 0.05$) and the comparison group ($t = 1.317, p < 0.05$).

5. Appointment Keeping

In the second appointment, 100% of the experimental group and 76.67% of the comparison group attended, indicating higher compliance in the experimental group.

Table 2 Difference analysis of oral health care behaviors between the experimental and the comparison groups, before and after the experiment (n = 30 each)

Oral health care behaviors	X	S.D.	t	p-value
With in group				
Experimental group				
Before experiment	3.62	0.50	-2.53	< 0.05
After experiment	3.91	0.38		
Comparison group				
Before experiment	3.50	0.58	-0.556	> 0.05
After experiment	3.56	0.10		
Between groups				
Before experiment				
Experimental group	3.62	0.50	0.868	> 0.05
Comparison group	3.50	0.58		
After experiment				
Experimental group	3.91	0.38	4.835	< 0.05
Comparison group	3.56	0.10		

Table 3 Difference analysis of oral health status of the experimental and the comparison groups, before and after the experiment (n = 30 each)

Oral Health Status		S.D.	t	p-value
With in group				
Experimental group				
Before experiment	2.80	0.847	2.38	< 0.05
After experiment	2.17	1.177		
Comparison group				
Before experiment	3.10	0.923	4.226	< 0.05
After experiment	1.70	1.368		
Between groups				
Before experiment				
Experimental group	2.80	0.847	-1.31	> 0.05
Comparison group	3.10	0.923		
After experiment				
Experimental group	2.17	1.177	1.317	< 0.05
Comparison group	1.70	1.368		

6. Satisfaction with Comprehensive Dental Health Promotion Model

Post-intervention assessment revealed high levels of satisfaction among dental service recipients with the developed comprehensive dental health promotion model utilizing the dental application, with an average satisfaction score of 4.61.

Discussion

Evaluation of the Effectiveness of a Development of Oral Health Promotion Model Using Comprehensive Dental Care Application, Measured by Changes in the Following Variables:

1. Beliefs Regarding Oral Health Diseases:

Analysis of statistical data revealed that beliefs regarding the occurrence of oral health diseases, comprising perception of risk, severity, benefits of prevention, and perceived barriers, were higher among the experimental group compared to before the experiment and significantly higher than the comparison group. This aligns with the hypothesis posited, suggesting that “after using the model, the experimental group will have higher beliefs regarding oral health diseases compared to before the experiment and higher than the comparison group”, which is in accordance with the Health Belief Model, which aims to explain and understand factors influencing health behaviors, particularly in decision-making related to health practices. This indicates that beliefs regarding the occurrence of oral health diseases may be a variable used to predict outcomes of oral health care behaviors. These findings align with the study which investigated the effectiveness of using an application with parents of pre-school children and found that the parents’ knowledge of their children’s oral health care had increased.²⁷

2. Oral Health Care Behaviors:

Statistical analysis revealed that oral health care behaviors in the experimental group had significantly higher average scores compared to before the experiment and higher than the comparison group. This supports the hypothesis that “after using the model, the experimental group will have better oral health care behaviors compared to before the experiment and better than the comparison group.” This is consistent with the Health Belief Model, which emphasizes the reliance on various factors to encourage individuals to engage in health-related behaviors. It suggests that confidence in risk perception, expected benefits, and interpretation of available knowledge and information can influence decision-making regarding health-related behaviors, demonstrating that oral health care behaviors may be a variable used to predict oral health status outcomes. The increase in oral health care behaviors resulting from the use of this application is consistent with the research which found that after using the application with children aged 4-12 years, the sample group exhibited improved brushing behaviors in both frequency and quality.²⁸

3. Oral Health Status:

Statistical analysis revealed that oral health status levels in the experimental group were significantly higher on average compared to before the experiment and higher than the comparison group. This aligns with the hypothesis that “after using the model, the experimental group will have

better oral health status than before the experiment and better than the comparison group.” Since the experimental group had received comprehensive dental services, including the use of a comprehensive dental care application, allowing for self-care at home and remote monitoring via mobile phones, this facilitated increased awareness, belief, and behaviors conducive to better oral health care compared to the comparison group, which received general post-treatment advice only.

4. Appointment Keeping:

Experimental group participants demonstrated a higher number of follow-up appointments compared to the comparison group, consistent with the hypothesis that “after using the model, the experimental group will have a higher number of follow-up appointments than the comparison group.” This is attributed to the comprehensive dental care application’s capability to identify dental issues, provide personalized oral health care guidance, and allow for appointment scheduling and monitoring, enhancing participants’ awareness of their oral health and the necessity for ongoing treatment and follow-up.

5. Satisfaction with Model Usage:

Experimental group participants reported high satisfaction levels with model usage, consistent with the hypothesis that “after using the model, the experimental group will have high satisfaction with the application.” The tailored nature of the application, personalized to individual users and offering convenient access to reliable information and online dental consultations, met users’ needs and expectations effectively. Thus, the high satisfaction levels suggest that the developed model effectively fulfilled users’ requirements for convenient, accessible, and informative oral health care management.

The study findings indicate that the experimental group exhibited improved behaviors across various domains, statistically significant compared to the comparison group, likely attributed to the utilization of the oral health promotion model employing the comprehensive dental care application. The client-centered approach emphasized in the model’s development, focusing on individualized care and user-friendly features, facilitated effective engagement, learning, and behavior modification among participants. This process of model development adhered to research and development principles, ensuring thorough refinement before implementation in the third phase of the study.

Recommendations

To enhance the comprehensiveness of the developed dental care application as the first Oral Health Promotion Application in Thailand, it is imperative to undertake extensive research and development. This endeavor should encompass the following key aspects:

1. Research studies should be conducted to explore and develop models for promoting oral health within the dental departments of the Ministry of Public Health, universities, and both governmental and non-governmental organizations. This approach will facilitate the acquisition of pertinent data essential for tailoring the application to cater to diverse organizational needs.

2. Extensive studies should be conducted within larger population groups to validate and implement the developed models. These studies should also aim to localize the application to different regions, ensuring its appropriateness for varying lifestyles, socio-cultural contexts, and environmental conditions prevalent within each demographic group.

3. Research endeavors should delve into the development of health promotion models through a comprehensive consideration of patients with co-morbidities. This approach will yield insights into the interrelation between oral diseases and systemic conditions, given the myriad oral diseases currently associated with various systemic ailments.

Summary

The study evaluated the effectiveness of Development of Oral Health Promotion Model using Comprehensive Dental Care Application by measuring changes in beliefs, behaviors, oral health status, appointments keeping, and satisfaction. Data analysis revealed that the experimental group exhibited higher beliefs, better oral health care behaviors, improved oral health status, more follow-up appointments, and greater satisfaction compared to the comparison group. These findings suggest that the model effectively promoted positive oral health outcomes through personalized care, convenient access to information, and online consultations. The study underscores the importance of client-centered approaches and thorough refinement of interventions before implementation.

References

1. Joufi AI, Claiborne DM, Shuman D. Oral Health Education and Promotion Activities by Early Head Start Programs in the United States: A systematic review. *J Dent Hyg.* 2021;95(5):14-21.
2. World Health Organization. Oral health [Internet]. [Cited 2023 Apr. 1]. Available from : https://www.who.int/health-topics/oral-health#tab=tab_1/
3. Ministry of Public Health. (2560). A-I-C Participatory Planning Technique [Internet]. [Cited 2023 Jan 18]. Available from:<http://advisor.anamai.moph.go.th/tamra/AIC/aic02.html/>.
4. Niemiec BA. Periodontal therapy. *Top Companion Anim Med.* 2008;23(2):81-90.
5. Hammel JM, Fischel J. Dental Emergencies. *Emerg Med Clin North Am.* 2019;37(1):81-93.
6. Donoff RB, Simon L. To achieve oral health in America, dental education needs to evolve. *J Am Dent Assoc.* 2022;153(8):731-3.
7. Patel J, Siddiqui Z, Krishnan A, Thyvalikakath TP. Leveraging Electronic Dental Record Data to Classify Patients Based on Their Smoking Intensity. *Methods Inf Med.* 2018 ;57(5-06):253-60. Erratum in: *Methods Inf Med.* 2018;57(5-06):e2.
8. Sayed ME. Knowledge, attitude and behaviour of dental health care providers towards health electronic record systems in Saudi Arabia. *Health Info Libr J.* 2021 ;38(3):194-202.
9. Stoopler ET. Oral health education for the masses. *Spec Care Dentist.* 2018;38(2):63-4.
10. Prochaska JO, Redding CA, Harlow LL, Rossi JS, Velicer WF. The transtheoretical model of change and HIV prevention: a review. *Health Educ Q.* 1994;21(4):471-86
11. Rosenstock IM, Strecher VJ, Becker MH. Social learning theory and the Health Belief Model. *Health Educ Q.* 1988;15(2):175-83.
12. Potisomporn P, Sukarawan W, Sriarj W. Oral Health Education Improved Oral Health Knowledge, Attitudes, and Plaque Scores in Thai Third-grade Students: A Randomised Clinical Trial. *Oral Health Prev Dent.* 2019;17(6):523-31.
13. Selzler AM, Habash R, Robson L, Lenton E, Goldstein R, Brooks D. Self-efficacy and health-related quality of life in chronic obstructive pulmonary disease: A meta-analysis. *Patient Educ Couns.* 2020;103(4):682-92.

14. Spangler HD, Simancas-Pallares MA, Ginnis J, Ferreira Zandoná AG, Roach J, Divaris K. A Web-Based Rendering Application for Communicating Dental Conditions. *Healthcare (Basel)*. 2021;9(8):960.
15. Subedi K, Shrestha A, Bhagat T, Baral D. Effectiveness of oral health education intervention among 12-15-year-old school children in Dharan, Nepal: a randomized controlled trial. *BMC Oral Health*. 2021;21(1):525.
16. Army Dental Corps, Department of Army Medical Services. *Dental Service Statistics for Fiscal Year 2565*. Bangkok: Department of Medical Services; 2023.
17. Jones CJ, Smith H, Llewellyn C. Evaluating the effectiveness of health belief model interventions in improving adherence: a systematic review. *Health Psychol Rev*. 2014;8(3):253-69.
18. Salles A. Self-Efficacy as a Measure of Confidence. *JAMA surgery*. 2017;152(5):506-7.
19. Klassen RM, Klassen JRL. Self-efficacy beliefs of medical students: a critical review. *Perspect Med Educ*. 2018;7(2):76-82.
20. Farley H. Promoting self-efficacy in patients with chronic disease beyond traditional education: A literature review. *Nurs Open*. 2019;7(1):30-41.
21. Mohammadkhah F, Ramezankhani A, Atashpoosh A, Ahmady Moghadam F, Bakhtiar M, Khani Jeihooni A. Effect of training based on health belief model and behavioral intention on improving dental and oral self-care behavior in 9-12-year-old Iranian female students. *BMC Oral Health*. 2022;22(1):515.
22. Sumita I, Toyama N, Ekuni D, Maruyama T, Yokoi A, Fukuhara D, et al. The Impact of Oral Health Behaviors, Health Belief Model, and Absolute Risk Aversion on the Willingness of Japanese University Students to Undergo Regular Dental Check-Ups: A Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(21):13920.
23. Abramovicz-Finkelsztain R, Barsottini CG, Marin HF. Electronic Dental Records System Adoption. *Stud Health Technol Inform*. 2015;216:17-20.
24. Amos KJ, Bearman M, Palermo C. Evidence Regarding Teaching and Assessment of Record-Keeping Skills in Training of Dental Students. *J Dent Educ*. 2015;79(10):1222-9.
25. Thierer TE, Delander KA. Improving Documentation, Compliance, and Approvals in an Electronic Dental Record at a U.S. Dental School. *J Dent Educ*. 2017;81(4):442-9.
26. Claman DB, Molina JL, Peng J, Fischbach H, Casamassimo PS. Accuracy of Parental Self-Report of Medical History in a Dental Setting: Integrated Electronic Health Record and Nonintegrated Dental Record. *Pediatr Dent*. 2021;43(3):230-6.
27. Rismayani L. Development and feasibility study of mobile application "Yummy" in preschool oral health promotion. *The Incisor (Indonesian Journal of Care's in Oral Health)*. 2022;6(2):363-73.
28. Rasmus K, Toratti A, Karki S, Pesonen P, Laitala ML, Anttonen V. Acceptability of a mobile application in children's oral health promotion-a pilot study. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(6):3256.

Original article

The reliability and validity of the Thai version Epworth sleepiness scale for children and adolescents (ESS-CHAD) in pediatric obstructive sleep apnea

Thanyarat Ratanakoset¹, Khemika Khemakanok Sudnawa², Piradee Suwanpakdee², Pornprapa Chindamporn³, and Rasintra Jaroenyong²

¹Pediatric residence; ²Department of Pediatrics; ³Department of Medicine, Phramongkutklao Hospital

Abstract:

Background: Obstructive sleep apnea (OSA) is a sleep disorder that the upper airway collapses momentarily while sleeping, which leads to many symptoms, e.g. snoring, excessive daytime sleepiness, learning difficulties, and behavioral problems. On account of high global prevalence of OSA, many questionnaires were used to screen OSA patients. Epworth sleepiness scale (ESS) was successfully developed for screening excessive daytime sleepiness in adults. Subsequently, due to insufficient screening tools in children, ESS-CHAD was recently created. **Objective:** The objectives of this study are to evaluate the reliability and validity between Epworth sleepiness scale for children and adolescents (ESS-CHAD) and pediatric obstructive sleep apnea, and to investigate the correlation between Epworth sleepiness scale for children and adolescents (ESS-CHAD) and the severity of pediatric obstructive sleep apnea. **Methods:** A total of 41 subjects (31 males and 10 females) were recruited. In order to check the discriminant validity of the ESS-CHAD, we included 26 patients with obstructive sleep apnea (OSA) confirmed by polysomnography, 9 patients with mild OSA, 10 patients with moderate OSA, and 7 patients with severe OSA. The test-retest reliability was investigated in 41 subjects to check the responsiveness properties of the questionnaire. **Results:** The internal consistency demonstrated by Cronbach's alpha coefficients for standardized item was 0.836. The test-retest reliability was shown by intra-class correlation coefficients of 0.982. There was a statistically significant difference between the mean of the ESS-CHAD scores of the mild OSA (3.33 ± 1.87) and the severe OSA patients (9.85 ± 5.43) ($p < 0.05$). Also, there was a statistically significant difference between the mean of the ESS-CHAD scores of the Pediatric Sleep Questionnaire (PSQ) negative patients (4.31 ± 2.72) and the PSQ positive patients (7.36 ± 5.74) ($p < 0.05$). The ESS-CHAD score had the highest sensitivity of 70.59% and the highest specificity of 77.78% with a cut-off score ≥ 5 . However, there was no statistically significant difference in the correlation between ESS-CHAD scores and polysomnogram parameters. **Conclusions:** Our first Thai version of the ESS-CHAD showed an excellent internal consistency and test-retest reliability. It is able to discriminate between mild OSA patients and severe OSA patients with a cut-off value ≥ 5 ; however, it does not have a correlation with the polysomnogram parameters. Therefore, we recommend use it to combine with more comprehensive clinical evaluation in pediatric obstructive sleep disordered breathing patients.

Keywords: ● Epworth sleepiness scale for children and adolescents
● Obstructive sleep disordered breathing ● Reliability and validity ● Thai version
● Pediatric obstructive sleep apnea

RTA Med J 2024;77(2):167-77.

Received 2 January 2024 Corrected 21 March 2024 Accepted 26 April 2024

Correspondence should be addressed to Thanyarat Ratanakoset, MD., Department of Pediatrics, Phramongkutklao Hospital, 315 Ratchawithi Road, Ratchathewi Bangkok 10400

Introduction

Obstructive sleep apnea (OSA) is the condition when upper respiratory tract momentarily collapses during sleep, which leads to many symptoms, eg. snoring, excessive daytime sleepiness, learning difficulties, and behavioral problems^{2,14}. Globally, the prevalence of habitual snoring is 2.4-17.16%, and the prevalence of OSA is 1.2-5.71%¹. In Thai children, the prevalence of habitual snoring is 6.9-8.5%, and the prevalence of OSA is 0.7-1.3%¹. Untreated OSA would affect patient's neurobehavioral system, cardiovascular system, endocrine and metabolic systems, and also the quality of the patient's life^{2,16-18}. Although, the gold standard for diagnosis OSA is polysomnography (PSG)^{24,25}, there are many limitations to access the test such as many specific and limited equipment, requiring special staffs and expensive costs, which result in delaying test and diagnosis. There were many attempts to establish screening tools for screening OSA such as overnight pulse oximetry, nocturnal video recording, ambulatory PSG, and pediatric sleep questionnaires¹⁹⁻²⁵.

In adults patients who have excessive daytime sleepiness, there are many questionnaires developed for screening OSA⁵⁻⁸. Epworth sleepiness scale (ESS) questionnaires was developed by Murray W. Johns in 1991^{3,4}. Many studies showed high reliability and validity for screening excessive daytime sleepiness in patients with narcolepsy, idiopathic hypersomnia, and OSA using this questionnaires²⁶. The sensitivity was 97% and the specificity was 100%⁴. The ESS was translated into a Thai version questionnaire by Wish Banhiran⁹, and the study revealed that the Thai version ESS questionnaire was able to discriminate between normal people and OSA patients.

In children and adolescents with OSA, they presented snoring, excessive daytime sleepiness (EDS), behavioral problems, and learning difficulties^{27,28}. These symptoms were different from those in adults, hence, some questions in ESS questionnaire were not suitable for screening pediatric OSA. Subsequently, due to insufficient screening tools in children, Epworth sleepiness scale for children and adolescents (ESS-CHAD) was created. From the study in Australia, conducted by Y Grace Wang¹¹ and Kitty C Janssen¹², ESS-CHAD had high reliability and validity in identifying excessive daytime sleepiness conditions in children and adolescents, which was a part of pediatrics OSA clinical manifestations. Although ESS-CHAD has been used in several sleep researches and clinical practices for years, there have never been any study to validate the Thai version of the ESS-CHAD and its application in pediatric OSA patients. The objectives of this study are to translate the ESS-CHAD into Thai language, to evaluate the reliability and validity between the Thai version ESS-CHAD and pediatric obstructive sleep apnea, and to investigate the correlation between the Thai version ESS-CHAD and severity of pediatric obstructive sleep apnea.

Materials and Methods

This study was supported by the Research Management Fund and Sleep disorder center, Department of Pediatrics, Phramongkutklao Hospital, and was conducted between January 2021 and May 2022 after an approval from the Phramongkutklao Institutional Review Board, Royal Thai Army Medical Department. The translation processes were also kindly permitted by the Mapi Research Institute in Lyon (Dr. James W. Varni).

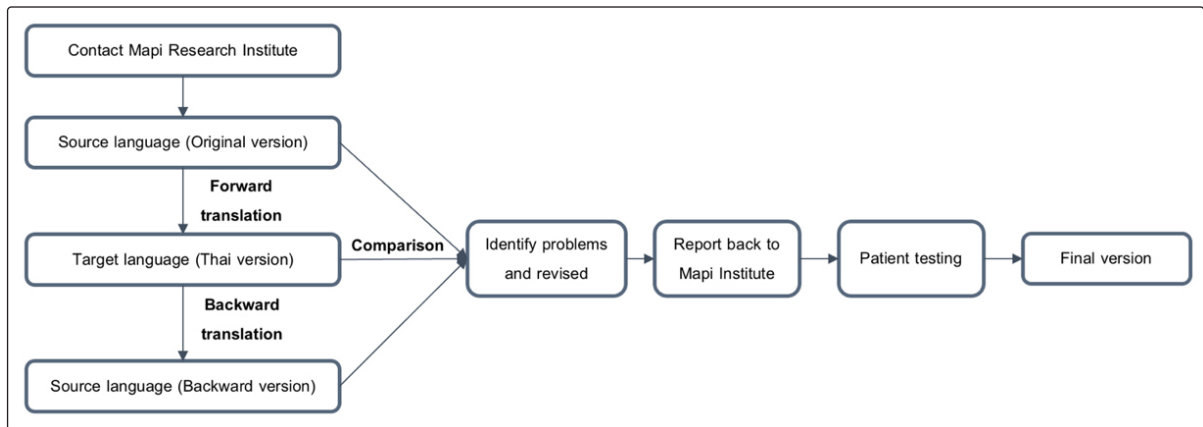


Figure 1 Flow diagram of the translation and validation process

Translation of the original ESS-CHAD into Thai language

The translation of the Australian English version of the ESS-CHAD (copyright of M.W. Johns 1990, 1997, 2013) which was used in this study followed standardized processes. These started from the translation of the ESS-CHAD English version into Thai by four translators who are fluent in English, including one professional translator from a university. One of these translated versions was blindly selected with total agreement by the research committees who are medical specialists and translated back into English by another professional translator for comparison. This process was repeated until the selected final English version is as close as possible in vocabulary and meaning to the original. The final version was then tested in a small group of subjects and minimally adjusted before applying it to the larger study groups.

