

# เวชศาสตร์ฟื้นฟูในการเปลี่ยนข้อเข่าเทียม

## Rehabilitation in Total Knee Arthroplasty

ร.ต.อ.(หญิง) กัตติกา ภูมิพิทักษ์กุล

งานเวชศาสตร์ฟื้นฟู โรงพยาบาลตำรวจ

ปัจจุบันนี้มีการวิวัฒนาการของข้อเทียมและการออกแบบให้เหมาะสมกับชีวกลศาสตร์ (biomechanic) ของข้อเข่าจึงทำให้การเปลี่ยนข้อไม่เพียงแต่ลดความเจ็บปวด (pain relief) แต่ยังมีพิสัยของข้อ (motion) ดีขึ้นและการ fixation ที่แข็งแรงลดปัญหาของข้อหลุดหลวม ในอดีตผลของการเปลี่ยนแปลงข้อเข่าเทียมก็คือลดความเจ็บปวดแต่พิสัยของข้อจะดีขึ้นเพียงเล็กน้อย

### ชนิดของข้อเข่าเทียม

เราแบ่งข้อเข่าเทียมออกได้เป็น 3 ชนิดดังนี้

#### 1. Unicompartiment implants

เป็นข้อที่ออกแบบมีลักษณะเป็นแบบ unconsrained สำหรับแทนที่ข้อเข่าด้านใดด้านหนึ่ง (medial or lateral compartment) ส่วน patellofemoral compartment ยังคงเดิม ข้อเทียมชนิดนี้เป็นข้อเทียมที่ใช้ในระยะแรก ๆ เนื่องจากผลการรักษาไม่ดีและการผ่าตัดยุ่งยาก จึงไม่เป็นที่นิยมใช้

#### 2. Bicompartment implants

เป็นข้อเข่าที่ถือเป็นต้นแบบของข้อเข่าเทียมในปัจจุบัน เป็นข้อชนิดที่แทนที่ทั้ง medial และ lateral compartment ของ tibiofemoral compartment ส่วน patellofemoral compartment ยังคงเดิม ข้อเสียของข้อเข่าชนิดนี้คือมีอัตราหลุดหลวมสูง จึงลดความนิยมและเลิกใช้

#### 3. Tricompartiment implants

เป็นข้อเข่าเทียมที่ใช้อยู่ในปัจจุบันโดยแทนที่ tibiofemoral compartment ทั้ง medial-lateral compartment และ patellofemoral compartment ยังแบ่งออกเป็น 3 ชนิดคือ

##### 3.1 Unconstrained prosthesis

หรือบางคนเรียกว่า minimal constrained prosthesis เป็นข้อเทียมที่ความมั่นคงแข็งแรงของข้อเข่า ต้องอาศัยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เยื่อข้อและเอ็นยึดข้อ เป็นข้อเทียมที่ใช้ในระยะต้น ๆ ซึ่งในปัจจุบันแทบจะไม่มีใช้กันแล้ว

##### 3.2 Semiconstrained prosthesis

เป็นข้อเข่าเทียมที่ใช้ในปัจจุบัน ความมั่นคงแข็งแรงของข้อเข่าอาศัยความสมดุลของเยื่อข้อและเอ็น ข้อเข่า ร่วมกับลักษณะของข้อเทียม ในปัจจุบันข้อเข่าเทียมรุ่นใหม่ร่วมกับวิธีการผ่าตัดสามารถเปลี่ยนข้อเข่าเทียมให้กับผู้ป่วยที่มี flexion contracture ถึง 45 องศา หรือมี angular deformity (varus or valgus) 20 ถึง 25 องศา

##### 3.3 Fully constrained prosthesis

เป็นข้อเทียมที่มีส่วนยึดเชื่อมระหว่าง femoral กับ tibial compartment โดยมีการเคลื่อนไหวในแนวเหยียดและงอ เป็นแบบ hinge joint หรือบางรุ่นเป็นแบบแกนเชื่อม ทำให้มีการหมุน (rotation) ได้ในช่วงการเหยียด

