

เวชศาสตร์ฟื้นฟูสาร 2558; 25(1): 22-29
J Thai Rehabil Med 2015; 25(1): 22-29

ผลการลดเกร็งของแขนและมือในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่เกิดขึ้นทันที หลังจากการเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อแบบนิวโรฟิสิโอโลจิกเปรียบเทียบกับการเหยียดยืดแบบออร์โธปิดิกส์: รายงานการวิจัยเบื้องต้น

วิสุทธิณี เทือกทอง, พ.บ.; วิษณุ กัมทรทิพย์, พ.บ., ป.ชั้นสูง (เวชศาสตร์ฟื้นฟู),

ว.ว. (เวชศาสตร์ฟื้นฟู); นิสากกร คงศรี, ศศ.ม.

ภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

ABSTRACT

A Comparison of Immediate Effect of Neurophysiologic versus Orthopedic Stretching in Reducing Post-stroke Upper Limb Spasticity (ENOS-PULS): a Preliminary Study

Thueakthong W, Kumthornthip W, Khongsri N

Department of Rehabilitation Medicine, Faculty of Medicine Siriraj Hospital

Objectives: To compare the immediate effect of the neurophysiologic stretching with the orthopedic stretching in reducing post-stroke upper limb spasticity

Design: Randomized Controlled Crossover Trial

Setting: Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University

Subjects: 24 participants who had post-stroke upper limb spasticity with the Modified Ashworth Scale (MAS) at least 1+ out of 4.

Methods: All participants were randomized to receive both neurophysiologic and orthopedic stretching in a random sequence, and then they were evaluated immediately by a blind examiner using the MAS at pre- and post-stretching.

Results: Twenty male and four female participants were recruited in this study. Baseline characteristics included age (58.1, SD 9.6 years old), type of stroke (15 hemorrhagic, 9 ischemic), and onset after stroke (5.3, SD 4.8 years). All hemiplegics with various degrees of hand spasticity were assessed at baseline; 9 participants with MAS 1+, 10 with MAS 2, 4 with MAS 3 and 1 with MAS 4 respectively. Hand spasticity in all participants (24/24) improved from baseline by using the orthopedic stretching technique, and similarly, almost all of them

(23/24) improved by using the neurophysiologic stretching. Spasticity reduction in the orthopedic stretching group was superior to that in the neurophysiologic stretching group in 7 out of 24 participants, and vice versa in only 2 out of 24. However, there was no statistically significant difference. The degree of spasticity reduction was at the same level by either type of stretching in approximately 60% of the participants (15/24).

Conclusion: The result of this preliminary study showed no statistically significant difference between the neurophysiologic stretching and orthopedic stretching. Further research trials evaluating these hypotheses are needed.

Keywords: Upper limb spasticity, Post-stroke, Modified Ashworth Scale (MAS), Stretching

J Thai Rehabil Med 2015; 25(1): 22-29

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาผลของการตอบสนองในการลดเกร็งอย่างทันทีโดยใช้วิธีเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อแบบนิวโรฟิสิโอโลจิกเปรียบเทียบกับการเหยียดยืดแบบออร์โธปิดิกส์ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่มีภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งของแขนและมือ

รูปแบบการวิจัย: การศึกษาแบบสุ่มเข้ากลุ่มทั้งหมดแบบไขว้กลุ่ม

สถานที่ทำการวิจัย: คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

กลุ่มประชากร: ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกจากโรคหลอดเลือดสมองจำนวน 24 คน ที่มีภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งของแขนและมือ โดยให้การประเมิน Modified Ashworth Scale (MAS) ระดับ 1+ ขึ้นไป

วิธีการศึกษา: ผู้เข้าร่วมวิจัยทุกรายได้รับการเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อทั้งวิธีแบบนิวโรฟิสิโอโลจิกและแบบออร์โธปิดิกส์

Correspondence to: Assistant Prof. Witsanu Kumthornthip, Department of Rehabilitation Medicine, Faculty of Medicine Siriraj Hospital Tel. 081-8044417
E-mail: wkumthornthip@yahoo.com

ผู้ประเมินซึ่งไม่ทราบว่าผู้ป่วยอยู่ในกลุ่มใด ประเมินภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งบริเวณมือหลังจากทำการเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อโดยใช้ MAS

ผลการศึกษา: ผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นเพศชาย 20 คน หญิง 4 คน ชนิดของโรคหลอดเลือดสมอง (เลือดออกในสมอง 15 ราย สมองขาดเลือด 9 ราย) อายุเฉลี่ย 58.1 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 9.6) ปี ระยะเวลาที่เริ่มเป็นเฉลี่ย 5.3 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.8) ปี ระดับความรุนแรงของภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งของแขนและมือ MAS 1+ จำนวน 9 ราย MAS 2 จำนวน 10 ราย MAS 3 จำนวน 4 ราย MAS 4 จำนวน 1 ราย การเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อทั้งสองวิธีสามารถลดภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งได้เมื่อเทียบกับก่อนเหยียดยืด พบว่าแบบออโรโรปิติกส์ลดภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งได้ 24/24 ราย แต่แบบนิวโรฟิสิโอโลจิกได้ 23/24 ราย และเปรียบเทียบระดับความเกร็งที่ลดลงระหว่างแบบนิวโรฟิสิโอโลจิกกับออโรโรปิติกส์พบว่าแบบออโรโรปิติกส์มีแนวโน้มลดลงได้มากกว่าแบบนิวโรฟิสิโอโลจิก (7/24 vs. 2/24) และลดภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งได้เท่ากัน 15/24 ราย

