

ความปลอดภัยจากการใช้เครื่องเอกซเรย์ฟันในเขตสาธารณสุขที่ 7

ศิริวรรณ จุเลียง และ สายัณห์ เมืองสว่าง

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 (ต่ง) กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ อำเภอเมือง ต่ง 92000

บทคัดย่อ การได้รับรังสีอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อเซลล์และร่างกายมนุษย์ การใช้เครื่องเอกซเรย์จึงต้องให้เกิดประโยชน์สูงสุด และลดปริมาณรังสีที่ไม่จำเป็นให้กับผู้ป่วย ผู้ปฏิบัติงานรังสี และ ประชาชนทั่วไป ช่วงเดือน มกราคม - พฤษภาคม 2555 ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 ต่ง ได้ประเมินความปลอดภัยจากการใช้เครื่องเอกซเรย์ฟันชนิดถ่ายภาพรังสีในช่องปาก ในเขตสาธารณสุขที่ 7 จากโรงพยาบาลและคลินิกในจังหวัดต่ง กระบี่ พังงา และ ภูเก็ต จำนวน 80 เครื่อง โดยการทดสอบค่าปริมาณรังสีที่ใช้ในการถ่ายภาพรังสีให้กับผู้ป่วย ตามวิธีใน European Guidelines และทดสอบปริมาณรังสีกระเจิงในพื้นที่ควบคุม และพื้นที่ที่ไม่ควบคุม ตามวิธีใน NCRP ผลพบว่า ค่าปริมาณรังสีที่ใช้ในการถ่ายภาพรังสีฟันกรามบนของผู้ใหญ่ ค่าควอไทล์ที่ 3 ของกลุ่ม มีค่าเท่ากับ 3.7 มิลลิเกรย์ ซึ่งไม่เกินค่าอ้างอิงของ European Guidelines เมื่อพิจารณาแต่ละเครื่องพบว่า มีการใช้ปริมาณรังสีแตกต่างกันมาก โดยมีค่ามีค่าตั้งแต่ 0.3 - 6.8 มิลลิเกรย์ ค่า max/min ratio เท่ากับ 23.1 โดยพบเครื่องที่ใช้ปริมาณรังสีสูงเกินค่าควอไทล์ที่ 3 ของกลุ่มจำนวน 19 เครื่อง (ร้อยละ 23.8) และสูงเกินค่าอ้างอิงของยุโรป จำนวน 12 เครื่อง (ร้อยละ 15.0) ส่วนผลการศึกษาปริมาณรังสีกระเจิงสูงสุด ในพื้นที่ควบคุม พบมีค่าตั้งแต่ 0.2 - 32.1 ไมโครเกรย์ ใน 1 สัปดาห์ และปริมาณรังสีกระเจิงสูงสุด ในพื้นที่ที่ไม่ควบคุม มีค่าตั้งแต่ 0.04 - 9.8 ไมโครเกรย์ ใน 1 สัปดาห์ ซึ่งไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด เมื่อตรวจสอบวิธีการปฏิบัติงานและตำแหน่งติดตั้งเครื่องเอกซเรย์ พบผู้ปฏิบัติงานจับเครื่องเอกซเรย์ขณะถ่ายภาพรังสีโดยไม่มียูนิทป้องกันรังสีเมื่อใช้เครื่องเอกซเรย์ฟันชนิดเคลื่อนที่ บางแห่งใช้เครื่องเอกซเรย์ในห้องทำฟันโดยไม่มีผนังกำบังรังสี ห้องเอกซเรย์บางห้องกั้นด้วยไม้ และ บางเครื่องติดตั้งบริเวณหน้าห้องน้ำ หรือหลังคลินิก ทำให้ผู้ปฏิบัติงานรังสีและประชาชนทั่วไปได้รับรังสีโดยไม่จำเป็น โดยพบมากในคลินิกฟัน ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 (ต่ง) จึงได้แจ้งให้คลินิกต่างๆ ทราบและดำเนินการแก้ไข เพื่อให้ผู้ป่วย ผู้ปฏิบัติงานรังสี และประชาชนได้รับปริมาณรังสีน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ตามหลัก ALARA

บทนำ

การถ่ายภาพรังสีทางด้านทันตกรรมหรือในช่องปาก แม้ปริมาณรังสีที่ใช้จะน้อยกว่าการถ่ายภาพรังสีส่วนอื่นๆ แต่การถ่ายภาพรังสีเกิดขึ้นบ่อย เพราะผู้ที่มารับบริการอาจเป็นบุคคลทั่วไปที่ไม่มีอาการป่วยจากสถิติในประเทศของยุโรป พบว่า ปริมาณการใช้รังสีทางทันตกรรมเท่ากับ 1 ใน 3 ของการถ่ายภาพรังสีทั้งหมด⁽¹⁾ สำหรับผลของการได้รับรังสี เนื่องจากรังสีคือโฟตอนที่มีพลังงานสูง เมื่อผ่านร่างกาย จะทำให้เกิดการแตกตัวของอะตอมที่โดนรังสีเรียกว่าไอออไนเซชัน (ionization) ส่วนที่สำคัญคือ DNA

