บทความวิชาการ

เครื่องมือประเมินผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

Stroke Assessment Tools

ผกามาศ พิริยะประสาธน์

Pagamas Piriyaprasarth

ภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

Department of Physical Therapy, Faculty of Allied Health Sciences, Thammasat University

บทคัดย่อ

การตรวจ ประเมินผู้ป่วยเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญในการรักษา ฟื้นฟูทางกายภาพบำบัดอย่างมีประสิทธิภาพที่จำเพาะกับปัญหาของผู้ป่วยแต่ละราย ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง เป็นผู้ป่วยกลุ่มใหญ่ทางกายภาพบำบัดที่มีปัญหาหลักด้านการเคลื่อนไหวร่วมกับปัญหาอื่นๆ ที่แตกต่างกันไปในผู้ป่วยแต่ละราย ปัจจุบันมีหลายแบบประเมินสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแนะนำแบบประเมินที่ใช้ในการตรวจและประเมินผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองให้เป็นที่รู้จักสำหรับนักกายภาพบำบัดไทยเพื่อเลือกใช้ตามวัตถุประสงค์ต่อไป วิธีการตรวจประเมินต่างๆ ที่รวบรวมในบทความนี้ อยู่บนพื้นฐานของการตรวจ ประเมิน ที่สอดคล้องกับบัญชีสากลเพื่อการจำแนกการทำงาน ความพิการ และสุขภาพ (International Classification of Functioning and Health, ICF) เพื่อการตรวจหาปัญหาทั้งระดับโครงสร้างและหน้าที่ และกิจกรรม ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

Abstract

Assessment and evaluation are essential processes in efficient and tailored physical therapy for all clients. People with stroke are major clients in physical therapy. Their primary problems are related to movement dysfunction as well as other problems, vary from one to another. As various assessments for patients with stroke are available, the aim of this article was therefore to introduce existing assessments in patients with stroke to Thai physical therapists for their particular purposes. All assessments included in this article were based on the International Classification of Functioning and Health (ICF) at the level of body structure and function, and activity in patients with stroke.

ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเป็นผู้ป่วยกลุ่มใหญ่ที่เข้ารับการรักษาฟื้นฟูทางกายภาพบำบัด การตรวจร่างกายผู้ป่วยโดยนักกายภาพบำบัดเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญที่จะนำไปสู่ผลการรักษาที่มีประสิทธิภาพในผู้ป่วยแต่ละราย การทบทวนความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในทางกายภาพบำบัด นอกจากเพื่อการประเมินผลการรักษาแล้วยังช่วยให้นักกายภาพบำบัดสามารถนำวิธีการรักษาที่ได้ทำเป็นประจำออกมาเผยแพร่ (Routine to research: R2R) เพื่อแบ่งปันประสบการณ์ในการรักษาแก่ผู้อื่น และส่งเสริมการทำงานโดยอ้างอิงหลักฐานเชิงประจักษ์ (evidence-based practice) ในประเทศไทยมีการนำแบบประเมินที่หลากหลายมาใช้ในการตรวจประเมินผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองในงานวิจัยทางกายภาพบำบัด แต่ยังไม่มีข้อมูลที่ชัดเจนว่านักกายภาพบำบัดไทยมีการใช้แบบประเมินใดเป็นส่วนใหญ่ทางคลินิก

แบบประเมินผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองสามารถแบ่งประเภทได้ตามหน้าที่ของส่วนต่างๆ ของร่างกาย เช่น แขนและมือ การทรงตัว และการเดิน หรือประเมินตามความบกพร่องในการเคลื่อนไหวระดับ impairment หรือ activity limitation แบบประเมินต่างๆ ที่ปรากฏในงานวิจัยมีทั้งการประเมินเชิงคุณภาพ เชิงเรียงอันดับ และเชิงปริมาณ การประเมินเชิงคุณภาพอาศัยการบรรยายรายละเอียดและอาจทำให้เกิดความเข้าใจที่ไม่ตรงกันระหว่างผู้ประเมิน ส่วนการให้คะแนนเชิงเรียงอันดับ เช่น ระดับคะแนนที่บ่งบอกถึงลักษณะที่ดีกว่าหรือแย่กว่า จะทำให้การประเมินระหว่างผู้ประเมินเป็นที่เข้าใจตรงกันมากขึ้น ซึ่งเป็นประโยชน์ในกรณีที่

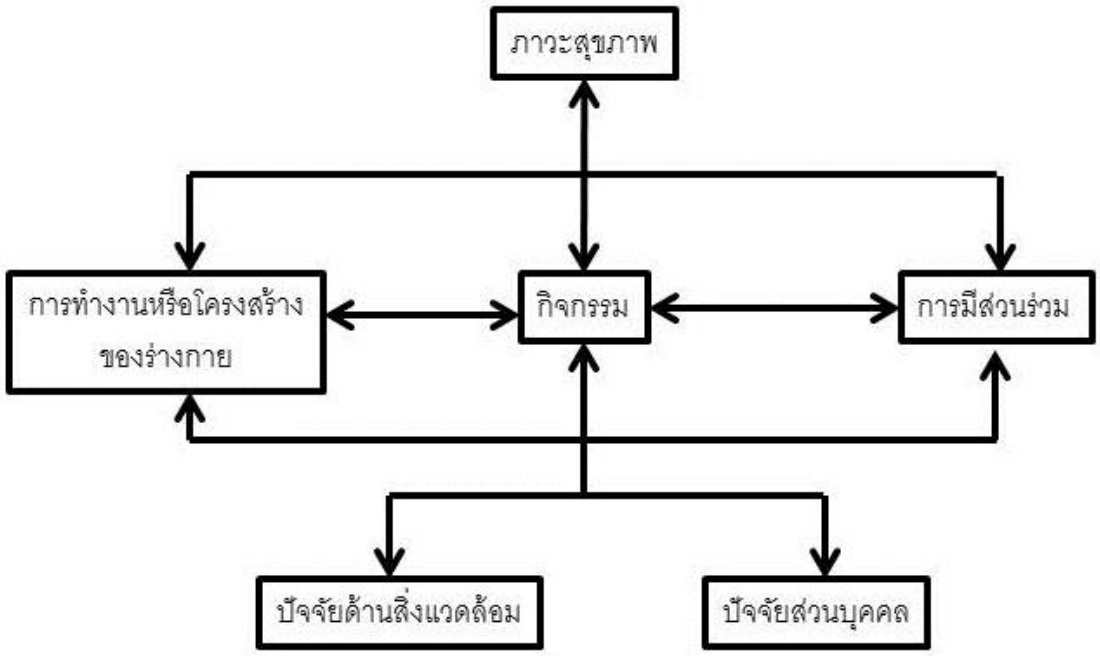
*Corresponding author: Pagamas Piriyaprasarth. Department of Physical Therapy, Faculty of Allied Health Sciences, Thammasat University, Pathumthani, Thailand 12121. E-mail: pagamas.p@allied.tu.ac.th

