

อันตรายจากการถ่ายภาพด้วยรังสีบนหอผู้ป่วย

ทวิศักดิ์ เรียมศิริ *

จิตเจริญ ไชยาคำ **

เอกพล เจาะปก **

* หน่วยฟิสิกส์การแพทย์ ภาควิชารังสีวิทยา

** หน่วยรังสีวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Radiation Hazard from Portable X-ray Unit

Tweesak Reamsiri*, Jitjaroen Chaiyakum M.D.** and Akkapon Ngowpok**

**Division of Medical Physics, and*

***Division of Diagnostic Radiology, Department of Radiology,
Faculty of Medicine, Khon Kaen University.*

Using the survey meter calibrated by RPS, the measurement of X-ray dose contributed from the portable X-ray unit in Srinagarind Hospital Wards is performed. The data obtained is relatively advantageous for radiation safety measures, since it denotes the level of radiation dose received by staff workers and the maximum workload per day which should be kept to safety limit.

การสำรวจปริมาณรังสีจากการถ่ายภาพผู้ป่วยด้วยรังสีเอ็กซ์ จากเครื่องถ่ายภาพด้วยรังสีเอ็กซ์ชนิดเคลื่อนที่บนหอผู้ป่วย ของโรงพยาบาลศรีนครินทร์ ด้วยเครื่องวัดรังสีที่ได้รับการสอบเทียบมาตรฐาน จากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ณ ตำแหน่งต่างๆ บนหอผู้ป่วยที่เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานอยู่ ขณะที่มีการใช้รังสีเอ็กซ์ และจากการสำรวจนี้จะทำให้ทราบว่าเจ้าหน้าที่จะได้รับปริมาณรังสีจากการถ่ายภาพด้วยรังสีเอ็กซ์ ในแต่ละครั้งของการถ่ายภาพด้วยรังสีเอ็กซ์เท่าใด และจะทำให้ทราบจำนวนครั้งสูงสุดของการถ่ายภาพด้วยรังสีใน 1 วัน ที่จะไม่เป็นอันตรายต่อเจ้าหน้าที่บนหอผู้ป่วย

เนื่องจากการใช้เครื่องถ่ายภาพด้วยรังสีเอ็กซ์ชนิดเคลื่อนที่ (Portable X-ray) บนหอผู้ป่วยต่างๆ ในโรงพยาบาลศรีนครินทร์กันอย่างแพร่หลาย อาจจะทำให้เกิดความวิตกกังวลว่าเจ้าหน้าที่บนหอผู้ป่วยจะได้รับอันตรายจากรังสีได้ ดังนั้นเพื่อเป็นการหาข้อมูลและสรุปผลที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของเจ้าหน้าที่บนหอผู้ป่วย จึงได้มีการสำรวจปริมาณรังสีบนหอผู้ป่วยขณะที่มีการปฏิบัติงานของเครื่องถ่ายภาพด้วยรังสีเอ็กซ์ชนิดเคลื่อนที่บนหอผู้ป่วย พร้อมทั้งให้คำแนะนำแก่บุคลากรที่ปฏิบัติงานบนหอผู้ป่วย

จากผลการสำรวจปรากฏผลดังนี้ การใช้เครื่องถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์ชนิดเคลื่อนที่จะไม่เป็นอันตรายต่อเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้อง ถ้ามีความรู้ความเข้าใจในหลักการปฏิบัติงานที่ถูกต้องพร้อมทั้งปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ของการป้องกันอันตรายจากรังสีอย่างถูกต้อง

วัสดุและวิธีการ

ในการวัดปริมาณรังสีจากเครื่องถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์ชนิดเคลื่อนที่จะใช้วัดด้วยเครื่องวัดปริมาณรังสี (Survey meter) ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ของ บริษัท Texas Nuclear Division Ramsey Engineering Company ซึ่งได้ทำการสอบเทียบความถูกต้องแล้ว ที่กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เครื่องวัดรังสีนี้จะวัดอัตราปริมาณรังสีได้ ตั้งแต่ 0.02 mR/hr ถึง 100 mR/hr มีความถูกต้องแม่นยำมากกว่า 5% และสามารถวัดได้ทั้งรังสีเอกซ์, รังสีแกมมา รังสีเบตา

