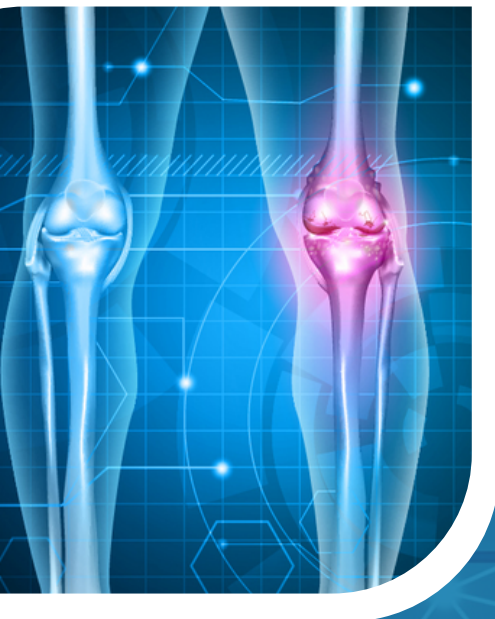


การพัฒนาอุปกรณ์เสริม เพื่อช่วยจัดทำเอกซเรย์ ข้อเข่าในท่ายืน



นางสาวแสง นะรินรัมย์

กลุ่มบริการการรักษา สถาบันราชประชาสมาสัย

เรื่อง

การพัฒนาอุปกรณ์เสริมเพื่อช่วยจัดทำเอกซเรย์ข้อเข่าในท่ายืน

จัดทำโดย

นางสาวแสง นะรินรัมย์

กลุ่มบริการการรักษา สถาบันราชประชาสมาสัย

กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข

คำนำ

เอกสารทางวิชาการชุดนี้ จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการพิจารณาเลื่อนระดับนักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ ขึ้นเป็นนักรังสีการแพทย์ชำนาญการ ของนางสาวแสง นะรินรัมย์ ปฏิบัติงานกลุ่มบริการการรักษา สถาบันราชประชาสมาสัย กรมควบคุมโรค ภายในเล่มบรรจุเนื้อหาที่น่าสนใจเกี่ยวกับผลงานประดิษฐ์เครื่องใช้ภายในหน่วยงาน โดยเครื่องมือ จะช่วยแก้ปัญหาในการถ่ายภาพเอกซเรย์หัวเข่าในท่ายืนที่มักพบปัญหาความไม่สะดวกและยากลำบากในการจัดทำ ของผู้ป่วย อุปกรณ์ที่ประดิษฐ์ขึ้นมานี้สามารถใช้งานได้ง่าย สะดวกรวดเร็วในการปฏิบัติงาน รายละเอียดของอุปกรณ์ เครื่องมือสามารถอ่านเพิ่มเติมได้ในเอกสารเล่มนี้

นางสาวแสง นะรินรัมย์
นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
สารบัญรูปภาพ	ค
สารบัญตาราง	ง
บทที่ 1 บทนำ	1
วัตถุประสงค์	1
เป้าหมาย	1
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับโรคข้อเข่าเสื่อม	3
ความรู้เกี่ยวกับรังสีเอกซ์	5
บทที่ 3 กระบวนการถ่ายภาพโดยทั่วไปก่อนใช้อุปกรณ์ช่วยถ่ายข้อเข่า	11
การพัฒนาอุปกรณ์ช่วยในการถ่ายภาพรังสีของหัวเข่าในท่ายืน	14
ส่วนประกอบหลักที่ใช้ประดิษฐ์อุปกรณ์ช่วยถ่ายเอกซเรย์ท่ายืน	14
หลักการทำงาน	15
การทดลองและผลการทดลองใช้งาน	17
ข้อเสนอแนะ	20
อ้างอิง	21

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 1 ลักษณะข้อเช่า	3
รูปที่ 2 ลักษณะข้อเช่าเสื่อม	3
รูปที่ 3 เอกซเรย์แสดงลักษณะข้อเช่า	4
รูปที่ 4 สัญลักษณ์บริเวณรังสี	7
รูปที่ 5 การถ่ายภาพรังสีของหัวเข่าข้างขวา	11
รูปที่ 6 การถ่ายภาพรังสีของหัวเข่าด้านหน้า	11
รูปที่ 7 ลักษณะโครงสร้างของอุปกรณ์ช่วยถ่ายเอกซเรย์ทำยีน	12
รูปที่ 8 การจัดอุปกรณ์เพื่อถ่ายทำยีน ในมุมด้านข้าง	14
รูปที่ 9 ลักษณะของอุปกรณ์ช่วยถ่ายเอกซเรย์ทำยีน ทางด้านหน้า	14
รูปที่ 10 ระบบยกตัวของคนไข้โดยใช้ระบบไฮดรอลิค	15
รูปที่ 11 ระบบเคลื่อนที่และชุดห้ามล้อ	15
รูปที่ 12 ชุดจัดทำคนไข้ในทำยีน	16
รูปที่ 13 ชุดยึดแผ่น Detector	16
รูปที่ 14 การถ่ายภาพรังสีโดยใช้อุปกรณ์ช่วยถ่ายเอกซเรย์ทำยีน ถ่ายหัวเข่าด้านหน้า	17
รูปที่ 15 การถ่ายภาพรังสีโดยใช้อุปกรณ์ช่วยถ่ายเอกซเรย์ทำยีน ถ่ายหัวเข่าด้านขวา	17
รูปที่ 16 การถ่ายภาพรังสีโดยใช้อุปกรณ์ช่วยถ่ายเอกซเรย์ทำยีนร่วมกับเครื่องเอกซเรย์ชนิดเคลื่อนที่	18
รูปที่ 17 การถ่ายภาพรังสีโดยใช้อุปกรณ์ช่วยถ่ายเอกซเรย์ทำยีนร่วมกับเครื่องเอกซเรย์ชนิดเคลื่อนที่	18

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ผลการตรวจสอบภาพรังสีด้วยอุปกรณ์ช่วยในการถ่ายภาพรังสีหัวเข่าทำยื่น	19
ตารางที่ 2 คุณภาพของฟิล์มจากการถ่ายภาพเอกซเรย์ผู้ป่วย 30 ราย	20
ตารางที่ 3 สอบถามความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ที่ใช้อุปกรณ์ 3 คน	20

บทนำ

หลักการและเหตุผล

การพัฒนาอุปกรณ์อย่างง่ายที่ช่วยในการถ่ายภาพรังสีของหัวเข่าในท่ายืน จัดทำขึ้นเพื่อใช้กับผู้ป่วยที่มีปัญหาเรื่องข้อเข่าซึ่งต้องใช้ระยะเวลาในการถ่ายภาพรังสี ให้ได้รับความสะดวก รวดเร็ว และปลอดภัย ช่วยลดขั้นตอน ระยะเวลา และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของเจ้าหน้าที่รังสีการแพทย์ ดังนั้นอุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถลดอุบัติเหตุการพลัดตกหกล้มที่เกิดขึ้นกับผู้ป่วยขณะทำการถ่ายภาพรังสี อีกทั้งช่วยลดความเสี่ยงจากการได้รับรังสีของบุคลากรและญาติผู้ป่วยในการช่วยจับผู้ป่วย จึงได้ทำการพัฒนาอุปกรณ์ดังกล่าวขึ้น เพื่อให้การปฏิบัติงาน มีประสิทธิภาพและเกิดความปลอดภัยยิ่งขึ้นสำหรับผู้ป่วย

ผู้ป่วยที่มาใช้บริการถ่ายภาพเอกซเรย์หัวเข่าในท่ายืน (Standing) ส่วนใหญ่แพทย์จะสั่ง Both knees AP – Lateral และ Left หรือ Right knees AP – Lateral โดยเฉพาะโรคที่เกี่ยวข้องกับข้อเข่าที่พบ ได้แก่ Osteoarthritis (OA) ซึ่งเป็นโรคหนึ่งในโรคข้อเข่าอักเสบรูมาตัสซึม ที่มีอยู่กว่าร้อยละ 50 ซึ่งพบบ่อยที่สุด โดยลักษณะเฉพาะตัวของโรค จะมีการเสื่อมของกระดูกอ่อนผิวข้อ (progressive loss of articular cartilage) Synovium และ Capsule เกิด Inflammation บวมหนา เกิดอาการบวมแดง ร้อน และบางครั้งมี effusion อยู่ภายในข้อเมื่อเป็นนานช่องข้อจะเกิดการแคบลง จากพยาธิสภาพเหล่านี้สามารถเห็นได้ชัดเจนขึ้นในการถ่ายภาพเอกซเรย์ในท่ายืน เพื่อที่ว่าผู้ป่วยมีการสึกของข้อเข่าจะช่วยให้แพทย์เห็น narrowing of joint space ได้ชัดเจน

