





# เว็บบัณฑิตสิริราช

จัดพิมพ์โดยอนุมัติของคณะกรรมการคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล  
มหาวิทยาลัยมหิดล

## เว็บบัณฑิตสิริราช

เป็นวารสารที่ลงตีพิมพ์ผลงานวิจัยและวิชาการทางการแพทย์และการสาธารณสุขในวงกว้าง ไม่ว่าจะเป็นวิทยาศาสตร์การแพทย์พื้นฐาน การแพทย์ประยุกต์ การแพทย์แผนปัจจุบัน การแพทย์แผนไทย การแพทย์ทางเลือก จริยธรรมการวิจัยในคนและสัตว์ทดลอง แพทยศาสตร์ศึกษาทั้งระดับก่อนและหลังปริญญา ตลอดจนการบริหารจัดการองค์กรที่เกี่ยวกับการแพทย์ และการสาธารณสุขในสาขาต่างๆ เป็นวารสารราย 4 เดือน โดยเนื้อหาจะประกอบด้วยผลงานวิจัย บทความทั่วไป แนวทางการดูแลผู้ป่วย และบทความประเภทอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง บทความต่าง ๆ ที่ตีพิมพ์จะผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิจากต่างสถาบันด้วยความโปร่งใส (double-blinded)

## เว็บบัณฑิตสิริราช

ผ่านการประเมินคุณภาพวารสารวิชาการกลุ่มที่ 2  
ในฐานข้อมูล TCI

## วัตถุประสงค์

เพื่อสนับสนุนการเผยแพร่ผลงานวิจัย บทความวิชาการ  
ด้านการแพทย์ และสาธารณสุขในวงกว้าง

## กำหนดตีพิมพ์

ปีละ 4 เล่ม ในเดือนมกราคม - มีนาคม,  
เมษายน - มิถุนายน, กรกฎาคม - กันยายน  
และตุลาคม - ธันวาคม

## ระบบการจัดการวารสารออนไลน์

เว็บบัณฑิตสิริราช ได้ใช้ระบบการจัดการวารสาร  
ออนไลน์ Thai Journals Online (ThaiJo)

ThaiJo ได้รับการติดตั้ง และดูแลโดยศูนย์ดัชนีการอ้างอิง  
วารสารไทย (Thai-Citation Index Centre, TCI) จาก  
การสนับสนุนของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย  
(สกว.) และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
เพื่อพัฒนาคุณภาพวารสารไทยในฐานข้อมูล TCI ให้มี  
มาตรฐานสากล

ขอเชิญชวนผู้สนใจส่งบทความเพื่อลงตีพิมพ์ใน  
“วารสารเว็บบัณฑิตสิริราช” ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

ผู้สนใจสามารถส่งบทความผ่านอีเมลหรือศึกษาราย  
ละเอียดเพิ่มเติมที่เว็บไซต์

[https://he02.tci-thaijo.org/index.php/simedbull/  
index](https://he02.tci-thaijo.org/index.php/simedbull/index)





# วารสารเวชบัณฑิตศิริราช

เพื่อสืบทอดเอกลักษณ์ไทยของสารศิริราช มุ่งสู่มาตรฐานวารสารการแพทย์ของไทย  
จัดพิมพ์โดยอนุมติของคณะกรรมการคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ศาสตราจารย์ นายแพทย์ธวัชชัย อัครวิฑู

ศาสตราจารย์ ดร. นายแพทย์วรุฒม์ โล่ห์สิริวัฒน์

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ประภัทร วาณิชพงษ์พันธุ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงอรนิช นาวานุเคราะห์

รองศาสตราจารย์ ดร. นายแพทย์เชิดศักดิ์ ไอรณรัตน์

บรรณาธิการบริหาร

บรรณาธิการ

รองบรรณาธิการ

รองบรรณาธิการ

รองบรรณาธิการ

รองบรรณาธิการ

## กองบรรณาธิการ ภายในคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม

อาจารย์ แพทย์หญิงชโลบล เฉลิมศรี

สถานการแพทย์แผนไทยประยุกต์

รองศาสตราจารย์ ดร. นายแพทย์ประวิทย์ อัครเสรินนท์

สถานการแพทย์แผนไทยประยุกต์

ผู้ช่วยอาจารย์ แพทย์แผนไทยประยุกต์ แม้นมาศ วรรณภูมิ

## กองบรรณาธิการ ภายนอกคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

โรงพยาบาลราชวิถี กรุงเทพมหานคร

รองศาสตราจารย์พิเศษ นาวาอากาศตรี

นายแพทย์สุชุม ศิลปอาชา

โรงพยาบาลบางปะกอก 1 กรุงเทพมหานคร

นายแพทย์รวี สิงห์สถิตย์สุข

โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า กรุงเทพมหานคร

พันตรี นายแพทย์จักรพันธ์ ศุภเดช

โรงพยาบาลสมิติเวช ศรีราชา จ.ชลบุรี

นายแพทย์สราวุธ ลิ่มตั้งตระกูล

โรงพยาบาลบุรีรัมย์ จ.บุรีรัมย์

แพทย์หญิงวันวิ พิมพันธ์

โรงพยาบาลบุรีรัมย์ จ.บุรีรัมย์

นายแพทย์เชาวน์วัช พิมพันธ์

โรงพยาบาลสกลนคร จ.สกลนคร

นายแพทย์นิสิต ตงศิริ

โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์ จ.อุบลราชธานี

นายแพทย์ชัยอนันต์ โสดาภักดี

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จ.ปทุมธานี

อาจารย์ แพทย์หญิงกนกพร สรรพวิทยกุล

กลุ่มงานออร์โธปิดิกส์ โรงพยาบาลตำรวจ กรุงเทพมหานคร

พลตำรวจเอก เอกพล ตั้งมานะสกุล

อายุรศาสตร์มะเร็งวิทยา ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์

กรุงเทพมหานคร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงอัจฉรา สุภาวเวช

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จ.พิษณุโลก

นางยุวดี อัครลาวัฒน์

ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพฯ มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ จ.นครนายก

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ประสิทธิ์ อุพาพร

โรงพยาบาลโรคผิวหนังเขตร้อนภาคใต้ กรมการแพทย์

กระทรวงสาธารณสุข จ.ตรัง

ดร. นายแพทย์วรพล เวชชาภินันท์

## ผู้ช่วยบรรณาธิการวารสาร

นางสาวนุชประวีร์ภรณ์ สลีอ่อน

## ผู้วาดภาพประกอบทางการแพทย์

นางสาวนุชประวีร์ภรณ์ สลีอ่อน

## พิสูจน์อักษร

นางสาวนุชประวีร์ภรณ์ สลีอ่อน

นางอมรรัตน์ แสงแก้ว

## สำนักงาน

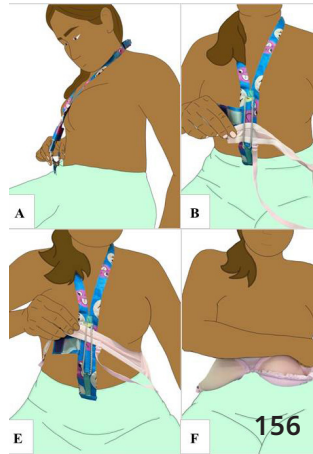
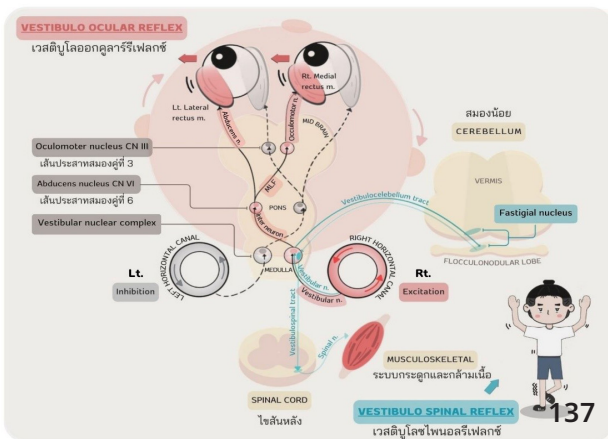
อาคารเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550 ชั้น 2 ห้อง 207 คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

แขวงศิริราช เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร 10700 โทรศัพท์ 0-2419-2888 Email: sijournal92@gmail.com

“บทความต่าง ๆ ที่ปรากฏในเวชบัณฑิตศิริราชเป็นผลงานจากความคิดหรืองานวิจัยของผู้เขียนและ / หรือคณะผู้เขียน  
ถือเป็นความรับผิดชอบและลิขสิทธิ์ของผู้เขียนและ / หรือคณะผู้เขียนตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ.2537”

# สารบัญ

\* วารสารเวชบัณฑิตศิริราชปีที่ 17 ฉบับที่ 2 เดือนเมษายน - มิถุนายน พ.ศ.2567



## นิพนธ์ต้นฉบับ

- 109** CM Model-1: ระบบปัญญาประดิษฐ์สำหรับประเมินความหนาแน่นของ Adipose-Derived Stem Cells (Adscs) พูนสิน พวงไพบรณ์ (วท.ม.), ธีราพร เมณีสวัสดิ์ (วท.ม.), ศศิภา หมั่นศรี (วท.ม.), อุกฤษ บุญประมาณ (วท.ม.)
- 118** การประเมินคุณภาพและความพึงพอใจต่อหุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตกสำหรับการฝึกหัดการ Tension Band Wiring พมยรี พวงกำหยาด, สมชาย จงพิพัฒน์ชัยพร, ดิเรก ดันดีเกตุ

## บทความทั่วไป

- 126** ผลของสารสกัดคอลลาเจนต่อความชราทางผิวหนัง:  
การทบทวนวรรณกรรม  
พพรศิน พงศ์ศิริสาทร, กฤติภาพ เจริญชัยปัญกุล, ประวีตร อัครวานนท์
- 137** กายภาพบำบัดด้วยการออกกำลังกายกายครีเอชั่น คุณชี้ เพื่อลดความเสี่ยงของการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุที่มีอาการเวียนศีรษะจากภาวะการทำงานบกพร่องของระบบเวสติบูลาร์ส่วนปลาย  
พอรณิซ ตั้งนิรามัย, อ้อมเดือน ชื่นวารี, ไอริน กิ่งรัตน์
- 146** แนวทางประยุกต์ใช้ ICF Model ในการรักษาทางกายภาพบำบัดสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง  
อ้อมเดือน ชื่นวารี, อรณิซ ตั้งนิรามัย, ธันยพร วงศ์กาด
- 156** One-Handed Bra Aid: นวัตกรรมช่วยในการสวมเสื้อชั้นในด้วยมือข้างเดียว  
พเมธิตา วัชรกุล, วรินทร์ดา อ่อนคำภา, ชลธิชา โมกหลวง
- 163** กายภาพบำบัดในผู้ป่วยปวดหลังส่วนล่าง  
ศิวรักษ์ ขนอม, ธมกรณั เจริญผล, ณัฐกานต์ อุบลพาน
- 173** เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับเด็กที่มีภาวะสมองพิการ  
ภาพร โชคปิฑูรณ์ วท.ม., วิชชุดา สิริปัญญาเขมะกุล กอ.บ., กุลนิษฐ์ บุญตา กอ.บ.
- 181** การประยุกต์ใช้จิตวิทยาเชิงบวกในหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิต เพื่อสร้างการเรียนรู้แบบบรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่มีส่วนร่วมและมีความหมาย  
วุฒิภัทร เอี่ยมมีชัย พ.บ.

จากหน้าปก

Copyright Notice: Copyright ©N Saleeon.  
All rights reserved.



# CM Model-1: An Artificial Intelligence for Measuring Density of Adipose-Derived Stem Cells (ADSCs)

Poonsin Pongpairoj (M.Sc.)\*, Theeraporn Maneesawat (M.Sc.)\*, Sasipa Muensri (M.Sc.)\*, Ugrit Boonpramarn (M.Sc.)\*\*

\*Siriraj Research Group in Immunobiology and Therapeutic Sciences, Research Department, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok 10700, Thailand, \*\*Department of Diagnostic and Therapeutic Radiology, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University, Bangkok 10400, Thailand.

Siriraj Medical Bulletin 2024;17(2):109-117

## ABSTRACT

**Objective:** The cell culture process requires an experienced person to evaluate the cell density so that results can be accurate and precise. To reduce human errors, artificial intelligence (AI) technology is implemented for cell density estimation. This will create the standardization of the assessment and improve repeatability, and reproductivity without human concerns. This study thus aims to apply an AI system (cell density measurement model-1, CM Model-1) for percent confluence evaluation to replace human visual judgement.

**Materials and Methods:** The CM Model-1 was developed by using 9,642 images consisting of training data (9,042 images) and test data sets (600 images) at different % confluence (i.e., 10-29%, 30-49%, 50-69%, 70-89%, and 90-100%) of adipose-derived stem cells (ADSCs) during the serial passaging. Cell morphology and numbers were observed by using an inverted microscope at 4X (5,673 images) and 10X (3,969 images) magnification.

**Results:** The morphology of ADSCs was fibroblast-like cells and had a normal growth rate. Results show that the training data set from the CM Model-1 had average precision, recall, F1-score and accuracy values at 4X magnification of 98% for all values and those at 10X magnification were 100% for all values. However, the results from the test data set at 4X magnification had lower with 95% for all those and at 10X magnification were 93% for precision, 93% for recall, 92% for F1-score, and 92% for accuracy.

**Conclusion:** The CM Model-1 is reliable with great precision, accuracy and reproducibility. Nevertheless, CM Model-1 was performed with only fibroblast-like cells in the preliminary study; therefore, it is warranted to further explore in different cell types.

**Keywords:** Cell culture; cell density; artificial intelligence; % confluence; adipose-derived stem cells

Correspondence to: Ugrit Boonpramarn

Email: [rbus.sk@gmail.com](mailto:rbus.sk@gmail.com)

Received: 30 August 2023

Revised: 6 November 2023

Accepted: 14 November 2023

<http://dx.doi.org/10.33192/smb.v17i2.265032>

## CM Model-1: ระบบปัญญาประดิษฐ์สำหรับประเมินความหนาแน่นของ Adipose-Derived Stem Cells (ADSCs)

พูนสิน พวงไฟโรจน์ (วท.ม.)\*, อีราพร มณีสวัสดิ์ (วท.ม.)\*, ศศิภา หมื่นศรี (วท.ม.)\*, อุกฤษ บัญประมาณ (วท.ม.)\*

\*กลุ่มวิจัยด้านชีววิทยาภูมิคุ้มกันและวิทยาศาสตร์การบำบัด ฝ่ายวิจัย คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร 10700 ประเทศไทย, \*\*ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร 10400 ประเทศไทย

### บทคัดย่อ

**วัตถุประสงค์:** กระบวนการเลี้ยงเซลล์จำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์ด้านการเพาะเลี้ยงเซลล์ เพื่อให้ได้ผลถูกต้องแม่นยำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งขั้นตอนการประเมินความหนาแน่นของเซลล์เพื่อพิจารณาระยะเวลาที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงเซลล์รุ่นถัดไป การนำเทคโนโลยีระบบปัญญาประดิษฐ์มาช่วยประเมินความหนาแน่นของเซลล์จะเป็นอีกวิธีที่สามารถช่วยให้กระบวนการประเมินความหนาแน่นของเซลล์เป็นมาตรฐานสามารถทำซ้ำได้ และได้ผลลัพธ์เหมือนกันโดยไม่ต้องขึ้นกับบุคคล การศึกษาวิจัยนี้ต้องการประยุกต์ใช้ AI ที่เรียกว่า Cell density measurement model-1 (CM Model-1) สำหรับการประเมินร้อยละความหนาแน่นของเซลล์ เพื่อลดความผิดพลาดในการประเมินด้วยสายตาตามมนุษย์

**วิธีการศึกษา:** การพัฒนา CM Model-1 ใช้ภาพถ่ายจากตัวอย่างเซลล์ต้นกำเนิดจากเนื้อเยื่อไขมันเพื่อดูความหนาแน่นของเซลล์ Adipose-derived stem cells (ADSCs) ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิดหัวกลับ ที่กำลังขยาย 4X จำนวน 5,673 ภาพ และ 10X จำนวน 3,969 ภาพ ในแต่ละช่วงร้อยละความหนาแน่น ได้แก่ 10-29, 30-49, 50-69, 70-89 และ 90-100 รวมทั้งสิ้น 9,642 ภาพ โดยแบ่งภาพถ่ายเป็น 2 ชุด คือ Training Data Set (9,042 ภาพ) และ Test Data Set (600 ภาพ) เพื่อวิเคราะห์ความถูกต้องและแม่นยำของ Model

**ผลการศึกษา:** จากการศึกษาพบว่า ADSCs มีลักษณะรูปร่างคล้าย fibroblast และมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นตามช่วงร้อยละความหนาแน่น 10-29, 30-49, 50-69, 70-89 และ 90-100 เป็นปกติตามลำดับ ของทั้งกำลังขยาย 4X และ 10X จากผลการพัฒนา Model จาก Training data set ที่กำลังขยาย 4X มีค่าเฉลี่ยของ Precision, Recall, F1-score และ Accuracy เท่ากับร้อยละ 98, 98, 98 และ 98 ที่กำลังขยาย 10X เท่ากับร้อยละ 100, 100, 100 และ 100 ตามลำดับ และจาก Test data set ที่กำลังขยาย 4X มีค่าเฉลี่ยของ Precision, Recall, F1-score และ Accuracy เท่ากับร้อยละ 95, 95, 95 และ 95 ที่กำลังขยาย 10X เท่ากับร้อยละ 93, 93, 92 และ 92 ตามลำดับ

**สรุป:** แสดงให้เห็นว่า CM Model-1 มีประสิทธิภาพในการประเมินร้อยละความหนาแน่นของเซลล์ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ อย่างไรก็ตาม CM Model-1 นี้เป็นการศึกษาเบื้องต้นที่สามารถใช้กับเซลล์ที่มีรูปร่างคล้าย fibroblast เพียงชนิดเดียวอยู่ ยังต้องเรียนรู้เพิ่มเติมเพื่อสามารถใช้กับเซลล์ได้หลากหลายต่อไป

**คำสำคัญ:** เซลล์เพาะเลี้ยง; ความหนาแน่นของเซลล์; เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์; ร้อยละความหนาแน่น; สเต็มเซลล์จากเนื้อเยื่อไขมัน

### บทนำ

กระบวนการทำงานวิจัย เรื่องการศึกษาประสิทธิภาพของ ยา วัคซีน และเซลล์บำบัดสำหรับทางการแพทย์ เพื่อการรักษาหรือเสริมความสวยความงาม จำเป็นต้องผ่านกระบวนการศึกษาวิจัยหลายขั้นตอนในเซลล์ เพื่อดูผลความปลอดภัย หรือผลข้างเคียงก่อนที่จะนำยา วัคซีน หรือเซลล์เหล่านั้นไปใช้ในการศึกษาวิจัยในมนุษย์ หรือสิ่งมีชีวิตต่อไปได้ (in vivo study) จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาวิจัยประสิทธิภาพในหลอดทดลอง หรืองานเพาะเลี้ยง (in vitro study) ก่อนเสมอ

การเพาะเลี้ยงเซลล์ถือเป็นหนึ่งในกระบวนการเริ่มต้นที่สำคัญต่อการศึกษาวิจัยแบบ in vitro ที่ต้องอาศัยความชำนาญ ความรู้ความเข้าใจ และความรู้พื้นฐานด้านการเพาะเลี้ยงเซลล์ รวมถึงเทคนิคเฉพาะต่าง ๆ ในกระบวนการเพาะเลี้ยงเซลล์ เช่น กระบวนการเก็บเซลล์แบบแช่แข็ง (Cell cryopreservation) การละลายเซลล์ที่แช่แข็ง (Cell thawing) เพื่อนำมาเพาะเลี้ยงเซลล์ให้ได้คุณภาพต่อไป และการประเมินร้อยละความหนาแน่นของเซลล์ (% confluence) ที่ต้องอาศัยความรู้ด้านลักษณะรูปร่างของเซลล์ (Cell morphology) เพื่อการขยายเซลล์เพาะเลี้ยง (Cell subculture) รวม

ถึงมีความรู้ ความเข้าใจ และเทคนิคต่างๆระหว่างการปฏิบัติงานต้องปลอดเชื้อ (Aseptic technique) เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ต่าง ๆ (Biological contamination) ในระหว่างที่เพาะเลี้ยงเซลล์ออกสู่สิ่งแวดล้อมภายนอกห้องปฏิบัติการวิจัย<sup>1</sup>

การเริ่มต้นเพาะเลี้ยงเซลล์โดยปกติแล้วในช่วง 12-48 ชั่วโมง หลังจากที่เราเริ่มลงเซลล์เพื่อเพาะเลี้ยง (Cell seeding) ในภาชนะสำหรับเลี้ยงเซลล์ (Flask) จะเรียกว่า Lag phase ซึ่งเป็นช่วงที่เซลล์เริ่มฟื้นฟู ภายในเซลล์เริ่มมีการสร้างเส้นใยใหม่ (Cytoskeleton) เซลล์เริ่มยืดออก และมีการสร้างเมทริกซ์ (Matrix) เพื่อยึดเกาะกับภาชนะเลี้ยงเซลล์ จากนั้นจึงเริ่มกลับเข้าสู่วัฏจักรเซลล์ (Cell cycle)

ถัดมาอัตราการเจริญเติบโตของเซลล์จะเข้าสู่ช่วงที่เรียกว่า Log phase ซึ่งเป็นช่วงที่เซลล์มีการเพิ่มจำนวนมากขึ้นเป็นสองเท่าของจำนวนเซลล์ตั้งต้น (Population doubling time) โดยในช่วง Log phase นี้จะมีการเปลี่ยนอาหารเลี้ยงเซลล์ที่มีความเข้มข้นของสารอาหารที่เหมาะสม มีความเป็นสมดุลของความเป็นกรด-ด่าง ปราศจากสารพิษและปลอดเชื้อที่เรียกว่า อาหารสำหรับเลี้ยงเซลล์ครบถ้วน (Complete medium) เพื่อให้เซลล์สามารถเพิ่มจำนวนได้อย่างต่อเนื่อง

จากนั้นเมื่อเซลล์เจริญเติบโตถึงจุดหนึ่งที่เรียกว่า plateau หรือ Stationary phase คือ ช่วงที่เซลล์เริ่มแก่ (Senescence) เริ่มหยุดการเจริญเติบโต เซลล์จะเริ่มเข้าสู่กระบวนการตาย (Apoptosis) ตามวัฏจักรของเซลล์ปกติ<sup>2-3</sup> ดังนั้นความหนาแน่นของเซลล์ในช่วงท้ายของ Log phase ก่อนจะเข้าสู่ช่วง Plateau phase จะค่อนข้างมาก โดยมีจำนวนเซลล์อยู่ประมาณร้อยละ 80-90 ของพื้นที่ผิวทั้งหมดภายในภาชนะเลี้ยงเซลล์ จึงเป็นช่วงที่ควรทำการขยายเซลล์เพาะเลี้ยง (Subculture) มากที่สุด ซึ่งหากเซลล์มีร้อยละความหนาแน่นมากกว่า 90 จะทำให้เซลล์ตาย หรือน้อยกว่าร้อยละ 80 เซลล์จะน้อยเกินไป อาจส่งผลให้เกิดความผิดพลาดต่อจำนวนเซลล์ที่ต้องการนำไปใช้ในกระบวนการต่อไป การประเมินร้อยละความหนาแน่นของเซลล์จึงเป็นสิ่งสำคัญในกระบวนการเพาะเลี้ยงเซลล์

ปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence, AI) มาประยุกต์ใช้ร่วมกับการทำงานด้านต่างๆเป็นอย่างมาก วงการการแพทย์ทางการแพทย์โรค เช่น โรคเบาหวาน โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคมะเร็ง เป็นต้น หรือด้านเทคโนโลยี-วิทยาศาสตร์สุขภาพ และศึกษาพัฒนาเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการนำมาใช้ ในปี 2019 Amisha และคณะ<sup>4</sup> ได้ทำการศึกษาข้อได้เปรียบและเสียเปรียบของการนำเทคโนโลยีด้านปัญญาประดิษฐ์มาใช้ทางการแพทย์ โดยพบว่าเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์สามารถเพิ่มประสิทธิภาพ ความแม่นยำ รวมถึงสามารถลดภาระงานของมนุษย์ได้ และจากรายงานการศึกษาของ Henry Joutsijoki และคณะ<sup>5</sup> ได้มีการศึกษาเซลล์ต้นกำเนิดประเภท Induced pluripotent stem cells (iPSCs) ที่เพาะเลี้ยงมาแล้ว 5-7 วัน จนกระทั่งเซลล์มีการเจริญเติบโตเพิ่มจำนวนมากขึ้น จากนั้นใช้เทคนิค *k*-nearest neighbor

(*k*-NN) classifier ของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ช่วยจำแนกกลุ่มรูปภาพออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่มีลักษณะที่เห็นชัดเจน กลุ่มที่ค่อนข้างดีพอเห็นชัดเจน และกลุ่มที่เห็นได้ไม่ต้อออกจากกัน แทนการใช้ระบบคัดเลือกโดยมนุษย์ พบว่าระบบปัญญาประดิษฐ์มีความแม่นยำในการจำแนกรูปภาพเท่ากับร้อยละ 62.4

จากหลายรายงานการศึกษาวิจัยโดยใช้เซลล์ต้นกำเนิดจากเนื้อเยื่อไขมัน Adipose-derived mesenchymal stem cells (ADSCs) มาเพาะเลี้ยง เซลล์ที่ได้จะมีรูปร่างลักษณะ (Morphology) ยืดแผ่ขยายออก (Spindle-shaped) ซึ่งคล้ายลักษณะรูปร่างของเซลล์ประเภท Fibroblast<sup>7-14</sup> ปัจจุบันมีรายงานการศึกษาวิจัยการนำ ADSCs ไปประยุกต์ใช้ด้านการรักษาโรคต่าง ๆ ทางกายภาพบำบัดอย่างกว้างขวาง เช่น การรักษาโรคข้อเข่าเสื่อม การสร้างเซลล์ไขมันให้กับผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาโรคกระดูกสันหลังเป็นต้น รวมไปถึงด้านความสวยความงาม<sup>15-18</sup> การเพาะเลี้ยง ADSCs เพื่อให้ได้ปริมาณที่เพียงพอ สำหรับการเปลี่ยนลำดับรุ่น (Cell passage) เพื่อเพิ่มปริมาณเซลล์เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อจำนวนเซลล์ที่จะได้ สำหรับการเก็บเกี่ยวเซลล์ (Harvest cells) ให้ได้ตามปริมาณที่ต้องการ วิธีการสังเกตปริมาณจำนวนของเซลล์ที่เพิ่มขึ้นให้อยู่ในช่วงของ Log phase ที่มีความหนาแน่นประมาณร้อยละ 70-80 ของพื้นที่ในภาชนะเพาะเลี้ยงเซลล์เป็นสิ่งสำคัญมากต่อการพิจารณาให้ทำการ Subculture หรือ Harvest ซึ่งต้องใช้ความชำนาญ หรือประสบการณ์ด้านการเพาะเลี้ยงเซลล์สูงมาก และเป็นมาตรฐานเดียวกันทุกครั้ง ดังนั้นคณะผู้ทำการศึกษาจึงได้เล็งเห็นถึงประโยชน์ของการนำเทคโนโลยี AI มาใช้ในการประเมินร้อยละความหนาแน่นของเซลล์ โดยการสร้าง CM Model-1 เพื่อช่วยลดความผิดพลาดจากการประเมินร้อยละความหนาแน่นของเซลล์ด้วยสายตาของผู้ปฏิบัติงานแต่ละบุคคล และใช้เป็นมาตรฐานเดียวกัน (Standardization) สำหรับกำหนดร้อยละความหนาแน่นของเซลล์ เมื่อเซลล์มีการเจริญเติบโตในภาชนะเพาะเลี้ยงเท่ากับร้อยละ 80 และเข้าสู่กระบวนการ Subculture หรือ Harvest ต่อไป เพื่อให้ได้ปริมาณเซลล์ที่เพียงพอต่อการนำไปใช้ต่อไป

## วัตถุประสงค์

การพัฒนา CM Model-1 สำหรับช่วยประเมินร้อยละความหนาแน่นของเซลล์เพาะเลี้ยงได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อช่วยลดความผิดพลาดจากการประเมินร้อยละความหนาแน่นของเซลล์ด้วยสายตาของผู้ปฏิบัติงาน และใช้เป็นมาตรฐานเดียวกัน (Standardization) สำหรับกำหนดร้อยละความหนาแน่นของเซลล์

## วิธีการศึกษา

### ตัวอย่าง (Samples)

เซลล์ต้นกำเนิดจากเนื้อเยื่อไขมัน (Adipose-derived mesenchymal stem cells, ADSCs) จากมนุษย์ เพศหญิง อายุ 49 ปี, Passage 2 ที่ได้รับมาจาก American Type Culture

Collection (ATCC®) Manassas, VA 20110-2209, USA , PCS-500-011™, Lot Number : 70040251

### การเก็บรวบรวมข้อมูลภาพถ่ายร้อยละความหนาแน่นของเซลล์ เพื่อพัฒนา CM Model-1

ระหว่างกระบวนการเพาะเลี้ยง ADSCs จะเริ่มบันทึกภาพถ่ายตั้งแต่ความหนาแน่นของเซลล์ร้อยละ 10 เป็นต้นไป ที่กำลังขยาย 4X และ 10X ด้วยชุดกล้องถ่ายภาพดิจิทัล (ยี่ห้อ LANOPTIK, HW1200Z-O) ที่ประกอบเข้ากับกล้องจุลทรรศน์ชนิดหัวกลับ (ยี่ห้อ Olympus, CKX41) ผ่านโปรแกรม Pixit Pro.A4 โดยกำหนดหลักเกณฑ์การคัดเลือกภาพถ่ายความหนาแน่นของเซลล์ดังนี้

**เกณฑ์การรับภาพถ่ายเข้าศึกษา (Inclusion criteria)**  
คือ ภาพถ่ายที่เห็นขอบเขตเซลล์ชัดเจน ไม่มีดี และไม่มีสว่างเกินไป

**เกณฑ์การไม่รับภาพถ่ายเข้าศึกษา (Exclusion criteria)**  
คือ ภาพถ่ายที่ไม่เห็นขอบเขตเซลล์ชัดเจนหรือมีว มีดี และสว่างเกินไป

การเก็บรวบรวมภาพถ่ายความหนาแน่นของเซลล์จำนวนทั้งหมด 9,642 ภาพ โดยแบ่งชุดข้อมูลภาพถ่ายร้อยละความหนาแน่นของเซลล์ออกเป็นทั้งหมด 5 ช่วง ได้แก่ ช่วงร้อยละ 10-29, 30-49, 50-69, 70-89 และ 90-100

สำหรับการสร้าง CM Model-1 จะแบ่งชุดข้อมูลภาพถ่ายออกเป็นทั้งหมด 2 ชุด ได้แก่

- ภาพถ่ายชุดที่ 1 จะเป็น Training data set (จำนวนทั้งหมด 9,042 ภาพ)

ใช้สำหรับการพัฒนา CM Model-1 จะทำการรวบรวมภาพถ่ายร้อยละความหนาแน่นของเซลล์ตามแต่ละช่วงดังที่กล่าวมาข้างต้น ที่กำลังขยาย 4X และ 10X โดยแต่ละภาพจะถูกจัดกลุ่มให้ตรงตามช่วงร้อยละความหนาแน่นของเซลล์ตามการเจริญเติบโตของเซลล์ โดยผู้ชำนาญงานด้านการเพาะเลี้ยงเซลล์

- ภาพถ่ายชุดที่ 2 จะเป็น Test data set (จำนวน

ทั้งหมด 600 ภาพ)

ใช้สำหรับทดสอบความถูกต้องและแม่นยำของ CM Model-1 ที่กำลังขยาย 4X และ 10X โดยแต่ละภาพจะไม่มีการจัดกลุ่มตามช่วงร้อยละความหนาแน่นของเซลล์ ตามการเจริญเติบโตของเซลล์ เพื่อทดสอบความถูกต้องและแม่นยำของ CM Model-1

### การพัฒนาและทดสอบความแม่นยำของ CM Model-1

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการทำงานของ CM Model-1 ในระหว่างกระบวนการ Training model และ Validation วัดค่า Accuracy, Precision, Recall และ F1-score โดยส่วนมากจะวัดประสิทธิภาพจากค่า Confusion matrix คือ ตารางสำหรับใช้วัดความสามารถของ Machine learning ในการแก้ปัญหาแต่ละ Classification<sup>19</sup>

คำนิยามและการคำนวณค่า Precision, Recall, Accuracy และ F1-score มีดังนี้<sup>19</sup>

**Precision** เป็นการวัดความแม่นยำของข้อมูล โดยพิจารณาจากค่า True Positive และ False Positive จากสมการ

$$\text{Precision} = \frac{\text{TP}}{\text{TP} + \text{FP}}$$

**Recall** เป็นการวัดความถูกต้องของ Model โดยพิจารณาจากค่า True Positive และ False Negative จากสมการ

$$\text{Recall} = \frac{\text{TP}}{\text{TP} + \text{FN}}$$

**Accuracy** เป็นการวัดความถูกต้องของ Model โดยพิจารณาจากค่า True Positive, True Negative, False Positive และ False Negative จากสมการ

$$\text{Accuracy} = \frac{(\text{TP} + \text{TN})}{((\text{TP} + \text{TN}) + (\text{FP} + \text{FN}))}$$

**F1-score** เป็นการนำค่าระหว่าง Precision และ Recall มาเฉลี่ยแบบ Harmonic mean สร้าง F1 ขึ้นมาเพื่อเป็น Single metric ที่ใช้วัดความสามารถของ Model โดยค่า F1-score ที่เข้าใกล้ร้อยละ 100 มากที่สุดแสดงถึงความสามารถของ Model ได้ดีที่สุด จากสมการ

$$\text{F1-score} = 2 \times \frac{(\text{precision} \times \text{recall})}{(\text{precision} + \text{recall})}$$

### ตารางที่ 1 แสดงความสามารถของ Machine learning<sup>19</sup>

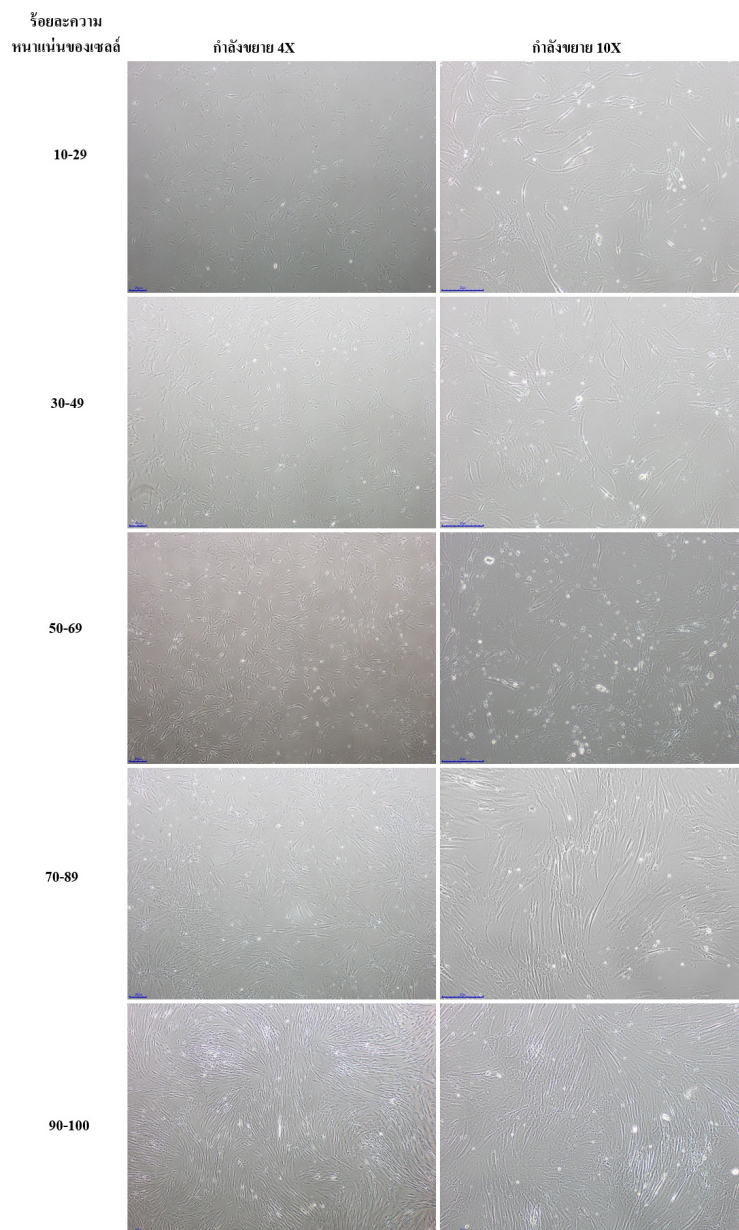
|        |          | Predicted |          |
|--------|----------|-----------|----------|
|        |          | Negative  | Positive |
| Actual | Negative | TN        | FP       |
|        | Positive | FN        | TP       |

## ผลการศึกษา

จากผลภาพถ่ายร้อยละความหนาแน่นของเซลล์ที่กำลังขยาย 4X และ 10X ลักษณะของ ADSCs ที่เพาะเลี้ยงมีรูปร่างขนาดประมาณ 40-50  $\mu\text{m}$  และการเจริญเติบโตของ ADSCs มีร้อยละความหนาแน่นของเซลล์เพิ่มขึ้นตั้งแต่ช่วงร้อยละ 10-29, 30-49, 50-69, 70-89 และ 90-100 ตามลำดับ (ภาพที่ 1)

จากการเก็บรวบรวมภาพถ่ายร้อยละความหนาแน่นของเซลล์ทั้งหมด 9,642 รูป โดยแบ่งเป็นภาพถ่ายของชุดข้อมูลที่ 1 Training data set ที่กำลังขยาย 4X จำนวนทั้งหมด 5,373 รูป โดย

แต่ละช่วงความหนาแน่นของเซลล์ที่ร้อยละ 10-29, 30-49, 50-69, 70-89 และ 90-100 มีจำนวนเท่ากับ 1,003, 1,057, 1,102, 1,106 และ 1,105 รูปตามลำดับ (มีข้อมูลของค่า Confusion matrix และค่า TN, FP, FN, TP แสดงดังตารางที่ 1 และ 2 ในเอกสาร Supplementary data) และจากผลการประเมินประสิทธิภาพของ CM Model-1 ที่ได้รับการพัฒนาในงานวิจัยนี้ที่กำลังขยาย 4X มีค่าเฉลี่ยของค่า precision เท่ากับร้อยละ 98, ค่า Recall เท่ากับร้อยละ 98, ค่า F1-score เท่ากับร้อยละ 98 และค่า Accuracy เท่ากับร้อยละ 98 (ตารางที่ 2) และภาพถ่ายที่กำลังขยาย 10X จำนวนทั้งหมด 3,669



**ภาพที่ 1** แสดงความหนาแน่นการเจริญเติบโตของ ADSCs ที่มีร้อยละความหนาแน่นของเซลล์เพิ่มขึ้นตามลำดับตั้งแต่ช่วงร้อยละ 10-29, 30-49, 50-69, 70-89 และ 90-100 (scale bar ขนาด 20  $\mu\text{m}$ )

**ที่มา:** พูนสิน พวงไพโรจน์ กลุ่มวิจัยด้านชีววิทยาภูมิคุ้มกันและวิทยาศาสตร์การบำบัด ฝ่ายวิจัย คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

รูป โดยแต่ละช่วงความหนาแน่นของเซลล์ที่ร้อยละ 10-29, 30-49, 50-69, 70-89 และ 90-100 มีจำนวนเท่ากับ 993, 591, 620, 975 และ 490 รูป ตามลำดับ และจากผลการประเมินประสิทธิภาพของ CM Model-1 ที่ได้รับการพัฒนาในงานวิจัยนี้ที่กำลังขยาย 10X มีค่าเฉลี่ยของค่า Precision เท่ากับร้อยละ 100, ค่า Recall เท่ากับร้อยละ 100, ค่า F1-score เท่ากับร้อยละ 100 และค่า Accuracy เท่ากับร้อยละ 100 (ตารางที่ 3)

หลังจาก CM Model-1 ผ่านการประเมินการเรียนรู้จากชุดข้อมูลที่ 1 Training data set แล้ว CM Model-1 ได้ถูกนำมาประเมินการเรียนรู้ต่อไปโดยใช้ภาพถ่ายชุดข้อมูลที่ 2 Test data set ที่กำลังขยาย 4X จำนวนทั้งหมด 300 รูป พบว่า CM Model-1 สามารถแยกภาพถ่ายที่ร้อยละความหนาแน่นของเซลล์ระหว่างช่วง

ร้อยละที่ 10-29, 30-49, 50-69, 70-89 และ 90-100 ได้จำนวน 69, 49, 57, 64 และ 61 รูปตามลำดับ (มีข้อมูลของค่า Confusion matrix และค่า TN, FP, FN, TP แสดงดังตารางที่ 3 และ 4 ในเอกสาร Supplementary data) มีค่าเฉลี่ยของค่า Precision เท่ากับร้อยละ 95, ค่า Recall เท่ากับร้อยละ 95, ค่า F1-score เท่ากับร้อยละ 95 และค่า Accuracy เท่ากับร้อยละ 95 (ตารางที่ 4) และภาพถ่ายที่กำลังขยาย 10X จำนวนทั้งหมด 300 รูป ร้อยละความหนาแน่นของเซลล์ระหว่างช่วงร้อยละที่ 10-29, 30-49, 50-69, 70-89 และ 90-100 ได้จำนวน 62, 60, 57, 62 และ 59 รูปตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยของค่า Precision เท่ากับร้อยละ 93, ค่า Recall เท่ากับร้อยละ 93, ค่า F1-score เท่ากับร้อยละ 92 และค่า Accuracy เท่ากับร้อยละ 92 (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 2 ผลประเมินค่า Precision, ค่า Recall, ค่า F1-score และค่า Accuracy ณ ช่วงร้อยละความหนาแน่นของเซลล์ต่าง ๆ ของภาพถ่ายเซลล์ที่กำลังขยาย 4X สำหรับพัฒนา CM Model-1 (ชุดข้อมูลที่ 1 Training data set)

| ร้อยละความหนาแน่น | จำนวนภาพถ่าย | Precision (%) | Recall (%) | F1-score (%) |
|-------------------|--------------|---------------|------------|--------------|
| 10-29             | 1,003        | 98            | 99         | 98           |
| 30-49             | 1,057        | 97            | 98         | 97           |
| 50-69             | 1,102        | 99            | 96         | 98           |
| 70-89             | 1,106        | 98            | 97         | 97           |
| 90-100            | 1,105        | 97            | 100        | 98           |
| รวมทั้งหมด        | 5,373        | -             | -          | -            |
| Average           | -            | 98            | 98         | 98           |
| Accuracy          | -            | -             | -          | 98           |

ตารางที่ 3 ผลประเมินค่า Precision, ค่า Recall, ค่า F1-score และค่า Accuracy ณ ช่วงร้อยละความหนาแน่นของเซลล์ต่าง ๆ ของภาพถ่ายเซลล์ที่กำลังขยาย 10X สำหรับพัฒนา CM Model-1 (ชุดข้อมูลที่ 1 Training data set)

| ร้อยละความหนาแน่น | จำนวนภาพถ่าย | Precision (%) | Recall (%) | F1-score (%) |
|-------------------|--------------|---------------|------------|--------------|
| 10-29             | 993          | 100           | 100        | 100          |
| 30-49             | 591          | 100           | 100        | 100          |
| 50-69             | 620          | 100           | 100        | 100          |
| 70-89             | 975          | 100           | 100        | 100          |
| 90-100            | 490          | 100           | 100        | 100          |

| ร้อยละความหนาแน่น | จำนวนภาพถ่าย | Precision (%) | Recall (%) | F1-score (%) |
|-------------------|--------------|---------------|------------|--------------|
| รวมทั้งหมด        | 3,669        | -             | -          | -            |
| Average           | -            | 100           | 100        | 100          |
| Accuracy          | -            | -             | -          | 100          |

ตารางที่ 4 ผลประเมินค่า Precision, ค่า Recall, ค่า F1-score และค่า Accuracy ณ ช่วงร้อยละความหนาแน่นของเซลล์ต่าง ๆ ของภาพถ่ายเซลล์ที่กำลังขยาย 4X สำหรับทดสอบความถูกต้องและแม่นยำของ CM Model-1 (ชุดข้อมูลที่ 2 Test data set)

| ร้อยละความหนาแน่น | จำนวนภาพถ่าย | Precision (%) | Recall (%) | F1-score (%) |
|-------------------|--------------|---------------|------------|--------------|
| 10-29             | 69           | 100           | 96         | 98           |
| 30-49             | 49           | 82            | 100        | 90           |
| 50-69             | 57           | 96            | 86         | 91           |
| 70-89             | 64           | 98            | 97         | 98           |
| 90-100            | 61           | 100           | 98         | 99           |
| รวมทั้งหมด        | 300          | -             | -          | -            |
| Average           | -            | 95            | 95         | 95           |
| Accuracy          | -            | -             | -          | 95           |

ตารางที่ 5 ผลประเมินค่า Precision, ค่า recall, ค่า F1-score และค่า Accuracy ณ ช่วงร้อยละความหนาแน่นของเซลล์ต่าง ๆ ของภาพถ่ายเซลล์ที่กำลังขยาย 10X สำหรับทดสอบความถูกต้องและแม่นยำของ CM Model-1 (ชุดข้อมูลที่ 2 Test data set)

| ร้อยละความหนาแน่น | จำนวนภาพถ่าย | Precision (%) | Recall (%) | F1-score (%) |
|-------------------|--------------|---------------|------------|--------------|
| 10-29             | 62           | 94            | 95         | 94           |
| 30-49             | 60           | 86            | 90         | 88           |
| 50-69             | 57           | 91            | 86         | 88           |
| 70-89             | 62           | 94            | 95         | 94           |
| 90-100            | 59           | 100           | 97         | 98           |
| รวมทั้งหมด        | 300          | -             | -          | -            |
| Average           | -            | 93            | 93         | 92           |
| Accuracy          | -            | -             | -          | 92           |

## สรุป

ผลการศึกษาลักษณะของเซลล์ ADSCs ในแต่ละช่วงระยะของร้อยละความหนาแน่นของเซลล์จากภาพถ่ายด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิดหัวกลับ (ภาพที่ 1) พบว่า ที่กำลังขยาย 4X และ 10X เซลล์มีขนาดปกติ และรูปร่างของเซลล์มีลักษณะยืดแผ่ขยายออก (Spindle-shaped) หรือคล้าย Fibroblast และแต่ละช่วงระยะของร้อยละความหนาแน่นของเซลล์ ได้แก่ ร้อยละ 10-29, 30-49, 50-69, 70-89 และ 90-100 มีความหนาแน่นของกลุ่มเซลล์เพิ่มขึ้นตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าเซลล์มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น จากผลการทดสอบความถูกต้องและแม่นยำสำหรับพัฒนา CM Model-1 เพื่อช่วยประเมินความหนาแน่นของ ADSCs ช่วงระหว่างร้อยละความหนาแน่นที่ 10-29, 30-49, 50-69, 70-89 และ 90-100 ที่กำลังขยาย 4X มีค่าเฉลี่ยของค่า Precision เท่ากับร้อยละ 95, ค่า Recall เท่ากับร้อยละ 95, ค่า F1-score เท่ากับร้อยละ 95 และค่า Accuracy เท่ากับร้อยละ 95 และที่กำลังขยาย 10X มีค่าเฉลี่ยของค่า Precision เท่ากับร้อยละ 93, ค่า Recall เท่ากับร้อยละ 93, ค่า F1-score เท่ากับร้อยละ 92 และค่า Accuracy เท่ากับร้อยละ 92 ซึ่งเป็นค่าร้อยละที่เข้าใกล้ 100 ดังนั้น CM Model-1 ในการศึกษาที่มีความถูกต้องและแม่นยำค่อนข้างมาก สามารถช่วยลดความผิดพลาดของมนุษย์และสามารถช่วยประเมินความหนาแน่นของเซลล์ออกมาเป็นในทิศทางเดียวกันให้กับผู้ปฏิบัติงานด้านการเพาะเลี้ยงเซลล์ได้ อย่างไรก็ตาม CM Model-1 นี้เป็นการศึกษาเบื้องต้นที่สามารถใช้กับเซลล์ชนิด ADSCs หรือเซลล์ที่มีรูปร่างคล้ายกันเท่านั้น ยังต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อให้สามารถนำไปใช้กับเซลล์ได้หลายชนิดมากขึ้นต่อไป

## อภิปรายผล

จากการศึกษาลักษณะของเซลล์ ADSCs ในแต่ละช่วงร้อยละความหนาแน่นของเซลล์ระยะต่าง ๆ ขนาดและรูปร่างของเซลล์มีลักษณะเป็นแบบ Spindle-shaped หรือคล้าย Fibroblast ซึ่งสอดคล้องตรงกับหลายงานวิจัยที่ได้มีการศึกษาก่อนหน้านี้<sup>7-15</sup>

การประเมินความหนาแน่นของเซลล์ด้วยสายตาของผู้ปฏิบัติงานเป็นวิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากเป็นวิธีที่สะดวกรวดเร็ว ไม่มีความซับซ้อน แต่การประเมินความหนาแน่นของเซลล์ด้วยวิธีนี้อาจมีความผิดพลาดจากมนุษย์ (Human error) ที่เกิดจากความเอนเอียง (Bias) หรือความหลากหลายในการประเมินความหนาแน่นของเซลล์ในแต่ละบุคคลไม่เท่ากัน การนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการประเมินความหนาแน่นของเซลล์จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ลดโอกาสการเกิด Human error ได้ จากการศึกษาวิจัยของ Gil Topman และคณะ<sup>20</sup> ได้พัฒนาวิธีการประเมินความหนาแน่นของเซลล์ด้วย algorithm โดยศึกษากับเซลล์ทั้งหมด 3 ชนิดที่แตกต่างกัน (NIH3T3 fibroblasts, C2C12 myoblasts และ 3T3L1 pre-adipocytes) และถ่ายภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์เป็นเวลา 5 วัน

(วันละ 2 ครั้ง) โดยความหนาแน่นของเซลล์คำนวณจากค่า Pixel ของพื้นที่ว่างระหว่างเซลล์ พบว่าเมื่อเทียบผลการประเมินความหนาแน่นของเซลล์ระหว่าง Algorithm กับผู้เชี่ยวชาญทางด้านชีววิทยาให้ผลออกมาค่อนข้างสอดคล้องกัน นอกจากนี้ จากการศึกษาของ Ching-Hsiang Chiu และคณะ<sup>21</sup> ที่ได้พัฒนา Algorithm สำหรับการประเมินความหนาแน่นของเซลล์ โดยใช้ Cell line ของ Human normal oral fibroblasts (hOFs) ซึ่งถูกเก็บข้อมูลรูปภาพในขณะเพาะเลี้ยงเซลล์ที่ทุก 6 ชั่วโมง จนครบ 60 ชั่วโมง แล้วจึงนำภาพถ่ายเหล่านั้นมาประเมินความหนาแน่นของเซลล์ด้วย Model ที่พัฒนาขึ้นเปรียบเทียบกับร้อยละความหนาแน่นของเซลล์ ที่ถูกประเมินโดยนักวิจัยที่มีประสบการณ์และความชำนาญด้านการเพาะเลี้ยงเซลล์ พบว่า Algorithm ที่ได้รับการพัฒนาสามารถประเมินความหนาแน่นของเซลล์ ออกมาได้ใกล้เคียงกับนักวิจัยที่มีความชำนาญด้านการเพาะเลี้ยงเซลล์ ทำให้ Model นี้เป็นเครื่องมือช่วยประเมินความหนาแน่นของเซลล์แทนนักวิจัยได้ เมื่อเปรียบเทียบกับจากการศึกษาเบื้องต้น (Preliminary study) ในครั้งนี้ได้สร้าง CM Model-1 จากภาพถ่ายความหนาแน่นของ ADSCs ที่กำลังขยาย 4X และ 10X จำนวนทั้งหมด 9,642 รูป โดยแบ่งชุดภาพถ่ายออกเป็น 2 ชุดข้อมูล ได้แก่ ชุดข้อมูลสำหรับการสร้าง CM Model-1 (Training data set) จำนวน 9,042 รูป และชุดข้อมูลทดสอบ CM Model-1 (Test data set) จำนวนชุดข้อมูลรวม 600 รูป มีค่า Precision, Recall, F1-score และ Accuracy ของทั้ง 2 ชุดข้อมูล เข้าใกล้ร้อยละ 100 (มากกว่าร้อยละ 90) แสดงให้เห็นว่า CM Model-1 นี้มีความถูกต้องและแม่นยำค่อนข้างสูง อย่างไรก็ตาม CM Model-1 ยังต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อให้ค่าของชุดข้อมูล Test data set มีความถูกต้องและแม่นยำมากขึ้น รวมถึงการนำไปใช้กับเซลล์ได้หลากหลายมากขึ้น ดังนั้น CM Model-1 ในการศึกษาครั้งนี้จึงเป็นแนวทางสำหรับการศึกษาและพัฒนาต่อ เพื่อนำ Model รุ่นต่อไปมาช่วยประเมินความหนาแน่นของเซลล์เพาะเลี้ยงได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ให้กับผู้ปฏิบัติงานหรือผู้เริ่มเพาะเลี้ยงเซลล์ (Novice study) เพื่อช่วยประกอบการตัดสินใจเบื้องต้นในการประเมินความหนาแน่นของเซลล์ ลดความผิดพลาดจากการประเมินความหนาแน่นของเซลล์ด้วยสายตาของผู้ปฏิบัติงาน และใช้เป็นมาตรฐานเดียวกัน สำหรับกำหนดร้อยละความหนาแน่นของเซลล์ก่อนกระบวนการ Subculture หรือ Harvest เพื่อให้ได้ปริมาณเซลล์ที่เพียงพอต่อการนำไปใช้ต่อไป

## ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

สำหรับการศึกษาเบื้องต้นในครั้งนี้ CM Model-1 ที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยประเมินความหนาแน่นของเซลล์เพาะเลี้ยง จำเป็นต้องมีการศึกษาในผู้เชี่ยวชาญ ผู้ปฏิบัติงาน และผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานด้านการเพาะเลี้ยงเซลล์เพิ่มเติม เพื่อลดปัจจัยที่อาจเกิดจากความเอนเอียง (Bias) จากผู้เชี่ยวชาญในการประเมินความหนาแน่นของเซลล์ รวมถึงการศึกษาเพิ่มเติมกับเซลล์ที่มีลักษณะรูปร่างอื่น ๆ เพื่อ

สามารถนำ CM Model-1 รุ่นถัดไปนำมาช่วยประเมินความหนาแน่นของเซลล์ได้อย่างถูกต้องแม่นยำและสามารถใช้กับเซลล์ได้หลายชนิดมากขึ้น

## กิตติกรรมประกาศ

ภาพถ่ายเซลล์ต้นกำเนิดจากเนื้อเยื่อไขมันที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ได้รับการสนับสนุนจากทุนวิทยาศาสตร์การบำบัดรักษา Therapeutic sciences รหัส D003917 คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล โดยได้รับคำปรึกษาจาก รศ. ดร. ญ.เปรมฤทัย อธิเลิศเดชา และ รศ. ดร.ณัฐวัฒน์ อ่อนลมูล

## เอกสารอ้างอิง

1. Weiskirchen S, Schröder SK, Buhl EM, Weiskirchen R. A Beginner's Guide to Cell Culture: Practical Advice for Preventing Needless Problems. *Cells*. 2023; 21;12(5):682. doi: 10.3390/cells12050682.
2. Ian Freshney R. Basic principle of cell culture. In: Vunjak-Norakovic G, Ian Freshney R, editors. *Culture of cells for tissue engineering*. New Jersey: John Wiley & Son; 2006. p. 3-22.
3. Korzyńska A, Zychowicz M. A method of estimation of the cell doubling time on basis of the cell culture monitoring data. *Biocybern Biomed Eng* 2008;28(4):75-82.
4. Shende P, Devlekar NP. A review on the role of artificial intelligence in stem cell therapy: an initiative for modern medicines. *Curr Pharm Biotechnol*. 2021;22(9):1156-63.
5. Amisha, Malik P, Pathania M, Rathaur VK. Overview of artificial intelligence in medicine. *J Family Med Prim Care*. 2019;8(7):2328-31.
6. Joutsijoki H, Haponen M, Rasku J, Aalto-Setälä K, Juhola M. Machine learning approach to automated quality identification of human induced pluripotent stem cell colony images. *Comput Math Methods Med*. 2016. doi: 10.1155/2016/3091039.
7. Zhu M, Heydarkhan-Hagvall S, Hedrick M, Benhaim P, Zuk P. Manual isolation of adipose-derived stem cells from human lipoaspirates. *J Vis Exp*. 2013. doi: 10.3791/50585.
8. Aronowitz JA, Lockhart RA, Hakakian CS. Mechanical versus enzymatic isolation of stromal vascular fraction cells from adipose tissue. *Springerplus*. 2015;4:713. doi: 10.1186/s40064-015-1509-2.
9. Senesi L, De Francesco F, Farinelli L, Manzotti S, Gagliardi G, Papalia GF, Riccio M, Gigante A. Mechanical and enzymatic procedures to isolate the stromal vascular fraction from adipose tissue: preliminary results. *Front Cell Dev Biol*. 2019;7:88. doi: 10.3389/fcell.2019.00088.
10. Doornaert M, De Maere E, Colle J, Declercq H, Taminau J, Lemeire K, Berx G, Blondeel P. Xenogen-free isolation and culture of human adipose mesenchymal stem cells. *Stem Cell Res*. 2019;40:101532. doi: 10.1016/j.scr.2019.101532.
11. Winnier GE, Valenzuela N, Peters-Hall J, Kellner J, Alt C, Alt EU. Isolation of adipose tissue derived regenerative cells from human subcutaneous tissue with or without the use of an enzymatic reagent. *PLoS One*. 2019;14(9):e0221457. doi: 10.1371/journal.pone.0221457.
12. Chang H, Do BR, Che JH, Kang BC, Kim JH, Kwon E, et al. Safety of adipose-derived stem cells and collagenase in fat tissue preparation. *Aesthetic Plast Surg*. 2013;37(4):802-8.
13. Lee SJ, Lee CR, Kim KJ, Ryu YH, Kim E, Han YN, et al. optimal condition of isolation from an adipose tissue-derived stromal vascular fraction for the development of automated systems. *Tissue Eng Regen Med*. 2020;17(2):203-8.
14. Duan W, Lopez MJ. Effects of enzyme and cryoprotectant concentrations on yield of equine adipose-derived multipotent stromal cells. *Am J Vet Res*. 2018;79(10):1100-12.
15. Thitilertdecha P, Lohsiriwat V, Pongpairoj P, Tantithavorn V, Onlamoon N. Extensive Characterization of Mesenchymal Stem Cell Marker Expression on Freshly Isolated and In Vitro Expanded Human Adipose-Derived Stem Cells from Breast Cancer Patients. *Stem Cells Int*. 2020. doi: 10.1155/2020/8237197.
16. Zhang J, Liu Y, Chen Y, Yuan L, Liu H, Wang J, Liu Q, Zhang Y. Adipose-derived stem cells: current applications and future directions in the regeneration of multiple tissues. *Stem Cells Int*. 2020. doi: 10.1155/2020/8810813.
17. Tang H, He Y, Liang Z, Li J, Dong Z, Liao Y. The therapeutic effect of adipose-derived stem cells on soft tissue injury after radiotherapy and their value for breast reconstruction. *Stem Cell Res Ther*. 2022. doi: 10.1186/s13287-022-02952-7.
18. Lopa S, Colombini A, Moretti M, de Girolamo L. Injunctive mesenchymal stem cell-based treatments for knee osteoarthritis: from mechanisms of action to current clinical evidences. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2019;27(6):2003-20.
19. Kulkarni A, D Chong, Batarseh FA. 5 - Foundations of data imbalance and solutions for a data democracy. In: Batarseh FA, Yang R, editors. *Data Democracy: At the nexus of artificial intelligence, software development, and knowledge engineering*. United Kingdom: Elsevier Science; 2020. p.83-106.
20. Topman G, Sharabani-Yosef O, Gefen A. A method for quick, low-cost automated confluency measurements. *Microsc Microanal*. 2011;17(6):915-22.
21. Chiu C-H, Leu J-D, Lin T-T, Su P-H, Li W-C, Lee Y-J, et al. Systematic quantification of cell confluence in human normal oral fibroblasts. *Applied Sciences* 2020;10(24):9146. doi:org/10.3390/app10249146

# Evaluation of Quality and Satisfaction of Patella Fracture Model for Teaching Tension Band Wiring Procedure

Mayuree Phuangkamyard\*, Somchai Chongpipatchaipron\*\*, Direk Tantigate\*\*\*

\*Education Division, Department of Orthopedic Surgery, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok 10700, Thailand, \*\*Medical Educational Technology center, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok 10700, Thailand, \*\*\*Department of Orthopedic Surgery, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok 10700, Thailand.

