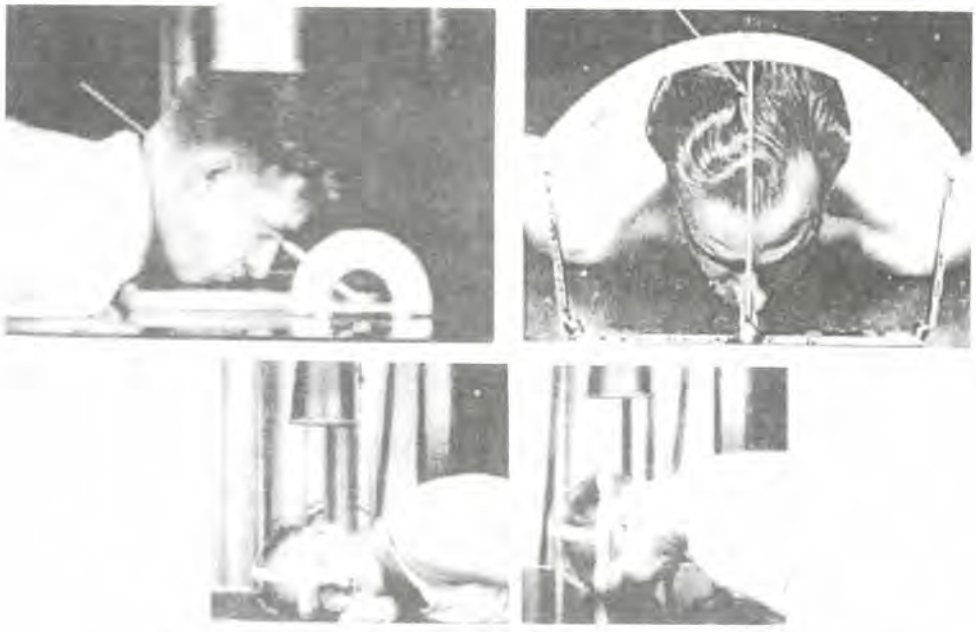
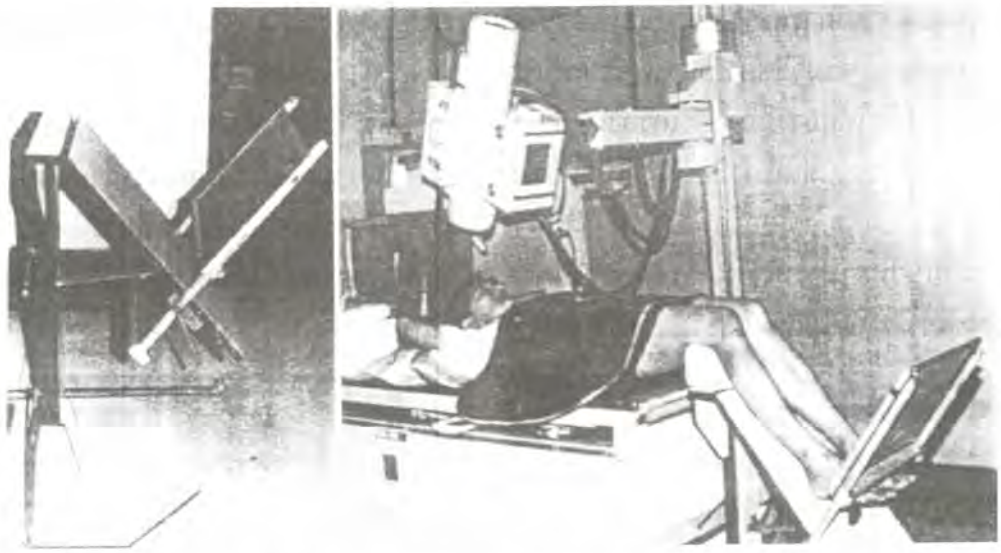
ในอดีตมีการสร้างเครื่องมือเพื่อช่วยในการถ่ายภาพกะโหลกศีรษะ[9] และข้อเข่าในท่าแทนเจลเซียน ตามวิธีของเอแลน ซีเมอร์แชนท์[7] เพื่อให้ได้ภาพที่มีคุณภาพ แพทย์สามารถทำการวินิจฉัยได้อย่างถูกต้อง เครื่องมือช่วยในการถ่ายดังกล่าว (ภาพที่ 8 และ 9) เพิ่มความสะดวกแก่ผู้ป่วย แต่เครื่องมือเหล่านี้มีลักษณะแตกต่างกันตามอวัยวะที่ต้องการถ่ายและต้องใช้ต้นทุนในการผลิต หรืออาจต้องจัดหาจากต่างประเทศ สำหรับเครื่องจัดมุมที่ประดิษฐ์ขึ้นใหม่ในการศึกษานี้สามารถใช้ในการจัดท่าเพื่อทำการถ่ายภาพเอกซเรย์ได้หลายอวัยวะโดยใช้เพียงเครื่องเดียว ราคาไม่แพงและวิธีการประดิษฐ์ไม่ยุ่งยากมาก



ภาพที่ 8 แสดงเครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ถ่ายภาพกะโหลกศีรษะ[3], [9]

วัตถุประสงค์

คิดค้นเครื่องมือเพื่อช่วยในการจัดทำสำหรับการถ่ายภาพเอกซเรย์ คือ เครื่องช่วยจัดมุมเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดท่า ให้เกิดความสะดวกและความถูกต้องตามหลักวิชาการเพื่อประโยชน์ในการวินิจฉัย นอกจากนี้ ยังสามารถใช้เครื่องมือนี้เพียงเครื่องเดียวในการถ่ายเอกซเรย์มากกว่า 1 อวัยวะ เป็นการลดต้นทุนในการปฏิบัติงาน ไม่ต้องพึ่งพาอุปกรณ์จากต่างประเทศที่มีราคาแพง และส่วนประกอบของเครื่องมือประยุกต์จากวัสดุซึ่งสามารถจัดหาได้ง่ายราคาไม่แพงและยังสามารถพัฒนารูปแบบได้ในอนาคต



ภาพที่ 9 แสดงเครื่องมือที่ใช้ถ่ายข้อต่อกระดูกต้นขาและกระดูกสะบ้า โดยถ่ายในท่าของเมอร์แชนท์[7]

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ช่วยในการจัดท่าเพื่อถ่ายภาพเอกซเรย์ผู้ป่วย จากเดิมเป็นการจัดท่าซึ่งอาศัยความชำนาญประกอบกับหลักวิชาการโดยมีตัวชี้นำในการจัดท่าค่อนข้างจำกัด เช่น ไฟจากเครื่องถ่ายภาพเอกซเรย์ซึ่งจะมีเพียงด้านเดียว (monoplane) แต่ในการจัดท่าผู้จัดต้องมอง 2 ด้าน (biplane) เครื่องฉายนำเพื่อใช้จัดท่าผู้ป่วยนี้ ทำให้จัดมุมได้ถูกต้องจะช่วยในการมองแบบ biplane

2. ลดความผิดพลาดในการถ่ายภาพเอกซเรย์ซึ่งทำให้ได้ภาพเอกซเรย์ไม่มีคุณภาพนำไปสู่การวินิจฉัยที่ผิดพลาด

3. ลดการถ่ายเอกซเรย์ซ้ำเนื่องจากฟิล์มเสีย ซึ่งจะทำให้ผู้ป่วยได้รับรังสีเอกซเรย์เพิ่มขึ้นโดยไม่จำเป็น และเป็นการเสียเวลาแก่ผู้ป่วย

4. ลดปริมาณฟิล์มเสียจากสาเหตุการจัดท่าที่ไม่ถูกต้อง ซึ่งเป็นการลดต้นทุนในการให้บริการ

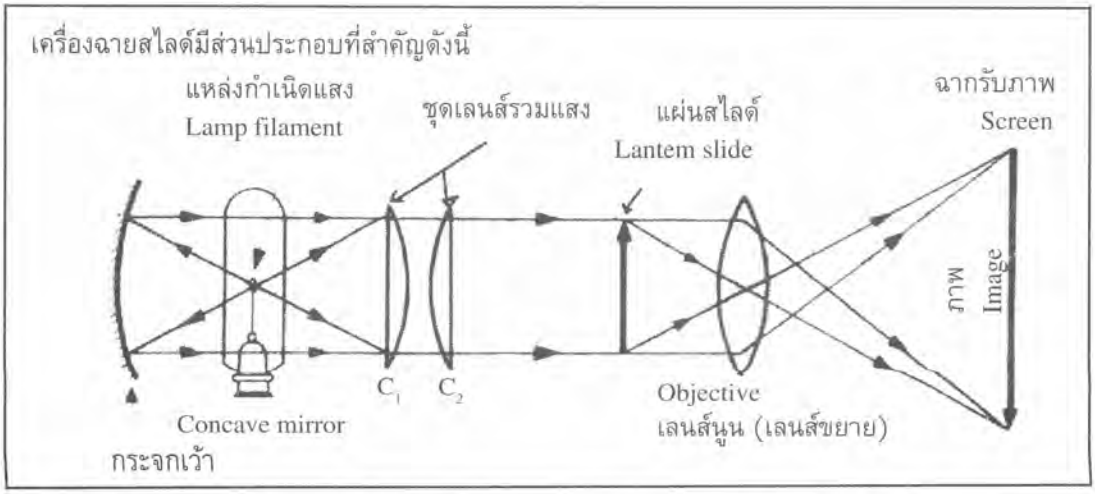
5. เพื่อเป็นต้นแบบแก่ผู้ประกอบวิชาชีพทางรังสีการแพทย์ ในการผลิตและพัฒนาเครื่องมือดังกล่าวหรือเครื่องมืออื่น ๆ เพื่อช่วยเหลือในการถ่ายภาพเอกซเรย์ รวมทั้งเป็นการกระตุ้นนำให้เกิดความคิดในการประดิษฐ์เครื่องมือทางด้านรังสีการแพทย์ขึ้นใช้เองในประเทศ

หลักการและวิธีการประดิษฐ์

เครื่องวัดมุมเพื่อใช้จัดท่าผู้ป่วยในการถ่ายภาพเอกซเรย์ อาศัยหลักการของเครื่องฉายสไลด์โดยฉายภาพตกกระทบกับอวัยวะของผู้ป่วยซึ่งเสมือนเป็นฉาก ภาพที่ฉายจากเครื่องมือนี้เป็นแนวแสงที่ใช้จัดท่าของผู้ป่วย เครื่องมือดังกล่าวจึงเป็นแนวแสงที่ช่วยจัดท่าในระนาบที่ 2 (โดยระนาบที่ 1 คือไฟจาก collimator ของเครื่องเอกซเรย์ที่ส่องผ่านแผ่นพลาสติกรูปกากบาทสีดำ) ทำให้สามารถจัดท่าผู้ป่วยได้ถูกต้องมากขึ้น

เครื่องฉายสไลด์ (ภาพที่ 10) อาศัยหลักการหักเหของแสง โดยมีแหล่งกำเนิดแสงและกระจกเว้าซึ่งทำให้แสงมีความสว่างมากขึ้น ชุดเลนส์รวมแสงซึ่งประกอบด้วยเลนส์ 2 ตัว ทำหน้าที่รวมแสง เพิ่มความเข้มแสงและฉายแสงให้ตกกระทบกับแผ่นสไลด์ที่ตั้งอยู่หลังเลนส์ขยายอย่างสม่ำเสมอ จากนั้นแสงที่ผ่านจากแผ่นสไลด์จะส่องผ่านเลนส์ขยาย ทำให้เกิดภาพขยายหัวกลับของสไลด์ที่ฉากรับภาพ[11], [12]

เครื่องจัดมุมเพื่อใช้จัดท่าผู้ป่วยในการถ่ายภาพเอกซเรย์ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ดัดแปลงจากเครื่องฉายภาพสไลด์ (slide projector) โดยนำเอาหลักการเกิดภาพของเครื่องฉายสไลด์มาประดิษฐ์ และนำวัสดุที่หาได้ทั่วไปคืออุปกรณ์ทางงานไฟฟ้าและงานประปามาประกอบกันเป็นเครื่องมือ และใช้วัสดุอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติงานเป็นส่วนเสริมในการใช้งาน



ภาพที่ 10 แสดงส่วนประกอบและหลักการของเครื่องฉายสไลด์

วัสดุและวิธีการ

วัสดุ

1. เครื่องจัดมุมเพื่อช่วยในการจัดท่าถ่ายภาพเอกซเรย์ (ภาพที่ 11)

