

การเฝ้าระวังค่าปริมาณรังสีจากเครื่องเอกซเรย์ ทันตกรรมแบบใส่ตัวรับภาพไว้ในช่องปาก ในพื้นที่จังหวัดตรัง พัทลุง และสตูล ปีงบประมาณ พ.ศ. 2560–2566

ศิริขวัญ ยัวเหียง ศิริวรรณ บุญชรัตน์ สุชาวลี เชื้อมหวาน และ จีราภรณ์ สงขลา

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ อำเภอเมือง ตรัง 92000

บทคัดย่อ เครื่องเอกซเรย์ทันตกรรมมีความสำคัญในการวินิจฉัยโรค วางแผนรักษา จนถึงตรวจติดตามผลการรักษาช่องปากและฟัน พบมีปริมาณการใช้ 1 ใน 3 ของการถ่ายภาพรังสีทั้งหมด เพื่อไม่ให้ผู้ป่วยได้รับรังสีเกินความจำเป็นและเพื่อลดการใช้ปริมาณรังสี ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ จึงเฝ้าระวังการได้รับปริมาณรังสีจากเครื่องเอกซเรย์ทันตกรรมแบบใส่ตัวรับภาพไว้ในช่องปาก ในพื้นที่จังหวัดตรัง พัทลุง และสตูล ตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. 2560–2566 จำนวน 66, 80, 50, 64, 19, 32 และ 60 เครื่อง ตามลำดับ โดยการวัดค่าปริมาณรังสีบริเวณปลายกระบอกลำรังสีจากการตั้งค่าเทคนิคในการถ่ายภาพรังสีสำหรับฟันผู้ใหญ่ 6 กลุ่มซี่ฟัน คือ ฟันหน้าบน ฟันหน้าล่าง ฟันกรามน้อยบน ฟันกรามน้อยล่าง ฟันกรามใหญ่บน และฟันกรามใหญ่ล่าง นำค่าที่ได้มาหาค่ามาตรฐานได้เท่ากับ 1.1–1.7, 0.9–1.4, 1.4–2.2, 1.3–1.8, 1.8–2.9 และ 1.4–2.3 มิลลิเกรย์ (mGy) ตามลำดับ เมื่อแยกตามชนิดตัวรับภาพระบบฟิล์ม ค่าที่ได้เท่ากับ 1.5–2.1, 1.4–1.8, 2.1–2.6, 1.8–2.2, 3.0–3.3 และ 2.2–3.0 mGy ตามลำดับ ระบบดิจิทัล (CR/DR) ค่าที่ได้เท่ากับ 1.0–1.5, 0.8–1.3, 1.3–1.9, 0.9–1.6, 1.6–2.4 และ 1.2–2.0 mGy ตามลำดับ ซึ่งไม่เกินค่าอ้างอิงของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ที่มีค่าเท่ากับ 2.3, 1.9, 3.1, 2.4, 4.0 และ 3.1 mGy ตามลำดับ เห็นได้ว่าหน่วยงานที่ใช้ตัวรับภาพระบบฟิล์ม ค่าปริมาณรังสีสูงกว่าระบบดิจิทัลทุกกลุ่มซี่ฟัน จึงควรปรับลดค่าทางเทคนิคในการถ่ายภาพรังสีเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานรวมถึงผู้รับบริการได้รับรังสีน้อยที่สุด

คำสำคัญ: เครื่องเอกซเรย์ทันตกรรม, การถ่ายภาพรังสีในช่องปาก, ค่าปริมาณรังสี, ปริมาณรังสีแจ้งผล

Corresponding author E-mail: sirikhwan.y@dmsc.mail.go.th

Received: 30 August 2024

Revised: 20 January 2025

Accepted: 30 January 2025

บทนำ

การใช้รังสีเอกซ์เพื่อการตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์เป็นที่ยอมรับกันทั่วโลกนับแต่มีการค้นพบรังสีเอกซ์เป็นต้นมา การใช้ประโยชน์จากรังสีในทางการแพทย์จึงต้องมีการควบคุมดูแล ให้เป็นไปตามหลักการป้องกันอันตรายจากรังสีตามมาตรฐานสากล คือ การใช้รังสีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงประโยชน์ที่อยู่เหนือความเสี่ยง การปรับปริมาณรังสีให้เหมาะสม และการจำกัดปริมาณรังสีที่บุคลากรและผู้รับบริการได้รับ⁽¹⁾ ควรใช้รังสีในปริมาณที่น้อยที่สุดที่ยังคงสามารถสร้างภาพรังสีที่มีคุณภาพเพียงพอต่อความต้องการในการวินิจฉัยโรคได้ซึ่งเป็นไปตามหลักของ ALARA (as low as reasonably achievable) กล่าวคือ ผู้ครอบครองหรือผู้ใช้งานรังสีในทางการแพทย์จะต้องพยายามลดความเสี่ยงจากการใช้รังสีให้น้อยที่สุดเท่าที่จะสามารถกระทำได้ในทางปฏิบัติ⁽²⁾

เครื่องเอกซเรย์ทางทันตกรรมมีความสำคัญในการวินิจฉัยโรค วางแผนรักษา ไปจนถึงตรวจติดตามผลการรักษาช่องปากและฟัน พบว่ามีการใช้เท่ากับ 1 ใน 3 ของการถ่ายภาพรังสีทั้งหมด⁽³⁾ อีกทั้งสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาสหรัฐอเมริกา (United States Food and Drug Administration; US FDA) ได้ออกข้อกำหนดการรับรองและการใช้งานเครื่องเอกซเรย์ทันตกรรมแบบใส่ตัวรับภาพไว้ในช่องปากชนิดมือถือไว้อย่างเข้มงวด⁽⁴⁾

