

Hand Injury

Part 4: Extensor Tendon Injury

อนุวัตร พงษ์คุณากร พ.บ.

กลุ่มงานศัลยกรรมออร์โธปิดิกส์ โรงพยาบาลลำปาง

บทคัดย่อ

extensor tendon injury มักได้รับการประเมินต่ำกว่าความเป็นจริงอยู่เสมอ ถึงแม้เส้นเอ็นจะอยู่ตื้นและไม่หดรีงไปมาก เย็บซ่อมได้ง่าย แต่ลักษณะโครงสร้างที่แบนราบและอยู่ชิดกับกระดูกทำให้เกิด adhesion ได้ง่าย พิกัดการเคลื่อนไหวของเส้นเอ็นมีจำกัด ความยาวที่เปลี่ยนไปเพียงเล็กน้อยอาจทำให้ข้อติดได้มาก บ่อยครั้งจึงพบว่าผลการรักษาดีกว่า flexor tendon injury ศัลยแพทย์จึงต้องมีความเข้าใจกลไกการทำงานร่วมกันระหว่าง long extensor tendon และ intrinsic muscle อย่างลึกซึ้ง ใช้เทคนิคการผ่าตัดที่ประณีต และโปรแกรมฟื้นฟูสภาพที่เหมาะสมกับตำแหน่งของเส้นเอ็นที่บาดเจ็บ

คำสำคัญ: Hand injury, Extensor tendon

Lampang Med J 2013; 34(2): 49-58

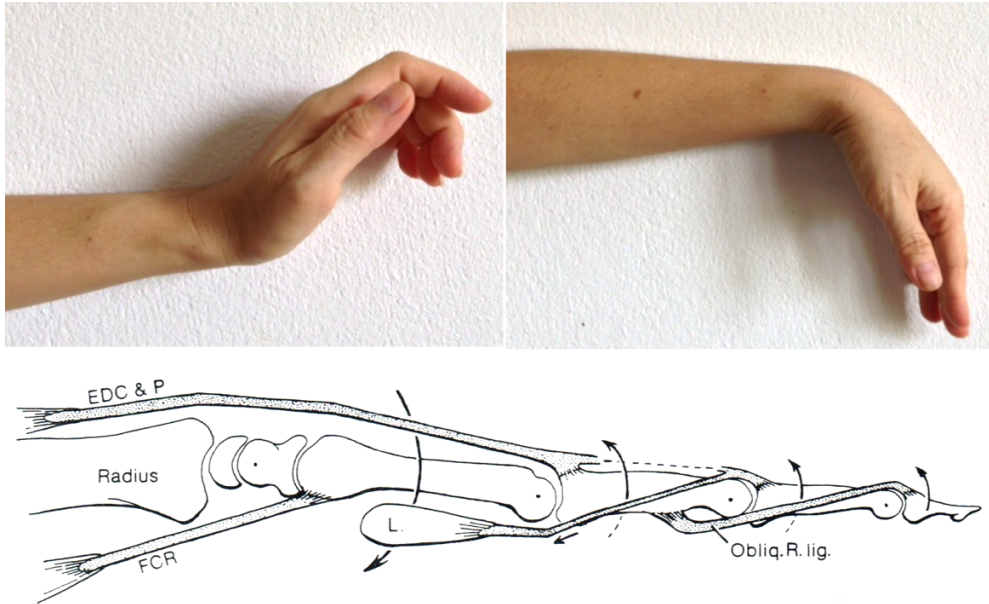
Functional anatomy

การเหยียดนิ้วมือได้สุดนั้น อาศัยการหดตัวของกล้ามเนื้อ (active extension) ร่วมกับ dynamic tenodesis effect⁽¹⁾

dynamic tenodesis หมายถึง การเคลื่อนไหวของข้อหนึ่งส่งแรงไปมีผลต่ออีกข้อหนึ่ง เมื่อมีการขยับข้อยอมทำให้ระยะทางระหว่างที่เกาะต้นและปลายของเส้นเอ็นเปลี่ยนไปเนื่องจากเส้นเอ็นมี

ความยาวคงที่ จึงเกิดแรงไปกระทำต่อข้อที่อยู่ส่วนปลายให้เคลื่อนไหวตามไปด้วย เช่น เมื่อทำ passive flexion ข้อมือจะทำให้ extensor tendon ดึงและ flexor tendon หย่อน ข้อ MP จึงเหยียดออก ส่งผลให้ความตึงตัวของ intrinsic tendon เพิ่มขึ้น ข้อ PIP จึงเหยียดออกตามมา, lateral band และ oblique retinacular ligament (ORL) ก็จะต้องตึงขึ้น ข้อ DIP จึงเหยียดออกในที่สุด^(1,2) (รูปที่ 1)

