

คู่มือการป้องกันอันตรายเบื้องต้นทางรังสี

จัดทำโดย

นางสาวณัทนิน ประสิทธิ์

ตำแหน่งนักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ

กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลพระนั่งเกล้า

สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข

คำนำ

การใช้รังสีทางการแพทย์ดำเนินมาไม่ต่ำกว่า 100 ปี ทั้งในด้านการวินิจฉัยโรคและรักษาโรค โดยเริ่มจากการใช้เครื่องมือและวิธีการง่ายๆ จนปัจจุบันมีการใช้เทคนิคที่ซับซ้อนมากขึ้น เป็นที่ยอมรับว่ารังสีมีประโยชน์มหาศาล แต่ก็มีโทษต่อมนุษย์อย่างมากด้วย ในการใช้รังสีทางการแพทย์ ได้ถือหลักว่ารังสีให้ประโยชน์แก่มนุษย์คุ้มค่าง่กว่าความเสี่ยงจากอันตรายของรังสี

คู่มือฉบับนี้จึงจัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เผยแพร่ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับรังสีที่ใช้ในทางการแพทย์ และการป้องกันอันตรายทางรังสี ซึ่งจะเป็นประโยชน์แก่บุคลากรวิชาชีพสุขภาพและประชาชน เพื่อใช้เป็นแนวทางการปฏิบัติงานหรือการดำเนินชีวิตที่มีความเกี่ยวข้องกับกาใช้รังสีให้มีความปลอดภัยและมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง ผู้จัดทำมีความหวังเป็นอย่างยิ่งว่าบุคลากรวิชาชีพสุขภาพและประชาชนทุกท่านจะได้รับประโยชน์จากคู่มือฉบับนี้เป็นอย่างมาก

ณัทนิน ประสิทธิ์

นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ

รังสีคืออะไร

เมื่อกล่าวถึงรังสี หลายคนได้ยินแล้วมักเกิดความวิตกกังวลจะทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกายต่อสุขภาพ แต่ถ้าหากเราทำความเข้าใจและ เข้าใจรังสีให้ดีให้รู้จัก และให้ถูกต้อง ก็จะสามารถอยู่ร่วมกับรังสีได้อย่างปลอดภัย เหตุที่ใช้คำว่า “อยู่ร่วม” ก็เพราะรังสีอยู่ในชีวิตประจำวันของเราทุกคน ทุกที่ทุกเวลา โดยที่เราไม่ทันสังเกตเห็นหรือรู้สึกเนื่องจากรังสีเป็น สิ่งที่ไม่มีสีไม่มีกลิ่น ไม่มีรส และไม่สามารถสัมผัสได้