Participants

A total of 41 subjects (31 males and 10 females) were recruited. The inclusion criteria were children with age between 7-17 years old who received treatment at Phramongkutklao Hospital with signs and symptoms that are suspected OSA and would be tested with Polysomnogram, and participants and their guardians intend to participate willingly. At first visit, all patients completed the Thai version ESS-CHAD and the questionnaires, including general demographic data (age, sex, height, weight, BMI), EDS symptoms, and sleep and other medical history. Children with risks of hypersomnia except OSA, for example, Sedative drugs, inadequate sleep, chronic disease e.g. heart disease, renal failure, liver failure, epilepsy, psychological problems, etc., were excluded from the study. Then, they were asked to do it again 1-2 hours later to check the test-retest reliability of the questionnaire. In order to check the discriminant validity of the ESS-CHAD, we included 26 patients with obstructive sleep apnea (OSA) confirmed by polysomnography. Participants underwent a standard PSG recording electroencephalogram, electro-oculogram, electromyogram, electrocardiogram, nasal pressure transducer, and thermistor for airflow measurement, thoracic and abdominal movement measurements, oxygen saturation monitoring, and a microphone for recording snoring sound. All polysomnographic data in our study were scored manually by experienced sleep technologists and reviewed by a board-certified specialist in sleep medicine. The

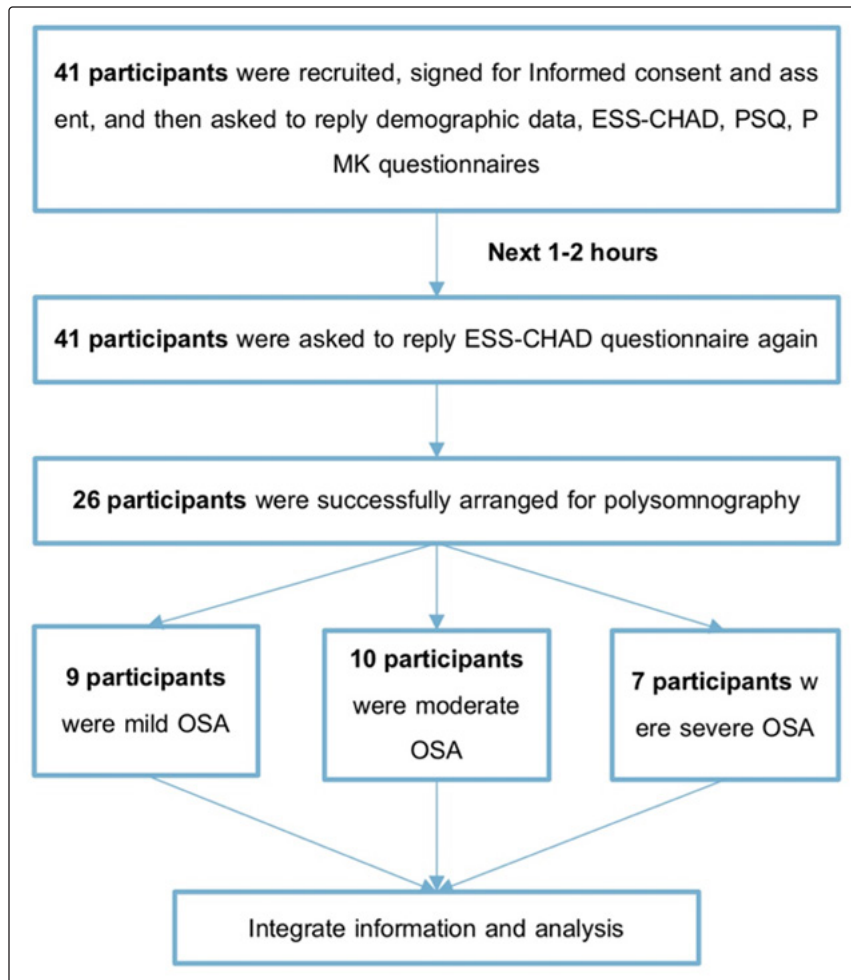


Figure 2 Flow diagram of methodologies for information gathering

AHI was calculated and used for diagnosis and classification of the disease's severity into three groups, namely, AHI of 1.5 to < 5 (mild OSA), AHI of 5 to 10 (moderate OSA), and AHI of > 10 (severe OSA). The results of PSG revealed 9 patients with mild OSA, 10 patients with moderate OSA, and 7 patients with severe OSA.

Statistical methods

To calculate the sample sizes for discriminant validity in this study, we used an intra-class correlation coefficient (ICC) of 0.79, 95% confidence interval of 1.96, rater of 2 and width of confidence of 0.17. Therefore, the initial estimated number of participants was 77. But due to the circumstance of pandemic COVID-19 infection, the number of patients in the hospital was reduced. So the estimated number of participants was re-calculated using an increased width of confidence.

This research was conducted using cross-sectional quantitative study design. For descriptive statistics, the continuous data will be presented in mean, standard deviation (SD), median, and range, and the categorical data will be presented in numbers and percentage. The statistics for reliability of ESS-CHAD was Cronbach's alpha coefficient, and the statistics for test-retest reliability of ESS-CHAD was Intra-class correlation coefficient. For the statistics for validity of ESS-CHAD, one-way ANOVA was used

to compare between the control group and the OSA group (mild, moderate, severe OSA), and Multiple comparison test was used to compare in details between the control group and the subgroup OSA. Pearson's correlation coefficients were used to determine the correlation between ESS-CHAD and PSG parameter. Statistical analysis was performed by using the STATA. Statistical significance was accepted at $p < 0.05$.

Results

Factors considered include gender, age group at the beginning of the study, body weight, height, and body mass index (BMI). The result showed that there were 41 subjects in total in this study, 31 males and 10 females, mean age of 10 years, mean body weight of 53.67 kg, mean height of 144.36 cm, and mean BMI of 24.62.

In the review of participants' comorbidities, the study showed that the most common comorbidity was overweight/obesity, followed by allergic rhinitis, and attention deficit hyperactivity disorder, respectively.

Table 1 Demographic data

Demographic data	n = 41
Sex, male (n, %)	31 (75.61%)
Age, mean±SD (years)	10.54±2.76
Body weight, mean±SD (kg)	53.67±22.55
Height, mean±SD (cm)	144.36±16.42
BMI, mean±SD (kg/m ²)	24.62±6.57

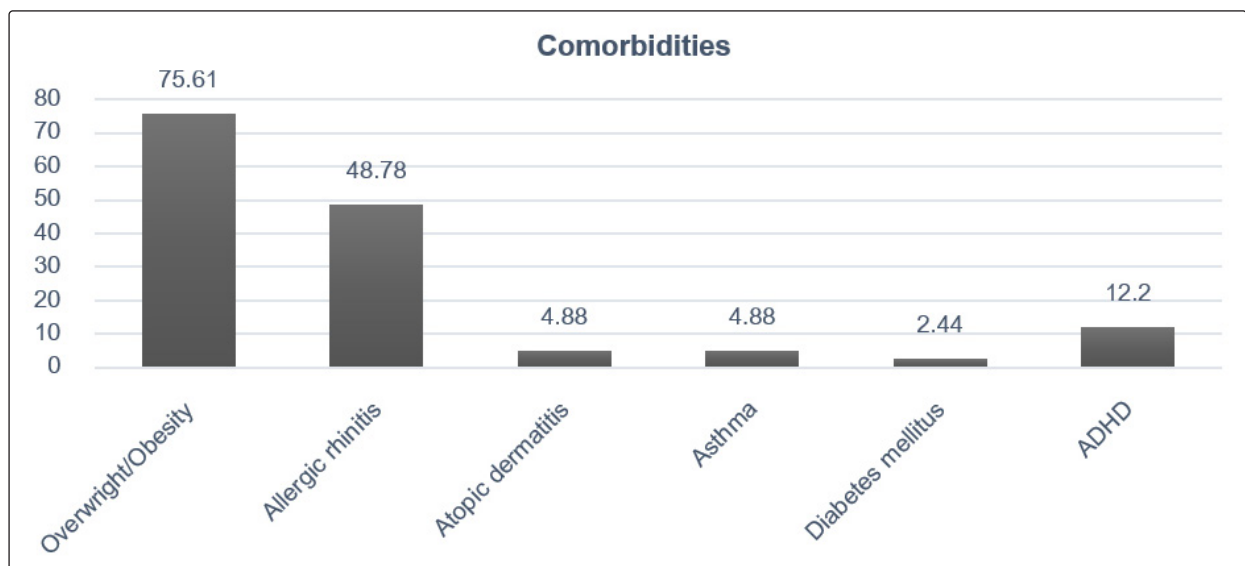


Figure 3 Percentage of comorbidities in all participants

Reliability

Cronbach's alpha coefficient for the ESS-CHAD Thai version in this study was 0.836 which indicated an excellent internal consistency. The test-retest reliability was done in 41 subjects. The ICC was 0.982 (95%CI: 0.967-0.991) with statistical significance (p -value < 0.05).

The ESS-CHAD scores between groups were evaluated. The results showed that the mean of ESS-CHAD scores in mild OSA was 3.33 with a standard deviation of 1.87, that in moderate OSA was 7.2 with a standard deviation of 5.65, and that in severe OSA was 9.86 with a standard deviation of 5.43.

There was a statistically significant between ESS-CHAD score and OSA (p -value < 0.05). Also, there was a statistically significant difference between the mean of the ESS-CHAD scores of the mild OSA (3.33 ± 1.87) and the severe OSA patients (9.85 ± 5.43) ($p < 0.05$).

PSQ is a screening questionnaire for OSA, developed before ESS-CHAD. The cut-off score of ≥ 0.33 means highly possible OSA, and the score of < 0.33 means unlikely OSA. There was a statistically significant difference between the mean of the ESS-CHAD scores of the Pediatric Sleep Questionnaire (PSQ) negative patients (4.31 ± 2.72) and the PSQ positive patients (7.36 ± 5.74) ($p < 0.05$).

There was no statistically significant difference in the correlation between ESS-CHAD scores and polysomnogram parameters.

The ESS-CHAD score had the highest sensitivity of 70.59% and the highest specificity of 77.78% with a cut-off score ≥ 5 .

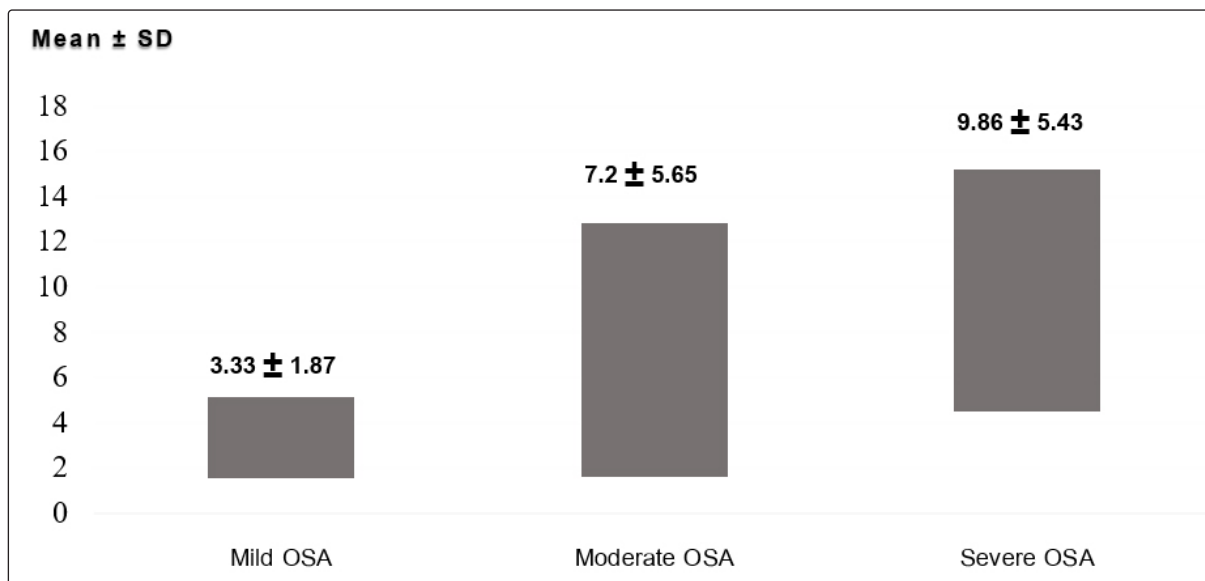


Figure 4 Comparisons of the ESS-CHAD scores between different groups

Table 2 Validity of ESS-CHAD compare to Polysomnogram (PSG) results

Validity-PSG	p-value*	p-value for multiple comparison test**		
		Mild vs Moderate	Mild vs Severe	Moderate vs Severe
ESS-CHAD score	0.031	0.246	0.031	0.768

Table 3 Validity of ESS-CHAD compare to Pediatric sleep questionnaire (PSQ)

Validity-PSQ	n	Mean	SD	p-value
ESS-CHAD score				0.026
PSQ-negative (score < 0.33)	13	4.31	2.72	
PSQ-positive (score ≥ 0.33)	28	7.36	5.74	

Table 4 The correlation between ESS-CHAD scores and polysomnographic parameters

	ESS-CHAD score		
	n	r	p-value
Arousal index (events/hr)	26	0.150	0.464
Stage NREM1 (%)	26	0.333	0.096
Stage NREM2 (%)	26	0.093	0.651
Stage NREM3 (%)	26	-0.257	0.206
Stage REM (%)	26	-0.005	0.981
Obstructive AHI (events/hr)	26	-0.063	0.759
Total AHI (events/hr)	26	0.212	0.299
SpO2 minimum (%)	26	-0.006	0.976
SpO2 average (%)	26	-0.274	0.175

**REM, rapid eye movement; NREM, non-REM; AHI, apnea-hypopnea index

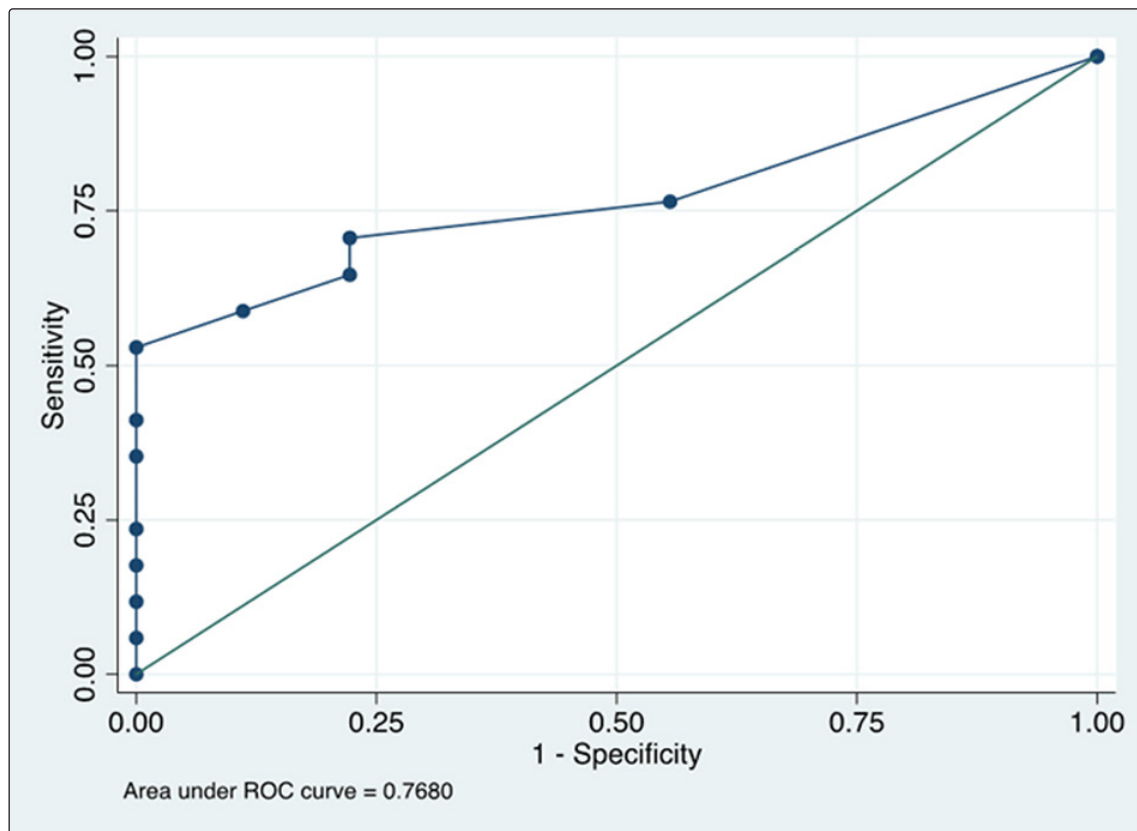


Figure 5 Sensitivity, Specificity, and ROC curve of the ESS-CHAD scores

Discussion

From the analysis in this study, the baseline characteristics of the study population show male predominantly participants with the mean age of 10 years and overweight/obesity as the most common comorbidity.

The reliability of the Thai version ESS-CHAD is analyzed and it shows excellent internal consistency (Cronbach's alpha coefficient = 0.836) and excellent reproducibility for the test-retest reliability (Intra-class correlation = 0.982, 95% CI ranging 0.967– 0.991) with statistical significance (p -value < 0.05). Compare to the study of the Thai version ESS in adults by Wish Banhira^[9], which had Cronbach's alpha coefficient = 0.87 and Intra-class correlation = 0.79, there is no difference in the reliability between the Thai version of ESS-CHAD and ESS. Compare to the Australian study of ESS-CHAD in excessive daytime sleepiness patients by Kitty C. Janssen^[12], which had Cronbach's alpha coefficient = 0.73 and Intra-class correlation = 0.89, and the Australian study of ESS-CHAD in pediatric patients with narcolepsy with cataplexy by Y Grace Wang^[11], which had Cronbach's alpha coefficient = 0.75 and Intra-class correlation = 0.755, the reliability of the Thai version ESS-CHAD is as excellent as the original language version.

The mean score of the ESS-CHAD obtained in the study population shows mild OSA (3.33 ± 1.87), moderate OSA (7.2 ± 5.65), and severe OSA (9.85 ± 5.43). The association between ESS-CHAD scores and OSA patients is analysed and it shows that there is statistical significant association (p -value < 0.05). Also, there is a statistically significant difference between the mean of the ESS-CHAD scores of the mild OSA and the severe OSA patients (p < 0.05). Subsequently, the ROC curve has been analyzed and it shows the highest sensitivity of 70.59% and the highest specificity of 77.78% with a cut-off score ≥ 5 . Therefore, the Thai version ESS-CHAD is able to screen OSA patients with a cut-off value ≥ 5 . In the study of ESS in excessive daytime sleepiness patients by Murray W. Johns in 1991^{[3],[4]}, the sensitivity was 93.5% and the specificity was 100% with a cut-off score > 10. When compared to our study, the sensitivity and specificity of ESS in adults are higher, which may be due to more suitable questions and more understandable individuals. According to the Australian study of the validation of ESS-CHAD in pediatric patients with narcolepsy with cataplexy by Y Grace Wang^[11], the cut-off score > 10 suggests excessive daytime sleepiness, and the cut-off score ≥ 16 suggests a high level of excessive daytime sleepiness. Comparing with our study, the cut-off value for OSA is lower than the original language version, which may be due to lacking control group of primary snoring to compare with, and because the targeted study population between the three studies are different.

