

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สะบ้าเคลื่อน(patellar luxation) พบได้บ่อยในสุนัขซึ่งมักเป็นมาแต่กำเนิดหรือเกิดขึ้นภายหลังจากการเจริญผิดปกติที่ข้อเข่าหรือได้รับการกระทบกระเทือน patella เคลื่อนในสุนัขมักเกิด medial patellar luxation มากกว่า lateral patellar luxation ตามรายงานของ Hays และคณะ(1994)ที่ได้รวบรวมข้อมูลตั้งแต่ปี1982-1992 โดยสำรวจจาก Angel Memorial Animal Hospital and Tufts University School of Veterinary Medicine, Foster Hospital for Small Animals พบว่า patella เคลื่อนในสุนัขพันธุ์เล็กส่วนใหญ่ประมาณ 98%เกิด medial patellar luxation คือ ส่วน lateral patellar luxation พบเพียง2% ในสุนัขพันธุ์ขนาดกลางพบ medial patellar luxation 81% และ lateral patellar luxation 19% ส่วนในสุนัขพันธุ์ใหญ่พบ medial patellar luxation 83% และ lateral patellar luxation 17% สุนัขพันธุ์เล็กเช่น Pomeranians, Yorkshire Terriers ,Chihuahuas ,Miniature Pincher, Toy Poodles และ Boston Terriers เป็นพันธุ์ที่พบมีความเสี่ยงสูงในการเกิด patella เคลื่อน(Priester, 1972)

### ลักษณะทางกายวิภาค

เพื่อให้เข้าใจถึงพยาธิกำเนิดของการผิดปกติที่ข้อเข่าจำเป็นต้องกล่าวถึงลักษณะทางกายวิภาค(Olsson, 1993) หน้าที่ และความสัมพันธ์ของข้อสะโพก(hip joint) กระดูก femur และกระดูก tibia จำเป็นที่ควรกล่าวถึง กระดูก femur ส่วนต้นสัมผัสกับ acetabulum ที่ข้อสะโพกโดยทำมุมงอไปทางข้างหน้า 110 องศา และส่วนล่างสัมผัสกับกระดูกtibia โดยทำมุม130 องศา มุมระหว่าง femoral neck กับ femoral shaft ในแนว craniocaudal จะประมาณ 130 องศา " coxa valga" หมายถึงการมี มุมระหว่าง femoral neck กับ femoral shaft กว้างขึ้น ในขณะที่คำว่า " coxa vara" หมายถึงการมีมุมระหว่าง femoral neck กับ femoral shaft แคบ คำว่า "anteversion" คือ มุมระหว่างแนวของ femoral neck กับ แนวของ transcondylar ของกระดูก femur ขณะมองปลายกระดูก femur จาก stifle joint หรือพูดอีกอย่างหนึ่งว่า anteversion เป็นการหมุนของ femur ส่วนต้นที่สัมผัสกับส่วนล่างของ femur ออกทางด้านนอก ในทางตรงกันข้าม retroversion คือ การงอหรือเอียงของ femoral head และ neck ไปทางด้านท้าย normal anteversion ทั้งนี้ในลูกสุนัขมีค่าประมาณ 0 องศา และจะเพิ่มถึง27 องศาเมื่อโต สุนัขที่มีlateral condyle ยาวกว่า medial เล็กน้อย แนวของ transcondylar- femoral shaft ในแนว

craniocaudal จะประมาณ 93 องศา ส่วนร่อง (sulcus) ของ trochlear sulcus เป็นร่องที่กว้างอยู่บนผิวด้านหน้าของปลาย femur ซึ่งจะรองรับและสัมผัสกับ patella ร่องนี้มีขอบเขตทางด้าน medial และ lateral เป็น trochlear ridge ซึ่งจะช่วยรักษาตำแหน่งสมดุขของ patella ใน trochlear groove หรือ sulcus ซึ่งอยู่ในแนวเดียวกับแนวการเคลื่อนตัวของกล้ามเนื้อกลุ่ม quadriceps, patellar ligament และ tibial tuberosity ตำแหน่งทางกายวิภาคที่ปกตินี้จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการรักษาสมดุขของ stifle joint และ ประสิทธิภาพของกลไกการยืดขา(extensor mechanism)

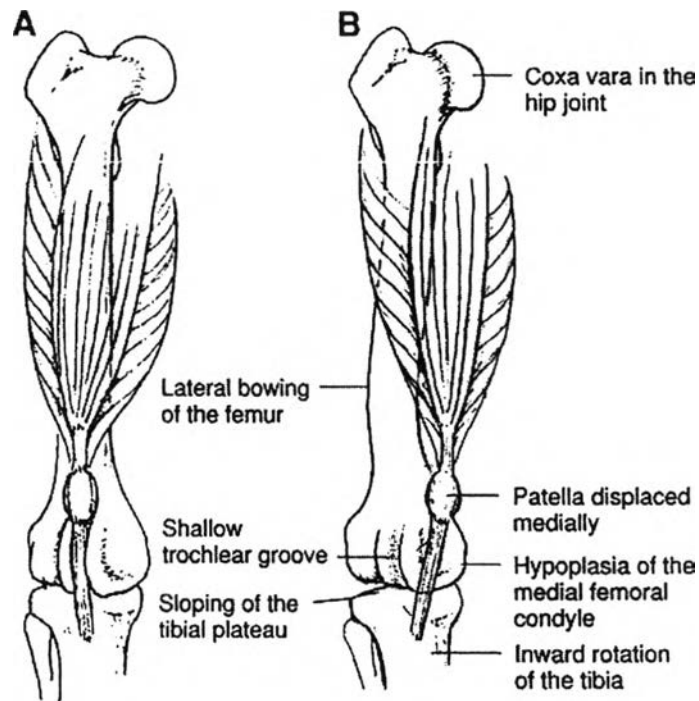
ส่วนที่เกี่ยวข้องกับกลไกของการยืดขาประกอบด้วยกล้ามเนื้อกลุ่ม quadriceps, patella, trochlear groove แนวของ patellar ligament และ tibial tuberosity กล้ามเนื้อ quadriceps ประกอบด้วย rectus femoris, vastus lateralis, vastus intermedius และ vastus medialis กล้ามเนื้อ vastus medialis และ vastus lateralis ยึดติดกับ patella โดย medial และ lateral parapatellar fibrocartilages และช่วยในการทำให้ patella สมดุขอยู่ใน sulcus ได้ หน้าที่ของกล้ามเนื้อในกลุ่ม quadriceps คือ ทำหน้าที่ยืด stifle joint นอกจากนี้ กล้ามเนื้อในกลุ่ม quadriceps ร่วมกับ extensor mechanism ทั้งหมด ช่วยในการรักษาสมดุขของ stifle joint กล้ามเนื้อ quadriceps ทำให้ patella เคลื่อนไปทางด้านบนและด้านล่าง เสมือนกับว่าเป็น patellar ligament