ติดต่อบทความ : ผศ.(พิเศษ)นพ.อนุวัตร พงษ์คุณากร กลุ่มงานศัลยกรรมออร์โธปิดิกส์ รพ.ลำปาง 280 ถ.พหลโยธิน ต.หัวเวียง อ.เมือง จ.ลำปาง 52000 โทร 0-5423-7400 ต่อ 5121 E-mail : dranuwat@gmail.com



รูปที่ 1 passive wrist flexion ทำให้ MP และ IP extension จากกลไก dynamic tenodesis (รูปวาดดัดแปลงจาก Littler JW. The finger extensor mechanism. Surg Clin North Am 1967; 47: 415-32)

active extension อาศัยแรงทั้งจาก extrinsic และ intrinsic extensor ควบคู่กันโดย extrinsic extensor เป็น primary extensor ของข้อ MP ซึ่งจะเหยียดข้อ IP ได้ก็ต่อเมื่อข้อ MP ต้องไม่มีภาวะ hyperextension ส่วน intrinsic extensor จะช่วยเหยียดข้อ IP โดย 3 กลไก คือ

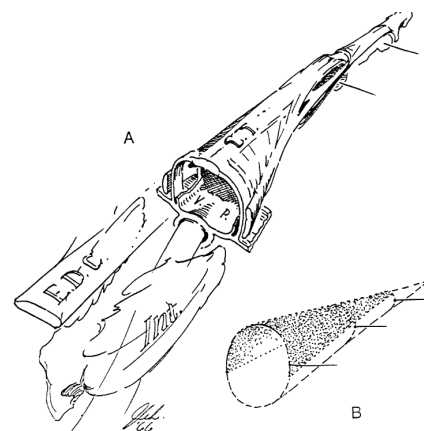
1) intrinsic muscle ช่วยจำกัดการเคลื่อนที่ของข้อ MP ไม่ให้เกิด hyperextension ทำให้ extrinsic tendon ทำหน้าที่เหยียดข้อ IP ได้เต็มที่

2) intrinsic muscle ส่งแรงดึงผ่าน lateral band เพื่อเหยียดข้อ IP และเป็น primary extensor ของข้อ IP

3) กล้ามเนื้อ lumbrical ซึ่งเป็น intrinsic muscle ที่มีจุดกำเนิดจาก radial side ของ FDP tendon ในตำแหน่ง distal palm เมื่อมีการหดตัวก็จะดึงให้ FDP เคลื่อนไปทางปลายนิ้ว จึงช่วยลดแรงต้านการเหยียดข้อ IP

extensor mechanism ที่ตำแหน่งข้อ MP จะแบนราบและแผ่กว้างออกเป็น extensor hood เพื่อหุ้มรอบ dorsal 1/3 ของกระดูก proximal และ middle phalanx คล้ายหมวกคลุมผม (hood) ทำให้

เกิดพื้นที่สัมผัสระหว่าง tendon และ periosteum เป็นบริเวณกว้าง (รูปที่ 2) ถ้าหากมีการฉีกขาดของเส้นเอ็นหรือกระดูกหักบริเวณนี้จะก่อให้เกิดปัญหา tendon adhesion ได้ง่าย ทำให้ extensor tendon ไม่สามารถเคลื่อนที่เพื่อเหยียดนิ้วได้และ lateral band ก็เคลื่อนตัวไปทาง volar ไม่ได้ จึงงอข้อ IP ไม่เข้า ซึ่งเป็นภาวะแทรกซ้อนที่พบได้บ่อยที่สุดหลังจากเย็บซ่อม extensor tendon^(1,3)

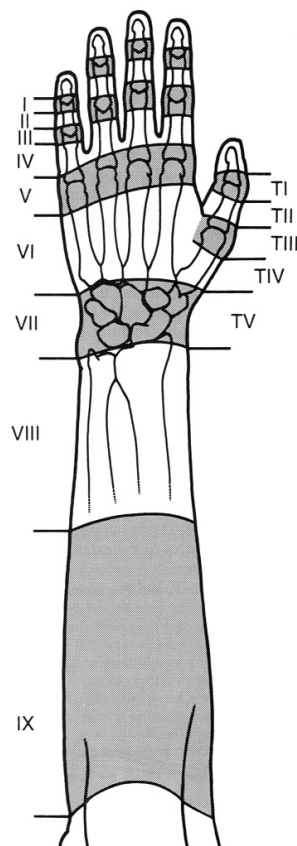


รูปที่ 2 extensor mechanism แผ่กว้างออกเป็น extensor hood เพื่อคลุม dorsal 1/3 ของ proximal และ middle phalanx (ดัดแปลงจาก Converse JM. Reconstructive plastic surgery, 1977)

