

ความเที่ยงตรงของการวัดขนาดกระดูกจากภาพถ่ายรังสีโดยใช้สเกลมาตราวัดอ้างอิง เปรียบเทียบกับการวัดกระดูกจริงด้วยเวอร์เนีย คาลิเปอร์ ในผู้ป่วยผ่าตัดเปลี่ยนข้อสะโพกเทียมและเปลี่ยนข้อเข่าเทียม

นายคัชชินทร์ ใจ้วสมจิน, วท.บ.*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนางานประจำสู่การวิจัย (Routine to research) เพื่อศึกษาความเที่ยงตรงของการวัดขนาดกระดูกจากภาพถ่ายรังสีดิจิทัลโดยใช้สเกลมาตราวัดอ้างอิงเปรียบเทียบกับการวัดกระดูกจริงด้วยเวอร์เนียคาลิเปอร์ระหว่างผ่าตัด และประเมินความคิดเห็นของศัลยแพทย์กระดูกต่อการใช้สเกลมาตราวัดอ้างอิงกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ ผู้ป่วยผ่าตัดเปลี่ยนข้อสะโพกเทียม และข้อเข่าเทียม ที่ศัลยแพทย์กระดูกส่งถ่ายภาพรังสี โรงพยาบาลเจ้าพระยาฯ จำนวน 115 ราย การถ่ายภาพรังสีจากหน้าไปหลังร่วมกับการใช้อุปกรณ์ที่ประดิษฐ์ขึ้นกับส่วนที่เป็นแกนสเกลปรับเลื่อนระดับได้แนวดิ่งและแนวระนาบ และแกนเหล็กเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 mm ยาว 100 mm ผ่านการวัดความเที่ยงตรงด้วยอุปกรณ์เวอร์เนียไฮเกรท ใช้กับผู้ป่วยผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม ก่อนผ่าตัด 65 ราย (ขนาดข้อเข่าเทียมแตกต่างกัน 2-3 mm) ผลการวัดมีความแตกต่างมากกว่า 3 mm จำนวน 34 ราย ร้อยละ 52.31 แพทย์ตัดผิวกระดูกที่สึกหรอออกในช่วง 8-10 mm ขึ้นกับรอยโรคและความรุนแรงของโรค และเกิด osteophyte ส่งผลโดยตรงต่อตำแหน่งของการวัดกระดูก หลังผ่าตัด 32 ราย ผลการวัดแตกต่างมากกว่า 3 mm จำนวน 2 ราย ร้อยละ 6.25 การเปลี่ยนข้อสะโพกเทียม (ขนาดข้อเทียมแตกต่างกัน 1mm) ก่อนผ่าตัดจำนวน 12 ราย ผลการวัดไม่แตกต่างจำนวน 4 ราย ร้อยละ 33.33 แตกต่าง 1 mm 7 ราย, 2 mm 1 รายคิดเป็นร้อยละ 58.33, 8.34 ตามลำดับ หลังผ่าตัดจำนวน 6 ราย ผลการวัดไม่แตกต่างจำนวน 4 ราย ร้อยละ 66.67, แตกต่าง 1 mm 2 ราย จำนวน 1 ราย ร้อยละ 8.34 % ผู้ป่วยมีภาวะอ้วนส่งผลต่อการกำหนดตำแหน่ง greater trochanter ผลการประเมินความคิดเห็นศัลยแพทย์กระดูก 4 ท่าน ด้านการปรับแก้ค่าการขยายของภาพลดขั้นตอนในการทำงาน, ค่าใช้จ่าย ต่อภาพรวมการใช้สเกลมาตราวัดอ้างอิง พบว่าค่าเฉลี่ยใน 4 ประเด็นอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.00-4.25) โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (4.125 ± 0.658) การใช้ประโยชน์ภาพถ่ายรังสีดิจิทัลผ่านโปรแกรมสำเร็จรูปร่วมกับใช้อุปกรณ์สเกลมาตราวัดอ้างอิงในวัดกระดูก มีต้นทุนเพียง 1,200 บาท มีค่าใช้จ่ายที่ต่ำ เป็นวิธีที่ง่าย โดยสเกลมาตราวัดอ้างอิงปรับแก้ค่าอัตราขยายของภาพผ่านการ calibrate นำไปวัดกระดูกได้ค่าเสมือนจริง รายละเอียดหน่วยวัดเป็นมิลลิเมตร ทุกขั้นตอนลงในรายละเอียด สเกลอ้างอิงมีความเที่ยงตรง ตำแหน่งวางสเกลระดับเดียวกับกระดูกที่ต้องการวัด การกำหนดจุดวัดจากภาพถ่ายรังสีได้ถูกต้อง

คำสำคัญ: ความเที่ยงตรง, สเกลมาตราวัดอ้างอิง, ข้อเข่าเทียม, ข้อสะโพกเทียม, ภาพถ่ายรังสีดิจิทัล

* นักรังสีการแพทย์ชำนาญการ โรงพยาบาลเจ้าพระยาฯ

E-mail: Katch2510@hotmail.com

Accuracy of digital radiography measurement using reference gauge compared with Vernier Calipers in patients with hip replacement and knee replacement

Katcharin Kowsomjeen, B.Sc.