Siriraj Medical Bulletin 2024;17(2):118-125

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the quality and satisfaction of patella fracture model for teaching tension band wiring procedure.

**Materials and Methods:** The study was conducted at Siriraj hospital as a cross-sectional study by using questionnaire for evaluating the quality and satisfaction of patella fracture model. A total of 36 participants were participated in this study including orthopedic surgeons who have at least 5 years of teaching experience, the fourth-year orthopaedic residents and orthopaedic fellows in our institute and orthopaedic residents from other institutes. After performing the tension band wiring of patella fracture model, data were collected and analyzed by using number and percentage for categorical variables and mean and standard deviation for continuous variables.

**Results:** All 36 respondents consisted of 9 orthopaedic surgeons and 27 trainees which were residents and fellows. The results showed that overall rating for the quality of patella fracture model for orthopaedic surgeons was in the high level (Mean 3.67, S.D. 0.50) and for residents and fellows, it was in the high level (Mean 3.78, S.D. 0.58). Overall satisfaction of orthopaedic surgeons on patella fracture model appropriated for practicing tension band wiring procedure which was in the high level (Mean 4.33, S.D. 0.50) and for residents and fellows, the overall satisfaction was in the high level (Mean 4.38, S.D. 0.70).

**Conclusion:** Patella fracture model for practicing tension band wiring procedure for orthopaedic residency training program had overall high quality and satisfaction for learning experience. However, the flexibility of simulated tendon and muscle need to be improved.

**Keywords:** Satisfaction; model; patella fracture; orthopaedics; procedure

Correspondence to: Mayuree Phuangkamyard

Email: mayuree.phu@mahidol.edu

Received: 8 May 2023

Revised: 30 November 2023

Accepted: 18 January 2024

<http://dx.doi.org/10.33192/smb.v17i2.262673>

# การประเมินคุณภาพและความพึงพอใจต่อหุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตกสำหรับการฝึกหัดการ Tension Band Wiring

มยุรี พวงกำหยาด\*, สมชาย จงพิพัฒน์ชัยพร\*\*, ดิเรก ดันติเกตุ\*\*\*

\*หน่วยการศึกษา ภาควิชาศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์และกายภาพบำบัด คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร 10700 ประเทศไทย, \*\*สถานเทคโนโลยีการศึกษาแพทยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร 10700 ประเทศไทย, \*\*\*ภาควิชาศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์และกายภาพบำบัด คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร 10700 ประเทศไทย

## บทคัดย่อ

**วัตถุประสงค์:** เพื่อประเมินคุณภาพและความพึงพอใจต่อหุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตกสำหรับการใช้ในการเรียนการสอนหัดการ Tension band wiring

**วิธีการศึกษา:** การศึกษานี้จัดทำขึ้น ณ โรงพยาบาลศิริราช เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวางโดยใช้แบบสอบถามการประเมินคุณภาพและความพึงพอใจต่อหุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตก กลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 36 คน เป็นแพทย์ผู้เชี่ยวชาญสาขาออร์โธปิดิกส์ ที่มีประสบการณ์สอนมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี แพทย์ประจำบ้านสาขาออร์โธปิดิกส์ ชั้นปีที่ 4 แพทย์เฟลโลว์ และแพทย์ประจำบ้านสาขาออร์โธปิดิกส์ต่างสถาบัน หลังจากทำหัตถการ tension band wiring กับหุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตก วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

**ผลการศึกษา:** จากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งสิ้น 36 คน ประกอบด้วย อาจารย์แพทย์จำนวน 9 คน และแพทย์ฝึกหัดจำนวน 27 คน ผลการวิเคราะห์พบว่า กลุ่มอาจารย์แพทย์ให้ความเห็นด้านภาพรวมของหุ่นจำลองมีความเสมือนจริงในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 3.67, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.50) และกลุ่มแพทย์ฝึกหัดให้ความเห็นอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 3.78, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58) กลุ่มอาจารย์แพทย์ให้ความเห็นด้านภาพรวมของความพึงพอใจต่อหุ่นจำลองเหมาะสมต่อการเรียนรู้ ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.33, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.50) และกลุ่มแพทย์ฝึกหัดให้ความเห็นในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.38, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.70)

**สรุป:** หุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตกที่ได้มีการพัฒนาขึ้นสำหรับการเรียนการสอนหัดการ tension band wiring สำหรับแพทย์ประจำบ้านสาขาออร์โธปิดิกส์ มีความเสมือนจริง และเป็นที่น่าพึงพอใจสำหรับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ของหัตถการ tension band wiring อย่างไรก็ตาม ยังมีความจำเป็นในการพัฒนาวัสดุสำหรับผลิตส่วนของกล้ามเนื้อและเส้นเอ็นต่อไปในอนาคต

**คำสำคัญ:** ความพึงพอใจ; หุ่นจำลอง; กระดูกสะบ้าแตก; ออร์โธปิดิกส์; หัตถการ

## บทนำ

ภาควิชาศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์และกายภาพบำบัด คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ได้จัดทำหลักสูตรการฝึกหัดแพทย์ประจำบ้านเพื่อพัฒนาระดับความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรม สาขาออร์โธปิดิกส์ บนพื้นฐานการเรียนรู้ร่วมกับการปฏิบัติงานดูแลรักษาผู้ป่วยในสถานการณ์จริงที่แพทย์ฝึกหัดเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ และส่งเสริมการเรียนรู้ตามศักยภาพของแพทย์เพื่อเสริมสมรรถนะการเป็นแพทย์ออร์โธปิดิกส์ระหว่างการฝึกปฏิบัติงานจริง ภายใต้คำแนะนำและการกำกับดูแลของอาจารย์ตามแผนการฝึกหัด และจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพิ่มเติมตามความต้องการของแพทย์ โดยจัดกระบวนการในการฝึกหัดเพื่อให้แพทย์มีคุณสมบัติ ความรู้และความสามารถตามสมรรถนะหลักทั้ง 6 ด้าน ตามเกณฑ์หลักสูตรการ

ฝึกหัดแพทย์ประจำบ้านฯ ของราชวิทยาลัยแพทย์ออร์โธปิดิกส์แห่งประเทศไทย

การใช้หุ่นจำลองประกอบการสอนจะทำให้ผู้เรียนหรือผู้รับข้อมูลได้เรียนรู้จากสิ่งที่เสมือนจริง เป็นการใช้ประสาทสัมผัสหลายด้านพร้อมกันระหว่างการเรียนรู้ ทำให้เกิดการพัฒนาทั้งด้านความจำและทักษะ ก่อให้เกิดเป็นปัญญาในการนำความรู้ความเข้าใจไปปฏิบัติได้จริง<sup>1,3</sup> หลังจากได้ผ่านกระบวนการเรียนรู้จากการทำหัตถการที่ได้ทำเป็นจำนวนหนึ่ง ผู้เรียนจะเกิดความมั่นใจในการทำหัตถการนั้น<sup>6</sup> โดยปัจจัยที่มีผลต่อความมั่นใจในการทำหัตถการออร์โธปิดิกส์ของผู้เรียนอย่างมีนัยสำคัญนั้น ได้แก่ ความยากง่ายของหัตถการและประสบการณ์ที่ได้พบหรือทำหัตถการนั้น ส่วนความพอเพียงของจำนวนผู้ป่วยที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ พบว่ามีหัตถการเพียงไม่กี่ชนิดที่ผู้เรียนรู้สึกว่ายากเพียงพอ ดังนั้น การแก้ไขปัญหาที่ผู้เรียนมีความมั่นใจ

ในการทำหัตถการบางประเภทน้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง หัตถการเฉพาะทางของออร์โธปิดิกส์ที่มีจำนวนผู้ป่วยไม่เพียงพอ สามารถปรับปรุงได้โดยการใช้การสอนเสริมโดยใช้หุ่นจำลอง (Simulation technology) ทดแทน<sup>2</sup>

หัตถการ Tension band wiring สำหรับกระดูกสะบ้าแตก เป็นหัตถการที่พบได้บ่อยในเวชปฏิบัติทั่วไปทางออร์โธปิดิกส์ ซึ่งศัลยแพทย์ควรต้องมีความรู้ และทักษะในการทำหัตถการที่ดี เพื่อผลสำเร็จของการรักษา และป้องกันการเกิดผลแทรกซ้อนของการยึดตรึงกระดูก ในปัจจุบันการเรียนการสอนหัตถการ Tension band wiring สำหรับกระดูกสะบ้าแตกของแพทย์ประจำบ้านสาขาออร์โธปิดิกส์ ประกอบด้วย การใช้บรรยาย สื่อการสอน ได้แก่ วิดีโอ และหนังสือ ร่วมกับการฝึกปฏิบัติในผู้ป่วยจริงซึ่งในบางช่วงอาจมีจำนวนจำกัด ส่งผลให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ไม่สมบูรณ์ และส่งผลต่อความมั่นใจในการรักษาผู้ป่วยจริงในอนาคต ทั้งนี้ แม้ในปัจจุบันมีการจัดการเรียนรู้อันยึดตรึงกระดูกวิธีการต่าง ๆ ด้วยหุ่นจำลองของร่างกายแต่ละส่วน ทั้งระดับชาติและนานาชาติ พบว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยหุ่นจำลองของกระดูกสะบ้าแตกยังไม่มีการใช้หุ่นจำลองอย่างแพร่หลาย ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้มีการพัฒนาหุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตกเพื่อนำมาใช้สำหรับหัตถการ Tension band wiring ขึ้น และเล็งเห็นว่าควรมีการศึกษาถึงคุณภาพของหุ่นจำลอง รวมถึงความพึงพอใจทั้งในกลุ่มผู้สอนและผู้เรียน การวิจัยในครั้งนี้จึงเป็นการศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์แพทย์และแพทย์ประจำบ้าน ภาควิชาศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์และกายภาพบำบัด และแพทย์ต่างสถาบัน ต่อหุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตก เพื่อพัฒนาคุณภาพของหุ่นจำลองให้มีคุณภาพและเหมาะสมต่อการเรียนรู้ต่อไป

## วิธีการศึกษา

การศึกษานี้จัดทำขึ้น ณ โรงพยาบาลศิริราช เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง กำหนดระยะเวลาเก็บข้อมูล 3 เดือนโดยกลุ่มเป้าหมายสามารถเลือกช่วงเวลาในการเข้าร่วมงานวิจัยได้ตามความเหมาะสม กลุ่มตัวอย่างเป็นอาจารย์แพทย์ผู้เชี่ยวชาญสาขาออร์โธปิดิกส์และมีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 5 ปี แพทย์ประจำบ้าน ชั้นปีที่ 4 แพทย์เฟลโลว์ ภาควิชาศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์และกายภาพบำบัด และแพทย์ต่างสถาบันฝึกอบรม ณ ภาควิชาศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์และกายภาพบำบัด จำนวน 36 คน ทำหัตถการ Tension band wiring กับหุ่นจำลองซึ่งไม่สามารถงอกระดูกได้ (ภาพที่ 2) โดยหุ่นจำลองจัดทำขึ้นจำนวน 40 ตัว ถูกสุ่มทดสอบโดยไม่แบ่งประเภทของกลุ่มเป้าหมาย การทำหัตถการ tension band wiring ด้วยการจัดเรียงกระดูกสะบ้าหักทั้ง 2 ชิ้นให้เข้าที่ และทำการยึดตรึงโดยใช้ลวดโลหะ ชนิด Kirschner wire (K-wire) เจาะทะลุกระดูกสะบ้าในแนวตั้งฉากกับรอยกระดูกหัก จากนั้นทำการร้อยลวดโลหะ (Wiring) คล้องรอบกระดูกและ K-wire โดยลวดที่ร้อยจะถูกไขว้กันเป็นเลข 8 หลังจากนั้นจึงทำการพันเกลียวลวดให้แน่นขึ้นจนรอยกระดูกหักที่ห่างกันเข้ามาชิดกันมากที่สุด จากนั้นให้กลุ่ม

ตัวอย่างตอบแบบสอบถามการประเมินคุณภาพและความพึงพอใจต่อหุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตก

## ขั้นตอนการประดิษฐ์หุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตก

**ขั้นตอนที่ 1** ถอดแบบกระดูกสะบ้าจากกระดูกสะบ้าจริง เมื่อได้ต้นแบบแล้วนำมาตัดให้เกิดรอยแตกที่ประกบกันได้โดยพอดี นำแม่พิมพ์กระดูกมาหล่อให้เกิดโพรงด้านในมีความหนาของโพรงกระดูกประมาณ 1 เซนติเมตรใช้ดินน้ำมันบุด้านใน และให้เนื้อกระดูกมีความหนาประมาณ 3-5 มิลลิเมตรในแต่ละด้าน โดยทำวิธีเดียวกันกับกระดูกหักทั้ง 2 ชิ้นหลังจากนั้นทำการผสมยางซิลิโคนสำหรับเทลงบนกระดูกสะบ้าให้ทั่วทั้งชิ้น เมื่อยางซิลิโคนแห้งแล้วใช้กรรไกรตัดเปิดนำกระดูกออกจากแม่พิมพ์ ได้เป็นแม่พิมพ์กระดูกสะบ้าแตก จากนั้นเทโฟมลงในแม่พิมพ์ รอนจนโฟมแห้ง จะได้ชิ้นงานกระดูกสะบ้าแตก

**ขั้นตอนที่ 2** ปั้นดินน้ำมันเป็นเส้นเอ็นยึดติดกับชิ้นกระดูกสะบ้าแตกส่วนบนและส่วนล่าง ให้เส้นเอ็นมีขนาดเหมาะสมกับกระดูกสะบ้า เทยางซิลิโคนลงให้ทั่ว เมื่อแห้งแล้วเทปูนทับบนแม่พิมพ์ซิลิโคน เมื่อปูนแห้งให้นำดินน้ำมันกับกระดูกสะบ้าแตกออกจากแม่พิมพ์ เมื่อได้แม่พิมพ์ของเส้นเอ็นทั้ง 2 ส่วนแล้วนำกระดูกสะบ้าที่มีโพรงด้านในทั้งส่วนบนและส่วนล่าง วางลงในแม่พิมพ์เส้นเอ็น ประกบแม่พิมพ์บนล่างให้แน่น ผสมยางซิลิโคนเทในแม่พิมพ์ให้ซิลิโคนไหลผ่านโพรงกระดูกสะบ้า ซึ่งวิธีนี้จะทำให้กระดูกสะบ้าและเส้นเอ็นยึดติดกันและไม่แยกออกจากกันได้ง่าย ทำให้ได้เป็นชิ้นงานเส้นเอ็นยึดติดกับชิ้นกระดูกสะบ้าแตกส่วนบนและส่วนล่าง (ภาพที่ 1 ก)

**ขั้นตอนที่ 3** สร้างแม่พิมพ์กล้ามเนื้อ โดยปั้นดินน้ำมันเป็นกล้ามเนื้อให้มีขนาดที่เหมาะสม นำชิ้นงานเส้นเอ็นยึดติดกับกระดูกสะบ้าแตกส่วนบนวางลงกึ่งกลางดินน้ำมัน กดชิ้นงานให้เกิดรอยยุบลงบนดินน้ำมันจนเส้นเอ็นมีระนาบเดียวกับกล้ามเนื้อ นำชิ้นงานออกหลังจากนั้นนำดินน้ำมันที่เป็นกล้ามเนื้อมาทำแม่พิมพ์ปูน เมื่อได้แม่พิมพ์ปูนที่สมบูรณ์แล้วทำการผสมยางซิลิโคนกับสฟัสมอาหารสีแดงเพื่อให้ชิ้นงานมีสีคล้ายคลึงของจริง เทลงในแม่พิมพ์ปูน เมื่อซิลิโคนแห้งจะได้ชิ้นงานกล้ามเนื้อ หลังจากนั้นจึงนำชิ้นงานเส้นเอ็นยึดติดกับกระดูกส่วนบนมาประกอบเข้ากับกล้ามเนื้อด้วยกาวซิลิโคน จะได้ชิ้นงานกล้ามเนื้อกระดูกสะบ้าแตกส่วนบน (ภาพที่ 1 ข)

**ขั้นตอนที่ 4** สร้างชิ้นงานยางรองกระดูกสะบ้าเพื่อใช้รองกระดูกให้สูงจากฐาน โดยปั้นดินน้ำมันเพื่อทำเป็นแม่พิมพ์ให้มีขนาดกว้างประมาณ 5-6 เซนติเมตร สูงประมาณ 2 เซนติเมตร ทำการเทปูนทับดินน้ำมัน เมื่อปูนแห้งแล้วเอาดินน้ำมันออกจะได้แม่พิมพ์ปูน หลังจากนั้นผสมยางซิลิโคนเทลงในแม่พิมพ์ปูน จะได้ชิ้นงานยางรองกระดูก (ภาพที่ 1 ค)

**ขั้นตอนที่ 5** ประกอบชิ้นส่วนทั้งหมดเข้าด้วยกัน โดยวางยางรองกระดูกสะบ้าไว้กึ่งกลางของฐาน ติดกาวให้เรียบร้อยนำชิ้นงานกระดูกสะบ้าแตกส่วนล่าง และชิ้นงานกล้ามเนื้อกระดูก

สะบ้าแตกส่วนบน วางบนยางรองกระดูก ให้ห่างกันประมาณ 1.5 เซนติเมตร เจาะรู้พื้นฐานของชิ้นงานตรงปลายเส้นเอ็นกระดูกสะบ้าแตกส่วนล่าง และชิ้นงานกล้ามเนื้อกระดูกสะบ้าแตกส่วนบน ติดซิลิโคนขาวเพื่อยึดติดเข้ากับฐาน เป็นอันเสร็จสมบูรณ์ (ภาพที่ 2)

### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ แบบสอบถามการประเมินคุณภาพและความพึงพอใจต่อหุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตก (Rating Scale) ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามขึ้นใหม่โดยศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำมาปรับปรุงพัฒนาและเพิ่มเติมให้ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยกำหนดค่าความเชื่อ

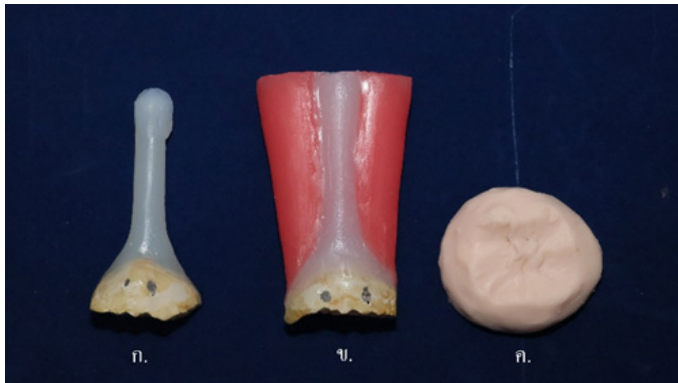
มั่นของแบบสอบถามสูงกว่า 0.5 ดำเนินการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้วโดยมีค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามซึ่งได้รับการประเมินแล้วเท่ากับ 0.91

### การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย

การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยด้านความเหมือนจริงของหุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตก

คะแนนเฉลี่ย 4.50 ถึง 5.00 หมายถึง หุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตกมีความเหมือนจริงมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.50 ถึง 4.49 หมายถึง หุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตกมีความเหมือนจริงมาก



ภาพที่ 1 ชิ้นงานหุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตก

(ก) ชิ้นงานกระดูกสะบ้าแตกส่วนล่าง

(ข) ชิ้นงานกระดูกสะบ้าแตกส่วนบน

(ค) ชิ้นงานยางรองกระดูก

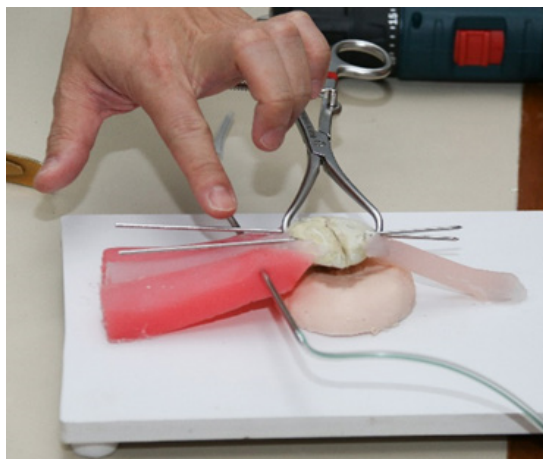
ที่มา: นางสาวราภรณ์ เฉลิมสุข หน่วยเทคโนโลยีการศึกษา

ภาควิชาศิลปศาสตร์ออร์โธปิดิกส์และกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร



ภาพที่ 2 หุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตกที่เสร็จสมบูรณ์

ที่มา: นางสาวราภรณ์ เฉลิมสุข หน่วยเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชาศิลปศาสตร์ออร์โธปิดิกส์และกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร



ภาพที่ 3 การทำหัตถการ tension band wiring กับหุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตก

ที่มา: นางสาวราภรณ์ เฉลิมสุข หน่วยเทคโนโลยีการศึกษา

ภาควิชาศิลปศาสตร์ออร์โธปิดิกส์และกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร

คะแนนเฉลี่ย 2.50 ถึง 3.49 หมายถึง หุ่นจำลองกระดูก สะบ้าแตกมีความเหมือนจริงปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.50 ถึง 2.49 หมายถึง หุ่นจำลองกระดูก สะบ้าแตกมีความเหมือนจริงน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 ถึง 1.49 หมายถึง หุ่นจำลองกระดูก สะบ้าแตกไม่มีความเหมือนจริง

การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยด้านความพึงพอใจต่อการใช้งานหุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตก

คะแนนเฉลี่ย 4.50 ถึง 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.50 ถึง 4.49 หมายถึง อาจารย์แพทย์และแพทย์ประจำบ้านมีความพึงพอใจในระดับมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.50 ถึง 3.49 หมายถึง อาจารย์แพทย์และแพทย์ประจำบ้านมีความพึงพอใจในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.50 ถึง 2.49 หมายถึง อาจารย์แพทย์และแพทย์ประจำบ้านมีความพึงพอใจในระดับน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 ถึง 1.49 หมายถึง อาจารย์แพทย์และแพทย์ประจำบ้านไม่พึงพอใจ

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลชนิดมาตรวัดนามบัญญัติ (Nominal scale) จะทำการวิเคราะห์ด้วย จำนวน และ ร้อยละ ส่วนข้อมูลชนิด มาตรวัดแบบช่วง (Interval scale) หรือ อัตราส่วน (Ratio scale) จะทำการวิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

(Standard deviation)

### ข้อพิจารณาทางด้านจริยธรรมการวิจัย

งานวิจัยนี้ผ่านการพิจารณาทางจริยธรรมจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล รหัสโครงการ 130/2563 (IRB3)

### ผลการศึกษา

#### ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผู้ตอบแบบสอบถามมีจำนวนทั้งสิ้น 36 คน พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามทุกคนเคยได้ทำหัตถการ Tension band wiring of patella (ร้อยละ 100) โดยผู้ตอบแบบสอบถามเป็นแพทย์ประจำบ้าน (ร้อยละ 38.89) แพทย์เฟลโลว์ (ร้อยละ 13.89) แพทย์ต่างสถาบัน (ร้อยละ 22.22) แพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านออร์โธปิดิกส์ ประกอบด้วย ตำแหน่งอาจารย์ (ร้อยละ 8.33) ตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ (ร้อยละ 8.33) ตำแหน่งรองศาสตราจารย์ (ร้อยละ 5.56) และตำแหน่งศาสตราจารย์ (ร้อยละ 2.78) (ตารางที่ 1)

#### ตอนที่ 2 ความคิดเห็นในการประเมินคุณภาพหุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตก

โดยภาพรวม ความคิดเห็นของอาจารย์แพทย์ต่อหุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตกมีความเหมือนจริงอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 3.67) และความคิดเห็นของแพทย์ฝึกอบรมต่อหุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตกมีความเหมือนจริงอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 3.78) เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านมีรายละเอียด ดัง ตารางที่ 2

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

| ข้อมูลทั่วไป                                   | จำนวน | ร้อยละ |
|------------------------------------------------|-------|--------|
| สถานะของผู้ตอบแบบสอบถาม                        |       |        |
| แพทย์ประจำบ้าน                                 | 14    | 38.89  |
| แพทย์เฟลโลว์                                   | 5     | 13.89  |
| แพทย์ต่างสถาบัน                                | 8     | 22.22  |
| อาจารย์                                        | 3     | 8.33   |
| ผู้ช่วยศาสตราจารย์                             | 3     | 8.33   |
| รองศาสตราจารย์                                 | 2     | 5.56   |
| ศาสตราจารย์                                    | 1     | 2.78   |
| เคยได้ทำหัตถการ Tension band wiring of patella | 36    | 100    |

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นในการประเมินคุณภาพหุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตก

| ผู้ประเมิน   | หัวข้อการประเมิน                                                                  | ความเหมือนจริงของหุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตก |                      |                |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------|----------------|
|              |                                                                                   | ค่าเฉลี่ย                                | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | การแปลความหมาย |
| อาจารย์แพทย์ | 1. เส้นเอ็นและกล้ามเนื้อมีความยืดหยุ่นเหมือนจริง                                  | 3.56                                     | 0.53                 | มาก            |
|              | 2. ขนาดของกระดูกสะบ้าจำลองมีความเหมือนจริง                                        | 4.11                                     | 0.33                 | มาก            |
|              | 3. ความแข็งของกระดูกสะบ้าจำลองที่เหมือนจริง                                       | 3.33                                     | 0.71                 | ปานกลาง        |
|              | 4. รอยแตกของกระดูกสะบ้า เหมาะสำหรับการทำหัตถการ Tension band wiring ได้เหมือนจริง | 4.33                                     | 0.87                 | มาก            |
|              | 5. ใช้ฝึกการทำหัตถการ Tension band wiring ได้เหมือนจริง                           | 4.00                                     | 0.50                 | มาก            |
|              | โดยภาพรวมหุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตกมีความเหมือนจริงอยู่ในระดับใด                     | 3.67                                     | 0.50                 | มาก            |
| แพทย์ฝึกอบรม | 1. เส้นเอ็นและกล้ามเนื้อมีความยืดหยุ่นเหมือนจริง                                  | 3.44                                     | 0.85                 | ปานกลาง        |
|              | 2. ขนาดของกระดูกสะบ้าจำลองมีความเหมือนจริง                                        | 4.26                                     | 0.71                 | มาก            |
|              | 3. ความแข็งของกระดูกสะบ้าจำลองที่เหมือนจริง                                       | 3.78                                     | 0.85                 | มาก            |
|              | 4. รอยแตกของกระดูกสะบ้า เหมาะสำหรับการทำหัตถการ Tension band wiring ได้เหมือนจริง | 4.41                                     | 0.50                 | มาก            |
|              | 5. ใช้ฝึกการทำหัตถการ Tension band wiring ได้เหมือนจริง                           | 4.07                                     | 0.55                 | มาก            |
|              | โดยภาพรวมหุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตกมีความเหมือนจริงอยู่ในระดับใด                     | 3.78                                     | 0.58                 | มาก            |

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อการใช้งานหุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตก

| ผู้ประเมิน   | หัวข้อการประเมิน                                                               | ความพึงพอใจต่อหุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตกเหมาะสมต่อการเรียนรู้ |                      |                |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------|----------------|
|              |                                                                                | ค่าเฉลี่ย                                                  | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | การแปลความหมาย |
| อาจารย์แพทย์ | 1. ช่วยกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียน                                              | 4.56                                                       | 0.53                 | มากที่สุด      |
|              | 2. ก่อให้เกิดความชำนาญในการทำหัตถการ                                           | 4.33                                                       | 0.50                 | มาก            |
|              | 3. ใช้ทบทวนซ้ำได้                                                              | 4.44                                                       | 0.88                 | มาก            |
|              | 4. ความสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย                                                  | 4.67                                                       | 0.50                 | มากที่สุด      |
|              | โดยภาพรวมมีความพึงพอใจต่อหุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตกเหมาะสมต่อการเรียนรู้ในระดับใด | 4.33                                                       | 0.50                 | มาก            |
| แพทย์ฝึกอบรม | 1. ช่วยกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียน                                              | 4.63                                                       | 0.49                 | มากที่สุด      |
|              | 2. ก่อให้เกิดความชำนาญในการทำหัตถการ                                           | 4.48                                                       | 0.70                 | มาก            |
|              | 3. ใช้ทบทวนซ้ำได้                                                              | 4.19                                                       | 0.79                 | มาก            |
|              | 4. ความสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย                                                  | 4.74                                                       | 0.45                 | มากที่สุด      |
|              | โดยภาพรวมมีความพึงพอใจต่อหุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตกเหมาะสมต่อการเรียนรู้ในระดับใด | 4.38                                                       | 0.70                 | มาก            |

### ตอนที่ 3 ความพึงพอใจต่อการใช้งานหุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตก

โดยภาพรวม ความคิดเห็นของอาจารย์แพทย์ด้านความพึงพอใจต่อหุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตกเหมาะสมต่อการเรียนรู้ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.33) และความคิดเห็นของแพทย์ฝึกอบรมด้านความพึงพอใจต่อหุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตกเหมาะสมต่อการเรียนรู้ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.38) เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านมีรายละเอียด ดัง ตารางที่ 3

### อภิปรายผล

การพัฒนาหุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตกเพื่อนำมาใช้สำหรับการเรียนการสอนหัตถการ Tension band wiring สำหรับแพทย์ประจำบ้าน สาขาออร์โธปิดิกส์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล โดยภาพรวมความเหมือนจริงของหุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตกอยู่ในระดับมาก โดยหัวข้อรอยแตกของกระดูกสะบ้าเหมาะสำหรับการทำหัตถการ Tension band wiring มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.39 และภาพรวมของความพึงพอใจต่อหุ่นจำลอง

กระดูกสะบ้าแตกเหมาะสมต่อการเรียนรู้ในระดับมาก โดยหัวข้อความสะดวกต่อการเคลื่อนย้ายมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.72 ส่วนความเหมือนจริงในหัวข้อเส้นเอ็นและกล้ามเนื้อมีความยืดหยุ่นเหมือนจริงมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 3.47 และความพึงพอใจต่อหุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตกเหมาะสมต่อการเรียนรู้หัวข้อใช้ทบทวนซ้ำได้มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 4.25 โดยข้อมูลในแบบสอบถามพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ให้ความเห็นว่าวัสดุที่ใช้ทำกระดูกสะบ้า เส้นเอ็นและกล้ามเนื้อ ยังมีความไม่คงที่ ทำให้หุ่นจำลองบางชิ้นกระดูกแข็งหรือเปราะบางต่างกัน ทำให้เกิดการแตกหักของกระดูกระหว่างทำหัตถการซ้ำ และความแข็งที่ทำให้กระดูกเกาะยากจนเกินไป ด้านเส้นเอ็นและกล้ามเนื้อที่ขาดง่ายทำให้ชิ้นงานไม่ประสานกับกระดูก เกิดการฉีกขาดระหว่างทำหัตถการและบางชิ้นมีความเหนียวจนเกินไป ส่งผลให้การทำหัตถการมีความเหมือนจริงลดลง การนำมาใช้ทบทวนซ้ำจึงควรมีหุ่นจำลองหลายชุดเพื่อให้เพียงพอต่อการเรียนการสอน ดังนั้น การพัฒนาส่วนประกอบของวัสดุ และกระบวนการสร้างแบบจำลองทั้งส่วนกล้ามเนื้อและเส้นเอ็นให้มีความยืดหยุ่นเหมือนจริง และสามารถทำแบบจำลองซ้ำได้ใกล้

เคียงเดิม จะทำให้เหมาะกับการฝึกทำหัตถการ เพิ่มประสบการณ์ การเรียนรู้ และสามารถนำมาใช้ทบทวนซ้ำได้

สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุวีณา เบาะเปลี่ยน<sup>6</sup> แสดงถึงความพึงพอใจของผู้เรียนต่อหุ่นฝึกดูดเสมหะ โดยผู้เรียนเห็นว่าการ สอนบรรยายร่วมกับการใช้หุ่นฝึกดูดเสมหะ ช่วยเตรียมความพร้อม ทั้งด้านความรู้และทักษะในการให้การพยาบาลแก่ผู้ป่วย ลดความ กลัวและความกังวลก่อนให้การพยาบาลแก่ผู้ป่วยจริงบนหอผู้ป่วย และส่งเสริมการเรียนรู้และฝึกทักษะด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องจะ ช่วยลดความเสี่ยงให้กับผู้ป่วยในการฝึกกับผู้ป่วยโดยตรงนอกจากนี้ กลุ่มตัวอย่างบางส่วนให้ความเห็นว่าหุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตกควร พัฒนาให้สามารถทำการขยับได้คล้ายกับการงอเข้าเหมือนในการทำ หัตถการจริงเพื่อเพิ่มมุมมองในการทำการหัตถการด้วย ซึ่งในประเด็น ดังกล่าวอาจจะนำไปเป็นข้อปรับปรุงสำหรับการพัฒนาแบบจำลอง ต่อไป

## สรุป

ผู้ตอบแบบสอบถามทุกคนเคยได้ทำหัตถการ Tension band wiring of patella ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าภาพรวม ของหุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตกมีความเหมือนจริงอยู่ในระดับมาก โดยหัวข้อรอยแตกของกระดูกสะบ้าเหมาะสำหรับการทำหัตถการ Tension band wiring ได้เหมือนจริงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และหัวข้อเส้น เอ็นและกล้ามเนื้อมีความยืดหยุ่นเหมือนจริงมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ด้าน ภาพรวมของความพึงพอใจต่อหุ่นจำลองกระดูกสะบ้าแตกเหมาะสม

ต่อการเรียนรู้ในระดับมาก โดยความพึงพอใจหัวข้อความสะดวก ต่อการเคลื่อนย้ายมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และหัวข้อความพึงพอใจในการใช้ ทบทวนซ้ำได้มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด

## เอกสารอ้างอิง

1. มณีรัตน์ ภัทรจินดา, ประสิทธิ์ เรืองเทพ และวันฉลก โกวิท. การพัฒนาหุ่นฝึกเย็บจำลองสำหรับ ฝึกเย็บแผลฝีเย็บ. โครงการวิจัยพัฒนา นวัตกรรมหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัย ขอนแก่น, 2551.
2. ยุทธนา คณาสุข, ณัฐภูมิ ศาสตราวหา, สุรพล อธิประยูร, วรสันต์ ทวีวุฒิทรัพย์ และปณิธร พัฒนธิดากานต์. ความมั่นใจในการทำหัตถ การออร์โทปิดิกส์หลังจบการศึกษา ของนิสิตแพทย์ มหาวิทยาลัยบูรพา. บุรพา เวชสาร, 2559;2:3-9.
3. วันฉลก โกวิท. การผลิตหุ่นจำลองและสิ่งเลียนแบบทางการ แพทย์. ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1 หมวดพิพิธภัณฑสถานศึกษา งานบริการ ศึกษา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2547.
4. วาสนา ขาวหา. สื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร: สำนัก พิมพ์ โอเดียนสโตร์, 2533.
5. ศศิกานต์ นิมมานรัชต์. ความมั่นใจและความถูกต้องของนักศึกษา แพทย์ในการใส่ท่อช่วยหายใจและการฉีดยาเข้าช่องน้ำไขสันหลัง. สงขลา นครินทร์เวชสาร 2556;3:137-143.
6. สุวีณา เบาะเปลี่ยน, อริสรา อยู่รุ่ง, แอน ไทยอุดม, เนตรดาว ชัชวาลย์ และชยุตรา สุทธิลักษณ์. การพัฒนาหุ่นฝึกทักษะการดูดเสมหะทาง ท่อช่วยหายใจและท่อหลอดลมคอ: นวัตกรรมการศึกษาทางการพยาบาล. วารสารพยาบาลทหารบก 2561;3:62-70.

## Effects of Collagen Extract On Skin Aging

Tassin Pongsirisatorn\*, Kridipop Charoenchaiyakul\*, Pravit Asawanonda\*

*\*Division of Dermatology, Department of Medicine, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand*

*Siriraj Medical Bulletin 2024;17(2):126-136*

---

### ABSTRACT

Skin aging is a condition influenced by internal and external factors, manifesting as wrinkles, loss of skin elasticity, and functional changes. The main mechanism involves a reduction in fibroblast growth factor levels, responsible for producing essential components of the extracellular matrix, including collagen, elastin, hyaluronic acid, and chondroitin. These substances play an important role in maintaining moisture, elasticity, and shape, with collagen being a key component. Currently, collagen can be extracted from various sources and many studies have reported on the effects of collagen extract consumption. The findings indicate that collagen extract improves skin quality through diverse mechanisms, such as stimulating fibroblast cells, cell remodeling and reducing inflammation. Therefore, recognizing the effects of collagen extract consumption could be beneficial in the mitigation of skin aging.

**Keywords:** Hydrolyzed collagen; supplement; anti-aging

---

*Correspondence to: Pravit Asawanonda*

*Email: fibrosis@gmail.com*

*Received: 22 September 2023*

*Revised: 13 November 2023*

*Accepted: 22 November 2023*

*<http://dx.doi.org/10.33192/smb.v17i2.265429>*

## ผลของสารสกัดคอลลาเจนต่อความชราทางผิวหนัง: การทบทวนวรรณกรรม

ทรงศิน พงศ์ศิริสาทร\*, กฤติภพ เจริญชัยปิยกุล\*, ประวิตร อัครวานนท์\*

\*สาขาวิชาตจวิทยา ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร 10330 ประเทศไทย

### บทคัดย่อ

ความชราทางผิวหนังเกิดจากปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอก แสดงออกในลักษณะริ้วรอย ความชุ่มชื้น และความยืดหยุ่นที่ลดลง รวมถึงการสูญเสียการทำหน้าที่ของผิวหนัง กลไกสำคัญ คือ การลดลงของสารเร่งการเจริญเติบโตกลุ่มไฟโบรบลาสต์ ที่มีหน้าที่สำคัญในการสร้างสารเคลือบเซลล์ เช่น คอลลาเจน อีลาสติน ไฮยาลูรอน และคอนดรอยติน ซึ่งช่วยรักษาความชุ่มชื้น ความยืดหยุ่น และการคงรูปร่างผิวหนัง โดยเฉพาะคอลลาเจนซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักที่สำคัญ ปัจจุบันพบว่าการสังเคราะห์สารสกัดคอลลาเจนจากแหล่งต่าง ๆ มากขึ้นและมีการศึกษาที่กล่าวถึงผลลัพธ์จากการรับประทานสารสกัดคอลลาเจนในการเพิ่มคุณภาพผิวหนังผ่านหลายกลไก เช่น การกระตุ้นเซลล์ไฟโบรบลาสต์ การปรับเปลี่ยนสภาพเซลล์ การลดการอักเสบ ดังนั้น การทบทวนความรู้เรื่องการรับประทานสารสกัดคอลลาเจนอย่างเหมาะสมจึงมีประโยชน์ในการลดภาวะความชราทางผิวหนัง

**คำสำคัญ:** สารสกัดคอลลาเจน; อาหารเสริม; ชะลอวัย

### บทนำ

ผิวหนังเป็นอวัยวะขนาดใหญ่ที่สุดในร่างกาย มีพื้นที่ราว 2 ตารางเมตร น้ำหนักร้อยละ 15 ของร่างกาย มีหน้าที่ควบคุมอุณหภูมิ รักษาสมดุลน้ำในร่างกาย รับรู้อันตรายผ่านระบบประสาท นำไปสู่การป้องกัน<sup>1</sup> ผิวหนังแบ่งออกเป็น 3 ชั้นหลัก คือหนังกำพร้า (Epidermis) หนังแท้ (Dermis) และไขมันใต้ผิวหนัง (Subcutaneous fat) ซึ่งมีหน้าที่และความสำคัญแตกต่างกันไป<sup>2</sup>

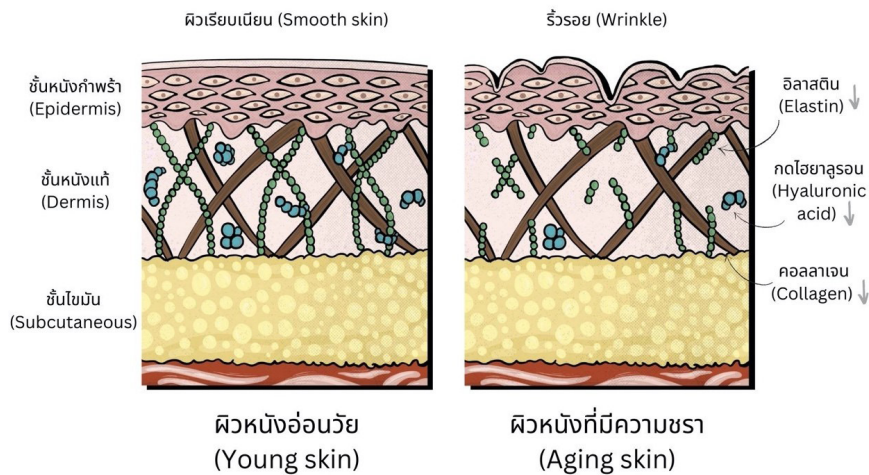
คอลลาเจน (Collagen) เป็นโปรตีนที่พบมากที่สุดในสารเคลือบเซลล์ (Extracellular matrix) ของผิวหนัง ช่วยรักษารูปร่างและโครงสร้างของผิวหนัง<sup>3</sup> ปัจจัย เช่น อายุ แสงแดด เป็นสาเหตุของความชราทางผิวหนัง โดยพบความเปลี่ยนแปลงที่ชั้นหนังกำพร้าและหนังแท้เป็นหลัก กลไกสำคัญ คือ การลดลงของคอลลาเจนและโปรตีนในชั้นหนังแท้ ซึ่งสัมพันธ์กับความหนาและความยืดหยุ่นของผิวหนังที่ลดลง ก่อให้เกิดริ้วรอย สูญเสียความชุ่มชื้นและประสิทธิภาพการทำงาน<sup>4</sup>

ปัจจุบันพบว่าการรับประทานสารอาหารหลายชนิด เช่น วิตามิน ไขมัน โปรตีน และคอลลาเจน มีผลต่อโครงสร้าง ความยืดหยุ่น และประสิทธิภาพการทำงานของผิวหนังโดยตรง และมีการศึกษาที่กล่าวถึงกลไกและผลลัพธ์เพื่อต้านความชราทางผิวหนังมากขึ้น<sup>5</sup> ดังนั้น เพื่อทบทวนความรู้และเป็นแนวทางในการศึกษาต่อยอด ผู้นิพนธ์จึงทบทวนวรรณกรรมเรื่องผลของสารสกัดคอลลาเจนต่อความชราทางผิวหนังดังนี้

### กลไกความชราทางผิวหนัง (Skin aging mechanism)

ความชราทางผิวหนังเกิดจากปัจจัยภายในที่ถูกกำหนดโดยพันธุกรรม และปัจจัยภายนอก เช่น แสงแดด การสูบบุหรี่ อาหาร และแสดงออกในรูปของริ้วรอย การเสียความยืดหยุ่น และสีผิวที่ไม่สม่ำเสมอ เป็นต้น เมื่อเปรียบเทียบผิวหนังที่มีความชรา (Aging skin) กับผิวหนังอ่อนวัย (Young skin) (ภาพที่ 1) ผิวหนังที่มีความชราจะพบเซลล์ไฟโบรบลาสต์ (Fibroblast) เซลล์ไขมันใต้ชั้นผิวหนัง (Adipocytes) ขนาดและจำนวนเส้นใยคอลลาเจน และอัตราส่วนของคอลลาเจนชนิดที่หนึ่งเทียบกับคอลลาเจนชนิดที่สามลดลง<sup>6</sup>

กลไกสำคัญที่พบ คือ การลดลงของสารเร่งการเจริญเติบโต (Growth factor) กลุ่ม Fibroblast growth factor (FGF) ซึ่งมีส่วนสำคัญในการเพิ่มจำนวนไฟโบรบลาสต์ การลดลงนี้ไปสู่การลดลงของคอลลาเจน อีลาสติน (Elastin) ไฮยาลูรอน (Hyaluronic acid) และคอนดรอยติน (Chondroitin) ตามมา ทำให้ผิวหนังบาง ขาดความยืดหยุ่นและความชุ่มชื้น จึงไม่สามารถคงรูปร่างและแนบสนิทกับร่างกายได้ เกิดเป็นริ้วรอย ความเหี่ยวย่น ฝ้าใต้ตาและถุงใต้ตากรไกรล่าง (Jowl) นอกจากนี้ การลดลงของ FGF ยังส่งผลต่อการสร้างเส้นเลือดใหม่ ทำให้การซ่อมแซมเซลล์ที่เสื่อมสภาพและการสร้างเซลล์ผิวหนังใหม่ทำได้แย่ลง<sup>7</sup> ผิวหนังจึงสูญเสียโครงสร้างการปกป้องสิ่งแปลกปลอม การรักษาสภาพของน้ำ (Skin permeability barrier) และการสร้างไขมันที่เป็นส่วนประกอบของผิวหนัง<sup>8</sup>



ภาพที่ 1 เปรียบเทียบโครงสร้างผิวหนังระหว่างผิวหนังอ่อนวัยและผิวหนังที่มีความชรา

ที่มา: กฤติภาพ เจริญชัยปิยกุล สาขาวิชาตจวิทยา ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลไกอื่น ได้แก่ ปริมาณสารคอร์ติซอล (Cortisol) และกลูโคคอร์ติคอยด์ (Glucocorticoid) เพิ่มขึ้นที่ผิวหนังตามอายุ ส่งผลต่อการสูญเสียโครงสร้างที่ปกป้องสิ่งแปลกปลอม และความเป็นกรดต่างเปลี่ยนแปลง ผิวหนังของผู้สูงอายุจึงมักเป็นกรดลดลง เพิ่มโอกาสอักเสบและติดเชื้อบางชนิด เช่น สแตฟิโลคอคคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*) และเชื้อรา<sup>9</sup>

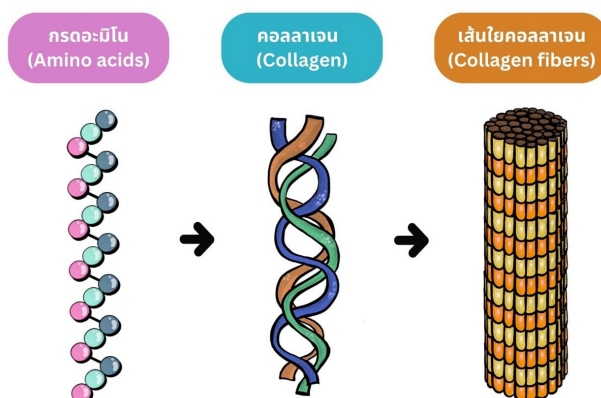
### ความสำคัญและชนิดของคอลลาเจน (Importance of collagen)

คอลลาเจนเป็นโปรตีนที่พบมากที่สุดในสิ่งมีชีวิตและพบได้มากที่สุดในการเคลือบเซลล์ ประกอบด้วยกรดอะมิโนแอซิด (Amino acid) เรียงตัวเป็นเกลียว 3 เส้นพันกันเป็นลักษณะ Triple helix และรวมตัวเป็นเส้นใย (Collagen fibers) (ภาพที่ 2) เป็นส่วนประกอบสำคัญของเนื้อเยื่อและอวัยวะ มีบทบาทสำคัญในการยึดติด เสริมความยืดหยุ่นและความแข็งแรงของเนื้อเยื่อ การเจริญเติบโตและ

กระบวนการเมตาบอลิซึมของเซลล์ ถูกสร้างเป็นหลักจากไฟโบรบลาสต์<sup>10</sup> ปัจจุบันพบคอลลาเจนมากถึง 28 ชนิด โดยร้อยละ 90 ที่พบในร่างกายมนุษย์คือ ชนิดที่ 1, 2, 3, 5 และ 11<sup>11</sup> คอลลาเจนชนิดที่หนึ่งเป็นชนิดที่พบมากที่สุด โดยพบในผิวหนังถึงร้อยละ 85-90 ของคอลลาเจนในผิวหนัง และรองลงมา คือ คอลลาเจนชนิดที่ 3 พบร้อยละ 10-15<sup>10</sup>

คอลลาเจนชนิดที่หนึ่งมีโครงสร้างเป็นลักษณะ Heterotrimer ที่ประกอบไปด้วยส่วนของ Alpha1(I) chain จำนวน 2 สายและส่วนของ Alpha2(I) chain จำนวน 1 สาย<sup>12</sup> เป็นส่วนประกอบสำคัญของผิวหนัง กระดูก ฟัน และเส้นเอ็น การลดลงของปริมาณคอลลาเจนชนิดที่หนึ่งเป็นสาเหตุของภาวะความชราทางผิวหนัง<sup>7</sup>

คอลลาเจนชนิดที่สามมีโครงสร้างเป็นลักษณะ Homotrimer ที่ประกอบด้วยเพียง Alpha1 chain (III) จำนวน 3 สายเป็นองค์ประกอบ<sup>13</sup> เป็นส่วนประกอบสำคัญของกล้ามเนื้อและเส้นเลือด



ภาพที่ 2 โครงสร้างคอลลาเจน

ที่มา: กฤติภาพ เจริญชัยปิยกุล สาขาวิชาตจวิทยา ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คอลลาเจนชนิดอื่น ๆ ได้แก่ ชนิดที่สอง ห้า และสิบเอ็ด คอลลาเจนชนิดที่สองมีโครงสร้างประกอบด้วย Alpha1(II) chain จำนวน 3 สาย พบมากที่สุดในเนื้อเยื่อกระดูกอ่อน ทำหน้าที่เพิ่มการดูดซับแรงและเพิ่มความทนทานต่อความเครียดในกระดูกอ่อน<sup>14</sup> คอลลาเจนชนิดที่ห้ามีโครงสร้างประกอบด้วย Alpha1 (V) chain, Alpha2 (V) chain, Alpha3 (V) chain อย่างละ 1 เป็นส่วนประกอบหลักของเส้นผม ผิวหนัง ปอด กล้ามเนื้อ ตับ รกและกระดูก<sup>10</sup> คอลลาเจนชนิดที่สิบเอ็ด มีโครงสร้างประกอบด้วย Alpha1 (XI) chain, Alpha2 (XI) chain, Alpha3 (XI) อย่างละ 1 สาย มีความสำคัญต่อการสร้างกระดูกอ่อน<sup>15</sup>