กระดูก patella เป็น sesamoid bone ขนาดใหญ่ที่สุดในร่างกายของสุนัข มีลักษณะรีฝังอยู่ในเอ็นของกลุ่มกล้ามเนื้อ quadriceps femoris มี patellar ligament ซึ่งยึดติดกับขอบด้านล่าง (distal) ของ patella ไปยึดเกาะที่ tibial tuberosity ของกระดูก tibia พื้นผิวด้านหลังของ patella มีลักษณะโค้งเรียบและเว้าเพื่อ articulate กับร่อง trochlear sulcus ของกระดูก femur ส่วน trochlear ridge ของกระดูก femur จะช่วยกัน patella ไว้ในร่อง trochlear sulcus และอยู่ในแนวเดียวกับการเคลื่อนตัวของกล้ามเนื้อกลุ่ม quadriceps, patellar ligament และ tibial tuberosity patella ทำหน้าที่ป้องกันความเสียหายจากการเสียดสีของ patellar ligament กับ trochlear sulcus ในขณะที่มีการยืด และงอ stifle joint

พื้นผิวด้านในของ patella ที่เรียบและโค้งเพื่อสัมผัสกับ trochlea และการเคลื่อนอย่างราบรื่นระหว่าง patella และ trochlea จำเป็นสำหรับรักษาภาวะ ของ trochlea และ พื้นผิวของ patella ถ้าขาดการสัมผัสอย่างปกติ จากการทดลองในการตัด patella (patellectomy) จะทำให้เกิด degeneration ของกระดูกอ่อนที่พื้นผิวของ trochlea นอกจากนี้ patella ยังเป็นส่วนสำคัญของการทำงานของ extensor apparatus patella รักษาความตึงขณะที่เหยียด stifle และยังทำหน้าที่เหมือน lever arm เพื่อเพิ่มแรงในการทำงานของกล้ามเนื้อกลุ่ม quadriceps ถ้าตัด patella

ออกจะต้องเพิ่มแรงประมาณ 15-30 เปอร์เซ็นต์ในการทำงานของกล้ามเนื้อ อย่างที่ได้กล่าวไว้ ตั้งแต่ตอนต้น patella ร่วมกับ extensor apparatus ทั้งกลุ่มช่วยรักษาสมดุลของ stifle joint ดังนั้นการ ตัด patella จะทำให้ stifle joint เสียสมดุล

Patellar ligament เป็นส่วนที่ต่อจากกล้ามเนื้อ quadriceps จากกระดูก patella ถึง tibial tuberosity ซึ่ง tibial tuberosity อยู่ด้านหน้า ส่วนด้านท้ายเป็น tibial condyle ซึ่งตำแหน่งและส่วนยื่น (prominence) ของ tibial tuberosity สำคัญสำหรับการทำงานของ extensor mechanism สรุปว่าแนวและตำแหน่งของกล้ามเนื้อ quadriceps, patella, trochlea, patellar ligament และ tibial tuberosity จะต้องปกติ ถ้าอย่างใดอย่างหนึ่งผิดปกติสามารถนำไปสู่การเกิด luxation ของ patella ได้ (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 ลักษณะของขาหลังที่ปกติและที่มีสะบ้าเคลื่อนเข้าด้านใน (A- ลักษณะของขาหลังที่ปกติ; B-ขาหลังที่มีการเคลื่อนของ patella เข้าทางด้านใน)  
 (Johnston, 1996)

## พยาธิกำเนิด

ระดับของความผิดปกติทางกายวิภาคขึ้นอยู่กับความมากน้อยของการเคลื่อนไปจากตำแหน่งปกติของ patella และระยะเวลาเจริญของ growth plate สัตว์ป่วยที่มีการเคลื่อนของ patella ไปทางด้าน medial ส่วนใหญ่จะมีโครงสร้างทางกายวิภาคที่ผิดปกติ คือ กล้ามเนื้อในกลุ่ม quadriceps เคลื่อนผิดแนวไปทางด้าน medial ปลาย 1/3 ล่างของ femur โค้งไปทางด้านข้าง (lateral bowing), femoral epiphysis เสื่อม rotational instability ของ stifle joint และกระดูก tibia ผิดรูป

## การบิดไปทางด้านข้างของปลายล่างของกระดูก femur

กระดูกอ่อน cartilage columns ของ metaphyseal growth plates เป็นส่วนที่อาจเจริญได้ทั้งในแนวตรงและบิด (torsional growth) ซึ่ง growth plate จะเพิ่มหรือลดอัตราการเจริญเพื่อรักษารูปร่างของกระดูก ในขณะที่ตัวกระดูกจะทำหน้าที่ deposition หรือ resorption ดังนั้นการรักษารูปร่างของกระดูกด้วยตัวกระดูกเองนั้นจะเป็นไปได้ช้ากว่าจาก growth plate ซึ่งอาจสรุปได้ว่าการเจริญผิดปกติที่ growth plate เป็นสาเหตุหลักของการผิดรูปของกระดูกในสุนัขที่ยังโตไม่เต็มวัย ซึ่ง lateral torsion หรือ medial torsion ของ femur อาจเป็นผลมาจากการปรับรูปร่างที่ผิดปกติซึ่งขึ้นอยู่กับทิศทางของแรงที่ทำให้เกิด deformation ของกระดูก การเคลื่อนไปทางด้าน medial ของ patella (medial patellar luxation) มักจะเกิดจากมีการบิดไปทางด้านข้าง (lateral) ของส่วนท้ายของ femur ดังนั้นแรงบิดจะออกมาในทางด้าน lateral แต่ยังเป็นที่ยังสงสัยว่าต้นเหตุของแรงบิดที่ทำให้เกิดการผิดรูปนั้นมาจากไหน สุนัขที่มี medial patellar luxation มักเกิดจากการมีแรง anteversion อย่างสม่ำเสมอของข้อสะโพกทำให้เกิดการบิดออกทางด้าน lateral ของข้อสะโพก การบิดเข้าของขาจะช่วยชดเชยทำให้วางเท้าอย่างปกติได้และอาจจะทำให้เกิดการดึงของเนื้อเยื่อที่พุงข้อเข่าอยู่ ซึ่งจะทำให้เกิดแรงบิดออกทางด้าน lateral ของ growth plate ของ femur ดังนั้น ปลายของ femur จึงบิดไปทางด้าน lateral อีกสาเหตุหนึ่งที่เป็นไปได้คือพันธุกรรม แต่ยังไม่มีความรู้หรือการศึกษาที่ยืนยันแน่นอน

