

The Factors Affected on Radiation Protection Devices for Workers in Prasat Neurological Institute

Pranee Kaewsingha, B.N.S*, Pilaiporn Chatrathikul, B.Sc. (Radiation Technology)**,
Sarayut Wonglao, B.Sc. (Radiation Technology)**, Siraprapa Busaypongchai S, B.N.S*,
Nalinrat Thotham, B.N.S*, Patcharin Maunsaiyat, M.N.S*, Puping Akavipat, M.D., FRCAT.***

*Bureau of Academic Services, Prasat Neurological Institute, Bangkok

**Department of Neuroradiology, Prasat Neurological Institute, Bangkok

***Department of Anesthesiology, Prasat Neurological Institute, Bangkok

ABSTRACT

Background : The device which protect of radiation such as lead apron and thyroid shield are to be the rules in radiation protection during fluoroscopy procedures in operating theatre as well as in the interventional-radiology room. According to the importance of the protection device, the well maintenance is the crucial technique to keep the effectiveness of the devices and then to the safety of the users.

Objective : To evaluation the actual quality of the radiation protection device in Prasat Neurological Institute. Moreover to find out the risk factors that decrease the effectiveness of radiation protective device.

Method : After approval from The research council of Prasat Neurological Institute, the researchers conduct the descriptive study by collecting data of all lead apron. The data describe in term of type, thickness of lead, duration of used, observe of used and keep it after use. The fluoroscopy is used to evaluate the density of lead, site and side of lesion on the devices. There are frequency, mean and standard deviation used in this study.

Result : There are 36 radiation protection devices included 10 long lead aprons, 13 half lead aprons, 13 skirt lead aprons, 15 thyroid shields. The researcher found that one of the long lead aprons was completely damaged, 4 have slightly damage, all of skirts and thyroid shields are in good condition. After observe of usage and keeping after used, they found that all of the users are use within the standard regimen, however 9 in all are incorrect keeping after used.

Conclusion : There are 90.2 % of lead aprons have the a good condition, 7.8% which are slightly damaged but safe. 2.0 % found completely damaged. The factor affected on the damage of lead aprons is improper of keeping after used.

Keywords : radiation protection, lead apron, thyroid shield.

ปัจจัยด้านการใช้งานและการเก็บรักษาที่มีผลต่อคุณภาพ เครื่องแต่งตัวป้องกันรังสี สำหรับบุคลากรสถาบันประสาทวิทยา

ปรานี แก้วสิงห์, พย.บ.*, พิไลพร ฉัตรธัญกุล, วท.บ. (รังสีเทคนิค)**,
 ศรายุทธ วงศ์เหลา, วท.บ. (รังสีเทคนิค)**, ศิริประภา บุศยพงศ์ชัย, พย.บ.*,
 นลินรัตน์ โททำ, พย.บ.*, พชรินทร์ หมื่นสายญาติ, พย.ม.*, ภูพิงค์ เอกะวิภาต, พ.บ. วว.
 วิทยาลัยวิทยา,M.Sc***