### แหล่งที่มาของสารสกัดคอลลาเจน (Sources of hydrolyzed collagen)

สารสกัดคอลลาเจน (Hydrolyzed collagen) สามารถผลิตได้จากพืช สัตว์ หรือกระบวนการสังเคราะห์<sup>16</sup> วิธีการสกัดที่นิยมคือ การใช้ความร้อนเพื่อแยกสาย alpha chain ทั้ง 3 สายออกจากกัน และใช้เอนไซม์หรือสารเคมีเพื่อแปลงสภาพให้เป็นสายเปปไทด์ (Peptide) ที่มีขนาดสั้นลง<sup>17</sup>

สารสกัดคอลลาเจนเป็นที่นิยมใช้ เนื่องจากกรรมวิธีการสกัดที่ง่ายและมีคุณสมบัติที่ดีเทียบกับคอลลาเจนดั้งเดิม เช่น รับประทานง่าย ไร้กลิ่น ไร้สี แปรรูปเป็นผงและละลายน้ำได้ มีการดูดซึมและกระจายไปส่วนต่างๆ ของร่างกายได้ดีเนื่องจากโมเลกุลขนาดเล็ก และมีการกระตุ้นภูมิคุ้มกันต่ำ<sup>18, 19</sup>

แหล่งของสารสกัดคอลลาเจนจากสัตว์ที่นิยม ได้แก่ วัว หมู และสัตว์ทะเล แหล่งที่นิยมนำมาเป็นอาหารเสริมมากที่สุด คือ หมู เนื่องจากมีขนาดโมเลกุลเล็ก กระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ต่ำที่สุด มีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant) สารชะลอวัย (Anti-aging) และเพิ่มการป้องกันผิวหนังจากสิ่งแปลกปลอม<sup>20, 21</sup> และยังถูกนำไปใช้ในการรักษาและป้องกันภาวะกระดูกพรุนในผู้สูงอายุ<sup>22</sup>

สารสกัดคอลลาเจนที่ได้จากวัว แม้พบรายงานความเสี่ยงของการเกิดโรคควัวบ้า (Bovine spongiform encephalopathy) และโอกาสในการกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้มาก<sup>23</sup> แต่มักถูกนำมาใช้เป็นสารตั้งต้นในการสร้าง Angiotensin-I converting enzyme หรือ ACE อย่างแพร่หลาย ซึ่งเป็นสารที่ช่วยเพิ่มความดันในร่างกาย<sup>24</sup>

สารสกัดคอลลาเจนจากสัตว์ทะเล เช่น ปลาคอด ปลาพอลล็อก ปลาเปคู แมงกะพรุน ฟองน้ำทะเล<sup>25</sup> แม้ไม่เป็นที่นิยมใช้เป็น ส่วนประกอบอาหารเสริม แต่นิยมใช้ในการเพาะเลี้ยงเชื้อเนื่องจากมีฤทธิ์เป็นสารปกป้องเซลล์ (Cytoprotective agent) และการถนอมอาหารที่มีไขมันเป็นองค์ประกอบหลัก<sup>26</sup>

นอกเหนือจากสารสกัดคอลลาเจนจากหมู วัว และสัตว์ทะเล ยังพบคอลลาเจนจากแหล่งอื่นที่ถูกนำมาใช้ เช่น ผิวหนังงูไก่ เป็นต้น<sup>27, 28</sup>

### กลไกของสารสกัดคอลลาเจน (Mechanisms of hydrolyzed collagen)

สารสกัดคอลลาเจนถูกนำมาใช้แพร่หลายเพื่อต้านความชราของผิวหนัง ทั้งรูปแบบทาและรับประทาน แต่เนื่องจากโมเลกุลที่มีขนาดใหญ่ จึงมีข้อจำกัดของรูปแบบทาในการซึมผ่านผิวหนัง<sup>29, 30</sup> รูปแบบรับประทานจึงเป็นที่นิยมและพบว่ามีประโยชน์

การศึกษาในสิ่งมีชีวิตพบว่าสารสกัดคอลลาเจนที่รับประทานจะผ่านกระบวนการย่อยและดูดซึมบริเวณลำไส้เล็กในรูปแบบเปปไทด์สองโมเลกุล (Di-peptide) และเปปไทด์สามโมเลกุล (Tri-peptide) เป็นหลัก และอาจพบการดูดซึมเปปไทด์ที่มีขนาดใหญ่กว่าสามโมเลกุลได้ด้วย ต่างจากความเชื่อเดิมที่เข้าใจว่าคอลลาเจนจะถูกย่อยสลายและดูดซึมในรูปแบบกรดอะมิโนเดี่ยว เปปไทด์ที่ถูกดูดซึมจะกระจายไปยังผิวหนัง ข้อ กระดูกอ่อน<sup>31</sup> และคงอยู่ในเนื้อเยื่อนานหลายสัปดาห์<sup>32</sup>

ปัจจุบัน หลายการศึกษากล่าวถึงข้อดีของสารสกัดคอลลาเจนต่อผิวหนัง แต่ยังไม่มีการกล่าวถึงกลไกการทำงานมากนัก ดังนั้นบทความนี้จะวิเคราะห์ถึงกลไกที่เป็นไปได้ของสารสกัดคอลลาเจนที่ส่งผลต่อผิวหนัง ดังต่อไปนี้

บทบาทสำคัญต่อการสร้างสารเคลือบเซลล์ การศึกษาพบว่าสายเปปไทด์ที่ได้จากการย่อยที่ประกอบด้วย Di-peptide เช่น prolinehydroxyproline (Pro-Hyp), Hydroxyprolylglycine (Hyp-Gly) หรือ Tri-peptide เช่น Gly-Pro-Hyp สามารถดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดและไปสะสมที่บริเวณผิวหนังได้<sup>21</sup> สารเหล่านี้จะกระตุ้นการสังเคราะห์สารไฮยาลูรอนซึ่งเป็นส่วนประกอบของสารเคลือบเซลล์ โดยกระตุ้นการแสดงออกของสารพันธุกรรม HAS2 mRNA ซึ่งเป็น mRNA ของเอนไซม์ไฮยาลูโรแนนซินเทส (hyaluronan synthase) ที่ใช้ในการสังเคราะห์สารไฮยาลูรอน รวมถึงกระตุ้นการแบ่งตัวและการเคลื่อนที่ของไฟโบรบลาสต์ที่มีหน้าที่สร้างสารเคลือบเซลล์<sup>33, 34</sup>

กระตุ้นกระบวนการปรับเปลี่ยนสภาพของเซลล์ และลดการอักเสบ การศึกษาพบว่ากระบวนการเหล่านี้ ถูกควบคุมโดยเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิด M2 macrophage ซึ่งทำหน้าที่กระตุ้นการซ่อมแซมเนื้อเยื่อ<sup>35</sup> โดยเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิด Regulatory T cells (Tregs) มีส่วนในการเปลี่ยนเซลล์ Macrophage เป็น M2 macrophage ผ่านการทำงานของไซโตไคน์ (cytokine) เช่น IL-10 และ TGF-beta โดยพบว่าสารสกัดคอลลาเจนกระตุ้นเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิด CD-4 T-cell ให้เปลี่ยนเป็น Tregs ซึ่งช่วยเพิ่มจำนวนเซลล์ M2 macrophage<sup>36, 37</sup> รวมถึงการกระตุ้น Tregs ยังก่อให้เกิดสภาวะไม่ตอบสนองต่อภูมิคุ้มกัน (Immune tolerance) ของคอลลาเจนที่ผ่านการย่อยและดูดซึม<sup>38</sup>

บทบาทต่อสารต้านอนุมูลอิสระ ทำหน้าที่ลดปริมาณสารอนุมูลอิสระที่ไม่เสถียรที่ก่อให้เกิดการบาดเจ็บของเซลล์ การอักเสบ

ของผิวหนังและมะเร็ง ผ่านกระบวนการยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน กระบวนการส่งถ่ายโปรตอน (Hydrogen atom transfer) และกระบวนการส่งถ่ายอิเล็กตรอน (Single electron transfer) ไปสู่สารอนุมูลอิสระ ทำให้สารอนุมูลอิสระมีความเสถียรมากขึ้น รวมถึงช่วยดูดซับรังสียูวีที่เป็นสาเหตุของการเกิดสารอนุมูลอิสระ<sup>39</sup> โดยพบว่าคุณสมบัติการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระแปรผกผันกับขนาดโมเลกุลสายเปปไทด์ของสารสกัดคอลลาเจน<sup>40</sup>

นอกเหนือจากนี้ ยังมีกลไกอื่น ๆ ที่มีบทบาท เช่น การผลิตของโปรตีนในกลุ่ม matrix metalloproteinases หรือ MMPs ภายในเซลล์ เช่น MMP1 MMP3 ที่ถูกกระตุ้นได้จากรังสียูวี สารอนุมูลอิสระ และไซโตไคน์ ทำหน้าที่ย่อยสลายเส้นใยอีลาสตินในชั้นผิวหนัง<sup>41</sup> โดยพบว่าสารสกัดคอลลาเจนสามารถลดการทำงานของโปรตีนดังกล่าวและเพิ่มระดับคอลลาเจนในผิวหนังได้<sup>42</sup>

### ผลลัพธ์ของผลิตภัณฑ์เสริมอาหารคอลลาเจนต่อผิวหนัง (Effects of collagen supplementation on skin)

ปัจจุบันวิธีการรับประทานสารสกัดคอลลาเจนและผลลัพธ์ต่อผิวหนังยังเป็นสิ่งที่ไม่ชัดเจน อย่างไรก็ตาม การศึกษาจำนวนมากได้ศึกษาถึงผลลัพธ์นี้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย การศึกษาส่วนใหญ่มุ่งเน้นไปที่การตรวจติดตามระดับความชุ่มชื้น (Skin hydration) ความยืดหยุ่นผิวหนัง (Skin elasticity) รวมถึงริ้วรอย (Wrinkle) และการศึกษาจำนวนหนึ่ง ศึกษาคุณสมบัติอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น การระเหยของน้ำ (Trans-epidermal water loss หรือ TEWL) ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ความหนาของผิวหนัง (Skin density) ปริมาณคอลลาเจนในผิวหนัง (Collagen level) และปริมาณเม็ดสีที่ผิดปกติ บทความนี้จะจึงได้รวบรวมและสรุปตัวอย่างงานวิจัยบางส่วนที่ศึกษาผลลัพธ์ของการรับประทานสารสกัดคอลลาเจนต่อผิวหนัง (ตารางที่ 1)

Proksch และคณะ (2014) ทำการศึกษาในผู้หญิงชาวคอเคเซียน อายุ 35-55 ปี จำนวน 69 ราย โดยให้รับประทานสารสกัดคอลลาเจนชนิดที่ 1 จากหมู ขนาด 2.5 และ 5 กรัมต่อวัน ต่อเนื่อง 8 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มที่ได้รับประทานคอลลาเจนทั้ง 2 ขนาด มี Skin elasticity บริเวณแขนส่วนล่างเพิ่มมากขึ้น ทั้งในขณะรับประทานและ 4 สัปดาห์ หลังหยุดรับประทาน โดยพบผลลัพธ์เด่นชัดที่สุดในกลุ่มอายุมากกว่า 50 ปี<sup>5</sup>

Ito, Seki และ Ueda (2018) ทำการศึกษากลุ่มตัวอย่างชาวญี่ปุ่นคอเคเซียน อายุ 30-50 ปี จำนวน 22 ราย โดยให้รับประทานคอลลาเจนจากปลา ขนาด 10 กรัมต่อวัน ร่วมกับบอร์นิติน (Ornithine) ขนาด 400 มิลลิกรัม ต่อเนื่อง 8 สัปดาห์ พบว่าที่ระยะเวลา 8 สัปดาห์ Skin elasticity บริเวณใบหน้าเพิ่มขึ้น และ TEWL ลดลง และไม่พบความเปลี่ยนแปลงของริ้วรอย, pH, Skin moisture, Skin density และเม็ดสี<sup>43</sup>

Kim และคณะ (2018) ทำการศึกษาในผู้หญิงชาวเกาหลี อายุ 40-60 ปี จำนวน 64 ราย โดยให้รับประทานสารสกัดคอลลาเจนจากปลาขนาด 1 กรัมต่อวัน เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่า Skin elasticity และ Hydration บริเวณใบหน้าเพิ่มขึ้น ริ้วรอยตื้นกาลดลง โดยพบความเปลี่ยนแปลงตั้งแต่ 6 สัปดาห์<sup>44</sup>

Czajka และคณะ (2018) ทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างอายุ 21-70 ปี คละเพศและเชื้อชาติ จำนวน 120 ราย โดยให้รับประทานสารสกัดคอลลาเจนชนิดที่ 1 ขนาด 4 กรัมต่อวันร่วมกับสารอื่น ๆ เช่น วิตามินซี วิตามินบี สังกะสี กรดไฮยาลูรอน คอนดรอยติน เป็นระยะเวลา 90 วัน พบว่า Skin elasticity บริเวณแขนส่วนล่างเพิ่มขึ้นตั้งแต่ระยะเวลา 30 วัน ทั้งในกลุ่มตัวอย่างอายุน้อย (21-50 ปี) และกลุ่มสูงอายุ (51-70 ปี) และเมื่อพิจารณาที่ 90 วัน พบว่าริ้วรอยร่องแก้มและตีนกาลดลง และพบความเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างของผิวหนังจากการตรวจชิ้นเนื้อบริเวณแขนส่วนล่าง พบว่ามีการจัดเรียงของชั้น Epidermis ดีขึ้น (แต่ไม่พบความผิดปกติในชั้น Stratum germinativum) เส้นใยคอลลาเจนมีความหนาและเรียงตัวขนานกันมากขึ้น ชั้น Papillary dermis หนาขึ้น และท้ายสุด จำนวนเซลล์ไฟโบรไซท์ (Fibrocyte) เพิ่มขึ้น<sup>45</sup>

Schwartz และคณะ (2019) ทำการศึกษาในผู้หญิงชาวคอเคเซียนอายุ 36-59 ปี จำนวน 113 ราย โดยให้รับประทานสารสกัดคอลลาเจนชนิดที่ 2 จากไก่ ขนาด 300 มิลลิกรัมร่วมกับคอนดรอยตินและกรดไฮยาลูรอนิก เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าที่ 12 สัปดาห์ Skin elasticity และ Collagen level เพิ่มขึ้น ริ้วรอยที่ใบหน้าลดลง และไม่พบความเปลี่ยนแปลงของ TEWL, Skin moisture, Skin tone และ Skin texture<sup>46</sup>

Bolke และคณะ (2019) ทำการศึกษาในผู้หญิงชาวเยอรมัน อายุตั้งแต่ 35 ปีขึ้นไป จำนวน 72 ราย โดยให้รับประทานสารสกัดคอลลาเจนขนาด 2.5 กรัม ร่วมกับสารสกัดอะเซโรล่า สังกะสี และวิตามินหลายชนิด เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ และติดตามหลังหยุดรับประทาน 4 สัปดาห์ พบว่า Skin elasticity, Skin hydration บริเวณแขนท่อนล่างเพิ่มขึ้น Skin density บริเวณต้นขาเพิ่มขึ้น และ Skin roughness บริเวณใบหน้าลดลง และคงผลลัพธ์ได้ ที่ 4 สัปดาห์หลังหยุดรับประทาน<sup>3</sup>

Sangsuwan และ Asawanonda (2020) ได้ทำการศึกษาในผู้หญิงไทยที่หมดประจำเดือน อายุ 50-60 ปี จำนวน 36 คน โดยให้รับประทานสารสกัดคอลลาเจนที่สกัดจากปลาขนาด 5 กรัมต่อวัน ติดต่อกัน 4 สัปดาห์ จากนั้นเปรียบเทียบบริเวณใบหน้าที่ไม่โดนแสงแดด (Photo-exposed area) กับบริเวณต้นแขนที่ได้รับการปกป้องจากแสงแดด (Photo-protective area) พบว่า Skin elasticity เพิ่มขึ้นในบริเวณที่ได้รับแสงแดด ทั้งขณะรับประทานและ 4 สัปดาห์หลังหยุดรับประทาน ต่างจากบริเวณที่ไม่โดนแสงแดดที่ไม่พบความแตกต่าง<sup>47</sup>

ตารางที่ 1 สรุปตัวอย่างงานวิจัยที่ศึกษาผลลัพธ์การรับประทานสารสกัดคอลลาเจนต่อความชราทางผิวหนัง

| ผู้นิพนธ์ (ปี)                          | รูปแบบการวิจัย                                      | กลุ่มประชากร                                                                                | ชนิดและขนาดคอลลาเจน                                                             | ระยะเวลาติดตาม   | ตัวแปรที่ศึกษา                                                                                                                                 | ผลลัพธ์                                                                                                                          | ผลข้างเคียง | จุดเด่น                                                                          | ข้อจำกัด                                                                                                  |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Proksch และคณะ (2014) <sup>5</sup>      | A double-blind randomized, Placebo-controlled trial | - เพศหญิงสุขภาพดี<br>- อายุ 35-55 ปี<br>- จำนวน 69 ราย<br>- สีมืด Fitzpatrick type I ถึง IV | - Porcine collagen type I ขนาด 2.5 g และ 5 g                                    | 0, 4, 8 สัปดาห์  | Elasticity / hydration / TEWL / roughness<br>บริเวณแขนส่วนล่าง                                                                                 | - Elasticity เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในคอลลาเจนทั้งสองขนาด ที่ 4 และ 8 สัปดาห์                                                   | ไม่มีรายงาน | - มีการเปรียบเทียบปริมาณคอลลาเจนสองขนาด<br>- กลุ่มตัวอย่างมีความหลากหลายของสีผิว | - กำหนดกลุ่มตัวอย่างเพียงอาสาสมัครเพศหญิง                                                                 |
| Ito, Seki และ Ueda (2018) <sup>43</sup> | A double-blind randomized, Placebo-controlled trial | - อาสาสมัครสุขภาพดี<br>- จำนวน 22 ราย<br>- ชาวญี่ปุ่น<br>- อายุ 30-50 ปี                    | - Fish collagen peptide ขนาด 10 g<br>- Ornithine ขนาด 400 mg และสารประกอบอื่น ๆ | 0, 8 สัปดาห์     | Elasticity / moisture / TEWL / pH / spots / wrinkle / skin pores / texture / density and collagen score บริเวณใบหน้า / ระดับ GH, IGF-1 ในเลือด | - Elasticity, TEWL และ IGF-1 เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ 8 สัปดาห์                                                               | ไม่มีรายงาน | - มีการตรวจคุณสมบัติผิวหนังที่หลากหลาย<br>- ศึกษาในกลุ่มตัวอย่างชาวเอเชีย        | - จำนวนกลุ่มตัวอย่างน้อย<br>- มีการตรวจติดตามเพียง 1 ครั้ง<br>- มีการผสมส่วนประกอบอื่นนอกเหนือจากคอลลาเจน |
| Kim และคณะ (2018) <sup>44</sup>         | A double-blind randomized, Placebo-controlled trial | - เพศหญิงที่มีริ้วรอยตีนกา<br>- ชาวเกาหลี<br>- อายุ 40-60 ปี<br>- จำนวน 64 ราย              | - Fish collagen type I ขนาด 1 g                                                 | 0, 6, 12 สัปดาห์ | Elasticity / hydration / wrinkle<br>บริเวณใบหน้า                                                                                               | - Hydration เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ 6 และ 12 สัปดาห์<br>- Elasticity เพิ่มขึ้น และ wrinkle ลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ 12 สัปดาห์ | ไม่มีรายงาน | - มีระยะเวลาดูตามค่อนข้างนาน<br>- ศึกษาในกลุ่มตัวอย่างชาวเอเชีย                  | - กำหนดกลุ่มตัวอย่างเพียงเพศหญิง ในช่วงอายุจำกัด                                                          |

| ผู้พิมพ์ (ปี)                        | รูปแบบการวิจัย                                      | กลุ่มประชากร                                                                                                        | ชนิดและขนาดคอลลาเจน                                                                                     | ระยะเวลาติดตาม    | ตัวแปรที่ศึกษา                                                                                                | ผลลัพธ์                                                                                                                                                                   | ผลข้างเคียง | จุดเด่น                                                                                                                                                        | ข้อจำกัด                                                                                            |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Czajka และคณะ (2018) <sup>45</sup>   | A double-blind randomized, Placebo-controlled trial | - อาสาสมัครสุขภาพดี<br>- คละเพศและเชื้อชาติ<br>- อายุ 21-70 ปี<br>- จำนวน 120 ราย                                   | - Fish collagen type I ขนาด 4 g<br>- Hyaluronic acid, glucosamine, L-carbetine vitamins และอื่นๆ        | 0, 30, 60, 90 วัน | Elasticity / skin structure จากชั้นเนื้อ (n = 4) บริเวณแขนส่วนล่าง / Wrinkle บริเวณใบหน้า                     | - Elasticity เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ 30, 60, 90 วัน<br>- Wrinkle ลดลงที่ 90 วัน<br>- Skin structure มีการเปลี่ยนแปลง (การจัดเรียงของชั้น epidermis และ dermis ดีขึ้น) | ไม่มีรายงาน | - มีระยะเวลาติดตามค่อนข้างนาน<br>- ศึกษาในกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่<br>ช่วงอายุ เพศ และสีผิวหลากหลาย<br>- มีการตรวจชิ้นเนื้อเพื่อดูความเปลี่ยนแปลงโครงสร้างผิวหนัง | - มีการผสมส่วนประกอบอื่นนอกเหนือจากคอลลาเจน<br>- การตรวจโครงสร้างผิวหนังจำกัดแค่กลุ่มตัวอย่าง 4 ราย |
| Schwartz และคณะ (2019) <sup>46</sup> | A double-blind randomized, Placebo-controlled trial | - เพศหญิงสุขภาพดี<br>- ชาวคอเคเซียน<br>- อายุ 36-59 ปี<br>- จำนวน 113 ราย<br>- สีผิว Fitzpatrick skin type I ถึง IV | - Chicken collagen type II ขนาด 300 mg<br>- Chondroitin sulfate ขนาด 100 mg, hyaluronic acid ขนาด 50 mg | 0, 2, 12 สัปดาห์  | Elasticity / hydration / TEWL / collagen content / wrinkle / erythema / dryness / texture / tone บริเวณใบหน้า | - Elasticity เพิ่มขึ้น และ wrinkle ลดลง อย่างมีนัยสำคัญที่ 12 สัปดาห์                                                                                                     | ไม่มีรายงาน | - มีการศึกษาสารสกัดคอลลาเจนชนิดที่ 2<br>- มีระยะเวลาติดตามค่อนข้างนาน<br>- ศึกษาในกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่<br>- ความหลากหลายของสีผิวในกลุ่มตัวอย่าง               | - กำหนดกลุ่มตัวอย่างเพียงเพศหญิงในช่วงอายุจำกัด                                                     |

| ผู้พิมพ์ (ปี)                                 | รูปแบบการวิจัย                                      | กลุ่มประชากร                                                                             | ชนิดและขนาดคอลลาเจน                                                      | ระยะเวลาติดตาม                                             | ตัวแปรที่ศึกษา                                                                                               | ผลลัพธ์                                                                                           | ผลข้างเคียง | จุดเด่น                                                                                                | ข้อจำกัด                                                                                                           |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bolke และคณะ (2019) <sup>3</sup>              | A double-blind randomized, Placebo-controlled trial | - เพศหญิงสุขภาพดี<br>- เชื้อชาติเยอรมัน<br>- อายุ > 35 ปี<br>- จำนวน 72 ราย              | - Collagen peptide ขนาด 2.5 g<br>- Acerola fruit extract, vitamins, zinc | 0, 12 สัปดาห์ / 16 สัปดาห์ (4 สัปดาห์หลังหยุดรับประทาน)    | Elasticity / hydration บริเวณแขนท่อนล่าง / roughness บริเวณใบหน้า / density บริเวณต้นขา                      | - Elasticity, hydration, roughness และ skin density เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ 12 และ 16 สัปดาห์ | ไม่มีรายงาน | - มีระยะติดตามยาวนาน<br>- มีระยะติดตามหลังหยุดรับประทาน                                                | - กำหนดกลุ่มตัวอย่างเพียงเพศหญิง<br>- มีการผสมส่วนประกอบอื่นนอกเหนือจากคอลลาเจน                                    |
| Sangsuwan และ Asawanonda (2020) <sup>47</sup> | A double-blind randomized, Placebo-controlled trial | - เพศหญิงวัยหมดประจำเดือน<br>- เชื้อชาติไทย<br>- อายุ 50-60 ปี<br>- จำนวน 36 ราย         | - Fish collagen peptide ขนาด 5 g                                         | 0, 2, 4 สัปดาห์ / 8 สัปดาห์ (4 สัปดาห์หลังหยุดรับประทาน)   | Elasticity บริเวณใบหน้า (photo-exposed area) และต้นแขน (photo-protective area)                               | - Elasticity เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่บริเวณใบหน้าทั้ง 4 และ 8 สัปดาห์                          | ไม่มีรายงาน | - ศึกษาในประเทศไทย<br>- มีระยะติดตามหลังหยุดรับประทาน<br>- มีการเปรียบเทียบบริเวณที่โดนและไม่โดนแสงแดด | - มีการตรวจเพียงelasticity<br>- กำหนดกลุ่มตัวอย่างเพียงเพศหญิง ในช่วงอายุจำกัด<br>- จำนวนกลุ่มตัวอย่างค่อนข้างน้อย |
| Miranda และคณะ (2021) <sup>48</sup>           | Systemic review และ Meta-analysis                   | - งานวิจัยทางคลินิกจำนวน 19 โครงการ<br>- กลุ่มตัวอย่างจำนวน 1,125 ราย<br>- อายุ 20-70 ปี | - Hydrolyzed collagen ขนาด 372 mg ถึง 12 g                               | 4 ถึง 12 สัปดาห์ / 16 สัปดาห์ (4 สัปดาห์หลังหยุดรับประทาน) | Elasticity / hydration / wrinkle / TEWL / cutaneous density / collagen level / roughness / melatonin pattern | - Elasticity, hydration เพิ่มขึ้น และ wrinkle ลดลง                                                | ไม่มีรายงาน | - สรุปและวิเคราะห์ผลลัพธ์ของการศึกษาโดยรวม                                                             | - ความหลากหลายของแต่ละงานวิจัยสูง                                                                                  |

Miranda และคณะ (2021) ทำการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Systematic review) และวิเคราะห์ทอมนาน (Meta-analysis) ผลของการรับประทานสารสกัดคอลลาเจนต่อความชราทางผิวหนังจาก 19 งานวิจัย โดยรวบรวมงานวิจัยที่ใช้สารสกัดคอลลาเจนชนิดที่ 1 และ 2 ตั้งแต่ขนาด 325 กรัม ไปจนถึง 12 กรัม จากปลาหมู วัว ไก่ พบว่าระยะเวลาทดลองของแต่ละงานวิจัยมีความแตกต่างกัน ตั้งแต่ 4 ถึง 16 สัปดาห์ งานวิจัยส่วนใหญ่มีระยะเวลาการทดลองเพื่อห้วงผลลัพธ์ที่ประมาณ 90 วัน และพบว่าการรับประทานสารสกัดคอลลาเจนส่งผลให้ Skin elasticity, Skin hydration และ Skin density เพิ่มขึ้น และริ้วรอยลดลง โดยไม่พบความแตกต่างของ TEWL, Collagen level และเม็ดสี โดยที่ผลลัพธ์ยังคงอยู่แม้หยุดรับประทานประมาณ 30 วัน และไม่มีรายงานผลข้างเคียงจากการรับประทานสารสกัดคอลลาเจนจากกลุ่มงานวิจัยดังกล่าว อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้ยังคงมีข้อจำกัด เนื่องจากความแตกต่างที่มากระหว่างประชากร ขนาดและชนิดของคอลลาเจน วิธีการรับประทาน และวิธีการวัดผลในแต่ละงานวิจัย รวมถึงยังไม่มีการสรุปถึงผลลัพธ์บางชนิด เช่น pH การเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างของผิวหนัง เป็นต้น<sup>48</sup>

จากตัวอย่างงานวิจัยดังกล่าว จะเห็นได้ว่าผลลัพธ์ของการรับประทานคอลลาเจนต่อการต้านความชราทางผิวหนังส่วนใหญ่ให้ผลในทิศทางเดียวกัน โดยเฉพาะ Skin elasticity, Hydration และริ้วรอย แม้งานวิจัยส่วนใหญ่มักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างเพศหญิง และกลุ่มอายุมากกว่า 35-40 ปี แต่ประโยชน์ดังกล่าวยังพบในกลุ่มตัวอย่างอายุน้อย (>21 ปี) และเพศชาย<sup>44, 45</sup>

งานวิจัยส่วนใหญ่มีการกำหนดปริมาณและชนิดของคอลลาเจนที่หลากหลาย โดยมักเลือกใช้สารสกัดคอลลาเจนชนิดที่ 1 เนื่องจากเป็นชนิดที่พบมากที่สุดผิวหนังและคาดว่าจะได้รับประโยชน์จากการรับประทานโดยตรง อย่างไรก็ตาม มีการค้นพบประโยชน์ของการรับประทานสารสกัดคอลลาเจนชนิดที่ 2 ต่อผิวหนังเช่นเดียวกัน<sup>46</sup> ดังนั้น วิธีการรับประทานคอลลาเจนให้คุ้มค่าและได้รับประโยชน์สูงสุดจึงเป็นสิ่งที่ยังไม่สามารถหาข้อสรุปได้ในปัจจุบัน นอกจากนั้น ผลิตภัณฑ์คอลลาเจน ที่ถูกใช้ในงานวิจัยจำนวนมาก มักมีการผสมสารอื่น ๆ เช่น วิตามินซี ซึ่งมีฤทธิ์ส่งเสริมการสร้างคอลลาเจน<sup>49</sup> จึงทำให้การประเมินประสิทธิภาพโดยตรงเป็นไปได้ยาก

นอกจากนี้ ส่วนของผิวหนังที่ทำการศึกษานั้นสามารถส่งผลกระทบต่อผลลัพธ์ได้เช่นเดียวกัน เช่นการศึกษาส่วนใหญ่พบว่า Skin elasticity และ Hydration เพิ่มขึ้นทั้งบริเวณใบหน้าและบริเวณรยางค์ แต่ในเรื่องของ Skin elasticity กลับพบความแตกต่างระหว่างบริเวณที่โดนแสงแดดกับบริเวณที่ไม่โดนแสงแดด<sup>47</sup> การค้นพบดังกล่าวจึงส่งเสริมสมมุติฐานกลไกการต้านความชราโดยการต้านสารอนุมูลอิสระ<sup>39</sup> และลดการทำงานของโปรตีน MMPs ซึ่งถูกกระตุ้นด้วยรังสียูวี<sup>42</sup>

โดยสรุป การรับประทานสารสกัดคอลลาเจนต่อผิวหนังมีแนวโน้มที่ดีในการลดความชราทางผิวหนัง โดยไม่มีรายงานผลข้างเคียงจากกลุ่มงานวิจัยดังกล่าว อย่างไรก็ตาม องค์ความรู้ของการรับประทานสารสกัดคอลลาเจนต่อความชราทางผิวหนังยังคงต้องการการศึกษาเพิ่มเติม ในประเด็นต่าง ๆ โดยเฉพาะในกลุ่มประชากรขนาดใหญ่ ประชากรเพศชาย ขนาดการรับประทานที่เหมาะสม และระยะเวลาติดตามผลลัพธ์ที่นานขึ้น รวมถึงปัจจัยที่อาจส่งผลต่อผลลัพธ์ เช่น เชื้อชาติ สีผิว บริเวณที่โดนแสงแดด และฝ้าติดตามผลไม่พึงประสงค์ที่อาจเกิดขึ้นในระยะยาว

## สรุป

ความชราทางผิวหนังเป็นภาวะที่พบได้ทั่วไป เกิดจากปัจจัยภายใน เช่น พันธุกรรม และปัจจัยภายนอก เช่น แสงแดด สภาพแวดล้อม การรับประทานอาหาร ซึ่งแสดงออกในลักษณะของริ้วรอย การสูญเสียความยืดหยุ่น ความชุ่มชื้น และการสูญเสียประสิทธิภาพการทำงานของผิวหนัง เป็นต้น กลไกสำคัญ คือ การลดลงของสารเร่งการเจริญเติบโตกลุ่ม FGF ซึ่งมีหน้าที่กระตุ้นการสร้างไฟโบรบลาสต์ นำไปสู่การสร้างส่วนประกอบของสารเคลือบเซลล์ในที่สุด โดยเฉพาะคอลลาเจนซึ่งทำหน้าที่รักษาคุณภาพของผิวหนัง เช่น ความชุ่มชื้น ความยืดหยุ่น และความแข็งแรงของเนื้อเยื่อ จึงมีการนำคอลลาเจนมาใช้เป็นสารสกัดรับประทานเพื่อหวังผลต้านความชราผ่านข้อสันนิษฐานหลายกลไก เช่น การกระตุ้นเซลล์ไฟโบรบลาสต์ การปรับเปลี่ยนสภาพเซลล์ การลดการอักเสบ แม้ยังไม่มีข้อสรุปถึงวิธีการรับประทานที่ดีที่สุด แต่การศึกษาจำนวนมากได้แสดงว่าการรับประทานสารสกัดคอลลาเจนนั้น สามารถเพิ่มคุณภาพของผิวหนังดังที่กล่าวข้างต้นได้ ดังนั้น การรับประทานสารสกัดคอลลาเจนอย่างเหมาะสมจึงมีประโยชน์ในการลดความชราทางผิวหนังได้

## เอกสารอ้างอิง

- Schumacher B, Krieg TM. The Aging Skin: From Basic Mechanisms to Clinical Applications. *J Invest Dermatol*. 2021;141(45):949-50.
- Agarwal S, Krishnamurthy K. Histology, Skin. StatPearls [Internet]. 2023. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30726010>.
- Bolke L, Schlippe G, Gerst J, Voss W. A Collagen Supplement Improves Skin Hydration, Elasticity, Roughness, and Density: Results of a Randomized, Placebo-Controlled, Blind Study. *Nutrients*. 2019;11(10):2494.
- Asserin J, Lati E, Shioya T, Prawitt J. The effect of oral collagen peptide supplementation on skin moisture and the dermal collagen network: evidence from an ex vivo model and randomized, placebo-controlled clinical trials. *J Cosmet Dermatol*. 2015;14(4):291-301.

5. Proksch E, Segger D, Degwert J, Schunck M, Zague V, Oesser S. Oral supplementation of specific collagen peptides has beneficial effects on human skin physiology: a double-blind, placebo-controlled study. *Skin Pharmacol Physiol*. 2014;27(1):47-55.
6. Khavkin J, Ellis DA. Aging skin: histology, physiology, and pathology. *Facial Plast Surg Clin North Am*. 2011;19(2):229-34.
7. de Araujo R, Lobo M, Trindade K, Silva DF, Pereira N. Fibroblast Growth Factors: A Controlling Mechanism of Skin Aging. *Skin Pharmacol Physiol*. 2019;32(5):275-82.
8. Lee H, Hong Y, Kim M. Structural and Functional Changes and Possible Molecular Mechanisms in Aged Skin. *Int J Mol Sci*. 2021;22(22):12489.
9. Wang Z, Man MQ, Li T, Elias PM, Mauro TM. Aging-associated alterations in epidermal function and their clinical significance. *Aging (Albany NY)*. 2020;12(6):5551-65.
10. Wang H. A Review of the Effects of Collagen Treatment in Clinical Studies. *Polymers (Basel)*. 2021;13(22):3868.
11. Amirrah IN, Lokanathan Y, Zulkiflee I, Wee M, Motta A, Fauzi MB. A Comprehensive Review on Collagen Type I Development of Biomaterials for Tissue Engineering: From Biosynthesis to Bioscaffold. *Biomedicines*. 2022;10(9):2307.
12. Naomi R, Ridzuan PM, Bahari H. Current Insights into Collagen Type I. *Polymers (Basel)*. 2021;13(16):2642.
13. Wu JJ, Weis MA, Kim LS, Eyre DR. Type III collagen, a fibril network modifier in articular cartilage. *J Biol Chem*. 2010;285(24):18537-44.
14. Jimenez SA, Ala-Kokko L, Prockop DJ, Merryman CF, Shepard N, Dodge GR. Characterization of human type II procollagen and collagen-specific antibodies and their application to the study of human type II collagen processing and ultrastructure. *Matrix Biol*. 1997;16(1):29-39.
15. Mak KM, Png CY, Lee DJ. Type V Collagen in Health, Disease, and Fibrosis. *Anat Rec (Hoboken)*. 2016;299(5):613-29.
16. Avila Rodriguez MI, Rodriguez Barroso LG, Sanchez ML. Collagen: A review on its sources and potential cosmetic applications. *J Cosmet Dermatol*. 2018;17(1):20-6.
17. Hong H, Chaplot S, Chalamaiiah M, Roy BC, Bruce HL, Wu J. Removing Cross-Linked Telopeptides Enhances the Production of Low-Molecular-Weight Collagen Peptides from Spent Hens. *J Agric Food Chem*. 2017;65(34):7491-9.
18. Ramadass SK, Perumal S, Gopinath A, Nisal A, Subramanian S, Madhan B. Sol-gel assisted fabrication of collagen hydrolysate composite scaffold: a novel therapeutic alternative to the traditional collagen scaffold. *ACS Appl Mater Interfaces*. 2014;6(17):15015-25.
19. Zhang G, Sun A, Li W, Liu T, Su Z. Mass spectrometric analysis of enzymatic digestion of denatured collagen for identification of collagen type. *J Chromatogr A*. 2006;1114(2):274-7.
20. Hong GP, Min SG, Jo YJ. Anti-Oxidative and Anti-Aging Activities of Porcine By-Product Collagen Hydrolysates Produced by Commercial Proteases: Effect of Hydrolysis and Ultrafiltration. *Molecules*. 2019;24(6):1104.
21. Yazaki M, Ito Y, Yamada M, Goulas S, Teramoto S, Nakaya MA, et al. Oral Ingestion of Collagen Hydrolysate Leads to the Transportation of Highly Concentrated Gly-Pro-Hyp and Its Hydrolyzed Form of Pro-Hyp into the Bloodstream and Skin. *J Agric Food Chem*. 2017;65(11):2315-22.
22. Salamanca E, Hsu CC, Yao WL, Choy CS, Pan YH, Teng NC, et al. Porcine Collagen-Bone Composite Induced Osteoblast Differentiation and Bone Regeneration In Vitro and In Vivo. *Polymers (Basel)*. 2020;12(1):93.
23. Charriere G, Bejot M, Schnitzler L, Ville G, Hartmann DJ. Reactions to a bovine collagen implant. Clinical and immunologic study in 705 patients. *J Am Acad Dermatol*. 1989;21(6):1203-8.
24. Aluko RE. Antihypertensive peptides from food proteins. *Annu Rev Food Sci Technol*. 2015;6:235-62.
25. Felician FF, Xia C, Qi W, Xu H. Collagen from Marine Biological Sources and Medical Applications. *Chem Biodivers*. 2018;15(5):e1700557.
26. Salvatore L, Gallo N, Natali ML, Campa L, Lunetti P, Madaghiele M, et al. Marine collagen and its derivatives: Versatile and sustainable bio-resources for healthcare. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl*. 2020;113:110963.
27. Saiga A, Iwai K, Hayakawa T, Takahata Y, Kitamura S, Nishimura T, et al. Angiotensin I-converting enzyme-inhibitory peptides obtained from chicken collagen hydrolysate. *J Agric Food Chem*. 2008;56(20):9586-91.
28. Zhao Y, Wang Z, Zhang J, Su T. Extraction and characterization of collagen hydrolysates from the skin of *Rana chensinensis*. *3 Biotech*. 2018;8(3):181.
29. Benson HAE, Caccetta R, Chen Y, Kearns P, Toth I. Transdermal Delivery of a Tetrapeptide: Evaluation of Passive Diffusion. *Letters in Peptide Science*. 2003;10(5):615-20.
30. Benson HA, Namjoshi S. Proteins and peptides: strategies for delivery to and across the skin. *J Pharm Sci*. 2008;97(9):3591-610.
31. Osawa Y, Mizushige T, Jinno S, Sugihara F, Inoue N, Tanaka H, et al. Absorption and metabolism of orally administered collagen hydrolysates evaluated by the vascularly perfused rat intestine and liver in situ. *Biomed Res*. 2018;39(1):1-11.
32. Watanabe-Kamiyama M, Shimizu M, Kamiyama S, Taguchi Y, Sone H, Morimatsu F, et al. Absorption and effectiveness of orally administered low molecular weight collagen hydrolysate in rats. *J Agric Food Chem*. 2010;58(2):835-41.
33. Ohara H, Iida H, Ito K, Takeuchi Y, Nomura Y. Effects of Pro-Hyp, a collagen hydrolysate-derived peptide, on hyaluronic acid synthesis using in vitro cultured synovium cells and oral ingestion

of collagen hydrolysates in a guinea pig model of osteoarthritis. *Biosci Biotechnol Biochem*. 2010;74(10):2096-9.

34. Ohara H, Ichikawa S, Matsumoto H, Akiyama M, Fujimoto N, Kobayashi T, et al. Collagen-derived dipeptide, proline-hydroxyproline, stimulates cell proliferation and hyaluronic acid synthesis in cultured human dermal fibroblasts. *J Dermatol*. 2010;37(4):330-8.

35. O'Rourke SA, Dunne A, Monaghan MG. The Role of Macrophages in the Infarcted Myocardium: Orchestrators of ECM Remodeling. *Front Cardiovasc Med*. 2019;6:101.

36. Tiemessen MM, Jagger AL, Evans HG, van Herwijnen MJ, John S, Taams LS. CD4+CD25+Foxp3+ regulatory T cells induce alternative activation of human monocytes/macrophages. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2007;104(49):19446-51.

37. Liu G, Ma H, Qiu L, Li L, Cao Y, Ma J, et al. Phenotypic and functional switch of macrophages induced by regulatory CD4+CD25+T cells in mice. *Immunol Cell Biol*. 2011;89(1):130-42.

38. Fisher GJ, Datta SC, Talwar HS, Wang ZQ, Varani J, Kang S, et al. Molecular basis of sun-induced premature skin ageing and retinoid antagonism. *Nature*. 1996;379(6563):335-9.

39. Silva S, Ferreira M, Oliveira AS, Magalhaes C, Sousa ME, Pinto M, et al. Evolution of the use of antioxidants in anti-ageing cosmetics. *Int J Cosmet Sci*. 2019;41(4):378-86.

40. Leon-Lopez A, Fuentes-Jimenez L, Hernandez-Fuentes AD, Campos-Montiel RG, Aguirre-Alvarez G. Hydrolysed Collagen from Sheepskins as a Source of Functional Peptides with Antioxidant Activity. *Int J Mol Sci*. 2019;20(16):3931.

41. Pyun HB, Kim M, Park J, Sakai Y, Numata N, Shin JY, et al. Effects of Collagen Tripeptide Supplement on Photoaging and Epidermal Skin Barrier in UVB-exposed Hairless Mice. *Prev Nutr Food Sci*. 2012;17(4):245-53.

42. Edgar S, Hopley B, Genovese L, Sibilla S, Laight D, Shute J. Effects of collagen-derived bioactive peptides and nat-

ural antioxidant compounds on proliferation and matrix protein synthesis by cultured normal human dermal fibroblasts. *Sci Rep*. 2018;8(1):10474.

43. Ito N, Seki S, Ueda F. Effects of Composite Supplement Containing Collagen Peptide and Ornithine on Skin Conditions and Plasma IGF-1 Levels—A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *Marine Drugs*. 2018;16(12):482.

44. Kim DU, Chung HC, Choi J, Sakai Y, Lee BY. Oral Intake of Low-Molecular-Weight Collagen Peptide Improves Hydration, Elasticity, and Wrinkling in Human Skin: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Study. *Nutrients*. 2018;10(7):826.

45. Czajka A, Kania EM, Genovese L, Corbo A, Merone G, Luci C, et al. Daily oral supplementation with collagen peptides combined with vitamins and other bioactive compounds improves skin elasticity and has a beneficial effect on joint and general well-being. *Nutr Res*. 2018;57:97-108.

46. Schwartz SR, Hammon KA, Gafner A, Dahl A, Guttman N, Fong M, et al. Novel Hydrolyzed Chicken Sternal Cartilage Extract Improves Facial Epidermis and Connective Tissue in Healthy Adult Females: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *Altern Ther Health Med*. 2019;25(5):12-29.

47. Sangsuwan W, Asawanonda P. Four-weeks daily intake of oral collagen hydrolysate results in improved skin elasticity, especially in sun-exposed areas: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *J Dermatolog Treat*. 2021;32(8):991-6.

48. de Miranda RB, Weimer P, Rossi RC. Effects of hydrolyzed collagen supplementation on skin aging: a systematic review and meta-analysis. *Int J Dermatol*. 2021;60(12):1449-61.

49. DePhillipo NN, Aman ZS, Kennedy MI, Begley JP, Moatshe G, LaPrade RF. Efficacy of Vitamin C Supplementation on Collagen Synthesis and Oxidative Stress After Musculoskeletal Injuries: A Systematic Review. *Orthop J Sports Med*. 2018;6(10):2325967118804544.

# Physical Therapy with Cawthorne-Cooksey Exercise for Reducing the Risk of Falling in Older People with Dizziness from Vestibular Hypofunction

Oranich Tangniramai\*, Omduan Chunwaree\*, Irin Kingrat\*\*

\*Department of Physical Therapy, Golden Jubilee Medical Center, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, Nakhon Pathom 73170, Thailand, \*\*Department of Physical Therapy, Phipun Hospital, Nakhon Si Thammarat 80270, Thailand.

Siriraj Medical Bulletin 2024;17(2):137-145

## ABSTRACT

Falling is the main problem for the older people which brings about disability and admission to the hospital. A critical factor of falls is vestibular hypofunction disorder (VH) leads to dizziness, nystagmus, and instability. The disease results in impairment of balance, limitation of daily activities, and participation in the VH patient. The impairments require appropriate treatment and rehabilitation. Physical therapy uses the Cawthorne-Cooksey exercise for recovering because it reduces dizziness and improves balancing in the vestibular hypofunction patient. The Cawthorne-Cooksey exercise components are gaze stabilization exercise, habituation exercise, balance and gait training, and endurance. The exercise induces sensory substitution and physiologic habituation to encourage the mechanism of adaptation compensation in VH. At this moment, VH rehabilitation is unclear due to confusion in the physiology of the vestibular system, the pathology of VH, and the mechanics of the Cawthorne-Cooksey exercise. Accordingly, if the physical therapist and multidisciplinary have good information and understanding of the physiology, pathology, and mechanical of the Cawthorne-Cooksey exercise, it will be valuable for the elderly patient with VH disorder in increasing balancing ability and confidence in movement, decreasing the risk of falls, and improving the fine quality of life.

**Keywords:** Cawthorne-Cooksey exercise; vestibular hypofunction; dizziness; gaze stabilization exercise; vestibulo-ocular reflex

Correspondence to: Oranich Tangniramai

Email: i\_oranich@hotmail.com

Received: 6 October 2023

Revised: 9 November 2023

Accepted: 28 November 2023

<http://dx.doi.org/10.33192/smb.v17i2.265768>

# กายภาพบำบัดด้วยการออกกำลังกายคอร์ธอน คุกซี เพื่อลดความเสี่ยงของการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุที่มีอาการเวียนศีรษะจากภาวะการทำงานของระบบเวสติบูลาร์ส่วนปลาย

อรณิข ตั้งนิรามัย\*, อ้อมเดือน ชื่นวาริ\*, ไอริน กิ่งรัตน์\*\*

\*งานกายภาพบำบัด ศูนย์การแพทย์กาญจนาภิเษก คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล นครปฐม 73170 ประเทศไทย,

\*\*งานกายภาพบำบัด โรงพยาบาลปิฎก นครศรีธรรมราช 80270 ประเทศไทย

## บทคัดย่อ

การพลัดตกหกล้ม เป็นปัญหาหลักที่พบได้มากในวัยผู้สูงอายุ นำไปสู่ภาวะทุพพลภาพ และการเข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาล หนึ่งในสาเหตุสำคัญของการหกล้มคือ ผู้สูงอายุมีภาวะการทำงานของระบบเวสติบูลาร์ส่วนปลาย (Vestibular Hypofunction: VH) นำมาซึ่งอาการเวียนศีรษะ (Dizziness) ตากระตุก (Nystagmus) และความไม่มั่นคงของร่างกาย (Instability) นำไปสู่ปัญหาด้านการทรงตัว จำกัการดำเนินกิจกรรมประจำวันและการเข้าร่วมกิจกรรมทางสังคมของผู้สูงอายุ จำเป็นต้องได้รับการรักษาและฟื้นฟูอย่างเหมาะสม ทางกายภาพบำบัดจึงได้มีการนำแนวทางการออกกำลังกายคอร์ธอน คุกซี (Cawthorne-Cooksey exercise) ซึ่งมีส่วนช่วยให้ผู้ป่วยมีอาการเวียนศีรษะลดลง และพัฒนาความสามารถในการทรงตัว มาใช้ในการฟื้นฟูผู้ป่วย VH องค์ประกอบของการออกกำลังกายมีดังนี้ 1) Gaze stabilization exercise 2) Habituation exercise 3) Balance and gait training และ 4) Endurance ซึ่งกระตุ้นให้เกิดการเลือกใช้ระบบประสาทความรู้สึกอื่นทดแทน (Sensory substitution) และการสร้างพฤติกรรมความเคยชินทางสรีรวิทยา (Physiologic habituation) เพื่อส่งเสริมให้เกิดการปรับตัวเพื่อชดเชยการทำงานที่บกพร่องของระบบเวสติบูลาร์ (Adaptation compensation) แต่ในปัจจุบันการฟื้นฟูผู้ป่วยกลุ่มนี้ยังมีความสับสนทางสรีรวิทยาของระบบเวสติบูลาร์ รอยโรค และหลักการของการออกกำลังกายคอร์ธอน คุกซี หากนักกายภาพบำบัด หรือบุคลากรที่เกี่ยวข้อง มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ ระบบเวสติบูลาร์ พยาธิสภาพของ VH และ หลักการออกกำลังกายคอร์ธอน คุกซี มากขึ้น จะเป็นประโยชน์ และส่งเสริมให้ผู้สูงอายุที่มีภาวะ VH มีความสามารถในการทรงตัว ความมั่นใจในการเคลื่อนไหวเพิ่มขึ้น ลดความเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้ม และส่งเสริมให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

**คำสำคัญ:** การออกกำลังกายคอร์ธอน คุกซี; ภาวะบกพร่องของระบบเวสติบูลาร์ส่วนปลาย; อาการเวียนศีรษะ; การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงในการรับภาพและการมองเห็นขณะเคลื่อนไหวศีรษะ; เวสติบูลออคคิวลารีเฟลกซ์

## บทนำ

ในปีพ.ศ. 2558 สังคมไทยได้เริ่มก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ (Aged society) ตามบัญญัติขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization: WHO) และในปี พ.ศ. 2565 ประเทศไทยได้เข้าสู่สังคมสูงวัยอย่างสมบูรณ์ (Completed aged society) คือ มีประชากรอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป มากกว่าร้อยละ 20 ของประชากรในประเทศทั้งหมด ซึ่งพบว่าจำนวนผู้สูงอายุในไทยมีมากกว่า 12.9 ล้านคน<sup>1-2</sup> โดยสถิติพบว่าประชากรผู้สูงอายุมีการบาดเจ็บและการเสียชีวิตก่อนวัยอันควรเนื่องจากการพลัดตกหกล้มเป็นส่วนใหญ่ และในเพศหญิงมีความเสี่ยงในการหกล้มมากกว่าเพศชาย ตลอดจนสัดส่วนของการหกล้มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุที่มากขึ้นอีกด้วย<sup>3-5</sup> นอกจากนี้การพลัดตกหกล้มเป็นสาเหตุอันดับ 1 ของการเข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาลของผู้สูงอายุและนำไปสู่การบาดเจ็บอื่นๆ

เช่น กระดูกสะโพกหัก ภาวะทุพพลภาพ และการนอนติดเตียงในท้ายที่สุด ซึ่งหนึ่งในสาเหตุสำคัญที่ส่งผลให้เกิดการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุ คือ การสูญเสียการทรงตัว (Balance system) และอาการเวียนศีรษะ (Dizziness) เนื่องจากมีพยาธิสภาพเกิดขึ้นที่ระบบเวสติบูลาร์ (Vestibular system) บริเวณระบบการทรงตัวในหูชั้นในส่วนปลาย<sup>6-7</sup> ดังนั้นระบบการทรงตัวในหูชั้นในส่วนปลายมีความสำคัญต่อการทรงตัว และเกี่ยวข้องโดยตรงต่อการเสี่ยงในการพลัดตกหกล้ม ตลอดจนส่งผลกระทบเชิงลบต่อคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ ระบบเวสติบูลาร์มีความสำคัญต่อการทรงตัวหรือการรักษาสมดุลของร่างกาย เนื่องจากมีบทบาทต่อการรับรู้ตำแหน่ง ตลอดจนการเคลื่อนไหวของศีรษะ (Head positioning and movement) แล้วส่งผ่านข้อมูลไปประมวลผลที่ระบบประสาทส่วนกลางและถ่ายทอดคำสั่งมายังกล้ามเนื้อรอบดวงตาเพื่อช่วย

ให้เกิดการมองเห็นและการรับภาพที่ชัดเจนขณะที่ร่างกายมีการเคลื่อนไหว หรือความมั่นคงในการรับภาพและการมองเห็นขณะเคลื่อนไหวศีรษะ (Gaze stabilization) ผ่านกลไกการทำงานของ Vestibuloocular reflex (VOR) รวมถึงมีความเกี่ยวข้องกับการสั่งการกล้ามเนื้อของรยางค์แขนขา ในการรักษาสมดุลของร่างกาย ผ่านกลไกการทำงานของ Vestibulospinal reflex (VSR) หากมีพยาธิสภาพเกิดขึ้นส่งผลให้เกิดปัญหาในการทรงตัวและการมองเห็นของผู้สูงอายุตามมาได้โดยตรง และโรคทางระบบเวสติบูลาร์ที่พบบ่อยในผู้สูงอายุ คือ Vestibular Hypofunction (VH) ซึ่งมีสาเหตุมาจากภาวะความบกพร่องในการทำงานของอวัยวะรับรู้การทรงตัวในหูชั้นในบางส่วนปลาย (Peripheral sensory apparatus) หรือเส้นประสาทเวสติบูลาร์ (Vestibular nerve) ส่งผลให้ผู้สูงอายุมีอาการมึนศีรษะ (Dizziness), อาการตากระตุก (Nystagmus) อาการเห็นภาพสั่นขณะเคลื่อนไหวศีรษะ (Oscillopsia) และภาวะร่างกายโคลงเคลง หรือไม่มั่นคง (Instability) ตามมาด้วยการพลัดตกหกล้มได้บ่อยที่สุด อาการเหล่านี้สร้างความทุกข์ทรมานทางร่างกาย ตลอดจนสร้างความกลัว ความกังวลด้านจิตใจต่อการเคลื่อนไหว และขัดขวางการดำเนินชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุเป็นอย่างมาก<sup>8-9,10</sup>

ดังนั้นทางกายภาพบำบัดได้มีแนวทางการฟื้นฟูสมรรถภาพของระบบทรงตัวในหูชั้นในด้วยการออกกำลังกายคอธอร์น คูกซี่ (Cawthorne-Cooksey Exercise) เป็นการออกกำลังกายที่ถูกคิดค้นโดยคุณคอธอร์น และคุณคูกซี่ เพื่อฟื้นฟูระบบการทรงตัวหูชั้นใน โดยอาศัยการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อดวงตา การเคลื่อนไหวของศีรษะและลำตัว เพื่อลดอาการมึนศีรษะ เพิ่มความมั่นใจในการทรงตัว และส่งเสริมคุณภาพชีวิตที่ดีของผู้สูงอายุ