สรุป: การเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อแบบนิวโรฟิสิโอโลจิก และแบบออโรโรปิติกส์ยังไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คำสำคัญ: ภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็ง, โรคหลอดเลือดสมอง, ความตึงตัวของกล้ามเนื้อ, การเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อ

เวชศาสตร์ฟื้นฟูสาร 2558; 25(1): 22-29

บทนำ

ภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง (post-stroke spasticity) เป็นความผิดปกติของระบบประสาทสั่งการที่พบได้ค่อนข้างบ่อย โดยพบได้ประมาณ 1 ใน 3 ของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองในระยะเวลา 12 เดือนแรก^(1,2) และร้อยละ 19 ในช่วงสามเดือนแรก⁽³⁾ ในบางการศึกษาพบภาวะนี้ได้มากถึงร้อยละ 80 ภายใน 6 สัปดาห์แรกหลังจากเกิดโรคหลอดเลือดสมองขึ้น⁽⁴⁾ ภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็ง (spasticity) และข้อติดยึด (joint contracture) เป็นภาวะที่พบได้บ่อยในแขนและมือโดยพบว่าภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งมีส่วนทำให้เกิดข้อติดยึดตามมาได้ ซึ่งข้อติดยึดบริเวณข้อไหล่ ข้อศอก ข้อมือและนิ้วมือจะเป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนไหวทำให้ระดับความสามารถของผู้ป่วยลดลง ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการดูแลรักษาความสะอาดร่างกาย ส่งผลต่อความสวยงามและภาพลักษณ์ของผู้ป่วย (cosmetic) และอาจเป็นปัจจัยจำกัดการเข้าสู่สังคมของผู้ป่วยได้^(5,6) ดังนั้นการวินิจฉัยและดูแลรักษาภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งอย่างเหมาะสมสามารถช่วยลดภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นและช่วยเพิ่มระดับความสามารถของผู้ป่วยได้

ตามคำจำกัดความของ Lance JW ภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็ง

เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มอาการเซลล์ประสาทสั่งการส่วนบนผิดปกติ (upper motor neuron syndrome)⁽⁷⁾ ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มอาการทางบวก (positive), ทางลบ (negative) และการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางชีวกลศาสตร์ของกล้ามเนื้อและเส้นเอ็น ได้แก่ ภาวะเอ็นหดรั้ง ข้อติดยึดเป็นต้น⁽⁸⁾ กลุ่มอาการทางบวกซึ่งมีการทำงานของกล้ามเนื้อมากกว่าปกติและมีความไวในการตอบสนองต่อการกระตุ้นจากภายนอก ประกอบด้วยภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งหลายชนิด ได้แก่ ภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็ง (spasticity) การกระตุกสั่นของกล้ามเนื้อ (clonus) การหดตัวทันทีของกล้ามเนื้อที่ท่าหนึ่ง (flexor spasms) การหดตัวทันทีของกล้ามเนื้อที่ทำให้เหยียด (extensor spasms) เป็นต้น^(8,9) ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่อาจเกิดร่วมกันได้ในผู้ป่วยโรคระบบประสาทส่วนกลางแต่ละคนซึ่งแพทย์และนักบำบัดทั้งหลายอาจเรียกภาวะเหล่านี้รวม ๆ กันว่าภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็ง โดยไม่แยกปรากฏการณ์เฉพาะแต่ละอย่าง มีผู้แบ่งภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งของระยางค์บนของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองออกเป็น 5 แบบ⁽¹⁰⁾ ส่วนใหญ่มักจะอยู่ในท่าแขนงอและเป็นส่วนหนึ่งของผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก (hemiplegic posture)⁽⁸⁾ ซึ่งมักมีลักษณะเฉพาะและมีรูปแบบคงที่ (stereotyped) ซึ่งอธิบายได้จากผลลัพธ์รวมของกล้ามเนื้ออ่อนแรงแบบพिरามิดอล (pyramidal weakness) และรูปแบบของภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งทำให้ท่าทางความผิดปกติของแขนอยู่ในลักษณะต้านแรงโน้มถ่วงของโลก (anti-gravity) โดยข้อไหล่อยู่ในท่าเคลื่อนเข้าหาตัวและหมุนเข้าด้านใน (adduction, internal rotation) ส่วนข้อศอก ข้อมือและนิ้วมืออยู่ในท่างอ⁽¹¹⁾ ซึ่งมีลักษณะตรงกับ flexor synergy pattern ของแขนและมือ ซึ่งพบได้บ่อยในผู้ป่วยที่มีพยาธิสภาพของระบบประสาทส่วนกลาง⁽¹²⁾ เช่น โรคหลอดเลือดสมอง เป็นต้น

การดูแลรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งมีหลายวิธี ขึ้นอยู่กับระดับความรุนแรง ตำแหน่งและรูปแบบการกระจายตัวของอาการเกร็ง โรคที่เป็นสาเหตุ ระยะเวลาที่เป็นและภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้น เป็นต้น การประเมินผู้ป่วยและเป้าหมายของการรักษาเป็นปัจจัยสำคัญในการตัดสินใจให้การรักษาซึ่งประกอบด้วย การใช้ความร้อนหรือความเย็นประคบ อุปกรณ์พยุง (orthotic devices) การออกกำลังกายเพื่อเหยียดยืดกล้ามเนื้อและเส้นเอ็น (stretching exercise) ยาลดเกร็งชนิดรับประทาน การฉีดยาลดเกร็งโดยการสกัดกั้นเส้นประสาท (neurolytic nerve block) การผ่าตัดออโรโรปิติกส์หรือประสาทศัลยศาสตร์ รวมทั้งการฉีดยาหรือใส่ยาผ่านสายเข้าในช่องไขสันหลัง (intrathecal medications) เป็นต้น เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าหลักสำคัญในการรักษาภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็ง ได้แก่ การกายภาพบำบัด โดยเฉพาะการเหยียดยืดกล้ามเนื้อและเส้นเอ็น เพื่อลดอาการเกร็งและป้องกันการเกิดเอ็นหดรั้งและข้อติดยึด

ซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลาย^(13,14)

โดยทั่วไปการเหยียดยืดกล้ามเนื้อและเส้นเอ็น น่าจะเหมาะสมกับผู้ป่วยที่มีภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งที่อาการไม่รุนแรงมากนักและมักจะใช้วิธีการเหยียดยืดกล้ามเนื้อแบบมาตรฐานหรือแบบออร์โธปิดิกส์ (conventional หรือ orthopedic stretching) ซึ่งอาจใช้ร่วมกับการรักษาอื่น ๆ เช่น อุปกรณ์พยุงข้อมือและมือ (hand-wrist splint) เป็นต้น แต่มีข้อจำกัดในภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งชนิดรุนแรงหรือมีภาวะเอ็นหดรั้งร่วมด้วย การเหยียดยืดกล้ามเนื้อและเส้นเอ็นแบบนิวโรฟิสิโอโลจิกโดยใช้หลักการของ proprioceptive pattern เพื่อลดเกร็งในภาวะ flexion synergy ของแขนและมือ เช่น การเหยียดยืดนิ้วหัวแม่มือออกในท่ากางออกและยืด (abduction and extension) แล้วเหยียดค้างจนสุดพิสัยการเคลื่อนไหวของนิ้วหัวแม่มือแล้วยืดค้างไว้จะช่วยทำให้แขนและมือคลายเกร็งและสามารถเหยียดยืดออกได้ง่าย⁽¹²⁾ เป็นต้น จากประสบการณ์ทางคลินิก ผู้วิจัยพบว่า การเหยียดยืดกล้ามเนื้อและเส้นเอ็นแบบนิวโรฟิสิโอโลจิกสามารถลดเกร็งได้ดีและอาจช่วยแยกภาวะเอ็นหดรั้งหรือข้อติดยึดในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองได้จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมาคณะผู้วิจัยยังไม่พบการศึกษาเปรียบเทียบถึงประสิทธิผลของวิธีการเหยียดยืดกล้ามเนื้อและเส้นเอ็นแบบนิวโรฟิสิโอโลจิกกับการเหยียดยืดแบบออร์โธปิดิกส์เพื่อลดเกร็งว่าวิธีใดได้ผลดีกว่ากัน ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงสนใจและเห็นถึงประโยชน์ของการศึกษานี้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการตอบสนองในการลดเกร็งอย่างทันทีโดยใช้วิธีเหยียดเอ็นและกล้ามเนื้อแบบนิวโรฟิสิโอโลจิกเปรียบเทียบกับการเหยียดยืดแบบออร์โธปิดิกส์ ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่มีภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งของแขนและมือ

วิธีการศึกษา

กลุ่มประชากร

ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกจากโรคหลอดเลือดสมองที่มีภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งของแขนและมือที่มารับการรักษาในโรงพยาบาลศิริราชจำนวน 24 คน

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัย/อาสาสมัคร

1. ความรุนแรงของอาการเกร็งโดยใช้การประเมิน MAS ระดับ 1+ ขึ้นไป
2. อายุมากกว่า 18 ปีบริบูรณ์

เกณฑ์การคัดออกผู้เข้าร่วมวิจัย/อาสาสมัคร

1. มีปัญหาภาวะทางการแพทย์ไม่คงที่
2. มีโรคหรือภาวะทางการแพทย์ที่ไม่เหมาะสมกับการใช้เหยียดยืดข้อมือและนิ้วมือ เช่น ปวดข้อรุนแรง มีปัญหาภาวะเลือดออกง่าย กระดูกหักที่ยังไม่เชื่อมติด แผลติดเชื้อหรือแผลที่ยังไม่หาย

3. มีประวัติได้รับ Botulinum toxin, Phenol หรือ Alcohol injection ภายในระยะเวลา 3 เดือน

เกณฑ์การถอนผู้เข้าร่วมวิจัย/อาสาสมัคร หรือยุติการเข้าร่วมการวิจัย

หากขณะทำการวิจัย พบว่าผู้เข้าร่วมงานวิจัยมีอาการปวดมากจนไม่สามารถทำการวิจัยต่อได้ ผู้วิจัยจะยุติการทำการวิจัยและถอนผู้เข้าร่วมวิจัยออกจากงานวิจัยโดยทันที