*กลุ่มภารกิจบริการวิชาการ สถาบันประสาทวิทยา

**กลุ่มงานประสาทรังสีวิทยา สถาบันประสาทวิทยา

***กลุ่มงานวิสัญญีวิทยา สถาบันประสาทวิทยา

บทคัดย่อ

- ความเป็นมา** : เครื่องแต่งตัวป้องกันรังสี ได้แก่ เสื้อตะกั่ว ปกคอตะกั่ว เป็นมาตรการหนึ่งในการป้องกันอันตรายจากรังสีสำหรับบุคลากรที่ใช้งานเครื่อง Fluoroscope ในห้องผ่าตัดและห้องหัตถการ รังสีร่วมรักษา การดูแลรักษาเครื่องแต่งตัวป้องกันรังสีให้อยู่ในสภาพใช้งานได้มีความสำคัญต่อความปลอดภัยต่อรังสีของบุคลากร
- วัตถุประสงค์** : เพื่อประเมินคุณภาพในแง่ของความหนาแน่นและรอยชำรุดของเสื้อตะกั่ว และปกคอตะกั่ว สำหรับบุคลากรสถาบันประสาทวิทยาและค้นหาปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้คุณภาพของเครื่องแต่งตัวป้องกันรังสีลดลง
- วิธีการศึกษา** : เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาเมื่อได้รับการอนุมัติให้ทำการศึกษาจากคณะกรรมการวิจัยสถาบันประสาทวิทยาแล้วจึงจัดทำแบบบันทึกและเริ่มทำการเก็บข้อมูลเครื่องแต่งตัวป้องกันรังสีที่มีใช้ทั้งหมดในสถาบันประสาทวิทยาโดยเก็บข้อมูล ชนิด อายุการใช้งาน สังเกตวิธีการเก็บรักษาและวิธีการใช้งานใช้เครื่อง Fluoroscope ตรวจสอบความหนา ตำแหน่งรอยชำรุด และวัดขนาดรอยชำรุด สถิติที่ใช้ได้แก่ความถี่ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- ผลการศึกษา** : เครื่องแต่งตัวป้องกันรังสีทั้งหมด 36ตัว ประกอบด้วย เสื้อตะกั่วชุดยาว 10 ตัว เสื้อตะกั่ว (ชุด 2 ชิ้น) 13ตัว กระโปรงตะกั่ว (ชุด 2 ชิ้น) 13ตัว และปกคอตะกั่ว 15 ชิ้นพบว่าเสื้อตะกั่วชำรุดหมดสภาพใช้งานแล้ว 1 ตัว ชำรุดเล็กน้อยแต่ยังใช้งานได้ 4 ตัว กระโปรงและปกคอตะกั่วไม่พบรอยชำรุดจากการสังเกตการเก็บรักษาเครื่องแต่งตัวป้องกันรังสีพบว่าการเก็บรักษาไม่ถูกต้อง 9 ชิ้น (ร้อยละ 17.7)วิธีการใช้งานถูกต้อง ร้อยละ 100
- สรุป** : เครื่องแต่งตัวป้องกันรังสีไม่มีรอยชำรุดร้อยละ 90.2 ชำรุดเล็กน้อยแต่ยังอยู่ในเกณฑ์ใช้งานได้ ร้อยละ 7.8 ชำรุดใช้งานไม่ได้เลยร้อยละ 2 ปัจจัยที่มีผลต่อการชำรุดของเครื่องแต่งตัวป้องกันรังสีเกิดจากการเก็บรักษาไม่ถูกต้อง
- คำสำคัญ** : เครื่องแต่งตัวป้องกันรังสี เสื้อตะกั่ว กระโปรงตะกั่ว ปกคอตะกั่ว

บทนำ

ปัจจุบันการผ่าตัดระบบประสาท มีความก้าวหน้าเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการผ่าตัดสมองที่เน้นการลดขนาดแผลผ่าตัด มีการทำอุปกรณ์นำวิถีมาช่วยในการคำนวณตำแหน่งที่จะผ่าตัดรวมถึงการมีอุปกรณ์ช่วยผ่าตัดที่ทันสมัยและการทำหัตถการหลอดเลือดสมอง (Endovascular Therapy) โดยการเปิดหลอดเลือดแดงที่ต้นขาแทนการเปิดแผลผ่าตัดขนาดใหญ่ที่ศีรษะและใช้เทคนิคทางรังสีเข้ามาช่วย (Intervention Radiology Procedures) อีกทั้งมีวิธีการผ่าตัดระบบประสาทสันหลังแบบใหม่ที่ลดการบอบช้ำและการบาดเจ็บของเยื่อที่เรียกว่า Minimal Invasive Procedure¹ ทั้งหมดนี้ ต้องอาศัยรังสีเอกซ์จากเครื่อง Fluoroscope มาช่วยให้ศัลยแพทย์สามารถทำผ่าตัดได้สะดวกมองเห็นตำแหน่งผ่าตัดได้ชัดเจน เกิดความแม่นยำในตำแหน่งที่เป็นพยาธิสภาพของโรค ซึ่งจำเป็นต้องได้รับการผ่าตัดบอกตำแหน่งความลึกของอุปกรณ์เทียมที่จำเป็นต้องใส่หรือยึดติดในร่างกายผู้ป่วยในขณะที่ผู้ป่วยได้รับมาตรฐานการรักษาที่มีคุณภาพมากขึ้นบุคลากรทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องก็ได้รับความเสี่ยงจากรังสีเอกซ์จาก Fluoroscope มากขึ้นเช่นกันจากการศึกษาของ Bannazadeh M. และคณะ ปริมาณการสัมผัสรังสีของผู้ป่วยที่มารับการทำการหัตถการแบบผ่านหลอดเลือดโดยใช้เทคนิคทางรังสี(procedure-specific radiation exposure)จำนวนทั้งสิ้น 2,103 ครั้งในระยะเวลา 30 เดือนพบว่า ผู้ป่วยที่มาทำการหัตถการหลอดเลือดสมองเป็นกลุ่มที่ได้รับปริมาณรังสีมากที่สุด(120 mSv;milliSievert) รองลงมาคือผู้ป่วยที่ทำการหัตถการหลอดเลือดแดงในช่องท้อง (109 mSv)² นอกจากนี้ยังมีผู้ที่ทำการศึกษาปัจจัยเสี่ยงในการเกิดมะเร็งจากการสัมผัสรังสีแบบสะสมของแพทย์และพยาบาลจำนวน 26 คน ที่ทำงานในห้องปฏิบัติการการสวนหลอดเลือดหัวใจพบว่า 15 ใน 26 รายมีการสัมผัสรังสีมากกว่า 2 mSv ต่อปีโดยทำงานมานานต่อเนื่อง 10 ปีเมื่อนำมาคำนวณโอกาสเสี่ยงในการเกิดมะเร็งพบว่าอยู่ที่ 1 ต่อ 192 เท่า

