

บทนำ

ข้อเข่าเป็นข้อต่อที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในร่างกาย และมีความสำคัญมาก โดยทำหน้าที่รับน้ำหนักในขณะยืนหรือเดิน ซึ่งต้องการทั้งความมั่นคงและการเคลื่อนไหวที่คล่องตัว ความมั่นคงของข้อเข่าในขณะใช้งาน อาศัยกล้ามเนื้อและเอ็นยึดข้อเข่าหลายชุดทำงานร่วมกัน หากชุดใดชุดหนึ่งเสียหายก็ไปอาจทำให้ข้อเข่ารับน้ำหนักตัวไม่ได้ หรือทำให้การเคลื่อนไหวเป็นไปไม่ได้ตามปกติ

ข้อเข่าจัดเป็นข้อต่อชนิดบานพับ แต่การเคลื่อนไหวของข้อเข่ามิได้เป็นไปในระนาบเดียว เช่นเดียวกับบานพับประตู กระดูกที่มาประกอบเป็นข้อเข่าสามารถหมุนรอบแกนยาวของตัวเองได้เล็กน้อยในขณะข้อเข่าอยู่ในท่างอ และในช่วงประมาณ 20 องศาสุดท้าย เมื่อข้อเข่าเคลื่อนจากท่างอมาเป็นท่าเหยียด กระดูก femur ซึ่งประกอบเป็นส่วนต้น (proximal) ของข้อเข่า จะหมุนบิดเข้าด้านใน (medial rotation) พร้อมกันนี้เอ็นยึดข้อเข่าและปลอกเอ็นหุ้มข้อ (joint capsule) ก็จะอยู่ในสภาพตึงตัวเต็มที่ เป็นการเสริมความมั่นคงในขณะยืนพื้นรับน้ำหนัก การหมุนในช่วงดังกล่าวนี้เรียกกันว่า "Screw-home"

ปลอกเอ็นหุ้มข้อเข่าอาจแบ่งออกได้เป็น 4 ด้าน คือ

- ด้านหน้า มีลักษณะบาง แต่มี quadriceps expansion เป็นส่วนสำคัญที่ช่วยเสริมความมั่นคงในด้านนี้
- ด้านใน มี tibial collateral ligament (medial collateral ligament) และ posterior oblique ligament ช่วยเสริมความมั่นคง
- ด้านนอก มี iliotibial tract และ fibular collateral ligament (lateral collateral ligament) เป็นตัวเสริมความมั่นคง
- ส่วนทางด้านหลังมี oblique popliteal ligament และ arcuate ligament ช่วยเสริมความแข็งแรง (Moore²⁰, 1985)

การบาดเจ็บของเอ็นยึดข้อเข่า เป็นปัญหาที่พบได้ค่อนข้างบ่อยในผู้ป่วยทางแพทยศาสตร์-ปิตักษ์ ปัจจุบันมีเอกสารตีพิมพ์ผลการศึกษา และวิธีรักษาการบาดเจ็บของเอ็นยึดข้อเข่าออกมามาก

มาย ส่วนใหญ่มักจะกล่าวถึงเอ็นยึดข้อเข่าที่อยู่ทางด้านใน (medial ligaments) หรือเอ็นยึดข้อเข่าที่อยู่ภายในข้อเข่า (Intraarticular ligaments) แต่เอ็นยึดข้อเข่าในบริเวณมุมด้านนอกด้านหลัง (Posterolateral ligaments of the knee) มีผู้กล่าวถึงน้อย ทั้งนี้เนื่องจากการบาดเจ็บในบริเวณที่พบได้ไม่บ่อยนัก Delee et al⁷ (1983) ได้รายงานสถิติของจำนวนผู้ป่วยที่มารับการรักษาเฉพาะส่วนของเอ็นยึดข้อเข่า จากมหาวิทยาลัยทางการแพทย์ที่ซาน-อันโตนิโอ มลรัฐเท็กซัส ไว้ว่า ในจำนวนผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บของเอ็นยึดข้อเข่า 735 ราย พบว่าจัดอยู่ในกลุ่ม straight lateral instability 10 ราย, combined anterolateral and posterolateral instabilities 22 ราย และ isolated posterolateral instability เพียง 12 ราย ส่วน Fleming et al⁹ (1981) แห่งมลรัฐเซาท์แคโรไลนา รายงานว่า ในจำนวนผู้ป่วยที่มารับการผ่าตัดเกี่ยวกับเข่า 1330 ราย เป็นผู้ที่มีปัญหาของเอ็นยึดข้อเข่าถึง 550 ราย แต่จำแนกเป็นผู้ป่วยที่ต้องรับการผ่าตัดบริเวณส่วนหลังของข้อเข่าเพียง 39 ราย ดังนั้นจึงมีผู้ให้ความสนใจบริเวณส่วนนี้ของข้อเข่าเพียงเล็กน้อย เอกสารที่ตีพิมพ์ออกมาในปัจจุบันก็กล่าวถึงกายวิภาคของข้อเข่าและวิธีการผ่าตัดรักษาของเอ็นยึดข้อเข่าส่วนนี้อย่างคลุมเครือ และบางครั้งก็ขัดแย้งกัน ซึ่งมักจะสร้างความลำบากใจให้แก่ศัลยแพทย์ผู้รักษา ในแง่การวินิจฉัยและการวางแผนการรักษา อันเนื่องมาจากการขาดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ถึงลักษณะทางกายวิภาครวมทั้งระบบการทำงานของเอ็นยึดข้อเข่าในบริเวณนี้ Andrews และ Axe¹ (1985) ได้เขียนไว้ว่า "การตรวจข้อเข่าทางคลินิคนั้น มีพื้นฐานตั้งอยู่บนวิชากายวิภาคศาสตร์ของข้อเข่า ผู้ที่สามารถจับหลักกายวิภาค, การทำงาน และลักษณะการหมุนของข้อเข่าได้ จะเป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับเรื่องข้อเข่าได้เป็นอย่างดี"

Posterolateral rotatory instability ของข้อเข่า

Posterolateral rotatory instability ของข้อเข่า คือการที่ข้อเข่าเสียความมั่นคง ชนิดที่มีการเลื่อนลอยไปทางด้านหลังของ lateral tibial plateau ร่วมกับการหมุนของกระดูก tibia ออกไปทางด้านนอก โดยมี posterior cruciate ligament ที่ไม่ได้รับอันตรายเป็นแกนหมุน (Andrew et al¹ 1985, Baker et al² 1983, Delee et al⁶

1983, Fleming et al¹ 1985, Hughston et al¹⁴ 1985) จากที่มีผู้รายงานผลการรักษาไว้ต่างก็มีความเห็นตรงกันว่า ความผิดปกติเช่นนี้เกิดจากการฉีกขาดของกลุ่มเอ็นยึดข้อเข้าบริเวณมุมด้านหลัง ที่เรียกรวม ๆ กันว่า "the arcuate ligament complex" ซึ่งประกอบด้วย fibular collateral ligament, popliteus tendon, arcuate ligament, short fibular collateral ligament (short lateral ligament) และ biceps femoris tendon (Edmonson et al⁸ 1980) ส่วนประกอบเหล่านี้เชื่อมติดกัน ยากที่จะแยกส่วนหนึ่งส่วนใดออกจากกันได้ แต่ในผู้ป่วยบางรายอาจมีการฉีกขาดเพียงส่วนใดส่วนหนึ่งก็ได้ ดังรายงานของ Hughston et al¹⁴ (1985) ที่กล่าวถึงผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บบริเวณมุมด้านหลังจำนวน 18 ราย ซึ่งพบว่าเป็นการฉีกขาดของ fibular collateral ligament ร้อยละ 37, ของ popliteus tendon ร้อยละ 58 แต่ทุกรายจะมีการฉีกขาดของ arcuate ligament ด้วยเสมอ

จากประวัติและผลการตรวจร่างกาย พอที่จะสรุปได้ว่า การฉีกขาดของเอ็นยึดข้อเข้าในบริเวณนี้ มีสาเหตุมาจาก :-

1. มีแรงกระแทกโดยตรงที่ด้านใน (medial) ของข้อเข้าในขณะที่ข้อเข้าอยู่ในท่าเหยียด ซึ่งเป็นลักษณะที่มักพบในผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บจากการเล่นกีฬา
2. มีแรงกระแทกโดยตรงที่กระดูก tibia จากทางด้านหน้าในขณะที่ข้อเข้าอยู่ในท่างอ พบได้บ่อยในอุบัติเหตุที่มากจากการขับขีรถจักรยานยนต์
3. มีแรงมากกระทำให้ข้อเข้าหมุนบิดออกไปทางด้านนอก ในขณะที่ข้อเข้าอยู่ในท่าเหยียดตรง

(Andrew et al¹ 1985, Baker et al² 1983, Delee et al⁶ 1983, Hughston et al¹⁴ 1985)

อาการและอาการแสดงที่พบในผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บของเอ็นยึดข้อเข้าบริเวณมุมด้านหลัง มีดังนี้ :-

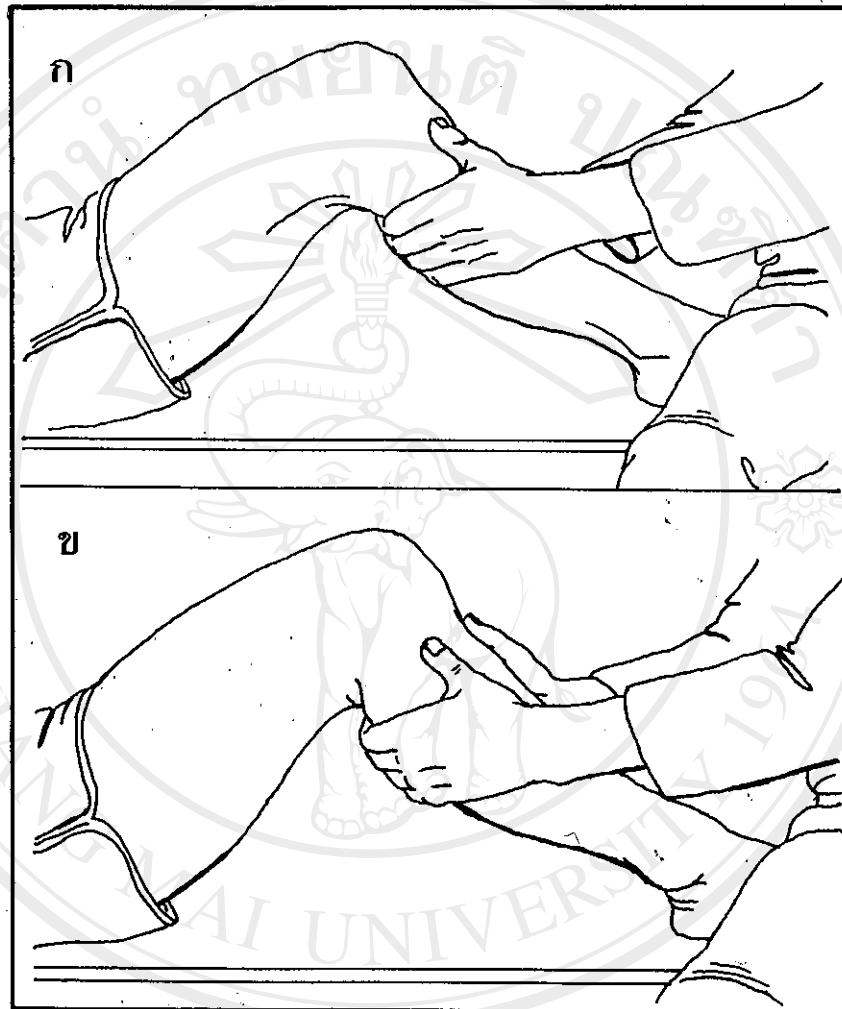
1. ผู้ป่วยมีความรู้สึกวูบ-ลงบันไดลำบาก ข้อเข่าคล้ายจะหมุนบิดออกด้านนอกเสมอ
2. มีอาการบวมและกดเจ็บที่บริเวณมุมด้านหลังของข้อเข้า