The association between ESS-CHAD scores and pediatric Sleep Questionnaire (PSQ), which is one of the screening questionnaires for OSA patients, is analysed and it shows that there is statistical significant association (p -value < 0.05). From the study of Thai Version (ESS, SA-SDQ, and PSQI): Linguistic Validation, Reliability Analysis and Cut-Off Level to Determine Sleep Related Problems in Thai Population by Thanitpong Methipisit^[10], the ESS was superior in predicting a good sleeper than SASDQ and PSQI in adults. In our study, the Thai version ESS-CHAD is able to screen OSA patients as well as the Thai version PSQ, and they correlate in the same direction. However, the analysis of the association between ESS-CHAD score and polysomnographic parameters shows no statistically significant difference, which may be due to small population.

The limitation of the study includes small sample size. Due to pandemic COVID-19 infection, there were several countermeasures launched during the year of 2020-2022, such as home isolation, social distancing, drug delivery to the patient's house, telemedicine, etc., which cause the reduction in the number of patients coming to Phramongkutklao hospital. So, the association requires further study with an increasing number of populations. Another limitation is age range. On account of the previous research on the original ESS-CHAD, it was conducted and used in population between age 7-17 years old and there was no other research that went below age 7. Also, the children's abilities in fully clarifying their own symptoms and understanding words and sentences are limited in young children, therefore, we only conducted this research in population between age 7-17 years old. So, we do not recommend using the questionnaire below age 7, since there have not enough solid evidences.

Conclusions

Our first Thai version of the ESS-CHAD showed an excellent internal consistency and test-retest reliability. It is able to discriminate between mild OSA patients and severe OSA patients with a cut-off value ≥ 5 ; however, it does not have a correlation with the polysomnogram parameters. Although, it is very useful for screening, it should not be used as a single tool to predict the OSA severity. We recommend the use of it in combination with a more comprehensive clinical evaluation.

Acknowledgement

This study was supported by Research Management Fund and Sleep disorder center, Department of Pediatrics, Phramongkutklao hospital, Thailand

Conflict of Interest

The authors declare that they have no conflict of interest.

Appendix

แบบประเมินอาการง่วงนอนของเด็กและวัยรุ่น ESS (CHAD)

ในช่วงสองถึงสามสัปดาห์ที่ผ่านมา คุณมีแนวโน้มที่จะง่วงสัปหงก หรือหลับขณะทำกิจกรรมต่างๆ ตามรายการดังต่อไปนี้มากน้อยแค่ไหน

แม้ว่าคุณจะไม่ได้ทำกิจกรรมดังกล่าวในช่วงนี้ แต่ลองคิดว่าแต่ละกิจกรรมจะส่งผลกับคุณอย่างไรบ้าง

ระบุตัวเลขที่ตรงกับคุณมากที่สุดระหว่างการทำกิจกรรมแต่ละอย่าง ตามระดับดังต่อไปนี้

0 = ไม่เคยรู้สึกง่วงเลย, 1 = มีโอกาสเล็กน้อยที่จะรู้สึกง่วง, 2 = มีโอกาสปานกลางที่จะรู้สึกง่วง, 3 = มีโอกาสสูงที่จะรู้สึกง่วง
กรุณาระบุคำตอบทุกข้อ

กิจกรรม	โอกาสที่จะรู้สึกง่วง			
	0	1	2	3
นั่งอ่านหนังสือ				
นั่งดูโทรทัศน์				
นั่งเรียนในห้องเรียนช่วงเช้า				
นั่งโดยสารในรถยนต์ต่อเนื่องเป็นเวลา 30 นาที				
เอนกายลงเพื่อพักผ่อนในช่วงบ่าย				
นั่งพูดคุยกับผู้อื่น				
นั่งคนเดียวหลังอาหารกลางวัน				
นั่งโดยสารในรถยนต์ขณะหยุดรถสัญญาณจราจรเป็นเวลา 2-3 นาที				

References

1. Anuntaseree W, Rookkapan K, Kuasirikul S, Thongsuksai P. Snoring and obstructive sleep apnea in Thai school-age children: prevalence and predisposing factors. *Pediatr Pulmonol.*;32(3):222-7.
2. Anuntaseree W, Kuasirikul S, Suntornlohanakul S. Natural history of snoring and obstructive sleep apnea in Thai school-age children. *Pediatr Pulmonol.* 2005;39(5):415-20.
3. Johns MW. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. *Sleep.* 1991;14(6):540-5.
4. Johns MW. Sensitivity and specificity of the multiple sleep latency test (MSLT), the maintenance of wakefulness test and the Epworth sleepiness scale: failure of the MSLT as a gold standard. *J Sleep Res.* 2000;9(1):5-11.
5. Amra B, Rahmati B, Soltaninejad F, Feizi A. Screening Questionnaires for Obstructive Sleep Apnea: An Updated Systematic Review. *Oman Med J.* 2018;33(3):184-92.
6. Chiu HY, Chen PY, Chuang LP, Chen NH, Tu YK, Hsieh YJ, et al. Diagnostic accuracy of the Berlin questionnaire, STOP-BANG, STOP, and Epworth sleepiness scale in detecting obstructive sleep apnea: A bivariate meta-analysis. *Sleep Med Rev.* 2017;36:57-70.
7. Bhat S, Upadhyay H, DeBari VA, Ahmad M, Polos PG, Chokroverty S. The utility of patient-completed and partner-completed Epworth Sleepiness Scale scores in the evaluation of obstructive sleep apnea. *Sleep Breath.* 2016;20(4):1347-54.
8. Senaratna CV, Perret JL, Lowe A, Bowatte G, Abramson MJ, Thompson B, et al. Detecting sleep apnoea syndrome in primary care with screening questionnaires and the Epworth sleepiness scale. *Med J Aust.* 2019;211(2):65-70.
9. Banhiran W, Assanasen P, Nopmaneejumrusters C, Methetrairut C. Epworth sleepiness scale in obstructive sleep disordered breathing: the reliability and validity of the Thai version. *Sleep Breath.* 2011;15(3):571-7.
10. Methipisit T, Mungthin M, Saengwanitch S, Ruangkana P, Chinwarun Y, Ruangkanhasetr P, et al. The Development of Sleep Questionnaires Thai Version (ESS, SA-SDQ, and PSQI): Linguistic Validation, Reliability Analysis and Cut-Off Level to Determine Sleep Related Problems in Thai Population. *J Med Assoc Thai.* 2016;99(8):893-903.
11. Wang YG, Benmedjahed K, Lambert J, Evans CJ, Hwang S, Black J, et al. Assessing narcolepsy with cataplexy in children and adolescents: development of a cataplexy diary and the ESS-CHAD. *Nat Sci Sleep.* 2017;9:201-11.
12. Janssen KC, Phillipson S, O'Connor J, Johns MW. Validation of the Epworth Sleepiness Scale for Children and Adolescents using Rasch analysis. *Sleep Med.* 2017;33:30-5.
13. Liu Y, Zhang J, Li SX, Chan NY, Yu MWM, Lam SP, et al. Excessive daytime sleepiness among children and adolescents: prevalence, correlates, and pubertal effects. *Sleep Med.* 2019;53:1-8.
14. Hansen SL, Capener D, Daly C. Adolescent Sleepiness: Causes and Consequences. *Pediatr Ann.* 2017;46(9):e340-e344.
15. Chan EY, Ng DK, Chan CH, Kwok KL, Chow PY, Cheung JM, et al. Modified Epworth Sleepiness Scale in Chinese children with obstructive sleep apnea: a retrospective study. *Sleep Breath.* 2009;13(1):59-63.
16. Thomas S, Patel S, Gummalla P, Tablizo MA, Kier C. You Cannot Hit Snooze on OSA: Sequelae of Pediatric Obstructive Sleep Apnea. *Children (Basel).* 2022;9(2):261.
17. Urbano GL, Tablizo BJ, Moufarrej Y, Tablizo MA, Chen ML, Witmans M. The Link between Pediatric Obstructive Sleep Apnea (OSA) and Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). *Children (Basel).* 2021;8(9):824.
18. Smith DF, Amin RS. OSA and Cardiovascular Risk in Pediatrics. *Chest.* 2019;156(2):402-13.
19. Patel AP, Meghji S, Phillips JS. Accuracy of clinical scoring tools for the diagnosis of pediatric obstructive sleep apnea. *Laryngoscope.* 2020;130(4):1034-43.
20. Ramamurthy MB, Jayaprakash S. Introduction to Pediatric Sleep Medicine. *Indian J Pediatr.* 2023;90(9):927-33.
21. Teplitzky TB, Zauher AJ, Isaiah A. Alternatives to Polysomnography for the Diagnosis of Pediatric Obstructive Sleep Apnea. *Diagnostics (Basel).* 2023;13(11):1956.
22. Tuohuti A, Lin Z, Cai J, Chen X. Can portable sleep monitors replace polysomnography for diagnosis of pediatric OSA: a systematic review and meta-analysis. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2023;280(10):4351-9.
23. Capdevila OS, Kheirandish-Gozal L, Dayyat E, Gozal D. Pediatric obstructive sleep apnea: complications, management, and long-term outcomes. *Proc Am Thorac Soc.* 2008;5(2):274-82.
24. Esposito S, Ricci G, Gobbi R, Vicini C, Caramelli F, Pizzi S, et al. Diagnostic and Therapeutic Approach to Children and Adolescents with Obstructive Sleep Apnea Syndrome (OSA): Recommendations in Emilia-Romagna Region, Italy. *Life (Basel).* 2022;12(5):739.

25. Savini S, Ciorba A, Bianchini C, Stomeo F, Corazzi V, Vicini C, et al. Assessment of obstructive sleep apnoea (OSA) in children: an update. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2019;39(5):289-97.
26. Zheng Z, Zhang Y, Chen M, Chen X, Li C, Wang C, et al. Application value of joint STOP-Bang questionnaire and Epworth Sleepiness Scale in screening for obstructive sleep apnea. *Front Public Health.* 2022;10:950585.
27. Lo Bue A, Salvaggio A, Insalaco G. Obstructive sleep apnea in developmental age. A narrative review. *Eur J Pediatr.* 2020;179(3):357-65.
28. Challamel MJ, Beydon N, Coutier L, Launois S, Seailles T, Vecchierini MF, et al. Critères diagnostiques des troubles respiratoires obstructifs du sommeil de l'adolescent [Diagnostic criteria for obstructive sleep apnea syndrome in adolescent]. *Rev Mal Respir.* 2021;38(8):829-39. French.

บทความพื้นวิชา

กายวิภาคศาสตร์ของข้อสะโพก

ปิยานี ศรียา¹ และ ญาณินท์ ปลื้มอารมย์²

¹ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ ²ภาควิชาออร์โธปิดิกส์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

บทนำ

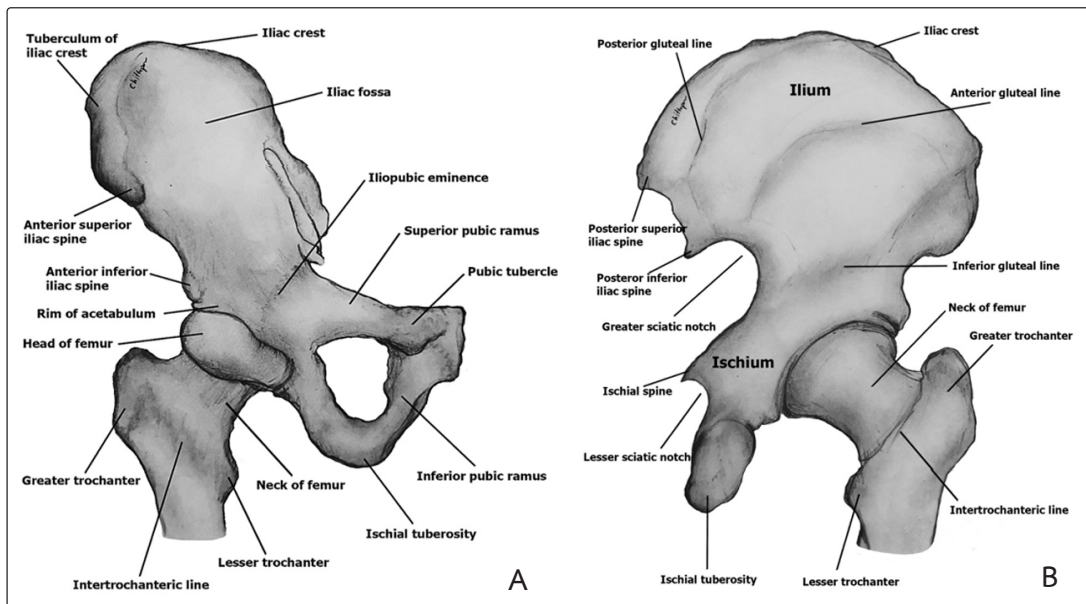
กายวิภาคของข้อสะโพก (Hip joint) เป็นพื้นฐานของนักศึกษาแพทย์และเหล่าวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ ในการเรียนกายวิภาคของขาเพราะข้อสะโพกรับน้ำหนักถ่ายเทมาจากลำตัว มีความสำคัญในการเคลื่อนไหวของมนุษย์ ทั้งนี้ความรู้เรื่องข้อสะโพกนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์และเข้าใจถึงรอยโรคและพยาธิสภาพของข้อสะโพกในอนาคต เช่นกรณีคนไข้ข้อสะโพกหลุดเนื่องมาจากอุบัติเหตุ โครงสร้างใดได้รับบาดเจ็บ และเพื่อเข้าใจถึงสภาวะข้อสะโพกขาดเลือดมาเลี้ยงจนทำให้กระดูกหักและเปราะง่าย จะได้ทราบว่าหลอดเลือดใดที่มีความสำคัญ หรือกรณีที่จะนำความรู้ข้อสะโพกไปอธิบายแก่ญาติผู้ป่วย หากทราบมหากายวิภาคศาสตร์เบื้องต้นนี้จะทำให้การรักษา การป้องกัน และการส่งเสริมสุขภาพเป็นไปได้ดียิ่งขึ้น

1. Articulation of Hip Joint

เป็น synovial joint ชนิด ball and socket ซึ่งมีการเชื่อมต่อกัน ระหว่าง acetabulum กับกระดูกหัวสะโพก (รูปที่ 1) โดยมี acetabular labrum (acetabular lip) เสริม socket ให้ลึกขึ้น (รูปที่ 2A)

Acetabulum เป็นแอ่งรูปถ้วย มีแอ่งหว้าตรงกลางเรียกว่า acetabular fossa ซึ่งบริเวณ non-articular surface บรรจุด้วย fat pad บริเวณขอบของ acetabulum labrum เป็นรูปพระจันทร์เสี้ยว lunate surface มี articular cartilage คลุมอยู่ ระหว่างขอบ lunate surface เรียกว่า acetabular notch ถูกขึงข้ามด้วย transverse acetabular ligament ขอบนอกบนสุดของ acetabulum รวมทั้ง transverse acetabular ligament เป็นที่ยึดเกาะของ labrum

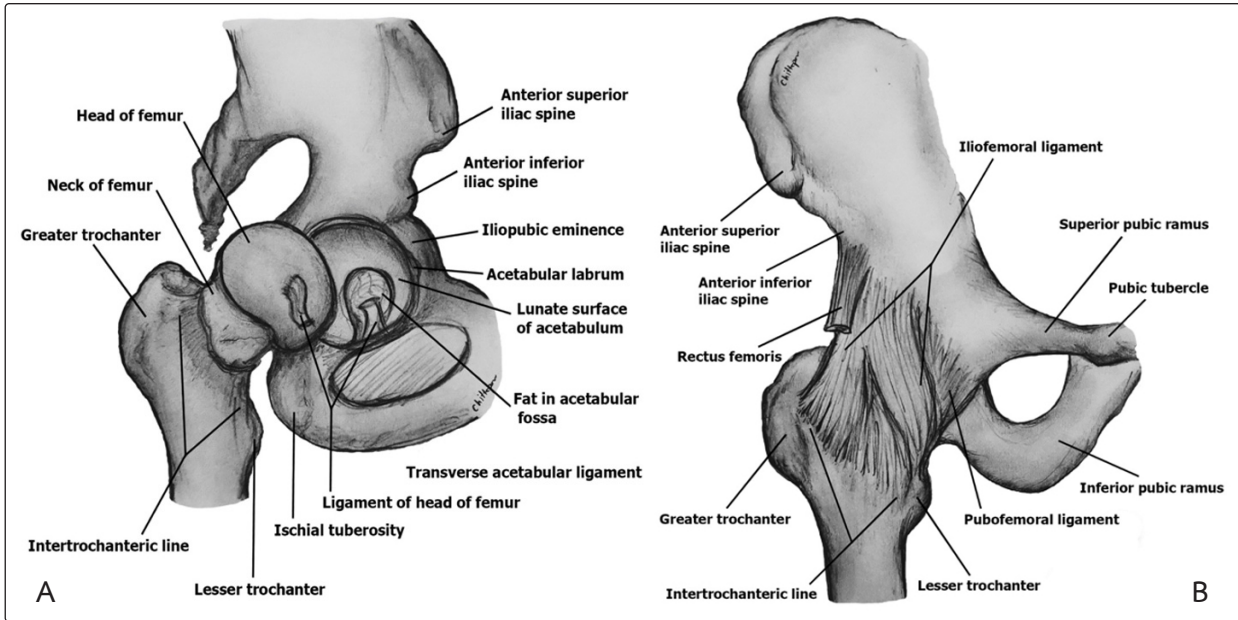
Head of femur มี articular cartilage คลุมยกเว้นตรงกลางที่เป็นแอ่งหว้า เรียกว่า fovea ซึ่งจะเป็นที่เกาะของ ligament ofกระดูกหัวสะโพก



รูปที่ 1 แสดงภาพ hip joint A) แสดงภาพ hip joint ทางด้านหน้า B) แสดงภาพ hip joint ทางด้านหลัง

ได้รับต้นฉบับ 29 มิถุนายน 2567 แก้ไขบทความ 27 พฤษภาคม 2567 รับลงตีพิมพ์ 14 มิถุนายน 2567

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ ปิยานี ศรียา ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า ถนนราชวิถี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400 E-mail: piyansriya@gmail.com



รูปที่ 2 แสดงภาพ Hip joint และ capsule A) articulation of hip joint ที่ตัดให้เห็น ligament of head of femur B) ligament ที่หุ้ม hip joint เสริมความแข็งแรงทางด้านหน้า ได้แก่ Iliofemoral ligament และ pubofemoral ligament

Articular capsule ของ hip joint ด้านบนยึดเกาะจากบริเวณเหนือต่อ base of anterior inferior iliac spine ขอบของ acetabulum , superior ramus of pubis และ iliopubic eminence ด้านล่างลงมายึดกับ intertrochanteric line ทางด้านหน้าและด้านหลังจะมีทิศทางเฉียงไปยังส่วนบนสุดของ intertrochanteric crest มี deep fibers บางส่วนอ้อมรัด neck of femur ซึ่งเรียกชื่อว่า orbicular zone และด้าน deep surface ของมันมีบาง fibers ที่ reflect ย้อนขึ้นไปยึดติดกับ periosteum เรียกว่า retinacula เป็นทางให้ blood vessels ทอดผ่านขึ้นไปเลี้ยง head and neck of femur