ในการปฏิบัติงานพบว่า การถ่ายภาพเอกซเรย์ข้อเข่าในท่ายืน ปัญหาที่พบเมื่อให้ผู้ป่วยยืนบนพื้น มีความยุ่งยากเนื่องจากหลอดเอกซเรย์ไม่สามารถดึงลงมาได้ต่ำสุดถึงข้อเข่าผู้ป่วย รวมทั้งไม่มีอุปกรณ์ที่ช่วยในการจัดท่านี้ โดยเฉพาะทำให้ระนาบของแผ่นรับรังสี ไม่ตั้งฉากกับแนวลำรังสี จึงส่งผลให้ภาพที่ไม่ได้มีคุณภาพ ซึ่งต้องถ่ายภาพเอกซเรย์ซ้ำ ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิดที่จะประดิษฐ์อุปกรณ์ช่วยในการจัดทำสำหรับถ่ายเอกซเรย์ข้อเข่าในท่ายืน เพื่อความสะดวกในการถ่ายภาพเอกซเรย์ของผู้ป่วย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อใช้อุปกรณ์ช่วยในการจัดทำให้ผู้ป่วยยืนขณะถ่ายภาพเอกซเรย์ในการจัดทำ
2. เพื่อลดปริมาณรังสีสะสมของผู้มารับบริการและผู้ให้บริการ
3. เพื่อเพิ่มความสะดวก รวดเร็ว ปลอดภัยให้กับผู้ป่วยขณะทำงานถ่ายภาพรังสี และลดขั้นตอนระยะเวลาในการปฏิบัติงานให้กับเจ้าหน้าที่รังสีการแพทย์
4. เพื่อให้ได้ภาพรังสีที่มีคุณภาพเหมาะสม ลดปัญหาที่เกิดจากการเคลื่อนไหวของภาพและเกิดจากการผิดรูปร่าง ผิดขนาดของภาพรังสี
5. เพื่อลดความเสี่ยงที่ผู้ป่วยจะได้รับอุบัติเหตุขณะทำการถ่ายภาพรังสี

เป้าหมาย

1. เพื่อปรับปรุงเทคนิคการถ่ายภาพเอกซเรย์ข้อเข่าในท่ายืน
2. เพื่อให้ได้ฟิล์มที่มีคุณภาพ
3. เพื่อลดปริมาณรังสีสะสมของผู้มารับบริการและผู้ให้บริการ (ตามหลักการป้องกันอันตรายจากรังสี)

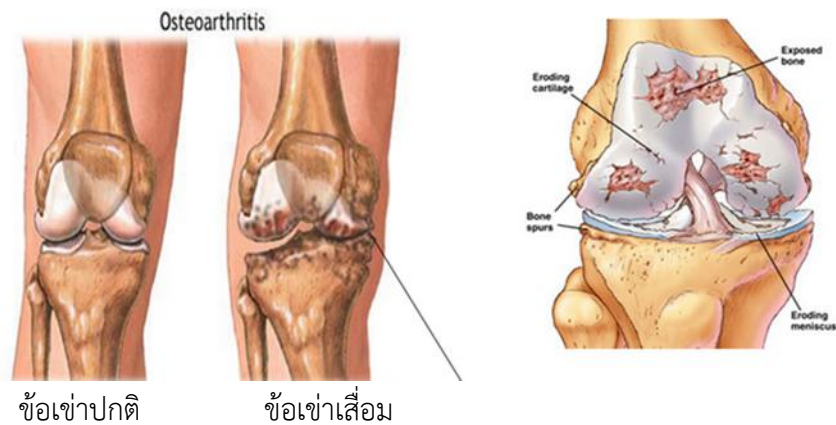
ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพิ่มความสะดวก รวดเร็ว และปลอดภัยให้กับผู้ป่วย โดยเฉพาะผู้สูงอายุที่มีปัญหาเรื่องข้อเข่า และเป็นอุปสรรคในการจัดทำถ่ายภาพรังสี
2. ลดระยะเวลาขั้นตอนในการปฏิบัติงานให้กับเจ้าหน้าที่รังสีการแพทย์
3. ลดความเสี่ยงจากการได้รับอันตรายจากรังสีให้กับเจ้าหน้าที่ ญาติผู้ป่วย และบุคลากรอื่นๆ
4. ลดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับผู้ป่วย เช่น หกล้ม โดยเฉพาะผู้ป่วยที่สูงอายุในขณะที่ถ่ายภาพรังสี
5. ให้ได้ภาพรังสีที่มีลักษณะและขนาดที่ถูกต้องเหมือนจริง โดยใช้อุปกรณ์ดังกล่าวช่วยในการถ่ายภาพรังสี
6. ลดต้นทุนในการถ่ายภาพซ้ำ

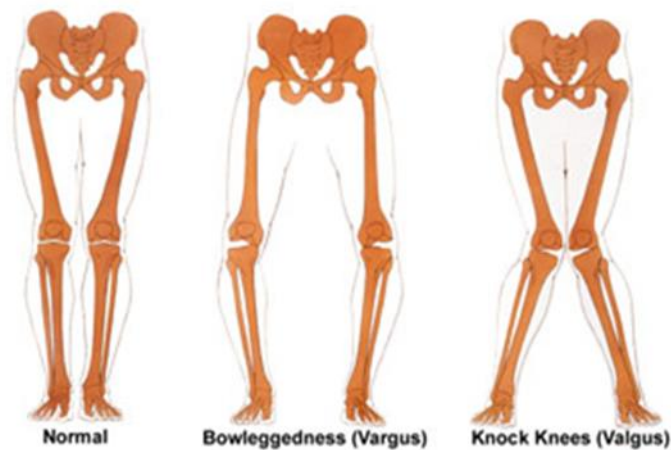
บทที่ 2

1. ความรู้เกี่ยวกับโรคข้อเข่าเสื่อม

โรคข้อเข่าเสื่อม (osteoarthritis) ปกติภายในข้อประกอบไปด้วยเยื่อข้อ น้ำไขข้อ และกระดูกอ่อนผิวข้อ กระดูกอ่อนผิวข้อจะทำหน้าที่เป็นเสมือนตัวดูดซับแรงกดภายในข้อและป้องกันมิให้กระดูกที่อยู่ภายใต้กระดูกอ่อน กระแทกกับกระดูกอีกฝั่ง หากกระดูกอ่อนผิวข้อเหล่านี้ถูกทำลาย ไม่ว่าจะด้วยสาเหตุใดก็ตาม น้ำหนักรวมหรือแรงกดที่กระทำกับข้อก็จะส่งผลให้กระดูกใต้ต่อกระดูกอ่อนผิวข้อสัมผัสกัน กล้ามเนื้อและเอ็นรอบข้อถูกยึด เป็นเหตุให้เกิดอาการปวดตามมา



รูปที่ 1 ลักษณะข้อเข่า



รูปที่ 2 ลักษณะข้อเข่าเสื่อม

สาเหตุของเข่าเสื่อม

1. เกิดขึ้นจากความเสื่อมตามอายุ
2. มีสาเหตุกระตุ้น ได้แก่ การบาดเจ็บหรือมีอุบัติเหตุต่อข้อเข่า ภายหลังข้อเข่าอักเสบติดเชื้อ ภายหลังข้อเข่าอักเสบเรื้อรังมาตอยด์หรือเกาต์

ใครมีโอกาสเป็นโรคข้อเสื่อมได้บ้าง โรคข้อเสื่อมสามารถพบได้ทุกวัย แต่พบในผู้สูงอายุได้บ่อยกว่ามาก โดยปัจจัยที่มีส่วนกระตุ้น ได้แก่ ปัจจัยทางพันธุกรรม, น้ำหนักตัวมาก, ใช้งานข้อเข่าอย่างหนักประจำ และทำกิจกรรมบางอย่างที่ส่งผลให้ข้อต่อต้องรับแรงกดมากจนเกินไป เช่น การนั่งคุกเข่า นั่งพับเพียบ หรือนั่งยองๆ

อาการของโรคข้อเข่าเสื่อม

ในระยะแรกมักจะเป็นไม่มาก และจะเป็นๆ หายๆ แต่เมื่อข้อเสื่อมมากขึ้น จะมีอาการบ่อยมากขึ้นหรือเป็นตลอดเวลา

- ข้อขัด ข้อฝืด เหยียด งอเข่าได้ไม่สุด มีเสียงดังในข้อเวลาขยับข้อเข่าจากการเสียดสีกันของผิวข้อที่ไม่เรียบ
- เข่าคดเข่า เข่าโก่งออก หรือมีกระดูกงอก ทำให้ข้อผิดรูปร่างกล้ามเนื้อรอบข้อลีบเล็กลง
- ข้อเข่าบวม เพราะน้ำไขข้อมากขึ้นจากการอักเสบ หรือมีก้อนถุงน้ำในข้อพับเข่า

เมื่อเอกซเรย์อาจจะพบความผิดปกติ เช่น ช่องของข้อเข่าแคบลง มีกระดูกงอกตามขอบของกระดูกเข่า และกระดูกสะบ้า ซึ่งสามารถพบได้ในข้อเข่าของผู้สูงอายุโดยที่ไม่มีอาการเลยก็ได้ ความผิดปกติทางเอกซเรย์อาจไม่สัมพันธ์กับอาการปวด บางคนเอกซเรย์พบว่าข้อเสื่อมมากโดยที่ไม่มีอาการปวด