1.1 อุปกรณ์ทางการประปา สำหรับส่วนโครงสร้างของอุปกรณ์

1.1.1 ข้อต่อลดข้อ ขนาด 2 1/2 นิ้ว ลดลง 1 1/2 นิ้ว	จำนวน 1 อัน
1.1.2 ข้อต่อแบบเกลียวในขนาด 1 นิ้ว	จำนวน 1 อัน
1.1.3 นิบเปิลพีวีซี ขนาด 3/4 นิ้ว	จำนวน 1 อัน
1.1.4 ยูเนียนพีวีซี ขนาด 1/2 นิ้ว	จำนวน 1 อัน
1.1.5 ฝาครอบท่อ ขนาด 2 1/2 นิ้ว	จำนวน 1 อัน
1.1.6 ตัวยึดจับขั้วไฟแบบปรับได้พร้อมที่หนีบ	จำนวน 1 อัน

1.2 เลนส์ ซึ่งเป็นชุดให้เกิดการรวมแสง และเลนส์ขยาย

1.2.1 เลนส์นูนด้านเดียว ความยาวโฟกัส 15 ซม.	จำนวน 1 อัน
1.2.2 เลนส์นูนด้านเดียว ความยาวโฟกัส 6 ซม.	จำนวน 1 อัน
1.2.3 เลนส์ขยาย เป็นเลนส์นูน ความยาวโฟกัส 4.5 ซม.	จำนวน 1 อัน

1.3 ชุดกำเนิดแสงสว่าง

1.3.1 หลอดไฟฮาโลเจน ขนาด 50W 220 V แบบมีกระจกสะท้อนครึ่งวงกลม	จำนวน 1 ดวง
1.3.2 ขั้วต่อหลอดฮาโลเจน 220 V	จำนวน 1 อัน
1.3.3 สายไฟพร้อมปลั๊กตัวผู้	จำนวน 1 ชุด
1.3.4 สวิทช์ ไฟเปิดปิดแบบลอย	จำนวน 1 อัน

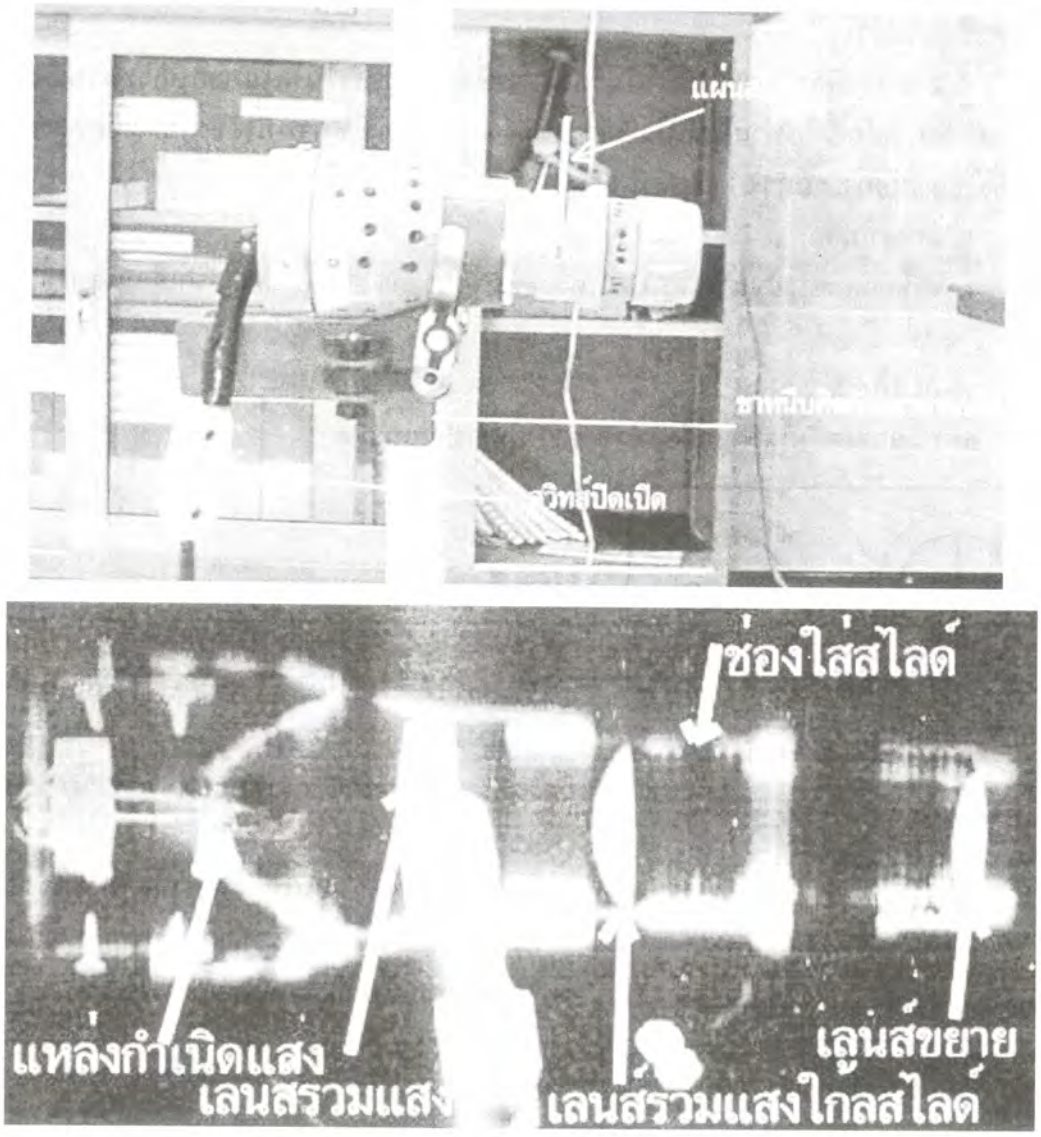
1.4 ชุดลดความร้อน

1.4.1 เทปกาวอลูมิเนียม ใช้ติดภายในท่อประปาเพื่อป้องกันความร้อนที่กระทบวัสดุที่เป็นพีวีซี

1.4.2 ฟิล์มกรองแสง ใช้ปิดกับเลนส์รวมแสงทั้ง 2 อันเพื่อลดความร้อนที่จะมากระทบสไลด์

2. สไลด์ฟิล์มฉายนำเพื่อใช้ในการจัดท่าผู้ป่วยซึ่งมีวิธีในการทำสไลด์ดังนี้

2.1 ใช้คอมพิวเตอร์ออกแบบสไลด์เป็นรูปวงกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 ซม. ซึ่งมีรายละเอียดดังภาพที่ 12 และพิมพ์ออกมาเป็นภาพขาวดำ



ภาพที่ 11 แสดงส่วนประกอบภาพในของเครื่องจัดมุม โดย
ภาพบน เป็นภาพส่วนประกอบภายนอก
ภาพล่าง เป็นภาพที่ได้จากการถ่ายเอกซเรย์เครื่องมือดังกล่าว

2.2 วางแผ่นกระดาษที่พิมพ์จากคอมพิวเตอร์ลงในตลับใส่ฟิล์ม mammogram โดยวางกระดาษติดสกรีน ถัดมาเป็นฟิล์ม mammogram ที่ยังไม่ได้ใช้งาน (unexposed) ปิดตลับฟิล์ม (ทำขั้นตอนทั้งหมดในห้องมืด) แล้วนำตลับใส่ฟิล์มไปฉายเอกซเรย์ที่ 60 kV 8 mAs จาก

นั้นจึงนำฟิล์มไปล้าง

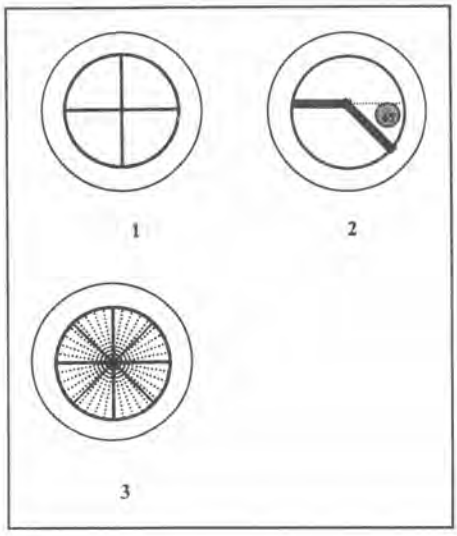
2.3 นำฟิล์มเอกซเรย์ที่ได้มาตัดภาพที่ต้องการนำไปใส่ในกรอบกระดาษที่ออกแบบจัดทำขึ้น ฟิล์มซึ่งใช้ทำสไลด์เป็นฟิล์ม mammogram ทำให้ภาพที่ได้มีรายละเอียดสูงกว่าฟิล์ม ซึ่งใช้ถ่ายเอกซเรย์ทั่วไป (ภาพที่ 13)

3. เสานำ้เกลือ

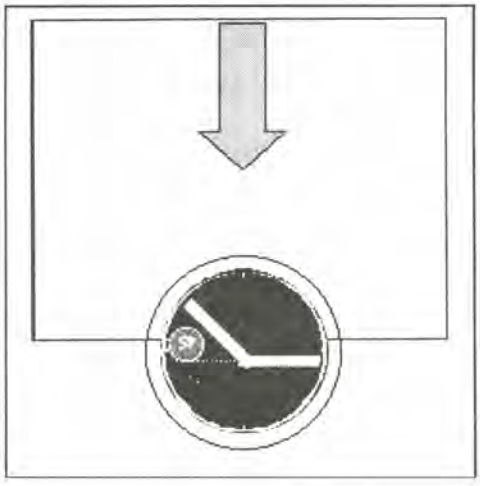
4. เครื่องเอกซเรย์ขนาด 65 kW เครื่องหมายการค้า Philips สามารถเลื่อนเตียงขึ้นลงได้

5. เก้าอี้ไม้

6. แผ่นวางตลับใส่ฟิล์มเอียงทำมุม 30 องศาจากแนวดิ่ง



ภาพที่ 12 แสดงภาพสไลด์ที่ใช้ในการถ่ายเอกซเรย์รูปแบบต่าง ๆ ซึ่งจะนำไปถ่ายลงบนฟิล์มโดย
หมายเลข 1 ใช้ถ่าย skull antero-posterior view, lateral view
หมายเลข 2 ใช้ถ่าย กระดูกข้อต่อระหว่างกระดูกต้นขาและกระดูกสะบ้า
หมายเลข 3 ใช้วัดมุมในกรณีที่ไม่สามารถจัดให้เส้นและระนาบต่าง ๆ ขนานและตั้งฉากกับพื้น จะทำการวัดมุมเพื่อเอียงหลอดเอกซเรย์แทน



ภาพที่ 13 แสดงรูปแบบกรอบสไลด์ที่ใช้กับเครื่องจัดมุม โดยจะวางสไลด์ที่ตำแหน่งวงกลม วางแผ่นฟิล์มกับหัว เนื่องจากภาพที่ได้จากเครื่องมือจะเป็นภาพขยายหัวกลับ