คณะผู้รายงาน ได้ทำการศึกษาปริมาณรังสีที่เจ้าหน้าที่บนหอผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์ จากเครื่องถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์ชนิดเคลื่อนที่บนหอผู้ป่วยต่างๆ ในโรงพยาบาลศรีนครินทร์ ตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน 2530 ถึง มิถุนายน 2530

เครื่องถ่ายภาพเอกซ์เรย์ชนิดเคลื่อนที่บนหอผู้ป่วยของโรงพยาบาลศรีนครินทร์ มีขนาด 125 kV, 30 mA และ 100 kV, 30 mA สำหรับการถ่ายภาพด้วยรังสีบนหอผู้ป่วยส่วนใหญ่จะเป็นการถ่ายภาพของปอด ซึ่งใช้ประมาณ 60-70 kV, 6-10 mAS สำหรับผู้ใหญ่ ส่วนในเด็กก็จะใช้ปริมาณรังสีน้อยกว่ามาก ซึ่งโดยเฉลี่ยแล้วในผู้ใหญ่จะได้รับรังสีประมาณ 0.04-0.1 rem สำหรับผู้ป่วยที่เป็นทารกแรกเกิด และผู้ป่วยเด็กจะได้รับปริมาณรังสีประมาณ 0.008-0.01 rem ต่อการถ่ายภาพปอดด้วยรังสีเอกซ์ 1 ครั้ง⁽²⁾

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณรังสีที่เจ้าหน้าที่บนหอผู้ป่วยจะได้รับจากการถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์ 1 ครั้ง

ระยะห่างจาก หลอดเอกซเรย์	เจ้าหน้าที่บนหอผู้ป่วย OPD, AE, AE1, AE2, 3ก, 3ข, 4ก, 4ข, 6ก	เจ้าหน้าที่บนหอผู้ป่วย 2ก, 2ข, 3ง
1 เมตร	0.00004-0.0001 rem	0.00008-0.00001 rem
2 เมตร	0.00001-0.000025 rem	0.0000002-0.0000025 rem
3 เมตร	0.000004-0.00001 rem	0.0000009-0.000001 rem
4 เมตร	0.0000025-0.00000625 rem	0.0000005-0.000000625 rem

ตารางที่ 2 จำนวนครั้งสูงสุดของการถ่ายภาพด้วยเครื่องถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์ ชนิดเคลื่อนที่บนหอผู้ป่วยที่ยอมให้เจ้าหน้าที่บนหอผู้ป่วยปฏิบัติงานได้โดยไม่เป็นอันตรายในระหว่างเวลาการทำงาน 1 วัน (8 ชั่วโมง)

ระยะห่างจาก หลอดเอกซเรย์	เจ้าหน้าที่บนหอผู้ป่วย OPD AE, AE1, AE2, 3ก, 3ข, 4ก, 4ข, 6ก	เจ้าหน้าที่บนหอผู้ป่วย 2ก, 2ข, 3ง
1 เมตร	50 ครั้ง	250 ครั้ง
2 เมตร	200 ครั้ง	1,000 ครั้ง
3 เมตร	500 ครั้ง	2,250 ครั้ง
4 เมตร	4,000 ครั้ง	4,000 ครั้ง

ปริมาณรังสีสูงสุดที่ยอมให้ประชากรทั่วไปรับได้ ในเวลา 1 ปี = 0.5 rem และใน 1 ปี เจ้าหน้าที่บนหอผู้ปฏิบัติงาน 50 สัปดาห์ ใน 1 สัปดาห์ ทำงาน 5 วัน และใน 1 วัน ทำงาน 8 ชั่วโมง ดังนั้นจึงสามารถคำนวณได้ว่า ใน 1 วัน ของเวลาทำงาน (8 ชั่วโมง) เจ้าหน้าที่บนหอผู้ปฏิบัติงานจะสามารถรับรังสีได้มากที่สุดเท่าใด⁽¹⁾