ที่มีภาวะ VH ได้ บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอข้อมูลทางกายวิภาค กลไกการทำงาน การตรวจประเมินร่างกายของระบบเวสติบูลาร์ที่เกี่ยวข้องกับภาวะ VH ตลอดจนการรักษาด้วยการออกกำลังกายคอธอร์น คูกซี่ เพื่อเป็นแนวทางให้นักกายภาพบำบัด บุคลากรทางการแพทย์ ตลอดจนผู้ดูแลผู้สูงอายุ นำไปประยุกต์ใช้ในการดูแล กระตุ้นการฟื้นฟูระบบเวสติบูลาร์ของผู้สูงอายุที่มีภาวะ VH ให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีสืบต่อไป

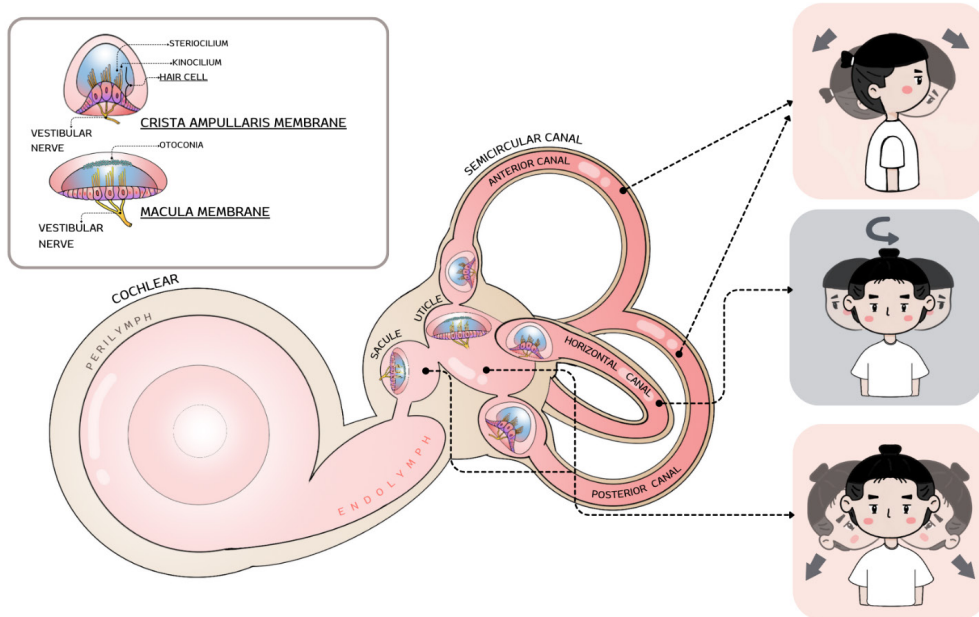
### กายวิภาค สรีรวิทยา และกลไกการทำงานของระบบการทรงตัวในหูชั้นใน (Vestibular System)<sup>8-9,11-12</sup>

ระบบการทรงตัวในหูชั้นในสามารถแบ่งได้ 2 กลุ่มตามหน้าที่การทำงาน ได้แก่ อวัยวะรับรู้การทรงตัวในหูชั้นในบางส่วนปลาย (Peripheral sensory apparatus) และอวัยวะประมวลผลการทรงตัวในหูชั้นใน (Central vestibular processing) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

#### 1. อวัยวะรับรู้การทรงตัวในหูชั้นในบางส่วนปลาย

ในส่วนของอวัยวะรับรู้การทรงตัวในหูชั้นในบางส่วนปลาย (Peripheral sensory apparatus) วางตัวอยู่ในชั้นกระดูกหุ้มหูชั้นใน (Labyrinth) สามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วนดังนี้ (ภาพที่ 1)

1. ส่วนที่เป็นกระดูกของหูชั้นใน (Bony labyrinth) ได้แก่ กระดูกท่อครึ่งวงกลมในหูชั้นใน 3 ท่อเชื่อมต่อกัน (Semicircular canals: SCC) มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการมองเห็น การทรงตัว และกระดูกหูชั้นในรูปหอยโข่ง (Cochlear) มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการรับเสียง หรือการได้ยิน



ภาพที่ 1 อวัยวะรับรู้การทรงตัวในหูชั้นในบางส่วนปลาย (Peripheral sensory apparatus)

ที่มา: อรณิข ตั้งนิรามัย งานกายภาพบำบัด ศูนย์การแพทย์กาญจนาภิเษก คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

2. ส่วนที่เป็นเนื้อเยื่อและท่อของหูชั้นใน (Membranous labyrinth) ภายในมีของเหลวที่มีองค์ประกอบของ Endolymph ซึ่งมีอัตราส่วนความเข้มข้นของโพแทสเซียม (K+) สูงกว่าโซเดียม (Na+) ไหลเวียนอยู่เพื่อรักษาสมดุลภายในท่อครึ่งวงกลม ส่วนเนื้อเยื่อนี้มีความสำคัญต่อการรับรู้ตำแหน่ง การเคลื่อนไหวของศีรษะ และการทรงตัว ประกอบด้วย 2 ส่วนแบ่งตามหน้าที่การทำงาน ได้แก่

1) เยื่อบุด้านในท่อครึ่งวงกลม (Membrane of semicircular canal) ประกอบด้วย 3 กลุ่ม คือ Anterior canal, Posterior canal, และ Horizontal canal เชื่อมติดกันอยู่ และบริเวณส่วนปลายของท่อมีการพองออกเรียกว่า Ampulla ภายในมี Crista membrane ซึ่งบรรจุกลุ่มของเซลล์ประสาทคอยรับรู้ตำแหน่งและความเร่งของการเคลื่อนไหวศีรษะเชิงมุมทั้งการก้ม การเงย ที่เรียกว่า Hair cell ในแต่ละ Hair cell ประกอบด้วยเซลล์ขนชนิด Stereocilia หลายเส้น และเซลล์ขนชนิด Kinocilium เส้นหนึ่งเส้นเป็นส่วนที่ยาวที่สุด ส่วนปลาย

ของ Stereocilia มีช่องทางผ่านของสารไอออนเข้าสู่เซลล์ประสาท (Gate channel) เพื่อกระตุ้นให้เกิดการนำส่งสัญญาณผ่าน Vestibular nerve ไปประมวลผลที่อวัยวะประมวลผลการทรงตัวในหูชั้นใน ส่วนกลาง

2) ออธอลิธ (Otoliths organ) ประกอบด้วย 2 ส่วน ของ Utricle และ Saccule มีหน้าที่ในการรับรู้การเคลื่อนไหวเชิงระนาบ แนวตั้ง และการเอียงศีรษะ โดยภายในมี Macula membrane เป็นที่อยู่ของเซลล์ประสาทรับรู้การเคลื่อนไหวของศีรษะ ด้านบนมี Otolithic membrane ซึ่งมีลักษณะคล้ายเจลาคติน และมีผลึกของตะกอนหินปูนในหูชั้นใน หรือ Otoconia ฝังตัวอยู่ ทำหน้าที่แปลงข้อมูลการเคลื่อนไหว เช่น การเอียงศีรษะ เป็นการส่งสัญญาณประสาทเข้าสู่ เส้นประสาท Vestibular เพื่อประมวลผลในอวัยวะประมวลผลการทรงตัวในหูชั้นใน ส่วนกลาง

## 2. ระบบการประมวลผลการทรงตัวในหูชั้นใน ส่วนกลาง

ในส่วนกลางของอวัยวะประมวลผลการทรงตัวในหูชั้นใน ประกอบด้วย Vestibular nuclear complex ปรประสาทสั่งการทำงานของกล้ามเนื้อรอบดวงตา (Oculomotor nuclei) และ สมอน้อย (Cerebellum) โดย Vestibular nuclear complex ประกอบไปด้วย 4 ส่วน ได้แก่

1. Superior vestibular nucleus รับสัญญาณประสาทมาจาก Crista ampullaris ใน Horizontal canal
2. Medial vestibular nucleus รับสัญญาณประสาทมาจาก Crista ampullaris ใน Anterior และ Posterior canal
3. Lateral vestibular nucleus รับสัญญาณประสาทมาจาก Crista ampullaris รวมถึง Maculae ของ Saccule และ

Utricle นอกจากนี้ในบางส่วนยังทำหน้าที่รับสัญญาณสั่งการจาก Cerebellum ส่งต่อไปยังกล้ามเนื้อเรียบในคอ แขนขาในการทรงตัวอีกด้วย

4. Inferior vestibular nucleus รับสัญญาณประสาทมาจาก Crista maculae ของ Saccule และ Utricle

โดย 3 ส่วนแรกวางตัวอยู่ที่ก้านสมองในส่วนของพอนส์ (Pons) ทำหน้าที่ในการรับสัญญาณประสาทจาก Vestibular nerve แล้วส่งผ่านเส้นใยประสาท Medial longitudinal fasciculus ไปประมวลผลที่ Oculomotor nuclei ซึ่งเกี่ยวข้องกับกลไก VOR เป็นหลัก และส่วนที่ 4 วางตัวอยู่ที่ก้านสมองในส่วนของ เมดัลลา (Medulla) ทำหน้าที่ในการรับสัญญาณจาก Vestibular nerve แล้วส่งผ่านเส้นใยประสาท Vestibulocerebellum ไปประมวลผลที่ Fastigial nuclei ใน Cerebellum บริเวณ Vermis ซึ่งเกี่ยวข้องกับกลไก Vestibulospinal reflex (VSR) หรือกลไกการตอบสนองของกล้ามเนื้อแขนขา และลำตัวเพื่อช่วยในการทรงตัวของร่างกาย<sup>10</sup>

## กลไกการทำงานของ Vestibuloocular Reflex และ Vestibulospinal Reflex พยาธิสภาพ และ อาการแสดงของ VH<sup>13</sup>

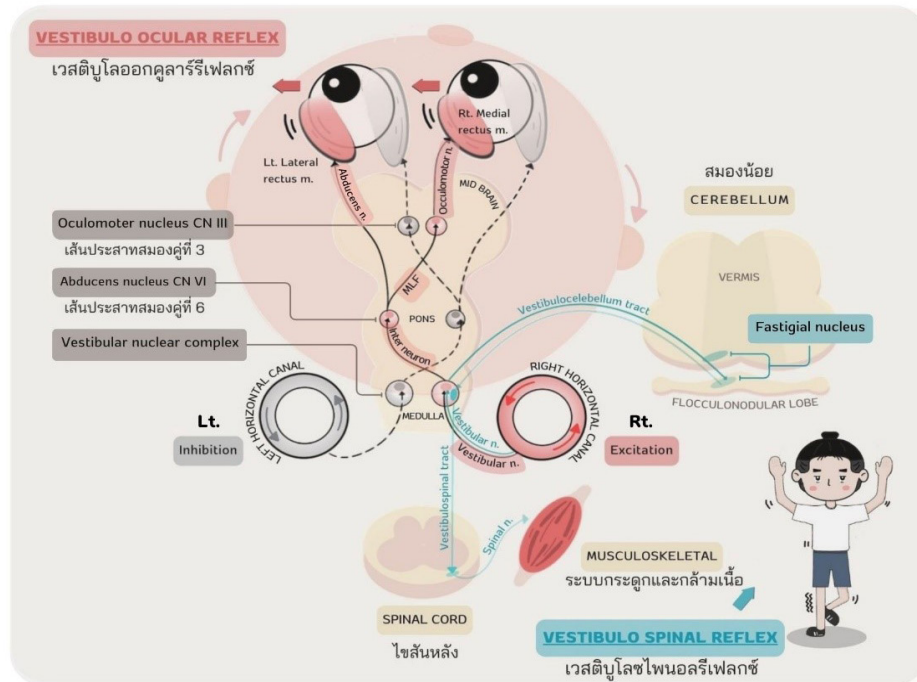
ระบบเวสติบูลาร์มีส่วนสำคัญต่อการทรงตัวของร่างกาย โดยทำหน้าที่รับรู้ตำแหน่งรวมถึงการเคลื่อนไหวของศีรษะในทิศทางต่าง ๆ เพื่อควบคุมกล้ามเนื้อรอบดวงตาให้เกิด Gaze stabilization ขณะที่เคลื่อนไหวศีรษะผ่านกลไก VOR และควบคุมการหดตัวของกล้ามเนื้อลำตัว และ รางกายในการทรงตัวของร่างกายผ่านกลไก VSR ดังนี้

Vestibuloocular reflex คือ กลไกการตอบสนองของกล้ามเนื้อรอบดวงตา เมื่อศีรษะมีการเคลื่อนไหวสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนตามลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะ ได้แก่

1. กลไกการตอบสนองของกล้ามเนื้อรอบดวงตา ขณะศีรษะมีการเคลื่อนไหวเชิงมุม เมื่อเกิดการเคลื่อนไหวในทิศทางก้ม เงย และหันศีรษะ จะกระตุ้นให้เกิดการส่งสัญญาณประสาทของ SCC (Semicircular canals) ใน Anterior, Posterior, และ Horizontal canal ตามลำดับ

2. กลไกการตอบสนองของกล้ามเนื้อรอบดวงตาเมื่อมีการเคลื่อนไหวศีรษะเชิงระนาบ จะถูกกระตุ้นเมื่อเกิดการเคลื่อนไหวศีรษะในทิศทางเอียงคอ การเคลื่อนไหวศีรษะขึ้น-ลง ในแนวตั้ง เป็นต้น จะกระตุ้นให้เกิดการส่งสัญญาณประสาทของ Utricle และ Saccule เพื่อให้เกิดความเข้าใจในกลไกมากยิ่งขึ้น จึงขอยกตัวอย่างกลไกการตอบสนองของ VOR ในการหันศีรษะไปด้านขวา (ภาพที่ 2)

เมื่อมีการหันศีรษะไปด้านขวาจะกระตุ้นให้ Endolymph ในส่วนของ Horizontal canal มีทิศทางการไหลที่สวนทางกับทิศทางการเคลื่อนไหวของศีรษะ เพื่อรักษาสมดุลภายใน Canal ดังนั้น Endolymph ใน Horizontal canal ขวา จะไหลไปทางซ้าย ทำให้ Stereocilia เคลื่อนที่เข้าหา Kinocilia ส่งผลให้ Gate channel เปิดออก กระตุ้นให้เกิดการส่งสัญญาณประสาทผ่าน



**ภาพที่ 2** การส่งสัญญาณประสาทและการทำงานของ Vestibuloocular Reflex และ Vestibulospinal Reflex

**ที่มา:** อรณิข ตั้งนิรามัย งานกายภาพบำบัด ศูนย์การแพทย์กาญจนาภิเษก คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

Vestibular nerve เข้าสู่ Vestibular nuclear complex จากนั้น สัญญาณประสาทจะถูกส่งเข้าสู่ Abducens nucleus เพื่อส่งสัญญาณผ่าน Medial longitudinal fasciculus เข้าสู่ Oculomotor nucleus ด้านตรงข้าม กระตุ้นกล้ามเนื้อ Medial rectus ด้านซ้าย และส่งสัญญาณประสาทผ่าน Abducens nerve ไปยังกล้ามเนื้อ Lateral rectus muscle ด้านซ้าย กระตุ้นให้เกิดการกรอกตาข้างขวาเข้าด้านใน และ กรอกตาซ้ายออกด้านนอก ในขณะเดียวกัน Endolymph ในส่วนของ Horizontal canal ด้านซ้าย ไหลวนไปด้านขวา ทำให้ Stereocilia เคลื่อนที่ออกจาก Kinocilia ส่งผลให้ Gate channel ปิด ส่งผลให้ยับยั้งการส่งสัญญาณประสาท ดังนั้น จึงยับยั้งการหดตัวของกล้ามเนื้อกรอกตากลับเข้าด้านในของกล้ามเนื้อตาข้างซ้ายและกรอกตาออกด้านนอกของกล้ามเนื้อตาข้างขวา การทำงานที่ประสานกันนี้ทำให้กล้ามเนื้อรอบ ๆ ดวงตาทำงานได้อย่างสอดคล้องกัน และมี Gaze stabilization ที่ดี

Vestibulospinal Reflex (ภาพที่ 2) เกิดเมื่อมีการเคลื่อนไหวศีรษะ Canals และ Otoliths จะส่งสัญญาณประสาทผ่าน Vestibular nerve เข้าสู่ Vestibular nuclear complex จากนั้นสัญญาณประสาทจะถูกส่งผ่านไปยัง Vermis cortex ใน Flocculonodular lobe ของ Cerebellum เพื่อประมวลผลและสั่งการมายังกระดูกสันหลัง (Spinal cord) ผ่านใยประสาท Medial vestibulospinal tract กระตุ้นให้เกิดการทำงานประสานกันของกล้ามเนื้อกลุ่ม Flexor และ Extensor ที่ลำตัว และแขนขาเพื่อช่วยในการทรงตัวของร่างกาย

สาเหตุของการเกิด VH ส่วนใหญ่มาจากการมีรอยโรคเกิดขึ้นที่อวัยวะรับรู้การทรงตัวในหูชั้นใน ส่วนปลาย หรือ บริเวณเส้นประสาท Vestibular เช่น โรคหูชั้นในอักเสบ (labyrinthitis) โรคประสาทหูชั้นในอักเสบ (Vestibular neuritis) ก่อให้เกิดการส่งสัญญาณประสาทที่ผิดปกติไปยัง Oculomotor nuclei และ Cerebellum ส่งผลต่อการประมวลผลรวมถึงการสั่งการของ VOR และ VSR มีความผิดพลาดกระทบต่อคุณภาพการมองเห็นโดยเฉพาะ Gaze stabilization นำไปสู่ภาวะเวียนศีรษะและมีปัญหาต่อการทรงตัวและหกล้มได้มากที่สุด<sup>9, 14-15</sup>

อาการที่เกิดขึ้นหลังจากมีพยาธิสภาพที่บริเวณนี้สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มอาการขณะศีรษะและลำตัวอยู่นิ่ง ได้แก่ อาการเวียนศีรษะ (Vertigo), อาการมึนศีรษะ (Dizziness), อาการตากระตุก (Nystagmus)

2. กลุ่มอาการขณะศีรษะและลำตัวเคลื่อนไหว ได้แก่ การเห็นภาพสั่นขณะเคลื่อนไหวศีรษะ (Oscillopsia) และภาวะร่างกายโคลงเคลง หรือไม่มั่นคง (Instability)

ส่วนมากอาการเวียนศีรษะ และตากระตุก จะค่อยๆ ลดลงภายใน 1 ชั่วโมง ถึง 14 วันหลังเกิดพยาธิสภาพ จากกระบวนการฟื้นฟูตามธรรมชาติ ด้วยกลไกการปรับตัวทำงานทดแทนระบบประสาทการทรงตัว (adaptation)<sup>7-8, 14-15</sup> แต่อาการมึนศีรษะ และปัญหาด้าน Gaze stabilization และการทรงตัวยังคงมีอยู่<sup>14</sup> ดังนั้น การกายภาพบำบัดด้วยแนวทางการออกกำลังกายคอร์ธอน คุณชี จึง

มีบทบาทสำคัญต่อการฟื้นฟูของผู้ป่วย VH เนื่องจากช่วยลดอาการโคลงเคลง มึนศีรษะ และส่งเสริมความสามารถในการทรงตัวของผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### การตรวจประเมินอาการเวียนศีรษะและการทรงตัว

การวินิจฉัยอาการเวียนศีรษะสิ่งที่สำคัญ คือ การซักประวัติ ซึ่งจำเป็นต้องได้รับข้อมูลหลัก ๆ ได้แก่ ลักษณะอาการเวียนศีรษะ ช่วงเวลาที่เกิดอาการ ปัจจัยที่กระตุ้นให้เกิดอาการ อาการร่วมทางหู อาการร่วมทางระบบประสาท ประวัติการเจ็บป่วยเรื้อรัง และโรคประจำตัว เป็นต้น สิ่งที่สำคัญรองลงมา คือ การตรวจร่างกายและการตรวจพิเศษต่าง ๆ

#### การตรวจร่างกาย ประกอบด้วย

- 1) การตรวจร่างกายทั่วไป โดยเฉพาะความดันโลหิต ซึ่งส่งผลต่ออาการเวียนศีรษะ มึนศีรษะ
- 2) การตรวจเบื้องต้นทาง ENT: Ear Nose and Throat,
- 3) ตรวจทางระบบประสาท
- 4) การตรวจ Vestibular system ได้แก่การตรวจ HINTS ประกอบด้วย Head Impulse test, Nystagmus และ Test of Skew ซึ่งการตรวจทั้งหมดนี้ จำเป็นต้องได้รับการตรวจจากแพทย์ รวมทั้งการตรวจพิเศษต่าง ๆ ได้แก่ ตรวจการได้ยิน การถ่ายรังสี และการตรวจทางห้องปฏิบัติการ เพื่อการวินิจฉัยตัวโรค วางแผนการรักษาและฟื้นฟู<sup>15</sup>

นักกายภาพบำบัดเป็นส่วนสำคัญในการฟื้นฟูหลังจากที่ผู้ป่วยได้รับการรักษาทางยา ซึ่งจำเป็นต้องซักประวัติรวมถึงคัดกรอง และประเมินการทำงานของ VOR และ VSR เพื่อส่งเสริมให้นักกายภาพบำบัดทราบถึงความรุนแรงและความบกพร่องที่เกิดขึ้นกับระบบการทรงตัวในส่วนหูชั้นใน และนำไปสู่การฟื้นฟูด้วยการออกกำลังกายคอร์ธอน คุณซึ่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ และปลอดภัยสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะ VH ซึ่งการตรวจร่างกายผู้ป่วยในช่วงการฟื้นฟู เน้นการตรวจ Vestibular system เป็นหลัก ประกอบด้วยดังนี้

1. การตรวจตา (Visual ocular control) ตรวจประเมินตั้งแต่การมองเห็น การกรอกลูกตา เนื่องจาก Oculomotor pathway นั้นเกี่ยวข้องกับหลายส่วนใน CNS ดังนั้นการตรวจ Oculomotor function สามารถบ่งชี้การทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง ประกอบด้วย Saccade eye movement, Pursuit, Gazed evoke nystagmus และ Positioning nystagmus
2. การตรวจ Vestibuloocular reflex (VOR) ได้แก่ Head shaking nystagmus และ Head trust test เป็นต้น
3. การตรวจ Balance ซึ่งเป็นการทำงานประสานกันของ VSR กับ VOR เป็นการประเมินความสามารถในการทรงตัวของหูชั้นในที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ความรู้สึกและการตอบสนองของกล้ามเนื้อ เพื่อทดสอบว่าระบบใดมีความผิดปกติ วิธีการตรวจนิยมใช้ คือ

- Romberg test เป็นการทดสอบความสามารถในการทรงตัว โดยให้ผู้ป่วยยืนตัวตรง เท้าชิดกัน 1 นาที่ ผู้ป่วยที่มีพยาธิสภาพใน Acute vestibular lesion ตัวจะเอียงและล้มไปข้างที่ผิดปกติ กรณีใน Chronic vestibular lesion ผู้ป่วยจะไม่เซหรือล้ม เนื่องจากมีการ Compensation หลังจากนั้นลองปิดตา เพื่อลดการทำงานของระบบการมองเห็น ถ้าผู้ป่วยมีอาการเซหรือล้มทั้งขณะลืมตาและปิดตา แสดงถึงพยาธิสภาพที่ Cerebellar

- Sharpened Romberg test การทดสอบเหมือน Romberg test แต่ให้ผู้ป่วยยืนในท่าเท้าต่อกันเป็นเส้นตรง ซึ่งมีความไว (Sensitivity) สูงกว่า

- Tandem gait test เป็นการทดสอบ Cerebellar function ในกรณีทดสอบขณะลืมตา แต่ทดสอบขณะหลับตา เป็นการทดสอบส่วนของ Vestibular function (ทั้ง Proprioceptive และ Cerebellar) โดยให้ผู้ป่วยเดินเท้าต่อกัน ให้ส้นเท้าหน้าตอปลายนิ้วของเท้า หลังแล้วเดินอย่างน้อย 10 ก้าว

- mCTSIB (Clinical Test for Sensory Interaction and Balance) เป็นการทดสอบการควบคุมการทรงตัวในท่ายืน โดยร่างกายจะสามารถทรงตัวอยู่ได้ต้องอาศัยการทำงานประสานกันระหว่าง VOR และ VSR ดังนั้นการทดสอบนี้จึงเป็นการทดสอบเพื่อประเมินการทำงานของ VOR และ VSR วิธีการทดสอบคือ ยืนบนพื้นแข็ง ลืมตา ยืนบนพื้นแข็ง หลับตา ยืนบนพื้นโฟม ลืมตาและยืนบนพื้นโฟม หลับตา โดยยืนเท้าชิดกัน มือประสานไว้ที่หน้าอก 30 วินาที ผลการทดสอบผิดปกติ คือ ขยับแขนหรือเท้าออกจากตำแหน่งเดิม งอเข่า ยกนิ้วเท้าหรือส้นเท้าลอยพื้นพื้น หรือล้มตีก่อนครบ 30 วินาที<sup>16-17</sup> นอกจากนี้ยังสามารถใช้การประเมินจากการเดินร่วมกับการก้มเงย (Gait with vertical head turns test) เข้าร่วมทดสอบ โดยเดินร่วมกับการก้มหน้า/เงยหน้าสลับกันทุก 3 ก้าวเป็นระยะทาง 6 เมตร ผลการทดสอบผิดปกติ คือ เดินเซ เสียการทรงตัว หยุดชะงักหรือใช้เวลานานเกิน 5.5 วินาที บ่งชี้ว่า การทำงานของ VOR และ VSR ลดลง<sup>18-19</sup>

### การรักษาทางกายภาพบำบัดในกลุ่มโรค Vestibular Hypofunction โดยการออกกำลังกายคอร์ธอน คุณซึ่ง

การออกกำลังกายคอร์ธอน คุณซึ่งเป็นเทคนิคการออกกำลังกายที่ถูกคิดค้นโดยคุณคอร์ธอน และคุณคุณซึ่งในปี ค.ศ. 1940 เพื่อฟื้นฟูระบบการทรงตัวหูชั้นใน ลดภาวะเวียนศีรษะ อีกทั้งยังช่วยเพิ่มความสามารถในการทรงตัว ส่งเสริมให้เกิดการชดเชยกระบวนการทำงานที่บกพร่องของระบบเวสติบูลาร์<sup>20</sup> โดยอาศัยการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อดวงตา การเคลื่อนไหวของศีรษะ รวมไปถึงการ

เคลื่อนไหวร่างกาย ซึ่งขณะจ้องมองวัตถุที่เคลื่อนที่โดยศีรษะหยุดนิ่ง (Smooth pursuit eye movement) หรือจ้องมองวัตถุหยุดนิ่งโดยศีรษะ ลำตัวมีการเคลื่อนไหว ช้า ๆ กระตุ้นให้เกิด Sensory substitution ผ่านการทำงานดังต่อไปนี้

- 1) การรับรู้ความรู้สึกผ่านระบบ Visual และ Somatosensory
- 2) การทำงานของ Cervicocolar reflex เพิ่มขึ้น
- 3) เพิ่มความสามารถในการส่งการล่งหน้าของระบบประสาทของการรอกตาไปยังด้านตรงข้ามขณะมีการหันศีรษะ
- 4) การทำงานของระบบ Saccadic และ Smooth eye pursuit มากขึ้น<sup>21</sup>

การรักษาทางกายภาพบำบัดสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะ VH มีเป้าหมาย คือ

- 1) ลดอาการตาพร่า ตากระตุกขณะเคลื่อนไหวศีรษะ
- 2) ลดอาการมีศีรษะ ขณะเคลื่อนไหวศีรษะ หรือเปลี่ยนท่า
- 3) เพิ่มความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวร่างกาย
- 4) เพิ่มความสามารถในการทำงานของร่างกายโดยรวม
- 5) ส่งเสริมให้ผู้ป่วยเข้าร่วมกิจกรรมส่วนรวมได้ใกล้เคียงปกติ
- 6) ลดอาการแยกตัวออกจากสังคมของผู้ป่วย<sup>12</sup>

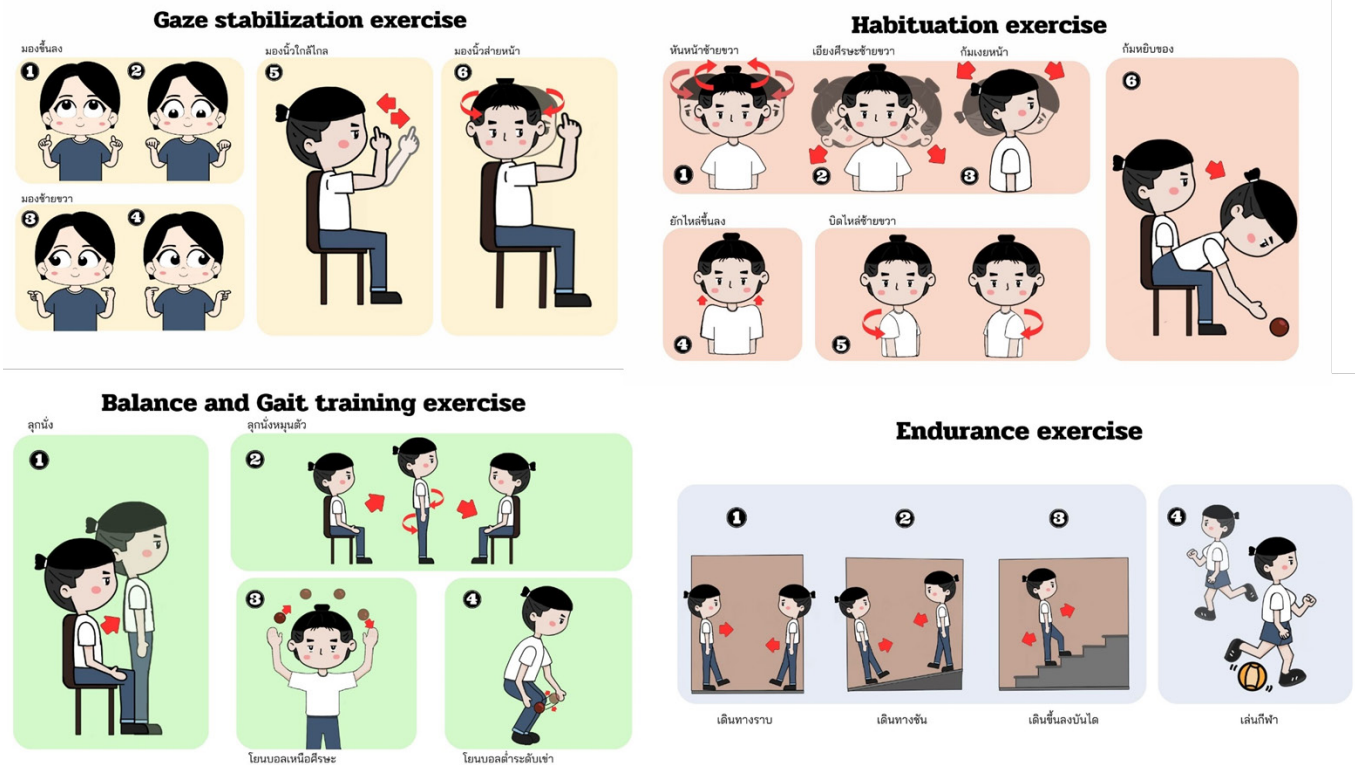
ซึ่งกลไกการฟื้นตัวของระบบ Vestibular system เริ่มตั้งแต่ กลไกการสร้างเซลล์ขึ้นใหม่โดยธรรมชาติ (Spontaneous reestablishment) เกิดขึ้นทันทีหลังจากเกิดพยาธิสภาพ ตามมาด้วยกลไกการปรับตัว เพื่อชดเชยการทำงานที่บกพร่องของระบบเวสติบูลาร์ (Adaptation compensation) โดยอาศัยการทำงานของระบบอื่น ๆ ในร่างกายทดแทนระบบประสาทการทรงตัวที่เสียหายไป ประกอบด้วย 2 ส่วนดังต่อไปนี้<sup>7,11,20-21</sup>

1. การเลือกใช้ระบบประสาทความรู้สึกอื่นทดแทน (Sensory substitution) โดยอาศัยการรับรู้ความรู้สึกผ่านการมองเห็น (Visual) การทรงตัว (Vestibular) และการรับรู้ของร่างกาย (Somatosensory) ส่งสัญญาณประสาทผ่าน Second order neuron เข้าสู่ Vestibular nuclei ทดแทน เส้นประสาทที่เสียหาย<sup>21</sup>
2. การสร้างพฤติกรรมความเคยชินทางสรีรวิทยา (Physiologic habituation) โดยอาศัยการทำพฤติกรรมหรือท่าทางที่ส่งเสริมให้เกิดการเวียนศีรษะบ่อย ๆ ส่งผลให้เกิดการนำส่งสัญญาณประสาทของด้านที่มีปัญหาช้า ๆ จนนำไปสู่การเกิดช่องว่างบริเวณ Synaptic ของ Sensory และ Motor มากขึ้น ส่งผลให้เกิดการขัดขวางการส่งสัญญาณประสาท ตามมาด้วยการตอบสนองต่อการกระตุ้นสัญญาณประสาทน้อยลง ดังนั้นอาการเวียนศีรษะลดลง ขณะหันศีรษะช้า ๆ และเพื่อส่งเสริมให้เกิดการฟื้นฟูในผู้ป่วย VH จึงจำเป็นต้องกระตุ้นให้ผู้ป่วยเกิด Sensory substitution และ Physiologic habituation ซึ่งสอดคล้องกับหลักของการออกกำลังกายคอร์ธอน คูกซี่ ทางกายภาพบำบัดจึงได้นำการออกกำลังกายดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในการฟื้นฟู ตลอดจนส่งเสริมให้ผู้ผู้ป่วยมี Gaze stabil-

ization และ Balance ที่ดีขึ้น<sup>12,20-21</sup> นอกจากนี้การหันศีรษะช้า ๆ กระตุ้นให้เกิด Physiologic habituation ของสัญญาณประสาทในเส้นประสาทเวสติบูลาร์ด้านที่บกพร่อง นำไปสู่การลดอาการเวียนศีรษะและ ภาวะไม่มั่นคงจาก VH<sup>12,20-21</sup> อีกทั้งมีผลการศึกษารายงานว่า การออกกำลังกายคอร์ธอน คูกซี่ อย่างสม่ำเสมอเป็นระยะเวลา 3 เดือน ช่วยเพิ่มความสามารถในการทรงตัวอย่างชัดเจน เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยการออกกำลังกายแบบปกติ<sup>22-23</sup>

รูปแบบการออกกำลังกายคอร์ธอน คูกซี่ ประกอบด้วย

1. Gaze stabilization exercise (Pursuit and saccadic eye movement) ได้แก่ มองขึ้น-ลง, มองซ้าย-ขวา, ตามองที่นิ้วชี้ ยกนิ้วชี้ห่างจากหน้าประมาณ 1 ช่วงแขน จากนั้นเลื่อนนิ้วเข้ามาใกล้หน้าประมาณ 1 ฟุต สลับไปมา และยกนิ้วชี้ห่างจากหน้าประมาณ 1 ช่วงแขนค้างไว้ หันศีรษะซ้ายและขวาโดยตาทั้งสองข้างจ้องมองอยู่ที่นิ้วชี้ทำซ้ำ ๆ
  2. Habituation exercise (Repeat movements of the head, tasks requiring coordination of eyes with the head) ได้แก่ หันศีรษะซ้าย-ขวา, เอียงศีรษะซ้าย-ขวา, ก้มหน้า-เงยหน้า, ยกไหล่ขึ้น-ลง, หันไหล่ซ้าย-ขวา และก้มตัวไปด้านหลังเพื่อแตะพื้น จากนั้นกลับมาตั้งตรง
  3. Balance and Gait training (Total body movements and balance tasks) ได้แก่ ลูกนั่ง, โยนลูกบอลจากมือไปยังอีกมือหนึ่ง โดยให้ลูกบอลอยู่ระดับสายตา, โยนลูกบอลจากมือไปยังอีกมือหนึ่ง โดยให้ลูกบอลอยู่ใต้ระดับเข่า และลูกยืนจากที่นั่ง ยืนนิ่ง หมุนตัวไปด้านขวาแล้วนั่งลง จากนั้นลุกยืนจากที่นั่ง ยืนนิ่ง หมุนตัวไปด้านซ้ายแล้วนั่งลง
  4. Endurance exercise (Walking, aerobic, jogging) ได้แก่ เดินตรงจากผนังของห้องด้านหนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่ง, เดินขึ้น-ลงทางลาด, เดินขึ้น-ลงบันได และเล่นกีฬาที่มีการหันศีรษะหรือจ้องมองวัตถุที่เคลื่อนที่ เช่น การโยนลูกบอลไปกลับ หรือบาสเกตบอล สำหรับการออกกำลังกายคอร์ธอน คูกซี่ ในการลดอาการเวียนศีรษะควรบริหาร 5-10 ครั้งต่อท่า และ 2-3 รอบต่อวัน 3 วันต่อสัปดาห์ (ภาพที่ 3)<sup>14,24-25</sup> นอกจากนี้ยังสามารถเพิ่มความเร็วในการฝึก รวมทั้งฝึกขณะล้มตาและหลับตา เพื่อลดการทำงานของระบบ Visual และกระตุ้นการทำงานของระบบ Vestibular และ Somatosensory ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น<sup>12,26</sup>
- เนื่องจากการออกกำลังกายคอร์ธอน คูกซี่ มีการนำการเคลื่อนไหวของศีรษะ การลุกยืนนั่ง มาประยุกต์ใช้ในการออกกำลังกาย อาจกระตุ้นให้เกิดอาการเวียนศีรษะรุนแรงขึ้นได้ จึงมีข้อห้ามในการรักษาผู้ป่วยภาวะเวียนศีรษะเหล่านี้ ได้แก่
- 1) โรคน้ำในหูชั้นในไม่เท่ากัน (Menier's disease)
  - 2) ผู้ป่วยที่มีภาวะการรั่วของน้ำในหูชั้นในเข้าไปในหูชั้นกลาง (perilymphatic fistula)
  - 3) ยังอยู่ในระยะการดำเนินโรคของหูชั้นในอยู่ เช่น โรค



ภาพที่ 3 ท่าบริหาร Cawthorne-Cooksey Exercise

ที่มา: อรณิข ตั้งนิรามัย งานกายภาพบำบัด ศูนย์การแพทย์กาญจนาภิเษก คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

ตะกอนหินปูนในหูชั้นในหลุดโดยไม่ได้รับการรักษาหรืออาการยังไม่คงที่ (Benign Paroxysmal Positional Vertigo: BPPV)<sup>4,26</sup>

ดังนั้นโปรแกรมการฟื้นฟูทางกายภาพบำบัดในผู้ป่วย VH ด้วยการออกกำลังกายคอร์ธอน คูกซี ควรเริ่มหลังจากได้รับการวินิจฉัยและรักษาทางการแพทย์แล้วว่าได้มีสาเหตุของอาการมีศีรษะมาจากกลุ่มโรคเบื้องต้นเพื่อความปลอดภัยในการดูแลผู้ป่วย

## สรุป

หนึ่งในสาเหตุสำคัญที่นำไปสู่การพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุ คือ อาการมีศีรษะ ตาพร่า ส่วนมากมักมาจากภาวะการทำงานที่บกพร่องของระบบเวสติบูลาร์ส่วนปลาย ซึ่งสามารถส่งผลให้เกิดปัญหาด้านการทรงตัว ตลอดจนขัดขวางการเคลื่อนไหวของผู้สูงอายุ และนำไปสู่ภาวะทุพพลภาพของผู้สูงอายุได้ ทางกายภาพบำบัดได้มีการนำการออกกำลังกาย คอร์ธอน คูกซี มาปรับใช้ในดูแลผู้สูงอายุที่มีภาวะ VH ซึ่งกระตุ้นให้เกิด Sensory substitution ของการรับรู้ความรู้สึกผ่านการมองเห็น การรับรู้ของร่างกาย รวมถึง Cervicocolic reflex และ Physiology habituation ของเส้นประสาทเวสติบูลาร์ ผ่านการบริหารกล้ามเนื้อดวงตา ร่วมกับการเคลื่อนไหวศีรษะหรือ ลำตัว ซ้ำ ๆ ในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย เพื่อลดภาวะมีศีรษะ ตาพร่า และเสริมสร้างความสามารถในการทรงตัวให้ดีขึ้น ดัง

นั้นหากบุคลากร นักกายภาพบำบัดหรือผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการดูแลผู้ป่วยมีความรู้ ความเข้าใจใน สรีรวิทยา พยาธิสภาพของ VH รวมถึง หลักการทำงาน และวิธีการออกกำลังกายคอร์ธอน คูกซี จะก่อให้เกิดประโยชน์ในการฟื้นฟูผู้ป่วย VH ลดความเสี่ยงในการพลัดตกหกล้มและส่งเสริมให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

## เอกสารอ้างอิง

1. Hülse R, Biesdorf A, Hörmann K, Stuck B, Erhart M, Hülse M, et al. Peripheral vestibular disorders: An epidemiologic survey in 70 million individuals: An epidemiologic survey in 70 million individuals. *Otol Neurotol*. 2019;40(1):88–95.
2. Tungvachirakul V, Lisnichuk H, O'Leary SJ. Epidemiology of vestibular vertigo in a neuro-otology clinic population in Thailand. *J Laryngol Otol*. 2014;128 Suppl 2(S2):S31-8.
3. Yetiser S. Review of the pathology underlying benign paroxysmal positional vertigo. *J Int Med Res*. 2020;48(4):1-12.
4. Spiegel R, Kirsch M, Rosin C, Rust H, Baumann T, Sutter R, et al. Dizziness in the emergency department: an update on diagnosis. *Swiss Med Wkly*. 2017;147:w14565.
5. จารุภา เลขทิพย์, ธีระ วรธนรัตน์, ศักรินทร์ ภูผานิล, ศราวุธ ลาภณีย์. ปัจจัยเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุ. *วารสารการแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ* 2562;26:85-103.

6. Lo AX, Harada CN. Geriatric dizziness: evolving diagnostic and therapeutic approaches for the emergency department. *Clin Geriatr Med*. 2013;29(1):181-204.
7. Girommetti G, Lapenna R, Panichi R, Dehgani Mobaraki P, Longari F, Ricci G, et al. Residual dizziness after successful repositioning maneuver for idiopathic benign paroxysmal positional vertigo: a review. *Audiology Research*. 2017;7(178):31-7.
8. Lacour M, Barthelemy J, Borel L, Magnan J, Xerri C, Chays A, et al. Sensory strategies in human postural control before and after unilateral vestibular neurectomy. *Exp Brain Res*. 1997;115(2):300-10.
9. Schubert MC, Tusa RJ, Grune LE, Herdman SJ. Optimizing the sensitivity of the head thrust test for identifying vestibular hypofunction. *Phys Ther*. 2004;84(2):151-8.
10. Khan S, Chang R. Anatomy of the vestibular system: a review. *Neuro Rehabilitation*. 2013;32(3):437-43.
11. Lacour M, Helmchen C, Vidal PP. Vestibular compensation: the neuro-otologist's best friend. *J Neurol*. 2016;263(S1):S54-64.
12. Herdman SJ, Clendaniel R. *Vestibular Rehabilitation*. 4th ed. United States: F.A. Davis Company; 2014.
13. Jones S, Jones T, Mills K, Gaines G. Anatomical and physiological considerations in vestibular dysfunction and compensation. *Semin Hear*. 2009;30(4):231-41.
14. Hall CD, Herdman SJ, Whitney SL, Anson ER, Carender WJ, Hoppes CW, et al. Vestibular rehabilitation for peripheral vestibular hypofunction: An updated clinical practice guideline from the Academy of Neurologic Physical Therapy of the American Physical Therapy Association. *J Neurol Phys Ther*. 2022;46(2):118-77.
15. Grill E, Heuberger M, Strobl R, Saglam M, Holle R, Linkohr B, et al. Prevalence, determinants, and consequences of vestibular hypofunction. Results from the KORA-FF4 survey. *Front Neurol*. 2018;9:1-8.
16. Eggers SDZ, Zee DS. *Vertigo and imbalance: clinical neurophysiology of the vestibular system*. 1<sup>st</sup> ed. Amsterdam: Elsevier; 2010.
17. Cohen HS, Mulavara AP, Peters BT, Sangi-Haghpour H, Bloomberg JJ. Standing balance tests for screening people with vestibular impairments. *Laryngoscope*. 2014; 124(2):545-50.
18. ภิมุกข์ สิงห์พิทักษ์, มัณฑนา วงศ์ศิริวรรัตน์, อลงกต เอมะสิทธิ์. ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการดำเนินโรคกับผลการตรวจประเมินทางคลินิกสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะเวียนศีรษะจากความผิดปกติของระบบการประสานการทรงตัวหูชั้นใน. *วารสารกายภาพบำบัด*. 2565;44:82-96.
19. Wrisley DM, Marchetti GF, Kuharsky DK, Whitney SL. Reliability, internal consistency, and validity of data obtained with the functional gait assessment. *Phys Ther*. 2004; 84 (10):906-18.
20. Cawthorne T. The physiological basis for head exercise. *Journal of the Chartered Society of Physiotherapy*. 1944;30:106.
21. Shumway-Cook A, Horak FB. Rehabilitation strategies for patients with vestibular deficits. *Neurol Clin*. 1990;8(2):441-57.
22. Ribeiro A dos SB, Pereira JS. Balance improvement and reduction of likelihood of falls in older women after Cawthorne and Cooksey exercises. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2005;71(1):38-46.
23. Afrasiabifar A, Karami F, Najafi Doulatabad S. Comparing the effect of Cawthorne-Cooksey and Frenkel exercises on balance in patients with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2017;32(1):57-65.
24. Smółka W, Smółka K, Markowski J, Pilch J, Piotrowska-Seweryn A, Zwierzchowska A. The efficacy of vestibular rehabilitation in patients with chronic unilateral vestibular dysfunction. *Int J Occup Med Environ Health*. 2020;33(3):273-82.
25. Fallahzadeh Abarghuei A, Fadavi-Ghaffari M, Tousi S, Amini M, Salehi AR. Effect of cawthorne and cooksey exercises on balance and quality of life of 60 to 80 year- old individuals in Shiraz: A randomized clinical trial. *Medical Journal of The Islamic Republic of Iran*. 2018;32(1):429-33.
26. Hall CD, Herdman SJ, Whitney SL, Anson ER, Carender WJ, Hoppes CW, et al. Vestibular Rehabilitation for Peripheral Vestibular Hypofunction: An Updated Clinical Practice Guideline from the Academy of Neurologic Physical Therapy of the American Physical Therapy Association. *J Neurol Phys*. 2022;46(2):118-77.

# The ICF Model Application in Neurological Physical Therapy for Individuals with Stroke

Omduan Chunwaree\*, Oranich Tangniramai\*, Thanyaporn Wongkad\*\*

\*Department of Physical Therapy, Golden Jubilee Medical Center, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, Nakhon Pathom 73170, \*\*Department of Physical Therapy, Veterans General Hospital, Bangkok 10400, Thailand.

Siriraj Medical Bulletin 2024;17(2):146-155

## ABSTRACT

The International Classification of Functioning, Disability, and Health (ICF), commonly referred to as the International Classification of Function, Disability, and Health, was established by the World Health Organization (WHO). This framework is used to analyze overall health issues in patients, including health conditions, body structure, body function, activities of daily living, participation, and the social context that can either positively or negatively affect them. The ICF framework assists healthcare professionals in understanding the health situations of their patients. Additionally, it promotes better communication and appropriate treatment planning among doctors, nurses, physical therapists, pharmacists, and the medical team while working towards common goals. Currently, there have been reports of a significant increase in the number of stroke patients. Stroke patients experience various disease progressions and symptoms, making continuous rehabilitation and attentive care necessary. Furthermore, several factors between patients and their surrounding environment impact the effectiveness of recovery and the quality of life of the patients. Therefore, applying the ICF framework to the assessment and treatment planning for stroke patients is crucial in the field of neurological physical therapy. Not only can it improve the understanding of the patient's health conditions, but it can also shed light on the social context that influences stroke treatment.