2. เอ็นของข้อต่อ Ligament

Hip joint มี ligaments ที่แนบติดทางด้านนอกของ joint capsule เรียกรวมๆว่า capsular ligament ทำหน้าที่จำกัดการเคลื่อนไหวข้อสะโพกเหยียดไปด้านหลัง (hip extension) ซึ่งจะทำให้มุมในการเหยียดของ hip joint ทำได้เพียง 10-20 องศาเท่านั้น capsular ligaments แบ่งออกได้เป็น 3 ส่วน (รูปที่ 2B)

1. Iliofemoral ligament แข็งแรงสุดอยู่ทางด้านหน้า รูป y-shaped หัวกลับหรือเรียกว่า y ligament of Bigalow ด้านบนยึดจาก anterior inferior iliac spine และขอบของ acetabulum ด้านล่างแผ่ออกยึด intertrochanteric line เป็นตัวป้องกัน hyperextension hip joint ¹

2. Pubofemoral ligament เสริมความแข็งแรงทางด้าน anterior และ inferior ของ joint capsule เป็นตัวป้องกันการกางขาออกไปทางด้านข้างออกจากลำตัวมากเกินไป (over abduction)

3. Ischiofemoral ligament เสริมความแข็งแรงทางด้านหลังป้องกัน hyperextension ของ hip joint นอกจากนี้ hip joint ยังมี ligament อื่น ๆ อีก แต่มีความสำคัญรองลงมาได้แก่

4. Ligament of the head of the femur (ligament teres) ยึดจาก acetabular fossa ขอบของ acetabular notch และ transverse acetabular ligament มายัง fovea of theกระดูกหัวสะโพกเป็น ligament ที่ไม่แข็งแรงและเป็นทางผ่านของหลอดเลือดเล็กเข้ามาเลี้ยงกระดูกหัวสะโพก

5. Transverse ligament of the acetabulum ซึ่งข้าม acetabular notch และเป็นที่ยึดเกาะของ ligament of head of femur

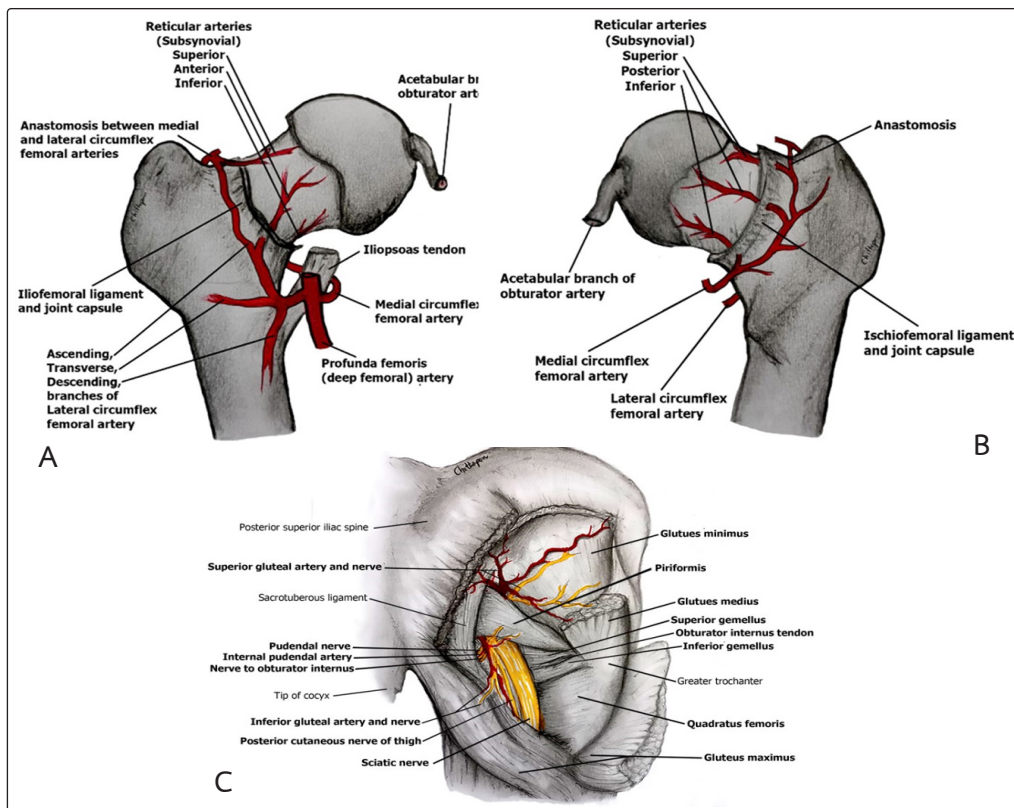
Synovial membrane

ด้านในของ fibrous capsule และคลุมด้านนอกของ acetabulum ที่ acetabular notch จะติดที่ medial margin of transverse ligament และคลุม fatty tissue ภายใน acetabular fossa และแผ่เป็น funnel-shaped sheath หุ้ม ligament ofกระดูกหัวสะโพกไปยังขอบของ pit on head ทาง distal บริเวณที่ติดกับ femur โดย synovial membrane จะมี วงกลับขึ้นไปบน neck ของ femur จนถึงขอบของ articular cartilage บนกระดูกหัวสะโพกและ retinaculum จะดัน reflected part นี้ให้สูงขึ้นเป็น fold ซึ่งภายในจะมี blood vessel ทอดขึ้นบนไปยัง head of femur ซึ่ง blood vessel เหล่านี้จะมีผลสำคัญทางคลินิก เนื่องจากเป็นส่วนสำคัญในการเลี้ยงกระดูกหัวสะโพกบริเวณด้านหลังของ joint อาจมี fold of synovial membrane ยื่นออกมาทางขอบล่างของ fibrous capsule ประกอบเป็น bursa ซึ่ง bursa นี้วางตัวอยู่ใต้ tendon ของ muscle Obturator externus ลักษณะของ capsule บริเวณนี้จะมีลักษณะ circular รอบ neck ของ femur ด้านหน้ามี bursa รองรับ psoas tendon บางครั้งจะมีรูเปิดของ fibrous capsule ใต้ tendon ทำให้ bursa ติดต่อกับ synovial cavity of joint ได้

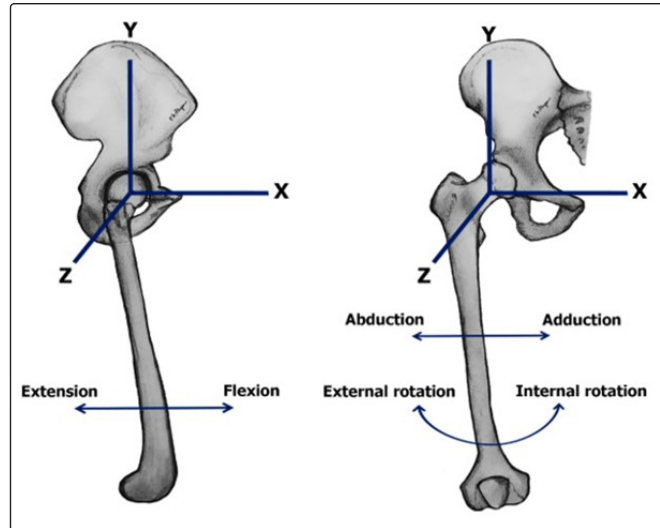
3. หลอดเลือดและเส้นประสาทที่เลี้ยงข้อสะโพก

Main หลอดเลือด of hip joint ได้รับมาจากแขนงของ circumflex femoral arteries โดยเฉพาะจาก medial circumflex femoral artery ทอดผ่านเข้ามาทาง retinaculum ซึ่งเป็นส่วนที่มักจะได้รับอันตรายถ้ามีกระดูกหัก บริเวณ neck of femur และมักทำให้มี avascular necrosis of the femoral head นอกจากนี้ hip joint ยังได้รับ หลอดเลือด จากแขนงของ obturator artery ที่ผ่านเข้ามาทาง ligament of theกระดูกหัวสะโพก² (รูปที่ 2)

โดยสรุปหลอดเลือดที่มาเลี้ยง hip joint มีดังนี้ (รูปที่ 3) 1) Ascending branch of nutrient artery ผ่านมายัง shaft of femur 2) Branch of medial and lateral circumflex artery ผ่านใต้ retinaculum artery 3) Branch of obturator artery ผ่านทาง ligament ofกระดูกหัวสะโพก



รูปที่ 3 แสดงหลอดเลือดที่เลี้ยง hip joint A) Anterior of the hip joint B) Posterior of the hip joint C) กล้ามเนื้อและเส้นประสาทด้านหลังของข้อสะโพก



รูปที่ 4 แสดงแกนการเคลื่อนไหวของ hip joint เป็น x, y, z ทำให้เกิด movement เป็น A) flexion กับ extension B) Abduction กับ Adduction, External rotation กับ Internal rotation

เส้นประสาท 3 เส้น

1) Femoral nerve โดยผ่านมาทาง nerve to rectus femoris muscle 2) Obturator nerve (ซึ่ง femoral nerve และ sacral nerve มาจาก Lumbar plexus) 3) Superior gluteal nerve และ nerve to muscle quadratus femoris ซึ่งมาจาก sacral plexus

4. การเคลื่อนไหวรอบข้อสะโพก Movement

เนื่องจาก hip joint เป็น multiaxial joint การเคลื่อนไหวจะเกิดขึ้นรอบ 3 แกน (รูปที่ 4) ได้แก่ รอบ transverse axis (แกน X รูปที่ 4A) เป็นการเคลื่อนไหวลักษณะงอสะโพกไปด้านหน้าลำตัว (flexion) และเหยียดสะโพกไปด้านหลังลำตัว (extension) รอบ anteroposterior axis (แกน Y) เป็น abduction และ adduction รอบ vertical axis (แกน Z รูปที่ 4B) เป็น medial rotation (internal rotation) และ lateral rotation (external rotation) และการเคลื่อนไหวที่รวมกันของทุกแกนเรียก circumduction

Flexion

ในการทำ active flexion ของ hip joint ในท่าที่เข่าเหยียดและไม่มี การเคลื่อนไหวของ Lumbar vertebrae ร่วมด้วย จะทำ flexion ได้ 60° เนื่องจากแรงดึงของกล้ามเนื้อ hamstring ด้านหลังรั้งไว้ ส่วนในท่าที่เข่างอ จะงอสะโพก ได้ 90°-100° ซึ่งลักษณะการเคลื่อนไหวในท่า hip flexion adduction และ medial rotation ซึ่งเป็นท่าที่ femoral head ไปอยู่ตรงขอบหลังของ joint capsule หากมีแรงมาปะทะจะดันให้กระดูกหัวสะโพกหลุดไปด้านหลังได้ง่ายขึ้น

Extension

ในการเคลื่อนไหวโดยเหยียดสะโพกไปด้านหลังจะถูกจำกัดโดยแรงดึงของ capsular ligaments และลักษณะโครงสร้างของ articular surface จึงไม่สามารถทำได้เกิน 15° ในการเคลื่อนไหวจากท่า flexion ไปสู่ท่า full extension นั้น capsular ligament จะตึงมากขึ้นและกดรัด กระดูกหัวสะโพกให้ชิดกับ acetabulum มากขึ้น acetabular fatty pad จะถูกเบียดให้ออกนอก acetabular fossa ผ่านได้ transverse acetabular ligament และจะกลับคืนสู่ตำแหน่งเดิมในท่า hip flexion

Abduction และ adduction

Abduction หรือท่ากางขาออก จะทำได้ 30°-50° ถูกจำกัดโดยแรงดึงโครงสร้าง 3 อย่างได้แก่ 1) adductor muscles 2) แรงดึงของ pubofemoral ligament³ และ 3) lower band of iliofemoral ligament ส่วน adduction

จะทำได้ 30° ถูกจำกัดโดยแรงดึงของ abductor muscles และ แรงดึงของ lateral band ของ iliofemoral ligament ในท่า hip flexion ทำได้มากขึ้น⁴

Medial rotation และ Lateral rotation จะทำได้ 45° แกนหมุนของ rotation เป็น mechanical axis ซึ่งไม่ได้ผ่าน long axis ของ shaft of femur ในขณะที่ทำ medial and lateral rotation นั้น shaft of femur จะเคลื่อนที่ไปอยู่หน้าต่อ mechanical axis ทำให้นิ้วหัวแม่เท้า (big toe) หันเข้าหา midline และตรงกันข้ามกัน lateral rotation ในท่า hip flexion จะทำ rotation ได้ range กว้างกว่า hip extension⁵ โดย Lateral rotation ถูกจำกัดโดย แรงดึงของ medial rotator muscles, iliofemoral ligament และ pubofemoral ligament ส่วน medial rotation ถูกจำกัดโดย tension ของ lateral rotator muscle และ ischiofemoral ligament⁶⁻¹⁰

5. องค์ประกอบที่เสริมความแข็งแรงให้กับข้อสะโพก Stability of hip joint¹¹⁻¹⁶

ความมั่นคงของข้อสะโพกขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายส่วนได้แก่ 1) ลักษณะรูปร่างของกระดูกที่มาต่อกันจากลักษณะของกระดูกหัวสะโพกและ acetabulum ที่รับกันได้ดีทำให้ข้อต่อนี้ค่อนข้างจะมั่นคง 2) ความแข็งแรงของ articular capsule และ capsular ligaments 3) acetabular labrum 4) กล้ามเนื้อที่ผ่านรอบ joint โดยเฉพาะที่มี fiber ทอด transverse หรือขนานกับ neck ของ femur จะช่วยกระชับกระดูกหัวสะโพกไว้กับ acetabulum¹⁷

6. โครงสร้างที่สัมพันธ์กับข้อสะโพก

ด้านหน้าของข้อสะโพก มีกล้ามเนื้อเรียงจาก medial ไปยัง lateral ได้แก่กล้ามเนื้อ pectineus, tendon of psoas major, iliac muscle และ rectus femoris muscle ส่วน deep part ของ reflected head ของ rectus femoris muscle จะชิดติด anterosuperior aspect ของ joint capsule ช่วยเสริมความแข็งแรงแก่ข้อสะโพก ระหว่าง tendon ของ iliopsoas และ pectineus muscle มี content ของ femoral triangle ดังนี้ femoral nerve, femoral artery and femoral vein¹⁸⁻²⁰

ด้านหลังของข้อสะโพก มีกล้ามเนื้อเล็กๆ ที่ทำหน้าที่หมุนข้อสะโพก ได้แก่ Piriformis muscle (รูปที่ 3C), tendon of obturator internus, gemilli, quadratus femoris muscle ซึ่งอยู่ชิดกับ capsule ของ joint ถัด superficial มาเป็น sciatic nerve²¹⁻²⁵

ด้านบนของข้อสะโพก มีกล้ามเนื้อ gluteus minimus คลุมปิด capsule ของ joint และ fiber บางส่วนติดแน่นปนไปกับ capsule²⁶

ด้านล่างของข้อสะโพก inferior เป็น obturator externus muscle ซึ่งจะเกาะจากขอบของ obturator foramen แล้วโอบมาด้านหลังผ่านใต้ต่อ capsule อยู่ระหว่าง articular capsule กับ quadratus femoris muscle²⁷⁻³¹

7. ความสำคัญทางคลินิก

Posterior hip dislocation ความสำคัญทางคลินิกที่พบบ่อยได้แก่ posterior hip dislocation ซึ่งกลไกของ posterior hip dislocation เป็นท่าที่ผู้ป่วยนั่งไขว่ห้าง อยู่ในลักษณะ hip flexion, adduction ร่วมกับ internal rotation เมื่อมีแรงปะทะ เช่นกรณีที่ผู้ป่วยนั่งขับรถแล้วมีแรงปะทะจากรถคันข้างหน้า แรงพุ่งจากข้างหน้าแล้วมีการกระแทกบริเวณหัวเข่า หรือหัวเข่ากระแทกกับคอนโซลรถ (dash board injury) ทำให้ hip joint dislocation ไปทางด้านหลัง²⁵ ซึ่งท่าทางของ hip joint และแนวแรงที่มากระทำตลอดความยาวของกระดูกต้นขาจะเป็นตัวกำหนดลักษณะการหักของกระดูกข้อสะโพกหรือแนวการหลุดของข้อสะโพก ยิ่งผู้ป่วยอยู่ในท่า hip flexion, adduction ร่วมกับ internal rotation มากเท่าใดโอกาสที่จะเป็นข้อสะโพกหลุดทางด้านหลังโดยที่ไม่มีการหักของกระดูกมากขึ้นเท่านั้น (simple posterior hip dislocation) ถ้าอยู่ในท่า hip flexion, adduction ร่วมกับ internal rotation ไม่มากก็จะมีอาการหักของกระดูกข้อเข่าหรือหัวสะโพกร่วมด้วยซึ่งมีลักษณะการหักได้ต่างๆ กันหลายรูปแบบตาม Judet and Letournel, Pipkin classification

Avascular necrosis of the hip ตามลักษณะกายวิภาคของเส้นเลือดที่มาเลี้ยงบริเวณกระดูกคอสะโพกและหัวสะโพกมีเส้นเลือดที่สำคัญคือ Capsular vessel, artery of ligamentum teres, intramedullary vessel อย่างไรก็ตามในวัยผู้ใหญ่เส้นเลือดที่มีความสำคัญมากที่สุดคือกลุ่มของ Capsular vessel ได้แก่ medial femoral circumflex และ lateral femoral circumflex artery ซึ่งทั้งสองเส้นเลือดนี้เป็นแขนงของเส้นเลือด profunda femoris artery โดยเส้นเลือดที่มีความสำคัญมากที่สุดทางคลินิกคือ medial femoral circumflex artery ซึ่งเป็นแขนงที่นำเลือดมาเลี้ยงบริเวณคอและหัวสะโพกมากที่สุด ในขณะที่มีการบาดเจ็บของผู้ป่วยไม่ว่าจะเป็น posterior hip dislocation หรือกระดูกคอสะโพกหัก (femoral neck fracture) มีโอกาสที่เส้นเลือด medial femoral circumflex จะฉีกขาดได้ ดังนั้นผลที่ตามมาจะทำให้กระดูกหัวสะโพกขาดเลือดไปเลี้ยงได้และมีโอกาสทำให้เกิดภาวะ avascular necrosis (Traumatic osteonecrosis) ซึ่งจะทำให้มีหัวกระดูกสะโพกยุบ และมีภาวะกระดูกข้อสะโพกเสื่อมได้ตามมาได้ โดยที่ภาวะ avascular necrosis นี้จะมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากขนาดไหนขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยเช่น ความรุนแรงของข้อสะโพกที่บาดเจ็บหรือหลุด ระยะเวลาการรักษาตั้งแต่มีการบาดเจ็บจนถึงการรักษานำหัวสะโพกที่หลุดเข้าหรือผ่าตัดยึดคอกกระดูกสะโพกที่หัก ความมั่นคงหรือความเข้ากันได้ระหว่างหัวสะโพกกับเบ้าสะโพกหลังดึงหัวสะโพกที่หลุดให้เข้าที่³² อุบัติการณ์การเกิดหัวสะโพกขาดเลือดอยู่ที่ประมาณร้อยละ 2-10 มีการศึกษาพบว่าอัตราการเกิดหัวสะโพกขาดเลือดในกรณี หัวสะโพกหลุดออกจากเบ้าจะลดลง 5.6 เท่าถ้ามีการดึงหัวสะโพกเข้าได้ภายใน 12 ชั่วโมงเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ดึงหัวสะโพกหลัง 12 ชั่วโมง³³ นอกจากนี้มีการศึกษาพบว่าภาวะหัวสะโพกตายที่เห็นได้จากภาพฉายรังสีหลังจากมีการบาดเจ็บหัวสะโพกหลุดออกจากเบ้าตามปกติมักจะเห็นได้ภายในช่วง 2 ปีหลังการบาดเจ็บ แต่อย่างไรก็ตามมีบางรายงานพบได้ในระยะเวลาที่นานมากกว่านั้นเช่น 8 ปีหรือ 15 ปีหลังมีการบาดเจ็บ³⁴