และงอเหมือนข้อเข่าปกติ ข้อเข่าชนิดนี้ใช้กับผู้ป่วยที่มีเอ็นข้อและเยื่อข้อไม่แข็งแรงหรือในการทำ revision total knee arthroplasty

**วัตถุประสงค์ (purpose)**

1. Relief of pain
2. Correct deformities
3. Re-establish function
4. Prevent or ameliorate painful 2<sup>nd</sup> effects on adjacent joint

**ปัญหาที่เกิดขึ้นหรือข้อจำกัด (limitation)**

1. Loosening มักเป็นปัญหากรณีที่ใช้ bone cement ซึ่งในปัจจุบันนี้ใช้ methylmethacrylate ซึ่งมีความทนทานในการ press-fitting และเยื่อข้อสามารถทนได้ดี ปัญหาข้อหลุดหลวมของการเปลี่ยนข้อเข่าเทียมพบน้อยกว่าการเปลี่ยนข้อสะโพก อาจเนื่องจากการเปลี่ยนข้อสะโพกจำนวนมากกว่าและมีมานานกว่านั่นเอง มีการศึกษาโดยใช้ biological ingrowth เพื่อให้มีการเกาะตัวของข้อเทียมแน่นมากขึ้นเพื่อลดปัญหาข้อหลุดหลวมภายหลัง (late loosening)

2. Infection การติดเชื้อแพร่กระจายมักเป็นไปตามกระแสโลหิต (hematogenous) และเป็นสาเหตุของการเกิดการติดเชื้อภายหลัง (late infection) ซึ่งในที่สุดก็ต้องถอดข้อเทียมออก จึงมีการให้ prophylactic ในผู้ป่วยเปลี่ยนข้อเทียมก่อนไปถอนฟัน การติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ และมี systemic infection

**ข้อบ่งชี้ (indication)**

1. degenerative joint disease
2. destructive rheumatoid arthritis
3. some extent, post traumatic arthritis

การเปลี่ยนข้อที่ทำกันก็มี ข้อสะโพก ข้อเข่า ข้อนิ้วหัวแม่มือ ข้อไหล่ และข้อศอก ในปัจจุบันก็มีการทำ Enbloc resection ของกลุ่ม low grade neoplasms ของกระดูก femur หรือ proximal tibial โดยใช้ full constrained prosthesis

**ข้อห้าม (contraindication)**

Absolute 1. recent septic arthritis

2. paralysis
3. neuropathic joint disease

Relative 1. severe osteoporosis

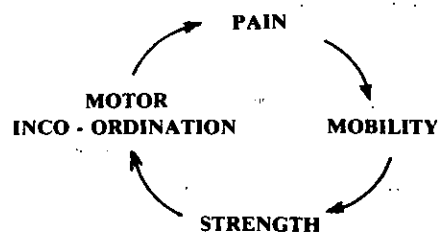
2. severe and incorrecable ligamentous about the joint
3. physiological or psychological deficiency of proportion

**จุดมุ่งหมายของเวชศาสตร์ฟื้นฟู (Goal of rehabilitation)**

จุดมุ่งหมายของเวชศาสตร์ฟื้นฟูหลังการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม(1) ซึ่งโดยส่วนใหญ่ผู้ป่วยจะได้รับการปรึกษาเวชศาสตร์ฟื้นฟูหลังผ่าตัดทันทีและแพทย์เวชศาสตร์ฟื้นฟู (physiatrist) จะประเมินสภาพผู้ป่วย (evaluate) ตั้งจุดมุ่งหมาย (goal) และโปรแกรมการรักษาผู้ป่วยจะได้รับการดูแลที่หอผู้ป่วยและมารับการรักษาต่อที่ห้องฝึก (gymnasium) ซึ่งก็จะประมาณวันที่ 2 ถึงวันที่ 4 หลังผ่าตัด