ต้องมีการส่งต่อผู้ป่วย แต่คะแนนเชิงปริมาณจะให้ผลการประเมินดีที่สุดในแง่ของการติดตามการเปลี่ยนแปลงของผู้ป่วย[1]

การพิจารณาว่าจะเลือกใช้แบบประเมินใดนั้น ควรพิจารณาว่ามีหัวข้อที่ต้องการประเมินอยู่ในแบบประเมินที่ต้องการใช้หรือไม่ มีการใช้แบบประเมินนั้นในหน่วยงานอยู่แล้วหรือไม่ มีการใช้แบบประเมินนั้นในหน่วยงานที่จะส่งต่อผู้ป่วยไปหรือไม่ มีบุคลากรทางการแพทย์อื่นๆ ใช้แบบประเมินนั้นๆ หรือไม่ คุณสมบัติด้านการวัดของแบบประเมินนั้นๆ เช่น ความตรง คือ ประเมินในหัวข้อที่ถูกออกแบบมาจริงๆ ความเที่ยง คือมีความคงที่เมื่อทำการประเมินซ้ำในผู้ป่วยคนเดิมที่ไม่มีอาการเปลี่ยนแปลงโดยผู้ประเมินคนเดิม (intra-rater reliability) หรือโดยผู้ประเมินต่างคน (inter-rater reliability) เคยมีการใช้ในกลุ่มประชากรแบบเดียวกันมาก่อนหรือไม่ แบบประเมินนั้นมีความไวพอต่อการเปลี่ยนแปลงของผู้ป่วยเมื่อเวลาผ่านไปหรือไม่ มีเกณฑ์การประเมินที่สูงกว่า (flooring effect) หรือต่ำกว่า (ceiling) ความสามารถของผู้ป่วยหรือไม่ ทั้งนี้ต้องพิจารณาข้อจำกัดของการใช้คะแนนรวม และคะแนนของแต่ละหัวข้อย่อยด้วย[2] หากแบบประเมินได้ผ่านการทดสอบแล้วว่าการเปลี่ยนแปลงคะแนนเท่าใดจึงจะถือได้ว่าผู้ป่วยมีการเปลี่ยนแปลงอย่างแท้จริง (Minimal Clinically Important Difference: MCID)[3] ก็จะเป็นแบบประเมินที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจทางคลินิกได้ดียิ่งขึ้น

บทความฉบับนี้รวบรวมแบบประเมินทางกายภาพบำบัดในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเพื่อแนะนำให้เป็นที่รู้จักสำหรับนักกายภาพบำบัดไทย แยกตามบัญชีสากลเพื่อการจำแนกการทำงาน ความพิการและสุขภาพ (International Classification of Functioning, Disability and Health: ICF) ได้แก่ระดับโครงสร้างและหน้าที่ (body structure and function) ระดับกิจกรรม (activity) และจะกล่าวถึงเล็กน้อยในการประเมินความสามารถในการมีส่วนร่วมทำกิจกรรมกับผู้อื่น (participation) นอกจากนี้ นักกายภาพบำบัดจะต้องคำนึงถึงปัจจัยส่วนบุคคลและปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมด้วย (รูปที่ 1) เพื่อให้การประเมินสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงความสามารถของผู้ป่วยตลอดจนปัจจัยที่เกี่ยวข้องอย่างครบถ้วน โดยแบบประเมินที่เลือกมานำเสนอในบทความนี้ มีคุณสมบัติการวัดอยู่ในระดับดี สามารถนำไปใช้ได้จริงทางคลินิกและเป็นที่นิยมใช้ในระดับสากลโดยนักกายภาพบำบัด สำหรับสถิติที่มีการใช้บ่งชี้คุณสมบัติการวัดของแบบประเมินโดยเฉพาะความเที่ยงและความตรงได้แก่ Correlation coefficient, ICC และ Kappa ซึ่งค่าจะอยู่ในช่วง 0 ถึง 1 หากค่าที่ได้มากกว่า 0.8 จะถือว่าอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ค่าระหว่าง 0.6-0.8 ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ [1] แบบประเมินที่เลือกมานำเสนอในบทความนี้เป็นแบบประเมินที่มีคุณสมบัติการวัดอยู่ในระดับดีขึ้นไป ทั้งนี้มีรายงานการเสนอหัวข้อการประเมินผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองสำหรับบุคลากรทางการแพทย์เรียกว่า ICF stroke core set [4] ซึ่งมีรายละเอียดมาก ต่อมาจึงมีการปรับรายละเอียดให้สั้นลง มีหัวข้อการประเมินที่ใช้บ่อยในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง เรียกว่า Comprehensive ICF core set for stroke และผ่านการประเมินก่อนการนำไปใช้แล้ว ว่ามีความครบถ้วนของหัวข้อในการประเมิน (content validity)[5]

หากพิจารณาการประเมินทางคลินิกในปัจจุบัน จะสามารถเทียบเท่าได้กับการตรวจร่างกายเพื่อหาปัญหาระดับโครงสร้างและหน้าที่ (impairments) และปัญหาระดับกิจกรรม (activity limitation) โดยการตรวจ motor function, muscle tone, gait pattern, และ sensation จะเป็นการหาปัญหาระดับ impairment ส่วนการตรวจ functional assessment, upper limb and hand function, balance, gait speed และ ADL จะเป็นการหาปัญหาระดับ activity limitation โดยในบทความนี้จะกล่าวถึงแบบประเมินอ้างอิงไปตามแต่ละระดับของ ICF



รูปที่ 1 การจำแนกการทำงาน ความพิการและสุขภาพ (International Classification of Functioning, Disability and Health: ICF)

1. **แบบประเมินความบกพร่องในระดับโครงสร้างและการทำหน้าที่** (Tools for assessing impairments)

มีหลายแบบประเมินที่สามารถนำไปใช้ในการตรวจการทำงานของระบบประสาท ทั้งประสาทยนต์ (motor) และประสาทรับความรู้สึก (sensory) ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ดังนี้