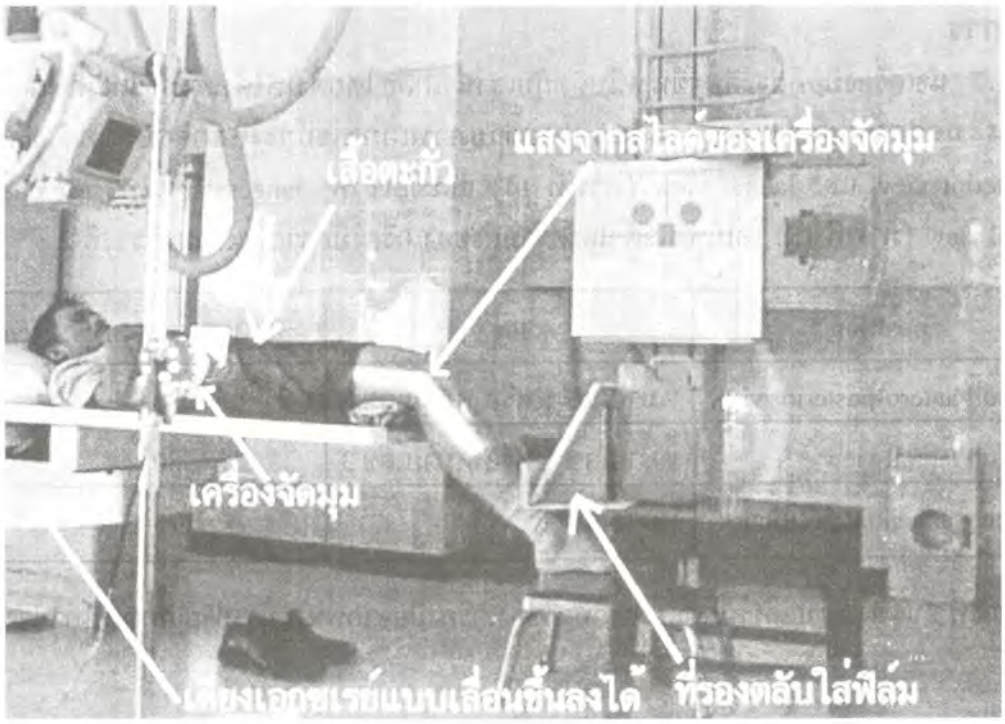
วิธีการ

นำเครื่องมือที่ประดิษฐ์ขึ้น หนีบติดกับเสาน้ำเกลือ โดยตั้งให้ได้ระดับทั้งแนวดิ่งและแนวนอน ทดลองถ่ายภาพเอกซเรย์ผู้ป่วยโดยถ่ายภาพเอกซเรย์กะโหลกศีรษะ ท่า antero-posterior view และ lateral view (ภาพที่ 14) และข้อเข่าท่า tangential ในท่า Merchant's axial view (ภาพที่ 15) โดยใช้สไลด์ และความสูงของเครื่องมือจากพื้นตามตารางที่ 2

position	slide	ระยะความสูงจากพื้น (cm)
skull antero-posterior view	หมายเลข 1 หรือ หมายเลข 3	80
skull lateral view	หมายเลข 1 หรือ หมายเลข 3	80
knee tangential position	หมายเลข 2	70

ตารางที่ 2 แสดงหมายเลขสไลด์และความสูงของเครื่องมือจากพื้นในการถ่ายเอกซเรย์ท่าต่าง ๆ

ภาพที่ 14 แสดงการใช้เครื่องจัดมุมในการถ่ายภาพเอกซเรย์ กะโหลกศีรษะ และเส้นที่ได้จากสไลด์ของเครื่องจัดมุมในการท่า skull antero-posterior view และ skull lateral view



ภาพที่ 15 แสดงภาพการใช้เครื่องจัดมุมถ่ายภาพกระดูกสะบ้าและข้อต่อระหว่างกระดูกสะบ้ากับกระดูกต้นขา

ผลการศึกษา

ได้ทดลองใช้เครื่องจัดมุมในการจัดท่าผู้ป่วยเพื่อถ่ายภาพเอกซเรย์กะโหลกศีรษะ ท่า AP จำนวน 20 ราย ท่า lateral จำนวน 20 ราย และเอกซเรย์ข้อเข่าท่า tangential แบบ Merchant's axial view จำนวน 10 ราย โดยมีมาตรฐานในการตรวจสอบคุณภาพของภาพถ่ายเอกซเรย์ท่าต่าง ๆ ดังนี้

1. skull antero-posterior view[5]

- กระบอกตาทั้ง 2 ข้าง (orbits) ต้องมีขนาดเท่ากันและมีลักษณะสมมาตรกัน (symmetrical) โดยมีกระดูก nasal bone อยู่กึ่งกลางฟิล์ม
- กระดูกขากรรไกร (mandible) ทั้ง 2 ข้างต้องเห็นชัดเจนและมีขนาดที่เท่ากัน
- กระดูก petrous bones ทั้ง 2 ข้างต้องอยู่ในส่วนล่างของกระบอกตาทั้ง 2 ข้าง

2. skull lateral view[2), (3), (5)]

- ข้อต่อระหว่างกระดูกขากรรไกรและกะโหลก (temporomandibular joints) ทั้ง 2 ข้างซ้อนทับกัน
- clinoid processes ทั้ง 2 ข้างซ้อนทับกัน
- รูหูทั้ง 2 ข้างซ้อนทับกัน

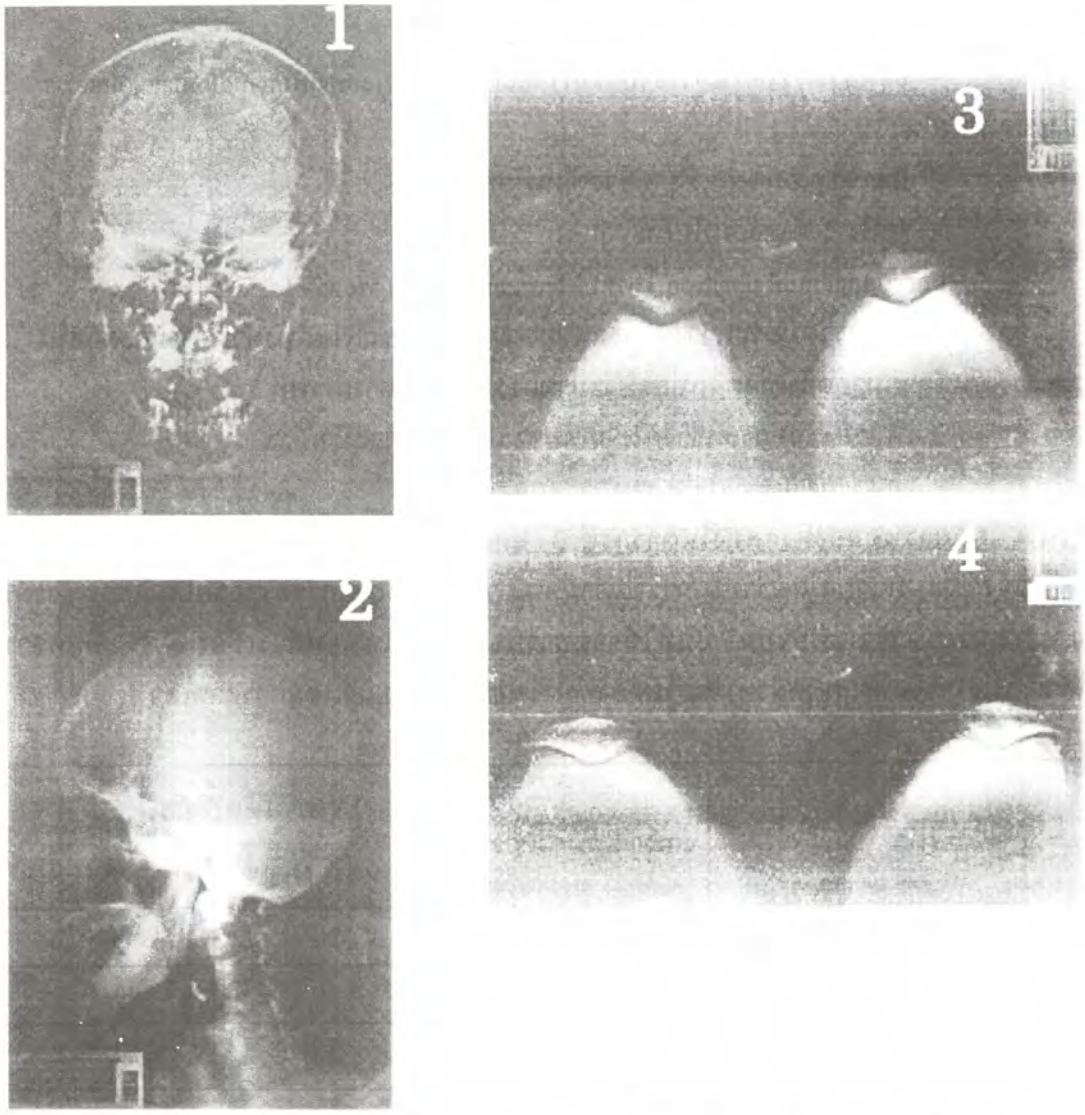
3. knee tangential position ในท่า Merchant's axial view[(8)]

- ทำการวัดมุมระหว่างจุดสูงสุดของ femoral condyles ทั้งด้านข้างและด้านใน ได้มุมของเส้นที่ลากมาตัดกันที่จุดลึกที่สุดประมาณ 138 องศา ตามภาพที่ 7
- เห็นร่องข้อต่อระหว่างกระดูกต้นขาและกระดูกสะบ้า
- เห็น articular surface ของกระดูกสะบ้า

ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่าภาพเอกซเรย์ที่ได้จากการใช้เครื่องจัดมุมแบบฉายสไลด์ช่วยในการจัดท่ามีคุณภาพตามเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพข้างต้น และภาพมีมาตรฐานเดียวกัน มุมที่ได้จากการจัดมีความแน่นอนและเชื่อถือได้ เพิ่มความสะดวกในการจัดท่าแก่บุคลากรโดยไม่ต้องทำการประมาณมุมเองโดยการคาดเดา (ภาพที่ 16)

ท่า	จำนวนผู้ป่วย (ราย)	ภาพที่ได้คุณภาพ	
		จำนวน (ภาพ)	%
skull antero-posterior view	20	20	100
skull lateral view	20	20	100
knee tangential position	15	15	100

ตารางที่ 3 แสดงผลการศึกษาจากการใช้เครื่องจัดมุมในการถ่ายภาพเอกซเรย์



ภาพที่ 16 แสดงภาพถ่ายเอกซเรย์ที่ได้จากการใช้เครื่องจัดมุมที่ประดิษฐ์ขึ้น 1. skull antero-posterior view ; 2. skull lateral view ; 3., 4. Knee tangential position

ข้อวิจารณ์

เครื่องจัดมุมแบบฉายสไลด์เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตจากวัสดุที่หาได้ง่ายภายในประเทศและราคาต้นทุนไม่แพง อุปกรณ์ประกอบสามารถจัดหาจากอุปกรณ์ประจำห้องถ่ายเอกซเรย์ ทำให้การถ่ายภาพเอกซเรย์มีคุณภาพมากขึ้นตรงตามหลักวิชาการ แก้ไขปัญหาฟิล์มเสียเนื่องจากการจัดท่าไม่ตรงและไม่ถูกต้อง บุคลากรสามารถถ่ายภาพเอกซเรย์โดยใช้มาตรฐานเดียวกัน ทำให้ภาพที่ได้มีมาตรฐานตรงกัน สามารถทำฟิล์มสไลด์ขึ้นเพิ่มเติมตามความต้องการเพื่อใช้ในการถ่ายเอกซเรย์ท่าอื่นที่ต้องใช้การจัดมุมโดยเฉพาะ เช่น การถ่ายกะโหลกศีรษะในท่า Water's view นอกจากนั้น ยังสามารถทำการดัดแปลงเพื่อติดตั้งกับเครื่องเอกซเรย์เป็นอุปกรณ์เสริมเพื่อช่วยในการจัดท่าผู้ป่วย

ในการจัดท่าถ่ายข้อต่อกระดูกต้นขากับกระดูกสะบ้าในท่าแทนเจลเซียนโดยใช้วิธีของเมอร์แซน แทนการถ่ายแบบวิธีของเซตทีกาสต์ โดยใช้เครื่องจัดมุมช่วยในการจัดมุมของกระดูกต้นขาและกระดูกขา เพิ่มความสบายแก่ผู้ป่วย เนื่องจากผู้ป่วยไม่ต้องอยู่ในท่าที่ต้องเกร็ง บุคลากรผู้ถ่ายภาพสามารถจัดท่าได้ง่ายขึ้น ไม่ต้องสร้างอุปกรณ์พิเศษซึ่งเป็นที่รองรับขา และสามารถได้ภาพของเข่าทั้ง 2 ข้างเปรียบเทียบกัน

อย่างไรก็ตาม เครื่องจัดมุมที่สร้างขึ้นยังมีข้อเสียอยู่บ้าง คือ มีความร้อนจากเครื่องมือบริเวณแหล่งกำเนิดแสง ต้องระมัดระวังไม่ให้สัมผัสบริเวณดังกล่าวขณะใช้งาน รูปแบบยังไม่สวยงามและต้องใช้สายไฟฟ้าที่ต้องใช้มีความยาวมากและห้องที่ทำการถ่ายเอกซเรย์ยังมีความสว่างเกินไปในการจัดท่าต้องปิดไฟในห้องเพื่อให้แสงที่ออกจากเครื่องวัดมุมสามารถเห็นได้ชัดเจนขึ้น ซึ่งข้อเสียทั้งหมดสามารถทำการปรับปรุงแก้ไขได้หากมีการพัฒนาทางด้านรูปแบบวัสดุ และแหล่งกำเนิดแสงสว่าง ซึ่งอาจต้องใช้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้น

