กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
Department of Medical Sciences

ค่าปริมาณรังสีอ้างอิง ในการถ่ายภาพรังสี วินิจฉัยทางการแพทย์ ของประเทศไทย 2568

National Diagnostic Reference Levels in Thailand 2025

National Diagnostic Reference Levels

in Thailand 2025

ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสี

วินิจฉัยทางการแพทย์ของประเทศไทย 2568

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

กระทรวงสาธารณสุข

ชื่อหนังสือ National Diagnostic Reference Levels in Thailand 2025
ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยทางการแพทย์
ของประเทศไทย 2568

ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยทางการแพทย์ของประเทศไทย 2568. นนทบุรี:
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, พ.ศ. 2568, 60 หน้า

ISBN 978-616-11-5732-6

จัดทำโดย กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

บรรณาธิการ: นายศุภวัฒน์ ทัพสุริย์ สำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์

นางอนงค์ สิงกาวงไชย์ สำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์

พิมพ์ครั้งที่ 1 พฤษภาคม 2569

พิมพ์ที่ ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย

จัดพิมพ์โดย กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์

คำนิยม

การใช้รังสีเอกซ์เพื่อการตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์ เป็นที่ยอมรับกันทั่วโลกนับแต่มีการค้นพบรังสีเอกซ์เป็นต้นมา การใช้ประโยชน์จากรังสีในทางการแพทย์จึงต้องมีการควบคุมดูแล ให้เป็นไปตามหลักการป้องกันอันตรายจากรังสีตามมาตรฐานสากล คือ การใช้รังสีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงประโยชน์ที่อยู่เหนือความเสี่ยง การปรับปริมาณรังสีให้เหมาะสม และการจำกัดปริมาณรังสีที่บุคลากรได้รับ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข โดยสำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์ มีภารกิจในการตรวจสอบคุณภาพและความปลอดภัยเครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์ และต่อมามีการจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ ตามภูมิภาค เพื่อเพิ่มศักยภาพการตรวจสอบคุณภาพเครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์อย่างครอบคลุมทั่วประเทศ

เพื่อความปลอดภัยในการใช้เครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์ พร้อมทั้งให้ผู้ป่วยได้รับรังสีในปริมาณที่เหมาะสม กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้จัดทำค่าปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยทางการแพทย์ พ.ศ. 2568 ตามมาตรฐานทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (International Atomic Energy Agency: IAEA) และขั้นตอนการจัดทำค่าปริมาณรังสีอ้างอิงตามองค์การคณะกรรมการการป้องกันอันตรายจากรังสี (International Commission on Radiological Protection: ICRP) ให้ครอบคลุมเครื่องเอกซเรย์วินิจฉัยที่ใช้งานด้านการแพทย์ของประเทศไทย ทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ เครื่องเอกซเรย์เต้านม เครื่องเอกซเรย์วินิจฉัยทั่วไป และเครื่องเอกซเรย์ทันตกรรม

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสาร จัดทำค่าปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยทางการแพทย์ พ.ศ. 2568 นี้ จะเป็นประโยชน์ในการกำกับดูแลเรื่องความปลอดภัยทั้งต่อเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน ผู้ป่วยที่มารับบริการและประชาชนข้างเคียง ให้เป็นเอกสารอ้างอิงในการใช้ปริมาณรังสีที่ได้รับการควบคุมอย่างถูกต้องตามมาตรฐานสากลและสร้างความเชื่อมั่นให้กับประชาชนในการกำกับดูแลการใช้รังสีเอกซ์ ทางการแพทย์ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

ดร.นายแพทย์สราวุฒิ บุญสุข
อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

เครือข่ายความร่วมมือสนับสนุนโครงการและรวบรวมข้อมูล การจัดทำค่าปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยทางการแพทย์ ของประเทศไทย 2568

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

- สำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์	ห้องปฏิบัติการทดสอบเครื่องกำเนิดรังสีวินิจฉัย
- ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 เชียงใหม่	ห้องปฏิบัติการรังสีและเครื่องมือแพทย์
- ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1/1 เชียงราย	ห้องปฏิบัติการรังสีและเครื่องมือแพทย์
- ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 2 พิษณุโลก	ห้องปฏิบัติการรังสีและเครื่องมือแพทย์
- ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์	ห้องปฏิบัติการรังสีและเครื่องมือแพทย์
- ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 4 สระบุรี	ห้องปฏิบัติการรังสีและเครื่องมือแพทย์
- ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 5 สมุทรสงคราม	ห้องปฏิบัติการรังสีและเครื่องมือแพทย์
- ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี	ห้องปฏิบัติการรังสีและเครื่องมือแพทย์
- ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 7 ขอนแก่น	ห้องปฏิบัติการรังสีและเครื่องมือแพทย์
- ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 8 อุดรธานี	ห้องปฏิบัติการรังสีและเครื่องมือแพทย์
- ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 9 นครราชสีมา	ห้องปฏิบัติการรังสีและเครื่องมือแพทย์
- ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 10 อุบลราชธานี	ห้องปฏิบัติการรังสีและเครื่องมือแพทย์
- ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 สุราษฎร์ธานี	ห้องปฏิบัติการรังสีและเครื่องมือแพทย์
- ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11/1 ภูเก็ต	ห้องปฏิบัติการรังสีและเครื่องมือแพทย์
- ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12 สงขลา	ห้องปฏิบัติการรังสีและเครื่องมือแพทย์
- ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง	ห้องปฏิบัติการรังสีและเครื่องมือแพทย์

ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย

รังสีวิทยาสมาคมแห่งประเทศไทย

สมาคมรังสีเทคนิคแห่งประเทศไทย

สมาคมนักฟิสิกส์การแพทย์ไทย

บทนำ

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ได้ดำเนินการจัดทำค่าปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยทางการแพทย์ (Diagnostic reference levels; DRLs) มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 ถึง พ.ศ. 2568 โดยความร่วมมือจากหน่วยงานและองค์กรวิชาชีพทางด้านรังสีของประเทศ ได้แก่ สถานพยาบาลภาครัฐ และเอกชน ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย สมาคมรังสีเทคนิคแห่งประเทศไทย สมาคมรังสีวิทยาหลอดเลือดและรังสีร่วมรักษาไทย สมาคมแพทย์มัณฑนากรหัวใจและหลอดเลือดแห่งประเทศไทย คณะกรรมการวิชาชีพรังสีเทคนิค สมาคมนักฟิสิกส์การแพทย์ไทย สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ และอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านรังสีของประเทศไทย ได้ปรับปรุงจัดทำค่าปริมาณอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยของประเทศไทย พ.ศ. 2568 (National Diagnostic Reference Levels in Thailand 2025) ให้โรงพยาบาลและสถานประกอบการที่ใช้เอกซเรย์วินิจฉัยทางการแพทย์สามารถนำค่าปริมาณรังสีอ้างอิงไปใช้เปรียบเทียบค่ากับค่าปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพในการใช้ประโยชน์จากรังสีให้เกิดประโยชน์สูงสุดและเป็นแนวทางการปรับลดปริมาณรังสีที่ไม่จำเป็นเพื่อไม่ให้มีการใช้ปริมาณรังสีกับผู้ป่วยสูงเกินไปพร้อมทั้งให้ได้ภาพถ่ายทางรังสีที่มีคุณภาพซึ่งสามารถนำไปวินิจฉัยโรคได้อย่างถูกต้อง

สารบัญ

หน้า

1. ที่มาการจัดทำปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัย 10

2. วัตถุประสงค์ของการจัดตั้งค่าปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัย 14

2.1 คุณสมบัติของระดับค่าปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัย 14

2.2 การพิจารณาใช้ระดับค่าปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยในสถานพยาบาล 16

3. ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยของประเทศไทย พ.ศ.2568 19

3.1 ตารางประเภทปริมาณรังสีอ้างอิง ปริมาณ สัญลักษณ์ และหน่วย 19

3.2 ปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ 20

3.3 ปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยเอกซเรย์เต้านม 25

3.4 ปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยเอกซเรย์ทั่วไป 27

3.5 ปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยเอกซเรย์ทันตกรรม 29

4. ข้อสรุป 32

5. เอกสารอ้างอิง 33

6. กิตติกรรมประกาศ 34

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก กระบวนการจัดทำค่าปริมาณรังสีอ้างอิง DRLs 36

ภาคผนวก ข คู่มือการใช้ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพวินิจฉัย (DRLs) 38

ภาคผนวก ข (1) คำอธิบายการใช้ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยจากเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ 38

ภาคผนวก ข (2) คำอธิบายการใช้ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยจากเครื่องเอกซเรย์เต้านม 46

ภาคผนวก ข (3) คำอธิบายการใช้ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยจากเครื่องเอกซเรย์ทั่วไป 51

ภาคผนวก ข (4) คำอธิบายและการใช้ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์ทันตกรรมแบบถ่ายภาพรอบช่องปากและกะโหลกศีรษะแบบสร้างภาพตัดขวางด้วยลำรังสีรูปกรวย 54

ภาคผนวก ข (5) คำอธิบายและการใช้ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์ทันตกรรม แบบใส่ตัวรับภาพในช่องปาก 56

ที่มาการจัดทำปริมาณรังสีอ้างอิง ในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัย

1. ที่มาการจัดทำปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัย

การใช้ประโยชน์จากรังสีทางการแพทย์สำหรับประเทศไทย ดำเนินงานตามคำแนะนำแนวทางระหว่างประเทศของทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ IAEA: International Atomic Energy Agency เรื่อง Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards : General safety requirements part 3[1] และ Radiation Protection and Safety in Medical Uses of Ionizing Radiation: Specific Safety Guide No. SSGS-46[2] และ ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการระหว่างประเทศว่าด้วยการป้องกันรังสี ICRP: International Commission on Radiological Protection ได้แนะนำให้ระบุปริมาณรังสีอ้างอิงสำหรับการวินิจฉัย Diagnostic reference levels; DRLs[3] เป็นเครื่องมือสำหรับการปรับปรุงการป้องกันรังสีในงานตรวจวินิจฉัยทางรังสีทั้งของผู้รับบริการและผู้ปฏิบัติงานด้านรังสี เนื่องจาก DRLs ไม่เพียงแต่ระบุค่าปริมาณรังสี แต่ยังกำหนดองค์ประกอบต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วยนิยาม การวัด การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการนำไปปฏิบัติ ซึ่งยังเชื่อมโยงไปกับระบบการประกันคุณภาพทั้งด้านอุปกรณ์และกระบวนการ จึงมีบทบาทสำคัญในการพิจารณาความเหมาะสมของระดับปริมาณรังสีที่ผู้รับบริการจะได้รับจากการถ่ายภาพทางรังสีวินิจฉัยและรังสีร่วมรักษา

ในระหว่างประเทศการใช้ DRLs เป็นเครื่องมือในหัตถการทางการแพทย์ถูกนำมาใช้โดย European Directive 97/43/Euratom[4] ในปี 1997 DRLs เป็นค่าปริมาณรังสีที่ยอมรับได้และไม่เกินค่ามาตรฐานสำหรับการใช้งานในหัตถการถ่ายภาพทางรังสีวินิจฉัยและรังสีร่วมรักษา เป็นแนวทางที่ดีที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้ จนประเทศกลุ่มสมาชิกสหภาพยุโรปและประเทศต่าง ๆ ได้นำไปจัดตั้งค่า DRLs ขึ้นในหลายประเทศ เช่น อังกฤษ โดยกระทรวงสาธารณสุข (Public Health England)[5] สหรัฐอเมริกา โดยวิทยาลัยรังสีวิทยาอเมริกัน (ACR : American College of Radiology) และสมาคมนักฟิสิกส์การแพทย์อเมริกัน (AAPM : American Association of Physicist in Medicine)[6] คณะกรรมการแห่งชาติด้านการป้องกันและการวัดรังสี (NCRP: National Council on Radiation Protection & Measurements) และเครือข่ายวิจัยและสารสนเทศรังสีทางการแพทย์ญี่ปุ่น (J-RIME) 2025)[7] โดยให้ถือค่า DRLs เป็นมาตรฐานโดยพฤตินัย ซึ่งได้กลายเป็นมาตรฐานระดับชาติ

ในประเทศไทย เครือข่ายความร่วมมือด้านรังสีทางการแพทย์ โดยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ร่วมมือกับองค์กรวิชาชีพด้านรังสี สถาบัน และโรงพยาบาล สถานพยาบาลทั้งภาครัฐ และเอกชน จากทุกภูมิภาคของประเทศไทย ได้สำรวจปริมาณรังสีวินิจฉัย โดยได้มีการกำหนดเสนอค่าปริมาณรังสีที่เหมาะสมในรอบการดำเนินงานที่ 1 ในช่วงเวลานั้น ดังนี้

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้จัดทำค่าปริมาณรังสีอ้างอิง (DRLs) ดังนี้

ปี พ.ศ. 2560 เครื่องเอกซเรย์วินิจฉัยทั่วไป (General radiography) และเครื่องเอกซเรย์ทันตกรรม (Intraoral radiography) รอบที่ 1

ปี พ.ศ. 2561 เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (Computed Tomography) รอบที่ 1

ปี พ.ศ. 2562 เครื่องเอกซเรย์เต้านมแบบ 2 มิติ (2D Mammography) รอบที่ 1

ปี พ.ศ. 2563 เครื่องเอกซเรย์รังสีวินิจฉัยร่วมรักษา (Intervention Radiology) รอบที่ 1

ปี พ.ศ. 2564 เครื่องเอกซเรย์วินิจฉัยทั่วไป แบบดิจิตอล (Digital Radiography: DR) รอบที่ 1

ผลการดำเนินงานได้รวบรวมและทบทวนค่าที่เหมาะสมสำหรับ ปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยของประเทศ (NDRLs) โดยความร่วมมือจากองค์กรวิชาชีพและวิชาการ จากราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย สมาคมรังสีเทคนิคแห่งประเทศไทย สมาคมนักฟิสิกส์การแพทย์ไทย นักวิชาการด้านรังสี และข้อมูลของ SPECT Radiopharmaceuticals PET Radiopharmaceuticals และ SPECT/CT Part of CT, PET/CT Part of CT สมาคมเวชศาสตร์นิวเคลียร์แห่งประเทศไทย ได้รวบรวมจัดทำออกเป็นค่าปริมาณรังสีในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยทางการแพทย์ของประเทศไทย พ.ศ. 2564[8] และได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง

ปี พ.ศ. 2565 เครื่องเอกซเรย์ทันตกรรม (dental x-ray) แบบถ่ายภาพรอบช่องปากและกะโหลกศีรษะ และแบบสร้างภาพตัดขวางด้วยลำรังสีรูปกรวย รอบที่ 1

ปี พ.ศ. 2565 เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (Computed Tomography) เพิ่มเติมจากโครงการ THA6043 ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทยและสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ในปี พ.ศ. 2566 ได้มีการทบทวนอย่างครอบคลุมเกี่ยวกับข้อมูลค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงเครื่องคอมพิวเตอร์ เพิ่มเติมจากโครงการ THA6043 ของราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทยและสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ คณะอนุกรรมการเฉพาะกิจเพื่อดำเนินการวัดและเฝ้าระวังปริมาณรังสีที่ให้กับผู้ป่วยในทางการแพทย์ในประเทศไทย ซึ่งครอบคลุมการตรวจทั้งผู้ใหญ่และเด็ก และได้ปรับปรุง ออกเป็นค่าปริมาณรังสีในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยทางการแพทย์ของประเทศไทย พ.ศ. 2566[9]

การดำเนินการในปี พ.ศ. 2566 ได้มีการร่วมมือกับเครือข่ายปรับปรุงการทำงาน และกำหนดเงื่อนไขและรูปแบบการทำงานภายใต้แพลตฟอร์มการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบเดียวกัน ได้จัดทำการทบทวนอย่างครอบคลุมเกี่ยวกับปริมาณรังสีและวิธีการสำรวจ ดำเนินการจัดทำการสำรวจขนาดใหญ่ทั่วประเทศ การจัดทำค่าปริมาณรังสีอ้างอิงในการวินิจฉัยภาพ ของเครื่องเอกซเรย์ วงรอบที่ 2 ดังนี้

ปี พ.ศ. 2566 เครื่องเอกซเรย์วินิจฉัยทั่วไป (General radiography) รอบที่ 2

ปี พ.ศ. 2567 เครื่องเอกซเรย์เต้านม แบบ 2 มิติ และ 3 มิติ รอบที่ 2

ปี พ.ศ. 2568 เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (Computed Tomography) รอบที่ 2

ผลการดำเนินงานจากการสำรวจ การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลผลการจัดตั้งปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงที่ผ่านมา กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้รวบรวมเสนอต่อคณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วยราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ สมาคมรังสีเทคนิคแห่งประเทศไทย สมาคมนักฟิสิกส์การแพทย์ไทย คณะกรรมการวิชาชีพรังสีเทคนิค และผู้แทนอาจารย์สาขารังสีเทคนิคสถาบันการศึกษา เพื่อพิจารณาผลการได้มาของข้อมูลอย่างครอบคลุม การจัดทำ DRLs จึงได้รับการยอมรับในการนำไปอ้างอิงในวงกว้างระดับประเทศ และมีการนำไปใช้งานอย่างกว้างขวาง ซึ่งสามารถเป็นมาตรฐานหรือเครื่องมือสำหรับส่งเสริมการเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันอันตรายจากรังสีและอ้างอิงในการดำเนินงานในกระบวนการทำหัตถการถ่ายภาพทางรังสีวินิจฉัยในประเทศไทย ดังนั้นเพื่อให้ค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิง (DRLs) ได้รับการยอมรับและนำไปใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง จึงเห็นควรเสนอจัดทำเป็น ค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยระดับชาติ (NDRLs) ของประเทศไทย พ.ศ. 2568

วัตถุประสงค์ของการจัดตั้งค่าปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัย

2. วัตถุประสงค์ของการจัดตั้งค่าปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัย

2.1 คุณสมบัติของระดับค่าปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัย

ICRP Publication 135 กำหนดให้ DRLs เป็นเครื่องมือของหน่วยงานเพื่อเปรียบเทียบการใช้ปริมาณรังสีกับหน่วยงานอื่นที่มีกระบวนการและการปฏิบัติงานลักษณะเดียวกัน เพื่อให้หน่วยงานได้ตระหนักถึงการใช้ค่าปริมาณรังสีที่เหมาะสมเพื่อเป็นแนวทางการขับเคลื่อนของหน่วยงานไปข้างหน้าในการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลง กระบวนการทำงาน เทคนิควิธีการ ต่อความต้องการการใช้เครื่องมือในการทำหัตถการทางรังสีและการใช้ปริมาณรังสีที่เหมาะสมในการดำเนินการ ดังนั้น การจัดทำปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิง (DRLs) มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ใช้ปริมาณรังสีที่เหมาะสม ไม่ใช่การลดปริมาณรังสี ไม่ใช่ค่าขีดจำกัดและขอบเขตปริมาณทางรังสี หรือมีความผิดในแง่ทางการแพทย์ ค่าขีดจำกัดทางรังสี คือ ค่าปริมาณรังสีที่ไม่ควรได้รับเกินขีดกำหนด ส่วนค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงสามารถเกินได้หากมีความจำเป็นทางคลินิก ยิ่งไปกว่านั้น ค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงยังใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ไม่ได้ใช้เพื่อพิจารณาผู้ป่วยเฉพาะรายว่าใช้ปริมาณรังสีสูงเกินไปหรือไม่ ทั้งนี้ปริมาณรังสีที่สูงเกินไปสำหรับผู้ป่วยทั่วไปขึ้นอยู่กับน้ำหนักและรูปร่างของผู้ป่วยด้วยและ ICRP 135 ได้แนะนำให้ทบทวนค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงทุก 3–5 ปี

ใน ICRP Publication 135 ได้มีการจัดกลุ่มการทำ DRLs เป็น 4 กลุ่มระดับ ที่จำแนกตามพื้นที่แหล่งที่มาของข้อมูลที่หลากหลาย วิธีการได้มาของข้อมูลและขอบเขต ดังนี้คือ Typical values, Local DRLs, National DRLs และ Regional DRLs

1. Typical values

เนื่องจากเดิมมีความสับสนในการใช้ศัพท์คำว่า Typical values และ Local DRLs มีการใช้ในความหมายที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงได้มีการทบทวนและกำหนดให้ตรงกัน โดยใน ICRP 135 ได้ระบุไว้ว่า Typical value ใช้ในกรณี (1) สถานพยาบาลที่มีเครื่องเอกซเรย์ประเภทเดียวกันหลายห้อง หรือ (2) สถานพยาบาลจำนวนไม่กี่แห่ง (3) สถานพยาบาลเดียวแต่มีเครื่องมือหรือเทคนิคเฉพาะที่ใช้แล้วทำให้ optimization ของปริมาณรังสีดีขึ้น ส่วนสถิติการคำนวณจะใช้ค่ามัธยฐาน (median) เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50^{th} ของข้อมูล

2. Local Diagnostic Reference Levels (LDRLs)

ข้อมูลปริมาณรังสีที่ได้จากสถานพยาบาลมีจำนวนไม่มากพอที่จะเป็นตัวแทนของประเทศได้ แต่มีจำนวนที่เหมาะสม เช่น จาก 10-20 เครื่อง ในพื้นที่ใกล้เคียง สามารถใช้เป็นค่าปริมาณรังสีอ้างอิงได้ในกรณีที่ประเทศไม่มี NDRLs ของการตรวจประเภทนั้น โดยจะเรียกว่าเป็น Local Diagnostic Reference Levels (LDRLs) นอกจากนี้แม้ในกรณีที่ประเทศมี NDRLs ของการตรวจนั้นแล้ว แต่มีเครื่องมือหรือเทคนิคเฉพาะที่ใช้แล้วทำให้ optimization ของปริมาณรังสีดียิ่งขึ้นก็สามารถรวบรวมข้อมูลจากสถานพยาบาล

ที่ใช้เพื่อทำ LDRLs ได้เช่นกัน โดย LDRLs คิดคำนวณจากค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75th ที่ได้จากค่ามัธยฐาน (median) เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50th ของการกระจายของค่ากลางของปริมาณรังสีจากเครื่องเอกซเรย์ที่ใช้ในสถานพยาบาลแต่ละแห่งเช่นเดียวกันกับวิธีคำนวณของ NDRLs

3. National Diagnostic Reference Levels (NDRLs)

เป็นข้อมูลในระดับประเทศ จะเรียกว่า National Diagnostic Reference Levels (NDRLs) ได้มาจากการสำรวจเพื่อหาค่าปริมาณรังสีจากการถ่ายภาพตามระบุ ในสถานพยาบาลหลากหลายแห่ง หลากหลายสังกัด และกระจายทั่วทุกภูมิภาคในประเทศ เพื่อให้มีความเหมาะสมเป็นค่าตัวแทนของประเทศได้ นำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อให้ได้ค่ามัธยฐานของปริมาณรังสีของแต่ละสถานพยาบาล แล้วนำค่ามัธยฐานเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50th ของทุกสถานพยาบาลมากำหนดค่า NDRLs โดยใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75th ของกลุ่มประชากร ทั้งนี้วิธีการสำรวจและจัดทำต้องเป็นไปตามแนวทางมาตรฐานระดับนานาชาติ ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายคือ ICRP publication No.135

4. Regional DRLs (RDRLs)

เมื่อมีค่ามาตรฐาน NDRLs ระดับประเทศของหลายประเทศหรือของประเทศส่วนใหญ่ในภูมิภาค ค่ามาตรฐาน Regional DRLs ระดับภูมิภาคสามารถกำหนดได้โดยใช้ค่ากลางของค่ามาตรฐานระดับประเทศที่มีอยู่ ซึ่งค่ามาตรฐาน Regional DRLs นี้อาจให้แนวทางเกี่ยวกับความจำเป็นในการปรับปรุงหรือการป้องกันรังสีสำหรับประเทศเพื่อนบ้านที่ไม่มีการสำรวจหรือการจัดทำ DRLs ของตนเอง และให้เป็นแนวโน้มว่าประเทศที่มีค่ามาตรฐาน NDRLs ระดับชาติสูงกว่ามาตรฐาน Regional DRLs ระดับภูมิภาคอาจต้องการการปรับปรุงเพิ่มเติม

การจัดทำปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยใหม่นี้เป็นการจัดทำค่าปริมาณรังสีอ้างอิงระดับชาติ (NDRLs) โดยกำหนดจากค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75th ของค่ามัธยฐาน (Median) ของข้อมูลที่ได้จากผลการสำรวจปริมาณรังสีตามข้อบ่งชี้หรือการถ่ายภาพเอกซเรย์แต่ละหัตถการทางคลินิกจากหน่วยงานที่ใช้รังสีในจำนวนที่มากพอและการกระจายตัวที่ดีพอที่จะเป็นค่าตัวแทนของประเทศได้

2.2 การพิจารณาใช้ระดับค่าปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยในสถานพยาบาล

โรงพยาบาล/สถานพยาบาล แต่ละแห่งควรทำการสำรวจเพื่อติดตามค่าปริมาณรังสีที่ใช้ทั่วไปในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยของแต่ละชนิดเครื่องเอกซเรย์ในสถานพยาบาลของตน โดยเก็บข้อมูลตัวอย่างจากเทคนิคถ่ายภาพผู้รับบริการที่มีขนาดตัวมาตรฐาน คำนวณค่ามัธยฐาน (median) หรือเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50^{th} ของปริมาณรังสีที่ใช้ในแต่ละเครื่องเอกซเรย์แต่ละชนิดในสถานพยาบาล แล้วนำไปเปรียบเทียบกับปริมาณรังสีอ้างอิงของประเทศ (NDRLs) และหากพบว่าค่ากลาง (median) ของปริมาณรังสีจากเครื่องเอกซเรย์ที่ใช้งานสูงเกินกว่าค่ามาตรฐานอ้างอิงของประเทศ ต้องมีการทบทวนเพื่อประเมินว่าจำเป็นจะต้องปรับปรุงปริมาณรังสีหรือไม่ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์หาสาเหตุของปริมาณรังสีที่สูงกว่า หากมีค่าน้อยกว่าค่ามาตรฐานอ้างอิงของประเทศต้องมีการทบทวนคุณภาพของภาพว่ายังสามารถอ่านได้รายละเอียดตามวัตถุประสงค์หรือไม่ ซึ่งเป็นการยืนยันปริมาณรังสีที่ใช้งานทั่วไป

การทบทวนนี้โดยทั่วไปจะเกี่ยวข้องกับการประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์และรูปแบบการถ่ายภาพ การระบุสาเหตุของปริมาณรังสีสูง และดำเนินมาตรการแก้ไขเพื่อให้ได้ปริมาณรังสีที่เหมาะสม “optimization” เมื่อดำเนินมาตรการดังกล่าว ควรให้ความสำคัญกับมาตรการที่ไม่ทำให้คุณภาพภาพลดลง และหลังจากแก้ไขเพื่อให้ได้ปริมาณรังสีที่เหมาะสม“optimization” แล้ว ควรมีการประเมินปริมาณรังสีที่ใช้งานทั่วไปอีกครั้ง

เห็นได้ว่าวัตถุประสงค์ของ DRLs คือการใช้เป็นเครื่องมือที่นำไปสู่ “optimization” นั่นคือใช้ปริมาณรังสีให้เหมาะสมกับการถ่ายภาพหรือหัตถการทางรังสี ช่วยลดความเสี่ยงจากอันตรายของรังสีให้กับผู้รับบริการ แต่ทั้งนี้ต้องคำนึงด้วยว่าค่าปริมาณรังสีอ้างอิงของประเทศไทยนั้นได้มาจากการสำรวจในผู้ป่วยขนาดตัวมาตรฐานของคนไทยที่ (60 + 15 กิโลกรัม สำหรับผู้ใหญ่) ดังนั้นจึงไม่ใช่ค่าปริมาณรังสีที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยที่น้ำหนักไม่มาตรฐาน เครื่องมือที่ใช้ในสถานพยาบาลแต่ละแห่งมีความแตกต่างกันตามบริษัทและรุ่นของเครื่องมือและมีอุปกรณ์ช่วยลดปริมาณรังสีได้ไม่เท่ากัน นอกจากนี้พยาธิสภาพที่แพทย์ประสงค์จะทราบจากภาพรังสีวินิจฉัยยังมีความแตกต่างกันได้แม้จะเป็นการตรวจประเภทเดียวกัน ในบางโรคที่ต้องการรายละเอียดมากกว่าก็ต้องใช้ปริมาณรังสีที่มากกว่า ในบางโรคหรือในบางสถานการณ์ของโรคที่ไม่ต้องการรายละเอียดมากนักก็สามารถใช้รังสีที่ปริมาณลดลงได้ โรงพยาบาลในระดับต่าง ๆ ซึ่งดูแลผู้ป่วยที่มีความรุนแรงหรือความยากของโรคที่แตกต่างกันก็อาจมีโปรโตคอลการตรวจที่ไม่เหมือนกัน ทั้งหมดนี้จึงเป็นเหตุผลว่าไม่ควรใช้ DRLs เป็น dose limit ไม่ใช้สำหรับคนไข้เป็นรายบุคคล และไม่ใช้เป็นสิ่งตัดสินว่าสถานพยาบาลไหนผ่านหรือตกในการตรวจประเมินคุณภาพ หากแต่ต้องประเมินว่าสถานพยาบาลมีระบบจัดการปริมาณรังสีที่ใช้อย่างไรโดยใช้ DRLs เป็นเครื่องมือช่วย