ที่อยู่ในโครโมโซมของร่างกาย ซึ่งอาจมีการซ่อมแซมภายในระยะเวลาสั้นๆ แต่บางส่วนอาจซ่อมแซมไม่ได้ ทำให้เกิดการ mutation มีโอกาสเกิดเนื้องอก หรือเซลล์มะเร็ง อวัยวะที่อาจได้รับผลกระทบ ได้แก่ สมอง ต่อมไทรอยด์ ต่อมหมวกไต ผลของรังสีเหล่านี้ไม่มีระดับ threshold dose คือไม่สามารถบอกระดับปริมาณรังสีที่จะทำให้เกิดผลได้ แต่ระบุเป็นโอกาสเสี่ยงที่จะเกิด ซึ่งขึ้นอยู่กับปริมาณรังสีที่ได้รับ เรียกว่า stochastic or late effects⁽¹⁾ เพื่อลดโอกาสเสี่ยงที่จะเกิดผลของรังสี ทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ หรือ IAEA

(International Atomic Energy Agency)⁽²⁾ ได้นำเสนอให้การใช้รังสี มีหลัก 3 ประการ ได้แก่ Justification; Benefit > risk คือใช้รังสีเมื่อจำเป็นและได้รับประโยชน์ กรณีนี้เป็นหน้าที่ของแพทย์ หรือทันตแพทย์ พิจารณาการได้รับรังสีของผู้ป่วย ว่าเป็นประโยชน์มากกว่าโทษ จำเป็นต้องได้รับรังสีเพื่อการวินิจฉัยรักษา แต่เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ป่วยได้รับรังสีสูงเกินความจำเป็น ปัจจุบันได้มีการจัดทำระดับปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัย (diagnostic reference levels; DRLs) เพื่อใช้ตรวจสอบเปรียบเทียบไม่ให้มีการใช้ปริมาณรังสีสูงเกินไป แต่ละประเทศหรือพื้นที่หนึ่งอาจจัดทำขึ้นเองโดยอาศัยข้อมูลการสำรวจจากหลายโรงพยาบาลและคลินิก ซึ่งโดยนิยมนำค่าปริมาณรังสีของกลุ่มค่าควอไทล์ที่ 3 เป็นค่าอ้างอิง หลักการต่อมาคือ Optimization; As Low As Reasonably Achievable (ALARA) เป็นหลักการที่จะให้ได้รับปริมาณรังสีน้อยที่สุดขณะเดียวกันก็ได้ประโยชน์สูงสุด เช่น นักรังสีเทคนิคกำหนดค่าทางเทคนิคที่เหมาะสมในการถ่ายภาพรังสีให้กับผู้ป่วยเพื่อให้ได้ภาพรังสีที่มีคุณภาพและผู้ป่วยได้รับรังสีน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ รวมทั้งการป้องกันรังสีให้กับกลุ่มคนที่ไม่จำเป็นต้องได้รับรังสี ได้แก่ ผู้ปฏิบัติงานรังสีและประชาชนทั่วไป ส่วนหลักการทำยาคือ Limitation; Numerical Dose Limits เป็นการกำหนดค่าปริมาณรังสีที่จะไม่ก่อให้เกิดอันตรายจากรังสีให้กับผู้ปฏิบัติงานรังสีและประชาชนทั่วไป ทางด้านทันตกรรมได้มีการกำหนดไว้ใน NCRP 145 คือ ปริมาณรังสีที่ผู้ปฏิบัติงานรังสีได้รับต้องไม่เกิน 50 มิลลิซีเวิร์ทต่อปี และประชาชนทั่วไปได้รับต้องไม่เกิน 1 มิลลิซีเวิร์ทต่อปี⁽³⁾

สำหรับทางด้านป้องกันอันตรายจากรังสี จะใช้วิธีการวัดปริมาณรังสีกระเจิงที่ตำแหน่งต่าง ๆ

ซึ่ง National Council on Radiation Protection and Measurement (NCRP) ได้มีการกำหนดระดับปริมาณรังสีตามพื้นที่ แบ่งเป็น พื้นที่ควบคุม (controlled area) คือพื้นที่ที่จัดทำไว้สำหรับการใช้รังสีได้แก่ ห้องเอกซเรย์ บริเวณควบคุมเครื่องเอกซเรย์โดยค่าปริมาณรังสีกระเจิงในพื้นที่ควบคุมสูงสุดที่กำหนด ต้องไม่เกิน 100 ไมโครเกรย์ ใน 1 สัปดาห์ และพื้นที่ไม่ควบคุม (uncontrolled area) คือบริเวณอื่นๆ เช่น ห้องอ่านฟิล์ม ห้องน้ำ บริเวณพักคอย รวมทั้งสถานที่แวดล้อม ค่าปริมาณรังสีกระเจิงสูงสุดต้องไม่เกิน 20 ไมโครเกรย์ ใน 1 สัปดาห์⁽⁴⁾

