

Guidelines for Occupational Health and Radiation Safety In Catheterization Laboratory

Aphidej Cheevaprasert, MD*

Abstract

Wiroj Jiamjarasrangsri, MD, M.P.H., Ph.D.*

Due to the recently growing number of patients with heart disease and the accompanying medical care requirement, the number of catheterization laboratories in public hospitals in Thailand rose from 20 to 36 in just six years. At the same time, the proportion of medical radiation overdose incidents among people receiving massive dose of radiation from Digital Fluoroscopy had increased almost three times in the past ten years. The crucial reason is that guidelines for proper use of radiation are insufficient and inadequate, including the ambiguity of catheterization laboratory specific standards. Consequently, development of occupational health and radiation safety in catheterization laboratory guidelines is necessary

Keywords: Radiation exposure, Cardiac catheterization, Cardiac catheterization Laboratory, Occupational health and safety, Radiation protection device

*Department of Preventive and Social Medicine, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University

แนวทางการดำเนินการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยทางรังสี ในห้องปฏิบัติการสวนหัวใจ

อภิเดช ชีวะประเสริฐ, พ.บ.*

บทคัดย่อ

วิโรจน์ เจียมจรัสรังษี, พ.บ., ส.ม., ประ.ด.*

ปัจจุบันจำนวนผู้ป่วยโรคหัวใจเพิ่มสูงขึ้นเป็นอย่างมากส่งผลให้เกิดความต้องการทางด้านการแพทย์เพิ่มสูงขึ้น ดังจะเห็นได้จากจำนวนห้องปฏิบัติการสวนหัวใจในโรงพยาบาลรัฐที่เพิ่มจำนวนขึ้นจาก 20 แห่ง เป็น 36 แห่งในเวลาเพียง 6 ปี ในขณะเดียวกันสัดส่วนของอุบัติเหตุจากการสัมผัสรังสีเกินขนาดทางด้านการแพทย์มีอุบัติการณ์ที่เพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ที่สัมผัสรังสีเกินขนาดจากการใช้เครื่องเอกซเรย์ฟลูโอโรสโคปีพบว่ามีความเพิ่มสูงขึ้นเกือบ 3 เท่าในรอบ 10 ปีที่ผ่านมา โดยพบว่ามีสาเหตุสำคัญมาจากแนวทางการปฏิบัติงานด้านการใช้รังสีในโรงพยาบาลที่ยังไม่เหมาะสมและยังไม่เพียงพอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งแนวทางการปฏิบัติงานของห้องปฏิบัติการสวนหัวใจที่ยังไม่มีแนวทางเฉพาะที่ชัดเจน ดังนั้นการพัฒนาแนวทางการดำเนินการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยทางรังสีในห้องปฏิบัติการสวนหัวใจจึงมีความสำคัญ

คำสำคัญ: การสัมผัสรังสี, การสวนหัวใจและหลอดเลือด, ห้องปฏิบัติการสวนหัวใจ, อาชีวอนามัยและความปลอดภัย, อุปกรณ์ป้องกันรังสี

บทนำ

ในปัจจุบันปริมาณการใช้รังสีชนิดต่างๆ เพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก ทั้งในด้านการแพทย์ อุตสาหกรรม การทหาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านการแพทย์ซึ่งมีการใช้รังสีเอกซ์กันอย่างแพร่หลาย สามารถก่อให้เกิดอันตรายได้กับทั้งผู้ป่วยและบุคลากรทางการแพทย์ เช่น ในห้องปฏิบัติการสวนหัวใจที่มีการใช้รังสีเอกซ์ในปริมาณที่สูง โดยพบว่าในปัจจุบันมีจำนวนห้องปฏิบัติการสวนหัวใจจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆ ทั้งในโรงพยาบาลรัฐบาล และโรงพยาบาลเอกชน ซึ่งจากข้อมูลของสมาคมแพทย์โรคหัวใจแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์พบว่าห้องปฏิบัติการสวนหัวใจในโรงพยาบาลรัฐบาลมีจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆ จากจำนวน 20 แห่งในปี พ.ศ. 2552 เพิ่มขึ้นเป็น 36 แห่ง ในปี พ.ศ. 2558⁽¹⁾ โดยอันตรายที่เกิดขึ้นได้นั้นมีสาเหตุจากการขาดความรู้ ความตระหนัก และการขาดแนวทางการปฏิบัติงานที่ชัดเจน อย่างไรก็ตามอันตรายที่เกิดขึ้นจากการได้รับรังสีเอกซ์มักถูกมองข้ามเนื่องมาจากการได้รับรังสีปริมาณน้อยจนไม่เกิดอาการทันทีหลังการสัมผัส แต่สามารถส่งผลกระทบต่อร่างกายในระยะยาวได้