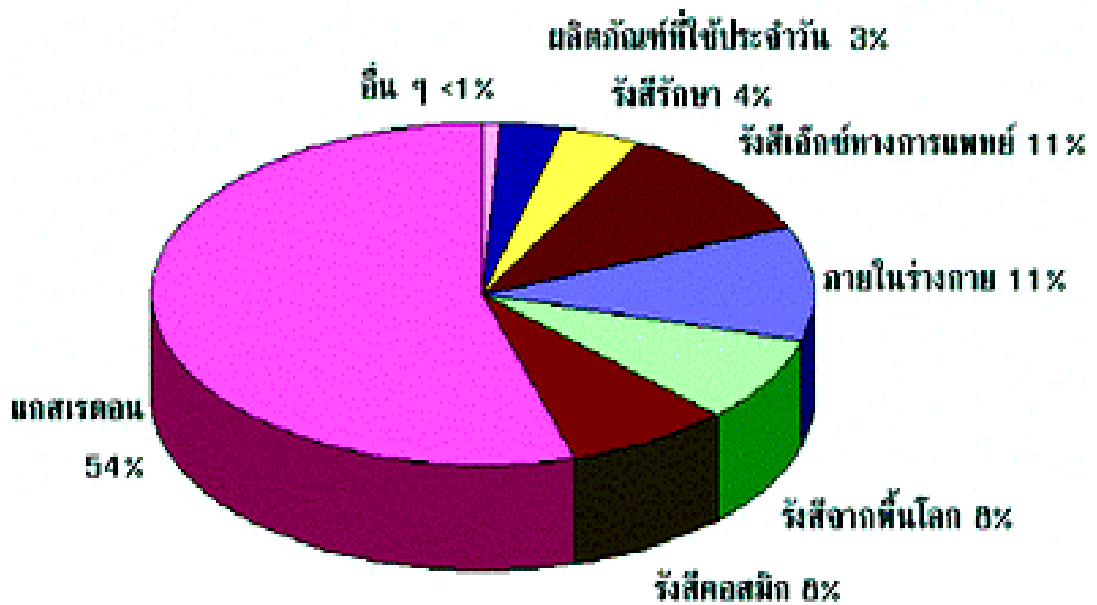
รังสี คือ พลังงานรูปหนึ่งแผ่ออกมาจากต้นกำเนิดที่มาจากธรรมชาติและจากการกระทำของมนุษย์ ในรูปคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้แก่ คลื่นวิทยุ คลื่นไมโครเวฟ แสงสว่าง และ รังสีเอกซ์ หรืออนุภาคที่มีความเร็วสูง เช่น รังสีแอลฟา รังสีบีตา และรังสีคอสมิก เป็นต้น รังสีสามารถถ่ายทอดพลังงานบางส่วนหรือทั้งหมดให้กับตัวกลางที่รังสีเคลื่อนที่ผ่านได้ ในสิ่งแวดล้อมมีรังสีอยู่ทั่วไป โดยแหล่งกำเนิดรังสีมาจาก 2 แหล่งใหญ่ๆ ได้แก่ แหล่งกำเนิดรังสีจากตามธรรมชาติ (Natural Sources of Radiation) และแหล่งกำเนิดรังสีที่มนุษย์สร้างขึ้น (Man-made Sources of Radiation) ทั้งนี้ส่วนใหญ่รังสีมาจากแหล่งกำเนิดรังสีจากธรรมชาติถึงร้อยละ 82



ในชีวิตประจำวันมนุษย์บนโลกทุกคนล้วนได้รับรังสีทั้งนั้น เราเรียกรังสีที่มีอยู่แล้วนี้ว่ารังสีที่มีอยู่ตามธรรมชาติ (Naturally occurring radiation) โดยได้รับรังสีจากต้นกำเนิดที่มีอยู่แล้วตามธรรมชาติอยู่ 3 แหล่ง คือรังสีคอสมิกจากอวกาศแล้วแผ่มาทั้งพื้นโลก วัสดุกัมมันตรังสีที่มีอยู่บนเปลือกโลก และวัสดุกัมมันตรังสีที่มีอยู่แล้วในร่างกายของเราเอง



โดยสภาวะปกติเราได้รับรังสีที่มีอยู่แล้วตามธรรมชาติ เมื่อเทคโนโลยีพัฒนาก้าวหน้ามาก
 ขึ้นยังส่งผลให้มนุษย์ที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีนั้นได้รับรังสีเพิ่มขึ้นไปด้วย เช่น การเดินทางโดย
 เครื่องบิน การใช้แก๊สธรรมชาติหุงต้มอาหาร การอยู่ใกล้เหมืองถ่านหิน เป็นต้น



จะเห็นได้ว่าในชีวิตประจำวันของเรานั้นได้รับรังสีจากที่มาหลากหลายแหล่งทั้งที่หลีกเลี่ยงได้และยากที่จะหลีกเลี่ยง นอกจากนี้รังสียังแบ่งตามสาเหตุของการได้รับรังสีออกเป็น 3 ประเภท

- Occupational exposure คือ ปริมาณรังสีที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับจาก การปฏิบัติงาน
- Medical Exposure คือ ปริมาณรังสีที่ได้รับจากการรับบริการทางการแพทย์ ได้แก่ ผู้ป่วยจากการรับรังสีเพื่อการวินิจฉัยรักษาโรค บุคคลทั่วไปที่เป็นอาสาสมัครช่วยยึดจับผู้ป่วย อาสาสมัครในงานวิจัยทางการแพทย์
- Public Exposure ปริมาณรังสีที่บุคคลทั่วไปได้รับจากแหล่งกำเนิด ต่างๆ ยกเว้น Occupational และ Medical Exposure และรังสีที่ได้รับจากธรรมชาติ ดังที่กล่าวไว้ข้างต้น