**Keywords:** ICF model; stroke; physical therapy

Correspondence to: Omduan Chunwaree

Email: aomduan.chu@gmail.com

Received: 6 June 2023

Revised: 31 July 2023

Accepted: 6 September 2023

<http://dx.doi.org/10.33192/smb.v17i2.263472>

## แนวทางประยุกต์ใช้ ICF Model ในการรักษาทางกายภาพบำบัดสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

อ้อมเดือน ชื่นวาริ\*, อรณิข ตั้งนิรามัย\*, ธัญพร วงศ์กาด\*\*

\*งานกายภาพบำบัด ศูนย์การแพทย์กาญจนาภิเษก คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล นครปฐม 73170,

\*\*งานกายภาพบำบัด โรงพยาบาลทหารผ่านศึก กรุงเทพมหานคร 10400 ประเทศไทย

### บทคัดย่อ

International Classification of functioning, Disability and Health (ICF) เป็นชื่อเรียกของ บัญชีสากลเพื่อการจำแนกการทำงาน ความพิการและสุขภาพ จัดทำขึ้นโดยองค์การอนามัยโลก (World Health Organization: WHO) โดยกรอบแนวคิดแบบ ICF มีการวิเคราะห์ปัญหาผู้ป่วยแบบองค์รวม ได้แก่ สภาวะสุขภาพ โครงสร้างร่างกาย การทำงานของร่างกาย การทำกิจวัตรประจำวัน การทำกิจกรรมส่วนรวม และบริบททางสังคมที่ส่งผลกระทบต่อผู้ป่วยทั้งในเชิงบวกหรือเชิงลบ ซึ่งกรอบแนวคิดแบบ ICF ช่วยให้เข้าใจผู้ป่วยได้อย่างสมบูรณ์ รวมถึงส่งเสริมให้เกิดการสื่อสารที่ดี การวางแผนการรักษาที่เหมาะสม และการตั้งเป้าหมายสูงสุดของการรักษาในทิศทางเดียวกันระหว่างแพทย์ พยาบาล นักกายภาพบำบัด เภสัชกรและบุคลากรทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้อง ในปัจจุบันมีการรายงานว่าจำนวนผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมีเพิ่มมากขึ้น ซึ่งผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมีการดำเนินโรคและอาการแสดงที่หลากหลายจำเป็นต้องได้รับการฟื้นฟูอย่างต่อเนื่องและการดูแลอย่างใกล้ชิด นอกจากนี้ยังมีปัจจัยหลายอย่างระหว่างผู้ป่วยและสภาพแวดล้อมรอบตัวผู้ป่วย ส่งผลต่อประสิทธิภาพการฟื้นตัวและคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย ดังนั้นการนำกรอบแนวคิด ICF มาประยุกต์ใช้ในการประเมินทางกายภาพบำบัดและการวางแผนการรักษาผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองจึงมีความสำคัญต่อนักกายภาพบำบัดระบบประสาท เนื่องจากสามารถส่งเสริมให้แพทย์ นักกายภาพบำบัด และญาติ เข้าใจสภาวะสุขภาพของผู้ป่วยและทราบบริบทโดยรอบที่ส่งต่อการรักษานำไปสู่การกำหนดเป้าหมายการดูแลผู้ป่วยที่เหมาะสมและยกระดับคุณภาพชีวิตโดยรวมของผู้ป่วยอย่างครอบคลุม

**คำสำคัญ:** บัญชีสากลเพื่อการจำแนกการทำงาน; ความพิการและสุขภาพ; โรคหลอดเลือดสมอง; กายภาพบำบัด

### บทนำ

ปัจจุบันมีจำนวนผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเพิ่มมากขึ้น จนเป็นสาเหตุอันดับสองของการเสียชีวิตและความพิการในผู้ใหญ่ทั่วโลก<sup>1,2</sup> จากสถิติพบว่าผู้ป่วยในประเทศไทยเสียชีวิตด้วยโรคหลอดเลือดสมองมากเป็นอันดับหนึ่งในเพศชาย และเป็นอันดับสามในเพศหญิง<sup>3</sup> โรคหลอดเลือดสมอง (Stroke) หรือ โรคอัมพฤกษ์ อัมพาต เป็นภาวะที่เนื้อสมองถูกทำลายโดยส่วนมากมีสาเหตุมาจากการขาดเลือดไปเลี้ยง (Ischemic stroke) เนื่องจากภาวะหลอดเลือดสมองตีบแคบ หลอดเลือดสมองอุดตัน และเนื้อสมองถูกกดเบียดภายใต้ภาวะเลือดออกในสมอง (Hemorrhagic stroke) เนื่องมาจากการมีหลอดเลือดสมองแตก ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่รอดชีวิตส่วนใหญ่มียาอาการแสดงที่หลากหลายขึ้นอยู่กับบริเวณของเนื้อสมองที่ถูกทำลาย เช่น อาการอ่อนแรงกล้ามเนื้อแขน ขา ครึ่งซีก ร่วมกับมีอาการชา มีความบกพร่องทางการเคลื่อนไหว การทรงตัว การสื่อสาร และการเรียนรู้ ส่งผลให้เป็นข้อจำกัดในการดำเนินชีวิตของผู้ป่วย เช่น ไม่สามารถทำกิจวัตรประจำวันด้วยตนเองได้ หรือแม้กระทั่งผู้ป่วยไม่สามารถสื่อสารเพื่อแสดงความต้องการของตนเอง

ได้ เมื่อสิ่งเหล่านี้เกิดขึ้นเป็นระยะเวลานานก่อให้เกิดความไม่เข้าใจกันภายในครอบครัวของผู้ป่วย รวมถึงผู้ป่วยเองมีความวิตกกังวล ความเครียด ซึมเศร้า นำมาซึ่งการหมดกำลังใจในการดำเนินชีวิต ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิต และจิตใจ การรักษาทางกายภาพบำบัดจึงควรคำนึงถึงการดูแลผู้ป่วยแบบองค์รวมตั้งแต่ บริบทด้านสุขภาพร่างกาย ด้านสุขภาพจิตใจและบริบทของสังคมโดยรอบของผู้ป่วย เพื่อส่งเสริมให้เกิดประสิทธิภาพการรักษาและพัฒนาคุณภาพชีวิตอย่างสูงสุด<sup>4</sup>

ในปัจจุบันการตรวจประเมินทางกายภาพบำบัดได้มีการนำกรอบแนวคิดแบบ ICF ซึ่งเน้นให้มีการรักษาผู้ป่วยแบบองค์รวมทั้งด้านสุขภาพและจิตใจ มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์สรุปปัญหา และวางแผนการรักษาทางกายภาพบำบัดสำหรับผู้ป่วยในระบบต่าง ๆ มากขึ้น เช่น ผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลัง ผู้ป่วยข้อไหล่ติด ส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพที่ดีในการฟื้นฟูผู้ป่วย<sup>5,6</sup> นอกจากนี้ยังมีการนำกรอบแนวความคิดแบบ ICF มาใช้สำหรับงานวิจัยในเชิงการเก็บสถิติและวิเคราะห์ผลกระทบต่อปัญหาด้านการทำกิจกรรมส่วนรวมในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง<sup>5,7</sup> อย่างไรก็ตามมีตัวอย่างของ

การนำกรอบแนวความคิดแบบ ICF เข้ามาประยุกต์ใช้ในการฟื้นฟูผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองทางกายภาพบำบัดระบบประสาทในเชิงคลินิกค่อนข้างน้อย ประกอบกับการฟื้นฟูผู้ป่วยกลุ่มนี้จำเป็นต้องมีความเข้าใจในสภาพทั่วไปของผู้ป่วย ปัญหาความบกพร่องต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากโรคหลอดเลือดสมอง ปัจจัยส่วนตัว เช่น โรคประจำตัว รวมทั้งสภาพทางครอบครัวและสังคม นำไปสู่การวางแผน และการตั้งเป้าหมายในการรักษาผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองอย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยให้ดีขึ้นโดยส่งเสริมให้ผู้ผู้ป่วยสามารถช่วยเหลือตนเองได้มากที่สุดหรือช่วยให้ผู้ป่วยดำรงชีวิตอยู่ได้แม้มีความพิการหลงเหลืออยู่<sup>8-9</sup> หากสามารถนำกรอบแนวความคิดแบบ ICF เข้ามาประยุกต์ใช้ในการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองได้อย่างเข้าใจก็จะเป็นประโยชน์ต่อการฟื้นฟูผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองอย่างมาก และในปัจจุบันพบว่ายังมีความสับสนในการนำกรอบแนวความคิดแบบ ICF มาปรับใช้ในการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง โดยเฉพาะการนำมาใช้ในทางคลินิก ตลอดจนมีตัวอย่างจำนวนน้อยของการนำบริบทด้านปัจจัยส่วนบุคคลและปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อการฟื้นฟูในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมาวิเคราะห์ ดังนั้นบทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทบทวนกรอบแนวความคิด ICF และแสดงตัวอย่างการนำกรอบแนวความคิด ICF มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ถึงปัญหา วางแผนการรักษา และตั้งเป้าหมายการรักษาในทางคลินิก รวมถึงแสดงตัวอย่างของการนำบริบทด้านปัจจัยส่วนบุคคลและปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมาวิเคราะห์ เพื่อวางแผนการรักษาและฟื้นฟูทางคลินิกในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองอย่างครอบคลุม ตลอดจนเป็นแนวทางในการนำกรอบแนวความคิดแบบ ICF มาปรับใช้ในการดูแลผู้ป่วยเพื่อส่งเสริมให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อการฟื้นฟูผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองในทางคลินิก

### ที่มา ขอบเขต และองค์ประกอบของบัญชีสากลเพื่อจำแนกการทำงาน ความพิการและสุขภาพ

ICF (International Classification of Function, Disability and Health) มีรากฐานมาจากการดูแลผู้ป่วยแบบองค์รวมที่เรียกว่า ชีวะ-จิต-สังคม (Biopsychosocial model) ซึ่งเริ่มมีการนำมาใช้ตั้งแต่ปี ค.ศ.1997 ซึ่งนอกจากการดูแลผู้ป่วยในเรื่องของสภาวะร่างกายแล้วยังครอบคลุมถึง สภาวะจิตใจและสังคมของผู้ป่วยซึ่งมีความสำคัญต่อคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยเป็นอย่างมาก

ต่อมาในปี ค.ศ.2001 องค์การอนามัยโลกได้เห็นความสำคัญของการดูแลผู้ป่วยแบบองค์รวม พร้อมทั้งต้องการสร้างมาตรฐานการสื่อสารทางสาธารณสุขที่ดีขึ้น จึงได้พัฒนารอบแนวความคิดในการดูแลผู้ป่วยนี้ขึ้น และตั้งชื่อเรียกเป็นทางการว่า บัญชีสากลเพื่อการจำแนกการทำงาน ความพิการและสุขภาพ (International Classification of Function, Disability and Health: ICF) และถูกนำมาใช้ต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน โดย ICF เป็นมาตรฐาน

สากลสำหรับอธิบาย บันทึก ตรวจสอบการทำงานของร่างกายและความพิการ<sup>10-12</sup> โดยองค์การอนามัยโลกแนะนำให้ใช้ควบคู่กับบัญชีจำแนกทางสถิติระหว่างประเทศของโรคและปัญหาสุขภาพที่เกี่ยวข้องฉบับที่ 11 (International Classification of Disease, 11<sup>th</sup> revision: ICD-11) ซึ่งเป็นบัญชีที่มีการรวบรวมข้อมูลสถิติพยาธิภาวะรอบโลก ของโรค อาการ การบาดเจ็บ แล้วนำมากำหนดเป็นรหัสของโรคและอาการ เพื่อย่อยงานสถิติหรือเก็บข้อมูลการเสียชีวิต การเจ็บป่วย<sup>13</sup>

### ส่วนประกอบของรหัส ICF

ประกอบด้วย ปัจจัยที่เป็นส่วนประกอบของคุณภาพชีวิตเป็นหมวด (ยกเว้นความผิดปกติหรือโรค และปัจจัยส่วนบุคคล) โดยมีรหัส (Code) ใช้แทนเนื้อหาในทุกหมวด ประกอบด้วย ตัวหนังสือภาษาอังกฤษ 1 ตัว คือ b (body function: การทำงานของร่างกาย), s (body structures: โครงสร้างของร่างกาย), d (activity and participation: กิจกรรมและการมีส่วนร่วม) หรือ e (environment factors: ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม) ตามด้วยตัวเลขจำนวนตั้งแต่ 1-4 หลัก และตัวเลขหลังจุดทศนิยมตั้งแต่ 1-5 หลัก ซึ่งตัวเลขเป็นรหัสจำเพาะของโรค ส่วนตัวเลขหลังจุดทศนิยมบอกระดับความรุนแรงของความพิการ<sup>14-16</sup> เช่น b 167.3 บ่งชี้ถึงความบกพร่องระดับรุนแรงในทางจิตด้านการใช้ภาษา, S 730.3 ความบกพร่องรุนแรงของแขน และ d 5101.1 แสดงถึงความลำบากเล็กน้อยในการอาบน้ำทั่วร่างกาย โดยใช้อุปกรณ์อำนวยความสะดวก ซึ่งหาได้ในสิ่งแวดล้อมปัจจุบัน เป็นต้น<sup>13</sup>

### กรอบแนวความคิดแบบ ICF มีหน้าที่หลัก คือ

1. เป็นภาษามาตรฐานสำหรับการสื่อสารข้อมูลด้านสภาวะสุขภาพระหว่างผู้ใช้ต่าง ๆ ได้แก่ บุคลากรด้านสาธารณสุข, นักวิจัย, นักกำหนดนโยบาย และประชาชนทั่วไป รวมทั้งผู้พิการ
2. เป็นเครื่องมือทางสถิติ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทางด้านสุขภาพทั้งระดับประเทศตลอดจนทั่วโลก
3. เป็นเครื่องมือในการวางแผนนโยบายที่เกี่ยวข้องด้านสุขภาพทางสังคม เช่น การวางแผนประกันสังคม เป็นต้น
4. เป็นเครื่องมือในงานวิจัย เพื่อเก็บข้อมูลด้านผลลัพธ์ประเมินคุณภาพชีวิตหรือปัจจัยแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อผู้ป่วย
5. เป็นเครื่องมือด้านการศึกษา เช่น สื่อในการเรียน การสอนสำหรับนักศึกษาทางการแพทย์ เพื่อให้เกิดแนวทางในการคิดวิเคราะห์ และวางแผนการรักษาผู้ป่วยอย่างครอบคลุม

ส่วนมาก รหัส ICF ใช้สำหรับการบันทึกและเก็บข้อมูลทางสถิติ หรือวัดผลลัพธ์ด้านคุณภาพชีวิตในงานวิจัย แต่สำหรับการตรวจประเมิน รักษาสุขภาพกายภาพบำบัดทางคลินิกนั้นนำเพียงองค์ประกอบของกรอบแนวความคิดแบบ ICF เข้ามาวิเคราะห์ เพื่อมุ่งเน้นให้มีการดูแลผู้ป่วยได้อย่างครอบคลุมหรือเป็นองค์รวมมากยิ่งขึ้น

องค์ประกอบของ ICF แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้<sup>13,17</sup>

ส่วนที่ 1 การทำหน้าที่ของร่างกายและความพิการ

1. การทำงานของร่างกาย และโครงสร้างของร่างกาย (Body function and structure) หมายถึง การทำงานด้านสรีรวิทยาของระบบร่างกาย (รวมถึงการทำงานทางด้านจิตใจ) และส่วนของร่างกายทางกายวิภาค

2. กิจกรรม และการมีส่วนร่วม (Activity and participation) หมายถึง การปฏิบัติงาน หรือการกระทำของปัจเจกบุคคล รวมไปถึงกิจกรรมต่าง ๆ ของแต่ละบุคคลในการเข้าร่วมกิจกรรมทางสังคมในสถานการณ์ของชีวิต

ส่วนที่ 2 ปัจจัยแวดล้อม

1. ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental factor) หมายถึง สิ่งแวดล้อมทางด้านกายภาพ สังคมและทัศนคติที่บุคคลนั้นอาศัยและดำรงชีวิต ปัจจัยเหล่านี้จะเป็นของที่อยู่ภายนอกตัวบุคคล ที่มีอิทธิพลต่อความสามารถของบุคคลนั้น ๆ ในการดำเนินชีวิต

2. ปัจจัยส่วนบุคคล (Personal factor) หมายถึง คุณลักษณะส่วนบุคคล เช่น อายุ อาชีพ บุคลิกภาพ ภาวะสุขภาพจิต โรคประจำตัว ทัศนคติในการดำเนินชีวิต และ การศึกษา

ซึ่งส่วนประกอบแต่ละส่วน สามารถอธิบายได้ทั้งเชิงบวก (Facilitator) และเชิงลบ (Barrier)

### การประยุกต์ใช้ ICF model ในการรักษาทางกายภาพบำบัดสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

ความทุพพลภาพของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองใน ICF ครอบคลุมถึงปัญหาระดับโครงสร้างและหน้าที่ (Impairment) ปัญหาด้านข้อจำกัดในการทำกิจกรรมส่วนตัว (Activity limitation) และปัญหาด้านข้อจำกัดในการทำกิจกรรมส่วนร่วมกับบุคคลอื่น ๆ (Participation restriction) รวมถึงปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมและส่วนบุคคลทั้งเชิงบวกและเชิงลบ ที่ส่งผลต่อภาวะสุขภาพ<sup>18-19</sup>

การรวบรวมองค์ประกอบย่อยของ ICF อย่างมีปฏิสัมพันธ์กัน ส่งผลให้เกิดมุมมองแบบองค์รวมในการจำแนกการทำหน้าที่ของร่างกาย และความพิการ ดังนั้นสามารถเขียนเป็นแผนผัง (ภาพที่ 1) เพื่อให้เข้าใจในการปฏิสัมพันธ์ของส่วนประกอบต่าง ๆ รวมทั้งประยุกต์ใช้ในการวางแผนและตั้งเป้าหมายการรักษาทางกายภาพบำบัดสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง แบ่งกลุ่มได้ 5 ข้อ ดังนี้<sup>12,20-21</sup>

1. ปัญหาด้านโครงสร้างและหน้าที่ (Impairment) ได้แก่ การทำงานของร่างกายที่ไม่ปกติ หรือสูญเสียการทำงานของร่างกาย หรือโครงสร้างของร่างกายสามารถตรวจประเมินได้จาก muscle power, muscle tone, muscle length หรือ sensation เป็นต้น<sup>9</sup>

2. ปัญหาด้านข้อจำกัดในการทำกิจกรรมส่วนตัว (Activity limitation) ได้แก่ ความยากลำบากในการเปลี่ยนอิริยาบถ การเคลื่อนย้ายตัวเองซึ่งสามารถตรวจประเมินได้จาก Functional and

mobility assessment, Upper limb and hand function, BBS (Berg Balance Score) เป็นต้น<sup>9</sup>

3. ปัญหาด้านข้อจำกัดในการทำกิจกรรมส่วนร่วมกับบุคคลอื่น ๆ (Participation restriction) ได้แก่ ปัญหาที่บุคคลประสบในการเข้าร่วมกิจกรรมทางสังคม สามารถประเมินได้จากการซักประวัติหรือใช้แบบประเมิน จำเพาะเรื่องการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ๆ เช่น Stroke Specific Quality of Life Scale (SS-QOL) และ Stroke Impact Scale (SIS)<sup>22-24</sup>

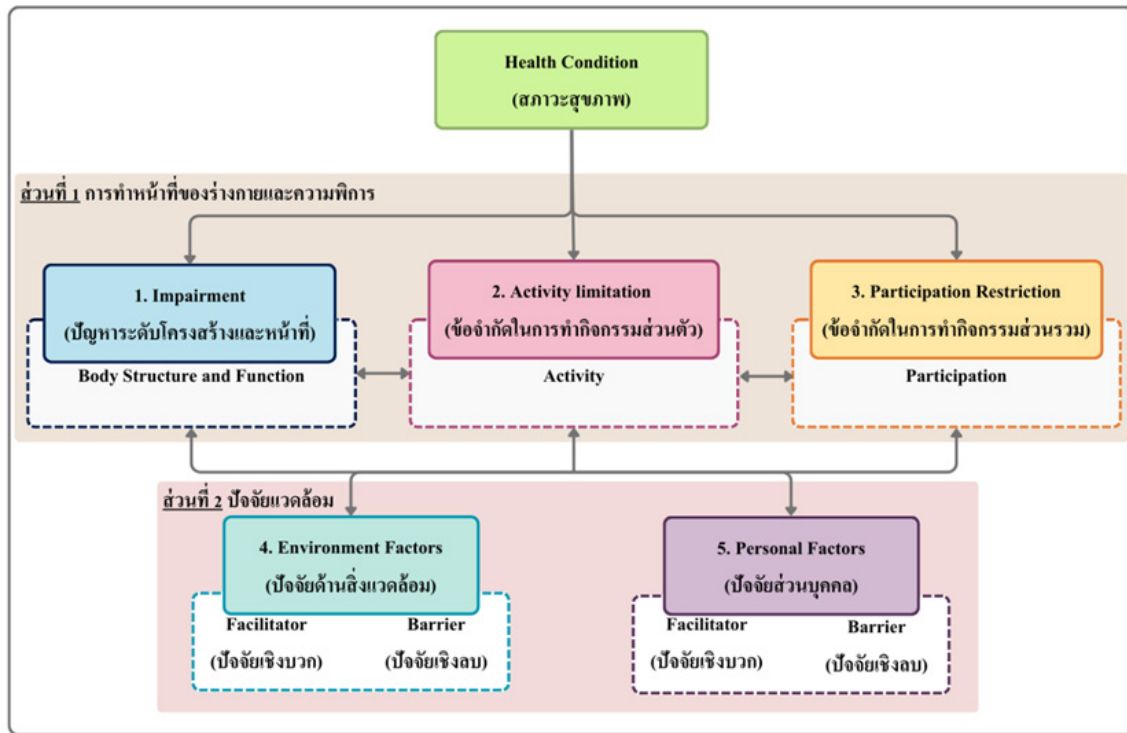
4. ปัญหาด้านปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม (Environment factors) ของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองซึ่งประเมินจากสภาพบ้านและสิ่งแวดล้อมที่ใช้ในกิจวัตรประจำวันเป็นหลัก ซึ่งอาศัยข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวผู้ป่วยและญาติร่วมกัน เพื่อประกอบการประเมินและให้คำแนะนำในการปรับเปลี่ยนสภาพบ้านและสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละบุคคล เน้นให้ผู้ป่วยดำเนินชีวิตประจำวันได้ง่าย ช่วยเหลือตนเองให้ได้มากที่สุดและปลอดภัย เช่น ทางเดินภายในบ้าน พื้นต่างระดับ ห้องน้ำ และห้องนอน<sup>8</sup>

5. ปัญหาด้านปัจจัยส่วนบุคคล (Personal factors) สามารถประเมินจากอายุ เพศ ดัชนีมวลกาย (Body Mass Index: BMI) เศรษฐฐานะทางการเงิน ระดับความเครียด ระดับการตื่นตัว (conscious level) หรือ การให้ความร่วมมือในการรักษา เป็นต้น

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการประยุกต์ ICF ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมากขึ้น ขอยกตัวอย่างผู้ป่วยที่ได้รับการซักประวัติ ตรวจประเมินร่างกาย และดูแลรักษาที่ศูนย์การแพทย์กาญจนาภิเษก คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ดังต่อไปนี้

ผู้ป่วยชายไทยอายุ 73 ปี มีอาการอ่อนแรงแขน ขา ข้างขวา พูดไม่ชัด ญาติเรียกรถฉุกเฉินมารับที่บ้านและนำส่งโรงพยาบาล แพทย์ตรวจประเมิน วินิจฉัยว่าเป็นโรคหลอดเลือดสมองตีบ และรักษาต่อในโรงพยาบาลทั้งหมด 30 วัน โดยได้รับการรักษาทางยา ร่วมกับการทำกายภาพบำบัด กิจกรรมบำบัดและอรรถบำบัดทุกวัน จนกระทั่งจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล ผู้ป่วยมีโรคประจำตัว คือ ต่อมลูกหมากโต เบาหวาน ความดันโลหิตสูง ไส้หลังก้อนและโรคหัวใจ โดยรับประทานยาและพบแพทย์เพื่อติดตามอาการอย่างต่อเนื่อง

หลังจากจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล ผู้ป่วยอาศัยอยู่กับภรรยาอายุ 65 ปี ไม่มีบุตร ญาติพี่น้องของผู้ป่วยไม่ได้อาศัยอยู่บริเวณใกล้เคียง แต่มีเพื่อนบ้านเป็นกัลยาณมิตรที่ดีพร้อมให้ความช่วยเหลือ ที่อยู่ของผู้ป่วยห่างจากโรงพยาบาล 15 กิโลเมตร ลักษณะบ้านเป็นตึกแถว 4 ชั้น ผู้ป่วยอาศัยอยู่ชั้นล่าง มีบันไดหน้าบ้าน 3 ชั้น ไม่มีราวบันได ประตูบานกว้างน้อยกว่า 80 เซนติเมตรและเตียงนอนห่างจากห้องน้ำ 5 เมตร ปัจจุบันผู้ป่วยและภรรยาไม่ได้ประกอบอาชีพ ได้รับเงินเดือนจากปันผลของธุรกิจครอบครัว ก่อนหน้านี้นี้ผู้ป่วยมีงานอดิเรก คือ



**ภาพที่ 1** การประยุกต์ใช้องค์ประกอบของ ICF model

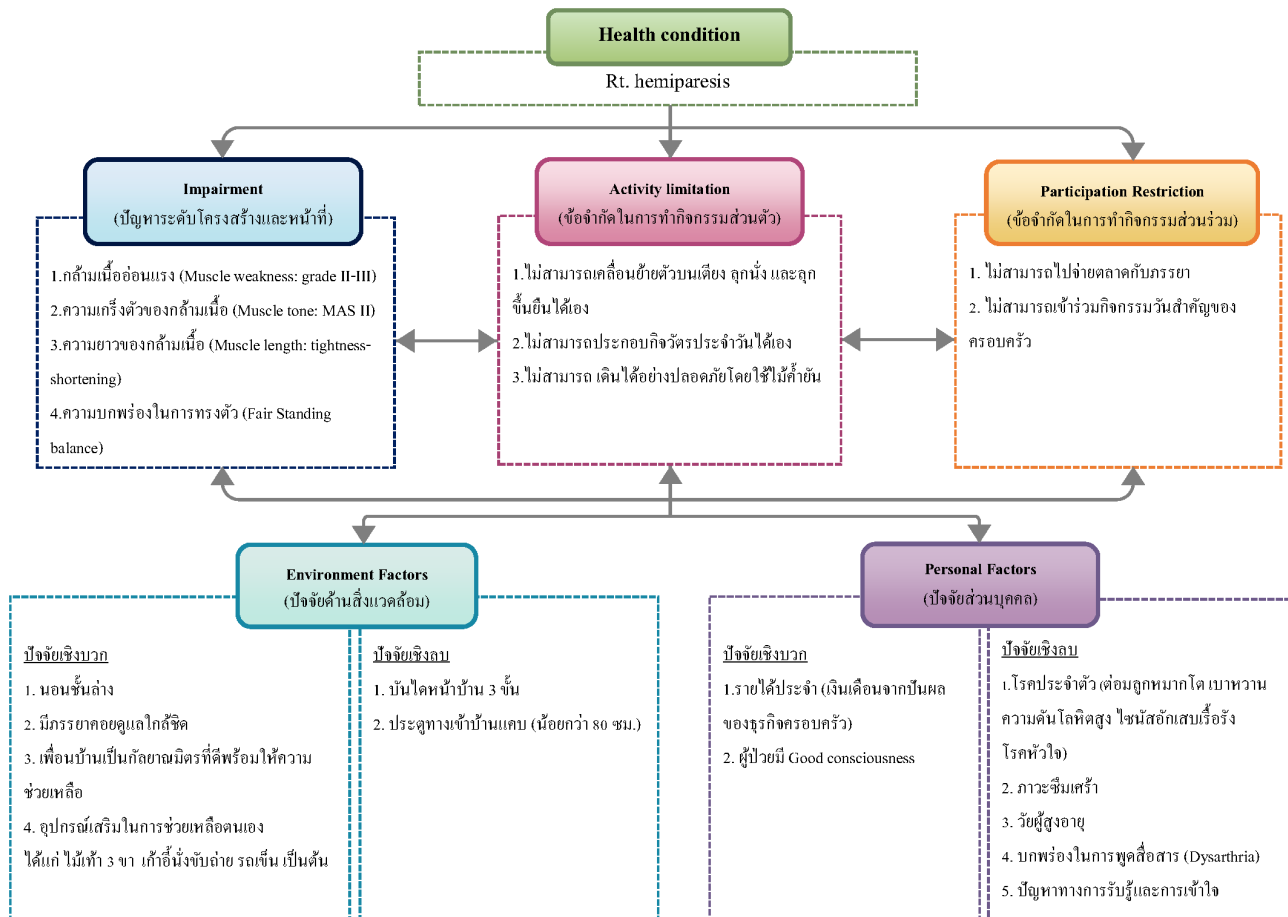
**ที่มา:** ดัดแปลงจาก World Health Organization. International classification of functioning, disability and health. Geneva: World Health Organization; 2001.

เล่นเปียโน อ่านหนังสือแนวประวัติศาสตร์ วาดภาพ และหารายได้พิเศษจากการวาดภาพ ผู้ป่วยและภรรยาออกไปจ่ายตลาด ซื้อของเข้าบ้านและรับประทานอาหารนอกบ้านประจำทุกสัปดาห์ และทุกเทศกาลสำคัญประจำปีจะเข้าร่วมกิจกรรมกับครอบครัวใหญ่ ผู้ป่วยจบการศึกษาปริญญาตรี คณะรัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ผู้ป่วยมีลักษณะนิสัย รักสันโดษและมีความเป็นตัวของตนเองสูง

การตรวจประเมินของผู้ป่วยจากโรคหลอดเลือดสมอง ในช่วงรักษาตัวในโรงพยาบาล การวินิจฉัยทางกายภาพบำบัด คือ Right hemiparesis อาการหรือปัญหาสำคัญ (Chief complaint) คือ กล้ามเนื้อแขน ขาข้างขวาอ่อนแรง ไม่สามารถเคลื่อนย้ายตัวบนเตียง ลูกนั่ง ยืน และเดินโดยใช้ไม้ค้ำยันได้ด้วยตนเอง ตรวจร่างกายพบอ่อนแรงของกล้ามเนื้อชีกขวา (MMT: Manual muscle test grade II-III) ความเกร็งตัวของกล้ามเนื้อชีกขวา (MAS: Grade II) ความยาวกล้ามเนื้อชีกขวาสั้นกว่าปกติ (Muscle length: tightness-shortening) มีปัญหาทางการรับรู้และความเข้าใจ (Impaired cognitive status) มีความบกพร่องในการพูดสื่อสาร (Dysarthria) ความสามารถในการประกอบกิจวัตรประจำวันต้องการความช่วยเหลือในระดับปานกลาง (BADL score=65: Barthel Activities of Daily

Living dependent with moderate assistance) การเคลื่อนย้ายตัวบนเตียง ลูกนั่ง ยืน และเดินด้วยไม้ค้ำยัน ต้องการความช่วยเหลือระดับปานกลาง (Bed mobility and ambulation with tripod dependent with moderate assistance) ความสามารถในการทรงตัวในท่ายืนอยู่ในระดับปานกลาง (Standing balance to be fair) การประเมินการทรงตัว Berg Balance Scale=24 และพบภาวะซึมเศร้าหลังโรคหลอดเลือดสมอง จากกรณีศึกษานำแนวคิด ICF มาประยุกต์ เพื่อประเมินและวิเคราะห์ปัญหาในด้านต่าง ๆ ของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

จากการวิเคราะห์ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองผ่านกรอบแนวความคิดแบบ ICF (**ภาพที่ 2**) ในหัวข้อของการทำกิจวัตรประจำวัน หากอ้างอิงตามแบบประเมินการทำกิจวัตรประจำวัน แบบดัชนี Barthel Activities of Daily Living score ซึ่งครอบคลุมตั้งแต่ การรับประทานอาหารจนถึงการกลืนปัสสาวะ ในกิจกรรมเดียวกันสามารถเป็นได้ทั้งการเคลื่อนไหวในระดับ activities limitation หรือ participation restriction ขึ้นอยู่กับบริบทของการทำกิจกรรมนั้น ๆ ว่ามีบุคคลอื่นเกี่ยวข้องหรือไม่ เช่น การเดินคนเดียวถือเป็น Activities limitation, การเดินกับบุคคลอื่นถือเป็น Participation restriction เป็นต้น<sup>25,26</sup> ดังนั้นนักกายภาพบำบัดจำเป็นต้องวิเคราะห์การทำกิจวัตรประจำ



**ภาพที่ 2** ตัวอย่างการประยุกต์ใช้บัญชีสากลเพื่อการจำแนกการทำงาน ความพิการและสุขภาพในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ทางกายภาพบำบัด

**ที่มา:** อ้อมเดือน ชื่นวารี และอรณิชา ตั้งนิรามัย งานกายภาพบำบัด ศูนย์การแพทย์กาญจนาภิเษก คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

วัน แต่ละกิจกรรมของผู้ป่วยอย่างละเอียด เพื่อสามารถตั้งเป้าหมายของการฟื้นฟูระยะสั้นและระยะยาว ตลอดจนวางแผนการรักษาผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ได้อย่างเหมาะสม และสร้างความเข้าใจในทิศทางเดียวกันระหว่างนักกายภาพบำบัดผู้ป่วยและญาติ โดยมีเป้าหมายของการฟื้นฟูระยะยาว คือ ผู้ป่วยสามารถออกไปจ่ายตลาดกับภรรยาและเข้าร่วมกิจกรรมกับครอบครัวได้ ซึ่งนำเอาปัญหาในการทำกิจกรรมส่วนรวมมาเป็นตัวกำหนด เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่ต้องอาศัยการทำงานของร่างกายในหลายระบบและมีความซับซ้อน ดังนั้นก่อนที่จะดำเนินไปถึงเป้าหมายระยะยาวนั้น ผู้ป่วยจำเป็นต้องสามารถทำกิจกรรมส่วนตัวได้อย่างปลอดภัย<sup>5,27</sup> เริ่มตั้งแต่ การประกอบกิจวัตรประจำวัน การเคลื่อนย้ายตัวเองบนเตียง การนั่งและการเดินโดยใช้ Tripod cane เมื่อทราบดังนี้แล้วปัญหาด้านกิจกรรมส่วนตัวจึงเป็นเป้าหมายระยะสั้นในการฟื้นฟู นำไปสู่การวางแผนการรักษาผู้ป่วยตามที่ตรวจประเมินปัญหาด้านโครงสร้างและหน้าที่ โดยตัวอย่างของการตั้งเป้าหมายการฟื้นฟูระยะสั้นและ

ระยะยาว (ตารางที่ 1 และ 2) นอกจากนี้ยังสามารถแนะนำแนวทางการแก้ไขปัญหในส่วนของปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมและปัญหาปัจจัยส่วนบุคคล เช่น การปรับปรุงสภาพบ้าน เพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยให้ดีขึ้น (ตารางที่ 3)

เมื่อนำกรอบแนวความคิดแบบ ICF มาประยุกต์ใช้ในการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองพบว่า นักกายภาพบำบัดผู้ป่วยและญาติมีความเข้าใจในสถานการณ์ที่ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเป็นอยู่มากขึ้น ผู้ป่วยและญาติมีความกดดันตัวเอง รวมถึงความเครียดลดลงตลอดจนรับทราบและเข้าใจเป้าหมายของการฟื้นฟูผู้ป่วยในทิศทางเดียวกับนักกายภาพบำบัด พร้อมทั้งให้ความร่วมมือและทำตามคำแนะนำของนักกายภาพบำบัดอย่างจริงจัง เช่น การปรับปรุงสภาพแวดล้อม การใส่ใจในการออกกำลังกายผู้ป่วย นอกจากนี้ยังส่งผลให้การสื่อสารระหว่างสหวิชาชีพ ทั้งนักกายภาพบำบัด นักกิจกรรมบำบัด และแพทย์เวชศาสตร์ฟื้นฟูเป็นไปอย่างมีขั้นตอนและมีแนวทางที่ชัดเจน เนื่องจากเห็นถึงปัญหาของผู้ป่วยแบบองค์รวม

ตารางที่ 1 แสดงเป้าหมายระยะสั้นและการวางแผนการรักษาผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

| เป้าหมายของการฟื้นฟูในระยะสั้น<br>(Activity limitation)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ปัญหาระดับโครงสร้างและหน้าที่<br>(Impairment)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | แผนการรักษาทางกายภาพบำบัด<br>(Treatment plan)                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treatment plan for impairment                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                               |
| <b>1. เคลื่อนย้ายตัวบนเตียงได้ด้วยตนเอง</b><br>(จาก Moderate assistance เป็น Minimal assistance) ในระยะเวลา 10 สัปดาห์<br><b>การลุกนั่งได้ด้วยตนเอง</b><br>- ขาดการชันเข่า ร่วมกับงอสะโพก<br>- ขาดขั้นตอนการบิดเอว มาด้านที่ต้องการพลิก<br><b>การลุกนั่งจากท่านอนตะแคง</b><br>- ขาดการดันขาออกนอกเตียง<br>- ขาดการยันตัวและเหยียดศอกขึ้น                                         | - กล้ามเนื้ออ่อนแรงซีกขวา (Muscle weakness): กำลังกล้ามเนื้อกลุ่มเหยียด/งอสะโพก งอเข่า และเหยียดศอก เกรด 2, กล้ามเนื้อกลุ่มเหยียดเข่า และลำตัว เกรด 3<br>- ความเกร็งตัวของกล้ามเนื้อซีกขวา (MAS Grade II): กล้ามเนื้อกลุ่มเหยียดเข่าและเหยียดข้อเท้าลง<br>- ความยาวกล้ามเนื้อซีกขวาสั้นกว่าปกติ (Muscle length): tightness ของกล้ามเนื้อกลุ่มงอสะโพก เหยียดเข่า และ shortening ของกล้ามเนื้อเหยียดข้อเท้าลง<br>- การทรงตัวในทำยืนอยู่ในระดับปานกลาง (Standing balance to be fair) | - Strengthening exercise<br>- Passive stretching<br>- Passive stretching<br>- Weight bearing training                                                                                         |
| <b>2. ความสามารถในการประกอบกิจวัตรประจำวัน</b><br>ต้องการความช่วยเหลือในระดับเล็กน้อย (จาก BADL score 65 เป็น 75) ในระยะเวลา 12 สัปดาห์ ในหัวข้อ<br>- Grooming จาก 0 เป็น 5 คะแนน<br>- Toilet user จาก 0 เป็น 10 คะแนน<br>- Bathing จาก 0 เป็น 5 คะแนน<br>- Dressing จาก 0 เป็น 5 คะแนน                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | - Standing balance training                                                                                                                                                                   |
| Treatment plan for activity limitation:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                               |
| <b>3. ลุกยืนโดยใช้ tripod cane</b><br>(จาก moderate assistance เป็น minimal assistance) ในระยะเวลา 10 สัปดาห์<br>- ขาดการโน้มตัวไปด้านหน้า<br>- ขาดการเหยียดสะโพก เพื่อลุกขึ้นยืน                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | - Bed mobility training<br>- Transfer training<br>- Sit to stand training<br>- ADL training                                                                                                   |
| <b>4. การทรงตัว Berg Balance Scale</b><br>(จาก 24 เป็น 37) ในระยะเวลา 12 สัปดาห์ ในหัวข้อ<br>- Sitting to standing จาก 2 เป็น 3 คะแนน<br>- Standing unsupported จาก 3 เป็น 4 คะแนน<br>- Transfers จาก 1 เป็น 4 คะแนน<br>- Standing unsupported with feet together จาก 1 เป็น 3 คะแนน<br>- Turning to look behind over left and right shoulders while standing จาก 2 เป็น 3 คะแนน |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Home program:</b><br>- สอนญาติผู้ป่วยช่วยเคลื่อนย้ายตัวบนเตียง การนั่ง ยืน และการเคลื่อนย้ายตัวจากเตียงมายังรถเข็นอย่างถูกวิธี<br>- สอนญาติถึงวิธีการพาผู้ป่วย ออกกำลังกาย และขา เป็นประจำ |

ที่มา: งานกายภาพบำบัด ศูนย์การแพทย์กาญจนาภิเษก คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล นครปฐม

ตารางที่ 2 แสดงเป้าหมายระยะยาวและการวางแผนการรักษาผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

| เป้าหมายของการฟื้นฟูในระยะยาว<br>(Participation restriction)                                                                                                                       | ปัญหาระดับโครงสร้างและหน้าที่<br>(Impairment)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | แผนการรักษาทางกายภาพบำบัด<br>(Treatment plan)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. ผู้ป่วยสามารถไปจ่ายตลาดกับภรรยาและเข้าร่วมกิจกรรมกับครอบครัวได้ โดยการเดินใช้ Tripod cane เช่น ออกไปรับประทานอาหารนอกบ้านร่วมกัน เป็นต้น ในระยะเวลา 24-30 สัปดาห์ <sup>28</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- กล้ามเนื้ออ่อนแรงซีกขวา (Muscle weakness): กำลังกล้ามเนื้อกลุ่มเหยียดสะโพก เข่า และลำตัวด้านขวา เกรด 3</li> <li>- ความเกร็งตัวของกล้ามเนื้อซีกขวา (MAS Grade II): กล้ามเนื้อกลุ่มหุบข้อสะโพก เหยียดเข่า และเหยียดข้อเท้าลง</li> <li>- ความยาวกล้ามเนื้อซีกขวาสั้นกว่าปกติ (Muscle length): tightness ของกล้ามเนื้อกลุ่มงอสะโพก เหยียดเข่า และ shortening ของกล้ามเนื้อเหยียดข้อเท้าลง</li> <li>- การทรงตัวในท่ายืนอยู่ในระดับปานกลาง (Standing balance to be fair)</li> </ul> | <p><b>Treatment plan for impairment</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strengthening exercise</li> <li>- Passive stretching</li> <li>- Passive stretching</li> <li>- Weight bearing training</li> <li>- Standing balance training</li> </ul> <p><b>Treatment plan for participation restriction</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gait training</li> <li>- Community ambulation training</li> <li>- Staircase gait training</li> </ul> |

ตารางที่ 3 แสดงการให้คำแนะนำด้านปัจจัยสิ่งแวดล้อมและปัจจัยบุคคลสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

| ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม (Environment factor)                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- บ้านใด 3 ชั้นก่อนเข้าบ้าน</li> <li>- ขนาดประตูทางเข้าบ้านแคบ</li> </ul>                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้คำแนะนำเรื่องการปรับสภาพบ้านเพื่อให้ง่ายต่อการ เคลื่อนย้ายตัวผู้ป่วยในระยะแรก โดยแนะนำให้สร้างทางลาด เพื่อง่ายต่อการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโดยใช้รถเข็น ร่วมกับแนะนำขนาดหรือความกว้างของประตูที่เหมาะสมสำหรับรถเข็นควรมีระยะกว้างประมาณ 81-91 เซนติเมตรขึ้นไป<sup>29-30</sup></li> <li>- ในอนาคต ถ้าผู้ป่วยสามารถยืน เดินได้ แนะนำการติดตั้งจับบริเวณบันไดโดยราวจับควร มีระยะสูงจากพื้นประมาณ 90 เซนติเมตร<sup>31</sup></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                    |
| ปัจจัยส่วนบุคคล (Personal factor)                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- โรคประจำตัว: เบาหวาน ความดันสูง โรคหัวใจ</li> <li>- ภาวะซึมเศร้า</li> <li>- วัยผู้สูงอายุ</li> <li>- ปัญหาทางการรับรู้และความเข้าใจ</li> <li>- ความบกพร่องในการพูดสื่อสาร</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การฟื้นฟูผู้ป่วยจำเป็นต้องใช้กล้ามเนื้อหลายส่วน ส่งผลให้ผู้ป่วยเหนื่อยได้ง่าย ประกอบกับผู้ป่วยมีภาวะความดันโลหิตสูงร่วมกับมีโรคหัวใจ จึงจำเป็นต้องคอยวัดอัตราการเต้นของหัวใจระหว่างการทำฝึก โดยระวังให้หัวใจทำงานไม่เกิน 103 ครั้งต่อนาที หรือความหนักของการออกกำลังกายอยู่ในระดับปานกลาง<sup>32-38</sup></li> <li>- แนะนำญาติให้เข้าใจถึงระยะเวลาในการฟื้นฟู เนื่องจากวัยผู้สูงอายุมีอิทธิพลต่อการซ่อมแซม และการเรียนรู้ของสมอง ซึ่งผู้ป่วยสูงวัยต้องใช้เวลาในการคิด การเรียนรู้ ตลอดจนการฟื้นฟูที่นานมากกว่าวัยหนุ่มสาว เพื่อกระตุ้นให้ญาติสามารถเข้าใจผู้ป่วยมากยิ่งขึ้น รวมถึงลดความกดดันของญาติที่มีต่อผู้ป่วยและความเครียดของตนเอง<sup>32-38</sup></li> </ul> |

## สรุป

จากการนำกรอบแนวความคิดแบบ ICF เข้ามาประยุกต์ใช้ในการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองทางคลินิก พบว่ามีประโยชน์ต่อนักกายภาพบำบัดในการฟื้นฟูผู้ป่วย ตั้งแต่การซักประวัติ การตรวจร่างกายและวางแผนการรักษาของผู้ป่วยแบบองค์รวม ได้แก่ ปัญหาระดับโครงสร้างและหน้าที่ ปัญหาระดับกิจกรรม ข้อจำกัดในการทำกิจกรรมส่วนรวม ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม และ ปัจจัยส่วนบุคคลที่ส่งผลกระทบต่อผู้ป่วย ทำให้สามารถเข้าใจถึงปัญหาทางสุขภาพของผู้ป่วยและตระหนักถึงความสำคัญของบริบทโดยรอบทั้งบริบทเชิงบวกและเชิงลบของตัวผู้ป่วยจนสามารถตั้งเป้าหมายการรักษาได้อย่างชัดเจน ตั้งแต่เป้าหมายระยะสั้นจนถึงเป้าหมายระยะยาว ส่งผลต่อการวางแผนการรักษาที่สอดคล้องกับเป้าหมายและกระตุ้นให้เกิดการฟื้นฟูทางกายภาพบำบัดอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ ตลอดจนส่งเสริมให้ผู้ดูแล ญาติมีความเข้าใจในผู้ป่วยอย่างแท้จริง รวมถึงนักกายภาพบำบัดสามารถให้คำแนะนำและแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เกิดจากปัจจัยเชิงลบซึ่งส่งผลกระทบต่อ การดำเนินชีวิตของผู้ป่วยได้อย่างเหมาะสม โดยมีส่วนช่วยในการลดระดับความลำบากในการดูแลตลอดจนการใช้ชีวิตระหว่างผู้ป่วย และญาติ เช่น การปรับสภาพบ้าน การใช้เครื่องอำนวยความสะดวกอย่างรถเข็น ซึ่งเป็นหนึ่งในปัญหาจากบริบทปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม เป็นต้น อาจกล่าวได้ว่า การประยุกต์ใช้ ICF มีส่วนช่วยให้นักกายภาพบำบัด และบุคลากรทางการแพทย์มีความเข้าใจผู้ป่วยเป็นไปในทางเดียวกัน รวมถึงส่งเสริมให้ผู้ดูแล ญาติ หรือผู้ดูแลมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นทั้งด้านร่างกายและจิตใจ

## เอกสารอ้างอิง

1. Bonita R, Mendis S, Truelsen T, Boquisslasky J, Toole J, Yatsu F. The global stroke initiative. *Lanset Neurol* 2004; 3:391-3.
2. Clinical pathways in stroke rehabilitation: evidence-based clinical practice. S.L.: Springer Nature; 2020.
3. Pongvarin N. Burden of stroke in Thailand. *Int J stroke*.2007;2:127-8.2
4. คณะกรรมการสหสาขาวิชาชีพแพทย์ นักกายภาพบำบัด นักกิจกรรมบำบัด นักกายอุปกรณ์ นักจิตวิทยา. (2559) .แนวทางเวชศาสตร์ฟื้นฟูสมรรถภาพผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง (Clinical Practice Guidelines of Stroke Rehabilitation),พิมพ์ครั้งที่3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ ธนาเพลส; 2559.
5. Suttiwong J, Vongsirinavarat M, Hiengkaew V. Predictors of Community Participation Among Individuals With First Stroke: A Thailand Study. *Annals of Rehabilitation Medicine*. 2018 Oct 31;42(5):660-9.
6. World Health Organization. International classification of functioning, disability and health. Geneva: World Health Organization; 2001.
7. Zhang T, Liu L, Xie R, Peng Y, Wang H, Chen Z, et al. Value of using the international classification of functioning, disability, and health for stroke rehabilitation assessment. *Medicine* [Internet]. 2018 Oct [cited 2019 Nov 22];97(42): e12802. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6211934/>.
8. ปรีดา อารยาวิชานนท์. การฟื้นฟูผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง. *สรรพสิทธิเวชสาร* 2559;37:43-58.
9. ผกามาศ พิริยะประสาธน์. เครื่องมือประเมินผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง. *กายภาพบำบัด* 2559;38:128-39.
10. Allan CM, Campbell WN, Guptill CA, Stephenson FF, Campbell KE. A conceptual model for interprofessional education: The international classification of functioning, disability and health (ICF). *Journal of Interprofessional Care*. 2006 Jan;20(3):235-45.
11. McDpiggall J, Wright V, Rosenbaum P. The ICF model of functioning and disability: Incorporating quality of life and human development. *Developmental Neurorehabilitation*. 2010 Jan;13(3):204-11.
12. Perin C, Bolis M, Limonta M, Meroni R, Ostasiewicz K, Cornaggia CM, et al. Differences in Rehabilitation Needs after Stroke: A Similarity Analysis on the ICF Core Set for Stroke. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020 Jun 16;17(12):4291.
13. World Health Organization. International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, 10th ed.; WHO: Geneva, Switzerland, 1992-1994.
14. Geyh S, Cieza A, Schouten J, Dickson H, Frommelt P, Omar Z, et al. ICF Core Sets for stroke. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2004 Aug 1;36(0):135-41.
15. Cerniauskaite M, Quintas R, Boldt C, Raggi A, Cieza A, Bickenbach JE, Leonardi M (2011). Systematic literature review on ICF from 2001 to 2009: its use implementation and operationalisation. *Disabil Rehabil* 33:281-309.
16. Maribo T, Petersen KS, Handberg C, Melchiorson H, Momsen AM, Nielsen CV, Leonardi M, Labriola M (2016) Systematic literature review on ICF from 2001 to 2013 in the Nordic countries focusing on clinical and rehabilitation context. *Journal of Clinical Medicine* 8:1-9.
17. Palma GCDS, Freitas TB, Bonuzzi GMG, Soares MAA, Leite PHW, Mazzini NA, et al. Effects of virtual reality for stroke individuals based on the International Classification of Functioning and Health: a systematic review. *Topics in Stroke Rehabilitation* [Internet]. 2017 May 1 [cited 2020 May 7];24(4):269-78. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27796177>.
18. Leonardi, M.; Bickenbach, J.; Ustun, T.B.; Kostanjsek, N.; Chatterji, S. The definition of disability: What is in a name?. *Lancet* 2006;368, 1219-1221.
19. Rauch, A.; Cieza, A.; Stucki, G. How to apply the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) for rehabilitation management in clinical practice. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2008, 44, 329-342. [PubMed]
20. Miller EL, Murray L, Richards L, Zorowitz RD, Bakas T, Clark P, et al. Comprehensive Overview of Nursing and Interdisciplinary Rehabilitation Care of the Stroke Patient. *Stroke*. 2010 Oct;41(10):2402-48.

21. Kinoshita S, Abo M, Miyamura K, Okamoto T, Kakuda W, Kimura I, et al. Validation of the "Activity and participation" component of ICF Core Sets for stroke patients in Japanese rehabilitation wards. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2016;48(9):764–8.
22. Williams LS, Weinberger M, Harris LE, Clark DO, Biller J. Development of a stroke-s quality of life scale. *Stroke*. 1999;30(7):1362–9.
23. Khampolsiri T, Pothiban L, Sucamvang K, Panuthai S. A home-based nursing intervention for enhancing quality of stroke survivors. *Chulalongkorn Medical Journal*. 2006;50(10):707–25.
24. จารุกุล ตรีไตรลักษณ์, ชูติมา ชลาชนนเดชะ, สุนีย์ บวรสุนทรชัย, วนาธิ กล่อมใจ, จตุพร สุทธิวงษ์, ผกามาศ พิริยะประสาธน์. ตำราการจัดการทางกายภาพบำบัดสำหรับผู้ป่วยทางระบบประสาท. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ พรินเตอร์; 2563.
25. พัชรีย์ คุณคำชู, ไพพลวรรณ สัทธานนท์, นพพล ประโมทยกุล และคณะ. การตรวจร่างกายทางกายภาพบำบัดสำหรับผู้ป่วยทางระบบประสาท. พิมพ์ครั้งที่ 1. ปทุมธานี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์; 2563 หน้า 82.
26. Teasell R, Foley N, Salter K, Bhogal S, Jutai J, Speechley M. Evidence-Based Review of Stroke Rehabilitation: executive summary, 12th edition. *Topic Stroke Rehabilitation* [Internet]. 2009;16(6):463–88. Available from: <http://dx.doi.org/10.1310/tsr1606-463>.
27. Quinn L, Gordan J. Documentation for rehabilitation: A guide to clinical decision making. 2 ed: Elsevier Inc.; 2010.
28. Winstein CJ, Stein J, Arena R, Bates B, Cherney LR, Cramer SC, et al. Guidelines for Adult Stroke Rehabilitation and Recovery: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke* [Internet]. 2016;47(6):e98–169. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27145936>.
29. Swinkels A, Newman JH, Allain TJ. A prospective observational study of falling before and after knee replacement surgery. *Age and aging*. 2009;38(2):175–81.
30. นิภาภรณ์ อินทนู, มัลลิกา วรณไกรโรจน์, ดุจใจ ชัยวานิชศิริ. การตอบสนองของระบบหัวใจและหลอดเลือดผู้ป่วยอัมพาตจากโรคหลอดเลือดสมองระหว่างการฝึกกายภาพบำบัด. *เวชศาสตร์ฟื้นฟูสาร* 2546;12:96–105.
31. ปฐิพล ก้าวงามพาณิชย์, แสงวี พุทธสอน. การปรับสภาพบ้านแบบออนไลน์เพื่อป้องกันการลื่นตกหกล้มสำหรับผู้สูงอายุในชุมชน. *เวชบัณฑิตศิริราช* 2565;15:238–45.
32. Shephard RJ, Balady GJ. Exercise as Cardiovascular Therapy. *Circulation*. 1999 Feb 23;99(7):963–72.
33. Tian D, Meng J. Exercise for Prevention and Relief of Cardiovascular Disease: Prognoses, Mechanisms, and Approaches. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity* [Internet]. 2019 Apr 9;2019:1–11. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/omcl/2019/3756750/>.
34. Ivey FM, Macko RF, Ryan AS, Hafer-Macko CE. Cardiovascular Health and Fitness After Stroke. *Topics in Stroke Rehabilitation*. 2005 Jan;12(1):1–16.
35. Billinger SA, Arena R, Bernhardt J, Eng JJ, Franklin BA, Johnson CM, et al. Physical Activity and Exercise Recommendations for Stroke Survivors. *Stroke*. 2014 Aug;45(8):2532–53.
36. Gil-Salcedo A, Dugravot A, Fayosse A, Jacob L, Bloomberg M, Sabia S, et al. Long-Term Evolution of Functional Limitations in Stroke Survivors Compared With Stroke-Free Controls: Findings From 15 Years of Follow-Up Across 3 International Surveys of Aging. *Stroke*. 2022 Jan;53(1):228–37.
37. Winstein CJ, Stein J, Arena R, Bates B, Cherney LR, Cramer SC, et al. Guidelines for Adult Stroke Rehabilitation and Recovery: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke* [Internet]. 2016;47(6):e98–169. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27145936>.
37. Francisca, Jose, Castillo, Rueda, Oscar, david, et al. Office Furniture Design for Wheelchair User. 2012 Jan 1;6(11):1482–91.

# One-Handed Bra Aid: The Innovation That Helps You Put on A Bra with One Hand

Metita Wiwitkul\*, Warinda Onkampa\*, Chonticha Mokluang\*\*

*\*Division of Occupational Therapy, Department of Rehabilitation Medicine, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok 10700, \*\*Chulabhorn Oncology Medical Center, HRH Princess Chulabhorn College of Medical Science, Chulabhorn Royal Academy, Bangkok 10210, Thailand.*

*Siriraj Medical Bulletin 2024;17(2):156-162*

---

## ABSTRACT

The important symptom in the patient with hemiplegia is a weakness in one side of the upper extremity and lower extremity that affects the patient's activities of daily living. The patients with severe weakness in the upper extremity will be trained to do the basic activities of daily living by using a one-hand technique for their independent performance. The one overlooked problem that happens to female patients with hemiplegia is how to put on a bra. To put on a bra, you have to use both hands to stitch the hook of a bra, so it is very difficult for the patients to do by themselves. The author has developed an innovation called a "One-handed bra aid". This device helps hold one end of the bra in place so the hemiplegic patient can stitch the hook on another side of the bra together. This innovation is made of fabric sewn into a neck strap with a clip to hold one end to the pants and a double wire to fix the bra strap. The result of using this innovation in 10 hemiplegic patients, all of them were able to put on the bra with hooks by themselves. When doing a satisfaction questionnaire, 90% of the patients showed satisfaction at a high to the highest levels. Also, the "One-handed bra aid" helps the patients reduce the expenses for buying type of bra or an expensive imported commercial assistive device. However, the patients have to be trained how to use this innovation before letting them use it independently at home.

