

ผลงานประกอบการพิจารณาประเมินบุคคล
เพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งสำหรับผู้ปฏิบัติงานที่มีประสบการณ์
(ตำแหน่งประเภททั่วไป)

ตำแหน่งนักกายภาพบำบัด 6 ว (ด้านบริการทางวิชาการ)

เรื่องที่เสนอให้ประเมิน

- ผลงานที่เป็นผลการดำเนินงานที่ผ่านมา
เรื่อง กลไกและปัจจัยที่ส่งเสริมให้เกิดความผิดปกติในข้อเข่า
- ข้อเสนอ แนวคิด วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
เรื่อง ทำการศึกษาด้วยกรณีศึกษา (case study) เพื่อดูความสัมพันธ์ระหว่างความ
แข็งแรงของกล้ามเนื้อรอบข้อเข่า และการผิดปกติของข้อเข่าในผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อม

เสนอโดย

นางสาว ณิชพิรา จิตต์จุพานนท์

ตำแหน่งนักกายภาพบำบัด 5

(ตำแหน่งเลขที่ รพก. 727)

กลุ่มบริการทางการแพทย์ กลุ่มงานเวชกรรมฟื้นฟู

โรงพยาบาลกลาง สำนักงานแพทย์

ผลงานที่เป็นผลการดำเนินงานที่ผ่านมา

1. ชื่อผลงาน กลไกและปัจจัยที่ส่งเสริมให้เกิดความผิดปกติในข้อเข่า
2. ระยะเวลาที่ดำเนินการ ระหว่างเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2549 ถึงเดือน เมษายน พ.ศ. 2550
3. ความรู้ทางวิชาการหรือแนวคิดที่ใช้ในการดำเนินการ

3.1 ความรู้ทางวิชาการ

3.1.1 ความรู้ทางกายวิภาคศาสตร์ของข้อเข่า ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงจากความเสื่อม

3.1.2 ความรู้ทางกลศาสตร์และชีวเคมีซึ่งเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดข้อเข่าเสื่อม

3.2 แนวคิดที่ใช้ดำเนินการ

ปัจจุบันประชาชนทั่วไปมีอายุยืนยาวขึ้น ทำให้มีปริมาณผู้สูงอายุเพิ่มมากขึ้น และอัตราผู้ป่วยที่มีปัญหาเกี่ยวกับข้อต่อต่าง ๆ ที่มารับการรักษาทางกายภาพบำบัดก็มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นด้วย โดยเฉพาะผู้ที่มีปัญหาข้อเข่าเสื่อม และผู้ที่ได้รับการเปลี่ยนข้อเข่า ซึ่งในผู้สูงอายุการเสื่อมเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหาทั้งทางด้านสุขภาพกาย เกิดอาการเจ็บปวดตามข้อต่อต่าง ๆ และการใช้งานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายลดลง ส่งผลต่อการใช้งานในกิจวัตรประจำวันที่ลดลง เช่น การเดิน อาการเจ็บปวดส่วนมากจะเป็นการเจ็บปวดแบบเรื้อรัง ซึ่งส่งผลต่อสุขภาพจิต ทำให้มีคุณภาพชีวิตที่แย่ลง

การรู้ถึงเหตุปัจจัยที่มีผลต่ออาการปวดเข่า ซึ่งมีหลายสาเหตุ ทั้งที่เกิดจากพยาธิสภาพบริเวณข้อเข่าโดยตรง หรือเกิดจากสาเหตุอื่นเป็นเหตุปัจจัยให้เกิดอาการปวดข้อเข่าตามมา เช่น การเกิดพยาธิสภาพบริเวณหลัง ข้อเท้า หรือข้อสะโพก ถ้าเรามีแนวคิด และมุมมองที่กว้างขวางหลากหลายในการค้นคว้า และวิเคราะห์หาสาเหตุ หรือเหตุปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลกระทบหรือส่งเสริมให้เกิดอาการเจ็บปวด และอัตราความเสื่อมเพิ่มมากขึ้น เราก็จะสามารถมีวิธีป้องกัน หรือชะลออัตราความเสื่อมได้ ส่งผลให้ผู้สูงอายุสามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุข

4. สรุปสาระสำคัญของเรื่องและขั้นตอนการดำเนินการ

4.1 สรุปสาระสำคัญ

ภาวะข้อเข่าเสื่อม เกิดจากการทำลายของกระดูก และผิวข้อ โดยมีการเปลี่ยนแปลงของกระดูกอ่อน ผิวข้อทั้งทางด้านรูปร่าง และโครงสร้าง ปัจจัยการเกิดข้อเข่าเสื่อม เกิดจากทั้งทางด้านชีวกลศาสตร์ (biomechanics) และชีวเคมี (biochemistry) ซึ่งจากปัจจัยทั้งสอง สิ่งที่เราสามารถควบคุม ดูแล แก้ไข ป้องกัน และชะลออัตราความเสื่อมได้ คือปัจจัยทางด้านชีวกลศาสตร์ ทั้งทางด้านความผิดปกติของแนวกระดูก การบาดเจ็บซ้ำซ้อน ลักษณะอาชีพ ลักษณะการใช้งาน รวมถึงน้ำหนักตัว

4.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

4.2.1 ค้นคว้าเกี่ยวกับลักษณะอาการ การเปลี่ยนแปลง และปัจจัยที่ส่งเสริมให้เกิดการผิดปกติของข้อเข่า

4.2.2 รวบรวมข้อมูล และสรุปสาระสำคัญเพื่อนำมาเชื่อมโยงกัน

4.2.3 นำข้อมูลที่ได้อามาแปรผล เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการประเมิน และการรักษา

- 4.2.4 นำข้อมูลที่ได้อาหาเหตุปัจจัยที่น่าสนใจในการค้นคว้าหาข้อมูล หรือวิจัยต่อไป
- 4.2.5 เผยแพร่ข้อมูล และบทความเพื่อให้ความรู้ความเข้าใจแก่ประชาชนทั่วไปให้เข้าใจถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดความเสื่อม เพื่อใช้ในการดูแล และป้องกันตัวเอง และสำหรับนักกายภาพบำบัดใช้ในการวิเคราะห์ปัญหา รักษา และฟื้นฟูทางกายภาพบำบัดแก่ผู้ป่วยดเข้า โดยเผยแพร่ผ่าน web site ของโรงพยาบาล ทั้งในองค์กร (intranet) และนอกองค์กร (internet)
- 4.2.6 ทำการศึกษาด้วยกรณีศึกษา (case study) เพื่อดูความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรอบข้อเข่า และการผิดปกติของข้อเข่าในผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อม

5. ผู้ร่วมดำเนินการ “ไม่มี”

6. ส่วนของงานที่ผู้เสนอเป็นผู้ปฏิบัติ

ผู้เสนอเป็นผู้ปฏิบัติผลงานทั้งหมด โดยมีรายละเอียดของบทความดังต่อไปนี้

ข้อเข่าเสื่อมเป็นกลุ่มโรคข้ออักเสบที่พบมาก ซึ่งเกิดจากการเสื่อมสภาพของกระดูก เป็นสาเหตุให้ความสามารถในการใช้งานลดลง ไม่มีการรักษาโรคข้อเข่าเสื่อมให้หายได้ ทำให้ผู้ที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อมมีคุณภาพชีวิตที่แย่ง

ภาวะข้อเข่าเสื่อม คือ ภาวะที่มีการทำลายของกระดูกผิวข้อ และกระดูกโดยมีการเปลี่ยนแปลงของกระดูกอ่อนผิวข้อทั้งทางด้านรูปร่าง และโครงสร้าง (รูปที่ 1)

1. น้ำในข้อเข่า (synovial fluid) จะมีความเข้มข้นของน้ำในข้อลดลง ทำให้สูญเสียความสามารถในการป้องกันข้อ
2. ผิวกระดูกอ่อนสึกกร่อน กระดูกอ่อนผิวข้อ (articular cartilage) จะบางลง ทำให้การทำงานของกระดูกอ่อนผิวข้อเสียไป เช่น
 - หน้าทีในด้านกรกระจายแรงที่มาผ่านข้อเสียไป
 - หน้าทีในการให้กระดูกเคลื่อนผ่านกันอย่างนุ่มนวลเสียไป ทำให้เกิดเสียงในข้อ
3. กระดูกอ่อนแตก เกิดการหนาตัวของกระดูก และภาวะกระดูกงอก (osteophytes) ทำให้เกิดอาการต่าง ๆ เช่น ปวดข้อ ข้อฝืดแข็ง มีเสียงดังขณะเคลื่อนไหว การผิดปกติทำให้เกิดการสูญเสียการเคลื่อนไหว และการเหยียดเข่าได้ไม่สุด
4. เศษกระดูก หรือกระดูกอ่อนที่แตก ลอยอยู่ในช่องว่างระหว่างข้อ และมีการแคบลงของช่องว่างระหว่างข้อ

อาการสำคัญของโรคข้อเข่าเสื่อม ; เกณฑ์ของผู้ที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อม¹ คือ

- มีอาการเจ็บขณะมีการเคลื่อนไหว และอาการจะหายไปเมื่อมีการพัก มุมการเคลื่อนไหวลดลง และเคลื่อนไหวลำบาก เช่น ลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้ลำบาก มีอาการตึงแข็งตอนเช้า มากกว่า 30 นาที
- ข้อบวม มีความผิดปกติของข้อ ข้อใหญ่ขึ้น มีการผิดปกติของข้อเข่าโก่ง (varus) เข่าชิดกัน (valgus) เสียงในข้อ
- มีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า และภาวะข้อเข่าหลวม
- เคยผ่านการบาดเจ็บ หรือผ่าตัดข้อเข่ามาก่อน

