นิพนธ์ต้นฉบับ

Predictability of Pre-operative Radiographic Sizing of Primary Total Knee Arthroplasty

พินิจ พิสิษฐ์กุล, ธไนนิธย์ โชตนภูติ และ อนันท์ ทัศนวิภาส

กองออร์โธปิดิกส์ โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

บทคัดย่อ: *คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาถึงการคาดการณ์ได้ของการวัดขนาดของข้อเข่าจากภาพถ่ายรังสีโดยเทียบกับขนาดที่ใช้จริงจากการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าชนิดปฐมภูมิทั้งสิ้น 100 ข้อเข่า ณ โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ตั้งแต่ ธ.ค. 2543 ถึง ธ.ค. 2544 โดยการประเมินถึงเปอร์เซ็นต์ที่ได้ผลตรงกันและผลใกล้เคียงกัน (ยอมรับ ± 1 ขนาด) พบว่า ส่วนกระดูกฟีเมอร์มีผลตรงกันพอดีเป็นจำนวน 46% และ 48% จากภาพถ่ายรังสีในแนวหน้าหลัง และด้านข้าง ตามลำดับ ส่วนกระดูกทิเบียมีผลตรงกันพอดีเป็นจำนวน 68% และ 64% จากภาพถ่ายรังสีในแนวหน้าหลัง และด้านข้าง ตามลำดับ ในกรณีได้ผลใกล้เคียงกันพบว่าที่กระดูกฟีเมอร์มีจำนวน 93% และ 95% จากภาพถ่ายรังสีในแนวหน้าหลัง และด้านข้าง ตามลำดับ ส่วนกระดูกทิเบียมีจำนวน 98 % ทั้งในแนวหน้าหลัง และด้านข้าง แสดงให้เห็นว่าการวัดขนาดก่อนการผ่าตัดด้วยภาพถ่ายรังสีไม่สามารถคาดการณ์ขนาดที่ใช้จริงในการผ่าตัดได้ดี อย่างไรก็ตามเนื่องจากขนาดข้อเข่าในกลุ่มประชากรที่ศึกษามีการกระจายตัวที่แคบ ประโยชน์ในการประมาณขนาดของข้อเข่าเพื่อการเตรียมอุปกรณ์จึงไม่แตกต่างจากการเตรียมขนาดที่มักใช้บ่อยไว้เพียง 3 ขนาด (ครอบคลุม 96%) จากผลการศึกษานี้ไม่แนะนำให้ใช้การวัดขนาดของข้อเข่าเทียมก่อนการผ่าตัดด้วยภาพถ่ายรังสีเป็นแบบแผนปฏิบัติในการเตรียมผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าชนิดปฐมภูมิ*

Key Words: ● *Knee arthroplasty* ● *Prosthesis* ● *Radiographic sizing*

เวชสารแพทย์ทหารบก 2547;57:25-36.

โรคข้อเข่าเสื่อมเป็นโรคข้อที่พบได้บ่อยที่สุด Van Saase JLCM และคณะ ได้ทำการศึกษาในประชากรชาวเนเธอร์แลนด์พบว่า ความชุกของโรคข้อเข่าเสื่อมที่วินิจฉัยได้จากภาพถ่ายรังสี ในผู้ชายช่วงอายุ 50-80 ปี มีค่าประมาณ 20.5% และในผู้หญิงช่วงอายุเดียวกันประมาณ 24.5%[1] ส่วนในประเทศไทย พรทิตา ชัยอำนวย และคณะ ได้ทำการศึกษาในเขตเมืองพบว่าในประชากรอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป มีความชุกของโรคข้อเข่าเสื่อม 5.7% โดยความชุกในผู้หญิงสูงกว่าผู้ชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.000)[2]

การรักษาในเบื้องต้นจะเป็นการรักษาโดยไม่ผ่าตัด แต่เนื่องจากโรคนี้จะมีการดำเนินโรคที่รุนแรงขึ้นเรื่อยๆ ท้ายที่สุดแล้วผู้ป่วยจำนวนหนึ่งจึงต้องรับการรักษาด้วยการผ่าตัด โดยการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าถือเป็นทางเลือกหนึ่งโดยเฉพาะเมื่อมีข้อเสื่อมทั่วทั้งข้อ มีอาการปวดรุนแรง และดำเนินชีวิตประจำวันได้ลำบาก[3,4]

Insall JN แนะนำให้พยายามรักษาผู้ป่วยด้วยการไม่ผ่าตัดให้นานที่สุด ได้แก่ การลดระดับกิจกรรมลง, ใช้อุปกรณ์ช่วยในการเดิน กายภาพบำบัด ยาต้านการอักเสบไปก่อน การรักษาในขั้นต่อไปให้พิจารณาบทบาทของ arthroscopic debridement และ tibial osteotomy ในกรณีที่ผู้ป่วยมีอาการ รุนแรงและ ไม่ทุเลาลงจึงเป็นข้อบ่งชี้ในการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่า โดยมักพบร่วมกับภาวะต่อไปนี้ ได้แก่ rheumatoid panarthritis, gonarthrosis, posttraumatic osteoarthritis, failure of high tibial osteotomy, patellofemoral osteoarthritis, The neuropathic joint[3,5]

ปัจจุบันในประเทศไทยมีอัตราการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าสูงขึ้น

ได้รับต้นฉบับเมื่อ 10 ธันวาคม 2546 ได้ให้ตีพิมพ์เมื่อ 12 มกราคม 2547

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ พ.อ.ธไนนิธย์ โชตนภูติ กองออร์โธปิดิกส์ โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ถนนราชวิถี เขตราชเทวี กทม. 10400

D:\Zoom\Zoom\Journal\56(4)\Blood.p65

เรื่อยๆ เฉพาะใน รพ.พระมงกุฎเกล้า มีการผ่าตัดเป็นจำนวนทั้งสิ้น 205 ข้อ ในปี 2542 และ 122 ข้อในช่วงครึ่งปีแรกของปี 2543