สำหรับประเทศไทย ไม่พบงานศึกษาวิจัยเรื่องการใช้รังสีทางด้านทันตกรรม และยังไม่มี การกำหนดค่าปริมาณรังสีอ้างอิงที่ใช้กับผู้ป่วย ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 ตรัง จึงได้ดำเนินโครงการประเมินความปลอดภัยจากการใช้เครื่องเอกซเรย์ฟันของโรงพยาบาลและคลินิก ทั้งภาครัฐและเอกชนในจังหวัดตรัง กระบี่ พังงา และภูเก็ต ซึ่งอยู่ในเขตสาธารณสุขที่ 7 ช่วงเดือน มกราคม - พฤษภาคม 2555 เพื่อให้ทราบค่าปริมาณรังสีที่ใช้ถ่ายภาพรังสีให้กับผู้ป่วยและการป้องกันรังสีให้กับผู้ปฏิบัติงานรังสี และประชาชนทั่วไป โดยเลือกศึกษาจากการใช้เครื่องเอกซเรย์ฟันชนิดถ่ายภาพในช่องปากซึ่งพบมากที่สุด ในเขตพื้นที่ดังกล่าว

วัสดุและวิธีการ

กลุ่มตัวอย่าง

เครื่องเอกซเรย์ฟันชนิดถ่ายภาพในช่องปากจากโรงพยาบาลและคลินิกทั้งภาครัฐ เอกชน ในเขตสาธารณสุขที่ 7 (จังหวัดตรัง กระบี่ พังงา และภูเก็ต) ที่ผ่านการทดสอบความเที่ยงของปริมาณรังสีตามมาตรฐานกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ จำนวน 80 เครื่อง

วัสดุและอุปกรณ์

1. ชุดตรวจสอบคุณภาพเครื่องเอกซเรย์ ยี่ห้อ **Keithley (model 10100A)** ซึ่งประกอบด้วย

- หัววัดรังสีชนิดไอออนแชนเบอร์ (model 96035) ขนาด 15 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใช้วัดปริมาณรังสี

- เครื่องวัดค่ากิโลโวลต์ (model 35080/80A) และ ตัวแบ่งช่วงค่ากิโลโวลต์ (filter pack) ที่ 50 - 150 กิโลโวลต์

- เครื่องวัด/อ่านค่าปริมาณรังสี และ ค่ากิโลโวลต์ (model 35050A) ใช้วัด/อ่านค่าปริมาณรังสี ค่ากิโลโวลต์ และค่าเวลาในการฉายรังสี

2. เครื่องวัดรังสีกระเจิงและรังสีรั่วจากหลอดเอกซเรย์ ยี่ห้อ **Aloka รุ่น ICS 315**

3. ตลับเมตร

วิธีการ

1. การวัดค่าปริมาณรังสีที่ใช้ถ่ายภาพรังสีให้กับผู้ป่วยสำหรับฟันกรามบนของผู้ใหญ่⁽¹⁾

1.1 เตรียมชุดตรวจสอบคุณภาพเครื่องเอกซเรย์ ยี่ห้อ **Keithley (model 10100A)** ให้พร้อมใช้งาน

1.2 วางหัววัดรังสี บริเวณปลายกระบอกลำรังสี จัดให้อยู่แนวระดับ ตั้งค่าความต่างศักย์หลอดเอกซเรย์ (kV) และกระแสหลอดเอกซเรย์ (mA) ตามที่ระบุของเครื่องตั้งค่าเวลาในการฉายรังสี (s) สำหรับการถ่ายภาพฟันกรามบนของผู้ใหญ่ กรณี

ที่ตั้งค่าเวลาในการฉายรังสีไม่ได้ ให้เลือกตั้งค่าการฉายรังสีที่สัญลักษณ์ฟันกรามบนของผู้ใหญ่

1.3 ฉายรังสี

1.4 บันทึกปริมาณรังสีที่วัดได้ ความต่างศักย์หลอดเอกซเรย์ ค่ากระแสหลอดเอกซเรย์ ค่าเวลาในการฉายรังสี

1.5 ทำซ้ำ 10 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ย

2. การวัดค่าปริมาณรังสีกระเจิงใน 1 สัปดาห์ ในพื้นที่ควบคุม⁽⁴⁾

2.1 ตั้งค่าความต่างศักย์หลอดเอกซเรย์ และ กระแสหลอดเอกซเรย์ ตามที่ระบุของเครื่อง ตั้งค่าเวลาในการฉายรังสีสำหรับถ่ายฟันกรามบนของผู้ใหญ่ กรณีที่ตั้งค่าเวลาในการฉายรังสีไม่ได้ ให้เลือกตั้งค่าการฉายรังสีที่สัญลักษณ์ฟันกรามบนของผู้ใหญ่

2.2 ฉายรังสีพร้อมกับใช้เครื่องวัดรังสีกระเจิงและรังสีรั่วจากหลอดเอกซเรย์ วัดปริมาณรังสีจุดที่เจ้าหน้าที่รังสีปฏิบัติงานขณะถ่ายเอกซเรย์