ระยะอาการของโรค ข้อเข่าเสื่อมเป็นโรคที่มีการพัฒนาของอาการ และความเสื่อมที่เพิ่มขึ้น

- ระยะแรก อาการเจ็บปวดจะเกิดหลังจากการใช้งาน เช่น เดิน ขณะเดินจะยังไม่มีอาการแสดง แต่หลังจากนั่งพักสักครู่จะรู้สึกว่ามีอาการตึงยึด และรู้สึกเจ็บปวดบริเวณข้อเข่า ระยะนี้ยังไม่มีการจำกัดการเคลื่อนไหวของข้อเข่า และไม่มีควมผิดปกติในการเคลื่อนไหว
- ระยะหลัง จะรู้สึกเจ็บขณะมีการเคลื่อนไหว มีอาการตึงยึดนานกว่าระยะแรก การเคลื่อนไหวและการใช้งานยังเป็นปกติ แต่ใช้งานได้น้อยลง
- ระยะรุนแรง จะรู้สึกเจ็บขณะมีการเคลื่อนไหวตลอดเวลา หรือแม้แต่ขณะนอน มีอาการตึงยึดมาก เขยียดเข่าได้ไม่เต็มที่ ข้อเข่าไม่มั่นคง มีอาการบวมของข้อต่อ มีภาวะผิรูปร่าง มีการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อ และการจำกัดการเคลื่อนไหว ระยะนี้จะลุกขึ้นจากเตียง และเก้าอี้ยาก

ปัจจัยการเกิดข้อเข่าเสื่อม (Osteoarthritis) ²

สาเหตุการเกิดข้อเข่าเสื่อม เกิดจากทั้งทางด้านชีวกลศาสตร์ และชีวเคมี โดยมีความสัมพันธ์ระหว่างความไม่มั่นคงของข้อเข่า และการเกิดข้อเข่าเสื่อม จากปัจจัยทั้งทางด้าน อายุ เพศ พันธุกรรม และการบาดเจ็บ ซึ่งมีผลต่อการกระจายน้ำหนักของข้อ ทำให้เกิดความเสื่อม การสึกกร่อนของกระดูก และเกิดภาวะกระดูกงอกตามมา และเกิดเป็นวงจรรซ้ำ ๆ

ปัจจัยทางด้านชีวเคมี

1. พันธุกรรม เป็นปัจจัยที่เพิ่มความเสื่อมมากขึ้น³ โรคข้อเสื่อมพบบ่อยในผู้ที่มีการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างของกระดูกอ่อนผิวข้อ และการเปลี่ยนแปลงในเมตาโบลิซึมของการทำงานของเซลล์กระดูกอ่อน เช่น โรคเก๊าท์
2. เพศ ข้อเข่าเสื่อมมักจะเกิดในผู้หญิงโดยเฉพาะหลังหมดประจำเดือน โดยพบว่าเกิดบ่อยกว่า รุนแรงกว่า และพบความเสื่อมหลายข้อมากกว่า ซึ่งฮอร์โมนเพศจะส่งผลกระทบต่อกระดูกอ่อนแตกต่างกันตามระยะเวลาของการหมดประจำเดือน และระยะอาการของข้อเข่าเสื่อม
3. อายุ การเกิดข้อเสื่อมจะพบได้ในหลายช่วงอายุ โดยอายุเฉลี่ยประมาณ 45 ปี ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของข้อเสื่อมจะพบตั้งแต่อายุ 30 ปีขึ้นไป อายุที่มากขึ้น ทำให้คุณสมบัติของสารประกอบในเอ็นข้อเข่าลดลง⁴

ปัจจัยทางด้านชีวกลศาสตร์

1. การบาดเจ็บของข้อ การได้รับอันตราย การอักเสบในข้อ กระดูกอ่อน ผิวข้อ เอ็นข้อต่อ เช่น การเกิดการฉีกขาดของเอ็นรอบ ๆ ข้อต่อ การติดเชื้อ หรือการผ่าตัด และพยาธิอื่น ๆ ซึ่งจะก่อให้เกิดความไม่มั่นคงของข้อเข่าจากการเปลี่ยนแปลงของเอ็นข้อต่อ⁵ ความผิดปกติต่าง ๆ เช่น เข่าโก่ง และเข่าชิด ซึ่งเป็นกลไกที่เกิดจากการมีความเครียดในข้อ
2. แนวกระดูกผิดปกติ ผู้ที่มีปัญหาเกี่ยวกับ หลัง ข้อสะโพก ข้อเท้า การเคลื่อนไหวหลุดซ้ำของกระดูกสะบ้า และผู้ที่มีภาวะอ่อนแรงของกล้ามเนื้อ เช่น ผู้ป่วยอัมพาต ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดการเคลื่อนไหว กับการเคลื่อนที่

ของกระดูกข้อเข่า การกระจายแรงบริเวณข้อกระดูก และแนวแรงที่ผิดปกติ นำไปสู่การฉีกขาดของบริเวณผิวข้อได้

3. ผู้ที่มีภาวะโรคข้อเข่า ข้อเสื่อมมีความสัมพันธ์กับภาวะน้ำหนักมาก หรือภาวะโรคข้อเข่า โดยเฉพาะในผู้หญิง การที่มีน้ำหนักมากจะเป็นการเพิ่มภาระการรับน้ำหนักที่ข้อเพิ่มมากขึ้น ทำให้กระดูกอ่อนรับแรงเพิ่มขึ้นด้วย เพราะข้อเข่าจะเป็นข้อที่รับน้ำหนักร่างกาย 3 ใน 6 ของน้ำหนักตัวทั้งหมดในขณะเดิน
4. อาชีพที่ส่งผลต่อการใช้งานของข้อ การเกิดการบาดเจ็บซ้ำ ๆ จากการเล่นกีฬา และการทำงาน
5. ความผิดปกติของการใช้งาน หรือความผิดปกติของกระดูกในเด็ก การเกิดการหดรั้งของกล้ามเนื้อ hamstrings กล้ามเนื้อ gastronemius หรือเกิดจากการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อ gluteus medius โรคที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของข้อต่อที่มากเกินไป⁷

ปัจจัยอื่น ๆ

พบในผู้ที่มีภาวะอักเสบของข้อมาก่อน เช่น โรคเก๊าต์ หรือรูมาตอยด์

สาเหตุของการเกิดข้อเข่าเสื่อม

1. เยื่อข้อเข่าอักเสบ เยื่อหุ้มข้อเป็นส่วนที่ผลิตน้ำหล่อเลี้ยงข้อ ถ้ามีมากเกินไปแสดงว่ามีความผิดปกติเกิดขึ้นที่เยื่อข้อ เช่น เกิดการบาดเจ็บที่ข้อเข่าจากการยึดและการฉีกขาดของเยื่อข้อ การติดเชื้อและเกิดขบวนการอักเสบ การหนาตัวของเยื่อข้อเข่าจากโรครูมาตอยด์ และข้อเข่าเสื่อม

2. การผิดปกติของกระบวนการและโครงสร้างในการเหยียดเข่า

การเกิดความไม่มั่นคงของข้อ หรือการเกิดการบาดเจ็บซ้ำ จากการไม่แข็งแรงของกล้ามเนื้อ quadriceps หรือเกิดจากการฉีกขาดของกล้ามเนื้อ rectus femoris การฉีกขาดของเอ็นกล้ามเนื้อ quadriceps การฉีกขาดของเอ็นที่กระดูกสะบ้า การเคลื่อนหลุดของกระดูกสะบ้า ขบวนการจะเกิดเป็นวงจรเมื่อมีอาการเจ็บ ทำให้มีการใช้งานของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าน้อยลงจนทำให้กล้ามเนื้อไม่แข็งแรง เกิดความไม่มั่นคง ทำให้มีการยึดและการบาดเจ็บของเอ็นข้อต่อ และมีอาการเจ็บ นอกจากนี้การเกิดการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าอาจเกิดจากการมีรอยโรคที่ หมอนรองกระดูกระดับเอวส่วนบน โรคโพลิโอ การผิดปกติของระบบประสาท การอ่อนแรงจากโรคเบาหวาน หรือการบาดเจ็บของเส้นประสาท femoral ความผิดปกติจากความแข็งแรงของกลุ่มกล้ามเนื้อ quadriceps ที่ไม่เท่ากัน ทำให้เกิดแรงดึงที่กระดูกสะบ้าไม่สมดุลกัน หรืออาจเกิดจากความตึงตัว หรือมีการหย่อนของเนื้อเยื่อ patella retinaculum กระดูกสะบ้าทั้งด้านนอก และด้านใน (รูปที่ 2) เช่น ถ้าด้านนอกมีแรงตึงตัวมากกว่าด้านใน หรือด้านในมีลักษณะการหย่อนตัวมากกว่าด้านนอก ก็จะทำให้กระดูกสะบ้าถูกดึงไปทางด้านนอก อาการที่เกิดขึ้นส่วนมากจะมีอาการเจ็บปวด โดยเฉพาะขณะที่ลุกขึ้นยืน ความผิดปกติของจุดเกาะของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า การตึงยึด หรือมุมการเคลื่อนไหวที่เพิ่มขึ้นระหว่างกล้ามเนื้อเหยียดเข่า และเอ็นยึดกระดูกสะบ้า ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดการผิดปกติของเข่าเช่นกัน

3. การบาดเจ็บของเอ็นข้อเข่า⁸

เป็นสาเหตุให้เกิดข้อเข่าหลวม ทำให้เกิดการเคลื่อนของกระดูก tibia ซึ่งทำให้เกิดอาการเจ็บ และมีปัญหาต่อการใช้งาน ทำให้กล้ามเนื้อเหยียดเข่าอ่อนแรง เกิดเป็นข้อเข่าเสื่อม