Zones of injury

ในนิ้วมือแบ่งได้เป็น 9 zone จากข้อ DIP ไปจนถึง proximal forearm ส่วนนิ้วหัวแม่มือแบ่งเป็น 5 zone จากข้อ IP ไปจนถึงข้อมือ (รูปที่ 3) โดยเลขที่ตรงตำแหน่งของข้อ⁽⁴⁾ ยกเว้น zone 9 กล่าวคือ

- zone 1:** finger DIP, thumb IP joint
- zone 2:** finger middle phalanx, thumb proximal phalanx
- zone 3:** finger PIP, thumb MP joint
- zone 4:** finger proximal phalanx, thumb metacarpal
- zone 5:** finger MP, thumb CMC joint, radial styloid
- zone 6:** finger metacarpal
- zone 7:** dorsal retinaculum
- zone 8:** distal forearm
- zone 9:** proximal forearm



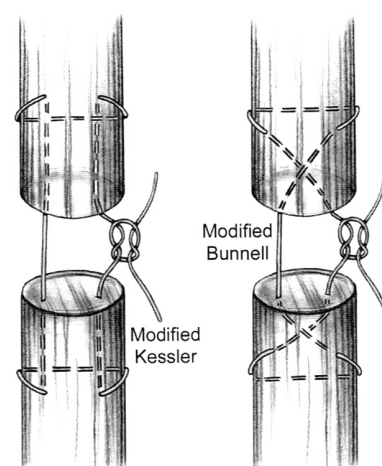
รูปที่ 3 zones of extensor tendon injury (ดัดแปลงจาก Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC, et al. *Green's operative hand surgery*, 2005)

Suture technique

ใน zone 1 และ 2 เส้นเอ็นมีลักษณะแบนราบ อยู่ใต้ชั้นผิวหนังที่บาง ใน closed injury ส่วนใหญ่จึงไม่จำเป็นต้องเย็บซ่อม เพียงแค่ตามนิ้วให้ข้อ DIP เหยียดตรง เส้นเอ็นก็ติดกันได้เอง หากเป็นแผลเปิด อาจเย็บเส้นเอ็นและผิวหนังติดไปด้วยกัน ไม่ต้องเย็บที่ละชั้น suture material ที่นิยมใช้ใน zone นี้คือ monofilament ขนาด 4-0 ถึง 6-0 หาก distal stump เหลือไม่มากพอที่จะเย็บซ่อมได้ก็ควรใช้ pull-out suture⁽⁵⁾

ใน zone 3-5 เส้นเอ็นหนามากขึ้น ควรเย็บด้วย 2-strand core suture (รูปที่ 4) โดยใช้ 4-0 braided polyester และอาจเสริมด้วย simple หรือ cross-stitch suture โดยใช้ 6-0 monofilament

ใน zone 6-9 เส้นเอ็นมีพื้นที่หน้าตัดเป็นรูปวงรีและหนาใกล้เคียงกับ flexor tendon นิยมเย็บแบบ 2-strand หรือ 4-strand core suture ด้วย 4-0 braided polyester ร่วมกับ epitendinous suture โดยใช้ 6-0 monofilament (ดูรายละเอียดในบท flexor tendon injury) tendon slip ที่ไปยังนิ้วเดียวกัน สามารถเย็บรวมเป็นเส้นเดียวกันได้โดยใช้ figure-of-eight technique



รูปที่ 4 เทคนิค 2-strand core suture ใน extensor tendon ที่นิยมใช้ได้แก่ modified Kessler และ modified Bunnell technique (ดัดแปลงจาก Neligan PC, Chang J. *Plastic surgery: hand and upper extremity*, 2013)

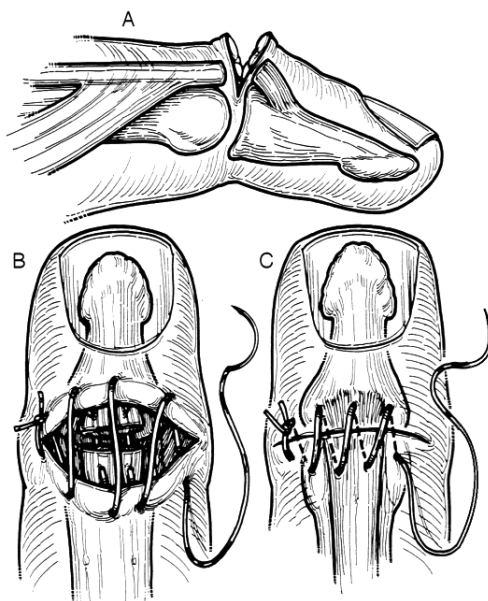
Technical consideration

Zone 1 : mallet finger (finger DIP, thumb IP jt)