การใช้Fluoroscopeให้ปลอดภัยมีมาตรการป้องกันหลายประการ หนึ่งในมาตรการนั้นคือ การใช้เครื่องป้องกันรังสี ได้แก่ เสื้อตะกั่ว (Lead apron) และปกคอตะกั่ว (Thyroid shield) ถุงมือและแว่นตาสำหรับป้องกันรังสี และอุปกรณ์เหล่านี้ควรได้รับการดูแลและตรวจสอบสภาพอย่างสม่ำเสมอ โดยมีข้อเสนอแนะให้มีการตรวจสอบสภาพทุก 12-18 เดือน³⁻⁵ มีผู้ทำการศึกษาก่อนการสัมผัสรังสีของอายุรแพทย์เฉพาะทางด้านหัวใจจำนวน 17 คนที่ทำการหัตถการสวนหลอดเลือดหัวใจในโรงพยาบาลที่มีการทำการหัตถการดังกล่าว 5,000 ครั้งต่อปีโดยการเก็บข้อมูลแบบไปข้างหน้าเป็นเวลา 15 ปีพบว่าเมื่อแพทย์มีการใช้อุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสมและใช้ปริมาณรังสีอย่างเหมาะสมตามโปรแกรมการพัฒนาคุณภาพจะช่วยลดปริมาณการสัมผัสรังสีได้มากกว่าเดิมถึง 14 เท่าเมื่อเทียบกับปีแรกในการเก็บข้อมูล⁶ Vano E. และคณะ ได้ทำการศึกษาก่อนการสัมผัสรังสีบริเวณตำแหน่งต่างๆของร่างกายของศัลยแพทย์เฉพาะทางด้านหลอดเลือดที่ทำการหัตถการแบบผ่านหลอดเลือดแดงในช่องท้องและหลอดเลือดสมองทั้งหมด 149 ครั้งภายในเวลา 12 เดือน คิดเป็นเวลารวมในการสัมผัสรังสีทั้งสิ้น 1,132 นาทีพบว่าบริเวณร่างกายของศัลยแพทย์ภายใต้เครื่องแต่งตัวป้องกันรังสีไม่ว่าจะเป็น หน้าอก ดวงตา หรือ มือ มีปริมาณรังสีไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดไว้ของหน่วยงานที่ชื่อ International Commission on Radiation Protection (ICRP) อย่างไรก็ตาม พบว่าปริมาณรังสีที่วัดได้ในศัลยแพทย์แต่ละคนแตกต่างกัน ทั้งนี้อุปกรณ์ที่ใช้ป้องกันได้แก่เสื้อตะกั่ว แว่นตาและถุงมือป้องกันรังสี มีการศึกษาการสัมผัสรังสีของศัลยแพทย์ในการทำหัตถการซ่อมแซมกระดูกสันหลัง(Fluoroscopically guided percutaneous vertebroplasty) พบว่าการวางตำแหน่งของหัวปล่อยรังสีในฝั่งตรงข้ามกับศัลยแพทย์และการใช้อุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสมได้แก่ เสื้อตะกั่ว แว่นตาและถุงมือจะช่วยลดปริมาณการสัมผัสรังสีได้⁷

ในสถาบันประสาทวิทยามีการส่งเสริมให้ใช้

กระบวนการพัฒนาคุณภาพในทุกหน่วยงาน และส่งเสริมให้การทำงานร่วมกันเป็นทีม เพื่อพัฒนาคุณภาพงานร่วมกัน การประเมินสภาพเครื่องแต่งตัวป้องกันรังสี และการค้นหาข้อมูลที่อาจเป็นปัจจัยเสี่ยงทำให้คุณภาพของเครื่องแต่งตัวป้องกันรังสีลดลง เป็นกลวิธีหนึ่งในการพัฒนาคุณภาพร่วมกันของกลุ่มงานวิสัญญี กลุ่มงานประสาทรังสีและงานห้องผ่าตัด

วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินคุณภาพในแง่ของความหนาแน่นและรอยชำรุดของเสื้อตะกั่วและปกคอตะกั่วสำหรับบุคลากรสถาบันประสาทวิทยาและค้นหาปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้คุณภาพของเครื่องแต่งตัวป้องกันรังสีลดลง

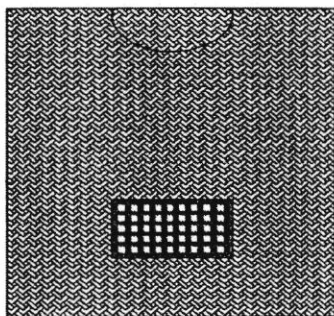
วิธีการศึกษา

เป็นการศึกษาแบบ Descriptive study โดยการศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษาในกลุ่มงานประสาทรังสีวิทยาและหน่วยงานที่ใช้เครื่องแต่งตัวป้องกันรังสีทั้งหมดภายในสถาบันประสาทวิทยาเมื่อได้รับการอนุมัติให้ทำการศึกษาจากคณะกรรมการวิจัยสถาบันประสาทวิทยาแล้วจึงรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องแต่งตัวป้องกันรังสีสำหรับบุคลากรที่มีใช้ทั้งหมดภายในสถาบันประสาทวิทยาได้แก่ชนิดและรูปแบบของเสื้อตะกั่วอายุการใช้งาน ความหนาของตะกั่ว ตำแหน่งของพื้นที่ชำรุด และขนาดรอยชำรุดโดยนำเครื่องแต่งตัวป้องกันรังสีทั้งเสื้อแบบยาวเสื้อแบบสั้นพร้อมกระโปรงและปกคอตะกั่ว

ทั้งหมดมาตรวจโดยเครื่อง X-Ray DSA ยี่ห้อ Siemens รุ่น Axiom ชนิด 2 ระนาบ โดยนักรังสีการแพทย์ในบริเวณที่มีการควบคุมรังสีภายในห้องทำหัตถการหลอดเลือดสมองโดยเคลื่อนหัว Fluoroscope ไปให้ทั่วตัวเสื้อและปกคอตะกั่วถ้าภาพจากจอแสดงผลเป็นสีดำทั้งจอแสดงว่ารังสีเอกซ์ไม่สามารถผ่านทะลุเสื้อและปกคอตะกั่วได้ แต่ถ้าภาพจากจอมีแสงทะลุจะเห็นเป็นสีขาวจะวัดและบันทึกขนาดของพื้นที่สีขาวว่าเป็นพื้นที่เท่าใดและบันทึกรายละเอียดตำแหน่งที่พบแยกเป็นบริเวณพื้นที่ทั่วไป (whole body area) ซึ่งหมายถึงพื้นที่ทั้งหมด 4000 ตารางเซนติเมตร, ปกคอตะกั่ว (thyroid shield) ซึ่งหมายถึงต้องมีพื้นที่อย่างน้อย 22 ตารางเซนติเมตรหรือบริเวณอวัยวะสืบพันธุ์ (gonad area) ซึ่งหมายถึงบริเวณที่วัดจากขอบเสื้อที่ต่ำลงมา 40 เซนติเมตรเป็นพื้นที่ 1050 ตารางเซนติเมตร 7 หรือระบุชนิด ขนาด และตำแหน่งของพื้นที่รอยร้าวหรือรอยชำรุดดังกล่าวในแบบบันทึก ดังภาพที่ 1

จัดทำแบบบันทึกวิธีการใช้งานและวิธีการจัดเก็บเสื้อตะกั่ว โดยผู้วิจัยเก็บข้อมูลจากการสังเกตวิธีการใช้งานได้แก่ การสวมชุดเครื่องแต่งตัวป้องกันรังสีและวิธีการจัดเก็บเสื้อตะกั่วในการใช้ปฏิบัติงานจริง ได้แก่การเก็บเข้าที่โดยการแขวนเมื่อใช้งานเสร็จ และบันทึกลงในแบบบันทึก

สถิติที่ใช้ได้แก่ ความถี่ (frequency) ร้อยละ (percentage) ค่าเฉลี่ย (arithmetic mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)



Whole body area



Gonad area

ภาพที่ 1 Area of lead apron

ผลการศึกษา

จากการศึกษาพบว่า เครื่องแต่งตัวป้องกันรังสีสำหรับบุคลากรสถาบันประสาทวิทยาจากห้องผ่าตัดและแผนก X-Ray แบ่งตามชนิดและจำนวน ดังนี้

