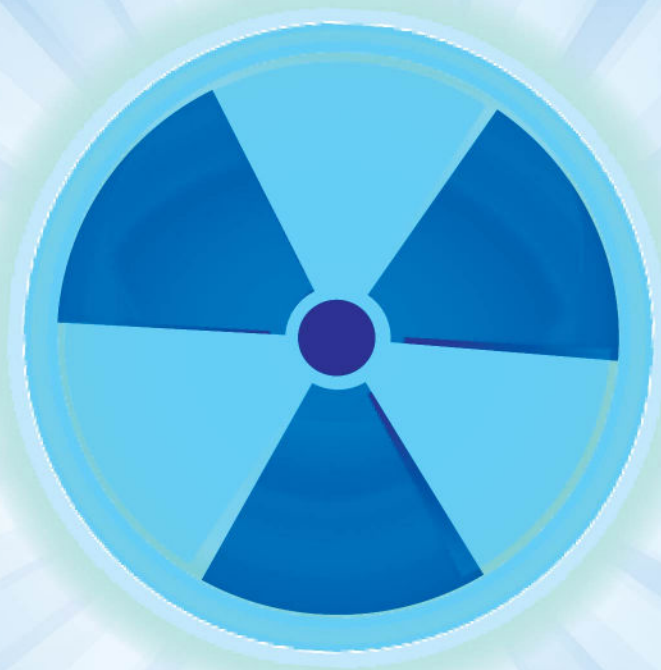


# National Diagnostic Reference Levels in Thailand 2021

(ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยทางการแพทย์  
ของประเทศไทย 2564)



กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์  
DEPARTMENT OF MEDICAL SCIENCES

National Diagnostic Reference Levels  
in Thailand 2021

(ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัย  
ทางการแพทย์ของประเทศไทย 2564)

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์  
กระทรวงสาธารณสุข

## National Diagnostic Reference Levels in Thailand 2021

(ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยทางการแพทย์ของประเทศไทย 2564)

ISBN 978-616-11-4714-3

จัดทำโดย กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

พิมพ์ครั้งที่ 1 สิงหาคม 2564

จำนวน 1,300 เล่ม

พิมพ์ที่ บริษัท ปัยอนด์ พับลิชชิง จำกัด

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์

สำนักพิมพ์ บริษัท ปัยอนด์ พับลิชชิง จำกัด โทร. 0-2672-2534-5 โทรสาร. 0-2672-252

# คำนิยม

การใช้รังสีเอกซ์เพื่อการตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์ เป็นที่ยอมรับกันทั่วโลกนับแต่มีการค้นพบรังสีเอกซ์ เป็นต้นมา การใช้ประโยชน์จากรังสีในทางการแพทย์จึงต้องมีการควบคุมดูแลให้เป็นไปตามหลักการป้องกันอันตรายจากรังสีตามมาตรฐานสากลทั้ง 3 ประการ คือ หลักการ Justification หลักการ Optimization และหลักการ Dose Limitation กล่าวโดยย่อคือ การใช้รังสีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงประโยชน์ที่อยู่เหนือความเสี่ยง การปรับปริมาณรังสีให้เหมาะสม และการจำกัดปริมาณรังสีที่บุคลากรได้รับการตรวจทางการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข โดยสำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์ มีภารกิจในการตรวจสอบคุณภาพและความปลอดภัยเครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์และต่อมา มีการจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ตามภูมิภาค เพื่อเพิ่มศักยภาพการตรวจสอบคุณภาพเครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์อย่างครอบคลุมทั่วประเทศ



เพื่อความปลอดภัยเครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์ พร้อมทั้งให้ผู้ป่วยได้รับรังสีในปริมาณที่เหมาะสม กระทรวงสาธารณสุข โดยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ได้จัดทำค่าปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยทางการแพทย์ พ.ศ. 2564 ตามมาตรฐานทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (International Atomic Energy Agency: IAEA) และขั้นตอนการจัดทำค่าปริมาณรังสีอ้างอิงตามองค์การคณะกรรมการการป้องกันอันตรายจากรังสี (International Commission on Radiological Protection: ICRP) ให้ครอบคลุมเครื่องเอกซเรย์วินิจฉัยที่ใช้งานด้านการแพทย์ของประเทศไทย ทั้ง 5 ประเภท ได้แก่ เครื่องเอกซเรย์วินิจฉัยทั่วไป เครื่องเอกซเรย์ทันตกรรม เครื่องเอกซเรย์เต้านม เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์และเครื่องเอกซเรย์รังสีร่วมรักษา

กระทรวงสาธารณสุข หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือค่าปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยทางการแพทย์ของประเทศไทยนี้ จะเป็นประโยชน์ในการกำกับดูแลเรื่องความปลอดภัยทั้งต่อเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน ผู้ป่วยที่มารับบริการและประชาชนข้างเคียง ให้เป็นเอกสารอ้างอิง ในการใช้ปริมาณรังสีที่ได้รับการควบคุมอย่างถูกต้องตามมาตรฐานสากลและสร้างความเชื่อมั่นให้กับประชาชนในการกำกับดูแลการใช้รังสีเอกซ์ทางการแพทย์ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข นอกจากนี้สมาคมเวชศาสตร์นิวเคลียร์แห่งประเทศไทย ได้จัดทำค่าความแรงของกัมมันตภาพรังสีอ้างอิงที่ผู้ป่วยได้รับในการวินิจฉัยโรคทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ และปริมาณรังสีอ้างอิงจากเครื่อง CT ที่ใช้ร่วมกับเครื่อง SPECT และ PET อีกด้วย

(นายเกียรติภูมิ วงศ์รจิต)

ปลัดกระทรวงสาธารณสุข



# บทนำ

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ได้ดำเนินการจัดทำค่าปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยทางการแพทย์ (Diagnostic reference levels; DRLs) มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 ถึง พ.ศ. 2563 ในปี พ.ศ. 2564 โดยความร่วมมือจากหน่วยงานวิชาชีพทางด้านรังสีของประเทศ ได้แก่ ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย สมาคมรังสีเทคนิคแห่งประเทศไทย สมาคมรังสีวิทยาหลอดเลือดและรังสีร่วมรักษาไทย สมาคมแพทย์มัลติสเปคตรัมหัวใจและหลอดเลือดแห่งประเทศไทย คณะกรรมการวิชาชีพ รังสีเทคนิค สมาคมนักฟิสิกส์การแพทย์ไทย สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ และอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านรังสีของประเทศไทย ได้จัดทำคู่มือปริมาณอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยของประเทศไทย พ.ศ. 2564 (National Diagnostic Reference Levels in Thailand 2021) เพื่อให้โรงพยาบาลและสถานประกอบการที่ใช้เอกซเรย์วินิจฉัยทางการแพทย์สามารถนำค่าปริมาณรังสีอ้างอิงไปใช้เปรียบเทียบกับค่าปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพในการใช้ประโยชน์จากรังสีให้เกิดประโยชน์สูงสุดและเป็นแนวทางการปรับลดปริมาณรังสีที่ไม่จำเป็น เพื่อไม่ให้เกิดการใช้ปริมาณรังสีกับผู้ป่วยสูงเกินไปพร้อมทั้งให้ได้ภาพถ่ายทางรังสีที่มีคุณภาพ ซึ่งสามารถนำไปวินิจฉัยโรคได้อย่างถูกต้อง



(นายศุภกิจ ศิริลักษณ์)

อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์



# สารบัญ

	หน้า
1. ที่มาการจัดทำปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิง (DRLs 2021)	1
2. วัตถุประสงค์ของการจัดตั้งปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงระดับชาติ ปี พ.ศ 2564	2
3. ค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงประเทศไทย ปี พ.ศ 2564 (Thailand DRLs 2021)	3
3.1 ตาราง ประเภทรังสีอ้างอิง ปริมาณ สัญลักษณ์และหน่วย รังสีวินิจฉัยอ้างอิงประเทศไทย	3
3.2 ตารางปริมาณรังสีอ้างอิงถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยเอกซเรย์ทั่วไป สำหรับผู้ใหญ่	4
3.3 ตารางปริมาณรังสีอ้างอิงถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยเอกซเรย์ทันตกรรมช่องปาก	4
3.4 ตารางปริมาณรังสีอ้างอิงถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์	4
3.5 ตารางปริมาณรังสีอ้างอิงถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยเอกซเรย์เต้านม	5
3.6 ตารางปริมาณรังสีอ้างอิงถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยเอกซเรย์ร่วมรักษา	5
3.7 ตารางปริมาณรังสีอ้างอิง SPECT Radiopharmaceuticals	6
3.8 ตารางปริมาณรังสีอ้างอิง PET Radiopharmaceuticals	7
3.9 ตารางปริมาณรังสีอ้างอิง SPECT/CT Part of CT	8
3.10 ตารางปริมาณรังสีอ้างอิง PET/CT Part of CT	8
4. ข้อสรุป	8
เอกสารอ้างอิง	9
ภาคผนวก 1 คู่มือการใช้ค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิง DRLs	11
แนวปฏิบัติ(ที่มา)ในการจัดทำค่าปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัย (DRLs) ของประเทศไทย	12
วิธีการวัดและการคำนวณปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วย	13
ภาคผนวก 2 วิธีการดำเนินการ	17
1. ปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์ทั่วไป	18
2. ปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์ฟัน ชนิดถ่ายภาพในช่องปาก	19
3. ปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์	20
4. ปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์เต้านม	22
5. ปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีร่วมรักษา	23
ภาคผนวก 3 กระบวนการทำ DRLs	25
กิตติกรรมประกาศ	26



# 1.

## ที่มาของการจัดทำปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิง (DRLs 2021)

การใช้ประโยชน์จากรังสีทางการแพทย์สำหรับประเทศไทย จำเป็นจะต้องมีการป้องกันอันตรายจากรังสีและการเฝ้าระวังปริมาณรังสีที่ใช้สำหรับถ่ายภาพทางรังสีในระดับนานาชาติมีคำแนะนำในหลักการป้องกันอันตรายจากรังสีจากหลายหน่วยงาน เช่น องค์การคณะกรรมการการป้องกันอันตรายจากรังสี (ICRP : International Commission on Radiological Protection) และทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (IAEA: International Atomic Energy Agency) ได้แนะนำให้ใช้ปริมาณรังสีอ้างอิง (Diagnostic reference levels; DRLs) เป็นเครื่องมือสำหรับใช้ในการพิจารณาความเหมาะสมระดับปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยจะได้รับจากการถ่ายภาพทางรังสีวินิจฉัยและรังสีร่วมรักษา และเป็นแนวทางของกระบวนการป้องกันอันตรายจากรังสีของผู้ป่วยและผู้ปฏิบัติงานด้านรังสี โดย DRLs จะกำหนดวิธีการได้มาของค่าปริมาณรังสีอ้างอิง วิธีการวัดค่าปริมาณรังสี การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำไปใช้งาน แนวคิดของการใช้ DRLs เป็นเครื่องมือในหัตถการทางการแพทย์ถูกนำมาใช้โดย European Directive 97/43/Euratom ในปี 1997 DRLs เป็นค่าปริมาณรังสีที่ยอมรับได้และไม่เกินค่ามาตรฐานสำหรับการใช้งานในหัตถการถ่ายภาพทางรังสีวินิจฉัยและรังสีร่วมรักษา เป็นแนวทางที่ดีที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้ จนประเทศกลุ่มสมาชิกสหภาพยุโรปและประเทศต่าง ๆ ได้นำไปจัดตั้งค่า DRLs ขึ้นในหลายประเทศ เช่น อังกฤษ โดยกระทรวงสาธารณสุข (Public Health England) สหรัฐอเมริกาวิทยาลัยรังสีวิทยาอเมริกัน (ACR : American College of Radiology) วิทยาลัยรังสีวิทยาแห่งสหรัฐอเมริกา (AAPM : American Association of Physicist in Medicine) คณะกรรมการแห่งชาติด้านการป้องกันและการวัดรังสี (NCRP: National Council on Radiation Protection & Measurements) ให้ถือค่า DRLs เป็นมาตรฐานโดยพฤตินัย และเครือข่ายวิจัยและสารสนเทศรังสีทางการแพทย์ญี่ปุ่น (J-RIME) 2020

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ได้เริ่มดำเนินการปี พ.ศ.2560 โครงการจัดทำปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงจากเครื่องเอกซเรย์ทั่วไปและเครื่องเอกซเรย์ทางทันตกรรม โดยความร่วมมือจากเครือข่ายโรงพยาบาลจากทุกภูมิภาคในประเทศไทยเป็นครั้งแรก ในปี พ.ศ.2561 ดำเนินการจัดทำปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ปี พ.ศ. 2562 ดำเนินการจัดทำปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงเครื่องเอกซเรย์เต้านมและปี พ.ศ.2563 ดำเนินการจัดทำปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงเครื่องเอกซเรย์ระบบหลอดเลือด ผลจากดำเนินงานจากการสำรวจ การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลผลการจัดตั้งปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงที่ผ่านมา กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้รวบรวมเสนอต่อคณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วยราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย สมาคมรังสีวิทยาหลอดเลือดและรังสีร่วมรักษาไทย สมาคมแพทย์มันชนากรหัวใจและหลอดเลือดแห่งประเทศไทย สมาคมนักฟิสิกส์การแพทย์ไทย สมาคมรังสีเทคนิคแห่งประเทศไทย คณะกรรมการวิชาชีพรังสีเทคนิค ผู้แทนอาจารย์สาขาวิชาเทคนิค เพื่อพิจารณาผลการได้มาของข้อมูล วิธีการจัดทำ DRLs ที่ผ่านมามีการนำไปใช้งานอย่างกว้างขวาง ซึ่งได้รับการยอมรับในการนำไปอ้างอิงในวงกว้างระดับประเทศ สามารถเป็นเครื่องมือมาตรฐานสำหรับส่งเสริมการเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันอันตรายจากรังสีและอ้างอิงในการดำเนินงานในกระบวนการทำหัตถการถ่ายภาพทางรังสีวินิจฉัยในประเทศไทย ดังนั้นเพื่อให้ค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิง (DRLs) ได้รับการยอมรับและนำไปใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ จึงเห็นควรเสนอจัดตั้งเป็นค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงระดับชาติ (NDRLs) ของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2564

## 2.

## การจัดทำปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิง

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

สำหรับค่าปริมาณรังสีอ้างอิงระดับชาติ (NDRLs) กำหนดจากค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ของค่ามัธยฐาน (Median) ที่ได้จากผลการสำรวจปริมาณข้อบ่งชี้ทางรังสีจากการถ่ายภาพเอกซเรย์แต่ละหัตถการทางคลินิกจากหน่วยงานที่ใช้รังสีในแต่ละภูมิภาคหรือแต่ละท้องถิ่น (LDRL)

## 3.

## ค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงของประเทศไทย ปี พ.ศ.2564 (Thailand DRLs 2021)

ปริมาณรังสี และค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงประเทศไทยปี พ.ศ.2564 จะนำเสนอตารางต่อไปนี้