ห้องปฏิบัติการรังสีและเครื่องมือแพทย์ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ มีภารกิจในการตรวจสอบคุณภาพและความปลอดภัยเครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์ ในส่วนภูมิภาคเขตสุขภาพที่ 12 ในเขตพื้นที่รับผิดชอบ 3 จังหวัด คือ จังหวัดตรัง พัทลุง และสตูล ให้มีความปลอดภัยในการใช้เครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์และผู้ป่วยได้รับรังสีในปริมาณที่เหมาะสม ห้องปฏิบัติการจึงได้เฝ้าระวังการได้รับปริมาณรังสีจากการถ่ายภาพรังสีฟันของหน่วยงานในเขตพื้นที่รับผิดชอบมาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 โดยการแจ้งผลการประเมินระดับปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยจากการถ่ายภาพรังสีฟันแก่หน่วยงานที่ใช้ตัว

รับภาพระบบฟิล์ม ซึ่งเป็นการใช้น้ำยา developer ในการสร้างภาพให้เกิดบนฟิล์มเอกซเรย์และใช้น้ำยา replenisher ในการเร่งปฏิกิริยา โดยน้ำยาจะทำปฏิกิริยากับผลึก silver bromide ที่ถูกรังสีเอกซ์ เปลี่ยนเป็นภาพที่มีสีดำบนฟิล์มเอกซเรย์ และใช้น้ำยา fixer ในการล้างผลึก silver bromide ในส่วนที่ไม่ถูกรังสีเอกซ์ออก ทำให้อ่อนนุ่มในสไลด์และโปร่งแสง เป็นการคงสภาพของภาพถ่ายบนฟิล์มเอกซเรย์และตัวรับภาพระบบดิจิทัลเป็นการใช้แผ่นรับภาพรังสี imaging plate ถ่ายภาพเอกซเรย์ฟันในช่องปาก โดยใช้เครื่องอ่านแปลงสัญญาณจากแผ่น imaging plate ให้เป็นสัญญาณภาพและแสดงผลบนจอภาพคอมพิวเตอร์

ค่าปริมาณรังสีของการถ่ายภาพเอกซเรย์ฟันส่วนใหญ่ใช้ค่าปริมาณรังสีที่วัดบริเวณปลายกระบอกลำรังสี (open ended cone) ขณะไม่มีผู้ป่วย จึงไม่รวมค่าปริมาณรังสีสะท้อนกลับ (Backscatter Radiation Dose) ซึ่งใช้คำว่า Patient Entrance Dose (PED) โดยตั้งค่าเทคนิคในการถ่ายภาพรังสีตามกลุ่มซี่ฟัน⁽³⁾ ได้แก่ ฟันหน้าบน ฟันหน้าล่าง ฟันกรามน้อยบน ฟันกรามน้อยล่าง ฟันกรามใหญ่บน และฟันกรามใหญ่ล่าง ในต่างประเทศมีหลายประเทศที่มีการจัดทำค่าปริมาณรังสีอ้างอิง เช่น ประเทศญี่ปุ่น⁽⁵⁾ สำหรับประเทศไทยได้มีการจัดทำค่าปริมาณรังสีอ้างอิงของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ดำเนินการเมื่อปี พ.ศ. 2560 และประกาศใช้เมื่อวันที่ 22 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561⁽⁶⁾ มีค่าเท่ากับ 2.3, 1.9, 3.1, 2.4, 4.0 และ 3.1 mGy ตามลำดับ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการนำค่าปริมาณรังสีจากเครื่องเอกซเรย์ทันตกรรมแบบใส่ตัวรับภาพไว้ในช่องปากทั้งชนิดติดตั้งประจำที่และชนิดมือถือของกลุ่มโรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลทั่วไป โรงพยาบาลชุมชน และคลินิก ทั้งภาครัฐและเอกชน ในพื้นที่รับผิดชอบจังหวัดตรัง พัทลุง และสตูล ช่วงปีงบประมาณ พ.ศ. 2560–2566 มาเปรียบเทียบกับค่าอ้างอิงของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์⁽⁶⁾ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับจัดทำแนวทางการปฏิบัติงานลดการใช้ปริมาณรังสีและการได้รับรังสีที่เกินความจำเป็น

วัสดุและวิธีการ

เครื่องมือ

เครื่องวัดค่ากิโลโวลต์พีค เวลา และปริมาณรังสีเอกซ์ ที่ได้รับการสอบเทียบ จำนวน 2 เครื่อง ได้แก่ ยี่ห้อ Ray Safe รุ่น Xi และยี่ห้อ RTI รุ่น Back Piranha (ราชอาณาจักรสวีเดน)

กลุ่มศึกษา

เครื่องเอกซเรย์ทันตกรรมแบบใส่ตัวรับภาพไว้ในช่องปากของโรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลทั่วไป

โรงพยาบาลชุมชน และคลินิก ทั้งภาครัฐและเอกชน ในเขตพื้นที่จังหวัดตรัง พัทลุง และสตูล ปีงบประมาณ พ.ศ. 2560–2566 จำนวน 66, 80, 50, 64, 19, 32 และ 60 เครื่อง ตามลำดับ รวมทั้งสิ้น 371 เครื่อง แบ่งเป็น เครื่องเอกซเรย์ทันตกรรมแบบใส่ตัวรับภาพไว้ในช่องปากชนิดติดตั้งประจำที่ (intraoral dental X-ray machine) จำนวน 360 เครื่อง และเครื่องเอกซเรย์ทันตกรรมแบบใส่ตัวรับภาพไว้ในช่องปากชนิดมือถือ (intraoral hand-held portable dental X-ray unit) จำนวน 11 เครื่อง ดังแสดงในตารางที่ 1 และแบ่งตามชนิดตัวรับภาพ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 จำนวนเครื่องเอกซเรย์ทันตกรรมที่ทำการศึกษา

ชนิดเครื่องเอกซเรย์ทันตกรรม	ปีงบประมาณ						
	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566
แบบติดตั้ง	65	78	49	60	19	30	59
แบบมือถือ	1	2	1	4	–	2	1