สรุป

เครื่องจัดมุมแบบสไลด์ที่สร้างขึ้น ทำให้ได้ภาพถ่ายเอกซเรย์ที่มีมาตรฐานตามหลักวิชาการ สามารถใช้ได้กับการถ่ายเอกซเรย์มากกว่า 1 อวัยวะ สามารถทำแผ่นสไลด์เพิ่มได้ตามความต้องการตามท่าที่ต้องการถ่าย วัสดุที่ใช้ประดิษฐ์ทั้งหมดสามารถหาได้ง่ายภายในประเทศและมีราคาไม่แพง สามารถนำไปพัฒนารูปแบบในทางการค้าเพื่อติดตั้งกับเครื่องเอกซเรย์ได้

แม้ในปัจจุบันจะมีเครื่องมือที่มีเทคโนโลยีสูงเช่นเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT) และเครื่องตรวจภายใต้สนามแม่เหล็ก (MRI) ซึ่งสามารถใช้ทำการตรวจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทคัดย่อ

การประดิษฐ์คาสเซทขนาด 14 x 34 นิ้วสำหรับถ่ายภาพรังสีกระดูกรยางค์ส่วนล่างทั้งหมด โดยใช้เทคนิคการถ่ายภาพเอกซเรย์แบบ teleoradiograph เพื่อให้ได้ภาพถ่ายทางรังสีที่เห็นกระดูกรยางค์ส่วนล่างทั้งหมด มีประโยชน์สำหรับศัลยแพทย์กระดูกในการวินิจฉัยและวางแผนการรักษาผู้ป่วยที่มีปัญหาความยาวของกระดูกรยางค์ส่วนล่างไม่เท่ากัน วิธีการประดิษฐ์ทำโดยนำคาสเซทที่เลิกใช้งานแล้วกับแผ่นสกรีนความไวสูงที่มีอยู่ในกลุ่มงานมาดัดแปลงให้มีรูปแบบที่สามารถใช้งานได้ จากการทดสอบถ่ายภาพรังสีของผู้ป่วยจำนวน 10 ราย พบว่า ภาพถ่ายทางรังสีที่ได้ มีคุณภาพดีสามารถนำไปใช้ในการวินิจฉัยโรคได้ นอกจากนี้ คาสเซทที่ประดิษฐ์ขึ้นยังมีราคาถูกกว่าคาสเซทแบบยาวที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศมาก

บทนำ

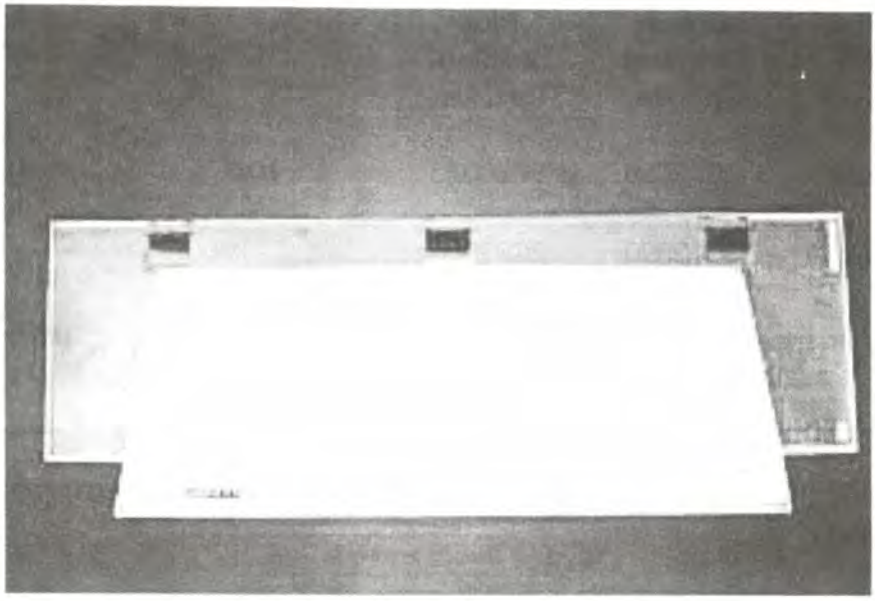
กระดูกรยางค์ส่วนล่างประกอบด้วย กระดูกต้นขา (femur) ข้อเข่า (knee joint) กระดูกขา (leg) ข้อเท้า (ankle joint) และเท้า (foot) การถ่ายภาพทางรังสีเพื่อใช้สำหรับผู้ป่วยที่มีกระดูกรยางค์ส่วนล่างยาวไม่เท่ากัน (leg length discrepancy) ศัลยแพทย์กระดูกผู้รักษาต้องการภาพของกระดูกรยางค์ส่วนล่างทั้งหมดในฟิล์มแผ่นเดียว จึงต้องใช้ตลับใส่ฟิล์ม (คาสเซท, cassette) ที่มีความยาวมากกว่าปกติ (คาสเซทขนาดใหญ่ที่สุดที่ใช้งานทั่วไปคือ 14 x 17 นิ้ว) เพื่อให้สามารถถ่ายภาพทั้งหมดได้ในฟิล์มเดียว ซึ่งจะมีประโยชน์ และมีความแม่นยำในการวินิจฉัยมากกว่าการถ่ายภาพกระดูกและข้อแต่ละส่วนลงบนแผ่นฟิล์มหลายแผ่นแล้วนำมาต่อกัน

ข้อบ่งชี้ในการถ่ายภาพทางรังสีกระดูกรยางค์ส่วนล่างทั้งหมด[1), (2)]

ผู้ป่วยที่ควรได้รับการถ่ายภาพทางรังสีกระดูกรยางค์ส่วนล่างทั้งหมดคือ ผู้ป่วยที่มีความยาวของขาทั้ง 2 ข้างไม่เท่ากัน ซึ่งมีสาเหตุหลายประการ เช่น เป็นความผิดปกติโดยกำเนิด (congenital abnormality) ผู้ป่วยอาจมีความผิดปกติของระบบหลอดเลือดทำให้มีเลือดมาเลี้ยงกระดูกมาก ทำให้มีความเจริญเติบโตของกระดูกยาวผิดปกติ, การติดเชื้อ (infection) ของข้อสะโพก กระดูกต้นขา ข้อเข่า กระดูกขา หรือกระดูกเท้า, การอ่อนแรงของขา (paralysis), ก้อนทูม (tumor), การแตกหักของกระดูกที่มีการเชื่อมต่อที่ไม่สมบูรณ์, การเคลื่อนไหวที่ผิดปกติเป็นระยะเวลานาน ๆ และการฉายรังสีรักษา (radiation therapy) การที่ผู้ป่วยมีภาวะกระดูกรยางค์ส่วนล่างยาวไม่เท่ากันก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ตามมา ได้แก่ การเคลื่อนไหว (การเดินและการวิ่ง) ผิดปกติ, การเกิดการอักเสบของข้อสะโพก (arthritis), อาการเจ็บเข่า, ภาวะกระดูกสันหลังคดงอ (scoliosis)

ลักษณะคาสเซทที่ใช้ถ่ายภาพทางรังสีกระดูกรยางค์ส่วนล่าง[3], [4]

คาสเซทที่ใช้สำหรับถ่ายกระดูกรยางค์ส่วนล่างจะมีขนาดยาวกว่าปกติคือมีขนาด 14 x 36 นิ้ว (ภาพ A) สกรีนที่ใช้อาจมีลักษณะพิเศษคือเป็น gradient screen ซึ่งเป็นสกรีนที่มีการไล่ระดับของความไวแสง เนื่องจากอวัยวะที่ทำการถ่ายมีความหนาจากมากลงไปหาน้อย (ภาพ B) หรือเป็นแบบ split screens (ภาพ C) ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้มีราคาแพงและต้องนำเข้าจากต่างประเทศ



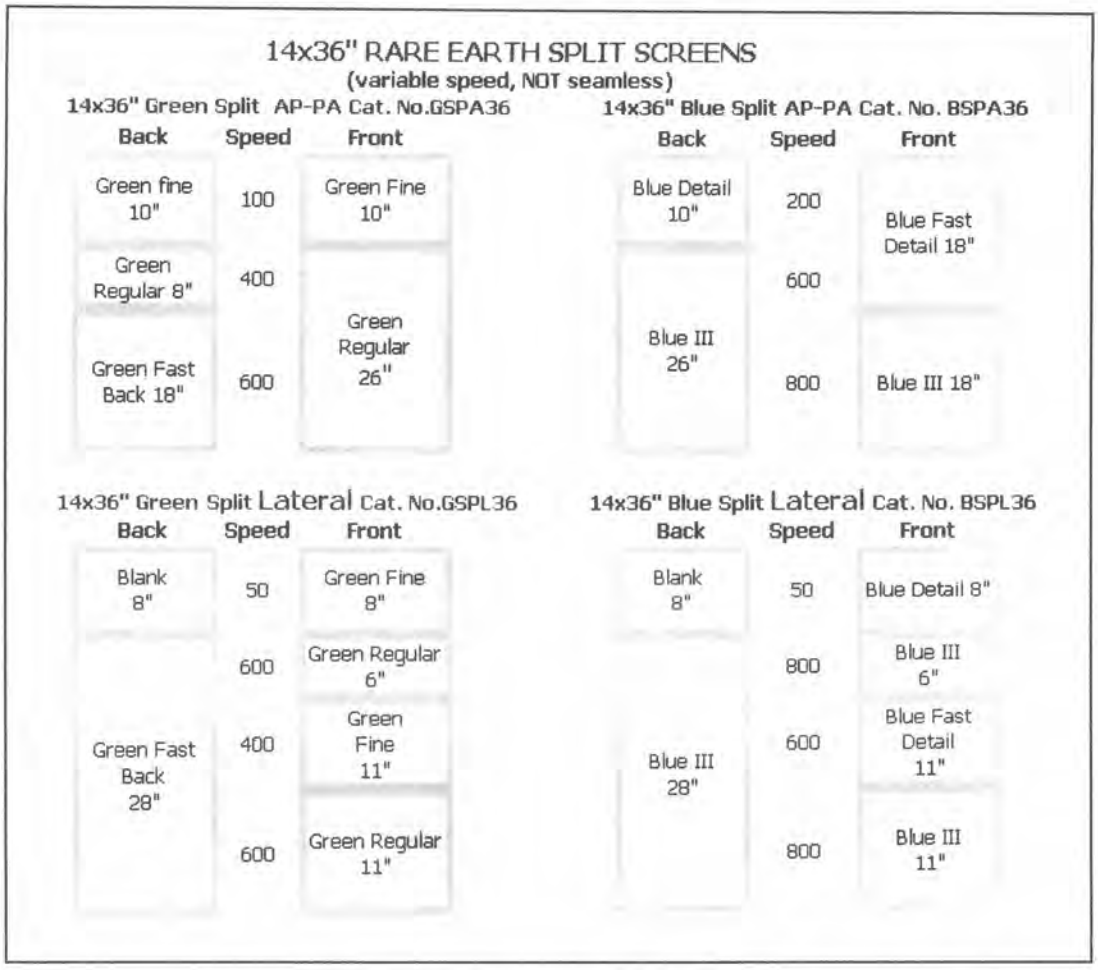
ภาพ A แสดงคาสเซทขนาด 14 x 36 นิ้ว และ 14 x 51 นิ้ว[4]

GRADIENT SCREEN (seamless variable speed)

GRADIENT: the only **seamless gradient** screens domestically produced in the United States. Available in both RARE EARTH BLUE AND GREEN TYPES.