1.1 Fugl-Meyer assessment (FMA) เป็นแบบประเมินความสามารถในการควบคุมเคลื่อนไหวของผู้ป่วย ถูกสร้างขึ้นบนแนวความคิดในการฟื้นตัวของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองของ Brunnstorm [6] มีความเที่ยงในการวัดซ้ำโดยผู้ประเมินคนเดิมและระหว่างผู้ประเมินและความตรงสูง เป็นที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายทั้งในงานวิจัยและทางคลินิก โดยเฉพาะในประเทศสหรัฐอเมริกา แม้จะใช้เวลาในการประเมินค่อนข้างนาน นอกจากการประเมิน motor ส่วนรยางค์แขน และรยางค์ขา ยังมีการประเมินการทรงตัวในท่านั่งและท่ายืน ช่วงการเคลื่อนไหวข้อต่อ และการประเมิน sensory อาการปวดของรยางค์แขนและขา รวมคะแนนเต็ม 226 คะแนน ให้คะแนนเชิงเรียงอันดับจาก 0-2 คะแนน โดย 0 คือไม่สามารถเคลื่อนไหวได้เลย 1 คือสามารถทำการเคลื่อนไหวได้บ้างแต่ไม่สมบูรณ์ และ 2 คือสามารถทำการเคลื่อนไหวได้ตามปกติ และเกณฑ์การประเมินการรับความรู้สึก คะแนน 0 คือไม่รู้สึกเลย 1 คือมีความบกพร่องในการรับความรู้สึก และ 2 คือรับความรู้สึกได้ตามปกติ

แบบประเมิน FMA ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของผู้ป่วย (responsiveness) ได้ดี แต่ก็มีข้อจำกัดคือไม่สามารถประเมินผู้ป่วยที่สามารถเคลื่อนไหวได้ดี (ceiling effect)[7] คะแนนรวมจากการประเมินผู้ป่วยแรกรับด้วย FMA สามารถใช้ทำนายการฟื้นตัวของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง และยังพบว่ามีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน (Barthel Index) ของผู้ป่วย (r =0.58-092, $p<0.001$)[8] หากใช้ทุกหัวข้อของแบบประเมินจะใช้ระยะเวลาในการตรวจค่อนข้างนานและมีน้ำหนักการ

ประเมินส่วนแขนมากกว่าส่วนขา แต่สามารถแยกประเมินเฉพาะส่วนแขน หรือส่วนขา ตามปัญหาของผู้ป่วยแต่ละรายได้ แบบประเมิน FMA มักถูกใช้เป็นเกณฑ์สำหรับการทดสอบความตรงของแบบประเมินอื่นๆ ที่ถูกสร้างขึ้นมาใหม่ [9, 10]

1.2 Nottingham Sensory Assessment (NSA) เป็นแบบประเมินที่เน้นการตรวจการรับความรู้สึกสัมผัส ได้แก่ light touch, pressure, pinprick, temperature, tactile localization, bilateral simultaneous touch, two point discrimination, proprioception และ stereognosis ให้คะแนนจากการตรวจ 3 ครั้งในแต่ละการทดสอบ โดยให้คะแนน 2 เมื่อผู้ป่วยตอบถูกทั้ง 3 ครั้ง ให้คะแนน 1 เมื่อตอบถูก ไม่ครบทั้ง 3 ครั้ง ให้คะแนน 0 เมื่อตอบไม่ถูกเลย และ 9 สำหรับกรณีที่ไม่สามารถทำการทดสอบในหัวข้อนั้นได้[11] ความเที่ยงในการประเมินซ้ำโดยผู้ประเมินคนเดิมและความเที่ยงระหว่างผู้ประเมินอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ ยกเว้น pin prick face, pin prick knee, tactile localization face และ pressure face (K < 0.21) สำหรับการศึกษาซ้ำในปี ค.ศ. 1998[12] โดยคณะผู้วิจัยชุดเดิมได้ปรับแบบประเมินให้สั้นลงเรียกว่า revised Nottingham Sensory Assessment (rNSA) ด้วยการตรวจเฉพาะรยางค์ข้างตรงข้ามกับพยาธิสภาพในสมอง พบว่ามีความเที่ยงดีขึ้น (K = 0.10-0.73) โดยที่การตรวจ light touch และ pressure มีความเที่ยงดีที่สุด เมื่อเทียบกับการรับรู้สัมผัสอื่นๆ

1.3 Rivermead Assessment of Somatosensory Performance (RASP)[13] แบบประเมินนี้ประกอบด้วยการตรวจ light touch, pin prick, temperature, two point discrimination และ proprioception คล้ายกับแบบประเมิน NSA แต่ละหัวข้อกำหนดให้ประเมิน 6 ครั้ง และให้มีครั้งที่ไม่นับในการประเมิน (sham trial) แต่จะต้องใช้ชุดอุปกรณ์การตรวจที่กำหนดโดยผู้สร้างแบบประเมินนี้เพื่อให้การทดสอบมีความเป็นมาตรฐาน มีความเที่ยงที่ยอมรับได้ในการประเมินซ้ำโดยผู้วัดคนเดียวกัน (r = 0.50 – 0.96) และระหว่างผู้วัด (r = 0.92)[13]

นักกายภาพบำบัดสามารถเลือกใช้แบบประเมิน Nottingham Sensory Assessment หรือแบบประเมิน Rivermead Assessment of Somatosensory Performance ในการประเมินการรับความรู้สึกของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง โดยควรใช้แบบประเมินเดิมในการประเมินซ้ำเนื่องจากทั้งสองแบบประเมินมีจำนวนครั้งในการทดสอบไม่เท่ากัน

1.4 Modified Ashworth Scale (MAS) เป็นเกณฑ์การประเมินความตึงตัวของกล้ามเนื้อ (muscle tone) จากแรงต้านต่อการเคลื่อนไหวที่ผู้ตรวจทำให้ (passive movement) ให้คะแนน 6 ระดับ[14] ตั้งแต่ 0 คือไม่มีการเพิ่มขึ้นของ muscle tone ไปจนถึง 4 คือคงค้าง (rigid) อยู่ในท่างอหรือท่าเหยียด เกณฑ์นี้มีความเที่ยงปานกลางถึงดีในการประเมินซ้ำโดยผู้ประเมินคนเดิมในกล้ามเนื้อกลุ่มงอข้อศอก (kw = 0.77-0.84)[15] ข้อมือ (kw = 0.80-0.88) ข้อเข่า (kw = 0.77-0.94) และข้อเท้า (kw = 0.59-0.64) แต่ความเที่ยงระหว่างผู้ประเมินยังอยู่ในระดับต่ำ[16] ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการประเมิน muscle tone โดยใช้ Modified Ashworth Scale เทียบกับวิธีอื่นๆ มีความหลากหลาย โดยมีความสัมพันธ์น้อยกับการประเมินด้วย EMG (soleus H-reflex) (r = 0.468) มีความสัมพันธ์สูงกับ Relaxation index (RI)[17] ในขณะที่บางการศึกษาพบความสัมพันธ์ของการประเมินด้วย EMG และ Modified Ashworth Scale เฉพาะกล้ามเนื้อ knee extensor[18] มีการเพิ่มความเร็วในการเคลื่อนไหวในการประเมินด้วย Velocity-corrected Modified Ashworth Scale (V-MAS) และพบว่ามี inter-rater reliability สูง ($ICC_{(2,1)}$ = 0.59-0.75)[19]