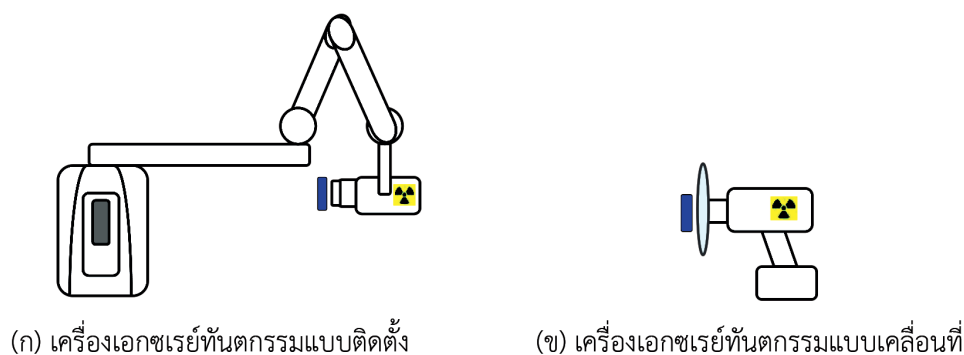
ตารางที่ 2 เครื่องเอกซเรย์ทันตกรรมแบ่งตามชนิดตัวรับภาพ

ปีงบประมาณ	จำนวนทั้งหมด (เครื่อง)	ชนิดตัวรับภาพ			
		ระบบฟิล์ม		ระบบดิจิทัล (CR/DR)	
		จำนวน (เครื่อง)	ร้อยละ	จำนวน (เครื่อง)	ร้อยละ
2560	66	64	97.0	2	3.0
2561	80	62	77.5	18	22.5
2562	50	37	74.0	13	26.0
2563	64	43	67.2	21	32.8
2564	19	9	47.4	10	52.6
2565	32	9	28.1	23	71.9
2566	60	20	33.3	40	66.7

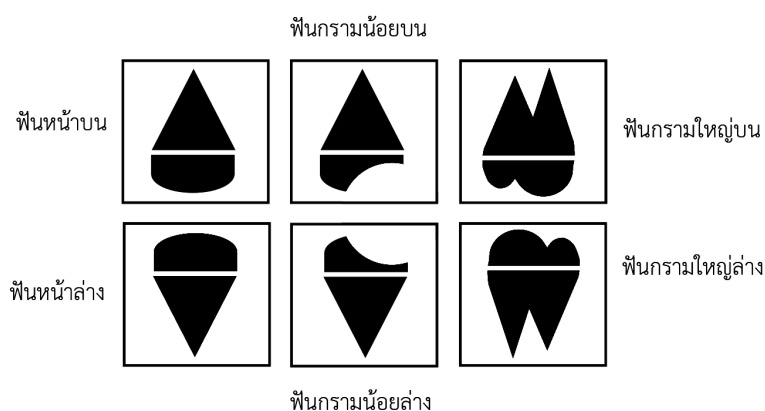
วิธีการศึกษา

วัดค่าปริมาณรังสีด้วยเครื่องมือตรวจสอบคุณภาพเครื่องเอกซเรย์ โดยวางหัววัดห่างจากปลายกระบอกลำรังสี 1 เซนติเมตร ดังแสดงในภาพที่ 1 วัดบริเวณปลายกระบอกลำรังสี (open ended cone) ที่เกิดจากการตั้งค่าทางเทคนิคในการถ่ายภาพรังสี เทคนิครอบปลายราก (periapical; PA) สำหรับผู้ป่วยที่เป็น

ผู้ใหญ่ ใช้เครื่องเอกซเรย์ทันตกรรมแบบใส่ตัวรับภาพไว้ในช่องปากชนิดติดตั้งประจำที่ และเครื่องเอกซเรย์ทันตกรรมแบบใส่ตัวรับภาพไว้ในช่องปากชนิดมือถือ โดยไม่ต้องมีผู้ป่วย แยกตามกลุ่มซี่ฟัน⁽³⁾ ได้แก่ ฟันหน้าบน ฟันหน้าล่าง ฟันกรามน้อยบน ฟันกรามน้อยล่าง ฟันกรามใหญ่บน และฟันกรามใหญ่ล่าง ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 1 เครื่องเอกซเรย์ทันตกรรม



ภาพที่ 2 สัญลักษณ์ชี้ฟันหน้าจ่อเครื่องเอกซเรย์

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำค่าปริมาณรังสีของหน่วยงานมาแยกตามปีงบประมาณ แยกตามกลุ่มซี่ฟัน และแยกตามชนิดตัวรับภาพ หาค่าต่ำสุด (minimum; min) ค่าสูงสุด (maximum; max) ค่าเฉลี่ย (mean) ค่ามัธยฐาน (median) ค่าควอไทล์ที่ 3 (the third quartile; Q3) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation; S.D.) หาค่าความต่างศักย์หลอดเอกซเรย์ (kV) และค่ากระแสหลอดคูณกับเวลา (mAs) ทำการเปรียบเทียบค่าปริมาณรังสีของกลุ่มและค่าปริมาณรังสีเมื่อแยกตามชนิดตัวรับภาพระบบฟิล์มและระบบดิจิทัลกับค่าอ้างอิงของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์⁽⁶⁾

ผล

จากการรวบรวมข้อมูลได้ค่าปริมาณรังสีของกลุ่มซี่ฟัน ฟันหน้าบน ฟันหน้าล่าง ฟันกรามน้อยบน ฟันกรามน้อยล่าง ฟันกรามใหญ่บน และฟันกรามใหญ่ล่าง เท่ากับ 1.1–1.7, 0.9–1.4, 1.4–2.2, 1.3–1.8, 1.8–2.9 และ 1.4–2.3 mGy ตามลำดับ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าอ้างอิงของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ที่มีค่าเท่ากับ 2.3, 1.9, 3.1, 2.4, 4.0 และ 3.1 mGy ตามลำดับ พบว่าไม่เกินค่าอ้างอิงของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ดังแสดงในตารางที่ 3 เมื่อแยกตามชนิดตัวรับภาพระบบฟิล์มได้ค่าปริมาณรังสีของกลุ่มซี่ฟัน เท่ากับ 1.5–2.1, 1.4–1.8, 2.1–2.6, 1.8–2.2, 3.0–3.3 และ 2.2–3.0 mGy ตามลำดับ และตัวรับภาพระบบดิจิทัลค่าที่ได้ เท่ากับ 1.0–1.5, 0.8–1.3, 1.3–1.9, 0.9–1.6, 1.6–2.4 และ 1.2–2.0 mGy ตามลำดับ พบว่าไม่เกินค่าอ้างอิงของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์เช่นกัน ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 3 ค่าปริมาณรังสีของกลุ่มซีฟันเปรียบเทียบกับค่าอ้างอิงของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