3. มีรอยข้ำหรือบาดแผลที่บริเวณมุมด้านนอกตอนหน้าของข้อเข่า ซึ่งเป็นตำแหน่งที่มีแรงกระแทกโดยตรง

4. มองจากลักษณะภายนอกจะดูคล้ายกับว่ามีภาวะข้อเข่าแอ่นเกิน (hyperextension) แต่ความจริงแล้วเป็นการหมุนบิดของข้อเข่าออกไปทางด้านนอก และทำให้ lateral tibial plateau ยื่นนูนออกไปทางด้านหลัง

5. ทดสอบ posterolateral drawer test โดยให้ผู้ป่วยนอนหงายชันเข่า ให้ข้อเข่างอประมาณ 80 องศา ผ่าเท้าว่างราบกับพื้นและให้ปลายเท้าชี้ออกด้านนอก (lateral) ประมาณ 15 องศา เพื่อให้กระดูก tibia หมุนบิดออกทางด้านนอกเล็กน้อย, ยึดข้อเท้าและกระดูก tibia ให้อยู่กับที่โดยผู้ทำการทดสอบนั่งทับปลายเท้าไว้ (รูปที่ 1 ก) จากนั้นทำการทดสอบโดยผู้ทำการทดสอบวางมือทั้งสองข้างทาบกับส่วนต้นของกระดูก tibia ให้นิ้วหัวแม่มือขนานกับขอบด้านข้างของ patellar tendon (รูปที่ 2 ก) แล้วออกแรงดันกระดูก tibia ไปทางด้านหลัง และดึงมาทางด้านหน้า โดยขณะที่ทดสอบให้สังเกตการเคลื่อนที่ของ lateral condyle of tibial plateau ถ้าในรายที่มีการฉีกขาดของเอ็นยึดข้อเข่าบริเวณมุมด้านนอกตอนหลังนี้จะพบว่ามีการหมุนบิดออกไปทางด้านนอกของ lateral tibial plateau มากกว่าเข่าข้างปกติ (รูปที่ 1 ข, 2 ข)

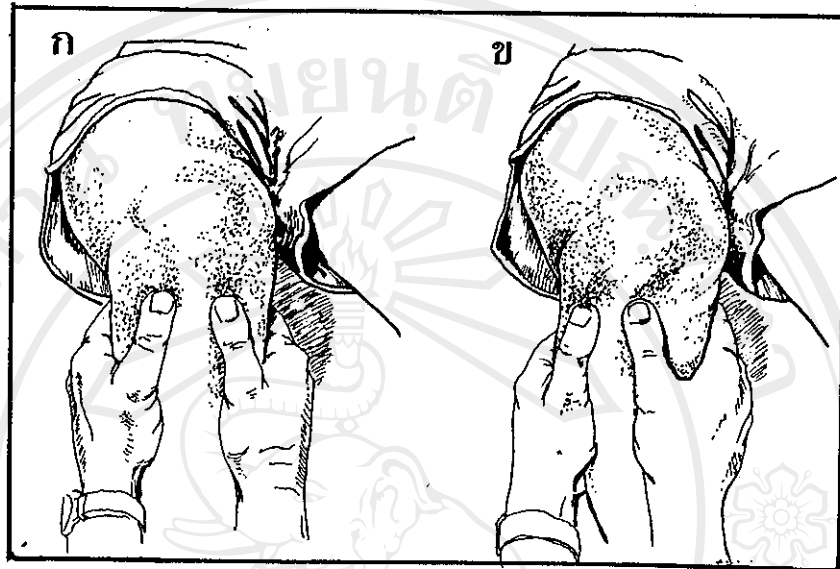
6. ทดสอบ external rotational recurvatum test โดยให้ผู้ป่วยนอนหงายเหยียดขาอยู่ในท่าพัก ผู้ทำการทดสอบจับหัวแม่เท้าทั้งสองข้างของผู้ป่วยยกขึ้นเพื่อให้เท้าลอยพ้นพื้นในขณะเดียวกันก็สังเกตว่าข้อเข่าทางด้านนอก (lateral) เกิดภาวะแอ่นเกิน (hyperextension) และมีการหมุนบิดออกไปทางด้านนอกของ tibial tuberosity ร่วมด้วยหรือไม่ (รูปที่ 3) หรืออาจจะทำการทดสอบโดยผู้ทำการทดสอบใช้มือหนึ่งจับที่สันเท้าของผู้ป่วย และอีกมือหนึ่งแตะอยู่ที่บริเวณมุมด้านนอกตอนหลังของข้อเข่า (รูปที่ 4 ก) จากนั้นทำการเคลื่อนข้อเข่าจากท่างอประมาณ 30 องศา จนมาอยู่ในท่าเหยียดตรง มือที่แตะอยู่กับส่วนต้นของกระดูก tibia จะใช้คลำดูว่ามีการหมุนบิดออกด้านนอกของกระดูก tibia และมีภาวะข้อเข่าแอ่นเกินเกิดขึ้นหรือไม่ ซึ่งถ้าผู้ป่วยที่มีการฉีกขาดของเอ็นยึดข้อเข่าในบริเวณมุมด้านนอกตอนหลัง จะพบว่าการทดสอบนี้ให้ผลด้านบวกมากกว่าเข่าข้างปกติ (รูปที่ 4 ข)



รูปที่ 1 แสดงแผนภาพทางด้านข้างของ posterolateral drawer test ในผู้ป่วยที่มี posterolateral rotatory instability

ก. แสดงท่าเตรียม โดยให้ผู้ป่วยงอข้อเข่าประมาณ 80 องศา ฝ่าเท้าวางราบกับพื้นและให้ปลายเท้าชี้ออกด้านนอกประมาณ 15 องศา ผู้ทำการทดสอบวางมือทาบกับส่วนต้นของกระดูก tibia

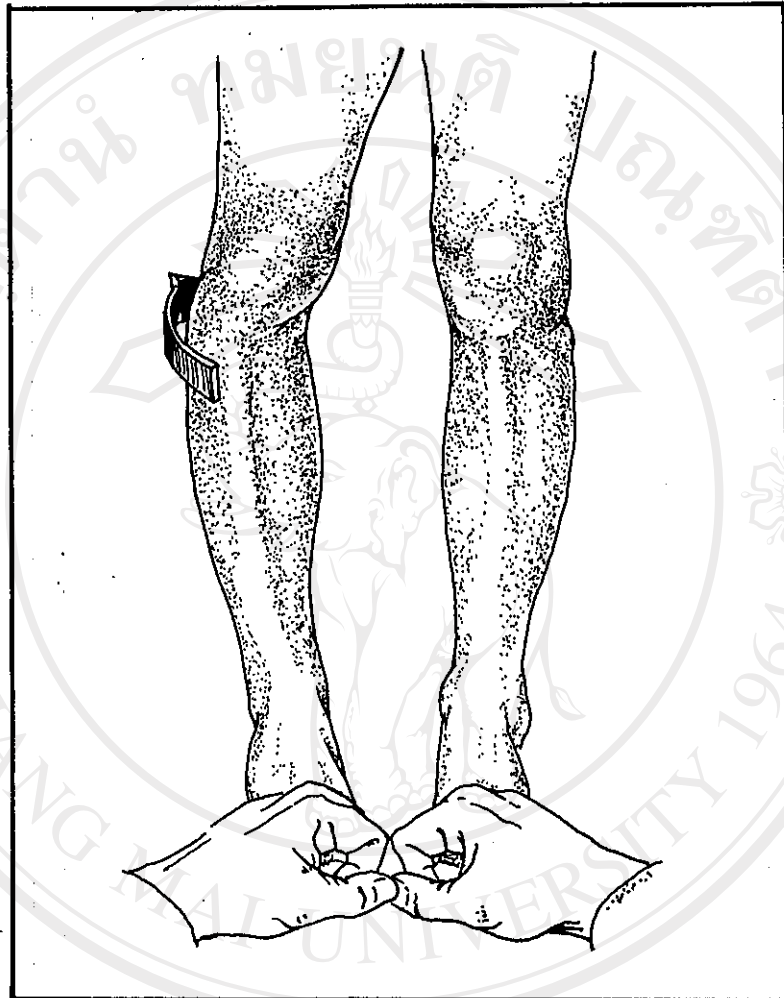
ข. แสดงท่าขณะทำการทดสอบ โดยออกแรงดันกระดูก tibia ไปทางด้านหลัง จะพบว่าการหมุนบิดออกไปทางด้านนอกของ lateral tibial plateau มากกว่าเข่าข้างปกติ



รูปที่ 2 แสดงแผนภาพทางด้านหน้าของ posterolateral drawer test ในผู้ป่วยที่มี posterolateral rotatory instability

ก. แสดงท่าเตรียม โดยผู้ทำการทดสอบวางมือทาบกับส่วนต้นของกระดูก tibia ให้นิ้วหัวแม่มือขนานกับขอบด้านข้างของ patellar tendon

ข. แสดงท่าขณะทำการทดสอบ โดยออกแรงดันกระดูก tibia ไปทางด้านหลัง จะพบว่าการหมุนบิดออกไปทางด้านนอกของ lateral tibial plateau มากกว่าปกติ