## การเคลื่อนของกลุ่มกล้ามเนื้อ quadriceps ไปทางด้านใน

การหมุนเข้าด้านในของข้อสะโพกทำให้กล้ามเนื้อ quadriceps เคลื่อนไปทางด้านใน (medial) ของแกน femur (longitudinal axis) การหดของกล้ามเนื้อ quadriceps ทำให้เกิดแรงดึงโดยตรงกับ tibial tuberosity ซึ่งจะทำให้เกิดการเคลื่อนของ patella ไปทางด้าน medial

## การโค้งงอของปลายกระดูก femur ไปทางด้านข้าง

สุนัขที่มีการเคลื่อนของ patella ไปทางด้าน medial มักมี การโค้งงอไปทางด้าน lateral ของปลาย femur ซึ่งมีสาเหตุมาจากความยาวของด้าน medial สั้นกว่าทางด้าน lateral การเพิ่มแรงกดเกินขนาดบน growth plate ทำให้การเจริญช้าลง ในทางกลับกันการลดแรงกดที่ growth plate จะทำให้การเจริญของกระดูกเร็วขึ้น ซึ่งแรงกดนี้ไม่จำเป็นต้องมากเช่น แรงเบา ๆ จากท่าทางที่ผิดปกติ และแรงจากแรงโน้มถ่วง แรงของกล้ามเนื้อก็มีผลต่อ growth plate ได้ทั้งนั้น การที่กล้ามเนื้อ quadriceps เอียงไปทางด้าน medial ทำให้เกิดแรงกดทางด้าน medial ของ growth plate ซึ่งทำให้การเจริญช้าไป ในขณะที่เดียวกันทางด้าน lateral มีแรงกดน้อยกว่าทำให้การเจริญเร็วกว่า ผลที่ตามมาคือการเจริญทางด้าน medial น้อยกว่าทางด้าน lateral จนทำให้เกิด lateral bowing ของ distal femur ความผิดปกตินี้จะเกิดขึ้นตราบเท่าที่กล้ามเนื้อ quadriceps ยังเอียงไปทางด้าน medial และ growth plate ยังมีการเจริญอยู่ ดังนั้นระดับการโค้งงอของ femur จึงขึ้นอยู่กับระดับมากน้อยของ patellar luxation และอายุของสัตว์ป่วยในขณะที่เริ่มมีการเคลื่อนของ patella

## การเสื่อมของ femoral epiphysis

กระดูกอ่อนที่ผิวข้อต่อเป็น growth plate ของ epiphysis จะตอบสนองต่อแรงกด เหมือนกับ metaphyseal growth plate คือ ถ้าแรงกดเพิ่มขึ้นการเจริญจะลดลงในขณะที่การลดแรงกดจะทำให้การเจริญเพิ่มขึ้น ความผิดปกติของ trochlear groove มักพบในสุนัขที่มี medial patellar luxation ระดับของความผิดปกติมีตั้งแต่ trochlea มีลักษณะเกือบปกติไปจนถึงไม่มี trochlear groove เลย การที่ patella อยู่ในร่องของ trochlear sulcus หรือ groove ทำให้เกิดแรงกดปกติบนพื้นผิวข้อต่อที่เป็นกระดูกอ่อน ทำให้การเจริญของกระดูกอ่อนช้าลง ซึ่งแรงกดอย่างสม่ำเสมอของ patella ทำให้ trochlear groove มีความลึกเป็นปกติเพราะ patella อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมระหว่างที่สัตว์เจริญเติบโต ส่วนสัตว์ป่วยที่ยังโตไม่เต็มวัยและมี patellar luxation ในระดับ 4 จะไม่มี trochlear groove เพราะไม่มีแรงกดบนพื้นผิว trochlear groove นั้นเอง

การเจริญและการพัฒนาของ distal femoral condyles ขึ้นอยู่กับการเจริญของพื้นผิวข้อต่อที่เป็นกระดูกอ่อนเช่นเดียวกัน ในราย medial patellar luxation มักพบความผิดปกติเช่น hypoplasia ของ medial condyle และการยืด (elongation) ของ lateral condyle การเพิ่มแรงกดบน medial condyle อาจเกิดจากมีความผิดปกติของ extensor apparatus ซึ่งมีผลทำให้ medial

condyle เจริญซ้กลง การเคลื่อนไปทางด้าน medial ของ extensor apparatus ทำให้ลดแรงกดบน lateral condyle ทำให้มีการเพิ่มการยึดออกของ lateral condyle อีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้มีแรงกดผ่าน stifle joint ผิดปกติคือการโค้งงอของ distal femur ซึ่งทำให้ตำแหน่งของ stifle joint เอียงไปทาง lateral มากกว่า ข้อสะโพก และมีผลทำให้แนวการรับน้ำหนักตัวเอียงไปทางด้าน medial มากขึ้น ดังนั้นจึงเกิดแรงกดบน medial femoral condyle มากขึ้น การเสื่อมของ condyles เพียงเล็กน้อยอาจพบในสัตว์ที่มี patellar luxation ระดับ 1 ส่วนในรายของ patellar luxation ระดับ 4 จะพบ condyles เสื่อมมาก

### การไม่มีเสถียรภาพเนื่องจากการหมุนของ stifle joint

Instability เกิดจากการหมุนเข้าทางด้านใน (internal rotation) ของขาหลังจากการมี anteversion ผิดปกติทำให้เกิดการตึงของ lateral joint capsule รวมทั้งโครงสร้างต่าง ๆ ทางด้าน lateral ที่ช่วยพยุงข้อเข่า ในทางตรงกันข้าม ทางด้าน medial จะเกิดการหดและการหนาตัวของ joint capsule รวมทั้งโครงสร้างที่ช่วยพยุงทางด้าน medial ด้วย ความผิดปกติจากการเกิดความไม่มั่นคงของโครงสร้างต่าง ๆ ทางด้าน lateral นี้มักพบในรายที่เกิด medial patellar luxation