ซีฟัน	ปริมาณรังสี (mGy)							ค่าอ้างอิงกรมา (ปี พ.ศ. 2560) ⁽⁶⁾
	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	
ฟันหน้าบน	1.7	1.6	1.5	1.6	1.4	1.1	1.5	2.3
ฟันหน้าล่าง	1.4	1.4	1.4	1.2	1.1	0.9	1.2	1.9
ฟันกรามน้อยบน	2.1	2.2	2.0	1.9	2.1	1.4	1.8	3.1
ฟันกรามน้อยล่าง	1.7	1.8	1.7	1.6	1.8	1.3	1.4	2.4
ฟันกรามใหญ่บน	2.9	2.7	2.6	2.4	2.7	1.8	2.2	4.0
ฟันกรามใหญ่ล่าง	2.2	2.3	2.3	1.9	2.1	1.4	1.8	3.1

หมายเหตุ: ปี พ.ศ. 2560 จำนวน 66 เครื่อง, ปี พ.ศ. 2561 จำนวน 80 เครื่อง, ปี พ.ศ. 2562 จำนวน 50 เครื่อง, ปี พ.ศ. 2563 จำนวน 64 เครื่อง, ปี พ.ศ. 2564 จำนวน 19 เครื่อง, ปี พ.ศ. 2565 จำนวน 32 เครื่อง และ ปี พ.ศ. 2566 จำนวน 60 เครื่อง และกรมา หมายถึง กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

ตารางที่ 4 ค่าปริมาณรังสีของกลุ่มซีฟันแยกตามชนิดตัวรับภาพระบบฟิล์มและดิจิทัล เปรียบเทียบกับค่าอ้างอิงของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

ซีฟัน	ปริมาณรังสี (mGy)														ค่าอ้างอิง กรมฯ (ปี พ.ศ. 2560) ⁽⁶⁾
	2560		2561		2562		2563		2564		2565		2566		
	ฟิล์ม	CR/DR	ฟิล์ม	CR/DR	ฟิล์ม	CR/DR	ฟิล์ม	CR/DR	ฟิล์ม	CR/DR	ฟิล์ม	CR/DR	ฟิล์ม	CR/DR	
ฟันหน้าบน	1.8	1.5	1.6	1.5	1.8	1.3	1.8	1.1	2.0	1.1	1.5	1.0	2.1	1.3	2.3
ฟันหน้าล่าง	1.5	1.2	1.5	1.3	1.5	1.0	1.5	0.9	1.8	0.9	1.4	0.8	1.4	1.1	1.9
ฟันกรามน้อยบน	2.1	1.9	2.2	1.9	2.3	1.7	2.3	1.4	2.6	1.3	2.4	1.3	2.6	1.6	3.1
ฟันกรามน้อยล่าง	1.8	1.6	1.8	1.5	1.9	1.3	1.8	1.1	2.2	1.1	1.9	0.9	2.0	1.3	2.4
ฟันกรามใหญ่บน	3.0	2.4	3.0	2.3	3.0	2.2	3.1	1.8	3.2	1.7	3.0	1.6	3.3	2.0	4.0
ฟันกรามใหญ่ล่าง	2.3	2.0	2.4	2.0	2.5	1.5	2.2	1.4	3.0	1.3	2.5	1.2	2.6	1.5	3.1

หมายเหตุ: ระบบฟิล์ม ปี พ.ศ. 2560 จำนวน 64 เครื่อง, ปี พ.ศ. 2561 จำนวน 62 เครื่อง, ปี พ.ศ. 2562 จำนวน 37 เครื่อง, ปี พ.ศ. 2563 จำนวน 43 เครื่อง, ปี พ.ศ. 2564 จำนวน 9 เครื่อง, ปี พ.ศ. 2565 จำนวน 9 เครื่อง และ ปี พ.ศ. 2566 จำนวน 20 เครื่อง ระบบดิจิทัล ปี 2560 พ.ศ. จำนวน 2 เครื่อง, ปี พ.ศ. 2561 จำนวน 18 เครื่อง, ปี พ.ศ. 2562 จำนวน 13 เครื่อง, ปี พ.ศ. 2563 จำนวน 21 เครื่อง, ปี พ.ศ. 2564 จำนวน 10 เครื่อง, ปี พ.ศ. 2565 จำนวน 23 เครื่อง และ ปี พ.ศ. 2566 จำนวน 40 เครื่อง และกรมา หมายถึง กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

จากการหาค่าทางเทคนิคถ่ายภาพรังสีที่ใช้
งานและนำค่าปริมาณรังสีของกลุ่มซีฟันหาค่าต่ำสุด
ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน ค่าควอไทล์ที่ 3 และ
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่าการถ่ายภาพรังสีฟันหน้าบน
ค่าปริมาณรังสีเฉลี่ย/ค่ามัธยฐาน/ค่าควอไทล์ที่ 3 อยู่ในช่วง
1.2–1.9/1.1–1.7/1.5–2.5 mGy ใช้ค่าทางเทคนิค
ถ่ายภาพรังสีเฉลี่ย 65.0–66.7 kV, 1.77–3.43 mAs
การถ่ายภาพรังสีฟันหน้าล่าง ค่าปริมาณรังสีเฉลี่ย/ค่า
มัธยฐาน/ค่าควอไทล์ที่ 3 อยู่ในช่วง 1.1–1.5/0.9–