รังสีทางการแพทย์

รังสีที่ใช้ในทางการแพทย์ แบ่งได้เป็น 3 สาขา

- รังสีวินิจฉัย
- เวชศาสตร์
- รังสีรักษา

โดยงานรังสีที่ทุกคนน่าจะมีความคุ้นเคยในการรับบริการและเป็นพื้นฐานในการตรวจวินิจฉัยมากที่สุดก็คืองานรังสีวินิจฉัย หรือที่รู้จักกันในชื่อเอกซเรย์ เนื่องจากการตรวจวินิจฉัยซึ่งมีที่มาจากชื่อของรังสีที่ใช้ในการตรวจ นั่นก็คือรังสี X โดยรังสีดังกล่าวมีลักษณะเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การเอกซเรย์จะช่วยให้เห็นภาพของอวัยวะภายในในรูปแบบของภาพขาวดำที่มีปริมาณความเข้มที่ต่างกัน การเอกซเรย์ส่วนใหญ่มักจะใช้ในการตรวจดูความผิดปกติของกระดูกส่วนต่าง ๆ ช่องท้อง และทรวงอก เป็นต้น โดยปกติแล้วเนื้อเยื่อในร่างกายของเราจะมีคุณสมบัติในการดูดซับรังสีที่แตกต่างกัน จึงทำให้ภาพที่ออกมามีความชัดเจนไม่เท่ากัน เช่น แคลเซียมในกระดูกจะดูดซับรังสีได้มากที่สุด จึงทำให้เห็นภาพเอกซเรย์กระดูกเป็นสีขาว ในขณะที่ไขมันและเนื้อเยื่ออื่น ๆ จะดูดซับได้น้อยจึงทำให้เห็นเป็นเพียงสีเทา ส่วนอากาศจะดูดซับได้น้อยที่สุด จึงทำให้เมื่อเอกซเรย์ปอดออกมาแล้วเป็นสีดำ โดยในการเอกซเรย์อาจมีการใช้สื่อกลางที่เป็นสารเคมีเช่น ไอโอดีนหรือแบเรียม เพื่อช่วยให้เห็นภาพได้ชัดขึ้น



ผลของรังสี

การตรวจเอกซเรย์ทั่วไปมีความปลอดภัยมากแค่ไหน

ผลของรังสีจากการตรวจเอกซเรย์ทั่วไปนั้นน้อยมาก โดยการเอกซเรย์ทั่วไปเช่น การเอกซเรย์ปอด ศีรษะหรือช่องท้อง จะทำให้ได้รับรังสีน้อยกว่าการได้รับรังสีจากธรรมชาติในแต่ละปี ซึ่งโอกาสที่จะก่อให้เกิดเป็นมะเร็งหรือความผิดปกติทางพันธุกรรมก็น้อยมากเช่นกัน และจนถึงปัจจุบันนี้ก็ยังไม่มียางานการเกิดผลดังกล่าวในมนุษย์

ผลทางชีววิทยาของรังสี เราแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1. **Somatic effects** เกิดจากการทำลายเซลล์ธรรมดาของร่างกายและจะเกิดผลต่อผู้ได้รับรังสีเท่านั้น อาจเกิดและแสดงผลเร็วหลังจากได้รับรังสี ขึ้นกับองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น

- ชนิดของรังสี: รังสีแต่ละชนิดมีอำนาจการทำลายเซลล์เนื้อเยื่อรวมทั้งอวัยวะต่างๆ ภายในร่างกายไม่เท่ากัน เช่น ผู้ที่ได้รับปริมาณรังสีดูดกลืนในปริมาณที่เท่ากัน การได้รับรังสีแอลฟาจะได้รับอันตรายมากกว่ารังสีเอกซ์ ถึง 20 เท่า เนื่องจากรังสีแกมมามีอำนาจในการทำลายเนื้อเยื่อมากกว่ารังสีเอกซ์ถึง 20 เท่า เป็นต้น

- ปริมาณรังสีดูดกลืน (Absorbed dose): ผู้ได้รับรังสียิ่งมาก อันตรายยิ่งเกิดขึ้นมาก