**1. Relief of pain**

ความเจ็บปวดเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความรู้สึกที่ไม่สบาย (discomfort) และการทำงานของกล้ามเนื้อไม่ประสานกัน (motor inco-ordination) โดยปกติแล้วผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดเปลี่ยนข้อจะมีประสบการณ์ของความเจ็บปวดอยู่แล้วและค่อย ๆ มีปัญหาเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของข้อ กำลังของกล้ามเนื้อลดลงไม่มีการเคลื่อนไหวข้อนั้น ๆ ในที่สุดกล้ามเนื้อก็ทำงานไม่ประสานกัน (motor inco-ordination)



ดังนั้นในการประเมินผู้ป่วยระยะหลังผ่าตัดใหม่ ๆ พยายามหลีกเลี่ยงความเจ็บปวด โดยใช้วิธีสังเกตดูว่ามี

1. sign of DVT (deep vein thrombosis)
2. hematoma
3. deep infection
4. peripheral nerve injury

หรือไม่และค่อย ๆ เคลื่อนไหวขาที่ผ่าตัดโดยวิธี passive เพื่อหาพิสัยของข้อที่ไม่เจ็บปวด (pain free ROM)

สรุปจุดสำคัญก็คือกำจัด abnormal motor behavior ซึ่งเกิดจากความเจ็บปวด

Re-establish a functional territory of pain free motion

Re-normal motor behavior territory of pain free motion

To maintain normal motor behavior

## 2. Re-establishment of normal function

เมื่อไม่มีความเจ็บปวด (pain free) และมีการทำงานของกล้ามเนื้ออย่างประสานกัน (well co-ordinated motor activities) ซึ่งจำเป็นต้องมีนักกายภาพบำบัดเป็นผู้แนะนำ เพื่อให้บรรลุถึงการงานปกติของข้อและกล้ามเนื้อ ขณะที่บริหารข้อโดยไม่เจ็บปวดก็จะค่อย ๆ เริ่ม mid to moderate stretching นานประมาณ 15 ถึง 30 นาที วันละ 2 ถึง 3 ครั้ง ทำนาน 4 ถึง 6 สัปดาห์หลังผ่าตัดและควรหลีกเลี่ยงการยืด (stretching) อย่างรุนแรงเพราะจะทำให้ปวด ผู้ป่วยไม่ยอมขยับข้อและข้อติดในที่สุด

การใช้ goniometer วัดองศาของพิสัยของข้อ (ROM) ทุกวันเมื่อสิ้นสุดการบริหารในแต่ละวันซึ่งจะเป็นการวัดความก้าวหน้าของการรักษาและเป็นกำลังใจของผู้ป่วยด้วย เมื่อไม่มีการเพิ่มองศาของข้อเข่ามากขึ้นก็จำเป็นต้องใช้ความร้อนชนิดลึก ultrasound และตามด้วยการยืด (prolong stretching)

## องศาของข้อเข่าในกิจกรรมต่าง ๆ

	Extension	Flexion
การเดิน	0	67°
- เดินช้า (stance phase)		0-6°
- เดินสบาย (stance phase)		6-12°
- เดินเร็ว (stance phase)		12-18°
- วิ่ง		18-30°
ขึ้นบันได	0	83°
ลงบันได	0	90°
นั่งเก้าอี้ (sitting down)	0	93°
ผูกเชือกรองเท้า	0	106°
ก้มยกของ (lifting an object)	0	117°

การงอข้อเข่า (knee flexion) ซึ่งเกิดในระหว่าง mid stance ของ gait cycle เป็นข้อค้ำหนึ่งข้อหนึ่งใน six determinant of gait<sup>(2)</sup> ซึ่งจะช่วยลด amplitude of center of gravity ได้ 7/16 นิ้ว