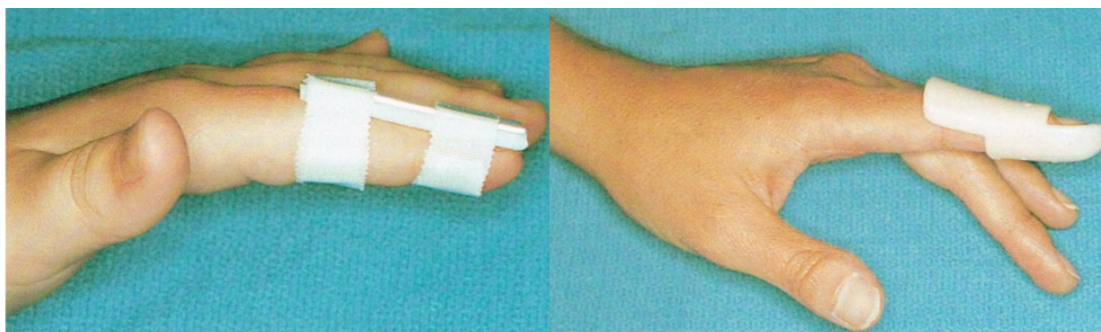
closed injury พบได้บ่อยกว่า open injury การกระแทกที่ปลายนิ้วแล้วนิ้วงออย่างรุนแรงและเจ็บปวดในขณะที่ยังมี active IP extension อยู่ เป็นสาเหตุที่พบบ่อยที่สุด (เช่น ลูกบอลกระแทก ปลายนิ้วขณะรับบอล) บางครั้งอาจมีชิ้นกระดูก base of distal phalanx กระชากหลุดตามมาด้วย เรียกว่า **mallet fracture** ซึ่งจะเห็นจากภาพรังสี ในท่า lateral view รักษาโดยการใส่ splint ให้ข้อ DIP เหยียดตรง 6 สัปดาห์⁽⁶⁾ (รูปที่ 5) ส่วนข้อ PIP สามารถเคลื่อนไหวได้ปกติ ถ้าจำเป็นต้องเปลี่ยน splint ระหว่าง 6 สัปดาห์นี้จะต้อง maintain ให้ข้อ DIP เหยียดตรงตลอดเวลา เพื่อป้องกันไม่ให้เกิด tendon gap หากไม่สามารถใช้ splint ได้อาจทำ closed reduction และ trans-articular DIP fixation ด้วย K-wire

open injury ที่ไม่มี tendon gap เมื่อทำ passive DIP extension ควรเย็บเฉพาะผิวหนัง และใส่ external splint การ dissect หรือเย็บเส้นเอ็น อาจทำให้เส้นเอ็นหายขาด ถ้ามี tendon gap ควรเย็บรวมผิวหนังและเส้นเอ็นไปด้วยกัน (รูปที่ 6) ไม่ควรเย็บโดยฝืนปมไหมไว้ในแผล อาจใช้ trans-articular K-wire fixation ใน 2-3 สัปดาห์แรก (รูปที่ 7)

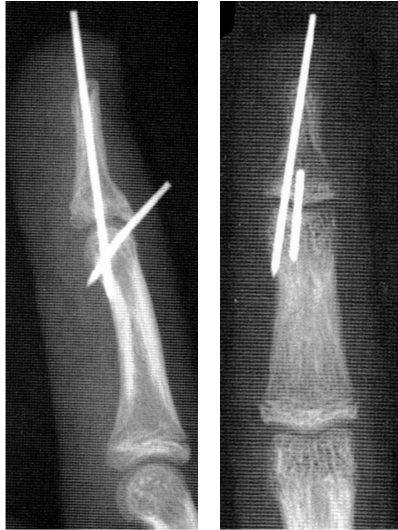
แล้วเปลี่ยนเป็น external splint ต่อจนครบ 6 สัปดาห์ ในรายที่มี tendon avulsion หรือ mallet fracture ควรใช้ pull-out suture ร่วมกับ K-wire fixation (รูปที่ 8)



รูปที่ 6 open injury ใน zone 1 ถ้ามี tendon gap ควรเย็บรวม skin และ tendon ไปด้วยกัน (ดัดแปลงจาก Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC, et al. Green's operative hand surgery, 2005)



รูปที่ 5 ใน zone 1 และ 2 ให้ตาม DIP ในท่าเหยียดตรง 6 สัปดาห์ด้วย dorsal aluminum splint หรือ stack splint (ดัดแปลงจาก Berger RA, Weiss AC. Hand surgery, 2004)



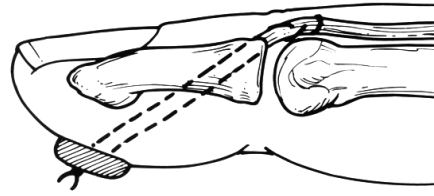
รูปที่ 7 trans-articular K-wire fixation ในการรักษา mallet finger หรือ fracture (ดัดแปลงจาก Neligan PC, Chang J. *Plastic surgery: hand and upper extremity*, 2013)

