



ความถูกต้องของการถ่ายภาพรังสีต่อเนื่องเมื่อเทียบกับการถ่ายภาพเอกซเรย์ธรรมดา
การประเมินแนวกระดูกที่หักศึกษาในโครงกระดูกต้นขาอาจารย์ใหญ่

มงคล ดวงหาค้าง

ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง วิทยาศาสตร์การแพทย์คลินิก
สาขาวิชาออร์โธปิดิกส์

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
พฤษภาคม 2554



ความถูกต้องของการถ่ายภาพรังสีต่อเนื่องเมื่อเทียบกับการถ่ายภาพเอกซเรย์ธรรมดา
การประเมินแนวกระดูกที่หักศึกษาในโครงกระดูกต้นขาอาจารย์ใหญ่



มงคล ดวงหาลัง

การค้นคว้าแบบอิสระนี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง วิทยาศาสตร์การแพทย์คลินิก
สาขาวิชาออร์โธปิดิกส์

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
พฤษภาคม 2554

ความถูกต้องของการถ่ายภาพรังสีต่อเนื่องเมื่อเทียบกับการถ่ายภาพเอกซเรย์ธรรมดา
การประเมินแนวกระดูกที่หักศึกษาในโครงกระดูกต้นขาอาจารย์ใหญ่

มงคล ดวงหาลัง

การค้นคว้าแบบอิสระนี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง วิทยาศาสตร์การแพทย์คลินิก
สาขาวิชาออร์โธปิดิกส์

คณะกรรมการสอบการค้นคว้าแบบอิสระ

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระ

ธีรชัย อภิวัชรกุล ประธานกรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธีรชัย อภิวัชรกุล

ดร. อนันต์
ศาสตราจารย์ธีรชัย อภิวัชรกุล

ดร. อนันต์ กรรมการ
ศาสตราจารย์ธีรชัย อภิวัชรกุล

อ.อ.อ. กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนินันท์ สิริพันธ์

อ.อ.อ. กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมพันธ์ ผดุงเกียรติ

2 พฤษภาคม 2554

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณาจารย์และเจ้าหน้าที่สำนักงานภาควิชาออร์โทปิดิกส์คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่ให้ความช่วยเหลือประสานงานและอำนวยความสะดวกในการดำเนินงาน

ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์แพทย์หญิงจันทิมา เอื้อตรงจิตต์ ภาควิชารังสีวิทยาและเจ้าหน้าที่แผนกรังสีของภาควิชารังสีวิทยาคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่ ที่อำนวยความสะดวกและดำเนินงานเรื่องการถ่ายภาพเอกซเรย์

ขอขอบคุณ ศาสตราจารย์แพทย์หญิงผาสุก มหรรฆานุเคราะห์ หัวหน้าภาควิชากายวิภาคศาสตร์และเจ้าหน้าที่ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่อำนวยความสะดวกและดำเนินการจัดหากระดูกต้นขาอาจารย์ใหญ่

ขอขอบคุณกิตติกา กาญจนรัตนกร หัวหน้างานวิจัยและวิเทศสัมพันธ์และคุณธนา เพือกจันทิก เจ้าหน้าที่งานวิจัยและวิเทศสัมพันธ์ ที่ให้คำแนะนำด้านระเบียบวิธีวิจัย

มงคล ดวงหาลัง

ชื่อเรื่องการค้นคว้าแบบอิสระ ความถูกต้องของการถ่ายภาพรังสีต่อเนื่องเมื่อเทียบกับการถ่ายภาพเอกซเรย์ธรรมดา การประเมินแนวกระดูกที่หักศึกษาในโครงกระดูกต้นขาอาจารย์ใหญ่

ผู้เขียน

นายมงคล ดวงหาลัง

ปริญญา

ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง วิทยาศาสตร์การแพทย์คลินิก (ออร์โธปิดิกส์)

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระ

ศาสตราจารย์ธีรชัย อภิวัชรภักกุล

242373

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: คัดค้นวิธีถ่ายภาพรังสีจาก C-arm โดยใช้ alignment grid สอดได้กระดูกต้นขา เพื่อเป็นจุดอ้างอิงในการต่อภาพรังสีจาก C-arm ให้เป็นภาพต่อเนื่อง (panorama) นำมาเปรียบเทียบกับ การถ่ายภาพรังสีธรรมดาว่าสามารถประเมินแนวกระดูกที่ผิดปกติในแนวระนาบ (frontal plane) ได้แตกต่างกันหรือไม่