4. การเกิดรอยโรคที่กระดูกอ่อน (meniscus) ข้อเข่า⁹

- การฉีกขาดของกระดูกอ่อน พบบ่อยที่สุดในการบาดเจ็บจากการเล่นกีฬา ขณะมีการบิดของข้อเข่า และงอเข่าเมื่อมีการลงน้ำหนัก ซึ่งทำให้เกิดการบาดเจ็บของเอ็นข้อเข่าร่วม
- การเสื่อมของกระดูกอ่อน ทำให้ขาดความยืดหยุ่น และการฉีกขาดของกระดูกอ่อนในคนที่มีความเสื่อม และอายุมากขึ้น

5. ข้อเข่าไม่มั่นคง เกิดจากการยึดของเอ็นข้อต่อกับเยื่อหุ้มข้อ (capsuleoligament) ซึ่งอาจจะเกิดจากพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงไปตามอายุ หรือการได้รับบาดเจ็บมาก่อน และผู้ที่มีข้อเข่าเสื่อม ความไม่มั่นคงของข้อ อาจเกิดจากการสูญเสียเนื้อกระดูก หรือความสูงของกระดูก การที่เอ็นข้อต่อ และเยื่อหุ้มข้อถูกยึดนาน ๆ และการเกิดพยาธิของทั้ง เอ็นข้อเข่า กระดูกอ่อน กล้ามเนื้อ และเยื่อหุ้มข้อเข่า เป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดความผิดปกติ เช่น เข่าโก่ง (varus) เข่าชิด (valgus)¹⁰

5.1. ความไม่มั่นคงของข้อต่อกระดูกต้นขา และกระดูกหน้าแข้ง (Tibiofemoral Joint)

ความมั่นคงของข้อเข่าเป็นส่วนประกอบสำคัญของกลไกการเคลื่อนไหวของเข่า เข่าที่ไม่มีควมมั่นคง อาจทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของข้อที่ผิดปกติ หรือทำให้กระดูกหน้าแข้ง หมุนจากกระดูกต้นขา¹¹ (รูปที่ 3) ในขณะที่ไม่มีการลงน้ำหนักที่ขา ความมั่นคงของข้อจะเกิดจาก เอ็นข้อต่อ เยื่อหุ้มข้อ เนื้อเยื่อรอบ ๆ ข้อต่าง ๆ การวางตัวของปุ่มกระดูก (condylar geometry) การเกิดแรงระหว่างกระดูกต้นขา และกระดูกหน้าแข้ง จากการทำงานของกล้ามเนื้อ และแรงโน้มถ่วงโลก¹² ขณะที่มีการเคลื่อนไหว กลไกการทำงาน และการทำให้เกิดความมั่นคงของข้อเข่า เกิดจากการรับความรู้สึกของข้อเข่า (proprioceptive input) การตอบสนอง reflex และการทำงานของกล้ามเนื้อ เพราะฉะนั้นการเกิดข้อเข่าหลวมอาจทำให้เกิดความผิดปกติของกลไกการเคลื่อนไหวของข้อเข่า

Sharma L. และคณะ⁵ ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับความไม่มั่นคงของข้อเข่าในคนปกติ และในผู้ที่มีข้อเข่าเสื่อม พบว่าข้อเข่าหลวมเกิดในผู้หญิงมากกว่าผู้ชาย สาเหตุจากกลไกการทำงานของร่างกายที่ต่างกันของแต่ละเพศ เมื่อเทียบกันระหว่างคนปกติ และผู้ที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อมพบว่า ผู้ที่มีข้อเข่าเสื่อมมีภาวะข้อเข่าไม่มั่นคงเกิดขึ้นมากกว่าคนปกติ ซึ่งมีสาเหตุมาจากการทำงานของระบบประสาท กล้ามเนื้อ และกลไกการใช้งานของข้อเข่าที่เปลี่ยนแปลงไปตามอายุ โดยมีผู้ได้ทำการวิจัยในสัตว์พบว่า เอ็นข้อเข่าด้านใน (medial collateral ligament) มีความยืดหยุ่น และความแข็งแรงลดลง มีการเปลี่ยนแปลงของสารประกอบในเนื้อเยื่อเอ็นข้อเข่าตามอายุ⁴ Wada และคณะ¹³ ไม่พบว่ามีผลผิดปกติจากการเกิดความไม่มั่นคงของเข่าในระยะแรกของผู้ที่เป็นข้อเข่าเสื่อม แต่จะมีการเปลี่ยนแปลงในระยะซึ่งมีการแคบลงของช่องว่างระหว่างข้อ มีการเสียดสีกันของกระดูก และมีการเกิดกระดูกออก Brage และคณะ¹⁴ พบว่าการเกิดความไม่มั่นคงของข้อที่ทำให้เกิดการผิดปกติแบบเข่าโก่งเข่าชิด เกิดในระยะแรกของการเกิดข้อเข่าเสื่อม และจะเกิดมากขึ้นตามระยะของโรค นอกจากนี้ในการศึกษาความไม่มั่นคงของข้อในแนวหน้า-หลัง พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างความไม่มั่นคงกับอายุ และความแคบลงของช่องว่างระหว่างข้อ แต่จะเกิดความเคลื่อนไหวของข้อเข่าในแนวหน้า-หลังลดลงตามความเสื่อมที่เพิ่มมากขึ้น ซึ่งมีผลทำให้เกิดการลดลงของ

มุมการเคลื่อนไหวของข้อเข่า นอกจากนี้การเกิดข้อเข่าติดขัดยังเกิดจาก การเปลี่ยนแปลงของเยื่อหุ้มข้อเข่า หรือการเกิดกระดูกงอก Bulbena และคณะ¹⁵ ได้ศึกษาผู้ที่การเคลื่อนไหวของข้อต่อที่มากเกินปกติ ทำให้มีแรงเครียด ซึ่งอาจเป็นสาเหตุนำไปสู่การเกิดข้อเสื่อม

5.2. ความไม่มั่นคงของข้อต่อกระดูกสะบ้า และกระดูกต้นขา (Patellofemoral Joint)

สาเหตุยังไม่เป็นที่แน่ชัด แต่ปัจจัยที่เป็นตัวเสริมอาจเกิดจากกระดูกสะบ้ามีความผิดปกติมาแต่กำเนิด เช่น ปุ่มกระดูกต้นขาข้อเข่าทางด้านนอก (lateral condyle) เล็กกว่าปกติ กระดูกสะบ้าเล็กกว่าปกติ หรืออยู่ผิดที่ เช่นสูงเกินไป ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดข้อเข่าแอ่น (Genu recurvatum) ความผิดปกติของการวางตัวของกระดูกสะบ้า (รูปที่ 4) การเคลื่อนไหวหลุดของกระดูกสะบ้าจากการบาดเจ็บ ซึ่งมีผลทำให้เกิดการอักเสบของกระดูกสะบ้า ส่งผลให้เกิดความไม่มั่นคง

6. อาการเจ็บใต้กระดูกสะบ้า และความอ่อนตัวของกระดูกอ่อนของกระดูกสะบ้า (Retropatellar pain syndrome and chondromalacia patellae) (รูปที่ 5) เป็นการเจ็บเรื้อรังที่ด้านหน้าข้อเข่า เมื่อนั่งนาน ๆ เดินทางชัน หรือขึ้นบันได พบมากในผู้หญิงกลุ่มอายุ 15-35 ปี สาเหตุเกิดจากการอ่อนตัวของกระดูกอ่อนใต้กระดูกสะบ้า ทำให้เกิดการอักเสบข้อเข่าระหว่างกระดูกสะบ้า และต้นขา ซึ่งทำให้กระดูกสะบ้าเคลื่อนออกจากตำแหน่งเดิม กลไกของการเกิดคือ มีการเคลื่อนไหวซ้ำ ๆ ขณะที่มีความผิดปกติของตำแหน่ง และอีกสาเหตุหนึ่งเกิดจากการที่เข่ามี Q-angle ที่น้อยกว่า 13 องศา หรือมากกว่า 18 องศา ทำให้กระดูกอ่อนของกระดูกสะบ้าจะเสียดสีกับผิวของกระดูกต้นขา ทำให้เกิดการอักเสบของผิวกระดูกอ่อน ซึ่งนำไปสู่ความเสื่อมของกระดูกอ่อนด้านหลังของกระดูกสะบ้า และอาจทำให้เกิดความผิดปกติแบบเข่าชิดเข่าด้านใน
7. การบาดเจ็บของ Infrapatella fat pad จะมีอาการเจ็บขณะมีการเหยียดเข่า และการยืนนาน ๆ นอกจากนั้นยังมีความสัมพันธ์กับการเกิดความผิดปกติทำให้เกิดข้อเข่าแอ่น
8. การอักเสบของถุงน้ำ (Bursitis) เกิดจากการใช้งานหนัก หรือการเกิดการเสียดสี และความตึงเครียดของถุงน้ำที่พบบ่อย คือถุงน้ำที่ข้อพับเข่า เกิดจากการมีขนาดเพิ่มขึ้นของ semimembranosus bursa และการอักเสบของถุงน้ำของเอ็นกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหมุนขาเข้า (Pes anserine bursitis) จะมีอาการปวด และมีจุดกดเจ็บที่บริเวณด้านในใต้เข่าลงมาประมาณ 2 นิ้ว อาการจะเป็นมากขึ้นเมื่อมีการออกกำลังกาย หรือขึ้นบันได
9. กลุ่มอาการโรคที่เกิดจาก iliotibial band เกิดจากความตึงตัว และการเสียดสีกันของ iliotibial band ในถุงน้ำหุ้มข้อ พบมากในนักวิ่งมาราธอน และทำให้เกิดความผิดปกติของความยาวขาซึ่งอาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดความผิดปกติแบบเข่าโก่ง
10. ความผิดปกติของตำแหน่งแนวกระดูก (Disturbances of alignment)
 - 10.1. แนวกระดูกข้อเข่า ค่าปกติของแนวกระดูก (Q-angle) (รูปที่ 6) คือมุมระหว่างกระดูกหน้าขา และกระดูกหน้าแข้ง โดยวัดมุมที่ได้จากเส้นสมมุติ 2 เส้น คือจาก ASIS ถึงกึ่งกลางของกระดูกสะบ้า และจากปุ่มกระดูกของกระดูกหน้าแข้ง ถึงกึ่งกลางของกระดูกสะบ้า มีค่าเท่ากับ 13 องศา ในผู้ชาย และ 18 องศาในผู้หญิง¹⁶ ในลักษณะเข่าเบนเข่าด้านใน ดังนั้นเข่าจึงการรับน้ำหนักที่ด้านใน (60%) มากกว่าด้านนอก (40%) เมื่อเทียบกันขณะยืนขาเดียว