Posterior approach related to sciatic nerve ระหว่างการทำผ่าตัดเข้าทางด้านหลังของข้อสะโพก (posterior approach) มีความเป็นไปได้ที่จะเกิดการบาดเจ็บต่อ sciatic nerve (รูปที่ 3C) สำหรับการผ่าตัดเพื่อยึดใส่โลหะตามกระดูกเบ้าสะโพกหัก เช่น Kocher-Langenbeck, Gipson, and trochanteric flip with or without surgical hip dislocation มีความเป็นไปได้ที่ศัลยแพทย์จะทำให้เกิดการบาดเจ็บต่อ sciatic nerve เมื่อมีการเลาะจุดเกาะเริ่มต้นของกล้ามเนื้อ hamstrings บริเวณใกล้กับ ischial tuberosity รวมไปถึงการทำผ่าตัดแบบไม่เปิดแผล (percutaneous surgical fixation) เพื่อทำการใส่สกรูเพื่อยึดกระดูกเบ้าสะโพกด้านหลัง (posterior column) ศัลยแพทย์จำเป็นต้องหาจุดเข้าของสกรูบริเวณ ischial tuberosity ดังนั้นระหว่างทำการผ่าตัดชนิดนี้ก็มีโอกาสที่จะทำให้เกิดการบาดเจ็บต่อเส้นประสาท sciatic ได้ การมีความรู้ทางกายวิภาคของความสัมพันธ์ระหว่างเส้นประสาท sciatic และกล้ามเนื้อบริเวณนี้จะช่วยป้องกันการบาดเจ็บต่อเส้นประสาทนี้ได้ โดยส่วนมากลักษณะความสัมพันธ์คือเส้นประสาท sciatic จะอยู่หน้าต่อกล้ามเนื้อ piriformis หลังต่อกล้ามเนื้อ short external rotators ได้แก่ superior gemilus, obturator internus และ inferior gemilus ในทำผู้ป่วยนอนคว่ำดังนั้นเมื่อศัลยแพทย์ทำการตัดจุดเกาะของกล้ามเนื้อที่กล่าวมาเพื่อเปิดให้เห็นกระดูกเบ้าสะโพกด้านหลังกล้ามเนื้อที่จะช่วยป้องกันเส้นประสาท sciatic คือกลุ่มของกล้ามเนื้อ short external rotators ทั้งสามมัดด้านปลาย ศัลยแพทย์ควรจะต้องระมัดระวังในบริเวณนี้ก่อนที่จะทำการเลาะกล้ามเนื้อหรือก่อนที่จะทำการวางโลหะเพื่อยึดกระดูก และควรจะต้องทำการเลาะเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณรอบๆ เส้นประสาทเพื่อจะได้มองเห็น คอยสังเกตและระมัดระวังไม่ทำให้เกิดการบาดเจ็บต่อเส้นประสาท sciatic ระหว่างทำการผ่าตัด สิ่งที่จะต้องระวังอีกอย่างในการผ่าตัดเพื่อทำ posterior approach คือเส้นเลือด medial femoral circumflex artery (รูปที่ 3C) ที่พาดอยู่บริเวณฐานกระดูกคอสะโพก โดยศัลยแพทย์ควรทำการตัดจุดเกาะของกล้ามเนื้อ piriformis และ short external rotator ออกห่างมาให้เกิน 1.5 ซม. จะเป็นการช่วยป้องกันการบาดเจ็บต่อเส้นเลือดนี้ได้ และเป็นการป้องกันภาวะหัวกระดูกสะโพกขาดเลือดมาเลี้ยง (avascular necrosis) ได้ในอนาคตหลังการผ่าตัด

สรุป

ข้อสะโพกจัดเป็นประเภท synovial joint (ball and socket type) ซึ่งข้อสะโพกนี้เคลื่อนไหวได้หลายทิศทาง โดยการทำงานของกล้ามเนื้อที่ช่วยในการเหยียดข้อสะโพกไปด้านหลัง และกล้ามเนื้อหน้าขาที่ให้ข้อสะโพกเคลื่อนมาด้านหน้า ทั้งนี้เพื่อเสริมความแข็งแรงขณะเคลื่อนไหว ข้อสะโพกมีเอ็นที่หุ้มล้อมรอบเสริมความแข็งแรงทั้งทางด้านหน้าและด้านหลัง โดยเฉพาะ Iliofemoral ligament มีความแข็งแรงมากที่สุด ป้องกันไม่ให้เหยียดสะโพกมากเกินไป ในกรณีที่ข้อสะโพกหลุดเคลื่อนจากเบ้ามักเป็นแบบ posterior dislocation เกิดจากมีแรงมาปะทะทางด้านหน้าจนทำให้หัวของ femur หลุดไปทางด้านหลัง และทำให้หลอดเลือด medial circumflex femoral artery เสียหาย ซึ่งต่อมาทำให้เกิด neck of femur necrosis ดังจะเห็นได้ว่าหากทราบโครงสร้างทางกายวิภาคศาสตร์ของข้อสะโพกที่กล่าวมานี้ จะทำให้ทราบกลไกการเคลื่อนไหว ซึ่งนำไปพัฒนาการให้การรักษา การป้องกัน และการส่งเสริมสุขภาพ ทั้งในทีมรักษา และการให้ความรู้สาธารณสุขพื้นฐานเกี่ยวกับโรคที่เกี่ยวข้องกับข้อสะโพกให้เป็นไปได้อย่างครบถ้วน

กิตติกรรมประกาศ

งานฉบับนี้ภาพวาดโดย ดร.ชิตพล จันทรรัศมี

เอกสารอ้างอิง

1. Rabl CR. [the Significance of the Iliofemoral Ligament for the Pathogenesis and Therapy of Congenital Hip Dislocation] *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* 1963;97:296-301. German.
2. Crock HV. A Revision of the Anatomy of the Arteries Supplying the Upper End of the Human Femur. *J Anat.* 1965;99(Pt 1):77-88.
3. Hagglund G, Wagner P. Range of hip abduction after preventive and reconstructive surgery in cerebral palsy: a longitudinal registry study of 307 children. *Acta Orthop.* 2021;93:1-4.
4. Madding SW, Wong JG, Hallum A, Medeiros J. Effect of duration of passive stretch on hip abduction range of motion. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1987;8:409-16.
5. Hoffman SL, Johnson MB, Zou D, Van Dillen LR. Gender Differences in Modifying Lumbopelvic Motion during Hip Medial Rotation in People with Low Back Pain. *Rehabil Res Pract.* 2012;2012:635312.
6. Ahn JH, Park J, Song IS, Kim KA, Park J, Min JJ, et al. The angle range of leg abduction with external hip rotation which can minimize femoral artery and vein overlap in pediatric patients. *Paediatr Anaesth.* 2019; 29(4):361-7.
7. Bandholm T, Thorborg K, Andersson E, Larsen T, Toftdahl M, Bencke J, et al. Increased external hip-rotation strength relates to reduced dynamic knee control in females: paradox or adaptation? *Scand J Med Sci Sports.* 2011;21(6):e215-21.
8. Borg H, Kiviranta I, Anttila E, Hakkinen K, Ylinen J, Kautiainen H, et al. External rotation strength deficit after hip resurfacing surgery. *Disabil Rehabil.* 2009;31(11):865-70.
9. Lindsay DM, Maitland M, Lowe RC, Kane TJ. Comparison of isokinetic internal and external hip rotation torques using different testing positions. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1992;16:43-50.
10. Simoneau GG, Hoenig KJ, Lepley JE, Papanek PE. Influence of hip position and gender on active hip internal and external rotation. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1998;28(3):158-64.
11. Dahlstrom H, Friberg S. Stability of the hip joint after reduction of late-diagnosed congenital dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop.* 1987;7(4):401-4.
12. Kaddick C, Ascherl R, Siebels W, Bruller O, Blumel G. [Mechanical stability of hip joint endoprosthesis shafts of carbon fiber composite materials]. *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* 1996;134 (2):111-6. German.
13. Oliver GD, Washington JK, Gascon SS, Plummer HA, Escamilla RF, Andrews JR. Effects of Hip Abduction Fatigue on Trunk and Shoulder Kinematics During Throwing and Passive Hip Rotational Range of Motion. *J Sport Rehabil.* 2019; 28(4):304-10.
14. Prietzel T, Drummer N, Farag M, Richter KW, von Salis-Soglio G. [The significance of the acetabular labrum for hip joint stability-an experimental study]. *Z Orthop Unfall.* 2010;148(4):436-42. German.

15. Reimers J. [Stability of the hip-joint in children assessed by X-ray photograph]. *Ugeskr Laeger*. 1979;141(4):231-3. Danish.
16. Thomson A, Lee AJ. Torsional stability of a polished, collarless, tapered total replacement hip joint stem under vertical load: an in vitro investigation. *Proc Inst Mech Eng H*. 2011;225:77-85.
17. Plominski J, Watral Z, Kwiatkowski K. Testing the stability of the polyethylene acetabulum cemented on a frozen bone graft substrate on a model of an artificial hip joint. *Acta Bioeng Biomech*. 2008;10(3):3-6.
18. Chen LH, Huang QW, Wang WJ, He ZR, Ding WL. The applied anatomy of anterior approach for minimally invasive hip joint surgery. *Clin Anat*. 2009; 22(2):250-5.
19. Garry TP, Henry AK. Anterior access to hip joint nerves both anterior and posterior. *J Med Sci*. 1953:177-80.
20. Robben SG, Lequin MH, Diepstraten AF, den Hollander JC, Entius CA, Meradji M. Anterior joint capsule of the normal hip and in children with transient synovitis: US study with anatomic and histologic correlation. *Radiology*. 1999;210(2):499-507.
21. Hedley AK, Hendren DH, Mead LP. A posterior approach to the hip joint with complete posterior capsular and muscular repair. *J Arthroplasty*. 1990;(5 Suppl):S57-66.
22. Howard RC. Ischiofemoral "V" Arthrodesis of the Hip Joint Posterior Approach. *Acta Orthop Scand*. 1964;34:251-7.
23. Iyer KM. A new posterior approach to the hip joint. *Injury*. 1981;13:76-80.
24. Kaplan CJ. Posterior approach to the hip joint in prosthetic replacement. *S Afr Med J*. 1961;35:441-4.
25. Kim YS, Kwon SY, Sun DH, Han SK, Maloney WJ. Modified posterior approach to total hip arthroplasty to enhance joint stability. *Clin Orthop Relat Res*. 2008;466(2):294-9.
26. Leydo R. [Injury of the superior gluteal artery during hip joint alloplasty]. *Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol*. 1984;49:461-2.
27. Gérard R, Savéan J, Lefèvre C. Minimally invasive posterolateral hip approach with SPARTAQUUS (Spare the Piriformis And Respect The Active QUadratus femoris and gluteus mediUS) technique. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2020;106(8):1523-6.
28. Lee SW, Kim WY, Kang MS. Primary total hip arthroplasty using modified posterior approach through quadratus femoris flap osteotomy; comparison with conventional posterior approach. *Hip Int*. 2016; 26(6):543-9.
29. O'Brien SD, Bui-Mansfield LT. MRI of quadratus femoris muscle tear: another cause of hip pain. *AJR Am J Roentgenol*. 2007;189(5):1185-9.
30. Torriani M, Souto SC, Thomas BJ, Ouellette H, Bredella MA. Ischiofemoral impingement syndrome: an entity with hip pain and abnormalities of the quadratus femoris muscle. *AJR Am J Roentgenol*. 2009;193(1):186-90.
31. Zibis AH, Fyllos AH, Karantanas AH, Raoulis V, Karachalios TS, Arvanitis DL. Quadratus femoris tear as an unusual cause of hip pain: a case report. *Hip Int*. 2016;26:e7-9.
32. Dwyer AJ, John B, Singh SA, Mam MK. Complications after posterior dislocation of the hip. *Int Orthop*. 2006;30(4):224-7.
33. Dawson-Amoah K, Raszewski J, Duplantier N, Waddell BS. Dislocation of the Hip: A Review of Types, Causes, and Treatment. *Ochsner J*. 2018;18(3):242-52.
34. Park KS, Yoon TR, Haq RU. Posttraumatic Osteonecrosis of the Femoral Head after Nine Years of Posterior Femoral Head Fracture Dislocation. *J Korean Orthop Assoc*. 2014;49(2):153-8.

บทความพื้นวิชา

ภาวะตาเขเข้าที่เป็นภายหลัง

วรพจน์ ศรีमानันท์

ภาควิชาจักษุวิทยา กองจักษุกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

บทนำ

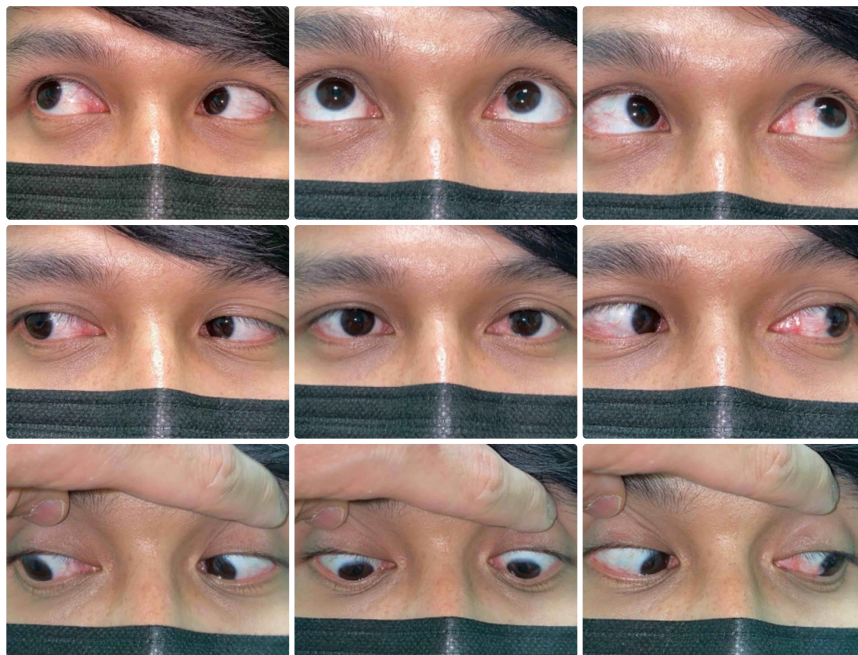
ภาวะตาเขเข้า คือภาวะที่ตาทั้งสองข้างไม่มองตรงประสานกันไปข้างหน้าและมีตาเขเข้าด้านใน เป็นปัญหาที่พบได้บ่อยทางเวชปฏิบัติ โดยหากแบ่งตามช่วงเวลาที่เกิดตาเข จะสามารถแบ่งได้เป็นชนิดที่เป็นมาแต่กำเนิดจะปรากฏให้เห็นว่ามีตาเขเข้าก่อนอายุหกเดือน และกลุ่มที่เป็นตาเขที่เกิดขึ้นในภายหลัง (โดยมากตัดที่อายุหกเดือนขึ้นไป) มักจะส่งผลให้ผู้ป่วยมีอาการต่างๆ แสดงออกมาได้ เช่น อาการภาพซ้อน ปวดศีรษะ ปวดตา เป็นต้น ทั้งนี้จำเป็นต้องหาสาเหตุและให้การรักษาที่เหมาะสมกับภาวะตาเขเข้าแต่ละชนิดต่อไป¹

เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงเฉพาะตาเขที่เป็นมาภายหลังชนิด acquired comitant esotropia ที่จะได้กล่าวในรายละเอียดต่อไป

การวินิจฉัย

โรคตาเขเข้าที่เป็นมาภายหลัง (acute acquired comitant esotropia) วินิจฉัยได้โดย อาศัยการซักประวัติทางคลินิก คือผู้ป่วยมาด้วยลักษณะตาเขเข้าด้านใน โดยเพิ่งเกิดอาการของภาพซ้อนในแนวราบ อาจจะมีอาการเป็นๆ หายๆ ในช่วงแรก ไปจนถึงมีภาพซ้อนคงที่ อาการอื่นอาจจะมีอาการปวดตาปวดศีรษะได้จากภาพซ้อนที่รบกวนการใช้ชีวิต

การตรวจร่างกาย พบลักษณะภาพซ้อนที่เกิดขึ้นจะต้องตรวจได้มีมุมตาเขเข้าใกล้เคียงกันในทุกทิศทางเวลามองไปตรงด้านหน้า เทียบกับการมองซ้าย และมองไปทางขวา (comitant esotropia) ทั้งนี้ถ้ามุมตาเขเข้าน้อยกว่า 20 องศา



รูปที่ 1 แสดงผู้ป่วยที่มาด้วยอาการภาพซ้อนในแนวราบ ตรวจพบมุมตาเขเท่ากันเมื่อมองหน้าตรง ทางซ้าย และขวา (comitant esotropia)

ได้รับต้นฉบับ 22 ตุลาคม 2566 แก้ไขบทความ 1 พฤษภาคม 2567 รับลงตีพิมพ์ 14 มิถุนายน 2567

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ พันโท วรพจน์ ศรีमानันท์ ภาควิชาจักษุวิทยา กองจักษุกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า 315 ถนนราชวิถี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

ไดออปเตอร์ ควรมีมุมตาต่างกันไม่เกิน 2 ปริซึมไดออปเตอร์แต่หากมีมุมตาเข้าในขนาดมากกว่า 20 ปริซึมไดออปเตอร์ควรมีมุมตาที่แตกต่างกันไม่เกิน 5 ปริซึมไดออปเตอร์ และไม่มีคามผิดปกติอื่นจากการตรวจร่างกายทางตาที่อธิบายภาวะตาเขดังกล่าว เช่น การกลอกตาควรต้องกลอกได้สุดทุกทิศทางและมีโครงสร้างตาปกติทั้งส่วนหน้าและส่วนหลังของลูกตา และยังพบว่าผู้ป่วยบางส่วนยังคงมีภาพสามมิติได้²⁻⁵

ทั้งนี้โรคนี้อาจเกิดขึ้นในเด็กได้ โดยจะมาด้วยการที่ผู้ปกครองสังเกตว่าเด็กมีตาเขเข้าเป็นบางครั้ง หรือถ้าเป็นเด็กที่โตสามารถสื่อสารได้ อาจจะบอกอาการของภาพซ้อนได้เช่นกัน

อุบัติการณ์

มักพบในเด็กโตและวัยผู้ใหญ่มากกว่าในเด็กเล็ก มีรายงานความชุกประมาณ 0.3%^{4,5} ของผู้ที่วินิจฉัยตาเขเข้าทั้งหมดถึงแม้ว่าจะพบได้ไม่บ่อย แต่โรคตาเขเข้าชนิดนี้มีความสำคัญเนื่องจากมีแนวโน้มพบได้เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุคที่มีการใช้จออิเล็กทรอนิกส์เพิ่มมากขึ้น⁶⁻⁸ โดยเฉพาะช่วงการแพร่ระบาดของโรคโควิดที่ทำให้ต้องกักตัวและเว้นระยะห่าง มีรายงานการเกิดภาวะนี้สูงขึ้นเรื่อยๆ^{9,10} การวินิจฉัยต้องตรวจร่างกายโดยละเอียดเพื่อแยกโรคตาเขอื่นๆ ออกไป และอาจจะความสัมพันธ์กับรอยโรคในสมองที่มีความรุนแรง ซึ่งจะได้กล่าวต่อไปในเรื่องของสาเหตุการเกิด

Buch H. และคณะ⁴ ได้รายงานถึงการเกิดภาวะตาเขเข้าภายหลังในผู้ป่วยเด็กจำนวน 48 ราย ในช่วงระยะเวลา 13 ปี จากการศึกษาพบว่าสาเหตุจากความผิดปกติในสมองได้แก่ hydrocephalus, pontine and thalamic glioma เป็นต้น