2.3 บันทึกค่าปริมาณรังสีที่วัดได้ ความต่างศักย์หลอดเอกซเรย์ ค่ากระแสหลอดเอกซเรย์ ค่าเวลาในการฉาย

2.4 ทำข้อ 2.2 - 2.3 ณ จุดอื่นๆ ที่เจ้าหน้าที่รังสีปฏิบัติงาน

2.5 คำนวณหาค่าปริมาณรังสีกระเจิงใน 1 สัปดาห์ จุดต่างๆ ที่เจ้าหน้าที่รังสีปฏิบัติงาน โดยคิดจากอัตราการทำงานสูงสุดของหลอดเอกซเรย์ (work load)⁽⁴⁾ ดังสมการ

$$\text{ปริมาณรังสีกระเจิงใน 1 สัปดาห์} = \frac{\text{ปริมาณรังสีที่วัดได้ } (\mu\text{Gy/hr}) \times \text{work load (mA.min) ใน 1 สัปดาห์}}{60 \text{ min} \times \text{mA ที่ใช้งาน}} \quad (1)$$

เมื่อ

$$\text{Work load ใน 1 สัปดาห์} = \frac{\text{จำนวนฟิล์มที่ถ่ายใน 1 สัปดาห์} \times \text{mAs ที่ใช้งานต่อฟิล์ม}}{60 \text{ min}} \quad (2)$$

ในโครงการนี้คิดจากการถ่ายภาพรังสี เฉลี่ย 50 फिल्मใน 1 สัปดาห์

2.6 หาค่าปริมาณรังสีกระเจิง ใน 1 สัปดาห์ ที่สูงที่สุด

3. การวัดค่าปริมาณรังสีกระเจิงใน 1 สัปดาห์ ในพื้นที่ไม่ควบคุม⁽⁴⁾

3.1 ตั้งค่าความต่างศักย์หลอดเอกซเรย์ และกระแสหลอดเอกซเรย์ ตามที่ระบุของเครื่อง ตั้งค่าเวลาในการฉายรังสีสำหรับถ่ายฟิล์มกรามบนของผู้ใหญ่ กรณีที่ตั้งค่าเวลาในการฉายรังสีไม่ได้ให้ เลือกตั้งค่าการฉายรังสีที่สัญลักษณ์ฟิล์มกรามบนของผู้ใหญ่

3.2 ฉายรังสีพร้อมกับใช้เครื่องวัดรังสี กระเจิงและรังสีร่วจากหลอดเอกซเรย์ วัดปริมาณรังสีจุดที่พักคอยของญาติผู้ป่วย

3.3 บันทึกค่าปริมาณรังสีที่วัดได้ ความต่างศักย์หลอดเอกซเรย์ ค่ากระแสหลอดเอกซเรย์ ค่าเวลาในการฉายรังสี

3.4 ทำข้อ 3.2 - 3.3 ณ จุดอื่นๆ เช่น ห้องทำงานข้างเคียง ห้องน้ำ หรือจุดที่สงสัยต่างๆ

3.5 คำนวณหาค่าปริมาณรังสีกระเจิงใน 1 สัปดาห์ จุดต่างๆ โดยใช้สมการที่ 1

3.6 หาค่าปริมาณรังสีกระเจิง ใน 1 สัปดาห์ ที่สูงที่สุด

4. ตรวจสอบองค์ประกอบและปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อปริมาณรังสี ได้แก่ ลักษณะเครื่องเอกซเรย์ ค่าทางเทคนิคและองค์ประกอบในการถ่ายภาพรังสี ตำแหน่งติดตั้งเครื่องเอกซเรย์ และวัสดุป้องกันรังสี

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 นำค่าปริมาณรังสีเฉลี่ยที่ใช้ถ่ายภาพรังสีให้กับผู้ป่วยฟิล์มกรามบนของแต่ละเครื่อง มาหาค่า min, max, median, max/min ratio และค่า third quartile ของกลุ่ม

5.2 นำค่าปริมาณรังสีกระเจิงสูงสุดใน 1 สัปดาห์ในพื้นที่ควบคุมและในพื้นที่ไม่ควบคุมของแต่ละเครื่อง เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่กำหนด