รูปที่ 3 เอกซเรย์แสดงลักษณะข้อเข่า

การรักษาโรคข้อเสื่อม

ปัจจุบันยังไม่มีวิธีการรักษาโรคข้อเข่าเสื่อมให้หายขาดได้ ดังนั้นจุดมุ่งหมายในการรักษาทุกวิธี คือ เพื่อลดอาการปวด ทำให้ข้อเคลื่อนไหวดีขึ้น ป้องกันหรือแก้ไขข้อที่ผิดรูป เพื่อให้ผู้ป่วยมีคุณภาพชีวิตที่ดีตามสมควร

- 1) การทำกายภาพบำบัด ได้แก่ การออกกำลังกายโดยเฉพาะการบริหารกล้ามเนื้อรอบข้อ การใช้อุปกรณ์ช่วยพยุง ไม่ทำ และการใช้ความร้อน

2) การรักษาทางยา มีหลายรูปแบบทั้งชนิดทาภายนอก ฉีดเข้าข้อและรับประทาน ยาทาภายนอก ได้แก่ เจลที่ทำจากส่วนผสมของพริก, ยาทาชนิดอื่น ยารับประทานได้แก่ ยาต้านการอักเสบกลุ่มที่ไม่ใช่ยาสเตียรอยด์ ยาในกลุ่มนี้มีฤทธิ์ในการบรรเทาอาการปวดและลดอาการข้อบวม สำหรับอาการปวดที่รุนแรงอาจต้องพึ่งยาบรรเทาอาการปวดกลุ่มอนุพันธ์ของมอร์ฟีน สำหรับการฉีดยาสเตียรอยด์หรือน้ำไขข้อเทียมนั้น (hyaluronic acid) จะมีประโยชน์ในโรคข้อเสื่อมบางชนิดและในผู้ป่วยบางรายเท่านั้น

3) การดูแลตนเองเมื่อเป็นโรคข้อเข่าเสื่อม สามารถปรับเปลี่ยนสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมขึ้นได้ เช่น การปรับเตียงให้สูงขึ้น เปลี่ยนจากส้วมชักโครกนั่งยองเป็นชักโครกแทน เป็นต้น นอกจากนี้ยังควรหลีกเลี่ยงการทำให้ข้อบาดเจ็บซ้ำๆ หรือการกระทบกระแทกต่อข้อ การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอจะมีส่วนช่วยทำให้กล้ามเนื้อรอบข้อแข็งแรงขึ้น นอกจากนี้ผู้ที่มีการรูปร่างอ้วนการลดน้ำหนักลงจะช่วยชะลออาการปวดและชะลอการทำลายข้อลงได้

2. ความรู้เกี่ยวกับรังสีเอกซ์

รังสีเอกซ์ เป็นพลังงานรูปแบบหนึ่งของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Radiation) เช่นเดียวกับแสงที่ตามองเห็นได้ แต่มีความแตกต่างในเรื่องของความยาวคลื่น โดยรังสีเอกซ์มีความยาวคลื่นตั้งแต่ 0.1-10 นาโนเมตร รังสีเอกซ์มีคุณสมบัติในการทะลุทะลวงผ่านวัตถุต่างๆ รวมถึงเนื้อเยื่อและอวัยวะภายในร่างกายได้ มนุษย์จึงใช้ประโยชน์จากคุณสมบัติดังกล่าวในงานด้านต่างๆ โดยเฉพาะด้านการแพทย์และด้านอุตสาหกรรม กระบวนการที่ทำให้เกิดรังสีเอกซ์มีอยู่ด้วยกัน 2 กระบวนการดังนี้

1. Characteristic X-ray emission หรือ X-ray fluorescence เป็นกระบวนการเกิดรังสีเอกซ์ เมื่อกระแสอิเล็กตรอนชนเข้ากับอิเล็กตรอนของธาตุบนเป้าโลหะ (ทังสเตน) ทำให้อิเล็กตรอนของธาตุหลุดออกจากวงโคจร เป็นผลให้อิเล็กตรอนจากวงโคจรที่อยู่ในระดับพลังงานที่สูงกว่าวิ่งเข้าไปแทนที่ และปลดปล่อยพลังงานออกมาในรูปของรังสีเอกซ์ โดยเรียกรังสีเอกซ์ที่เกิดจากกระบวนการนี้ว่า รังสีเอกซ์ลักษณะเฉพาะ (Characteristic X-rays) ซึ่งหลักการนี้ถูกนำไปใช้ประโยชน์ในเครื่องฉายรังสีเอกซ์ที่ใช้งานกันทั่วไปในโรงพยาบาล

2. Bremsstrahlung รังสีเอกซ์จากกระบวนการนี้เกิดขึ้นเมื่ออิเล็กตรอนพลังงานสูงวิ่งด้วยความเร็วเข้าใกล้นิวเคลียสซึ่งมีประจุบวก เป็นผลให้อิเล็กตรอนเปลี่ยนความเร็วหรือทิศทางลง ทำให้มีการปล่อยพลังงานออกมาในรูปของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าหรือโฟตอน เป็นรังสีเอกซ์ในรูปแบบของสเปกตรัมที่มีความต่อเนื่องหรือที่เรียกว่า เบรมส์สตราลุง (Bremsstrahlung)

การค้นพบรังสีเอกซ์

รังสีเอกซ์ (X-ray) ถูกค้นพบด้วยความบังเอิญโดยนักฟิสิกส์ชาวเยอรมัน วิลเฮล์ม เรินต์เกน (Wilhelm Roentgen) ในปีค.ศ. 1895 ขณะทำการศึกษาทดลองเกี่ยวกับรังสีแคโทด โดยเขาสังเกตเห็นว่ามีการเรืองแสงเกิดขึ้นบนผนังของหลอดแคโทดในขณะที่มีการปล่อยลำแสงอิเล็กตรอน ซึ่งเมื่อพันรอบหลอดแคโทดด้วยกระดาษแข็งสีดำเพื่อปิดกั้นลำแสงไม่ให้หลุดลอดออกมา กลับพบว่าแสงสามารถทะลุผ่านกระดาษกั้นและเรืองแสงบนจอภาพได้ เขาจึงได้สันนิษฐานว่า มีรังสีที่มองไม่เห็นซึ่งสามารถทะลุผ่านกระดาษแข็งและเกิดเป็นแสงเรืองบนจอภาพได้ เป็นรังสีชนิดหนึ่งที่ยังไม่มีใครได้ค้นพบมาก่อน จึงเรียกว่า รังสีเอกซ์ (X-ray)

หลังจากนั้นเรินต์เกนได้ทำการทดลองนำวัตถุต่างๆ มาวางกั้นระหว่างหลอดแคโทดกับจอภาพเรืองแสง รวมทั้งมือของเขาด้วย ซึ่งในทันทีที่วางมือลงหน้าหลอดแคโทด เขาก็ได้พบว่า มีภาพของเงากระดูกนิ้วมือปรากฏขึ้นบนจอภาพ การค้นพบครั้งนี้ไม่เพียงแค่ว่าเป็นการค้นพบรังสีเอกซ์ที่ทำให้เขาได้รับรางวัลโนเบลสาขาฟิสิกส์ แต่ยังเป็นหนึ่งในการค้นพบที่ยอดเยี่ยมสำหรับความก้าวหน้าทางการแพทย์ที่สำคัญที่สุดในประวัติศาสตร์ของมนุษย์

คุณภาพของภาพรังสี

การที่จะทำให้ภาพรังสีมีคุณภาพที่ดีนั้น บุคลากรทางด้านรังสี ควรมีความรู้ความเข้าใจในหลักการสร้างภาพทางรังสี (Radiographic process) และหลักปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพของภาพรังสีที่เหมาะสม ซึ่งแพทย์สามารถแปลผลการวินิจฉัยเพื่อการตรวจรักษาได้อย่างถูกต้อง

กระบวนการสร้างภาพรังสี (Radiographic process)

1. การจัดท่าผู้ป่วยและการเลือกใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ประกอบรวมอื่นๆที่จำเป็น (Radiographic Technique and position)
2. การให้ปริมาณรังสี (Radiographic exposure) ที่เหมาะสมกับสัดส่วนและท่าที่ต้องการถ่ายภาพ
3. การล้างฟิล์มเอกซเรย์ (Radiographic processing) จำเป็นต้องควบคุมอุณหภูมิและเวลาในการล้างฟิล์มให้เหมาะสม
4. การตรวจสอบความถูกต้องและควบคุมคุณภาพของรังสี เครื่องมือและอุปกรณ์ (Quality control of Radiographic Image and Radiographic equipment)

ปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพของภาพรังสี

1. คุณสมบัติในการถ่ายภาพ (Photographic properties) หมายถึง ความสมารถที่จะทำให้เกิดภาพได้ (Image visibility) ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัย 2 ประการ คือ ความดำของภาพ (Density) และความแตกต่างของความดำของภาพ (Contrast)
2. คุณสมบัติในด้านรูปทรงเรขาคณิต (Geometric properties) หมายถึง รูปร่างลักษณะและความคมชัดของภาพขึ้นอยู่กับปัจจัย 2 ประการคือ ความผิดรูปทรงหรือผิดสัดส่วน (Distortion) ของรูปภาพ และรายละเอียดและความคมชัด (Detail Definition) ของวัตถุที่ปรากฏบนภาพ