Zone 2 : finger middle phalanx, thumb proximal phalanx

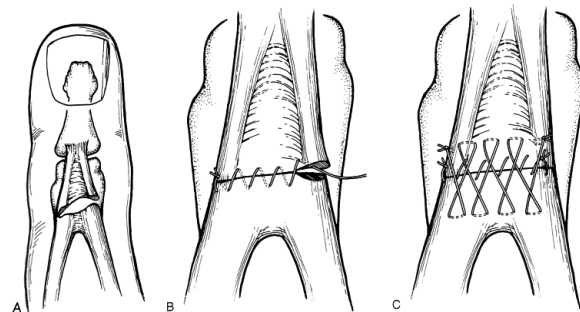
เป็น zone ที่มี lateral band 2 อันมาบรรจบกัน ถ้ามีการฉีกขาดไม่เกิน 50% ควรเย็บเฉพาะผิวหนัง ถ้าเกิน 50% ควรเย็บซ่อมด้วย running และ cross-stitch suture แล้วใส่ splint 6 สัปดาห์ (รูปที่ 9)

Zone 3 : finger PIP, thumb MP jt

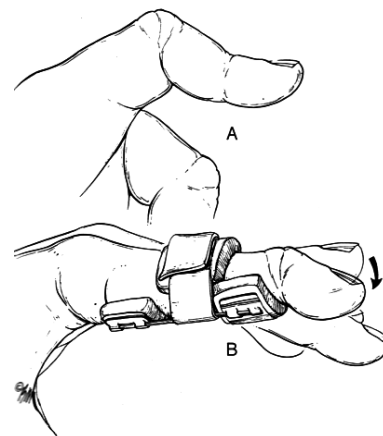
ถ้ามี lateral band และ central slip ฉีกขาด จะไม่สามารถเหยียดข้อ PIP ได้สุด หากปล่อยทิ้งไว้ จะมี volar migration ของ lateral band ทำให้ head of proximal phalanx เข้ามาติดอยู่ใน extensor mechanism คล้ายการกลัดกระดุม (button hole) ทำให้เกิด boutonniere deformity การรักษา closed injury ใน zone นี้ ควรใส่ splint ให้ข้อ PIP เหยียดตรง 6 สัปดาห์ (รูปที่ 10) ในกรณี open injury ให้เย็บซ่อมด้วย 2-strand core suture อาจเสริมด้วย simple running หรือ cross-stitch suture (รูปที่ 11) แล้ว



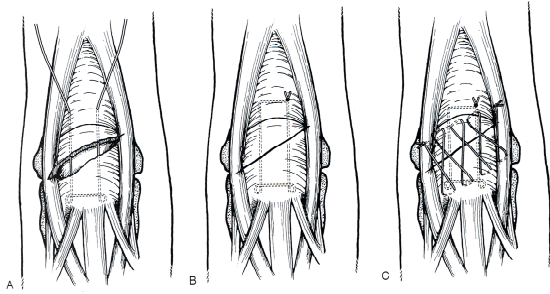
รูปที่ 8 pull-out suture ใน zone 1 (ดัดแปลงจาก Mathes SJ, Henz VR. *Plastic surgery: the hand and upper limb*, 2006)



รูปที่ 9 การเย็บซ่อมด้วย running และ cross-stitch suture ใน zone 2 (ดัดแปลงจาก Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC, et al. *Green's operative hand surgery*, 2005)

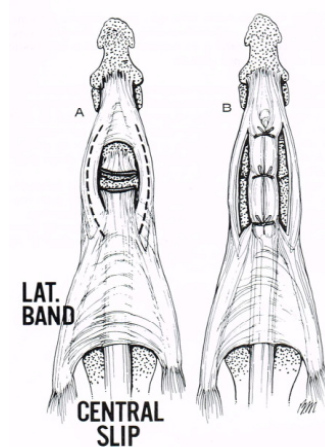
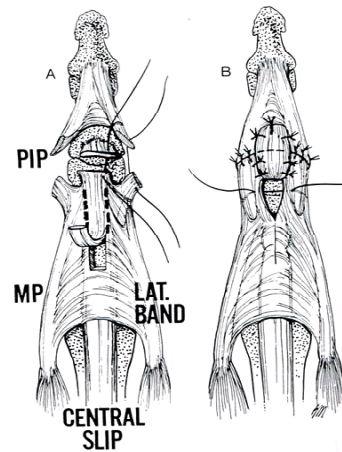


รูปที่ 10 closed injury ใน zone 3 ทำให้เกิด boutonniere deformity รักษาโดยใช้ splint ให้ข้อ PIP เหยียดสุด นาน 6 สัปดาห์ (ดัดแปลงจาก Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC, et al. *Green's operative hand surgery*, 2005)



รูปที่ 11 การเย็บซ่อมด้วย 2-strand core suture และ cross-stitch suture ใน zone 3 (ดัดแปลงจาก Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC, et al. *Green's operative hand surgery*, 2005)

