

Exercise Effect on Strength and Range of Motion of Hand Intrinsic muscles

Cheamvaraporn K,
Sorachaimetha P,
Jitraphai C.

Physical medicine and Rehabilitation unit, Ramathibodi Hospital,
Faculty of Medicine, Mahidol University, Bangkok 10400.

Cheamvaraporn K., Piyavit S., Jitraphai C.: Exercise effect on strength and range of motion of hand intrinsic muscles. J Thai Rehabil 1992;2(2): 12-16.

Abstract

The intrinsic muscles of the hand is largely neglected in training which are necessary in hand function of ADL and working. Following principles, a system of stretching and isometric exercises was developed. Eighty men and women of normal hand exercised with hand gym. Significant improvement of strength in 33 out of 80 strength measurement was noted ($p < 0.005$). Exercise seemed to affect in metacarpophalangeal joint, proximal interphalangeal joint and distal interphalangeal joint.

บทคัดย่อ

กล้ามเนื้อภายในของมือ (intrinsic muscles) มีความสำคัญเกี่ยวกับชีวิตประจำวันเพราะคนต้องใช้มือในการประกอบกิจวัตรประจำวันและการทำงานจึงมักถูกละเลยในการบริหาร การฝึกกล้ามเนื้อของมือโดยใช้การบริหารกล้ามเนื้อในมือ (hand gym) ที่ประดิษฐ์ขึ้นและใช้หลักการของการยืดเอ็นกล้ามเนื้อ (stretching) กับเกร็งไอโซเมตริก (isometric) ในการบริหารของมือคนปกติเป็นชาย 40 มือ หญิง 40 มือ หนักขวา 79 มือ หนักซ้าย 1 มือ เวลาฝึกนาน 4 สัปดาห์ โดยการฝึก 3 รอบต่อวัน มีการเปลี่ยนแปลงของกำลังของมือ (hand grip) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.005$) และมีการเพิ่มพิสัยของข้อ MCP PIP และ DIP

กล้ามเนื้อในมือของคนเรามักถูกละเลย เมื่อมีการพิจารณาให้การออกกำลังกายเพื่อการรักษา (therapeutic exercise) ส่วนใหญ่การฝึกจะเป็นการระบุ intrinsic muscles ของมือ กล้ามเนื้อภายในของมือ (intrinsic muscle) คือ กล้ามเนื้อที่มีที่เกาะอยู่เฉพาะในมือไม่เลยเกินกว่าข้อมือมี ดังนี้ 1. Lumbricals และ interossei ของนิ้วก้อย นิ้วกลาง และนิ้วชี้ 2. abductor digiti quinti สำหรับนิ้วก้อย 3. intrinsic muscles ของนิ้วหัวแม่มือ กล้ามเนื้อภายนอก

ของมือ (extrinsic muscle) ก็คือกล้ามเนื้อนอกมือที่มาจากส่วนแขนและไปเกาะที่กระดูกในมือ

ในการศึกษารั้งนี้ กล้ามเนื้อที่ศึกษาจะต้องถูกยืดเพื่อให้มีความยาวที่เหมาะสม และบริหารให้เกร็งใกล้เกือบจุดล้า (near exhaustion) เพื่อเพิ่มกำลังโดยต้องการให้ข้อ MCP เหยียดตรง ขณะที่ข้อ PIP และ DIP งอ ซึ่งอธิบายโดย Spinner⁽¹⁾ และ Zancolli⁽²⁾ นอกจากนี้ยังจำเป็นต้องยึดจุดเกาะ (stability) ของเอ็นกล้ามเนื้อให้เหมาะสม

โดยคำนึงถึงข้อ MCP และ CM เพื่อให้ข้อ MCP เป็นจุดหมุน (fulcrum) สำหรับการเคลื่อนไหวของนิ้ว เพื่อให้ได้จุดประสงค์ดังกล่าวจึงประดิษฐ์อุปกรณ์ Hand gym⁽³⁾