ขั้นตอนงานวิจัย: นำกระดูกต้นขาอาจารย์ใหญ่ 24 ข้างมาทำให้เกิดเป็น simple shaft fracture แล้วทำการจัดตั้งและยึดด้วยแผ่นคานาโลหะให้มีการผิดปกติในแนวระนาบ (varus-valgus malalignment) นำไปเอกซเรย์โดยใช้ C-arm ร่วมกับ alignment grid ถ่ายเพื่อสร้างเป็นภาพ panorama ที่ได้จากการซ้อนภาพโดยอาศัยการซ้อนทับหรือขนานกันของ markers ที่อยู่บน alignment grid เปรียบเทียบมุมที่เกิด malalignment กับภาพรังสีจากวิธีธรรมดา (Conventional x-ray) นำมาวิเคราะห์โดยใช้ paired t-test

ผลการวิจัย: จากการวิเคราะห์ทางสถิติเปรียบเทียบมุมที่วัดได้จากภาพเอกซเรย์จากทั้งสองวิธี ส่วนต่างของค่าเฉลี่ย (mean difference) เท่ากับ -0.4792 องศา ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) เท่ากับ 2.8881 95% CI $(-1.6987 \text{ to } 0.7404)$ $p = 0.4247$ ซึ่งสรุปได้ว่าไม่ว่าจะเอกซเรย์โดยใช้ C-arm หรือ Conventional x-ray ก็ให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย: การประเมินแนวของกระดูกต้นขาที่ทำให้เกิด frontal plane malalignment ทั้งจากการถ่ายด้วย C-arm fluoroscopy โดยใช้ alignment grid ช่วยในการสร้างให้เกิดเป็นภาพ panorama ให้ผลไม่แตกต่างจากการถ่ายด้วย conventional x-ray อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เครื่องมือนี้เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตได้ง่ายสามารถช่วยประเมินแนวกระดูกใน frontal plane ในระหว่างผ่าตัดได้สะดวกขึ้น

Independent Study Title The Agreement Between the Panoramic and
Conventional X-ray for Measuring Alignment of
Fractured Long Bone in Cadaver

Author Mr. Mongkon Duanghaklang

Degree Higher Graduate diploma in Clinical Sciences
(Orthopedics)

Independent Study Advisor
Prof. Theerachai Apivatthakakul, M.D.

242373

Abstract

Objectives: We invented the alignment grid inserted under the femur used as the reference point for joining the C-arm imaging to produce the panoramic imaging. The aim of this study is to determine the accuracy of panoramic imaging compare with conventional x-ray.

Methods: The simple shaft fracture was produced to 24 femurs, then they were fixed with angulated broad DCP to created frontal plane malalignment. The whole femur was X ray with was taken with 4 images of the C-arm using the alignment grid making the panoramic image. The same femurs were taken for the conventional x-ray. Comparing two methods by means of measuring the alignment in the frontal plane using pair t-test.

Result: By means of how malaligned fracture femurs measurement not difference neither C-arm using alignment grid nor conventional x-ray examination: means difference -0.4792, SD 2.8881, (95%CI: -1.6987 to 0.7404) $p = 0.4247$

Discussion and conclusion: The panoramic image produced by joining the intraoperative C-arm view using the alignment grid provided no different from conventional x-ray in coronal plane malalignment of the femoral fracture.

สารบัญ

	หน้า
กิจติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	๗
สารบัญภาพ	ณ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	2
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	9
3.1 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	9
3.2 ระเบียบวิธีวิจัย	9
3.3 ขั้นตอนการทดลอง	10
บทที่ 4 ผลการวิจัย	19
บทที่ 5 ผลสรุปงานวิจัยและอภิปรายผล	25
บรรณานุกรม	30
ประวัติผู้เขียน	32

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงค่าเฉลี่ยของการวัดมุมจากภาพเอกซเรย์ที่ได้จาก C-arm และ Conventional x-rayจากการทำ pilot studyของกระดูก ต้นขาแต่ละข้างทั้งหมด 10 ข้าง	18
2 แสดงค่าทางสถิติที่คำนวณโดยใช้โปรแกรม MedCalc	18
3 ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ยการวัดมุมที่ได้วัดได้จากภาพถ่ายด้วย C-arm และ Conventional x-ray	21
4 แสดงข้อมูลทางสถิติของกลุ่มที่ถ่ายด้วย C-arm	22
5 แสดงข้อมูลทางสถิติของกลุ่มที่ถ่ายด้วย Conventional x-ray	23
6 แสดงความสัมพันธ์โดยใช้ paired t-test ของทั้งสองวิธี	23