ในห้องผ่าตัดมีเสื้อตะกั่วชุดยาว 5 ตัว เสื้อตะกั่ว (ชุด 2 ชั้น) 4 ตัว กระโปรงตะกั่ว (ชุด 2 ชั้น) 3 ตัว และปกคอตะกั่ว 5 ชิ้นในแผนก X-Ray มี เสื้อตะกั่วชุดยาว 5 ตัว เสื้อตะกั่ว (ชุด 2 ชั้น) 9 ตัว กระโปรงตะกั่ว (ชุด 2 ชั้น) 10 ตัว และปกคอตะกั่ว 10 ชิ้นพบว่าความหนาของเครื่องแต่งตัวป้องกันรังสีแบ่งเป็น 2 ชนิดคือ 0.25 mm และ 0.50 mm จากการศึกษาประเมินคุณภาพของเครื่องแต่งตัวป้องกันรังสีที่ใช้งานปัจจุบันพบว่าชุดป้องกันรังสีแบ่งอายุการใช้งานออกเป็น 2 กลุ่มตามปีที่จัดซื้อคือมีอายุการใช้งาน >10 ปีและมีอายุการใช้งาน <6 ปีจากการตรวจสอบด้วยเครื่อง Fluoroscope เครื่องแต่งตัวป้องกันรังสีพบว่าชำรุด 5 ตัว ประกอบด้วยเสื้อตะกั่วชุดยาว 4 ตัว

เสื้อตะกั่ว (ชุด 2 ชั้น) 1 ตัว รอยชำรุดที่พบ เสื้อตะกั่วชุดยาว 1 ตัว แผ่นตะกั่วทั้งหมดลงมากองตรงขอบด้านล่างของตัวเสื้อ เสื้อตะกั่วชุดยาวอีก 3 ตัว มีรอยชำรุด 1.92, 7.5, 2.33 ตารางมิลลิเมตร ตามลำดับเสื้อตะกั่ว (ชุด 2 ชั้น) 1 ตัว มีรอยชำรุด 182.94 ตารางมิลลิเมตร ส่วนกระโปรงตะกั่ว (ชุด 2 ชั้น) และปกคอตะกั่วทั้งหมดไม่ชำรุดเลย

จากการตรวจสอบด้วยเครื่อง Fluoroscope พบว่าเสื้อตะกั่วชุดยาวอายุ >10 ปี ชำรุด 1 ตัว อายุ <6 ปี ชำรุด 3 ตัว เสื้อตะกั่วอายุ >10 ปี ไม่มีรอยชำรุด อายุ <6 ปี ชำรุด 1 ตัว ในขณะที่กระโปรงตะกั่ว อายุ >10 ปี และ อายุ <6 ปี ไม่พบรอยชำรุด และพบว่าปกคอตะกั่วทั้ง 15 ชิ้น อายุ <6 ปี ไม่พบรอยชำรุด

โดยสรุป มีเสื้อตะกั่วทั้งที่ชำรุด 5 ตัว จากทั้งหมด 51 ตัว คิดเป็นร้อยละ 9.8 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 The age of the damaged lead apron

Lead apron	The age year				Total
	>10		<6		
	Damaged	Intact (%)	Damaged (%)	Intact (%)	
Long lead apron	1	1	3	5	10
Vest lead apron	-	4	1 (11.1)	8 (88.9)	13
Skirt lead apron	-	4 (100)	-	9 (100)	13
Thyroid shield	-	-	-	15 (100)	15

จากการตรวจสอบด้วยเครื่อง Fluoroscope พบว่าเครื่องแต่งตัวป้องกันรังสีมีรอยชำรุดดังนี้ ชำรุดทั้งตัวหรือ 4000 cm^2 จำนวน 1 ตัว อีก 4 ตัว มีรอยชำรุด 1.92 mm^2 , 7.51 mm^2 , 2.33 mm^2 และ 182.94 mm^2 ตามลำดับ โดยค่าเฉลี่ยรอยชำรุดของเครื่องแต่งตัวป้องกันรังสี มีค่าเท่ากับ 48.68 mm^2 ซึ่งไม่ได้คำนวณชำรุดทั้งตัวหรือ 4000 cm^2 มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยด้วยทั้งนี้พบว่า มีเสื้อตะกั่ว 1 ตัว ที่ชำรุดบริเวณ Gonad area

การเก็บรักษาเสื้อตะกั่วที่ถูกต้องคือใส่เสื้อ 2 ข้าง อยู่บนไม้แขวน กระโปรงตะกั่ว ห่วงสำหรับแขวน กระโปรงอยู่บนไม้แขวนทั้ง 2 ข้าง และติดแถบการกระโปรงให้เรียบร้อย ส่วน Thyroid shield วิธีการเก็บรักษาที่ถูกต้องวิธีที่ 1 คือแขวนบนที่แขวน Thyroid shield วิธีที่ 2 คือการวาง Thyroid shield แฝงโดยไม่ให้มีการหักพับ จากการศึกษานี้พบว่าเสื้อตะกั่วมีการเก็บรักษาถูกต้อง ร้อยละ 83.3 และ Thyroid shield เก็บรักษา ถูกต้อง ร้อยละ 80 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 วิธีการเก็บรักษาอุปกรณ์ป้องกันรังสี