- พลังงานของรังสี: พลังงานของรังสียิ่งมาก อันตรายก็จะยิ่งมาก

- การกระจายของปริมาณรังสีว่าได้รับทั้งตัวหรือเฉพาะที่

Somatic effect ยังแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1.1 Stochastic effects หมายถึง ผลของรังสีที่มีโอกาสที่จะเกิดความผิดปกติ (โรค) ไม่ใช่ความรุนแรงของความผิดปกติ Stochastic ที่สำคัญ คือ ทำให้เกิดมะเร็งบางชนิด โดยอัตราเสี่ยงของการเกิดขึ้นขึ้นอยู่กับปริมาณรังสีที่ได้รับ โดยไม่กำหนด threshold dose

1.2 Non-stochastic effects หรือ Deterministic หมายถึงความรุนแรงของความผิดปกติจะขึ้นกับปริมาณรังสีที่ได้รับ โดยมี threshold dose หมายถึง ปริมาณรังสีที่ต่ำกว่า threshold dose จะไม่ก่อให้เกิดผลชนิดนี้ขึ้น เช่น ถ้าทารกในครรภ์ได้รับรังสีในปริมาณสูงกว่า 100 มิลลิซีเวิร์ต ในช่วงที่มีอายุ 8-15 สัปดาห์ จะเกิดผลกระทบต่อระบบประสาทส่วนกลาง ทำให้เด็กที่เกิดมามีปัญหาทางพัฒนาการ (Mental retardation) และอาจเป็นสาเหตุของมะเร็งในวัยเด็ก เมื่อตาได้รับปริมาณรังสี 2,000-5,000 มิลลิซีเวิร์ต เพียงครั้งเดียวจะทำให้เกิดต้อกระจกขึ้นได้ เป็นต้น

2. Genetic effects หรือ Heredity effects ผลทางชีววิทยาจะเกิดเมื่อรังสีทำอันตรายต่อเซลล์สืบพันธุ์ (reproductive cells) การทำลายอยู่ในรูปของการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม (genetic mutation) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากรังสี มักเป็นลักษณะด้อย (recessive) ดังนั้นโอกาสที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมจะปรากฏต่อเมื่อ บิดา มารดา มียีนส์ลักษณะด้อย (recessive genes) ทั้งคู่ เนื่องจากรังสีทำให้เพิ่มอัตราการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม ซึ่งจะปรากฏในคนรุ่นถัดไป ฉะนั้นจำเป็นต้องให้ความสนใจและมีการควบคุมอย่างเข้มงวดต่อการใช้รังสี ที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงนี้

การป้องกันอันตรายทางรังสี

การป้องกันอันตรายทางรังสีมีวัตถุประสงค์ เพื่อป้องกันไม่ให้อันตราย ด้าน Non stochastic effects เกิดขึ้นและจำกัดโอกาสที่จะเกิดผลด้าน stochastic ให้น้อยลง จุดหมายที่จะทำให้บรรลุได้ดังนี้

1. กำหนด Dose equivalent limits ที่ระดับต่ำที่จะใช้ ไม่ให้ถึงค่า threshold dose แม้ว่าจะได้รับ exposure ในช่วงชีวิตหนึ่งนั่นคือ ป้องกันไม่ให้เกิด Non – stochastic
2. พยายามลด exposure ให้น้อยลงให้มากที่สุดเท่าที่ทำได้ ไม่ให้ dose equivalent limits เกินค่าจำกัดของ stochastic effect

Dose limit หมายถึง ปริมาณรังสีที่บุคคลต่างๆ สามารถรับได้โดยไม่พบสิ่งผิดปกติหรือการเปลี่ยนแปลงใดๆ โดยค่าปริมาณรังสีกำหนดที่บุคคลจะรับได้ (Dose limit) ใช้สำหรับบุคลากรทางรังสี และประชาชนทั่วไปโดยค่าระดับรังสีที่ยอมให้รับได้ (ค่ามาตรฐานสากล) คือผู้ปฏิบัติงานทางรังสีไม่เกิน 20 มิลลิซีเวิร์ทต่อปีโดยเฉลี่ย 100 มิลลิซีเวิร์ท ภายใน 5 ปี แต่สูงสุดในปีนั้นๆ ยอมให้รับได้ไม่เกิน 50 มิลลิซีเวิร์ทต่อปี และประชาชนทั่วไป ไม่เกิน 1 มิลลิซีเวิร์ทต่อปี