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 Cable method for frontal plane deformity analysis.	3
2 Equipment and its setup.	4
3 Panorama of a dry femur. The top row shows the original images, the middle row shows the images after distortion correction, and bottom row shows the resulting panorama. Scissors and k-wires were placed below and above the femur.	5
4 Fluoroscopy images require non-linear distortion correction.	6
5 Reference panel with binary coded absolute references.	6
6 Test rig setup: a Synbone plastic femur is mounted on the reference panel for CT scanning and fluoroscopy imaging.	7
7 Comparison of Scout picture of the plastic bone obtained from CT scan and panorama mosaic concatenated from individual fluoroscopy images.	7
8 นำกระดูกต้นขาทำให้เกิด simple fracture แล้วนำไปตามด้วยแผ่นตามโลหะให้เกิดมีภาวะ malalignment ในแนว frontal plane โดยที่ sagittal plane ไม่ให้มี malalignment	11
9 กล้องกระดานที่ออกแบบให้มีการควบคุมไม่ให้กระดูกมีการบิดหมุนหรือเปลี่ยนตำแหน่งขณะที่ทำการเอกซเรย์หรือเคลื่อนย้าย โดยสามารถยับแผ่นโฟมภายในขึ้นลงได้ตามขนาดความยาวของกระดูกแต่ละชิ้น โดยออกแบบมาทั้งกระดูกข้างขวาและข้างซ้าย	11
10 Alignment grid ทำจาก Steinman pin ให้มีความห่างกันในแต่ละแถว 2 เซนติเมตร และแต่ละแถวให้ขนานกัน โดยที่ pin แต่ละตัวจะเป็น marker เพื่อใช้เป็นตัวอ้างอิงในขณะทำการซ้อนภาพเอกซเรย์ที่ได้จากเครื่อง C-arm	12
11 กระดูกต้นขาบรรจุในกล่องวางบน alignment grid	12
12 จอรับรังสีอยู่ห่างจากจุดกึ่งกลางของกล่อง	13
13 เลื่อนเครื่อง C-arm จากข้อสะโพกไปยังข้อเข่าให้ขนานกับกล่องเพื่อให้คงระยะห่างของกระดูกกับเครื่อง C-arm	14

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
14 ภาพเอกซเรย์ที่ได้จากการถ่ายด้วยเครื่อง C-arm 4 ภาพต่อกระดูกหนึ่งชิ้น โดยมี marker จาก alignment gird ปรากฏบนภาพ	14
15 นำภาพทั้งสี่ภาพมาตัดและจัดเรียงกันโดยให้ markers ในแต่ละภาพขนานกันและหรือซ้อนทับกันเพื่อลดโอกาสการเกิด error ของ malalignment จากการต่อภาพ	15
16 เปรียบเทียบแนวกระดูกต้นขากับภาพ panorama film ที่ได้จากการซ้อนภาพเอกซเรย์โดยเครื่อง C-arm ที่ใช้ alignment grid ช่วยสร้างภาพ	16
17 การวัดแนวกระดูกโดยการลากเส้นตรงจากจุดกึ่งกลางของกระดูกส่วนต้นและส่วนปลาย วัดมุมที่จุดตัดกันของเส้นตรงสองเส้นนั้น วัด 3 ครั้งแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย	16
18 นำกล้องกระดาษที่บรรจุกระดูกต้นขาไปเอกซเรย์โดยเครื่อง conventional x-ray จัดให้แนวรังสี (x-ray beam) ตั้งฉากกับแนวกระดูก จุดโฟกัสอยู่ที่กลางกระดูกต้นขา ให้ตัวส่งรังสีอยู่ห่างจากกระดูก 40 นิ้ว โดย วาง alignment grid ไว้ได้กล้อง	16
19 ภาพกระดูกต้นขาจากการถ่ายด้วย conventional x-ray บันทึกเป็นภาพดิจิทัลไว้ในโปรแกรม Panacea Vision workstation สามารถวัดมุมโดยใช้โปรแกรมได้โดยการลากเส้นตรงให้ผ่านจุดกึ่งกลางของกระดูกต้นขาทั้งส่วน proximal และ distal fragment	17
20 แสดงให้เห็นรูปกระดูกต้นขา ภาพเอกซเรย์ที่ได้จาก C-arm และภาพที่ได้จาก conventional x-ray	17
21 กราฟแสดงผลข้อมูลของการศึกษา	24
22 ภาพถ่ายจากเครื่อง C-arm แสดงตำแหน่งของ marker	27