การควบคุมดูแลการใช้รังสีในประเทศไทยในปัจจุบันได้ปฏิบัติตามกฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับรังสีชนิดก่อกัมมันตรังสี พ.ศ. 2557⁽²⁾ ซึ่งพบว่ารายละเอียดส่วนใหญ่เป็นเพียงมาตรฐานทั่วไปของการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับรังสี สำหรับแนวทางที่เกี่ยวข้องกับการใช้รังสีในโรงพยาบาลยังคงมีไม่เพียงพอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งมาตรฐานที่จำเพาะเจาะจงกับห้องปฏิบัติการสวนหัวใจที่ยังไม่มีแนวทางที่ชัดเจน สวนทางกับสถิติที่พบผู้ที่สัมผัสรังสีเอกซ์เกินขนาดจากการใช้เครื่องมือเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปีที่มีมากขึ้นเรื่อยๆ⁽³⁾ จากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจึงเป็นเรื่องที่

บุคลากรทางการแพทย์จำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจถึงการปฏิบัติงานกับรังสีโดยอาศัยหลักแนวทางการดำเนินการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยทางรังสีในห้องปฏิบัติการสวนหัวใจ

ประชากรกลุ่มเสี่ยงต่ออันตรายจากรังสีเอกซ์ในห้องปฏิบัติการสวนหัวใจ

บุคลากรทางการแพทย์มีโอกาสที่จะได้รับความเสี่ยงจากรังสีทั้งทางตรงและทางอ้อม พบว่าอุบัติเหตุจากการได้รับรังสีเกินขนาดของบุคลากรทางการแพทย์มาจากสาเหตุ 2 ประเด็น⁽⁴⁾

1. รังสีกระเจิง (Scatter radiation)

เป็นรังสีที่เกิดจากรังสีเอกซ์กระทบกับอุปกรณ์จำกัดขอบเขตรังสี (Collimator) หรือกระทบกับผู้ป่วยหรือวัสดุอื่นๆ ที่สามารถสะท้อนรังสีได้ ซึ่งพบว่าปริมาณของรังสีกระเจิงในทิศทางด้านข้างของผู้ป่วยจะมีปริมาณรังสีที่สูงพอจนทำให้เกิดอันตรายแก่บุคลากรที่อยู่ใกล้เคียงได้

2. รังสีรั่วไหล (Leakage radiation)

เป็นรังสีที่รั่วไหลออกจากอุปกรณ์ที่ไม่สมบูรณ์หรืออุปกรณ์ที่เกิดรอยร้าว ซึ่งปริมาณรังสีที่รั่วไหลมีมากกว่าปริมาณรังสีที่ใช้ในการเอกซเรย์โดยทั่วไป

ประชากรกลุ่มเสี่ยงต่ออันตรายจากการใช้รังสีเอกซ์ในห้องปฏิบัติการสวนหัวใจ คือ บุคลากรและผู้ป่วยที่มีการใช้อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับรังสี ซึ่งรวมทั้ง แพทย์ พยาบาล ผู้ช่วยพยาบาล ผู้ป่วย ผู้ช่วยเหลือผู้ป่วยและนักรังสีเทคนิค เป็นต้น โดยในบุคลากรทางการแพทย์แต่ละบุคคลจะมีความเสี่ยงในระดับที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับลักษณะการปฏิบัติงาน

ปริมาณรังสีจากการทำงานกับเครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปีในห้องสวนหัวใจ^(5,6)

อายุรแพทย์หัวใจผู้ทำหัตถการนับได้ว่าเป็นหนึ่งในแพทย์ที่สัมผัสรังสีมากที่สุด ในโรงพยาบาล เนื่องจากต้องปฏิบัติงานใกล้กับแหล่งกำเนิดรังสีและได้รับรังสีกระเจิงจากตัวผู้ป่วย