หน้าที่สำคัญของกล้ามเนื้อภายในมือ (intrinsic muscle) คือการทำงานของมือและการเคลื่อนไหวของนิ้วมือ (dexterity และ precision) เช่นการเล่นโบว์ลิ่ง การสวิงกอล์ฟและกีฬาที่ใช้แร็กเกต (racket) Close และคณะ⁽⁴⁾ และ Long⁽⁵⁾ ได้รายงานถึงความสำคัญของกล้ามเนื้อภายในมือ (intrinsic muscles) เกี่ยวกับการทำงานของมือและการเคลื่อนไหวของนิ้วมือให้ดีขึ้น Fatt⁽⁶⁾ รายงานการสูญเสียการเคลื่อนไหวของนิ้วมือ และการทำงานของมือในกลุ่มที่มีปัญหาเกี่ยวกับกล้ามเนื้อ lumbricals และ interossei ในมือของโรครูมาตอยด์ Shaufler⁽⁷⁾ ศึกษาในมือของโรครูมาตอยด์หลังจากได้บริหารกล้ามเนื้อ intrinsic โดย hand gym พบว่ามีการเพิ่มกำลังของการกำมือและพิสัยของข้อนิ้วมือ Ben และคณะ⁽³⁾ และ Parry⁽⁸⁾ ได้แนะนำระบบการบริหารของกล้ามเนื้อภายในมือ (intrinsic muscle) ซึ่งใช้ hand gym เพื่อให้ได้ท่าที่เหมาะสมในมือผู้ป่วยรูมาตอยด์ ชนิทร์และคณะ⁽⁹⁾ ทำการศึกษาเปรียบเทียบกำลังของมือปกติกับมือผู้ป่วยรูมาตอยด์ พบว่าในมือผู้ป่วยรูมาตอยด์กำลังลดลง 2.82 เท่าในมือถนัด และ 2.81 เท่าในมือข้างไม่ถนัด

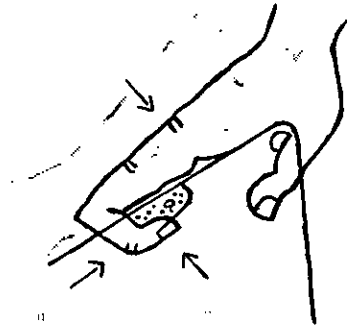
ในการศึกษาคั้งนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะเปรียบเทียบกำลังของมือและการเปลี่ยนแปลงพิสัยของข้อนิ้วมือในคนปกติ เพื่อเป็นการสนับสนุนว่าการออกกำลังกายของกล้ามเนื้อภายในมือ (intrinsic muscles) มีประโยชน์รวมถึงคนมือปกติ เพื่อให้ได้เปรียบและมีสมรรถภาพในการทำงานให้ดียิ่งขึ้น ดังในบุคคลที่จำเป็นต้องใช้กำลังมือ และความสัมพันธ์ในการเคลื่อนไหวของนิ้วมือเป็นส่วนใหญ่ เช่น ทันตแพทย์ นักกีฬาประเภทที่ใช้กำลังมือในการจับอุปกรณ์

อุปกรณ์และวิธีการ

ศึกษาในมือคนปกติ 80 มือ ชาย 40 คน หญิง 40 คน เป็นบุคลากรในโรงพยาบาลรามารินทร์ ถนัดมือขวา 79 มือ ถนัดมือซ้าย 1 มือซึ่งเป็นเพศชาย อายุระหว่าง 20 ถึง 35 ปี

(เฉลี่ย 23.36 ปี) ตรวจร่างกายไม่พบความผิดปกติของมือ ปฏิเสธประวัติโรคข้อ โรคกล้ามเนื้อ และโรคทางอายุรกรรม กลุ่มที่ศึกษาทุกราย ให้การบริหารกล้ามเนื้อภายในมือโดยใช้ hand gym ที่ประดิษฐ์ขึ้นโดยให้บริหาร 4 ท่า ดังนี้