หลักการป้องกันอันตรายจากรังสี

ผู้รับการตรวจทางรังสีวินิจฉัยควรปฏิบัติตนเพื่อให้เกิดความปลอดภัย ด้วยข้อเท็จจริงว่า มนุษย์เรายังได้รับรังสีมาจากด้านอื่นๆ อยู่ด้วยทุกวัน เพราะในธรรมชาติก็มีรังสีอยู่แล้ว (การไปทำเอกซเรย์ปอด 1 ครั้ง ก็เทียบได้กับคนเราได้รับรังสีจากดวงอาทิตย์ในระยะเวลา 10 วัน (ประมาณ 20 มิลลิเรม)) และยังได้รับรังสีจากการตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์อีกด้วย เราควรจึงต้องพยายามให้ได้รับรังสีน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ ในทางปฏิบัติแล้วผู้ปฏิบัติงานด้านรังสีจะยึดหลักการใช้รังสีน้อยที่สุดแต่ให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับตัวผู้ป่วย จึงมีกำหนดข้อปฏิบัติบางประการ ดังนี้

1. ปฏิบัติตามคำแนะนำของรังสีแพทย์และรังสีเทคนิคอย่างเคร่งครัด เช่น การถ่ายภาพปอดต้องเปลี่ยนเสื้อถอดสร้อยหรือโลหะทุกชนิดที่อยู่ในบริเวณหน้าอกออกให้หมด เพื่อจะได้ไม่ต้องถ่ายซ้ำใหม่
2. การตรวจพิเศษต่างๆ ทางรังสี เช่น การฉีดสีตรวจระบบขับถ่ายปัสสาวะ (IVP) ถ้าไม่รับประทานยาระบาย อาจมีอุจจาระมาบังส่วนของไตก็จะทำให้มองเห็นไตไม่ชัด ต้องถ่ายภาพรังสีซ้ำอีก

การถ่ายภาพเอกซเรย์เป็นวิธีการที่ค่อนข้างจะยุ่งยาก แต่ก็มีเจ้าหน้าที่ที่จะแนะนำเทคนิค ท่าทางและวิธีการต่างๆ ขณะถ่ายภาพเอกซเรย์ด้วย เพื่อที่ภาพจะได้มีความชัดเจนชัดแจ้ง การตรวจพิเศษทางรังสีต่างๆ ก็ต้องมีการเตรียมตัวให้พร้อมตามคำแนะนำของเจ้าหน้าที่เช่นเดียวกัน

- สตรีวัยเจริญพันธุ์ ถ้าต้องทำการตรวจทางเอกซเรย์ของท้องน้อย ควรทำภายใน 10 วัน หลังจากมีประจำเดือน (นับจากวันที่ 1 ของรอบประจำเดือน) ซึ่งเป็นช่วงที่ไม่มีไข่ตก
- ผู้ที่ตั้งครรภ์หรือสงสัยว่าจะตั้งครรภ์ ควรหลีกเลี่ยงการเอกซเรย์ช่วงท้อง ถ้าจำเป็นควรใช้อัลตราซาวด์แทนการเอกซเรย์ส่วนอื่นๆ ของร่างกาย ถ้าจำเป็นต้องใช้เสื้อตะกั่วปิดบริเวณท้องเพื่อป้องกันทารกในครรภ์เสมอ

- ผู้ป่วยเด็กที่ต้องเอกซเรย์บ่อย ๆ ควรใช้แผ่นตะกั่วปิดบริเวณอวัยวะสืบพันธุ์ (Gonad shield)
- กรณีที่ผู้ป่วยเป็นเด็ก หรือผู้ป่วยที่ไม่สามารถปฏิบัติตามคำสั่งได้เอง ต้องมีผู้ช่วยเป็นญาติหรือบุคลากรทางการแพทย์ฝ่ายอื่น ควรปฏิบัติ ดังนี้ 1) สวมเสื้อตะกั่ว ถุงมือตะกั่วทุกครั้งที่ใช้ช่วยจับผู้ป่วย 2) ถ้าเป็นไปได้ให้อยู่ห่างจากแนวทิศทางของรังสีหรือแหล่งกำเนิดรังสีอย่างน้อย 2 เมตร กรณีนี้รวมถึงการถ่ายเอกซเรย์เคลื่อนที่ในหอผู้ป่วยด้วย



รูปที่ 4 สัญลักษณ์บริเวณรังสี

สัญลักษณ์บริเวณรังสี มีความหมายว่า ไม่ควรเข้าไปหากไม่มีความจำเป็น ผู้ที่ไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการตรวจเอกซเรย์ไม่ควรเข้ามาในบริเวณรังสี

ความปลอดภัยจากรังสี หลักการของความปลอดภัยจากรังสี 3 ประการ ได้แก่

1. เวลา (Time) ใช้ระยะเวลาในการอยู่ใกล้รังสีให้น้อยที่สุด เช่น ช่วยเตรียมพร้อมผู้ป่วยให้ดีเมื่อต้องเข้ารับการตรวจทางรังสี เพื่อไม่ให้เกิดการถ่ายเอกซเรย์ซ้ำ
2. ระยะทาง (Distance) อยู่ห่างจากจุดกำเนิดของรังสีในระยะที่ปลอดภัย ยิ่งอยู่ห่างออกไปก็ยิ่งปลอดภัยมากขึ้น
3. เครื่องกำบัง (Shielding) เนื่องจากรังสีเดินทางเป็นเส้นตรงและดูดซับด้วยวัตถุที่กำบังรังสีได้ จึงต้องอยู่ในที่กำบัง ใส่เสื้อตะกั่ว แว่นตาตะกั่ว ปิดต่อมไทรอยด์หรืออวัยวะสืบพันธุ์ด้วยเครื่องป้องกันที่ทำด้วยแผ่นตะกั่ว ทั้งนี้ โอกาสเกิดโรคมะเร็งจากการตรวจโรคด้วยการถ่ายภาพรังสีหรือเอกซเรย์พบได้น้อยมากๆ จนไม่จำเป็นต้องกังวล และเป็นที่ยอมรับของทางการแพทย์ทั่วโลกว่า การเอกซเรย์ทั้งเอกซเรย์ธรรมดาและเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ตามข้อบ่งชี้ทางการแพทย์และตามดุลพินิจของแพทย์ การถ่ายภาพรังสีได้ก่อประโยชน์ต่อผู้ป่วยอย่างมากมากกว่าการเกิดโทษ

การถ่ายภาพสำหรับโรคข้อเข่าเสื่อม

โรคข้อเข่าเสื่อม เป็นโรคที่พบได้ทั่วไปทั่วโลก และเมื่อสังคมมีอายุมากขึ้น ถือเป็นความท้าทายสำหรับสาขาการแพทย์กายภาพและการฟื้นฟู ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและการนำเครื่องมือหลังการประมวลผลที่ซับซ้อนและกลยุทธ์การวิเคราะห์มาใช้ ทำให้การถ่ายภาพมีบทบาทสำคัญมากขึ้นเรื่อยๆ ในการทำความเข้าใจกระบวนการของโรคข้อเข่าเสื่อม รังสีเอกซ์ยังคงเป็นวิธีการถ่ายภาพที่ใช้กันทั่วไปมากที่สุดในการวินิจฉัยโรคข้อเข่าเสื่อม โดยอาศัยภาพ ความจำเป็นในการรักษาข้อเข่าเสื่อมที่ไม่ต้องผ่าตัดอย่างมีประสิทธิภาพเป็นที่ต้องการอย่างมาก แต่ถึงแม้จะมีความพยายามในการวิจัยอย่างต่อเนื่อง ก็ยังไม่มี การค้นพบหรืออนุมติยาสำหรับโรคข้อเข่าเสื่อมที่สามารถปรับเปลี่ยนโรคได้จนถึงปัจจุบัน รังสีเอกซ์เป็นวิธีการสร้างภาพที่ง่ายที่สุด มีค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด และนิยมใช้กันมากที่สุดสำหรับโรคข้อเสื่อม โดยสามารถตรวจจับลักษณะกระดูกที่เกี่ยวข้องกับโรคข้อเสื่อมได้ เช่น กระดูกงอก กระดูกอ่อนแข็งและซีสตันนอกจากนี้ รังสีเอกซ์ยังสามารถระบุความกว้างของช่องว่างระหว่างข้อ joint space width (JSW) ซึ่งเป็นตัวทดแทนความหนาของกระดูกอ่อนและความสมบูรณ์ของหมอนรองกระดูกในหัวเข่าได้ แต่ไม่สามารถมองเห็นโครงสร้างข้อต่อเหล่านี้ได้โดยตรง แม้จะมีข้อจำกัดนี้ การชะลอการแคบของช่องว่างระหว่างข้อ