ปริมาณรังสีที่อายุรแพทย์หัวใจได้รับในการทำหัตถการแต่ละหัตถการอยู่ระหว่าง 0.02-38.0 microsievert (μ Sv) โดยอาจสรุปได้ว่าอายุรแพทย์หัวใจที่ทำหัตถการมากกว่า 1,000 หัตถการต่อปีจะมีความเสี่ยงที่จะได้รับรังสีเกินค่ามาตรฐานที่กำหนดที่ 20 millisievert (mSv) แต่อย่างไรก็ตามขึ้นอยู่กับเทคนิคที่ปฏิบัติและการป้องกันที่ถูกต้อง

โดยพบว่าการป้องกันรังสีตามแนวทางที่ The International Commission on Radiation Protection (ICRP) ได้กำหนดไว้จะสามารถลดปริมาณรังสีที่สัมผัสเหลือเพียงร้อยละ 0.8 ของทั้งหมด โดยได้กำหนดปริมาณรังสีที่ยอมให้รับได้ไว้ดังตาราง 1

ตาราง 1 ระดับปริมาณรังสีที่ยอมให้รับได้จากการปฏิบัติงานและสำหรับบุคคลทั่วไป⁽⁶⁾

ระดับปริมาณรังสีที่ได้รับภายใน 1 ปี (mSv)	
ปริมาณรังสียังผลในผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับรังสี	20
ปริมาณรังสีสมมูลในผู้ปฏิบัติงานบริเวณเลนส์แก้วตา	20
ปริมาณรังสีสมมูลในผู้ปฏิบัติงานบริเวณผิวหนังภายนอก	500
ปริมาณรังสีสมมูลในผู้ปฏิบัติงานบริเวณมือและเท้า	500
ปริมาณรังสียังผลในประชาชนทั่วไป	1

โดยทั่วไปปริมาณรังสีบริเวณผิวหนังจากการทำหัตถการในห้องปฏิบัติการสวนหัวใจมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 15-150 milligray ต่อหน้าที่ ปริมาณรังสีต่อการถ่ายภาพเคลื่อนไหว 1 เฟรมอยู่ระหว่าง 0.1 ถึง 1.0 milligray และความเข้มของรังสีในโหมดภาพเคลื่อนไหวจะสูงกว่าโหมดปกติ 10-20 เท่า โดยในผู้ป่วยที่ได้รับปริมาณรังสีที่ผิวหนังมากกว่า 3 Gy หรือค่าผลคูณเคอร์มา-เอเรีย (Kerma-area product) มากกว่า 500 Gy cm^2 ควรที่จะได้รับการติดตามอาการผิดปกติของบริเวณผิวหนังที่ทำหัตถการเป็นเวลา 30 วันเป็นอย่างน้อย

การประยุกต์ใช้หลักการป้องกันอันตรายจากการใช้รังสีในทางการแพทย์^(5,6)

หลักการสำคัญที่สุดของการปฏิบัติงานทางรังสีคือการปฏิบัติงานให้ได้รับปริมาณรังสีให้น้อยที่สุด ICRP จึงได้เสนอหลักการปฏิบัติงานทางรังสีโดยมีทั้งสิ้น 3 ข้อดังนี้

1. **Justification of practice** คือ การปฏิบัติงานที่คำนึงถึงผลดีของผู้ป่วยเป็นสำคัญ โดยต้องคำนึงถึงผลดีที่เกิดขึ้นมากกว่าผลเสีย โดยเฉพาะอย่างยิ่งอันตรายที่เกิดขึ้นจากรังสีเอกซ์ โดยอายุรแพทย์หัวใจผู้วินิจฉัยโรคจะต้องพิจารณาถึงผลดีและผลเสียของการทำหัตถการและพิจารณาถึงการรักษาทางเลือกในแบบอื่นๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ป่วยมากที่สุด สำหรับอายุรแพทย์หัวใจผู้ทำหัตถการควรตรวจสอบถึงข้อบ่งชี้ในการทำหัตถการที่ได้รับรังสีเหล่านี้ตลอดจนให้ข้อมูลที่สำคัญแก่ผู้ป่วยและปรึกษาหารือร่วมกันกับอายุรแพทย์หัวใจที่ทำการวินิจฉัยโรค