1. Lumbricals and interossei squeeze (รูปที่ 1)

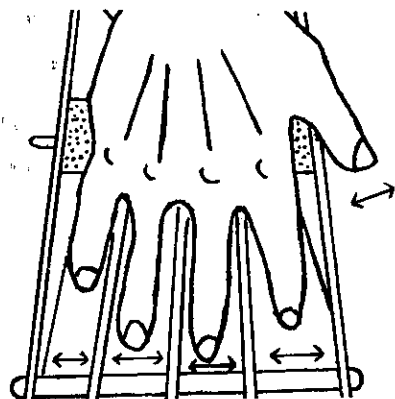


รูปที่ 1. lumbricals and interossei squeeze

ให้ผู้ถูกทดลองบีบเกร็งกับขาของ hand gym เต็มแรง โดยเกร็งไว้ 20 วินาที จะเป็นการใช้กล้ามเนื้อ profundus และ sublimis โดยข้อ DIP และ PIP ขณะข้อ MCP เขย็ดตรง

2. Interossei and abductor digiti finger spreading (รูปที่ 2)

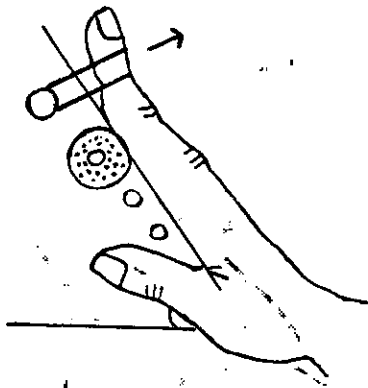
ให้ผู้ถูกทดลองกางนิ้วเกร็งเต็มที่ติดกับผนังของ hand gym ใช้นาน 20 วินาที



รูปที่ 2. Interossei and abductor digiti finger spreading

3. Lumbricals extension (รูปที่ 3)

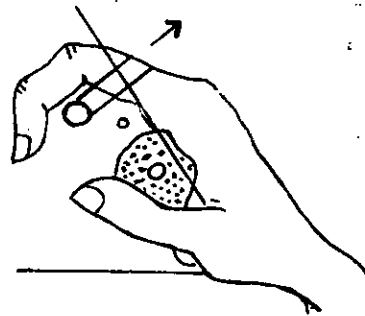
ให้ผู้ถูกทดลองดึงยางโดยหลังนิ้วทั้งสี่เกร็งไว้ 20 วินาที ซึ่งยางนั้นขึงไว้รอบนอกของ hand gym



รูปที่ 3. Lumbricals extension

4. Extensor digitorum communis and extensor indicis straightening (รูปที่ 4)

ให้ผู้ถูกทดลองดึงยางโดยใช้นิ้วมือส่วนต้น (proximal phalanx) ของหลังนิ้วมือทั้งสี่ ขณะที่ข้อ DIP และ PIP งอ เกร็งค้างไว้ 20 วินาที เหตุที่รวมการบริหารของ extrinsic extensor เพราะกล้ามเนื้อเหล่านี้จะเสริมแรงของกล้ามเนื้อ intrinsic ในการกางนิ้วและหุบนิ้ว



รูปที่ 4. extensor digitorum communis and extensor indicis straightening

ให้บริหารท่าทั้งสี่ ท่าละ 6 ครั้งโดยแต่ละครั้ง เกร็งค้างไว้ 20 วินาที พัก 2 วินาที ทำ 3 รอบต่อวัน นาน 4 สัปดาห์ ก่อนและหลังการฝึกท่าการวัดกำลังของการกำมือข้างที่ถนัดในท่ายื่น ข้อศอกงอ 90 องศา⁽¹⁰⁾ และวัดพิสัยของข้อนิ้วมือทั้ง 4 นิ้ว โดยใช้เครื่อง hand dynamometer และ hand goniometer ตามลำดับ

ผลการศึกษา

กำลังของการกำมือข้างที่ถนัดเป็นมือขวา 79 มือ มือซ้าย 1 มือเป็นเพศชาย ผลค่าเฉลี่ยกำลังของการกำมือ หลังบริหารเพิ่มมากขึ้นทั้งในเพศชาย เพศหญิง และรวม ทั้ง 2 เพศ อย่างมีนัยสำคัญ โดยค่า $p < 0.005$ ดังในตารางที่ 1