Neena R. และคณะ⁵ ได้รายงานถึงการเกิดภาวะตาเขเข้าภายหลังในผู้ป่วยที่มีอายุน้อยกว่า 18 ปี ในช่วงเวลา 3 ปี ตั้งแต่ 2013-2016 พบมีจำนวนทั้งสิ้น 12 ราย โดยพบมีสาเหตุในสมองคือ CNS glioma 1 ราย และมีอาการของโรคกล้ามเนื้ออ่อนแอแรง (ocular myasthenia gravis) ร่วมด้วย 1 ราย

การที่เกิดภาวะตาเขเข้าที่เป็นภายหลัง ต้องแบ่งสาเหตุก่อนว่าเกิดจากกลไกการเพ่งร่วมด้วยหรือไม่ ซึ่งเป็นสิ่งแรกที่ต้องหา เนื่องจากหากตาเขเข้าเกิดจากกลไกการเพ่งจะต้องให้การรักษาด้วยการลดการเพ่ง อันได้แก่การให้แว่นสายตายาวหรือรวมถึงแว่นสองระยะ (bifocals glasses) หากตัดสาเหตุจากกลไกการเพ่งออกไปได้แล้วจากนั้นจึงค่อยนึกถึงตาเขเข้าที่ไม่ได้เกิดจากกลไกการเพ่งซึ่งตาเขชนิด acquired comitant esotropia จัดอยู่ในกลุ่มนี้

การแบ่งชนิดของตาเข acquired comitant esotropia เริ่มมีการแบ่งประเภทตั้งแต่ในปี ค.ศ. 1958

แบ่งได้เป็น 3 ชนิดหลัก ตามลักษณะและสาเหตุการเกิดโรค

1. Swan type เกิดจากการเสียกลไกการรวมภาพ (disruption of fusion)^{2,11-14} ตั้งชื่อโดย Swan เกิดจากภาวะที่มีการถูกบดบังการมองเห็น หรือเกิดจากการมองเห็นที่ลดลง^{15,16}

ตารางที่ 1 การแบ่งชนิดของตาเขตามลักษณะมุมตาเข comitant และ incomitant (ดัดแปลงจาก BCSC 2021-2022¹)

Comitant esotropia

Infantile esotropia

Accommodative esotropia

Refractive/non-refractive/partially accommodative esotropia

Acquired non-accommodative esotropia

Basic/cyclic/sensory/divergence insufficiency/spasm of near reflex/consecutive esotropia

Nystagmus and esotropia

Fusion maldevelopment nystagmus syndrome/nystagmus blockage syndrome

Incomitant esotropia

Abducens nerve palsy/medial rectus restriction/thyroid eye disease/medial orbital wall fracture with entrapment/congenital fibrosis of extraocular muscles/esotropia associated with high myopia/Duane retraction syndrome/Moebius syndrome

2. Burian-Franceschetti type เกิดจากภาวะการฉีกเจ็บป่วยทางกายหรือความเครียดทางจิตวิทยา ลักษณะจะเกิดในผู้ป่วยที่มีสายตายาวแต่ไม่ได้เกิดจากกลไกการเพ่ง (accommodative)¹⁷

3. Bielschowsky type ตาเขเข้าที่เกิดจากภาวะสายตาสั้น (มักจะสั้นมากกว่า -5 ไดออปเตอร์) ร่วมกับการเพ่งเกร็งที่ใกล้ (convergence spasm) และการอ่อนแรงของการมองไกล (divergence paralysis) ค้นพบครั้งแรกโดย Bielschowsky โดยมักจะเกิดขึ้นกับกลุ่มวัยรุ่นและผู้ใหญ่เป็นหลัก^{9,18}

สาเหตุอื่นๆ ที่ทำให้เกิดตาเขเข้าชนิดนี้ ที่มีรายงาน ได้แก่

- รอยโรคในสมอง เช่น astrocytoma ที่สมองส่วน corpus callosum¹⁹, brain stem tumor¹², cerebellar tumor¹², Arnold Chiari malformation^{12,13,20,21} basilar artery aneurysm

- การใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใกล้มากเกินไป¹¹

โรคที่มีความคล้ายคลึงและควรแยกออกจากกันให้ได้ คือ divergence insufficiency และ อัมพาตของเส้นประสาทสมองคู่ที่หก (abducens nerve palsy) โดยที่โรคแรกมักเกิดขึ้นได้เอง โดยไม่สัมพันธ์กับความผิดปกติใดๆ ในสมอง^{22,23} ลักษณะจะตรวจพบมีการทำงานของกล้ามเนื้อตาที่ปกติ การกลอกตาเร็วปกติ มีภาพซ้อนที่ไกลมากกว่าที่ใกล้²⁴ อย่างไรก็ตามมีรายงานพบความผิดปกติของสมองร่วมด้วยได้บ้าง²⁵⁻²⁷ เช่น

- โรคปลอกหุ้มประสาทอักเสบ (multiple sclerosis)
- โรคหลอดเลือดดำโพรงสมองอุดตัน (venous sinus thrombosis)
- เยื่อหุ้มสมองอักเสบ
- อุบัติเหตุ
- เลือดออกในสมอง (subdural hematoma)
- ซิฟิลิสระยะที่สาม (tertiary syphilis)

เป็นต้น

อีกโรคที่มีความสำคัญคือเส้นประสาทสมองคู่ที่หกอ่อนแรง (abducens nerve palsy) จะตรวจพบลักษณะที่สำคัญคือมุมตามีความแตกต่างในทิศทางต่างๆ (lateral incomitant) กล่าวคือจะมีภาพซ้อนมากขึ้นเมื่อมองไปในด้านที่มีการอ่อนแรงของเส้นประสาทสมองข้างนั้น ตรวจร่างกายพบมีการกลอกตาเร็วได้ลดลง (decrease saccadic velocity) และมีภาพซ้อนที่ไกลมากกว่าที่ใกล้ ที่สามารถไขแยกโรคได้

การหาสาเหตุ

ในผู้ป่วยทุกรายควรตรวจวัดค่าสายตาโดยการใช้อัลตราการเพ่ง (cycloplegic drug) เนื่องจากจะสามารถหาสาเหตุตาเขเข้าเนื่องจากภาวะสายตายาว (refractive accommodative esotropia) ที่เกิดจากการเพ่งได้ นอกจากนี้ยังสามารถทราบค่าสายตาที่แท้จริงของผู้ป่วย การวัดค่าสายตายังสามารถช่วยแยกชนิดของตาเขชนิด acquired comitant esotropia ตามที่ได้กล่าวไปแล้วด้วย

ในรายที่มีประวัติภาพซ้อน รู้เวลาที่เกิดภาพซ้อน หรือตาเขเข้าชัดเจน แนะนำให้ส่งพบอายุรแพทย์ หรือกุมารแพทย์ระบบประสาทเพื่อตรวจทางระบบประสาทและภาพถ่ายเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์สมอง (MRI brain) ทุกฝ่าย เนื่องจากรายงานการศึกษาที่ผ่านมาพบความผิดปกติได้มากถึงร้อยละ 10¹²⁻¹⁴ สำหรับในผู้ที่ไม่สามารถบอกเวลาที่เกิดอาการได้ชัดเจน ก็ยังแนะนำให้ตรวจโดยละเอียด เนื่องจากมีรายงานพบความผิดปกติแม้ไม่มีอาการแสดงใดๆ ก็ตาม

การส่งตรวจร่างกายทางระบบประสาท เพื่อหาอาการต่างๆ ที่อาจแสดงออกมาได้ เช่น ความรู้สึกตัว ตรวจเส้นประสาทสมองเส้นอื่นๆ ตรวจกล้ามเนื้อเพื่อค้นหาอาการอ่อนแรง หรือ เดินเซ เป็นต้น

การตรวจอื่นๆ อาจมีความจำเป็น ในรายที่สงสัยความผิดปกติ เช่น สงสัยภาวะกล้ามเนื้ออ่อนแรงอาจจะต้องส่งตรวจเลือดเพื่อหา acetylcholine receptor antibody หรือ ตรวจการนำสัญญาณไฟฟ้าเป็นต้น หรือหากสงสัยโรคไทรอยด์ขึ้นตาอาจจะต้องส่งตรวจเลือด thyroid function ร่วมด้วย

การรักษา

วัตถุประสงค์เพื่อให้กลับไปมองตรงเห็นเป็นภาพเดียวเหมือนเดิม (single binocular vision) และลดอาการภาพซ้อน โดยหวังทำให้กลับมาภาพสามมิติได้ดีเหมือนเดิม เนื่องจากเชื่อว่าในคนที่เพิ่งมีตาเขในภายหลังที่เคยมีตาตรงมาก่อนจะกลับมาภาพสามมิติได้อีกครั้งเมื่อเราสามารถแก้ไขให้ผู้ป่วยกลับมามีตาตรงได้ วิธีการในการรักษาอาการภาพซ้อนที่เกิดจากภาวะตาเขเข้าในภายหลัง มีได้หลายวิธี ได้แก่

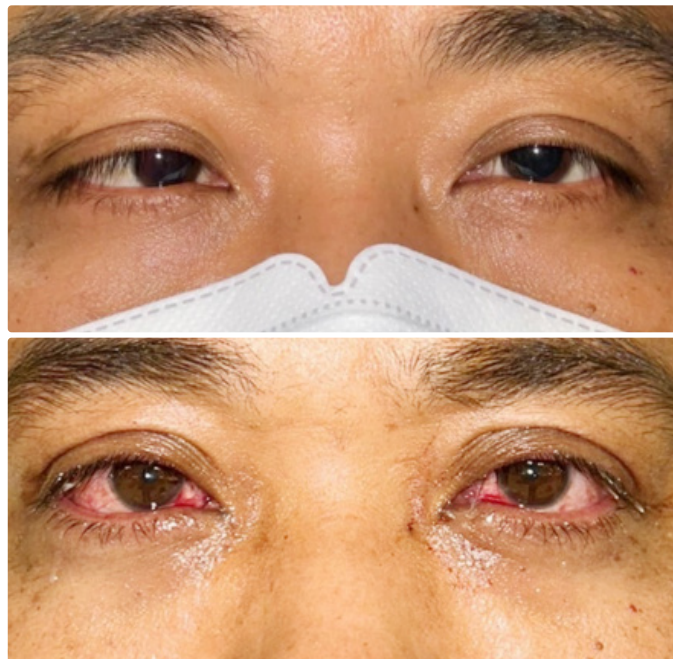
1. แว่นปริซึม (Prism glasses) ใช้เพื่อลดภาพซ้อนทั้งนี้เหมาะกับผู้ที่มึมตาเขไม่มากไปกว่า 15 ปริซึมไดออปเตอร์ ข้อดีคือสามารถแก้ไขภาพซ้อนได้ แต่อาจทำให้เกิดภาพมัวลงได้หลังใส่แว่น และอาจต้องปรับตัวกับการใส่แว่น

2. ยาฉีดโบทอกซ์ (Botulinum toxin A) มีผู้นำมาใช้เพื่อลดมึมตาเข โดยฉีดไปที่กล้ามเนื้อตา medial rectus²⁸ จากรายงานการศึกษาพบมีประสิทธิภาพสูงถึงประมาณร้อยละ 80-90²⁹ อย่างไรก็ตามผลการรักษาในระยะยาวยังต้องติดตามต่อไป

3. การผ่าตัด (Surgery) เหมาะในรายที่มีภาพซ้อน และมีมึมตาเขขนาดใหญ่ที่ไม่สามารถใส่แว่นปริซึมได้ การผ่าตัดหากใช้ปริมาณการผ่าตัดโดยขนาดปกติมักได้ผลการรักษาน้อยกว่าที่ควรจะเป็น (under correction) และทำให้ต้องมีการผ่าตัดซ้ำ เพื่อว่าเกิดจากกลไก eat-up prism phenomenon มีการใช้การทดลองให้ใส่แว่นปริซึมก่อนผ่าตัดและเพิ่มปริมาณมากขึ้นเรื่อยๆ (prism adaptation test)^{30,31} จนกว่ามึมจะนิ่งแล้วค่อยผ่าตัดตาเขที่มึมนั้น พบว่าทำให้ผลลัพธ์การผ่าตัดดีขึ้น ได้ตาตรงตามที่ต้องการ แต่วิธีนี้ใช้เวลานานกว่าจะได้มึมที่ต้องการ ท้ายสุดมีผู้ใช้การเพิ่มปริมาณการผ่าตัดจากตารางผ่าตัดเดิมอีกประมาณ 1-2 มม. ซึ่งพบว่าได้ผลดีสำหรับการรักษา^{32,33}

การพยากรณ์โรค

โดยส่วนใหญ่ตาเขชนิด acquired comitant esotropia นี้ มักจะไม่ดีขึ้นเองเมื่อติดตามการรักษา การให้การรักษาโดยวิธีการข้างต้นจะช่วยลดอาการภาพซ้อน และกลับมามองเห็นเป็นภาพเดียวได้ ถึงแม้ว่าจะทิ้งช่วงเวลาในการรักษาล่าช้า แต่จากการศึกษาพบว่าผู้ป่วยยังสามารถกลับมาภาพสามมิติภายหลังการรักษาได้^{34,35}



รูปที่ 2 ผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดกล้ามเนื้อตาเพื่อรักษา acquired comitant esotropia (ภาพบนก่อนผ่าตัด/ภาพล่างภายหลังผ่าตัด)

สรุป

ตาเขเข้าที่เป็นมาภายหลังชนิด acquired comitant esotropia เป็นปัญหาที่พบบากขึ้นทางเวชปฏิบัติ การวินิจฉัยอาศัยการซักประวัติและการตรวจร่างกายโดยละเอียด โดยจำเป็นต้องแยกโรคอื่นที่มีความรุนแรง เพื่อให้การรักษาเร่งด่วนก่อน จึงค่อนข้างถึงสาเหตุนี้ การส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการรวมถึงการส่งตรวจภาพเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์สมองมีความจำเป็น เนื่องจากมีรายงานความผิดปกติของระบบประสาทร่วมด้วยได้ แม้ผู้ป่วยจะไม่มีอาการแสดงใดๆ ก็ตาม ทั้งนี้อาการภาพซ้อนที่เกิดขึ้นจะส่งผลต่อผู้ป่วยในการใช้ชีวิตคือมองเห็นภาพซ้อนเป็นสองภาพ การรักษามีความจำเป็นหลักการคือเพื่อลดภาพซ้อนที่เกิดขึ้น นอกจากนี้ยังคาดหวังเพื่อให้ผู้ป่วยกลับมาามีภาพสามมิติได้อีกครั้ง ไม่ว่าจะโดยวิธีการใส่แว่นปริซึม ยาฉีดโบทอกซ์ หรือการผ่าตัดกล้ามเนื้อตา

เอกสารอ้างอิง

1. Khan AO, Chang TCP, El-Dairi M, Lee KA, Utz VM, Mireskandari K, et al., editors. *Pediatric ophthalmology and strabismus. 2023rd-2024th, last major revision 2022-2023 ed.* San Francisco, Calif: American Academy of Ophthalmology; 2023. 499 p. (Basic and clinical science course / American Academy of Ophthalmology).
2. Burian HM, Miller JE. Comitant convergent strabismus with acute onset. *Am J Ophthalmol.* 1958;45(4 Pt 2):55-64.
3. Clark AC, Nelson LB, Simon JW, Wagner R, Rubin SE. Acute acquired comitant esotropia. *Br J Ophthalmol.* 1989;73(8):636-8.
4. Buch H, Vinding T. Acute acquired comitant esotropia of childhood: a classification based on 48 children. *Acta Ophthalmol (Copenh).* 2015;93(6):568-74.
5. Neena R, Giridhar A. Acute acquired comitant esotropia in children: A benign entity or an ominous sign? *Kerala J Ophthalmol.* 2019;31(1):33.
6. Topcu Yilmaz P, Ural Fatihoglu Ö, Sener EC. Acquired Comitant Esotropia in Children and Young Adults: Clinical Characteristics, Surgical Outcomes, and Association With Presumed Intensive Near Work With Digital Displays. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 2020;57(4):251-6.
7. Roda M, Pellegrini M, Rosti A, Fresina M, Schiavi C. Augmented bimedial rectus muscles recession in acute acquired concomitant esotropia associated with myopia. *Can J Ophthalmol J Can Ophthalmol.* 2021;56(3):166-70.
8. Zhu M, Tang Y, Wang Z, Shen T, Qiu X, Yan J, et al. Clinical characteristics and risk factors of acute acquired concomitant esotropia in last 5 years: a retrospective case-control study. *Eye Lond Engl.* 2023;37(2):320-4.
9. Neena R, Remya S, Anantharaman G. Acute acquired comitant esotropia precipitated by excessive near work during the COVID-19-induced home confinement. *Indian J Ophthalmol.* 2022;70(4):1359.
10. Vagge A, Giannaccare G, Scarinci F, Cacciamani A, Pellegrini M, Bernabei F, et al. Acute Acquired Concomitant Esotropia From Excessive Application of Near Vision During the COVID-19 Lockdown. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 2020;57:e88-e91. Erratum in: *J Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 2020;57(6):408.
11. Lee HS, Park SW, Heo H. Acute acquired comitant esotropia related to excessive Smartphone use. *BMC Ophthalmol.* 2016;16(1):37.
12. Hoyt CS, Good WV. Acute onset concomitant esotropia: when is it a sign of serious neurological disease? *Br J Ophthalmol.* 1995;79(5):498-501.
13. Akman A, Dayanir V, Sanaç AS, Kansu T. Acquired esotropia as presenting sign of cranio-cervical junction anomalies. *Neuro-Ophthalmol.* 1995;15(6):311-4.
14. Lyons CJ, Tiffin PA, Oystreck D. Acute acquired comitant esotropia: a prospective study. *Eye Lond Engl.* 1999;13(Pt 5):617-20.
15. Spierer A. Acute concomitant esotropia of adulthood. *Ophthalmology.* 2003;110(5):1053-6.
16. Kassem RR, Elhilali HM. Factors affecting sensory functions after successful postoperative ocular alignment of acquired esotropia. *J AAPOS Off Publ Am Assoc Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 2006;10(2):112-6.
17. Chen J, Deng D, Sun Y, Shen T, Cao G, Yan J, et al. Acute Acquired Concomitant Esotropia: Clinical features, Classification, and Etiology. *Medicine (Baltimore).* 2015;94(51):e2273.

18. Von Noorden GK, Campos EC. *Binocular vision and ocular motility: theory and management of strabismus*. 6th ed. St. Louis, Mo: Mosby; 2002. 653 p.
19. Anderson WD, Lubow M. Astrocytoma of the Corpus Callosum Presenting with Acute Comitant Esotropia. *Am J Ophthalmol*. 1970;69(4):594-8.
20. Lewis AR, Kline LB, Sharpe JA. Acquired esotropia due to Arnold-Chiari I malformation. *J Neuro-Ophthalmol Off J North Am Neuro-Ophthalmol Soc*. 1996;16(1):49-54.
21. Biousse V, Newman NJ, Petermann SH, Lambert SR. Isolated comitant esotropia and Chiari I malformation. *Am J Ophthalmol*. 2000;130(2):216-20.
22. Scheiman M, Gallaway M, Ciner E. Divergence insufficiency: characteristics, diagnosis, and treatment. *Am J Optom Physiol Opt*. 1986;63(6):425-31.
23. Wiggins RE, Baumgartner S. Diagnosis and management of divergence weakness in adults. *Ophthalmology*. 1999;106(7):1353-6.
24. Oatts JT, Salchow DJ. Age-related distance esotropia - fusional amplitudes and clinical course. *Strabismus*. 2014;22(2):52-7.
25. Nardi M, Dal Pozzo G, Romani A, Barca L. Divergence pseudoparalysis: A case report. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 1986;224(4):371-3.
26. Lim L, Rosenbaum AL, Demer JL. Saccadic Velocity Analysis in Patients With Divergence Paralysis. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*. 1995;32(2):76-81.
27. Schanzer B, Bordabery M. The Child With Divergence Paresis. *Surv Ophthalmol*. 1998 ;42(6):571-6.
28. Dawson ELM, Marshman WE, Adams GGW. The role of botulinum toxin a in acute-onset esotropia 11The authors have no financial interest in the material presented in this article. *Ophthalmology*. 1999;106(9):1727-30.
29. Shi M, Zhou Y, Qin A, Cheng J, Ren H. Treatment of acute acquired concomitant esotropia. *BMC Ophthalmol*. 2021;21(1):9.
30. Repka MX, Connett JE, Scott WE. The One-year Surgical Outcome after Prism Adaptation for the Management of Acquired Esotropia. *Ophthalmology*. 1996;103(6):922-8.
31. Savino G, Colucci D, Rebecchi MT, Dickmann A. Acute Onset Concomitant Esotropia: Sensorial Evaluation, Prism Adaptation Test, and Surgery Planning. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*. 2005;42(6):342-8.
32. Lang L juan, Zhu Y, Li Z gang, Zheng G ying, Peng H ying, Rong J bo, et al. Comparison of botulinum toxin with surgery for the treatment of acute acquired comitant esotropia and its clinical characteristics. *Sci Rep*. 2019;9(1):13869.
33. Lee HJ, Kim SJ. Clinical characteristics and surgical outcomes of adults with acute acquired comitant esotropia. *Jpn J Ophthalmol*. 2019;63(6):483-9.
34. Ohtsuki H, Hasebe S, Kobashi R, Okano M, Furuse T. Critical Period for Restoration of Normal Stereoacuity in Acute-onset Comitant Esotropia. *Am J Ophthalmol*. 1994;118(4):502-8.
35. Schöffler C, Sturm V. Repeated Surgery for Acute Acquired Esotropia: Is It Worth the Effort? *Eur J Ophthalmol*. 2010;20(3):493-7.