หลักการเบื้องต้นทางรังสี คือรังสีเอ็กซ์ เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เช่นเดียวกับคลื่นวิทยุ, ไมโครเวฟ, แสงสว่าง, รังสีเหนือม่วง (Ultraviolet) รังสีเอ็กซ์เป็นรังสีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นสั้นที่สุด มีพลังงานสูงที่สุด แต่รังสีเอ็กซ์ที่ใช้ในการวินิจฉัย จะใช้พลังงานและปริมาณน้อยกว่ารังสีเอ็กซ์ที่ใช้ในการรักษา รังสีเอ็กซ์จะทำอันตรายแก่สิ่งมีชีวิตโดยการทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเคมีของสิ่งมีชีวิต ผลที่ตามมา ก็อาจจะทำให้เกิดความผิดปกติของระบบชีววิทยาของสิ่งมีชีวิต เช่น ทำให้เกิดความผิดปกติทางพันธุกรรม ทำให้เป็นหมัน, ทำให้เป็นมะเร็ง เป็นต้น อันตรายที่เกิดขึ้นเนื่องจากรังสีในมนุษย์มีทั้งชนิดที่ขึ้นกับปริมาณรังสีที่มนุษย์ได้รับและไม่ขึ้นอยู่กับปริมาณรังสีที่มนุษย์ได้รับ อันตรายที่เกิดขึ้นจากรังสีชนิดที่ไม่ขึ้นอยู่กับปริมาณรังสีที่ได้รับหมายถึงว่า อันตรายชนิดนี้จะสามารถเกิดขึ้นได้แม้ว่าจะได้รับปริมาณรังสีปริมาณเพียงเล็กน้อย แต่ก็จะมีโอกาสเกิดขึ้นน้อยมาก แต่ถ้าเพิ่มปริมาณรังสีที่ได้รับมากขึ้น โอกาสที่จะเกิดอันตรายก็จะมากขึ้นตามไปด้วย สำหรับความรุนแรงของอาการที่เกิดขึ้นจะไม่ขึ้นกับปริมาณรังสีที่ได้รับเช่นเดียวกัน ตัวอย่างของการเกิดอันตรายชนิดที่ไม่ขึ้นกับปริมาณรังสี ก็คือการเกิดโรคมะเร็ง และการเกิดความผิดปกติในทางพันธุกรรม อันตรายอีกชนิดหนึ่งที่เกิดขึ้นจากการได้รับรังสีชนิดที่ขึ้นอยู่กับปริมาณรังสีที่

มนุษย์ได้รับ หมายความว่าอันตรายชนิดนี้จะไม่เกิดขึ้น ถ้าได้รับรังสีไม่ถึงปริมาณรังสีต่ำที่สุดที่จะทำให้เกิดอันตราย (threshold dose) แต่ถ้าปริมาณรังสีที่ได้รับสูงกว่าปริมาณรังสีต่ำที่สุดที่จะทำให้เกิดอันตรายแล้ว ก็จะไม่เกิดอันตรายอย่างแน่นอน และความรุนแรงของอาการที่เกิดขึ้นอยู่กับปริมาณรังสีที่ได้รับด้วย ตัวอย่างของอันตรายจากรังสีชนิดนี้ ได้แก่ การเกิดต้อกระจกของเลนส์ตา⁽⁸⁾ ตัวอย่างของอันตรายที่เกิดขึ้นจากรังสีในมนุษย์มีดังต่อไปนี้⁽⁴⁾ ทำให้เกิดอาการทางรังสีโดยเมื่อมนุษย์ได้รับรังสีทั้งตัวในปริมาณเพียงเล็กน้อยจะมีอาการทางจิตใจ เช่น หงุดหงิดง่าย คลื่นไส้ อาเจียน เบื่ออาหาร อาการชนิดนี้จะเกิดขึ้นเมื่อได้รับรังสีทั้งตัวในปริมาณ 20 rem รังสีทำให้เกิดอาการโลหิตจาง หากรังสีโดนบริเวณที่สร้างไขกระดูก รังสีจะสามารถทำให้เป็นหมันได้ทั้งชนิดถาวรและชั่วคราว ซึ่งจะขึ้นอยู่กับปริมาณรังสีที่ได้รับว่า มากน้อยเพียงใด แต่ปกติรังสีที่ใช้ในด้านการวินิจฉัย ก็มักจะมีปริมาณต่ำเกินไปที่จะทำให้เกิดอาการดังกล่าว รังสีทำให้เกิดต้อกระจก ถ้าได้รับรังสีที่เลนส์ตา 500 rem และ