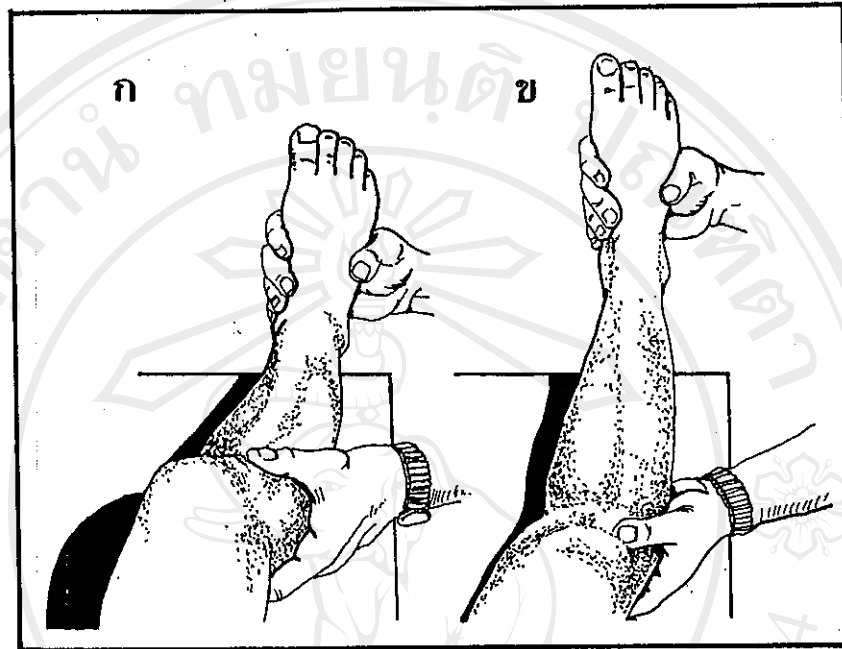
รูปที่ 3 แสดง external rotational recurvatum test

ในท่าเข่าเหยียด โดยผู้ทำการทดสอบจับหัวแม่เท้าทั้งสองข้างของผู้ป่วยยกขึ้นให้เท้าลอยพ้นพื้น จะพบว่าข้อเข่าข้าง

ที่มี posterolateral rotatory instability

เกิดอาการของข้อเข่าแอ่นเกิน ร่วมกับการหมุนบิดออกด้าน

นอกของ tibial tuberosity



รูปที่ 4 แสดง external rotational recurvatum test

ในขณะที่ทำการเหยียดเข้าช่วง 30 องศาสุดท้าย

ก. แสดงท่าเตรียม โดยผู้ทำการทดสอบใช้มือหนึ่งจับที่สันเท้าของผู้ป่วย และอีกมือหนึ่งแตะอยู่ที่บริเวณมุมด้านนอกตอนหลังของข้อเข่า

ข. แสดงท่าขณะทำการทดสอบ โดยผู้ทำการทดสอบเคลื่อนข้อเข่าจากท่าองประมาณ 30 องศาจนมาอยู่ในท่าเหยียดตรง มือที่แตะอยู่กับส่วนต้นของกระดูก tibia จะคลำพบว่าการหมุนบิดออกด้านนอกของกระดูก tibia ร่วมกับภาวะข้อเข่าแอ่นเกินเกิดขึ้น

7. ทดสอบ varus stress โดยให้ผู้ป่วยนอนหงาย ผู้ทำการทดสอบใช้มือข้างหนึ่ง จับข้อเท้าด้านนอกของผู้ป่วย ส่วนอีกมือหนึ่งข้อนอยู่ทางด้านในของข้อเข่า จัดทำให้ข้อเข่าองศาประมาณ 30 องศา จากนั้นทำการทดสอบโดยออกแรงดันที่ฝ่ามือทั้งสองในทิศทางตรงข้ามกัน ถ้าผู้ป่วยมีการฉีกขาดของเอ็นยึดข้อเข่าในบริเวณมุมด้านนอกตอนหลังนี้ ผลการทดสอบจะพบว่าข้อเข่าทางด้านนอกมีการแอ่นออกมากกว่าเข่าข้างปกติเล็กน้อย

นอกจากนี้ ภาพถ่ายรังสีเอกซ์อาจพบมีการแตกหักของ head of fibula ได้ในบางราย

(Andrew et al¹ 1985, Baker et al² 1983, Delee et al⁶ 1983, Hughston et al¹³ 1980, Hughston et al¹⁴ 1985)

posterolateral drawer test และ external rotational recurvatum test ถือเป็นการทดสอบที่บ่งชี้เฉพาะสำหรับการบาดเจ็บชนิดนี้ ผู้ป่วยเกือบทุกรายจะให้ผลบวกต่อการทดสอบอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือทั้งสองอย่าง (Baker et al² 1983) และ posterolateral drawer test ควรจะทำเมื่อผู้ป่วยได้รับยาชา หรือยาสลบด้วย ทั้งนี้เนื่องจากในกรณีของการบาดเจ็บเฉียบพลัน กล้ามเนื้อ Hamstring หรือ Quadriceps อาจมีการหดเกร็งเพื่อป้องกันความเจ็บปวด ดังนั้นผลจากการทดสอบอาจคลาดเคลื่อนไปจากที่เป็นจริง (Delee et al⁶ 1983)

ผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บเรื้อรัง มักจะมีการบาดเจ็บที่ด้านในของข้อเข่า จึงทำให้การวินิจฉัยผิดพลาดไปได้โดยง่าย ทั้งนี้เป็นเพราะว่า ในท่ายืนข้อเข่าของผู้ป่วยจะหมุนบิดไปทางมุมด้านนอกตอนหลัง ดังนั้นน้ำหนักตัวจึงผ่านลงมาทางด้านในของข้อเข่าเดิมที่ เกิดเป็นแรงกด (compression force) และมีอาการของข้อเสื่อมติดตามมาในระยะหลัง (Hughston et al¹⁴ 1985)

กายวิภาคของข้อเข่าบริเวณมุมด้านนอกตอนหลัง

ปลอกเอ็นหุ้มข้อเข่าแบ่งออกได้เป็นสองส่วนคือ ส่วนบนซึ่งมีความยาวมากกว่าและแข็งแรงกว่ายึดจาก lateral meniscus ไปยังกระดูก femur เรียกชื่อว่า meniscomfemoral portion และส่วนล่างซึ่งสั้นและบางกว่ายึดจาก lateral meniscus ไปยังกระดูก tibia

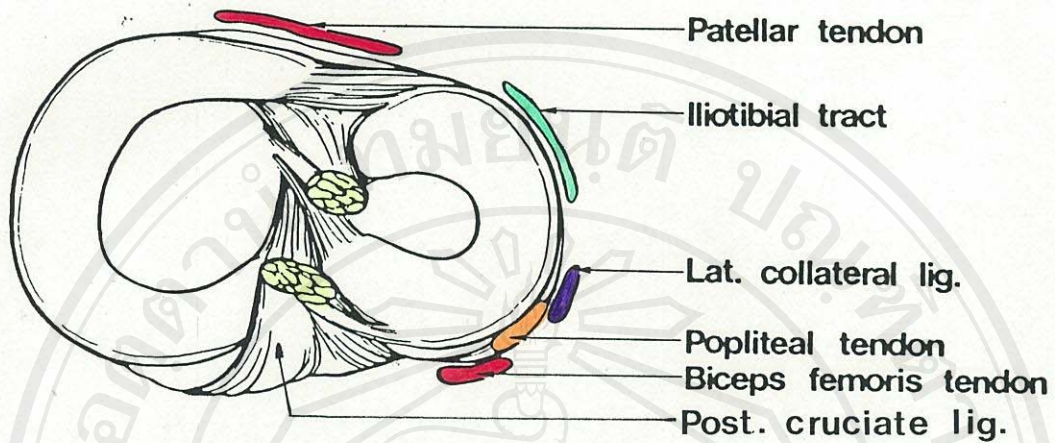
เรียกว่า meniscotibial portion หรือ coronary ligament

Hughston ได้แบ่งปลอกเอ็นหุ้มข้อเข้าทางด้านนอกออกเป็นสามตอนคือ ตอนหน้าเริ่มจากขอบนอกของ patellar tendon ไปจนถึงขอบหน้าของ iliotibial tract ตอนกลางเริ่มตั้งแต่ iliotibial tract ไปจนถึง lateral collateral ligament ส่วนตอนหลังเริ่มตั้งแต่ขอบหลังของ lateral collateral ligament ไปจนถึง posterior cruciate ligament (รูปที่ 5) ซึ่งตอนที่อยู่หลังสุดนี้มีการเชื่อมประสานกันของปลอกเอ็นหุ้มข้อกับส่วนประกอบที่อยู่นอกข้อเข้า (Extracapsular components) เรียกชื่อรวมกันว่า "arcuate complex"

ปลอกเอ็นหุ้มข้อเข้าทางด้านหลัง ได้รับการเสริมความแข็งแรงจาก oblique popliteal ligament of Winslow ซึ่งมีลักษณะเป็น fibrous band ที่แผ่จาก tendon of semimembranosus muscle ทอดเฉียงขึ้นไปทางด้านนอก ไปเกาะที่ส่วนหลังของ lateral femoral condyle

ปลอกเอ็นหุ้มข้อเข้าทางด้านนอกตอนหลัง จะแยกเป็นช่องทางสำหรับ popliteus tendon ทอดผ่านจากภายนอกของข้อเข้าเข้าไปเกาะที่ groove for popliteus tendon ซึ่งเป็นร่องอยู่บนด้านข้างของ lateral condyle ของกระดูก femur ปลอกเอ็นหุ้มข้อส่วนที่อยู่เหนือกว่าตำแหน่งที่ popliteus tendon ทะลุผ่าน จะหนาตัวขึ้นและทอดในแนวเฉียงลงทางด้านนอก ไปเกาะที่ styloid process ของกระดูก fibula เป็นส่วนที่ Welsh²⁴ (1980) เรียกว่า "the arcuate ligament" นอกจากนี้ยังมี fibular collateral ligament และ biceps femoris tendon เป็นตัวช่วยเสริมความแข็งแรงในบริเวณนี้อีกด้วย (Hughston et al¹² 1976, Delee et al⁶ 1983)

จากการศึกษาในร่างชำแหละ (preserved cadavera) 23 ตัวอย่าง และในร่างชำแหละสด (fresh cadaver) อีก 1 ตัวอย่าง Fulkerson et al¹⁰ (1980) ได้แบ่งบริเวณผิวด้านนอกตอนหลังของข้อเข้าออกเป็นสองชั้น ชั้นนอกประกอบด้วยส่วนของ fascia lata, lateral collateral ligament และ fabellofibular ligament ชั้นในเป็นส่วนของ popliteus tendon และ lateral capsular ligament ซึ่งมีลักษณะเป็นชั้นบางๆ



รูปที่ 5 แสดงการแบ่งปลอกเอ็นหุ้มข้อเข้าทางด้านนอกออกเป็นสามตอน

ตอนหน้า : เริ่มต้นที่ขอบนอกของ patellar tendon ไปจนถึงขอบหน้าของ iliotibial tract