- ข้อเข่าโก่ง (รูปที่ 7) พบบ่อยในเด็กที่มีการเจริญที่ผิดปกติของกระดูกหน้าแข้ง ในผู้ใหญ่จะพบในผู้ที่ เป็นข้อเข่าเสื่อม
- ข้อเข่าชิด (รูปที่ 7) พบบ่อยในเด็กที่มีภาวะเท้าแบน และอาจเป็นสาเหตุให้เกิดการเคลื่อนหลุดของ กระดูกสะบ้า ในผู้ใหญ่จะพบบ่อยในคนที่ เป็นข้อต่ออักเสบจาก โรครูมาตอยด์ การต่อผิดปกติจากภาวะ กระดูกหน้าแข้งหัก และผู้ที่เป็นอัมพาต ซึ่งเอ็นข้อต่อถูกยึด
- ข้อเข่าแอ่น (รูปที่ 7) เกิดหลังจากการเกิดการฉีกขาดของเอ็นข้อเข่าด้านหน้า ในเด็กผู้หญิงเกิดจากการ เจริญเติบโตของกระดูกหน้าแข้งที่ช้ากว่าปกติ ในผู้หญิงเกิดในคนที่ใส่รองเท้าส้นสูง โดยเฉพาะใส่ ตั้งแต่วัยรุ่น ซึ่งมีความสัมพันธ์ทำให้กระดูกสะบ้าถูกยกขึ้น และอาจทำให้เกิดการเคลื่อนหลุด หรือเกิด การอ่อนตัวของกระดูกอ่อนของกระดูกสะบ้า และผู้ที่เป็นอัมพาต

10.2. แนวกระดูกสันหลัง (รูปที่ 8)

นอกจากนี้คนที่ เป็นข้อเข่าเสื่อมยังมีการเปลี่ยนแปลงของการควบคุมการทรงท่า การควบคุมตำแหน่งของ ร่างกาย และการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า ที่ลดลงด้วย ซึ่งมีผลต่อการควบคุมท่าที่มั่นคง¹⁶ การเกิด พยาธิสภาพที่หลังอาจส่งผลให้เกิดความตึงตัวต่อโครงสร้างในระยะยาว ตำแหน่งของข้อต่อหนึ่งอาจส่งผลต่อ ข้อต่ออื่น ๆ ได้ และทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแนวแรงต่อข้อต่อ ซึ่งการตึงตัวที่ผิดปกติจะทำให้เกิดการใช้งานที่ มากเกินปกติของผิวข้อ และทำให้เกิดการสร้างกระดูกงอก (osteophytes and spurs) ซึ่งเป็นเหตุผลให้ร่างกาย พยายามที่จะจัดโครงสร้างของตัวเองให้เข้ากับแรงตึงตัว ส่งผลให้ เนื้อเยื่อต่าง ๆ เช่น เอ็น และกล้ามเนื้อมีความ แข็งแรงลดลง เกิดการยึด หรือเกิดการบาดเจ็บ จากแรงตึงตัวนั้น และทำให้เกิดปัญหา และความเจ็บปวดตามมา จากรูปจะเห็นว่าแนวแรงของข้อต่อที่เกิดจากความผิดปกติของหลังส่งผลต่อข้อเข่าทำให้ข้อเข่าได้รับแรง ผิดปกติไปด้วย อาจทำให้เอ็น-กล้ามเนื้อ กระดูก และเนื้อเยื่อรอบ ๆ เข่า เกิดการบาดเจ็บซึ่งอาจเป็นปัจจัยทำให้ เกิดข้อเข่าเสื่อมตามมาได้

การควบคุมสมดุลของร่างกาย¹⁷ คือการควบคุมตำแหน่งของร่างกายจากอยู่หนึ่งเป็นการเคลื่อนไหวใน ลักษณะต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น ขบวนการการรับรู้ความรู้สึก ตัวรับรู้การเคลื่อนไหวทาง กลศาสตร์ (mechanoreceptors) เอ็น และกล้ามเนื้อ (muscular spindle and tendon Golgi organs) โดยกล้ามเนื้อ (muscle spindles) จะเป็นตัวสำคัญที่ใช้ในการรับรู้การเปลี่ยนแปลงของมุมการเคลื่อนไหวของข้อ และมีตัวรับรู้ ความรู้สึกทางกลศาสตร์ ที่ข้อเข่าจะมีเส้นประสาทที่รับรู้ความรู้สึกมาก และที่เอ็นข้อต่อต่าง ๆ เช่น anterior-posterior cruciate ligament, collateral ligaments และ menisci จะมีตัวรับรู้ความรู้สึกทางกลศาสตร์ ซึ่งในผู้ที่ เป็น ข้อเข่าเสื่อมจะมีความสามารถในการรับรู้ความรู้สึกของข้อต่อ และจำนวนตัวรับรู้ความรู้สึกทางกลศาสตร์ (mechanoreceptor) ลดลง และความสามารถในการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าก็ลดลง 50-60% ซึ่ง ส่งผลทำให้กล้ามเนื้อเล็กลงด้วย และจากการศึกษาของ Hassan และคณะ¹⁸ เกี่ยวกับการทรงท่า พบว่าการทรง ท่าที่ไม่มั่นคงเกิดจาก กล้ามเนื้อเหยียดเข่าไม่แข็งแรง น้ำหนัก และความเจ็บปวด ซึ่งผู้ที่ มีข้อเข่าเสื่อมส่วนมากจะมี อาการเจ็บมาก่อนซึ่งเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ลดลง การลดลงของการรับรู้ความรู้สึกที่ข้อต่อ และทำให้เกิดการเดินแบบ เอียง ๆ

10.3. แนวกระดูกสะโพก (รูปที่ 9)

มุมทางด้านหน้าตัด (transverse plane) ระหว่างแนวของหัวกระดูก และปุ่มกระดูกด้านหลังของกระดูกต้นขา ค่าปกติเท่ากับ 12-15° มุมระหว่างหัว และคอกระดูกทางด้านหน้า วัดจากแนวคอกระดูกต้นขา (neck of femur) และส่วนกลางของกระดูกต้นขา (shaft of femur) มีค่าเท่ากับ 125°

ความคิดรูปของแนวกระดูกสะโพก

- มุมแนวทางด้านหน้าตัดหัวกระดูกมากกว่าปกติ (anteversion) ทำให้มีการบิดตัวของเท้าเข้าด้านใน (toeing-in gait) (รูปที่ 10)
- มุมแนวทางด้านหน้าตัดหัวกระดูกน้อยกว่าปกติ (retroversion) ทำให้มีการบิดตัวของเท้าไปด้านนอก (toeing-out gait) (รูปที่ 10)
- มุมหัวกระดูกต้นขามากกว่าปกติ (coxa valga) ทำให้เข้าโค้งออกด้านนอก (รูปที่ 11)
- มุมหัวกระดูกต้นขาน้อยกว่าปกติ (coxa vara) ทำให้เข้าเอียงเข้าด้านใน (รูปที่ 11)

10.4. แนวกระดูกข้อเท้า

พยาธิสภาพของเท้าจำนวนมากมาจากการเคลื่อนไหวที่ผิดปกติของการทำงานร่วมกันของข้อต่อต่าง ๆ ที่มีผลสัมพันธ์กับเท้า (รูปที่ 12) เช่น ความผิดปกติของเท้าอาจมีสาเหตุมาจากสะโพก เข่า และหลังที่ผิดปกติ และความผิดปกติของสะโพก เข่า หลัง ก็อาจมีสาเหตุมาจากความผิดปกติของเท้าได้ เช่น ความผิดปกติของ subtalar joint มีผลทำให้เกิดการบิดตัว เข้า-ออกของกระดูกหน้าแข้ง ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของการตำแหน่งกระดูกสะบ้า และเอ็นกระดูกสะบ้า ทำให้ผิวกระดูกอ่อนด้านหลังกระดูกสะบ้าเสียดสีกับกระดูกต้นขา เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรค chondromalacia patella และอาจทำให้เกิดการยึดของเอ็นข้อเข้าด้านข้าง (collateral ligament) ถ้ามีการบิดตัวของกระดูกหน้าแข้งมากเกินไป^{19,20}