Abstract

This research is a study of the development of routine work towards research on the accuracy of radiographic bone measurements using the reference scale scale Compared to actual bone measurements with Vernier Caliper in hip and total knee replacement surgery patients. In Chao Phraya Yommarat Hospital, the objective of 1.To study the accuracy of digital radiograph bone measurements using the reference scale scale compared with vernier caliper measurements. From real bones during surgery 2.To assess the opinions of orthopedic surgeons on the use of reference gauges In the adjustment of the magnification of the image Reduce workflows, cost overview, use of digital radiographic reference gauge scale

The research period was from October 2017 to September 2018. Population and sample used were hip arthroplasty patients. And artificial knee joints at the orthopedic surgeon department, send radiographs for Hip joint or Knee joint with scale at the radiology group. Chao Phraya Yommarat Hospital: The criteria for elimination were patients who voluntarily use the device created by the researcher. Study Method 1. Design tools and equipment. Build equipment And measure the accuracy of the gauge scale The device has two components, the first is the base structure and the axial handle, the scale can be adjusted both horizontally and vertically by moving it up and down and both as required. Use a round stainless steel with a diameter of 2 mm and a length of 100 mm by measuring the accuracy of the length measurement with a Vernier High Grate 2. Test the device before using it. By using a digital radiographic reference scale reference scale on a known object with a simulation device to take a virtual digital radiography. Compare the measurement of the object size, from the calculation and measurement using the reference gauge scale, the results of the comparison of the actual object size with the calculation results. And measurement results from the reference meter scale The results were analyzed with a difference of 0.01 cm and applied to real patients.

Conclusion and analysis of the study found that

Comparison of knee replacement results (Each size difference at 3 mm), 65 patients before surgery, 31 cases of radiographs and real bone ≤ 3 mm, accounted for 47.69%. % But compared to 32 cases after surgery, the results from radiographs with real bone ≤ 3 mm number 30, accounting for 93.75%. The radiographs with real bone 3 mm or more amounted to 2 cases, representing 6.25%. With a deviation greater than 3 mm in 52.31% of the patients before knee arthroscopy, caused by the surgeon cut off 8-10 mm of worn bone and osteophyte, depending on the lesion and severity of the patient Per bone measurement position Compared with the effect of postoperative, which had the difference at The value from radiography with 1 mm of real bone were 2 cases, equivalent to 6.25%.

A comparison of 12 hip replacement (each size is different at 1 mm) before surgery. The results from radiographic imaging and real bones were not different in 4 cases, representing 33.33%. Radiographic imaging and real bone differences were 1. 7 patients, 58.33%. The radiographic value of 2 mm of real bone, 1 case, accounted for 8.34%, but compared to 6 cases after surgery. There was no difference in the number of 4 cases, 66.67%. The radiographic value of 2 mm true bone was 33.33%. Obesity affects the determination of the position of the greater trochanter.

Keywords: Accuracy, Referance gauge scale, equality, prosthetic joint , Digital radiography

บทนำ

จากข้อมูลของโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร ปีงบประมาณ 2557-2559 (จุฑาสิณี พรพุทธรศรี, 2561) มีการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม 369, 391 และ 444 ราย ตามลำดับ และผ่าตัดเปลี่ยนข้อสะโพกเทียม 52,70 และ 53 ราย ตามลำดับก่อนการผ่าตัด ศัลยแพทย์กระดูกต้องสังเกตรูปร่างข้อเข่าเทียม ถ่ายภาพรังสีข้อสะโพกในท่าถ่ายจากหน้าไปหลัง (Hip joint Antero-posterior : AP) เพื่อวัดขนาดหัวของกระดูกต้นขา (head of femur) ค่าที่ได้มีความแตกต่างกันมีความคลาดเคลื่อน 4-12 มิลลิเมตร ดังนั้นในการผ่าตัดเปลี่ยนข้อสะโพกเทียมบริษัทผู้จำหน่ายอุปกรณ์ข้อสะโพกเทียมทุกขนาดที่สามารถใช้กับคนไทยได้มาเตรียมความพร้อมสำหรับการทำผ่าตัดในแต่ละครั้งและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัด ซึ่งทำให้เกิดความสับสนเปลืองเพราะเมื่อเปิดแล้วต้องทำกรนึ่งฆ่าเชื้อใหม่ทุกครั้ง นอกจากนี้ในการเปลี่ยนข้อเข่าเทียม การถ่ายภาพรังสีกระดูกข้อเข่าในท่าถ่ายจากหน้าไปหลัง (Knee joint Antero-posterior: AP) เพื่อวัดขนาด distal femur และ proximal tibia เพื่อนำไปใช้วางแผนในการผ่าตัด ก็ยังพบว่ามีความคลาดเคลื่อนเช่นกันแม้จะน้อยกว่าการผ่าตัดเปลี่ยนข้อสะโพกก็ตาม เพราะการวัดขนาดวัดจากภาพรังสีดิจิทัล

ในการถ่ายภาพรังสีไม่สามารถทำให้ภาพรังสีมีขนาดเท่ากับขนาดวัตถุได้ เพราะจะมีการขยายของภาพ (magnification) (ฐานข้อมูลงานสารสนเทศโปรแกรม HosXP, 2560) ที่ไม่คงที่และไม่แน่นอนมีหลายปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการขยายของภาพที่เกินไปจากความเป็นจริง (Magnification:MF) เช่น Source to- image-Distance(SID), Source- to-object Distance (SOD), Focal spot, Collimation , Movement การคำนวณหาอัตราขยายของภาพเท่ากับขนาดภาพรังสีต่อขนาดวัตถุ $MF =$

Image size / Object หรืออัตราขยายภาพเท่ากับระยะจากต้นกำเนิดถึงแผ่นรับภาพต่อระยะจากต้นกำเนิดถึงวัตถุ $MF = SID / SOD$ ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะนำมาใช้แทนค่าในสูตรการคำนวณเพื่อหาอัตราขยายของภาพถ่ายรังสี แต่เนื่องจากสูตรต้องมีการคำนวณยุ่งยาก