SIZE	Green Gradient Cat. No.	Blue Gradient Cat. No.	GREEN SPEEDS	BLUE SPEEDS
14x36"	GG60036	BG80036	200	200
30x90cm	GG63090	BG83090	400	400
Other speeds and smaller sizes available per request			600	800

ภาพ B แสดงสกรีนแบบไล่ระดับความไวจากน้อยไปมากใช้สำหรับถ่ายภาพกระดูกรยางค์ส่วนล่าง[3]



14x36" RARE EARTH SPLIT SCREENS
(variable speed, NOT seamless)

14x36" Green Split AP-PA Cat. No.GSPA36

Back	Speed	Front
Green fine 10"	100	Green Fine 10"
Green Regular 8"	400	Green Regular 26"
Green Fast Back 18"	600	

14x36" Blue Split AP-PA Cat. No. BSPA36

Back	Speed	Front
Blue Detail 10"	200	Blue Fast Detail 18"
Blue III 26"	600	
	800	Blue III 18"

14x36" Green Split Lateral Cat. No.GSPL36

Back	Speed	Front
Blank 8"	50	Green Fine 8"
Green Fast Back 28"	600	Green Regular 6"
	400	Green Fine 11"
	600	Green Regular 11"

14x36" Blue Split Lateral Cat. No. BSPL36

Back	Speed	Front
Blank 8"	50	Blue Detail 8"
Blue III 28"	800	Blue III 6"
	600	Blue Fast Detail 11"
	800	Blue III 11"

ภาพ C แสดงสกรีนแบบ split screens ขนาด 14 x 36 นิ้ว โดยมีการวางสกรีนที่มีความไวต่าง ๆ กันในตำแหน่งที่สัมพันธ์กับอวัยวะที่ต้องการถ่ายภาพทางรังสี[3]

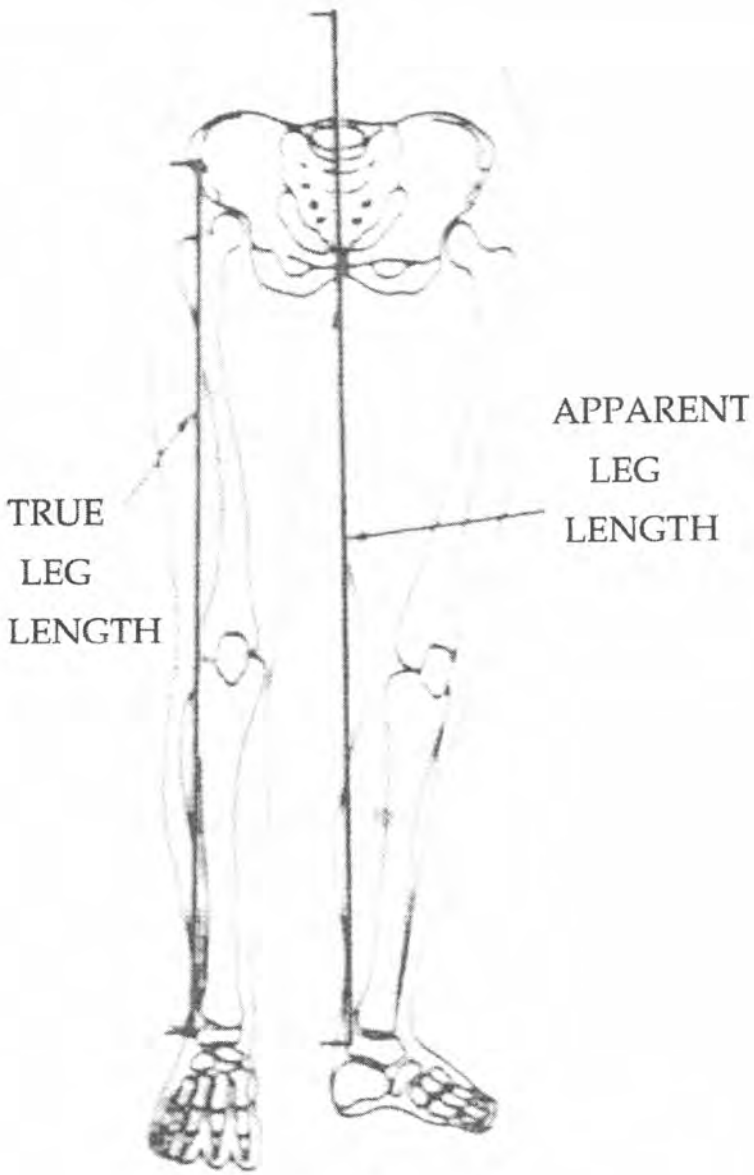
การวัดระยะความยาวของกระดูกรยางค์ส่วนล่าง[2]

1. การวัดทางคลินิกมี 2 วิธีคือ (ภาพ D)

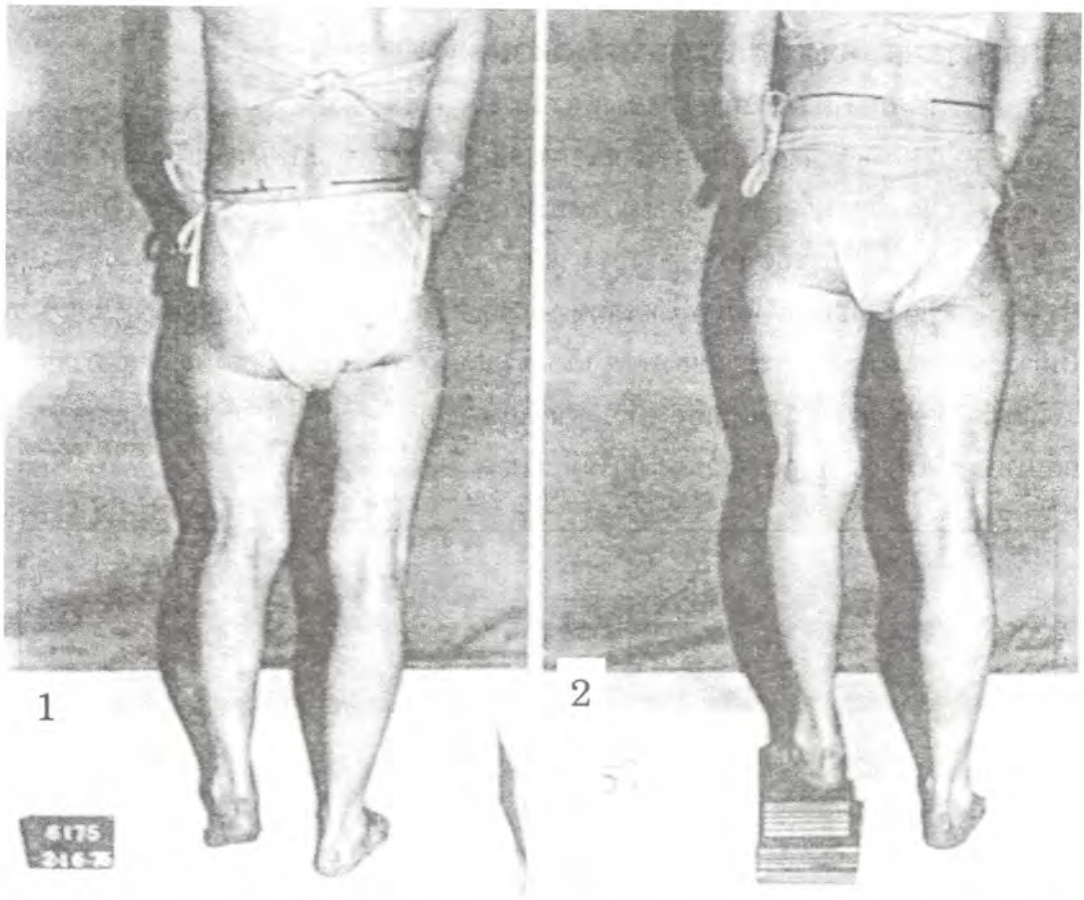
1.1 True leg length วัดระยะจาก anterosuperior iliac spine ถึงตาตุ่มด้านนอก

1.2 Apparent leg length วัดระยะจากสะดือถึงตาตุ่มด้านใน

ในการวัด true leg length อาจมีความผิดพลาดเนื่องจากการเอียงของสะโพก ซึ่งอาจเกิดจาก scoliosis การวัด apparent leg length ซ้ำจึงมีประโยชน์เพื่อนำมาเปรียบเทียบกัน การเอียงของสะโพกในการวัดทางคลินิกสามารถแก้ไขได้ด้วยการหนุนเท้าด้วยแผ่นหนุนเพื่อทำให้ระดับของสะโพกเท่ากัน (ภาพ E)



ภาพ D แสดงเส้นที่ใช้ในการวัดทางคลินิก[2]



ภาพ E แสดงการหนุนขาข้างที่สั้นด้วยแผ่นหนุนเพื่อให้ระดับสะโพกเท่ากัน เพื่อทำการวัดได้ถูกต้อง[1]

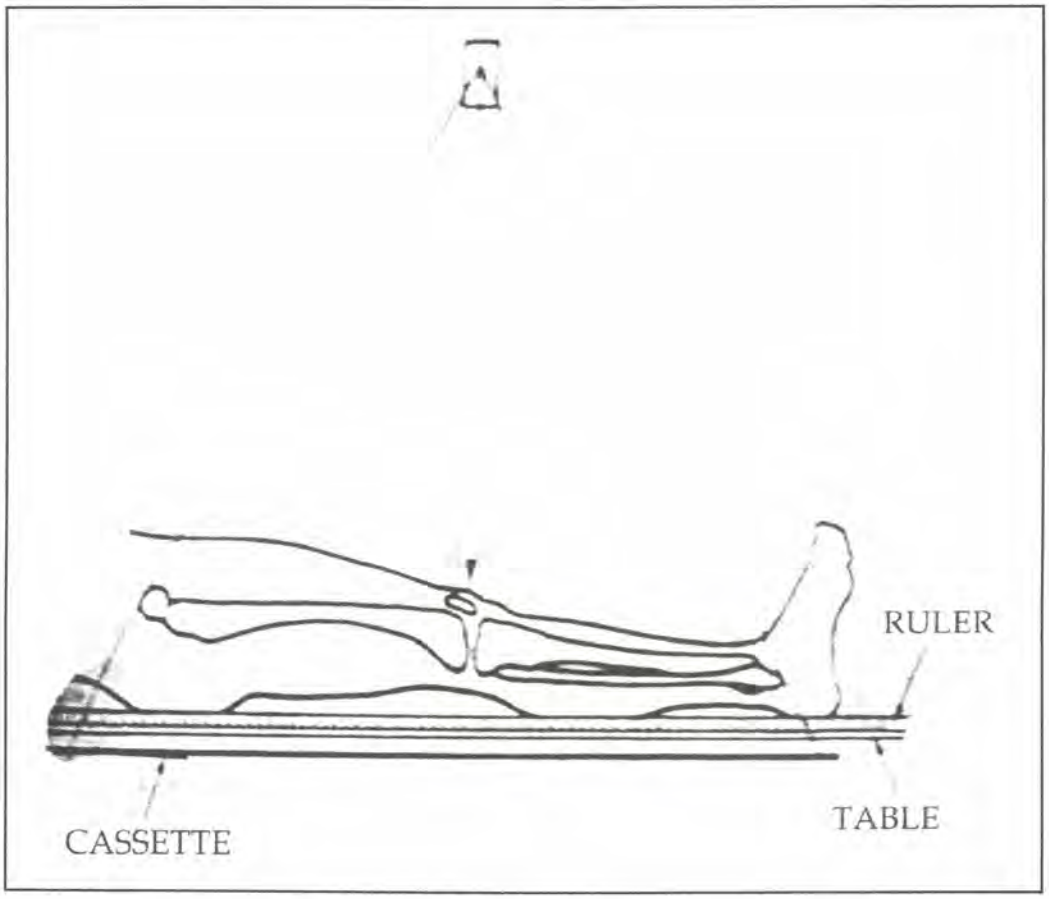
2. การวัดโดยใช้ภาพถ่ายทางรังสี

การวัดความยาวของกระดูกรยางค์ส่วนล่างโดยใช้ภาพถ่ายทางรังสีมีหลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีมีข้อดีและข้อเสียต่างกัน ภาพถ่ายทางรังสีในอุดมคติสำหรับการวัดนี้ต้องเห็นตั้งแต่ข้อสะโพกถึงข้อเท้าในฟิล์มเดียวกัน คนไข้ได้รับปริมาณรังสีน้อยที่สุด ภาพไม่มีการขยาย ให้สเกลที่ถูกต้องในการอ่าน และราคาถูก

วิธีการถ่ายภาพทางรังสีกระดูกรยางค์ส่วนล่าง[1], [2], [5]