Paul และคณะ²¹ ได้อธิบายเกี่ยวกับกลไกการเกิดความผิดปกติของเท้า เช่น การเกิดเท้าแบนราบ ซึ่งส่งผลต่อ talocrural joint ทำให้เกิดการหมุนเข้าด้านใน และแรงบิดจะส่งผลต่อเท้าทำให้เข้าบิดเข้าด้านในด้วย ทำให้เกิดเข้าผิดปกติแบบเข้าชิดกัน (รูปที่ 13) และแรงบิดนี้จะส่งผลทำให้ข้อสะโพกหมุนเข้าด้วย เป็นสาเหตุทำให้ตำแหน่งของแนวกระดูกทั้งหมดผิดปกติไป และความผิดปกติของเท้าอาจเกิดจากความผิดปกติของเท้า เช่น เท้าแบนราบ ข้อเท้าไม่แข็งแรง และฝ่าเท้ามีความโค้งมากเกินไป ทำให้เกิดการบิดของขาส่งผลให้เกิดความตึงเครียดในเท้า ซึ่งถ้าเอ็น และกล้ามเนื้อของเท้าไม่แข็งแรง ก็จะทำให้เกิดการเคลื่อนออกจากตำแหน่งของข้อต่อ ทำให้เกิดความไม่สมดุลของน้ำหนัก แนวแรง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ทำให้มีผลต่อสะโพก หลัง และคอตามมา

11. ภาวะโรคอ้วนกับการทำให้เกิดข้อเข่าเสื่อม (รูปที่ 14)

โรคอ้วนเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิด และเพิ่มความก้าวหน้าของโรค โดยกลไกการเกิด เกิดจากการมีแรงกดที่ข้อเข่ามาก L.Sharma และคณะ²² ได้ทำการศึกษาข้อเข่าเสื่อมในผู้ที่ เป็นโรคอ้วน พบว่า การเกิดการผิดปกติ จะเกิดแบบ เข่าโค้ง มากกว่าแบบเข่าเบนเข้าชิดกัน (52.7%, 39.4%) และในผู้ที่มีเข่าโค้ง จะมีมวลกระดูก (Bone Marrow Index; BMI) สัมพันธ์กับการเกิดการแคบลงของช่องว่างระหว่างข้อทางด้านใน โดยการเกิดแบบเข้าชิด

จะไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดการแคบลงของช่องว่างระหว่างข้อ เพราะฉะนั้นการเกิดการผิดรูปแบบเข้าโค้ง จะได้รับแรงจากน้ำหนักของร่างกายทั้งหมด (100%) หรือแม้แต่การผิดรูปแบบเข้าชนกัน การรับแรงของเข่าก็ ยังได้รับแรงที่ด้านใน (71%) มากกว่าด้านนอก Harrington²³ ได้อธิบายว่า ในคนปกติแนวแรงที่เกิดที่เข่าจะเกิด ทางด้านในมากกว่าด้านนอก ถึงแม้ว่าจะมีความผิดรูปของเข่าแบบเข้าเอนเข้าด้านใน แนวแรงน้ำหนักที่เบี่ยงไป ทางด้านนอกก็ไม่เบี่ยงไปมากกว่ากึ่งกลางของกระดูก เพราะฉะนั้นในผู้ที่ เป็นโรคอ้วน สามารถทำให้เพิ่มการ สูญเสีย หรือการทำลายกระดูกอ่อนทางด้านใน และทำให้เกิดการผิดรูปแบบเข้าโค้ง และมีความรุนแรงของโรค เพิ่มขึ้นจากการโค้งที่เพิ่มมากขึ้น David และคณะ²⁴ ได้ศึกษาผลของน้ำหนักตัวในการเพิ่มความรุนแรงของการ เกิดข้อเข่าเสื่อมกับแนวแรงของข้อต่อ พบว่าผลของน้ำหนักไม่ได้มีผลต่อทุกคน จะมีผลต่อผู้ที่มีความผิดรูปของ เข่าอยู่ก่อนแล้ว โดยจะไปเพิ่มการทำลายเนื้อกระดูก (matrix) และทำให้เกิดการบาดเจ็บของกระดูกอ่อนเพิ่ม มากขึ้น และผู้ที่มีแนวเข่าปกติ หรือผู้ที่มีความผิดปกติแบบรุนแรง น้ำหนักจะไม่ส่งผลทำให้เป็นเพิ่มขึ้น

7. ผลสำเร็จของงาน

เป็นบทความที่จัดทำเพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับ “กลไกและปัจจัยที่ส่งเสริมให้เกิดการผิดรูปในข้อเข่า” เพื่อใช้ในการเผยแพร่ให้ความรู้ความเข้าใจแก่ประชาชนทั่วไปในการดูแล และป้องกันตนเอง และสำหรับ นักกายภาพบำบัดในการวิเคราะห์ปัญหา รักษา และฟื้นฟูทางกายภาพบำบัดแก่ผู้ป่วยเข่า โดยเรียบเรียง และนำเสนอในรูปแบบของ web page (<http://www.klanghospital.go.th/>)

8. การนำไปใช้ประโยชน์

- 8.1 รู้และเข้าใจถึงกลไก โครงสร้างและความสัมพันธ์ต่าง ๆ ที่เป็นปัจจัย และสาเหตุให้เกิดการผิดรูปใน ข้อเข่า
- 8.2 เข้าใจ และมีความรู้เท่าทันความก้าวหน้าทางวิทยาการ และแนวความคิด เพื่อนำมาปรับปรุง และ ประยุกต์ ในการเพิ่มประสิทธิภาพของการวิเคราะห์ และการรักษา
- 8.3 เป็นแนวทางในการป้องกัน และปฏิบัติตัว เพื่อให้การผิดรูปของข้อเข่าเกิดน้อย และช้าที่สุด เพื่อคง ประสิทธิภาพของการใช้งาน

9. ความยุ่งยาก ปัญหา อุปสรรคในการดำเนินการ

- 9.1 การทบทวนวรรณกรรมจะมีวรรณกรรมจำนวนมากซึ่งในการค้นคว้าอาจไม่ครอบคลุมทั้งหมดที่มี ผู้สนใจศึกษาเกี่ยวกับเรื่องข้อเข่า
- 9.2 วรรณกรรมใหม่ ๆ ส่วนมากมีลิขสิทธิ์ในการตีพิมพ์ ทำให้ยากในการหาวรรณกรรมที่มีเนื้อหาเต็ม
- 9.3 การทำบทความเพื่อให้ง่ายแก่ความเข้าใจแก่ประชาชนทั่วไปด้วยภาษาที่เข้าใจง่าย เห็นภาพ และเห็น ถึงความสำคัญ

10. ข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าจะเกิดองค์ความรู้ใหม่ ๆ เสมอ ซึ่งจะเกิดจากวิทยาการความก้าวหน้าที่ไม่หยุดนิ่ง และแนวความคิดที่เปิดกว้าง เพื่อให้มีแนวคิดใหม่ ๆ และเห็นถึงโอกาสในการหาข้อมูลที่ควรจะศึกษา เพิ่มเติม

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....
 (นางสาวณัฐพิรา จิตต์จุฬานนท์)
 ผู้ขอรับการประเมิน
 5 / พ.ค. / 50

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....
 (นายสุทัศน์ ภัทรวรรณ)
 ปฏิบัติหน้าที่หัวหน้ากลุ่มงานเวชกรรมฟื้นฟู
 (ผู้บังคับบัญชาที่ควบคุมดูแลการดำเนินการ)
 6 / พ.ค. / 50

ลงชื่อ.....
 (นายสามารถ ต้นอริยกุล)
 ผู้อำนวยการโรงพยาบาลกลาง
 9 / พ.ค. 2550

**ข้อเสนอ แนวคิด วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
ของ นางสาวณัฐพิรา จิตต์จุฬานนท์**

เพื่อประกอบการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง นักกายภาพบำบัด 6 ว ด้านบริการทางวิชาการ
(ตำแหน่งเลขที่ รพก. 727) สังกัด กลุ่มบริการทางการแพทย์ กลุ่มงานเวชกรรมฟื้นฟู โรงพยาบาลกลาง
สำนักการแพทย์

เรื่อง ทำการศึกษาด้วยกรณีศึกษา (case study) เพื่อดูความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
รอบข้อเข่า และการผิดรูปของข้อเข่าในผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อม

หลักการและเหตุผล จากการทบทวนวรรณกรรมในการเกิดข้อเข่าเสื่อม และการผิดรูปของข้อเข่า จะมีปัจจัย
ที่ส่งเสริมทั้งทางด้าน ชีวเคมี และชีวกลศาสตร์ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากกลศาสตร์ และกายภาพ เป็น
ปัจจัยที่สามารถเกิดการเปลี่ยนแปลง และแก้ไขได้

1. ผู้ที่มีการบาดเจ็บของข้อเข่ามาก่อน การบาดเจ็บจะทำให้ความแข็งแรงของเอ็นรอบ ๆ ข้อต่าง ๆ และ
กล้ามเนื้อลดลง ทำให้เกิดความไม่มั่นคงของข้อ การรับรู้ความรู้สึกในการเคลื่อนไหวในข้อก็ลดลง
ด้วย การเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรอบ ๆ ข้อจะเป็นการฟื้นฟูประสิทธิภาพการทำงานให้
ใกล้เคียงกับปกติได้ และป้องกันการบาดเจ็บซ้ำ
2. ผู้ที่มีการบาดเจ็บ หรือมีปัญหาเกี่ยวกับ หลัง ข้อสะโพก ข้อเท้า มาก่อนอาจ ทำให้เกิดการ
เปลี่ยนแปลงของการทรงท่าทาง ความสมดุลของการกระจายน้ำหนักข้อต่อ เพื่อหลีกเลี่ยง
ความรู้สึกเจ็บของร่างกาย นำมาซึ่งความผิดปกติของแนวแรงของร่างกาย การเพิ่มความแข็งแรงของ
กล้ามเนื้อ การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมความเคยชิน เช่น ลักษณะท่าทางการยืน เดิน และการใช้
อุปกรณ์เสริม จะทำให้ลดแรงดึงเครียดที่ข้อ
3. การควบคุมน้ำหนัก ทำให้ลดภาวะการรับน้ำหนักของข้อ และแรงเครียดข้อต่อลดลง
4. ความไม่สมดุลของความแข็งแรง และความตึงตัวของกล้ามเนื้อรอบ ๆ ข้อจากการใช้งาน
5. การเกิดความไม่มั่นคงของเข่า จากภาวะการเสื่อม การเกิดความหลวม หรือไม่มั่นคงของข้อ ¹¹ ทำให้
เกิดการหมุนของกระดูกหน้าแข้ง (tibia) บนกระดูกต้นขา (femur) เป็นผลจากประสิทธิภาพการ
ทำงานของกล้ามเนื้อ เอ็น เนื้อเยื่อรอบ ๆ ที่ช่วยในการพยุงข้อลดลง และปริมาณความสูงของกระดูก
กร่อนลง