ปกิณกะ

การป้องกันการเกิดโรคหัวใจในวัยเด็ก

(Preventive Cardiology in Childhood)

นัฐพร นาคนก

กองกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลอานันทมหิดล

ปัจจุบันการดูแลรักษาผู้ป่วยโรคหัวใจได้พัฒนาและก้าวหน้าทั้งด้านการตรวจวินิจฉัยและการรักษา มีการค้นพบยาหรือวิธีการรักษาวิธีแนวทางการใหม่ รวมทั้งผลการผ่าตัดได้ผลดี ทำให้คุณภาพชีวิตของผู้ป่วยเด็กโรคหัวใจดีขึ้น แต่ค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาได้เพิ่มอย่างต่อเนื่องเช่นเดียวกัน ดังนั้นการป้องกันและลดอุบัติการณ์ของการเกิดโรคหัวใจโดยเฉพาะโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดและโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดที่พบบ่อยในวัยเด็กจึงมีความสำคัญ

การป้องกันการเกิดโรคหัวใจพิการแต่กำเนิด¹⁻³

อุบัติการณ์ของการเกิดโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดพบในทารกแรกเกิดได้ประมาณ 7-10 รายต่อทารกแรกเกิดมีชีวิต 1,000 รายและเป็นความพิการแต่กำเนิดที่พบได้บ่อยที่สุด ปัจจุบันยังไม่ทราบสาเหตุของการเกิดโรคหัวใจพิการแต่กำเนิด แต่เด็กโรคหัวใจบางรายอาจพบว่ามีความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยต่างๆ ดังนี้

1. การถ่ายทอดทางพันธุกรรม (Inheritance)

โรคหัวใจบางชนิด เช่น hypertrophic obstructive cardiomyopathy, supravalvular aortic stenosis เชื่อว่ามีการถ่ายทอดทางพันธุกรรมแบบ autosomal dominant และโรคทางพันธุกรรมบางชนิดพบอุบัติการณ์ของโรคหัวใจสูง เช่น Leopard syndrome มีการถ่ายทอดแบบ autosomal dominance พบอุบัติการณ์ของ pulmonary stenosis สูง, Holt-Oram syndrome พบ atrial septal defect และ ventricular septal defect เป็นต้น

2. การมีความผิดปกติของโครโมโซม (Chromosomal abnormalities)

ประมาณร้อยละ 6-10 ของผู้ป่วยโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดมีความผิดปกติของโครโมโซม และประมาณร้อยละ 30 ของผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของโครโมโซมพบโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดร่วมด้วย เช่น Trisomy 21 (Down syndrome) พบโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดร้อยละ 40-60 เช่น complete atrioventricular canal defect (CAVC), inlet type ventricular septal defect และ patent ductus arteriosus, กลุ่มอาการ Turner syndrome พบ coarctation of aorta และ aortic stenosis กลุ่มอาการ CATCH 22 พบ aortic arch anomaly, pulmonary atresia with VSD เป็นต้น

3. ผลจากสภาวะแวดล้อม (Environmental factors)

3.1 ยาหรือสารเคมีที่มารดาได้รับในขณะตั้งครรภ์ เช่น มารดาดื่มเหล้า พบ atrial septal defect และ ventricular septal defect มารดาได้รับยา amphetamine (พบ ventricular septal defect, patent ductus arteriosus), phenytoin (พบ pulmonary stenosis, aortic stenosis), lithium (พบ Ebstein anomalies), sex hormone (พบ ventricular septal defect, transposition of great arteries, tetralogy of Fallot) เป็นต้น

3.2 มารดามีการติดเชื้อในระหว่างตั้งครรภ์ เช่น โรคหัดเยอรมัน พบ peripheral pulmonary stenosis, ventricular septal defect, patent ductus arteriosus, ติดเชื้อ cytomegalovirus, herpes virus หรือ mumps เกิดโรค endocardial fibroelastosis

ได้รับต้นฉบับ 26 เมษายน 2567 แก้ไขบทความ 28 พฤษภาคม 2567 รับลงตีพิมพ์ 14 มิถุนายน 2567

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ พันเอก นัฐพร นาคนก กองกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลอานันทมหิดล ตำบลเวฬุสามยอด อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี 15000

3.3 มารดาเป็นโรคบางชนิดเช่นโรคเบาหวาน พบอุบัติการณ์ของโรค transposition of great arteries, hypertrophic obstructive cardiomyopathy ในขณะที่มารดาเป็นโรค systemic lupus erythematosus หรือ connective tissue disease พบภาวะ complete atrioventricular block เป็นต้น

4. ผลจากพันธุกรรมและสภาพแวดล้อม (Multifactorial inheritance)

เป็นสาเหตุของโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดที่พบได้บ่อยที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาการของหัวใจถูกควบคุมโดย gene จำนวนมาก บิดาและมารดาที่เป็นโรคหัวใจมีโอกาสให้กำเนิดบุตรที่เป็นโรคหัวใจได้มากกว่าบุคคลปกติ และการมีบุตรคนแรกเป็นโรคหัวใจมีโอกาสของพบโรคหัวใจในบุตรคนต่อไปได้สูงถึงร้อยละ 1-4 ถ้ามีบุตร 2 คนเป็นโรคหัวใจมีโอกาสที่บุตรคนต่อไปเป็นโรคหัวใจเพิ่มขึ้นเป็น 3 เท่า และถ้ามีบุตร 3 คนเป็นโรคหัวใจ จะมีโอกาสของการเกิดโรคหัวใจในบุตรคนต่อไปได้สูงถึงร้อยละ 50

การป้องกัน

1. การให้คำปรึกษาทางพันธุกรรม (Genetic counseling)

ในกรณีที่มิบุตรเป็นโรคหัวใจหรือกรณีที่คู่สมรสเป็นโรคหัวใจพิการแต่กำเนิด ควรได้รับคำปรึกษาเกี่ยวกับโอกาสเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจพิการแต่กำเนิด ทั้งนี้โอกาสเสี่ยงของการมีบุตรคนต่อไปเป็นโรคหัวใจขึ้นอยู่กับชนิดของความพิการของหัวใจที่พบร่วมกับความผิดปกติทางพันธุกรรมหรือมีลักษณะเป็น multifactorial ในกรณีที่พบร่วมกับความผิดปกติทางพันธุกรรมหรือโครโมโซม โอกาสของการเกิดโรคหัวใจขึ้นกับโอกาสของการเกิดโรคนั้นๆ แต่ถ้ามีลักษณะเป็น multifactorial โอกาสของการเกิดโรคหัวใจขึ้นกับลักษณะของโรคหัวใจในบุตรคนที่เป็นโรคหัวใจ (ตารางที่ 1) โดยทั่วไปมีโอกาสเกิดโรคหัวใจในบุตรคนต่อไปเพิ่มขึ้นจากความเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจในประชากรประมาณ 2-3 เท่าจากร้อยละ 0.7-1 เป็นร้อยละ 2-3 ชนิดของโรคหัวใจในบิดามารดา มารดาที่เป็นโรคหัวใจมีโอกาสที่จะมีบุตรเป็นโรคหัวใจมากกว่าการที่มีบิดาเป็นโรคหัวใจ (ตารางที่ 1) และจำนวนบุตรที่เป็นโรคหัวใจ ในต่างประเทศประมาณว่าการให้ genetic counseling สามารถลดอุบัติการณ์ของการเกิดโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดประมาณร้อยละ 4

ตารางที่ 1 โอกาสเสี่ยง (recurrence risk) ของการเกิดโรคหัวใจพิการแต่กำเนิด ในกรณีที่มิบุตร 1 คนเป็นโรคหัวใจ

ชนิดโรคหัวใจ	โอกาสเสี่ยง (%)
Ventricular septal defect	3.0
Patent ductus arteriosus	3.0
Atrial septal defect	2.5
Tetralogy of Fallot	2.5
Pulmonary stenosis	2.0
Transposition of great arteries	2.0
Hypoplastic left heart	2.0

2. การตรวจ fetal echocardiography

การตรวจหัวใจทารกด้วยคลื่นเสียงสะท้อนความถี่สูง (fetal echocardiography) ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับว่ามีความถูกต้องสูง แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของแพทย์ผู้ตรวจ อายุครรภ์ที่ตรวจควรอยู่ระหว่าง 16-20 สัปดาห์ ข้อบ่งชี้ของการทำการตรวจ fetal echocardiography ในหญิงตั้งครรภ์ได้แก่

- มีประวัติของการมีโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดในครอบครัวหรือมีความผิดปกติของโครโมโซม
- มารดามีประวัติเป็นโรคเบาหวาน collagen vascular disease, hydramnios หรือรับประทานยาที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจของทารกในครรภ์

- มีความผิดปกติในระหว่างการจัดครรภ์ เช่นทารกเติบโตช้าผิดปกติ ภาวะ hydrop fetalis หรือทารกมีภาวะหัวใจเต้นผิดปกติ

3. ฉีดวัคซีนป้องกันโรคหัดเยอรมันแก่เด็กหญิงวัยเรียนหรือหญิงวัยเจริญพันธุ์ ในกรณีที่ไม่เคยเป็นโรคนี้หรือไม่ได้รับ วัคซีนป้องกันมาก่อน โดยฉีดวัคซีนก่อนการจัดครรภ์อย่างน้อย 3 เดือน

4. แนะนำให้ควรหลีกเลี่ยงการใช้ยาทุกชนิดโดยไม่จำเป็นในขณะที่ตั้งครรภ์ ปรีกษาแพทย์ก่อนใช้ยา งดการดื่มสุรา ในขณะที่ตั้งครรภ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะ 3 เดือนแรกของการตั้งครรภ์

การป้องกันการเกิดโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด⁴⁻⁶

โรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด (ischemic heart disease, coronary heart disease) เป็นสาเหตุของการเสียชีวิตอันดับต้นๆ ของประเทศไทย อุบัติการณ์ของโรคนี้ได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง การเกิด fatty streak และ plaque ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการเกิด atherosclerosis และเป็นพยาธิสภาพสำคัญของการเกิดโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเริ่มเกิดตั้งแต่ในวัยเด็กและเกิดอาการของโรคเมื่อเติบโตเป็นผู้ใหญ่ นอกจากนี้ปัจจัยเสี่ยงสำคัญ เช่น การสูบบุหรี่ ความดันโลหิตสูง ไชมันในเลือดสูงผิดปกติ โรคเบาหวาน โรคอ้วน การไม่ได้ออกกำลังกายหรือรับประทานอาหารที่ไม่มีคุณภาพ ส่วนหนึ่งเริ่มขึ้นและดำเนินอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ในวัยเด็ก การป้องกัน (primary prevention) โดยการส่งเสริมการมีสุขภาพที่ดีของหัวใจและหลอดเลือดตั้งแต่ในวัยเด็ก จึงเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการลดอุบัติการณ์และการเสียชีวิตจากโรคนี้ในวัยผู้ใหญ่

การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคม ทำให้เด็กมีเวลาในการออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาน้อยลง เวลาส่วนใหญ่ใช้ไปกับการเรียนหนังสือ ดูโทรทัศน์หรือเล่นเกม computer และมีสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ทำให้เด็กมีโอกาสได้เคลื่อนไหวร่างกายน้อยลง รวมทั้งมีพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่เปลี่ยนแปลงไป เด็กส่วนหนึ่งจะไม่รับประทานอาหารเช้า แต่จะรับประทานอาหารเช้าค่ำมากขึ้น รับประทานอาหารที่มีโปรตีนและไขมันสูงและในปริมาณที่มากกว่าความต้องการของร่างกาย รับประทานอาหารจำพวก fast food บ่อยขึ้น และจากการที่มารดาต้องออกไปทำงานนอกบ้าน ทำให้ต้อง รับประทานอาหารเช้าที่ปรุงสำเร็จมากขึ้น อาหารเหล่านี้ส่วนใหญ่มักมีไขมันสูง มีรสเค็ม และไม่สามารถควบคุมคุณภาพของอาหารได้ นอกจากนี้มีอุบัติการณ์ของการเริ่มสูบบุหรี่ในวัยเด็กเพิ่มขึ้น ความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นดังกล่าวทำให้เด็กมีโอกาสตรวจพบปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเพิ่มขึ้น และอุบัติการณ์ของโรคนี้เมื่อเติบโตเป็นผู้ใหญ่สูงขึ้นการลดปัจจัยเสี่ยงในผู้ใหญ่จึงเป็นการป้องกันภายหลังการเกิดการเปลี่ยนแปลงในเส้นเลือด (secondary prevention) การเริ่มป้องกันโรคนี้ตั้งแต่ในวัยเด็ก (primary prevention) มีความสำคัญในการลดอุบัติการณ์และความรุนแรงของโรค

การป้องกันและลดอุบัติการณ์การสูบบุหรี่ในวัยเด็ก⁷

บุหรี่ยาเสพติดที่ถูกกฎหมาย ทำให้เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจและผลเสียต่อสุขภาพทั้งต่อตัวผู้สูบและผู้ใกล้ชิด บุหรี่มีสาร nicotine และก๊าซ carbon monoxide ที่ทำให้หลอดเลือด coronary หดตัว ทำให้มีความผิดปกติของระดับไขมันในเลือด โดยมีระดับ triglyceride, total cholesterol ,VLDL cholesterol และ LDL cholesterol สูงขึ้น ระดับ HDL cholesterol ลดลง เด็กสูดควันบุหรี่ (passive smoking) พบว่ามีระดับ HDL cholesterol ลดลงถึง 3-5 mg/dL เช่นเดียวกัน นอกจากนี้สาร nicotine ยังทำลายของเยื่อภายในของหลอดเลือด ทำให้หลอดเลือดเกิดการแข็งตัวได้ง่าย เกร็ดเลือดจับตัวง่ายกว่าปกติ และมีความผิดปกติในการแข็งตัวของเลือด จากปัจจัยดังกล่าวเบื้องต้นทำให้ผู้สูบบุหรี่มีโอกาสเกิดการอุดตันภายในหลอดเลือด coronary artery ได้ง่าย ผู้สูบบุหรี่จึงมักเกิดโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเมื่ออายุน้อย การเริ่มป้องกันโรคนี้ตั้งแต่ในวัยเด็ก (primary prevention) จึงมีความสำคัญในการลดอุบัติการณ์และความรุนแรงของโรค

การลดความเสี่ยงการเกิดภาวะความดันโลหิตสูง^{8,9}

ความดันโลหิตสูงเป็นปัจจัยที่มีส่วนร่วมในการเกิด cerebrovascular accident หัวใจล้มเหลว และไตวายเรื้อรัง ในผู้ใหญ่ ความดันโลหิตในเด็กมีการเปลี่ยนแปลงไปตามอายุ เพศ body mass index และเชื้อชาติ โดยทั่วไปอาจใช้ค่าความดันโลหิตที่สูงกว่า 110/70 mm Hg ในเด็กที่มีอายุน้อยกว่า 5 ปี หรือสูงกว่า 120/80 mm Hg ในเด็กอายุระหว่าง 5-10 ปี และสูงกว่า 130/80 mm Hg ในเด็กอายุ 10-15 ปี ในการวินิจฉัยภาวะความดันโลหิตสูง สาเหตุของภาวะความดันโลหิตสูงในเด็ก ส่วนใหญ่มักเป็น secondary hypertension แต่ปัจจุบันพบมีสาเหตุจาก primary (essential) hypertension มากขึ้น และมักเกี่ยวข้องกับโรคอ้วน ดังนั้นการควบคุมน้ำหนักเพื่อไม่ให้เกิดโรคอ้วนและการออกกำลังกายจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการควบคุมความดันโลหิต การศึกษาในผู้ใหญ่พบว่า การรับประทานอาหารเค็มมีส่วนสัมพันธ์กับการเกิดภาวะความดันโลหิตสูงแต่ในเด็กยังไม่มีการศึกษาที่แน่ชัด เด็กที่รับประทานอาหารเช้าเค็มมักจะมีความดันโลหิตสูงกว่าปกติและสูงขึ้นเมื่ออายุมากขึ้น แพทย์จึงควรแนะนำให้บิดามารดาฝึกเด็กให้รับประทานอาหารเช้าที่ไม่เค็ม ไม่เติมเกลือหรือน้ำปลาลงในอาหาร และเนื่องจากภาวะความดันโลหิตสูงในเด็กมักไม่มีอาการทางคลินิก กุมารแพทย์จึงควรวัดความดันโลหิตเด็กที่มาพบแพทย์ โดยเริ่มตั้งแต่เด็กอายุ 3 ปีเป็นต้นไป

การส่งเสริมการออกกำลังกาย¹⁰

การออกกำลังกายมีผลควบคุมน้ำหนัก ลดความดันโลหิต ทำให้สุขภาพจิตดีขึ้น และสร้างเสริมนิสัยชอบการออกกำลังกายเมื่อเติบโตเป็นผู้ใหญ่ โดยการเล่นในชั่วโมงพลศึกษา การเล่นหลังเลิกเรียน การเล่นกีฬา กระตุ้นให้มีการเคลื่อนไหวร่างกาย เช่น การช่วยทำงานบ้าน การเดินขึ้นบันได สามารถเกิดการเผาผลาญพลังงานและเพียงพอในการ ป้องกันการเกิดโรคอ้วนได้ โรงเรียนและผู้ปกครองมีส่วนอย่างมากในการส่งเสริมให้เด็กได้ออกกำลังกาย เช่น การจัดการแข่งขันกีฬาและการเล่นนอกรั้วบ้าน การลดชั่วโมงการดูโทรทัศน์หรือการเล่นคอมพิวเตอร์ จำกัดไว้ไม่ให้เกินวันละ 2 ชั่วโมง และมีส่วนในการส่งเสริมการออกกำลังกายของเด็ก