### 3.1 ตารางประเภทรังสีอ้างอิง ปริมาณ สัญลักษณ์และหน่วย รังสีวินิจฉัยอ้างอิงประเทศไทย

ประเภทรังสีอ้างอิง	เทอมปริมาณรังสี	สัญลักษณ์	สัญลักษณ์อื่นๆ	หน่วย
เครื่องเอกซเรย์ทันตกรรม	Incident air kerma	$K_{a,i}$	IAK	mGy
	Air kerma-area product (Panoramic and CBCT)	$P_{KA}$	KAP, DAP	Gy.cm <sup>2</sup>
เครื่องเอกซเรย์ทั่วไป	Air kerma-area product	$P_{KA}$	KAP, DAP	Gy.cm <sup>2</sup>
	Entrance-surface air kerma	$K_{a,e}$	ESAK, ESD	mGy
เครื่องเอกซเรย์เต้านม	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	Air kerma-area product	$P_{KA}$	KAP, DAP	Gy.cm <sup>2</sup>
	Incident air kerma at the Patient entrance reference point	$\pm K_{a,r}$	CAK	mGy
	Fluoroscopic time	FT		s
เครื่องเอกซเรย์ร่วมรักษา	Air kerma-area product	$P_{KA}$	KAP, DAP	Gy.cm <sup>2</sup>
	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	Computed tomography dose index (volume)	CTDI <sub>vol</sub>		mGy
	Dose-length product	DLP		mGy.cm

3.2 ตารางปริมาณรังสีอ้างอิงถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยเอกซเรย์ทั่วไป สำหรับผู้ใหญ่ (ปริมาณทางรังสี  $K_{a,e}$ )

หัตถการ/เทคนิคการถ่ายภาพทางรังสี	ค่าอ้างอิง (DRL)
Chest PA	0.3 mGy
Abdomen AP	3.8 mGy
Pelvis AP	3.1 mGy
Lumbar Spine AP	3.8 mGy
Lumbar Spine Lat	9.8 mGy
Skull AP/PA	2.6 mGy
Skull Lat	2.1 mGy

3.3 ตารางปริมาณรังสีอ้างอิงถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยเอกซเรย์ทันตกรรมช่องปาก (ปริมาณทางรังสี  $K_{a,i}$ )

หัตถการ/เทคนิคการถ่ายภาพทางรังสี	ค่าอ้างอิง (DRL)
Maxillary Incisor	2.3 mGy
Mandibular Incisors	1.9 mGy
Maxillary canine - premolar	3.1 mGy
Mandibula canine - premolar	2.4 mGy
Maxillary Molar	4.0 mGy
Mandibula Molar	3.1 mGy

3.4 ตารางปริมาณรังสีอ้างอิงถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (ปริมาณทางรังสี DLP และ CTDIvol)

หัตถการ/เทคนิคการถ่ายภาพทางรังสี	ค่าอ้างอิง (DRL)	
	DLP (mGy.cm)	CTDIvol (mGy)
Brain without contrast media	1028 mGy.cm	62 mGy
Brain with contrast media	935 mGy.cm	52 mGy
Chest without contrast media	417 mGy.cm	18 mGy
Chest with contrast media	665 mGy.cm	18 mGy
Whole abdomen without contrast media	717 mGy.cm	18 mGy
Whole abdomen with contrast media	717 mGy.cm	20 mGy

3.5 ตารางปริมาณรังสีอ้างอิงถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยเอกซเรย์เต้านม (ปริมาณทางรังสี  $D_G$  และ  $K_{a,e}$ )

หัตถการ/เทคนิคการถ่ายภาพทางรังสี	ค่าอ้างอิง (DRL) ( $D_G$ )
Mean glandular dose at 45 mm (PMMA)	2.50 mGy
2D mammography mean glandular dose	2.04 mGy
Entrance-surface air kerma	9.7 mGy

3.6 ตารางปริมาณรังสีอ้างอิงถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยเอกซเรย์ร่วมรักษา (ปริมาณทางรังสี  $P_{KA}$ )

หัตถการ/เทคนิคการถ่ายภาพทางรังสี	ค่าอ้างอิง (DRL)
<b>Interventional Body Radiology</b>	
TACE with cone beam CT(3D)	226 Gy.cm <sup>2</sup>
TACE(2D)	141 Gy.cm <sup>2</sup>
PTBD	13 Gy.cm <sup>2</sup>
GI bleeding	151 Gy.cm <sup>2</sup>
<b>Interventional Neuroradiology</b>	
Cerebral angiogram	108 Gy.cm <sup>2</sup>
Embolization of intracranial aneurysm	209 Gy.cm <sup>2</sup>
Embolization of brain AVM	187 Gy.cm <sup>2</sup>
Embolization of brain AVF	261 Gy.cm <sup>2</sup>
Embolization of Head & Neck tumor	230 Gy.cm <sup>2</sup>
Embolization of spinal AVM or tumor	210 Gy.cm <sup>2</sup>
<b>Interventional Cardiology</b>	
Angiography coronary arteries (CAG)	28 Gy.cm <sup>2</sup>
Percutaneous coronary intervention (PCI)	108 Gy.cm <sup>2</sup>
Permanent pacemaker (PPM)	8 Gy.cm <sup>2</sup>
<b>Entrance-surface air kerma rate</b>	
Entrance-surface air kerma rate in fluoroscopy	17 mGy.min <sup>-1</sup>

### 3.7 Thailand DRLs 2021 for SPECT Radiopharmaceuticals

System	Radiopharmaceuticals	Administered Activity		Activity/BW [mCi.kg <sup>-1</sup> ]
		[mCi]	[MBq]	
Neurology	Tc-99m ECD	16	600	0.35
Skeletal, Bone Marrow	Tc-99m MDP	21	800	0.44
Cardiovascular	Tc-99m MIBI (rest)	10	370	0.35
	Tc-99m MIBI (stress)	26	1000	0.51
	Tc-99m PYP	20	740	0.30
	Tc-99m RBC (MUGA)	21	800	0.63
	Tl-201	3	100	0.05
Pulmonary	Tc-99m DTPA-Aerosol	29	1000	0.49
	Tc-99m MAA	6	200	0.23
	Tc-99m Technegas	19	740	0.23
Endocrine	I-131	3	100	0.08
	I-131 MIBG	1	40	0.03
	Tc-99m MIBI (parathyroid)	22	800	0.46
	Tc-99m Pertechnetate	5	200	0.10
	Tc-99mO <sub>4</sub> (parathyroid)	5	200	0.14
Gastrointestinal	Tc-99m HSA	19	700	0.57
	Tc-99m IDA	6	200	0.22
	Tc-99m MAA	4	200	0.08
	Tc-99mO <sub>4</sub>	7	250	0.14
	Tc-99m Phytate (esophagus)	1	40	0.01
	Tc-99m Phytate (GI bleed)	6	200	0.09
	Tc-99m Phytate (solid meal)	1	40	0.02
	Tc-99m RBC	20	740	0.48
Genitourinary	Tc-99m DMSA	1	40	0.12
	Tc-99m DTPA	5	200	0.15
	Tc-99m MAG3	3	100	0.17
	Tc-99m O <sub>4</sub>	4	150	0.11