ตอนกลาง : เริ่มต้นที่ iliotibial tract ไปจนถึง lateral collateral ligament

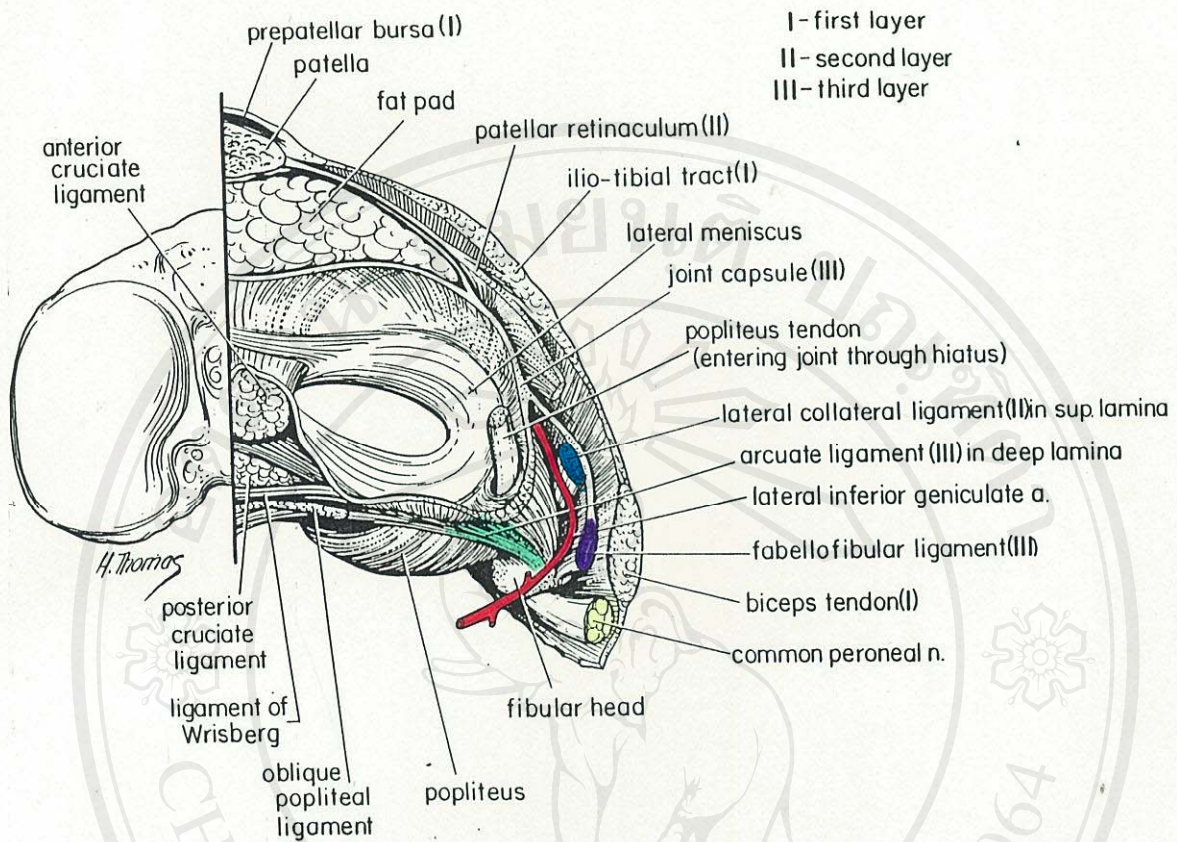
ตอนหลัง : เริ่มต้นที่ขอบหลังของ lateral collateral ligament ไปจนถึง posterior cruciate ligament

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

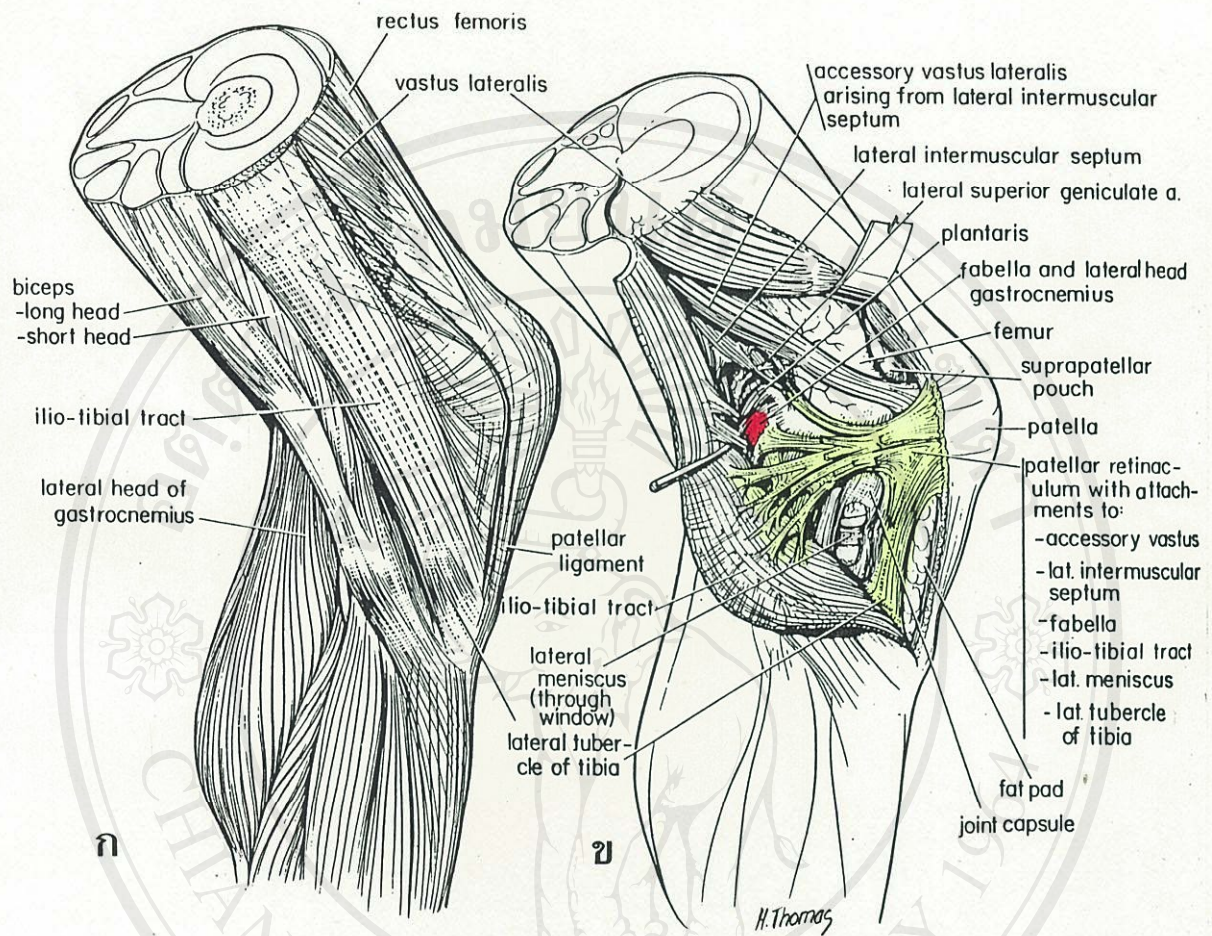
Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

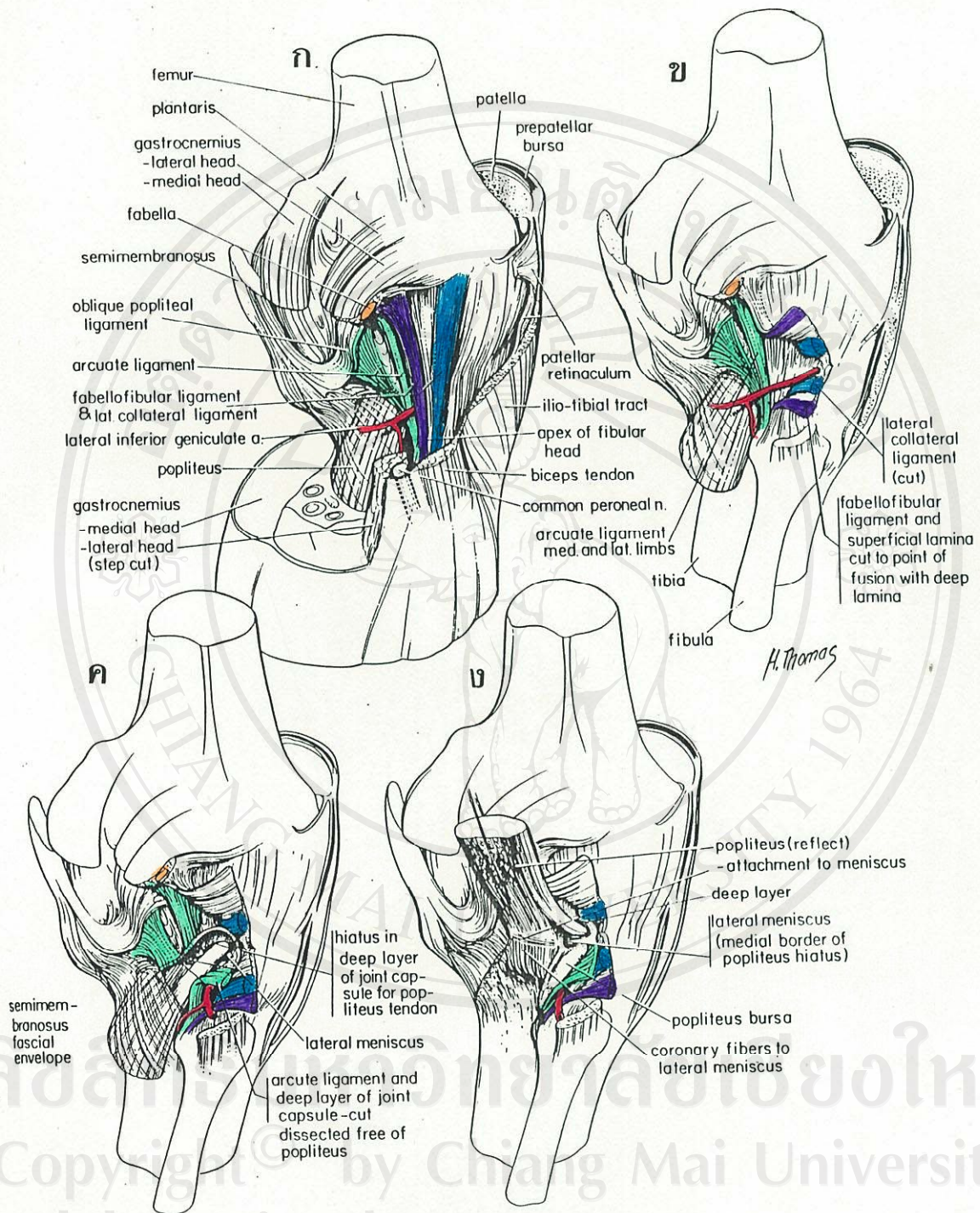
แนบติดกับ synovial membrane แต่จากการศึกษาของ Seebacher et al²² (1982) โดยศึกษาจากร่างชำแหละ 35 ตัวอย่าง พบว่าส่วนประกอบทางมุมด้านนอกตอนหลังของข้อเข่า แบ่งออกได้เป็นสามชั้น ชั้นนอกสุดแบ่งออกเป็นสองส่วน คือส่วนที่เกิดจาก iliotibial tract แผ่นเส้นใยออกไปทางด้านหน้า และส่วนที่เกิดจาก biceps femoris แผลออกไปทางด้านหลัง ชั้นนอกนี้จัดเป็นชั้นที่แข็งแรงที่สุด เส้นใยจะทอดในแนวตั้ง ใต้ข้อเข่าจะมีเส้นประสาท peroneal ทอดอยู่ โดยอยู่ชิดกับขอบหลังของ biceps femoris tendon (รูปที่ 6, 7) ชั้นที่สอง เกิดจาก patellar retinaculum ซึ่งเส้นใยเกือบทั้งหมดจะทอดจากขอบนอกของกระดูก patella ออกไปทางด้านข้าง แล้วอ้อมไปทางด้านหลังของข้อเข่า เรียกชื่อเฉพาะว่า patellofemoral ligament ลักษณะของเส้นใยไม่เป็นผืนเดียวกัน แต่แยกเป็นແฉกคล้ายนิ้วมือ ส่วนบนสิ้นสุดที่ lateral intermuscular septum ส่วนล่างแยกออกเป็นหลายแฉกไปสิ้นสุดที่กระดูก fabella หรือตรงกับตำแหน่งที่ posterolateral capsule หนาตัวขึ้น, และที่ lateral femoral condyle ซึ่งเป็นที่เกาะต้นของ lateral head ของกล้ามเนื้อ gastrocnemius นอกจากนี้ชั้นที่สองยังรวมถึง patellomeniscal ligament ซึ่งทอดเฉียงจากกระดูก patella ไปเกาะที่ขอบของ lateral meniscus และเลียดำลงไปจนถึง Gerdy's tubercle of tibia ด้วย ชั้นที่หนึ่งกับชั้นที่สองจะแนบติดกันตลอดแนวด้านนอกของกระดูก patella ยกเว้น ส่วนล่างสุดของ lateral femoral intermuscular septum ซึ่งตรงกับตำแหน่งของ lateral femoral epicondyle ที่ตำแหน่งนี้ patellofemoral ligament แยกออกได้จาก iliotibial tract (รูปที่ 6, 7) ชั้นที่สามเป็นชั้นที่อยู่ลึกที่สุด เกาะตามขอบของ lateral meniscus, เฉพาะส่วนที่อยู่ถัดจาก iliotibial tract ออกไปทางด้านหลัง สามารถแยกออกได้ เป็นสองชั้น ชั้นที่ตื้นกว่าจะแนบติดกับ lateral collateral ligament โดยขอบหลังสิ้นสุดที่ fabellofibular ligament (รูปที่ 6, 8 ก) ซึ่งจัดว่าเป็นชั้นของปลอกเอ็นหุ้มข้อเข่าที่มีมาแต่ดั้งเดิม ส่วนชั้นที่ลึกกว่าจะยึดตามขอบของ lateral meniscus ได้แก่ ส่วนที่เรียกว่า meniscomfemoral portion และ meniscotibial portion ซึ่ง meniscotibial portion นี้ หรือเรียกได้อีกชื่อว่า coronary ligament จะพบช่องเปิดสำหรับ popliteus tendon ทอดผ่านไปยึดกับกระดูก femur, ขอบหลังของชั้นลึกนี้สิ้นสุดที่ Y-shaped