### การผิดรูปของกระดูก tibia

การผิดรูปของกระดูก tibia เกิดจากแรงกดที่ผิดปกติบน proximal และ distal growth plate ของกระดูก tibia ในรายที่พบว่ามี การผิดรูปของกระดูก tibia และ medial patellar luxation มักเกิดจาก tibial tuberosity เคลื่อนไปทางด้าน medial การโค้งงอไปทางด้าน medial ของ tibia ส่วนต้น และการบิดไปทางด้าน lateral ของ distal tibia

1) การเคลื่อนไปทางด้าน medial ของ tibial tuberosity เกิดจากการหมุนเข้าทางด้านใน (internal rotation) ของขาเพื่อชดเชยความผิดปกติของ anteversion ที่ข้อสะโพก นอกจากนี้การทำงานของ extensor mechanism ทำให้เกิดแรงบิดไปทางด้าน medial เป็นผลทำให้เกิดการบิดไปจากแนวปกติของ tibial tuberosity

2) การโค้งไปทางด้าน medial ของกระดูก tibia ส่วนต้นมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับระดับความรุนแรงของ patellar luxation แรงกดผิดปกติบนส่วนต้นของ tibial cortex ทำให้ทางด้าน medial เพิ่มความยาวได้ช้ากว่าทางด้าน lateral ต้นเหตุของแรงกดที่ผิดปกตินี้ อาจเกิดจากการเสื่อมของ femur หรือจากการเพิ่มแรงดึงทางด้าน medial โดย extensor mechanism

3) การบิดไปทางด้าน lateral ของปลาย tibia อาจเกิดจาก การหมุนเข้าทางด้านใน (internal rotation) ของขาเพื่อชดเชยความผิดปกติของ anteversion ที่พบในราย medial patellar luxation ซึ่งการหมุนเข้าทางด้านในของขา ทำให้เท้าหมุนเข้าด้านในด้วย ดังนั้นเพื่อให้ขาได้อย่างปกติ สุนัขจะต้องหมุน tarsal joint ออกทางด้านนอก(external rotation) ซึ่งจะทำให้เกิดการบิดออกทางด้าน lateral ของ distal tibial growth plate ในที่สุดจะทำให้เกิดการบิดออกทางด้าน lateral ของ tibia

ในรายที่มี patella เคลื่อนที่เป็นภายหลังที่มีสาเหตุมาจากการกระทบกระแทกมักพบ capsular tissue เสียหาย ทำให้แรงรั้งในด้านตรงกันข้ามกับด้านที่ patella เคลื่อนมีน้อยลง (Kodituwakku, 1962)

### ลักษณะและอาการของสัตว์ที่เป็นโรค

อาการของสัตว์ที่มีสะบ้าเคลื่อนต่างกันตามระดับความรุนแรงของการเคลื่อนของ patella โดยแบ่งได้เป็น 4 ระดับ (Singleton, 1969; Robins, 1990) (รูปที่ 2) คือ

**ระดับที่ 1** การเคลื่อนเกิดไม่บ่อย patella จะเคลื่อนได้ง่ายเมื่อถูกดัน patella ออกจาก trochlear sulcus และจะกลับเข้าที่เดิมได้เองเมื่อปล่อยมือที่ดัน สัตว์ป่วยระดับนี้จะไม่แสดงอาการเจ็บ

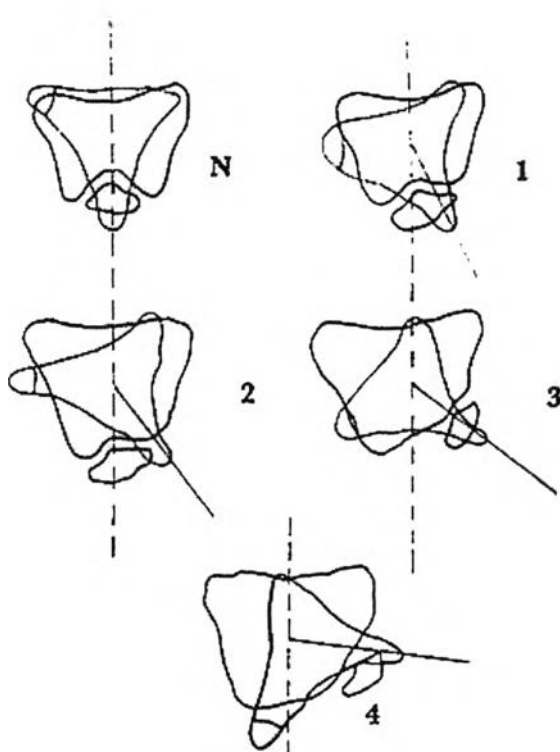
**ระดับที่ 2** patella มักเคลื่อนออกเองขณะจับเข่า patella และสามารถกลับเข้า trochlear sulcus จากการถูกดันหรือถูกเหยียดขาหรือเลิกล้ม tibia แต่สะบ้าเคลื่อนใหม่ได้อีกเมื่อหยุดการเหยียดขากระดูก tibia ส่วนต้นและ tibial tuberosity บิดไปจากตำแหน่งเดิมอาจถึง 30 องศา สัตว์ป่วยแสดงอาการเจ็บขาเป็นระยะๆ โดยการ skipping

**ระดับที่ 3** patella เคลื่อนหลุดตลอดเวลา ร่วมกับมีการบิดของกระดูก tibia ส่วนต้นและ tibial tuberosity 30-60 องศา แต่อาจดัน patella กลับได้ด้วยการเหยียดข้อเข่าและบิดกระดูก tibia อย่างไรก็ตามมักมีการเคลื่อนหลุดได้ใหม่อีกทันทีภายหลังหยุดเหยียดข้อเข่าและบิดกระดูก tibia นอกจากนี้อาจมีความผิดปกติของกลุ่มกล้ามเนื้อ quadriceps หรือมีความผิดปกติของเนื้อเยื่อที่ทำหน้าที่พยุง stifle joint และอาจมีการผิดรูปของกระดูก tibia และ femur ในทางคลินิก สัตว์ป่วยในระดับนี้จะแสดงอาการเจ็บตลอดเวลา ขาของสุนัขมักอยู่ในท่ากึ่งงอเข่า ร่อง trochlear sulcus ตื้น (Brinker et.al, 1990)