### Six determinant of gait มีดังนี้

1. เริ่มมี knee extended ระหว่าง heel strike ต่อมางอขา 15 องศา ระหว่าง mid stance ลด C.G. ได้ 7/16 นิ้ว
2. pelvic rotation ลด amplitude of C.G. ได้ 3/8 นิ้ว
3. pelvic tilt ลด amplitude C.G. ได้ 3/16 นิ้ว
4. knee motion
5. ankle motion
6. lateral displacement ใน horizontal plane ข้อ 1 ถึง 3 สามารถลด amplitude of C.G. ได้ทั้งหมด 1 นิ้วเพื่อ energy saving ส่วนข้อ 4 ถึง 6 จะเป็นตัวช่วยในการเดินให้ smooth

กรณีที่มีข้อติด (ankylosis or limit of the joint range) Waters และคณะได้ศึกษาพบว่า mean rate ของ O<sub>2</sub> uptake ไม่มากกว่าคนปกติแต่พลังงานต่อเมตรของการเดินเพิ่มมากขึ้น ถ้ามีการติดของข้อเข่าน้อยกว่า 30 องศา จะเห็นได้ชัดก็ต่อเมื่อผู้ป่วยเดินเร็ว แต่ถ้าข้อติดใน

ท่าเหยียดตรง ผู้ป่วยจะเดินแบบ circumduction, hip-hiking หรือ hip toeing ของขาข้างปกติ<sup>(3)</sup> ในคนปกติเดินด้วยความเร็วตามสบาย (comfortable speed) 75-80 เมตรต่อนาที หรือ 4.5-4.8 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จะใช้พลังงาน 0.8 แคลอรี/เมตร/กิโลกรัม

ในการ immobilized หลังจากผ่าตัดในท่อนอเข่า (flexion) จะเกิดปัญหาข้อติดมากกว่า immobilized ในท่าเหยียดเข่า (full extended) เนื่องจากเกิดพังผืดยึดติดกล้ามเนื้อ quadriceps และเนื้อเยื่อรอบ ๆ ข้อ และเป็นอุปสรรคต่อการฟื้นฟู

ในการใช้ CPM (continuous passive motion) หลังผ่าตัดจะเริ่มใช้เครื่องเมื่อสาย drain ต่าง ๆ จากการผ่าตัดได้ off แล้ว การใช้เครื่อง CPM อย่างน้อย 8-10 ชั่วโมง<sup>(4)</sup> ต่อวันโดยสามารถหยุดเครื่องได้ระหว่างมื้ออาหารหรือรับถ่าย แม้กระทั่งกรณีนอนไม่หลับช่วงกลางคืนก็สามารถปิดเครื่องหลังเที่ยงคืนถึง 6 โมงเช้า โดยจำเป็นต้องบันทึกรายการ 1) องศาที่งอและเหยียดในแต่ละวัน 2) จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในแต่ละวัน การบันทึกจำนวนองศาเพื่อจะได้ปรับเพิ่มองศาของการงอเข่าให้ทุกวันโดยวันละประมาณ 10 องศา แต่ทั้งนี้จำเป็นต้องดูอาการของผู้ป่วยว่ามีปวดมากขึ้นหรือไม่ ถ้าผู้ป่วยรู้สึกเจ็บป่วยหรือไม่สบาย (discomfort) ก็ลดองศาลง การใช้ CPM ผู้ป่วยมักจะให้ความร่วมมือดี เนื่องจากมีการเคลื่อนไหวของข้อเข่าโดยไม่เจ็บปวด

Re-strengthening ของข้อที่ได้รับการผ่าตัดเป็นสิ่งสุดท้ายเพราะว่าถ้าไปเน้นเรื่อง strengthening ในระยะแรกก็จะยิ่งทำให้เพิ่มความเจ็บปวดและเพิ่มความบาดเจ็บต่อกล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อรอบ ๆ ข้อรวมถึง bone ingrowth ในช่วง 3 ถึง 6 เดือนแรกหลังผ่าตัด การที่มี stress ต่อข้อจะเพิ่มอุบัติการณ์ข้อหลุดหลวม (loosening) ของข้อเทียม ดังนั้นการบริหารโดย maximum เพื่อ strength อาจจะไม่จำเป็นหรือไม่ควรทำในระยะแรก ความเจ็บปวด (pain) เป็นสิ่งสำคัญที่จะบอกว่าจะมากเกินไปหรือไม่