2. การประเมินข้อจำกัดความสามารถในการทำกิจกรรม (Assessing activity limitation)

2.1 Modified Motor assessment scale (MMAS) เป็นแบบประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหวของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองบนพื้นฐานของรูปแบบการเคลื่อนไหวปกติ[20] ออกแบบโดยนักกายภาพบำบัดชาวออสเตรเลีย มีทั้งหมด 9 ข้อ โดยหนึ่งหัวข้อเป็นการประเมินความตึงตัวของกล้ามเนื้อซึ่งไม่เป็นที่นิยมใช้เนื่องจากขาดความแม่นยำในการให้คะแนนในการประเมิน[20] จึงเหลือเพียง 8 หัวข้อ เรียกว่า Modified Motor Assessment Scale (MMAS)[21] ได้แก่ การพลิกตัวจากท่านอนหงายไปนอนตะแคงทับข้างที่แข็งแรงกว่า การลุกขึ้นนั่ง การทรงตัวในท่านั่ง การลุกขึ้นยืนจากท่านั่ง การเดิน และอีก 3 หัวข้อเป็นการประเมินการเคลื่อนไหวรยางค์แขน ได้แก่ การเคลื่อนไหวของแขนการทำกิจกรรมต่างๆ โดยใช้มือ และกิจกรรมที่มีการใช้มือที่ยากขึ้น มีความตรงเมื่อเทียบกับ แบบประเมิน FMA (ρ = 0.88, $p<0.001$)[22, 23] และมีความเที่ยงระหว่างผู้วัดสูง (ρ = 0.99) เป็นการสนับสนุนว่า MMAS เป็นอีกแบบประเมินหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการประเมินการเคลื่อนไหวในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองได้ดี แต่จะใช้ในการประเมินผู้ป่วยในระยะเฉียบพลันได้ไม่ดีเท่าแบบประเมิน FMA[23] ในประเทศไทยยังไม่มีการนำแบบประเมิน MAS มาใช้อย่างแพร่หลายนอกเหนือไปจากการเรียนการสอน แต่มีการนำบางส่วนของแบบประเมินมาใช้ในงานวิจัยได้แก่การลุกยืนจากท่านั่ง[24] มีการแปลแบบประเมินเป็นภาษาไทยในหัวข้อการเคลื่อนไหวของแขนและมือ และพบว่าความเที่ยงสูงในการประเมินซ้ำใกล้เคียงกับแบบประเมินภาษาอังกฤษต้นฉบับ[25]

2.2 Rivermead Motor Assessment (RMA)[26] เ ป็ น แบบประเมินความสามารถในการควบคุมการเคลื่อนไหว โดยพิจารณา 3 รูปแบบการเคลื่อนไหว ได้แก่ การเคลื่อนไหวแบบหยาบ (gross motor) การเคลื่อนไหวรยางค์ขาและลำตัว และการเคลื่อนไหวรยางค์แขน ในแต่ละส่วนจะมีกิจกรรมย่อยๆ ครอบคลุมการตรวจทั้งในระดับ impairment และ activity limitation โดยให้ผู้ป่วยพยายามทำการเคลื่อนไหวในแต่ละกิจกรรม 3 ครั้ง หากไม่สามารถทำกิจกรรมนั้นจะได้คะแนนเป็น 0 แต่หากทำการเคลื่อนไหวได้ จะได้คะแนน 1[27] แบบประเมิน RMA มีความเที่ยงสูง (ICC =0.95) มีความตรง และมีการเปลี่ยนแปลงตามความสามารถของผู้ป่วย[28] แบบประเมิน RMA พิจารณาเพียงว่าผู้ป่วยสามารถทำการเคลื่อนไหวได้หรือไม่ แต่ไม่ได้พิจารณาคุณภาพการเคลื่อนไหว ซึ่งจากข้อจำกัดของแบบประเมินที่ไม่สามารถติดตามการเปลี่ยนแปลงที่เล็กน้อยของผู้ป่วยได้จึงมีการปรับเกณฑ์คะแนนให้ละเอียดมากขึ้นเป็น 6 ระดับ เรียกว่า Modified Rivermead Motor Assessment (MRMA)[29] การนำแบบประเมิน MRMA ไปเปรียบเทียบกับแบบประเมิน Motor Assessment Scale ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง พบว่าคะแนนที่ได้จากแบบประเมิน MRMA สูงกว่าคะแนนที่ได้จากแบบประเมิน Motor Assessment Scale บ่งชี้ว่ามีความแตกต่างในบางหัวข้อ โดยเฉพาะการประเมินความสามารถในการนั่ง เนื่องจากมีรายละเอียดในการทดสอบที่แตกต่างกัน

2.3 Rivermead Mobility Index (RMI) แบบประเมิน RMI เป็นการขยายขอบเขตการประเมินจากแบบประเมิน RMA โดยประเมินการเคลื่อนไหวแบบหยาบ 15 กิจกรรม ครอบคลุมการพลิกตัวในเตียง การลุกขึ้นนั่ง การทรงตัวในท่านั่ง การลุกยืน การทรงตัวในท่ายืน การเคลื่อนย้ายตัว การเดิน การขึ้นบันได การก้มหยิบสิ่งของที่พื้น การอาบน้ำ การวิ่ง [26] มีความสัมพันธ์ระดับสูงกับแบบประเมิน Barthel Index และ Berg Balance Scale (ρ > 0.6 และ $\geq$ 0.8 ตามลำดับ)[30] ต่อมามีการปรับปรุงแบบประเมินให้มีเฉพาะ 8 กิจกรรมที่มีความสำคัญต่อผู้ป่วย และปรับเกณฑ์การประเมินจาก 2 ระดับ คือ ทำได้/ ทำไม่ได้ เป็น 6 ระดับ คือ 0 ไม่สามารถทำได้ 1 ต้องการผู้ช่วยเหลือ 2 คน 2 ต้องการผู้ช่วยเหลือ 1 คน 3 ต้องการการเฝ้าระวังหรือการให้ข้อมูลป้อนกลับด้วยการบอก 4 ต้องการเครื่องช่วย หรือ