ใส่ splint นาน 6 สัปดาห์ บางรายอาจใช้ trans-articular PIP fixation with K-wire ร่วมด้วยใน 2 สัปดาห์แรก หากมี central slip ขาดหายไปและไม่สามารถเย็บซ่อมได้ อาจใช้ retrograde tendon flap ตลบขึ้นมาเย็บปิดหรือใช้ longitudinal split tendon จาก lateral band มาเย็บรวมกันเป็น central slip อันใหม่แทน (รูปที่ 12)



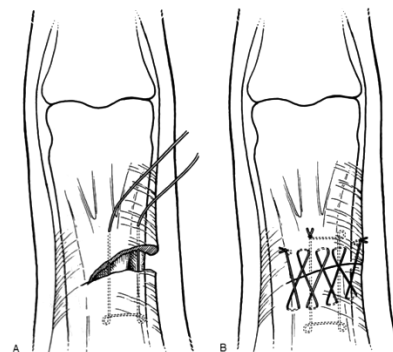
รูปที่ 12 หาก central slip ขาดหายไป อาจใช้ retrograde tendon flap ตลบขึ้นมา (บน) หรือใช้ central half ของ lateral band (ล่าง) มาเย็บรวมกันเป็น central slip อันใหม่ (ดัดแปลงจาก Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC, et al. *Green's operative hand surgery*, 2005)

Zone 4 : finger proximal phalanx, thumb metacarpal

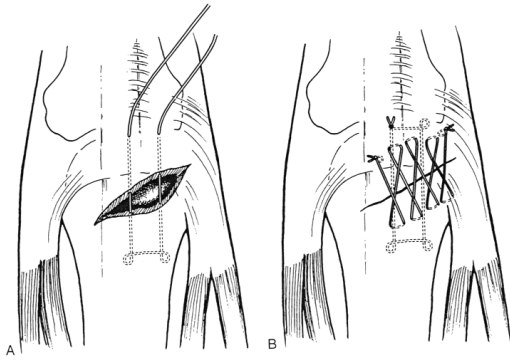
partial tear ที่ไม่เกิน 50% อาจเย็บซ่อมโดยใช้ 5-0 cross-stitch suture ถ้าขาดเกิน 50% ควรเย็บซ่อมโดยใช้ 2-strand core suture ร่วมกับ 5-0 หรือ 6-0 cross-stitch suture (รูปที่ 13)

Zone 5 : finger MP, thumb CMC jt

central tendon ควรเย็บเช่นเดียวกับ zone 4 (รูปที่ 14) หากมีเยื่อหุ้มข้อฉีกขาดควรล้างภายในข้อให้สะอาดก่อนเย็บปิด แล้วจึงเย็บซ่อมเส้นเอ็น หากเป็นบาดแผลถูกกัดควรเปิดแผลทิ้งไว้ก่อนแล้วเย็บซ่อมในภายหลัง ถ้ามี sagittal band injury ควรเย็บซ่อมด้วย cross-stitch monofilament suture เพื่อให้ central tendon อยู่ตรงกลาง ไม่เคลื่อนหลุดมาด้านข้างเวลากำน้ำหนัก⁽⁷⁾



รูปที่ 13 การเย็บซ่อมใน zone 4 (ดัดแปลงจาก Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC, et al. *Green's operative hand surgery*, 2005)



รูปที่ 14 การเย็บซ่อมด้วย 2-strand core suture และ cross-stitch suture ใน zone 5 (ดัดแปลงจาก Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC. *Green's operative hand surgery*, 1999)

Zone 6 : finger metacarpal

ใช้การเย็บซ่อมเช่นเดียวกับ flexor tendon injury

Zone 7 : wrist

อาจมีการฉีกขาดของ extensor retinaculum ซึ่งควรเย็บซ่อมอย่างหลวมๆ เพื่อป้องกัน tendon adhesion และ bowstring effect

Zone 8 : distal forearm

บริเวณ musculotendinous junction มีลักษณะเป็น muscle belly และ fascia บางๆ การเย็บซ่อมทำได้ไม่ถนัด อาจต้องใช้ side-to-side tendon transfer ในกรณีที่ไม่สามารถเย็บซ่อมได้โดยตรง

Zone 9 : proximal forearm

กล้ามเนื้อที่ฉีกขาดควรเย็บด้วย interrupted absorbable suture และใส่ long arm splint นาน 4 สัปดาห์