System	Radiopharmaceuticals	Administered Activity		Activity/BW [mCi.kg <sup>-1</sup> ]
		[mCi]	[MBq]	
Oncology	Ga-67 Citrate	5	200	0.09
	Ga-68 DOTA-TATE	5	200	0.07
	Ga-68 PSMA	5	200	0.09
	I-131	3	100	0.11
	I-131 MIBG	1	40	0.07
	Tc-99m MAA	5	200	0.11
	Tc-99m MIBI	20	740	0.40
	Tc-99m Octreotide	20	740	0.25
Lymphatic	Tc-99m Dextran	3	120	0.04
	Tc-99m Sulfur Colloid	3	120	0.04
Infection Inflammation	Ga-67 Citrate	5	200	0.19
	Tc-99m MDP	2	80	0.26
	Tc-99m SC-WBC	21	800	0.41

### 3.8 Thailand DRLs 2021 for PET Radiopharmaceuticals

System	Radiopharmaceuticals	Activity		Activity/BW [mCi.kg <sup>-1</sup> ]
		[mCi]	[MBq]	
Neurology	F-18 DOPA	10	370	0.14
	F-18 FBB (amyloid)	11	400	0.19
	F-18 FDG	7	260	0.15
Oncology	F-18 FDG	9	400	0.21
	F-18 PSMA	6	200	0.12

### 3.9 Thailand DRLs 2021 for SPECT/CT Part of CT

System	Radiopharmaceuticals	CTDI <sub>vol</sub> [mGy]	DLP [mGy.cm]
Neurology	Tc-99m ECD	60	100
Skeletal	Tc-99m MDP	8	200
Myocardial Perfusion	Tc-99mMIBI	1.59	200
Cardiovascular	Tc-99m RBC (MUGA)	1.59	200
Pulmonary (Perfusion)	Tc-99m MAA	12.67	200
Pulmonary (Shunt)	Tc-99m MAA	7.52	200
Parathyroid	Tc-99m MIBI	10.49	468
Oncology	Tc-99m Octreotide	12.32	400

### 3.10 Thailand DRLs for PET/CT Part of CT

System	Radiopharmaceuticals	CTDI <sub>vol</sub> [mGy]	DLP [mGy.cm]
Oncology	F-18 FDG	11.28	500
Oncology	F-18 PSMA	12.64	500
Nervous	F-18 FDG	35.68	688

## 4. ข้อสรุป

ค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงระดับประเทศ กำหนดจากขั้นตอนการทำงานทั่วไปที่ดำเนินการหัตถการทางรังสีในประเทศไทย ที่ใช้เป็นค่ากลางระดับประเทศเพื่อนำไปใช้ในการเปรียบเทียบปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับจากเครื่องเอกซเรย์ของหน่วยงานนั้น นำไปสู่การตรวจสอบจำแนกสาเหตุที่เกิดขึ้นและบันทึกการดำเนินการแก้ไขที่เหมาะสมได้ เพื่อให้การปฏิบัติงานเกี่ยวกับรังสี ของผู้ปฏิบัติงาน เช่น รังสีแพทย์ นักรังสีการแพทย์ นักฟิสิกส์การแพทย์ หรือบุคคลที่เกี่ยวข้อง มั่นใจและตรวจสอบได้ว่าปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับนั้นเหมาะสมภายใต้ค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงระดับประเทศ และข้อมูลปริมาณรังสีอ้างอิง SPECT Radiopharmaceuticals PET Radiopharmaceuticals และ SPECT/CT Part of CT, PET/CT Part of CT จากสมาคมเวชศาสตร์นิวเคลียร์แห่งประเทศไทย

## เอกสารอ้างอิง

1. International Atomic Energy Agency. Dosimetry in Diagnostic Radiology: An International Code of Practice. Technical Reports Series No.457. Vienna, Austria: IAEA; 2007.
2. International Commission on Radiological Protection .Diagnostic Reference Levels in Medical Imaging. ICRP Publication 135. New York: ICRP; 2017.
3. 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. Luxemburg; Office Journal of the European Union; 1997. Available online from. Accessed on: 03 September 2019.
4. International Commission on Radiological Protection. Diagnostic reference levels in medical imaging review and additional advice [Internet]. Committee 3 of the International Commission on Radiological Protection; 2001 Sept [cited 2015 Jul 5]. Available from: [www.icrp.org/docs/DRL\\_for\\_web.pdf](http://www.icrp.org/docs/DRL_for_web.pdf)
5. Health information and Quality Authority. Diagnostic reference levels. Guidance on the establishment, use and review of diagnostic reference levels for medical exposure to ionizing radiation; Feb 2020.
6. Makoto Hosono. Representative Japan Network for Research and Information on Medical Exposure (J-RIME). National Diagnostic Reference Levels in Japan (2020), Japan DRLs 2020
7. United Nations Scientific Committee on Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR) UN New York 2000
8. Zoetelief J, et al. Dosimetry in diagnostic and interventional radiology : International commission on radiation units and measurements and IAEA activities, Standard and Code of Practice in Medical Radiation Dosimetry (Proc. Int. Symp . Vienna, 2002), Vol 1, IAEA, Vienna (2003) 387-404.



## ภาคผนวก 1

### คู่มือการใช้ค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิงDRLs

## แนวปฏิบัติ(ที่เ้า)ในการจัดทำค่าปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัย (DRLs) ของประเทศไทย

การถ่ายภาพรังสีวินิจฉัย (Diagnostic radiography) เป็นขั้นตอนหนึ่งของขบวนการวินิจฉัยโรคที่มีการใช้มากอย่างกว้างขวาง ซึ่งในการถ่ายภาพรังสีของอวัยวะแต่ละส่วน เจ้าหน้าที่รังสีจะกำหนดค่าทางเทคนิค การถ่ายภาพรังสีของอวัยวะแต่ละส่วนที่แตกต่างกันตามสภาพและขนาดผู้ป่วย รวมทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ เช่น ตัวรับภาพทางรังสี ความรู้และทักษะของผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งการถ่ายภาพรังสีแต่ละครั้ง นักรังสีเทคนิคไม่ทราบว่ามีปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับว่ามากน้อยเพียงใด เพียงแต่ดูคุณภาพของภาพรังสีที่ได้เท่านั้น บางครั้งอาจใช้ปริมาณรังสีมากเกินไปทำให้เกิดความเสี่ยงต่อผู้ป่วยและผู้ใช้งานโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ ICRP ได้แนะนำให้แต่ละประเทศ หรือแต่ละเขตการปกครองจัดทำค่าปริมาณรังสีอ้างอิง (Diagnostic reference levels; DRLs) เพื่อใช้ตรวจสอบเปรียบเทียบ ไม่ให้มีการใช้ปริมาณรังสีกับผู้ป่วยสูงเกินไป โดยการวัดปริมาณรังสีที่ใช้ถ่ายภาพรังสีให้กับผู้ป่วยจากหลายโรงพยาบาลและคลินิกแล้วใช้ค่าปริมาณรังสีของกลุ่มเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 เป็นค่าอ้างอิงปัจจุบันได้มีหลายหน่วยงานมีการจัดทำระดับปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัย เช่น International Atomic Energy Agency (IAEA), European Commission (EC), International Commission on Radiological Protection (ICRP Publication 135), และ National Radiological Protection Board (NRPB) โดยทุกองค์กรได้แนะนำว่าแต่ละโรงพยาบาลควรมีการเฝ้าติดตามปริมาณรังสีที่ใช้ในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยอย่างสม่ำเสมอ (Regular patient dose monitoring) และเปรียบเทียบกับปริมาณรังสีอ้างอิงที่ได้กำหนดขึ้น โดยให้เป็นหัวข้อหนึ่งในระบบประกันคุณภาพงานรังสีวินิจฉัย (Quality assurance programs in diagnostic radiology) สำหรับประเทศไทย กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้มีการจัดทำปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์ ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2560 ครอบคลุมการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยจากเครื่องเอกซเรย์ชนิดต่าง ๆ เพื่อให้โรงพยาบาลใช้เปรียบเทียบ ในการควบคุมไม่ให้ผู้ป่วยได้รับรังสีโดยไม่จำเป็น ลดปัจจัยเสี่ยงที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ

ปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยทางการแพทย์ได้มีการใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน และกลายเป็นส่วนสำคัญของการวินิจฉัยโรคส่วนสำคัญต้องคำนึงถึงอันตรายที่เกิดจากการที่ได้รับรังสีเกินความจำเป็น การนำรังสีมาใช้ในการสร้างภาพจึงต้องพยายามใช้เท่าที่จำเป็น ตามหลักการป้องกันอันตรายจากรังสีโดยขณะที่การถ่ายภาพรังสีก่อให้เกิดประโยชน์และโทษอย่างมากต่อประชาชนแบบหลีกเลี่ยงไม่ได้ ซึ่งการได้รับรังสีทางการแพทย์เป็นส่วนสำคัญของการได้รับรังสีของประชากรในประเทศดังนั้นในการป้องกันรังสีจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งเพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการวินิจฉัยและรักษาด้วยรังสีที่ปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ ด้วยเหตุผลที่ว่า การเพิ่มประสิทธิภาพ และการจำกัดปริมาณรังสี เป็นหลักการในการป้องกันอันตรายจากรังสีตามมาตรฐานสากล ICRP ดังนี้

1. Justification of Practice: จะพิจารณาใช้รังสีต่อเมื่อได้ประโยชน์ (benefit) มากกว่าความเสี่ยง (Risk)
2. Optimization of Protection: การใช้รังสีอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ผ่านกระบวนการต่างๆ ได้แก่ การเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสม การวัดประเมินปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ การใช้ปริมาณรังสีอ้างอิง DRLs การใช้ขีดจำกัดปริมาณรังสีของบุคลากร และการประกันคุณภาพ

3. Individual dose Limits: ปริมาณรังสีที่บุคคลได้รับจากการตรวจวินิจฉัยทางรังสีที่นอกเหนือจากปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับไม่ควรเกินระดับที่ ICRP แนะนำ เช่นปริมาณรังสีที่เลนส์ตาเป็นต้น

## วิธีการวัดและการคำนวณปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วย

อ้างอิงตามมาตรฐานเอกสาร IAEA TRS457 (International Atomic Energy Agency) และ ICRP Publication135 (International Commission on Radiological Protection) ที่กล่าวถึงวิธีการสำรวจการเก็บข้อมูล การคำนวณ และวิธีการนำไปใช้ รวมทั้งใช้หลักวิธี ผู้แทนกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้รับการอบรมจากหลักสูตร Radiation Protection dose assessment and dose management in Diagnostic and Interventional Radiology จัดโดย Medical Physics Department, Ospedaliero University ณ เมือง Udine ประเทศอิตาลีและหลักสูตร Joint ICTP-IAEA Workshop on the Establishment and Use of DRLs in Medical image จัดโดย International Centre for Theoretical Physics: ICTP ณ ประเทศอิตาลี ซึ่งทั้ง 2 หลักสูตรจัดโดย IAEA รวมทั้งได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญหลายคนรวมถึงแพทย์ โดยในปี 2564 ได้รับความร่วมมือจากหน่วยงานวิชาชีพทางด้านรังสีของประเทศไทย ได้แก่ ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย สมาคมรังสีเทคนิคแห่งประเทศไทย คณะกรรมการวิชาชีพรังสีเทคนิค สมาคมนักฟิสิกส์การแพทย์ไทย สมาคมรังสีวิทยาหลอดเลือดและรังสีร่วมรักษาไทย สมาคมแพทย์หมอนกกรหัวใจและหลอดเลือดแห่งประเทศไทย สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ และอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านรังสีของประเทศไทยจัดทำคู่มือปริมาณอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยของประเทศไทย (National Diagnostic Reference Levels in Thailand 2021) เพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพการวินิจฉัยทางรังสีวิทยาให้เกิดประโยชน์มากที่สุดเท่าที่จะกระทำได้ และคำนึงถึงความปลอดภัยแก่ผู้ป่วยและบุคลากรเป็นสำคัญ

ใน ICRP Publication135 ได้มีการจัดกลุ่มการทำ DRLs เป็น 4 กลุ่มระดับ ที่จำแนกตามพื้นที่แหล่งที่มาของข้อมูลที่หลากหลายวิธีการได้มาของข้อมูลและขอบเขต ดังนี้คือ Typical values, Local, National และ Regional ซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึงที่เกี่ยวข้อง 2 กลุ่ม คือ

### 1. National Diagnostic Reference Levels (NDRLs)

เป็นข้อมูลในระดับประเทศ จะเรียกว่า National Diagnostic Reference Levels (NDRLs) กำหนดในประเทศตามข้อมูลจากตัวอย่างตัวแทนของสถานพยาบาลที่กระจายทั่วประเทศทุกภูมิภาค ที่ถูกกำหนดไว้สำหรับงานการถ่ายภาพทางตามระบุ โดยปกติค่า NDRLs จะถูกกำหนดให้เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ที่ได้จากค่ามัธยฐาน (median) ของการกระจายของค่ากลางของปริมาณ DRLs ที่เหมาะสมที่พบในสถานพยาบาลแต่ละแห่ง

### 2. Local DRLs

การพิจารณาข้อมูลอีกระดับคือ ถ้าข้อมูลที่มาจากสถานพยาบาล/จังหวัด/เขตบริการสุขภาพที่กำหนดโดยพิจารณาจากค่ามัธยฐาน (median) ของการกระจายของปริมาณ DRL ที่เหมาะสม ในจำนวนข้อมูลการถ่ายภาพรังสีที่เหมาะสม เช่น 10–20 ข้อมูลของเทคนิคการถ่ายภาพ ถ้าเป็นเครื่องเอกซเรย์ชนิดเดียวกันในสถานพยาบาลให้นำข้อมูลมารวมเป็นค่ามัธยฐาน (median) เดียว เช่นมีเครื่องเอกซเรย์ทั่วไปทั้งหมดมี 3 เครื่องต้องนำมารวมในรูปแบบ median เรียกว่า Local DRLs

การจัดทำค่าปริมาณรังสีอ้างอิงของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์  
ได้ประกาศค่าอ้างอิงเป็นมาตรฐานอ้างอิงของประเทศ ดังต่อไปนี้

1. ปี พ.ศ.2560 เครื่องเอกซเรย์วินิจฉัยทั่วไป (Generation radiography) เครื่องเอกซเรย์ฟัน (Intraoral radiography)
2. ปี พ.ศ.2561 เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (Computed Tomography)
3. ปี พ.ศ.2562 เครื่องเอกซเรย์เต้านม (Mammography)
4. ปี พ.ศ.2563 เครื่องเอกซเรย์รังสีวินิจฉัยร่วมรักษา (Intervention Radiology) และกำลังดำเนินการในปี 2564 เครื่องเอกซเรย์ดิจิทัลแบบ DR (Digital Radiography)