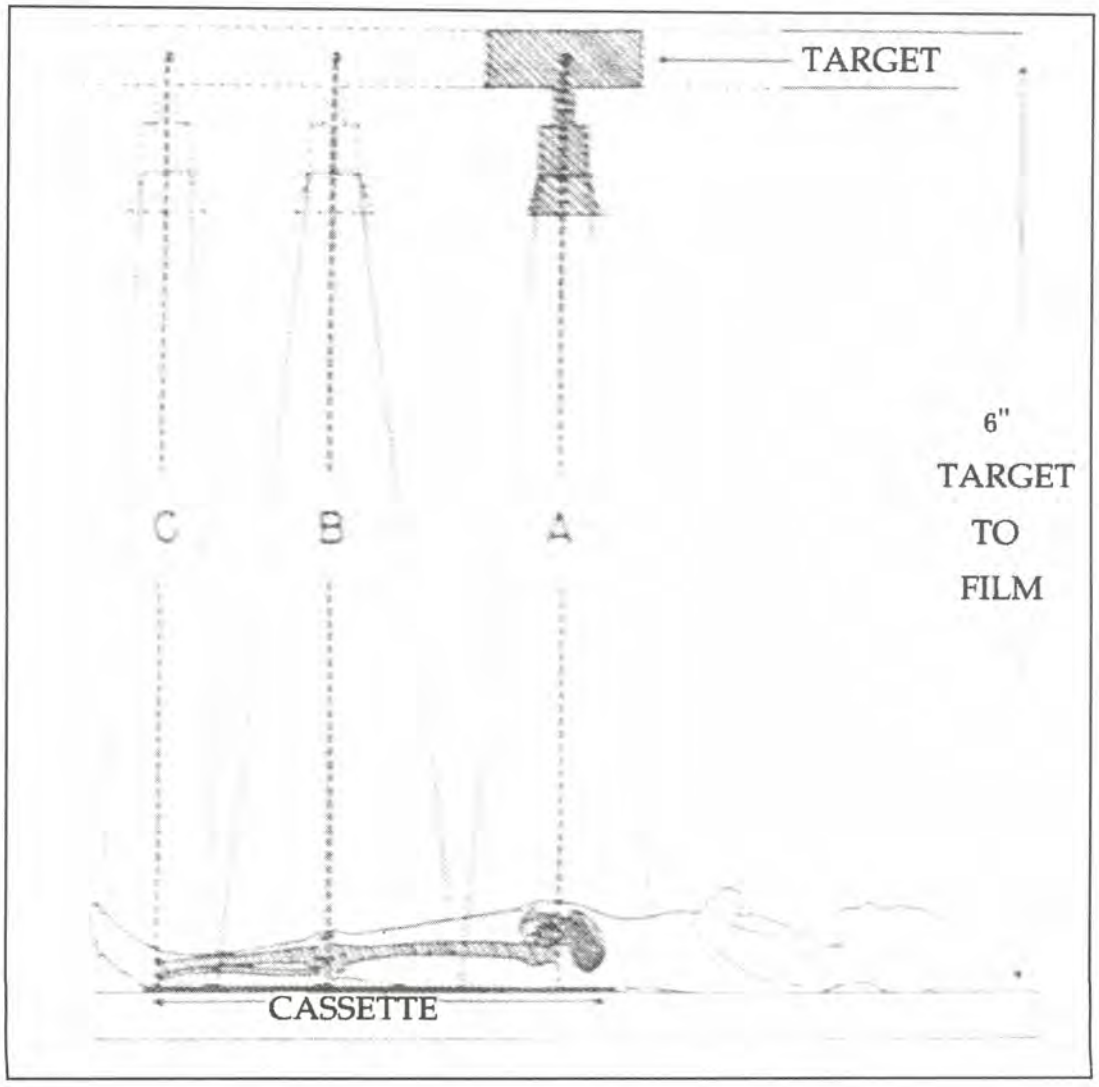
การถ่ายภาพทางรังสีกระดูกรยางค์ส่วนล่างมี 4 วิธี ได้แก่

1. Teleoradiograph เป็นการถ่ายเอกซเรย์ ขาทั้ง 2 ข้างเพียงครั้งเดียวด้วยคาสเซท ขนาด 14 x 36 นิ้ว หรือ 35 x 90 ซม. ระยะห่าง FFD 6 ฟุต หรือ 2 เมตร ผู้ป่วยอยู่ในท่ายืนหรือนอน มีไม้บรรทัดทึบรังสีวางบนคาสเซท ข้อดีของวิธีนี้คือสามารถเห็นความผิดปกติต่าง ๆ ได้ดี และเป็นการถ่ายภาพโดยเอกซเรย์เพียงครั้งเดียว แต่มีข้อเสียคือความไม่แน่นอนในการวัดระยะเพราะมีการขยายของภาพ เนื่องจากแสงเอกซเรย์ไม่ขนานกับอวัยวะ การตรวจวิธีนี้เหมาะสำหรับการตรวจเด็กเล็ก เนื่องจากเป็นการเอกซเรย์ครั้งเดียวซึ่งลดปัญหาจากการขยับในระหว่างการถ่ายเอกซเรย์ของเด็กได้ดี (ภาพ F)



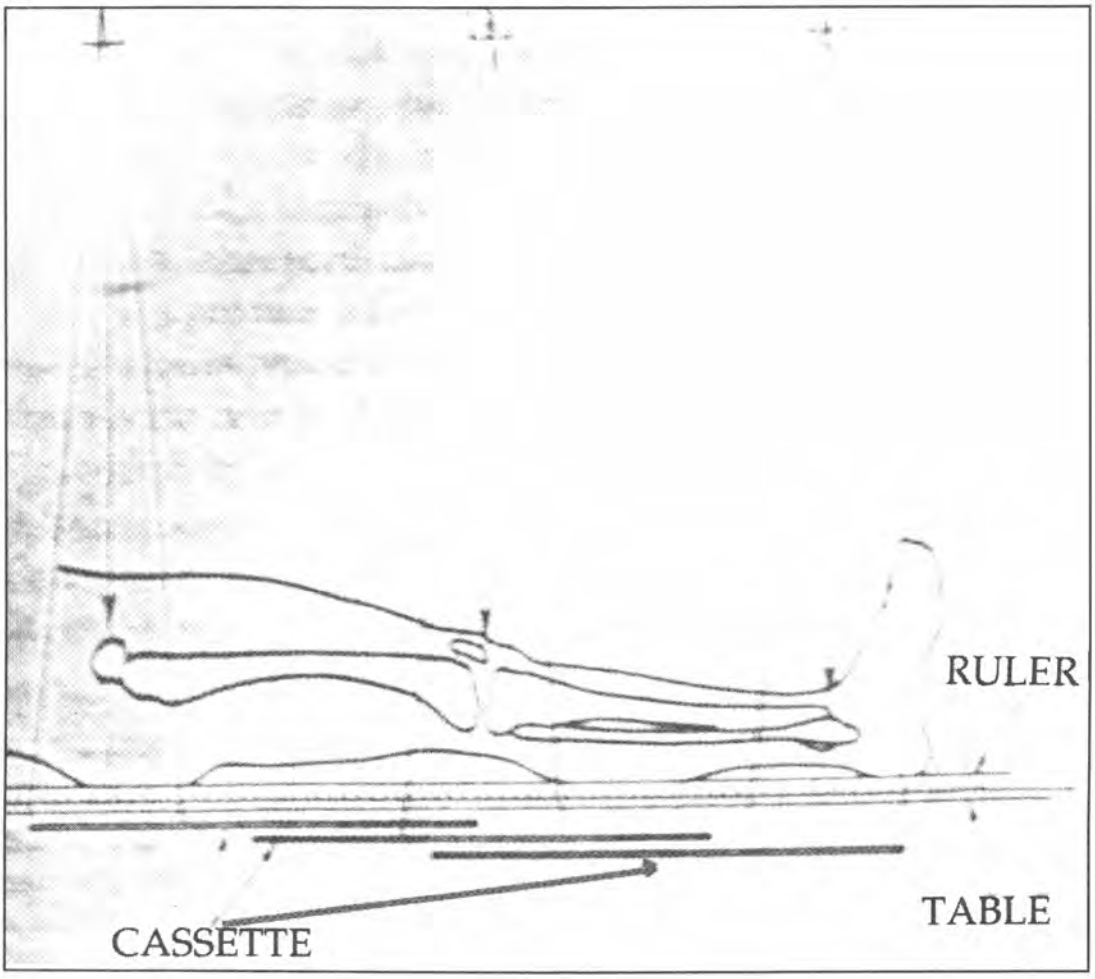
ภาพ F แสดงการถ่ายภาพเอกซเรย์แบบ teleoradiograph[2]

2. Orthoradiograph เป็นการเอกซเรย์หลายครั้งโดยใช้คาทเซทยาว 14 x 36 นิ้ว โดยเปลี่ยนจุดกึ่งกลางของลำแสงเอกซเรย์ไปตามข้อต่อต่าง ๆ ของกระดูกรยางค์ส่วนล่าง ซึ่งสามารถแก้ไขปัญหาเรื่องการขยายของภาพ แต่ผู้ป่วยต้องได้รับรังสีหลายครั้ง และหากผู้ป่วยไม่อยู่นิ่งจะทำให้เกิดความผิดพลาดในการถ่ายได้ (ภาพ G)



ภาพ G แสดงการถ่ายภาพทางรังสีแบบ orthoradiograph[1]

3. Scanogram เป็นการถ่ายโดยใช้เอกซเรย์หลายครั้ง เช่นเดียวกับ orthoradiograph แต่ใช้ลำแสงเอกซเรย์แคบกว่าและถ่ายเฉพาะข้อ ต้องเลื่อนฟิล์มไปตามแสงเอกซเรย์ทำให้ไม่ต้องใช้คาสเซทยาว ภาพที่ได้จะเป็นภาพที่ไม่ขยายจึงสามารถใช้ในการวัดระยะได้แม่นยำ แต่ไม่สามารถดูความผิดปกติของกระดูกรยางค์ทั้งหมดได้ การถ่ายแบบนี้ไม่เหมาะสมที่จะใช้ในเด็กเล็กและผู้ป่วยที่ไม่อยู่นิ่ง (ภาพ H)



ภาพ H แสดงการถ่ายภาพทางรังสีแบบ scanogram[2]

4. การใช้เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ในการถ่ายภาพ scout เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่มีความละเอียดสูงในการวัดค่า ความผิดพลาดน้อย ทำให้สามารถดูความผิดปกติของมุมต่าง ๆ ได้ดี ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีน้อย แต่ค่าใช้จ่ายแพง

การวัดทางคลินิกมีข้อจำกัดเนื่องจากการหาเส้นกลางของข้อเข่าไม่มีความแน่นอนจึงต้องอาศัยการวัดจากภาพถ่ายทางรังสีร่วมด้วย และภาพถ่ายทางรังสียังมีประโยชน์ในการแสดงมุมและรูปร่างของกระดูกที่ผิดปกติ ดังนั้นในการวางแผนการรักษาจึงต้องทำการวัดทางคลินิกและการวัดโดยใช้ภาพถ่ายทางรังสีควบคู่กันเสมอ

ในการตรวจกระดูกรยางค์ส่วนล่างโดยวิธีต่าง ๆ มีข้อดีข้อเสียต่างกัน การตรวจเพื่อนำผลไปวางแผนการผ่าตัดรักษามีความสำคัญ ดังนั้น การตรวจหลาย ๆ วิธีเพื่อมาเปรียบเทียบกันเพื่อให้ได้ค่าการวัดที่ถูกต้องน่าจะเป็นวิธีที่ดีและเกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด

จากวิธีต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นเห็นได้ว่าคาสเซทขนาดยาวเป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็นในการถ่ายภาพกระดูกรยางค์ส่วนล่างทั้งหมดของผู้ป่วย แบบ teleoradiograph และ orthoradiograph

วัตถุประสงค์

เพื่อประดิษฐ์คาสเซทขนาด 14 x 34 นิ้ว สำหรับการถ่ายภาพกระดูกรยางค์ส่วนล่างทั้งหมดขึ้นใช้ในกลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลกลาง เพื่อทดแทนการซื้อคาสเซทขนาดยาวซึ่งมีราคาแพงจากต่างประเทศ เป็นประโยชน์กับศัลยแพทย์กระดูก ในการวินิจฉัยโรค วางแผนรักษา และช่วยลดค่าใช้จ่ายของโรงพยาบาลในการซื้ออุปกรณ์

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้คาสเซทขนาด 14 x 34 นิ้ว สำหรับถ่ายภาพทางรังสีกระดูกรยางค์ส่วนล่างทั้งหมดที่สามารถใช้ฟิล์มขนาดปกติ 14 x 17 นิ้ว 2 แผ่นมาต่อกัน