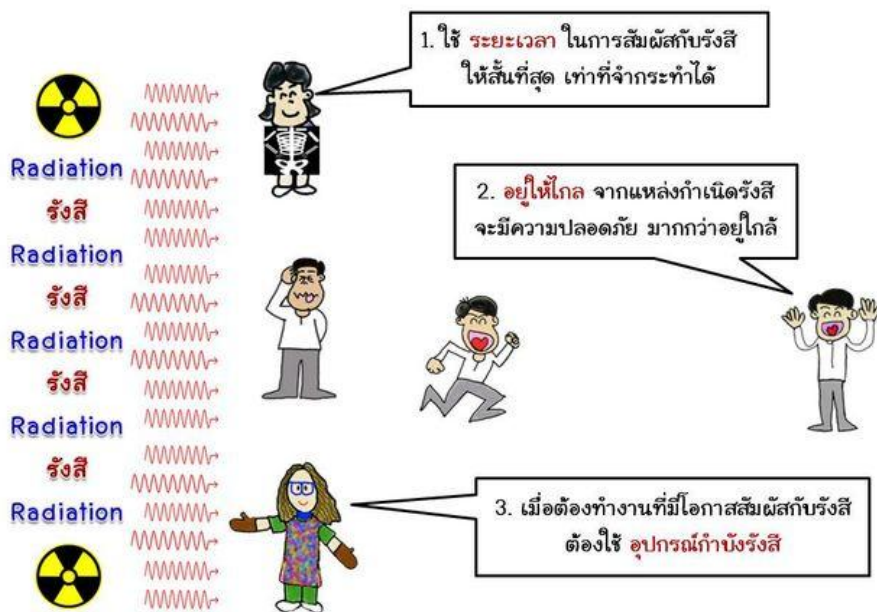
สำหรับผู้ป่วยที่จะได้รับการตรวจหรือรักษาจะไม่มีกำหนด Dose limit เนื่องจากแพทย์เป็นผู้พิจารณาแล้วว่าผู้ป่วยจะได้ประโยชน์ต่อการรักษามากกว่าโทษ โดยแพทย์จะใช้หลักให้ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีน้อยที่สุดและก่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุดแก่ผู้ป่วย

ค่าของ Dose limit ที่ใช้กันอยู่ปัจจุบันเป็นค่าที่กำหนดโดย ICRP มุ่งเน้นหลักการป้องกันรังสีว่า จะต้องให้ได้รับรังสีน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ (As low As Reasonably Achievable: ALARA)

ALARA (as low as reasonably achievable) หมายถึงการเลือกใช้ปริมาณรังสีให้น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ในทางการแพทย์ ซึ่งเป็นหลักการที่สำคัญในการป้องกันอันตรายจากรังสีโดยจะพิจารณาถึงความจำเป็นต้องใช้รังสี (justification of practice) คำนึงถึงผลดี ผลเสีย ของการนำรังสีมาใช้ ต้องเกิดประโยชน์มากกว่าโทษ มีแนวทางหรือวิธีการใช้ การป้องกันรังสีที่เหมาะสมกับสภาพของการปฏิบัติงานจริง (Optimization) และ ควบคุมการใช้รังสีให้อยู่ในระดับขีดจำกัด (dose limit) เพื่อลดผลกระทบจากรังสีที่จะเกิดต่อผู้ปฏิบัติงาน ผู้รับบริการ หรือ ผู้เกี่ยวข้อง

หลัก 3 ประการ ในการป้องกันอันตรายจากรังสี คือ

1. เวลา (Time) คือ การทำงานทางด้านรังสี หรือ ฉายรังสีให้ผู้รับการตรวจ ต้องใช้ระยะเวลาที่สั้นหรือน้อยที่สุด เพื่อลดระยะเวลาที่ต้องสัมผัสหรือได้รับรังสี
2. ระยะทาง (Distance) คือ ต้องอยู่ให้ไกล หรือ ห่างจากแหล่งกำเนิดรังสีให้มากที่สุด เท่าที่จะทำได้ เนื่องจากความเข้มของรังสีจะลดลง เป็นสัดส่วนกลับกับระยะทางยกกำลังสอง
3. เครื่องกำบัง (Shield) คือ เมื่อต้องทำงาน หรืออยู่ในบริเวณที่มีรังสี ต้องใช้อุปกรณ์มาช่วยในการกำบังรังสี ความเข้มของรังสี เมื่อผ่านเครื่องกำบัง จะลดลงมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับพลังงานของรังสี คุณสมบัติความหนาแน่น และความหนาของวัตถุที่ใช้