1.4/1.4–2.1 mGy ใช้ค่าทางเทคนิคถ่ายภาพรังสีเฉลี่ย
65.2–66.7 kV, 1.46–2.80 mAs การถ่ายภาพรังสี
ฟันกรามน้อยบน ค่าปริมาณรังสีเฉลี่ย/ค่ามัธยฐาน/
ค่าควอไทล์ที่ 3 อยู่ในช่วง 1.7–2.6/1.4–2.2/2.4–3.4
mGy ใช้ค่าทางเทคนิคถ่ายภาพรังสีเฉลี่ย 64.9–66.7
kV, 2.40–4.49 mAs การถ่ายภาพรังสีฟันกรามน้อยล่าง
ค่าปริมาณรังสีเฉลี่ย/ค่ามัธยฐาน/ค่าควอไทล์ที่ 3 อยู่ในช่วง
1.4–1.9/1.3–1.8/1.9–2.4 mGy ใช้ค่าทางเทคนิค
ถ่ายภาพรังสีเฉลี่ย 65.3–66.6 kV, 1.93–3.52 mAs

การถ่ายภาพรังสีฟันกรามใหญ่บน ค่าปริมาณรังสีเฉลี่ย/
ค่ามาตรฐาน/ค่าควอไทล์ที่ 3 อยู่ในช่วง 2.2–3.3/1.8–2.9/
3.1–4.3 mGy ใช้ค่าทางเทคนิคถ่ายภาพรังสีเฉลี่ย
64.9–66.8 kV, 3.10–5.62 mAs การถ่ายภาพรังสี

ฟันกรามใหญ่ล่าง ค่าปริมาณรังสีเฉลี่ย/ค่ามาตรฐาน/
ค่าควอไทล์ที่ 3 อยู่ในช่วง 1.8–2.5/1.4–2.3/2.4–3.2
mGy ใช้ค่าทางเทคนิคถ่ายภาพรังสีเฉลี่ย 65.1–66.8
kV, 2.49–4.40 mAs ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่าทางเทคนิคถ่ายภาพรังสีและค่าปริมาณรังสีของกลุ่มซี่ฟันแยกตามปีงบประมาณ

ปีงบประมาณ	ซี่ฟัน	kV	mAs	ปริมาณรังสี (mGy)			
		mean	mean	mean	median	Q3	S.D.
2560	ฟันหน้าบน	66.7	3.33	1.9	1.7	2.5	0.996
	ฟันหน้าล่าง	66.7	2.80	1.5	1.4	2.1	0.922
	ฟันกรามน้อยบน	66.7	4.40	2.6	2.1	3.4	1.366
	ฟันกรามน้อยล่าง	66.5	3.42	1.9	1.7	2.4	1.014
	ฟันกรามใหญ่บน	66.6	5.62	3.3	2.9	4.3	1.576
	ฟันกรามใหญ่ล่าง	66.7	4.40	2.5	2.2	3.2	1.140
2561	ฟันหน้าบน	66.5	3.43	1.8	1.6	2.4	0.907
	ฟันหน้าล่าง	66.5	2.80	1.4	1.4	1.9	0.744
	ฟันกรามน้อยบน	66.5	4.49	2.4	2.2	3.1	1.244
	ฟันกรามน้อยล่าง	66.6	3.52	1.8	1.8	2.3	0.889
	ฟันกรามใหญ่บน	66.8	5.54	3.1	2.7	3.9	1.562
	ฟันกรามใหญ่ล่าง	66.8	4.40	2.3	2.3	2.9	1.099
2562	ฟันหน้าบน	65.2	2.96	1.8	1.5	1.9	1.238
	ฟันหน้าล่าง	65.5	2.39	1.5	1.4	1.6	1.184
	ฟันกรามน้อยบน	65.3	3.85	2.3	2.0	2.6	1.394
	ฟันกรามน้อยล่าง	65.4	3.07	1.8	1.7	2.1	1.243
	ฟันกรามใหญ่บน	65.4	5.02	3.0	2.6	3.6	1.614
	ฟันกรามใหญ่ล่าง	65.4	3.90	2.3	2.3	2.7	1.325
2563	ฟันหน้าบน	65.0	2.76	1.7	1.6	2.1	0.936
	ฟันหน้าล่าง	65.2	2.14	1.3	1.2	1.6	0.836
	ฟันกรามน้อยบน	64.9	3.46	2.1	1.9	2.7	1.125
	ฟันกรามน้อยล่าง	65.3	2.72	1.6	1.6	2.0	0.923
	ฟันกรามใหญ่บน	64.9	4.41	2.6	2.4	3.4	1.342
	ฟันกรามใหญ่ล่าง	65.1	3.36	2.0	1.9	2.5	1.083
2564	ฟันหน้าบน	65.0	2.88	1.6	1.4	2.1	0.676
	ฟันหน้าล่าง	65.5	2.46	1.4	1.1	1.9	0.677
	ฟันกรามน้อยบน	65.2	3.97	2.2	2.1	2.7	1.186
	ฟันกรามน้อยล่าง	65.3	3.14	1.7	1.8	2.2	0.764
	ฟันกรามใหญ่บน	65.2	4.99	2.7	2.7	3.5	1.375
	ฟันกรามใหญ่ล่าง	65.3	4.01	2.2	2.1	3.1	1.082
2565	ฟันหน้าบน	65.6	1.77	1.2	1.1	1.5	0.615
	ฟันหน้าล่าง	65.8	1.46	1.1	0.9	1.4	0.531
	ฟันกรามน้อยบน	65.4	2.40	1.7	1.4	2.4	0.909

ตารางที่ 5 ค่าทางเทคนิคถ่ายภาพรังสีและค่าปริมาณรังสีของกลุ่มซีฟันแยกตามปีงบประมาณ (ต่อ)