การหลวมของเข่าส่วนมากเกิดในลักษณะ เข่ากาง และหุบ (valgus and varus laxity)²⁶ ซึ่งเป็น
ผลจากการถูกยึดเป็นระยะเวลานานของเยื่อหุ้มข้อ และเอ็น จากการผิดรูป หรือการเกิดพยาธิสภาพ
ร่วมกันของเอ็น กระดูกอ่อน กล้ามเนื้อ และเยื่อหุ้มข้อ

1. ความมั่นคงของเข่าแบบไม่มีแรงเข้ามาเกี่ยวข้อง ในลักษณะ valgus-varus เกิดโดยการทำงาน
ร่วมกันของ ligament, capsule, soft tissue อื่น ๆ และในกรณีที่มีน้ำหนักเข้ามาเกี่ยวข้อง จะมี
ความสัมพันธ์กันระหว่าง ligaments, soft tissue, condylar geometry และการทำงานของ

กล้ามเนื้อเป็นผลจากแรงระหว่าง tibiofemoral contract ที่ข้อ กับแรงโน้มถ่วงโลก และในกรณีที่มีการเคลื่อนไหวเข้ามาเกี่ยวข้อง กลไกการเคลื่อนไหวขึ้นอยู่กับ proprioceptive systems และ tone หรือ tension ในข้อ

2. ในภาวะที่มีแรงเข้ามาเกี่ยวข้อง ligaments, capsule และ tibiofemoral contract force จะทำงานด้านแรงที่เกิดบริเวณ joint line opening หรือ femoral condylar lift off การหลวมของข้อแบบ valgus-varus laxity มีความสัมพันธ์กันของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และการใช้งานที่ลดลง มีผลทำให้ความแข็งแรงของ quadriceps muscle ลดลง

การหลวมของเข่าในลักษณะหน้า-หลัง¹³ มีผลต่อการเอ็นยึดข้อด้านใน (cruciate ligament) ทำให้เกิดข้อติดแข็ง เกิดการเปลี่ยนแปลงของเยื่อหุ้มข้อ หรือ การเติบโตของเซลล์กระดูกอ่อน (osteophytic growth)

จะเห็นว่าข้อต่อต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กันทั้งร่างกาย ความแข็งแรง ความตึงตัวของกล้ามเนื้อ มีความสำคัญต่อปัจจัยด้านชีวกลศาสตร์ นำมาซึ่งการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้าง ซึ่งการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าถ้าสามารถแก้ไขได้ จะนำมาซึ่งการชะลออัตราการเสื่อม และเพิ่มกลไกการปกป้องข้อ Mao และคณะ²⁶ ได้ทำการศึกษา การออกกำลังกายกล้ามเนื้อเหยียดเข่าในผู้ที่มีปัญหาข้อเข่าเสื่อม พบว่าการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าทำให้อาการเจ็บลดลง การใช้งานของเข่ามีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น จังหวะ และความเร็วในการเดินดีขึ้น ลดระยะเวลาในการรักษา เพราะฉะนั้น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรอบ ๆ เข่า น่าจะมีผลต่อการการเกิดเข่าหลวม และส่งผลให้เกิดความผิดปกติของข้อเข่าตามมา

วัตถุประสงค์และหรือเป้าหมาย เพื่อศึกษา และค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมในการปฏิบัติต่อโรคข้อเข่าเสื่อม และนำความสัมพันธ์ที่ได้มาเพิ่มประสิทธิภาพในการ แปรผลวิเคราะห์ปัญหา เพื่อใช้ในการรักษา

กรอบการวิเคราะห์ แนวคิด ข้อเสนอ

1. การดูความตึงตัวของกล้ามเนื้อรอบ ๆ เข่า เพื่อวิเคราะห์ลักษณะการใช้งาน การลงน้ำหนักของเข่าในแต่ละคน
2. ดูความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรอบ ๆ เข่า ซึ่งในการทบทวนวรรณกรรม ในการรักษาทางกายภาพบำบัด ส่วนมากจะเน้นการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า (quadriceps muscle)
3. ดูลักษณะความหลวม หรือไม่มั่นคงของเข่า ซึ่งส่วนใหญ่จะเกิดในแนวเข่าโก่งเข้า และโก่งออก ซึ่งในลักษณะนี้ ควรจะเน้นการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพื่อเพิ่มความมั่นคงของข้อ
4. ขึ้นตอนจากการเกิดความเสื่อมของเข่า มีผลทำให้เกิดความเจ็บปวด เนื้อเยื่อรอบ ๆ เข่าเกิดการเปลี่ยนแปลง นำมาซึ่งการใช้งานที่ลดลง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลง ทำให้เกิดความไม่มั่นคงต่อข้อ มีผลต่อความรุนแรงของโรคที่เพิ่มขึ้น และส่งผลให้เกิดความผิดปกติตามมา ซึ่งการผิดปกติของข้อเป็นขั้นตอนที่เกิดในระยะท้าย ๆ ของความเสื่อม ถ้าเราสามารถป้องกัน แก้ไข และรู้ถึงความไม่

มันคง และประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อลดลงได้เร็วเพียงใด เราก็จะสามารถป้องกันโดยการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการพยุงข้อได้ เพื่อให้อัตราความเสื่อมลดลง มีผลต่อคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. รู้และเข้าใจถึงกลไก โครงสร้างและความสัมพันธ์ต่าง ๆ ที่เป็นปัจจัย และสาเหตุให้เกิดการผิดรูปในข้อเข่า
2. เข้าใจ และมีความรู้เท่าทันความก้าวหน้าทางวิทยาการ และแนวความคิด เพื่อนำมาปรับปรุง และประยุกต์ ในการเพิ่มประสิทธิภาพของการวิเคราะห์ และการรักษา
3. กระตุ้นให้เกิดการป้องกัน และปฏิบัติตัว เพื่อให้การผิดรูปของข้อเข่าเกิดน้อย และช้าที่สุด เพื่อคงประสิทธิภาพของการใช้งาน

ตัวชี้วัดความสำเร็จ

1. การเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรอบ ๆ เข่าในแต่ละกลุ่มกล้ามเนื้อ และความผิดรูปของข้อเข่าในผู้ที่มีข้อเข่าปกติ และผู้ที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อม
2. ความสัมพันธ์ระหว่างความหลวมของข้อ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรอบ ๆ

(ลงชื่อ)..... 

(นางสาวณัฐพิรา จิตต์จุมานนท์)