### การพิจารณาการเปรียบเทียบค่า DRLs

การจัดค่าปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัย (Diagnostic reference levels; DRLs) เป็นการกำหนดระดับค่าปริมาณรังสีที่เหมาะสมในการถ่ายภาพรังสีและได้ภาพรังสีที่มีคุณภาพในการวินิจฉัย โดยให้สถานพยาบาลต่าง ๆ นำไปใช้เปรียบเทียบและควบคุมค่าปริมาณรังสีที่ใช้ถ่ายภาพรังสีกับผู้ป่วยไม่ให้สูงเกินหรือต่ำเกินไป เป็นการ “optimization” คือใช้ปริมาณรังสีที่เหมาะสมกับการถ่ายภาพหรือหัตถการทางรังสี ช่วยลดอัตราเสี่ยงจากอันตรายของรังสีให้กับผู้ป่วยโรงพยาบาล/สถานประกอบการ/คลินิกแต่ละแห่งควรมีวัดค่าปริมาณรังสีที่ใช้ในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัย เปรียบเทียบกับปริมาณรังสีอ้างอิงที่ได้กำหนดขึ้นอย่างสม่ำเสมอ วัตถุประสงค์ของ DRLs คือเพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพและไม่ใช้การลดปริมาณรังสีอย่างเฉยๆเท่านั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากเงื่อนไขการถ่ายภาพมีการเปลี่ยนแปลงสิ่งสำคัญคือต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการเปลี่ยนแปลงปริมาณรังสีและคุณภาพของภาพและความสามารถในการวินิจฉัยหรือไม่ควรส่งเสริมการเพิ่มประสิทธิภาพในการตั้งค่ามาตรฐานทางคลินิกโดยมีข้อกำหนดในการเปรียบเทียบปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับที่สถานประกอบการของตนเองกับ DRLs สามารถติดตามปริมาณการได้รับรังสี ให้สถานพยาบาลนำไปใช้เปรียบเทียบเมื่อถ่ายภาพรังสีให้กับผู้ป่วยเป็นการเฝ้าระวังควบคุมการใช้ปริมาณรังสีและช่วยลดอัตราเสี่ยงจากอันตรายของรังสีให้กับผู้ป่วย เป็นเครื่องมือในการเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันรังสีทางการแพทย์ในด้านการวินิจฉัย DRLs รวมถึงการกำหนดปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ DRLs ยังเกี่ยวข้องอย่างใกล้ชิดกับการประกันคุณภาพของอุปกรณ์และวิธีการและมิบทบาทสำคัญในการเพิ่มความสำคัญที่น่าสังเกตที่สุดของ DRLs นี้คือไม่ใช้การจำกัดปริมาณรังสีและไม่ใช้ขอบเขตที่แยกความถูกหรือผิดในแง่ของการกระทำทางการแพทย์

ในประเทศไทยมีองค์กร/หน่วยงานที่กำกับให้มีการใช้ปริมาณรังสี โดยให้มีมาตรการการให้ปริมาณรังสีที่เหมาะสมและรวมถึงระบบควบคุมคุณภาพของโรงพยาบาล เช่น JCI (Joint Commission International) เป็นองค์กรสากลที่ตรวจสอบมาตรฐานคุณภาพและความปลอดภัย เพื่อให้การรับรองคุณภาพแก่โรงพยาบาล, สถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล (องค์การมหาชน) และระบบมาตรฐานห้องปฏิบัติการรังสีวินิจฉัย สำนักมาตรฐานห้องปฏิบัติการกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ประกอบกับผู้ปฏิบัติงานในด้านรังสีมีการตื่นตัวและตระหนักในการให้รังสีกับผู้ป่วยโดยใช้หลักการป้องกันอันตรายจากรังสี ตามหลัก Optimization กล่าวคือใช้รังสีต้องคำนึงถึงการป้องกันและความปลอดภัยอย่างเหมาะสม เพื่อให้ผู้ป่วยแต่ละคนได้รับปริมาณรังสีที่เหมาะสมกับคุณภาพของภาพที่ทางคลินิกต้องการ โดยพิจารณาถึงคุณภาพของภาพเอกซเรย์ปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยจะได้รับเพื่อให้ใช้รังสี

ได้อย่างเหมาะสมซึ่งผลพลอยได้จากการควบคุมปริมาณรังสีที่ให้กับผู้แต่ละครั้งนี้อาจเกิดเหตุข้อร้องเรียนจากผู้ป่วย ในการได้รับปริมาณรังสีเกินค่ามาตรฐานหรือเกินความจำเป็นในการทำการถ่ายภาพรังสีแต่ละครั้งจะสามารถบอกได้ รับปริมาณรังสีให้ผู้ป่วยได้ เช่นกรณีที่ได้รับรังสีซ้ำหลายๆ ครั้ง เป็นต้นเพื่อให้โรงพยาบาลที่มีเครื่องเอกซเรย์วินิจฉัย ทางการแพทย์ สามารถนำค่า DRLs ดังกล่าวไปใช้ในการอ้างอิงเปรียบเทียบค่า ได้อย่างถูกต้อง สามารถควบคุมดูแล ปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ และลดอัตราเสี่ยงการเกิดอันตรายจากการได้รับรังสีมากเกินไปเกินความจำเป็น กรมวิทยาศาสตร์ การแพทย์จึงได้จัดทำคู่มือการใช้ค่าปริมาณรังสีวินิจฉัยอ้างอิง DRLs นี้ขึ้น

การเปรียบเทียบปริมาณค่า median(Local DRLs)ของสถานพยาบาลระดับท้องถิ่นกับค่าเปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 75 ในระดับชาติ(National DRLs)ที่เกี่ยวข้องกัน ควรมีการทบทวนเทคนิคการตั้งค่าการถ่ายภาพรังสีสำหรับ การตรวจหรือขั้นตอนเฉพาะหากการเปรียบเทียบแสดงให้เห็นว่าขนาดปริมาณรังสีทั่วไปของสถานพยาบาลนั้น เกิน DRLsหรือปริมาณปกติของสถานพยาบาลที่ต่ำกว่า DRLsอย่างมีนัยสำคัญผลการดำเนินการที่มุ่งเป้าไปที่การเพิ่ม ประสิทธิภาพการป้องกันและความปลอดภัยตั้งวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการปรับปรุงในการป้องกันผู้ป่วยโดยให้มี เปรียบเทียบการปฏิบัติสำหรับการตรวจหรือขั้นตอนแต่ละครั้งสำหรับการบ่งชี้ทางคลินิกและกลุ่มผู้ป่วยแต่ละราย โดยแยกเป็นผู้ใหญ่และเด็กตามขนาดที่กำหนด

**คำถามสำคัญคือ** ค่าปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับของสถานพยาบาลต้องไม่เกินค่าอ้างอิง ใช่หรือไม่ และ/ หรือจากที่มีการร้องคร่ำครวญระบบคุณภาพถามว่าในสถานประกอบการของท่านมีข้อมูลการได้รับรังสีที่ผู้ป่วย มาทำการถ่ายภาพรังสีหรือไม่

ตามหลักมาตรฐานสากลกล่าวไว้อย่างชัดเจนว่า เป้าหมายการจัดทำ DRLs คือเพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพ ไม่ใช่การลดปริมาณรังสี ในกรณีที่พบว่าปริมาณรังสีที่ให้ผู้ป่วยเกินค่าอ้างอิง ต้องพิจารณาที่สาเหตุก่อน เช่น ผู้ป่วย มีน้ำหนักมากเกินช่วงที่กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์เก็บข้อมูลหรือไม่(รายละเอียดข้อมูลช่วงน้ำหนักผู้ป่วยที่เก็บ ข้อมูลอยู่ในภาคผนวก 1) นอกจากน้ำหนักแล้วยังมีส่วนประกอบอื่นๆ เช่น ความคมชัดของภาพถ่ายรังสี ถ้าต้องเพิ่ม ค่า mAs เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของภาพ ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีเพิ่มมากขึ้น เพราะ mAs คือปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่ผลกับปริมาณรังสี