ตลอดกระบวนการนี้ เป้าหมายพื้นฐานนี้ไม่ได้อยู่ที่การสร้างคุณภาพภาพสูงสุดที่เป็นไปได้ แต่เป็นระดับคุณภาพภาพที่จำเป็นสำหรับการวินิจฉัยที่แม่นยำ นอกจากนี้ยังต้องตระหนักว่าแม้การลดประสิทธิภาพการวินิจฉัยเพียงเล็กน้อยเนื่องจากคุณภาพต่ำกว่าสามารถทำลายสมดุลระหว่างความเสี่ยงและประโยชน์ของการตรวจได้อย่างมีนัยสำคัญ

วัตถุประสงค์หลักของ DRLs คือการเพิ่มประสิทธิภาพ ไม่ใช่การลดปริมาณรังสีเพื่อตัวมันเอง หากการตรวจที่มีเหตุผลทางคลินิกไม่สามารถให้ข้อมูลการวินิจฉัยที่ต้องการได้ การรับรังสีที่เกิดขึ้นอาจสูญเปล่า ดังนั้นเมื่อปรับสภาพการถ่ายภาพรังสี จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าคุณภาพภาพสำหรับการวินิจฉัยยังคงถูกต้อง ไม่ใช่เพียงแค่การลดปริมาณรังสี การดำเนินการจึงมีการมุ่งเป้าไปที่การเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันและความปลอดภัยทางรังสี

ในประเทศไทยมีองค์กร/หน่วยงานด้านการประกันคุณภาพที่ครอบคลุมถึงการประเมินสถานพยาบาลว่ามีมาตรการควบคุมดูแลการให้ปริมาณรังสีที่เหมาะสมหรือไม่ เช่น JCI (Joint Commission International) เป็นองค์กรสากลที่ตรวจสอบมาตรฐานคุณภาพและความปลอดภัยเพื่อให้การรับรองคุณภาพแก่โรงพยาบาลที่ขอรับการตรวจ สถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล (องค์การมหาชน) และระบบมาตรฐานห้องปฏิบัติรังสีวินิจฉัย สำนักมาตรฐานห้องปฏิบัติการกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ประกอบกับผู้ปฏิบัติงานในด้านรังสีมีการตื่นตัวและตระหนักในการให้รังสีกับผู้รับบริการตามหลัก Optimization เพื่อให้แต่ละคนได้รับปริมาณรังสีที่เหมาะสมเพื่อให้ได้คุณภาพของภาพที่ทางคลินิกต้องการ ซึ่งผลพลอยได้จากการควบคุมปริมาณรังสีที่ให้กับผู้รับบริการแต่ละครั้งคือถ้าเกิดเหตุข้อร้องเรียนจากผู้รับบริการ ในการได้รับปริมาณรังสีเกินค่ามาตรฐานหรือเกินความจำเป็นในการทำการถ่ายภาพทางรังสีแต่ละครั้งจะสามารถบอกปริมาณรังสีที่ให้แก่ผู้รับบริการได้ เช่น กรณีที่ได้รับรังสีซ้ำหลาย ๆ ครั้ง เป็นต้น เพื่อให้โรงพยาบาลที่มีเครื่องเอกซเรย์วินิจฉัยทางการแพทย์ สามารถนำค่า DRLs ดังกล่าวไปใช้ในการอ้างอิงเปรียบเทียบค่าได้อย่างถูกต้อง สามารถควบคุมดูแลปริมาณรังสีที่ผู้รับบริการได้รับและลดความเสี่ยงการเกิดอันตรายจากการได้รับปริมาณรังสีมากเกินความจำเป็น กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์จึงได้จัดทำคู่มือการใช้ค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิง DRLs นี้ขึ้น

ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยของประเทศไทย พ.ศ. 2568

3. ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยของประเทศไทย พ.ศ. 2568

3.1 ประเภทปริมาณรังสีอ้างอิง ปริมาณ สัญลักษณ์ และหน่วย

ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัย นำเสนอประเภทรังสีอ้างอิง ค่าปริมาณรังสี สัญลักษณ์ และหน่วย ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 3.1 ประเภทปริมาณรังสีอ้างอิง ปริมาณ สัญลักษณ์ และหน่วย

ประเภทรังสีอ้างอิง	ปริมาณรังสี	สัญลักษณ์	สัญลักษณ์อื่นๆ	หน่วย
เครื่องเอกซเรย์ทันตกรรม (Dental radiography)	Incident air kerma	$K_{a,i}$	IAK	mGy
	Air kerma-area product (Panoramic and CBCT)	P_{KA}	KAP, DAP	$Gy.cm^2$
เครื่องเอกซเรย์ทั่วไป (Radiography)	Air kerma-area product Entrance-surface air kerma	P_{KA} $K_{a,e}$	KAP, DAP ESAK, ESD	$Gy.cm^2$ mGy
เครื่องเอกซเรย์เต้านม (Mammography)	Entrance-surface air kerma	$K_{a,e}$	ESAK, ESD	mGy
	Incident air kerma	$K_{a,i}$	IAK	mGy
	Mean glandular dose	D_G	MGD, AGD	mGy
เครื่องเอกซเรย์ฟลูออโรสโคปี (Diagnostic Fluoroscopy)	Air kerma-area product	P_{KA}	KAP, DAP	$Gy.cm^2$
	Incident air kerma at the patient entrance reference point	$\pm K_{a,r}$	CAK	mGy
	Fluoroscopic time	FT		s
เครื่องเอกซเรย์รังสีร่วมรักษา (Interventional Radiology)	Air kerma-area product	P_{KA}	KAP, DAP	$Gy.cm^2$
	Incident air kerma at the patient entrance reference point	$\pm K_{a,r}$	CAK	mGy
	Number of images (in cine or digital subtraction angiography runs)	n		
เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (Computer omography)	Computed tomography dose index (volume)	$CTDI_{vol}$		mGy
	Dose-length product	DLP		mGy.cm

3.2 ปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัย พ.ศ. 2568 สำหรับเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ Thailand DRLs 2025 for Computed Tomography

3.2.1 สำหรับผู้ใหญ่ (≥18 years)

3.2.1.1 Location-based CT examination in adults

ตาราง 3.2 DRLs for Location-based CT Examinations

เทคนิคการถ่ายภาพทางรังสี Examination	ค่าปริมาณรังสีอ้างอิง NDRLs		
	$CTDI_{vol}$ (mGy)	DLP per phase (mGy.cm)	Total DLP (mGy.cm)
Location-based CT examination in adults			
Brain	58.0	1,188	-
Brain including to cervical spine	58.1	1,483	-
Neck	18.4	653	1,139
Chest	10.2	381	766
CT angiography of Whole Aorta	10.5	862	2,446
Upper Abdomen Multiphases	11.8	392	1,536
Whole Abdomen	12.5	631	2,059
Chest and Whole Abdomen	12.4	838	2,339

หมายเหตุ : 1. สำรวจและจัดทำ ปี พ.ศ. 2568

2. Total DLP เป็นผลรวมของค่า DLP จากการสแกนทุก Phases

3.2.1.2 Indication-based CT examination in adults

ตาราง 3.3 DRLs for Indication-based CT examinations

หัตถการ/เทคนิคการถ่ายภาพทางรังสี	Phantom size (cm)	ค่าปริมาณรังสีอ้างอิง NDRLs	
		$CTDI_{vol}$ (mGy)	DLP (mGy·cm)
CTA carotid system for acute stroke			
Arterial phase (vertex to aortic arch)	32-cm	15.4	601
	16-cm	30.8	1,202
All phases	32-cm	-	2,001
	16-cm	-	4,002
CTPA			
Arterial phase	32-cm	12.0	429
All phases	32-cm	-	1,234
Low-dose screening for lung cancer			
Non-contrast phase	32-cm	2.4	101
HRCT			
Supine, inspiratory, helical mode	32-cm	10.2	388
Supine, expiratory, helical mode	32-cm	8.8	314
All phases		-	693
Coronary artery			
Calcium scoring	32-cm	7.8	118
Coronary CTA			
Retrospective ECG gating	32-cm	46.8	808
All phases	32-cm	-	1,197
Acute appendicitis			
Single phase	32-cm	12.2	491
All phases	32-cm	-	902
Urinary stone detection			
Non-contrast phase	32-cm	12.8	621

หมายเหตุ : สำรวจและจัดทำ ปี พ.ศ. 2568

3.2.2 สำหรับเด็ก (0 - <18 years)

3.2.2.1 Pediatric brain CT, NC

ตาราง 3.4 DRLs for Pediatric Brain CT by Age Groups (1)

Age range (1)	ค่าปริมาณรังสีอ้างอิง NDRLs	
	$CTDI_{vol}$ (mGy) (16-cm phantom)	DLP (mGy·cm) (16-cm phantom)
0 - < 1 year	27.0	463
1 - < 2 years	30.8	569
2 - < 6 years	41.6	773
6 - < 18 years	53.8	1,123

ตาราง 3.5 DRLs for Pediatric Brain CT by Age Groups (2)

Age range (2)	ค่าปริมาณรังสีอ้างอิง NDRLs	
	$CTDI_{vol}$ (mGy) (16-cm phantom)	DLP (mGy·cm) (16-cm phantom)
0 - < 1 year	27.0	463
1 - < 5 years	37.9	715
5 - < 10 years	46.4	885
10 - < 15 years	54.5	1,138
15 - < 18 years	58.1	1,239

***หมายเหตุ:** 1. สำรวจและจัดทำ ปี พ.ศ. 2568

2. การนำค่า DRLs ไปใช้ให้ปฏิบัติตามคำอธิบายการใช้ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยจากเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ภาคผนวก ข (1)

3.2.2.2 Pediatric CT of the whole abdomen

ตาราง 3.6 DRLs for Pediatric Whole Abdomen CT by Age Groups

Age range	ค่าปริมาณรังสีอ้างอิง NDRLs	
	$CTDI_{vol}$ (mGy) (32-cm phantom)	DLP (mGy·cm) (32-cm phantom)
0 - < 1 year	2.8	87
1 - < 5 years	4.7	159
5 - < 10 years	6.3	257
10 - < 15 years	10.3	499
15 - < 18 years	11.3	580

ตาราง 3.7 DRLs for Pediatric Whole Abdomen CT by Weight Groups

Weight range	ค่าปริมาณรังสีอ้างอิง NDRLs	
	$CTDI_{vol}$ (mGy) (32-cm phantom)	DLP (mGy·cm) (32-cm phantom)
< 5 kg	2.5	70
5 - < 15 kg	3.9	133
15 - <30 kg	5.7	217
30 - < 50 kg	8.5	395
50 - < 80 kg	11.7	627

***หมายเหตุ:** 1. สำรวจและจัดทำ ปี พ.ศ. 2568

2. การนำค่า DRLs ไปใช้ให้ปฏิบัติตามคำอธิบายการใช้ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยจากเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ภาคผนวก ข (1)

3.2.2.3 Pediatric chest CT

ตาราง 3.8 DRLs for Pediatric chest CT by Age Groups

Age range	ค่าปริมาณรังสีอ้างอิง NDRLs	
	$CTDI_{vol}$ (mGy) (32-cm phantom)	DLP (mGy·cm) (32-cm phantom)
0 - < 1 year	2.3	40
1 - < 5 years	2.7	70
5 - < 10 years	4.5	123
10 - < 15 years	7.0	275
15 - < 18 years	9.3	385

ตาราง 3.9 DRLs for Pediatric chest CT by Weight Groups

Weight range	ค่าปริมาณรังสีอ้างอิง NDRLs	
	$CTDI_{vol}$ (mGy) (32-cm phantom)	DLP (mGy·cm) (32-cm phantom)
< 5 kg	2.5	43
5 - < 15 kg	2.6	65
15 - <30 kg	4.5	126
30 - < 50 kg	7.4	275
50 - < 80 kg	9.3	375

หมายเหตุ: 1. สำรวจและจัดทำ ปี พ.ศ. 2568

2. การนำค่า DRLs ไปใช้ให้ปฏิบัติตามคำอธิบายการใช้ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยจากเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ภาคผนวก ข (1)

3.3 ปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัย พ.ศ. 2568 สำหรับเครื่องเอกซเรย์เต้านม Thailand DRLs 2025 for Mammography

ตาราง 3.10 การถ่ายภาพรังสีเอกซเรย์เต้านม จากหัตถการทางคลินิก

เทคนิคการถ่ายภาพทางรังสี	หัตถการทางคลินิก	ค่าปริมาณรังสีอ้างอิง NDRLs	
		View	Mean glandular dose, D_G (mGy)
2D Digital Mammography (DM)	Conventional	MLO	1.71
		CC	1.69
3D Breast Tomosynthesis (DBT)	Tomo/Combo - Acquires 3D tomosynthesis images - Acquires 2D Image	MLO	3.68
		CC	3.61
	Tomo HD - Acquires tomosynthesis images only - Produces synthetic 2D Images (C-View or Intelligent 2D)	MLO	2.01
		CC	1.95
	Convent + Tomo HD - Acquires 3D tomosynthesis MLO 2 View - Acquires 2D image(DM) CC 2 View	MLO	4.23
		CC	1.82

***หมายเหตุ:** 1. สำรวจและจัดทำ ปี พ.ศ. 2567

2. การนำค่า DRLs ไปใช้ให้ปฏิบัติตามคำอธิบายการใช้ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยจากเครื่องเอกซเรย์เต้านม ภาคผนวก ข (2)