รูปที่ 6 แสดงความสัมพันธ์ของโครงสร้างบริเวณด้านหลังของข้อเข่า โดยมองจากทางด้านบน



รูปที่ 7 แสดงโครงสร้างชั้นที่หนึ่ง (ก) และชั้นที่สอง (ข) ของข้อเข่าทาง
ด้านนอก



รูปที่ 8 แสดงโครงสร้างชั้นที่สามในบริเวณมุมด้านนอกตอนหลังของข้อเข่า

- ก. แสดงโครงสร้างชั้นต้นซึ่งโอบรอบ fabellofibular ligament และ lateral collateral ligament
- ข. พลิกโครงสร้างชั้นต้นขึ้น จะพบหลอดเลือด lateral inferior geniculate ทอดข้ามทางด้านนอกของโครงสร้างชั้นลึก
- ค. พลิกโครงสร้างชั้นลึกขึ้น จะพบกล้ามเนื้อ popliteus และ popliteus tendon
- ง. พลิกกล้ามเนื้อ popliteus ขึ้น จะพบส่วนที่เป็นใยกล้ามเนื้อที่มีที่เกาะอยู่ที่ lateral meniscus

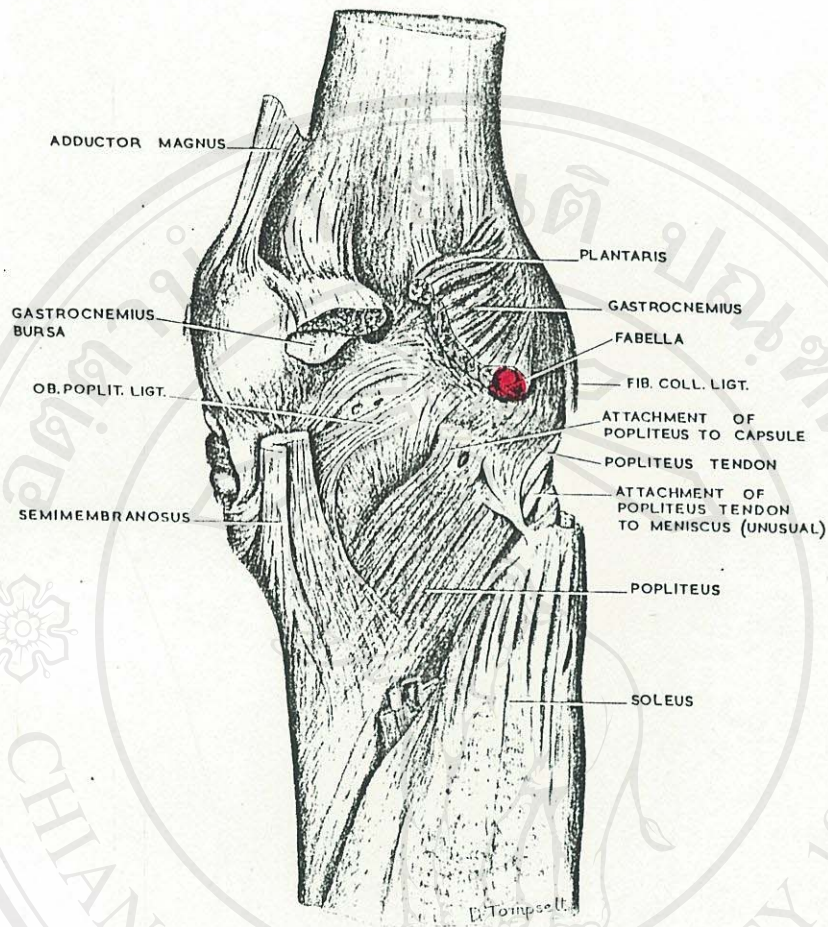
arcuate ligament ซึ่งจัดเป็นชั้นของปลอกเอ็นหุ้มข้อเข้าที่มีวิวัฒนาการขึ้นมาใหม่ ชั้นลึกจะแยกออกจากชั้นตื้น โดยหลอดเลือดที่ชื่อ inferior lateral genicular vessels ซึ่งทอดผ่านจากทางด้านหลังไปทางด้านหน้าของ ข้อ

เอ็นยึดข้อเข้าบริเวณข้อม้วนนอกตอนหลัง

Seebacher et al²² (1982) ได้ศึกษาเอ็นยึดข้อเข้าในชั้นที่สาม และรายงานโอกาสที่จะพบเอ็นยึดข้อเข้าดังกล่าวไว้ดังนี้คือ arcuate ligament อย่างเดียวย้อยละ 13, fabellofibular ligament อย่างเดียวย้อยละ 20, และพบทั้งสองอย่างด้วยกันร้อยละ 67 ความแตกต่างดังกล่าวนี้ มีความสัมพันธ์กับขนาดของกระดูก fabella ซึ่งเป็นกระดูกชิ้นเล็ก ๆ ที่ฝังตัวอยู่ใน lateral head ของกล้ามเนื้อ gastrocnemius (รูปที่ 9) และในบางคนอาจมีลักษณะเป็นเพียงกระดูกอ่อน เรียกชื่อว่า condylar plate. Seebacher พบว่า ถ้ากระดูก fabella มีขนาดใหญ่ ก็จะไม่พบ arcuate ligament แต่ fabellofibular ligament จะแข็งแรงมาก ตรงกันข้ามถ้าไม่พบว่ามีกระดูก fabella ก็จะไม่พบ fabellofibular ligament แต่จะพบ arcuate ligament ซึ่งมีความแข็งแรงมาก, Kaplan ได้ให้ข้อสังเกตว่า สาเหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการมีวิวัฒนาการของสัตว์สี่เท้าขึ้นมาเป็นสัตว์สองเท้า ซึ่งต้องการความมั่นคงแข็งแรงของข้อเข้ามากกว่าต้องการให้มีการเคลื่อนไหวโดยเฉพาะการหมุน ดังนั้นจึงมีวิวัฒนาการของเอ็นยึดข้อเข้าให้แข็งแรงมากขึ้น เขากล่าวว่าบุคคลใดที่ยังคงมีกระดูก fabella และ fabellofibular ligament จะแสดงถึงรูปแบบดั้งเดิมเมื่อยังไม่มีวิวัฒนาการ แต่บุคคลใดที่มี arcuate ligament จะแสดงถึงรูปแบบที่มีวิวัฒนาการแล้ว อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันนี้ยังไม่มีการลงความเห็นกันเป็นที่แน่นอนในเรื่องดังกล่าวนี้ Seebacher ก็สรุปแต่เพียงว่า เอ็นยึดข้อเข้าทั้งสองนี้ทำหน้าที่ร่วมกันในการควบคุมการหมุนของข้อเข้า ส่วนเอ็นยึดข้อเข้าอื่น ๆ ในบริเวณนี้ที่มีโอกาสพบได้น้อยกว่า ได้แก่ short lateral ligament

The Arcuate Ligament

ได้มีการศึกษาและบันทึกรูปแบบของ arcuate ligament ไว้แตกต่างกันหลายลักษณะ ตั้งแต่เป็นเอ็นยึดข้อเข้าที่มีความแข็งแรงมาก จนถึงเป็นเพียงเส้นใยบาง ๆ ที่ฉาบอยู่บนกล้ามเนื้อ