วิธีการเก็บรักษา	ถูก (%)	ไม่ถูก (%)
เสื้อตะกั่ว		
- วิธีเก็บโดยการแขวน	30 (83.3)	6 (16.7)
ปลอกคอตะกั่ว		
- แขวนบนอุปกรณ์ที่เก็บ Thyroid shield	5 (33.3)	3 (20)
- วางแผ่ไม่หักพับ	7 (46.7)	-

การเก็บรักษาที่ไม่ถูกต้องที่พบมีหลายลักษณะ ได้แก่ เสื้อตะกั่วแขวนโหลข้างเดียว วางพาดเสื้อตะกั่วบนโต๊ะไม่ติดแถบกาหล่นลงมากองกับพื้นและจากการสำรวจพบว่า เสื้อตะกั่วที่ชำรุดทั้งหมดมีการเก็บรักษาไม่ถูกต้อง

วิธีการใช้งานที่ถูกต้องขณะสวมเสื้อตะกั่วคือ ไม่ทำให้เกิดการพับหรือหักงอส่วน Thyroid shield ขณะสวมรอบคอไม่มีรอยหักพับจากการศึกษาพบว่าใช้งานถูกต้องทั้งเสื้อตะกั่วและ Thyroid shield

วิจารณ์ผล

เครื่องมือ Intervention Surgery มีบทบาทในระหว่างการผ่าตัดและการทำ Intervention surgery Fluoroscopeยังมีบทบาทในห้องผ่าตัดมากขึ้น ผู้ป่วยได้รับมาตรฐานการรักษาที่มีคุณภาพมากขึ้น การใช้อุปกรณ์ทางรังสี ต้องคำนึงถึงการป้องกันอันตรายจากรังสีแก่บุคลากรที่เกี่ยวข้องให้ปลอดภัยด้วย

การใช้ Fluoroscopeให้ปลอดภัย มีมาตรการป้องกันหลายประการหนึ่งในมาตรการนั้นคือ การใช้เครื่องแต่งตัวป้องกันรังสี ได้แก่ เสื้อตะกั่ว (Lead apron) และปลอกคอตะกั่ว (Thyroid shield) อุปกรณ์เหล่านี้ควรได้รับการดูแลและตรวจสภาพอย่างสม่ำเสมอ มีข้อเสนอแนะให้มีการตรวจสภาพทุกปีเป็นอย่างน้อยให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานถ้ามีการใช้งานอย่างหนักอาจต้องตรวจสอบให้บ่อยขึ้นเช่นตรวจทุก 3-6 เดือน¹ ความหนาของตะกั่วที่เป็นองค์ประกอบในวัสดุ

ที่ใช้ตัดเย็บเครื่องแต่งตัวป้องกันรังสีหรือเสื้อตะกั่วเป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อความสามารถในการป้องกันรังสี^{8,9} โดยขนาดความหนาของตะกั่วที่แนะนำตั้งแต่ 0.25-1 มิลลิเมตร¹⁰⁻¹³ โดยทั่วไปเสื้อตะกั่วจะมีอายุการใช้งานประมาณ 8-10 ปี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของการใช้งาน และการเก็บรักษาเป็นสำคัญ โดยในขณะสวมใส่ชุดตะกั่วไม่ควรทำให้เกิดการพับหรือหักงอ และเมื่อใช้งานเสร็จแล้วควรจัดเก็บเข้าที่โดยการแขวน ไม่ควรพาดทับหรือพับให้เกิดการหักงอ การใช้งานและการเก็บอย่างถูกวิธีจะสามารถยืดอายุการใช้งานของชุดตะกั่วได้¹

ในการศึกษานี้ได้จำแนกส่วนที่สำคัญของเสื้อตะกั่วเป็น Gonad area เพราะเมื่อร่างกายได้รับรังสีอวัยวะสืบพันธุ์ (Gonad) เป็นอวัยวะที่ได้รับผลกระทบรุนแรงมากกว่าอวัยวะอื่นจึงได้ทำการเก็บข้อมูลโดยระบุนิยามตามมาตรฐานของ International Commission on Radiation Protection (ICRP 2003) เรื่องเครื่องแต่งตัวป้องกันรังสี สำหรับบุคลากรที่ปฏิบัติงานจริง ในพื้นที่ที่มีการสัมผัสรังสีระบุว่าพื้นที่ของเสื้อตะกั่วบริเวณอวัยวะสืบพันธุ์ (Gonad area) หมายถึงบริเวณที่วัดจากขอบเสื้อ ที่ต่ำลงมา 40 เซนติเมตร เป็นพื้นที่ 1,050 ตารางเซนติเมตร (30x35 เซนติเมตร) จากพื้นที่ทั้งหมด (Whole body area) 4000 ตารางเซนติเมตร และตามมาตรฐานดังกล่าว พื้นที่ของปลอกคอตะกั่ว (Thyroid shield) ต้องมีพื้นที่อย่างน้อย 22 ตารางเซนติเมตร⁸