ตารางที่ 1. แสดงกำลังของการกำมือข้างถนัด 80 มือ ก่อนและหลังการบริหาร และ t-value

เพศ	ค่าเฉลี่ยก่อนการบริหาร (กิโลกรัม)	ค่าเฉลี่ยหลังบริหาร (กิโลกรัม)	t-value
ชาย 40 มือ	42.10	44.17	3.552*
หญิง 40 มือ	27.10	29.08	4.664*
ชายและหญิง 80 มือ	34.60	36.63	5.654*

(* $p < 0.005$)

ตารางที่ 2. แสดงพิสัยของข้อนิ้วก่อนและหลังการบริหารของมือถนัด 80 มือ และ t-value

พิสัยของข้อ	ค่าเฉลี่ยก่อนการบริหาร (องศา)	ค่าเฉลี่ยหลังบริหาร (องศา)	t-value
MCP (นิ้วชี้)	89.37	93.18	4.616 *
(นิ้วกลาง)	92.73	97.25	6.113 *
(นิ้วนาง)	94.36	99.21	5.648 *
(นิ้วก้อย)	96.01	100.37	4.561 *
PIP (นิ้วชี้)	103.31	107.52	4.708 *
(นิ้วกลาง)	105.58	109.25	4.905 *
(นิ้วนาง)	107.35	111.56	5.455 *
(นิ้วก้อย)	106.45	109.27	3.332 @
DIP (นิ้วชี้)	73.16	76.25	3.907 *
(นิ้วกลาง)	76.86	79.52	3.322 @
(นิ้วนาง)	76.81	80.28	4.459 *
(นิ้วก้อย)	82.18	84.30	2.507 +

*p 0.0005
@p 0.005
+p 0.01

พบว่า - ในเพศชายเพิ่มมากขึ้นจากค่าเฉลี่ยหลังบริหาร 44.17 กิโลกรัม มี 18 มือเท่าเดิม 2 มือ และลดลง 4 มือ

- ในเพศหญิงเพิ่มมากขึ้นจากค่าเฉลี่ยหลังบริหาร 29.08 กิโลกรัม 15 มือเท่าเดิม 4 มือ และลดลง 1 มือ

เหตุที่ต้องแยกพิจารณาในเพศชาย และเพศหญิง เนื่องจากกำลังของการกำมือมีค่าแตกต่างกันในเรื่องของเพศ แต่เมื่อนำค่าเฉลี่ยของทั้ง 2 เพศมาพิจารณาก็พบว่า ค่าเฉลี่ยหลังบริหารเพิ่มมากขึ้น อย่างมีนัยสำคัญ $p < 0.005$ เช่นกัน รวมเพศชายและหญิงที่มีกำลังของการกำมือเพิ่มขึ้นเป็น 33 มือ (ชาย 18 มือ และหญิง 15 มือ)

พิสัยของข้อนิ้วทั้ง 4 นิ้วของมือถนัดดังนี้ นิ้วชี้ นิ้วกลาง นิ้วนาง และนิ้วก้อย ไม่รวมนิ้วหัวแม่มือ มีการเปลี่ยนแปลงในข้อ MCP PIP และ DIP คือเพิ่มมากขึ้นหลังจากได้บริหาร อย่างมีนัยสำคัญ $p < 0.005$