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะทำให้การวัดขนาดวัดจากการถ่ายภาพรังสีดิจิทัลให้ผลการได้ค่าเสมือนจริงได้ใกล้เคียงกระดูกจริงมากที่สุด จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้แพทย์ได้ข้อมูลในการเตรียมได้อย่างเหมาะสม ในผู้ป่วยที่ผ่าตัดเปลี่ยนข้อสะโพกเทียมหรือข้อเข่าเทียม โดยประดิษฐ์อุปกรณ์มีส่วนประกอบ 2 ส่วน ส่วนที่เป็นโครงสร้างฐานและแกนจับแนวแกนสเกลสามารถปรับได้ทั้งแนวระนาบและแนวตั้งโดยเลื่อนปรับขึ้นลงและทั้งได้ตามที่ต้องการ ส่วนที่ 2 แกนสเกลมาตรวัดอ้างอิงที่บีบรังสีโดยใช้หลักสแกนเลสลอมมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 mm ยาว 100 mm โดยผ่านการตรวจความเที่ยงของการวัดความยาวด้วยอุปกรณ์เวอร์เนียไฮเกรท (วรกร จรุงจิตร, 2561) (ที่เลือกใช้ 100 mm เพราะใช้วัดกระดูกอยู่ในช่วง 40-85 mm และง่ายต่อการ calibrate ปรับแก้ค่าการขยายของภาพ) โดยวางสเกลมาตรวัดอยู่แนวเดียวกับกระดูกที่ต้องการวัดโดยใช้หลักการ Anatomy Surface Landmark (วิโรจน์ กวินวงศ์ โกวิท, 2560) สเกลมาตรวัดอ้างอิงจะมีอัตราขยายเท่ากับกระดูกที่ต้องการวัดในภาพรังสีดิจิทัล แล้วจึงใช้ภาพการวัดความยาวของสเกลมาตรวัดจากภาพรังสีดิจิทัลตามหลักการคำนวณหาอัตราขยายของภาพเท่ากับขนาดภาพรังสีต่อขนาดวัตถุ (ความยาว 100 mm) ที่ผ่านการ calibrate ปรับแก้ค่าอัตราขยายของภาพนำไปวัดกระดูกในภาพถ่ายรังสีได้ค่าเสมือนกระดูกผู้ป่วยจริง

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาความเที่ยงตรงของการวัดขนาดกระดูกจากภาพถ่ายรังสีดิจิทัลโดยใช้สเกลมาตรฐานวัดอ้างอิงเปรียบเทียบกับการวัดด้วยเวอร์เนียคาลิเปอร์ จากกระดูกจริงในระหว่างผ่าตัด

2. เพื่อประเมินความคิดเห็นของศัลยแพทย์กระดูกต่อการใช้สเกลมาตรฐานวัดอ้างอิง ในด้านการปรับแก้ค่าการขยายของภาพ ลดขั้นตอนในการทำงาน, ค่าใช้จ่าย ภาพรวมการใช้สเกลมาตรฐานวัดอ้างอิงจากภาพรังสีดิจิทัล

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการพัฒนางานประจำสู่งานวิจัย (Routine to research) เพื่อออกแบบสร้างสเกลมาตรฐานวัดอ้างอิง โดยการวัดขนาดกระดูกจากภาพถ่ายรังสีให้มีค่าใกล้เคียงกับการวัดกระดูกจริงขณะทำการผ่าตัดสำหรับผู้ป่วยที่เข้ารับผ่าตัดเปลี่ยนข้อสะโพกเทียมและข้อเข่าเทียมในโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร เพื่อให้สามารถเตรียมข้อสะโพกเทียม หรือข้อเข่าเทียมได้ใกล้เคียงกับกระดูกผู้ป่วยจริงมากที่สุด ใช้ระยะเวลาดำเนินการวิจัย ตั้งแต่เดือน มกราคม 2561 ถึง ธันวาคม 2561

วิธีการพัฒนาและวิธีการศึกษา

ในกระบวนการปฏิบัติงานรังสีวิทยาประจำวัน เพื่อออกแบบสร้างสเกลมาตรฐานวัดอ้างอิงวัดขนาดเสมือนจริงจากภาพรังสีดิจิทัล ในผู้ป่วยที่ผ่าตัดเปลี่ยนข้อสะโพกเทียมและข้อเข่าเทียมในโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร ทดสอบก่อนใช้กับผู้ป่วย โดยทำการถ่ายภาพกับ Phantom ที่ทราบขนาดแน่นอน นำไปจำลองการถ่ายภาพรังสีโดยใช้สเกลมาตรฐานวัดอ้างอิงวัดขนาดจากภาพรังสีดิจิทัลเปรียบเทียบกับค่าที่วัดได้กับการวัดขนาดวัตถุที่ทราบค่าแล้วจึงนำไปใช้อุปกรณ์ที่สร้างขึ้นกับผู้ป่วยเปรียบเทียบกับความเที่ยงตรงของการวัดขนาดกระดูกจาก

ภาพถ่ายรังสีดิจิทัลโดยใช้สเกลมาตรฐานวัดอ้างอิงเปรียบเทียบกับการวัดด้วยเวอร์เนียคาลิเปอร์ จากกระดูกจริงในระหว่างผ่าตัดและสอบถามความคิดเห็นของศัลยแพทย์กระดูกในประเด็นการใช้สเกลมาตรฐานวัดอ้างอิงวัดขนาดเสมือนจริงจากภาพรังสีดิจิทัล จำนวน 4 คน ในด้านการปรับแก้ค่าการขยายของภาพ ลดขั้นตอนในการทำงาน, ค่าใช้จ่าย ภาพรวมการใช้สเกลมาตรฐานวัดอ้างอิงจากภาพรังสีดิจิทัล

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยครั้งนี้ ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยการวิจัยในมนุษย์ หมายเลข YM008/2561 จากโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร จังหวัดสุพรรณบุรี

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ผู้ป่วยผ่าตัดเปลี่ยนข้อสะโพกเทียม และข้อเข่าเทียม ที่ศัลยแพทย์กระดูกส่งตรวจภาพรังสี Hip joint or Knee joint with scale ได้แก่ ผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยในผ่าตัดเปลี่ยนข้อสะโพกเทียม และข้อเข่าเทียมที่ศัลยแพทย์กระดูกส่งตรวจภาพรังสี Hip joint หรือ Knee joint with scale ที่กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร ในช่วง พฤษภาคม – กันยายน 2561 เป็นระยะเวลา 5 เดือน