การการวัดขนาดของข้อเข่าสามารถทำได้ทั้งก่อนผ่าตัดและขณะผ่าตัด โดยการวัดขนาดขณะผ่าตัดถือเป็นวิธีมาตรฐานในปัจจุบัน[5,6] การวัดขนาดก่อนผ่าตัดถือเป็นเครื่องมือที่แพทย์ส่วนหนึ่งนิยมปฏิบัติโดยแพทย์ส่วนใหญ่ใช้วิธีเปรียบเทียบภาพถ่ายรังสีกับแผ่นภาพบนพลาสติกใสที่ได้จากผู้ผลิตข้อเข่าเทียม ซึ่งจากการศึกษาพบว่า การวัดขนาดของกระดูก femur ในรูป lateral มีความสำคัญในการคงสภาพความกว้างในแนวหน้าหลังของกระดูก femur ซึ่งมีผลต่อ flexion gap ส่วนกระดูก tibia นั้นให้พิจารณาจากรูป AP จะดีที่สุด โดยขนาดของข้อเทียมควรมีขนาดกว้างจรดด้าน medial และ lateral ของกระดูก tibia[7,8]

ขนาดของข้อเข่าเทียมที่ถูกต้องมีความสำคัญอย่างมากต่อความสำเร็จของการผ่าตัด เช่น การเลือกใช้ข้อเข่าเทียมส่วน femur ใหญ่เกินไป (over sizing) อาจเกิดผลเสียอย่างน้อย 2 ประการ คือ

ประการแรกอาจทำให้เกิดการหลวมระหว่างปลายกระดูก femur และพื้นผิวด้านในของข้อเข่าเทียมส่วน femur เนื่องจากพื้นผิวสัมผัสไม่พอเพียง ประการที่สอง อาจเกิดปัญหาความตึงของการงอเข่า (tightness of knee flexion mechanism) ทำให้งอเข่าไปได้ไม่สุด หรืออาจเกิดปัญหาต่อ ligament balance ได้ ส่วนการเลือกใช้ข้อเข่าเทียมส่วน femur เล็กเกินไป (under sizing) อาจทำให้เกิดปัญหารอยแหว่งของกระดูก (notching) ที่ด้านหน้าของปลายกระดูก femur ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดกระดูกหักในตำแหน่งนี้ได้ นอกจากนี้ยังทำให้เกิดผิวสัมผัสระหว่างปลายกระดูก femur และพื้นผิวด้านในของข้อเข่าเทียมที่น้อยกว่าที่ควรจะเป็นได้[8,12]

การเลือกใช้ข้อเข่าเทียมส่วน tibia ใหญ่เกินไป (oversizing) อาจเกิดปัญหาการค้ำกับเนื้อเยื่อใกล้เคียงทำให้เกิดอาการระคายเคืองได้ เช่น medial collateral ligament, patella tendon และ Iliotibial band ส่วนการเลือกใช้ข้อเข่าเทียมส่วน tibia เล็กเกินไป (undersizing) จะทำให้ข้อเข่าเทียมส่วนนี้สูญเสียการค้ำจุนที่สำคัญจากกระดูก tibia ส่วน cortex และ cancellous โดยรอบซึ่งแข็งแรงกว่ากระดูก cancellous ตรงแกนกลางกระดูก tibia อย่างมาก[8]

Krackow KA. ได้ชี้ให้เห็นว่า การวัดขนาดของข้อเข่าจากภาพถ่ายรังสีก่อนการผ่าตัดมีข้อได้เปรียบที่ต่างจากการวัดขนาดขณะผ่าตัดคือ ในกรณีที่โรงพยาบาลไม่มีข้อเข่าเทียมขนาดที่แพทย์จำเป็นต้องใช้ โดยเฉพาะขนาดที่เล็กหรือใหญ่มากๆ แพทย์สามารถจัดหาขนาดที่ต้องการ หรือ อาจเลือกข้อเข่าเทียมชนิดอื่นแทนได้[8] รวมทั้งการการวัดขนาดของข้อเข่าสามารถทำได้จากภาพถ่ายรังสีมาตรฐาน[3,7,9,10,11] ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นต้องมีเสมออยู่แล้วในการเตรียมการผ่าตัด อย่างไรก็ตาม การวัดขนาดของข้อเข่าเทียมก่อนการผ่าตัดยังมีข้อด้อยเนื่องจากยังมีปัจจัยหลายประการที่มีผลต่อความแม่นยำในการวัดและประเมินผล ต้องได้รับการควบคุมอย่างใกล้ชิด[8]

การคาดการณ์ได้ของขนาดข้อเข่าเทียมด้วยการวัดจากภาพถ่ายรังสีก่อนการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าชนิดปฐมภูมินั้น ยังไม่เคยมีรายงานมาก่อน อาจเนื่องมาจากในปัจจุบันมีความหลากหลายในชนิดและรูปแบบของข้อเข่าเทียมอยู่มาก งานวิจัยฉบับนี้จึงใช้ข้อเข่าเทียมเพียงชนิดเดียวตลอดการศึกษา และถือเป็นการศึกษานำร่องเพื่อการประยุกต์ใช้ และการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

วัสดุและวิธีการ

ศึกษาจากกลุ่มผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมที่เข้ารับการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่า ณ รพ. พระมงกุฎเกล้า โดยมีเกณฑ์การเลือกคือ ผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมชาวไทยที่มีอายุ 50 ปีขึ้นไป เข้ารับการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าชนิดปฐมภูมิ ใช้ข้อเข่าเทียมชนิดเดียวกัน ผ่าตัดโดยศัลยแพทย์คนเดียวกัน

ระยะเวลาการศึกษาตั้งแต่ ธ.ค. 2543 ถึง ธ.ค. 2544 มีจำนวนผู้ป่วย 85 คน ในจำนวนนี้เป็นชาย 30 คน หญิง 55 คน เป็นการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเพียงข้างเดียว 70 คน สองข้าง 15 คน รวม 100 ข้อเข่า ในกลุ่มที่ผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าทั้งสองข้าง เป็นการผ่าตัดในคราวเดียวกัน 10 คน อีก 5 คนมีระยะเวลาระหว่างการผ่าตัดทั้งสองข้างเฉลี่ย 6 เดือน (4-10 เดือน)

การถ่ายภาพรังสี

ใช้ฟิล์มขนาด 14 x 17 นิ้ว วางตั้งฉากกับแนวรังสี โดยให้อยู่ห่างจากหลอดรังสี 80 เซ็นติเมตร ใช้ท่า AP และ lateral ในท่ายืน โดยให้ผู้ป่วยยกขาอีกข้างหนึ่งขึ้น และขาข้างที่ต้องการถ่ายภาพอยู่ชิดกับแผ่นฟิล์ม ขั้นตอนทั้งหมดกระทำโดยช่างเทคนิคทางเอกซเรย์