joint space narrowing (JSN) ที่ตรวจพบด้วยรังสีเอกซ์ ยังคงเป็นจุดสิ้นสุดทางโครงสร้างเพียงจุดเดียวที่ได้รับการอนุมัติจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาของสหรัฐอเมริกาในปัจจุบัน เพื่อแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของยาที่ปรับเปลี่ยนโรคในการทดลองทางคลินิกในระยะที่ 3 โรคข้อเสื่อมถูกกำหนดโดยรังสีเอกซ์ โดยการมีกระดูกงอกที่ขอบการที่ joint space narrowing (JSN) แยกเป็นเกณฑ์ที่ใช้กันทั่วไปที่สุดในการประเมินความก้าวหน้าของโครงสร้างข้อเสื่อม และการสูญเสีย joint space width (JSW) โดยรวม (ลักษณะกระดูกต่อกระดูก) เป็นหนึ่งในตัวบ่งชี้สำหรับการเปลี่ยนข้อปัจจุบัน เราทราบแล้วว่าการสูญเสียกระดูกอ่อนไม่ใช่ปัจจัยเดียวที่ทำให้เกิด joint space narrowing (JSN) แต่การเปลี่ยนแปลงของหมอนรองกระดูก เช่น การเคลื่อนตัวของหมอนรองกระดูก และการสูญเสียสารหมอนรองกระดูกก็เป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดเช่นกัน การขาดความไวและความจำเพาะของรังสีเอกซ์ในการตรวจหาความเสียหายของเนื้อเยื่อข้อต่อที่เกี่ยวข้องกับ Osteoarthritis และความไวที่ไม่ดีต่อการเปลี่ยนแปลงในแนวยาวเป็นข้อจำกัดอื่นๆ ของรังสีเอกซ์ การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของเข่าอาจเป็นปัญหาในการศึกษาแนวยาว และอาจส่งผลกระทบต่อความวัดเชิงปริมาณของพารามิเตอร์ทางรังสีเอกซ์ต่างๆ รวมถึง JSW แม้จะมีข้อจำกัดเหล่านี้ รังสีเอกซ์ยังคงเป็นมาตรฐานทองคำสำหรับการวินิจฉัย Osteoarthritis โดยใช้ภาพ และสำหรับการประเมินการปรับเปลี่ยนโครงสร้างในการทดลองทางคลินิกของ Osteoarthritis เข่า

การเอกซเรย์ข้อเข่า

การเอกซเรย์ข้อเข่าเป็นการตรวจภาพทางการแพทย์ที่ใช้รังสีเอกซ์ (รูปแบบหนึ่งของการฉายรังสี) เพื่อสร้างภาพของกระดูกภายในข้อเข่า ภาพเหล่านี้เรียกว่า เอกซเรย์ ช่วยให้แพทย์สามารถตรวจสอบโครงสร้างของเข่าได้ รวมถึงกระดูกต้นขา กระดูกแข้ง กระดูกน่อง และกระดูกสะบ้า นอกจากนี้การเอกซเรย์ยังสามารถแสดงความเสียหายของกระดูก สัญญาณของการติดเชื้อ หรือการเปลี่ยนแปลงในช่องว่างของข้อได้อีกด้วย

กระบวนการเอกซเรย์ข้อเข่า

การเอกซเรย์ข้อเข่าทำงานโดยส่งรังสีเอกซ์ในปริมาณที่ควบคุมผ่านข้อเข่า รังสีเอกซ์จะผ่านร่างกายและถูกดูดซับโดยเนื้อเยื่อต่างๆ ในปริมาณที่แตกต่างกัน กระดูกจะดูดซับรังสีได้มากกว่า ซึ่งทำให้กระดูกดูเป็นสีขาวบนภาพเอกซเรย์ ในขณะที่เนื้อเยื่อที่อ่อนกว่า เช่น กล้ามเนื้อ เส้นเอ็น และกระดูกอ่อน จะดูดซับได้น้อยกว่าและดูเข้มกว่า เครื่องเอกซเรย์จะบันทึกข้อมูลและแปลงเป็นภาพดิจิทัลที่แสดงบนจอภาพ

ในกรณีส่วนใหญ่จะมีการเอกซเรย์ข้อเข่าจากหลายมุมเพื่อให้เห็นข้อต่อได้อย่างครอบคลุม มุมที่พบเห็นบ่อยที่สุด ได้แก่ ด้านหน้า-ด้านหลัง (AP): มุมมองด้านหน้าไปด้านหลังของข้อเข่า, มุมมองด้านข้าง: มุมมองด้านข้างของข้อเข่า, มุมมองเอียง: มุมเอียงที่สามารถแสดงรายละเอียดที่อาจไม่สามารถมองเห็นได้ในมุมมองอื่น

ประเภทของการเอกซเรย์ข้อเข่า

เอกซเรย์มาตรฐาน: เป็นประเภทที่พบบ่อยที่สุดและมักจะเพียงพอต่อการประเมินกระดูกหัก โรคข้ออักเสบ และปัญหาข้อเข่าทั่วไปอื่นๆ

การส่องกล้อง: เอกซเรย์ชนิดหนึ่งที่ใช้ภาพเคลื่อนไหวแบบเรียลไทม์ของข้อเข่า มักใช้ในระหว่างขั้นตอนการผ่าตัดหรือเพื่อเป็นแนวทางในการฉีดยาเข้าข้อ

รังสีเอกซ์ความเครียด: บางครั้งสิ่งเหล่านี้จะทำในขณะที่ข้อเข่าอยู่ภายใต้แรงกดดัน เช่น การงอ หรือออกแรงกด เพื่อประเมินการทำงานของข้อต่อภายใต้น้ำหนักหรือการเคลื่อนไหว

เหตุใดจึงต้องทำการเอกซเรย์เข้า

การเอกซเรย์หัวเข้าเป็นเครื่องมือสำคัญในการวินิจฉัยภาวะต่างๆ ของหัวเข้า เหตุผลที่พบบ่อยที่สุดบางประการในการเอ็กซเรย์หัวเข้า ได้แก่

1. การวินิจฉัยอาการบาดเจ็บที่หัวเข้า : การเอกซเรย์เข้ามักถูกสั่งให้ทำเมื่อผู้ป่วยได้รับบาดเจ็บที่เข้า เช่น หกล้ม อุบัติเหตุ หรือบาดเจ็บจากการเล่นกีฬา การเอกซเรย์สามารถเผยให้เห็นกระดูกหัก กระดูกเคลื่อน หรือสัญญาณของการบาดเจ็บที่กระดูกที่ประกอบเป็นข้อเข้าได้
2. การประเมินอาการปวดเข้า : อาการปวดเข้าเป็นสาเหตุที่พบบ่อยที่สุดประการหนึ่งของการเอกซเรย์เข้า หากอาการปวดไม่หายเป็นปกติหรือรุนแรง การเอกซเรย์จะช่วยระบุได้ว่าอาการดังกล่าวเกิดจากโรคต่างๆ เช่น โรคข้ออักเสบ โรคกระดูกพรุน หรือภาวะเสื่อม นอกจากนี้ยังสามารถระบุได้ว่า กระดูกหรือกระดูกอ่อนได้รับความเสียหายหรือไม่
3. การวินิจฉัยความผิดปกติของข้อ : การเอกซเรย์หัวเข้าเป็นเครื่องมือสำคัญในการวินิจฉัยความผิดปกติของข้อ เช่น โรคข้อเสื่อม ซึ่งมีลักษณะเฉพาะคือ ข้อเสื่อมและกระดูกอ่อนสลายตัว การเอกซเรย์สามารถแสดงให้เห็นการแคบลงของช่องว่างข้อ กระดูกงอก และสัญญาณอื่นๆ ของโรคข้ออักเสบ
4. การประเมินเนื้องอกในกระดูก : แม้ว่าการเอกซเรย์หัวเข้าจะไม่ละเอียดเท่ากับ MRI หรือ CT scan แต่ยังสามารถระบุสัญญาณของเนื้องอกในกระดูกหรือการเจริญเติบโตผิดปกติในข้อเข้าได้ การเอกซเรย์ช่วยประเมินขนาด รูปร่าง และตำแหน่งของเนื้องอกเหล่านี้
5. การติดตามความคืบหน้าการรักษาพยาบาล : สำหรับผู้ที่กำลังเข้ารับการรักษอาการข้อเข้า เช่น การเปลี่ยนข้อเข้าหรือโรคข้ออักเสบ การเอกซเรย์ข้อเข้ามีประโยชน์ในการติดตามประสิทธิผลของการรักษา การเอกซเรย์สามารถแสดงการเปลี่ยนแปลงในโครงสร้างกระดูกหรือช่องว่างของข้อได้ตามระยะเวลา ช่วยให้แพทย์สามารถปรับแผนการรักษาได้ตามความจำเป็น

การเตรียมตัวก่อนการเอกซเรย์เข้า

การเตรียมตัวสำหรับการเอกซเรย์เข้าเป็นเรื่องง่ายและโดยปกติไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงกิจวัตรประจำวันของมากนัก ต่อไปนี้คือสิ่งสำคัญบางประการที่ควรพิจารณาเมื่อเตรียมตัวสำหรับการทดสอบ