ปีงบประมาณ	ซีฟัน	kV	mAs	ปริมาณรังสี (mGy)			
		mean	mean	mean	median	Q3	S.D.
2566	ฟันกรามน้อยล่าง	65.6	1.93	1.4	1.3	1.9	0.755
	ฟันกรามใหญ่บน	65.3	3.10	2.2	1.8	3.1	1.178
	ฟันกรามใหญ่ล่าง	65.4	2.49	1.8	1.4	2.4	1.106
	ฟันหน้าบน	65.2	2.55	1.6	1.5	2.0	0.700
	ฟันหน้าล่าง	65.2	2.02	1.2	1.2	1.6	0.526
	ฟันกรามน้อยบน	65.5	3.23	2.0	1.8	2.6	0.970
	ฟันกรามน้อยล่าง	65.4	2.50	1.5	1.4	2.0	0.701
	ฟันกรามใหญ่บน	65.7	3.99	2.6	2.2	3.2	1.238
	ฟันกรามใหญ่ล่าง	65.6	3.16	1.9	1.8	2.5	0.888

หมายเหตุ: ปี พ.ศ. 2560 จำนวน 66 เครื่อง, ปี พ.ศ. 2561 จำนวน 80 เครื่อง, ปี พ.ศ. 2562 จำนวน 50 เครื่อง, ปี พ.ศ. 2563 จำนวน 64 เครื่อง, ปี พ.ศ. 2564 จำนวน 19 เครื่อง, ปี พ.ศ. 2565 จำนวน 32 เครื่อง และ ปี พ.ศ. 2566 จำนวน 60 เครื่อง

เมื่อหาค่าความต่างศักย์หลอดเอกซเรย์ (kV) ค่ากระแสหลอดคูณกับเวลา (mAs) และค่าปริมาณรังสีของกลุ่มซีฟัน แยกตามชนิดตัวรับภาพระบบฟิล์มเปรียบเทียบกับระบบดิจิทัล พบว่าหน่วยงานที่ใช้ตัวรับภาพระบบดิจิทัลใช้ค่า kV ต่ำกว่าระบบฟิล์มทุกกลุ่มซีฟัน ค่า mAs ตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 เป็นต้นไป ใช้ค่า mAs ต่ำกว่าระบบฟิล์มทุกกลุ่มซีฟัน มีเฉพาะปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 ที่ยังใช้ mAs สูงกว่าระบบฟิล์ม และค่าปริมาณรังสีของกลุ่ม พบว่าระบบดิจิทัลมีค่าปริมาณรังสีที่ต่ำกว่าระบบฟิล์มในทุกกลุ่มซีฟันและทุกปีงบประมาณ ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าทางเทคนิคถ่ายภาพรังสีและค่าปริมาณรังสีของกลุ่มซีฟันของตัวรับภาพระบบฟิล์มเปรียบเทียบกับระบบดิจิทัลแยกตามกลุ่มซีฟัน

ซีฟัน	ปีงบประมาณ	kV (mean)		mAs (mean)		ปริมาณรังสี (mGy)	
		ฟิล์ม	CR/DR	ฟิล์ม	CR/DR	ฟิล์ม	CR/DR
ฟันหน้าบน	2560	66.8	62.1	3.30	4.21	1.8	1.5
	2561	67.3	63.8	3.51	3.16	1.6	1.5
	2562	65.9	63.2	3.16	2.42	1.8	1.3
	2563	65.2	64.6	3.06	2.15	1.8	1.1
	2564	65.3	64.8	3.55	2.28	2.0	1.1
	2565	67.2	64.9	2.65	1.39	1.5	1.0
	2566	68.2	63.8	3.47	2.10	2.1	1.3
ฟันหน้าล่าง	2560	66.8	61.6	2.78	3.43	1.5	1.2
	2561	67.3	63.9	2.85	2.66	1.5	1.3
	2562	66.3	63.3	2.55	1.96	1.5	1.0
	2563	65.5	64.8	2.36	1.71	1.5	0.9
	2564	65.8	65.2	3.19	1.81	1.8	0.9
	2565	67.5	65.0	2.27	1.11	1.4	0.8
	2566	68.0	63.8	2.68	1.68	1.4	1.1

ตารางที่ 6 ค่าทางเทคนิคถ่ายภาพรังสีและค่าปริมาณรังสีของกลุ่มซีฟันของตัวรับภาพระบบฟิล์มเปรียบเทียบกับระบบดิจิทัลแยกตามกลุ่มซีฟัน (ต่อ)

ซีฟัน	ปีงบประมาณ	kV (mean)		mAs (mean)		ปริมาณรังสี (mGy)	
		ฟิล์ม	CR/DR	ฟิล์ม	CR/DR	ฟิล์ม	CR/DR
ฟันกรามน้อยบน	2560	66.9	61.9	4.38	5.02	2.1	1.9
	2561	67.3	63.7	4.65	3.92	2.2	1.9
	2562	66.1	63.1	4.13	3.06	2.3	1.7
	2563	65.2	64.4	3.85	2.69	2.3	1.4
	2564	65.2	65.1	5.16	2.91	2.6	1.3
	2565	67.1	64.7	3.72	1.83	2.4	1.3
	2566	68.2	64.2	4.64	2.55	2.6	1.6
ฟันกรามน้อยล่าง	2560	66.7	59.3	3.37	4.73	1.8	1.6
	2561	67.3	63.9	3.60	3.23	1.8	1.5
	2562	66.2	63.3	3.31	2.40	1.9	1.3
	2563	65.5	64.8	3.02	2.13	1.8	1.1
	2564	65.4	65.2	4.13	2.25	2.2	1.1
	2565	67.3	64.9	3.17	1.40	1.9	0.9
	2566	68.2	64.1	3.63	1.95	2.0	1.3
ฟันกรามใหญ่บน	2560	66.8	61.9	5.60	6.02	3.0	2.4
	2561	67.7	63.9	5.78	4.70	3.0	2.3
	2562	66.3	63.0	5.44	3.85	3.0	2.2
	2563	65.2	64.3	4.98	3.26	3.1	1.8
	2564	65.4	65.0	6.35	3.76	3.2	1.7
	2565	66.7	64.7	4.94	2.30	3.0	1.6
	2566	67.9	64.6	5.71	3.15	3.3	2.0
ฟันกรามใหญ่ล่าง	2560	66.9	61.8	4.38	5.02	2.3	2.0
	2561	67.6	63.9	4.55	3.89	2.4	2.0
	2562	67.1	63.1	4.22	2.99	2.5	1.5
	2563	65.4	64.5	3.69	2.69	2.2	1.4
	2564	65.6	65.0	5.34	2.81	3.0	1.3
	2565	67.0	64.8	4.10	1.78	2.5	1.2
	2566	68.2	64.3	4.62	2.45	2.6	1.5