เหตุผลในการเลือกใช้ระยะห่างระหว่างหลอดรังสีและแผ่น

รูปที่ 1 แสดงระยะ ฟิล์ม-หลอดรังสีมีค่า 80 เซนติเมตร

รูปที่ 2 การถ่ายภาพ AP

รูปที่ 3 การถ่ายภาพ Lateral

ฟิลม์เอกซเรย์ 80 เซนติเมตร ได้มาจากการหาค่าจากผู้ป่วย 5 ราย แรก โดยวัดระยะระหว่างกึ่งกลางข้อเข่าจนถึงแผ่นฟิลม์เอกซเรย์ เมื่อให้ผู้ป่วยยืนชิดฟิลม์เอกซเรย์ที่สุด พบว่าระยะที่มีค่าเฉลี่ยประมาณ 10 เซนติเมตร ซึ่งหากต้องการให้ภาพที่ได้มีกำลังขยายประมาณ 15% (ตรงกับกำลังขยายของ template) จะต้องให้ระยะระหว่างหลอดรังสีและแผ่นฟิล์มเอกซเรย์มีค่า 80 เซนติเมตร

การวัด

แผ่นภาพรังสี AP และ lateral จะถูกแยกออกจากกัน ติดหมายเลข และรวบรวมเก็บไว้เพื่อวัด โดยจะไม่วัดภาพ AP และ lateral ของผู้ป่วยคนเดียวกันในคราวเดียวกันเพื่อป้องกันปัญหาอคติ ในแต่ละภาพผู้วัดจะต้องวัดทั้งหมดสองครั้งห่างกันอย่างน้อย 1 เดือน

D:\Zoom\Zoom\Journal\56(4)\Blood.p65

การวัดจะทำโดย แพทย์ประจำบ้านปี 3 จำนวน 2 คนโดยใช้วิธีการวัดเดียวกัน และผู้วัดจะไม่ทราบผลการวัดของอีกคนหนึ่ง รวมทั้งไม่ทราบผลการผ่าตัด

Templates ใช้ของ Advantim^{R} (15% magnification) ประกอบด้วยภาพ femoral components และ tibial components อย่างละ 6 ขนาด (รูปที่ 4) หากขนาดที่วัดได้จากภาพ X-ray มีขนาดอยู่ระหว่าง templates สองขนาดให้เลือกขนาดที่เล็กกว่าเสมอ

ข้อมูลที่ได้จากการวัดแต่ระรายคือ ขนาดของ femoral component จากภาพ AP, ขนาดของ femoral component จากภาพ lateral, ขนาดของ tibial component จากภาพ AP, ขนาดของ tibial component จากภาพ lateral (มีรายละเอียดในการวัดดังรูปที่ 5 และ 6) โดยข้อมูลที่ได้ทั้ง 4 กลุ่มจะถูกนำมาประมวลผลแยกจากกัน

การวัด femur ในท่า lateral โดยเทียบขอบด้าน posterior ของ femoral component (G) กับขอบด้าน posterior ของ femoral condyle (E) และเทียบขอบด้าน anterior ของ anterior cortex ของปลายกระดูก femur ส่วน metaphysis (F) กับขอบด้านในของ anterior part ของ femoral component บน template (H)

การวัด tibia ในท่า lateral ใช้แนวการตัดส่วนต้นกระดูก tibia ที่กำหนดไว้แล้วเป็นหลัก ให้ขอบด้าน anterior (E) และ posterior (F) ของกระดูก tibia ส่วนต้น เทียบกับขอบด้าน anterior (G) และ posterior (H) ของ tibial component บน template ตามลำดับ

การเลือกขนาดของข้อกระดูกเทียมขณะผ่าตัด

การเลือกขนาดข้อเข่าเทียมสำหรับกระดูก femur ประกอบด้วยสองส่วนคือ ส่วนแรกใช้อุปกรณ์เฉพาะสำหรับวัดกระดูก femur โดยวัดระยะระหว่าง anterior femoral cortex กับ posterior femoral condyles นำค่าที่ได้ไปพิจารณาเลือกขนาด โดยหากค่าที่ได้อยู่กึ่งกลางระหว่าง 2 ขนาด ให้เลือกขนาดที่เล็กกว่า ส่วนที่สองคือ ในขั้นตอนของการ balancing flexion/extension gap อาจต้องมีการเปลี่ยนแปลงขนาดของ femoral component อีกครั้ง

กระดูก tibia ใช้ trial tibial component วางทาบลงบนส่วนต้นของกระดูก tibia ภายหลังการตัดแนวข้อกระดูก tibia ส่วนต้นแล้ว โดยเลือกขนาดที่ใหญ่ที่สุดที่ไม่มีขอบด้านใดๆเลยออกจากแนวขอบกระดูก tibia

การวิเคราะห์ทางสถิติ

1. ประเมิน Interobserver & Intraobserver reliability จาก Intraclass correlation coefficient

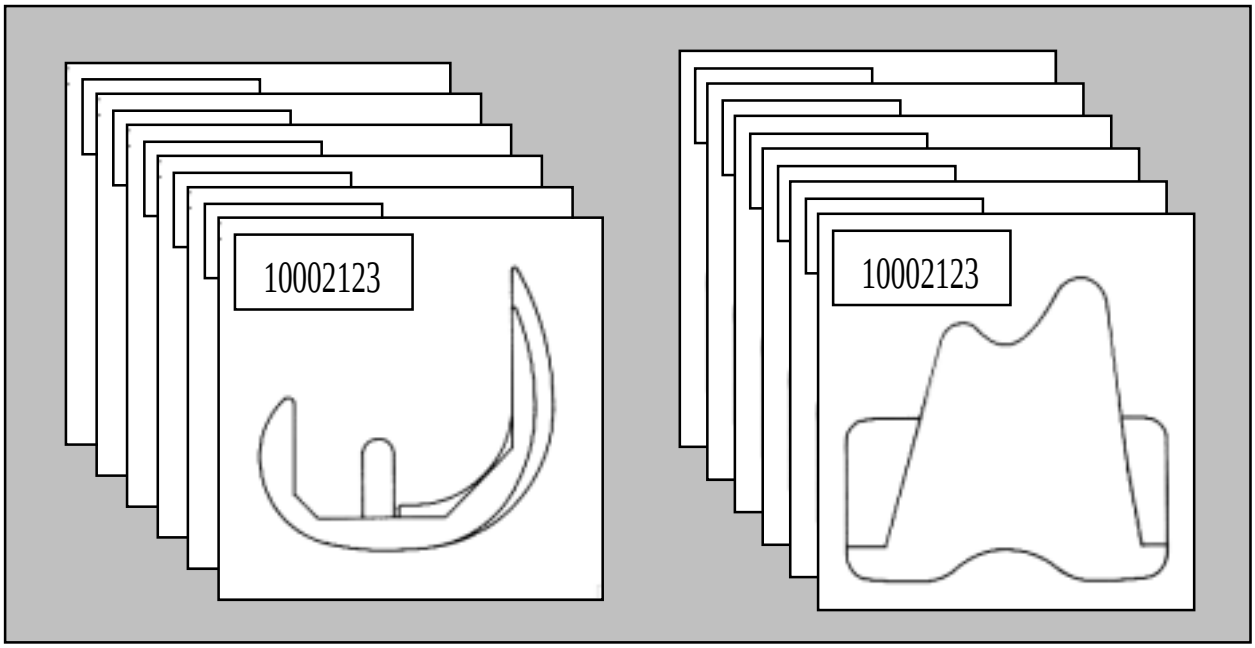
2. เปรียบเทียบ ขนาดของข้อเข่าจาก การวัดขนาดของข้อเข่าเทียมก่อนการผ่าตัดจากภาพถ่ายรังสี และขนาดของข้อเข่าเทียมที่ใช้จริงขณะผ่าตัด นำมาคำนวนเป็นเปอร์เซ็นต์ของ case ที่ได้ผลตรงกันพอดี และ ที่ได้ผลใกล้เคียงกัน ซึ่งในที่นี้หมายถึงอยู่ในช่วง +/- 1 ขนาด