1. กำจัดวัตถุโลหะ : ก่อนเข้ารับการทดสอบจะต้องถอดวัตถุโลหะ เช่น เครื่องประดับ นาฬิกา หรือเสื้อผ้าที่มีตัวยึดโลหะออกก่อน ซึ่งอาจรบกวนภาพเอกซเรย์ วัตถุโลหะอาจขัดขวางลำแสงเอกซเรย์และทำให้ภาพบิดเบือน ทำให้มองเห็นกระดูกได้ยาก
2. สวมเสื้อผ้าหลวม : เปลี่ยนเป็นชุดคลุมของโรงพยาบาลสำหรับขั้นตอนการตรวจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากจำเป็นต้องเปิดข้อเข้าเพื่อการทดสอบ สวมเสื้อผ้าที่หลวมและสบายซึ่งจะช่วยให้เคลื่อนไหวและจัดตำแหน่งขาได้ง่ายขึ้นระหว่างขั้นตอนการตรวจ แจ้งให้ผู้ให้บริการดูแลสุขภาพทราบ : แจ้งให้ผู้ให้บริการดูแลสุขภาพทราบ หากกำลังตั้งครรภ์หรือสงสัยว่าอาจตั้งครรภ์ การเอกซเรย์เกี่ยวข้องกับการฉายรังสี ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อทารกในครรภ์ได้ หากตั้งครรภ์แพทย์อาจแนะนำการทดสอบทางเลือก เช่น การอัลตราซาวด์หรือ MRI ซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับการฉายรังสี
3. ปฏิบัติตามคำแนะนำพิเศษ : ในบางกรณีแพทย์อาจให้คำแนะนำเฉพาะเจาะจงตามสภาพร่างกายหรือประวัติการรักษา ซึ่งอาจรวมถึงการงดอาหารหากการทดสอบรวมกับขั้นตอนอื่น หรือหลีกเลี่ยงกิจกรรมบางอย่างก่อนเข้ารับการตรวจ

การตีความผลการทดสอบ

ผลการเอกซเรย์หัวเข่าจะถูกแปลผลโดยรังสีแพทย์ ซึ่งจะตรวจสอบภาพเพื่อหาความผิดปกติ สิ่งสำคัญบางประการที่แพทย์จะมองหา ได้แก่

1. ผลลัพธ์ปกติ ภาพเอกซเรย์หัวเข่าปกติจะแสดงให้เห็นกระดูกของข้อเข่าอยู่ในตำแหน่งที่แข็งแรงและเรียงตัวกันดี ไม่มีกระดูกหัก ผิดรูป หรือเสื่อมสภาพ กระดูกอ่อนและเนื้อเยื่ออ่อนไม่สามารถมองเห็นได้ในภาพเอกซเรย์ แต่สามารถอนุมานสภาพของกระดูกและช่องว่างของข้อเข่าได้

2. ผลลัพธ์ที่ผิดปกติ การเอกซเรย์เข่าที่ผิดปกติอาจแสดงให้เห็น

- กระดูกหักหรือรอยแตกบริเวณหัวเข่า รวมทั้งกระดูกต้นขา กระดูกแข้ง กระดูกน่อง หรือกระดูกสะบ้า
- โรคข้ออักเสบ : การเปลี่ยนแปลงของข้อ เช่น ข้อข้อแคบลง กระดูกงอก หรือพื้นผิวกระดูกไม่สม่ำเสมอ
- เนื้องอกในกระดูก : การเจริญเติบโตหรือมวลที่ผิดปกติในกระดูกหัวเข่า
- การจัดตำแหน่งข้อต่อที่ไม่ถูกต้อง : การจัดวางกระดูกในตำแหน่งที่ผิดปกติ ซึ่งอาจบ่งบอกถึงการเคลื่อนตัว

หรือความเสียหายของเอ็น

- โรคข้อเข่าเสื่อม : การสูญเสียกระดูกอ่อน การเกิดกระดูกงอก หรือสัญญาณอื่นๆ ของการเสื่อมของข้อ
- การติดเชื้อที่กระดูกหรือข้ออาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่มองเห็นได้ในกระดูกหรือบริเวณข้อต่อ

การทดสอบติดตามผล

หากพบสิ่งผิดปกติใดๆ ผู้ให้บริการดูแลสุขภาพอาจแนะนำการตรวจเพิ่มเติม เช่น การสแกน CT, MRI หรือการดูดข้อ เพื่อให้เห็นภาพของปัญหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น และกำหนดแผนการรักษาที่ดีที่สุด

ช่วงปกติสำหรับการเอกซเรย์เข่าต่างจากการทดสอบบางอย่างที่มี "ช่วงปกติ" เฉพาะเจาะจง เช่น ความดันโลหิต หรือการตรวจเลือด การเอกซเรย์จะตีความด้วยสายตา ผลปกติโดยทั่วไปจะแสดงดังนี้

- ไม่มีรอยหักหรือรอยแตกในกระดูก
- ช่องว่างข้อต่อระหว่างกระดูกมีความชัดเจนและเรียบเนียน บ่งบอกถึงกระดูกอ่อนที่มีสุขภาพดี
- ไม่มีกระดูกงอกหรือความผิดปกติในกระดูก
- การจัดตำแหน่งของกระดูกต้นขา กระดูกแข้ง กระดูกน่อง และกระดูกสะบ้า ควรสมมาตรและอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม
- หากตรวจพบการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างใดๆ อาจเป็นสัญญาณบ่งชี้ถึงภาวะที่ต้องมีการประเมินและการจัดการเพิ่มเติม

การเอกซเรย์หัวเข่าใช้เพื่อจุดประสงค์ที่หลากหลายในทางการแพทย์ การใช้งานหลักๆ ได้แก่

- การวินิจฉัยกระดูกหัก : ตรวจพบกระดูกหักหรือกระดูกหักที่หัวเข่า โดยเฉพาะหลังจากได้รับบาดเจ็บหรืออุบัติเหตุ
- การประเมินโรคข้อเข่าเสื่อม : ช่วยประเมินระดับความเสียหายของข้อในโรคข้อเข่าเสื่อม เช่น ข้อว่างข้อแคบ และกระดูกงอก
- การติดตามโรคเสื่อม : ติดตามความคืบหน้าของโรคต่างๆ เช่น โรคข้ออักเสบ ช่วยให้แพทย์ปรับแผนการรักษาได้
- การประเมินอาการปวดเข่า : ระบุสาเหตุเบื้องต้นของอาการปวดเข่าเรื้อรัง เช่น กระดูกหัก ข้ออักเสบ หรืออาการอักเสบ
- การวางแผนการผ่าตัด : ประเมินข้อเข่าก่อนการผ่าตัด เช่น การเปลี่ยนข้อเข่า หรือการผ่าตัดหมอนรองเข่า

บทที่ 3

สถาบันราชประชาสมาสัย งานรังสีการแพทย์ ให้บริการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยทั่วไปแก่ผู้มารับบริการ ทั้งผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน รวมทั้งเจ้าหน้าที่ตรวจสุขภาพประจำปี และตรวจสุขภาพให้กับผู้มารับบริการผู้ป่วยที่เกิดจากโรคจากการประกอบอาชีพ ให้บริการในเวลาราชการ ตั้งแต่ 08.30 น. – 16.30 น. และนอกเวลาราชการ 16.30 น. – 20.00 น.

กระบวนการถ่ายภาพโดยทั่วไปก่อนใช้อุปกรณ์ช่วยถ่ายภาพข้อเข่า

การถ่ายภาพโดยทั่วไป มีวิธีการจัดทำผู้ป่วยในการถ่ายภาพโดยใช้อุปกรณ์อื่นๆ บุคคลและญาติช่วยในการจับหรือยึดตรึงผู้ป่วยให้อยู่นิ่ง เพื่อได้ภาพรังสีตามความต้องการ เช่น

1. การถ่ายภาพรังสีหัวเข่าด้านหน้าโดยมีบุคลากรช่วยจับคาสเซท
2. การถ่ายภาพรังสีของหัวเข่าด้านหน้าโดยให้ผู้ป่วยจับคาสเซท
3. การถ่ายภาพรังสีของหัวเข่าข้างขวาโดยมีบุคลากรช่วยจับคาสเซท



รูปที่ 5 การถ่ายภาพรังสีของหัวเข่าข้างขวา



รูปที่ 6 การถ่ายภาพรังสีของหัวเข่าด้านหน้า

การพัฒนาอุปกรณ์ช่วยในการถ่ายภาพรังสีของหัวเข่าในท่ายืน



รูปที่ 7 ลักษณะโครงสร้างของอุปกรณ์ช่วยถ่ายเอกซเรย์ท่ายืน

ส่วนประกอบหลักที่ใช้ประดิษฐ์อุปกรณ์ช่วยถ่ายเอกซเรย์ท่ายืน

1. ระบบไฮดรอลิก (Hydraulic)

ระบบไฮดรอลิก หรือ ไฮโดรลิก เป็นระบบส่งถ่ายพลังงานของของไหล เป็นตัวขับเคลื่อนการทำงานในรูปแบบของอัตราการไหลและความดัน เปลี่ยนเป็นพลังงานกล โดยผ่านตัวกระทำ เช่น กระบอกสูบ มอเตอร์ไฮดรอลิก ในอุตสาหกรรมและงานก่อสร้างต่างๆ นิยมใช้น้ำมันไฮดรอลิก (Hydraulic Oil) เป็นตัวกลาง ในการส่งถ่ายพลังงาน เพราะน้ำมันไฮดรอลิกนั้น มีคุณสมบัติสำคัญ คือ ไม่สามารถยุบตัวได้ จึงทำให้การส่งถ่ายพลังงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น อย่างที่รู้กันว่า ระบบไฮดรอลิก คือ การไหลของ ของเหลว ทุกชนิดที่ใช้ในระบบ เช่น น้ำ น้ำมัน เพื่อเป็นตัวกลางการถ่ายทอดกำลังในการเปลี่ยนแปลงกำลังงานของไหลให้เป็นพลังงานกล ส่งผลให้ กระบอกสูบไฮดรอลิก และมอเตอร์ไฮดรอลิก ทำงานสามารถยุบตัวได้ จึงทำให้การส่งถ่ายพลังงาน มีประสิทธิภาพมากขึ้น