Post-operative rehabilitation

Zone 1 - 2 and thumb zone T1

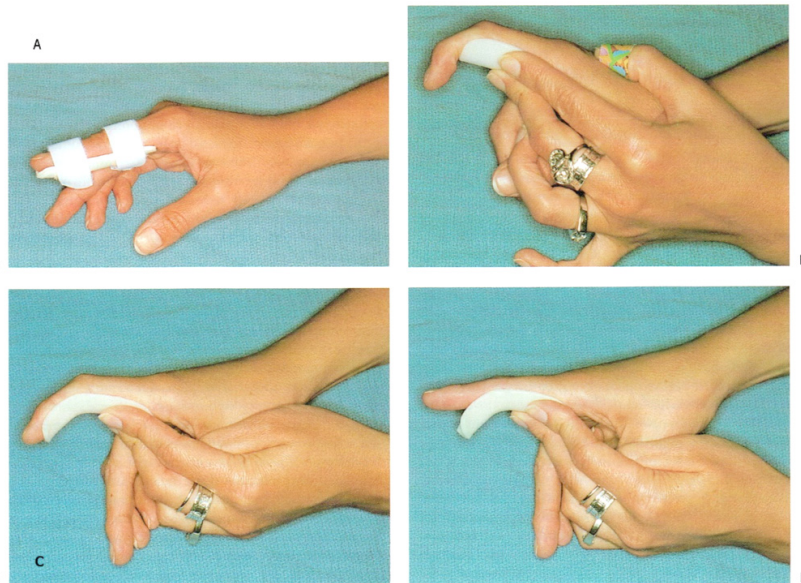
ให้ตามข้อ DIP ด้วย static splint เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ส่วนข้อ PIP เคลื่อนไหวได้ปกติ

Zone 3 - 4

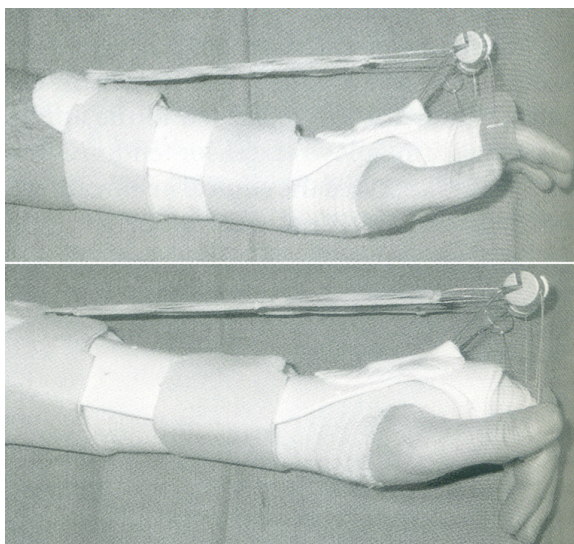
ควรใส่ splint ให้ข้อ PIP และ DIP เหยียดตรง ในผู้ใหญ่ที่ร่วมมือในการรักษาควรเริ่มทำ early controlled motion (active flexion และ passive extension ข้อ IP) ด้วย **dynamic extension splint** (รูปที่ 15) หรือ **early controlled active motion** (รูปที่ 16) โดยใช้ static splint ขณะพักให้ข้อ IP เหยียดตรงแต่ข้อ MP เคลื่อนไหวได้ปกติ เมื่อเริ่มทำ short-arc active motion exercise ให้ถอด splint เดิมออกแล้วใช้ exercise splint 2 อัน โดยอันแรกให้ข้อ PIP เหยียดตรงและผู้ป่วยทำ active flex และ extend ข้อ DIP เพื่อป้องกัน lateral band adhesion ส่วน splint อันที่ 2 ให้ข้อ PIP 30° และ DIP 20°-25° สลับกับเหยียดตรง เพื่อให้มีการเคลื่อนไหวของเส้นเอ็น หลังผ่าตัด 2 สัปดาห์ให้ข้อ PIP เพิ่มขึ้นเป็น 40° และ 4 สัปดาห์เพิ่มขึ้นเป็น 50° เมื่อครบ 6 สัปดาห์จึงถอด splint ได้⁽⁸⁾



รูปที่ 15 dynamic extension splint สำหรับ zone 3-4 (ดัดแปลงจาก Berger RA, Weiss AC. *Hand surgery*, 2004)



รูปที่ 16 early controlled active motion protocol โดยใช้ static splint ขณะพักให้ข้อ IP เหยียดตรง (A), เริ่ม exercise โดยใช้ exercise splint อันแรก ให้ข้อ PIP เหยียดตรงและทำ active flex-extend ข้อ DIP (B), ใช้ exercise splint อันที่ 2 ให้ข้อ PIP 30° และ DIP 20°-25° สลับกับเหยียดตรง (C-D) (ดัดแปลงจาก Berger RA, Weiss AC. Hand surgery, 2004)



รูปที่ 17 dynamic extension splint สำหรับ zone 5-9 ควรถอดออกตอนกลางคืนและใส่ static splint แทน (ดัดแปลงจาก Mathes SJ, Henz VR. Plastic surgery: the hand and upper limb, 2006)