รูปที่ 9 แสดงกระดูก fabella

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

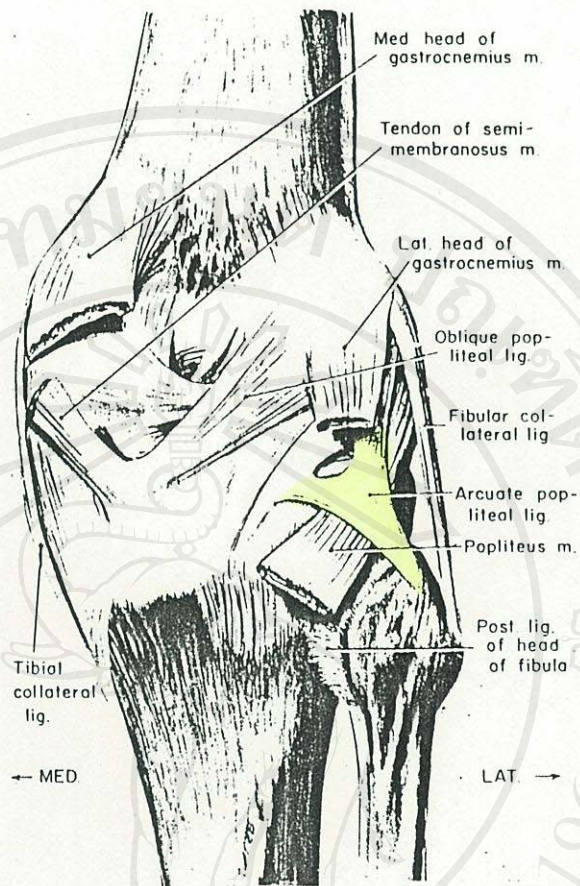
All rights reserved

popliteus (Seebacher et al²² 1982), Welsh²⁴ (1980) กล่าวว่า arcuate ligament เป็นส่วนของปลอกเอ็นหุ้มข้อในบริเวณที่ popliteus tendon ลอดผ่าน ซึ่งหนาตัวขึ้น และทอดในแนวเฉียงลงทางด้านนอก ไปเกาะที่ styloid process ของกระดูก fibula แต่ Seebacher et al²² (1982) พบว่า arcuate ligament มีลักษณะเป็นรูปตัว Y ตัวตั้ง (รูปที่ 10) โดยมีส่วนล่างสุดของตัว Y เกาะจาก apex of the fibular head (styloid process) ทอดขึ้นไปในแนวตั้ง มีขาด้านนอกของตัว Y (lateral arch, lateral limb) ทอดข้ามกล้ามเนื้อ popliteus ตรงตำแหน่งที่เริ่มจะเปลี่ยนเป็น tendon ไปเกาะที่ lateral condyle of femur ตรงตำแหน่งที่เกาะต้นของ lateral head ของกล้ามเนื้อ gastrocnemius โดยจะเชื่อมรวมกับส่วนปลายของ oblique popliteal ligament of Winslow ซึ่งตำแหน่งนี้ Kapandji เรียกชื่อว่า "the condylar plate" มีลักษณะเป็นก้อนของเนื้อเยื่อ (mass of tissue) เกิดจากกระดูก fabella ที่ถูกทอดข้ามโดย fibrous band ต่าง ๆ. ส่วนขาด้านในของตัว Y (medial arch, medial limb) นั้น จะแยกจากส่วนโคน (stem) ของตัว Y ทอดข้ามกล้ามเนื้อ popliteus ไปเชื่อมกับ oblique popliteal ligament of Winslow หรืออาจเลยไปเกาะที่ intercondylar area of tibia (Moore²⁰ 1985) หรือที่ขอบหลังของ lateral meniscus

Kaplan¹⁶ (1961) ได้ศึกษาลักษณะของ arcuate ligament โดยเฉพาะส่วนขาด้านนอก พบว่าเส้นใยส่วนลึกอาจเชื่อมติดกับปลอกเอ็นหุ้มข้อที่อยู่ทางด้านหลังของข้อเข่า หรืออาจจะเชื่อมกับพังผืด (fascia) ที่คลุมอยู่บนกล้ามเนื้อ popliteus โดยมีหลอดเลือด inferior lateral genicular ซึ่งเป็นแขนงของหลอดเลือด popliteal ทอดข้ามแล้วเลยผ่านไปลอดใต้ lateral collateral ligament

The Fabellofibular Ligament

Fabellofibular Ligament เกาะระหว่างกระดูก fabella หรือ condylar plate กับส่วน styloid process ของกระดูก fibula อยู่เป็นอิสระไม่ติดกับปลอกเอ็นหุ้มข้อ Kaplan¹⁶ (1961) ได้ศึกษากายวิภาคของข้อเข่าในสัตว์ประเภทต่าง ๆ เพื่อเปรียบเทียบกับมนุษย์ เขาพบว่าในสัตว์ส่วนมากจะมีข้อเข่าแยกออกเป็นสองส่วน ส่วนหนึ่งเกิดระหว่างกระดูก



รูปที่ 10 แสดง arcuate ligament (arcuate popliteal ligament)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

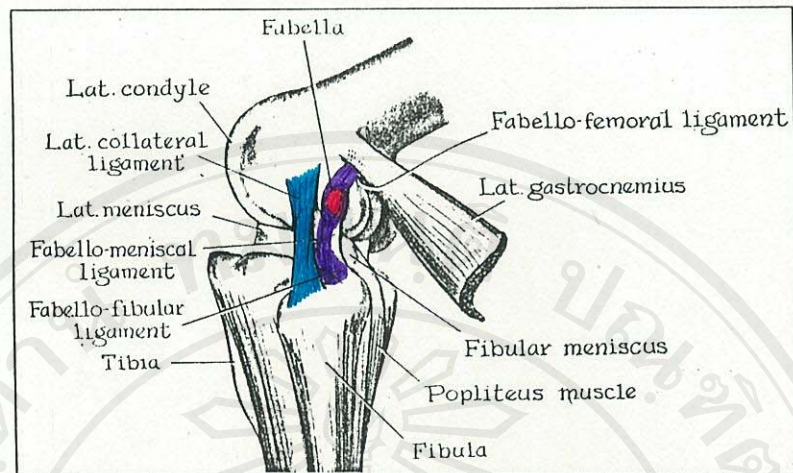
Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

femur และกระดูก tibia เรียกว่า femorotibial joint อีกส่วนหนึ่งเกิดระหว่างกระดูก femur และกระดูก fibula เรียกว่า femorofibular joint ซึ่งมี joint cavity แยกจากกันอย่างเด็ดขาด แต่ละข้อต่อก็จะมี meniscus เป็นของตัวเอง เมื่อสัตว์เริ่มมีวิวัฒนาการจากสัตว์สี่เท้าขึ้นมาเป็นสัตว์สองเท้า กระดูก fibula จะเลื่อนถอยลงล่าง femorofibular joint จะหายไป ส่วนกระดูกอ่อน meniscus จะเปลี่ยนแปลงไปเป็น popliteus tendon เชื่อมต่อจาก popliteus muscle ซึ่งเกาะอยู่กับ head of fibula ไปยัง lateral condyle of femur จะเห็นได้ชัดในจิงโจ้ (รูปที่ 11) ซึ่งเป็นสัตว์ที่มีวิวัฒนาการอยู่ในช่วงกลางระหว่างสัตว์สี่เท้าขึ้นมาเป็นสัตว์สองเท้า

นอกจากนี้ Kaplan ยังได้พบอีกว่า เดิมทีข้อเข่ามีกระดูก fabella ที่มีรูปร่างเป็นแท่งยาว มีเอ็นยึดไปติดกับกระดูก femur ชื่อ fabellofemoral ligament และยึดติดกับกระดูก fibula ชื่อ fabellofibular ligament ต่อมาเมื่อมีการเลื่อนถอยของกระดูก fibula และกระดูก fabella เลื่อนขึ้นไปติดกับกระดูก femur ยึดกันไว้ด้วย fabellofemoral ligament ส่วน fabellofibular ligament จะถูกดึงยึดตามกระดูก fibula ลงมา เกิดเป็น fabellofibular ligament ที่พบได้ในมนุษย์และสัตว์บางชนิดในปัจจุบันนี้ ความแข็งแรงของ fabellofibular ligament จะมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับกล้ามเนื้อ gastrocnemius สัตว์ประเภทที่มีกล้ามเนื้อ gastrocnemius เจริญได้ดีจะมี fabellofibular ligament ที่แข็งแรงมาก ตัวอย่างที่พบเห็นได้แก่ จิงโจ้ ซึ่งเคลื่อนที่โดยการกระโดด กล้ามเนื้อ gastrocnemius มีขนาดใหญ่มาก และพบว่ามี fabellofibular ligament ที่แข็งแรงมากเช่นกัน (รูปที่ 11) แต่ในสัตว์ตระกูลลิงซึ่งกล้ามเนื้อ gastrocnemius ไม่เจริญ ถึงแม้จะมีกระดูก fabella แต่ก็ไม่มี fabellofibular ligament (รูปที่ 12) ส่วนในมนุษย์โดยมากจะมีกล้ามเนื้อ gastrocnemius ที่เจริญมาก จึงมักพบว่ายังคงมี fabellofibular ligament อยู่

fabellofibular ligament มีหลอดเลือด inferior lateral genicular ทอดผ่านทางด้านลึกเช่นเดียวกับ lateral collateral ligament จึงแยกจากปลอกเอ็นหุ้มข้อ