การทำงานของระบบไฮดรอลิก

ปั๊มจะดูดน้ำมันไฮดรอลิกจากถังน้ำมันแล้วส่งต่อไปยังท่อเก็บน้ำมันไฮดรอลิก ซึ่งน้ำมันไฮดรอลิกที่เป็นพลังงานไหลจะถูกเปลี่ยนเป็นพลังงานกล จากนั้นจะทำการผลักลูกสูบไฮดรอลิกให้เคลื่อนที่ออกไปมอเตอร์ไฮดรอลิกนั้น จะให้พลังงานในรูปแบบการหมุน ซึ่งจะนำไปใช้งานกับเครื่องจักรต่างๆ เช่น รอก เฟือง สายพาน

1. แหล่งจ่ายพลังงาน ทำหน้าที่ส่งพลังงานน้ำมันเข้าสู่ระบบโดยมีมอเตอร์ไฟฟ้าหรือเครื่องยนต์เป็นตัวขับปั๊มไฮดรอลิกให้หมุน เพื่อที่จะดูดน้ำมันจากถังพักเข้ามาในตัวเสื้อของปั๊มแล้วส่งออกไปสู่ระบบไฮดรอลิก ซึ่งจะประกอบไปด้วยอุปกรณ์ต่างๆ ดังนี้ ปั๊มไฮดรอลิก, มอเตอร์ไฟฟ้า หรือ เครื่องยนต์ขับ, ถังพักน้ำมัน, ไล์กรองน้ำมัน, ที่ดูดระดับน้ำมัน, ฝาเติมน้ำมัน, ระบบระบายอากาศ และประกบเพรา

2. ระบบควบคุมการทำงานเป็นระบบที่ใช้ควบคุมการทำงานของกระบอกไฮดรอลิก หรือมอเตอร์ไฮดรอลิก ที่ควบคุมทิศทางการไหลของน้ำมันไฮดรอลิก ทำให้กระบอกเคลื่อนที่ เข้า-ออกได้ เช่น โซลินอยด์วาล์ว ควบคุมความดันของน้ำมันไฮดรอลิกในระบบ เพื่อจำกัดความดันให้เป็นไปตามต้องการในการใช้งานต่างๆ อุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมความดัน ได้แก่ วาล์วปลดความดัน หรือรีลิววาล์ว, วาล์วลดความดัน, วาล์วควบคุมลำดับการทำงาน, วาล์วลัดวงจร แต่ระบบควบคุมการทำงานยังต้องควบคุมปริมาณการไหลของน้ำมันไฮดรอลิกให้เหมาะสม เพื่อให้สามารถควบคุมความเร็วของอุปกรณ์ทำงานได้ โดยมีอยู่ 2 ชนิด คือ ชนิดปรับช่องทางออก และชนิดเปิดออกช่องทางผ่าน

3. อุปกรณ์ทำงาน มี 2 ประเภท คือ 1) กระบอกสูบจะส่งถ่ายพลังงานในแนวเชิงเส้น 2) มอเตอร์ไฮดรอลิกจะส่งถ่ายพลังงานในแนวรัศมี ทำหน้าที่เปลี่ยนแปลงพลังงานจากพลังงานไฮดรอลิกเป็นพลังงานกล เพื่อกระทำต่อภาระโหลดนั่นเอง

ข้อดีของระบบไฮดรอลิก

1. อุปกรณ์ทำงาน (Actuator) มีขนาดเล็กและน้ำหนักเบากว่าอุปกรณ์ทางไฟฟ้าและกลไก สามารถออกแบบให้ตัวเครื่องมีแรงมากได้ เมื่อเปรียบเทียบกับขนาดของเครื่องจักร โดยออกแบบให้แรงดันของน้ำมันไฮดรอลิกสูง ในกรณีที่ต้องการแรงมาก

2. ง่ายต่อการควบคุม (Easy to Control) เพราะระบบการควบคุมในทางกลไกนั้น จะต้องมีการจุดหมุนจุดต่อต่างๆ มาก อาจต้องใช้ข้อต่อและโซ่มากมาย ทำให้ยากต่อการสร้างแก้ไขและดัดแปลง

3. ง่ายต่อการควบคุมโหลด (Easy to Load Control) ถ้าหากติดตั้งวาล์วปลดแรงดันลงไปในวงจร สามารถช่วยป้องกันแรงดันที่สูงผิดปกติในวงจรได้ และควบคุมแรงดันได้เป็นอย่างดี ป้องกันความเสียหายที่จะเกิดกับอุปกรณ์ไฮดรอลิกที่เกิดจากแรงดันสูง และควบคุมแรงดันให้คงที่ได้

4. ง่ายต่อการเพิ่มอุปกรณ์ทำงาน สามารถที่จะเพิ่มอุปกรณ์ทำงานได้ง่ายเพียงแค่เพิ่มจุดต่อพวงแล้วใส่อุปกรณ์ทำงานพวงไปก็จะสามารถใช้งานได้ทันที โดยไม่ต้องแก้ไขทั้งหมดของวงจรให้ยุ่งยาก

ปัจจุบันไฮดรอลิกเป็นระบบที่ใช้งานกันอย่างกว้างขวาง และสิ่งที่ต้องการนำไปใช้ คือ งานหรือแรง ที่เกิดจากระบบไฮดรอลิก เช่น การเอาแรงจากกระบอกไฮดรอลิกไปกดอัด หรือตัดชิ้นงานและการขับ ดังนั้นหากใครมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับส่วนประกอบของระบบไฮดรอลิก ทำให้สามารถเข้าใจการทำงานของระบบไฮดรอลิกและใช้งานจากระบบไฮดรอลิกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อุปกรณ์ช่วยถ่ายภาพรังสี กระดูกข้อเข่าในทำยีนรับน้ำหนักด้วยระบบไฮดรอลิก

โดยปกติโรคเข่าเสื่อมจะเกิดกับผู้สูงอายุที่มีน้ำหนักตัวมาก ดังนั้นผู้ได้รับการตรวจจำเป็นต้องถ่ายภาพทางเอกซเรย์ในทำยีนและจำเป็นต้องให้ผู้ป่วยยืนนิ่งที่สุดขณะเอกซเรย์ เพื่อให้เข่าและข้อเข่าอยู่ในภาวะรับน้ำหนักตามสภาพจริง โดยจะใช้ควบคู่ไปกับเครื่องช่วยพยุงผู้ป่วย ทั้งนี้ ภาพรังสีจะช่วยวินิจฉัยความกว้างของกระดูกอ่อนระหว่างข้อเข่าว่าลดลงจากปกติมากน้อยเพียงใด หรือมีกระดูกงอกด้วยหรือไม่ และความผิดปกตินั้นอยู่ส่วนไหนของเข่า



รูปที่ 8 การจัดอุปกรณ์เพื่อถ่ายทำยื่น ในมุมด้านข้าง



รูปที่ 9 ลักษณะของอุปกรณ์ช่วยถ่ายเอกซเรย์ทำยื่น ทางด้านหน้า

หลักการทำงาน

1. ระบบยกตัวของคนใช้

การทำงานของตัวอุปกรณ์ได้นำระบบไฮดรอลิกมาใช้เพื่อยกผู้ป่วยให้สูงจนอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม โดยสามารถรองรับน้ำหนักได้สูงสุด 150 กิโลกรัม ในการทำให้ตัวอุปกรณ์ยกตัวสูงขึ้นนั้น สามารถทำได้โดยใช้เท้าปั๊มกระบอกไฮดรอลิก โดยน้ำมันไฮดรอลิกจะดันแกนเหล็กออกมาดันชุดกลไกอีกชุดหนึ่งที่มีลักษณะคล้ายกับกากบาทเพื่อทำให้อุปกรณ์ยกตัวสูงขึ้น และในขณะเดียวกันเมื่อต้องการให้ตัวอุปกรณ์ลดต่ำลงให้อยู่ในตำแหน่งความสูงต่ำสุด ก็สามารถทำได้โดยการใช้มือบีบคันคลายการบีบอัดตัวของน้ำมันไฮดรอลิกที่แกนของอุปกรณ์ ทำให้ตัวอุปกรณ์ลดความสูงลง



รูปที่ 10 ระบบยกตัวของคนใช้โดยใช้ระบบไฮดรอลิก

2. ระบบเคลื่อนที่และชุดห้ามล้อ

จากการปฏิบัติงานที่ใช้ร่วมกับ Wall Stand หรือ X-Ray Mobile จำเป็นต้องมีการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ ช่วยถ่ายภาพรังสี กระตุกข้อเข้าในทำยื่นรับน้ำหนักด้วยระบบไฮดรอลิก จึงกำหนดให้มีล้อทั้งหมด 4 ล้อ เพื่อให้สะดวกในการเคลื่อนย้ายและเพื่อความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานและผู้ป่วย จึงติดตั้งชุดห้ามล้อที่ล้อหลังทั้งสองล้อสามารถใช้เท้าเหยียบเป็นเบรกเพื่อหยุดได้