การคำนวณขนาดตัวอย่าง

เนื่องจากการศึกษานี้ ผู้ป่วยคน ๆ หนึ่งจะถูกเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อแบบนิวโรฟิสิโอโลจิกและแบบออร์โธปิดิกส์จึงเป็นตัวอย่งที่สัมพันธ์กัน การคำนวณขนาดตัวอย่างจึงใช้แบบจับคู่และผลลัพธ์ที่วัดเป็นแบบได้ผลหรือไม่ได้ผล (โดยประเมินระดับความรุนแรงของภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งโดยใช้การประเมิน Modified Ashworth Scale: MAS) ว่าลดลงจากเริ่มต้นก่อนการเหยียดยืดกล้ามเนื้อหรือไม่ จากการศึกษาในภาคสนามเบื้องต้นในผู้ป่วยจำนวน 8 ราย ที่ทำแบบจับคู่พบว่า การเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อตามแบบออร์โธปิดิกส์ได้ผล 2 ราย (ร้อยละ 25) และแบบนิวโรฟิสิโอโลจิกได้ผล 7 ราย (ร้อยละ 87.5) จึงประมาณว่า การเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อด้วยแบบนิวโรฟิสิโอโลจิกน่าจะได้ผลดีกว่าการเหยียดยืดตามแบบออร์โธปิดิกส์อย่างน้อยร้อยละ 15 (ความต่างอย่างน้อย 25% ของ ร้อยละ 60 หรือความแตกต่างระหว่าง 87.5% กับ 25.0%) ดังนั้นการเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อด้วยแบบนิวโรฟิสิโอโลจิกจะได้ผลเท่ากับร้อยละ 40 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และอำนาจการทดสอบเท่ากับร้อยละ 80 จะต้องมีตัวอย่าง 80 รายเพื่อทำการศึกษาทั้งการเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อแบบนิวโรฟิสิโอโลจิกและแบบออร์โธปิดิกส์

การจัดผู้เข้าร่วมวิจัย/อาสาสมัครเข้ากลุ่ม

การจัดเรียงลำดับการเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อด้วยแบบนิวโรฟิสิโอโลจิกและแบบออร์โธปิดิกส์จะสุ่มโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ www.randomization.com

ขั้นตอนการวิจัย

1. ขออนุมัติโครงการวิจัยผ่านคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล
2. ทำการประเมินคัดกรองผู้ป่วยอัมพาตโรคหลอดเลือดสมองที่มีภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งบริเวณมือที่มารับการรักษาในโรงพยาบาลศิริราชตามเกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัย (คัดกรองโดยแพทย์เวชศาสตร์ฟื้นฟู)
3. อธิบายให้ผู้เข้าร่วมวิจัยได้ทราบเกี่ยวกับวิธีการวิจัยและเซ็นยินยอมเข้าร่วมการวิจัยก่อนเริ่มการวิจัย
4. จัดเรียงลำดับการเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อด้วยแบบนิวโรฟิสิโอโลจิกและแบบออร์โธปิดิกส์ในผู้เข้าร่วมวิจัยแต่ละราย

แบบสุ่มโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (พญ.วิสุทธิณี เทือกทอง)

5. ประเมินภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งบริเวณมือของผู้เข้าร่วมวิจัยทุกรายก่อนการทำการเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อโดยประเมินจาก MAS (ประเมินโดย ผศ.นพ.วิษณุ กัมทรทิพย์)

6. เหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อผู้เข้าร่วมวิจัยทุกรายด้วยการเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อแบบนิโรพีสิโอโลจิกหรือแบบออร์โธปิดิกส์ตามลำดับการสุ่ม (โดยนักกิจกรรมบำบัด นางสาวนิศากร คงศรี)

7. ประเมินภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งบริเวณมือของผู้เข้าร่วมวิจัยทุกรายหลังการทำการเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อโดยประเมินจาก MAS (ประเมินโดย ผศ.นพ.วิษณุ กัมทรทิพย์)

8. รวบรวมตรวจประเมินภาวะกล้ามเนื้อบริเวณมือหดเกร็งได้ MAS เท่ากับก่อนเริ่มทำการเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อ (ประเมินโดย ผศ.นพ.วิษณุ กัมทรทิพย์)

9. เหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อผู้เข้าร่วมวิจัยทุกรายด้วยการเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อแบบนิโรพีสิโอโลจิกหรือแบบออร์โธปิดิกส์โดยสลับกับการเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อในครั้งแรก (โดยนักกิจกรรมบำบัด นางสาวนิศากร คงศรี)

10. ประเมินภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งบริเวณมือของผู้เข้าร่วมวิจัยทุกรายหลังการทำการเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อโดยประเมินจาก MAS (ประเมินโดย ผศ.นพ.วิษณุ กัมทรทิพย์)

วิธีการเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อต่าง ๆ เพื่อลดเกร็งกล้ามเนื้อบริเวณมือ :

- การเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อเพื่อลดเกร็งของมือแบบออร์โธปิดิกส์ ใช้หลักการยืดเอ็นและกล้ามเนื้อที่หดเกร็งหรือหดรั้งของนิ้วมือทุกนิ้ว (extrinsic finger flexor muscle) ในทิศทางตรงกันข้าม (anti-deformity) โดยเหยียดข้อนิ้วมือส่วนต้น, ส่วนปลาย และข้อระหว่างข้อนิ้วมือและนิ้วมือ (DIP, PIP and MCP joints) ซ้ำ ๆ อย่างนุ่มนวล และทำค้างไว้ประมาณ 20-30 วินาที เพื่อให้การยืดมีประสิทธิภาพและหลีกเลี่ยงความเจ็บปวด หลังจากนั้นคลายการยืด 3-5 วินาที แล้วทำการยืดซ้ำ ต่อเนื่องจนครบ 5 นาที^(14,16)
- การเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อเพื่อลดเกร็งของแขนมือแบบ นิโรพีสิโอโลจิก ให้กางนิ้วหัวแม่มือที่เกร็งออกในท่ากางออกและยืด (abduction and extension) แล้วเหยียดค้างจนสุดพิสัยการเคลื่อนไหวของนิ้วหัวแม่มือ แล้วยืดค้างไว้ประมาณอย่างน้อย 2-3 วินาที แล้วจึงยืดนิ้วมือที่เหลือออกจนสุดพิสัย หลังจากนั้นคลายการยืด 3-5 วินาที แล้วทำการยืดซ้ำ ต่อเนื่องจนครบ 5 นาที