ตาราง 3.11 การถ่ายภาพรังสีเอกซเรย์เต้านม จาก Phantom PMMA

เทคนิคการถ่ายภาพทางรังสี	Phantom PMMA (mm)	ค่าปริมาณรังสีอ้างอิง NDRLs
		Mean glandular dose, D_G (mGy)
2D Digital Mammography (DM)	20	0.65
	30	0.89
	40	1.25
	45	1.45
	50	1.69
	60	2.60
	70	3.55
3D Breast Tomosynthesis (DBT)	20	1.08
	30	1.22
	40	1.52
	45	1.70
	50	1.92
	60	2.59
	70	3.37

หมายเหตุ: 1. สำรวจและจัดทำ ปี พ.ศ. 2567

2. การนำค่า DRLs ไปใช้ให้ปฏิบัติตามคำอธิบายการใช้ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยจากเครื่องเอกซเรย์เต้านม ภาคผนวก ข (2)

3.4 ปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัย พ.ศ. 2568 สำหรับเครื่องเอกซเรย์ทั่วไป (Thailand DRLs 2025 for General Radiography)

3.4.1 สำหรับผู้ใหญ่ (Adult)

ตาราง 3.12 การถ่ายภาพรังสีเอกซเรย์ทั่วไป สำหรับผู้ใหญ่

หัตถการ/เทคนิคการถ่ายภาพทางรังสี	ค่าปริมาณรังสีอ้างอิง NDRLs	
	Entrance-surface air kerma (ESAK, ESD) $K_{a,e}$ (mGy)	Air kerma-area product (KAP, DAP) P_{KA} ($mGy.cm^2$)
Chest (Portable) SID = 100 cm*	0.34	374
Chest (Portable) SID = 180 cm*	0.06	183
Chest (Check-up)	0.3	202
Chest PA	0.3	214
Abdomen AP	3.0	1,857
Pelvis AP	2.4	1,576
Lumbar Spine AP	3.2	1,764
Lumbar Spine LAT	8.1	3,809
Skull AP-PA	2.8	1,580
Skull LAT	5.5	2,639
Cervical Spine AP	1.1	708
Cervical Spine LAT	1.1	1,010
Thoracic Spine AP	1.8	961
Thoracic Spine LAT	1.6	895

หมายเหตุ: 1. สำรวจและจัดทำ ปี พ.ศ. 2566

2. * สำรวจและจัดทำ ปี พ.ศ. 2564

3.4.2 สำหรับเด็ก Child

ตาราง 3.13 การถ่ายภาพรังสีเอกซเรย์ทั่วไป สำหรับเด็ก

หัตถการ/เทคนิคการถ่ายภาพทางรังสี	ค่าปริมาณรังสีอ้างอิง NDRLs	
	Entrance-surface air kerma ESAK, ESD, $K_{a,e}$ (mGy)	Air kerma-area product KAP, DAP, P_{KA} ($mGy.cm^2$)
Chest		
Chest อายุ < 1 ปี น้ำหนัก < 5 kg	0.11	22
Chest อายุ < 1 ปี น้ำหนัก > 5 Kg	0.16	53
Chest อายุ 1-4 ปี	0.18	68
Chest อายุ 5-9 ปี	0.13	97
Chest อายุ 10-14 ปี	0.17	135
Chest อายุ 15-18 ปี	0.26	164
Abdomen		
Chest including Abdomen อายุ < 1 ปี น้ำหนัก < 5 kg	0.16	30
Chest including Abdomen อายุ < 1 ปี น้ำหนัก > 5 kg	0.23	47
Abdomen อายุ 1-4 ปี	0.29	528
Abdomen อายุ 5-9 ปี	0.83	476
Abdomen อายุ 10-14 ปี	2.25	2,182
Abdomen อายุ 15-18 ปี	2.56	3,925

หมายเหตุ: 1. สำรวจและจัดทำ ปี พ.ศ. 2566

2. การนำค่า DRLs ไปใช้ให้ปฏิบัติตามคำอธิบาย การใช้ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยจากเครื่องเอกซเรย์ทั่วไป ภาคผนวก ข (3)

3.5 ปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัย พ.ศ. 2568 สำหรับเครื่องเอกซเรย์ทันตกรรม (Thailand DRLs 2025 for Dental X-ray Imaging)

ตาราง 3.14 การถ่ายภาพรังสีรอบช่องปากและกะโหลกศีรษะ (Panoramic & Cephalometric)

หัตถการ/เทคนิคการถ่ายภาพทางรังสี		ค่าปริมาณรังสีอ้างอิง NDRLs	
		Incident air kerma*, $K_{a,I}$ (mGy)	Air kerma-area Product, P_{KA} ($mGy.cm^2$)
Panoramic (full jaw)	Adult	13.5	125
	Child	8.5	65
Cephalometric LAT	Adult	3.2	37
Cephalometric PA		3.3	45
Cephalometric LAT	Child	3.1	35
Cephalometric PA		3.2	40

หมายเหตุ: 1. สำรวจและจัดทำ ปี พ.ศ. 2566

2. * Value on the surface of image receptor

ตาราง 3.15 การสร้างภาพรังสีแบบตัดขวางด้วยลำรังสีรูปกรวย (Cone Beam CT)

หัตถการ/เทคนิคการถ่ายภาพทางรังสี		ค่าปริมาณรังสีอ้างอิง NDRLs	
		Air kerma-area product, P_{KA} ($mGy.cm^2$)	Air kerma at the isocenter, K_{iso} (mGy)
Dental CBCT (Jaw) FOV* = 40 ~ 100 cm^2	Adult	835	4.9
	Child	645	3.2

หมายเหตุ: 1. สำรวจและจัดทำ ปี พ.ศ. 2566

2. * FOV area = FOV diameter x height

3. การนำค่า DRLs ไปใช้ให้ปฏิบัติตาม คำอธิบายและการใช้ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์ทันตกรรมแบบถ่ายภาพรอบช่องปากและกะโหลกศีรษะ (Panoramic and Cephalometric dental x-ray) และแบบสร้างภาพตัดขวางด้วยลำรังสีรูปกรวย (Dental cone beam computer tomography: CBCT) ภาคผนวก ข (4)

ตาราง 3.16 การถ่ายภาพรังสีในช่องปาก (Intraoral Radiography)

หัตถการ/เทคนิคการถ่ายภาพทางรังสี		ค่าปริมาณรังสีอ้างอิง NDRLs
		Incident air kerma, $K_{a,i}$ (mGy)
Maxillary (Adult)	Incisor	2.3
	Canine-premolar	3.1
	Molar	4.0
Mandibular (Adult)	Incisors	1.9
	Canine-premolar	2.4
	Molar	3.1

หมายเหตุ: 1. สำรวจและจัดทำ ปี พ.ศ. 2560[10]

ตาราง 3.17 การถ่ายภาพรังสีในช่องปาก (Intraoral Radiography) ระบบภาพดิจิทัล

หัตถการ/เทคนิคการถ่ายภาพทางรังสี		ค่าปริมาณรังสีอ้างอิง NDRLs
		Incident air kerma, $K_{a,i}$ (mGy)
Maxillary (Adult)	Incisor	1.5
	Canine-premolar	1.6
	Molar	2.0
Mandibular (Adult)	Incisors	1.2
	Canine-premolar	1.3
	Molar	1.5

หมายเหตุ: 1. สำรวจและจัดทำ ปี พ.ศ. 2560[10] และผลรายงานการเฝ้าระวังติดตามจากกรมวิทย์ ในช่วงปี พ.ศ. 2560 – 2566[11]

2. การนำค่า DRLs ไปใช้ให้ปฏิบัติตามคำอธิบายและการใช้ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์ทันตกรรม แบบใส่ตัวรับภาพในช่องปาก (Intraoral Dental radiography) ภาคผนวก ข (5)

ข้อสรุป

4. ข้อสรุป

ค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงระดับประเทศ (National DRLs) กำหนดจากขั้นตอนการทำงานทั่วไปที่ดำเนินการหัตถการทางรังสีในประเทศไทย ที่ใช้เป็นค่ากลางระดับประเทศเพื่อนำไปใช้ในการเปรียบเทียบปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับจากเครื่องเอกซเรย์ของหน่วยงานนั้น นำไปสู่การตรวจสอบจำแนกสาเหตุที่เกิดขึ้นและบันทึกการดำเนินการแก้ไขที่เหมาะสมได้ เพื่อให้การปฏิบัติงานเกี่ยวกับรังสี ของผู้ปฏิบัติงาน เช่น รังสีแพทย์ นักรังสีการแพทย์ นักฟิสิกส์การแพทย์ หรือบุคคลที่เกี่ยวข้อง มั่นใจและตรวจสอบได้ว่าปริมาณรังสีที่ผู้บริการได้รับนั้นเหมาะสมภายใต้ค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงระดับประเทศ ในขณะเดียวกันก็ยังคงรักษาข้อมูลสำหรับวินิจฉัยที่จำเป็นอยู่

ค่าระดับปริมาณรังสีอ้างอิงมาตรฐาน (DRL) เหล่านี้ ได้อ้างอิงตามจากการสำรวจทั่วประเทศของสถานพยาบาลทางการแพทย์ที่มีการใช้งานรังสีทางการแพทย์ (ประมาณ 30-50 เปอร์เซ็นต์) ถึงแม้ว่า DRLs เหล่านี้จะเป็นค่ามาตรฐานระดับชาติและควรใช้เป็นเครื่องมือในการปรับปรุงการใช้ปริมาณรังสี แต่ก็ไม่ได้ทดแทนการตัดสินใจทางคลินิกและไม่ได้ใช้กับผู้ป่วยรายบุคคลได้ อย่างไรก็ตาม ตามข้อกำหนดการดำเนินงานระบบคุณภาพทางรังสี จำเป็นต้องใช้ DRLs เหล่านี้ในการเปรียบเทียบระดับปริมาณรังสีของสถานพยาบาล และหากมีการเกินอย่างต่อเนื่อง หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรทำการทบทวนเพื่อให้แน่ใจว่าการรับรังสีทางการแพทย์ทั้งหมดได้รับการปรับปรุงให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม “Optimization” เพื่อความปลอดภัยทางรังสีตามหลักการ ALARA ของการป้องกันรังสี

ในกรณีที่ประเทศยังไม่มีค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงระดับประเทศ มีข้อแนะนำให้ใช้ค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงระดับภูมิภาคหรือท้องถิ่น (Local DRLs) ซึ่งได้ทำจากการสำรวจข้อมูลจากสถานพยาบาลที่มีจำนวนพอสมควรแต่อาจยังไม่มากพอที่จะเป็นตัวแทนประเทศได้

หวังว่าความรู้ที่ได้จากการจัดทำค่าปริมาณรังสีอ้างอิงนี้จะช่วยให้องค์กรต่าง ๆ ด้านรังสี สามารถขับเคลื่อนกลยุทธ์และปรับปรุงคุณภาพในการป้องกันรังสีสำหรับผู้รับบริการด้านรังสีทางการแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ จะยังคงมุ่งมั่นจัดทำโครงการต่อไปเพื่อการส่งเสริมความปลอดภัยด้านรังสีทางการแพทย์สำหรับผู้รับบริการ และยังมีความมุ่งมั่นที่จะนำบทเรียนที่ได้จากการตรวจสอบปริมาณรังสีทางการแพทย์ที่ได้รับของประเทศไทยมาแบ่งปัน เพื่อส่งเสริมคุณภาพการให้บริการรังสีทางการแพทย์ของผู้รับบริการและผู้ปฏิบัติงานทางรังสีทางการแพทย์

5. เอกสารอ้างอิง

1. International Atomic Energy Agency. (Ed.). (2014). Radiation protection and safety of radiation sources: International basic safety standards. International Atomic Energy Agency.
2. International Atomic Energy Agency. (Ed.). (2018). Radiation protection and safety in medical uses of ionizing radiation. International Atomic Energy Agency.
3. International Commission on Radiological Protection. (2017). Diagnostic reference levels in medical imaging (ICRP Publication 135). ICRP.
4. Council Directive 97/43/Euratom of 30 June 1997 on health protection of individuals against the dangers of ionizing radiation in relation to medical exposure, and repealing Directive 84/466/Euratom, L180/22. (1997). Official Journal of the European Union.
5. UK Health Security Agency. (2025). National diagnostic reference levels (NDRLs) from 11 December 2025. GOV.UK.
6. American College of Radiology, American Association of Physicists in Medicine, & Society for Pediatric Radiology. (2023). ACR–AAPM–SPR practice parameter for diagnostic reference levels and achievable doses in medical X ray imaging. American College of Radiology.
7. Hosono, M. (2025). National diagnostic reference levels in Japan (2025), Japan DRLs 2025. Japan Network for Research and Information on Medical Exposure (J-RIME).
8. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. (2564). ค่าปริมาณรังสีในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยทางการแพทย์ของประเทศไทย พ.ศ. 2564. กระทรวงสาธารณสุข.
9. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. (2566). ค่าปริมาณรังสีในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยทางการแพทย์ของประเทศไทย พ.ศ. 2566. กระทรวงสาธารณสุข.
10. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. (2561). ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายรังสีวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์ฟันชนิดถ่ายภายในช่องปาก. http://dmscsmartlifeblog.com/userfiles/files/ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงDent-final(1).pdf
11. ยิ้วเหี้ยง ศ., บุญชรัตน์ ศ., เชื้อมหาวัน ส., และ สงขาว จ. (2025). การเฝ้าระวังค่าปริมาณรังสีจากเครื่องเอกซเรย์ทันตกรรมแบบใส่ตัวรับภาพไว้ในช่องปากในพื้นที่จังหวัดตรัง พัทลุง และสตูล ปีงบประมาณ พ.ศ. 2560–2566: ค่าปริมาณรังสีจากเครื่องเอกซเรย์ทันตกรรม พ.ศ. 2560–2566. วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 67(1), 101–111.