รูปที่ 18 static splint (บน) และ MP block splint (ล่าง) สำหรับ zone 5-9 (ดัดแปลงจาก Berger RA, Weiss AC. Hand surgery, 2004)

Zone 5 - 9

ควรเริ่ม early motion exercise ด้วย dynamic extension splint เช่นเดียวกับ zone 3-4 (รูปที่ 17) หรืออาจใช้ static splint ตอนกลางคืน

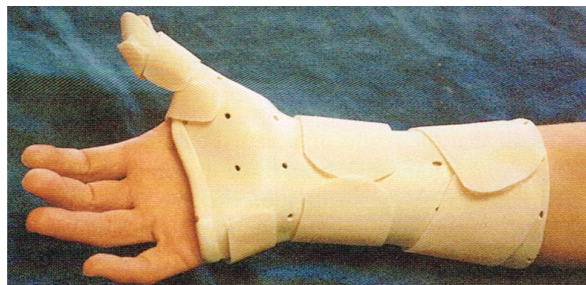
ในท่ากระดูกข้อมือ 20°- 40°, ข้อ MP และ IP เหยียดตรง แล้วเปลี่ยนมาใช้ MP block splint ตอนกลางวัน (รูปที่ 18) โดยให้ทำ active motion ข้อ IP ได้ ในขณะที่กระดูกข้อมือ 30° และข้อ MP เหยียดตรง ^(1,8)

Thumb zone T2

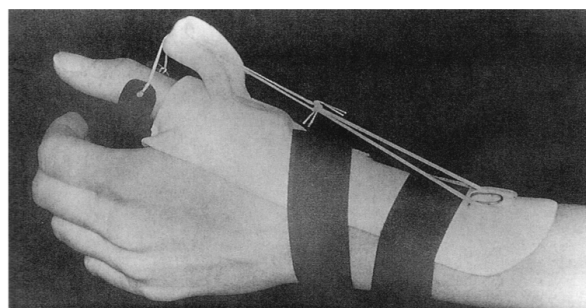
ให้ใส่ static splint ด้วย short arm thumb spica slab หรือ splint (รูปที่ 19) ในท่ากระดูกข้อมือ 20°, ข้อ CMC กางออกสุด, ข้อ MP และ IP เหยียดตรง จนครบ 3 สัปดาห์จึงเริ่ม active motion อย่างช้าๆ โดยยังคงใส่ static splint อยู่ในขณะพัก หรืออาจใช้ dynamic rubber band outrigger (รูปที่ 20) ร่วมด้วยก็ได้ จนครบ 6 สัปดาห์^(4,8)

Thumb zone T3 – T5

static splint ได้ผลดีใกล้เคียงกับ dynamic splint โดยอยู่ในท่ากระดูกข้อมือ 30° กางข้อ MP เต็มที่และข้อ IP เหยียดตรง (ถ้าไม่มี EPL injury ก็ไม่ต้องกางข้อ IP) นาน 4 สัปดาห์แล้วจึงเริ่ม active motion โดยยังคงใส่ static splint อยู่ในขณะพัก จนครบ 6 สัปดาห์



รูปที่ 19 thumb spica splint (ดัดแปลงจาก Berger RA, Weiss AC. *Hand surgery*, 2004)



รูปที่ 20 dynamic splint สำหรับ zone T2-5 (ดัดแปลงจาก Crosby CA, Wehbe MA. *Early protected motion after extensor tendon repair. J Hand Surg (Am)* 1999; 24(5): 1061-70)

เอกสารอ้างอิง

1. Nolan WB. Extensor tendon injuries and reconstruction. In: Mathes SJ, Henz VR, editors. Plastic surgery: the hand and upper limb. 2nd ed. Philadelphia: Saunders Elsevier 2006. p.401-21.
2. Littler JW. The finger extensor mechanism. Surg Clin North Am 1967; 47: 415-32.
3. Littler JW. The digital extensor-flexor system. In: Converse JM. editor. Reconstructive plastic surgery, 2nd ed. Philadelphia: Saunders 1977. p.3166-214.
4. Baratz ME, Schmidt CC, Hughes TB. Extensor tendon injuries. In: Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC, et al, editors. Green's operative hand surgery. 5th ed. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone; 2005. p.187-217.
5. Megerie K, German G. Extensor tendon injury. In: Neligan PC, Chang J, editors. Plastic surgery: hand and upper extremity. 3rd ed. London: Elsevier Saunders 2013. p.210-27.
6. Newport ML. Early repair of extensor tendon injuries. In: Berger RA, Weiss AC. Hand surgery. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2004. p.737-52.
7. Doy JR. Extensor tendons: acute injuries. In: Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC, editors. Green's operative hand surgery. 4th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone; 1999. p.1950-87.
8. Carney KL, Griffin-reed N. Rehabilitation after extensor tendon injury and repair. In: Berger RA, Weiss AC. Hand surgery. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2004. p.767-78.