**Keywords:** Hemiplegia; weakness in hands and arms; putting on a bra; assistive device

---

*Correspondence to: Metita Wiwitkul*

*Email: metita.wiwit@gmail.com*

*Received: 7 June 2023*

*Revised: 23 August 2023*

*Accepted: 15 September 2023*

*<http://dx.doi.org/10.33192/smb.v17i2.263453>*

# One-Handed Bra Aid: นวัตกรรมช่วยในการสวมเสื้อชั้นในด้วยมือข้างเดียว

เมธิตา วิจิตรกุล\*, วรินทร์ดา อ่อนคำภา\*, ชลธิชา โมกหลวง\*\*

\*สาขากิจกรรมบำบัด ภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร 10700, \*\*ฝ่ายการแพทย์ศูนย์การแพทย์มะเร็งวิทยาจุฬารัตน์ วิทยาลัยการแพทย์เจ้าฟ้าจุฬาภรณ ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ กรุงเทพมหานคร 10210 ประเทศไทย

## บทคัดย่อ

อาการแสดงที่สำคัญของผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกคืออาการอ่อนแรงของแขนและขาด้านหนึ่งของร่างกาย ซึ่งส่งผลกระทบต่อการทำงานประจำวัน ผู้ป่วยที่มีภาวะอ่อนแรงมากของแขนและมือข้างหนึ่งจะถูกฝึกให้ใช้มือข้างเดียวในการทำกิจกรรมประจำวันขึ้นพื้นฐาน เพื่อให้ผู้ป่วยสามารถช่วยเหลือตนเองในชีวิตประจำวันได้อย่างอิสระ หนึ่งในปัญหาที่ถูกมองข้ามสำหรับผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกเพศหญิงคือการใส่เสื้อชั้นในอย่างไร เนื่องจากการใส่เสื้อชั้นในแบบมีตะขอจะต้องใช้มือทั้งสองข้างช่วยติดตะขอ ดังนั้น การติดตะขอเสื้อชั้นในจะเป็นไปด้วยความยากลำบากสำหรับผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก ผู้เขียนจึงพัฒนานวัตกรรมเรียกว่า “One-handed bra aid” ซึ่งเป็นอุปกรณ์ยืดสายเสื้อชั้นในด้านหนึ่งไว้ เพื่อให้ผู้ป่วยสามารถใช้มือข้างเดียวในการติดตะขอเสื้อชั้นในได้ โดยการนำผ้ามาเย็บเป็นสายคล้องคอ มีตัวหนีบยึดปลายด้านหนึ่งไว้กับกางเกง และมีลวดตัวดัดเบิ้ลยูใช้สำหรับยึดสายเสื้อชั้นใน ผลจากการทดลองนำไปใช้กับผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกจำนวน 10 ราย ผู้ป่วยสามารถใส่เสื้อชั้นในแบบมีตะขอได้ด้วยตนเองทุกราย เมื่อทำแบบสอบถามความพึงพอใจพบว่าร้อยละ 90 ของผู้ป่วยมีความพึงพอใจในระดับมากและมากที่สุด อีกทั้งช่วยลดค่าใช้จ่ายในการซื้อเสื้อชั้นในแบบใหม่หรือซื้ออุปกรณ์ช่วยราคาแพงที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ อย่างไรก็ตามผู้ป่วยต้องได้รับการฝึกการใช้งานนวัตกรรม “One-handed bra aid” นี้ก่อนนำไปใช้ด้วยตนเองที่บ้าน

**คำสำคัญ:** อัมพาตครึ่งซีก; แขนและมืออ่อนแรง; ใส่เสื้อชั้นใน; อุปกรณ์ช่วย

## บทนำ

อาการอ่อนแรงของร่างกายครึ่งซีก (Hemiplegia หรือ Hemiparesis) เป็นอาการที่เกิดขึ้นจากพยาธิสภาพของสมองด้านตรงข้ามกับร่างกายที่อ่อนแรง เนื่องมาจากโรคหลอดเลือดสมอง (Stroke) หรือการบาดเจ็บของสมอง (Traumatic Brain Injury: TBI) เป็นต้น ซึ่งส่งผลกระทบต่อการทำงานประจำวัน<sup>1,2</sup> เช่น การเคลื่อนย้ายตัว การอาบน้ำ การแต่งกาย โดยพบว่าหนึ่งเดือนหลังเกิดโรคหลอดเลือดสมองผู้ป่วยต้องการความช่วยเหลือในการแต่งกายร้อยละ 41 และต้องการความช่วยเหลือต่อไปอีกสองปีร้อยละ 36<sup>3</sup> ความยากลำบากในการแต่งกายส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดการเหนื่อยล้าและหงุดหงิด<sup>4</sup> หนึ่งในปัญหาของผู้ป่วยที่ถูกมองข้ามคือ การใส่เสื้อชั้นใน เนื่องจากการศึกษาส่วนใหญ่ไม่กล่าวถึงความยากลำบากของผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกเพศหญิงในการใส่เสื้อชั้นใน<sup>4</sup> จากการสอบถามผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเพศหญิง พบว่าส่วนใหญ่ต้องการความช่วยเหลือในการใส่เสื้อชั้นใน ซึ่งก่อให้เกิดความไม่สะดวกใจ ผู้ป่วยที่อยู่ในวัยเรียนและวัยทำงานมีความต้องการใส่เสื้อชั้นในด้วยตนเองแต่ไม่กล้าสอบถามวิธีการใส่เสื้อชั้นในจากนักบำบัดเนื่องจากรู้สึกเขินอาย อีกทั้งคิดว่าการติดตะขอด้วยมือเดียวเป็นสิ่งที่เป็นไปได้ยาก โดยปกติการใส่เสื้อชั้นในจะต้องใช้มือทั้งสองข้างช่วยในการติดตะขอ แต่เมื่อมือข้างใดข้างหนึ่งอ่อนแรง ผู้ป่วยจำเป็นต้องได้รับความช่วยเหลือจากผู้อื่นในการติดตะขอเสื้อชั้นในให้ ซึ่งวิธีการใส่เสื้อชั้นในของผู้ป่วยโรค

หลอดเลือดสมอง ผู้ป่วยต้องสามารถใช้มือข้างอ่อนแรงได้บ้าง เพื่อช่วยในการจับ ดึง และเกี่ยวสายเสื้อชั้นใน<sup>5</sup> ซึ่งในความเป็นจริงนั้น ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกที่มีอาการแขนและมืออ่อนแรงระดับรุนแรงจะไม่สามารถใช้แขนข้างที่อ่อนแรงช่วยในการจับ ดึง เกี่ยว หรือหนีบเสื้อชั้นในไว้กับลำตัวได้เลย การเปลี่ยนไปใช้เสื้อชั้นในแบบสวม ก่อให้เกิดความไม่มั่นใจในผู้ป่วยบางราย และเพิ่มความกังวลในผู้ป่วยที่ห่วงภาพลักษณ์ อีกทั้งการเปลี่ยนเสื้อชั้นในต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มในการซื้อใหม่ ในต่างประเทศมีอุปกรณ์สำหรับช่วยใส่เสื้อชั้นใน แต่มีราคาแพงต้องสั่งซื้อทางอินเทอร์เน็ตเพื่อนำเข้ามา และมีเพียงขนาดเดียวไม่สามารถปรับระดับให้เหมาะสมกับสรีระของผู้ป่วยแต่ละรายได้ ผู้เขียนจึงมีแนวคิดประดิษฐ์อุปกรณ์ช่วยในการติดตะขอเสื้อชั้นในด้วยมือข้างเดียว ที่มีการทดลองใช้ ปรับปรุงและพัฒนาตามปัญหาที่พบ จนเกิดนวัตกรรม One-handed bra aid เพื่อให้ผู้ป่วยสามารถติดตะขอเสื้อชั้นในเองได้และพึงพอใจในการใช้งาน

## วัตถุประสงค์นวัตกรรม

เพื่อให้ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกที่มีการฟื้นตัวของแขนอยู่ในระยะการฟื้นตัวตาม Brunnstrom ระยะที่ 1 – 4 สามารถใส่เสื้อชั้นในแบบมีตะขอได้ด้วยตนเองอย่างสะดวกและเกิดความพึงพอใจในการใช้งาน

### การพัฒนานวัตกรรม

การพัฒนานวัตกรรมเริ่มจากการประดิษฐ์อุปกรณ์ขึ้น โดยใช้วัสดุที่หาได้ง่ายตามท้องถิ่นและราคาไม่แพง แรกเริ่มใช้เข็มขัดถักในการประดิษฐ์เป็นสายคล้อง และใช้ไม้หนีบผ้าเป็นตัวยึดสายคล้อง ซึ่งไม่ค่อยมั่นคง จึงเปลี่ยนเป็นการใช้ผ้ามาเย็บเป็นสายคล้อง ใช้ลวดมาพันเป็นเกลียวและขดเป็นรูปตัวดับเบิลยู (w) เพื่อเป็นที่ยึดสายคล้องขึ้นใน โดยมีปลอกพลาสติกที่ทำมาจากสายน้ำเกลือเป็นตัวหุ้มลวดตัวดับเบิลยู และใช้คลิปหนีบกระดาษช่วยยึดไม่ให้สายคล้องเคลื่อนที่ (ภาพที่ 1) แต่จากการทดลองใช้พบปัญหาต่างๆ ได้แก่ อุปกรณ์ไม่มั่นคง แร้งยึดจับตะขอสายคล้องไม่เพียงพอ ทำให้ไม่สามารถยึดสายคล้องขึ้นเพื่อใช้มือข้างเดียวติดตะขอได้ และทำความสะอาดยาก จึงทำการปรับปรุงและพัฒนาตามปัญหาที่พบจนเกิดนวัตกรรม One-handed bra aid เป็นอุปกรณ์ช่วยยึดสายคล้องในด้านหนึ่ง ซึ่งใช้อุปกรณ์ที่หาได้ง่าย และมีวิธีการใช้ที่ไม่ซับซ้อน เพื่อให้ผู้ป่วยที่มีอาการอ่อนแรงแขนและมือเดียวติดตะขอสายคล้องขึ้นเองได้โดยใช้อุปกรณ์นี้ วิธีการประดิษฐ์มีดังนี้

### อุปกรณ์ที่ใช้ ประกอบด้วย

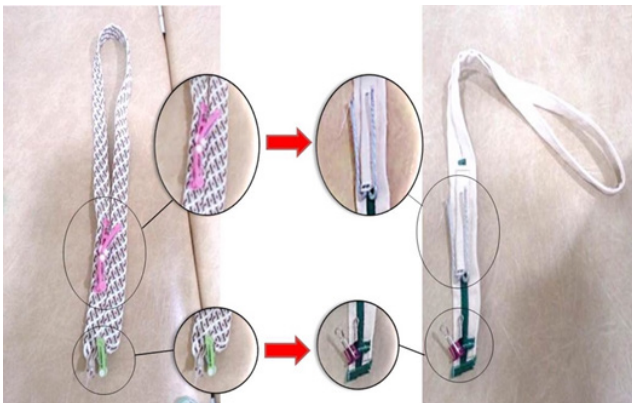
ผ้าแคนวาสกันน้ำ, ผ้าก๊อซ, ตัวหนีบขนาด 2 นิ้ว, แถบหนามเตย, ลวด และสายน้ำเกลือ

### วิธีการประดิษฐ์ลวดตัวดับเบิลยู (ภาพที่ 2)

1. นำลวดมาพันเป็นเกลียวให้ได้ความยาว 16 นิ้ว จากนั้นสอดลงในสายน้ำเกลือ
2. ตัดลวดที่อยู่ในสายน้ำเกลือเป็นตัวดับเบิลยู (W)

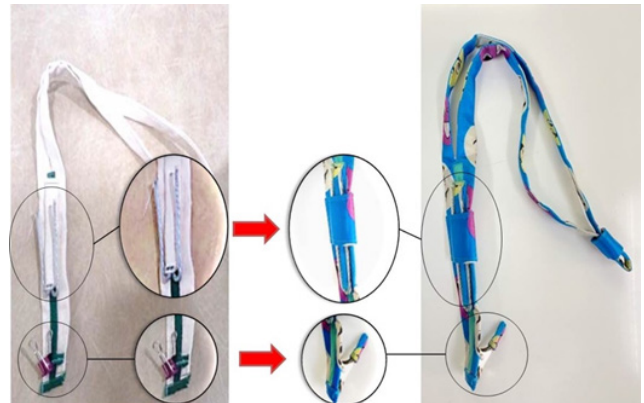
### วิธีการประดิษฐ์สายคล้องคอ

1. นำผ้าแคนวาสกันน้ำมาตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด  $2.5 \times 46$  นิ้ว จากนั้นนำผ้าที่ตัดไว้มาเย็บประกบกันตามแนวยาว
2. นำปลายทั้งสองข้างมาประกบแล้วเย็บให้ติดกัน จากนั้นใช้ผ้าก๊อซเย็บปิดตามแนวผ้าที่นำมาประกบกัน (ภาพที่ 3)
3. นำผ้าแคนวาสกันน้ำมาตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด  $1 \times 4$  นิ้ว จากนั้นนำมาเย็บติดบริเวณแนวกลางของผ้าที่ประกบกัน โดยเว้นช่องให้สามารถสอดลวดตัวดับเบิลยู (W) ได้



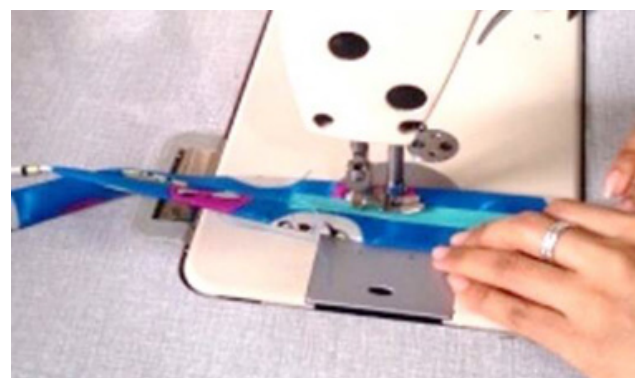
ภาพที่ 1 แสดงการพัฒนานวัตกรรม

ที่มา: เมธิตา วิจิตรกุล สาขากิจกรรมบำบัด ภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล



ภาพที่ 2 แสดงภาพลวดตัวดับเบิลยู

ที่มา: เมธิตา วิจิตรกุล สาขากิจกรรมบำบัด ภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล



ภาพที่ 3 แสดงการใช้ผ้าก๊อซเย็บปิดตามแนวผ้าที่นำมาประกบกัน

ที่มา: เมธิตา วิจิตรกุล สาขากิจกรรมบำบัด ภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

4. นำผ้าแคนวาสกันน้ำมาตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด  $1 \times 1.5$  นิ้ว จากนั้นนำมาเย็บติดบริเวณปลายด้านหลังของผ้าที่ประกบกัน โดยเว้นช่องให้สามารถสอดขาตัวหนีบเข้าไปได้

5. นำผ้าแคนวาสกันน้ำมาตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด  $3 \times 4$  นิ้ว จากนั้นนำผ้าที่ตัดไว้มาเย็บประกบกันตามแนวยาว เย็บติดกับสายคล้องเพื่อใช้ในการปิดปลายลวดตัวดับเบิลยู

6. เย็บแถบหนามเตยติดปลายด้านหนึ่งของผ้าที่ใช้ปิดปลายลวดตัวดับเบิลยู และเย็บแถบหนามเตยอีกด้านไว้ด้านหลังสายคล้อง

7. นำลวดตัวดับเบิลยูที่ได้เตรียมไว้ และตัวหนีบมาประกอบลงในสายคล้อง (ภาพที่ 4ก และ 4ข)

#### ส่วนประกอบของนวัตกรรม One-handed bra aid (ภาพที่ 5)

1. สายคล้องคอ
2. สายทาบลวดตัว W
3. ลวดตัว W
4. ตัวหนีบสำหรับยึดกับกางเกง

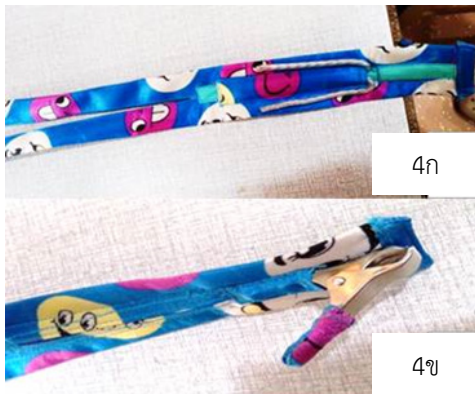
#### วิธีการใช้งานสำหรับนวัตกรรม One-handed bra aid (ภาพที่ 6)

ผู้เขียนได้จัดทำคู่มือการใช้งานนวัตกรรม One-handed bra aid เพื่อให้ผู้ใช้งานเข้าใจถึงส่วนประกอบและวิธีการใช้งานให้สามารถใช้นวัตกรรมใส่เสื้อชั้นในด้วยมือเดียวได้ด้วยตนเอง โดยจากวิธีใช้งานเป็นกรณีผู้ป่วยอ่อนแรงแขนและมือด้านซ้าย มีวิธีการใช้งานดังนี้

1. สวมอุปกรณ์คล้องคอ จากนั้นหนีบตัวหนีบเพื่อยึดกับขอบกางเกงไว้ (ภาพที่ 6ก)

2. เปิดสายทาบลวดตัว W ออก จากนั้นสอดสายเสื้อชั้นในในด้านตะขอเกี่ยว (กรณีแขนและมือขวาอ่อนแรง) ลงในก้นที่ยื่นออกมาทั้งสองข้างของลวดตัว W โดยกลับด้านในออก และให้เสื้อชั้นในยื่นไปทางด้านอ่อนแรง (ภาพที่ 6ข) (กรณีแขนและมือซ้ายอ่อนแรงให้สอดสายเสื้อชั้นในในด้านตัวรับตะขอของในก้นที่ยื่นออกมาทั้งสองข้างของลวดตัว W โดยให้เสื้อชั้นในยื่นไปทางด้านอ่อนแรง แต่ไม่ต้องกลับด้านในออก)

3. ปิดสายทาบลวดตัว W เพื่อให้เกิดความมั่นคงของตัวลวด แล้วจัดเสื้อชั้นในให้ไปด้านหลังลำตัว (ภาพที่ 6ค)



ภาพที่ 4 แสดงการนำลวดตัวดับเบิลยู และตัวหนีบมาประกอบลงในสายคล้อง

ที่มา: เมธิตา วิจิตรกุล สาขากิจกรรมบำบัด ภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล



สายคล้องคอ

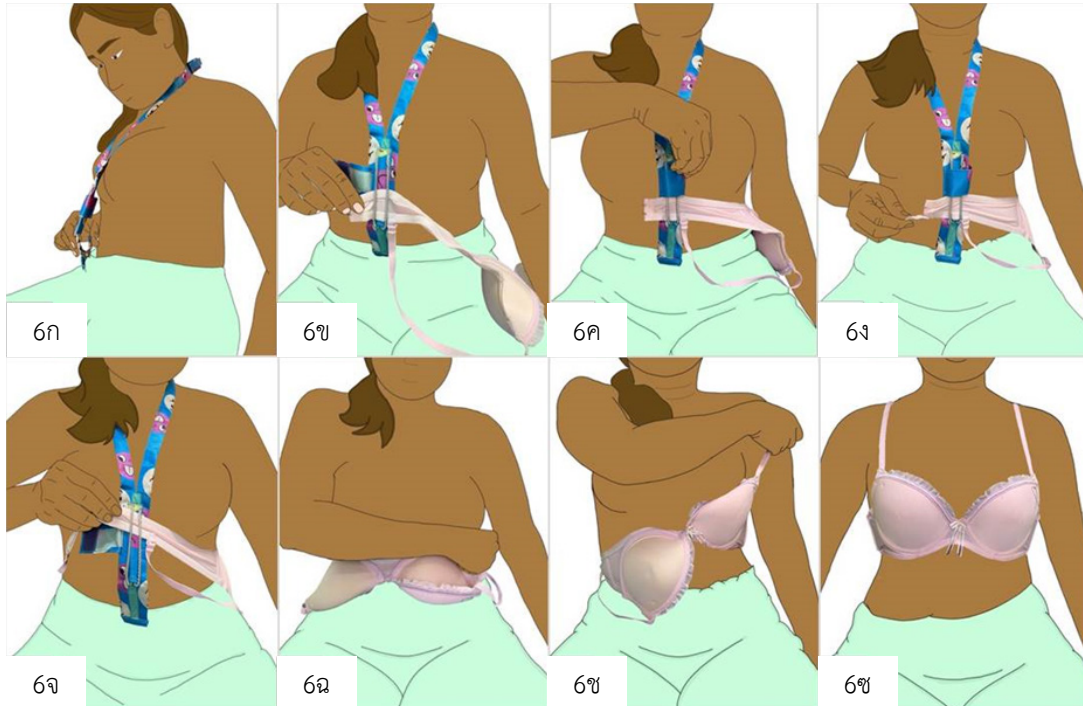
สายทาบลวดตัว W

ลวดตัว W

ตัวหนีบสำหรับยึดกับกางเกง

ภาพที่ 5 แสดงส่วนประกอบของนวัตกรรม One-handed bra aid

ที่มา: เมธิตา วิจิตรกุล สาขากิจกรรมบำบัด ภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล



ภาพที่ 6 แสดงวิธีใช้งานในการใช้นวัตกรรม One-handed bra aid

ที่มา: เมธิตา วิจิตรกุล สาขากิจกรรมบำบัด ภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

4. ใช้มือด้านที่มีแรงอ้อมหลังไปดึงสายเสื้อชั้นในมาด้านหน้า เพื่อติดตะขอ จากนั้นติดตะขอเสื้อชั้นใน (ภาพที่ 6ง)
5. เปิดสายที่ทับลวดตัว W ออก เพื่อดึงเสื้อชั้นในออกจากตัวอุปกรณ์ (ภาพที่ 6จ)
6. ถอดอุปกรณ์ออกจากตัว จากนั้นหมุนเสื้อชั้นในมาด้านหน้า (ภาพที่ 6ฉ)
7. ใส่เสื้อชั้นในจากแขนข้างที่อ่อนแรงก่อน โดยใช้มือข้างที่มีแรงช่วย (ภาพที่ 6ช)
8. ใส่แขนข้างที่มีแรงลงในสายเสื้อชั้นใน จากนั้นจัดให้เข้าทรง (ภาพที่ 6ซ)

#### การทดลองใช้

มีการนำนวัตกรรม One-handed bra aid ไปทดลองใช้กับผู้ป่วยเพศหญิงช่วงอายุ 18 – 55 ปี ที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคหลอดเลือดสมอง จำนวน 10 ราย (อัมพาตครึ่งซีกซ้ายจำนวน 7 ราย และอัมพาตครึ่งซีกขวาจำนวน 3 ราย) ซึ่งมีการฟื้นตัวของแขนอยู่ในระยะการฟื้นตัวตาม Brunnstrom ระยะที่ 1 – 4<sup>6</sup> เนื่องจากเป็นระยะที่ผู้ป่วยยังไม่สามารถเคลื่อนไหวแยกส่วนอวัยวะตามความตั้งใจได้ และมือยังไม่สามารถจับสายเสื้อชั้นในได้อย่างมั่นคง ทำให้ไม่สามารถติดตะขอเองได้ พบว่า หลังใช้นวัตกรรมผู้ป่วยทุกรายสามารถใส่เสื้อชั้นในได้ด้วยตนเอง และมีความพึงพอใจในระดับมากและมากที่สุดอยู่ที่ร้อยละ 90 โดยระหว่างการนำไปทดลองใช้พบว่า

นวัตกรรมนี้ไม่เหมาะสำหรับผู้ที่มีปัญหาเรื่องความรู้ความเข้าใจ และไม่สามารถใช้นวัตกรรมชิ้นนี้ได้ในกรณีที่สายเสื้อชั้นในบริเวณตะขอมีความกว้างมากกว่า 2 นิ้ว หรือมีตะขอมากกว่า 3 ตะขอ อีกหนึ่งปัญหาที่พบคือกรณีที่มือด้านที่มีแรงเป็นข้างที่ไม่ถนัด ในระยะแรกผู้ป่วยจะใช้เวลาติดตะขอนาน จึงควรมีการฝึกความคล่องแคล่วของมือในการหยิบจับของชิ้นเล็ก และฝึกเพิ่มกำลังนิ้วมือร่วมด้วย

#### กรณีศึกษาการใช้นวัตกรรม

ผู้เขียนนำนวัตกรรม One-handed bra aid มาให้กรณีศึกษาได้ทดลองใช้ กรณีศึกษาอายุ 45 ปี เพศหญิง รูปร่างอวบ ประกอบอาชีพธุรกิจส่วนตัวที่ต้องนั่งอยู่ประจำหน้าร้าน ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคหลอดเลือดสมอง มีอาการอ่อนแรงครึ่งซีกขวา โดยที่เคลื่อนไหวแขนและมือได้เพียงเล็กน้อย กล่าวคือ สามารถยกแขนและมือขึ้นมาในระดับอก แต่ยังไม่สามารถยกค้างไว้ได้ สามารถขยับนิ้วเพื่อกำมือได้เล็กน้อย แต่ยังไม่สามารถขยับนิ้วหัวแม่มือได้ จากการประเมินการทำงานของแขนและมือด้วยแบบประเมิน Fugl-Meyer assessment upper extremity (FMA-UE)<sup>5</sup> ในกรณีศึกษารายนี้ได้คะแนนรวมในด้าน motor function 11 คะแนนจากคะแนนเต็ม 66 คะแนน โดยแบ่งออกเป็นหัวข้อ reflex activity ได้ 4 คะแนน หัวข้อ volitional movement within synergies ได้ 6 คะแนน หัวข้อ hand ได้ 1 คะแนน ส่วนในหัวข้อ volitional movement mixing synergies, volitional movement with

little or no synergy, normal reflex activity, wrist และ co-ordination/speed ได้หัวข้อละ 0 คะแนน ในส่วนของคะแนนทุกด้านรวมกันได้ 65 คะแนน (ผู้ป่วยมีปัญหาด้านการรับรู้สีกเล็กน้อย และเมื่อช่วยเคลื่อนไหวเพื่อดูช่วงองศาการเคลื่อนไหวของข้อไหล่ ผู้ป่วยมีอาการเจ็บเล็กน้อยในท้ายแขนขึ้นเหนือศีรษะและท่าหมุนกระดูกต้นแขนเข้าด้านในสามารถช่วยเคลื่อนไหวได้สุดช่วงการเคลื่อนไหวในทุกข้อต่อของรยางค์บน) จากคะแนนเต็ม 126 คะแนน ซึ่งหมายความว่าผู้ป่วยรายนี้สามารถเคลื่อนไหวแขนได้เพียงเล็กน้อย แต่ยังไม่มีการทำงานของมือ และไม่สามารถใช้มือทั้งสองข้างร่วมกันใส่เสื้อชั้นในได้ ก่อนที่จะได้ใช้นวัตกรรม One-handed bra aid ผู้ป่วยสามารถใส่เสื้อและกางเกงได้เอง แต่การใส่เสื้อชั้นในต้องให้น้องสะใภ้ช่วยติดตะขอเสื้อชั้นในให้ กรณีศึกษาเคยได้รับคำแนะนำให้ใช้ลำตัวต้นก้ามเพื่อคงสายเสื้อในอีกด้านไว้แล้วใช้มือข้างมีแรงติดตะขอ<sup>7</sup> แต่เนื่องด้วยกรณีศึกษาเป็นคนที่หน้าอกใหญ่และมีรูปร่างอวบจึงไม่สามารถทำได้ หรือการใช้มือข้างที่อ่อนแรงเกี่ยวสายเสื้อชั้นในด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อช่วยยึดตะขอไว้ให้มืออีกข้างติดตะขอ<sup>8,9,10</sup> ซึ่งเป็นวิธีการฝึกใส่เสื้อชั้นใน แต่ยังไม่ประสบผลสำเร็จเนื่องจากมียังไม่มีแรงพอที่จะหยิบจับสิ่งของได้อย่างมั่นคง หรือต้านแรงจากภายนอกได้ อีกทั้งแขนไม่สามารถยกขึ้นมาค้างได้นาน

เมื่อกรณีศึกษาได้รับคำแนะนำให้ใช้นวัตกรรม One-handed bra aid เริ่มแรกกรณีศึกษาสามารถน่านวัตกรรมมาคล้องคอและหนีบตัวหนีบไว้กับกางเกงเพื่อยึดนวัตกรรมไว้ได้ แต่ติดปัญหาคือข้างที่มีแรงเป็นข้างที่ไม่ถนัด ขั้นตอนของการติดตะขอซึ่งต้องอาศัยแรงดึง และความคล่องแคล่วของมือ เกิดความไม่ถนัดและใช้เวลานาน แต่พอฝึกไปประมาณ 3 ครั้งเริ่มทำได้เร็วขึ้น คล่องขึ้น และเกิดความพึงพอใจในนวัตกรรม One-handed bra aid ที่ทำให้กรณีศึกษาสามารถใส่เสื้อชั้นในได้ด้วยตนเอง ไม่ต้องรอน้องสะใภ้มาช่วยติดตะขอเสื้อชั้นในให้

หลังจากให้กรณีศึกษาทำแบบสอบถามความพึงพอใจภายหลังการใช้นวัตกรรม ในด้านความสวยงาม ความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานกรณีศึกษามีความพึงพอใจในระดับมาก ส่วนในด้านของระยะเวลาในการใส่เสื้อชั้นใน และด้านการลดความช่วยเหลือจากบุคคลอื่น ผู้ป่วยมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด เมื่อคิดเป็นคะแนนโดยรวมจะได้ร้อยละ 92 (ความพึงพอใจในระดับมาก และมากที่สุด) นอกจากนั้นงบประมาณในการประดิษฐ์ต่ำกว่า 100 บาท เมื่อเทียบกับแบบสำเร็จรูปที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศประมาณราคา 899 – 1,484 บาท (ไม่รวมราคาขนส่ง)<sup>11,12</sup>

## สรุป

นวัตกรรม One-handed bra aid เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยยึดสายเสื้อชั้นในด้านหนึ่งไว้ เพื่อให้ผู้ป่วยสามารถใช้มือข้างเดียวในการติดตะขอเสื้อชั้นในได้ เป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่ทำให้ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกสามารถช่วยเหลือตนเองได้อย่างอิสระ ไม่ต้องพึ่งพา

บุคคลอื่น เกิดความภาคภูมิใจในตัวเอง ลดค่าใช้จ่ายในการซื้อเสื้อชั้นในใหม่ แต่เนื่องจากการประดิษฐ์และพัฒนานวัตกรรมชิ้นนี้นำไปใช้กับผู้ป่วยเพียงกลุ่มโรคเดียว และใช้จำนวนกลุ่มตัวอย่างน้อย จึงไม่สามารถสรุปได้ว่าการที่ผู้ป่วยสามารถใส่เสื้อชั้นในได้เองเกิดจากการให้นวัตกรรมชิ้นนี้จริงหรือไม่ เนื่องด้วยมีหลายเหตุปัจจัยเป็นส่วนประกอบ อาทิ ทักษะเดิมที่ผู้ป่วยมีอยู่ ความต้องการและแรงจูงใจในการใส่เสื้อชั้นในด้วยตนเอง เป็นต้น ซึ่งยังต้องได้รับการพิสูจน์และนำไปทดลองใช้ที่เป็นระบบมากขึ้นตามขั้นตอนกระบวนการวิจัย อีกทั้งวัสดุที่หาได้ง่าย ราคาไม่แพง และเป็นเพียงอุปกรณ์ต้นแบบที่นำเสนอเพื่อให้ผู้สนใจสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดในด้านของรูปลักษณะ และการนำไปใช้กับกลุ่มโรคที่หลากหลายมากขึ้น เพื่อพัฒนาเป็นอุปกรณ์ที่สามารถใช้ได้สะดวกในราคาประหยัดและได้รับการรับรองจากผู้เชี่ยวชาญให้ได้มาตรฐานต่อไป

## เอกสารอ้างอิง

1. ทศพร บรรยมาก. กิจกรรมบำบัดในโรคหลอดเลือดสมอง. ใน: พิศศักดิ์ ชินชัย, บรรณาธิการ. กิจกรรมบำบัดสำหรับผู้มีปัญหาด้านระบบประสาท. พิมพ์ครั้งที่ 4. เชียงใหม่: ภาควิชากิจกรรมบำบัด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2560. หน้า 177-202.
2. พิศศักดิ์ ชินชัย. กิจกรรมบำบัดในผู้ได้รับบาดเจ็บที่สมอง. ใน: พิศศักดิ์ ชินชัย, บรรณาธิการ. กิจกรรมบำบัดสำหรับผู้มีปัญหาด้านระบบประสาท. พิมพ์ครั้งที่ 4. เชียงใหม่: ภาควิชากิจกรรมบำบัด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2560. หน้า 203-12.
3. Imran A, Drean E, Schacher L, Adolphe D. Evaluation on ergonomically designed brassiere for the females suffering from hemiplegia. J Fashion Technol Textile Eng. 2018; 1-5
4. Imran A, Drean E, Schacher L, Adolphe D. Development of Ergonomically Designed Functional Bra for Women with Hemiplegia. Autex Research Journal. 2020;21(3): 252-61.
5. Rehabilitation Medicine, University of Gothenburg. Fugl-Meyer assessment upper extremity (FMA-UE) Assessment of sensorimotor function [Internet]. 2015 [cited 2022 Oct 30]. Available from: [https://www.sralab.org/sites/default/files/2017-07/1520603\\_fma-ue-protocol-english-updated-20150311.pdf](https://www.sralab.org/sites/default/files/2017-07/1520603_fma-ue-protocol-english-updated-20150311.pdf)
6. พิศศักดิ์ ชินชัย. The Brunnstrom movement therapy approach. ใน: พิศศักดิ์ ชินชัย, บรรณาธิการ. กิจกรรมบำบัดสำหรับผู้มีปัญหาด้านระบบประสาท. พิมพ์ครั้งที่ 4. เชียงใหม่: ภาควิชากิจกรรมบำบัด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2560. หน้า 77-86.
7. McAdams W [Internet]. Putting on a bra with one hand (post stroke, hemiplegia, amputation, CP, etc). Texas: Texas Department of State Health Services; 2021 [updated 2021 Jun 3; cited 2022 Nov 21]. Available from: <https://www.youtube.com/WarrenMcAdamsPT>
8. OT Dude [Internet]. Donning a Bra One-Handed Occupational Therapy. California: Acute Rehabilitation Unit; 2020 [updated 2020 Jun 9; cited 2022 Nov 21]. Available from: <https://www.otdude.com/ot-practice/adls/donning-a-bra-one-handed-occupational-therapy/>

9. Hall CA. Occupational Therapy Toolkit. 6th ed. Charleston: SC; 2013.
10. Kwazulu-Natal province [Internet]. Pietermaritzburg: Dressing; c1999-2000. South Africa: Health republic [cited 2023 Jul 18]. Available from: <http://www.kznhealth.gov.za>
11. The Active Hands Company Limited. Bra buddy [Internet]. Solihull. [cited 2022 Nov 23]. Available from: <https://www.activehands.com/product/bra-buddy/>
12. Arthritis supplies. Buckingham bra angel dressing aid [Internet]. Mississippi. [updated 2006 Jul 3; cited 2022 Nov 23]. Available from: <https://www.arthritissupplies.com/buckingham-bra-angel-dressing-aid.html>

# Physical Therapy Management of Low Back Pain

Siwaruk Khanorm\*, Thamaporn Charoenphol\*, Nattakan Ubonban\*\*

\*Devision of Physical Therapy, Golden Jubilee Medical Center, Mahidol University, Nakhon Pathom 73170, Thailand,

\*\*Division of Physical Therapy, Atsamat Hospital, Roi-Et 45160, Thailand.

Siriraj Medical Bulletin 2024;17(2):163-172

---

## ABSTRACT

Low back pain is the most common musculoskeletal health problem that can occur to working age and elderly, commonly describes as pain and discomfort below posterior of the costal margin level and above the inferior gluteal folds. The prevalence rate of low back pain is about 50-80 percent of general population. Low back pain can be categorized in 3 types - acute, subacute and chronic low back pain. Almost the low back pain is an acute pain which recover in 6 weeks. The physical function, psychological, sociability and economy can be adversely affected by Low back pain. There are three major managements approach in low back pain; medication treatment, non-medication treatment and operative treatment. Physical therapy is kind of the non-medication or conservative treatments which is effective over 80 percent. Education and home exercise programs are the main guidelines of physical therapy treatment for low back pain. The advantages of education and home exercise are self-home-based exercise program, economic and high safety. The benefits of brief education and home exercise program are decreasing pain and improve muscle strength and flexibility. Moreover, it improves ability of body functional movement and physical activities capacity. The consequences of all mentions above are returning to work normally, lower health care expenses, reduce the incidence of disability and prevent recurrent of low back pain.

**Keywords:** Low back pain; physical therapy; education and home program

---

Correspondence to: Siwaruk Khanorm

Email: Siwaruk640@gmail.com

Received: 16 June 2023

Revised: 25 September 2023

Accepted: 4 October 2023

<http://dx.doi.org/10.33192/smb.v17i2.263667>

## กายภาพบำบัดในผู้ป่วยปวดหลังส่วนล่าง

ศิวรักษ์ ขนอม\*, ธมกรณ์ เจริญผล\*, ญัฐกานต์ อุบลบาน\*\*

\*งานกายภาพบำบัด ศูนย์การแพทย์กาญจนาภิเษก คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล นครปฐม 73170 ประเทศไทย,

\*\*งานกายภาพบำบัด โรงพยาบาลอาจสามารถ จังหวัดร้อยเอ็ด 45160 ประเทศไทย

### บทคัดย่อ

อาการปวดหลังส่วนล่าง (Low back pain) เป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญ พบได้บ่อยที่สุดในโรกระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ โดยเกิดขึ้นได้ทั้งกับวัยทำงานและวัยผู้สูงอายุ มักมีอาการปวด รู้สึกไม่สบายตัว บริเวณด้านหลังระดับใต้ชายโครงหรือเหนือขอบสะโพก มีอัตราความชุกประมาณร้อยละ 50-80 ของประชากรทั่วไป อาการปวดหลังส่วนล่างแบ่งออกเป็น 3 ชนิดได้แก่ อาการปวดหลังส่วนล่างแบบเฉียบพลัน อาการปวดหลังส่วนล่างกึ่งเฉียบพลันและอาการปวดหลังส่วนล่างแบบเรื้อรัง ส่วนใหญ่มักเป็นอาการปวดหลังส่วนล่างแบบเฉียบพลัน ซึ่งสามารถหายได้เองภายในระยะเวลา 6 สัปดาห์ อาการปวดหลังส่วนล่างเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลเสียทั้งด้านร่างกาย จิตใจ การเข้าสังคม และเศรษฐกิจ การรักษาอาการปวดหลังส่วนล่าง แบ่งเป็นหลัก ๆ 3 วิธีคือ การรักษาโดยใช้ยา การรักษาโดยไม่ใช้ยา และการผ่าตัด การรักษาทางกายภาพบำบัด เป็นหนึ่งในวิธีการรักษาโดยไม่ใช้ยาหรือเป็นการรักษาแบบประคับประคองตามอาการ ที่ให้ผลดีมากกว่าร้อยละ 80 การให้ความรู้และโปรแกรมในการออกกำลังกายเองที่บ้าน เป็นแนวทางสำคัญในการรักษาอาการปวดหลังส่วนล่างทางกายภาพบำบัด ซึ่งสามารถทำเองที่บ้านได้ ประหยัดและมีความปลอดภัยสูง ประโยชน์ของการให้ความรู้และการออกกำลังกายเองที่บ้านจะช่วยลดอาการปวดหลัง เพิ่มความแข็งแรงและความยืดหยุ่นให้กับกล้ามเนื้อ อีกทั้งเพิ่มความสามารถในการทำกิจกรรม และสามารถกลับมาทำงานได้ตามปกติ ผลของการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายในการดูแลสุขภาพ ลดการเกิดภาวะทุพพลภาพและป้องกันการกลับมาเป็นอาการปวดหลังส่วนล่างซ้ำ

**คำสำคัญ:** ปวดหลังส่วนล่าง; กายภาพบำบัด ; การให้ความรู้และโปรแกรมในการออกกำลังกายเองที่บ้าน

### บทนำ

อาการปวดหลังส่วนล่าง (Low back pain) หมายถึง อาการปวดหลัง ในตำแหน่งตั้งแต่ขอบล่างของซี่โครง (Costal margin) ไปถึงตำแหน่งขอบล่างของก้นกบ (Inferior gluteal fold) โดยอาจมีหรือไม่มีอาการร้าวลงขา (Sciatica)<sup>1</sup>

ปัญหาสำคัญของอาการปวดหลังส่วนล่าง คือ มีอาการปวดหลัง มีการจำกัดการเคลื่อนไหวของลำตัวทั้งด้านหน้าและด้านหลัง ทำให้ความสามารถในการทำกิจกรรมลดน้อยลง และไม่สามารถดำเนินชีวิตได้เหมือนปกติ ก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจ ทั้งในแง่ของการรักษาพยาบาล และการลาหยุดงานเพื่อพักรักษาตัว ปัจจุบันมีการศึกษาอย่างแพร่หลาย เพื่อวินิจฉัย เพื่อการรักษา และเพื่อป้องกันอาการปวดหลังส่วนล่าง ดังนั้นการรักษาและการฟื้นฟูสภาพร่างกายให้ผู้ป่วยหายจากอาการปวดหลังส่วนล่างให้สามารถกลับมาทำงานและใช้ชีวิตได้ตามปกติ จึงเป็นสิ่งสำคัญ ทั้งช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายในการดูแลสุขภาพ ลดการเกิดภาวะทุพพลภาพ รวมทั้งลดความรู้สึกที่ไม่สบาย ทำให้สามารถใช้ชีวิตได้อย่างมีความสุข โดยไม่มีอาการปวดหลังมารบกวน<sup>2</sup>

### อาการปวดหลังส่วนล่าง<sup>3</sup>

แบ่งได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. อาการปวดหลังส่วนล่างเฉียบพลัน (Acute low back pain) หมายถึง อาการปวดหลังส่วนล่างที่เป็นอย่างต่อเนื่อง ในระยะเวลา 1- 6 สัปดาห์
2. อาการปวดหลังส่วนล่างกึ่งเฉียบพลัน (Subacute low back pain) หมายถึง อาการปวดหลังส่วนล่างที่เป็นอย่างต่อเนื่อง ในระยะเวลา 6 สัปดาห์ แต่ไม่เกิน 3 เดือน
3. อาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง (Chronic low back pain) หมายถึง อาการปวดหลังส่วนล่างที่เป็นอย่างต่อเนื่อง มากกว่า 3 เดือน

### อาการและอาการแสดง<sup>3</sup>

อาการปวดหลังส่วนล่าง แบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ

1. Mechanical low back pain อาการปวดหลังจะมีมากขึ้นเมื่อมีการใช้งานของกระดูกสันหลัง การอยู่ในท่าใดท่าหนึ่งนาน ๆ จะทำให้เกิดอาการปวดหลัง และอาจจะมีอาการปวดหลัง

ร้าวลงขา มีอาการชาร่วมกับมีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อขาหากมีการกดทับรากประสาท สิ่งที่ยืนยันว่าการกดทับรากประสาท คือ มีอาการปวดร้าวลงขามากกว่าอาการปวดหลัง โดยอาการปวดร้าวจะลงไปถึงเท้าหรือนิ้วเท้า มีอาการชาในขาข้างที่มีอาการปวดร้าวร่วมกับมีเส้นประสาทผิดปกติเฉพาะจุด การตรวจร่างกายด้วย SLR test (Straight Leg Raise Test) จะกระตุ้นให้เกิดอาการปวดขามากขึ้น<sup>1</sup> อาการปวดจะทุเลาลงเมื่อพักการใช้งาน

**2. Non mechanical low back pain** อาการปวดหลังส่วนล่างที่ไม่สัมพันธ์กับการใช้งาน เช่น ปวดตลอดเวลา ปวดขณะนอนพัก การเปลี่ยนแปลงท่าทางไม่สามารถบรรเทาอาการปวดหลังได้

#### อุบัติการณ์<sup>4</sup>

อาการปวดหลังส่วนล่าง เป็นปัญหาที่พบบ่อยในกลุ่มโรคระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ จากการศึกษาก่อนหน้านี้พบว่า ประชากรหนึ่งคนจะมีประสบการณ์ของอาการปวดหลังส่วนล่างร้อยละ 50 ถึงร้อยละ 80 ส่วนใหญ่มีอาการปวดหลังส่วนล่างแบบเฉียบพลัน ซึ่งจะหายและดีขึ้นภายในระยะเวลา 6 สัปดาห์<sup>2</sup> และมีส่วนน้อยที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง

#### สาเหตุของการปวดหลังส่วนล่าง<sup>2,3, 5-6</sup>

อาการปวดหลังส่วนล่าง เกิดจากการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว การยกของผิดท่า ท่าทางในการทำงานที่ไม่ถูกต้องหรือการทำงานอยู่ในท่าใดท่าหนึ่งนานเกินไป ภาวะน้ำหนักตัวเกิน ความเสื่อมของร่างกาย การเจ็บป่วยที่มีสาเหตุจากเชื้อโรคต่าง ๆ รวมทั้งการเกิดอุบัติเหตุบริเวณกระดูกสันหลัง ส่งผลทำให้เกิดการบาดเจ็บหรือการอักเสบของกล้ามเนื้อ เอ็นกล้ามเนื้อ เยื่อหุ้มข้อต่อ ข้อต่อ เกิดการเคลื่อนของกระดูกสันหลังหรือหมอนรองกระดูกสันหลัง และอาจไปกดทับเส้นประสาทร่วมด้วย อาการปวดหลังส่วนล่างส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากโรคของหลัง ดังนี้<sup>7</sup>

**1. ภาวะกล้ามเนื้อบาดเจ็บ (Muscle strain)** พบได้ร้อยละ 70 ส่วนใหญ่เกิดจากการบาดเจ็บหรือเกิดจากการใช้งานซ้ำ ๆ อาการปวดจะมากขึ้นเมื่อร่างกายมีการเคลื่อนไหว อาการปวดจะลดลงเมื่อพักการใช้งาน การตรวจร่างกายพบว่ามีการจำกัดการเคลื่อนไหวของหลัง ร่วมกับมีจุดกดเจ็บหรือจุดกดเจ็บที่มีอาการร้าว

**2. ภาวะกระดูกสันหลังเสื่อม (Lumbar spondylosis)** พบได้ร้อยละ 10 พบมากในผู้ที่มีอายุมากกว่า 40 ปี อาการปวดจะมีมากขึ้นเมื่อทำกิจกรรม โดยเฉพาะในท่าแอ่นตัวหรือหมุนตัวจะมีอาการปวดหลังหรือปวดร้าวมาบริเวณสะโพก การตรวจทางระบบประสาทปกติ

**3. ภาวะหมอนรองกระดูกสันหลังเคลื่อนทับเส้นประสาท (Disc herniation)** พบได้ร้อยละ 5 - 10 มักพบการบาดเจ็บของรากประสาทระดับ L5 หรือ S1 ที่ออกจากระดับของกระดูกสันหลัง

ส่วน L4-L5 หรือ L5-S1 ตามลำดับ มากถึงร้อยละ 90-95 โดยอาการปวดจะมากขึ้นเมื่อก้มตัว ไอ จาม และอยู่ในท่านั่ง หากมีการรบกวนรากประสาทจะพบอาการชา การอ่อนแรงของกล้ามเนื้อและการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติลดลง

**4. ภาวะข้อต่อกระดูกสันหลังเสื่อม (Spondylolysis)** พบได้น้อยกว่าร้อยละ 5 พบมากในนักกีฬาที่มีอายุน้อย อาการปวดจะมีมากขึ้นเมื่อมีการเคลื่อนไหว โดยเฉพาะในท่าแอ่นหลัง กระดูกสันหลังที่พบบ่อย คือ L5 การวินิจฉัยใช้การถ่ายภาพรังสี

**5. ภาวะกระดูกสันหลังยุบตัว (Vertebral compression fracture)** พบได้ร้อยละ 4 เกิดจากการบาดเจ็บในทันทีทันใดหรือค่อย ๆ เกิด ในระยะบาดเจ็บเฉียบพลันอาการจะดีขึ้นในช่วง 4- 6 สัปดาห์ หากมีการบาดเจ็บเพิ่มจะทำให้เป็นการบาดเจ็บเรื้อรัง ส่งผลให้ความสามารถในการทำกิจกรรมลดลง อาการปวดจะมากขึ้นเมื่อมีการก้มตัว การตรวจร่างกายจะพบจุดกดเจ็บเฉพาะที่ ปัจจัยเสี่ยงคือ ผู้สูงอายุ มีประวัติการบาดเจ็บในอดีต กระดูกพรุน และผู้ใช้ Steroid เป็นประจำ การวินิจฉัยใช้การถ่ายภาพรังสี

**6. ภาวะกระดูกสันหลังเคลื่อน (Spondylolisthesis)** พบได้ร้อยละ 3-4 อาการปวดจะร้าวไปที่ก้น ต้นขาด้านหลัง และร้าวลงขา ร่วมกับอาการชา และการอ่อนแรง เกิดการบาดเจ็บบ่อยที่กระดูกสันหลัง L5 พบมากถึงร้อยละ 90 อาการปวดจะเพิ่มขึ้นมากในท่าแอ่นหลัง

**7. ภาวะโพรงกระดูกสันหลังตีบแคบ (Spinal stenosis)** พบได้ร้อยละ 3 โดยจะมีอาการปวดหลังร่วมกับการเสียการรับความรู้สึกร่วมกับการอ่อนแรง และมีอาการปวดร้าวมาที่น่อง อาการปวดจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อเดิน อาการปวดจะลดลงเมื่อนั่งพัก การถ่ายภาพรังสีจะช่วยยืนยันการวินิจฉัย

#### ปัจจัยเสี่ยงของอาการปวดหลังส่วนล่าง<sup>8-9</sup>

**1. การสูบบุหรี่** เป็นปัจจัยที่สำคัญ การสูบบุหรี่ จะทำให้ออกซิเจนไปเลี้ยงหมอนรองกระดูกสันหลังหรือกระดูกสันหลังไม่ดี ทำให้เสียคุณสมบัติการยืดหยุ่น การใช้งานไม่ดี ส่งผลให้เกิดปัญหาด้านการเคลื่อนไหว และทำให้เกิดอาการปวดหลังส่วนล่าง

**2. ความอ้วน** ส่งผลให้กระดูกสันหลังและหมอนรองกระดูกสันหลังรับน้ำหนักมากขึ้น มีแรงกดต่อกระดูกสันหลัง ทำให้กล้ามเนื้อเกร็งตัวสูง เกิดภาวะหลังแอ่นมากขึ้น หมอนรองกระดูกสันหลังมีโอกาสเสื่อมหรือปลิ้นได้ง่าย

**3. การใช้งานผิดท่าจากหลักการยศาสตร์** เช่น การก้ม ๆ เงย ๆ มากเกินไป การก้มหลังยกของโดยไม่ระมัดระวัง จะทำให้กระดูกสันหลังเสียดสีกันและหมอนรองกระดูกสันหลังจะรับน้ำหนักมากกว่าน้ำหนักที่ยกหลายเท่า

**4. การมีกิจกรรมทางกายต่ำ** ทำให้ร่างกายมีการเคลื่อนไหวน้อย กล้ามเนื้อทำงานไม่ทนทาน ส่งผลให้กระดูกสันหลังส่วนล่างมีความโค้งผิดปกติ

อาการปวดหลังส่วนล่างส่วนใหญ่แม้จะไม่ได้มีอันตรายถึง

ชีวิต และสามารถดีขึ้นเองภายในระยะเวลา 6 สัปดาห์ แต่ควรปรึกษาแพทย์เพิ่มเติมเพื่อรับการตรวจและรักษา หากมีอาการปวดหลังส่วนล่างร่วมกับอาการ ดังต่อไปนี้<sup>1,7,10-11</sup>

1. มีอาการปวดร้าวลงขา มีอาการชา ร่วมกับมีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อขา
2. ชารอบทวารหนัก กลั้นปัสสาวะและอุจจาระได้ลดลง เมื่อไอจามมีปัสสาวะเล็ด อาจมีปัญหากลุ่มอาการกดทับรากประสาทส่วน Cauda equina การตรวจร่างกายจะพบการสูญเสียความรู้สึกบริเวณทวารหนักและหูด
3. อาการปวดหลังรุนแรงไม่ตอบสนองต่อการรักษาเบื้องต้นจากยาและการรักษาทางกายภาพบำบัด
4. อาการปวดหลังไม่ทุเลาลง แม้ว่าจะนอนพักนิ่ง ๆ หรือลดกิจกรรมทางร่างกายลงแล้ว หรือมีอาการปวดรุนแรงจนเคลื่อนไหวร่างกายลำบาก หรือไม่สามารถเคลื่อนไหวได้
5. น้ำหนักตัวลดลงโดยไม่ทราบสาเหตุ รวมถึงมีประวัติคนในครอบครัวเป็นมะเร็ง
6. ร่างกายมีรอยช้ำหรือรอยถลอก ในผู้ที่มียามากกว่า 70 ปี ที่มีการบาดเจ็บรุนแรง และมีประวัติการใช้ Corticosteroid มาโดยตลอดอาจมีภาวะกระดูกหัก
7. มีไข้ โดยเฉพาะในผู้ที่ได้รับยากดภูมิคุ้มกัน ผู้ที่ได้รับการผ่าตัดบริเวณกระดูกสันหลัง ในระยะเวลา 1 ปี รวมทั้งผู้ที่ฉีดยาเสพติดเข้าทางเส้นเลือด อาจมีภาวะติดเชื้อ
8. มีความผิดปกติของกระดูกสันหลัง

### วิธีการรักษาอาการปวดหลังส่วนล่าง<sup>1-3,6,7,12-16</sup>

แบ่งออกเป็น 3 วิธี คือ

#### 1. การรักษาโดยวิธีการผ่าตัด

1.1 แพทย์จะพิจารณาการรักษาโดยวิธีการผ่าตัดในผู้ป่วยที่อาการไม่ทุเลาจากการรักษาแบบประคับประคองเป็นเวลานานอย่างน้อย 6-12 สัปดาห์ หรือในผู้ป่วยที่มีการทำงานของเส้นประสาทเสียไป เช่น กล้ามเนื้อลีบ กล้ามเนื้ออ่อนแรง สูญเสียการทำงานของกล้ามเนื้อหูดควบคุมการขับถ่าย เป็นต้น

1.2 การฉีดยาเข้าโพรงเส้นประสาท (Epidural Steroid Injection) โดยจะทำการฉีดยาคอร์ติโคสเตียรอยด์ร่วมกับยาชาเข้าโพรงกระดูกสันหลังในตำแหน่งที่มีการกดทับเส้นประสาท เพื่อบรรเทาอาการปวดจากเส้นประสาทที่ถูกกดทับ สามารถลดอาการปวดได้ดีและมีความเสี่ยงน้อย

#### 2. การรักษาโดยยา

2.1 การรับประทานยาเพื่อลดอาการปวดหลัง ได้แก่ ยาลดปวด ยาลดอักเสบ ยาลดการอักเสบของกล้ามเนื้อ (NSAID) และยาบำรุงปลายประสาท เป็นต้น

#### 3. การรักษาโดยไม่ใช้ยา

3.1 การฝังเข็ม ช่วยลดอาการปวดหลังและลดการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อหลัง

3.2 การรักษาทางกายภาพบำบัด เป็นการรักษาโดยใช้ความรู้และเครื่องมือทางกายภาพบำบัด เช่น การประคบร้อน การรักษาด้วยคลื่นอัลตราซาวด์ (Ultrasound) การรักษาด้วยแสงเลเซอร์ (LASER) การรักษาด้วยคลื่นกระแทก (Extracorporeal shockwave therapy) การดึงหลัง (Lumbar-traction) การขยับข้อต่อ (Mobilization) การยืดกล้ามเนื้อเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่น และการออกกำลังกายเสริมความมั่นคงของกล้ามเนื้อหลัง เป็นต้น เพื่อป้องกันการเกิดอาการปวดหลังในอนาคต

### การรักษาอาการปวดหลังส่วนล่างทางกายภาพบำบัด<sup>1-3,6,17-23</sup>

การรักษาทางกายภาพบำบัดเป็นการรักษาโดยไม่ใช้ยาหรือการรักษาแบบประคับประคองตามอาการ (Conservative treatment) โดยใช้วิธีตามหลักวิทยาศาสตร์และการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ทางกายภาพบำบัด มีเป้าหมายให้ประชาชนมีสุขภาพดีและมีความสามารถในการทำงานของร่างกายอย่างเต็มที่ เน้นการบำบัดรักษาฟื้นฟูอาการเจ็บป่วยต่าง ๆ ด้วยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมร่วมกับการออกกำลังกายให้เหมาะสมสำหรับอาการนั้น ๆ การรักษาอาการปวดหลังส่วนล่างทางกายภาพบำบัด มีวิธีการ ดังนี้

#### 1. การใช้เครื่องมือทางกายภาพบำบัด (Physical modalities)

1.1. การรักษาด้วยความร้อน (Superficial and deep heat) ความร้อนช่วยให้หลอดเลือดขยายตัว เพิ่มการไหลเวียนโลหิต ช่วยขจัดสารที่ก่อให้เกิดความเจ็บปวด (Pain mediator) เพิ่มระดับความทนต่ออาการปวด (Pain threshold) เพิ่มความเร็วในการนำกระแสประสาท ช่วยให้กล้ามเนื้อผ่อนคลาย และลดอาการปวดหลัง ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้เช่น แผ่นประคบร้อน (Hydrocollator), Ultrasound, คลื่นสั้น (Short Wave Diathermy) เป็นต้น

1.2. การกระตุ้นไฟฟ้าเพื่อลดปวด (Electrical stimulation) เป็นการนำพลังงานไฟฟ้ามากระตุ้นกล้ามเนื้อลายและเส้นประสาทเพื่อรักษาอาการเจ็บปวดและซ่อมแซมเนื้อเยื่อ เช่น กระแสไฟฟ้า Transcutaneous Electrical Neuromuscular Stimulation (TENS), Interferential Current (IFC), High-voltage pulsed current เป็นต้น

1.3. การดึงหลัง เป็นการใช้แรงดึงกระทำเพื่อยืดเนื้อเยื่อแยกข้อต่อหรือกระดูก โดยแรงที่กระทำต้องมากและนานเพียงพอในทิศทางที่เหมาะสม แรงดึงที่ใช้ในการดึงหลังของผู้ป่วยจะใช้ไม่เกินร้อยละ 50 ของน้ำหนักตัว การดึงหลังมีผลทำให้ยืดกล้ามเนื้อลดอาการเกร็งของกล้ามเนื้อ ลดแรงกดที่หมอนรองกระดูกสันหลัง ลดการกดทับรากประสาท แยกข้อต่อของกระดูกสันหลัง ช่วยลดอาการปวดหลังและอาการปวดร้าวลงขา

1.4. คลื่นกระแทก เป็นการใช้คลื่นกระแทกที่มีพลังงานสูง มารักษาโรคทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ เมื่อมีการสั่นสะเทือนของฟองอากาศ เกิดการเพิ่มการยอมผ่านของเยื่อหุ้มเซลล์ กระตุ้นการสร้างโปรตีน กระตุ้นการสร้างหลอดเลือดใหม่ และกระตุ้นเซลล์ ทำให้เกิดการซ่อมแซมเนื้อเยื่อ สามารถลดความเจ็บปวด และสลายแคลเซียมที่สะสมผิดปกติในเนื้อเยื่อ

1.5. การติดเทปผ้ายืด (Kinesio tape) เป็นการใช้ผ้าเทปที่มีความยืดหยุ่น ติดในบริเวณที่ทำการรักษาโดยเป็นการติดเทปในลักษณะที่ช่วยกระตุ้นทำให้เกิดการไหลเวียนโลหิต และระบายของเสียรวมทั้งช่วยพยุงกล้ามเนื้อให้สามารถทำงานได้ดี ทำให้ช่วยลดอาการปวดหลังและเพิ่มความสามารถในการเคลื่อนไหวร่างกาย

1.6. การใส่เครื่องช่วยพยุงกล้ามเนื้อหลัง (Lumbar support)

## 2. การรักษาแบบไม่ใช้เครื่องมือทางกายภาพบำบัด (Manual therapy)

2.1. การนวดเพื่อการรักษา จะทำให้กล้ามเนื้อหลังผ่อนคลายและลดอาการปวดหลัง

2.2. การขยับข้อต่อ เป็นการใช้แรงภายนอกจากผู้รักษาเข้าไปขยับหรือทำการเคลื่อนไหวข้อต่อของผู้ป่วย โดยการกด ขยับ หรือดัดดึง ในขณะที่ผู้ป่วยผ่อนคลายข้อต่อ เป็นหลักการเคลื่อนไหวแบบ passive ในลักษณะนุ่มนวล ไม่รุนแรง สามารถใช้การเคลื่อนไหวนี้ประเมินสภาพของข้อต่อ รวมทั้งใช้รักษาเพื่อลดอาการปวดและเพิ่มองศาการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลัง

3. การออกกำลังกายเพื่อการรักษา (Therapeutic Exercise) คือการออกกำลังกายเพื่อการรักษาอาการป่วยทางร่างกายให้กลับสู่ภาวะปกติหรือทุเลาลงให้ได้มากที่สุดโดยไม่ต้องใช้ยา สามารถแบ่งได้เป็น

3.1. การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรง (Strengthening) เป็นการออกกำลังกายเพื่อให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงทั้งในส่วนกล้ามเนื้อหน้าท้องและกล้ามเนื้อหลัง

3.2. การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่น (Flexibility) เป็นการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นให้กับกล้ามเนื้อ โดยการยืดกล้ามเนื้อ (Stretching exercise) เพื่อออกแรงดึงกล้ามเนื้อให้ยืดยาวออกด้วยแรงที่เหมาะสม ไม่ก่อให้เกิดอาการเจ็บปวด ทำอย่างนุ่มนวล การยืดกล้ามเนื้อจะช่วยลดความตึงตัวของกล้ามเนื้อ ลดอาการปวดเมื่อยจากการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อ ช่วยให้ร่างกายเคลื่อนไหวได้คล่องตัวและกระฉับกระเฉง รวมทั้งป้องกันการบาดเจ็บก่อนการออกกำลังกาย

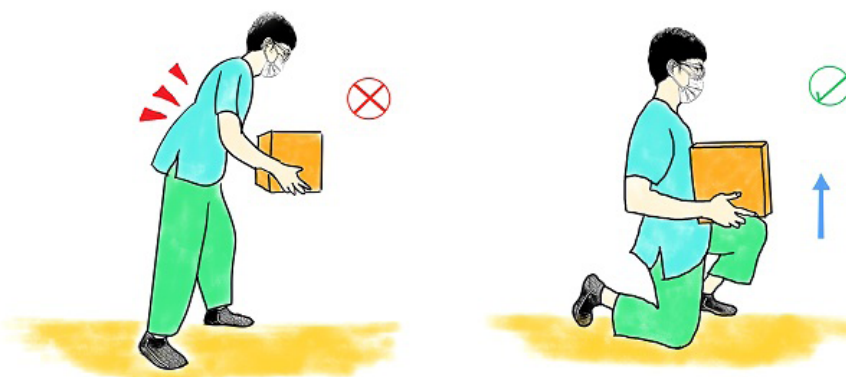
3.3. การออกกำลังกายเพื่อเสริมความมั่นคงของกล้ามเนื้อหลัง (Core stabilizer) เป็นการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงให้กับข้อต่อ ส่งเสริมให้กล้ามเนื้อทำงานประสานสัมพันธ์กัน โดยเป็นการทำงานของกล้ามเนื้อมัดเล็กที่อยู่ลึก ๆ ซึ่งทำหน้าที่ในการให้ความมั่นคงแก่ข้อต่อ ในขณะที่ร่างกายหรือรอยากค์แขนขามีการเคลื่อนไหว ช่วยลดอาการปวดหลัง เพิ่มความสามารถในการกลับไปทำงานและป้องกันการเกิดอาการปวดหลังซ้ำ

3.4. การออกกำลังกายแบบเฉพาะด้วยวิธีแมคเคนซี (McKenzie method)<sup>7</sup> โดยแมคเคนซีเป็นทั้งวิธีการตรวจการเคลื่อนไหวของหลังเพื่อจำแนกชนิดของอาการปวดหลังและเป็นวิธีการรักษาอาการปวดหลัง โดยวิธีแมคเคนซีได้แบ่งอาการปวดหลังชนิดไม่เจาะจงเป็น 3 กลุ่มคือ คือ Posture syndrome, Dysfunction syndrome และ Derangement syndrome

## 4. การให้ความรู้ในการดูแลสุขภาพหลังหรือคำแนะนำในการดูแลตัวเอง (Education)

การให้ความรู้ ความเข้าใจและการปฏิบัติตัวเพื่อดูแลรักษาสุขภาพเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อให้อาการหรือปัญหาหลักที่ผู้ป่วยมารับการรักษากลับเป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้ เช่น การยกของที่ถูกต้อง การยืดกล้ามเนื้อ การออกกำลังกายเสริมความมั่นคงของหลัง การประคบร้อน การประคบเย็น การปรับท่านั่ง การปรับการทรงท่า การลดน้ำหนัก การลดการใช้งานหรือการหลีกเลี่ยงกิจกรรมที่ปวด เป็นต้น

4.1. การให้ความรู้ด้านการยกของที่ถูกต้อง (ภาพที่ 1) วิธีการ คือ ย่อเข่าข้างหนึ่งลงใกล้ช่องที่จะทำการยก จากนั้นยกหรือ



ภาพที่ 1 ท่ายกของที่ถูกต้อง

ที่มา: วาดโดยธมภรณ์ เจริญผล ศูนย์การแพทย์กาญจนาภิเษก คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล



ภาพที่ 2 ท่านั่งที่ถูกต้อง

ที่มา: วาดโดยธรมภรณ์ เจริญผล ศูนย์การแพทย์กายวิภาค คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

ตั้งสิ่งของนั้นเข้าใกล้ตัวให้มากที่สุด หลังเหยียดตรง ยกสิ่งของขึ้นโดยใช้แรงจากการเหยียดขาพร้อมกับเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องเพื่อช่วยพยุงลำตัวและลดแรงที่กระทำต่อกระดูกสันหลัง พยายามไม่ให้หลังอยู่ในขณะทำการยกของ เพื่อป้องกันอาการปวดหลัง

4.2. การให้ความรู้ท่าที่ถูกต้อง (ภาพที่ 2) ท่าที่ถูกต้องคือนั่งหลังตรง ไม่นั่งค่อมตัวหรือแอ่นตัว หลังและก้นแนบพนักพิงของเก้าอี้ ลงน้ำหนักที่ก้นให้เท่ากัน 2 ข้าง เท้าวางราบกับพื้นระดับเข่าและสะโพกอยู่ในระนาบเดียวกัน การนั่งค่อมหลังจะทำให้กระดูกเชิงกรานหมุนไปทางด้านหลัง (Posterior pelvic tilt)<sup>24</sup> ทำให้ความโค้งของกระดูกสันหลังส่วนเอวอยู่ในลักษณะที่โก่งงอ (Lumbar kyphosis) การที่เกิด Lumbar kyphosis ที่จะเพิ่มแรงกดต่อตัวกระดูกสันหลังส่วนเอวทำให้แรงดันในหมอนรองกระดูกเพิ่มมากขึ้นทำให้เกิดอาการปวดหลังส่วนล่างตามมา และหากนั่งแอ่นตัวมากเกินไป จะทำให้กระดูกเชิงกรานหมุนตัวไปทางด้านหน้า (Anterior pelvic tilt) ทำให้ความโค้งของกระดูกสันหลังส่วนเอวอยู่ในลักษณะที่แอ่นตัวมากขึ้น (Lumbar hyperlordosis) เมื่อเกิด Lumbar hyperlordosis จะส่งผลทำให้ช่องทางออกของเส้นประสาทแคบลง เส้นประสาทถูกกดเบียด เป็นสาเหตุให้เกิดอาการปวดหลัง และการที่เอวแอ่นอยู่เป็นเวลานาน ๆ ทำให้หมอนรองกระดูกรับน้ำหนักไม่สมดุลกัน เกิดการเสื่อมของหมอนรองกระดูกและกระดูกสันหลังตามมา

4.3. การประคบร้อนในบริเวณที่มีอาการปวดหลัง ในกรณีที่มีอาการปวดหลังแบบเรื้อรังไม่มีการอักเสบร่วมด้วย โดยการใช้กระเป๋าน้ำร้อน แผ่นประคบร้อนไฟฟ้า เจลประคบร้อน แล้วใช้ผ้าห่อเพื่อป้องกันภาวะผิวหนังไหม้ หรือการใช้ผ้าขนหนูม้วนให้เป็นชั้น 8-10 ชั้น แล้วเทน้ำอุ่นเข้าไปในผ้าขนหนู โดยเว้นด้านนอกไว้แล้วนำมาประคบบริเวณที่มีอาการปวด ระยะเวลา 15-20 นาที/ครั้ง 2-3 ครั้ง/วัน ความร้อนจะทำให้หลอดเลือดขยายตัว เพิ่มการไหลเวียนโลหิต ลดการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อ ช่วยบรรเทาอาการปวดหลัง

4.4. การรักษาด้วยความเย็น ใช้ในกรณีที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างแบบเฉียบพลันหรือภายหลังได้รับอุบัติเหตุ มักมีการอักเสบ

ร่วมด้วย (อาการปวด บวม แดง ร้อน) ควรใช้แผ่นเย็นประคบบริเวณที่มีอาการปวดประมาณ 15-20 นาที/ครั้ง 2-3 ครั้ง/วัน ความเย็นจะทำให้หลอดเลือดผิวหนังหดตัว ช่วยลดอาการอักเสบ ทำให้การนำกระแสประสาทส่วนปลายช้าลง ลดความเจ็บปวด ลดอัตราเมตาบอลิซึมของเซลล์ ทำให้รู้สึกผ่อนคลาย

4.5. การหลีกเลี่ยงกิจกรรมที่ปวด เช่น การก้ม ๆ เงย ๆ หลัง การยืนนาน ๆ การนั่งนาน ๆ แล้วก่อให้เกิดอาการปวดหลัง ควรมีการปรับเปลี่ยนท่าทาง เพื่อลดแรงที่กระทำต่อกระดูกสันหลัง การก้ม ๆ เงย ๆ หลัง การยืนนาน ๆ การนั่งนาน ๆ จะทำให้เกิดการใช้งานที่มากเกินไปของกระดูก ข้อต่อ กล้ามเนื้อและเอ็นกล้ามเนื้อ ก่อให้เกิดอาการปวดหลัง โดยส่วนใหญ่ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาทางกายภาพบำบัดด้วยอาการปวดหลังส่วนล่าง มักมีสาเหตุมาจากการก้ม ๆ เงย ๆ หลัง และการยกของหนัก ดังนั้นควรปรับเปลี่ยนพฤติกรรม หลีกเลี่ยงกิจกรรมที่ปวด และเปลี่ยนอิริยาบถบ่อย ๆ เพื่อลดแรงที่กระทำต่อกระดูกสันหลัง จะช่วยบรรเทาความปวดจากการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อ

4.6. การใช้เครื่องช่วยพยุงหลัง การใส่เครื่องช่วยพยุงหลังจะช่วยเป็นตัวเตือนไม่ให้มีการเคลื่อนไหวของหลังมากเกินไป ช่วยลดอาการเกร็งของกล้ามเนื้อหลัง

4.7. การควบคุมน้ำหนัก การควบคุมน้ำหนักให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ส่งผลให้กระดูกสันหลังและหมอนรองกระดูกสันหลังรับน้ำหนักได้เหมาะสม มีแรงกดต่อกระดูกสันหลังสมดุล ไม่เกิดภาวะหลังแอ่นมากขึ้น หมอนรองกระดูกสันหลังมีโอกาสเสื่อมหรือปลิ้นได้น้อย โดยน้ำหนักที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน คือ ค่าดัชนีมวลกาย (Body Mass Index: BMI) อยู่ในช่วง 18.5-22.90 กิโลกรัม/ตารางเมตร<sup>25</sup>

4.8. การนอนพัก เพื่อพักการใช้งานของโครงสร้างบริเวณหลัง ควรพักเพียงระยะเวลาสั้น ๆ เท่านั้น คือ พัก 1-2 วัน หรือพักจนอาการปวดเริ่มทุเลา

4.9. การงดสูบบุหรี่ จะทำให้มีออกซิเจนไปเลี้ยงหมอนรองกระดูกสันหลังหรือกระดูกสันหลังได้ดี

4.10. การยืดกล้ามเนื้อโดยใช้แรงดึงกล้ามเนื้อให้ยืดยาวออกและค้างไว้ ด้วยแรงที่เหมาะสม นุ่มนวล ไม่ก่อให้เกิดอาการเจ็บปวด การยืดกล้ามเนื้อจะช่วยลดความตึงตัวของกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อที่มีความผ่อนคลายและมีความยืดหยุ่น ช่วยลดอาการปวดเมื่อยจากการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อ โดยกล้ามเนื้อที่มีความตึงตัวสูงที่สัมพันธ์กับอาการปวดหลังมีดังนี้ กล้ามเนื้อ Hamstring กล้ามเนื้อ Gluteus maximus และกล้ามเนื้อ piriformis เนื่องจากกล้ามเนื้อทั้ง 3 มัดนี้ มีจุดเกาะอยู่ที่บริเวณกระดูกเชิงกรานและกระดูกต้นขา หากกล้ามเนื้อทั้ง 3 มัดนี้มีความตึงตัวสูงจะส่งผลกระทบต่อการหมุน (Tilt) ของกระดูกเชิงกราน ซึ่งการหมุนของกระดูกเชิงกรานจะมีผลต่อความโค้งของกระดูกสันหลัง หากการหมุนของกระดูกเชิงกรานอยู่ในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสมจะสามารถทำให้เกิดอาการปวดหลังส่วนล่างได้ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องรักษาความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อทั้ง 3 มัดนี้ไว้ด้วยวิธีการยืดกล้ามเนื้อ<sup>26</sup> โดยการยืดกล้ามเนื้อให้ตึงค้างไว้ 10-15 วินาที ทำทั้งหมด 3-5 ครั้ง จำนวน 2 รอบ/วัน ดังนี้

วิธีการยืดกล้ามเนื้อ Piriformis (ภาพที่ 3ก) คือ นอนหงาย ยกขาข้างที่จะทำการยืด วางลงบนต้นขาฝั่งตรงข้าม ทำท่าเลข 4 จากนั้น ใช้มือสอดใต้ขาฝั่งตรงข้าม แล้วดึงเข้าหาลำตัว ให้มีความรู้สึกตึงที่ก้น โดยไม่มีอาการเจ็บ

วิธีการยืดกล้ามเนื้อ Gluteus maximus (ภาพที่ 3ข) คือ นอนหงาย งอเข่า งอสะโพก 2 ข้างเข้าหาหน้าอก เอามือสอดใต้ขา แล้วดึงขาเข้าชิดลำตัว ให้มีความรู้สึกตึงที่หลัง โดยไม่มีอาการเจ็บ

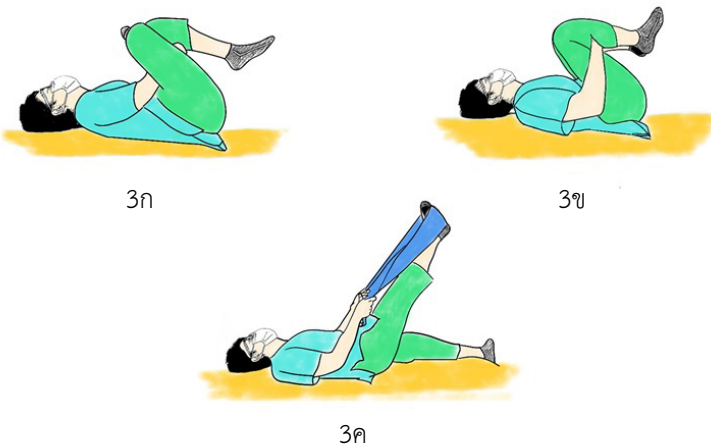
วิธีการยืดกล้ามเนื้อ Hamstring (ภาพที่ 3ค) คือ นอนหงาย ชันเข่าข้างที่จะยืด จากนั้นใช้ผ้ายาวๆหรือยางยืดคล้องที่เท้า ค่อย ๆ เหยียดขาขึ้นให้เข้าตรง หากไม่มีผ้าให้ใช้มือจับประคองได้ข้อพับเข่า แล้วค่อย ๆ เหยียดขาขึ้นให้เข้าตรง ความรู้สึกตึง ไม่เจ็บ

4.11. การออกกำลังกายเสริมความมั่นคงกล้ามเนื้อหลัง เป็นการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงให้กับข้อต่อ ช่วยลดอาการปวดหลัง เพิ่มความสามารถในการกลับไปทำงานและป้องกันการเกิดอาการปวดหลังซ้ำ การออกกำลังกายเสริมความมั่นคงกล้ามเนื้อหลังให้เกร็งกล้ามเนื้อค้างไว้ 10 วินาที ทำทั้งหมด 10 ครั้ง 2-3 รอบ/วัน ดังนี้

วิธีการ คือ นอนหงาย ชันเข่า เข็มวหน้าท้อง เกร็งค้างไว้ 10 วินาที (ภาพที่ 4ก) เพิ่มความก้าวหน้าด้วยท่าที่ 4ข, 4ค

ท่าที่ 4ข คือ นอนหงาย ชันเข่า เข็มวหน้าท้อง งอสะโพก 1 ข้าง เข้าหาลำตัว ทำมุม 90 องศา (ภาพที่ 4ข)

ท่าที่ 4ค คือ นอนหงาย ชันเข่า เข็มวหน้าท้อง งอสะโพก ทั้ง 2 ข้าง เข้าหาลำตัว ทำมุม 90 องศา (ภาพที่ 4ค)



ภาพที่ 3 แสดงการยืดกล้ามเนื้อ

(3ก) การยืดกล้ามเนื้อ Piriformis

(3ข) การยืดกล้ามเนื้อ Gluteus maximus

(3ค) การยืดกล้ามเนื้อ Hamstring

ที่มา: วาดโดยธรมภรณ์ เจริญผล ศูนย์การแพทย์กาญจนาภิเษก คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

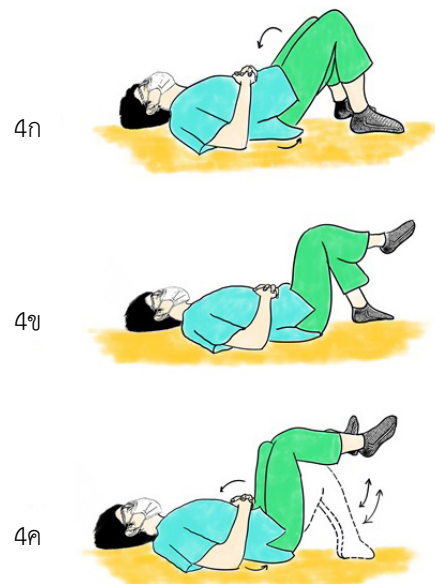
ภาพที่ 4 การออกกำลังกายเสริมความมั่นคงของกล้ามเนื้อหลัง

(4ก) เข็มวหน้าท้อง กดหลังติดพื้น

(4ข) เข็มวหน้าท้อง กดหลังติดพื้น งอสะโพก 1 ข้าง

(4ค) เข็มวหน้าท้อง กดหลังติดพื้น งอสะโพก 2 ข้าง

ที่มา: วาดโดยธรมภรณ์ เจริญผล ศูนย์การแพทย์กาญจนาภิเษก คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล





**ภาพที่ 5** การออกกำลังกายเสริมความมั่นคงของกล้ามเนื้อหลัง สำหรับเพิ่มความก้าวหน้าของการออกกำลังกายเสริมความมั่นคงของกล้ามเนื้อหลัง

**ที่มา:** วาดโดยธรมณณ์ เจริญผล ศูนย์การแพทย์กาญจนาภิเษก คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

การเพิ่มความก้าวหน้าของการออกกำลังกาย<sup>27</sup> จากท่า 4ก ไป 4ข ไป 4ค และท่าที่ 5 สามารถเพิ่มความก้าวหน้าหรือความยากในการออกกำลังกาย เมื่อออกกำลังกายโดยการเกร็งกล้ามเนื้อได้ 10 วินาที จำนวน 10 ครั้ง 2-3 รอบ ครบจำนวน โดยมีการเคลื่อนไหวที่ราบเรียบ ไม่มีการเคลื่อนไหวขดเขย ไม่มีการสั่นของกล้ามเนื้อ และไม่มีการปวดหลังเพิ่ม

วิธีการ คือ ตั้งศอก แขนงอขึ้น ยกก้นขึ้นไปด้านหลัง ร่วมกับเหยียดขาไปด้านหลัง เกร็งกล้ามเนื้อให้กระดูกสันหลังอยู่ในแนวตรง จากนั้นทำสลับกันโดยการยกแขนขาไปด้านหน้า ร่วมกับเหยียดขาเข้ามด้านหน้า

ระหว่างการออกกำลังกาย ไม่ควรมีอาการปวดหลังเพิ่มขึ้น หากระหว่างการออกกำลังกายมีอาการปวดหลังเพิ่มขึ้นให้หยุดพักทันที

ในการออกกำลังกายของผู้ป่วยปวดหลังส่วนล่างแต่ละประเภทยังมีความแตกต่างกันออกไป โดยผู้ป่วยที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างเฉียบพลันและผู้ป่วยปวดหลังส่วนล่างกึ่งเฉียบพลัน ควรเน้นการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นและการออกกำลังกายเสริมความมั่นคงกล้ามเนื้อหลัง ส่วนในผู้ป่วยปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง ควรออกกำลังกายแบบผสมผสาน (Multimodal exercise) เช่น การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่น การออกกำลังกายเสริมความมั่นคงของกล้ามเนื้อหลัง การออกกำลังกายแบบแอโรบิก และการออกกำลังกายในน้ำ เป็นต้น<sup>28</sup>

จากการศึกษาในปี 2005<sup>29</sup> ที่ศึกษาถึงการรักษาทางกายภาพบำบัดในผู้ป่วยปวดหลังส่วนล่างของนักกายภาพบำบัดในประเทศไทย จำนวน 559 คน ซึ่งเป็นการศึกษาโดยใช้แบบสำรวจพบว่า เครื่องมือและวิธีการที่นักกายภาพบำบัดในประเทศไทยเลือกใช้ในการรักษาอาการปวดหลังส่วนล่างมีดังนี้ การรักษาด้วยการประคบร้อน การรักษาด้วยคลื่นอัลตราซาวด์ การรักษาด้วยคลื่นสั้น การรักษาด้วย TENS IFC การใช้เครื่องดึงหลัง การยืดกล้ามเนื้อ การออกกำลังกาย การยับยั้งข้อต่อด้วยเทคนิค Maitland การรักษาด้วย

วิธี McKenzie การนวด และธาราบำบัด

นอกจากนี้ผลการศึกษายังพบว่า ผู้ที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างส่วนใหญ่เกิดในผู้ที่ขาดทักษะความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโรคปัจจัยที่ทำให้เกิดอาการปวดหลังส่วนล่าง และการดูแลรักษาตนเอง ดังนั้นการให้ความรู้ในยึดกล้ามเนื้อร่วมกับการออกกำลังกายจึงเป็นวิธีการรักษาที่สำคัญและจำเป็นในการรักษาเพื่อช่วยลดอาการปวดหลังส่วนล่าง เพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อทำให้ความสามารถในการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อและข้อต่อมีการเคลื่อนไหวที่ดีขึ้น เพิ่มความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อ ช่วยให้ร่างกายสามารถทรงท่าในท่าทางต่าง ๆ ทั้งทำนั่ง ทำยืน และทำเดินได้โดยไม่ต้องมีอาการปวดมารบกวน รวมทั้งช่วยป้องกันการกลับมาปวดหลังซ้ำได้อีก ดังนั้นการให้ความรู้ในการยืดกล้ามเนื้อร่วมกับการออกกำลังกาย จึงมีความสำคัญในการช่วยฟื้นฟูสภาพของร่างกายจากอาการปวดหลังส่วนล่างได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้ป่วยสามารถทำเองที่บ้านได้ และมีความปลอดภัยสูง

## สรุป

อาการปวดหลังส่วนล่าง (Low back pain) สามารถเกิดขึ้นได้ในทุกเพศทุกวัย ทำให้มีอาการปวดที่บริเวณหลัง อาจมีหรือไม่มีอาการร้าวไปยังบริเวณอื่นตามเส้นประสาทที่ไปเลี้ยง มีปัจจัยหลายประการที่ส่งผลให้เกิดอาการปวดหลังส่วนล่าง อาทิ อายุ การสูบบุหรี่ น้ำหนักตัวเกิน การใช้งานหลังผิดท่า รวมทั้งการมีกิจกรรมทางกายต่ำ แม้ว่าอาการปวดหลังจะไม่ได้มีอันตรายถึงชีวิต แต่เป็นปัญหาหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อทั้งด้านร่างกาย และจิตใจ ก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจ ทั้งในด้านการรักษาพยาบาล และการลาหยุดงาน การรักษาอาการปวดหลังส่วนล่างในปัจจุบัน สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การรับประทานยา การรักษาทางกายภาพบำบัด การฉีดยาเข้าโพรงเส้นประสาท การฝังเข็ม การนวดแผนไทย รวมไปถึงการผ่าตัดบริเวณหลัง ซึ่งขึ้นอยู่กับระดับความรุนแรง การรักษาทางกายภาพบำบัดโดยการให้ความรู้และโปรแกรมในการออกกำลังกาย

เองที่บ้าน เป็นแนวทางหนึ่งที่สำคัญในการรักษาอาการปวดหลังส่วนล่าง ช่วยลดอาการปวดหลังส่วนล่าง ข้อต่อเคลื่อนไหวได้ดี ฟันฟูสภาพร่างกาย รวมทั้งช่วยป้องกันการกลับมาปวดหลังส่วนล่างซ้ำได้อีก สามารถทำเองที่บ้านได้ ประหยัดและมีความปลอดภัยสูง แต่ถ้าหากมีอาการผิดปกติ เช่น ไม่สามารถกลั้นปัสสาวะอุจจาระได้ มีประวัติอุบัติเหตุหรือกระดูกหัก มีไข้หรือมีแผลบริเวณกระดูกสันหลังที่มีข้อบ่งชี้ว่ามีการติดเชื้อ หรือคลำเจอก้อน ร่วมกับมีประวัติน้ำหนักตัวลดโดยไม่ทราบสาเหตุที่สงสัยว่าอาจจะเป็นโรคมะเร็ง เป็นต้น ควรพบแพทย์ทันที

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ แพทย์หญิงเยาวพา ฉันทไกรวัฒน์ แพทย์ผู้เชี่ยวชาญแผนกเวชศาสตร์ฟื้นฟู ศูนย์การแพทย์กาญจนาภิเษก คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ที่กรุณาให้คำปรึกษาและอนุเคราะห์ปรับแก้ไขข้อมูลที่เป็นประโยชน์บทความนี้

## เอกสารอ้างอิง

- Koes BW, van Tulder MW, Thomas S. Diagnosis and treatment of low back pain. *Bmj*. 2006;332(7555):1430-4.
- Essman M, Lin CY. The Role of Exercise in Treating Low Back Pain. *Curr Sports Med Rep*. 2022;21(8):267-71.
- ชัยวัฒน์ ไกรวัฒน์พงศ์. อาการปวดหลังส่วนล่าง (Low Back Pain) [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 13 กันยายน 2565]. เข้าถึงได้จาก [https://www.rama.mahidol.ac.th/ortho/sites/default/files/public/file/pdf/low\\_back\\_chaiwat55.pdf](https://www.rama.mahidol.ac.th/ortho/sites/default/files/public/file/pdf/low_back_chaiwat55.pdf)
- Alhowimel AS, Alodaibi F, Alshehri MM, Alqahtani BA, Alotaibi M, Alenazi AM. Prevalence and Risk Factors Associated with Low Back Pain in the Saudi Adult Community: A Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(24).
- ลดารรรณ เต็มวรกุล. ปวดหลังส่วนล่างจากงานจัดการอย่างไร? [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 7 สิงหาคม 2566]. เข้าถึงได้จาก <https://pt.mahidol.ac.th/knowledge/?p=1815>
- França FR, Burke TN, Caffaro RR, Ramos LA, Marques AP. Effects of muscular stretching and segmental stabilization on functional disability and pain in patients with chronic low back pain: a randomized, controlled trial. *J Manipulative Physiol Ther*. 2012;35(4):279-85.
- Will JS, Bury DC, Miller JA. Mechanical Low Back Pain. *Am Fam Physician*. 2018;98(7):421-8.
- Shiri R, Falah-Hassani K, Heliövaara M, Solovieva S, Amiri S, Lallukka T, et al. Risk Factors for Low Back Pain: A Population-Based Longitudinal Study. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2019;71(2):290-9.
- Rezaei B, Mousavi E, Heshmati B, Asadi S. Low back pain and its related risk factors in health care providers at hospitals: A systematic review. *Ann Med Surg (Lond)*. 2021;70:102903.
- ศิริชัย วิลาศศรี. ปวดหลังแบบไหนอันตราย. [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 8 สิงหาคม 2566]. เข้าถึงได้จาก <https://www.siphospital.com/th/news/article/share/back-pain>
- DePalma MG. Red flags of low back pain. *Jaapa*. 2020;33(8):8-11.
- Steffens D, Maher CG, Pereira LSM, Stevens ML, Oliveira VC, Chapple M, et al. Prevention of Low Back Pain: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Internal Medicine*. 2016;176(2):199-208.
- Varrassi G, Moretti B, Pace MC, Evangelista P, Iolascon G. Common Clinical Practice for Low Back Pain Treatment: A Modified Delphi Study. *Pain Ther*. 2021;10(1):589-604.
- Sheng Y, Duan Z, Qu Q, Chen W, Yu B. Kinesio taping in treatment of chronic non-specific low back pain: a systematic review and meta-analysis. *J Rehabil Med*. 2019;51(10):734-40.
- Oliveira CB, Maher CG, Pinto RZ, Traeger AC, Lin CC, Chenot JF, et al. Clinical practice guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care: an updated overview. *Eur Spine J*. 2018;27(11):2791-803.
- Pakkir Mohamed SH, Al Amer HS, Nambi G. The effectiveness of Kinesio taping and conventional physical therapy in the management of chronic low back pain: a randomized clinical trial. *Clin Rheumatol*. 2023 Jan;42(1):233-244. doi: 10.1007/s10067-022-06352-3. Epub 2022 Sep 1. PMID: 36045306.
- Shipton EA. Physical Therapy Approaches in the Treatment of Low Back Pain. *Pain Ther*. 2018;7(2):127-37.
- นภาพร จันดีระงษ์. Physical Therapy in patient with Herniate Nucleus Pulpous. *Hua Hin Med Journal*. 2017;2(2):1-16.
- Smith BE, Littlewood C, May S. An update of stabilization exercises for low back pain: a systematic review with meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2014;15:416.
- Unsgaard-Tondel M, Fladmark AM, Salvesen O, Vasseljen O. Motor control exercises, sling exercises, and general exercises for patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial with 1-year follow-up. *Phys Ther*. 2010;90(10):1426-40.
- D'souza CJ, Santhakumar H, Bhandary B, Rokaya A. Immediate effect of stabilization exercises versus conventional exercises of the trunk on dynamic balance among trained soccer players. *Hong Kong Physiotherapy Journal*. 2022;42(01):23-30.
- Bahns C, Happe L, Thiel C, Kopkow C. Physical therapy for patients with low back pain in Germany: a survey of current practice. *BMC musculoskeletal disorders*. 2021;22(1):563.
- Ladeira CE, Samuel Cheng M, Hill CJ. Physical therapists' treatment choices for non-specific low back pain in Florida: an electronic survey. *J Man Manip Ther*. 2015;23(2):109-18.
- Akkarakittichoke N, Janwantanakul P. Seat Pressure Distribution Characteristics During 1 Hour Sitting in Office Workers With and Without Chronic Low Back Pain. *Saf Health Work*. 2017;8(2):212-9.
- ฉัตรจิต บุญแสน. ดัชนีมวลกายสำคัญอย่างไร. [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 14 กรกฎาคม 2566]. เข้าถึงได้จาก [https://www.si.mahidol.ac.th/sidoctor/sirirajonline2021/Article\\_files/1361\\_1.pdf](https://www.si.mahidol.ac.th/sidoctor/sirirajonline2021/Article_files/1361_1.pdf)

26. Sheetal Naik. "Influence of Hamstring, Glutes and Piriformis Muscle Health on Low Back Pain". *Acta Scientific Orthopaedics* 4.3 (2021):27-28.
27. Paungmali A, Joseph LH, Sitalertpisan P, Pirunsan U, Uthaikhup S. Lumbopelvic Core Stabilization Exercise and Pain Modulation Among Individuals with Chronic Nonspecific Low Back Pain. *Pain Pract.* 2017;17(8):1008-14.
28. George SZ, Fritz JM, Silfies SP, Schneider MJ, Beneciuk JM, Lentz TA, et al. Interventions for the Management of Acute and Chronic Low Back Pain: Revision 2021. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* 2021;51(11):CPG1-CPG60.
29. Pensri P, Foster NE, Srisuk S, Baxter GD, McDonough SM. Physiotherapy management of low back pain in Thailand: a study of practice. *Physiother Res Int.* 2005;10(4):201-12.

# Assistive Technology for Children with Cerebral Palsy

Paporn Chokpitiboon M.Sc., Wichuda Siripanyakhemakul B.PO., Kunlanit Boontar B.PO.

*Sirindhorn School of Prosthetics and Orthotics, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok 10700, Thailand*

*Siriraj Medical Bulletin 2024;17(2):173-180*

---

## ABSTRACT

Cerebral palsy is a group of disorders affecting an individual's ability to move, maintain balance and posture. Beyond affecting movement and posture, cerebral palsy also influences development and intellect, leading to challenges in speech, vision, and hearing. Assistive technology plays a crucial role in improving the quality of life and enhancing the capabilities of children with cerebral palsy. Assistive technology is designed to help individuals overcome physical limitations, promote their independence and participation in various activities. Using assistive technology for children with cerebral palsy offers wide range of advantages that can significantly improve their quality of life, independence, and overall well-being. This article reviews different types of assistive technology including mobility and positioning devices, communication devices, vision and hearing aid devices, environmental controls, the activity of daily living devices, and learning assistant devices used for children with cerebral palsy. Assistive technology encompasses various devices, each tailored to its function, aimed at enhancing both structural and functional aspects, such as the utilization of ankle-foot orthoses (AFOs) to regulate walking mechanics. It also involves tools that augment activity execution e.g. communication boards and assistive listening devices. Furthermore, alterations to the environment e.g. creating accessible bathrooms, that diminish or eradicate barriers to engagement, are also regarded as forms of assistive technology. Each assistive technology or device is highly individualized based on each child's needs, abilities, and conditions. The use of assistive technology will be most effective and beneficial when the users learn how to use that technology or device by themselves properly and independently.

**Keywords:** Assistive technology; cerebral palsy; children with cerebral palsy; quality of life

---

*Correspondence to: Wichuda Siripanyakhemakul*

*Email: wichuda.sir@mahidol.edu*

*Received: 29 August 2023*

*Revised: 17 October 2023*

*Accepted: 31 October 2023*

*<http://dx.doi.org/10.33192/smb.v17i2.265022>*

## เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับเด็กที่มีภาวะสมองพิการ

ภาพร โชคปิติกุล วท.ม., วิชชุดา สิริปัญญาเกษมกุล กอ.บ., กุลนิษฐ์ บุญตา กอ.บ.

โรงเรียนกายอุปกรณ์สิรินธร คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร 10700 ประเทศไทย

### บทคัดย่อ

ภาวะสมองพิการเป็นกลุ่มอาการที่เกิดขึ้นอย่างถาวรและส่งผลต่อความสามารถในการเคลื่อนไหว การรักษาสมดุและท่าทางของแต่ละบุคคล นอกจากนั้นภาวะสมองพิการยังส่งผลต่อพัฒนาการและสติปัญญาทำให้เกิดปัญหาด้านการพูด การมองเห็น การสื่อสาร และการได้ยิน เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาคุณภาพชีวิตและเพิ่มขีดความสามารถของเด็กที่มีภาวะสมองพิการ และออกแบบมาเพื่อช่วยให้ผู้ใช้ข้ามข้อจำกัดทางกายภาพ ส่งเสริมความเป็นอิสระ และการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งการใช้เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกในเด็กที่มีภาวะสมองพิการจะช่วยเพิ่มคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่โดยรวมของผู้ใช้ได้ บทความนี้นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการเคลื่อนไหวและการจัดตำแหน่ง การสื่อสาร การมองเห็นและการได้ยิน การควบคุมสิ่งแวดล้อม การทำกิจวัตรประจำวัน และการสนับสนุนการเรียนรู้ ซึ่งต้องปรับแต่งให้เหมาะสมกับผู้ใช้แต่ละบุคคลเพื่อเพิ่มความสามารถและการช่วยเหลือตัวเองของผู้ใช้ เช่น อุปกรณ์ประคองเท้าและข้อเท้าเพื่อช่วยในการเดิน กระดานสื่อสาร และอุปกรณ์ช่วยฟัง นอกจากนี้การปรับสิ่งแวดล้อม เช่น ห้องน้ำที่ใช้งานสะดวกจะลดปัญหาและอุปสรรคในการใช้งานได้ ทั้งนี้เทคโนโลยีหรืออุปกรณ์สิ่งอำนวยความสะดวกแต่ละชิ้นต้องออกแบบให้เหมาะสมกับผู้ใช้แต่ละราย โดยพิจารณาถึงความต้องการ ความสามารถ และเงื่อนไขของผู้ใช้ ซึ่งการใช้เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกจะมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุดเมื่อผู้ใช้เรียนรู้ที่จะใช้เทคโนโลยีหรืออุปกรณ์นั้นด้วยตนเองอย่างถูกต้องและเหมาะสม

**คำสำคัญ:** เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวก; ภาวะสมองพิการ; เด็กสมองพิการ; คุณภาพชีวิต

### บทนำ

ภาวะสมองพิการ (Cerebral palsy) เป็นกลุ่มความผิดปกติที่เกิดจากการบาดเจ็บของสมองแบบถาวรที่ไม่ดำเนินไปต่อเนื่อง แต่สามารถเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลาได้ โดยผู้ที่มีภาวะสมองพิการแต่ละคนมีกลุ่มอาการทางคลินิกที่หลากหลายและแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับส่วนของสมองที่ได้รับบาดเจ็บ ภาวะสมองพิการเป็นภาวะที่ทำให้เกิดความพิการทางการเคลื่อนไหวในเด็กมากที่สุด โดยเกิดขึ้นในเด็กแรกเกิด 2.1 ต่อ 1000 คน การวินิจฉัยภาวะสมองพิการมักเกิดในช่วง 1-2 ปีแรกของอายุจากการประเมินอาการทางคลินิกและระบบประสาท โดยส่วนมากจะสังเกตได้จากพัฒนาการที่ช้ากว่าปกติของเด็ก<sup>1,2</sup> สาเหตุของภาวะนี้ได้แก่ สาเหตุก่อนคลอด เช่น เลือดออกทางช่องคลอด การคลอดก่อนกำหนด สาเหตุระหว่างคลอด เช่น การคลอดทารกหลายคนพร้อมกัน ภาวะเลือดออกในกะโหลก และสาเหตุหลังคลอด เช่น ภาวะหลอดเลือดสมอง การติดเชื้อในสมอง หรือการบาดเจ็บที่ศีรษะ เป็นต้น โดยร้อยละ 92 ของภาวะสมองพิการเกิดขึ้นในช่วงระหว่างคลอดหรือแรกเกิด

ลักษณะทางคลินิกและความผิดปกติของผู้ที่มีภาวะสมองพิการโดยส่วนมากจะมีความผิดปกติทางด้านการเคลื่อนไหวและการทรงตัว และได้รับผลกระทบต่อระบบความรู้สึก การรับรู้ ความเข้าใจ การสื่อสาร พฤติกรรม อีกทั้งอาจมีภาวะความผิดปกติอื่น ๆ

เกิดขึ้นร่วมด้วย เช่น สามในสี่มีอาการเจ็บปวด หนึ่งในสองมีความบกพร่องทางสติปัญญา หนึ่งในสามไม่สามารถเดินได้ หนึ่งในสี่มีปัญหาด้านการพูด หรือมีอาการชักเกร็ง หรือมีปัญหาด้านอารมณ์หรือพฤติกรรม และสามารถพบความผิดปกติอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อพัฒนาการและการใช้ชีวิต เช่น หูหนวก ตาบอด กระดูกสันหลังคดได้อีกด้วย<sup>3-6</sup>

### การรักษาภาวะสมองพิการ

จุดมุ่งหมายของการรักษาภาวะสมองพิการ ไม่ใช่เพื่อการรักษาให้กลับมามีปกติ แต่เน้นการรักษาแบบประคับประคองตามอาการ การเพิ่มศักยภาพด้านพัฒนาการและการทำงาน การลดปัญหาความผิดปกติของกระดูกกล้ามเนื้อและการเคลื่อนไหวเป็นหลัก นอกจากจะมุ่งเน้นไปที่การรักษาทางด้านร่างกาย เช่น ภาวะกล้ามเนื้ออ่อนแรง การควบคุมอาการเกร็ง หรือปัญหาข้อยึดติดแล้ว การรักษาทางด้านสังคมและอารมณ์ก็มีความสำคัญ เนื่องจากเด็กที่มีภาวะสมองพิการมีโอกาสมากกว่าคนทั่วไปถึง 4 เท่าที่จะประสบปัญหาทางอารมณ์และพฤติกรรม การให้การรักษาที่ส่งผลต่อกิจกรรมในชีวิตประจำวัน เช่น การเดินหรือวิ่ง การมีส่วนร่วมทางสังคม การช่วยเหลือตัวเองได้อย่างอิสระ จะทำให้ผู้ที่มีภาวะสมองพิการมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นทั้งด้านสุขภาพร่างกาย อารมณ์ และ

ความเป็นอยู่ทางสังคมโดยต้องใช้สหสาขาวิชาชีพในการให้การรักษที่เหมาะสมกับเด็กแต่ละคน<sup>7,8</sup>

สหสาขาวิชาชีพประกอบด้วย กุมารแพทย์ ทำหน้าที่วางแผนและให้การรักษารอบคอบ แพทย์เวชศาสตร์ฟื้นฟูหรือแพทย์ออร์โธปิดิกส์ มุ่งเน้นให้การรักษาเพื่อป้องกันปัญหาของกระดูกและกล้ามเนื้อ เช่น ข้อยึดติด ข้อสะโพกหลุด กระดูกสันหลังคด นกกายอุปกรณ์ ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับแต่ละบุคคลเพื่อตัดแก้หรือป้องกันปัญหากระดูกและกล้ามเนื้อ เช่น อุปกรณ์ประคองเท้าและข้อเท้า เพื่อให้เด็กเดินโดยไม่มีภาวะขาเขียง ที่นั่งชนิดล้อเฉพาะรายเพื่อให้ทรงตัวได้ดีขึ้นและป้องกันไม่ให้อาการกระดูกสันหลังคดมากขึ้น นักกายภาพบำบัด วางแผนเพื่อพัฒนาแรงและพิสัยของกล้ามเนื้อข้อต่อ สอนการเดินโดยใช้อุปกรณ์และเครื่องช่วยเดินที่เหมาะสม นักกิจกรรมบำบัด ปรับกิจวัตรประจำวันของเด็กให้เหมาะสมกับสภาวะ สอนการใช้เครื่องมือช่วยในการทำกิจวัตรประจำวัน นักแก้ไขการพูด วางแผนพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพของการสื่อสาร นักสังคมสงเคราะห์ ช่วยครอบครัวในการจัดการค่าใช้จ่ายและหาโครงการช่วยเหลือ นักจิตวิทยา ช่วยเหลือผู้ที่มีภาวะสมองพิการและครอบครัวในการรับมือกับความเครียดและปรับตัวเข้ากับสภาพพิการ นักวิชาการศึกษา พัฒนาการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับความบกพร่องของเด็กแต่ละราย<sup>5,8,9</sup>

### เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวก

เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวก (Assistive technology) ถูกนิยามโดย The International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) ว่าเป็นผลิตภัณฑ์ เครื่องมือ หรือเทคโนโลยีใดๆ ที่ออกแบบเพื่อพัฒนาการทำงานของผู้ที่มีความผิดปกติทางการเคลื่อนไหวหรือต้องการความช่วยเหลือด้านการฟื้นฟูสมรรถภาพหรือด้านการศึกษา ส่วน The International Organization for Standardization (ISO) ให้คำนิยามว่า เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวก คือผลิตภัณฑ์ เครื่องมือ อุปกรณ์ และซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ทั่วไป หรือผลิตขึ้นอย่างเฉพาะเจาะจงสำหรับผู้ที่มีความผิดปกติทางการเคลื่อนไหว เพื่อเพิ่มการมีส่วนร่วม ป้องกันความบกพร่อง สนับสนุน ฝึกฝน ทดแทนการทำงานหรือโครงสร้างของร่างกาย และลดช่องว่างของการเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ<sup>10</sup>

เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวก แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ตามขั้นความทันสมัยของเทคโนโลยี ได้แก่

1. ประเภทไม่ใช้เทคโนโลยี ตัวอย่างเช่น ตัวจับดินสอ ตัวอักษรแบบรับรู้ด้วยการสัมผัสได้ แวนชยาย
2. ประเภทใช้เทคโนโลยีขั้นต่ำ เช่น เครื่องประมวลผลคำแบบพกพา ออเดอคำพูด เครื่องคิดเลขแบบออกเสียง
3. ประเภทใช้เทคโนโลยีขั้นสูง ได้แก่ อุปกรณ์อ่านแบบอิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์หน้าจอสัมผัส โปรแกรมรู้จำเสียง<sup>11</sup>

### เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับเด็กที่มีภาวะสมองพิการ

เด็กที่มีภาวะสมองพิการอาจมีความผิดปกติอื่นๆ เกิดขึ้นร่วมด้วยหลายด้านรวมถึง ปัญหาด้านการเคลื่อนไหว ปัญหาด้านการพูด ปัญหาด้านการมองเห็น ปัญหาด้านการได้ยิน ปัญหาด้านสติปัญญา ปัญหาด้านพัฒนาการ ซึ่งการใช้เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวก จะสามารถช่วยให้เด็กที่มีภาวะสมองพิการทำกิจวัตรประจำวันด้วยตัวเองได้มากขึ้น ช่วยสนับสนุนการเจริญเติบโตและพัฒนาการของเด็ก ช่วยอำนวยความสะดวกในการสื่อสารและการเรียนรู้ และสามารถเพิ่มความมั่นใจและเพิ่มคุณภาพชีวิตของเด็กให้ดียิ่งขึ้นอีกด้วย

### ประเภทของเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับเด็กที่มีภาวะสมองพิการ

เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการเคลื่อนไหวและการจัดตำแหน่ง (Mobility and positioning devices)<sup>8,11-15</sup>

อุปกรณ์สำหรับการเคลื่อนไหว ช่วยให้เด็กสามารถช่วยเหลือตัวเองและมีความอิสระมากขึ้น อุปกรณ์สำหรับการเคลื่อนไหว ได้แก่ กายอุปกรณ์ เช่น อุปกรณ์ประคองเท้าและข้อเท้า (ภาพที่ 1ก) ไมค์ยัน เครื่องช่วยเดิน จักรยาน แผ่นย่ำตำแหน่ง ลิฟต์ รถเข็น โดยรถเข็นมีทั้งชนิดรถเข็นที่ควบคุมด้วยมือ (Manual wheelchair) และรถเข็นไฟฟ้า (Powered wheelchair) (ภาพที่ 1ข) โดยรถเข็นไฟฟ้ามีการคิดค้นและพัฒนาการควบคุมทางเลือกเพื่อให้เหมาะสมกับผู้ใช้งานแต่ละราย เช่น การใช้แท่งควบคุมหรือสวิตช์ในการควบคุมรถเข็นด้วยมือ แต่หากผู้ใช้ไม่สามารถใช้มือในการควบคุมได้ ก็สามารถควบคุมรถเข็นโดยการขยับหัวเพื่อสั่งการให้รถเข็นเคลื่อนไปได้ แต่ในผู้ใช้งานรายที่ไม่สามารถขยับร่างกายได้เลย ก็สามารถควบคุมรถเข็นด้วยระบบการเป่าหรือดูดลมจากหลอด (Sip and puff control) หรือการควบคุมด้วยตา (Eye gaze control)

อุปกรณ์สำหรับการจัดตำแหน่ง จะช่วยประคองให้ผู้ใช้งานในท่าทางที่เหมาะสม ป้องกันปัญหาแผลกดทับ เพิ่มความมั่นคงในการทรงตัว และสามารถใช้ร่วมกับอุปกรณ์อื่น ๆ ได้ เช่น รถเข็น (ภาพที่ 1ค) เก้าอี้นั่งกินอาหาร อุปกรณ์สำหรับการจัดตำแหน่งนอกจากจะช่วยเพิ่มความมั่นคงและประคองลำตัวของเด็กแล้ว ยังช่วยกระตุ้นการเคลื่อนไหวและทำให้เด็กสามารถทำกิจวัตรประจำวันเองได้ เช่น การกินอาหาร การเขียนหนังสือ เมื่อมีท่าทางที่เหมาะสม จะทำให้เด็กมีสมาธิและจดจ่อกับสิ่งที่ทำมากยิ่งขึ้น และยังช่วยเพิ่มการสื่อสาร การรับรู้ และพัฒนาการทางด้านสังคมอีกด้วย อุปกรณ์สำหรับจัดตำแหน่งเพื่อให้เด็กได้ฝึกยืนลงน้ำหนัก เช่น รถเข็นแบบปรับเอนได้ หรือเตียงปรับเอนจะช่วยกระตุ้นระบบไหลเวียนเลือดและส่งเสริมมวลกระดูกให้มากขึ้น

การออกแบบและเลือกใช้อุปกรณ์สำหรับการเคลื่อนไหวและการจัดตำแหน่งขึ้นอยู่กับความต้องการของเด็กแต่ละคน ซึ่งต้องออกแบบให้เหมาะสมกับระดับพัฒนาการของเด็ก ประโยชน์

ของอุปกรณ์ประเภทนี้คือ ช่วยลดความจำเป็นในการช่วยเหลือจากผู้ปกครองหรือผู้ดูแลในกิจวัตรประจำวันต่าง ๆ ช่วยลดผลกระทบจากการทำงานที่ผิดปกติของกล้ามเนื้อ เช่น อาการชักเกร็ง ช่วยเพิ่มความมั่นคงของร่างกาย ลดความเหนื่อยล้า และช่วยให้เด็กสามารถเคลื่อนไหวจากสิ่งแวดล้อมหนึ่งไปอีกสิ่งแวดล้อมหนึ่งได้ โดยสิ่งแวดล้อมที่ควรพิจารณาใช้อุปกรณ์สำหรับการเคลื่อนไหวและการจัดตำแหน่ง คือ สิ่งแวดล้อมที่บ้าน เช่น การนั่งกินอาหารที่โต๊ะอาหาร การนั่งพักผ่อนที่ห้องนั่งเล่น การเคลื่อนย้ายจากห้องหนึ่งไปสู่อีกห้องหนึ่ง สิ่งแวดล้อมที่โรงเรียน เช่น การนั่งเรียนในห้องเรียน การนั่งกินอาหารในโรงอาหาร การเคลื่อนย้ายไปเรียนพลศึกษา การเคลื่อนย้ายภายในโรงเรียน สิ่งแวดล้อมในการเข้าสังคม เช่น การไปพบปะเพื่อน การร่วมกิจกรรมทางกีฬา การทำกิจกรรมนันทนาการ เช่น ร้องเพลง ดูโทรทัศน์ เล่นเกม การทำกิจกรรมกลุ่ม และสิ่งแวดล้อมในชุมชน เช่น การนั่งกินอาหารในร้านอาหาร การนั่งร่วมชมกิจกรรมทางกีฬา การนั่งร่วมกิจกรรมทางศาสนาที่วัด การนั่งชมภาพยนตร์ในโรงภาพยนตร์ การเคลื่อนย้ายในบริเวณชุมชนต่าง ๆ

#### เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการสื่อสาร (Communication devices)<sup>5,11,15-17</sup>

การสื่อสารคือกระบวนการใช้คำพูด เสียง สัญลักษณ์ หรือท่าทางเพื่อแสดงออกทางความคิดและความรู้สึกหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลกับผู้อื่น การสื่อสารที่มีประสิทธิภาพเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตประจำวันและสำคัญต่อการเรียนรู้ เนื่องจากมนุษย์ต้องเรียนรู้ที่จะสื่อสารก่อนที่จะสื่อสารเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ อุปกรณ์

สำหรับการสื่อสารจะช่วยให้เด็กมีส่วนร่วมในการสื่อสารและสร้างสัมพันธภาพกับผู้อื่น อีกทั้งยังช่วยให้เด็กสามารถแสดงออกถึงความต้องการ ความคิด เปิดโอกาสให้เด็กได้ซักถาม แสดงอารมณ์ และมีส่วนร่วมทางสังคมมากขึ้น ความผิดปกติของการสื่อสารมีหลายรูปแบบอันได้แก่ ความผิดปกติทางคำพูด ทำให้มีอุปสรรคในการออกเสียง ไม่สามารถออกเสียงได้อย่างถูกต้องหรือพูดได้อย่างคล่องแคล่ว ความผิดปกติทางภาษา เช่น ความสามารถในการรับฟังภาษาหรือเข้าใจผู้อื่น ความสามารถในการใช้ภาษาในการแสดงออกทางความคิดหรือความรู้สึก และปัญหาในการใช้ภาษา เช่น การทำตามกฎของการสื่อสารที่ต้องมีการสลับกันพูด การอยู่บนหัวข้อการสนทนา เป็นต้น

การสื่อสารเสริมและทางเลือกอื่น (Augmentative and Alternative Communication: AAC) คือวิธีการใด ๆ ที่ช่วยในการสื่อสารเพื่อเสริมสร้างหรือแทนที่การสื่อสารโดยธรรมชาติที่มีปัญหา เช่น การพูดหรือการเขียนโดย AAC แบ่งได้เป็น 2 ระบบคือ

1. ระบบไม่มีสิ่งสนับสนุน ที่ไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือใด ๆ ขึ้นอยู่กับผู้ใช้งานเป็นหลัก โดยนิยมใช้สัญลักษณ์หรือท่าทางในการสื่อสาร เช่น การแสดงออกทางหน้าตา ท่าทาง การเปล่งเสียง ภาษากาย ภาษามือ

2. ระบบมีสิ่งสนับสนุน ที่ต้องใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ หรือผลิตภัณฑ์ในการสร้างเสียง โดยใช้เทคโนโลยีขั้นต่ำ เช่น รูปภาพ รูปถ่าย สิ่งของ การเขียน กระดานสื่อสาร หรือเทคโนโลยีขั้นสูง เช่น อุปกรณ์สร้างเสียงพูด อุปกรณ์บันทึกเสียงดิจิทัล คอมพิวเตอร์พกพาที่มีซอฟต์แวร์ AAC แบบปรับเปลี่ยนได้ (ภาพที่ 2)



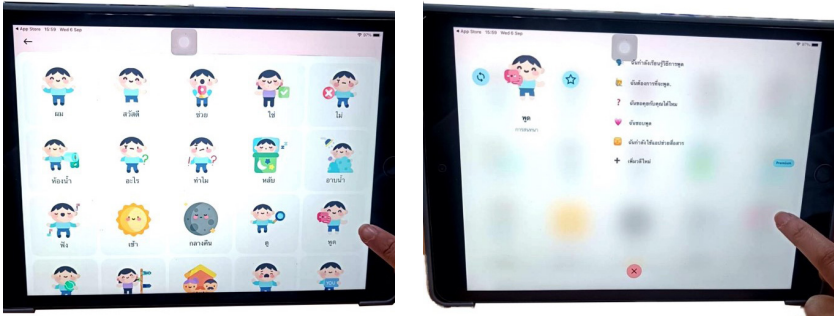
**ภาพที่ 1** เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการเคลื่อนไหวและการจัดตำแหน่ง