5.3 วิเคราะห์องค์ประกอบและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง

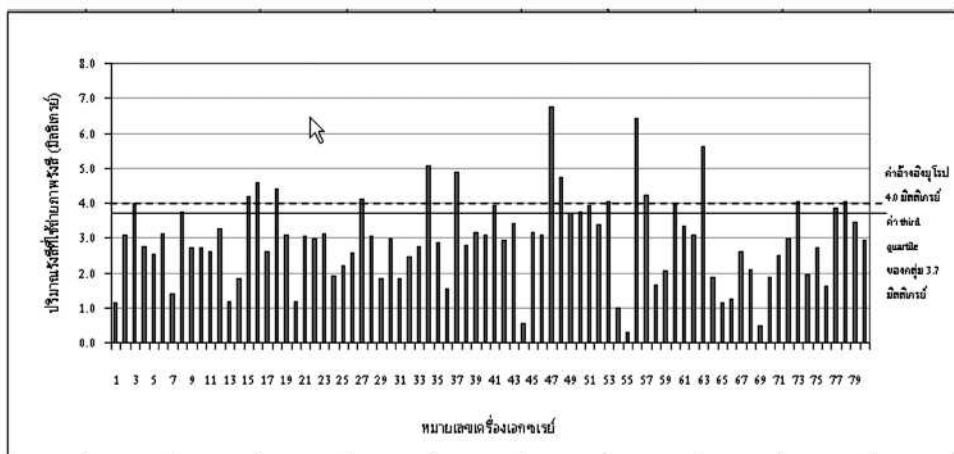
ผล

การศึกษาการใช้เครื่องเอกซเรย์ฟันชนิดถ่ายภาพในช่องปาก ในเขตสาธารณสุขที่ 7 จำนวน 80 เครื่อง พบมี 2 ลักษณะคือ เครื่องเอกซเรย์ฟันชนิดเคลื่อนที่ (Hand-held/mobile units) จำนวน 14 เครื่อง (ร้อยละ 17.5) เครื่องเอกซเรย์ฟันชนิดมีแขนยึดหลอดเอกซเรย์ ติดตั้งกับผนังหรือมีขาตั้ง (walled type units) จำนวน 66 เครื่อง (ร้อยละ 82.5) ผลการทดสอบค่าปริมาณรังสีที่ใช้ถ่ายภาพรังสีให้กับผู้ป่วยสำหรับฟิล์มกรามบนของผู้ใหญ่ พบค่าควอไทล์ที่ 3 ของกลุ่ม มีค่าเท่ากับ 3.7 มิลลิเกรย์ ซึ่งไม่เกินค่าอ้างอิงของยุโรป แต่เมื่อพิจารณาแต่ละเครื่องพบว่ามีการใช้ปริมาณรังสีแตกต่างกันมาก โดยมีค่าตั้งแต่ 0.3 - 6.8 มิลลิเกรย์ ค่า max/min ratio เท่ากับ 23.1 และพบการใช้ปริมาณรังสีสูงเกินค่าควอไทล์ที่ 3 ของกลุ่ม 19 เครื่อง (ร้อยละ 23.8) และเกินค่าอ้างอิงของยุโรป 12 เครื่อง (ร้อยละ 15.0) แสดงในตารางที่ 1 และภาพที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาณรังสีเฉลี่ยที่ใช้ถ่ายภาพรังสีให้กับผู้ป่วยสำหรับฟันกรามบนของผู้ใหญ่ จากการใช้เครื่องเอกซเรย์ฟันชนิดถ่ายภาพในช่องปาก ในเขตสาธารณสุขที่ 7 จำนวน 80 เครื่อง

บริเวณที่ถ่ายภาพรังสี	ปริมาณรังสี (มิลลิเกรย์)					ค่าอ้างอิง
	min	max	max/min ratio	median	third quartile	
ฟันกรามบนของผู้ใหญ่	0.3	6.8	23.1	3.0	3.7	4.0*

*European Guidelines, 2004



ภาพที่ 1 ค่าปริมาณรังสีเฉลี่ยที่ใช้ถ่ายภาพรังสีให้กับผู้ป่วยสำหรับฟันกรามบนของผู้ใหญ่ของแต่ละเครื่อง

เมื่อพิจารณาตามลักษณะของเครื่องเอกซเรย์ฟัน พบค่าปริมาณรังสีที่ใช้ถ่ายภาพรังสีให้กับผู้ป่วยของเครื่องเอกซเรย์ฟันชนิดเคลื่อนที่

มีค่าอยู่ระหว่าง 0.3 – 4.9 มิลลิเกรย์ ค่าปริมาณรังสีของเครื่องเอกซเรย์ฟันชนิดติดตั้งอยู่กับที่ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 1.1 – 6.8 มิลลิเกรย์ (ตารางที่ 2) โดยมีการใช้ค่าทางเทคนิคในการถ่ายภาพรังสี (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 2 ปริมาณรังสีที่ใช้ถ่ายภาพรังสีให้กับผู้ป่วยสำหรับฟันกรามบนของผู้ใหญ่ แบ่งตามลักษณะเครื่องเอกซเรย์ฟัน

ลักษณะเครื่องเอกซเรย์	จำนวนเครื่อง	ปริมาณรังสี (มิลลิเกรย์)				
		min	max	max/min ratio	median	third quartile
ชนิดเคลื่อนที่	14	0.3	4.9	16.3	1.7	2.1
ชนิดติดตั้งอยู่กับที่	66	1.1	6.8	6.2	3.1	3.8

ตารางที่ 3 ค่าทางเทคนิคที่ใช้ถ่ายภาพรังสีให้กับผู้ป่วยสำหรับฟันกรามบนของผู้ใหญ่ แบ่งตามลักษณะเครื่องเอกซเรย์ฟัน