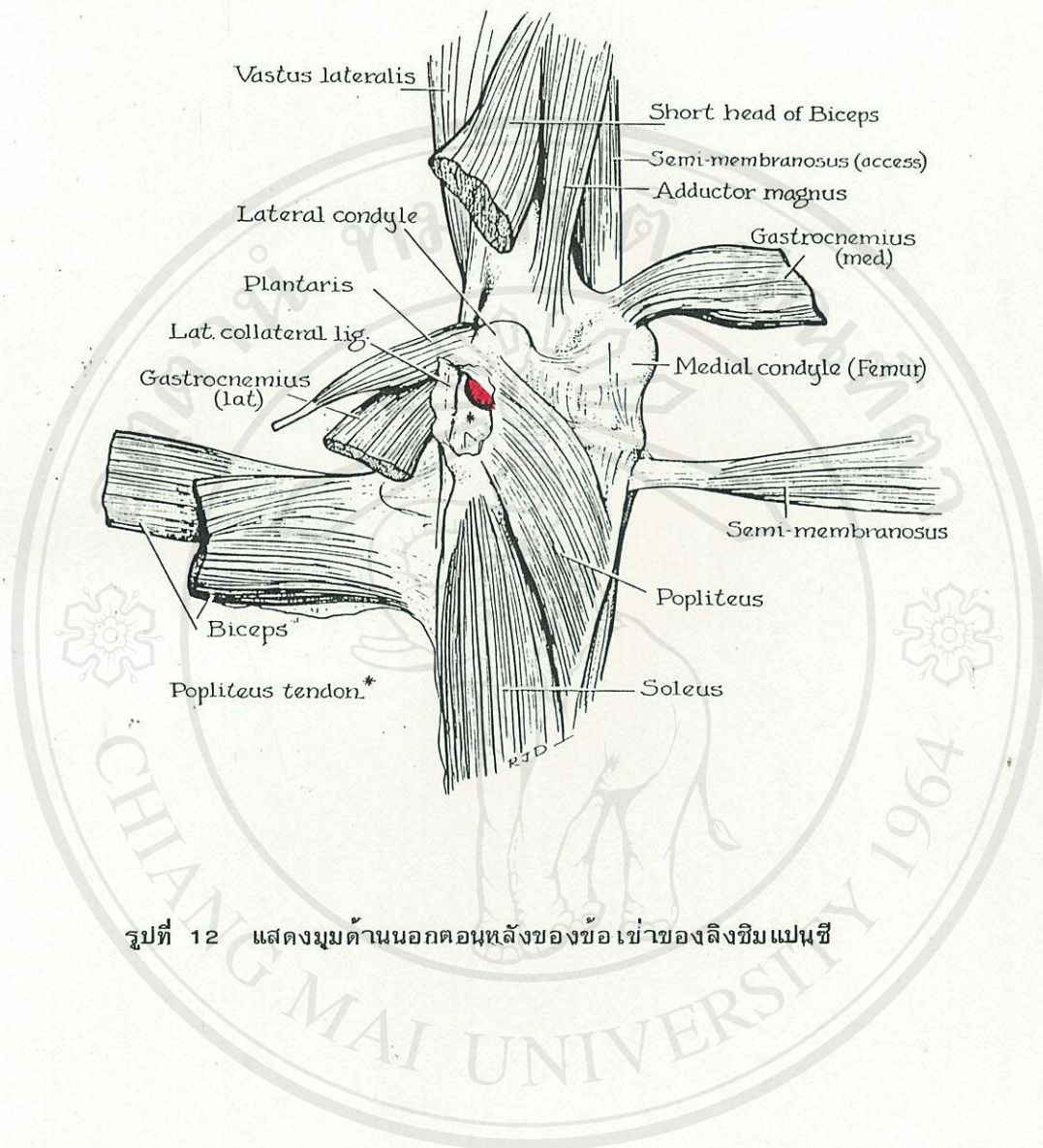


รูปที่ 11 แสดงกระดูก fabella และ fabellofibular ligament ในจิงใจ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved



รูปที่ 12 แสดงมุมด้านนอกตอนหลังของข้อเข้าของลิงชิมแปนซี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ได้โดยง่าย ในรายที่ไม่พบกระดูก fabella มักจะไม่พบ fabellofibular ligament เช่นกัน ส่วนในรายที่มีกระดูก fabella, fabellofibular ligament มักจะแข็งแรง ทอดตรงจากกระดูก fabella ผ่านมาระหว่างส่วน condylar portions ของกล้ามเนื้อ plantaris และ lateral head ของกล้ามเนื้อ gastrocnemius ไปยังส่วนยอด (apex) ของหัวกระดูก fibula โดยมีที่เกาะอยู่หลังกว่าตำแหน่งที่เกาะของ biceps femoris tendon (รูปที่ 13, 14)

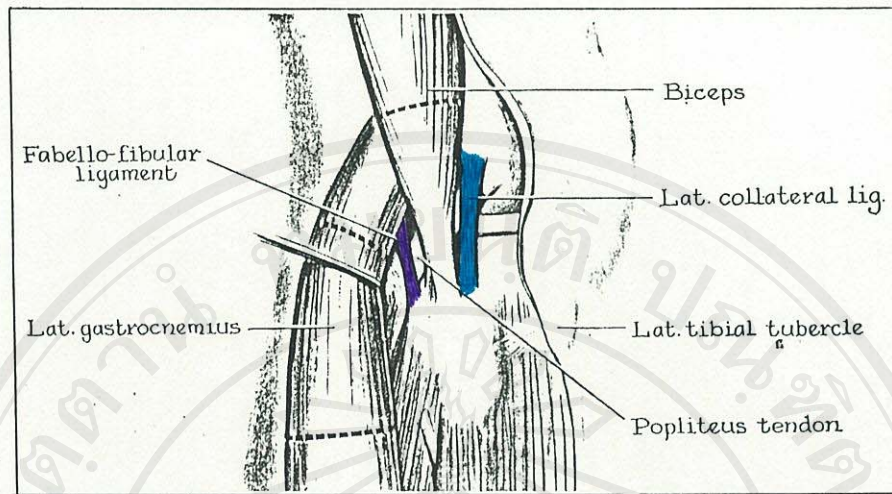
fabellofibular ligament มีขนาดเกือบเท่า lateral collateral ligament ทอดขนานและอยู่ถัดมาทางด้านหลัง มีตำแหน่งที่เกาะทางด้านบนห่างกันประมาณ 2 เซนติเมตร ตำแหน่งที่เกาะทางด้านล่างห่างกันไม่เกิน 1.5 เซนติเมตร

fabellofibular ligament มักจะหายไปในรายที่ไม่มีกระดูก fabella แต่จะถูกแทนที่ด้วย short lateral ligament ซึ่งต่างก็ทำหน้าที่เป็นตัวช่วยเสริมความแข็งแรงให้แก่ข้อเข้าทั้งคู่ (Kaplan¹⁶ 1961)

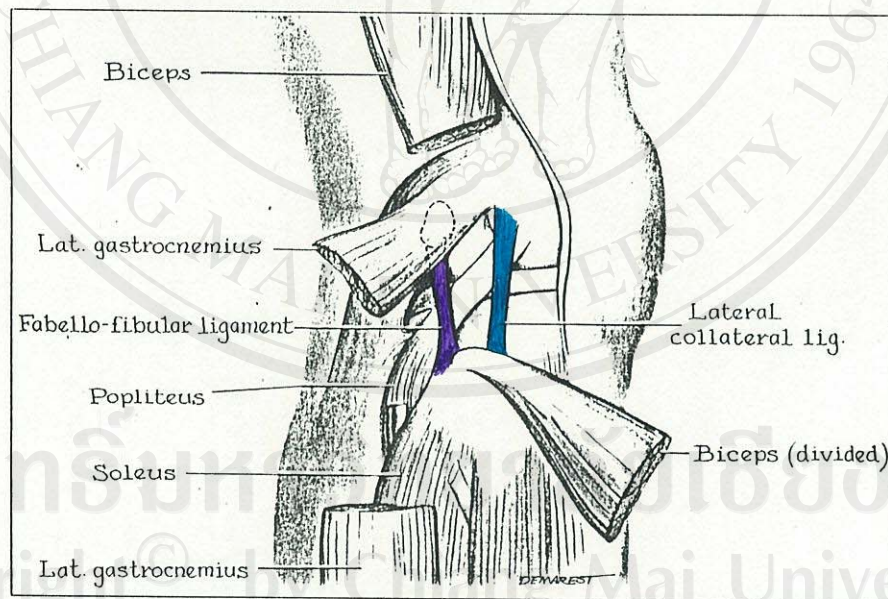
The Short Lateral Ligament

Kaplan¹⁶ (1961) ศึกษาข้อเข้าในร่างชำแหละ 115 ร่าง ได้พบเอ็นยึดข้อเข้าซึ่งมักจะอยู่แทนที่ขาค้านนอกของ arcuate ligament มีที่เกาะทางด้านบนอยู่ที่ lateral condyle of femur โดยอยู่ใกล้ ๆ กับที่เกาะต้นของ lateral head of gastrocnemius ทอดไปยัง head of the fibula สามารถแยกออกจากปลอกเอ็นหุ้มข้อได้ชัดเจนกว่าขาค้านนอกของ arcuate ligament และมีหลอดเลือด inferior lateral genicular ทอดผ่านทางด้านลึกเช่นเดียวกับ lateral collateral ligament, Kaplan เรียกข้อเอ็นยึดข้อเข้านี้ว่า "short lateral ligament" ขอบด้านในของเอ็นยึดข้อเข้านี้อาจจะเชื่อมรวมกับขาค้านนอกของ arcuate ligament ดังนั้นจึงทำให้เกิดความเข้าใจผิดคิดว่าขาค้านนอกของ arcuate ligament เป็น short lateral ligament ได้ (รูปที่ 15)

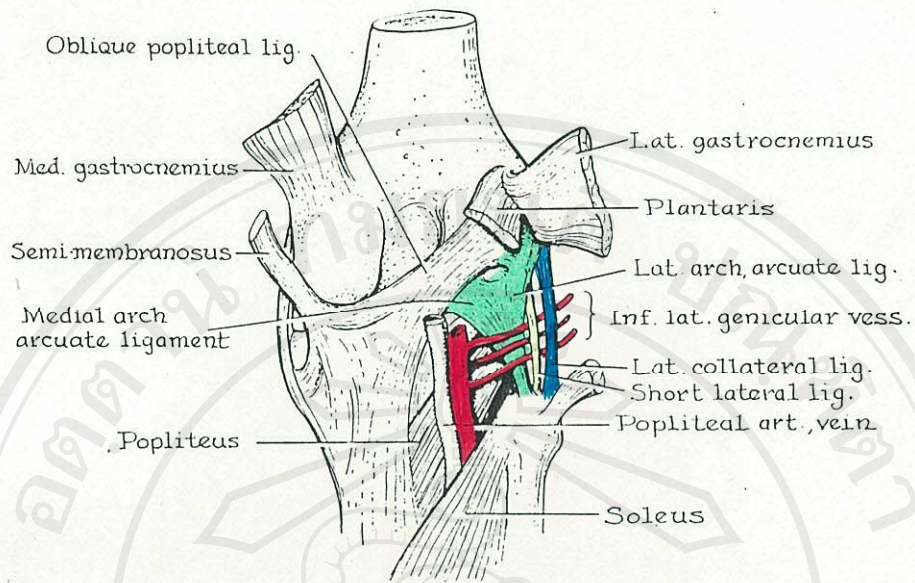
คำนี้อ้างอิงเกือบทั้งหมดในอดีตที่ผ่านมา พูดถึง short lateral ligament เพียงสั้น ๆ หรือไม่เช่นนั้นก็จะไม่กล่าวถึงเลย Last ได้ให้คำจำกัดความของ short lateral



รูปที่ 13 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่เกาะของ fabellofibular ligament กับ biceps femoris tendon



รูปที่ 14 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่เกาะของ fabellofibular ligament กับ lateral collateral ligament