การวัดผล

- ผลลัพธ์ปฐมภูมิ ประเมินผลการตอบสนองในการลดเกร็งอย่างทันทีโดยใช้วิธีเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อแบบนิโร-

พีสิโอโลจิกและแบบออร์โธปิดิกส์ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่มีภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งของแขนและมือด้วย MAS

- ผลลัพธ์ทุติยภูมิ ผลข้างเคียงที่เกิดจากการศึกษา เช่น อาการปวดประเมินด้วย VAS

การวิเคราะห์ทางสถิติ

1. พรรณนาข้อมูลปริมาณด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ข้อมูลคุณภาพด้วยจำนวนและร้อยละ (%)

2. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง 2 วิธี ด้วย Wilcoxon Signed Ranks test

ผลการศึกษา

ผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมดจำนวน 24 คน ตามตารางที่ 1 แสดงข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าร่วมวิจัย เป็นเพศชาย 20 คน เพศหญิง 4 คน อายุระหว่าง 42-76 ปี (อายุเฉลี่ย 58.1 (9.6) ปี) ระยะเวลาที่เริ่มมีอาการอัมพาตครึ่งซีกจากโรคหลอดเลือดสมองอยู่ในช่วงระหว่าง 5 เดือนถึง 19 ปี (เฉลี่ย 5.3 (4.8) ปี) ชนิดของโรคหลอดเลือดสมอง จำแนกเป็นภาวะเลือดออกในสมอง 15 ราย และสมองขาดเลือด 9 ราย มีโรคประจำตัวความดันโลหิตสูง 15 ราย โรคหัวใจขาดเลือด 1 ราย และโรคหัวใจเต้นผิดจังหวะ 2 ราย ข้างที่อ่อนแรงพบว่า เป็นข้างขวา 14 ราย และข้างซ้าย 10 ราย กำลังของมือข้างที่อ่อนแรงประเมินตามวิธี Medical Research Council (MRC) เกรด 0 จำนวน 18 ราย เกรด 1 จำนวน 5 ราย และเกรด 2 จำนวน 1 ราย พิสัยการเคลื่อนไหวของนิ้วมือข้างที่อ่อนแรงขณะพัก (range of motion; ROM at rest) นิ้วมือเปิดได้กว้าง 1/4 ส่วนของฝ่ามือจำนวน 4 ราย นิ้วมือเปิดได้กว้าง 2/4 ส่วนของฝ่ามือจำนวน 8 ราย และ นิ้วมือเปิดได้กว้าง 3/4 ส่วนของฝ่ามือ จำนวน 12 ราย การตรวจระดับการรับรู้ความรู้สึกของมือข้างที่อ่อนแรง ได้ผลคือ ระดับการรับรู้ความรู้สึกลดลงจำนวน 14 ราย ระดับความรู้สึกปกติ 10 ราย Brunnstrom hand stage 2 จำนวน 21 ราย และ stage 3 จำนวน 3 ราย ท่าทางของผู้ป่วยที่มีภาวะกล้ามเนื้อแขนและมือหดเกร็งชนิดที่ 1 จำนวน 2 ราย ชนิดที่ 2 จำนวน 1 ราย ชนิดที่ 3 จำนวน 12 ราย ชนิดที่ 4 จำนวน 8 ราย และชนิดที่ 5 จำนวน 1 ราย ระดับความรุนแรงของภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งของแขนและมือ MAS 1+ จำนวน 9 ราย MAS 2 จำนวน 10 ราย MAS 3 จำนวน 4 ราย และ MAS 4 จำนวน 1 ราย

ตารางที่ 2 แสดงการเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อทั้งสองวิธีสามารถลดภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งได้เมื่อเทียบกับก่อนเหยียดยืด และพบว่า แบบออร์โธปิดิกส์ลดภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งได้ 24 ราย ($P < 0.001$) แต่แบบนิโรพีสิโอโลจิกได้ 23 ราย ($P < 0.001$) และตามตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบระดับความเกร็งที่ลดลงระหว่างแบบนิโรพีสิโอโลจิกกับออร์โธปิดิกส์ พบว่าแบบออร์โธปิดิกส์มีแนวโน้มลดลงได้มากกว่า 7 ราย แบบ