ลักษณะ เครื่องเอกซเรย์	จำนวน เครื่อง	kV		mAs		Total filtration (mmAl)	Cone length (cm)
		range	sd	range	sd		
ชนิดเคลื่อนที่	14	49.4 – 63.7	0.3	0.3 – 4.0	0.9	1.5 – 2.1	10.0 – 22.0
ชนิดติดตั้งอยู่กับที่	66	52.1 – 72.6	3.4	2.0 – 12.4	3.2	1.5 – 4.9	15.5 – 30.5

ผลการตรวจสอบปริมาณรังสีกระเจิง พบ ไมโครเกรย์ใน 1 สัปดาห์ (ตารางที่ 4) โดยพบมีปริมาณรังสีกระเจิงสูงสุด ในพื้นที่ควบคุม มีค่าอยู่ระหว่าง 0.2 – 32.1 ไมโครเกรย์ใน 1 สัปดาห์ และในพื้นที่ไม่ควบคุม มีค่าอยู่ระหว่าง 0.04 – 9.8

ตารางที่ 4 ปริมาณรังสีกระเจิงสูงสุด ใน 1 สัปดาห์ ในพื้นที่ต่างๆ

บริเวณที่ตรวจ	ปริมาณรังสีกระเจิงสูงสุด ใน 1 สัปดาห์ (ไมโครเกรย์)					
	min	max	median	mean	sd	ค่ามาตรฐาน*
พื้นที่ควบคุม	0.2	32.1	5.2	4.3	7.1	100
พื้นที่ไม่ควบคุม	0.04	9.8	3.2	2.1	3.1	20

*ค่ามาตรฐานที่กำหนดใน NCRP147, 2004

ตารางที่ 5 การใช้วัสดุป้องกันรังสีและผลการวัดรังสีกระเจิงในพื้นที่ควบคุม

ลักษณะ เครื่องเอกซเรย์ฟัน	วิธีการป้องกันรังสี	จำนวนทั้งหมด (เครื่อง)	จำนวนที่ตรวจ วัดปริมาณรังสีได้ ¹ (เครื่อง)	ปริมาณรังสี กระเจิงสูงสุด ใน 1 สัปดาห์ (ไมโครเกรย์)
เครื่องเอกซเรย์ฟันแบบ เคลื่อนที่	ไม่มีวัสดุป้องกันรังสี	13	13	21.6
	มี Back scatter shielding ปลายกระบอกลำรังสี	1	1	1.5
ชนิดติดตั้งอยู่กับที่	ผนังไม้อัด	2	2	32.1
	ฉากตะกั่ว	12	2	5.8
	ผนังคอนกรีต	32	3	6.4

ตารางที่ 5 การใช้วัสดุป้องกันรังสีและผลการวัดรังสีกระเจิงในพื้นที่ควบคุม (ต่อ)

ลักษณะ เครื่องเอกซเรย์ฟัน	วิธีการป้องกันรังสี	จำนวนทั้งหมด (เครื่อง)	จำนวนที่ตรวจ วัดปริมาณรังสีได้ ¹ (เครื่อง)	ปริมาณรังสี กระเจิงสูงสุด ใน 1 สัปดาห์ (ไมโครเกรย์)
	กำแพงคอนกรีต	19	3	4.3
	มีสายสวิตช์และสวมเสื้อ ยางผสมตะกั่ว	1	1	1.9
รวม		80	25 (ร้อยละ 31.3)	32.1

¹ระดับปริมาณรังสีที่สามารถตรวจวัดได้ของเครื่องมือที่ใช้ในโครงการนี้คือ > 0.025 ไมโครเกรย์ ต่อชั่วโมง

ตารางที่ 6 ตำแหน่งติดตั้งเครื่องเอกซเรย์ฟัน และผลการวัดรังสีกระเจิงในพื้นที่ไม่ควบคุม

ลักษณะ เครื่องเอกซเรย์ฟัน	ตำแหน่งติดตั้ง	จำนวนทั้งหมด (เครื่อง)	จำนวนที่ตรวจ วัดปริมาณรังสีได้ ¹ (เครื่อง)	ปริมาณรังสี กระเจิงสูงสุด ใน 1 สัปดาห์ (ไมโครเกรย์)
ชนิดติดตั้งอยู่กับที่	ห้องเอกซเรย์ฟัน	37	4	9.8
	ห้องเอกซเรย์ทั่วไป	10	0	วัดไม่ขึ้น
	ห้องกันด้วยไม้อัด	3	3	3.1
	ห้องพักเจ้าหน้าที่มี ฉากตะกั่วกัน	1	0	วัดไม่ขึ้น
	ห้องทำฟันมีฉากตะกั่วกัน	2	1	0.2
	อยู่ระหว่างช่องผนัง ระหว่างห้องทำฟัน	1	0	วัดไม่ขึ้น
	หลังคลินิก	1	1	5.7
	ห้องทำฟันไม่มีฉาก ตะกั่วกัน	10	3	2.5
	ติดกับผนังหน้าห้องน้ำ	1	0	วัดไม่ขึ้น
รวม		66 ²	12 (ร้อยละ 18.2)	