มนุษย์ทุกคนบนโลกนี้จะได้รับรังสีในสิ่งแวดล้อมในปริมาณใกล้เคียงทุกๆ คน รังสีในสิ่งแวดล้อมรอบตัวเรานี้ มีแหล่งกำเนิด 2 อย่างด้วยกัน อย่างแรกเป็นรังสีในธรรมชาติ เช่น รังสีคอสมิกที่มีต้นกำเนิดมาจากอวกาศ รังสีแกมมาจากหินและดินใต้พื้นโลก เรดอนก๊าซจากอากาศที่เราหายใจเข้าไป อย่างที่สองเป็นรังสีที่มนุษย์ผลิตขึ้นมาใช้เอง เช่น การทดลองอาวุธปรมาณู จากการผลิตกัมมันตภาพรังสี จากกากรังสี และจากการใช้รังสีในทางการแพทย์รวมแล้วจากทั้งสองแหล่ง มนุษย์บนโลกนี้จะได้รับประมาณ 0.2 rem ในเวลา 1 ปี การที่มนุษย์ทุกคนได้รับรังสีจากสิ่งแวดล้อมในสิ่งแวดล้อมในปริมาณ 0.2

rem ต่อปีนั้น ก็จะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้มนุษย์มีโอกาสที่จะเป็นอันตรายจากรังสีได้ เช่น ประชากรในเมือง ontario ประเทศแคนาดา จะมีโอกาสเป็นมะเร็งในเม็ดโลหิตในอัตราเสี่ยง 2 คน ใน 1 ล้านคน เป็นต้น ปริมาณรังสีมากที่สุดที่ยอมให้บุคคลได้รับในเวลา 1 ปี โดยไม่เป็นอันตรายจะถูกกำหนดโดยคณะกรรมการป้องกันอันตรายจากรังสีนานาชาติได้กำหนดค่าปริมาณรังสีมากที่สุดที่ยอมให้บุคคลรับได้ (Maximum permissible dose) หรือ MPD ไว้ดังนี้

ประชากรทั่วไป จะรับปริมาณรังสีได้ 0.5 rem ต่อปี

บุคลากรที่ทำงานด้านรังสี จะรับปริมาณรังสีได้ 5 rem ต่อปี

ค่าปริมาณรังสีมากที่สุดที่ยอมให้บุคคลได้รับนั้นจะเป็นจำนวนรังสีที่ไม่ทำให้เกิดอันตรายแก่บุคคลที่ได้กล่าวมาทั้งทางด้านพันธุกรรม และทำให้เกิดอันตรายอื่นๆ ตลอดชีวิตของบุคคลนั้นและเหตุผลที่ยอมให้บุคลากรที่ทำงานด้านรังสีสามารถรับรังสีได้มากกว่าประชากรทั่วไปถึง 10 เท่า ก็เนื่องมาจากบุคลากรเหล่านี้มีโอกาสในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับรังสีเป็นประจำ จะต้องมีความรู้มาตรฐานในการปฏิบัติงาน ทั้งในด้านการใช้เครื่องป้องกันอันตรายจากรังสีชนิดต่างๆ เช่น เสื้อตะกั่ว และยังคงมีขั้นตอนในการปฏิบัติที่เป็นไปตามหลักการป้องกันอันตรายจากรังสี