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มประชากรจำนวน 24 ราย

ลักษณะข้อมูลทั่วไป		จำนวน หรือ ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)
เพศ (ราย)	ชาย	20
	หญิง	4
ชนิดของโรคหลอดเลือดสมอง	เลือดออกในสมอง	15
	สมองขาดเลือด	9
ข้างที่อ่อนแรง	ขวา	14
	ซ้าย	10
อายุเฉลี่ย (ปี)		58.1(9.6)
ช่วงอายุ (ปี)		42-76
ระยะเวลาที่เริ่มเป็น(ปี)		5.3(4.8)
ช่วงระยะเวลาที่เริ่มเป็น (ปี)		(5/12)-19.0
โรคประจำตัว	ความดันโลหิตสูง	15
	เบาหวาน	9
	หัวใจขาดเลือด	1
	หัวใจเต้นผิดจังหวะ	2
กำลังของมือข้างที่อ่อนแรง(MRC grading)	ระดับ 0	18
	ระดับ 1	5
	ระดับ 2	1
พิสัยการเคลื่อนไหวของนิ้วมือข้างที่อ่อนแรงขณะพัก (ROM at rest)	Fully close	0
	1/4 open	4
	2/4 open	8
	3/4 open	12
	Fully open	0
การรับรู้ความรู้สึกของมือข้างที่อ่อนแรง	ลดลงกว่าปกติ	14
	ปกติ	10
	มากกว่าปกติ	0
Brunnstrom hand	Stage 1	0
	Stage 2	21
	Stage 3	3
	Stage 4	0
	Stage 5	0
	Stage 6	0
ระดับความรุนแรงของภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งของแขนและมือโดย MAS	MAS 1+	0
	MAS 2	9
	MAS 3	10
	MAS 4	4

นิวโรฟิสิโอโลจิกมีแนวโน้มลดลงได้มากกว่า 2 ราย และสามารถลดภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งทั้ง 2 แบบ ได้เท่ากัน 15 ราย (P =

0.204) โดยไม่พบผลข้างเคียงที่เกิดจากการศึกษา เช่น ความเจ็บปวด กระตุกหัดหรือข้ออักเสบบวมแดงเลย

ตารางที่ 2 ผลการเหยียดยึดเอ็นและกล้ามเนื้อแบบนิวโรฟิสิโอโลจิกเทียบกับแบบออโรโรปีดิคส์ประเมินจาก Modified Ashworth Scale (MAS) จำนวน 24 ราย

	ภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งบริเวณมือก่อนการทำการเหยียดยึด				
	MAS	1+	2	3	4
ผลการเหยียดยึดเอ็นและ กล้ามเนื้อแบบนิวโรฟิสิโอ โลจิก(ราย)	0	3	1	-	-
	1	5	3	3	-
	1+	1	6	1	-
	2	-	-	-	1
	3	-	-	-	-
	4	-	-	-	-
ผลการเหยียดยึดเอ็นและ กล้ามเนื้อแบบออโร โรปีดิคส์(ราย)	0	4	1	1	-
	1	5	4	1	-
	1+	-	5	2	1
	2	-	-	-	-
	3	-	-	-	-
	4	-	-	-	-

p-value <0.001 (ก่อน-หลัง การเหยียดยึดเอ็นและกล้ามเนื้อแบบนิวโรฟิสิโอโลจิก และแบบออโรโรปีดิคส์) โดย Wilcoxon Signed Ranks Test

ตารางที่ 3 ผลต่างของภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งบริเวณมือก่อนและหลังการเหยียดยึดเอ็นและกล้ามเนื้อแบบนิวโรฟิสิโอโลจิกและแบบออโรโรปีดิคส์ โดยประเมินจาก Modified Ashworth Scale (MAS) จำนวน 24 ราย

ผลต่างก่อน- หลังการ เหยียดยึด เอ็นและ กล้ามเนื้อ แบบออโร โรปีดิคส์	ผลต่างก่อน - หลังการเหยียดยึดเอ็นและกล้ามเนื้อแบบนิวโรฟิสิโอโลจิก							
	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	Total
0	-	-	-	-	-	-	-	0
0.5	1	8	-	-	1	-	-	10
1	-	2	2	-	-	-	-	4
1.5	-	1	-	4	1	-	-	6
2	-	-	1	-	1	-	-	2
2.5	-	-	-	-	1	-	-	1
3	-	-	-	-	1	-	-	1
Total	1	11	3	4	5	-	-	24

หมายเหตุ p-value (การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของระดับภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็ง ที่ลดลงระหว่างการเหยียดยึดเอ็นและกล้ามเนื้อแบบนิวโรฟิสิโอโลจิก กับแบบออโรโรปีดิคส์) =0.204 โดย Wilcoxon Signed Ranks test