2. **Individual Dose Limitation** คือ ปริมาณรังสีที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับต้องไม่เกินที่ ICRP ได้กำหนดไว้และปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับจากหัตถการควรมีในปริมาณที่เหมาะสม โดยไม่ควรยึดค่าปริมาณรังสีสูงสุดที่ยอมให้รับได้เป็นเกณฑ์เนื่องมาจากจะก่อให้เกิดอันตรายมากกว่าประโยชน์ที่จะได้รับ

3. Optimization of protection คือ การประเมินการปฏิบัติงานโดยมีเป้าหมายหลักอยู่ที่ ปริมาณรังสีที่ได้รับควรต่อน้อยที่สุดที่จะทำให้เกิด ภาพที่ปรากฏจากรังสีในหัตถการอย่างเหมาะสม ซึ่งโดยทั่วไปนิยมเรียกหลักการนี้ว่า ALARA (As Low As Reasonably Achievable Principles)

การป้องกันรังสีในการปฏิบัติงานตามหลัก อาชีวอนามัย^(5,6,7)

ทำโดยใช้หลักวิชาสุขศาสตร์อุตสาหกรรม หลักการนี้คือหลักการควบคุมสิ่งคุกคามเพื่อไม่ให้ สิ่งคุกคามมาสัมผัสกับผู้ปฏิบัติงานหรืออย่างน้อย ก็เพื่อลดปริมาณการสัมผัสให้น้อยลงโดยสามารถ ควบคุมสิ่งคุกคามได้ดังต่อไปนี้

1. การปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางวิศวกรรม (Source) เช่น การออกแบบห้องเอกซเรย์ตำแหน่ง การจัดวางเครื่อง เป็นต้น

2. อุปกรณ์กำบัง (Pathway) เป็นการติดตั้ง อุปกรณ์กำบังเพื่อลดปริมาณรังสีในขณะที่เคลื่อนที่ ออกจากแหล่งกำเนิด ซึ่งอุปกรณ์นี้มักผลิตมาจาก

พลาสติกโปร่งใสที่มีส่วนผสมของตะกั่ว การใช้ อุปกรณ์กำบังอย่างถูกต้องจะช่วยลดปริมาณรังสี ลงได้ โดยพบว่าสามารถลดปริมาณรังสีบริเวณตาได้ 12 เท่า บริเวณต่อมไทรอยด์ 26 เท่า และบริเวณมือ 29 เท่า อีกทั้งยังไม่ส่งผลต่อการรยศาสตร์ของ ผู้ปฏิบัติงานอีกด้วย นอกจากนี้การเพิ่มระยะทาง จากต้นกำเนิดรังสีถือได้ว่าเป็นปัจจัยสำคัญประการ หนึ่งของการลดปริมาณการสัมผัสรังสีจากกฎ กำลังสองผกผัน (Inverse square Law) พบว่าทุกๆ ระยะทางจากแหล่งกำเนิดรังสีที่เพิ่มขึ้น 1 เท่า ปริมาณ รังสีที่ได้รับจะลดลงเหลือเพียงร้อยละ 25

3. อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (Personal protective equipment) เป็นอุปกรณ์ที่มีส่วนประกอบ จากตะกั่วที่ใช้ป้องกันรังสีโดยใช้กับบุคลากรแต่ละคน เช่น เสื้อตะกั่ว แว่นตะกั่ว อุปกรณ์ป้องกันต่อม ไทรอยด์ เป็นต้น ซึ่งตะกั่วเป็นอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติ ป้องกันรังสีโดยตะกั่วที่หนาเพียง 0.5 นิ้ว สามารถ ป้องกันรังสีแกมมาได้ดีเทียบเท่ากับกำแพงคอนกรีต ที่หนา 3 นิ้ว โดยสามารถลดปริมาณรังสีเอกซ์ลงได้ ดังที่แสดงในตาราง 2

ตาราง 2 ร้อยละของรังสีที่สามารถทะลุผ่านตะกั่วที่มีความหนาต่างๆกัน⁽⁵⁾

ความหนาของตะกั่ว	พลังงานของรังสีเอกซ์ที่ตกกระทบเสื้อตะกั่ว (กิโลโวลต์)	
	60	100
0.25 มิลลิเมตร	ร้อยละ 2-3	ร้อยละ 8-15
0.50 มิลลิเมตร	น้อยกว่าร้อยละ 1	ร้อยละ 3-7