ผลการศึกษา

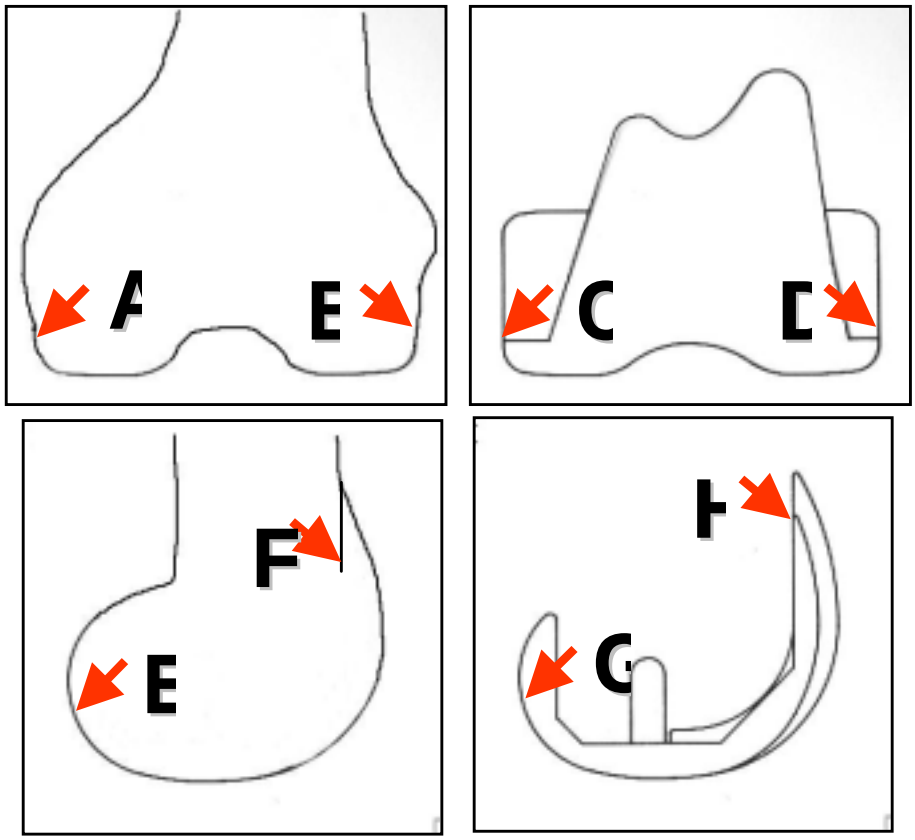
จากผลการผ่าตัดทั้งสิ้น 100 ข้อเข่า (ตารางที่ 1) พบว่าสำหรับ femoral component ขนาดที่มีการใช้มากที่สุด คือ size 2 โดยใช้ถึง 65 % ส่วนขนาดที่รองลงมา คือ size 3, 1 และ 5 ซึ่งมีจำนวน 17, 12 และ 6 % ตามลำดับ สำหรับ size 4 และ 6 ไม่มีการใช้ สำหรับ tibial component ขนาดที่มีการใช้มากที่สุด คือ size 2 เช่นกัน โดยใช้ถึง 58 % และขนาดที่ใช้มากรองลงไป คือ size 3, 1, 4 และ 5 ซึ่งมีจำนวน 24, 12, 4 และ 2 % ตามลำดับ โดย size 6 ไม่มีการใช้ ข้อมูลด้านมิติของข้อเข่าเทียมแต่ละขนาดของ Advantim^{R} ได้แสดงไว้ดังตารางที่ 2 เพื่อการประยุกต์ใช้ในการศึกษาต่อไป

จากข้อมูลที่ได้จากการวัดของ observer 1 และ 2 ซ้ำสองครั้ง พบว่ามี intraobserver reliability ซึ่งวัดด้วยวิธี Intraclass correlation coefficient อยู่ในระดับ good correlation (>0.8) ในทุกกรณีดังตารางที่ 3 โดยผลการวัดของ observer 1 และ 2 ได้ แสดงไว้ในตารางที่ 4 และ 5 ตามลำดับ เมื่อนำผลการวัดในผู้ป่วยแต่ละรายมาเปรียบเทียบเพื่อพิจารณา interobserver reliability ระหว่าง observer 1 และ 2ด้วยวิธี intraclass correlation coefficient พบว่า มี good correlation (>0.8) ในทุกกรณีเช่นกันดังตารางที่ 6

ในการประเมินข้อมูลต่อไปจึงใช้ข้อมูลจาก observer 1 เป็นตัวแทนของข้อมูลทั้งหมด ซึ่งพบว่าเมื่อเปรียบเทียบขนาดของข้อเข่าจาก การวัดขนาดของข้อเข่าเทียมก่อนการผ่าตัดจากภาพถ่ายรังสี และ ขนาดของข้อเข่าเทียมที่ใช้จริงขณะผ่าตัด เปอร์เซ็นต์ของ case ที่ได้ผลตรงกันพอดีสำหรับ Femur-AP, Femur-lat,