ผู้ขอรับการประเมิน

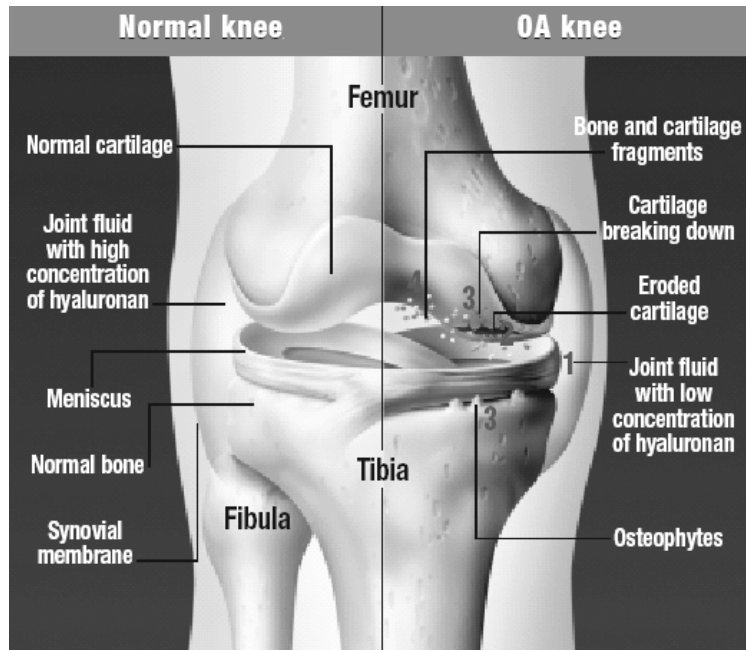
..... 5 / พ.พ. 50

เอกสารอ้างอิง

1. Altman R, Asch E, Bloch D. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis. Classification of osteoarthritis of the knee. Diagnostic and therapeutic Criteria Committee of the American Rheumatism Association. *Arthritis Rheum*. 1986;29:1039-1049.
2. Osteoarthritis. *Arthritis and Musculoskeletal condition in Australia*. 2005;25-36.
3. Loughlin. Genome studies and linkage in primary osteoarthritis. *Rheumatic disease Clinic of Morth America*. 2002;28(1):95-109.
4. Woo SL, Orlando CA, Gomex MA, Frank CB, Akeson WH. Tensile properties of the medial collateral ligament as a function of old age. *J Orthop Res* 1986;4:133-41.
5. Sharma L, Lou C, Felson DT, Dunlop DD, Kirwan-Mellis G, Hayes KW, Buchanan TS. Laxity in healthy and osteoarthritis knees. *Arthritis Rheum* 1999;42(5):861-70.
6. Solomonow M, D'Ambrosia R. Neural reflex arcs and muscle control of knee stability and motion. In: Scott WN, editor. *The knee*. St. Louis: Mosby; 1994. p. 107.
7. Bird HA, Tribe CR, Bacon PA. Joint hypermobility leading to osteoarthritis and chondrocalcinosis. *Ann Rheum Dis* 1978;37:203-11.
8. Adam ME, Pelletier J-P. Canine anterior cruciate ligament transection model of osteoarthritis. In: Greenwald RA, Diamond HS, editor. *CRC handbook of animal models for the rheumatic diseases*. Vol. 2. Boca Raton (FL): CRC Press; 1988. P. 57-82.
9. Woo SL-Y, Lewis JL, Suh J-K, Engebretsen L. Acute injury to ligament and meniscus as inducers of osteoarthritis. In: Kuettner KE, Goldberg VM, editor. *Osteoarthritis disorders*. Rosemont (IL): American Academy of Orthopaedic Surgeons; 1995. P. 185-96.
10. Pottenger LA, Phillips FM, Draganich LF. The effect of marginal osteophytes on reduction of varus-valgus instability in osteoarthritic knees. *Arthritis Rheum* 1990;33:853-8.
11. Markolf KL, Bargar WL, Shoemaker SC, Amstutz HC. The role of joint load in knee stability. *J Bone Joint Surg Am* 1981;63-A:570-85
12. Sisk D. Knee injuries. In: Crenshaw AH, editor. *Campbell's operative orthopaedics*. St. Louis: Mosby; 1992. P. 1533-4
13. Wada M, Imura S, Baba H, Shimada S. Knee laxity in patients with osteoarthritis and rheumatoid arthritis. *BR J Rheumatol* 1996;35:560-3.
14. Brage ME, Draganich LF, Pottenger LA, Curran JJ. Knee laxity in symptomatic osteoarthritis. *Clin Orthop* 1994;304:184-9.

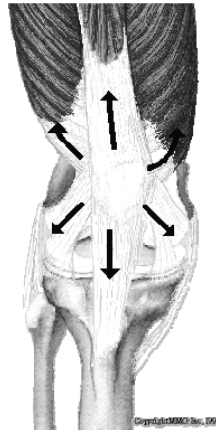
15. Bulbena A, Duro JC, Porta M, Faus S, Vallescar R, Martin-Santos R. clinical Assessment of hypermobility of joints: assembling criteria. *J Rheumatol* 1992;19:115-22.
16. Nordin M, Frankel VH. Biomechanics of the knee. In: Nordin M, Frankel VH, editors. *Basic biomechanics of the musculoskeletal system*. Philadelphia: Lea and Febiger; 1989. P. 115-34.
17. David J. Magee. *Orthopedic Physical Assessment*, 2nd edition. W.B.Saunders Company; 1992.373-447.
18. Hassan BS, Mockett S, Doherty M. Static postural sway, proprioception, and maximal voluntary quadriceps contraction in patients with knee osteoarthritis and normal control subjects. *Ann Rheum Dis* 2001;60:612-8.
19. Root, Weed. *Normal and Abnormal Functioning of the Foot*. Clinical Biomechanics Corp, Pub 1997.
20. Klingman RE. Foot pronation and patello-femoral joint dysfunction. *J Am Podiatr Med Assoc*;1999.
21. Paul T Webber, CO, FAAOS, BOCO/P, ABDA. Orthotic Intervention for osteoarthritis of the knee. *Orthopedic Technology Review* 2000;2(10):1-4.
22. Sharma L, Lou C, Cahue S, Dunlop DD. The mechanism of the effect of obesity in knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum* 2000;43(3):568-75.
23. Harrington II. Static and dynamic loading patterns in knee joints with deformities. *J Bone Joint Surg Am* 1983;65-A:247-59.
24. David TF, Joyce G, Jingbo N, Yuqing Z, David JH. The effect of body weight on progression of knee osteoarthritis is dependent of alignment. *Arthritis Rheum* 2004;20(12):3904-9.
25. Paley D, Maar DC, Herzenberg JE. New concepts in high tibial osteotomy for medial compartment osteoarthritis. *Orthop Clin North Am* 1994;25:483-98.
26. Mao-Hsiung H, Yueh-Shuang L, Rei-Cheng Y, Chia-Ling L. A comparison of various therapeutic exercises on the functional status of the patients with knee osteoarthritis. *Seminar in Arthritis and Rheumatism* 2003;32(6):398-406.

ภาคผนวก



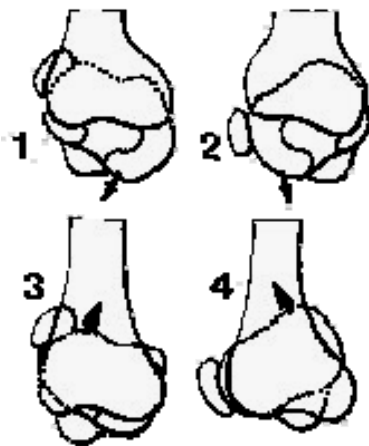
Sanofi-Synthelabo Inc. 84-010029 January 2002 Printed in USA

รูปที่ 1 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงข้อเข่าในภาวะข้อเข่าเสื่อม



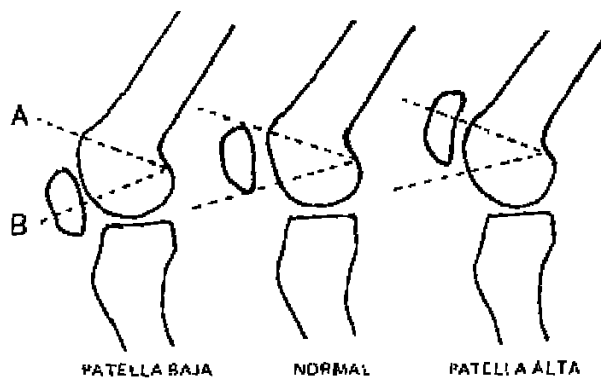
<http://veggie.org/run/chondromalacia/anatomy.shtml>

รูปที่ 2 แนวแรงของเนื้อเยื่อรอบ ๆ กระดูกสะบ้า



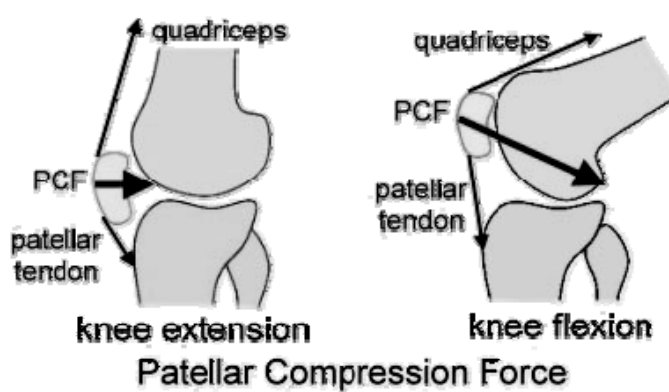
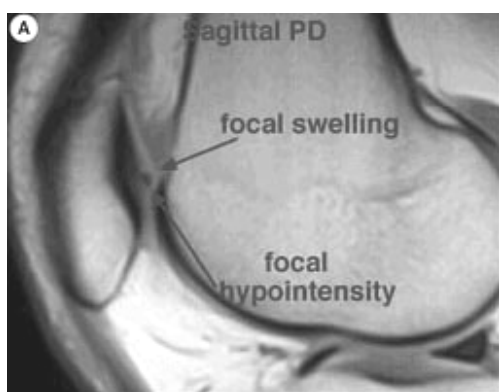
<http://veggie.org/run/chondromalacia/anatomy.shtml>

รูปที่ 3 กลไกการเคลื่อนที่ของข้อเข่าที่ผิดปกติจากการไม่มั่นคงของข้อ



<http://veggie.org/run/chondromalacia/anatomy.shtml>

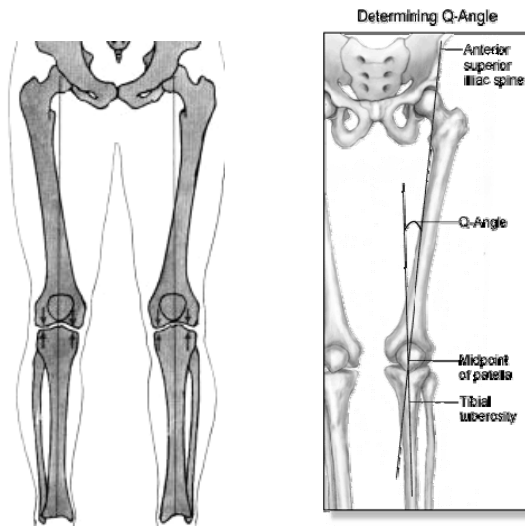
รูปที่ 4 ความผิดปกติของการวางตัวของข้อต่อกระดูกสะบ้า และกระดูกต้นขา