บทวิจารณ์

งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการตอบสนองในการลดเกร็งอย่างทันที โดยใช้วิธีเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อแบบนิวโรฟิสิโอโลจิก เปรียบเทียบกับการเหยียดยืดแบบออร์โธปีดิกส์ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่มีภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งของแขนและมือด้วย Modified Ashworth Scale (MAS) โดยจากการศึกษาในภาคสนามเบื้องต้นในผู้ป่วยจำนวน 8 ราย ที่ทำแบบจับคู่ พบว่าการเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อตามแบบออร์โธปีดิกส์ได้ผล 2 ราย (ร้อยละ 25) และแบบนิวโรฟิสิโอโลจิกได้ผล 7 ราย (ร้อยละ 87.5) จึงประมาณว่าการเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อด้วยแบบนิวโรฟิสิโอโลจิกน่าจะได้ผลดีกว่าการเหยียดยืดตามแบบออร์โธปีดิกส์อย่างน้อยร้อยละ 15 ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้มีความแตกต่างจากสิ่งที่คุณจะผู้วิจัยคาดไว้ รายงานการวิจัยเบื้องต้นฉบับนี้พบว่าการเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อแบบนิวโรฟิสิโอโลจิก และแบบออร์โธปีดิกส์ยังไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.204$) และดูเหมือนว่าแบบออร์โธปีดิกส์มีแนวโน้มลดภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งได้มากกว่าจำนวน 7 ราย ลดภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งได้เท่ากันจำนวน 15 ราย ซึ่งจากการสังเกตในขณะทำงานวิจัยนี้ พบว่าการเหยียดยืดแบบนิวโรฟิสิโอโลจิกให้ผลลดเกร็งในทันทีที่รวดเร็วกว่าแบบออร์โธปีดิกส์ แต่ประเมินในช่วงสิ้นสุดการเหยียดยืดซึ่งเป็นผลลัพธ์ปฐมภูมิพบว่าการเหยียดแบบออร์โธปีดิกส์มีแนวโน้มดีกว่า ซึ่งอาจเป็นผลมาจากระยะเวลาในการเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อแบบออร์โธปีดิกส์ในแต่ละครั้งใช้เวลานานมากกว่า คือเหยียดยืดค้างไว้นาน 20-30 วินาที เมื่อเปรียบเทียบกับแบบนิวโรฟิสิโอโลจิกที่ใช้เวลาในการเหยียดยืดค้างไว้เพียง 2-3 วินาที จากการศึกษาของ katalinic และคณะพบว่า ประสิทธิภาพในการเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้ออาจมีความสัมพันธ์กับชนิด ปริมาณและท่าทางในการเหยียดยืด⁽¹⁹⁾ และพบว่าการเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อแบบใช้เวลาในการเหยียดยืดค้างไว้เวลานานกว่าอาจทำให้มีการเปลี่ยนแปลงและปรับตัวของกล้ามเนื้อซึ่งจะช่วยป้องกันการเกิดภาวะเอ็นหดรั้งได้⁽²⁰⁾ นอกจากนี้ยังพบว่า ภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งและภาวะเอ็นหดรั้งมีความสัมพันธ์กัน โดยภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งทำให้เกิดภาวะเอ็นหดรั้งได้ ในขณะที่เดียวกันภาวะเอ็นหดรั้งสามารถทำให้เกิดภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งมากขึ้นได้⁽⁵⁾ ดังนั้นในการศึกษานี้ หากควบคุมตัวแปรเรื่องระยะเวลาในการเหยียดยืดกล้ามเนื้อทั้งสองวิธีให้เท่ากันแล้ว คณะผู้วิจัยคิดว่า การเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อแบบนิวโรฟิสิโอโลจิกอาจจะได้ผลดีกว่าแบบออร์โธปีดิกส์

ในการศึกษานี้มีผู้เข้าร่วมวิจัย 24 คน เป็นเพศชายจำนวน 20 คน (ร้อยละ 84) และเพศหญิงจำนวน 4 คน (ร้อยละ 17)

อายุเฉลี่ย 58.1 (9.6) ปี ระยะเวลาที่เป็นโรคหลอดเลือดสมองเฉลี่ย 5.3 (4.8) ปี มีภาวะเลือดออกในสมองจำนวน 15 คน (ร้อยละ 62.5) และภาวะสมองขาดเลือดจำนวน 9 คน (ร้อยละ 37.5) จะเห็นได้ว่ากลุ่มประชากรที่ศึกษามีจำนวนเพศชายมากกว่าจำนวนเพศหญิงถึง 4 เท่า และมีภาวะเลือดออกในสมองมากกว่าสมองขาดเลือดถึง 6 คน (ร้อยละ 25) ซึ่งอัตราส่วนมีความผกผันและแตกต่างจากอัตราส่วนของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองโดยทั่วไปที่มีภาวะสมองขาดเลือดมากถึงร้อยละ 85 และภาวะเลือดออกในสมองร้อยละ 15 และพบในเพศชายมากกว่าเพศหญิงถึงร้อยละ 50^(13,17) ทำให้กลุ่มประชากรที่ศึกษาในงานวิจัยนี้อาจไม่สามารถเป็นตัวแทนของกลุ่มประชากรผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองโดยทั่วไปได้ อาจเกิดจากอคติของการศึกษาในแง่บริบทและลักษณะของผู้ป่วยที่มารับการรักษาในแผนกผู้ป่วยนอกและคลินิกลดเกร็งของภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟูโรงพยาบาลศิริราช นอกจากนั้นอาจเกิดจากจำนวนผู้เข้าร่วมวิจัยที่ยังมีจำนวนไม่มากพอ แต่อย่างไรก็ตามจากการศึกษาของ Egen-Lappe และคณะพบว่าปัจจัยทางด้าน อายุ เพศ โรคประจำตัวต่าง ๆ ตลอดจนชนิดของโรคหลอดเลือดสมองไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ⁽¹⁸⁾

จากการศึกษานี้ไม่พบภาวะแทรกซ้อนหรือผลข้างเคียงที่เกิดจากการเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อเลยทำให้อาจกล่าวได้ว่าการเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อทั้งสองวิธีมีความปลอดภัยเพียงพอในการที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในการดูแลผู้ป่วยได้อย่างไรก็ตาม การศึกษาเบื้องต้นนี้ มีข้อจำกัดหลายประการ ได้แก่ จำนวนผู้เข้าร่วมวิจัยมีน้อยเกินไปที่จะวัดผลความแตกต่าง เนื่องจากการคำนวณขนาดประชากรที่เหมาะสมในการแยกความแตกต่างของงานวิจัยนี้อยู่ที่ 80 ราย แต่ทีมผู้วิจัยสามารถคัดกรองผู้เข้าร่วมวิจัยจากกลุ่มประชากรที่ศึกษาได้เพียง 24 ราย (ร้อยละ 30) อีกทั้งระดับความรุนแรงของภาวะกล้ามเนื้อบริเวณมือหดเกร็งของผู้เข้าร่วมวิจัยส่วนใหญ่อยู่ในระดับน้อยจนถึงปานกลาง (MAS 1+ ถึง 2) ทำให้ผู้เข้าร่วมวิจัยที่มีระดับความรุนแรงมาก (MAS 3 ถึง 4) ซึ่งผู้วิจัยคาดว่าอาจได้ประโยชน์จากการเหยียดยืดแบบนิวโรฟิสิโอโลจิกยังมีจำนวนไม่เพียงพอที่จะสรุปผลงานวิจัยนี้ได้ ดังนั้น จึงควรทำงานวิจัยต่อไปเพื่อให้ได้ข้อสรุปถึงความสามารถในการลดภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งของวิธีการเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อแบบนิวโรฟิสิโอโลจิก