เกณฑ์คัดเข้า คือผู้ป่วยที่สมัครใจใช้อุปกรณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

เกณฑ์คัดออก คือ 1. ผู้ป่วยที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อมรุนแรงขาโก่งมากกว่า 43 เซนติเมตร

2. ผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมไม่สามารถยืนให้อยู่หนึ่งได้

ขั้นตอนการศึกษามีดังนี้

1. ออกแบบเครื่องมืออุปกรณ์และจัดสร้างอุปกรณ์

ผู้วิจัย ทบพทวนวรรณกรรม ประกอบกับการศึกษาเครื่องเอ็กซเรย์ของโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัย

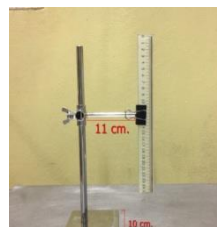
ราช นำมาออกแบบเครื่องมืออุปกรณ์สร้างสเกลมาตรวัดอ้างอิงวัดขนาดเสมือนจริงจากภาพรังสีดิจิทัล ดำเนินการระหว่างเดือนมกราคม 2561 โดยประดิษฐ์อุปกรณ์มีส่วนประกอบ 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 เป็นโครงสร้างฐานและแกนจับแนวแกนสเกลสามารถปรับได้ทั้งแนวระนาบและแนวตั้งโดยเลื่อนปรับขึ้นลงและทั้งได้ตามที่ต้องการ

ส่วนที่ 2 แกนสเกลมาตรวัดอ้างอิงที่ทึบรังสีโดยใช้เหล็กสแตนเลสกลมมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 mm ยาว 100 mm โดยผ่านการตรวจความเที่ยงของการวัดความยาวด้วยอุปกรณ์เวอร์เนียไฮเกรท (ที่เลือกใช้ 100 mm เพราะใช้วัดกระดูกอยู่ในช่วง 40-85 mm และง่ายต่อการ calibrate ปรับแก้ค่าการขยายของภาพ) ใช้ในการจัดวางแผ่นสเกลมาตรวัดให้อยู่แนวเดียวกับกระดูกที่ต้องการ



ภาพแสดงการวางสเกลมาตรวัดในแนวระนาบ



ภาพแสดงการวางสเกลมาตรวัดในแนวตั้ง

ภาพที่ 1 สเกลมาตรวัดอ้างอิง

ค่าใช้จ่าย

ค่าอุปกรณ์แผ่นสเกลมาตรวัด ความยาว 25 เซนติเมตร ราคา 300 บาท และค่าแรงงานและอุปกรณ์ในการอุปกรณ์ในการจับยึดแผ่นสเกล ราคา 900 บาท รวมราคา 1,200 บาท

4. ทดสอบอุปกรณ์ก่อนนำไปใช้จริง

ทดลองอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นก่อนนำไปใช้จริง โดยการใช้สเกลมาตรวัดอ้างอิงวัดขนาดเสมือนจริงจากภาพรังสีดิจิทัลกับวัตถุที่ทราบขนาดกับอุปกรณ์จำลอง

จะวัด ตามหลักการ Surface Landmark เพื่อการ calibrate ปรับแก้ค่าอัตราขยายของภาพ ซึ่งจะช่วยให้การวัดความกว้างหรือยาวของกระดูกในภาพถ่ายรังสีได้ค่าเสมือนกระดูกผู้ป่วยจริง

2. การวัดความเที่ยงตรงของสเกล ไม่

บรรทัดที่ทึบรังสี โดยอาจารย์วิทยาลัยเทคนิค สุพรรณบุรี ทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงสเกลมาตรวัดอ้างอิงที่มีความยาว 100 mm ด้วยอุปกรณ์เวอร์เนียไฮเกรท

3. จัดสร้างอุปกรณ์

การสร้างสเกลมาตรวัดอ้างอิงวัดขนาดเสมือนจริงจากภาพรังสีดิจิทัลของโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร ดังภาพที่ 1

เพื่อถ่ายภาพรังสีดิจิทัลเสมือนจริง เปรียบเทียบการวัดวัดค่าขนาดของวัตถุ, จากการคำนวณ และการวัดโดยใช้สเกลมาตรวัดอ้างอิงการคำนวณหาอัตราขยายของภาพเท่ากับขนาดภาพรังสีต่อขนาดวัตถุ $MF = \text{Image size} / \text{Object}$ หรืออัตราขยายภาพเท่ากับระยะจากต้นกำเนิดถึงแผ่นรับภาพต่อระยะจากต้นกำเนิดถึงวัตถุ $MF = \text{SID} / \text{SOD}$ แสดงการถ่ายภาพรังสีกับวัตถุโดยติดสเกลมาตรวัดอ้างอิง (เสมือนการถ่ายภาพส่วนข้อสะโพก) ระยะจากจุดโฟกัสถึงแผ่นรับภาพ Source to-image-

Distance (SID) 100 cm ระยะจากจุดโฟกัสถึงวัตถุ
Source- to-object Distance (SOD) $100 - (6+4.4+1.6) = 88$ cm อัตราการขยายภาพที่เกินไปจากความจริงได้จาก
ระยะจากต้นกำเนิดถึงแผ่นรับภาพต่อระยะจากต้นกำเนิดถึงวัตถุ $MF = SID / SOD = 100/88 = 1.136$ เพื่อทราบ
อัตราขยาย แล้วจึงคำนวณจากภาพรังสี $MF = 1.136$
หาขนาดของวัตถุ = ขนาดภาพรังสี / MF ความกว้างวัดได้ $7.94/1.136 = 6.99$ cm ความยาววัดได้ $7.94/1.136 = 20.4$ cm ขั้นตอนมีความยุ่งยากซับซ้อนการ Calibrate
จากสเกลมาตรวัดอ้างอิงจะแสดงค่า Scale Factor = 1.13
ขนาดของวัตถุความกว้างวัดได้ 7.00 cm ความยาววัดได้ 20.39 cm ผลการเปรียบเทียบขนาดของวัตถุจริงกับผล
การคำนวณการและผลการวัดจากสเกลมาตรวัดอ้างอิง
วิเคราะห์ผลมีค่าแตกต่างเท่ากับ 0.01 cm