หมายเหตุ: ระบบฟิล์ม ปี พ.ศ. 2560 จำนวน 64 เครื่อง, ปี พ.ศ. 2561 จำนวน 62 เครื่อง, ปี พ.ศ. 2562 จำนวน 37 เครื่อง, ปี พ.ศ. 2563 จำนวน 43 เครื่อง, ปี พ.ศ. 2564 จำนวน 9 เครื่อง, ปี พ.ศ. 2565 จำนวน 9 เครื่อง และ ปี พ.ศ. 2566 จำนวน 20 เครื่องระบบดิจิทัล ปี พ.ศ. 2560 จำนวน 2 เครื่อง, ปี พ.ศ. 2561 จำนวน 18 เครื่อง, ปี พ.ศ. 2562 จำนวน 13 เครื่อง, ปี พ.ศ. 2563 จำนวน 21 เครื่อง, ปี พ.ศ. 2564 จำนวน 10 เครื่อง, ปี พ.ศ. 2565 จำนวน 23 เครื่อง และ ปี พ.ศ. 2566 จำนวน 40 เครื่อง

วิจารณ์

ผลจากการเฝ้าระวังการได้รับปริมาณรังสีจากเครื่องเอกซเรย์ทันตกรรมแบบใส่ตัวรับภาพไว้ในช่องปาก ในพื้นที่จังหวัดตรัง พัทลุง และสตูล ปีงบประมาณ

พ.ศ. 2560–2566 พบว่าค่าปริมาณรังสีของกลุ่มซีฟันรวมถึงเมื่อแยกตามชนิดตัวรับภาพระบบฟิล์มและดิจิทัลไม่เกินค่าอ้างอิงของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์⁽⁶⁾ ทุกกลุ่มซีฟัน และค่าทางเทคนิค ซึ่งส่วนใหญ่เครื่องเอกซเรย์ที่ใช้ตัว

รับภาพระบบดิจิทัลใช้ค่า kV และ mAs ต่ำกว่าระบบฟิล์ม ซึ่งปริมาณรังสี output ที่ออกจากเครื่องเอกซเรย์อาจมีค่าแปรเปลี่ยนตามคุณสมบัติของตัวแปรอื่น ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณรังสีได้ เช่น ระดับพลังงานแหล่งจ่ายไฟของหลอดเอกซเรย์⁽⁷⁾ เทคโนโลยีของชนิดตัวรับภาพชนิดของซีฟีน การตั้งค่าด้วยมือ (manual) หรือรูปแบบดิจิทัล⁽⁶⁾ เป็นต้น ผลจากการวัดปริมาณรังสี พบว่าเครื่องเอกซเรย์ทันตกรรมชนิดตัวรับภาพระบบดิจิทัลมีค่าปริมาณรังสีน้อยกว่าระบบฟิล์มทุกกลุ่มซีฟีนและทุกปีงบประมาณ เมื่อพิจารณาแนวโน้มการใช้งาน พบว่ามีการใช้ตัวรับภาพระบบดิจิทัลที่เพิ่มสูงขึ้น ปีงบประมาณ พ.ศ. 2560–2566 คิดเป็นร้อยละ 3.0, 22.5, 26.0, 32.8, 52.6, 71.9 และ 66.7 ตามลำดับ

จากค่าปริมาณรังสีอ้างอิงที่ขึ้นกับพื้นที่หรือแต่ละประเทศ เมื่อจะใช้ต้องเปรียบเทียบกับค่าอ้างอิงของประเทศไทย แต่ประเทศไทยยังไม่ได้มีการจัดทำค่าปริมาณรังสีอ้างอิงใหม่ที่ ICRP 135 ได้แนะนำให้ทบทวนค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงทุก 3–5 ปี⁽⁸⁾ และค่าปริมาณรังสีอ้างอิงประเทศไทยที่ดำเนินการล่าสุดเมื่อปี พ.ศ. 2560⁽⁶⁾ มีค่าเท่ากับ 2.3, 1.9, 3.1, 2.4, 4.0 และ 3.1 mGy ตามลำดับ เป็นเครื่องเอกซเรย์ที่ใช้ตัวรับภาพระบบฟิล์ม จำนวน 494 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 90.3 ระบบดิจิทัล จำนวน 53 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 8.7 ซึ่งเป็นการใช้ตัวรับภาพระบบฟิล์มเป็นส่วนใหญ่ขณะที่ค่าอ้างอิงของประเทศญี่ปุ่น⁽⁵⁾ ประกาศใช้เมื่อปี พ.ศ. 2563 ซึ่งเป็นระบบดิจิทัล มีค่าเท่ากับ 1.1, 1.0, 1.6, 1.1, 2.0 และ 1.5 mGy ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าค่าอ้างอิงของประเทศไทย และเพื่อให้มีการใช้ค่าอ้างอิงอย่างเหมาะสม ประเทศไทยควรพิจารณาจัดทำค่าปริมาณรังสีอ้างอิงของเครื่องเอกซเรย์ทันตกรรมใหม่

อย่างไรก็ตามการปรับลดค่าปริมาณรังสีในการถ่ายภาพรังสีให้กับผู้ป่วย ต้องคำนึงถึงคุณภาพของภาพรังสีเป็นสำคัญ การลดปริมาณรังสีอาจทำให้ภาพรังสีไม่สามารถวินิจฉัยโรคได้ ดังนั้นการพิจารณาปรับลดปริมาณรังสีให้พิจารณาจากค่า median (the 50th percentile value; P50) ของกลุ่ม เปรียบเทียบกับค่า median ของค่าอ้างอิงระดับประเทศ หากพบว่าค่า median ของกลุ่มต่ำกว่าค่า median ของค่าอ้างอิง