สรุป การเหยียดยืดเอ็นและกล้ามเนื้อแบบนิวโรฟิสิโอโลจิก และแบบออร์โธปีดิกส์ยังไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารอ้างอิง

1. Watkins CL, Leathley MJ, Gregson JM, Moore AP, Smith TL, Sharma AK. Prevalence of spasticity poststroke. *Clin Rehabil* 2002; 16: 515-22.
2. Leathley MJ, Gregson JM, Moore AP, Smith TL, Sharma AK, Watkins CL. Predicting spasticity after stroke in those surviving to 12 months. *Clin Rehabil* 2004; 18: 438-43.
3. Sommerfeld DK, Eek EU, Svensson AK, Holmqvist LW, von Arbin MH. Spasticity after stroke: its occurrence and association with motor impairments and activity limitation. *Stroke* 2004; 35: 134-9.
4. Malhotra S, Cousins E, Ward A, Day C, Jones P, Roffe C, et al. An investigation into the agreement between clinical, biomechanical and neurophysiological measures of spasticity. *Clin Rehabil* 2008; 22: 1105-15.
5. O'Dwyer NJ, Ada L, Neilson PD. Spasticity and muscle contracture following stroke. *Brain* 1996; 119: 1737-49.
6. Pandyan A, Cameron M, Powell J, Stoll D, Grant M. Contractures in the post stroke wrist: a pilot study of its time course of development and its association with upper limb recovery. *Clin Rehabil* 2003; 17: 88-95.
7. Lance JW. Symposium synopsis. In: Feldman RG, Young RR, Koella WP, eds. *Spasticity: Disordered Motor Control*. Chicago: Year Book Medical Publishers; 1980: 485-94.
8. Mayer NH. Clinicophysiological concepts of spasticity and motor dysfunction in adults with an upper motor neuron lesion. In: Simpson DM, Mayer NH, eds. *Spasticity: etiology, evaluation, management and the role of botulinum toxin*. WE MOVE 2002: 1-10.
9. Barnes MP. An overview of the clinical management of spasticity. In: Barnes MP, Johnson GR, eds. *Upper motor neurone syndrome and spasticity: clinical management and neurophysiology*. Cambridge: Cambridge University Press; 2001: 1-11.
10. Hefter H, Jost W, Reissig A, Zakine B, Bakheit A, Wissel J. Classification of posture in poststroke upper limb spasticity: a potential decision tool for botulinum toxin A treatment? *Int J Rehabil Res* 2012; 35(3): 227-33.
11. Mayer NH, Esquenazi A, Childers MK. Common patterns of clinical motor dysfunction. *Muscle Nerve* 1997; 20(suppl 6): S21-S35.
12. Diamond M, Armento M. Children with disabilities. In: Frontera WR, DeLisa JA, Gans BM, Walsh NE, Robinson LR, eds. *DeLisa's Physical Medicine & Rehabilitation: Principles and Practice*. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010: 1475-502.
13. Dajpratham P, Kuptniratsaikul V, Kovindha A, Kuptniratsaikul PS, Dejnuntarat K. Prevalence and management of post-stroke spasticity in Thai stroke patients: a multicenter study. *J Med Assoc Thai* 2009; 92:1354-60.
14. Bovend'Eerd TJ, Newman M, Barker K, Dawes H, Minelli C, Wade DT. The effects of stretching in spasticity: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil* 2008; 89: 1395-406.
15. James R. Carey. Manual Stretch: Effect on finger movement control and force control in stroke subjects with spastic extrinsic finger flexor muscles. *Arch Phys Med Rehabil* 1990; 71: 888-894.
16. Warden V, Hurley AC, Volicer L. Development and psychometric evaluation of the Pain Assessment in Advanced Dementia (PAINAD) scale. *J Am Med Dir Assoc* 2003; 4(1): 9-15.
17. Braddom RL, Chan L, Harrast MA, Kowalske KJ, Matthews DJ, Ragnarsson KT, et al. *Physical medicine & rehabilitation*. 4th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2011: 1177-1213.
18. Egen-Lappe V, Koster I, Schubert I. Incidence estimate and guideline-oriented treatment for post-stroke spasticity : an analysis based on German statutory health insurance data. *Int J Gen Med* 2013; 6: 135-44.
19. Katalinic OM, Harvey LA, Herbert RD. Effectiveness of stretch for the treatment and prevention of contractures in people with neurological conditions: a systematic review. *Phys Ther* 2011; 91: 11-24.
20. Horsley SA, Herbert RD, Ada L. Four weeks of daily stretch has little or no effect on wrist contracture after stroke: a randomized controlled trial. *Aust J Physiother* 2007; 53: 239-45.