5.การทดสอบประสิทธิภาพ

ใช้กับผู้ป่วย ผู้วิจัยได้นำสเกลมาตรวัดอ้างอิงไป
ทดสอบโดยทำการถ่ายภาพรังสีกับวัตถุ (Phantom) ที่
ทราบขนาดแน่นอน จากนั้นวัดขนาดในภาพถ่ายรังสี
เปรียบเทียบกับขนาดของวัตถุจริงพบว่า ค่าวัดได้
แตกต่างกัน 0.1 mm ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 3 mm ตามที่แพทย์
ศัลยกรรมกระดูกได้กำหนดไว้ แล้วจึงนำอุปกรณ์ที่สร้าง
ขึ้นไปใช้กับผู้ป่วย ระหว่างเดือนพฤษภาคม- กันยายน
2561 เป็นระยะเวลา 5 เดือน จำนวน 115 ราย มีการ
สอบถามความคิดเห็นของศัลยแพทย์กระดูกเกี่ยวกับการ
ใช้สเกลมาตรวัดอ้างอิงวัดขนาดเสมือนจริงจากภาพรังสี
ดิจิทัล ในด้านความสะดวกรวดเร็ว, ลดเวลาในการ
ผ่าตัด, ค่าใช้จ่าย, ลดโอกาสการติดเชื้อ

6. วิธีการวัดขนาดกระดูกในภาพรังสี

6.1 วัดความยาวของสเกลอ้างอิงที่ปรากฏใน
ภาพรังสีดิจิทัล

6.2 การ Calibrate เพื่อปรับแก้ค่าอัตราขยาย
ของภาพขนาดภาพรังสีต่อขนาดวัตถุ คือผลการวัดจาก

6.1 เทียบกับค่าความยาวของสเกลที่แท้จริง 100 mm

6.3 นำไปวัดกระดูกในภาพรังสีดิจิทัลได้
ภาพเสมือนจริง

**การถ่ายภาพเพื่อดูข้อสะโพก Anteroposterior
projection (A.P.)**

การจัดทำให้ผู้ป่วยนอนหงาย จัดให้ Midsagittal
plane อยู่กึ่งกลางฟิล์ม pelvis ต้องไม่เอียง ระยะจาก
A.S.I.S. ถึงเตียงต้องเท่ากันสองข้าง บิดหมุนขาเข้าข้าง
ในผู้ป่วยให้จุดกึ่งกลางแสง เส้นแบ่งระหว่าง Symphysis
pubis และ iliac crest ตั้งฉากกับฟิล์มใช้ระยะจากฟิล์มถึง
จุดโฟกัส

**การวางตำแหน่งของสเกลมาตรวัดตามหลักของ
Surface Landmark Hip** (joint Kenneth L. Bontager and
Barry T. Anthony, 1987) ตำแหน่ง anterior superior iliac
spine (ASIS) ลากจากด้านข้างลงมาพบปุ่มกระดูก
Greater trochanter

การถ่ายภาพเพื่อดูข้อเข่า (Knee joint)

Anteroposterior projection (A.P.)

การจัดทำให้ผู้ป่วยยืนตัวตรงเหยียดข้อเข่าเต็มที่
และลงน้ำหนักเต็มเท้าทั้ง 2 ข้าง ให้ข้อเข่าชิดแผ่นรับภาพ
มากที่สุด จุดกึ่งกลางของลำรังสี ต่ำจาก apex of the
patella

**การวางตำแหน่งของสเกลมาตรวัดตามหลักของ
Surface Landmark Knee joint** จุดตำแหน่งของข้อเข่า
โดยปุ่มนูนของกระดูกต้นขาด้านนอก Lateral condyle of
femur

ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม

โดยลักษณะของแบบสอบถาม เป็นแบบ
มาตราส่วนประมาณค่า(Rating scale) ของ Likert

(RensisLikert , 1961) 5 ระดับ ประกอบด้วยเกณฑ์ในการให้คะแนน ดังต่อไปนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 5 คะแนน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นมาก มีค่าเท่ากับ 4 คะแนน

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นปานกลาง มีค่าเท่ากับ 3 คะแนน

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นน้อย มีค่าเท่ากับ 2 คะแนน

ระดับ 1 หมายถึง น้อยที่สุด มีค่าเท่ากับ 1 คะแนน

ผู้วิจัยได้ทำการประมวลผลค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามความคิดเห็นนี้ จากนั้นนำค่าเฉลี่ยที่

ได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ในการแบ่งค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของเบสต์ (Best, 2003) โดยมีเกณฑ์ ดังนี้

4.51 - 5.00 หมายถึงว่ามีระดับความคิดเห็นมากที่สุด

3.51 - 4.50 หมายถึงว่ามีระดับความคิดเห็นมาก

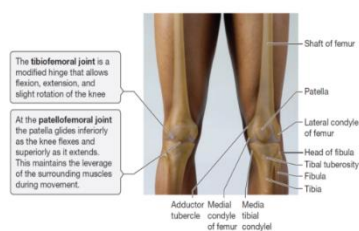
2.51 - 3.50 หมายถึงว่ามีระดับความคิดเห็นปานกลาง

1.51 - 2.50 หมายถึงว่ามีระดับความคิดเห็นน้อย

1.00 - 1.50 หมายถึงว่ามีระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด

ผลการศึกษา

การเปลี่ยนข้อเข่าเทียม จำนวน 97 ราย (ก่อนผ่าตัด จำนวน 65 ราย) (หลังผ่าตัด 32 ราย)