(1ก) อุปกรณ์ประคองเท้าและข้อเท้า

(1ข) รถเข็นไฟฟ้าชนิดใช้แท่งควบคุม

(1ค) ที่นั่งจัดตำแหน่งที่ใช้กับรถเข็น

**ที่มา:** กุลนิษฐ์ บุญตา โรงเรียนกายอุปกรณ์สิรินธร คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล



**ภาพที่ 2** คอมพิวเตอร์พกพาที่มีซอฟต์แวร์ Augmentative and Alternative Communication (AAC) แบบปรับเปลี่ยนได้ เพื่อใช้ในการสื่อสาร

**ที่มา:** วิชชุดา สิริปัญญาเกษมกุล โรงเรียนกายอุปกรณ์สิรินธร คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล



**ภาพที่ 3** โปรแกรมแว่นขยายสำหรับช่วยอ่าน

**ที่มา:** ภาพร โชคปิติบูรณ์ โรงเรียนกายอุปกรณ์สิรินธร คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับช่วยในการมองเห็นและการได้ยิน (Vision and hearing aid devices)<sup>5,18,19</sup>

ใช้อำนวยความสะดวกสำหรับการประกอบกิจวัตรประจำวัน การสื่อสาร การเข้าถึงคอมพิวเตอร์ การดูเส้นทางสัญจร และตอบสนองความต้องการอื่น ๆ ให้ง่ายขึ้น โดยการเลือกใช้เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกในการมองเห็นและการฟังขึ้นอยู่กับความสามารถที่มีอยู่ของแต่ละบุคคล ตัวอย่างของอุปกรณ์ที่ช่วยในการมองเห็น ได้แก่ แว่นตา แว่นขยาย (ภาพที่ 3) เครื่องแสดงผลอักษรเบรลล์ สิ่งพิมพ์ขนาดใหญ่ โปรแกรมอ่านหน้าจอ อุปกรณ์พูดได้ ระบบเปลี่ยนข้อความเป็นคำพูด เป็นต้น ตัวอย่างของอุปกรณ์ที่ช่วยในการได้ยิน ได้แก่ นาฬิกาปลุกแบบสั่น อุปกรณ์ช่วยฟัง โทรศัพท์ขยายเสียง เครื่องมือสื่อสารสำหรับคนหูหนวก ระบบถอดความหรือบรรยายภาพ อุปกรณ์แจ้งเตือนหรือส่งสัญญาณ การฝังประสาทหูเทียม เป็นต้น

เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการควบคุมสิ่งแวดล้อม (Environmental controls)<sup>12,15,18</sup>

การควบคุมสิ่งแวดล้อมเป็นการใช้อุปกรณ์ใด ๆ ที่ทำให้ผู้ที่มีความผิดปกติทางการเคลื่อนไหวควบคุมสิ่งแวดล้อมรอบตัวที่ใช้ไฟฟ้าเพื่อเพิ่มการเข้าถึงภายในบ้าน ที่ทำงาน หรือสถานที่ต่าง ๆ รวมถึงระบบเปิดปิดประตู การขึ้นลงทางลาด ลิฟต์ การควบคุมแสง

อีกทั้งยังสามารถขอความช่วยเหลือผ่านการโทรศัพท์ หรือควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า เช่น โทรทัศน์ เครื่องปรับอากาศ เตาย่างไฟฟ้า ระบบไฟ ระบบความร้อน ซึ่งระบบและอุปกรณ์ต่าง ๆ ต้องมีการตั้งค่าให้เชื่อมต่อกับระบบการควบคุมกลาง โดยวิธีการควบคุมสามารถทำได้หลากหลาย ขึ้นอยู่กับความสามารถที่แต่ละบุคคลยังสามารถทำได้เช่นเดียวกับการควบคุมรถเข็นไฟฟ้า เช่น การใช้แท่งควบคุมหรือสวิตช์ในการควบคุมด้วยมือ การควบคุมโดยการขยับหัว การควบคุมด้วยระบบการเป่าหรือดูดลมจากหลอด การควบคุมด้วยตาหรือการควบคุมด้วยเสียง ซึ่งวิธีการควบคุมต่างๆ ต้องมีการตั้งค่าและฝึกใช้งานก่อนการใช้จริง

เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการทำกิจวัตรประจำวัน (Activity of daily living devices)<sup>15,20</sup>

ปัจจุบันมีการพัฒนาเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อช่วยในการทำกิจวัตรประจำวันอันหลากหลายของเด็ก โดยนอกจากจะทำให้เด็กสามารถช่วยเหลือตัวเองได้มากขึ้นแล้วยังช่วยเสริมสร้างพัฒนาการทั้งด้านสมองและด้านการใช้กล้ามเนื้ออีกด้วย เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับกิจวัตรประจำวันขึ้นอยู่กับกิจกรรมของผู้ใช้ เช่น การกิน การอาบน้ำและสุขอนามัยส่วนบุคคล การแต่งตัว การนอน การเคลื่อนที่ ตัวอย่างอุปกรณ์สำหรับการกิน เช่น ขามปากกีสึกหรือจานทรงลึกชนิดกันลื่นที่มีขอบโค้งสูง

กันหกหนึ่งด้านเพื่อให้เด็กที่ใช้มือได้ด้านเดียวสามารถรับประทานอาหารชนิดนุ่มเพื่อให้ตักได้ง่ายขึ้น แก้วน้ำที่มีช่องเว้าหรือแก้วน้ำกันหก (ภาพที่ 4ก) ที่ช่วยให้เด็กสามารถดื่มได้โดยไม่หก ข้อนส้อมพร้อมด้ามจับขนาดใหญ่หรือข้อส้อมที่มีตัวยึดที่มือที่ช่วยให้เด็กสามารถถือข้อส้อมตักอาหารได้ง่ายและไม่หล่น ตัวอย่างอุปกรณ์ที่ช่วยให้การอาบน้ำสะดวกขึ้น เช่น แก้วอาบน้ำ แก้วอาบน้ำแบบมีประตูปิดได้ ด้ามจับฝักบัว ตัวอย่างอุปกรณ์สำหรับการแต่งตัวที่ช่วยให้การถอดใส่เสื้อผ้าและรองเท้าด้วยตัวเองง่ายขึ้น เช่น ข้อนรองเท้าขนาดยาว (ภาพที่ 4ข) ไม่ช่วยแต่งตัว อุปกรณ์ช่วยใส่กระดุม อุปกรณ์ช่วยยกขาขณะใส่รองเท้า อุปกรณ์ช่วยใส่ถุงเท้า เป็นต้น

### เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการสนับสนุนการเรียนรู้ (Learning assistant devices)<sup>21-23</sup>

การเรียนรู้จัดเป็นหนึ่งในด้านสำคัญที่สุดของช่วงวัยเด็กตาม ICF<sup>10</sup> เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกจึงมีบทบาทสำคัญอย่างมากในการช่วยให้เด็กนักเรียนมีพัฒนาการด้านการเรียนรู้และมีส่วนร่วมในโรงเรียน เด็กนักเรียนที่มีภาวะสมองพิการมีโอกาสพบความท้าทายทางการเรียนรู้ได้หลายด้าน เช่น ความบกพร่องทางประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว ความบกพร่องทางการสื่อสาร ความบกพร่องทางสติปัญญา เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกมีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อช่วยให้เด็กที่มีภาวะสมองพิการเรียนรู้ที่จะทำงานที่ได้รับมอบหมายได้สำเร็จ หรือช่วยให้ผ่านด้านที่ยากลำบากในการเรียนรู้ได้ ตัวอย่างของเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการเรียนรู้ได้แก่ เม้าส์หรือคีย์บอร์ดดัดแปลง เช่น เม้าส์ขนาดใหญ่หรือคีย์บอร์ดที่มีจำนวนปุ่มน้อยลงและขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อให้เด็กที่มีอาการชักเกร็งที่มีมือจับและใช้งานเม้าส์หรือคีย์บอร์ดได้ง่ายขึ้น อุปกรณ์แปลงข้อความเป็นคำพูด อุปกรณ์แปลงคำพูดเป็นข้อความ เครื่องทำนายคำที่ช่วยให้เด็กที่มีปัญหาด้านการสะกดคำทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จได้เร็วขึ้น อุปกรณ์สร้างเสียงพูดช่วยให้เด็กที่ไม่สามารถพูดโดยใช้เสียงธรรมชาติสื่อสารกับผู้อื่นได้

### การประเมินและเลือกใช้เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวก<sup>12,18,24</sup>

ขั้นตอนการประเมินและเลือกใช้เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวก มีดังนี้

1. การประเมิน ได้แก่ การประเมินสมรรถภาพและความสามารถของผู้ใช้ ความต้องการและวัตถุประสงค์ของการใช้เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวก ซึ่งควรประเมินโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ นอกจากนั้นยังต้องประเมินและคำนึงถึงกิจกรรมที่ผู้ใช้ต้องทำ สิ่งแวดล้อมทั้งภายในบ้านและสถานที่ต่าง ๆ ที่ผู้ใช้ต้องไป เช่น การไปเรียนหนังสือที่โรงเรียน เป็นต้น
2. การกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการใช้เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวก โดยใช้หลักการผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง ซึ่งต้องออกแบบวัตถุประสงค์และเป้าหมายให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ โดยควรร่วมวางแผนกับผู้ใช้และครอบครัวเพื่อให้เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกตอบวัตถุประสงค์และเกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้ใช้
3. การออกแบบและเลือกเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวก ควรเลือกให้เหมาะสมกับผู้ใช้ ในบางรายอาจต้องใช้เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกที่ผลิตเฉพาะราย และต้องอธิบายข้อมูลทั้งข้อดี ข้อจำกัด วิธีการใช้งานเบื้องต้น สิ่งที่สามารถทำได้ และสิ่งที่ไม่สามารถทำได้ ให้ผู้ใช้และผู้ดูแลเข้าใจ เพื่อให้ผู้ใช้และผู้ดูแลมีส่วนร่วมในการตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกที่เหมาะสมกับตน
4. การทดลองใช้เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวก โดยควรให้ผู้ใช้และผู้ดูแลทดลองใช้เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกและทำการปรับแก้หากจำเป็นเพื่อให้เหมาะสมกับภาวะและบริบทของผู้ใช้ โดยเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกต้องไม่ก่อให้เกิดความไม่สบายหรือภาวะแทรกซ้อนอื่น ๆ แก่ผู้ใช้ และต้องตรวจสอบว่าการใช้เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกสามารถบรรลุวัตถุประสงค์และตอบโจทย์ความต้องการของผู้ใช้หรือไม่
5. การฝึกให้ผู้ใช้และผู้ดูแลใช้เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกด้วยตนเองอย่างถูกต้อง เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ พร้อม



ภาพที่ 4 เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการทำกิจวัตรประจำวัน

(4ก) แก้วน้ำกันหก

(4ข) ข้อนรองเท้าขนาดยาว

ที่มา: วิชชุดา สิริปัญญาเกษมกุล โรงเรียนกายอุปกรณ์สิรินธร คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

ทั้งให้ความรู้เกี่ยวกับการดูแลบำรุงรักษาขั้นพื้นฐาน เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกบางชนิดอาจต้องมีการฝึกฝนการใช้งานร่วมกับบุคลากรทางการแพทย์ เช่น การฝึกเดินด้วยอุปกรณ์ประคองเท้าและข้อเท้ากับนักกายภาพบำบัด เป็นต้น

6. ประสานงาน ให้ความรู้ และฝึกใช้งานกับผู้เกี่ยวข้อง หรือผู้ที่มีส่วนร่วมในการดูแลและให้บริการหรือการรักษาแก่ผู้ใช้ เช่น ผู้ดูแล ผู้ปกครอง รวมไปถึงคุณครูประจำชั้น ทีมสหสาขาวิชาชีพทางการแพทย์ เป็นต้น

7. การประเมินผลการใช้งานเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวก โดยเปรียบเทียบความสามารถหรือทักษะของผู้ใช้ก่อนและหลังการใช้งานเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกว่าสามารถทำสิ่งนั้นๆ ได้ง่ายขึ้น สะดวกขึ้น รวดเร็วขึ้น หรือมีปัญหาและอุปสรรคน้อยลงหรือไม่ ผู้ใช้และผู้ดูแลมีความพึงพอใจในผลลัพธ์ของการใช้งานมากน้อยเพียงใด โดยระหว่างประเมินผลยังสามารถรับฟังข้อเสนอแนะจากผู้ใช้และผู้ดูแลเพื่อนำมาปรับแก้หรือปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกให้เหมาะสมกับผู้ใช้งานมากขึ้น

8. การติดตามผลการใช้งานอย่างต่อเนื่องเป็นประจำ ให้การดูแลบำรุงรักษา หากวัตถุประสงค์และเป้าหมายของผู้ใช้เปลี่ยนไปสามารถพิจารณาปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกให้เหมาะสมกับบริบทที่เปลี่ยนไปของผู้ใช้ เช่น ผู้ใช้มีความสามารถในการเดินน้อยลงและมีอาการเจ็บปวดมากขึ้น อาจพิจารณาเปลี่ยนเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกจากการใช้อุปกรณ์ประคองเท้าและข้อเท้าร่วมกับเครื่องช่วยเดินไปเป็นการใช้รถเข็นไฟฟ้าในการเคลื่อนที่แทน เป็นต้น

## สรุป

เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวก คือ ผลิตภัณฑ์ เครื่องมือ อุปกรณ์ หรือซอฟต์แวร์ที่ออกแบบเพื่อเพิ่มความสามารถในการทำสิ่งต่าง ๆ หรือการมีส่วนร่วมในสังคมของผู้ที่มีความผิดปกติทางการเคลื่อนไหวหรือต้องการความช่วยเหลือ โดยเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกสามารถช่วยให้เด็กที่มีภาวะสมองพิการที่มีปัญหาด้านการเคลื่อนไหว การทรงตัว พัฒนาการ การพูด การมองเห็นหรือการได้ยิน ทำกิจวัตรประจำวันได้ด้วยตนเอง ช่วยสนับสนุนการเจริญเติบโต อำนาจความสะดวกในการสื่อสารและการเรียนรู้ เพิ่มความมั่นใจและคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกแต่ละชิ้นต้องออกแบบให้เหมาะสมกับผู้ใช้งานแต่ละราย โดยพิจารณาถึงความต้องการ ความสามารถ และเงื่อนไขของแต่ละบุคคล การใช้เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกจะมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุด เมื่อผู้ใช้เรียนรู้ที่จะใช้เทคโนโลยีหรืออุปกรณ์นั้นด้วยตนเองอย่างถูกต้องและเหมาะสม

## เอกสารอ้างอิง

1. Vitrikas K, Dalton H, Breish D. Cerebral Palsy: An Overview. *Am Fam Physician*. 2020 Feb 15;101(4):213-220. PMID: 32053326.

2. Brandenburg JE, Fogarty MJ, Sieck GC. A Critical Evaluation of Current Concepts in Cerebral Palsy. *Physiology (Bethesda)*. 2019 May 1;34(3):216-229. doi: 10.1152/physiol.00054.2018. PMID: 30968751; PMCID: PMC7938766.

3. Gulati S, Sondhi V. Cerebral Palsy: An Overview. *Indian J Pediatr*. 2018 Nov;85(11):1006-1016. doi: 10.1007/s12098-017-2475-1. Epub 2017 Nov 20. PMID: 29152685.

4. Novak I, Hines M, Goldsmith S, Barclay R. Clinical prognostic messages from a systematic review on Cerebral Palsy. *Pediatrics*. 2012;130(5). doi:10.1542/peds.2012-0924

5. Paul S, Nahar A, Bhagawati M, Kunwar AJ. A review on recent advances of Cerebral Palsy. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2022;2022:1-20. doi:10.1155/2022/2622310

6. Wimalasundera N, Stevenson VL. Cerebral palsy. *Pract Neurol*. 2016 Jun;16(3):184-94. doi: 10.1136/practneurol-2015-001184. Epub 2016 Feb 2. PMID: 26837375.

7. Gilson KM, Davis E, Reddihough D, Graham K, Waters E. Quality of life in children with cerebral palsy: implications for practice. *J Child Neurol*. 2014 Aug;29(8):1134-40. doi: 10.1177/0883073814535502. Epub 2014 May 27. PMID: 24870369.

8. Krigger KW. Cerebral palsy: an overview. *Am Fam Physician*. 2006 Jan 1;73(1):91-100. PMID: 16417071.

9. Tantilipikorn P, Watter P, Prasertsukdee S. Identifying assessment measures and interventions reported for Thai children with cerebral palsy using the ICF-CY framework. *Disability and Rehabilitation*. 2011;34(14):1178-85. doi:10.3109/09638288.2011.637603

10. Borg J, Khasnabis C, Berman-Bieler R, Mitra G, Myhill W, Raja DS. Assistive technology for children with disabilities: Creating opportunities for education, inclusion and participation a discussion paper [Internet]. 2015 [cited 2023 Feb 11]. Available from: <https://docs.edtechhub.org/lib/DPLSVVT4>

11. Zupan A, Jenko M. Assistive technology for people with cerebral palsy. *East. J. Med*. 2012;17:194-7.

12. Seating, positioning, and mobility - oklahoma able tech [Internet]. 2023 [cited 2023 Mar 11]. Available from: <https://www.okabletech.org/at-discovery/seating-positioning-and-mobility/>

13. Webster JB, Murphy D, Alexander TA, Nelson LM. Wheeled Mobility: Evaluation for Orthotic Seating and Positioning. In: *Atlas of orthoses and assistive devices*. Philadelphia, PA: Elsevier; 2019. p. 383-9.

14. Explore Assistive Technology (AT) from AT3 Center [Internet]. [cited 2023 Mar 12]. Available from: <https://exploreat.net/at-discovery/seating-positioning-mobility>

15. Myrden A, Schudlo L, Weyand S, Zeyl T, Chau T. Trends in communicative access solutions for children with cerebral palsy. *Journal of Child Neurology*. 2014;29(8):1108-18. doi:10.1177/0883073814534320

16. Assistive devices - aids for cerebral palsy [Internet]. [cited 2023 Mar 14]. Available from: <https://www.cerebralpalsyguide.com/treatment/assistive-devices>

17. Webster JB, Murphy D, Oliver M. Communication Devices and Electronic Aids to Activities of Daily Living. In: Atlas of orthoses and assistive devices. Philadelphia, PA: Elsevier; 2019. p. 403–17.
18. Types of Assistive Technology (AT) [Internet]. 2022 [cited 2023 Mar 14]. Available from: <https://mn.gov/admin/at/getting-started/understanding-at/types>
19. Singh IP, Misra A, Maurya A, Verma A. Technical Review of Smart Assistive Devices for Visually impaired people. 2023 4th International Conference for Emerging Technology (INCET). 2023; doi:10.1109/incet57972.2023.10170619
20. Jackman M, Sakzewski L, Morgan C, Boyd RN, Brennan SE, Langdon K, et al. Interventions to improve physical function for children and young people with Cerebral Palsy: International Clinical Practice Guideline. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2021;64(5):536–49. doi:10.1111/dmcn.15055
21. Learning Disabilities Association of Ontario. Assistive technology for students with learning disabilities [Internet]. 2018 [cited 2023 Mar 14]. Available from: <https://www.ldatschool.ca/assistive-technology>
22. Batorowicz B, Missiuna CA, Pollock NA. Technology supporting written productivity in children with learning disabilities: A critical review. *Canadian Journal of Occupational Therapy*. 2012;79(4):211–24. doi:10.2182/cjot.2012.79.4.3
23. Nordström T, Nilsson S, Gustafson S, Svensson I. Assistive technology applications for students with reading difficulties: Special education teachers' experiences and perceptions. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*. 2018;14(8):798–808. doi:10.1080/17483107.2018.1499142
24. Hunt PF. Inclusive education: The case for early identification and early intervention in Assistive Technology. *Assistive Technology*. 2021;33(sup1). doi:10.1080/10400435.2021.1974122

# Applying Positive Psychology in Medical Curriculum: Creating Engaging and Meaningful Interactive Lecture

Wuttipat Iammeechai M.D.,\*\*

*\*Department of Psychiatry, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok 10700, Thailand, \*\*Siriraj Health Science Education Excellence Center, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok 10700, Thailand.*

*Siriraj Medical Bulletin 2024;17(2):181-187*

## ABSTRACT

Positive Psychology can be applied to develop learning experiences for Generation Z learners, who need actively engaging activities. Although traditional lectures have been replaced by interactive lectures nowadays, the most used interactive technique in Thailand, Classroom Response Systems or online voting, might not effectively stimulate learning. This article explains the application of Positive Psychology in interactive lectures to make meaningful learning and students' engagement in learning processes. PERMA model is the model for increasing the well-being of humans, comprising positive emotions, engagement, relationships, meaning, and accomplishment. This model helps instructors to create various types of learning experiences. The author illustrated his experience applying Positive Psychology in an interactive lecture for fourth-year medical students in this article. The author applied Positive Psychology to change the learning experience, which previously was a didactic lecture, to more discussion in pairs and roleplay. Three hundred and eighteen students participated in this activity. The author, an instructor, evaluated this learning experience by direct observation. Most students actively participated and engaged with this activity by the instructor's observation. Additionally, the survey showed that students were satisfied with this activity. Nonetheless, the limitations of the application are instructors have to plan the lesson in advance, spend much time selecting interesting media, and carefully manage time. Therefore, applying Positive Psychology in the lecture increases students' engagement. Well-methodology research should be conducted to confirm the result.

**Keywords:** Positive Psychology; learning experience; medical education; active learning

*Correspondence to: Wuttipat Iammeechai*

*Email: wuttipat.iam@mahidol.ac.th*

*Received: 11 September 2023*

*Revised: 30 October 2023*

*Accepted: 14 November 2023*

*<http://dx.doi.org/10.33192/smb.v17i2.265290>*

# การประยุกต์ใช้จิตวิทยาเชิงบวกในหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิตเพื่อสร้างการเรียนรู้แบบบรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่มีส่วนร่วมและความหมาย

วุฒิกัทร เอี่ยมมีชัย พ.บ.\*,\*\*

\*ภาควิชาจิตเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร 10700 ประเทศไทย, \*\*ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์สุขภาพ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร 10700 ประเทศไทย

## บทคัดย่อ

หลักจิตวิทยาเชิงบวกสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้สอดคล้องกับพฤติกรรมการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน Generation Z ซึ่งมีความสนใจในกิจกรรมที่ตนเองมีส่วนร่วมและมีการปฏิสัมพันธ์ แม้ว่าการบรรยายแบบดั้งเดิม (Traditional lecture) ได้รับการปรับเปลี่ยนเป็นการบรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive lecture) แต่ในประเทศไทยมักใช้การกระตุ้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์โดยการตอบคำถามผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (E-voting) เป็นส่วนใหญ่ซึ่งอาจยังไม่สามารถกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในบทความนี้จึงนำเสนอการประยุกต์ใช้หลักการจิตวิทยาเชิงบวกมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่มีความหมายและกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น หลักจิตวิทยาเชิงบวกมุ่งเน้นที่การศึกษาการพัฒนาศักยภาพมนุษย์ซึ่งประกอบด้วยหลักการ PERMA model of well-being ที่อธิบายถึงองค์ประกอบ 5 ด้านที่ทำให้มนุษย์มีสุขภาวะที่ดี ได้แก่ อารมณ์เชิงบวก (Positive emotion) การมีส่วนร่วม (Engagement) การมีความสัมพันธ์ (Relationship) การมีความหมาย (Meaning) และความสำเร็จ (Accomplishment) อาจารย์ผู้สอนสามารถนำหลักการ PERMA model นี้มาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบโดยใช้หลักการนี้พัฒนาแผนการสอนในกิจกรรมนั้น ๆ ผู้พิมพ์ได้อภิปรายการนำหลักการ PERMA model of well-being มาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ ของนักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่ 4 ในหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิต จำนวน 318 คน โดยปรับกิจกรรมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้อภิปรายสถานการณ์ตัวอย่างและฝึกปฏิบัติการตรวจสภาพจิตกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน จากการสังเกตของผู้พิมพ์ซึ่งเป็นผู้สอนในกิจกรรม พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือและมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ สอดคล้องกับผลจากการประเมินกิจกรรมเบื้องต้นที่ผู้เรียนมีความพึงพอใจกับกิจกรรม ข้อจำกัดในการประยุกต์ใช้หลักการ PERMA model คือ ต้องมีการวางแผนการเรียนรู้ล่วงหน้า การเลือกสื่อให้สอดคล้องกับความสนใจผู้เรียนอาจต้องใช้เวลานาน และควรควบคุมเวลาในการจัดกิจกรรมที่มีส่วนร่วมอย่างเหมาะสม ดังนั้นการประยุกต์ใช้หลักการจิตวิทยาเชิงบวกในการจัดกิจกรรมภาคบรรยายสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น ควรทำการศึกษาวิจัยตามระเบียบวิธีวิจัยที่เป็นมาตรฐานต่อไป

**คำสำคัญ:** จิตวิทยาเชิงบวก; การจัดการเรียนการสอน; แพทยศาสตรศึกษา; การจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

## บทนำ

ในปัจจุบันการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิตมีรูปแบบที่หลากหลายมากขึ้น เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้และสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนในปัจจุบัน ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ใน Generation Z ที่มีพฤติกรรมการณ์การเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงไป มีความสนใจในประสบการณ์การเรียนรู้ที่ตนเองมีส่วนร่วมมากขึ้นและได้มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมชั้นเรียนมากขึ้น ในขณะที่ผู้เรียนจะมีความสนใจลดลงในการเรียนการสอนแบบบรรยายที่ตนเองไม่มีส่วนร่วม<sup>1</sup> อย่างไรก็ตาม การจัดการเรียนการสอนแบบบรรยายยังเป็นรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่สำคัญของหลักสูตรและเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ที่จัดให้แก่ผู้เรียนจำนวนมากได้

พร้อมกัน อาจารย์ผู้สอนจึงต้องปรับเปลี่ยนแนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบบรรยายเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและสอดคล้องกับพฤติกรรมการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนในปัจจุบัน ด้วยเหตุผลดังกล่าว การบรรยายแบบดั้งเดิม (Traditional lectures) จึงถูกแทนที่ด้วยการบรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive lectures) โดยการบรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ คือ การบรรยายที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับสื่อการเรียนรู้ที่ผู้สอนเตรียมไว้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ได้ตั้งไว้ โดยผู้สอนมีหน้าที่ในการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับการเรียนรู้ อย่างไรก็ตาม จากประสบการณ์ของผู้พิมพ์พบว่ารูปแบบวิธีการที่มักใช้ในการบรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ในประเทศไทย คือ การให้ตอบคำถามผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (Classroom Response Systems หรือ online

voting)<sup>3</sup> ซึ่งอาจยังไม่สามารถกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดขั้นสูง (Higher order thinking) และทักษะเชิงปฏิบัติการ (Psychomotor skills) สำหรับวิธีอื่น ๆ ในการบรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ยังไม่ค่อยพบการนำมาใช้จริงในห้องบรรยายขนาดใหญ่ เนื่องจากข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ ในบทความนี้ผู้เขียนจะทบทวนหลักการจิตวิทยาเชิงบวกเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องและนำเสนอประสบการณ์ในการนำหลักจิตวิทยาเชิงบวกไปประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนแบบบรรยายในหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิตเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อผู้เรียนและกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น

### จิตวิทยาเชิงบวก (Positive Psychology)

จิตวิทยาเชิงบวก เป็นแขนงหนึ่งของจิตวิทยาที่ศึกษาเกี่ยวกับศักยภาพเชิงบวกของมนุษย์และการพัฒนาศักยภาพของมนุษย์<sup>4</sup> ได้รับการเสนอโดย Martin E.P. Seligman โดยต่อยอดจากจิตวิทยาแบบดั้งเดิม (Traditional psychology) ที่มุ่งเน้นเรื่องของความเข้าใจและการรักษาพยาธิสภาพทางจิต ในขณะที่จิตวิทยาเชิงบวกให้ความสนใจกับการเติมเต็มและพัฒนาบุคคลทั่วไปไปสู่ศักยภาพสูงสุดในตนเอง<sup>1</sup> ภายใต้แนวคิดจิตวิทยาเชิงบวก Martin E.P. Seligman ได้เสนอองค์ประกอบ 5 ด้านที่จะทำให้มนุษย์มีสุขภาพที่ดี เป็นตัวย่อเรียกว่า PERMA model of well-being<sup>4</sup> ดังนี้

1. อารมณ์เชิงบวก (Positive emotions) หมายถึง ความสุข ความสนุกสนาน และความพึงพอใจในอดีตและปัจจุบัน รวมทั้งความหวังและการมองโลกในแง่ดี จิตวิทยาเชิงบวกยังให้ความสนใจกับอารมณ์และประสบการณ์เชิงลบ โดยมองว่าความเข้าใจในอารมณ์เชิงลบและการจัดการอารมณ์เชิงลบอย่างเหมาะสม รวมทั้งการยอมรับและให้อภัยต่อประสบการณ์เชิงลบในอดีตนับเป็นส่วนหนึ่งของการมีสุขภาพที่ดีเช่นกัน จากการศึกษาก่อนหน้านี้พบความสัมพันธ์ระหว่างอารมณ์และการเรียนรู้ โดยอารมณ์เชิงบวกจะส่งเสริมความสามารถของผู้เรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนมีมุมมองที่กว้างขวางมากขึ้น ในขณะที่อารมณ์เชิงลบจะทำให้ลดความสามารถของผู้เรียนและแรงจูงใจในการเรียน<sup>4</sup>

2. การมีส่วนร่วม (Engagement) หมายถึง ภาวะที่มนุษย์ให้ความสนใจกับกิจกรรมหนึ่งอย่างตั้งใจและจดจ่อ Mihaly Csikszentmihalyi ได้อธิบายถึงภาวะลื่นไหลในกิจกรรม (Flow state) เป็นภาวะที่ผู้ทำกิจกรรมได้รับความพึงพอใจจากการทำกิจกรรมนั้นด้วยตนเอง โดยกิจกรรมนั้นอาจเป็นกิจกรรมที่ยากลำบากหรือท้าทายก็ได้<sup>4</sup> ผู้ทำกิจกรรมอาจรู้สึกเวลาผ่านไปช้าหรือเร็วกว่าความเป็นจริงในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เกิดการมีส่วนร่วมควรมี 3 องค์ประกอบตามทฤษฎี Self-determination theory ได้แก่ การได้แสดงความสามารถ (Competence) การมีอิสระในการเลือก (Autonomy) และ การปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น (Relatedness) พบว่าหากสามารถตอบสนองทั้งสามองค์ประกอบนี้ได้จะทำให้ผู้เรียนเกิด

ภาวะลื่นไหลในกิจกรรมได้<sup>4</sup>

3. ความสัมพันธ์ (Relationship) หมายถึง การมีความสัมพันธ์กับบุคคลอื่น เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนนักเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างครูและลูกศิษย์ ความสัมพันธ์ระหว่างรุ่นพี่รุ่นน้อง การมีความสัมพันธ์กับบุคคลรอบข้างทำให้มนุษย์มองเห็นคุณค่าและความหมายของชีวิต ในขณะที่ความสัมพันธ์ยังเป็นสิ่งที่ช่วยให้มนุษย์ดีขึ้นจากความเศร้าได้<sup>5</sup>

4. การมีความหมาย (Meaning) หมายถึง การเข้าใจและมองเห็นคุณค่าของสิ่งที่กระทำอยู่ต่อเป้าหมายในชีวิตของตนเอง<sup>6</sup> รวมถึงการเข้าใจและมองเห็นคุณค่าและความหมายของชีวิตตนเองต่อสิ่งที่ใหญ่กว่าหรือยั่งยืนกว่าชีวิตตนเอง<sup>5</sup> เช่น สถาบัน องค์กร วงการวิชาชีพ ประเทศชาติ และสังคมโลก ทั้งนี้มุมมองต่อคุณค่าและความหมายของชีวิตอาจแตกต่างกันตามสภาพแวดล้อมและวัฒนธรรมนั้น ๆ โดยคุณค่าและความหมายอาจแบ่งออกเป็นระดับใหญ่ (Big meaning) คือ เป้าหมายหรือคุณค่าของชีวิต และระดับเล็ก (Small meaning) คือ คุณค่าหรือประโยชน์ของการเข้าร่วมกิจกรรมที่ผ่านไปในแต่ละวัน โดยเข้าใจคุณค่าในระดับเล็กในแต่ละวันจะนำไปสู่ความเข้าใจหรือการตั้งเป้าหมายในระดับที่ใหญ่ขึ้นต่อไป<sup>1</sup> ในการประยุกต์ใช้เพื่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จึงควรตอบสนองเป้าหมายหรือคุณค่าของผู้เรียนและสามารถชี้ให้ผู้เรียนมองเห็นถึงคุณค่าของกิจกรรมนั้น ๆ ต่อเป้าหมายในชีวิตของผู้เรียน

5. ความสำเร็จ (Accomplishment) หมายถึง การรับรู้ความสำเร็จของตนเอง และมีความหมายรวมไปถึงการรับรู้ว่าตนเองมีความสามารถที่ดี มีความเชี่ยวชาญในทักษะหนึ่ง ๆ<sup>5</sup> ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสามารถรับรู้ถึงความสำเร็จของตนเองหรือมองเห็นแนวทางพัฒนาตนเองไปสู่ความสำเร็จนั้นสามารถประยุกต์ใช้หลักการตามทฤษฎี Self-efficacy ของ Bandura<sup>4</sup> เช่น การให้ผู้เรียนได้มีโอกาสลองปฏิบัติเพื่อให้เห็นว่าตนเองสามารถทำได้ (Mastery experiences) การให้ผู้เรียนรับรู้ว่าคุณค่าในระดับใกล้เคียงกันสามารถทำได้ (Vicarious experiences) รวมทั้งการให้กำลังใจและเชิญชวนผู้เรียนด้วยวาจา (Verbal persuasion)

### การประยุกต์ใช้หลักจิตวิทยาเชิงบวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

อาจารย์ผู้สอนสามารถนำหลักการ PERMA model of well-being มาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบ โดยอาจารย์ผู้สอนควรคำนึงถึงหลัก PERMA นี้ในการพัฒนาแผนการสอนของกิจกรรมการเรียนรู้ขึ้น ๆ ตัวอย่างการประยุกต์ใช้หลักการ PERMA ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังแสดงใน ตารางที่ 1

### ประสบการณ์การจัดการเรียนการสอนแบบบรรยาย โดยประยุกต์ใช้หลักการ PERMA model

ผู้นิพนธ์ได้นำหลักการ PERMA model นี้ประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมแบบบรรยายให้แก่นักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่ 4 ใน

หลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิตของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล โดยกิจกรรมการเรียนรู้มีวัตถุประสงค์การเรียนรู้ คือ หลังจบกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถ

1. จำแนกอาการความผิดปกติทางจิตเวช ตามหลักอาการวิทยาและการตรวจสภาพจิตได้
  2. บอกชื่อเฉพาะของอาการผิดปกติทางจิตเวชที่ตรวจพบบ่งชี้ได้
  3. อธิบายหลักการและสาเหตุการตรวจสภาพจิตเบื้องต้นได้
  4. อธิบายแนวทางการใช้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์และการตรวจสภาพจิตไปใช้ในการวินิจฉัย/วินิจฉัยแยกโรคได้
- กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการจัดการเรียนรู้แบบบรรยาย

ที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive lecture) จัดในห้องบรรยาย (Lecture hall) มีผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมประมาณ 318 คน ระยะเวลากิจกรรมประมาณ 1 ชั่วโมง 30 นาที มีอาจารย์ผู้บรรยาย 2 ท่าน โดยผู้นิพนธ์เป็นผู้สอนหลักในกิจกรรมนี้ ผู้นิพนธ์ได้เอกสารแผนการสอนและเอกสารประกอบการสอนชั้นระบบสื่อการสอน (Learning management system) ของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล เช่นเดียวกับกิจกรรมการเรียนรู้อื่น ๆ และได้มีการจัดกิจกรรมใด ๆ เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้นิพนธ์เรียบเรียงกิจกรรมการเรียนรู้ตามลำดับเวลาและอภิปรายแนวทางการประยุกต์ใช้หลักการ PERMA ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมนั้น ๆ ดังแสดงใน ตารางที่2

ตารางที่1 แสดงการประยุกต์ใช้หลักการ PERMA เพื่อจัดการเรียนการสอน<sup>4,6</sup>

|                  | จุดประสงค์                                                                                                                                                                                                                                                                                            | แนวคิดเพื่อการจัดการจัดการเรียนการสอน                                                                           |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Positive emotion | สร้างหรือส่งเสริมอารมณ์เชิงบวกในห้องเรียน<br><br>ตัวอย่างการประยุกต์<br>- การปรับทัศนคติในการมองผู้เรียน โดยเน้นจุดที่นักเรียนทำได้มากขึ้น เช่น การมองจุดเด่นหรือจุดแข็งของผู้เรียน<br>- เน้นการสร้างแรงจูงใจเชิงบวก เช่น กิจกรรมในชั้นเรียนที่มีความสนุกสนาน ผู้เรียนมีโอกาสได้แสดงความคิดสร้างสรรค์ | - ทำอย่างไรจึงกระตุ้นให้เกิดอารมณ์เชิงบวกร่วมไปกับการสอนเนื้อหาที่ได้รับ หรือระหว่างกิจกรรมการเรียนรู้          |
| Engagement       | กระตุ้นความมีส่วนร่วมของผู้เรียน<br><br>ตัวอย่างการประยุกต์<br>- การใช้กิจกรรมกลุ่มที่อยู่ใน Learning zone ของผู้เรียนทุกคน มีความยาก-ง่ายในระดับที่เหมาะสม<br>- การรับฟังความคิดเห็นและความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน                                                                                  | - ทำอย่างไรให้กระตุ้นการมีส่วนร่วมในเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง<br>- ทำอย่างไรให้ลดความน่าเบื่อของเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง |
| Relationship     | ส่งเสริมความสัมพันธ์ในชั้นเรียน<br><br>ตัวอย่างการประยุกต์<br>- การจดจำผู้เรียนได้ และการจดจำคุณลักษณะเชิงบวกของผู้เรียน<br>- การใช้กิจกรรมกลุ่มและการทำงานเป็นทีม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของทีม และเรียนรู้การจัดการความสัมพันธ์อย่างเหมาะสม                                     | - ทำอย่างไรให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนและผู้เรียน<br>- ทำอย่างไรให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียน      |
| Meaning          | ให้เกิดความเชื่อมั่นว่าบทเรียนมีความหมายและเกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์ของผู้เรียน                                                                                                                                                                                                                       | - ทำอย่างไรให้เนื้อหาที่มีความหมายมากขึ้นกับผู้เรียน<br>- ทำอย่างไรให้เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของผู้เรียน |

|                | จุดประสงค์                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | แนวคิดเพื่อการจัดการเรียนการสอน                                                                                     |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | <b>ตัวอย่างการประยุกต์</b><br>- การตั้งเป้าหมายการเรียนรู้ให้มีความหมายต่อผู้เรียน โดยเลือกเป้าหมายที่มีความสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนและหลักสูตร<br>- การชวนให้ผู้เรียนตระหนักถึงคุณค่าของความรู้หรือทักษะที่ต้องเรียนในบทเรียนนั้นๆ โดยตั้งจุดประสงค์การเรียนรู้ (Learning objectives) ที่ชัดเจน ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายและมองเห็นถึงการพัฒนาตนเองจากการร่วมกิจกรรม |                                                                                                                     |
| Accomplishment | ส่งเสริมนักเรียนให้ไปถึงถึงความสำเร็จที่นักเรียนตั้งไว้<br><br><b>ตัวอย่างการประยุกต์</b><br>- การสรุปให้เห็นความเปลี่ยนแปลงที่ผู้เรียนพัฒนาขึ้น<br>- การสะท้อนให้ผู้เรียนเห็นการพัฒนาของตนเองและแนวทางการพัฒนาต่อไป                                                                                                                                                       | - ทำอย่างไรที่จะพัฒนานักเรียนแต่ละคนให้ไปถึงความสำเร็จที่ตั้งไว้<br>- ทำอย่างไรที่จะพัฒนาความสำเร็จของทั้งห้องเรียน |

ตารางที่2 แสดงการประยุกต์ใช้หลักการ PERMA ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบรรยาย

| กิจกรรมการเรียนรู้                                                                                                                                                                                                 | การประยุกต์ใช้หลักการ PERMA <sup>5</sup>                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ก่อนกิจกรรมการเรียนรู้</b>                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                       |
| ชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน ให้ผู้เรียนมองเห็นเป้าหมายในกิจกรรมนี้อย่างชัดเจน                                                                                                                           | <b>Meaning</b> – ให้กิจกรรมการเรียนรู้นี้มีคุณค่าเป็น small meaning โดยชี้แจงวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนมองเห็นว่ากิจกรรมนี้ตอบสนอง big meaning ในการเป็นแพทย์ของผู้เรียน |
| เลือกใช้กิจกรรมแบบมีส่วนร่วม (Interactive lecture) และแจ้งให้ผู้เรียนเตรียมจับคู่เพื่อร่วมกิจกรรมในห้องเรียน (Working in pairs)                                                                                    | <b>Relationship</b> – เพิ่มโอกาสให้ผู้เรียนได้ปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน                                                                                                  |
| วางแผนกิจกรรมที่มีส่วนร่วมของผู้เรียนกระจายในช่วงเวลาอย่างเหมาะสม                                                                                                                                                  | <b>Positive emotion</b> – ให้ผู้เรียนเกิดอารมณ์เชิงบวกอย่างต่อเนื่องขณะเข้าร่วมกิจกรรม                                                                                |
| <b>ในระหว่างกิจกรรมการเรียนรู้</b>                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                       |
| ชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และกระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งใจร่วมกิจกรรมเพื่อให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้                                                                                                      | <b>Accomplishment</b> – เพิ่ม Self-efficacy และแรงจูงใจของผู้เรียนโดยการให้กำลังใจและเชิญชวนด้วยวาจา (Verbal persuasion)                                              |
| บรรยายเชื่อมโยงจากความรู้เก่าที่ผู้เรียนได้เรียนมาในปีที่ผ่านมา                                                                                                                                                    | <b>Accomplishment</b> – ให้ผู้เรียนรับรู้ถึงความสำเร็จและความสามารถที่พัฒนาขึ้นของตนเองกับกิจกรรมการเรียนรู้ในปีที่ผ่านมา                                             |
| ให้ผู้เรียนฝึกทักษะประเมินลักษณะทั่วไปและพฤติกรรม (ทักษะการดูและการรายงานผล) โดยให้ผู้เรียนผลัดกันดูรูปและรายงานให้คู่ของตนเองฟัง ทั้งนี้เลือกใช้รูปภาพที่เกี่ยวข้องกับความสนใจของผู้เรียน เช่น รูปถ่ายดารานักแสดง | <b>Positive emotion</b> – กระตุ้นอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวกของผู้เรียนโดยใช้สื่อที่สนุกสนานและอยู่ในความสนใจของผู้เรียน                                                  |

| กิจกรรมการเรียนรู้                                                                                                                    | การประยุกต์ใช้หลักการ PERMA <sup>5</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ให้ผู้เรียนฝึกประเมินอารมณ์ (ทักษะการสังเกต) โดยใช้คลิปวิดีโอสั้นจากละครที่เผยแพร่เป็นสาธารณะ จากนั้นให้ผู้เรียนอภิปรายร่วมกัน</p> | <p><b>Positive emotion</b> – กระตุ้นอารมณ์ความรู้สึกเชิงบวกของผู้เรียน โดยใช้สื่อที่ผู้เรียนมีความสนใจ รวมทั้งการใช้สื่อวิดีโอจะเพิ่มความสนใจจากผู้เรียน Generation Z</p> <p><b>Engagement</b> – ผู้เรียนได้รับโอกาสในการแสดงความสามารถ (Competence) การมีอิสระในการแสดงความคิดเห็น (Autonomy) และมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น (Relatedness) ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมมากขึ้น</p>                                                                                                                              |
| <p>ให้ผู้เรียนฝึกทักษะตรวจการทำงานของสมอง (Cognition) กับคู่ของตนเอง โดยจัดกิจกรรมแบบสถานการณ์สมมติ (Role play)</p>                   | <p><b>Meaning</b> – ให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยได้ฝึกฝนทักษะในสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง</p> <p><b>Accomplishment</b> – กรณีที่ผู้เรียนสามารถตรวจได้อย่างถูกต้อง ผู้เรียนจะตระหนักได้ว่าตนเองสามารถทำได้และมีความมั่นใจมากขึ้น (Mastery experiences)</p> <p>ในทางกลับกันหากผู้เรียนยังไม่สามารถตรวจได้อย่างถูกต้องทั้งหมด ผู้เรียนจะเรียนรู้ผ่านเพื่อนที่สามารถแสดงการตรวจได้อย่างถูกต้องและมองเห็นแนวทางการพัฒนาตนเองให้สามารถตรวจได้ในอนาคต (Vicarious experiences)</p> |
| <p>การสรุปการเรียนรู้จากทั้งการบรรยายสรุป และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทบทวนการเรียนรู้ของตนเองสั้น</p>                                     | <p><b>Meaning</b> – ให้ผู้เรียนตระหนักถึงคุณค่าจากการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้</p> <p><b>Accomplishment</b> - ให้ผู้เรียนเห็นความรู้ความสามารถของตนเองที่พัฒนาขึ้นระหว่างกิจกรรมการเรียนรู้</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

จากการสังเกตระหว่างกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดตามหลักของ PERMA ผู้นิพนธ์ซึ่งเป็นผู้สอนในกิจกรรมนี้พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีส่วนร่วมในการฝึกทักษะการตรวจสภาพจิตและการอภิปรายตามสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ผู้สอนได้จัดเตรียมไว้ เช่น ในช่วงของการผลการดูรูปหรือคลิปวิดีโอสั้น ผู้เรียนให้ความร่วมมือในการหลับตาหรือก้มหน้าในขณะที่ไม่ใช่อุปกรณ์ของตนเอง รวมทั้งผู้เรียนทั้งหมดไม่ส่งเสียงดังในขณะที่ดูจอภาพสถานการณ์ที่ผู้สอนได้เตรียมไว้ (ห้องบรรยายเกิดความเงียบ) และเกิดการอภิปรายกันในช่วงเวลาของการอภิปราย (ห้องบรรยายมีเสียงดัง) ผู้นิพนธ์ไม่พบผู้เรียนที่พับหลังตลอดการบรรยาย แต่อาจมีนักเรียนจำนวนเล็กน้อยผลัดกันลุกออกจากห้องบรรยายบ้างในช่วงท้ายของการบรรยาย จึงอนุมานได้ว่าผู้เรียนส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือและมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ โดยที่ไม่จำเป็นต้องมีการกำหนดสิ่งขึ้นงานใด ๆ เพิ่มเติม และจากผลแบบประเมินเบื้องต้นหลังสิ้นสุดกิจกรรม พบว่า ผู้ที่ตอบแบบประเมินมีความประทับใจในกิจกรรมการเรียนรู้โดยมองว่ากิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนผู้เรียนมีประโยชน์ ทำให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน กระตุ้นการมีส่วนร่วมและช่วยให้กิจกรรมการเรียนรู้ไม่น่าเบื่อ รวมทั้งช่วยให้เข้าใจเนื้อหาความรู้และการประยุกต์ใช้ใน

สถานการณ์จริงมากยิ่งขึ้น

จากการทบทวนกิจกรรมการเรียนรู้นี้ ผู้นิพนธ์วิเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้ครั้งนี้มีความสอดคล้องกับหลักการ PERMA ตลอดกิจกรรม ซึ่งสรุปเป็นประเด็นที่สำคัญ ได้ดังนี้

การทำให้กิจกรรมการเรียนรู้เกิดความหมาย (Meaning) ต่อผู้เรียนในกิจกรรมนี้ เกิดขึ้นจากการเลือกให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ในสถานการณ์ตัวอย่างที่ผู้เรียนมีโอกาสได้พบเจอสูง และชี้ให้ผู้เรียนมองเห็นถึงความเชื่อมโยงระหว่างความรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาก่อนหน้าสู่การประยุกต์ใช้จริงในเวชปฏิบัติ รวมทั้งการจำลองให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะนั้นได้ในสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด เช่น ให้ผู้เรียนดูและเขียนบรรยายในการฝึกประเมินและรายงานการตรวจลักษณะทั่วไป (General appearance) ให้ผู้เรียนฝึกประเมินอารมณ์ (Affect) ผ่านการชมวิดีโอสั้น

การทำให้เกิดความมีส่วนร่วม (Engagement) และความสัมพันธ์ (Relationship) เกิดขึ้นจากการเลือกอภิปรายในประเด็นที่ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ (Learning zone) และมีโอกาสที่คำตอบที่ถูกมีได้มากกว่า 1 รูปแบบ เมื่อคำตอบที่แตกต่างกันถูกนำมาอภิปรายร่วมกัน การที่ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น

เห็นของตนเองโดยมีผู้อื่นรับฟัง (Competent and autonomy) และการที่ผู้เรียนมองเห็นถึงประโยชน์ในการเรียนรู้ที่ตนเองได้รับจากการอภิปราย (Relatedness) จะทำให้มีความร่วมมือกับการอภิปรายมากขึ้นในโอกาสต่อไป

การให้ผู้เรียนรู้ได้รับรู้ถึงความสำเร็จ (Accomplishment) เกิดขึ้นสอดคล้องกับการสร้างการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaning) คือ การชี้ให้เห็นถึงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเป้าหมายของผู้เรียนและชักชวนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมตลอดกิจกรรม (Verbal persuasion) หลังจากผู้เรียนมีส่วนร่วมกิจกรรม ผู้เรียนจะสังเกตเห็นการพัฒนาทักษะของตนเองในระหว่างร่วมกิจกรรม (Mastery experiences) หรือมองเห็นแนวทางการพัฒนาทักษะของตนเองต่อไป รวมทั้งการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทบทวนการพัฒนาของตนเองในกิจกรรมเรียนรู้ที่ผ่านมา จะช่วยทำให้ผู้เรียนรับรู้ถึงความสำเร็จของตนเองได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

การสร้างอารมณ์เชิงบวก (Positive emotion) ในการเตรียมกิจกรรมครั้งนี้ ผู้นิพนธ์ตั้งใจให้เกิดจาก 2 ส่วน คือ การเลือกใช้สื่อที่มีความสนุกที่อยู่ในความสนใจของผู้เรียน และการใช้เทคนิคบุคลิกภาพของผู้สอน ซึ่งทั้งสององค์ประกอบนี้อาจไม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับจุดประสงค์การเรียนรู้อื่นโดยทั่วไปได้ แต่ผู้นิพนธ์สังเกตว่า อารมณ์เชิงบวกยังคงสามารถเกิดขึ้นได้ผ่านการจัดสรรองค์ประกอบอื่นของหลักการ PERMA ที่เหมาะสม

ข้อควรระวังในกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบนี้ ผู้สอนต้องมีการวางแผนกิจกรรมการเรียนรู้ล่วงหน้า และอาจต้องใช้เวลาในการเตรียมตัวหาสื่อการเรียนรู้หรือกิจกรรมอภิปรายของผู้เรียนที่มีความสอดคล้อง ซึ่งต้องใช้เวลาเตรียมการสอนพอสมควร นอกจากนี้ควรมีการบริหารเวลาในกิจกรรมอย่างเหมาะสม เนื่องจากกิจกรรมการมีส่วนร่วมและการอภิปรายต่าง ๆ อาจใช้เวลามากกว่าที่วางแผนไว้

### การประยุกต์ใช้และข้อเสนอแนะ

จากประสบการณ์ตรงของผู้นิพนธ์ การนำหลักการจิตวิทยาเชิงบวกประยุกต์ใช้ในการกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในกิจกรรมมากขึ้น และผู้เรียนมีความพึงพอใจในกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น จึงเสนอแนะให้อาจารย์ผู้สอนนำหลักการจิตวิทยาเชิงบวกนี้ประยุกต์ใช้เพิ่มเติมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบอื่นเพิ่มเติม หรือดำเนินการศึกษาวิจัยที่มีระเบียบวิธีวิจัยที่เป็นมาตรฐานมากขึ้นต่อไปในอนาคต

### สรุป

หลักการจิตวิทยาเชิงบวกสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมเรียนรู้ได้ อาจารย์ผู้สอนมีการวางแผนการสอนโดยคำนึง

ถึงองค์ประกอบตามหลักการ PERMA model of well-being จากประสบการณ์ของผู้นิพนธ์ ผู้เรียนส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือและมีส่วนร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ผศ.นพ.พนม เกตุมาน และ ผศ.ดร. นพ.ยอติง แดงประไพ ที่สร้างแรงบันดาลใจให้คำแนะนำและความรู้เกี่ยวกับหลักการจิตวิทยาเชิงบวก

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.นพ.วรภัทร รัตอาภา ที่เปิดโอกาสให้ร่วมพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้และร่วมสอนในกิจกรรมการเรียนรู้

บทความนี้เป็นเอกสารที่ใช้ประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ ในหลักสูตรกิจกรรมฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการก่อการครูแพทย์ (Transformative Workshops for Medical Teachers) เผยแพร่แก่สาธารณะ เพื่อประโยชน์ต่อการพัฒนาครูแพทย์ จัดทำโดย ชมรมก่อการครูแพทย์ โดยได้รับการสนับสนุนค่าใช้จ่ายจากสถาบันการเรียนรู้การสร้างเสริมสุขภาพ (ThaiHealth Academy)

### เอกสารอ้างอิง

1. Eckleberry-Hunt J, Lick D, Hunt R. Is medical education ready for generation Z? Journal of Graduate Medical Education. 2018;10(4):378–81. doi:10.4300/jgme-d-18-00466.1
2. Rutgers, The State University of New Jersey. Interactive lecture strategies [Internet]. [cited 2023 Oct 22]. Available from: <https://dcs.rutgers.edu/active-learning/teaching-tools/interactive-lecture-strategies> Kern ML, Wehmeyer ML. The Palgrave Handbook of Positive Education. Springer International Publishing; 2021.
3. Bruff D. Lecturing [Internet]. Vanderbilt University; 1970 [cited 2023 Oct 22]. Available from: <https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/lecturing/>
4. PERMATM theory of well-being and PERMATM workshops [Internet]. [cited 2023 Jul 25]. Available from: <https://ppc.sas.upenn.edu/learn-more/perma-theory-well-being-and-perma-workshops>
5. พนม เกตุมาน, สุวิทย์ อัสสพันธ์. จิตวิทยาเชิงบวกและการเรียนรู้ (Positive Psychology in Learning). ใน: กิตติรัตน์ ปลื้มจิตร, บรรณาธิการ. ก่อการครู การเรียนรู้เปี่ยมพลัง: 12 นวัตกรรมการเรียนรู้เพื่อครูหัวใจใหม่. กรุงเทพมหานคร: มหาวชิราวุธธรรมศาสตร์, 2565:137–75.
6. Positive psychology in the classroom [Internet]. 2021 [cited 2023 Jul 25]. Available from: <https://www.teachingexpertise.com/articles/positive-psychology-in-the-classroom/>
7. Lou J, Xu Q. The development of Positive Education combined with online learning: Based on theories and practices. Frontiers in Psychology. 2022;13. doi:10.3389/fpsyg.2022.952784

# SI-CMPH 2024



## Healthcare Sustainability

ประชุมวิชาการนานาชาติด้านการแพทย์และการสาธารณสุข  
Siriraj Conference in Medicine and Public Health

**10-12 กรกฎาคม 2567**

ณ อาคารศรีสวรินทิรา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล



ดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ : [www.sicmph.com](http://www.sicmph.com)  
เปิดรับลงทะเบียนตั้งแต่วันที่ - 31 พ.ค. 2567