¹ระดับปริมาณรังสีที่สามารถตรวจวัดได้ของเครื่องมือที่ใช้ในโครงการนี้คือ > 0.025 ไมโครเกรย์ ต่อชั่วโมง

²ไม่รวมเครื่องเอกซเรย์ฟันชนิดเคลื่อนที่เนื่องจากไม่ได้ติดตั้งประจำห้อง

วิจารณ์

จากผลการประเมินความปลอดภัยของการใช้เครื่องเอกซเรย์ฟันชนิดถ่ายภาพในช่องปากในเขตพื้นที่สาธารณสุขที่ 7 ทั้งหมด 80 เครื่อง ในประเด็นความปลอดภัยของผู้ป่วย การวิจัยนี้ใช้วิธีพิจารณาจากปริมาณรังสีที่ใช้ถ่ายภาพรังสีให้กับผู้ป่วย โดยเปรียบเทียบกับค่าอ้างอิงของกลุ่ม หรือค่าอ้างอิงของหน่วยงานอื่น ที่ใช้วิธีการวัดปริมาณรังสีและขนาดผู้ป่วยใกล้เคียงกัน สำหรับเรื่องฟัน ผู้วิจัยเลือกใช้ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงของยุโรป เพราะขนาดซี่ฟันไม่น่าจะแตกต่างกันมาก ประกอบกับวิธีการวัดค่าปริมาณรังสีเพื่อจัดทำค่าอ้างอิงมีความชัดเจนไม่ยุ่งยาก คือวัดจากปลายกระบอกลำรังสี ซึ่งแตกต่างกับค่าอ้างอิงของการถ่ายภาพเอกซเรย์ทั่วไปคือเป็นค่า incident Air-Kerma ไม่รวมค่า back scatter factor⁽¹⁾ ค่าปริมาณรังสีของกลุ่มที่ประเมินได้กับค่าอ้างอิงของยุโรปก็ใกล้เคียงกัน เมื่อพิจารณาการใช้รังสีของแต่ละโรงพยาบาลหรือแต่ละคลินิก จะเห็นว่ามีการใช้ปริมาณรังสีที่แตกต่างกันมากระหว่างแต่ละเครื่อง โดยบางแห่งใช้ปริมาณรังสีเกินค่าอ้างอิงของกลุ่มเมื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่ามีการใช้ค่าความต่างศักย์หลอดเอกซเรย์ ตั้งแต่ 49.4 - 72.6 kV แม้ค่านี้มีผลต่อการทะลุทะลวงผ่านวัตถุ และความแตกต่างของความขาวความดำของภาพรังสี แต่การใช้ค่าสูงก็จะทำให้เกิดรังสีกระเจิงมาก ทำให้ปริมาณรังสีที่ผิวแก้มผู้ป่วยมีปริมาณสูง ส่วนค่า mAs ซึ่งมีผลต่อปริมาณรังสีโดยตรง จะเห็นได้ชัดเจนว่าในกลุ่มที่ศึกษานี้มีการใช้งานช่วงกว้างมาก คือมีค่าตั้งแต่ 0.3 - 12.4 mAs นอกจากนี้ ยังมีปัจจัยอื่นที่สำคัญได้แก่ ความยาวกระบอกลำรังสี ค่าการกรองรังสีของหลอดเอกซเรย์ หากพิจารณาตามชนิดของเครื่องเอกซเรย์จะเห็นได้ว่าเครื่องเอกซเรย์แบบเคลื่อนที่ที่ใช้ปริมาณรังสีกับผู้ป่วย

น้อยกว่าแบบติดตั้งอยู่กับที่ เนื่องจากมีค่า mA ต่ำกว่า แต่ผู้ใช้งานต้องจับเครื่องเอกซเรย์โดยตรง อาจต้องถ่ายภาพรังสีซ้ำหากมือไม่นิ่ง ผู้ป่วยก็จะได้รับรังสีเพิ่ม และผู้ใช้งานจะได้รับรังสีขณะถ่ายภาพเอกซเรย์โดยไม่จำเป็น ในประเทศอเมริกาเครื่องชนิด mobile/hand-held units ที่อนุญาตให้นำมาใช้งานได้ต้องมีแผ่นตะกั่วกำบังรังสีที่ปลายกระบอกลำรังสี⁽⁵⁾ ส่วนกรณีที่เป็นเครื่องเอกซเรย์ที่ไม่ใช่ชนิดเคลื่อนที่ แต่พบติดตั้งในห้องทำฟันที่ไม่มีฉากหรือกำแพงกำบังรังสี บางเครื่องติดตั้งในห้องที่กันด้วยไม้หรือไม้อัด บางเครื่องติดตั้งไว้หน้าห้องน้ำ และบางแห่งแม้ว่ามีห้องสำหรับเครื่องเอกซเรย์ แต่หากผนังที่ใช้กำบังมีความหนาไม่เพียงพอ ก็ทำให้ผู้ปฏิบัติงานรังสีและผู้ที่อยู่บริเวณใกล้เคียงได้รับรังสีโดยไม่จำเป็น ซึ่งปัญหาเหล่านี้ยังสามารถแก้ไขได้หากเจ้าของคลินิก โรงพยาบาล ผู้ปฏิบัติงาน เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง มีความเข้าใจ และให้ความสำคัญในการป้องกันรังสี เพื่อหลีกเลี่ยงการได้รับรังสีโดยไม่จำเป็น