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาของ Pillay M, Stam W ได้แนะนำเกณฑ์สำหรับการประเมินคุณภาพของเครื่องแต่งตัวป้องกันรังสี หากชุดตะกั่วมีการชำรุดของตะกั่วเป็นรูเล็กๆหลายตำแหน่งหรือการชำรุดนั้นเป็นการแตกหรือแยกของตะกั่วขนาดใหญ่เพียงแห่งเดียวก็จะถือว่าชำรุดเช่นกัน ถ้าชุดตะกั่วนั้นมีรอยชำรุดในขนาดที่ยังไม่ถึง Criteria of rejection สามารถใช้ต่อไปได้โดยมีการเฝ้าระวังมากขึ้นโดยตรวจด้วย Fluoroscope ให้บ่อยขึ้น⁴

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า เครื่องแต่งตัวป้องกันรังสีได้แก่ เสื้อแบบยาว เสื้อเตี่ยว กระโปรงเตี่ยว และปลอกคอ ไม่มีรอยชำรุดเลย ร้อยละ 90.20 ชำรุดเล็กน้อย แต่ยังอยู่ในเกณฑ์ใช้งานได้ ร้อยละ 7.8 ชำรุดใช้งานไม่ได้เลย ร้อยละ 2 ซึ่งไม่ได้นำกลับมาใช้งานอีกหลังจากตรวจสอบด้วย Fluoroscope มีการศึกษาการประเมินคุณภาพเครื่องแต่งตัวป้องกันรังสีในห้องผ่าตัดโรงพยาบาลศิริราช พบว่ามีเสื้อตะกั่วชุดยาวจำนวนทั้งสิ้น 42 ตัว ชำรุดมากถึง 18 ตัว ร้อยละ 42.9 และบริเวณที่ชำรุดมากที่สุดคือ บริเวณ gonad area ชำรุดร้อยละ 77.8 มากกว่าบริเวณ whole body area ถึง 3.5 เท่าในการยอมรับได้ของเครื่องแต่งตัวป้องกันรังสีจากการศึกษานี้พบว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้อย่างอิงจากการศึกษาของ Duran EB & Phillips B (2003) ในการศึกษาเรื่องการจำหน่ายเครื่องแต่งตัวป้องกันรังสีสำหรับบุคลากรที่ปฏิบัติงานในหน่วยงานรังสีวิทยา สรุปได้ว่า ขนาดรอยโหว่ของตะกั่วมากที่สุดที่ยอมรับได้ที่พบบนเครื่องแต่งตัวป้องกันรังสีคือ 10 ตารางเซนติเมตร (พื้นที่โดยรวมของเสื้อตะกั่วชุดยาว) และ 0.2 ตารางเซนติเมตร (เฉพาะบริเวณอวัยวะสืบพันธุ์) ส่วนปลอกคอไม่เกิน 0.03 ตารางเซนติเมตร¹⁴

การประเมิน การเก็บรักษาเครื่องแต่งตัวป้องกันรังสีจากการสังเกตอยู่ในเกณฑ์ดี เก็บรักษาหลังการใช้งานถูกต้อง ร้อยละ 82.3 ไม่ถูกต้อง ร้อยละ 17.6 การเก็บที่ไม่ถูกต้องคือ แขนงไม่ถูกต้อง การวางพาดหล่นลงมากองที่พื้น การประเมินการใช้งานจากการ

สุ่มตรวจสอบพบว่ามีการใช้งานถูกต้อง 100%

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการชำรุดของเครื่องแต่งตัวป้องกันรังสีเกิดจากการเก็บรักษาที่ไม่ถูกต้อง ส่วนปัจจัยด้านอายุการใช้งานนั้นตามทฤษฎีมีส่วนเกี่ยวข้องกับการชำรุดของเครื่องแต่งตัวป้องกันรังสี แต่จากการศึกษาเครื่องแต่งตัวป้องกันรังสีที่มีอายุการใช้งานมากกว่า 10 ปีพบรอยชำรุดน้อยกว่าเครื่องแต่งตัวป้องกันรังสีที่มีอายุการใช้งานน้อยกว่า 6 ปี ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเครื่องแต่งตัวป้องกันรังสีรุ่นเก่าอายุการใช้งานมากกว่า 10 ปีมีน้ำหนักมากบุคลากรมักไม่หยิบไปใช้งานและไม่มั่นใจในประสิทธิภาพจึงแขวนไว้โดยไม่ได้ใช้งานจึงไม่มีรอยชำรุด