โดย ICRP ได้อาศัยหลักการป้องกันตาม แนวทางอาชีวอนามัยและความปลอดภัย 3 ประการ เพื่อมาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางการปฏิบัติตามหลัก

อาชีวอนามัยสำหรับบุคลากรในห้องปฏิบัติการ สวนหัวใจไว้ดังตาราง 3

ตาราง 3 การปฏิบัติตามหลักอาชีวอนามัยสำหรับบุคลากรในห้องปฏิบัติการสวนหัวใจ⁽⁶⁾

- การเพิ่มระยะห่างระหว่างบุคลากรและผู้ป่วยจะช่วยลดปริมาณรังสีที่บุคลากรจะได้รับเป็นอย่างมาก
- ควรอยู่ในตำแหน่งที่มีรังสีกระเจิงน้อย โดยปกติรังสีกระเจิงจะมากที่สุดบริเวณด้านอุปกรณ์ปล่อยรังสีและน้อยที่สุดด้านตัวรับภาพ
- ใช้อุปกรณ์ป้องกันให้มากที่สุดเท่าที่จะใช้ได้ โดยควรใช้ทั้งอุปกรณ์กำบังและอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล
- อุปกรณ์กำบังควรตั้งอยู่ใกล้กับผู้ป่วยให้มากที่สุด เพื่อลดปริมาณรังสีกระเจิง
- ในการใช้เครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปีแบบ 2 ทิศทาง ควรใช้แว่นตะกั่วที่สามารถกำบังรังสีในด้านข้างเพื่อลดอันตรายที่เกิดกับดวงตาของบุคลากรทางการแพทย์
- ควรใช้ม่านป้องกันรังสีสะท้อน (Dose reduction drape) คลุมบริเวณที่ทำหัตถการเพื่อลดปริมาณรังสี
- ควรใช้เครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปีด้วยโหมดที่ปล่อยรังสีน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้
- ควรใช้เครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปีโหมดภาพเคลื่อนไหวให้น้อยที่สุด
- ควรใช้เครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปีโหมดขยายภาพให้น้อยที่สุด
- ควรปรับขอบเขตของภาพให้อยู่เพียงขอบเขตที่ต้องการจะช่วยลดปริมาณของรังสีที่ออกมาได้มาก
- หลีกเลี่ยงการสัมผัสรังสีโดยตรง
- ใส่อุปกรณ์วัดรังสีรายบุคคลสม่ำเสมอ
- การลดปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับจะช่วยลดปริมาณรังสีที่บุคลากรทางการแพทย์จะได้รับได้เช่นกัน
- ควรมีหลักสูตรการฝึกฝนและการพัฒนาความรู้ด้านการป้องกันรังสีอย่างสม่ำเสมอ

อุปกรณ์ป้องกันรังสีเอกซ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการสวนหัวใจ**- ม่านป้องกันรังสีสะท้อน (Scatter shielding drape, Scatter armor shield)**

อันตรายของการใช้รังสีคือรังสีที่กระทบกับผู้ป่วยหรือวัสดุอื่นๆที่สามารถสะท้อนรังสีได้ ซึ่งปริมาณของรังสีกระเจิงจะมีปริมาณรังสีที่สูงทำให้เกิดอันตรายแก่บุคลากรที่อยู่ใกล้เคียงได้ จากการศึกษาพบว่าการใช้ม่านป้องกันรังสีในบริเวณที่ทำหัตถการสามารถลดปริมาณรังสีที่บุคลากรทางการแพทย์ได้รับลง 5-12 เท่า เมื่อเทียบกับการไม่ได้ใช้ม่านป้องกันรังสี⁽⁸⁾

- แว่นตะกั่ว (Lead glass)

เนื่องจากมีรายงานการเกิดต้อกระจกในผู้ที่ปฏิบัติงานกับเครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปี ทำให้อุปกรณ์ชนิดนี้เป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญได้มี