**ระดับที่ 4** patella ในระดับนี้มักเคลื่อนอย่างถาวรโดยที่ไม่สามารถดันกลับได้ และมีการบิดของกระดูก tibia ส่วนต้นและ tibial tuberosity ประมาณ 60-90 องศา นอกจากนี้ trochlear sulcus

อาจตื้นหรือหายไป บางครั้งมีลักษณะนูน(convex) และมีลักษณะของขาหลังที่ผิดปกติไป (Johnston, 1996) อาจมีแนวผิดปกติของกล้ามเนื้อกลุ่ม quadriceps ความผิดปกติของเนื้อเยื่อที่พยาง stifle joint และการผิดรูปของกระดูก femur และ tibia จะพบได้บ่อยๆ ในระดับนี้ สัตว์ป่วยจะเจ็บขาดตลอดเวลาไม่สามารถเหยียดข้อเข้าได้ และจะเดินลากขา

สุนัขที่มี patella เคลื่อนเป็นเวลานาน อาจมี cranial cruciate ligament ขาด นอกจากนี้ อาจมีความเสียหายของ meniscus(Willauer and Vasseur, 1987) ทำให้สัตว์เจ็บขาและไม่ลุกเดิน



รูปที่ 2 ความสัมพันธ์ของตำแหน่งปลายกระดูก femur กับส่วนต้นของกระดูก tibia ในสุนัขที่มี patella อยู่ในที่ปกติและที่มี patella เคลื่อนในแต่ละระดับความรุนแรง ( N = ปกติ , 1 = ระดับ 1 , 2 = ระดับ 2 , 3 = ระดับ 3, 4 = ระดับ 4)(Singleton, 1969)

### วิธีการแก้ไข patella เคลื่อน

การแก้ไข patella เคลื่อนมีวิธีหลักๆ สองวิธีคือ การรักษาทางยาโดยไม่ผ่าตัด และการรักษาโดยการผ่าตัด การรักษาทางยาโดยไม่ผ่าตัดมักใช้ในรายที่เป็นระดับที่ 1 และระดับที่ 2 โดยให้ยาบรรเทาปวดชั่วคราว (Roush, 1993) ส่วนการแก้ไขโดยการผ่าตัดนั้นมียัตถุประสงค์ เพื่อจัด



patella ให้อยู่ในร่อง trochlear sulcus จัดแนวของกล้ามเนื้อ quadriceps ให้อยู่ในตำแหน่งปกติ และบรรเทาอาการเจ็บปวด เวลาที่เหมาะสมในการผ่าตัดแก้ไข patella เคลื่อนมีความสำคัญอย่างมาก เจ้าของสัตว์หลายรายล้มไม่ตัดสินใจผ่าตัดเนื่องจากสุนัขที่มีอาการผิดปกติบ่อยหรือแสดงอาการเป็นบางครั้งก็หายๆ การแก้ไขควรทำทันทีที่สุนัขแสดงอาการ เพื่อจัดแนวของกลุ่มกล้ามเนื้อ quadriceps ให้ออกแนวปกติ เพื่อให้ขาหลังกลับมาทำงานได้เป็นปกติ นอกจากนี้การลดลงของ coxo vara และ anteversion ในสุนัขที่อายุน้อยมีความสำคัญต่อการป้องกันการบิดของมุมระหว่างกระดูก femur และ tibia ที่ทำให้กระดูกเจริญผิดปกติ และมีผลทำให้แนวของกลุ่มกล้ามเนื้อ quadriceps เคลื่อนไปจากแนวปกติ ซึ่งทำให้สุนัขอายุน้อยมีการเจริญของ physeal ที่ปลายกระดูก femur และส่วนต้นของกระดูก tibia ผิดไป ดังนั้นการทำศัลยกรรมเพื่อแก้ไข patella เคลื่อนในรายที่ยังมีการเจริญของ physeal ควรทำโดยเร็ว เพื่อป้องกันความผิดปกติของโครงสร้างสุนัขที่มี patella เคลื่อนออกไปมากเช่น ในรายที่มีกระดูก tibia บิดเข้าทางด้าน medial และกระดูก femur บิดออกทางด้าน lateral จะทำให้ cranial cruciate และ lateral collateral ligament ตึงจนอ่อนล้า พบสุนัขอายุมากหลายราย มี patella เคลื่อนเข้าด้าน medial มักเกิดร่วมกับ มีการฉีกขาดของ cranial cruciate ligament ,lateral collateral instability และ เกิดโรคข้อเสื่อม (degerative joint disease) (Trotter, 1980)

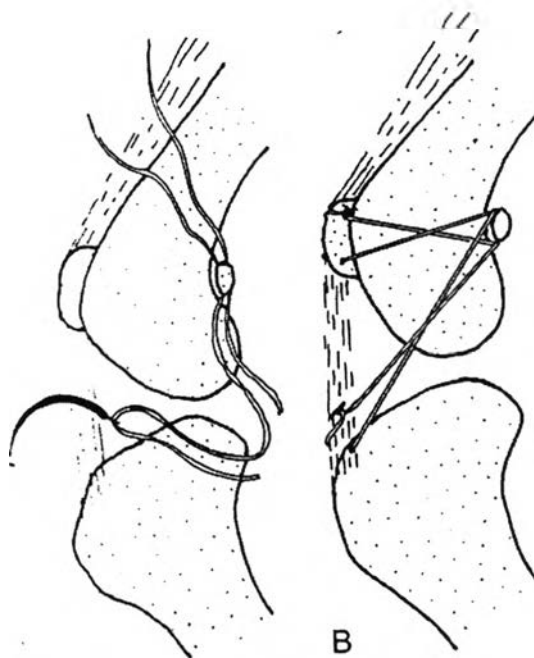
การรักษาโดยการผ่าตัดนั้นก็มีหลายวิธีซึ่งในบางรายอาจจะต้องใช้หลายวิธีร่วมกันขึ้นอยู่กับระดับความรุนแรงของการเคลื่อนของ patella ความผิดปกติของโครงสร้างต่างๆ และตามความถนัดของผู้ทำการผ่าตัด วิธีการผ่าตัดสามารถจำแนกได้ 2 วิธีคือ soft tissue reconstruction และ bone reconstruction