<http://veggie.org/run/chondromalacia/anatomy.shtml>

<http://www.pt.ntu.edu.tw/hmchai/kinesiology/KINlower/hip.htm>

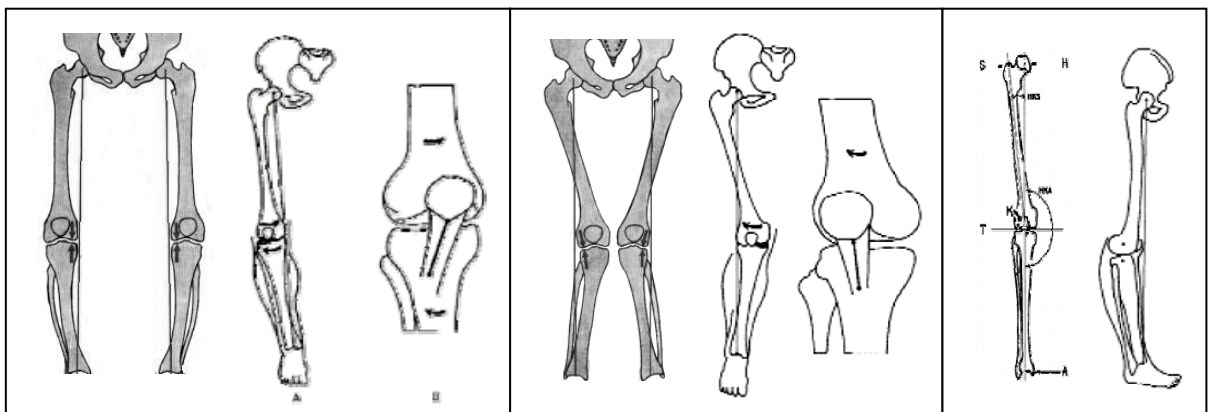
รูปที่ 5 การเกิดอาการเจ็บใต้กระดูกสะบ้า จากแรงกดของกระดูกสะบ้าบนผิวของกระดูกต้นขา



<http://www.krankenhaus-bobingen.de/chirurgie/schwerpunkte/unfall/knie/tko/leitseitetko.htm>

www.leadingmd.com/virtual/education/assets/q-angle

รูปที่ 6 ตำแหน่งแนวกระดูกข้อเข่า



<http://www.tital.medhyg.ch/mh/formation>

<http://www.krankenhaus-bobingen.de/chirurgie/schwerpunkte/unfall/knie/tko/leitseitetko.htm>

ก.

ข.

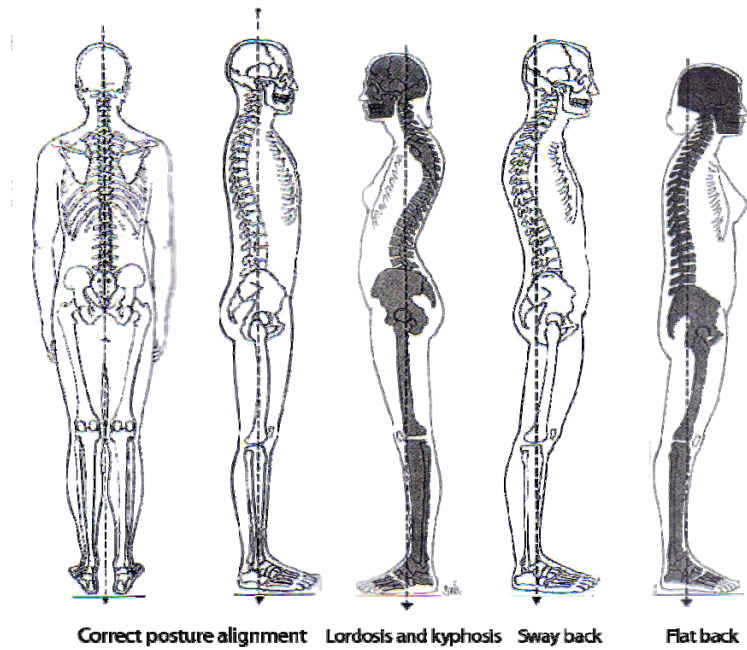
ค.

รูปที่ 7 ความผิดปกติของแนวข้อเข่า

ก. ข้อเข่าโก่ง

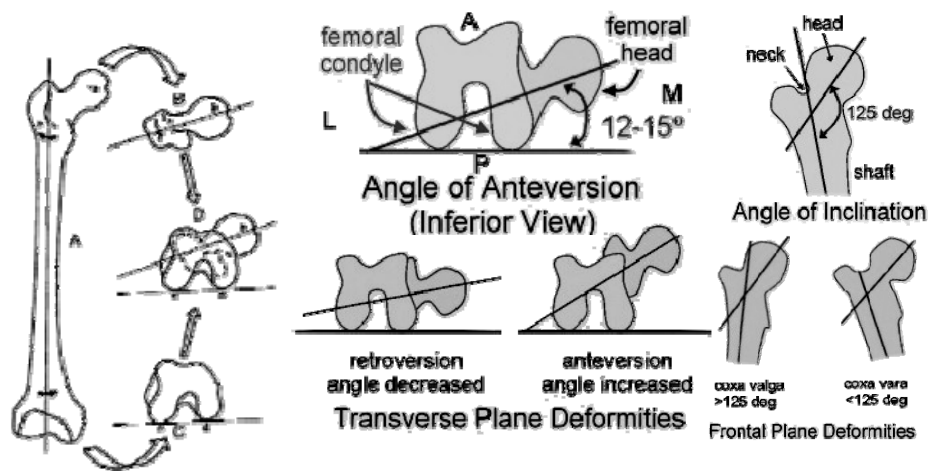
ข. ข้อเข่าชิด

ค. ข้อเข่าแอ่น



www.epicself.com/wp-content/uploads/2007/10/posture-chart.gif

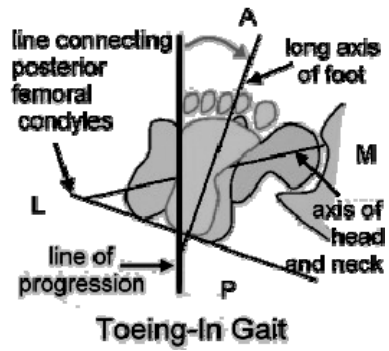
รูปที่ 8 แนวการลงน้ำหนักที่กระดูกสันหลัง



<http://www.pt.ntu.edu.tw/hmchai/kinesiology/KINlower/hip.htm>

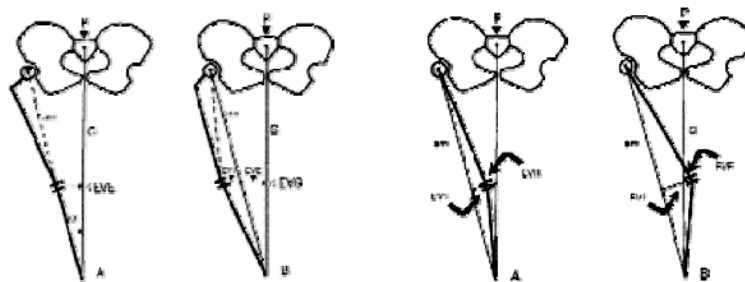
<http://www.tital.medhyg.ch/mh/formation>

รูปที่ 9 แนวกระดูกสะโพก



<http://www.pt.ntu.edu.tw/hmchai/kinesiology/KINlower/hip.htm>

รูปที่ 10 การบิดตัวของเท้าขณะมีความผิดปกติของแนวสะโพก

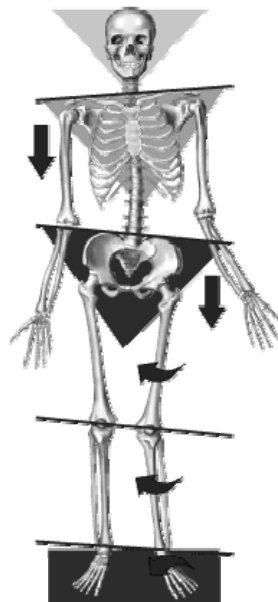


<http://www.tital.medhyg.ch/mh/formation>

ก. ก. ข.

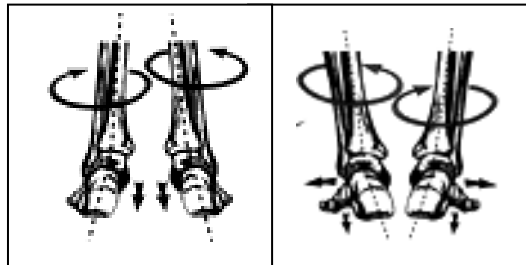
รูปที่ 11 การผิดรูปของข้อเข่าจากการผิดปกติของแนวสะโพก

ก. ข้อเข่าโก่ง ข. ข้อเข่าชิด



http://www.footlevelers.com/conditions/hip_pain.hph

รูปที่ 12 ความผิดปกติของข้อต่อต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กับแนวกระดูกข้อเท้า



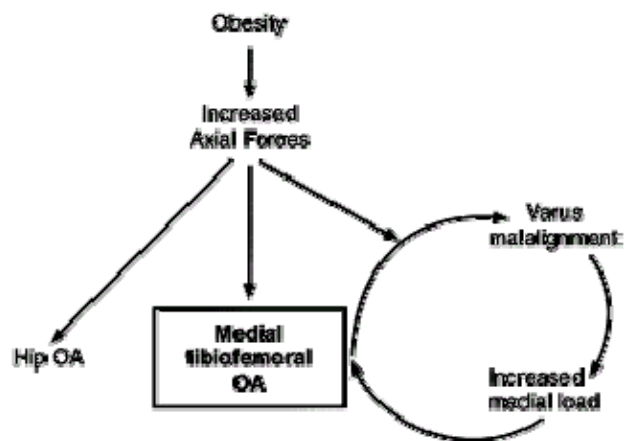
ก.

ข.

http://www.portlandphysio.co.uk/footfactor/ski_1.html

รูปที่ 13 การหมุนตัวของข้อเท้า

ก. หมุนเข้าด้านใน ข. หมุนออกด้านนอก



Sharma L, Lou C, Cahue S, Dunlop DD. The mechanism of the effect of obesity in knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum* 2000;43(3):568-75.

รูปที่ 14 โรคอ้วนกับการเกิดข้อเข่าเสื่อม