2. ได้ภาพถ่ายทางรังสีที่ศัลยแพทย์กระดูกสามารถนำไปใช้วินิจฉัยโรคและวางแผนรักษาได้

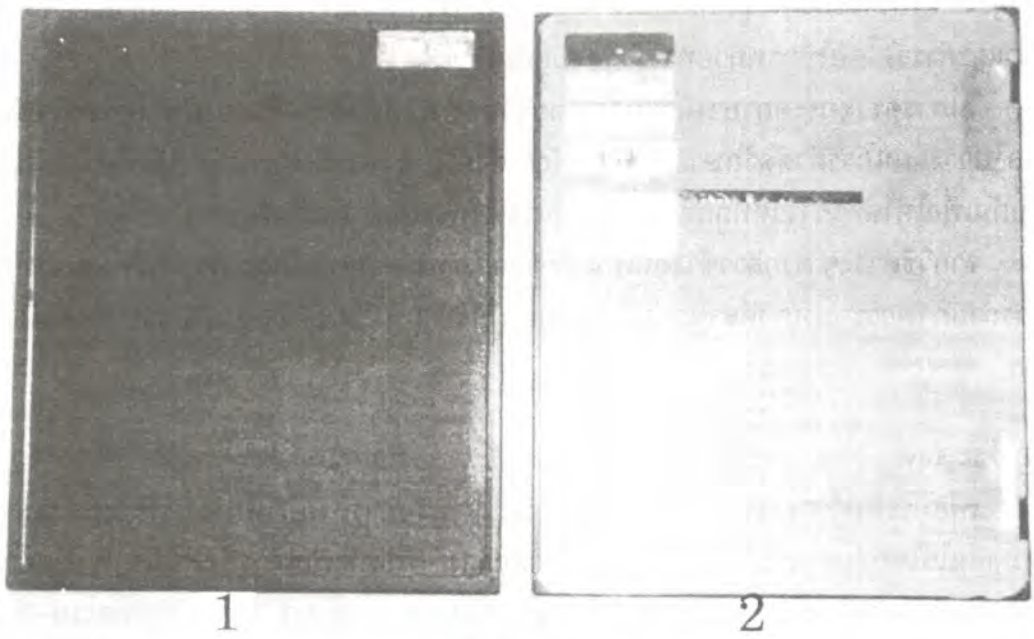
3. ช่วยลดงบประมาณของทางราชการในการจัดซื้อคาสเซทราคาแพง แต่มีปริมาณการใช้น้อย

4. สามารถนำมาประยุกต์ถ่ายภาพกระดูกสันหลังทั้งหมดช่วยในการวินิจฉัยโรค scoliosis ได้[6]

5. เผยแพร่ความรู้ให้กับโรงพยาบาลต่าง ๆ และผู้สนใจ

วัสดุและวิธีการ

1. คาสเซท (cassette) ที่เลิกใช้งานแล้ว ขนาด 14 x 17 นิ้ว จำนวน 2 แผ่น (cassette ยี่ห้อ CAWO ABS มีอินเทนซิฟายอิงสกรีน (intensifying screen) เรืองแสงสีฟ้า รุ่น CAWO RAPID หมายเลข 167 และ 168 เริ่มใช้เมื่อ 28 ธ.ค. 2537) (ภาพที่ I)



ภาพ I แสดงคาสเซทขนาด 14 x 17 นิ้วเก่าที่จะนำมาทำคาสเซทขนาด 14 x 34 นิ้ว
โดยที่ 1 เป็นด้านหน้าคาสเซท
2 เป็นด้านหลังคาสเซท

2. สแตนเลส (stainless) รูปฉาก 3 ชิ้น ขนาดความยาว 89 ซม. จำนวน 1 ชิ้น และ 38 ซม. จำนวน 2 ชิ้น พร้อมเหล็กเชื่อม stainless

3. ไม้อัดหนา 0.5 มม. ขนาด 38 x 89 ซม. 1 แผ่น

4. สติกเกอร์อลูมิเนียมชนิดบาง

5. สติกเกอร์ PVC สีดำ 1 เมตร

6. คัตเตอร์

7. อินเทนซิฟายอิงสกรีนแผ่นใหม่เรืองแสงสีเขียว ยี่ห้อ AGFA รุ่น CPG 400 ขนาด 14 x 17 นิ้ว 2 คู่ ซึ่งมีอยู่ในกลุ่มงาน

วิธีประดิษฐ์

1. นำคาสเซทขนาด 14 x 17 นิ้ว จำนวน 2 แผ่น มาตัดส่วนปลายบน 1 แผ่น และปลายล่าง 1 แผ่น ออกจนชิดอินเทนซิฟายอิงสกรีน

2. นำสแตนเลสรูปฉากทั้ง 3 ชิ้นมาเชื่อมด้วยเหล็กเชื่อมสแตนเลส เป็นรูปตัว U (เหตุผลที่ใช้สแตนเลสเพียง 3 ด้าน เนื่องจาก คาสเซท CAWO ABS นี้เป็นรุ่นที่มีบานพับฝาเปิดเป็นขอบด้านหนึ่งของคาสเซทเลย จึงไม่สามารถใช้สแตนเลสยึดด้านนี้ได้) ใช้หมุดย้ำยึดไม้อัดกับสแตนเลส (ภาพ J และ K)

ภาพ J แสดงภาพคาสเซทที่ประดิษฐ์ด้านหน้า พร้อมแผ่นครอบ

ภาพ K แสดงคาสเซทที่ประดิษฐ์พร้อมที่ครอบด้านหลัง

3. นำคาสเซททั้ง 2 แผ่นวางต่อกันบนไม้อัดที่จัดทำขึ้น โดยใช้ด้าน tube side คว่ำลง ส่วนฝาด้านหลังใช้เดือยยึดให้สามารถเปิดได้พร้อมกัน

4. ติดสติกเกอร์อลูมิเนียมบางที่รอยต่อของคาสเซททั้ง 2 เพื่อปิดรอยรั่วไม่ให้แสงเข้าไปในคาสเซท ทดสอบรอยรั่วตามวิธีการควบคุมคุณภาพของคาสเซทและอินเทนซิฟายอิงสกรีน[7]

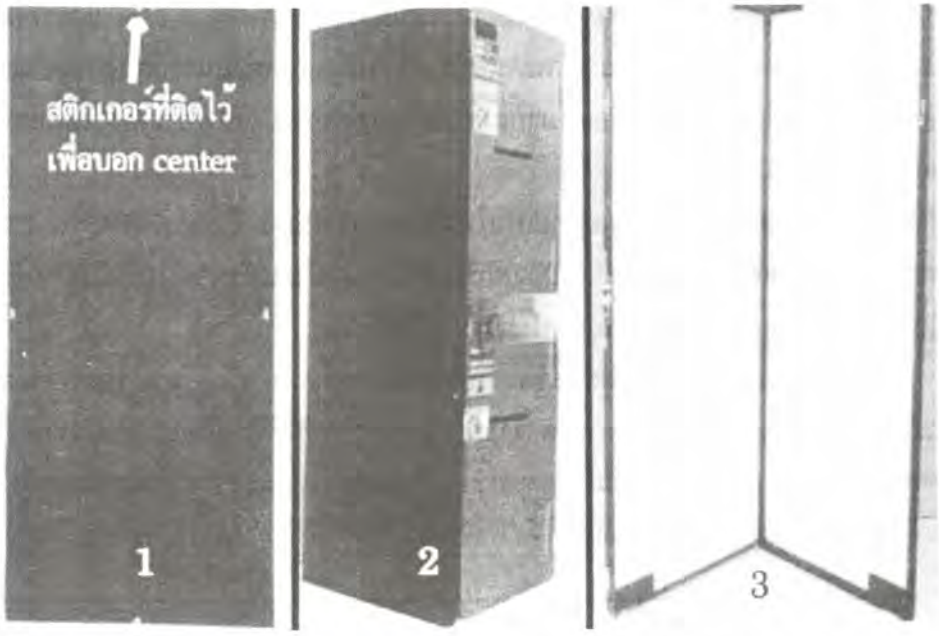
5. ติดสติกเกอร์ PVC สีดำ คลุมไม้อัดทั้งหมดรวมถึงขอบทั้ง 4 ด้าน และรอยต่อด้านหลังของคาสเซทเพื่อความสวยงาม ด้านหน้าทำเครื่องหมายแสดงแนวกลางคาสเซทและด้านหน้าของคาสเซท ด้านหลังทำเครื่องหมายแสดงชนิดของสกรีน วันที่ประดิษฐ์ใหม่และวิธีการใช้คาสเซท (ภาพ L)

6. เปลี่ยนอินเทนซิฟายอิงสกรีนแผ่นใหม่เรืองแสงสีเขียว ยี่ห้อ AGFA รุ่น CPG 400 ทั้ง 2 คาสเซท เนื่องจากอินเทนซิฟายอิงสกรีนเก่ามีการใช้งานมานาน และอินเทนซิฟายอิงสกรีนใหม่มีความไวสูงกว่า สามารถลดปริมาณรังสีให้ผู้ป่วย

7. ตรวจสอบความทึบรังสีของวัสดุที่ประกอบคาสเซท (ไม้อัด) โดยการถ่ายภาพเอกซเรย์ด้วยค่า exposure ต่าง ๆ ตาม ตารางที่ 1 พบว่าวัสดุที่ใช้มีผลน้อยมากต่อภาพเอกซเรย์ที่ได้ โดยจะมีผลที่ค่า exposure น้อย ๆ มากกว่า แต่เมื่อค่า exposure มากขึ้นคาสเซทที่ประดิษฐ์มีความทึบรังสีใกล้เคียงกับคาสเซทเก่า

exposure		cassette เก่า ค่า density เฉลี่ยจากการวัด 3 จุด	cassette ประดิษฐ์ ค่า density เฉลี่ยจากการวัด 3 จุด	เปอร์เซ็นต์ที่เปลี่ยนแปลง
kV	mAs			
46	16	3.31	3.18	**3.92**
46	10	3.23	3.09	4.92
46	6.3	3.12	2.93	6.06
80	5	3.27	3.27	**0**
70	5	3.23	3.23	**0**
60	5	3.19	3.19	**0**
50	5	3.02	2.99	0.99
40	5	2.35	2.29	2.55

ตารางที่ 1 แสดงการทดสอบรังสีที่ผ่านคาสเซทเก่าและคาสเซทที่ประดิษฐ์ขึ้นพบว่าที่ค่า exposure เพิ่มขึ้น ความแตกต่างของความดำที่เกิดบนฟิล์มน้อยลง



ภาพ L 1 ภาพแสดงคาสเซทด้านหน้าที่ติดสติกเกอร์พีวีซีสีดำแล้ว
2 ภาพแสดงคาสเซทด้านนอก
3 ภาพแสดงคาสเซทด้านใน

8. ตรวจสอบความแนบชิดของอินเทนซิฟายอิงสกรีนและฟิล์มในคาสเซทด้วยเครื่องมือตรวจความแนบชิดสำเร็จรูป (film-screen contact test tool)[7] พบว่า สกรีนที่ทำการเปลี่ยนใหม่มีความแนบชิดดีสามารถนำไปใช้งานได้

9. เพื่อให้สามารถใช้ exposure เดียวในการถ่ายภาพแบบ teleoradiograph นำกระดาษหรือแผ่นฟิล์มดำ[5] ขนาด 14 x 17 นิ้ว 1 แผ่น สำหรับบังสกรีนด้านที่จะถ่ายเอกซเรย์กระดูกขา (tibia) เนื่องจากในการถ่ายเอกซเรย์หากใช้ exposure เท่ากับกระดูกต้นขาที่มีความหนากว่าภาพเอกซเรย์ของกระดูกขาจะดำ (over exposure)