นอกจากวิธีการวัดการคำนวณแล้วสิ่งสำคัญที่ต้องทำควบคู่กันไปคือการตรวจสอบคุณภาพภาพถ่ายรังสี ที่ต้องใช้ชุดทดสอบการแยกวัตถุ (Contrast Resolution) ค่ายอมรับได้ให้อยู่ใน base line ของเครื่องมือชุดนั้นๆ หรือตามมาตรฐานคุณภาพเครื่องเอกซเรย์วินิจฉัยทางการแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์



## ภาคผนวก 2

### วิธีการดำเนินการ

## 1. ปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์ทั่วไป (Diagnostic reference levels in General radiography)

การดำเนินการจัดทำค่าปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์ทั่วไปในปี พ.ศ.2560 มีการดำเนินการเก็บข้อมูลค่าปริมาณรังสีจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์ทั่วไป จำนวน 7 เทคนิค ได้แก่ เก็บข้อมูลผู้ป่วยตามท่า Chest PA, Lumbar spine AP, Lumbar spine LAT, Pelvis AP, Abdomen AP, Skull PA and Skull LAT ท่าละ 10 ราย โดยเลือกกลุ่มผู้ป่วยผู้ใหญ่ที่มีน้ำหนักช่วง 60 + 15 กิโลกรัม โดยสำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ทั่วประเทศทั้งหมด 15 หน่วยงาน ช่วงเดือน ตุลาคม 2559 – สิงหาคม 2560 โดยกลุ่มตัวอย่างมาจากโรงพยาบาลและคลินิกของทั้งภาครัฐและเอกชนทั่วประเทศ ข้อมูลทั่วไปที่จัดบันทึกเพิ่มเติมได้แก่ ผลิตถภัณฑ์ รุ่น ชนิดเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้า (generator) ชนิดตัวรับภาพ รังสี ค่ากระแสหลอดสูงสุด (mA) ค่าทางเทคนิคในการถ่ายภาพรังสี โดยเครื่องเอกซเรย์ทั้งหมดได้ผ่านการทดสอบคุณภาพมาตรฐานตามประกาศกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ พ.ศ.2558 และข้อมูลได้นำมารวบรวมและตรวจสอบขั้นแรกโดยศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่รับผิดชอบการเก็บข้อมูล รวบรวมและตรวจสอบอีกครั้งโดยสำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์ซึ่งรับผิดชอบเป็นผู้ประสานงานและรวบรวมข้อมูลในภาพรวมทั้งหมดในครั้งนี้ จำนวนตัวอย่างทั่วทุกภูมิภาค และทุกระดับสถานพยาบาล ทั้งภาครัฐและเอกชน ได้จำนวน 250 เครื่อง จากทั้งหมด 6,189 เครื่อง

### การวัดปริมาณรังสี

การวัดค่าปริมาณรังสี ใช้วิธีการวัดแบบ Entrance-surface air kerma ใช้ข้อมูล 2 ส่วน ส่วนแรกจากเครื่องวัดปริมาณรังสี เก็บข้อมูลจากเครื่องเอกซเรย์ เป็นค่า out put ของหลอดเอกซเรย์ และส่วนที่สองได้จากการบันทึกค่าเทคนิคผู้ป่วยและความหนาผู้ป่วยในการถ่ายภาพรังสี ในขณะที่มารับการบริการตรวจทางรังสี ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้วัดค่าปริมาณรังสี ในส่วนของเครื่องมือวัดปริมาณรังสีของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ตั้งค่าเทคนิคการถ่ายภาพรังสี ในช่วง 50-100 kVp ทำการฉายรังสี 3 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ย นำมาแก้ค่าจากการสอบเทียบและสถานะแวดล้อม นำข้อมูลจากเครื่องมือวัด คือค่า out put ของหลอดเอกซเรย์ ไปเชื่อมกับข้อมูลค่าเทคนิคการถ่ายภาพรังสีและความหนาของผู้ป่วยโดยใช้สมการ Entrance Surface air kerma จะได้ค่า min, max, mean, median, third quartile และ SD ของกลุ่ม

### การนำไปใช้

ข้อมูลในส่วน of สถานพยาบาลที่เรียกว่า Local DRLs ที่ได้จากวิธีการนำค่าเทคนิคการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัย ไปเขียนกราฟ แล้วนำสมการจากกราฟ เพื่อหาค่า Entrance Surface air kerma จากเครื่องเอกซเรย์วินิจฉัยนั้นๆ ของสถานพยาบาล แล้วนำค่ามัธยฐาน (Median) ไปใช้เปรียบเทียบ

## 2. ปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์ฟันชนิดถ่ายภาพในช่องปาก (Diagnostic reference levels in intraoral dental radiography)

จากการสำรวจข้อมูลทั่วประเทศในปี พ.ศ.2560 การดำเนินการเก็บข้อมูลค่าปริมาณรังสีจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยฟันด้วยเครื่องเอกซเรย์ฟันชนิดถ่ายภาพในช่องปากสำหรับผู้ใหญ่แยกตามซี่ฟัน จำนวน 6 กลุ่ม ได้แก่ ฟันหน้าบน ฟันหน้าล่าง ฟันเขี้ยวบน ฟันเขี้ยวล่าง ฟันกรามบน และฟันกรามล่าง โดยนักฟิสิกส์รังสี และนักวิทยาศาสตร์การแพทย์ ของสำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ทั่วประเทศทั้งหมด 15 หน่วยงาน ช่วงเดือน ตุลาคม 2559 – สิงหาคม 2560 โดยกลุ่มตัวอย่างมาจากโรงพยาบาลและคลินิกของภาครัฐและเอกชนทั่วประเทศ ข้อมูลทั่วไปที่จัดบันทึกเพิ่มเติมได้แก่ ผลิตรังสี รุ่น ชนิดเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้า (generator) ชนิดตัวรับภาพรังสี ค่ากระแสหลอดสูงสุด (mA) ค่าทางเทคนิคในการถ่ายภาพรังสี โดยเครื่องเอกซเรย์ฟันชนิดถ่ายภาพในช่องปากทั้งหมด ได้ผ่านการทดสอบคุณภาพมาตรฐาน ตามประกาศกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ พ.ศ.2558 และข้อมูลได้นำมารวบรวมและตรวจสอบขั้นแรกโดยศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่รับผิดชอบ การเก็บข้อมูล และรวบรวมและตรวจสอบอีกครั้ง โดยศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง ซึ่งรับผิดชอบเป็นผู้ประสานงานและรวบรวมข้อมูลในภาพรวมทั้งหมดในครั้งนี้ จำนวนตัวอย่างกำหนดให้ความคลาดเคลื่อนของตัวอย่างไม่เกินร้อยละ 5 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ซึ่งได้จำนวน 546 เครื่อง จากทั้งหมด 7,419 เครื่อง แบ่งตามพื้นที่ต่างๆ และแบ่งตามระบบสร้างภาพรังสี