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ โรงพยาบาล สถานพยาบาล ทั้งหน่วยงานภาครัฐ และภาคเอกชน ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย รังสีวิทยาสมาคมแห่งประเทศไทย สมาคมรังสีเทคนิคแห่งประเทศไทย สมาคมนักฟิสิกส์การแพทย์ไทย คณะอนุกรรมการเฉพาะกิจเพื่อดำเนินการวัดและเฝ้าระวังปริมาณรังสีที่ให้กับผู้ป่วยในทางการแพทย์ในประเทศไทย สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานด้านรังสีทางการแพทย์ทุกท่าน ทุกภาคส่วนในเครือข่ายความร่วมมือสนับสนุนโครงการและรวบรวมข้อมูล เพื่อจัดทำค่าปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยทางการแพทย์ของประเทศไทย 2568 ในครั้งนี้

ภาคผนวก ก
กระบวนการจัดทำค่าปริมาณรังสีอ้างอิง DRLs

กระบวนการจัดทำค่าปริมาณรังสีอ้างอิง

1. เลือกประเภทและ/หรือเทคนิคการตรวจวินิจฉัยทางคลินิก

⇩

2. กำหนดค่าปริมาณรังสีที่จะบันทึก

⇩

3. กำหนดเงื่อนไขตัวอย่าง

⇩

4. เก็บรวบรวมปริมาณรังสี

⇩

5. วิเคราะห์ และ จัดตั้งปริมาณรังสีอ้างอิงของประเทศทุก 3 - 5 ปี

⇩

กระบวนการเปรียบเทียบปริมาณรังสีของสถานพยาบาลกับปริมาณรังสีอ้างอิงของประเทศ

6. สถานพยาบาลเก็บรวบรวมปริมาณรังสีตามขั้นตอน

⇩

. เปรียบเทียบปริมาณรังสีของสถานพยาบาลเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50th กับค่ารังสีอ้างอิงของประเทศ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75th

⇩

8. วิเคราะห์สาเหตุ หากสูงกว่า หรือต่ำกว่า ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงของระดับประเทศ

⇩

9. ดำเนินการ Optimization

⇩

10. สำรวจค่าปริมาณรังสีภายหลังการดำเนินการ

ภาคผนวก ข
คู่มือการใช้ค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิง DRLs

ภาคผนวก ข (1)
คำอธิบายการใช้ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัย จากเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

ค่าปริมาณรังสีอ้างอิง (Diagnostic Reference Levels : DRLs) เป็นค่าที่บ่งบอกถึงระดับปริมาณรังสีที่ใช้ในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัย เพื่อแสดงถึงความเหมาะสมในการใช้รังสี โดยสอดคล้องกับหลักการป้องกันอันตรายจากรังสีทางการแพทย์ ได้แก่ ความเหมาะสมของการใช้รังสี (Justification) และการใช้รังสีอย่างสมเหตุสมผลและเหมาะสม (Optimization)

เพื่อลดความเสี่ยงจากการได้รับปริมาณรังสีเกินความจำเป็นของผู้รับบริการ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์จึงได้จัดทำค่าปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยขึ้น โดยรวบรวมข้อมูลจากสถานพยาบาลทั้งภาครัฐและเอกชนทั่วประเทศที่ให้บริการตรวจวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ รวม 300 แห่ง ภายใต้ความร่วมมือกับราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย รังสีวิทยาสมาคมแห่งประเทศไทย สมาคมรังสีเทคนิคแห่งประเทศไทย และสมาคมเวชศาสตร์นิวเคลียร์แห่งประเทศไทย ทั้งนี้ ได้วิเคราะห์และกำหนดค่า DRLs โดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75th (Third Quartile) ของค่าปริมาณรังสีจากกลุ่มประชากรตามคำแนะนำของ International Commission on Radiological Protection (ICRP) No.135

ค่า DRLs ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข เป็นค่าที่เหมาะสมกับประชากรคนไทย สามารถใช้เป็นค่าอ้างอิงเพื่อพิจารณาความเหมาะสมในการใช้รังสีให้แก่ผู้รับบริการจากการถ่ายภาพรังสีด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาปรับปรุงเทคนิคการถ่ายภาพรังสี เพื่อให้ผู้รับบริการได้รับปริมาณรังสีที่สอดคล้องกับค่าปริมาณรังสีอ้างอิงของประเทศไทย

ข้อแนะนำการใช้ค่า DRLs

1. ไม่สามารถใช้ค่า DRLs เป็นการเฉพาะราย

2. DRLs ไม่ใช่ขีดจำกัดปริมาณรังสี (dose limit) แต่เป็นค่าอ้างอิงเพื่อเฝ้าระวังไม่ให้ผู้รับบริการได้รับปริมาณรังสีเกินความจำเป็น

3. สถานพยาบาลสามารถนำข้อมูลปริมาณรังสีของผู้ป่วยสำหรับผู้ใหญ่อายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป อย่างน้อย 20 ราย ที่มีน้ำหนักอยู่ในช่วง 45 – 75 กิโลกรัม จากการตรวจประเภทเดียวกัน โดยนำค่ามัธยฐาน 50th (Median) ของเครื่องเอกซเรย์เทียบกับ National DRLs หรือเปอร์เซ็นไทล์ที่ 75th (Third Quartile) ตามประกาศฉบับนี้

4. หากค่าปริมาณรังสีของสถานพยาบาลมีค่าสูงกว่า เปอร์เซ็นไทล์ที่ 75th หรือต่ำกว่าค่าเปอร์เซ็นไทล์ที่ 50th ให้วิเคราะห์หาสาเหตุ และดำเนินการ Optimization เพื่อพัฒนาเทคนิคการถ่ายภาพทางรังสีให้ผู้รับบริการได้รับปริมาณรังสีในระดับที่เหมาะสมและปลอดภัย ทั้งนี้ จะต้องพิจารณาถึงคุณภาพของภาพถ่ายทางรังสี (Image Quality) ร่วมด้วย

ผลการคำนวณปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยจากเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

ตารางภาคผนวก 1. Location-based CT examination in adults (≥18 years)

CT Examinations	No. of facility	No. of studies	Phantom size (cm)	$CTDI_{vol}$ (mGy)							DLP (mGy·cm)						
				Min	10^{th}	25^{th}	50^{th} (median)	75^{th} DRLs	90^{th}	Max	Min	10^{th}	25^{th}	50^{th} (median)	75^{th} DRLs	90^{th}	Max
Brain NC	222	4,773	16	23.8	39.2	45.9	51.9	**57.0**	62.5	97.6	447	807	913	1,063	**1,155**	1,258	1,997
Brain NC includes to cervical spine	52	1,683	16	23.1	39.2	46.7	52.8	**58.1**	68.3	95.9	591	1,014	1,104	1,275	**1,483**	1,953	2,482
Brain NC, C																	
Non-contrast phase	156	3,191	16	31.0	42.3	47.1	52.2	**58.0**	61.2	88.1	624	846	974	1,092	**1,188**	1,270	1,787
Contrast phase	156	3,191		31.0	41.7	47.1	51.9	**57.9**	61.5	88.1	574	856	969	1,098	**1,184**	1,282	1,787
Total (NC and C)	-	-		-							1,249		1,923	2,178	**2,375**	2,687	
Neck NC, C																	
Non-contrast phase	108	2,246	32	3.8	5.9	8.6	13.4	**17.1**	21.5	53.9	132	184	266	418	**554**	692	1,456
Venous phase	108	2,251		3.8	6.1	9.0	13.4	**18.1**	21.5	57.1	132	194	271	417	**577**	701	1,473
Total (NC and C)	-	-		-							206	358	555	817	**1,139**	1,905	4,145
Neck C	9	185	32	3.8	4.3	5.0	17.0	**18.4**	21.2	25.0	147	150	183	520	**653**	680	684
Chest NC, C																	
Non-contrast phase	171	3,496	32	2.4	4.5	5.9	8.4	**9.9**	11.5	19.7	83	173	240	319	**377**	443	758
Venous phase	171	3,496		3.2	4.3	6.0	8.4	**10.2**	11.8	22.7	130	168	242	326	**381**	463	926
Total (NC and C)	-	-		-							241	347	482	652	**766**	1,047	1,457
Chest C	10	200	32	4.1	5.7	6.2	7.7	**8.3**	8.8	11.4	163	211	244	293	**373**	388	427
CT angiography of Whole Aorta																	
Non-contrast phase	53	1,070	32	1.5	1.5	5.2	6.3	**8.9**	11.3	19.2	97	301	442	632	**753**	926	1,408
Arterial phase	54	1,090		1.2	1.2	3.8	5.8	**10.5**	12.3	25.1	76	254	393	638	**862**	1,048	1,686
Venous phase	51	1,029		2.4	2.4	5.2	6.2	**8.9**	11.3	19.0	156	345	433	603	**770**	933	1,382
Total (NC, A and V)	-	-		-							328	1,030	1,214	1,856	**2,446**	2,953	3,535

ตารางภาคผนวก 1. Location-based CT examination in adults (≥18 years) (ต่อ)

CT Examinations	No. of facility	No. of studies	Phantom size (cm)	$CTDI_{vol}$ (mGy)							DLP (mGy·cm)						
				Min	10^{th}	25^{th}	50^{th} (median)	75^{th} DRLs	90^{th}	Max	Min	10^{th}	25^{th}	50^{th} (median)	75^{th} DRLs	90^{th}	Max
Upper Abdomen Multiphases																	
Non-contrast phase	159	3,229	32	2.9	5.5	7.1	9.6	**11.8**	13.1	20.4	104	182	223	300	**392**	431	675
Arterial phase	158	3,203		3.2	5.5	7.0	9.9	**11.7**	13.2	20.4	105	181	216	303	**390**	423	675
Venous phase	160	3,243		3.3	5.4	7.0	9.9	**11.6**	13.1	20.7	104	179	220	301	**391**	440	703
Delayed phase	132	2,679		3.3	5.5	7.1	9.9	**11.4**	13.0	25.4	104	179	220	298	**380**	425	675
Total (NC, A, V and D)	-	-		-							417	737	895	1,223	**1,536**	2,071	2,702
Whole Abdomen																	
Non-contrast phase	199	4,203	32	3.5	33.2	5.7	7.2	**9.6**	12.2	13.9	114	1,601	293	362	**497**	631	721
Arterial phase	145	2,955		3.7	23.3	5.5	7.4	**9.7**	11.5	13.6	111	809	177	232	**314**	386	455
Venous phase	199	4,191		3.5	72.6	5.6	7.1	**10.1**	12.5	14.1	195	1,456	293	366	**511**	626	741
Delayed phase	140	2,989		3.6	23.3	5.8	7.3	**9.9**	12.3	14.1	118	980	237	310	**429**	577	664
Total (NC, A, V and D)	-	-		-							324	3,681	826	1,137	**1,552**	2,059	2,432
Chest and Whole Abdomen																	
Non-contrast phase	134	2,987	32	3.1	5.7	7.2	9.6	**11.8**	13.3	18.9	217	379	467	642	**813**	920	1,339
Arterial phase	91	1,869		2.9	5.5	6.9	10.4	**12.0**	13.5	18.5	91	216	173	307	**387**	454	689
Venous phase	131	2,933		3.0	5.5	6.7	9.8	**12.2**	13.5	22.7	215	369	444	666	**838**	942	1,660
Delayed phase	82	1,898		3.0	5.8	7.2	10.1	**12.4**	14.3	22.7	124	216	290	464	**595**	692	863
Total (NC, A, V and D)	-	-		-							272	879	1,252	1,720	**2,339**	2,777	3,946

ผลการคำนวณปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยจากเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

ตารางภาคผนวก 2. Indication-based CT examination in adults

CT examination	No. of facility	No. of studies	Phantom size (cm)	$CTDI_{vol}$ (mGy)							DLP (mGy·cm)						
				Min	10th	25th	50th (median)	75th DRLs	90th	Max	Min	10th	25th	50th (median)	75th DRLs	90th	Max
CTA carotid system for acute stroke																	
Arterial phase (vertex to aortic arch)	21	416	32-cm (16-cm)	3.8 (7.6)	5.2 (10.4)	9.5 (18.9)	11.6 (23.1)	**15.4 (30.8)**	18.6 (37.2)	20.1 (40.1)	146 (292)	215 (429)	351 (702)	460 (920)	**601 (1,201)**	742 (1,483)	840 (1,679)
All phase DLP (not including cerebral CTV and perfusion)	21	416	32-cm (16-cm)	-		-	-	-	-	-	282 (563)	1,144 (2,289)	1,420 (2,840)	1,808 (3,616)	**2,001 (4,002)**	2,230 (4,460)	3,434 (6,867)
CTPA																	
Arterial phase	42	840	32-cm	2.0	3.1	5.2	8.5	**12.0**	15.5	17.1	70	135	175	283	**429**	525	618
All phase DLP	42	840	32-cm	-		-	-	-	-	-	143	451	548	895	**1,234**	1,445	1,722
Low-dose screening for lung cancer																	
Non-contrast phase	21	420	32-cm	0.6	1.1	1.5	2.1	**2.4**	3.1	4.7	22	35	51	75	**101**	131	183
HRCT																	
Supine, inspiratory, helical mode	22	440	32-cm	4.1	4.9	5.8	6.9	**10.2**	11.6	29.5	166	169	195	233	**388**	434	951
Supine, expiratory, helical mode	19	380	32-cm	0.3	2.0	3.2	6.3	**8.8**	10.7	19.1	7	61	119	211	**314**	406	650
Prone, inspiratory, helical mode	12	240	32-cm	0.4	0.5	1.6	4.7	**8.9**	12.0	12.8	8	11	58	156	**307**	424	506
All phase DLP	25	500	32-cm	-							216	297	369	470	**693**	933	1,593
Coronary artery																	
Calcium scoring	26	517	32-cm	1.0	1.4	3.0	5.4	**7.8**	8.6	14.9	18	23	46	74	**118**	137	257
Coronary CTA																	
Prospective gating, arterial phase	5	100	32-cm	11.4	14.4	18.9	23.1	**30.8**	30.8	30.8	181	227	296	301	**483**	483	483
Prospective gating, all phase DLP											326	367	430	647	**647**	715	761
Retrospective gating, arterial phase	20	397	32-cm	10.6	15.4	21.3	33.7	**46.8**	59.8	89.7	172	252	361	605	**808**	1,097	1,230
Retrospective gating, all phase DLP											315	363	647	766	**1,197**	1,354	1,394

ตารางภาคผนวก 2. Indication-based CT examination in adults (ต่อ)

CT examination	No. of facility	No. of studies	Phantom size (cm)	$CTDI_{vol}$ (mGy)							DLP (mGy·cm)						
				Min	10^{th}	25^{th}	50^{th} (median)	75^{th} DRLs	90^{th}	Max	Min	10^{th}	25^{th}	50^{th} (median)	75^{th} DRLs	90^{th}	
Acute appendicitis																	
Non-contrast phase	30	600	32-cm	4.3	5.9	7.3	9.2	**12.2**	13.6	16.5	163	228	270	393	**491**	564	667
Venous phase	29	580	32-cm	3.8	5.4	6.6	9.2	**11.9**	14.4	16.5	127	199	267	379	**443**	557	667
All phase DLP	33	660	32-cm	-							250	432	496	691	**902**	1,116	2,002
Urinary stone																	
Detection	33	656	32-cm	4.0	5.6	7.3	10.7	**12.8**	15.4	18.2	179	260	331	472	**621**	687	901
Characterization	14	279	32-cm	2.6	6.0	6.9	8.5	**10.7**	17.7	22.3	126	258	312	383	**503**	810	1,089
CT colonography																	
Supine, air inflation	11	220	32-cm	2.5	3.3	6.5	7	**10.7**	12.9	21.1	112	161	298	350	**509**	634	963
Prone, air inflation	10	199	32-cm	1.3	3.1	3.7	6.8	**10.8**	13	13.7	67	148	172	373	**554**	607	626
All phase DLP	11	220	32-cm			-						2,167	339	527	669	**1,157**	**2,167**

ผลการคำนวณปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยจากเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

ตารางภาคผนวก 3. Pediatric (0–<18 years)

CT areas	Age or weight ranges		No. of facility	No. of studies	Phantom size (cm)	$CTDI_{vol}$ (mGy)							DLP (mGy·cm)						
						Min	10^{th}	25^{th}	50^{th} (median)	75^{th} DRLs	90^{th}	Max	Min	10^{th}	25^{th}	50^{th} (median)	75^{th} DRLs	90^{th}	Max
Pediatric brain	Age range (1)	< 1 year	69	240	16-cm	4.2	13.2	15.5	22.0	**27.0**	104.6	104.6	81	186	248	365	**463**	618	1,815
		1 - < 5 years	109	901	16-cm	4.6	17.0	24.0	29.5	**37.9**	104.6	104.6	90	303	441	554	**715**	902	2,108
		5 - < 10 years	115	706	16-cm	8.7	22.3	28.5	37.4	**46.4**	73.2	73.2	152	437	569	716	**885**	1,026	1,392
		10 - < 15 years	113	792	16-cm	12.5	28.6	36.7	46.3	**54.5**	79.0	79.0	109	593	772	973	**1,138**	1,237	1,833
		15 - < 18 years	91	427	16-cm	17.2	36.6	44.2	51.9	**58.1**	85.0	85.0	332	769	917	1,093	**1,239**	1,332	1,811
	Age range (2)	< 1 year	69	240	16-cm	4.2	13.2	15.5	22.0	**27.0**	104.6	104.6	81	186	248	365	**463**	618	1,815
		1 - < 2 years	82	222	16-cm	4.6	15.7	20.4	26.9	**30.8**	104.6	104.6	90	287	364	499	**569**	753	1,983
		2 - < 6 years	109	894	16-cm	4.9	18.5	25.5	31.2	**41.6**	104.6	104.6	101	351	494	595	**773**	979	2,108
		6 - < 18 years	117	1710	16-cm	9.6	28.1	35.3	45.6	**53.8**	85.0	85.0	109	553	726	933	**1,123**	1,250	1,833
Pediatric chest	Age range	< 1 year	22	41	32-cm	0.2	0.6	0.7	1.2	**2.3**	13.6	13.6	2	7	11	21	**40**	60	276
		1 - < 5 years	30	89	32-cm	0.1	0.9	1.3	1.9	**2.7**	8.0	8.0	4	18	28	43	**70**	123	289
		5 - < 10 years	29	87	32-cm	0.3	1.3	2.0	2.8	**4.5**	14.8	14.8	6	30	56	82	**123**	172	1,013
		10 - < 15 years	47	152	32-cm	1.2	2.2	3.2	4.7	**7.0**	16.7	16.7	36	72	109	155	**275**	382	651
		15 - < 18 years	38	107	32-cm	1.7	3.6	4.6	7.2	**9.3**	19.6	19.6	72	140	186	301	**385**	502	1,028
	Weight range	< 5 kg	13	15	32-cm	0.2	0.5	0.6	1.7	**2.5**	3.5	3.5	2	7	10	29	**43**	60	86
		5 - < 15 kg	29	79	32-cm	0.1	0.5	1.0	1.6	**2.6**	13.6	13.6	3	9	18	37	**65**	122	276
		15 - < 30 kg	33	94	32-cm	0.5	1.3	2.2	2.9	**4.5**	12.5	12.5	11	32	61	88	**126**	197	490
		30 - < 50 kg	39	122	32-cm	1.7	2.2	3.2	4.2	**7.4**	18.0	18.0	44	72	109	154	**275**	396	1,013
		50 - < 80 kg	35	87	32-cm	1.4	4.3	5.0	6.9	**9.3**	19.6	19.6	49	149	194	300	**375**	436	871
		≥ 80 kg	3	3	32-cm	11.0	-					17.3	365	-					708

ผลการคำนวณปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยจากเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

ตารางภาคผนวก 3. Pediatric (0–<18 years) (ต่อ)

CT areas	Age or weight ranges		No. of facility	No. of studies	Phantom size (cm)	$CTDI_{vol}$ (mGy)							DLP (mGy·cm)						
						Min	10th	25th	50th (median)	75th DRLs	90th	Max	Min	10th	25th	50th (median)	75th DRLs	90th	Mix
Pediatric whole abdomen	Age range	< 1 year	14	23	32-cm	0.3	0.7	1.0	1.8	**2.8**	7.5	24.9	6	17	23	49	**87**	6	563
		1 - < 5 years	57	167	32-cm	0.6	1.1	1.3	2.6	**4.7**	5.8	13.0	16	34	46	89	**159**	16	479
		5 - < 10 years	84	362	32-cm	0.6	1.5	2.8	4.3	**6.3**	9.3	20.8	19	58	103	173	**257**	19	980
		10 - < 15 years	86	433	32-cm	1.2	3.1	4.3	6.6	**10.3**	13.3	33.2	55	142	206	319	**499**	55	1,797
		15 - < 18 years	67	228	32-cm	1.2	4.3	5.6	8.2	**11.3**	13.9	31.1	105	212	269	433	**580**	105	1,672
	Weight range	< 5 kg	6	8	32-cm	0.3	0.5	0.8	1.1	**2.5**	11.4	24.9	6	11	17	23	**70**	6	563
		5 - < 15 kg	40	113	32-cm	0.6	1.0	1.3	2.3	**3.9**	5.9	12.5	16	31	42	69	**133**	16	462
		15 - < 30 kg	73	315	32-cm	0.7	1.5	2.6	4.1	**5.7**	8.0	20.8	18	56	93	152	**217**	18	980
		30 - < 50 kg	75	330	32-cm	1.2	3.2	4.3	5.6	**8.5**	11.2	33.2	51	145	201	268	**395**	51	1,601
		50 - < 80 kg	70	216	32-cm	1.2	5.1	6.4	8.9	**11.7**	14.4	33.2	91	243	324	456	**627**	91	1,797
		≥ 80 kg	17	32	32-cm	4.0	9.5	11.8	14.7	**18.4**	20.6	27.1	240	526	585	787	**1,050**	240	1,299
Pediatric chest and whole abdomen	Age range	< 1 year	5	6	32-cm	0.6	0.6	0.7	0.8	**1.6**	2.6	3.3	15	17	20	24	**44**	15	131
		1 - < 5 years	14	45	32-cm	0.7	0.9	1.3	1.8	**2.2**	3.3	11.7	26	40	58	76	**90**	26	503
		5 - < 10 years	18	60	32-cm	0.8	1.0	1.6	2.4	**3.2**	4.1	6.7	34	49	75	130	**163**	34	323
		10 - < 15 years	27	84	32-cm	2.0	3.1	4.0	5.0	**6.8**	11.0	23.9	117	187	243	326	**430**	117	1,961
		15 - < 18 years	22	53	32-cm	3.8	4.3	5.1	6.1	**10.8**	13.6	22.1	225	303	334	429	**775**	225	1,513
	Weight range	< 5 kg	2	2	32-cm	0.6		-				3.3	15	-					131
		5 - < 15 kg	12	33	32-cm	0.6	0.8	0.9	1.7	**3.1**	3.5	11.7	19	503	29	35	**75**	117	162
		15 - < 30 kg	16	50	32-cm	0.8	1.2	1.5	2.3	**3.6**	4.2	10.4	35	602	55	64	**112**	184	252
		30 - < 50 kg	20	57	32-cm	2.1	2.8	3.9	4.3	**5.6**	7.4	16.3	133	871	161	238	**299**	378	566
		50 - < 80 kg	20	49	32-cm	3.8	4.6	4.9	6.3	**10.6**	12.1	13.7	187	1,100	308	344	**425**	739	880
		≥ 80 kg	4	4	32-cm	16.9		-				23.7	1,120	-					1,960

หมายเหตุ

1. $CTDI_{vol}$ หมายถึง ปริมาณรังสีดูดกลืนในเนื้อเยื่อผู้ป่วยต่อหนึ่งหน่วยปริมาตร มีหน่วยเป็น mGy
2. DLP หมายถึง ปริมาณรังสีดูดกลืนในเนื้อเยื่อผู้ป่วยตลอดช่วงความยาวสแกน มีหน่วยเป็น mGy·cm
3. NC หมายถึง การสแกนที่ไม่ฉีดสารทึบรังสี (non-contrast material)
4. C หมายถึง การสแกนที่ฉีดสารทึบรังสี (contrast material)
5. 10^{th} หมายถึง Percentile ที่ 10
6. 25^{th} หมายถึง Percentile ที่ 25 หรือ First Quartile (1^{st})
7. 50^{th} หมายถึง Percentile ที่ 50 หรือ Second Quartile (2^{nd})
8. 75^{th} หมายถึง Percentile ที่ 75 หรือ Third Quartile (3^{rd})
9. 90^{th} หมายถึง Percentile ที่ 90

ภาคผนวก ข (2)
คำอธิบายการใช้ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัย จากเครื่องเอกซเรย์เต้านม

ปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัย (Diagnostic reference levels : DRLs) หมายถึง ปริมาณรังสีที่ใช้อ้างอิงสำหรับการถ่ายภาพทางรังสีของเครื่องเอกซเรย์ใช้เปรียบเทียบกับค่าปริมาณรังสีส่วนใหญ่ที่ใช้งานของกลุ่มประชากรว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ โดยที่คุณภาพภาพถ่ายรังสียังมีรายละเอียดชัดเจนที่สามารถนำไปใช้วินิจฉัยโรคได้

เพื่อความปลอดภัยและการเฝ้าระวังการได้รับปริมาณรังสีในการถ่ายภาพรังสีเอกซเรย์จากเครื่องเอกซเรย์เต้านม กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ร่วมกับราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย และความร่วมมือของโรงพยาบาลกระทรวงสาธารณสุข โรงพยาบาลวิทยาลัยแพทย์ศาสตร์ โรงพยาบาลเอกชน และคลินิกเวชกรรม ได้จัดทำค่าปริมาณรังสีอ้างอิงเครื่องเอกซเรย์เต้านม พ.ศ. 2567 โดยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้รวบรวมค่าปริมาณรังสีจากเทคนิคการถ่ายภาพรังสีเครื่องเอกซเรย์เต้านมในช่วงความหนาเต้านม 40 – 60 มิลลิเมตร จากตัวแทนโรงพยาบาลในทุกเขตพื้นที่สุขภาพทั่วประเทศไทยที่มีการใช้รังสีเอกซ์ถ่ายภาพเพื่อวินิจฉัยโรคเต้านม จำนวน 148 แห่ง และจากการทดสอบถ่ายภาพรังสีด้วย Phantom PMMA ช่วงความหนา 20 – 70 มิลลิเมตร จำนวน 204 เครื่อง วิเคราะห์ผลเป็นค่าปริมาณรังสีอ้างอิง (DRLs) โดยใช้ค่าที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percent) ที่ 75^{th} ของกลุ่มประชากร ตามหลักการคำแนะนำของ International Commission on Radiological Protection (ICRP) No.135

ค่า DRLs ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ถือเป็นค่า DRLs ที่เหมาะสมกับประชากรคนไทย ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพิจารณาค่าปริมาณรังสีเพื่อเปรียบเทียบกับค่าที่หน่วยงานใช้งานว่ามีค่าสูงหรือน้อยกว่าค่ากลางของกลุ่มประชากรของประเทศหรือไม่ เพื่อใช้พัฒนาปรับปรุงเทคนิคการถ่ายภาพทางรังสีให้เหมาะสมและใช้เป็นค่าเฝ้าระวังในการฉายรังสีแก่ผู้ป่วยในการรับบริการถ่ายภาพเอกซเรย์ด้วยเครื่องเอกซเรย์เต้านม

ข้อแนะนำการใช้ค่า DRLs

1. เทคนิคการจัดท่าถ่ายภาพด้วยเครื่องเอกซเรย์เต้านม ประกอบด้วย
    - 1.1 ภาพถ่ายด้านแนวตรง Craniocaudal view: CC
    - 1.2 ภาพถ่ายด้านแนวเอียง Mediolateral Oblique: MLO
2. เทคนิคการถ่ายภาพรังสีด้วยเครื่องเอกซเรย์เต้านม ประกอบด้วย
    - 2.1 Full-Field digital mammography: FFDM
    - 2.2 Digital Breast Tomosynthesis: DBT
3. ใช้อ้างอิงกับช่วงความหนาเต้านม 40 – 60 มิลลิเมตร

4. ไม่สามารถใช้ค่า DRLs เป็นการเฉพาะรายกับผู้ป่วยรายเดียว

5. การเปรียบเทียบกับค่า DRLs ให้ใช้ค่าปริมาณรังสีจากเครื่องเอกซเรย์เต้านมในแต่ละท่า (view) จากเครื่องเอกซเรย์เต้านมของโรงพยาบาลหรือค่าปริมาณรังสีหน่วยงาน (Typical dose value) คำนวณหาค่ามัธยฐาน (median) แล้วนำไปเปรียบเทียบกับค่ากลางที่ใช้งานส่วนใหญ่ที่ระดับ 50^{th} (median) และเปรียบเทียบกับค่าที่เฝ้าระวังการใช้ปริมาณรังสีที่ระดับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75^{th} DRLs หรือ National DRLs ตามประกาศ

6. หากค่าปริมาณรังสีของหน่วยงาน (Typical dose value) มีค่าน้อยกว่าให้พิจารณาคุณภาพภาพถ่ายทางรังสีของเครื่องว่ายังสามารถวินิจฉัยโรคได้หรือไม่ และหากมีปริมาณที่สูงกว่าให้วิเคราะห์หาสาเหตุ เพื่อพัฒนาปรับปรุงเทคนิคการถ่ายภาพทางรังสีให้ปริมาณรังสีที่ใช้กับผู้ป่วยมีความเหมาะสม