## 1. Soft tissue reconstruction

1.1 Capsulectomy and overlap of the lateral or medial retinaculum เป็นการตัดเอาบางส่วน of joint capsule ออกแล้วเย็บปิดและกรีด retinacular fascia แล้วเย็บขอบแผลซ้อนกัน มักใช้ร่วมกับการทำ tibial antirotation ในปี 1969 Singleton ได้ทดลองแก้ไข patella เคลื่อนเข้าด้านใน (medial patellar luxation) ระดับ 1 และ 2 โดยใช้วิธี lateral capsulectomy และ capsular overlap พบว่าได้ผลค่อนข้างดี 69 % และ 68.6 % ตามลำดับ แต่การทำวิธีนี้อาจไม่ได้ผลในรายที่มีการบิดของส่วนต้นของกระดูก tibia เข้าด้าน medial นอกจากนี้ สาเหตุที่ไม่ได้ผล อาจเนื่องมาจากปม suture ที่ใช้เส้นหลุดหรือตำแหน่งที่ผูก suture ในการทำ overlap ไม่เหมาะสม (Campbell and Pond, 1972)

1.2 Fascia lata overlap วิธีนี้มักใช้ในราย medial luxation ระดับที่ 1 และมีโครงสร้างปกติ ทำโดยกรีด fascia lata แล้วนำเอาขอบหน้าของ fascia ที่กรีดเย็บซ้อนกับขอบหลังของ fascia lata เพื่อให้เกิดการดึงรั้ง patella ให้อยู่ในร่อง sulcus

1.3 Patellar and tibial antirotational suture ligament (รูปที่ 3) เป็นการเย็บรั้ง patella กับ fabella ที่อยู่ด้านตรงกันข้ามกับข้างที่ patella เคลื่อน เช่น กรณีมีการเคลื่อนเข้าด้าน medial ของ patella ก็จะใช้เย็บรั้ง patella กับ lateral fabella เพื่อดึงรั้งให้ patella ออกมาทางด้าน lateral มากขึ้น แต่มีข้อเสียคือ suture ที่เย็บไว้อาจขาดหรือหย่อนได้ ทำให้กลับมีการเคลื่อนของ patella อีก



รูปที่ 3 การแก้ไข patellar luxation โดยวิธี patellar and tibial antirotational suture ligament (Robins, 1990)

1.4 Desmotomy เป็นวิธีที่ง่าย ทำโดยกรีด joint capsule และ retinacular tissue เพื่อลดแรงดึงด้านที่ patella เคลื่อน เช่น ในรายที่มีการเคลื่อนของ patella ไปทางด้าน medial บางครั้งพบ joint capsule หนาและตึงมากกว่าปกติ ซึ่งมักพบในราย patella เคลื่อนระดับที่ 3 และ 4 ในกรณีนี้จะต้องแก้ไขโดยการคลายความตึงของ joint capsule และ retinaculum ทางด้าน medial

โดยกรีด out capsule และปล่อยขอบแผลทิ้งเอาไว้ไม่เย็บปิดชั้นนี้ เพื่อให้ patella สามารถไปอยู่ทางด้าน lateral ได้มากขึ้น (Hulse, 1995)

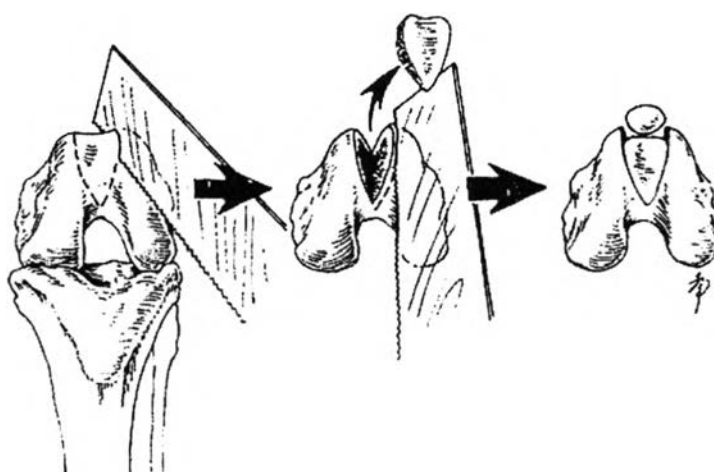
1.5 Quadriceps release ทำโดยจัดแนวของกลุ่มกล้ามเนื้อใหม่ มักใช้ในรายที่ patella เคลื่อนระดับที่ 3 และ 4 เนื่องจากแนวของกลุ่มกล้ามเนื้อ quadriceps มักจะเคลื่อนไปจากแนวปกติ