### 3. Adequate relief of weight bearing

การเดิน (ambulate) ในระยะแรกหลังผ่าตัดควร

จะต้องคำนึงถึงวิธีการของการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเทียม (method of fixation)

ถ้า fixation ด้วย methylmethacrylate ก็สามารถลงน้ำหนักเท่าที่ทนได้แต่ทั้งนี้ก็ต้องฟังคำแนะนำจากศัลยแพทย์ที่ผ่าตัดด้วย ส่วนในแง่ของการปฏิบัตินั้นทางเวชศาสตร์ฟื้นฟูจะพิจารณาหลังจากหยุดเครื่อง CPM แล้ว โดยต้องคำนึงถึง

1. คำแนะนำของศัลยแพทย์

2. ตัวผู้ป่วย

2.1 พิสัยของข้อสำหรับข้อเข่าและข้อเท้า (knee flexion and ankle dorsiflex) สำหรับช่วง swing phase และเหยียดข้อเข่าสำหรับช่วง stance phase นั้นต้องเพียงพอ

2.2 กำลังของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า (quadriceps) อย่างน้อยประมาณ grade fair

2.3 ไม่มี sign ของ effusion และการอักเสบอย่างรุนแรง (marked-inflammation)

จะเริ่มแนะนำให้ผู้ป่วยเดินด้วย walkerette ลงน้ำหนักเท่าที่ทนได้ (touch only) เมื่อมาตรวจที่คลินิกผู้ป่วยนอกก็จะพิจารณาเปลี่ยน walkerette เป็นไม้ค้ำยันและใช้ไม้เท้าเมื่อมี adequate healing of bone and soft tissue และกำลังกล้ามเนื้อเหยียดเข่าสามารถยกน้ำหนักได้มากกว่า 8 กิโลกรัมก็สามารถหยุดใช้ไม้เท้า แต่ในทางปฏิบัติส่วนใหญ่จะแนะนำผู้ป่วยใช้ไม้เท้าก่อนข้างนานเนื่องจากผู้ป่วยมักมีปัญหาปวดข้อเข่าทั้งสองข้าง

ถ้า fixation ด้วย biologic ingrowth การเดินก็ควรต้องคำนึงถึงคำแนะนำของศัลยแพทย์ที่ผ่าตัดและตัวผู้ป่วยเช่นเดียวกับแบบ fixation ด้วย methylmethacrylate แต่การลงน้ำหนักใน 6 สัปดาห์แรกเป็นแบบ NWB<sup>(5)</sup> และติดตามการรักษาที่คลินิกผู้ป่วยนอก ดูจากฟิล์ม X-ray ว่าข้อเทียมอยู่ในตำแหน่งที่ดีและกระดูกเริ่มติดดี ก็ค่อย ๆ เริ่มลงน้ำหนักโดยเครื่องช่วยพยุง (gait aid) ที่เหมาะสม

### REHABILITATION PROGRAMS

หลังผ่าตัดวันที่ 1 - immobilized อยู่ใน Jones pressure อย่างน้อยประมาณ 24 ชั่วโมง

- เมื่อ off สาย drain ต่าง ๆ แล้ว ก็เริ่มใช้เครื่อง CPM
- isometric quadriceps and anterior tibialis setting exercise
- วันที่ 2 - เริ่มนั่งเก้าอี้ข้างเตียง
- PROM with gradually increased flexion
- วันที่ 3 - active quadriceps exercise
- เริ่มเดินโดยพิจารณาถึงวิธีการ fixation และ condition ของผู้ป่วย
  - : methylmethacrylate weight as tolerate or touch only
  - : biologic fixation NWB 6 weeks, progressive weight bearing
- วันที่ 4 - บริหารตามเดิม....และ discharge เมื่อเข่างอได้ประมาณ 90 องศา