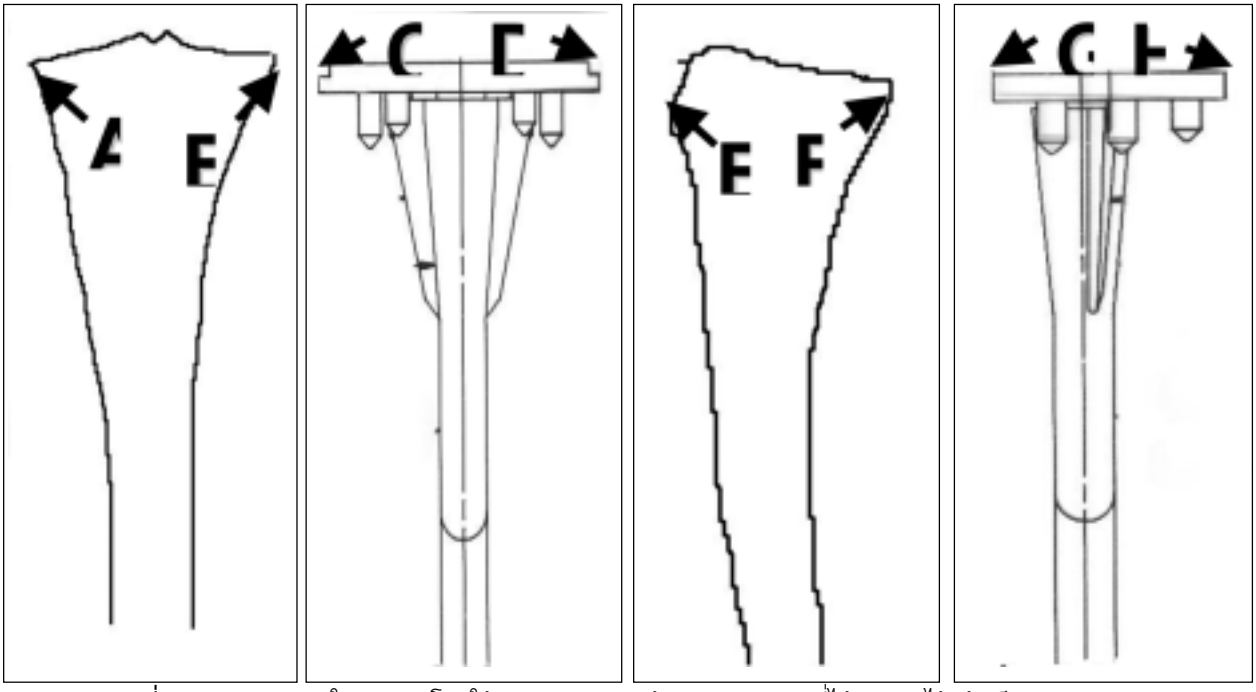


รูปที่ 4 แสดงตัวอย่าง templates ของ femoral และ tibial component ตามลำดับ



รูปที่ 5 แสดงการวัด femoral component ในท่า AP โดยเทียบขอบด้าน medial (A) และ lateral (B) ของ femoral condyle กับขอบนอกสุดทางด้าน medial (C) และ lateral (D) ของ femoral component ตามลำดับ

D:\Zoom\Zoom\Journal\56(4)\Blood.p65



รูปที่ 6 การวัด tibia ในท่า AP โดยใช้แนวการตัดส่วนต้นกระดูก tibia ที่ได้กำหนดไว้แล้วเป็นหลัก ให้ขอบด้าน medial (A) และ lateral (B) ของกระดูก tibia ส่วนต้น เทียบกับขอบด้าน medial (C) และ lateral (D) ของ tibial component บน template ตามลำดับ

ตารางที่ 1 ขนาดข้อเข่าเทียมที่ใช้จริงขณะผ่าตัด

Femur	**Size 1**	**Size 2**	**Size 3**	**Size 4**	**Size 5**	**Size 6**	**รวม**
จำนวน	12	65	17	0	6	0	100
Tibia	**Size 1**	**Size 2**	**Size 3**	**Size 4**	**Size 5**	**Size 6**	**รวม**
จำนวน	4	58	24	12	2	0	100

Tibia-AP, Tibia-lat มีค่า 51.5, 54, 63.5, 61 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และ ที่ได้ผลใกล้เคียงกัน อยู่ในช่วง +/- 1 ขนาด มีค่า 94,95,97.5,97.5 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (แผนภูมิที่ 1) แสดงถึงการคาดการณ์ได้ดีในกรณียอมรับค่าใกล้เคียง และคาดการณ์ได้ค่อนข้างต่ำในกรณีต้องการผลตรงกันพอดี

จากการใช้ Z-test ในการศึกษาทั้งกรณีที่ได้ผลตรงกันพอดี และ ที่ได้ผลใกล้เคียงกัน ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่าง Femur-AP และ Femur-lat, Tibia-AP และ Tibia-lat แสดงถึงว่า การวัดขนาดในภาพ AP หรือ Lateral ไม่แตกต่างกันในเรื่องการคาดการณ์ แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง Femur-AP และ Tibia-AP, Femur-lat และ Tibia-lat พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.05$ เมื่อพิจารณาในกรณีผลเท่ากันพอดี ส่วนในกรณีผลใกล้เคียงกันไม่พบความแตกต่างดังกล่าว(ตารางที่ 7)

ไม่พบว่ามีปัญหาเรื่องความต้องการ size ที่เล็กมากหรือใหญ่มากกว่าปกติ แต่อย่างใด ส่วนปัญหาเรื่องความต้องการเพิ่ม flexion gap โดยการ down-size ที่ femoral component ทั้งสิ้น 13 ข้อเข่า โดยทั้งหมดลดขนาดลงเพียง 1 size

ในจำนวน 15 รายที่เป็นการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าทั้งซ้ายและขวา พบว่า 9 รายใช้ขนาดของข้อเข่าเทียมเหมือนกันทั้งสองข้าง 3 ราย ใช้ส่วน femur ต่างกันแต่ส่วน tibia เหมือนกัน และอีก 3 ราย ใช้ส่วน tibia ต่างกันแต่ส่วน femur เหมือนกัน โดยในทุกรายที่ใช้ข้อเข่าเทียมต่างขนาดกันจะต่างกันเพียง 1 ขนาด

ตารางที่ 2 มิติของข้อเข่าเทียมแต่ละขนาดของ Advantim^{R}

	Size	AP width	Lateral width
Femur	1	61.0	44.3
	2	65.0	47.8
	3	70.0	52.2
	4	74.0	52.2
	5	79.0	55.7
	6	84.0	60.8
	Size	**AP width**	**Lateral width**
Tibia	1	58.3	40.3
	2	63.3	40.3
	3	68.6	47.4
	4	73.5	47.4
	5	78.9	54.6
	6	84.8	54.6