การศึกษาของ Raymond Hoyt Thornton และคณะถึงการใช้แว่นตะกั่วในการป้องกันรังสี โดยได้เปรียบเทียบกับแว่นที่ไม่มีตะกั่วเป็นส่วนผสมพบว่าแว่นที่มีตะกั่วเป็นส่วนผสมนั้นสามารถลดปริมาณรังสีบริเวณดวงตาได้ 9-10 เท่าของแว่นที่ไม่มีตะกั่วเป็นส่วนผสม⁽⁸⁾

- เสื้อตะกั่ว (Lead Apron)

เสื้อตะกั่วเป็นอุปกรณ์ป้องกันรังสีที่มีใช้กันอย่างแพร่หลายและสามารถป้องกันรังสีได้เป็นอย่างดี โดยทั่วไปแล้วสามารถลดปริมาณรังสีที่ได้รับลงได้ 5-10 เท่า ขึ้นอยู่กับความหนาของแผ่นตะกั่วดังที่ได้กล่าวไปข้างต้น ซึ่งการใช้อุปกรณ์นี้มีข้อเสียหลักอยู่ที่น้ำหนักของอุปกรณ์ที่ค่อนข้างมาก ไม่เหมาะสมที่จะใส่ไว้ขณะปฏิบัติงาน ทำให้เกิดอาการเมื่อยล้าและมีปัญหาด้านกระดูกและกล้ามเนื้อได้ง่าย

- อุปกรณ์ป้องกันต่อมไทรอยด์ (Thyroid shield)

เนื่องจากต่อมไทรอยด์เป็นอวัยวะที่ไวต่อการรับรังสี อุปกรณ์ป้องกันรังสีจึงเป็นสิ่งจำเป็น ได้มีการศึกษาของ Seung Yeol Lee และคณะ เปรียบเทียบการป้องกันของการใช้และไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันต่อมไทรอยด์ พบว่าอุปกรณ์ป้องกันต่อมไทรอยด์ที่มีความหนาของตะกั่ว 0.5 มิลลิเมตร สามารถลดปริมาณรังสีได้ 7-9 เท่า และลักษณะการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันต่อมไทรอยด์มีผลต่อความสามารถในการป้องกันรังสีโดยพบว่าการใส่อุปกรณ์ที่รัดแน่นอย่างเหมาะสมสามารถลดปริมาณรังสีได้มากกว่าการใส่อุปกรณ์ป้องกันต่อมไทรอยด์ที่หลวม 1.2-1.5 เท่า⁽⁹⁾

- ถุงมือป้องกันรังสี

ในการทำหัตถการกับผู้ป่วยพบว่าเมื่อมีการใช้เครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปีบางครั้งบุคลากรทางการแพทย์ไม่สามารถที่จะหลีกเลี่ยงการสัมผัสการถ่ายภาพรังสีโดยตรงได้ เนื่องจากบางหัตถการจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำในบริเวณที่มีรังสีทำให้ในบางครั้งอาจพบเห็นมือของบุคลากรทางการแพทย์บนภาพของผู้ป่วยได้ นั่นทำให้บุคลากรทางการแพทย์ได้รับรังสีเอกซ์ปริมาณมาก จากการศึกษาของ Ah Na Kim และคณะ ได้ทำการทดลองวัดรังสีที่ได้รับระหว่าง

การใช้ถุงมือผ่าตัดกับถุงมือผ่าตัดชนิดป้องกันรังสี พบว่าการใส่ถุงมือผ่าตัดชนิดป้องกันรังสี สามารถลดปริมาณรังสีลงได้ร้อยละ 30 หรือ 1.4 เท่าเมื่อเทียบกับถุงมือผ่าตัดโดยทั่วไป⁽¹⁰⁾

การลดปริมาณรังสีเอกซ์ในห้องปฏิบัติการส่วนหัวใจโดยการใช้อุปกรณ์ป้องกันที่ถูกต้องสามารถลดปริมาณรังสีที่บุคลากรทางการแพทย์จะได้รับลงได้มาก ดังแสดงในตาราง 4 นอกจากการใส่เครื่องป้องกันที่ถูกต้องในการปฏิบัติงานแล้ว ปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งคือการจัดเก็บอุปกรณ์ป้องกันรังสีที่ถูกต้องและเหมาะสมกับการนำมาใช้งาน ได้มีการศึกษาของ ปราณี แก้วสิงห์ และคณะ ถึงปัจจัยด้านการใช้งานและการเก็บรักษาที่มีผลต่อคุณภาพของอุปกรณ์ป้องกันรังสี โดยได้ทำการสำรวจอุปกรณ์ป้องกันรังสีในห้องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปี จำนวน 51 ชิ้น พบว่าอุปกรณ์มีการชำรุดทั้งสิ้น 5 ชิ้น หรือคิดเป็นร้อยละ 9 ของอุปกรณ์ป้องกันรังสีทั้งหมด โดยพบว่ามีรอยทะลุบริเวณแผ่นตะกั่วและแผ่นตะกั่วไม่อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องซึ่งสาเหตุของการชำรุดเกิดมาจากการเก็บรักษาที่ไม่ถูกวิธีและขาดการตรวจเช็คอุปกรณ์อย่างสม่ำเสมอ⁽¹¹⁾