**TKR HOME EXERCISE PROGRAM(6)**

duration : 10-15 นาที วันละ 2 รอบ  
 notice : หลีกเลี่ยงความเจ็บปวดและอาการล้า ทำซ้ำท่าละ 5 ครั้งและค่อย ๆ เพิ่มท่าละ 1 ครั้ง แต่ไม่ควรเกินท่าละ 15 ครั้ง  
 position : นอนหงาย และขณะบริหารให้นับด้วย

1. Isometric exercise
  - a) gluteal set ขมิบก้นเกร็งไว้ 3 วินาที แล้วพัก
  - b) quadriceps set เกร็งเข่าไว้ 3 วินาที แล้วพัก
  - c) modified quadriceps set วางฝ่ามมหนูใต้ข้อเท้า กดเข่าและกระดูกข้อเท้าเกร็งไว้ 3 วินาที แล้วพัก
  - d) ankle isometric กระดกข้อเท้าขึ้นและลงโดยเกร็งไว้ 3 วินาที
2. Hip and knee flexion ลากส้นเท้าไปทางทิศทางด้านศีรษะ ให้เข่าชิดอกและค้างไว้ 3 วินาทีแล้วกลับที่เดิม

**3. Straight leg raise**

- a) 1<sup>st</sup> exercise เขยียดขาตรง เกร็งเข่าขณะเดียวกันยกขาขึ้นโดยให้ส้นเท้าพ้นพื้นให้สูงเท่าที่ทำได้ เกร็งไว้ 3 วินาที จากนั้นค่อย ๆ กลับที่เดิม
- b) 2<sup>nd</sup> exercise ลากส้นเท้าไปทางด้านศีรษะให้เข่างอ จากนั้นเขยียดเข่าตรง เกร็งไว้ 3 วินาที แล้วกลับที่เดิม

**4. Terminal extension** กดเข่าลงกับฝ่ามมหนูได้เข่า พร้อมกับเกร็งเข่าและกระดูกข้อเท้า เกร็งไว้ 3 วินาที

**นั่งหลังพิงพนัก**

**5. Knee stretch**

- a) 1<sup>st</sup> exercise ใช้ขาข้างปกติดันเข่าข้างที่ผ่าตัดให้งอมากที่สุดเท่าที่ทำได้และค้างไว้ 3 วินาที แล้วพัก
- b) 2<sup>nd</sup> exercise

- วางน้ำหนัก 3 ปอนด์ (1 กิโลกรัม) รอบ ๆ ข้อเข่า นั่งเท้าราบกับพื้นแล้วเขยียดเข่าตรง เกร็งค้างไว้ 3 วินาที แล้ววางกลับที่เดิม
- เขยียดเข่าตรงครึ่งทางและเกร็งไว้ 3 วินาที แล้วค่อย ๆ กลับที่เดิม

**เอกสารอ้างอิง**

1. Joachim LO. Reconstructive surgery of the extremities. In : Frederic JK, eds. handbook of physical medicine and rehabilitation. Philadelphia : WB Saunders, 1990 : 108-25.
2. Justus FL. Gait analysis : Diagnosis and management. In : Frederic JK, eds. Krusen's handbook of physical medicine and rehabilitation. Philadelphia : WB Saunders, 1990 : 108-25.
3. James AL Jr. Prosthetics. In : Joel AD, eds. Rehabilitation medicine. Philadelphia : J.B. Lippincott, 1988 : 330-45.
4. Eugen MH. Contracture and other deleterious effects of immobility. In : Joel AD, eds. Rehabilitation medicine. Philadelphia : J.B. Lippincott, 1988 : 448-62.
5. Theodore RW. Total knee arthroplasty in 1984. Clinical Orthopaedics and Related Research. 1985; 192 : 40-45.
6. Theodore W. Arthroplasty rehabilitation. In : Joseph Goodgold, eds. Rehabilitation medicine. St. Louis : The C.V. mosby Company, 1988 : 457-67.