ระดับประเทศให้พิจารณาคุณภาพของภาพรังสีมากกว่าที่จะปรับลดปริมาณรังสี⁽⁸⁾ และค่าที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าอ้างอิงต้องได้จากตัวแทนกลุ่มที่เพียงพอและกระจายให้ครอบคลุม ไม่สามารถเปรียบเทียบกับค่าปริมาณรังสีที่ใช้กับผู้ป่วยรายต่อรายได้

สรุป

ค่าปริมาณรังสีของกลุ่มซีฟีนจากการถ่ายภาพรังสีฟันทั้ง 6 กลุ่มซีฟีน ของโรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลทั่วไป โรงพยาบาลชุมชน และคลินิก ทั้งภาครัฐและเอกชน ในเขตพื้นที่จังหวัดตรัง พัทลุง และสตูล ปีงบประมาณ พ.ศ. 2560–2566 จำนวน 66, 80, 50, 64, 19, 32 และ 60 เครื่อง ตามลำดับ พบว่าไม่เกินค่าอ้างอิงของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ทั้งหมด แต่เครื่องเอกซเรย์ที่ใช้ตัวรับภาพระบบฟิล์มมีการใช้ปริมาณรังสีสูงกว่าระบบดิจิทัล ดังนั้นควรมีการปรับลดค่าทางเทคนิคในการถ่ายภาพรังสีเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงาน รวมถึงผู้รับบริการได้รับรังสีน้อยที่สุด และสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึง คือ คุณภาพของภาพรังสีสามารถนำไปวินิจฉัยโรคได้อย่างถูกต้อง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทันตแพทย์และเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องของโรงพยาบาลและคลินิก ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูล และขอขอบคุณผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ ที่ 12/1 ตรัง กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ หัวหน้าห้องปฏิบัติการรังสีและเครื่องมือแพทย์ รวมทั้งผู้ร่วมงานทุกท่านที่ให้การสนับสนุนให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยทางการแพทย์ของประเทศไทย 2566. กรุงเทพฯ: บริษัท ปิยอนด์พับลิชชิง จำกัด; 2566.
2. IAEA. International basic safety standards for protection against ionizing radiation and for the safety of radiation sources, safety series

- No. 115. Vienna: International Atomic Energy Agency; 1996.
3. Equipment factors in reduction of radiation doses to patients. In: European Commission. European guidelines on radiation protection in dental radiology: the safe use of radiographs in dental practice, issue No. 136. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities; 2004. p. 41–50.
 4. U.S. Food and Drug Administration. Illegal sale of potentially unsafe hand-held dental x-ray units: FDA safety communication. [online]. 2012; [cited 2024 Mar 17]; Available from: URL: <http://wayback.archive-it.org/7993/20170722045031/https://www.fda.gov/Radiation-EmittingProducts/Radiation-Safety/AlertsandNotices/ucm291214.htm>.
 5. Japan Network for Research and Information on Medical Exposures. National diagnostic reference levels in Japan. [online]. 2020; [cited 2024 Jan 9]; [22 screens]. Available from: URL: https://j-rime.qst.go.jp/report/DRL2020_Engver.pdf.
 6. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์ฟันชนิดถ่ายภายในช่องปาก. [ออนไลน์]. 2561; [สืบค้น 9 ม.ค. 2567]; [10 หน้า]. เข้าถึงได้จาก: URL: [http://dmcsmartlifeblog.com/userfiles/files/ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงDent-final\(1\).pdf](http://dmcsmartlifeblog.com/userfiles/files/ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงDent-final(1).pdf).
 7. Kim EK. Effect of amount of battery charge on tube voltage in different hand-held dental x-ray systems. *Imaging Sci Dent* 2012; 42: 1–4.
 8. Vaňo E, Miller DL, Martin CJ, Rehani MM, Kang K, Rosenstein M, et al. ICRP publication 135: diagnostic reference levels in medical imaging. *Ann ICRP* 2017; 46(1): 1–144.

Surveillance of Patient Entrance Dose of Intra-oral Dental Radiography in Trang, Phatthalung, and Satun Provinces During 2017–2023

Sirikwan Yewhiang, Siriwan Buncharat, Suchawalee Chuamahawan, and Jeeraporn Songkow

Regional Medical Sciences Center 12/1 Trang, Department of Medical Sciences, Amphoe Muang, Trang 92000, Thailand

ABSTRACT Dental radiography is important for diagnosis, treatment planning, and orodental treatment follow-up, and is one-third of all X-ray images. To prevent patients from receiving unnecessary radiation and to reduce radiation dose usage, the Regional Medical Sciences Center 12/1 Trang, Department of Medical Sciences, conducted surveillance of radiation doses from intra-oral dental radiography in Trang, Phatthalung, and Satun provinces. From fiscal year 2017 to 2023, there were 66, 80, 50, 64, 19, 32, and 60 intraoral X-ray units, respectively. The doses were measured at an open-end cone called the Patient Entrance Dose (PED). The exposure techniques were set for six dental areas: maxilla incisor, mandible incisor, maxilla canine-premolar, mandible canine-premolar, maxilla molar, and mandible molar. The PED calculated the median as 1.1–1.7, 0.9–1.4, 1.4–2.2, 1.3–1.8, 1.8–2.9, and 1.4–2.3 mGy, respectively. As by the film system, these are 1.5–2.1, 1.4–1.8, 2.1–2.6, 1.8–2.2, 3.0–3.3, and 2.2–3.0 mGy, respectively. For the digital imaging system, these are 1.0–1.5, 0.8–1.3, 1.3–1.9, 0.9–1.6, 1.6–2.4, and 1.2–2.0 mGy, respectively. These results were within the limit of the DRLs issued by the Department of Medical Sciences which are 2.3, 1.9, 3.1, 2.4, 4.0, and 3.1 mGy, respectively. This indicated that the agency that used the film system, PED exceeded the digital imaging system for all groups of teeth. Radiation safety should be concerned for both users and customers.

Keywords: Dental X-ray, Intra-oral radiograph, Patient Entrance Dose, Effective dose