อุปกรณ์ และ 5 ทำได้ด้วยตนเอง และเรียกแบบประเมินนี้ว่า Modified Rivermead Mobility Index (MRMI) โดยมีความเที่ยงระหว่างผู้ประเมินอยู่ในระดับสูง (ICC = 0.98) และมีการระบุคะแนนที่เปลี่ยนแปลงตามอาการของผู้ป่วย โดยการเปลี่ยนแปลงคะแนนรวมที่มากกว่า 4.5 ถือได้ว่าผู้ป่วยมีการเคลื่อนไหวที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างแท้จริง และไม่ได้เกิดจากความคลาดเคลื่อนในการประเมิน[31]

2.4 Stroke Rehabilitation Assessment of Movement (STREAM) เป็นแบบประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหวทั้งในระดับ body structure and function และระดับ activity ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ใช้เวลาประมาณ 15-30 นาทีในการประเมิน ประกอบด้วย 30 หัวข้อย่อย จาก 3 หัวข้อใหญ่ ได้แก่ upper limb, lower limb (ให้คะแนน 0-2) และ basic mobility (ให้คะแนน 0-3)[32] โดยมีรายละเอียดการให้คะแนนที่บ่งบอกถึงความสามารถในการเคลื่อนไหว จากการพิจารณาคุณภาพการเคลื่อนไหวที่ละเอียดกว่าแบบประเมิน FMA และช่วงการเคลื่อนไหวที่ผู้ป่วยสามารถทำได้ คะแนนรวมคำนวณจากทั้ง 3 หัวข้อใหญ่ และการเทียบบรรญัติไตรยางค์ให้มีส่วน 100 เท่ากัน

คุณสมบัติของแบบประเมิน STREAM ในการประเมินผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเทียบเท่ากับแบบประเมินอื่นๆ ได้แก่ Barthel Index ความเร็วในการเดิน และ Timed Up and Go Test (r = 0.57-0.80)[33] มีความสัมพันธ์ในระดับปานกลางถึงสูงกับ FMA (ρ = 0.95) และมีความเที่ยงระหว่างผู้ประเมินอยู่ในระดับค่อนข้างสูง ทั้งคะแนนรวม (ICC = 0.96) และรายหัวข้อ (K = 0.55 – 0.94)[34]

มีการปรับเปลี่ยนแบบประเมิน STREAM ให้สั้นลงเหลือ 15 หัวข้อ เพื่อลดระยะเวลาในการตรวจ เรียกว่า S-STREAM[35] โดยมี 5 หัวข้อย่อยในแต่ละส่วนการเคลื่อนไหว โดยยังคงมีความเที่ยงค่อนข้างสูงระหว่างผู้ประเมิน (K = 0.72) มีความตรงเมื่อเทียบกับ FMA[36] และ Rivermead mobility index[37] รวมทั้งมีการรายงานค่าความแตกต่างที่น้อยที่สุด (minimal detectable changes) เมื่อทำการวัดระหว่างผู้ประเมินอยู่ที่ 12.5-13.2 คะแนน และเมื่อทำการวัดซ้ำโดยผู้ประเมินคนเดิม อยู่ที่ 16.6-18.5 คะแนน[38]

2.5 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบการเดิน (Gait analysis & assessment) การเดินมีความคาบเกี่ยวระหว่าง impairment และ activity limitation ของ ICF[39] มีหลายเครื่องมือที่สามารถนำมาใช้ในการประเมินความสามารถในการเดินของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ในทางคลินิก นักกายภาพบำบัดสามารถวิเคราะห์การเดินด้วยการสังเกต (observational gait analysis) ซึ่งถือเป็นการตรวจประเมินที่มีความสำคัญ ไม่ต้องใช้อุปกรณ์ใดๆ และประเมินได้ในระยะเวลาอันรวดเร็ว ทั้งนี้ประสบการณ์ของผู้ประเมินจะช่วยส่งเสริมให้การสังเกตการเดินมีความละเอียดมากขึ้น การสังเกตควรทำทั้งในแนวด้านข้าง และด้านหน้า-หลังของผู้ป่วย ผลการตรวจจะให้ข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น รูปแบบการเดินที่ผิดปกติซึ่งจัดเป็นความบกพร่องระดับ impairment[40] มุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อต่างๆ แต่จะขาดรายละเอียด เช่น สามารถบอกได้ว่าผู้ป่วยงอเข่าใน swing phase ได้มากขึ้นแต่ไม่สามารถบอกได้ว่ามากขึ้นจากเดิมกี่องศา

2.5.1 Ten meter walk test (10 MWT)

ความเร็วในการเดินสามารถใช้แบ่งแยกระดับความสามารถในการเดินของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองได้เป็นอย่างดี โดยความเร็วที่วัดได้จาก 10 meter walk test ได้จากการจับเวลาที่ใช้ในการเดินเป็นระยะทาง 10 เมตร เฉลี่ยจาก 3 รอบการเดิน ทั้งนี้ระยะทางที่ใช้ประเมินจะต้องยาวกว่า 10 เมตร เช่น 14 เมตร เนื่องจากต้องรวมระยะทางอย่างน้อย 2 เมตรก่อนถึงทางเดินและหลังจากระยะทางเดินเพื่อลดความเร็วที่ไม่คงที่ในช่วงเริ่มต้นเดิน (acceleration phase) และช่วงชะลอเพื่อหยุดเดิน (deceleration phase)[41-43] อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบด้วยนาฬิกาจับเวลา เครื่องหมายกำหนดระยะทาง มีการรายงานความเร็วเฉลี่ยในการ

เดินในผู้ที่ไม่มีความบกพร่องทางระบบประสาทตามเพศและอายุเพื่อใช้เป็นการอ้างอิงเทียบกับความเร็วในการเดินของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ความเร็วที่วัดได้จากการเดินในระยะทาง 10 เมตร ยังสามารถใช้บ่งบอกถึงความสามารถในการเดินในชุมชนของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองได้ด้วย ทั้งนี้พิจารณาประกอบกับความสามารถในการทรงตัว ความสามารถในการควบคุมการเคลื่อนไหว ความทนทาน และการใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน[44] โดยเฉลี่ย ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองจะเดินด้วยความเร็ว 0.15 เมตร/ วินาที และความเร็วที่เพียงพอต่อการเดินที่จำเป็นต่อการเดินในที่ชุมชนต้องเร็วกว่า 0.8 เมตร/ วินาที [45] การทดสอบในคลินิกหรือในชุมชนอาจมีข้อจำกัดในพื้นที่ เช่น หากมีพื้นที่เพียง 10 เมตร อาจใช้การทดสอบในระยะ 6 เมตรตรงกลาง เรียกว่า 6 meter walk test หรือ 5 เมตร[44]