โรคอ้วน¹¹⁻¹²

ความชุกของโรคอ้วนในวัยเด็กได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเช่นเดียวกับในผู้ใหญ่ การศึกษาในประเทศต่างๆ พบความชุกของโรคอ้วนในเด็กร้อยละ 22 ของประชากรวัยเด็ก การศึกษาในเด็กไทยในปี พ.ศ. 2535 พบความชุกของเด็กอ้วนในเด็กวัยเรียนประมาณร้อยละ 11-12 และพบว่าเด็กวัยเรียนในครอบครัวที่มีฐานะดีมีความชุกของโรคอ้วนสูงถึงร้อยละ 20-26 โรคอ้วนในวัยเด็กมีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวาน โรคไขมันในเลือดสูงผิดปกติ โรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด โรคหลอดเลือดแข็ง (atherosclerosis) และโรคความดันโลหิตสูง เมื่อเติบโตเป็นผู้ใหญ่ โดยเฉพาะเด็กอ้วนที่มีประวัติของการมีบุคคลในครอบครัวมีระดับไขมันในเลือดสูงมากกว่า 240 mg/dL หรือมีโรคหัวใจขาดเลือดในอายุน้อยกว่า 55 ปี หรือมี BMI มากกว่า 95 percentile สำหรับอายุและเพศ

การป้องกันการมีระดับไขมันในเลือดสูงผิดปกติ⁵

การมีระดับ cholesterol สูง โดยเฉพาะการมีระดับ LDL cholesterol สูงและระดับ HDL Cholesterol ต่ำ เป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญต่อการเกิดโรคและมีอัตราการเสียชีวิตจากโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดสูงขึ้น เด็กและวัยรุ่นที่รับประทานอาหารที่มีไขมันอิ่มตัวและ Cholesterol สูง มักมีระดับ cholesterol ในเลือดสูงและเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่มีระดับไขมันในเลือดสูงด้วย การมีระดับ total cholesterol และ LDL cholesterol ในเลือดสูง มักพบในครอบครัวที่มีอุบัติการณ์ของโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด การตรวจระดับ cholesterol ในเด็ก จึงมีประโยชน์ในการค้นหาเด็กที่เสี่ยงต่อการเกิดโรค เมื่อเติบโตเป็นผู้ใหญ่

แนวทางการส่งเสริมสุขภาพของหัวใจและหลอดเลือด ทำได้ตั้งแต่หลังคลอดจนกระทั่งเด็กเข้าวัยรุ่นดังนี้

หลังคลอด

บันทึกการเจริญเติบโต ชั่งประวัติของปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจขาดเลือดในครอบครัว ส่งเสริมให้มีการเลี้ยงลูกด้วยน้ำนมมารดา เนื่องจากเด็กที่รับประทานนมกระป๋องมีโอกาสอ้วนมากกว่าเด็กที่รับประทานนมมารดา ในกรณีที่บิดามารดาสูบบุหรี่ควรแนะนำให้ทราบถึงผลเสียของบุหรี่ที่มีต่อเด็ก และกระตุ้นให้เลิกสูบบุหรี่ก่อนเด็กเกิดเพื่อให้เกิดสภาพที่ไม่มีการสูบบุหรี่ในครอบครัว

วัยทารก

ตรวจสอบสุขภาพสม่ำเสมอ ควรชั่งน้ำหนัก ความสูง ให้คำแนะนำเกี่ยวกับอาหารที่มีประโยชน์ เช่นอาหารที่มีเกลือและไขมันอิ่มตัวน้อย

วัยก่อนวัยเรียน

เด็กที่มีน้ำหนักมากสามารถแนะนำให้เปลี่ยนนมที่รับประทาน โดยให้รับประทานนมที่มีไขมันต่ำ บริโภคอาหารที่มีปริมาณไขมันต่ำ ชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง วัดความดันโลหิตเมื่อเด็กอายุ 3 ปี แนะนำการออกกำลังกาย ในเด็กที่มีประวัติของครอบครัวมีไขมันสูงผิดปกติควรตรวจวัดระดับไขมันในเลือด

วัยเรียน

สอนเด็กให้รู้จักรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ ทราบถึงผลเสียของการสูบบุหรี่ ส่งเสริมการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ แนะนำข้อเสียของการดูโทรทัศน์กับการเกิดโรคอ้วน

วัยรุ่น

เด็กในวัยนี้จะมาพบแพทย์น้อยลง ครู อาจารย์ และผู้ปกครองจะมีส่วนอย่างมาก ควรส่งเสริมการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ รับประทานอาหารที่มีไขมันน้อย ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการไม่สูบบุหรี่ และเด็กในวัยนี้ควรได้รับการเจาะเลือดเพื่อตรวจวัดระดับไขมันในเลือด

สรุป

การส่งเสริมสุขภาพระบบหัวใจและหลอดเลือดในวัยเด็ก คือ การรู้เกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรค ได้แก่ การวางแผนการมีบุตร การป้องกันการสูบบุหรี่ในวัยเด็ก การส่งเสริมการออกกำลังกาย การป้องกันและตรวจหาภาวะความดันโลหิตสูง การป้องกันการเกิดโรคอ้วน การส่งเสริมการออกกำลังกาย การตรวจคัดกรองหาระดับไขมันในเลือด และการลดระดับไขมันในเลือด ตั้งแต่ในวัยเด็ก ทำให้เด็กสามารถเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่แข็งแรงและมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจน้อยลง ทั้งนี้ต้องอาศัยความร่วมมือทั้งจากแพทย์ โรงเรียนองค์กรของรัฐ และภาคเอกชน อย่างจริงจัง โดยบุคคลที่สำคัญที่สุดคือ บิดามารดาและผู้ปกครองของเด็ก เพื่อลดอุบัติเหตุ และค่าใช้จ่ายในการดูแลสุขภาพโรคหัวใจในเด็กในอนาคตต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. Hoffman JL. Congenital heart disease: incidence and inheritance. *Pediatr Clin North Am.* 1990;37(1):25-43
2. Williams RG. Fetal echocardiography. *Echocardiography.* 1991;8(2):273-89.
3. Jordan SC, Scott O. Preventive cardiology. In: Jordan SC, Scott O. *Heart disease in pediatrics.* 3rd ed. London: Butterworths. 1989: p. 345-53.
4. Berenson GS, Wattigney WA, Tracy RE, Newman WP 3rd, Srinivasan SR, Webber LS, et al. Atherosclerosis of the aorta and coronary arteries and cardiovascular risk factors in persons aged 6 to 30 years and studied at necropsy (The Bogalusa Heart Study). *Am J Cardiol.* 1992;70(9):851-8.
5. Relationship of atherosclerosis in young men to serum lipoprotein cholesterol concentrations and smoking. A preliminary report from the Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY) Research Group. *JAMA.* 1990;264(23):3018-24.

6. McGill HC Jr, McMahan CA, Malcom GT, Oalmann MC, Strong JP. Relation of glycohemoglobin and adiposity to atherosclerosis in youth. *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY) Research Group. Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 1995;15(4):431-40.
7. Statement from the Committee on Atherosclerosis and Hypertension in Children, Council on Cardiovascular Disease in the young, American Heart Association. Active and passive tobacco exposure: A serious Pediatric health problem. *Circulation* 1994;90(5):2581-90.
8. Pecker MS, Laragh JH. Dietary salt and blood pressure: A perspective. *Hypertension* 1991;17(Suppl 1):197-9.
9. Ellison RC, Capper AL, Stephenson WP, Goldberg RJ, Hosmer DW Jr, Humphrey KF, et al. Effects on blood pressure of a decrease in sodium use in institutional food preparation: the Exeter-Andover Project. *J Clin Epidemiol.* 1989;42(3):201-8.
10. Francis KT. Status of the year 2000 health goals for physical activity and fitness. *Phys Ther.* 1999;79(4):405-14.
11. World Health Organization Western Pacific Region. *The Asia-Pacific perspective: redefining obesity and its treatment [Internet]* Geneva: World Health Organization; 2000. [Cited 2023 Dec 3]. Available from: [http://www.obesityasiapacific.com/ title.htm](http://www.obesityasiapacific.com/title.htm).
12. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ.* 2000;320(7244):1240-3.

ปกิณกะ

ถามตอบข้อควรรู้เรื่องยาแก้อักเสบ

กศม กังคานนท์

ภาควิชาเภสัชวิทยา วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

เนื่องจากคนส่วนใหญ่ยังมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับความหมายของยาแก้อักเสบ รวมถึงวิธีการใช้ยาอย่างถูกวิธี ดังนั้นผู้เขียนจึงได้เขียนบทความนี้เพื่อให้ผู้สนใจได้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง ทั้งทราบถึงชนิด รูปแบบ และวิธีการใช้ยาในลักษณะการถามตอบ จากข้อคำถามที่พบบ่อยจากผู้ป่วยและผู้สนใจสอบถามความรู้เรื่องยาแก้อักเสบจากการให้บริการที่ผ่านมา

ถาม ยาแก้อักเสบและยาฆ่าเชื้อเหมือนกันหรือไม่

ตอบ ไม่ใช่ ยาฆ่าเชื้อ (antibiotics; antimicrobial agents) เป็นยาที่ออกฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อหรือการยับยั้งเชื้อ แบคทีเรีย ส่วนยาแก้อักเสบ (anti-inflammatory agents) เป็นยาที่มีฤทธิ์ในการลดการอักเสบเป็นหลัก¹ โดยยาแก้อักเสบบางกลุ่มหรือบางตัวอาจมีฤทธิ์ในการลดอาการปวดหรือลดไข้ได้ร่วมด้วย

ถาม ยาแก้อักเสบมียาอะไรบ้าง

ตอบ ยาแก้อักเสบแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ได้ ได้แก่ ยากลุ่มสเตียรอยด์ (steroids) และยาแก้อักเสบกลุ่มที่ไม่ใช่สเตียรอยด์หรือเอ็นเสด (Non-steroidal anti-inflammatory drugs; NSAIDs)²⁻⁵

1. ยากลุ่มสเตียรอยด์ (steroids) นอกจากจะมีฤทธิ์ลดการอักเสบผ่านกลไกต่างๆ แล้ว ยังมีฤทธิ์กดภูมิคุ้มกัน มีผลต่อเมตาบอลิซึมของไขมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต สมดุลอิเล็กโทรไลต์ ระบบเลือด กระดูก และลดปฏิกิริยาการแพ้ เป็นต้น ยากลุ่มนี้มีทั้งรูปแบบของยารับประทาน ยาฉีด และยาทาภายนอก ยารูปแบบรับประทานที่ใ้บ่อย เช่น เพรดนิโซโลน (prednisolone) ยาฉีด เช่น เดกซาเมทาโซน (dexamethasone) ยาทาภายนอก เช่น ไตรแอมซิโนโลน (triamcinolone acetonide) เป็นต้น^{2,3}

2. ยาแก้อักเสบกลุ่มที่ไม่ใช่สเตียรอยด์ หรือเอ็นเสด (NSAIDs) มีฤทธิ์ลดการอักเสบ ลดปวด และลดไข้ นอกจากนี้ยาบางตัวยังมีฤทธิ์ต้านเกล็ดเลือด ยากลุ่มนี้แบ่งตามการออกฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไซโคลออกซิจีเนส หรือ คอกซ์ (cyclooxygenase; COX) ได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่^{4,5}

2.1 กลุ่มที่ยับยั้งเอนไซม์คอกซ์แบบไม่จำเพาะเจาะจง (non-selective COX inhibitor) เช่น แอสไพริน (aspirin) ไดโคลฟีแนค (diclofenac) ไอบูโพรเฟน (ibuprofen) มีเฟนามิกแอซิด (mefenamic acid) อินโดเมทาซิน (indomethacin) คีโตโพรเฟน (ketoprofen) ไพรอกซิแคม (piroxicam) ทีน็อกซิแคม (tenoxicam) คีโตรอลแลค (ketorolac) ซูลินแดค (sulindac) นาพร็อกเซน (naproxen) เป็นต้น

2.2 กลุ่มที่เลือกยับยั้งเอนไซม์คอกซ์-2 (COX-2) มากกว่า คอกซ์-1 (COX-1) (selective COX-2 inhibitor) เช่น อีโตโดแลค (etodolac) เมลลิกซิแคม (meloxicam) ไนเมซูลิด์ (nimesulide) นาบูมีโทน (nabumetone) เป็นต้น

ได้รับต้นฉบับ 26 เมษายน 2567 แก้ไขบทความ 13 มิถุนายน 2567 รับลงตีพิมพ์ 13 มิถุนายน 2567

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ พันเอก กศม กังคานนท์ ภาควิชาเภสัชวิทยา วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า ถนนราชวิถี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

2.3 กลุ่มที่มีความจำเพาะเจาะจงในการยับยั้งเอนไซม์คอกซ์-2 (specific COX-2 inhibitor) เช่น ซีลี คีคอกสิบ (celecoxib) อีโตริคีคอกสิบ (etoricoxib) พาริคีคอกสิบ (parecoxib) เป็นต้น

ถาม ยาแก้อักเสบกลุ่มเอนเสต ใช้รักษาโรคใดบ้าง

ตอบ ใช้บรรเทาอาการปวดและลดอาการอักเสบในโรคกระดูก ข้อ และกล้ามเนื้อ เช่น ข้ออักเสบรูมาตอยด์ กระดูกเสื่อม ข้อเข่าเสื่อม ข้ออักเสบ ข้ออักเสบในโรคเกาต์ เส้นเอ็นอักเสบ บรรเทาอาการปวดอื่นๆ เช่น ปวดประจำเดือน ปวดศีรษะ ไมเกรน บาดแผล ฟกช้ำ ได้รับความเจ็บ เป็นต้น โดยยาเอนเสตมีทั้งรูปแบบรับประทาน รูปแบบฉีดสำหรับผู้ที่มีการมาก หรือรับประทานไม่ได้ และยาทาภายนอกสำหรับบรรเทาอาการเฉพาะที่ เช่น ใช้ทาเพื่อลดอาการปวดบวมบริเวณข้อที่มีการอักเสบ หรือบรรเทาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการใช้ยากกลุ่มนี้ในการลดไข้ เช่น แอสไพริน ไอบูโพรเฟน เป็นต้น และยาแอสไพรินยังมีการใช้เป็นยาต้านเกล็ดเลือดเพื่อป้องกันการเกิดลิ่มเลือดอุดตันในผู้ป่วยโรคหัวใจหรือโรคหลอดเลือดสมอง อย่างไรก็ตามควรใช้ตามแพทย์สั่งหรือตามคำแนะนำของเภสัชกร

ถาม ยาแก้อักเสบกลุ่มไม่ใช้สเตียรอยด์หรือเอนเสต มีผลข้างเคียงอะไรบ้าง

ตอบ ผลข้างเคียงของยากกลุ่มเอนเสต⁴⁻⁷ ได้แก่

1. ระบบทางเดินอาหาร: เป็นผลข้างเคียงที่พบได้บ่อยที่สุด ได้แก่ ปวดท้อง โรคกระเพาะ ระบายเคืองกระเพาะอาหาร แผลในกระเพาะอาหาร เลือดออกในทางเดินอาหาร ท้องอืด คลื่นไส้ อาเจียน เป็นต้น
2. เกล็ดเลือด: ยับยั้งการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือด ทำให้เลือดออกง่ายขึ้น เช่น ยาแอสไพริน (aspirin)
3. หัวใจและหลอดเลือด: บวม น้ำ มีการคั่งของน้ำในร่างกายและความดันโลหิตสูง หัวใจวาย ใจสั่น เป็นต้น นอกจากนี้ยังทำให้เกิดลิ่มเลือดอุดตัน (thrombosis) ได้ โดยเฉพาะยาเอนเสตกลุ่มที่ยับยั้งเอนไซม์ COX-2 อย่างจำเพาะเจาะจง
4. ระบบทางเดินหายใจ: หอบเหนื่อย ควรระวังการใช้ในผู้ป่วยโรคหอบหืด
5. ระบบเลือด: กดไขกระดูก ซีด เม็ดเลือดลดต่ำลง แต่พบได้น้อย
6. ทำให้การทำงานของไตลดลง
7. เอนไซม์ตับเพิ่มสูงขึ้น ตับอักเสบ

ถาม มีข้อควรระวังและคำแนะนำในการใช้ยาเอนเสตอย่างไร⁴⁻⁷

- ตอบ
1. ควรรับประทานหลังอาหารทันทีเพื่อป้องกันการระคายเคืองกระเพาะอาหาร และป้องกันการเกิดโรคกระเพาะอาหาร และงดเครื่องดื่มแอลกอฮอล์
 2. หลังรับประทานยา ควรดื่มน้ำตามมากๆ เพื่อลดความเสี่ยงของการทำงานของไตลดลง
 3. ควรระวังการใช้ในคนสูงอายุ ผู้ป่วยโรคหัวใจ ผู้ป่วยโรคไต ความดันโลหิตสูง
 4. ไม่ควรใช้ใน เด็ก สตรีมีครรภ์และให้นมบุตร
 5. ไม่ควรใช้ยาต่อเนื่องกันนานเกิน 1-2 สัปดาห์ เพื่อหลีกเลี่ยงผลข้างเคียง
 6. ไม่ควรใช้ในผู้ที่มีประวัติแผลในกระเพาะอาหาร
 7. ไม่ควรใช้เอนเสตชนิดรับประทานร่วมกันตั้งแต่สองตัวขึ้นไป
 8. ไม่ควรใช้ร่วมกับยาสเตียรอยด์

9. เนื่องจากยามีปฏิกิริยากับยาอื่นได้ ควรปรึกษาแพทย์ก่อนการใช้ยา
10. ใช้ยาตามการสั่งของแพทย์เท่านั้น
11. ห้ามใช้ในผู้ที่มีประวัติแพ้ยาเอนเสด การเลือกใช้ยาต้องอยู่ในความดูแลของแพทย์

ถาม จะลดผลข้างเคียงเรื่องยาเอนเสดระคายเคืองกระเพาะอาหารได้อย่างไร

ตอบ แพทย์อาจเลือกสั่งจ่ายยาเอนเสดกลุ่มที่มีความจำเพาะเจาะจงกับคอซซ์-2 ซึ่งจะมีผลข้างเคียงต่อระบบทางเดินอาหารน้อยกว่ายาในกลุ่มอื่น หรืออาจมีการให้ยาลดการหลั่งกรดในกระเพาะอาหารร่วมกับยาเอนเสด เพื่อลดผลข้างเคียงที่จะเกิดขึ้นได้

เอกสารอ้างอิง

1. Wehmeier S, McIntosh C, Turnbull J, Ashby M. *Oxford Advanced Learner's Dictionary of Current English*. Oxford: Oxford University Press; 2005.
2. Chrousos GP. Adrenocorticosteroids & Adrenocortical Antagonists. In: Vanderah TW, eds. *Katzung's Basic & Clinical Pharmacology*, 16th Edition. New York, N.Y: McGraw Hill; 2024.
3. Hupfeld CJ, Iñiguez-Lluhi JA. Adrenocorticotrophic Hormone, Adrenal Steroids, and the Adrenal Cortex. In: Brunton LL, Knollmann BC, eds. *Goodman & Gilman's: The Pharmacological Basis of Therapeutics*, 14th Edition. New York, N.Y: McGraw Hill; 2023.
4. Kafaja T, Anwar S, Furst DE. Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs, Disease-Modifying Antirheumatic Drugs, Nonopioid Analgesics, & Drugs Used in Gout. In: Vanderah TW, eds. *Katzung's Basic & Clinical Pharmacology*, 16th Edition. New York, N.Y: McGraw Hill; 2024.
5. Grosser T, Ricciotti E, FitzGerald GA. Pharmacotherapy of Inflammation, Fever, Pain, and Gout. In: Brunton LL, Knollmann BC, eds. *Goodman & Gilman's: The Pharmacological Basis of Therapeutics*, 14th Edition. New York, N.Y: McGraw Hill; 2023.
6. Ghlichloo I, Gerriets V. Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs (NSAIDs) [Updated 2023 May 1]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan- [cited 2023 Dec 11]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK547742/>
7. LiverTox: Clinical and Research Information on Drug-Induced Liver Injury [Internet]. Bethesda (MD): National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases; 2012-. Nonsteroidal Antiinflammatory Drugs (NSAIDs) [Updated 2020 Mar 18; Cited 2023 Dec 10]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK548614/>