รูปที่ 11 ระบบเคลื่อนที่และชุดห้ามล้อ

3. ชุดจัดทำคนไข้ในทำยีน

ชุดจัดทำคนไข้ในทำยีน ถูกออกแบบให้มีความแข็งแรงมั่นคง และทำมาจากโลหะสแตนเลสเพื่อป้องกันสนิม และสามารถทำความสะอาดได้ง่าย มีทั้งชายและขา ประกอบด้วย 2 ส่วนสำคัญคือ ส่วนมือจับสำหรับคนไข้ โดยมีความสูง 2 ระดับ เพื่อให้สามารถใช้กับคนไข้ที่มีความสูงที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นเด็กหรือผู้ใหญ่ และส่วนที่วางเท้าของคนไข้ ใช้ในกรณีที่ต้องการถ่ายภาพขาข้างใดข้างหนึ่ง



รูปที่ 12 ชุดจัดทำคนไข้ในทำยีน

4. ชุดยึดแผ่น Detector

ในกรณีที่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ช่วยถ่ายภาพรังสี กระดูกข้อเข่าในทำยีนรับน้ำหนักด้วยระบบไฮดรอลิกที่ใช้กับเครื่อง x-ray แบบเคลื่อนที่ (X-Ray Mobile) จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ยึดแผ่น Detector โดยอุปกรณ์นี้สามารถเลื่อนตำแหน่งของ Detector ให้อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการถ่ายภาพเอกซเรย์และเมื่อใช้งานเสร็จ สามารถถอดเก็บได้



รูปที่ 13 ชุดยึดแผ่น Detector

การทดลองและผลการทดลองใช้งาน

1. การทดลองใช้อุปกรณ์

เมื่อประดิษฐ์อุปกรณ์แล้วได้นำอุปกรณ์ดังกล่าวมาช่วยในการถ่ายภาพรังสีของหัวเข่ากับผู้ป่วยจำนวน ทั้งหมด 30 ราย ในการทดลองถ่ายภาพรังสีของหัวเข่าในท่าต่างๆ ดังนี้



รูปที่ 14 การถ่ายภาพรังสีโดยใช้อุปกรณ์ช่วยถ่ายเอกซเรย์ทำยืน ถ่ายหัวเข่าด้านหน้า



รูปที่ 15 การถ่ายภาพรังสีโดยใช้อุปกรณ์ช่วยถ่ายเอกซเรย์ทำยืน ถ่ายหัวเข่าด้านขวา



รูปที่ 16 การถ่ายภาพรังสีโดยใช้อุปกรณ์ช่วยถ่ายเอกซเรย์ทำยื่นร่วมกับเครื่องเอกซเรย์ชนิดเคลื่อนที่



รูปที่ 17 การถ่ายภาพรังสีโดยใช้อุปกรณ์ช่วยถ่ายเอกซเรย์ทำยื่นร่วมกับเครื่องเอกซเรย์ชนิดเคลื่อนที่

2. ผลการทดสอบประสิทธิภาพ

ตารางที่ 1 ผลการตรวจสอบภาพรังสีด้วยอุปกรณ์ช่วยในการถ่ายภาพรังสีหัวเข่าทำยืน

การทดลองใช้งาน				
ผู้ป่วย	ท่า Ap Both knee standing		ท่า Lateral standing	
	ใช้งานได้	ใช้งานไม่ได้	ใช้งานได้	ใช้งานไม่ได้
คนที่ 1	√		√	
2	√		√	
3	√		√	
4	√		√	
5	√		√	
6	√		√	
7	√		√	
8	√		√	
9	√		√	
10	√		√	
11	√		√	
12	√		√	
13	√		√	
14	√		√	
15	√		√	
16	√		√	
17	√		√	
18	√		√	
19	√		√	
20	√		√	
21	√		√	
22	√		√	
23	√		√	
24	√		√	
25	√		√	
26	√		√	
27	√		√	
28	√		√	
29	√		√	
30	√		√	

จากตารางที่ 1 ภาพเอกซเรย์ที่ได้นำมาตรวจสอบ พบว่า

1. ภาพเอกซเรย์หัวเข่า (knee joint) ท่า Ap Both knee standing ผู้ป่วยจำนวน 30 ราย สามารถใช้งานได้ เมื่อนำไปให้แพทย์อ่านผล และวินิจฉัยโรคได้ 30 ราย
2. ภาพเอกซเรย์หัวเข่า (knee joint) ท่า Lateral knee standing ผู้ป่วยจำนวน 30 ราย สามารถใช้งานได้ เมื่อนำไปให้แพทย์อ่านและวินิจฉัยโรคได้ จำนวน 30 ราย

ตารางที่ 2 คุณภาพของฟิล์มจากการถ่ายภาพเอกซเรย์ผู้ป่วย 30 ราย

รายการ	คุณภาพ	คุณภาพไม่ดี	สาเหตุ
1. ท่า Ap Both knee standing			- ผู้ป่วยเหยียดขาตรงไม่ได้
2. ท่า Lateral knee standing			- ผู้ป่วยตัวใหญ่น้ำหนักตัวมาก ยืนนานไม่ได้ ขยับตัว ภาพขาดมองไม่เห็น patella

ตารางที่ 3 สอบถามความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ที่ใช้อุปกรณ์ 3 คน

ผู้ประเมิน	นักรังสีเทคนิค	ผู้ช่วย เจ้าหน้าที่รังสี คนที่ 1	ผู้ช่วย เจ้าหน้าที่รังสี คนที่ 2	ผู้ป่วย
ระดับความพึงพอใจ	พอใจ	พอใจมาก	พอใจมาก	พอใจมาก

จากตารางที่ 3 แสดงว่าเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานมีความพึงพอใจที่ได้รับอุปกรณ์มาใช้งาน ผู้ประเมินมี

1. สามารถลดเวลาในการจัดทำให้กับผู้ป่วย
2. ได้ฟิล์มที่ได้คุณภาพ true lateral view
3. อุปกรณ์มีความแข็งแรง มั่นคง ปลอดภัยสำหรับผู้ป่วย
4. ลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุของผู้ป่วยในการเอกซเรย์
5. เจ้าหน้าที่ทำงานได้สะดวกและรวดเร็ว
6. เจ้าหน้าที่/ญาติผู้ป่วยไม่ต้องได้รับปริมาณรังสีโดยไม่จำเป็น
7. บุคลากรมีมาตรฐานในการปฏิบัติงาน
8. ลดค่าใช้จ่ายในการถ่ายภาพเอกซเรย์ซ้ำ

ข้อเสนอแนะ

1. ควรเพิ่มสัญลักษณ์บนตัวเครื่อง เพื่อการใช้งานที่ง่ายขึ้น
2. ควรมีมาตรวัดความสูงจากจุดยืนถึงพื้น เพื่อกำหนดระยะใช้งานสรุป

อ้างอิง

- ปรีชา เต็มจิตรอารีย์. (2520). เอ็กซเรย์เทคโนโลยี (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช จำกัด.
- ปรีชา อนุพงษ์อาจ. (2560). การใช้รังสีเอกซ์ในทางการแพทย์. สืบค้น October,19, 2024
จาก http://www.rmutphysics.com/physics/oldfront/quantum/quantum2/quantum_24.htm
- สุรศักดิ์ พงศ์พันธุ์สุข. (2552). รังสีเอกซ์ (X-rays). สืบค้น July,28,2024
จาก <http://www0.tint.or.th/nkc/nkc52/nstkc045.html>
- Altman, R.D., Gold, G.E. (2007). Atlas of individual radiographic features in osteoarthritis, revised. The Osteoarthritis Cartilage, 15 (Suppl. A), A1-56. doi: 10.1016/j.joca.2006.11.009.
- Convergence Training. (2017). What Is a Hydraulic System? Definition, Design, and Components. Cited November,02,2024 Available from <https://www.convergencetraining.com/blog/what-is-a-hydraulic-system-definition-design-and-components>.
- Guerhazi, P., et al. (2015). Severe radiographic knee osteoarthritis – does Kellgren and Lawrence grade 4 represent end stage disease? – the MOST Study. **Osteoarthritis Cartilage**, **29(3)**, 1499-1505 doi:10.1016/j.joca.2015.04.018
- Karen Finlay. (2017). **Curious Kids: How do x-rays see inside you**. Cited October,05, 2024 Available from <https://theconversation.com/curious-kids-how-do-x-rays-see-inside-you-85895>
- Roemer, F.W., Hayes, C.W., Miller C.G., Hoover,K., Guerhazi, A. (2015). Imaging atlas for eligibility and on-study safety of potential knee adverse events in anti-NGF studies (Part 1). **Osteoarthritis and Cartilage**, **23(Supplement 1)**, S22-S42 doi:10.1016/j.joca.2014.09.015
- Tom Harris. (2017). **How X-rays Work**. Cited October,12,2024 Available from <https://science.howstuffworks.com/x-ray.htm>