2.5.2 Functional Ambulation Classification (FAC) เป็นเกณฑ์ที่ใช้แยกแยะความสามารถในการเดินของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตลอดจนผู้ที่มีความบกพร่องทางระบบประสาทอื่นๆ[46, 47] โดยพิจารณาจากระดับการช่วยเหลือ 6 ระดับ ตั้งแต่ 1 คือ Nonfunctional ambulator – ผู้ป่วยไม่สามารถเดินได้ เดินได้ในบาร์คู่ขนานเท่านั้น หรือต้องการการเฝ้าระวัง หรือการช่วยเหลือจากผู้ช่วยเหลือมากกว่า 1 คนในการเดินนอกบาร์คู่ขนาน ไปจนถึง 6 คือ Ambulator independent – ผู้ป่วยสามารถเดินได้เองทั้งบนทางราบ และทางต่างระดับ ความสามารถในการประเมินซ้ำ และในการประเมินระหว่างผู้ประเมินอยู่ในระดับสูง (K = 0.950 และ 0.905 ตามลำดับ) FAC มีความสัมพันธ์กับ RMI ระยะทางที่เดินได้ใน 6 MWT และความยาวก้าว และพบว่าคะแนน FAC ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 4 สามารถทำนายการเดินในชุมชนของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองในเดือนที่ 6 ได้ นอกจากนี้ยังพบว่าคะแนน FAC เปลี่ยนแปลงตามความสามารถของผู้ป่วย[48]

2.5.3 Six minute walk test (6 MWT) เป็นการประเมินความสามารถในการเดินที่พิจารณาความทนทานของระบบทางเดินหายใจและหลอดเลือดด้วย ใช้ทดสอบในผู้ป่วยที่สามารถเดินได้เองโดยอาจจะใช้เครื่องช่วยเดินหรือไม่ก็ได้ ทำการวัดระยะทางที่ผู้ป่วยเดินได้ในเวลา 6 นาที แบบประเมินนี้ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อใช้การทดสอบความสามารถในการทนต่อการออกกำลังกายในผู้ป่วยโรคทางเดินหายใจเรื้อรังและภาวะหัวใจวาย[49] ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในการประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมการฟื้นฟูต่างๆ ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง[50-52]

2.6 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน (ADL assessment)

2.6.1 Barthel Index (BI) เป็นแบบประเมินความสามารถในการทำกิจกรรมประจำวัน 10 หัวข้อ ได้แก่ การรับประทานอาหาร การอาบน้ำ การหวีผม การแต่งตัว การขับถ่ายอุจจาระ การปัสสาวะ การใช้ห้องน้ำ การเคลื่อนย้ายตัว การเดิน และการใช้บันได โดยประเมินว่าผู้ป่วยสามารถทำกิจกรรมนั้นได้หรือไม่ด้วยวิธีการใดๆ ก็ได้ และในบางหัวข้อมีการประเมินเพิ่มเติมว่ากิจกรรมที่ทำได้นั้น ต้องมีผู้ช่วยเหลือหรือไม่[53] มีคะแนนเต็ม 100 คะแนน ที่แสดงถึงความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันต่างๆ ได้ด้วยตนเอง มีการใช้แบบประเมินนี้อย่างแพร่หลายในประเทศไทย และมีการใช้ประกอบการพยากรณ์การฟื้นตัวของผู้ป่วย[54] Barthel Index มีความเที่ยงสูง (inter-rater reliability; K = 0.42-1.00, intra-rater; K = 0.47-1.00) แต่การประเมินเรื่องการดูแลทำความสะอาดร่างกาย มีความเที่ยงต่ำกว่าหัวข้ออื่นๆ[21] นอกจากนี้อาจมีข้อจำกัดในการติดตามความเปลี่ยนแปลงของผู้ป่วยเมื่อใช้เฉพาะแบบประเมินนี้โดยไม่ใช้แบบประเมินอื่นร่วมด้วย เนื่องจากจะไม่เห็นการเปลี่ยนแปลงของคะแนนในกรณีที่ผู้ป่วยมีการเปลี่ยนแปลงความสามารถเพียงเล็กน้อย

2.6.2 Functional Independence Measure (FIM) ประกอบไปด้วยหัวข้อในการประเมินที่คล้ายกับแบบประเมิน Barthel Index ดังนี้ self-care, sphincter control, mobility, locomotion, communication, social adjustment/ cooperation และ cognition/

problem solving มีคะแนนตั้งแต่ 18-126 คะแนน จากเกณฑ์การประเมิน มี 7 ระดับ โดย 7 คือคะแนนสำหรับระดับความสามารถแบบที่ผู้ป่วยทำได้เองทั้งหมด (independent – complete) ไปจนถึง 1 คือระดับที่ผู้ป่วยต้องอาศัยการช่วยเหลือทั้งหมด FIM มีข้อจำกัดในการใช้ประเมินผู้ป่วยที่สามารถเคลื่อนไหวได้ เนื่องจาก ceiling effect[55] จึงเหมาะกับการใช้ประเมินผู้ป่วยระยะรับเข้ารักษาในโรงพยาบาลมากกว่า แต่ด้วยความที่มีหัวข้อการประเมินที่ครอบคลุมมิติสิ่งแวดล้อมและการรู้คิด จึงถูกเลือกใช้มากกว่าแบบประเมิน Barthel Index ในบางประเทศ เช่น ประเทศออสเตรเลีย[56] การใช้แบบประเมิน FIM สามารถทำได้โดยขออนุญาตใช้ระดับสถาบัน หรือสถานพยาบาล จาก Uniform Data System for Medical Rehabilitation, a division of UB Foundation Activities, Inc. โดยจะมีค่าใช้จ่ายแตกต่างไปตามประเภทการใช้งาน และผู้ใช้แบบประเมินจะต้องได้รับการฝึก

3. การประเมินข้อจำกัดในระดับกิจกรรมที่มีส่วนร่วมกับบุคคลอื่น ๆ (Participation restriction)

แบบประเมินที่จำเพาะเรื่องของการมีปฏิสัมพันธ์ของผู้ป่วยกับบุคคลอื่นๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบันมุ่งเน้นไปที่การประเมินคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย ซึ่งอาจครอบคลุมหัวข้ออื่นๆ ใน ICF ด้วย ได้แก่ Stroke Specific Quality of Life Scale (SS-QOL) [57] และ Stroke Impact Scale (SIS) [58] เป็นต้น การพิจารณาคุณภาพชีวิต ตาม ICF จะมีความเกี่ยวข้องกับปัจจัยส่วนบุคคล และ ปัจจัยสิ่งแวดล้อมด้วย