ตาราง 4 การลดปริมาณรังสีจากการใช้อุปกรณ์ป้องกันรังสีเอกซ์ในห้องปฏิบัติการส่วนหัวใจ

อุปกรณ์ป้องกันรังสี	ปริมาณรังสีจากการใช้อุปกรณ์ป้องกัน
ม่านป้องกันรังสีสะท้อน	ลดปริมาณรังสีที่บุคลากรทางการแพทย์ได้รับลง 5-12 เท่า
แว่นตะกั่ว	ลดปริมาณรังสีที่บุคลากรทางการแพทย์ได้รับลง 9-10 เท่า
เสื้อตะกั่ว	ลดปริมาณรังสีที่บุคลากรทางการแพทย์ได้รับลง 5-10 เท่า
อุปกรณ์ป้องกันต่อมไทรอยด์	ลดปริมาณรังสีที่บุคลากรทางการแพทย์ได้รับลง 7-9 เท่า
ถุงมือป้องกันรังสี	ลดปริมาณรังสีที่บุคลากรทางการแพทย์ได้รับลง 1.4 เท่า

เครื่องมือที่ใช้ในการวัดรังสีทางการแพทย์

สามารถแบ่งประเภทของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดรังสีทางการแพทย์ได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. เครื่องวัดรังสีแบบสำรวจ ซึ่งใช้ในการสำรวจพื้นที่ที่มีการสัมผัสรังสี

2. เครื่องวัดรังสีประจำพื้นที่ เป็นเครื่องวัดรังสีที่จะติดตั้งไว้ในตำแหน่งของห้องที่มีความเสี่ยงต่อการสัมผัสรังสี เพื่อตรวจวัดระดับรังสีในอากาศเมื่อมีระดับรังสีที่สูงเกินค่าที่ตั้งไว้

3. เครื่องวัดรังสีประจำบุคคล ในปัจจุบัน ICRP ได้แนะนำให้ติดเครื่องวัดรังสีประจำบุคคล 2 เครื่อง โดยเครื่องแรกติดบริเวณลำตัวหลังเสื้อตะกั่วเพื่อวัดปริมาณรังสีในบริเวณที่มีอุปกรณ์ป้องกัน เครื่องที่สองติดบริเวณคอหรือไหล่ด้านซ้ายเพื่อวัดปริมาณรังสีในบริเวณที่ไม่มีอุปกรณ์ป้องกัน เช่น ใบหน้า ลำคอ มือ เป็นต้น⁽⁶⁾

จากข้อมูลของ ICRP พบว่าโดยส่วนใหญ่ปริมาณรังสีที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับอยู่ในระดับที่ต่ำ⁽⁶⁾ แต่ข้อมูลเหล่านี้ไม่ได้บอกว่าบุคลากรเหล่านั้นใส่เครื่องป้องกันได้อย่างเหมาะสมแต่อาจเกิดจากการใส่เครื่องวัดรังสีประจำบุคคลไม่สม่ำเสมอต่อเนื่อง ซึ่ง

เป็นปัญหาที่กำลังพบเจอในห้องปฏิบัติการสวนหัวใจทั่วทั้งโลก McCormick และคณะ ได้ทำการวิจัยโดยให้ความรู้ในการใส่เครื่องวัดรังสีพบว่าก่อนที่จะให้ความรู้บุคลากรในห้องปฏิบัติการสวนหัวใจสามารถใส่เครื่องวัดรังสีรายบุคคลได้ถูกต้องเพียงร้อยละ 36 และเมื่อได้รับความรู้ในการใส่เครื่องวัดรังสีแล้วพบว่าบุคลากรเหล่านี้สามารถใส่เครื่องวัดรังสีได้ถูกต้องร้อยละ 77⁽¹²⁾