ภาพที่ 2

ปุ่มนูนของกระดูกต้นขา ด้านนอก Lateral condyle of femur



ภาพที่ 3

ระดับของสเกลมาตรวัดในการวางกำหนดตำแหน่ง Lateral condyle



ภาพที่ 4

การวัดสเกลมาตรวัดอ้างอิง calibrate แก้วอัตราขยาย

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไป (n = 84)

ตัวแปร	M	SD
อายุ(ปี)	65.99	7.70
น้ำหนัก (kg)	65.79	8.79
ส่วนสูง (cm)	57.33	6.42
BMI (kg/m ²)	26.59	3.33
เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	10	11.90
หญิง	74	88.10

ตารางที่ 2 ความเที่ยงตรงของการวัดขนาดกระดูกจากภาพถ่ายรังสีดิจิทัลโดยใช้สเกลมาตรฐานวัดอ้างอิงเปรียบเทียบกับการวัดด้วยเวอร์เนียคาลิเปอร์ จากกระดูกจริงในระหว่างผ่าตัด (n=97)

ความแตกต่างของค่าที่วัดได้จากภาพถ่ายรังสีเปรียบเทียบกับการวัดกระดูกจริง	จำนวน	ร้อยละ
ก่อนผ่าตัด n=65		
ค่าจากภาพถ่ายรังสีกับกระดูกจริง ไม่มีความแตกต่าง	2	3.07
ค่าจากภาพถ่ายรังสีกับกระดูกจริง ± 1 mm	15	23.07
ค่าจากภาพถ่ายรังสีกับกระดูกจริง ± 2 mm	8	12.30
ค่าจากภาพถ่ายรังสีกับกระดูกจริง ± 3 mm	6	9.22
ค่าจากภาพถ่ายรังสีกับกระดูกจริงมากกว่า 3mm ขึ้นไป	34	52.31
หลังผ่าตัด n=32		
ค่าจากภาพถ่ายรังสีกับกระดูกจริง ไม่มีความแตกต่าง	6	18.75
ค่าจากภาพถ่ายรังสีกับกระดูกจริง ± 1 mm	14	43.75
ค่าจากภาพถ่ายรังสีกับกระดูกจริง ± 2 mm	9	28.21
ค่าจากภาพถ่ายรังสีกับกระดูกจริง ± 3 mm	1	3.12
ค่าจากภาพถ่ายรังสีกับกระดูกจริงมากกว่า 3 mm ขึ้นไป	2	6.25

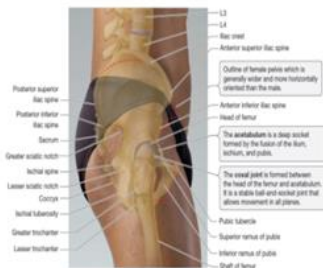
จากตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบผลเปลี่ยน
ข้อเข้าเทียม (แต่ละขนาดแตกต่างกันที่ 3 mm) ก่อนผ่าตัด
จำนวน 65 ราย ผลค่าจากภาพถ่ายรังสีกับกระดูกจริง $\leq$

3 mm จำนวน 31 ราย คิดเป็น 47.69% ค่าจากภาพถ่าย
รังสีกับกระดูกจริง 3 mm ขึ้นไปจำนวน 34 ราย คิดเป็น
52.31% แต่เมื่อเทียบกับหลังผ่าตัด จำนวน 32 ราย ผลค่า

จากภาพถ่ายรังสีกับกระดูกจริง ≤ 3 mm จำนวน 30 ราย คิดเป็น 93.75% ค่าจากภาพถ่ายรังสีกับกระดูกจริง 3 มิลลิเมตรขึ้นไปจำนวน 2 ราย คิดเป็น 6.25% ตำแหน่ง

ASIS ลากจากด้านข้างลงมาพบปุ่มกระดูก Greater trochanter

การเปลี่ยนข้อสะโพกเทียม จำนวน 18 ราย (ก่อนผ่าตัด จำนวน 12 ราย) (หลังผ่าตัด 6 ราย)



ภาพที่ 5



ภาพที่ 6



ภาพที่ 7

ตำแหน่ง ASIS ลากด้านข้างลงมา
ปุ่มกระดูก Greater trochanter

ระดับของสเกลมาตรฐานวัดในการ
วางกำหนดตำแหน่ง head of femur

การวัดกระดูกโดยใช้สเกลมาตรฐาน
วัดจากภาพรังสีข้อสะโพก

ตารางที่ 3 ความเที่ยงตรงของการวัดขนาดกระดูกจากภาพถ่ายรังสีดิจิทัลโดยใช้สเกลมาตรฐานวัดอ้างอิงเปรียบเทียบกับ การวัดด้วยเวอร์เนียคาลิเปอร์ จากกระดูกจริงในระหว่างผ่าตัด (n=18)

ความแตกต่างของค่าที่วัดได้จากภาพถ่ายรังสีเปรียบเทียบกับ การวัดกระดูกจริง	จำนวน	ร้อยละ
ก่อนผ่าตัด n=12		
ค่าจากภาพถ่ายรังสีกับกระดูกจริง ไม่มีความแตกต่าง	4	33.33
ค่าจากภาพถ่ายรังสีกับกระดูกจริง ± 1 mm	7	58.33
ค่าจากภาพถ่ายรังสีกับกระดูกจริง ± 2 mm	1	8.34
หลังผ่าตัด n=6		
ค่าจากภาพถ่ายรังสีกับกระดูกจริง ไม่มีความแตกต่าง	4	66.67
ค่าจากภาพถ่ายรังสีกับกระดูกจริง ± 1 mm	2	33.33

จากตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบการเปลี่ยนข้อสะโพกเทียม(แต่ละขนาดแตกต่างกันที่ 1 mm) ก่อนผ่าตัดจำนวน 12 ราย ผลค่าจากภาพถ่ายรังสีกับกระดูก

จริงไม่แตกต่างจำนวน 4 รายคิดเป็น 33.33 % ค่าจากภาพถ่ายรังสีกับกระดูกจริงแตกต่าง 1 mm จำนวน 7 ราย คิดเป็น 58.33% ค่าจากภาพถ่ายรังสีกับกระดูกจริง 2 mm

จำนวน 1 ราย คิดเป็น 8.34% แต่เมื่อเทียบกับหลังผ่าตัด จำนวน 6 ราย ค่าจากภาพถ่ายรังสีกับกระดูกจริง ไม่มีความแตกต่าง จำนวน 4 ราย คิดเป็น 66.67% ค่าจาก

ภาพถ่ายรังสีกับกระดูกจริง 1 mm จำนวน 2 ราย คิดเป็น 33.33 %

ตารางที่ 4 ประเมินความคิดเห็นสัลยแพทย์กระดูกต่อการใช้ สเตลมาตรฐานวัดอ้างอิงในด้านการปรับแก้ค่าการขยายของภาพ ลดขั้นตอนในการทำงาน ค่าใช้จ่าย ภาพรวมการใช้สเตลมาตรฐานวัดอ้างอิงจากภาพรังสีดิจิทัล (N = 4)

ความคิดเห็น	M	SD	ระดับความคิดเห็น
1. การปรับแก้ค่าการขยายของภาพ	4	0.81	มาก
2. ลดขั้นตอนในการทำงาน	4.25	0.5	มาก
3. ลดค่าใช้จ่าย	4.25	0.5	มาก
4. ภาพรวมการใช้สเตลมาตรฐานวัดอ้างอิง	4	0.81	มาก
รวม	4.125	0.658	มาก

ผลการประเมินความคิดเห็นสัลยแพทย์กระดูก 4 ท่าน ด้านการปรับแก้ค่าการขยายของภาพ ลดขั้นตอนในการทำงาน, ค่าใช้จ่าย ต่อภาพรวมการใช้สเตลมาตรฐานวัดอ้างอิง พบว่าค่าเฉลี่ยใน 4 ประเด็นอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.00 - 4.25) โดยมีคะแนนเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (4.125 ± 0.658)

อภิปรายผล

จากผลการศึกษาการเปรียบเทียบผลเปลี่ยนข้อเข่าเทียม (แต่ละขนาดแตกต่างกันที่ 3 mm) ก่อนผ่าตัด จำนวน 65 ราย ผลค่าจากภาพถ่ายรังสีกับกระดูกจริง ≤ 3 mm จำนวน 31 ราย คิดเป็น 47.69 % ค่าจากภาพถ่ายรังสีกับกระดูกจริง 3 mm ขึ้นไปจำนวน 34 ราย คิดเป็น 52.31 % แต่เมื่อเทียบกับหลังผ่าตัด จำนวน 32 ราย ผลค่าจากภาพถ่ายรังสีกับกระดูกจริง ≤ 3 mm จำนวน 30 ราย คิดเป็น 93.75 % ค่าจากภาพถ่ายรังสีกับกระดูกจริง 3

mm ขึ้นไปจำนวน 2 ราย คิดเป็น 6.25 % สรุปได้ว่าสาเหตุที่มีความคลาดเคลื่อนมากกว่า 3 mm ในผู้ป่วยก่อนผ่าตัดข้อเข่าเทียม 52.31% เกิดจากสัลยแพทย์ตัดผิวกระดูกที่สึกหรอออก 8-10 mm และการเกิด osteophyte ซึ่งขึ้นอยู่กับรอยโรคและความรุนแรงของผู้ป่วยทำให้ส่งผลต่อตำแหน่งของการวัดกระดูก (วิโรจน์ กวินวงศ์โกวิท, 2560) เมื่อเปรียบเทียบกับผลของหลังผ่าตัดซึ่งมีค่าความแตกต่างที่ ค่าจากภาพถ่ายรังสีกับกระดูกจริง 1 mm จำนวน 2 ราย คิดเป็น 6.25 %

Lospa Femoral Component (CR)

Part No.		Size	AP/ML (mm)
Left	Right		
01.10.003	01.10.023	3	51/59
01.10.004	01.10.024	4	54/62
01.10.005	01.10.025	5	57/65
01.10.006	01.10.026	6*	60/65
01.10.007	01.10.027	7	60/68
01.10.008	01.10.028	8*	63/68
01.10.009	01.10.029	9	63/71
01.10.00B	01.10.02B	11	66/74
01.10.00C	01.10.02C	12*	69/74

ภาพที่ 8

ขนาดของข้อเข่าเทียม

Lospa Tibial Baseplate

Part No.	Size	L (mm)	AP/ML (mm)
01.10.503	3	35	40/61
01.10.504	4		42/64
01.10.505	5		44/67
01.10.506	6*		45/70
01.10.507	7		46/72
01.10.508	8*		48/72
01.10.509	9	40	48/74
01.10.50B	11		50/76
01.10.50C	12*		52/81