ตารางที่ 3 Intraobserver reliability จากการวัดของ observer 1 และ 2 ตามลำดับ

Observer 1	**Femur**	
	AP	0.9435
	Lateral	0.9531
	Tibia	
	AP	0.9563
	Lateral	0.9281
Observer 2	**Femur**	
	AP	0.9521
	Lateral	0.9583
	Tibia	
	AP	0.9477
	Lateral	0.9356

วิจารณ์

การวัดขนาดของข้อเข่าเทียมจากภาพถ่ายรังสีถือเป็นขั้นที่ศัลยแพทย์ออร์โธปิดิกส์ส่วนหนึ่งปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ โดยได้กล่าวถึงคุณประโยชน์ไว้หลายประการดังได้กล่าวไว้แล้วในข้างต้น อย่างไรก็ตามยังไม่เคยมีรายงานที่แสดงถึงการคาดการณ์ได้ของการวัดนี้ว่ามีค่าตรงหรือใกล้เคียงกับที่ใช้จริงขณะผ่าตัดมากน้อยเพียงใด ส่วนหนึ่งอาจเนื่องจากในปัจจุบันเป็นยุคที่มีการเปลี่ยนแปลงระบบและกลไกของข้อเข่าเทียมอย่างสม่ำเสมอ รวมทั้งใน

ตารางที่ 4 ผลการวัดข้อเข่าเทียมโดย Observer 1

Observer 1							
Femur	**AP**	Size 1	Size 2	Size 3	Size 4	Size 5	Size 6
		34	32	23	8	2	1
	Lateral	Size 1	Size 2	Size 3	Size 4	Size 5	Size 6
		33	33	25	6	3	0
Tibia	**AP**	Size 1	Size 2	Size 3	Size 4	Size 5	Size 6
		15	48	25	9	3	0
	Lateral	Size 1	Size 2	Size 3	Size 4	Size 5	Size 6
		14	48	30	3	5	0

ตารางที่ 5 ผลการวัดข้อเข่าเทียมโดย Observer 2

Observer 2							
Femur	**AP**	Size 1	Size 2	Size 3	Size 4	Size 5	Size 6
		26	45	26	1	2	0
	Lateral	Size 1	Size 2	Size 3	Size 4	Size 5	Size 6
		24	47	25	3	1	0
Tibia	**AP**	Size 1	Size 2	Size 3	Size 4	Size 5	Size 6
		16	52	29	1	2	0
	Lateral	Size 1	Size 2	Size 3	Size 4	Size 5	Size 6
		12	56	30	0	2	0

ตารางที่ 6 Interobserver reliability ของ ผู้วัดทั้งสองโดยพิจารณาจาก Intraclass correlation coefficient

Femur	AP	0.8835
	Lateral	0.8831
Tibia	AP	0.8763
	Lateral	0.8281

ท้องตลาดมีชนิดของข้อเข่าเทียมจำนวนมาก ทำให้เป็นการยากในการศึกษาเปรียบเทียบ รายงานวิจัยฉบับนี้จึงเลือกใช้ข้อเข่าเทียมเพียงชนิดเดียวตลอดการศึกษาเพื่อขจัดปัญหาข้างต้น

ประโยชน์ของการคาดการณ์ขนาดของข้อเข่าเทียมก่อนการผ่าตัดอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเด็น คือ

1. ชี้นำถึงขนาดของข้อเข่าเทียมที่เหมาะสมที่สุดที่จะเลือกใช้จริงในการผ่าตัด

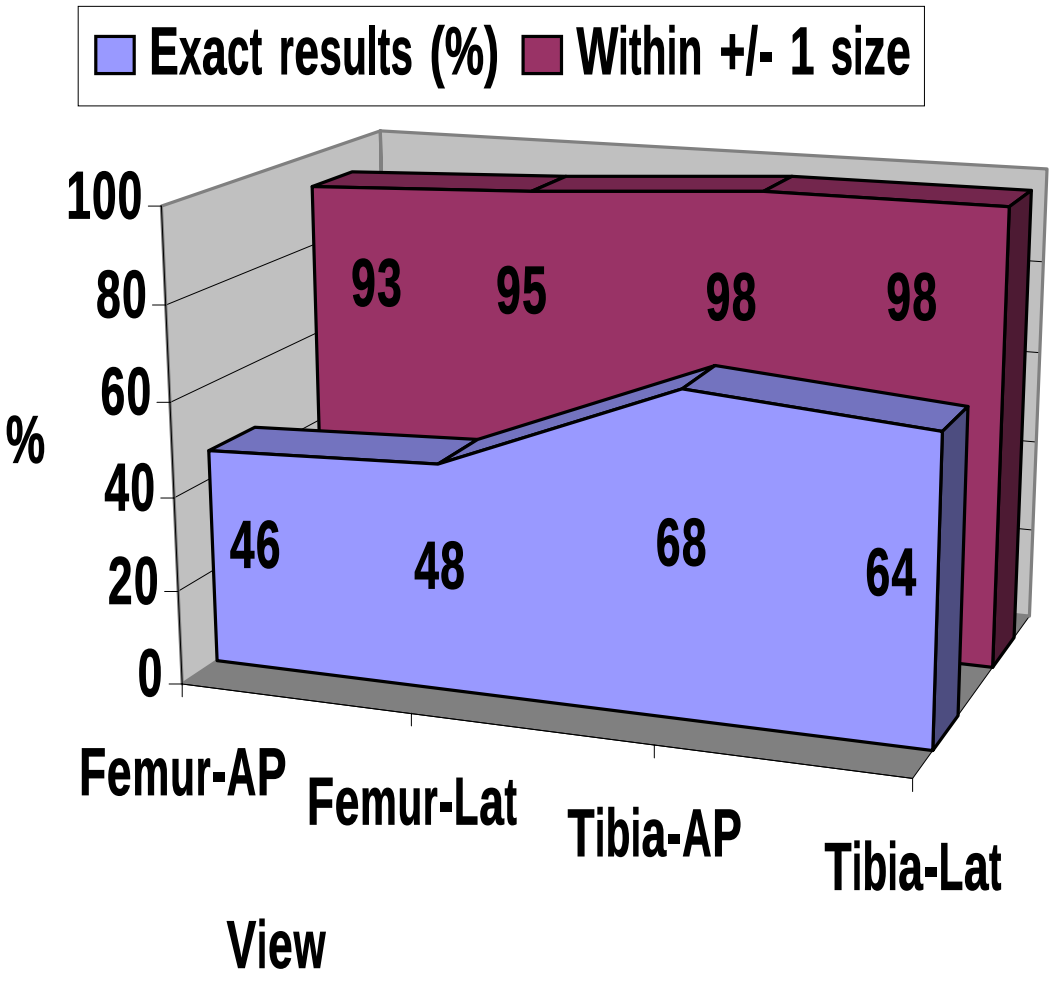
2. คะเนขนาดของข้อเข่าเทียมเพื่อเตรียมอุปกรณ์ไว้ให้พร้อมสำหรับการผ่าตัด