## 2. Bone reconstruction

### 2.1 Trochleoplasty

เป็นวิธีที่ทำให้ร่อง trochlear sulcus มีความลึกและกว้างเพียงพอที่จะรองรับ patella และกัก patella ไว้ขณะงอและเหยียดเข่า ซึ่งวิธีการทำให้ trochlear sulcus ลึกขึ้นนั้นมีหลายวิธีได้แก่ trochlear sulcoplasty เป็นการกรีดบริเวณด้านข้างของร่องโดยใช้มีดและเอาผิวกระดูกอ่อน (articular cartilage) และ subchondral bone ออกโดยใช้ bone rongeur วิธีนี้เป็นวิธีที่ง่าย แต่มีข้อเสียคือจะทำให้ผิวกระดูกที่อยู่ด้านล่างที่จะสัมผัสกับ patella ไม่เรียบ (Hulse, 1997) ภาวะแทรกซ้อนอื่น ๆ ที่อาจพบภายหลังการผ่าตัดได้แก่ osteoarthritis ซึ่งจะมี synovial inflammation จาก arthrotomy หรือเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพของ articular cartilage ภายหลังการทำ trochlear sulcoplasty (Roy et.al, 1992) อีกวิธีหนึ่งคือ trochlear chondroplasty เป็นการแยกเอา articular cartilage ออกจาก subchondral cancellous bone ด้วย chisel หรือ periosteal elevator โดยเหลือด้านหนึ่งของ cartilage ติดไว้อาจเป็นด้าน proximal หรือด้าน distal ของ trochlear sulcus แล้วทำการตัดเอาส่วนของ subchondral bone ที่อยู่ด้านล่างออกให้ลึกพอ แล้วจากนั้นจึงวาง แผ่น articular cartilage ลงไว้ดังเดิม โดยส่วนของ hyaline cartilage จะยังคงอยู่ในบริเวณ trochlear sulcus โดยอาศัยแรงกดของ patella วิธีนี้มักใช้ในสุนัขที่มีอายุน้อยตั้งแต่ 4-6 เดือน ส่วนวิธีที่นิยมใช้ในปัจจุบันได้แก่ trochlear wedge recession technique (รูปที่ 4) โดยใช้ใบเลื่อยหรือใบมีดผ่าตัดตัด trochlear sulcus จากขอบของด้าน lateral และด้าน medial trochlear ridges โดยตัดให้ลึกถึง subchondral bone เป็นรูปตัว V หรือ diamond-shaped จากนั้นตัดบริเวณด้านข้างของร่องที่ตัดแต่ละข้างโดยให้กว้าง 1-2 มม. และขนานกับรอยแรก หลังจากนั้นตัดปลายแหลมสุดของชิ้นกระดูกที่เป็น subchondral bone โดยใช้ rongeur แล้วนำชิ้นกระดูกใส่กลับเข้าไปในร่อง trochlear sulcus ซึ่งมีความลึกประมาณ 50% ของความหนาของ patella ลวดต้นของ trochlear sulcus ควรมีความกว้างเพียงพอที่จะรองรับ patella ในขณะงอ stifle joint ได้ เนื่องจากเมื่ออยู่ในท่ายืด (extend) ส่วน distal ของ patella จะอยู่ที่บริเวณส่วน proximal ของ trochlear ridge ซึ่งทำให้มีโอกาสที่จะเคลื่อนมาทางด้านใน (medial) ได้ (Slocum and Slocum, 1993) แรงกดจาก patella จะตรึงชิ้นกระดูกให้อยู่ในร่อง ซึ่งการ healing ของ

subchondral bone จะใช้ระยะเวลาประมาณ 8 สัปดาห์ (Seguin, 1994) วิธีนี้เมื่อเปรียบเทียบกับ trochlear chondroplasty พบว่าวิธี trochlear wedge recession ช่วยรักษา hyaline cartilage ในร่อง trochlear sulcus ได้ดีกว่าวิธี trochlear chondroplasty (Slocum and Devine, 1985) ภาวะแทรกซ้อนภายหลังการผ่าตัดที่ทำให้การรักษาไม่ได้ผล อาจเกิดขึ้นได้ เช่น ในการแก้ไข trochlear wedge recession ถ้าทำร่องตื้นเกินไปก็อาจทำให้ชิ้นกระดูกเคลื่อนหลุดได้ นอกจากนี้ Hulse และคณะ(1986)ได้ทดลองทำการปลูกถ่ายกระดูกโดยใช้ autogenous periosteal graft ที่ได้จากส่วนต้นของกระดูก tibia ในสุนัขไปปลูกถ่ายลงบน trochlear sulcus ที่ได้ทำการเซาะร่องกระดูกออกเปรียบเทียบกับในกลุ่มสุนัขที่ทำการเซาะร่องกระดูกออกเพียงอย่างเดียวพบว่าพื้นผิวของกระดูกที่ขึ้นมาใหม่ในกลุ่มที่ไม่ได้ทำการปลูกถ่าย graft มีลักษณะขรุขระพื้นผิวของกระดูก patella ไม่เรียบ และกล้ำเนื้อขาหลัง สืบกว่าเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ทำการปลูกถ่าย graft นอกจากนี้ยังมีวิธีอื่น ๆ อีกได้แก่ trochlear block recession ซึ่งคล้ายกับการทำ trochlear wedge recession แต่เป็นการแยกเอาส่วนของ cartilage และ subchondral ออกเป็นรูปสี่เหลี่ยมซึ่งต่างจาก trochlear wedge recession ซึ่งแยกออกมาเป็นรูปตัว V วิธี trochlear block recession นี้จะช่วยเพิ่มความลึกของ trochlear sulcus และทำให้ patella อยู่ในส่วนของ proximal trochlea เมื่อสัตว์อยู่ในท่ายึดขาออกได้ดีกว่าวิธี trochlear wedge recession (Johnson et al., 2001)

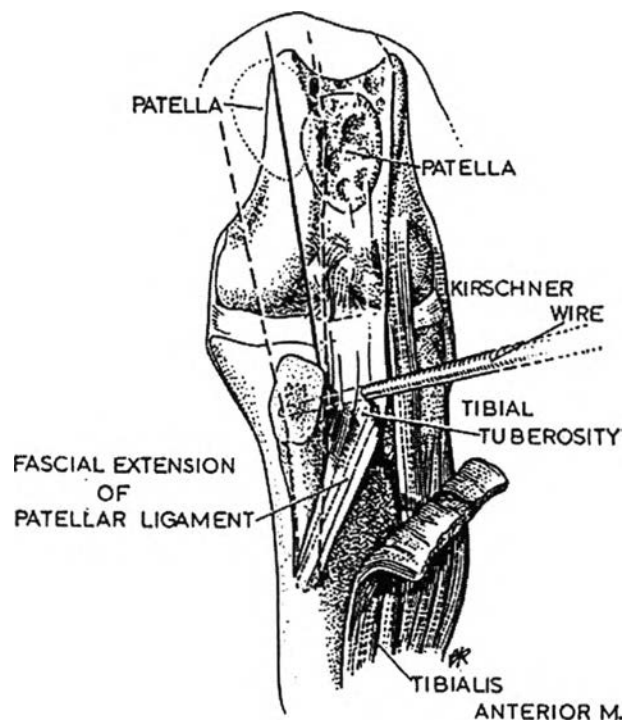


รูปที่ 4 การทำให้ trochlear sulcus ลึกขึ้นโดยใช้วิธี trochlear wedge recession (Hulse and Johnson, 1997)

## 2.2 Transposition of the tibial tuberosity

วิธีนี้เป็นการจัดแนวของกลุ่มกล้ามเนื้อ quadriceps ให้อยู่ในตำแหน่งปกติ โดยการย้ายเอาส่วนของ tibial tuberosity ซึ่งเป็นบริเวณที่ยึดเกาะของ patellar ligament ไปทางด้านตรงกันข้ามกับ ด้านที่ patella เคลื่อน แล้วใช้ Kirschner wire ยึดส่วนของ tibial tuberosity ไว้กับส่วนต้นของกระดูก tibia (รูปที่ 5) บางครั้งใช้วิธีนี้ร่วมกับ trochleoplasty ในรายที่มีการบิดของ tibial tuberosity (Richards, 1975)