ตารางที่ 1 สรุปความสอดคล้องของแบบประเมินและหัวข้อการตรวจ

Items	FMA	NSA	RASP	MAS	RMI	RMA	MMAS	STREAM	10MWT	FAC	6MWT	BI	FIM
Impairment	√	√	√	√	√	√		√			√		
Individual joint movement	√				√	√		√					
ROM	√												
Muscle tone				√									
Sensation	√	√	√										
Cardiovascular endurance											√		
Activity					√	√	√	√	√	√		√	√
Functional mobility					√	√	√	√	√	√		√	√
Gait/ walking	√				√	√	√	√	√	√		√	√
Upper limb and hand function					√	√	√	√					
Balance	√				√	√	√	√					
ADL												√	√

ตารางที่ 1 สรุปความสอดคล้องของแบบประเมินกับระดับ ICF ทั้งนี้การเลือกใช้แบบประเมินใดขึ้นกับวัตถุประสงค์ในการตรวจประเมิน เช่น การตรวจให้ครอบคลุมการเคลื่อนไหวทุกส่วนของร่างกาย และให้ได้การหาปัญหาทั้ง impairments และ activity limitation อาจเลือกแบบประเมิน STREAM หรือใช้แบบประเมิน FMA ร่วมกับแบบประเมิน MAS หากต้องการตรวจความสามารถในการเดิน อาจเลือกตรวจ 10 MWT เป็นต้น สำหรับการประเมินการทรงตัว (balance) เป็นหัวข้อที่ประเมินความสามารถทั้งระดับ activity และ impairment อาจใช้หัวข้อการทรงตัวจากแบบประเมิน FMA, STREAM และการทำงานเฉพาะรยางค์แขนอาจใช้หัวข้อที่เกี่ยวข้องในแบบประเมิน Motor Assessment Scale แต่ก็ยังมีแบบประเมินการทรงตัว และการทำงานของรยางค์แขนอื่นๆ ซึ่งไม่ได้ปรากฏในบทความนี้ ผู้อ่านสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จากเว็ปไซต์ที่รวบรวมแบบประเมินผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ได้แก่ www.rehabmeasures.org และ http://www.strokengine.ca/find-assessment ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์ต่อนักกายภาพบำบัดต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. Portney LG, Watkins MP. Foundations of clinical research : applications to practice. 3rd ed. Upper Saddle River, N.J.: Pearson/Prentice Hall; 2009.
2. Hill K. Manual for clinical outcome measurement in adult neurological physiotherapy. 3rd ed. Victoria: Australian Physiotherapy Association Neurology Special Group (Victoria); 2005.
3. Finch E. Physical rehabilitation outcome measures: a guide to enhanced clinical decision making. 2nd ed. Ontario: BC Decker; 2002.
4. Geyh S, Cieza A, Schouten J, Dickson H, Frommelt P, Omar Z, et al. ICF core sets for stroke. J Rehabil Med. 2004;Suppl 44:135-41.
5. Wang P, Li HG, Guo Y, Xie YX, Ge RD, Qiu ZY. The feasibility and validity of the comprehensive ICF core set for stroke in Chinese clinical settings. Clin Rehabil. 2014; 28(2):159-71.
6. Fugl-Meyer AR, Jaasko L, Leyman I, Olsson S, Steglind S. The post-stroke hemiplegic patient 1. a method for evaluation of physical performance. Scand J Rehabil Med. 1975;7:13-31.
7. Gladstone DJ, Danells CJ, Black SE. The Fugl-Meyer assessment of motor recovery after stroke: a critical review of its measurement properties. Neurorehabil Neural Repair. 2002;16(3):232-40.
8. Shelton FD, Volpe BT, al. e. Motor impairment as a predictor of functional recovery and guide to rehabilitation treatment after stroke. Neurorehabil Neural Repair. 2001;15(3):229-37.
9. Hsieh YW, Wu CY, Lin KC, Chang YF, Chen CL, Liu JS. Responsiveness and validity of three outcome measures of motor function after stroke rehabilitation. Stroke. 2009; 40(4): 1386-91.
10. Whitall J, Savin DN, Jr., Harris-Love M, Waller SM. Psychometric properties of a modified Wolf Motor Function test for people with mild and moderate upper-extremity hemiparesis. Arch Phys Med Rehabil. 2006;87(5):656-60.
11. Lincoln NB, Crow JL, Jackson JM, Waters GR, Adams SA, Hodgson P. The unreliability of

sensory assessments. Clin Rehabil. 1991;5:273-82.

12. Lincoln NB, Jackson JM, Adams SA. Reliability and revision of the Nottingham sensory assessment for stroke patients. Physiotherapy. 1998;84(8):358-65.
13. Winward CE, Halligan PW, Wade DT. The Rivermead Assessment of Somatosensory Performance (RASP): standardization and reliability data. Clin Rehabil. 2002;16(5):523-33.
14. Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. Phys Ther. 1987;67(2):206-7.
15. Gregson JM, Leathley A, Moore P, Sharma AK, Smith TL, Watkins CL. Reliability of the tone assessment scale and the modified Ashworth Scale as clinical tools for assessing poststroke spasticity. Arch Phys Med Rehabil. 1999;80:1013-6.
16. Blackburn M, van Viet P, P. MS. Reliability of measurements obtained with the modified Ashworth Scale in the lower extremities of people with stroke. Phys Ther. 2002;82:25-34.
17. Shaw J, Bially J, Deurvorst N, Macfie C, Brouwer B. Clinical and physiological measures of tone in chronic stroke. Neurol Report. 1999;23(1):19-24.
18. Damiano DL, Quinlivan JM, Owen BF, Payne P, Nelson KC, Abel MF. What does the Ashworth scale really measure and are instrumented measures more valid and precise? Dev Med Child Neurol. 2002;44(2):112-8.
19. Smith AW, Jamshidi M, Lo SK. Clinical measurement of muscle tone using a velocity-corrected Modified Ashworth Scale. Am J Phys Med Rehabil. 2002;81:202-6.
20. Carr JH, Shepherd RB, Nordholm L, Lynne D. Investigation of a new motor assessment scale for stroke patients. Phys Ther. 1985;65(2):175-80.
21. Loewen SC, Anderson BA. Reliability of the Modified Motor Assessment Scale and the Barthel Index. Phys Ther. 1988;68(7):1077-81.
22. Poole JL, Whitney SL. Motor assessment scale for stroke patients: concurrent validity and interrater reliability. Arch Phys Med Rehabil. 1988;69(3 Pt 1):195-7.
23. Malouin F, Pichard L, Bonneau C, Durand A, Corriveau D. Evaluating motor recovery early after stroke: comparison of the Fugl-Meyer Assessment and the Motor Assessment Scale. Arch Phys Med Rehabil. 1994;75(11):1206-12.
24. Ratanapinunchai J, Lukuan M, Rongsawad K. Effects of short-duration treadmill training with body weight support on recovery of functional movements of the lower extremity in patients with hemiplegia: a preliminary study. Thai J Phys Ther. 2005;27(2):52-66.
25. Phankaew U., Tipchatyotin S., Chantorn P., Moungsunthorn K., Putharaksa P., Pianmanakit S., et al. Interrater Reliability of the Thai Version Motor Assessment Scale for Evaluation of Upper Extremity Function in Stroke Patients. J Thai Rehabil Med. 2007;17(1):20-5.
26. Collen FM, Wade GF, Robb B, C. M. The Rivermead Mobility Index: a further development of the Rivermead Motor Assessment. Int Disabil Stud. 1991;13:50-4.