สรุป

การดำเนินการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยทางรังสีในห้องปฏิบัติการสวนหัวใจประกอบด้วยการทำงานหลากหลายแนวทาง แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นโดยส่วนใหญ่นั้นเกิดจากบุคลากรทางการแพทย์ไม่มีแนวทางการปฏิบัติที่ชัดเจนและขาดความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงานกับรังสี จึงควรที่จะส่งเสริมให้มีการอบรมการป้องกันอันตรายจากรังสีในห้องปฏิบัติการสวนหัวใจอย่างต่อเนื่องเป็นประจำ ไม่เพียงแต่อายุรแพทย์หัวใจแต่ต้องรวมถึงบุคลากรในห้องปฏิบัติการสวนหัวใจทุกคน

เอกสารอ้างอิง

1. สมาคมแพทย์โรคหัวใจแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. รายชื่อห้องสวนหัวใจในประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: สมาคมแพทย์โรคหัวใจแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์; 2559.
2. กระทรวงแรงงาน. กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับรังสีชนิดก่อก่อไอออน พ.ศ. 2547. กรุงเทพฯ: กระทรวงแรงงาน; 2547.
3. Coeytaux K, Bey E, Christensen D, Glassman ES, Murdock B, Doucet C. Reported radiation overexposure accidents worldwide, 1980-2013: a systematic review. PLoS One 2015;10: 1-26.
4. อัมพร ผันเขียน. อันตรายจากรังสีและการควบคุม [อินเทอร์เน็ต]. สงขลา: ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์; 2547 (วันที่ค้นข้อมูล 1 ตุลาคม 2559) เข้าถึงได้จาก: http://kmcenter.rid.go.th/kcresearch/article_out/article_out_02.pdf.
5. Dewar C. Occupational radiation safety. Radiol Technol 2013;84:467-86 ; quiz 87-9.

6. Cousins C, Miller DL, Bernardi G, Rehani MM, Schofield P, Vaño E, et al. ICRP Publication 120: Radiological protection in cardiology. Ann ICRP 2013;42:1-125.
7. วิวัฒน์ เอกบูรณะวัฒน์. การป้องกันโรคจากการทำงาน [อินเทอร์เน็ต]. 2554 (วันที่ค้นข้อมูล 22 ธันวาคม 2559) เข้าถึงได้จาก: http://www.summacheeva.org/index_article_prevention.htm
8. Thornton RH, Dauer LT, Altamirano JP, Alvarado KJ, St Germain J, Solomon SB. Comparing strategies for operator eye protection in the interventional radiology suite. J Vasc Interv Radiol 2010;21:1703-7.
9. Lee SY, Min E, Bae J, Chung CY, Lee KM, Kwon SS, et al. Types and arrangement of thyroid shields to reduce exposure of surgeons to ionizing radiation during intraoperative use of C-arm fluoroscopy. Spine (Phila Pa 1976) 2013;38:2108-12.
10. Kim AN, Chang YJ, Cheon BK, Kim JH. How Effective Are Radiation Reducing Gloves in C-arm Fluoroscopy-guided Pain Interventions? Korean J Pain 2014;27:145-51.
11. ปราณี่ แก้วสิงห์, พิไลพร นัตราริกุล, ศรายุทธ วงศ์เหลา, ศิริประภา บุญยพงศ์ชัย, นลินรัตน์ โทท่า, พชรินทร์ หมั่นสายญาติ, และคณะ. ปัจจัยด้านการใช้งานและการเก็บรักษาที่มีผลต่อคุณภาพเครื่องแต่งตัวป้องกันรังสีสำหรับบุคลากรสถาบันประสาทวิทยา. วารสารการแพทย์โรงพยาบาล ศรีสะเกษ สุรินทร์ บุรีรัมย์ 2556;28:131-8.
12. McCormick VA, Schultz CC, Hollingsworth-Schuler V, Campbell JM, O'Neill WW, Ramos R. Reducing radiation dose in the cardiac catheterization laboratory by design alterations and staff education. Am J Cardiol 2002;90:903-5.