สรุป

เครื่องแต่งตัวป้องกันรังสีชำรุดร้อยละ 9.80 โดยที่มีอายุมากกว่า 10 ปี ชำรุดน้อยกว่าที่มีอายุน้อยกว่า 6 ปี การเก็บรักษาและอายุการใช้งาน บุคลากรทุกคนที่เกี่ยวข้องควรจะรู้จักวิธีการใช้งานและการเก็บรักษาที่ถูกต้อง เช่น การไม่ทำให้เกิดการหักงอ การพับจากการนั่ง หรือวางกอง วางพับ และหลังการใช้งานควรแขวนไว้ให้ถูกวิธีจะเป็นการช่วยยืดอายุการใช้งาน เนื่องจากเครื่องแต่งตัวป้องกันรังสีมีราคาแพงจึงควรมีการใช้งานให้คุ้มค่า

เครื่องแต่งตัวป้องกันรังสีควรมีการตรวจสอบอย่างน้อยปีละ 1 ครั้งหน่วยงานที่ใช้งานหนักมากและเครื่องแต่งตัวป้องกันรังสีที่พบรอยชำรุดแต่ยังอยู่ในเกณฑ์ใช้งานได้ ควรตรวจสอบอาจเป็นทุก 3-6 เดือน

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ห้องผ่าตัดประสาทศัลยศาสตร์และกลุ่มงานประสาทรังสีวิทยา ที่กรุณาเอื้อเฟื้อข้อมูลและอำนวยความสะดวกในการวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

1. Punkla W, Luangnateetap U, Chinachot T., et al. The quality assessment of lead apron being used in the operating rooms, Siriraj Hospital. Thai J Anesthesiology 2009 ;35:3:198-203.
2. Bannazadeh M, Altinel O, Kashyap VS, Sun Z, Clair D, Sarac TP. Patterns of procedure-specific radiation exposure in the endovascular era: impetus for further innovation. J Vasc Surg 2009;49:6:1520-4.
3. Lambert K, McKeon T. Inspection of lead aprons: criteria for rejection. Health Phys 2011 ;80;5 Suppl:S67-9.
4. Stam W, Pillay M. Inspection of lead aprons: a practical rejection model. Health Phys 2008 ;95:Suppl 2:S133-6.
5. Department of Human Service. Advisory information to assist in the testing of lead aprons used in diagnostic radiology departments. [Internet]. Radiation safety program, November 26, 2009 from www.health.vic.gov.au/environment/radiation/
6. Vano E, Gonzalez L, Fernandez JM, Alfonso F, Macaya C. Occupational radiation doses in interventional cardiology: a 15-year follow-up. Br J Radiol 2006;79:941:383-8.
7. Von Wrangel A, Cederblad A, Rodriguez-catarino M. Fluoroscopically guided percutaneous vertebroplasty: assessment of radiation doses and implementation of procedural routines to reduce operator exposure. Acta Radiol 2009;50:5:490-6.
8. Scuderi GJ, Brusovanik GV, Campbell DR, Henry RP, Kwon B, Vaccaro AR. Evaluation of non-lead-based protective radiological material in spinal surgery. Spine J; 2006; 6:5:577-82.
9. Murphy PH, Wu Y, Glaze SA. Attenuation properties of lead composite aprons. Radiology 1993;186:1:269-72.
10. Glaze S, LeBlanc AD, Bushong SC. Defects in new protective aprons. Radiology 1984;152:1:217-8.
11. McCaffrey JP, Shen H, Downton B, Mainegra-hing E. Radiation attenuation by lead and nonlead materials used in radiation shielding garments. Med Phys 2007;34:2:530-7.
12. Wittrak BJ, Sprawls P. Maternity lead apron. Radiology 1984;150:2:597.
13. Kuon E, Schmitt M, Dahm JB. Significant reduction of radiation exposure to operator and staff during cardiac interventions by analysis of radiation leakage and improved lead shielding. Am J Cardiol 2002;89:1:44-9.
14. Duran EB, Phillips B. Rejection criteria for defects in lead apparel used for radiation protection of X-ray workers. [Internet]. British Columbia Centre for Disease Control : Radiation protection services ; 2003 [cited 2012 April 9]. Available from : <http://www.bccdc.org/download/pdf/rps>.