7. การพิจารณาค่าปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์เต้านม ต้องพิจารณา/ตรวจสอบ คุณภาพภาพถ่ายรังสี (Image Quality) ของเครื่องเอกซเรย์ประกอบด้วย

ผลการคำนวณปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยจากเครื่องเอกซเรย์เต้านม

ตารางภาคผนวก 4. ผลการคำนวณปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยจากเครื่องเอกซเรย์เต้านม จากการถ่ายภาพรังสีทางคลินิก

Procedure / Clinical task	No. of facility	No. of studies	Modality / Projection (View)	Projection (View)	ปริมาณรังสีที่ระดับผิว Entrance skin dose: ESD, $K_{a,e}$ (mGy)							ปริมาณรังสีดูดกลืนเฉลี่ยที่ต่อมน้ำนม Mean glandular dose: MGD, D_G (mGy)						
					min	10th	25th	50th (median)	75th DRLs	95th	max	min	10th	25th	50th (median)	75th DRLs	95th	max
3D + 2D - Acquires 3D tomosynthesis - Acquires 2D Images	54	2,700	DBT	CC R	3.70	5.13	5.29	5.74	6.09	7.49	16.64	1.05	1.59	1.70	1.82	1.90	2.30	5.53
			FFDM	CC R	2.00	3.17	4.55	5.37	5.96	6.55	7.53	0.64	1.00	1.37	1.53	1.73	1.98	2.26
			DBT + FFDM	**CC R**	5.70	8.30	9.84	11.11	**12.05**	14.04	24.17	1.69	2.59	3.07	3.35	**3.64**	4.28	7.79
			DBT	CC L	3.30	4.99	5.32	5.72	6.09	7.85	16.68	1.01	1.51	1.66	1.81	1.89	2.21	5.62
			FFDM	CC L	2.60	3.32	4.50	5.41	5.97	6.68	7.05	0.81	1.03	1.33	1.50	1.69	1.87	2.13
			DBT + FFDM	**CC L**	5.90	8.31	9.82	11.13	12.06	14.53	23.73	1.82	2.54	2.99	3.31	**3.58**	4.08	7.75
			DBT	MLO R	4.30	5.39	5.67	6.01	**6.38**	7.31	15.97	1.16	1.64	1.76	1.83	1.96	2.31	5.37
			FFDM	MLO R	2.50	3.70	4.77	5.56	6.23	6.74	7.30	0.90	1.15	1.37	1.54	1.76	1.90	2.03
			DBT + FFDM	**MLO R**	6.80	9.09	10.44	11.56	**12.61**	14.05	23.27	2.06	2.79	3.13	3.37	**3.72**	4.20	7.40
			DBT	MLO L	4.32	5.33	5.58	5.83	6.15	7.52	16.74	1.14	1.64	1.72	1.83	1.94	2.40	5.46
			FFDM	MLO L	3.00	3.58	4.58	5.49	6.13	7.20	7.62	0.87	1.10	1.37	1.52	1.70	1.92	1.99
			DBT + FFDM	**MLO L**	7.32	8.92	10.15	11.31	**12.28**	14.72	24.36	2.01	2.73	3.09	3.35	**3.64**	4.31	7.45
3D + 2D - Acquires 3D tomosynthesis (MLO 2-View) - Acquires 2D Image (4 View)	6	315	**FFDM**	**CC R**	5.43	5.66	6.00	6.01	**6.22**	7.64	8.00	1.26	1.38	1.51	1.57	**1.80**	1.98	2.02
			FFDM	**CC L**	5.20	5.52	6.00	6.17	**6.35**	6.87	7.00	1.20	1.35	1.49	1.56	**1.84**	1.97	1.98
			DBT	MLO R	1.54	1.62	1.75	1.83	2.25	3.27	3.52	1.54	1.62	1.75	1.83	2.25	3.27	3.52
			FFDM	MLO R	4.92	5.01	5.14	6.03	7.00	7.40	7.50	1.30	1.33	1.44	1.72	1.97	2.28	2.36
			DBT + FFDM	**MLO R**	10.00	10.12	10.30	11.26	**12.60**	13.29	13.46	2.84	2.95	3.19	3.54	**4.22**	5.55	5.88
			DBT	MLO L	5.11	5.22	5.38	5.65	5.70	5.74	5.75	1.52	1.60	1.71	1.84	2.34	3.37	3.63
			FFDM	MLO L	4.38	4.61	4.95	6.55	7.00	7.24	7.30	1.31	1.32	1.42	1.71	1.89	2.20	2.29
			DBT + FFDM	**MLO L**	9.49	9.83	10.33	12.20	**12.70**	12.98	13.05	2.83	2.92	3.13	3.55	**4.23**	5.57	5.92

ตารางภาคผนวก 4. ผลการคำนวณปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยจากเครื่องเอกซเรย์เต้านม จากการถ่ายภาพรังสีทางคลินิก (ต่อ)

Procedure / Clinical task	No. of facility	No. of studies	Modality / Projection (View)	Projection (View)	ปริมาณรังสีที่ระดับผิว Entrance skin dose: ESD, $K_{a,e}$ (mGy)							ปริมาณรังสีดูดกลืนเฉลี่ยที่ต่อมน้ำนม Mean glandular dose: MGD, D_G (mGy)						
					min	10th	25th	50th (median)	75th DRLs	95th	max	min	10th	25th	50th (median)	75th DRLs	95th	max
3D - Acquires 3D tomosynthesis - Produces synthetic 2D Image	18	1,021	DBT	CC R	0.59	5.30	5.84	6.15	**6.95**	7.38	7.89	0.16	1.70	1.74	1.90	1.93	**2.17**	2.24
			DBT	CC L	0.60	5.40	5.63	6.20	**7.00**	7.48	7.92	0.15	1.63	1.70	1.85	1.96	**2.20**	2.23
			DBT	MLO R	0.63	5.08	5.67	6.18	**6.62**	7.61	8.50	0.16	1.59	1.72	1.88	2.02	**2.26**	2.40
			DBT	MLO L	0.65	4.85	5.66	6.02	**6.50**	7.52	8.40	0.16	1.54	1.72	1.86	1.99	**2.20**	2.25
2D - Acquires 2D image only	126	8,608	DBT	CC R	2.06	3.50	4.12	5.29	**6.16**	10.02	12.29	0.52	1.00	1.14	1.46	1.69	**2.08**	2.67
			DBT	CC L	1.75	3.39	4.20	5.14	**6.24**	9.81	13.14	0.47	1.00	1.15	1.46	1.69	**2.06**	2.45
			DBT	MLO R	2.11	3.72	4.36	5.34	**6.04**	9.80	12.81	0.53	0.98	1.22	1.48	1.71	**2.12**	2.52
			DBT	MLO L	1.87	3.79	4.39	5.33	**6.29**	10.08	13.45	0.52	1.01	1.22	1.47	1.70	**2.08**	2.46

ตารางภาคผนวก 5. ผลการคำนวณค่าปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยจากเครื่องเอกซเรย์เต้านม จากการถ่ายภาพด้วย Phantom PMMA

Procedure / Clinical task	No. of facility	No. of studies	Modality / Projection (View)	Thickness of PMMA (mm)	ปริมาณรังสีที่ระดับผิว Entrance skin dose: ESD ($K_{a,e}$) (mGy)							ปริมาณรังสีดูดกลืนเฉลี่ยที่ต่อมน้ำนม Mean glandular dose: MGD (D_G) (mGy)						
					min	10th	25th	50th (median)	75th DRLs	95th	max	min	10th	25th	50th (median)	75th DRLs	95th	max
2D - Acquires 2D image only	123	123	FFDM / CC	20	0.35	0.90	1.00	1.20	**1.30**	1.89	3.20	0.11	0.42	0.49	0.57	**0.65**	0.79	1.30
			FFDM / CC	30	0.41	1.46	1.69	2.08	**2.31**	3.20	5.47	0.10	0.55	0.66	0.78	**0.89**	1.10	1.44
			FFDM / CC	40	1.20	2.40	3.02	3.32	**3.75**	5.09	8.49	0.29	0.81	0.95	1.07	**1.25**	1.46	2.00
			FFDM / CC	45	1.10	3.20	3.70	4.25	**4.78**	6.32	10.00	0.29	0.89	1.13	1.27	**1.45**	1.65	2.51
			FFDM / CC	50	1.00	3.98	4.60	5.50	**6.08**	7.81	13.63	0.28	1.03	1.33	1.54	**1.69**	1.93	3.01
			FFDM / CC	60	1.20	6.24	6.90	8.92	**10.57**	11.77	21.54	0.27	1.34	1.71	2.04	**2.60**	2.82	4.64
			FFDM / CC	70	1.30	8.64	10.50	13.10	**16.05**	17.87	24.30	0.25	1.69	2.23	2.69	**3.55**	4.03	5.34
3D - Acquires 3D tomosynthesis	82	82	DBT / CC	20	0.82	1.32	1.79	2.01	**2.25**	2.56	5.04	0.45	0.51	0.84	0.95	**1.08**	1.22	2.70
			DBT / CC	30	1.10	2.48	2.70	2.83	**3.07**	3.50	8.60	0.67	0.83	1.06	1.12	**1.22**	1.44	2.87
			DBT / CC	40	1.84	3.18	3.77	4.06	**4.41**	5.30	6.98	1.03	1.07	1.33	1.41	**1.52**	1.86	2.40
			DBT / CC	45	1.90	3.60	4.52	4.88	**5.19**	6.94	7.90	0.99	1.19	1.48	1.56	**1.70**	2.16	2.83
			DBT / CC	50	2.47	4.50	5.27	5.78	**6.31**	9.24	10.30	0.92	1.36	1.68	1.78	**1.92**	2.66	5.95
			DBT / CC	60	2.58	6.93	7.54	8.38	**9.10**	12.92	16.60	0.82	1.69	2.22	2.38	**2.59**	3.35	6.83
			DBT / CC	70	3.54	10.44	10.94	11.87	**12.77**	16.34	26.00	0.75	2.30	2.95	3.16	**3.37**	4.13	7.64

ภาคผนวก ข (3)
คำอธิบายการใช้ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัย จากเครื่องเอกซเรย์ทั่วไป

ค่าปริมาณรังสีอ้างอิง (Diagnostic Reference Levels : DRLs) เป็นค่าที่บ่งบอกถึงระดับปริมาณรังสีที่ใช้ในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัย เพื่อแสดงถึงความเหมาะสมในการใช้รังสี โดยสอดคล้องกับหลักการป้องกันอันตรายจากรังสีทางการแพทย์ ได้แก่ ความเหมาะสมของการใช้รังสี (Justification) และการใช้รังสีอย่างสมเหตุสมผลและเหมาะสม (Optimization)

เพื่อลดความเสี่ยงจากการได้รับรังสีเกินความจำเป็นของผู้รับบริการ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์จึงได้จัดทำค่าปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยขึ้น โดยรวบรวมข้อมูลจากสถานพยาบาลทั้งภาครัฐและเอกชนทั่วประเทศที่ให้บริการ การตรวจวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์ทั่วไป รวม 541 เครื่อง ภายใต้ความร่วมมือกับราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย รังสีวิทยาสมาคมแห่งประเทศไทย สมาคมรังสีเทคนิคแห่งประเทศไทย ทั้งนี้ ได้วิเคราะห์และกำหนดค่า DRLs โดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75th (Third Quartile) ของค่าปริมาณรังสีจากกลุ่มประชากร ตามคำแนะนำของ International Commission on Radiological Protection (ICRP) No.135

ค่า DRLs ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข เป็นค่าที่เหมาะสมกับประชากรคนไทย สามารถใช้เป็นค่าอ้างอิงเพื่อพิจารณาความเหมาะสมในการใช้รังสีให้แก่ผู้รับบริการจากการถ่ายภาพรังสีด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาปรับปรุงเทคนิคการถ่ายภาพรังสี เพื่อให้ผู้รับบริการได้รับปริมาณรังสีที่สอดคล้องกับค่าปริมาณรังสีอ้างอิงของประเทศไทย

ข้อแนะนำการใช้ค่า DRLs

1. ไม่สามารถใช้ค่า DRLs เป็นการเฉพาะราย

2. DRLs ไม่ใช่ขีดจำกัดปริมาณรังสี (dose limit) แต่เป็นค่าอ้างอิงเพื่อเฝ้าระวังไม่ให้ผู้รับบริการได้รับปริมาณรังสีเกินความจำเป็น

3. สถานพยาบาลสามารถนำข้อมูลปริมาณรังสีของผู้ป่วยสำหรับผู้ใหญ่อายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป อย่างน้อย 20 ราย ที่มีน้ำหนักอยู่ในช่วง 45 – 75 กิโลกรัม จากการตรวจประเภทเดียวกัน โดยนำค่ามัธยฐาน (Median) หรือ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50th เทียบกับ National DRLs หรือเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75th

4. หากค่าปริมาณรังสีของสถานพยาบาลมีค่าสูงกว่า 75th หรือต่ำกว่าค่า 50th ให้วิเคราะห์หาสาเหตุ และดำเนินการ Optimization เพื่อพัฒนาเทคนิคการถ่ายภาพทางรังสีให้ผู้รับบริการได้รับปริมาณรังสีในระดับที่เหมาะสมและปลอดภัย ทั้งนี้ จะต้องพิจารณาถึงคุณภาพของภาพถ่ายทางรังสี (Image Quality) ร่วมด้วย

ผลการคำนวณปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยจากเครื่องเอกซเรย์ทั่วไป

ตารางภาคผนวก 6. ผลการคำนวณปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยจากเครื่องเอกซเรย์ทั่วไป สำหรับผู้ใหญ่