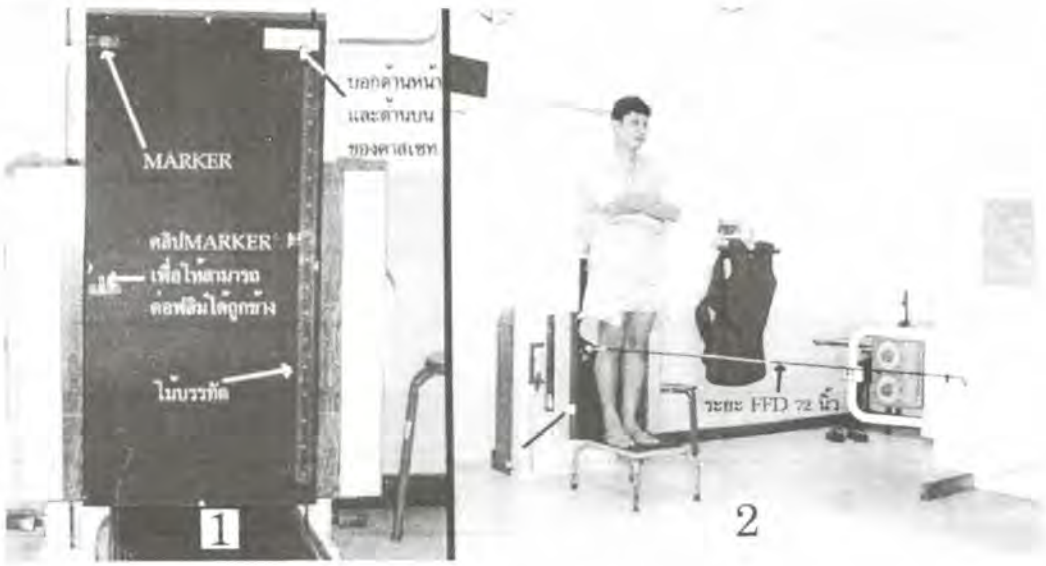
วิธีการทดสอบ

1. ทำการถ่ายภาพรังสี โดยใช้เทคนิค teleoradiograph (ภาพ M)
2. นำคาสเซทยาววางพิงกับ wall stand ให้คาสเซทตั้งฉากกับพื้น

3. ผู้ป่วยยืนตรงโดยให้หลังชิดคาสเซทปลายเท้าชี้มาด้านหน้า (มีข้อจำกัดของเครื่องเอกซเรย์ไม่สามารถถ่ายท่านอนได้ ระยะ FFD ได้ไม่ถึง 72 นิ้ว)

4. ระยะ FFD 72 นิ้ว จุดกึ่งกลางแสงอยู่ที่กลางฟิล์ม เปิด collimator ให้คลุมส่วนที่ต้องการถ่าย

5. ทำการถ่ายภาพเอกซเรย์ด้วยค่า exposure ประมาณ 70 kV 12.5 mAs ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความหนาของผู้ป่วย



ภาพ M 1 แสดงคาสเซทที่เตรียมถ่ายเอกซเรย์
2 แสดงการจัดท่าเพื่อถ่ายเอกซเรย์กระดูกรยางค์ส่วนล่างทั้งหมด

ผลการศึกษา

จากการศึกษาถ่ายภาพทางรังสีโดยใช้เทคนิค teleoradiograph ผู้ป่วยจำนวน 10 ราย ตารางที่ 2 โดยใช้มาตรฐานในการตรวจสอบคุณภาพดังนี้

1. ได้ภาพเอกซเรย์ที่ครอบคลุมข้อต่อสะโพก (hip joint) ข้อเข่า (knee joint) และข้อเท้า (ankle joint)

2. ภาพเอกซเรย์ที่ได้ไม่ขาว (under exposure) หรือดำ (over exposure) เกินไป

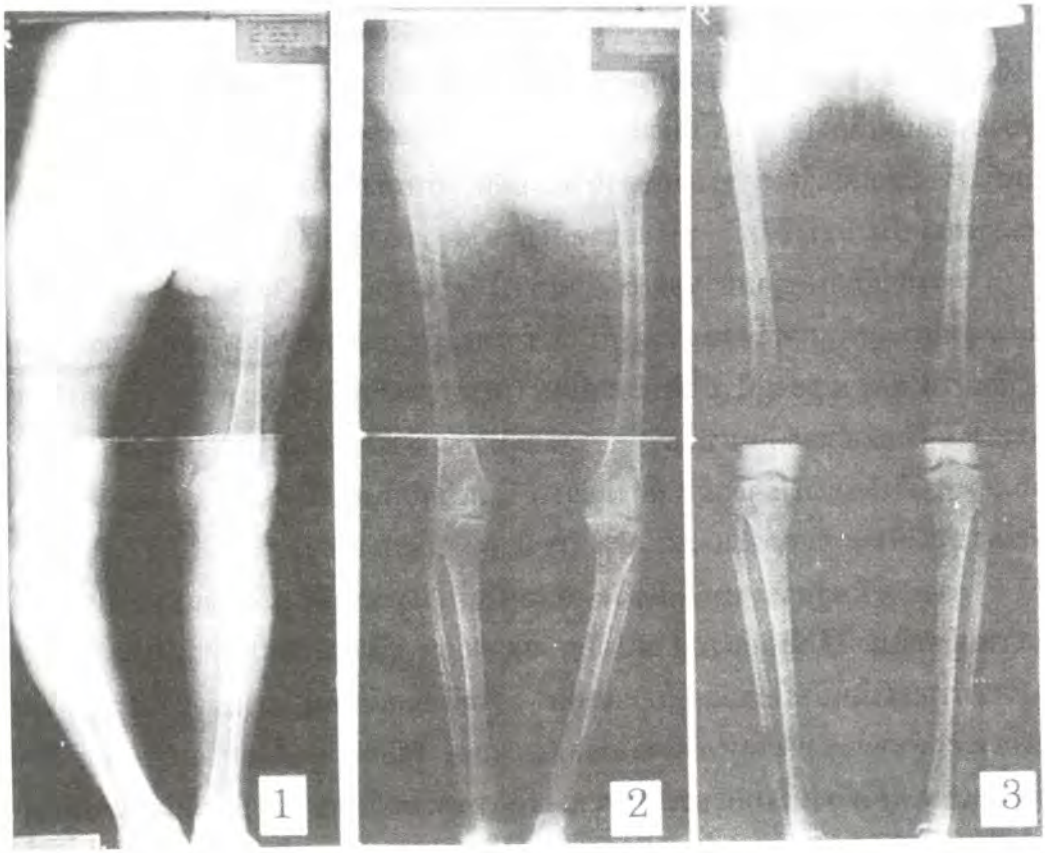
3. ภาพที่ได้ไม่มีการเคลื่อนไหวของผู้ป่วยขณะทำการถ่ายเอกซเรย์

4. ผู้ป่วยอยู่ในลักษณะท่า (position) ที่ถูกต้อง คือ ยืนตรงปลายเท้าชี้ออกด้านหน้า

รายที่	มีคุณภาพ	ไม่มีคุณภาพ	หมายเหตุ
1		●	Under exposure
2	●		
3		●	Over exposure
4	●		
5	●		
6	●		
7	●		
8	●		
9	●		
10	●		
รวม	**8**	**2**	**ภาพเอกซเรย์ที่มีคุณภาพคิดเป็น 80%**

ตารางที่ 2 แสดงผลการทดสอบการใช้ cassette ที่ประดิษฐ์ขึ้นถ่ายภาพผู้ป่วยจำนวน 10 ราย

จากผลการทดสอบ การใช้คาสเซทที่ประดิษฐ์ขึ้นทำการถ่ายภาพเอกซเรย์ผู้ป่วยเพื่อวัดความยาวของขา 2 ข้างเปรียบเทียบกัน ได้ผลดี (ภาพ N)



ภาพ N 1 แสดงภาพถ่ายเอกซเรย์กระดูกรยางค์ส่วนล่างในผู้ป่วยรายแรก ๆ ที่การตั้งค่า exposure ไม่ถูกต้อง แต่สามารถนำไปวินิจฉัยได้ (under exposure)

2, 3 แสดงภาพผู้ป่วยที่ถ่ายเอกซเรย์กระดูกรยางค์ส่วนล่าง หลังจากมีการปรับเทคนิคในการถ่ายเอกซเรย์แล้วภาพที่ได้สามารถนำไปวินิจฉัยผลได้ดี

วิจารณ์และสรุป

การใช้คาสเซทที่ทำการประดิษฐ์ขึ้นสำหรับถ่ายภาพทางรังสีกระดูกรยางค์ส่วนล่างได้ผลเป็นที่น่าพอใจ ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์เกิดจากเทคนิคที่ใช้ในการถ่ายภาพเอกซเรย์ (exposure) ทำให้ฟิล์มมีลักษณะขาวไปหรือดำไป และปัญหาในการจัดท่าใช้งานครั้งแรก ๆ แต่เมื่อทำการใช้ต่อมาได้ทำการพัฒนาปรับปรุงในด้านเทคนิคต่าง ๆ ภาพถ่ายทางรังสีที่ได้มีคุณภาพดีสามารถนำไปใช้ในการวินิจฉัยได้ นอกจากนี้ คาสเซทที่ประดิษฐ์ขึ้นยังมีความคงทนแข็งแรง อีกทั้งสามารถทำการแยกส่วนประกอบออกได้ทั้งหมดจึงง่ายต่อการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนคาสเซทอันใดอันหนึ่งหากเสียหายจนใช้งานไม่ได้

เหตุที่เลือกทำการถ่ายภาพรังสีโดยใช้เทคนิค teleoradiograph ในการทดสอบคาสเซทนี้ เนื่องจากข้อจำกัดของเครื่องเอกซเรย์ซึ่งไม่สามารถปรับระยะ FFD ให้ได้ 72 นิ้ว ในขณะที่ผู้ป่วยนอนบนเตียงได้ ทำให้ไม่สามารถถ่ายภาพโดยใช้เทคนิค orthoradiograph ได้ ดังนั้น ภาพที่ได้จึงมีข้อเสียเรื่องการขยายของภาพ แต่การถ่ายภาพโดยใช้เทคนิค teleoradiograph ก็สามารถลดปริมาณรังสีต่อผู้ป่วย และลดปัญหาเรื่องการขยับของผู้ป่วยได้

การถ่ายภาพความยาวของขาด้วยการใช้คาสเซท 14 x 34 นิ้วมีประโยชน์สำหรับศัลยแพทย์กระดูกในการวินิจฉัยว่าขาทั้ง 2 ข้างของผู้ป่วยยาวเท่ากันหรือไม่ และสามารถดูพยาธิสภาพโดยรวมของผู้ป่วยได้ทั้งหมดในการถ่ายภาพเอกซเรย์เพียงครั้งเดียว ทั้งนี้ เพื่อการวางแผนรักษาอันจะเป็นประโยชน์สูงสุดต่อผู้ป่วย อย่างไรก็ตาม การนำค่าที่วัดได้จากการถ่ายภาพทางรังสีของกระดูกรยางค์ส่วนล่างเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการวัดทางคลินิกเพื่อให้ได้ผลการวินิจฉัยที่ถูกต้องและเป็นประโยชน์แก่ผู้ป่วยอย่างแท้จริง

การประดิษฐ์คาสเซทนี้ได้ใช้วัสดุที่มีอยู่ในกลุ่มงานรังสีซึ่งเลิกใช้แล้วมาประดิษฐ์ให้สามารถนำกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อีก นอกจากนี้ ยังสามารถประหยัดงบประมาณของทางราชการและเป็นประโยชน์แก่ผู้ป่วยโดยตรง อีกทั้งคาสเซทนี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ถ่ายภาพกระดูกสันหลังทั้งหมดเพื่อวินิจฉัยโรค scoliosis ได้อีกด้วย โดยต้องประดิษฐ์ตัวยึดจับคาสเซทเพิ่มเพื่อให้สามารถปรับระดับความสูงได้เหมาะสมกับความสูงของผู้ป่วยที่จะต้องถ่ายในท่ายืน

เอกสารอ้างอิง

1. Coleman S.S. Lower Limb Length Discrepancy. In : Lovell W.W., Winter R.B., ed. Pediatric Orthopaedics. Philadelphia, 1978 : 805-827.
2. Moseley C.F. Leg Length Discrepancy. In : Morrissy R.T., Weinstein S.L., ed. Lovell and Winter's pediatric orthopeadics. 5th ed. Philadelphia : 2001 : 1105-1145.
3. M.D. McCauley Co., Inc. MDM x-ray intensifying screens. U.S.A. : 2003.
4. M.D. McCauley Co., Inc. The MDM x-ray cassettes. U.S.A. : 2003.
5. Swallow R.A., Naylor E., Roebuck E.J., Whitley A.S. Clark's positioning in radiography. 11th ed. London, 1986 : 120-122.
6. Rowe L.J., Yochum T.R. Essentials of skeletal radiology. 2nd ed. U.S.A. : 1996 : 58-59, 307-325.
7. จิตต์ชัย สุริยะไชยากร, มานัส มงคลสุข, มาลินี ธนารุณ, ชวลิต วงษ์เอก, การควบคุมคุณภาพของภาพเอกซเรย์, พิมพ์ครั้งที่ 2, กทม. : 2539 : 138-148.

พิมพ์ที่ **ศักดิโสภาการพิมพ์ โทร.** 0-2881-4132 - 4

นางโสภา เศรษฐธนสิน ผู้พิมพ์ผู้โฆษณา