27. Lincoln N, D. L. Assessment of motor function in stroke patients. Physiotherapy. 1979;65:48-51.
28. Kurtais Y, Kucukdeveci A, Elhan A, Yilmaz A, Kalli T, Tur BS, et al. Psychometric properties of the Rivemead Motor Assessment: its utility in stroke. J Rehabil Med. 2009;41:1055-61.
29. Lennon S, Hastings M. Key physiotherapy indicators for quality of stroke care. Physiotherapy. 1996;82(12):655-64.
30. Hsieh CL, Hsueh IP, Mao HF. Validity and responsiveness of the rivermead mobility index in stroke patients. Scand J Rehabil Med 2000;32(3):140-2.
31. Lennon S, Johnson L. The modified rivermead mobility index: validity and reliability. Disabil Rehabil. 2000;22(18):833-9.
32. Daley K, Mayo NE, Danys I, Cabot R, Wood-Dauphinee S. The Stroke Rehabilitation Assessment of Movement (STREAM): refining and validating the content. Physiotherapy Can. 1997;49:269-78.
33. Ahmed S, Mayo NE, Higgins J, Salbach NM, Finch L, Wood-Dauphinee SL. The Stroke Rehabilitation Assessment of Movement (STREAM): A comparison with other measures used to evaluate effects of stroke and rehabilitation. Phys Ther. 2003;83(7):617-30.
34. Wang CH, Hsieh CL, Dai MH, Chen CH, Lai YF. Inter-rater reliability and validity of the stroke rehabilitation assessment of movement (STREAM) instrument. J Rehabil Med. 2002;34:20-4.
35. Hsueh IP, Wang WC, Wang CH, Sheu CF, Lo SK, Lin JH, et al. A simplified stroke rehabilitation assessment of movement instrument. Phys Ther. 2006;86(7):936-43.
36. Hsueh IP, Hsu MJ, Sheu CF, Lee S, Hsieh CL, Lin JH. Psychometric Comparisons of 2 Versions of the Fugl-Meyer Motor Scale and 2 Versions of the Stroke Rehabilitation Assessment of Movement. Neurorehab Neural Re. 2008; 22(6):737-44.
37. Hsueh IP, Wang CH, Sheu CF, Hsieh CL. Comparison of psychometric properties of three mobility measures for patients with stroke. Stroke. 2003;34(7):1741-5.
38. Lu WS, Wang CH, Lin JH, Sheu CF, Hsieh CL. The minimal detectable change of the simplified stroke rehabilitation assessment of movement measure. J Rehabil Med. 2008; 40:615-9.
39. WHO. International classification of functioning, disability and health: ICF: World Health Organization; 2001.
40. Jette AM. Toward a Common Language for Function, Disability, and Health. Physical Therapy. 2006;86(5):726-34.
41. Bohannon RW. Comfortable and maximum walking speed of adults aged 20-79 years: reference values and determinants. Age Ageing. 1997;26(1):15-9.
42. Richards C, Malouin F, Wood-Dauphinee S. Gait velocity as an outcome measure of locomotor recovery after stroke. In: Craik RA, Oatis C, editors. Gait analysis: Theory and Applications. St Louis: Mosby; 1995. p. 355-64.

43. Robinson JL, Smidt GL. Quantitative gait evaluation in the clinic. Phys Ther 1981;61:351-3.
44. Van de Port IG, Kwakkel G, Lindeman E. Community walking and gait speed. J Rehabil Med. 2008;40(1):23-7.
45. Dickstien R. Rehabilitation of gait speed after stroke: a critical review of intervention approaches. Neurorehabil Neural Repair. 2008;22(649):649-60.
46. Holden MK, Gill KM, Magliozzi MR. Gait assessment for neurologically impaired patients. Standards for outcome assessment. Phys Ther. 1986;66:1530-9.
47. Holden MK, Gill KM, Magliozzi MR, Nathan J, Piehl-Baker L. Clinical gait assessment in the neurologically impaired. reliability and meaningfulness. Phys Ther. 1984;64:35-40.
48. Mehrholz J, Wagner K, Rutte K, Meissner D, Pohl M. Predictive validity and responsiveness of the functional ambulation category in hemiparetic patients after stroke. Arch Phys Med Rehabil. 2007;88(10):1314-9.
49. Balke B. A simple field test for the assessment of physical fitness. Rep Civ Aeromed Res Inst US. 1963;53:1 - 8.
50. Blennerhassett J, Dite W. Additional task-related practice improves mobility and upper limb function early after stroke: A randomised controlled trial. Aust J Physiother. 2004; 50(4):219-24.
51. Jorgensen JR, Bech-Pedersen DT, Zeeman P, Sorensen J, Andersen LL, Schonberger M. Effect of intensive outpatient physical training on gait performance and cardiovascular health in people with hemiparesis after stroke. Phys Ther. 2010;90(4):527-37.
52. Michael K, Goldberg AP, Treuth MS, Beans J, Normandt P, Macko RF. Progressive adaptive physical activity in stroke improves balance, gait, and fitness: preliminary results. Top Stroke Rehabil. 2009;16(2):133-9.
53. Mahoney FL, Barthel D. Functional evaluation: the Barthel Index. Maryland State Med Journal. 1965;14:56-61.
54. Kalra L, Dale P, Crome P. Evaluation of a clinical score for prognostic stratification of elderly stroke patients. Age Ageing. 1994; 23(6):492-8.
55. Cohen ME, Marino RJ. The tools of disability outcomes research functional status measures. Arch Phys Med Rehabil. 2000;81 (Suppl2): S21-S9.
56. Mackintosh S. Functional Independence Measure: commentary. Aust J Physiother. 2009;55:65.
57. 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.
58. Khampolsiri T, Pothiban L, Sucamvang K, Panuthai S. A home-based nursing intervention for enhancing quality of stroke survivors. Chula Med J. 2006; 50 (10): 707-25.