Procedure / Clinical task	No. of facility	No. of studies	Entrance-surface air kerma (ESAK, ESD), $K_{a,e}$ (mGy)						No. of facility	No. of study	Air kerma-area product (KAP, DAP), P_{KA} ($mGy.cm^2$)					
			mean	min	25th	50th (median)	75th DRLs	max			mean	min	25th	50th (median)	75th DRLs	max
Chest (Portable) SID = 100 cm	54	1,092	0.31	0.1	0.19	0.24	**0.34**	1.2	54	1,092	302	98	196	239	**374**	770
Chest (Portable) SID = 180 cm	53	1,059	0.05	0.04	0.04	0.05	**0.06**	0.09	53	1,059	168	106	143	161	**183**	272
Chest (checkup)	198	3,983	0.3	0.03	0.1	0.2	**0.3**	3.3	20	399	144	20	50	110	**202**	402
Chest PA	224	4,530	0.2	0.03	0.1	0.2	**0.3**	2.3	16	316	239	28	105	191	**214**	1,331
Abdomen AP	190	3,753	2.3	0.25	1.3	1.9	**3.0**	13.5	14	254	1,526	315	597	1,294	**1,857**	3,509
Pelvis AP	125	2,496	1.9	0.18	0.9	1.5	**2.4**	9.1	11	214	1,077	432	609	1,043	**1,576**	1,950
L-S spine AP	166	3,290	2.7	0.38	1.4	2.3	**3.2**	10.8	16	308	1,434	97	770	1,469	**1,764**	3,799
L-S spine LAT	150	2,957	6.3	0.95	3.1	5.4	**8.1**	34.8	14	275	3,029	920	2,252	3,267	**3,809**	5,422
T-spine AP	89	1,776	2.2	0.38	1.4	2.0	**2.8**	10.0	7	140	1,401	396	930	1,422	**1,580**	2,967
T-spine LAT	73	1,464	4.2	0.46	2.5	3.5	**5.5**	19.3	7	140	2,014	192	2,092	2,185	**2,639**	4,260
C-spine AP	117	2,348	0.8	0.11	0.4	0.6	**1.1**	6.6	11	222	527	288	336	372	**708**	963
C-spine LAT	113	2,268	0.9	0.10	0.3	0.6	**1.1**	6.7	11	222	654	164	342	583	**1,010**	1,194
Skull AP/PA	120	2,406	1.4	0.22	0.7	1.2	**1.8**	8.7	9	180	719	187	425	876	**961**	1,181
Skull LAT	116	2,327	1.2	0.20	0.6	0.9	**1.6**	5.6	8	180	686	188	354	824	**895**	1,064

ตารางภาคผนวก 7. ผลการคำนวณปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยจากเครื่องเอกซเรย์ทั่วไป สำหรับเด็ก

Procedure / Clinical task Age or weight ranges	No. of facility	No. of studies	Entrance-surface air kerma (ESAK, ESD), $K_{a,e}$ (mGy)						No. of facility	No. of study	Air kerma-area product (KAP, DAP), P_{KA} ($mGy.cm^2$)					
			mean	min	25th	50th (median)	75th DRLs	max			mean	min	25th	50th (median)	75th DRLs	max
chest อายุ < 1 ปี น้ำหนัก ≤ 5 kg	10	200	0.08	0.01	0.02	0.04	**0.11**	0.26	2	40	17	7	12	17	**22**	27
chest อายุ < 1 ปี น้ำหนัก > 5 kg	6	120	0.16	0.11	0.11	0.13	**0.16**	0.28	1	20	53	53	53	53	**53**	53
chest อายุ 1-4	32	637	0.13	0.01	0.06	0.11	**0.18**	0.53	2	37	62	51	57	62	**68**	74
chest อายุ 5-9 ปี	25	500	0.11	0.02	0.04	0.07	**0.13**	0.43	3	60	84	59	66	73	**97**	121
chest อายุ 10-14 ปี	20	393	0.16	0.02	0.09	0.13	**0.17**	0.53	2	40	112	65	88	112	**135**	158
chest อายุ 15-18 ปี	28	553	0.22	0.02	0.09	0.19	**0.26**	0.66	2	40	154	132	143	154	**164**	175
chest include Abdomen อายุ < 1 ปี น้ำหนัก ≤ 5 kg	5	100	0.14	0.05	0.12	0.12	**0.16**	0.26	2	40	30	29	30	30	**30**	30
chest include Abdomen อายุ < 1 ปี น้ำหนัก > 5 kg	6	120	0.17	0.05	0.13	0.18	**0.23**	0.27	2	40	45	40	42	45	**47**	50
abdomen อายุ 1-4 ปี	8	160	0.26	0.08	0.13	0.21	**0.29**	0.62	1	20	528	528	528	528	**528**	528
abdomen อายุ 5-9 ปี	4	80	0.72	0.22	0.34	0.45	**0.83**	1.78	1	20	476	476	476	476	**476**	476
abdomen อายุ 10-14 ปี	5	100	1.48	0.63	0.65	1.18	**2.25**	2.68	1	20	2,182	2,182	2,182	2,182	**2,182**	2,182
abdomen อายุ 15-18 ปี	11	211	2.13	0.70	1.21	1.82	**2.56**	4.88	1	20	3,925	3,925	3,925	3,925	**3,925**	3,925

ภาคผนวก ข (4)
คำอธิบายและการใช้ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์ทันตกรรมแบบถ่ายภาพรอบช่องปากและกะโหลกศีรษะ (Panoramic and Cephalometric dental x-ray) และแบบสร้างภาพตัดขวางด้วยลำรังสีรูปกรวย (Dental cone beam computer tomography: CBCT)

ปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัย (Diagnostic reference levels : DRLs) หมายถึง ปริมาณรังสีที่ใช้อ้างอิงสำหรับการถ่ายภาพทางรังสีสำหรับผู้ป่วยว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ โดยที่ภาพถ่ายรังสียังมีรายละเอียดชัดเจนที่สามารถนำไปใช้วินิจฉัยโรคได้

เพื่อป้องกันอันตรายจากรังสีให้แก่ผู้ป่วย กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้วิเคราะห์ค่าปริมาณรังสีจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัย โดยใช้ข้อมูลจากพื้นที่ต่าง ๆ ทั่วประเทศจากกลุ่มผู้ตรวจวินิจฉัยที่เป็นเด็กและผู้ใหญ่ โดยอาศัยเครือข่ายของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์และโรงพยาบาลในสังกัดกระทรวงสาธารณสุข โรงพยาบาลเอกชน และคลินิกทันตกรรม วิเคราะห์เป็นค่า DRLs ซึ่งเป็นค่า Quartile ที่ 3 ของปริมาณรังสีของกลุ่มประชากรที่สำรวจการประมวลข้อมูลดังกล่าวเป็นไปตามหลักแนวคิดตามคำแนะนำของ ICRP

ค่า DRLs ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ถือเป็นค่า DRLs ที่เหมาะสมกับคนไทย และจะเป็นประโยชน์ในการคุ้มครองผู้ป่วยที่จำเป็นต้องได้รับการฉายรังสีเอกซ์ สามารถใช้เป็นฐานข้อมูลในการพิจารณาการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยว่า ปริมาณรังสีที่ใช้นั้นสูงเกินไปหรือไม่ ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาปรับปรุงเทคนิคการให้บริการทางรังสี ส่งผลให้ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีที่เหมาะสม

ข้อแนะนำการใช้ค่า DRLs

1. ไม่สามารถใช้ค่า DRLs เป็นการเฉพาะรายกับผู้ป่วยรายเดียว
2. การเปรียบเทียบกับค่า DRLs ให้นำค่ามัธยฐาน (Median) หรือเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50^{th} ของเครื่องที่ใช้งานเทียบกับ National DRLs หรือเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75^{th}
3. หากค่าเฉลี่ยของโรงพยาบาลมีค่าสูงกว่า ให้วิเคราะห์หาสาเหตุ ปรับปรุงเทคนิคการฉายรังสีเพื่อลดปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ

ผลการคำนวณปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์ทันตกรรม แบบถ่ายภาพรอบช่องปากและกะโหลกศีรษะ และแบบสร้างภาพตัดขวางด้วยลำรังสีรูป

ตารางภาคผนวก 8. ผลการคำนวณปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยจากเครื่องเอกซเรย์ทันตกรรมแบบถ่ายภาพรอบช่องปากและกะโหลกศีรษะและเครื่องเอกซเรย์ฟันแบบสร้างภาพตัดขวางด้วยลำรังสีรูป

Procedure	Clinical task		No. of facility	Entrance-surface air kerma (ESAK, ESD), $K_{a,e}$ (mGy)						Air kerma-area product (KAP, DAP), P_{KA} ($mGy.cm^2$)					
				mean	min	25th	50th (median)	75th DRLs	max	mean	min	25th	50th (median)	75th DRLs	max
Panoramic	Child	Full Jaw	275	6.7	2.1	5.9	11.5	**13.5**	15.5	51	12	42	54	**65**	95
	Adult		529	6	1.7	4.4	7.0	**8.5**	11.5	113	12	83	105	**125**	165
Cephalometric	Child	LAT	229	2	1.1	1.7	2.5	**3.1**	3.7	27	6	18	22	**35**	95
		PA	151	3	1	1.9	2.7	**3.2**	4.1	30	8	18	20	**40**	115
		SMV	20	-	-	-	-	-	-	20	2	19	20	**22**	40
	Adult	LAT	492	3	1	1.8	2.8	**3.2**	3.9	33	10	20	26	**37**	100
		PA	317	3	1.1	1.8	2.7	**3.3**	4.2	33	10	21	25	**45**	120
		SMV	39	-	-	-	-	-	-	22	2	19	21	**29**	65
Dental CBCT (Standard)	Child	Jaw	32	2.92	1.0	2.5	2.9	**3.2**	3.6	463	213	278	520	**645**	685
	Adult		51	2.6	1.1	2.6	4.1	**4.9**	6.4	590	66	399	594	**835**	1075
	Child	Skull	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Adult		5	-	-	-	-	-	-	1160	674	904	1322	**1585**	1982
	Child	Tooth	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Adult		9	-	-	-	-	-	-	987	598	796	938	**956**	3071

ภาคผนวก ข (5)
คำอธิบายและการใช้ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัย ด้วยเครื่องเอกซเรย์ทันตกรรม แบบใส่ตัวรับภาพในช่องปาก (Intraoral Dental radiography)

ปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัย (Diagnostic reference levels : DRLs) หมายถึง ปริมาณรังสีที่ใช้อ้างอิงสำหรับการถ่ายภาพทางรังสีสำหรับผู้ป่วยว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ โดยที่ภาพถ่ายรังสียังมีรายละเอียดชัดเจนที่สามารถนำไปใช้วินิจฉัยโรคได้

เพื่อป้องกันอันตรายจากรังสีให้แก่ผู้ป่วย กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้วิเคราะห์ค่าปริมาณรังสีจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัย โดยใช้ข้อมูลจากพื้นที่ต่าง ๆ ทั่วประเทศจากกลุ่มผู้ตรวจวินิจฉัยผู้ใหญ่ โดยอาศัยเครือข่ายของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์และโรงพยาบาลในสังกัดกระทรวงสาธารณสุข โรงพยาบาลเอกชน และคลินิกทันตกรรม วิเคราะห์เป็นค่า DRLs ซึ่งเป็นค่า Quartile ที่ 3 ของปริมาณรังสีของกลุ่มประชากรที่สำรวจการประมวลข้อมูลดังกล่าวเป็นไปตามหลักแนวคิดตามคำแนะนำของ ICRP

ค่า DRLs ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ถือเป็นค่า DRLs ที่เหมาะสมกับคนไทย และจะเป็นประโยชน์ในการคุ้มครองผู้ป่วยที่จำเป็นต้องได้รับการฉายรังสีเอกซ์ สามารถใช้เป็นฐานข้อมูลในการพิจารณาการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยว่า ปริมาณรังสีที่ใช้นั้นสูงเกินไปหรือไม่ ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาปรับปรุงเทคนิคการให้บริการทางรังสี ส่งผลให้ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีที่เหมาะสม

ข้อแนะนำการใช้ค่า DRLs

1. ไม่สามารถใช้ค่า DRLs เป็นการเฉพาะรายกับผู้ป่วยรายเดียว

2. การเปรียบเทียบกับค่า DRLs ให้นำค่ามัธยฐาน (Median) หรือเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50^{th} ของเครื่องที่ใช้งานเทียบกับ National DRLs หรือเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75^{th}

3. หากค่าเฉลี่ยของโรงพยาบาลมีค่าสูงกว่า ให้วิเคราะห์หาสาเหตุ ปรับปรุงเทคนิคการฉายรังสีเพื่อลดปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ

ผลการคำนวณปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์ทันตกรรม แบบใส่ตัวรับภาพในช่องปาก

ตารางภาคผนวก 9. ผลการคำนวณปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยจากเครื่องเอกซเรย์ทันตกรรม แบบใส่ตัวรับภาพในช่องปาก

Procedure	Clinical task	Entrance-surface air kerma (ESAK, ESD), $K_{a,e}$ (mGy)						
		No. of facility	mean	min	25th	50th (median)	75th DRLs	max
Maxillary	Incisor	475	1.7	0.2	1.0	1.6	**2.3**	5.6
	Canine-premolar	511	2.3	0.1	1.3	2.1	**3.1**	6.4
	Molar	541	3.0	0.1	1.6	2.7	**4.0**	7.9
Mandibular	Incisor	465	1.4	0.1	0.8	1.3	**1.9**	6.1
	Canine-premolar	495	1.8	0.1	1.0	1.7	**2.4**	6.3
	Molar	493	2.2	0.1	1.2	2.1	**3.1**	6.9

***หมายเหตุ:** สำรวจและจัดทำ ปี พ.ศ.2560

ตารางภาคผนวก 10. ผลการคำนวณปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยจากเครื่องเอกซเรย์ทันตกรรม แบบแยกระบบสร้างภาพ Film และ Digital

Procedure	Clinical task	Entrance-surface air kerma (ESAK, ESD), $K_{a,e}$ (mGy)													
		Film							CR & Digital						
		No. of facility	mean	min	25th	50th (median)	75th DRLs	max	No. of facility	mean	min	25th	50th (median)	75th DRLs	max
Maxillary	Incisor	429	1.9	0.2	1.1	1.9	**2.5**	5.6	47	1.1	0.2	0.7	0.5	**1.5**	2.5
	Canine-premolar	463	2.5	0.2	1.4	2.3	**3.4**	6.4	48	1.3	0.2	0.9	1.1	**1.6**	3.6
	Molar	487	3.2	0.1	1.8	3.1	**4.3**	7.9	53	1.6	0.2	1.1	1.4	**2.0**	4.3
Mandibular	Incisor	419	1.6	0.1	0.9	1.5	**2.0**	39.0	48	0.9	0.1	0.5	0.8	**1.2**	2.8
	Canine-premolar	448	1.9	0.1	1.2	1.9	**2.5**	5.7	47	1.0	0.2	0.6	1.0	**1.3**	2.5
	Molar	448	2.4	0.1	1.4	2.4	**3.3**	6.9	48	1.3	0.2	0.9	1.2	**1.5**	2.8

หมายเหตุ: สำรวจข้อมูลปี พ.ศ. 2560

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
Department of Medical Sciences