แนวทางการป้องกันอันตรายจากรังสีสำหรับผู้ปฏิบัติงานทางรังสี

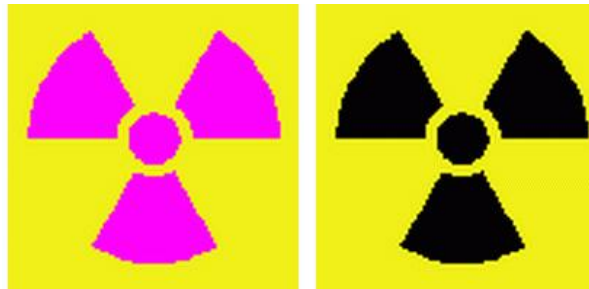
1. ใช้เวลาปฏิบัติงานให้สั้นที่สุด เนื่องจากปริมาณรังสีที่ได้รับนั้นจะขึ้นกับเวลาของการได้รับรังสี และควรหลีกเลี่ยงการได้รับรังสีโดยไม่จำเป็น
2. รักษาระยะทางให้ห่างจากต้นกำเนิดรังสีให้มากที่สุด การอยู่ห่างเท่ากับเป็นการอาศัยอากาศ เป็นกำบังกำบังรังสีได้ ถ้าอยู่ที่ห่างจากเดิม 2 เท่า ปริมาณรังสีจะลดลงเหลือ 1 ใน 4
3. จัดให้มีเครื่องกำบังรังสี ให้เหมาะสมตามคุณสมบัติของรังสีแต่ละชนิด ได้แก่
 - รังสีแอลฟาสามารถกันได้ด้วยแผ่นกระดาษแข็ง
 - รังสีเบต้าสามารถกันได้ด้วยวัสดุที่มีเลขมวลต่ำ เช่น แผ่นพลาสติกหนาๆ
 - รังสีแกมมาหรือรังสีเอกซ์สามารถกันได้ด้วยวัสดุที่มีเลขมวลสูง เช่น ตะกั่ว , เหล็ก
 - รังสีนิวตรอน สามารถกันได้ด้วย คอนกรีต , ซีเมนต์ หรือพาราฟิน
4. การจำกัดขอบเขตของลำรังสีจะมีประโยชน์มากในการป้องกันการได้รับรังสีมากเกินไปจนเกินความจำเป็น นั่นคือการเปิดขนาดของขอบเขตของลำรังสีตามขนาดของอวัยวะที่ต้องการตรวจ ที่ทำให้ได้รับรังสีน้อยที่สุดและภาพออกมาชัดเจน
5. ขณะถ่ายภาพรังสี เจ้าหน้าที่จะต้องมีฉากกันรังสีทุกครั้ง และไม่ยื่นส่วนใดออกมานอกฉาก โดยไม่จำเป็น
6. ถ้ามีความจำเป็นต้องจับตัวผู้ป่วยขณะถ่ายภาพรังสี ควรให้ญาติหรือผู้อื่นที่ไม่ได้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับรังสีเป็นผู้จับ และต้องสวมเสื้อตะกั่วกันรังสีทุกครั้ง



7. สภาพเครื่องมือ เครื่องใช้เกี่ยวกับรังสี ต้องได้รับการดูแลอย่างสม่ำเสมอให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัย และใช้งานได้ตลอดเวลา
8. ควรติดเครื่องมือวัดรังสีไว้ติดตัวตลอดเวลาขณะปฏิบัติงาน เพื่อตรวจสอบปริมาณ รังสีที่เราได้รับ