สรุป

วิธีปฏิบัติงานที่ถูกต้องของเจ้าหน้าที่บนหอผู้ป่วย ขณะที่มีการถ่ายภาพด้วยเครื่องถ่ายภาพรังสีเอกซ์ชนิดเคลื่อนที่ มีดังต่อไปนี้

1. อยู่ห่างจากต้นกำเนิดรังสีอย่างน้อย 1 เมตร

2. ถ้าจำเป็นที่จะต้องปฏิบัติงานข้างเตียงผู้ป่วย ขณะที่มีการถ่ายภาพด้วยรังสีจะต้องใส่เสื้อตะกั่วด้วยทุกครั้ง

3. ถ้าจำเป็นที่จะต้องปฏิบัติงานข้างเตียงผู้ป่วยอื่นๆ ในขณะที่มีการถ่ายภาพด้วยรังสีจะต้องยืนให้มีระยะห่างจากเครื่องถ่ายภาพด้วยรังสีเอ็กซ์อย่างน้อยระยะทาง 2 เมตรขึ้นไป

4. จำนวนครั้งสูงสุดของการถ่ายภาพด้วยรังสีเอ็กซ์มากที่สุดภายใน 1 วัน ที่ยอมให้เจ้าหน้าที่บนหอผู้ป่วยปฏิบัติงานได้ จะมีค่าไม่เกินค่าที่แสดงไว้ในตารางที่ 2 ซึ่งจะเห็นได้ว่า หากยืนห่าง 1 เมตร สามารถปฏิบัติงานขณะถ่ายภาพด้วยรังสีได้ถึง 50 ครั้ง ที่ WARD AE

5. จะใช้การถ่ายภาพด้วยรังสีเอ็กซ์ชนิดเครื่องถ่ายภาพด้วยรังสีเอ็กซ์เคลื่อนที่ได้ เฉพาะในกรณีที่ผู้ป่วยไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้เท่านั้น

อันตรายที่มาจากรังสีเกิดจากการใช้เครื่องถ่ายภาพด้วยรังสีเอ็กซ์ชนิดเคลื่อนที่ที่จะไม่เกิดขึ้นถ้ารู้จักปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง จะไม่เกิดความผิดปกติแก่ตัวเจ้าหน้าที่บนหอผู้ป่วยเอง และจะไม่เกิดความผิดปกติทางพันธุกรรมแก่ลูกหลานด้วย ทั้งนี้ในการถ่ายภาพเอ็กซ์เรย์เคลื่อนที่แต่ละครั้งผู้ที่ขอใช้บริการจะต้องใช้วีจาร์ณญาณอย่างรอบคอบ ก่อนที่จะเรียกใช้บริการจากทางภาควิชารังสีวิทยา โดยที่ท่านเป็นผู้หนึ่งที่จะต้องมีส่วนร่วมในความรับผิดชอบต่อผลที่จะตามมาในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

1. ชมรมฟิสิกส์การแพทย์แห่งประเทศไทย. คู่มือป้องกันอันตรายจากรังสี : 2527.
2. John, H.R., Cunningham, J.R. The Physics of Radiology 4th ed, Charles Thomas : Illinois, 1983.
3. International Commission on Radiation Protection. Nonstochastic Effects of Ionizing Radiation. ICRP Publication 41. Oxford : Pergamon Press, 1984.
4. International Commission on Radiation Protection. Protection Against Ionizing Radiation from External Sources Used in Medicine. ICRP Publication 33. Oxford : Pergamon Press, 1981.
5. Coggle, J.E., Biological Effects of Radiation. International Publication Service : New York. 1983.