ในประเด็นแรก เนื่องจากการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่านั้นมีความละเอียดอ่อนอย่างมาก ต้องการขนาดของข้อเข่าที่พอเหมาะดังได้กล่าวไปแล้วในตอนต้น ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าการวัดจากภาพ

ตารางที่ 7 ค่า Z-value จากการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ที่วัดได้ผลตรงกันและได้ผลใกล้เคียงกันจาก view ต่างๆ

การเปรียบเทียบ		Z-value	
		ผลตรงกัน	ผลใกล้เคียงกัน
Femur-AP	Femur-lat	-0.28	-0.60
Tibia-AP	Tibia-lat	0.60	0.00
Femur-AP	Tibia-AP	-3.20**	-1.72
Femur-lat	Tibia-AP	- 2.30**	-1.16

*** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p= 0.05 โดย Z-value < -1.96 หรือ >1.96*



รูปที่ 7 เปอร์เซ็นต์ของการวัดขนาดก่อนการผ่าตัดที่มีค่าตรงพอดี และที่มีค่าใกล้เคียง (+/- 1 ขนาด) กับขนาดข้อเข่าเทียมที่ใช้จริง

D:\Zoom\Zoom\Journal\56(4)\Blood.p65

ถ่ายรังสีก่อนการผ่าตัดมีผลตรงพอดีกับขนาดที่เลือกใช้จริงเพียง 46-68% ดังนั้นผลการวัดจากภาพถ่ายรังสีไม่น่าจะมีประโยชน์ต่อแพทย์ในการคาดการณ์ขนาดที่ใช้จริงขณะผ่าตัด

จากข้อมูลที่ได้พบว่าการวัดขนาดของข้อเข่าเทียมก่อนการผ่าตัดจากภาพถ่ายรังสีในส่วน tibia สามารถคาดการณ์ถึงขนาดที่ใช้จริงได้ดีกว่าส่วน femur ซึ่งสาเหตุหนึ่งอาจเนื่องจาก ขนาดของส่วน femur มีปัจจัยเกี่ยวข้องมากกว่าโดยเฉพาะปัญหาเรื่อง balancing flexion/extension gap ดังเห็นได้ว่าในจำนวน 100 ข้อเข่ามีการ down sizing ทั้งสิ้น 13 ข้อเข่า

ในประเด็นที่สอง จากรูปที่ 7 จะเห็นว่าการวัดจากภาพถ่ายรังสีก่อนการผ่าตัด สามารถประมาณขนาดของข้อเข่าเทียมที่อาจต้องใช้ได้ดี โดยพบว่ามีค่าใกล้เคียงกับที่ใช้จริง (± ขนาด) ถึง 93-98 % ซึ่งอาจมีส่วนช่วยแพทย์ในแง่ของการพิจารณาเตรียมความพร้อมของอุปกรณ์ข้อเข่าเทียมได้ แต่หากพิจารณาจากตารางที่ 1 แล้วจะพบว่าการกระจายตัวของขนาดของข้อเข่าเทียมทั้งส่วน femur และ tibia ในกลุ่มประชากรชาวไทยที่ศึกษาอยู่ในช่วงค่อนข้างแคบ ซึ่งโดยส่วนใหญ่ของส่วน femur จะมีขนาด 2 +/-1 (ขนาด 1-3 รวม 96%) และส่วนใหญ่ของส่วน tibia จะมีขนาด 3 +/-1 (ขนาด 2-4 รวม 96%) แสดงให้เห็นว่าหากจะเตรียมอุปกรณ์ให้พร้อม ควรเตรียมขนาดของข้อเข่าเทียมส่วน femur ขนาด 1-3 และส่วน tibia ขนาด 2-4 ไว้ ก็สามารถรองรับการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าได้ถึง 96% ซึ่งพบว่าไม่แตกต่างจากการวัดจากภาพรังสี (Z-score=0.65, 0.34, 0.83, 0.83 จากภาพ femur-AP, femur-lat, tibia-AP, tibia-lat ตามลำดับ) แสดงว่าวัดขนาดของข้อเข่าเทียมไม่ได้มีประโยชน์ในการคาดการณ์เพื่อเตรียมความพร้อมของอุปกรเหนือกว่าการเตรียมขนาดที่ใช้บ่อยในคนไทยเพียง 3 ขนาดไว้ การนำข้อมูลไปใช้เปรียบเทียบกับข้อเข่าเทียมชนิดที่ต่างจากที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ก็อาจทำได้โดยการเปรียบเทียบจากตารางที่ 2 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงมิติของข้อเข่าเทียมของ Advantim[R]

โดยสรุปแล้วการวัดขนาดจากภาพถ่ายรังสีก่อนการผ่าตัดสามารถคาดการณ์ขนาดของข้อเข่าเทียมที่ใช้จริงในการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าชนิดปฐมภูมิได้แต่เพียงโดยคร่าว และไม่ได้แสดงให้เห็นถึงประโยชน์ในประชากรที่ศึกษา จึงไม่แนะนำให้ถือเป็นแบบแผนปฏิบัติในการเตรียมการผ่าตัดทุกราย ยกเว้นในบางกรณีเช่น ผู้ป่วยมีข้อเข่าเล็กหรือใหญ่มากๆ หรือ มีขนาดข้อเข่าเตรียมไว้ไม่ครบ การวัดขนาดจากภาพถ่ายรังสีอาจมีส่วนช่วยได้ อย่างไรก็ตามการพยายามที่จะสร้างองค์ประกอบต่างๆ ให้สมบูรณ์ที่สุด รวมถึงการมีอุปกรณ์ทั้งหมดทุกขนาดไว้พร้อม ก็น่าจะเป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดและเกิดผลดีที่สุดสำหรับผู้ป่วย