รูปที่ 15 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง short lateral ligament กับ arcuate ligament

ligament ว่า "จัดเป็นชั้นลึกของกลุ่มเอ็นยึดข้อเข้าที่อยู่ภายนอกข้อ มีที่เกาะทางด้านบนอยู่ที่ lateral condyle of femur ที่เกาะทางด้านล่างอยู่ที่ styloid process และขอบด้านใน (tibial border) ของ head of the fibula, ด้านหลังไม่ติดกับส่วนใด ๆ แต่ด้านหน้าอยู่บนพังผืดที่คลุมอยู่บนกล้ามเนื้อ popliteus ปลายด้านบนเชื่อมรวมกับ popliteus tendon ตรงตำแหน่งที่เกาะกับกระดูก femur และเชื่อมติดกับปลอกเอ็นหุ้มข้อที่อยู่ทางด้านหน้าของ popliteus tendon ทำให้ปลอกเอ็นหุ้มข้อส่วนนี้หนาและมีความแข็งแรงเป็นพิเศษ อย่างไรก็ตาม บางคนก็อาจจะไม่พบ short lateral ligament นี้เลยก็ได้" ส่วนตำราที่เขียนในปี 1742 โดย Weitbrecht นักกายวิภาคศาสตร์ชาวเยอรมัน ซึ่งแปลจากหนังสือภาษาละติน ได้กำหนดลักษณะของ short lateral ligament นี้ว่า "อยู่ชิดขอบหลังของ lateral collateral ligament มีที่เกาะจากส่วนล่างสุดของ lateral femoral condyle หรือกระดูกชิ้นเล็ก ๆ ในบริเวณนี้แนบติดด้านหลังของกระดูกอ่อนรูปเสี้ยวพระจันทร์ (หมายถึง lateral meniscus) ไปสิ้นสุดที่ apex of the fibula แต่อย่างไรก็ตาม ไม่จำเป็นที่ short lateral ligament จะต้องเกาะที่กระดูก femur เสมอไป อาจพบว่าข้ามไปมีที่เกาะที่ส่วนบน ๆ ของปลอกเอ็นหุ้มข้อ โดยไม่มีส่วนใดยึดติดกับกระดูกอ่อนรูปเสี้ยวพระจันทร์เลยก็ได้"

short lateral ligament มีชื่อเรียกได้มากกว่าหนึ่งชื่อ ดังเช่น the retinaculum ligamenti arcuati, short external lateral ligament หรือ ligament of Bertin เป็นต้น

จากการสังเกตของ Kaplan ได้พบว่า short lateral ligament ไม่มีความสัมพันธ์กับกระดูก fabella กล่าวคือ ในรายที่ไม่มีกระดูก fabella, short lateral ligament อาจจะมีอยู่หรือไม่ก็ได้ แต่ในรายที่มีกระดูก fabella ซึ่งมักจะพบว่ามี fabellofibular ligament ร่วมด้วยเสมอ, short lateral ligament อาจจะมีอยู่หรือไม่ก็ได้เช่นเดียวกัน

โครงสร้างอื่น ๆ ที่ช่วยเสริมความแข็งแรงทางมุมด้านนอกคอนหลัง

นอกจากจะมีกลุ่ม เอ็นยึดข้อเข่าที่เสริมความแข็งแรงทางมุมด้านนอกคอนหลังของข้อเข่าแล้ว ยังมีกล้ามเนื้อบางมัดที่ช่วยทำหน้าที่นี้ด้วย กล้ามเนื้อเหล่านี้ได้แก่ biceps femoris, iliotibial tract, popliteus และ lateral head of gastrocnemius

1. กล้ามเนื้อ biceps femoris

กล้ามเนื้อ biceps femoris ประกอบด้วยสองส่วนคือ long head และ short head กล้ามเนื้อส่วน long head เริ่มเปลี่ยนเป็น tendon ที่ระดับเหนือข้อเข่าประมาณ 7-10 เซนติเมตร มีกล้ามเนื้อ short head มาเชื่อมรวมด้วยทางด้านลึก และจุดที่ส่วนทั้งสองมาเชื่อมรวมกันนั้น จะมีลักษณะเป็นเส้นเอ็นสั้น ๆ ที่มีความหนา ทอดเฉียงลงไปทางด้านล่างและด้านหน้า ไปยึดเกาะกับ head of fibula โดยแยกตัวออกเป็นสามชั้นโอบรอบ lateral collateral ligament (Marshall et al¹⁹ 1972)

หน้าที่ของกล้ามเนื้อ biceps femoris มีผู้กล่าวไว้ต่าง ๆ กัน Kaplan กล่าวว่า กล้ามเนื้อ biceps femoris ทำหน้าที่ให้ความมั่นคงทางด้านลึกของข้อเข่า Duchenne คิดว่า biceps femoris ทำหน้าที่เป็นตัวหมุนข้อเข่า และกระดูก tibia ออกทางด้านนอก Marshall พบว่า biceps femoris เป็นตัวทำให้ iliotibial tract ตึงในขณะที่มีการงอของข้อเข่า โดยเฉพาะช่วง 10-30 องศาแรก โดย biceps femoris ส่งแรงผ่านไปตามเส้นใยที่เกาะที่ Gerdy's tubercle จึงทำให้ iliotibial tract ตึง

2. iliotibial tract

iliotibial tract หรือบางคนเรียกว่า iliotibial band หรือ the band of Maissiat ยึดระหว่างกระดูก ilium และกระดูก tibia ที่ Gerdy's tubercle, ในส่วนบนที่ระดับต่ำกว่า greater trochanter จะมีกล้ามเนื้อมายึดเกาะอยู่สองมัด ทางด้านหน้าได้แก่ tensor fasciae latae ทางด้านหลังได้แก่ gluteus maximus

iliotibial band จะทำหน้าที่คล้ายกับเอ็นยึดข้อเข่าตัวหนึ่ง โดยยึดระหว่างส่วนบนของ lateral femoral condyle กับ lateral tubercle of the tibia (Gerdy's tubercle) แนวของตัวมันจะเลื่อนไปอยู่หน้าต่อจุดหมุนของข้อเข่าในขณะที่เข่าเหยียด

และจะเลื่อนไปอยู่หลังต่อจุดหมุนของข้อเข้าในขณะที่ยกขาขึ้น (Kaplan¹⁵ 1985) และเนื่องจาก iliotibial band ยึดติดกับ lateral intermuscular septum ดังนั้นการเลื่อนไปมาของ แนวตัวมันเองจึงถูกจำกัดอยู่ที่ระดับหนึ่งเท่านั้น

3. กล้ามเนื้อ popliteus

กล้ามเนื้อ popliteus มีที่เกาะต้นจากส่วนต้นของกระดูก tibia ประมาณ 10-12 เซนติเมตร และมีที่เกาะปลายบนปลอกเอ็นข้อทางด้านหลัง, ที่ lateral meniscus และที่ขอบด้านนอกของ lateral femoral condyle (Southmayd et al²³ 1980), Welsh²⁴ (1980) ได้กล่าวถึงที่เกาะปลายของกล้ามเนื้อ popliteus ว่าแยกออกเป็นสองส่วนใหญ่ ๆ ส่วนที่มีลักษณะเป็นลำของ tendon จะมีที่เกาะอยู่ชิดทางด้านล่างของ lateral femoral condyle และส่วนที่มีลักษณะเป็นแถบสั้น ๆ ของ tendon จะเกาะที่ขอบโค้งทางด้านหลังของ lateral meniscus

Basmajian et al⁴ (1971) ได้กล่าวถึงตำแหน่งที่เกาะทางด้านบนของกล้ามเนื้อ popliteus ไว้แตกต่างจากคนอื่น ๆ ว่า กล้ามเนื้อ popliteus มีที่เกาะทางด้านบนถึงสามแห่งด้วยกันคือ ที่กระดูก fibula, ที่ lateral meniscus และที่ lateral femoral condyle ซึ่งเป็นจุดที่แข็งแรงที่สุด

กล้ามเนื้อ popliteus เป็นตัวที่ทำให้เกิดความมั่นคงของข้อเข้าที่สำคัญ โดยเฉพาะขณะที่เข้ามีการหมุน (southmayd et al²³ 1980) ส่วน Basmajian และ Lovejoy⁴ (1971) ได้ยืนยันว่าหน้าที่หลักของกล้ามเนื้อ popliteus คือ เป็นตัวช่วย posterior cruciate ligament ในการป้องกันการเลื่อนไปข้างหน้าของกระดูก femur หรือการเลื่อนถอยไปข้างหลังของกระดูก tibia โดยเฉพาะขณะที่อยู่ในท่าย่อตัว (crouching) (Naver et al²¹ 1985)

4. lateral head ของกล้ามเนื้อ gastrocnemius

กล้ามเนื้อ gastrocnemius ประกอบขึ้นจากสองส่วนคือ medial head และ lateral head, ส่วน lateral head มีที่เกาะต้นอยู่ที่ตอนบนของ lateral condyle ของกระดูก femur และขอบเขตด้านล่างของ lateral supracondylar line ในบางราย

อาจจะพบกระดูก sesamoid อยู่ทางด้านลึกของตำแหน่งที่เกาะต้นนี้ เรียกชื่อกระดูกที่พบว่า fabella ส่วนที่เกาะปลายของ lateral head ของกล้ามเนื้อ gastrocnemius จะรวมกับ medial head และ soleus tendon เป็นเอ็นร้อยหวาย (tendo calcaneus) ยึดอยู่กับส่วนหลังของกระดูก calcaneus

lateral head ของกล้ามเนื้อ gastrocnemius ประกอบเป็นขอบเขตทางด้านล่างและด้านนอก (inferolaterally) ของ popliteal fossa มีหน้าที่ช่วยในการงอข้อเข่า และเสริมความแข็งแรงทางมุมด้านนอกตอนหลังของข้อเข่า

จากรายงานที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด ผู้รายงานจะกล่าวถึงลักษณะทางกายวิภาคของเอ็นยึดข้อเข่าบริเวณมุมด้านนอกตอนหลังของข้อเข่าอย่างไม่กระจำบังชัดเจน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาในบริเวณนี้อย่างละเอียด เพื่อแยกแยะลักษณะความแตกต่างเชิงกายวิภาคและความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน รวมทั้งโอกาสที่จะพบและขนาดของเอ็นยึดข้อเข่าแต่ละชนิดที่สามารถพบได้ในบริเวณนี้ เพื่อเป็นแนวทางให้วิเคราะห์ได้ว่าเอ็นยึดข้อเข่าใดบ้างที่น่าจะมีความสำคัญต่อความมั่นคงแข็งแรงของบริเวณมุมด้านนอกตอนหลังของข้อเข่า ซึ่งประโยชน์ที่จะได้รับจากงานวิจัยครั้งนี้ ศัลยแพทย์จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการตรวจวินิจฉัย และทำการผ่าตัดรักษาสภาวะการบาดเจ็บของเอ็นยึดข้อเข่าบริเวณนี้ให้ได้ผลดียิ่งขึ้น.