วิจารณ์

จากการศึกษาครั้งนี้กำลังของการกำมือ (grip strength) และพิสัยของข้อนิ้วเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เป็นข้อควรคำนึงถึงความสำคัญของกล้ามเนื้อภายในมือ (intrinsic muscle) ซึ่งใช้เวลาในการศึกษาเพียง 4 สัปดาห์ เป็นการสนับสนุนการศึกษาของ Less M. และคณะ(11) ที่ทำการศึกษาในชายมือปกติ 12 ราย พบว่า 7 รายมีกำลังมือเพิ่มขึ้นและเพิ่มพิสัยของข้อ MCP เท่านั้น ซึ่งในการศึกษานี้พบว่าพิสัยของข้อเพิ่มมากขึ้นทุกข้อ อาจเป็นเพราะเทคนิคในการวัดพิสัยของข้อและความสม่ำเสมอในการบริหารเป็นจริงตามกำหนด ในการศึกษาครั้งนี้เราวัดข้อนิ้วทุกข้อด้วยวิธี passive Shaulfer และคณะ ได้ทำการศึกษาในมือผู้ป่วยรูมาตอยด์ 35 มือ พบว่ากำลังของการกำมือเพิ่มมากขึ้น 28 มือ และพิสัยของข้อ PIP เพิ่มมากขึ้น 77%

สรุป

การที่พิสัยของข้อ MCP เพิ่มขึ้นอธิบายโดยมีการหย่อนของ MCP capsule เมื่อบริหารกล้ามเนื้อภายในมือโดยการยืด (stretching) เพราะมี intrinsic muscles เกาะที่ MCP capsule ด้วย ส่วนข้อ PIP และ DIP เป็นผลตามมา การเพิ่มกำลังของการกำมือโดยวิธีบริหารแบบไอโซเมตริก (isometric) แสดงให้เห็นว่ากล้ามเนื้อภายในของมือ (intrinsic muscle) นั้นไวต่อการบริหารเนื่องจากใช้เวลาเพียง 4 สัปดาห์ จากผลดังกล่าวจึงทำให้การบริหารกล้ามเนื้อภายในมือ (intrinsic muscle) ช่วยส่งเสริมให้การทำงานของมือมีประสิทธิภาพมากขึ้น

กิตติคุณประกาศ

ขอขอบพระคุณ รศ.พ.ญ. จัญญา จิตประไพ ที่ให้คำปรึกษาการทำวิจัยครั้งนี้และนักศึกษาแพทย์รุ่นที่ 23 คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี เจ้าหน้าที่หน่วยเวชศาสตร์ฟื้นฟู และ น.พ.วิศาล คันธารัตนกุล ที่ให้งานวิจัยสำเร็จด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. Spinner M. Kaplan's functional and surgical anatomy of

hand. 3rd ed. Philadelphia : J.B. Lippincott Co., 1984 : 102-7.

2. Zancolli E. Structural and dynamic bases of hand surgery. 2nd ed. Philadelphia : J.B. Lippincott Co., 1979 : 37-53.
3. Ben DE, Krewer SE. Hand gym : exercise apparatus for patient with rheumatoid arthritis. Arch Phys Med Rehabil 1974; 55 : 477-80.
4. Clas JR, Kidd CC. Functions of muscles of thumb, index and long finger. J Bone Joint Surg 1969; 51A : 1601-20.
5. Long C, Conrad PW, Hall EA, Furler SL. Intrinsic-extrinsic muscle control of hand in power grip and precision handling. J Bone Joint Surg 1960; 52A : 853-67.
6. Flatt A. Care of rheumatoid hand. 3rd ed. St.Louise : C.V. Mosby Co, 1974 : 12-32.
7. Schaufler J, Sverdlik SS, Baker A, Krewer SE. Hand Gym : in patients with arthritis hand disabilities : preliminary report. Arch Phys Med Rehabil 1978; 59 : 221-6.
8. Parry W. Rehabilitation of hand. 4th ed. London: Butterworth, 1981 : 1-35.
9. Sudnoreekul C, Jitprapai C. Grip strength in rheumatoid hand. J Thai Rehabil 1991; 1(1) : 20-2.
10. Balogun JA, Akomalafe CT, Amusa LO. Grip strength : effects of testing posture and elbow position. Arch Phys Med Rehabil 1991; 72 : 280-3.
11. Less M, Krewer SE, Ing D, Eickelberg WW. Exercise effect on strength and range of motion of hand intrinsic muscles and joints. Arch Phys Med Rehabil 1977; 58 : 370-4.