ในการวิจัยฉบับนี้มีข้อด้อยอยู่บางส่วน ได้แก่ เทคนิคในการถ่ายภาพรังสี ซึ่งใช้วิธีการถ่ายภาพขณะยืนลงน้ำหนักตามวิธีปกติ โดยช่างเทคนิกทางเอ็กซเรย์ซึ่งยังมีโอกาสที่ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในหลายทาง โดยเฉพาะปัญหาเรื่องกำลังขยาย โดยในการวิจัยครั้งนี้ใช้ระยะระหว่างฟิลม์เอ็กซเรย์และหลอดรังสี 80 เซนติเมตร ซึ่งจะได้กำลังขยายประมาณ 15% (ตรงกับกำลังขยายของ template) ก็ต่อเมื่อกึ่งกลางของข้อเข่าของผู้ป่วยอยู่ห่างจากฟิล์มเอ็กซเรย์ประมาณ 10 เซนติเมตร ถึงแม้ค่าเหล่านี้จะได้มาจากค่าเฉลี่ยของผู้ป่วย 5 รายแรกก็ตาม ในกรณีที่ผู้ป่วยมี flexion contracture มากๆ อาจมีผลให้ภาพถ่ายรังสีในท่า AP ขยายขนาดขึ้นได้ หรือในกรณีที่ผู้ป่วยอ้วนมาก อาจทำให้ภาพถ่ายรังสีทั้งในท่า AP และ Lateral ขยายขนาดขึ้นได้ ปัญหาอีกอย่างคือ malrotation ซึ่งจะทำให้การวัดขนาดในแนวหน้าหลังของ femur และ tibia ในท่า lateral ทำได้ยาก[8]

ได้มีผู้เสนอแนวทางการแก้ไขปัญหากำลังขยายโดยให้ศัลยแพทย์ควรไปกับผู้ป่วยที่ห้องถ่ายภาพรังสีเพื่อติด marker ในแนวกึ่งกลางกระดูกและวัดระยะเพื่อประเมินกำลังขยายด้วยตนเองเป็นรายๆ ไป[8,11] เพื่อให้ได้ rotation ที่ถูกต้องในท่า true APให้พยายามจัดให้ลูกสะบ้าของผู้ป่วยชี้ตรงไปด้านหน้า[14] สำหรับท่า true lateral Engh แนะนำให้ถ่ายภาพรังสีในขณะงอเข่า 90°,ข้อเท้าและข้อเข่าสำผัสกับแผ่นฟิลม์ และใช้ posterior femoral condyles เป็นเกณฑ์ในการพิจารณา โดยถ้า true lateral condyles ทั้งสองจะซ้อนทับกัน[13]

เอกสารอ้างอิง

1. Van Saase JLCM, Van Romunde LJK, Cats A, Vandenbroucke JP, Valkenburg HA. Epidemiology of osteoarthritis: Zoertmeer survey. Comparison of radiologic osteoarthritis in Dutch population with that in 10 other populations. Ann Rheum Dis 1989; 48:271-80.
2. Chaiamnuay P, et al. Epidemiology of rheumatic disease in rural Thailand: a WHO-ILAR COPCORD study. J Rheumatol 1998;25:1382-7.
3. Insall JN. Indications and contraindications for total knee replacement. In: Insall JN, Scott WN, Kelly MA, Aglietti P,eds. Surgery of the knee second edition. New York : Churchill

D:\Zoom\Zoom\Journal\56(4)\Blood.p65

Livingstone, 1993:719-21.

4. Laskin RS. Total knee replacement. Orthop Clin North Am 1979; 10:223-47.
5. Insall JN. Surgical techniques and instrumentation in total knee arthroplasty. In: Insall JN, Scott WN, Kelly MA, Aglietti P,eds. Surgery of the knee second edition. New York: Churchill Livungstone, 1993:739-804.
6. Laskin RS, Rieger MA. The surgical technique for performing a total knee replacement arthroplasty. Orthop Clin North Am. 1989;20:31-48.
7. Rand JA. Preoperative planning for total knee arthroplasty. In: Callaghan JJ, Dennis DA, Paprosky WG, Rosenberg AG,eds. Operative knowledge update, Hip and Knee Reconstruction. Rostmont: American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1995: 255-62.
8. Krackow KA. Prosthesis selection. In: Krackow KA,ed. The technique of total knee arthroplasty. St. Louis: CV Mosby, 1990:49-74.
9. Krackow KA. Preoperative assessment: axial and rotational alignment and x-ray analysis. In: Krackow KA,ed. The technique of total knee arthroplasty. St. Louis: CV Mosby, 1990:86-117.
10. Poilvache PL, et al. Rotational landmarks and sizing of the distal femur in total knee arthroplasty. Clin Orthop. 1996;331: 35-46.
11. Bertin KC. Instrumentation. In: FU FH, ed Knee surgery. Baltimore: William & Wilkins, 1994:1303-12.
12. Fares H. The prevention of periprosthetic fractures in total hip and knee arthroplasty. Orthop Clin North Am 1999;30:191-206.
13. Engh GA. Classification and preoperative radiographic evaluation:knee. Orthop Clin North Am 1998;2:205-17.
14. Mont M. Exploration of radiographically normal total knee replacements for unexplained pain. Clin Orthop. 1996;331:216-20.

D:\Zoom\Zoom\Journal\56(4)\Blood.p65

Predictability of Pre-operative Radiographic Sizing of Primary Total Knee Arthroplasty

Pinit Pisitkul, Thanainit Chotanaphuti and Anant Tassanwipas

Department of Orthropedies, PLhramongkutklao Hospital, Bangkok, Thailand

Abstract: *A study for the predictability of pre-operative sizing of prosthesis from radiographs and templates in primary total knee arthroplasty was carried out at Phramongkutklao hospital during December 1999 - December 2000. The following results were obtained after having performed one hundred knees operations: Femoral sizing gave the correct prosthesis sizes in 46% and 48% from AP and Lateral views, respectively, but these values were risen up to 93% and 95%, if an error of ± 1 size was accepted. Tibial sizing gave the correct prosthesis sizes in 68% and 64% from AP and Lateral views respectively and these values were risen up to 98% in both views, if an error of ± 1 size was accepted. From our results, it can be concluded that, although pre-operative sizing can not well predict the exact required prosthesis size, it can provide a good estimation to a set of three needed sizes. However, this study cannot demonstrate a significant benefit of pre-operative sizing in prosthesis preparation as the distribution of the studied knee joint sizes are in a narrow range.*

Key Words: ● *Knee arthroplasty* ● *Prosthesis* ● *Radiographic sizing*

RTA Med J 2004;57:25-36.