สรุป

การใช้เครื่องเอกซเรย์ฟันชนิดถ่ายภาพในช่องปากในเขตสาธารณสุขที่ 7 ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ปลอดภัย อย่างไรก็ตามก็ยังมีโรงพยาบาลและคลินิกบางแห่งใช้ปริมาณรังสีในการถ่ายภาพรังสีให้กับผู้ป่วยค่อนข้างสูง ซึ่งควรปรับปรุงโดยอาจมีการฝึกอบรมให้ความรู้เรื่องเทคนิคในการลดปริมาณรังสีให้กับผู้ป่วย การปรับปรุงคุณภาพเครื่องเอกซเรย์ เช่น การเปลี่ยนกระบอกลำรังสีให้มีความยาวตามที่กำหนด การเพิ่มแผ่นกรองรังสีที่หลอดเอกซเรย์ การเพิ่มสวิตช์ถ่ายภาพเอกซเรย์ให้มีความยาวเพียงพอ การติดขัดหรือแขนยึดหลอดเอกซเรย์ การติดตั้งเครื่องเอกซเรย์ในห้องที่สามารถป้องกันรังสี รวมทั้งการใช้วัสดุป้องกันรังสี เพื่อไม่ให้ผู้ปฏิบัติงานรังสี

และประชาชนทั่วไป ได้รับรังสีโดยไม่จำเป็น นอกจากนี้ควรมีการจัดทำค่าปริมาณรังสีอ้างอิงของพื้นที่หรือของประเทศ เพื่อให้โรงพยาบาลหรือคลินิกนำไปใช้เปรียบเทียบ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ทันตแพทย์ และ เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ของโรงพยาบาลและคลินิก ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูล และ ขอขอบคุณ นางสาวธริยา เสาวรีย์ ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 ตรัง ที่ให้การสนับสนุนการดำเนินโครงการ

เอกสารอ้างอิง

1. European guidelines on radiation protection in dental radiology: The safe use of radiographs in dental practice. Issue No 136. Belgium: European Commission; 2004. p. 41-49.
2. IAEA. International Basic Safety Standards for protection against ionizing radiation and the safety of radiation sources. IAEA safety series No.115. Vienna: International Atomic Energy Agency; 1996.
3. NCRP Report No. 145. Radiation protection in dentistry. Bethesda, MD: National Council on Radiation Protection and Measurements; 2003.
4. NCRP Report No.147. Structural shielding design for medical X-ray imaging facilities. Bethesda, MD: National Council on Radiation Protection and Measurements; 2004.
5. CRCPD. QA Collectible: Hand-Held dental X-ray units. CRCPD's Committee on Quality Assurance. In: Diagnostic X-Ray (H-7). 2010; [cited 2013 June 3]; [6 screens]. Available from: URL: <http://www.crcpd.org/Pubs/QAC/Hand-held-DentalX-rayUnitsQAC-Aug2010.pdf>.

Safety on the Use of Dental X-ray Units in Public Health Region 7

Siriwan Julien and Sayan Muengsawang

Regional Medical Sciences Center 1 (Trang), Department of Medical Science, Amphoe Muang, Trang 92000, Thailand

ABSTRACT Radiation can induce hazard to cells and human bodies so the safe and the use of X-ray equipment is important to the protection of patients, radiation workers and other members of public. During January – May 2012, Regional Medical Sciences Center 1 Trang evaluated the safety on the use of 80 intra-oral X-ray units which most used in governmental and private facilities in Public Health Region 7; there were Trang, Krabi, Phangna and Phuket provinces. The evaluation proceeded by testing radiation dose using for taking radiograph compared to the diagnostic reference levels of European guidelines and testing scatter radiation in controlled and uncontrolled area compare to the recommended values in NCRP. The results found the radiation dose using for taking radiograph of upper molar teeth of adults were between 0.3 – 6.8 mGy, the third quartile of the group was 3.7 mGy which less than European guideline, however, when studied of each unit found the doses were very wide variations and some hospitals using extremely high dose caused max/min ratio was 23.1 and found 19 units (23.8%) using higher dose than the third quartile value of the group and found 12 units (15%) were higher than European guidelines. For the scatter radiation in controlled and uncontrolled area were between 0.2 – 32.1 and 0.04 – 9.8 μ Gy per week which were in compliance with the standard. However, for the practical use of the machines and radio-protective equipments, found some clinics using hand-held units with no-shielding for the users, some units installed beside dental units with no shielding wall, some units installed in the room constructed with wood wall. From the study led some governmental and private facilities in Public Health Region 7 to review the current practice of radiographers to reduce patient dose and to provide radio-protective equipments that can properly protect radiation dose for radiation workers and public.

Keywords: Dental X-ray units, safety, radiation, radiation workers, third quartile