9. ในกรณีผู้ป่วยเด็กต้องทำการใช้อุปกรณ์ป้องกันรังสี บริเวณอวัยวะสืบพันธุ์
10. ติดป้ายสัญลักษณ์บริเวณรังสีหน้าห้องเอกซเรย์ และติดป้ายคำเตือน "รังสีมีผลต่อทารกในครรภ์ หากสงสัยมีครรภ์กรุณาแจ้งเจ้าหน้าที่" หน้าห้องเอกซเรย์



11. สอบถามประจำเดือนครั้งสุดท้าย สำหรับผู้ป่วยหญิง วัยเจริญพันธุ์ และยึดหลัก “10 days rule” ในการปฏิบัติงาน โดยนับจากวันแรกของการมีประจำเดือน ไป 10 วัน จะเป็นช่วงที่ปลอดภัยจากการตกไข่ จึงแน่ใจว่าไม่สามารถตั้งครรภ์ได้ ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ปลอดภัยสำหรับการตรวจทางรังสีวินิจฉัย
12. สำหรับเจ้าหน้าที่ตั้งครรภ์ซึ่งปฏิบัติงานเกี่ยวกับรังสี สามารถได้รับรังสีตลอดระยะเวลาที่ตั้งครรภ์ไม่เกิน 1 มิลลิซีเวิร์ต และต้องเฉลี่ยไม่เกิน 0.1 มิลลิซีเวิร์ตต่อเดือน
13. ในระหว่างที่เอกซเรย์โดยใช้เอกซเรย์เคลื่อนที่ควรอยู่ห่างจากแหล่งกำเนิดรังสีอย่างน้อย 3 เมตร

แนวทางการป้องกันอันตรายจากรังสีสำหรับประชาชนทั่วไป

1. ไม่ควรเข้าใกล้บริเวณที่มีสารกัมมันตรังสี หรือในบริเวณที่มีการปฏิบัติงานทางรังสี ซึ่งโดยทั่วไปจะมีป้ายเตือนเป็นรูปใบพัดสามแฉกติดอยู่



2. สตรีมีครรภ์ ควรหลีกเลี่ยงการตรวจหรือการรักษาที่ต้องใช้รังสี แต่หากมีความจำเป็น ควรปรึกษาแพทย์ และปฏิบัติตามคำแนะนำอย่างเคร่งครัด
3. หลีกเลี่ยงการถ่ายเอกซเรย์หลายครั้ง หรือถ่ายซ้ำโดยไม่จำเป็น
4. สำหรับผู้ป่วยเด็กที่จำเป็นต้องถ่ายเอกซเรย์ ควรมีเครื่องกำบังรังสีให้กับผู้ป่วย โดยเฉพาะบริเวณอวัยวะสืบพันธุ์

สรุป

รังสีมีประโยชน์อย่างมากในวงการแพทย์ การใช้รังสีอย่างเหมาะสมในการตรวจและรักษาผู้ป่วยเป็นสิ่งสำคัญ ที่ผู้ปฏิบัติงานทางด้านรังสีจะต้องตระหนัก โดยใช้หลักการป้องกันอันตรายจากรังสีที่สำคัญคือ จะพิจารณาใช้รังสีต่อเมื่อได้ประโยชน์มากกว่าความเสี่ยง การใช้รังสีจำเป็นต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพในการใช้ประโยชน์จากรังสีให้เกิดประโยชน์มากเท่าที่จะกระทำได้ โดยยึดหลักความปลอดภัยแก่ผู้ป่วยและบุคลากรทางรังสีเป็นสำคัญ นอกจากนี้ การให้ปริมาณรังสีแก่ผู้ป่วย ควรที่จะมีการวางแผนการให้มีปริมาณรังสีแก่ผู้ป่วยแต่ละรายอย่างเหมาะสม เพื่อไม่ให้ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีเกินขีดจำกัดที่คณะกรรมการการป้องกันอันตรายจากรังสีแนะนำไว้

เอกสารอ้างอิง

1. การป้องกันอันตรายจากรังสี ระดับ2 .2546. สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี .442 หน้า
2. นวลฉวี รุ่งธนเกียรติ. 2545. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาควิชารังสีประยุกต์และไอโซโทป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 334 หน้า.
2. <https://www.rama.mahidol.ac.th/radiology/sites/default/files/public/training/Protection2018.pdf>
3. http://www.pm.ac.th/files/1205031717312916_1207130663117.pdf