จากการศึกษาของ DeAngelis และ Hohn(1970) ซึ่งทำการแก้ไขสะบ้าเคลื่อนโดยใช้วิธี trochlear arthroplasty และ transplantation of tibial tuberosity พบว่าได้ผลค่อนข้างดี วิธีนี้ช่วยให้ส่วนของ patella ย้ายมาอยู่ตรงตำแหน่งปกติแต่มีข้อเสียคือ Kirschner wire อาจถอนออกมาได้ นอกจากนี้บางครั้งอาจพบว่าส่วนของ tibial tuberosity ที่ย้ายมาปลูกถ่ายเกิดการแตกหรือฉีกขาดได้

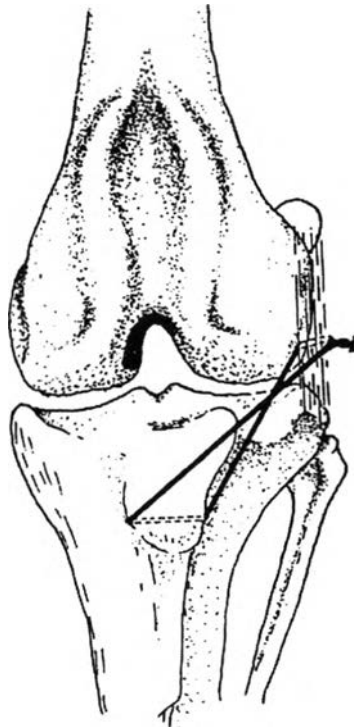


รูปที่ 5 การแก้ไข medial patellar luxation โดยวิธี tibial tuberosity transposition

(DeAngelis and Hohn, 1970)

### 2.3 Tibial derotational suture

การเคลื่อนเข้าทางด้าน medial ของ patella ในสุนัขอาจเกิดร่วมกับการบิดเข้าทางด้าน medial ของส่วนต้นของกระดูก tibia การแก้ไขมักทำร่วมไปกับการจัด patella ให้อยู่ในร่อง trochlear sulcus โดยใช้ stainless steel หรือ nonabsorbable braided suture เย็บคล้องรอบ lateral fabella หรือ lateral collateral ligament จากนั้นเจาะรูที่บริเวณ tibial tuberosity ต่ำกว่าตำแหน่ง ยึดเกาะของ patella ligament แล้วคล้อง suture ผ่านรูที่เจาะไว้ จากนั้นมัด suture ขณะเหยียด stifle และแนวของ tibia อยู่ในตำแหน่งตรงกลาง (รูปที่ 6)



รูปที่ 6 การแก้ไข patellar luxation โดยวิธี tibial derotational suture (Robins, 1990)

### 2.4 Osteotomy และ arthrodesis

วิธีนี้จะใช้กับสัตว์ที่มี patella luxation รุนแรงระดับ 4 หรือ ในรายที่ใช้วิธีการอื่นๆ

แก้ไขไม่ได้ผล และในรายที่มีโครงสร้างผิดปกติที่ไม่สามารถให้ข้อต่อได้ การแก้ไขอาจตัดปลายของกระดูก femur และส่วนต้นของกระดูก tibia เพื่อจัดให้ส่วนของกระดูกอยู่ในแนวเดิมมากที่สุด ส่วนการเชื่อมข้อต่อ (arthrodesis) ใช้กับรายที่ไม่สามารถแก้ไขด้วยวิธีใดได้ หรือมีโรคข้อเสื่อมแล้ว เพื่อให้สามารถใช้งานได้

## 2.5 Patellectomy

เป็นการผ่าเอาส่วนของ patella ออก ทำในรายที่มีความเสียหายของผิวสัมผัสของ patella และมีการลอกหลุดของ subchondral bone ซึ่งเกิดจากเสาะน้ำเสียดสีกับสัน trochlear ridge และสัตว์มีอาการเจ็บรุนแรง ถึงแม้ว่าจะได้จัดแนวของกลุ่มกล้ามเนื้อ quadriceps ให้เข้าที่ปกติแล้วก็ตาม วิธีนี้ไม่เป็นที่นิยมเพราะพบว่าสุนัขไม่สามารถใช้กล้ามเนื้อได้อย่างสมบูรณ์

การแก้ไข patella เคลื่อนโดยการผ่าตัดด้วยวิธีที่กล่าวมาให้ผลการรักษาที่แตกต่างกันออกไป โดยส่วนใหญ่จะให้ผลค่อนข้างดีในสุนัขที่ patella เคลื่อนในระดับที่ 1 2 และ 3 แต่มักไม่ค่อยได้ผลในสุนัขที่เป็นในระดับ 4 (Remedios et al., 1992)

นอกจากวิธีการต่างๆที่ได้กล่าวมาแล้ว ในปี 1994 Nagaoka และคณะ(1994)ได้ทดลองย้าย tibial tuberosity โดยทำให้เกิดร่องตามยาว(longitudinal groove) ด้าน medial cortical bone ของ tibial tuberosity จากนั้นทำการฝังส่วน artificial ceramic bone graft หรือ ใช้ autoplasic bone graft ลงในร่องที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยในการทำให้เกิด lateral transposition ของ tibial tuberosity และช่วยให้สามารถจัดแนวของกลุ่มของกล้ามเนื้อ quadriceps และแนวของ patella ให้อยู่ในตำแหน่งปกติได้ค่อนข้างดี

สุนัขที่มี patella เคลื่อนส่วนใหญ่มักมีส่วนของ trochlear ridge เตี้ยในด้านที่มีการเคลื่อนของ patella ทางผู้เสนอโครงการมีแนวความคิดว่า การเสริมสันเทียมขึ้นมาแทน trochlear ridge ที่เตี้ยในสุนัขที่มี patella เคลื่อนจะช่วยกัน patella ให้อยู่ในร่อง trochlear sulcus ได้ ซึ่งวิธีนี้อาศัยหลักการคล้ายกับการแก้ไข patella เคลื่อนโดยการเจาะร่อง trochlear sulcus (trochleoplasty) ซึ่งช่วยกัน patella ให้อยู่ใน trochlear sulcus