ภาพที่ 9

แสดงผิวกระดูกที่เสื่อมก่อน
และหลังการผ่าตัด

เปรียบเทียบการเปลี่ยนข้อสะโพกเทียม(แต่ละขนาดแตกต่างกันที่ 1 mm) ก่อนผ่าตัดจำนวน 12 ราย ผลค่าจากภาพถ่ายรังสีกับกระดูกจริงไม่แตกต่างจำนวน 4 ราย คิดเป็น 33.33% ค่าจากภาพถ่ายรังสีกับกระดูกจริงแตกต่าง 1 mm จำนวน 7 ราย คิดเป็น 58.33 % ค่าจากภาพถ่ายรังสีกับกระดูกจริง 2 mm จำนวน 1 ราย คิดเป็น 8.34 % แต่เมื่อเทียบกับหลังผ่าตัดจำนวน 6 ราย ค่าจากภาพถ่ายรังสีกับกระดูกจริง ไม่มีความแตกต่าง จำนวน 4 ราย คิดเป็น 66.67% ค่าจากภาพถ่ายรังสีกับกระดูกจริง 1 mm จำนวน 2 ราย คิดเป็น 33.33 % สรุปได้ว่า ค่าจากภาพถ่ายรังสีกับกระดูกจริง 2 mm จำนวน 1 ราย คิดเป็น 8.34 % เพราะว่าผู้ป่วยมีภาวะอ้วนส่งผลต่อการกำหนดหาตำแหน่ง greater trochanter ยาก

ในการวัดขนาดกระดูกจากภาพถ่ายรังสีดิจิทัลโดยใช้สเกลมาตรวัดอ้างอิง การวิเคราะห์หน่วยวัดเป็นมิลลิเมตร ต้องการสเกลที่มีความเที่ยงตรง การกำหนดจุดวัดต้องกำหนดจุดถูกต้อง การกำหนดแนวระดับสเกลอ้างอิงไม่อยู่ตำแหน่งเดียวกับ Surface Landmark การกำหนดจุดวัดและตำแหน่งการวัด

ภาพรังสีดิจิทัลการกำหนดแนวอ้างอิงไม่ตั้งฉากกับแผ่นรับภาพ

ข้อเสนอแนะ

1. การวัด Lesion ของกระดูกจากภาพถ่ายรังสีหรือฟลูออโรสโคปเกิดความคลาดเคลื่อน ปรับใช้โดยการทำด้านข้างเพื่อทราบตำแหน่งสเกลแล้วมาถ่ายจากหน้าไปหลังเพื่อวัดขนาด

2. ศัลยแพทย์กระดูกสามารถนำข้อมูลผลการวัดการใช้สเกลมาตรวัดอ้างอิงเปรียบเทียบกับกระดูกจริงด้วยเวอร์เนียร์เนยคาลิเปอร์ในผู้ป่วยผ่าตัดเปลี่ยนข้อสะโพกเทียมและเปลี่ยนข้อเข่าเทียม ช่วยเป็นการการวัดสเกลมาตรวัดอ้างอิงในการ Calibrate ค่าในการวัดกระดูกจริงจากภาพถ่ายรังสีดิจิทัล มีความเที่ยงตรง ช่วยให้ศัลยแพทย์กระดูกนำไปใช้ในการวางแผนการรักษาโดยการผ่าตัดเปลี่ยนข้อสะโพกเทียมได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

3. จากผลการศึกษาเสนอเป็นแนวทางในการช่วยลดขั้นตอนและความยุ่งยากในการเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ในการวัดด้วยเวอร์เนียร์เนยคาลิเปอร์ และการ

เตรียมอุปกรณ์ข้อสะโพกเทียมและข้อเข่าเทียมจากทุกขนาดเป็นเตรียมได้ตรงกับขนาดที่เหมาะสมกับผู้ป่วยสะดวกรวดเร็ว ช่วยลดเวลาในการผ่าตัด ทั้งยังช่วยลดค่าใช้จ่ายที่เป็นต้นทุนในการผ่าตัด เช่น ค่าแรง ค่าวัสดุ ค่าลงทุน เช่นการทำให้อุปกรณ์เวอร์เนียคาลิปเปอร์ปราศจากเชื้อ

4. เสนอต่อผู้เกี่ยวข้อง เช่น แพทย์ ในเรื่องการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียมเป็นการตัดผิวข้อกระดูกที่เสื่อมออกสัมพันธ์กับความรุนแรงของโรคการวัดตำแหน่งกระดูกจริงด้วยเวอร์เนียคาลิปเปอร์อาจเกิดความคลาดเคลื่อน ไม่ตรงกับตำแหน่งการวัดจากภาพรังสีดิจิทัล ศัลยแพทย์กระดูกสามารถพิจารณาปรับใช้ให้เหมาะสมกับความรุนแรงของโรคได้

เอกสารอ้างอิง

จุฑาสินี พรพุทธศรี.งานวัดและตรวจสอบ.สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2561,จากวิกิพีเดีย

<http://pws.npru.ac.th/Jutasinee/data/files.9A.pdf>.

โรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยมราช จังหวัด

สุพรรณบุรี.(2560).ฐานข้อมูลงานสารสนเทศ

โปรแกรม HosXP.

วรากร จริงจิตร. การผ่าตัดข้อสะโพกเทียม. สืบค้นเมื่อ 4

มกราคม 2561, จากวิกิพีเดีย

<http://warakornclinic.com/content/30.pdf>.

วิโรจน์ กวินวงศ์โกวิท.โรคข้อเข่าเสื่อมเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญ.สืบค้นเมื่อ 20 ธันวาคม 2560, จากวิกิพีเดีย

https://med.mahidol.ac.th/ortho/sites/default/files/public/file/pdf/knee_book_0.pdf.

Kenneth L. B & Barry T. A. (1987). *Textbook of radiographic positioning and related anatomy*. Ed.2,st.Louis, C.V. Mosby,.

Stewart C. B. (2004). *Geometric Factors* .Radiologic Science for Technologist.;279-280.

Surface landmark. สืบค้นเมื่อ 25 ธันวาคม 256, จากวิกิพีเดีย

[http://downloads.lww.com/wolterskluwer_vitalstream_com/sample-](http://downloads.lww.com/wolterskluwer_vitalstream_com/sample-content/9781582558011_Moorcroft/samples/Chapter_05.pdf)

[content/9781582558011_Moorcroft/samples/Chapter_05.pdf](http://downloads.lww.com/wolterskluwer_vitalstream_com/sample-content/9781582558011_Moorcroft/samples/Chapter_05.pdf).279-280.