### การวัดปริมาณรังสี

ใช้เครื่องวัดปริมาณรังสี วัดค่าปริมาณรังสีบริเวณปลายกระบอกลำรังสี (open ended cone) ด้วยวิธีที่เรียกว่า Incident air kerma โดยไม่ต้องมีผู้ป่วย และไม่รวมค่า back scatter ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้วัดค่าปริมาณรังสีเพื่อจัดทำค่าอ้างอิงของหน่วยงานต่างๆ) โดยตั้งค่าเทคนิคการถ่ายภาพรังสีครอบปลายราก (Periapical, Pa) แยกตามกลุ่มซี่ฟัน 6 กลุ่ม ได้แก่ ซี่ฟันหน้าบน ฟันหน้าล่าง ฟันเขี้ยวบน ฟันเขี้ยวล่าง ฟันกรามบน และฟันกรามล่างตามลำดับ โดยวัดฉายรังสี 3 ครั้งแล้วหาค่าเฉลี่ย นำมาแก้ค่าจากการสอบเทียบและสภาวะแวดล้อม นำค่าเฉลี่ยที่แก้ค่าแล้วของแต่ละซี่ฟันของแต่ละเครื่องมาหาค่า min, first quartile, median, mean, third quartile, max และ SD ของกลุ่ม

### การนำไปใช้

การวัดค่าปริมาณรังสีเครื่องเอกซเรย์ฟันชนิดแบบ Incident air kerma คือวัดจากเครื่องมือวัดตั้งนั้นการนำค่าปริมาณรังสีไปใช้ สามารถดูค่าจากที่วัดจากเครื่องมือวัดปริมาณรังสีในหน่วยมิลลิเกรย์ (mGy)

### 3. ปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (Diagnostic reference levels in Computed Tomography)

การดำเนินการจัดทำค่าปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จากการสำรวจข้อมูลทั่วประเทศในปี 2561 เริ่มจากนักฟิสิกส์รังสี/นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ของสำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์ และศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ทุกแห่งของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ดำเนินการเก็บปริมาณรังสีของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ที่เรียกว่า nCTDI<sub>w</sub> (normalize weighted computed tomography dose index;) (mGy/mAs) โดยการวัดด้วยหัววัดรังสีชนิด ไอออนแชมเบอร์ (Ion chamber) แบบดินสอด (pencil) ใช้หุ่นจำลองแทนผู้ป่วยขนาดกลาง มี 2 ขนาดคือ หุ่นจำลองศีรษะ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 เซนติเมตร และหุ่นจำลองลำตัว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 32 เซนติเมตร ซึ่งค่า nCTDI<sub>w</sub> จะเป็นค่า out put ที่แสดงปริมาณรังสีของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์แต่ละผลิตภัณฑ์ แต่ละรุ่น ค่าที่ได้จะถูกนำมาใช้ในการคำนวณหาปริมาณรังสีในการตรวจวินิจฉัยผู้ป่วย ได้แก่ค่าปริมาณรังสีในหนึ่งหน่วยปริมาตร (CTDI volume ; CTDI<sub>vol</sub>) และปริมาณรังสีตลอดช่วงความยาวในการสแกน (Dose length product; DLP) สำหรับข้อมูลที่ใช้ประกอบการคำนวณหาปริมาณรังสีที่ใช้ตรวจวินิจฉัยผู้ป่วยได้แก่ กระแสไฟฟ้าหลอดเอกซเรย์คูณเวลา (mAs),pitch factor และระยะทางในการสแกนทั้งหมด (scan length ) ซึ่งสำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์และศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ได้ส่งแบบฟอร์มกับเจ้าหน้าที่รังสีของโรงพยาบาลเป็นผู้บันทึกข้อมูล โดยเก็บค่าทางเทคนิคที่ใช้ตรวจผู้ป่วยผู้ใหญ่ ช่วงน้ำหนัก 60 + 15 กิโลกรัม ทั้งเพศ หญิงและชาย จากการตรวจผู้ป่วยที่ใช้งานบ่อย เช่น การตรวจบริเวณศีรษะ บริเวณทรวงอก บริเวณช่องท้อง อย่างน้อยอย่างละ 10 ราย ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ปกติมีการบันทึกไว้ในเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์เมื่อมีการตรวจผู้ป่วย สามารถเรียกกลับมาดูย้อนหลัง (retrospective) หรือเก็บข้อมูลจากการตรวจแต่ละครั้ง (prospective) ข้อมูลที่ส่งมาจากโรงพยาบาลมีการแยกค่าทางเทคนิคในการตรวจในแต่ละ sequence เช่น Brain without contrast media หรือ with contrast media หรือ หากเป็น abdomen ก็จะแยก Pre Con, A-PHASE, V-PHASE, Delay โดยระบุน้ำหนักผู้ป่วย เพศ และอายุ รวมทั้งจดบันทึกค่า ค่าความต่างศักย์หลอดเอกซเรย์ (kV), CTDI<sub>vol</sub> และ DLP ที่แสดงที่หน้าจอเครื่องเพื่อเป็นข้อมูลเพิ่มเติม หลังจากนั้นข้อมูลค่าเทคนิคที่ใช้ในการตรวจจะถูกนำมาใช้ในการคำนวณหาปริมาณรังสีที่ใช้ตรวจผู้ป่วยแต่ละราย โดยศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่รับผิดชอบ และรวบรวมส่งให้กับศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง ซึ่งทำหน้าที่วิเคราะห์ สรุปข้อมูลในภาพรวมและจัดทำรายงาน แล้วส่งให้กลับไปให้กับสมาชิกตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วน

สำหรับการสรุปค่าปริมาณรังสีอ้างอิงในรายงานฉบับนี้เป็นค่า CTDI<sub>vol</sub> และ DLP ที่ได้ต่อการสแกน 1 ครั้ง (1 sequence) ของการตรวจแต่ละบริเวณเพื่อเป็นค่าอ้างอิงจากการตั้งค่าทางเทคนิคในการตรวจผู้ป่วยแต่ละครั้ง ไม่ใช่ค่าปริมาณรังสีรวมในการตรวจทั้งหมด เนื่องจากการพิจารณารายละเอียดในการตรวจนั้น รังสีแพทย์หรือแพทย์เป็นผู้กำหนดจำนวนครั้งในการสแกนของผู้ป่วยแต่ละรายอาจไม่เท่ากัน ค่าปริมาณรังสีรวมทั้งหมดของผู้ป่วยก็ไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการตรวจวินิจฉัย

การดำเนินการจัดทำค่าปริมาณรังสีอ้างอิงครั้งนี้มีการดำเนินการวัดปริมาณรังสี หรือ ค่า nCTDIw จากเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลทั่วประเทศจำนวน 135 เครื่อง จากภาคกลาง 67 เครื่อง ภาคเหนือ 15 เครื่อง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 35 เครื่อง และภาคใต้ 18 เครื่อง เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ กลุ่มที่ศึกษาครั้งนี้ มี 6 ผลิตภัณฑ์ 52 รุ่น ทั้งหมดเป็นแบบ multi-slices หรือ multi-detectors ตั้งแต่ 4 - 128 detectors ค่า CTDIw ที่วัดได้มีค่าแตกต่างกันตามยี่ห้อและรุ่น แยกตาม head phantom และ body phantom

## การวัดปริมาณรังสี

การวัดปริมาณรังสีด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ด้วยวิธีComputed tomography dose index (volume) วิธีนี้โดยการนำเครื่องมือวัดปริมาณรังสี ต้องมีหุ่นจำลอง(phantom) แบบทั้ง head และ body เพื่อแทนอวัยวะผู้ป่วย และโดยวิธีคือ Dose-length product

## การนำไปใช้

1. nCTDIw (normalize weighted computed tomography dose index;) มีหน่วยเป็น (mGy/mAs) เป็นค่าที่ได้จากการคำนวณ ESAK การนำไปใช้คือ นำค่าไปแทนในสูตรการคำนวณที่เจ้าหน้าที่กรณวิทย์ไปวัดมาให้
2. ปริมาณรังสีตลอดช่วงความยาวในการสแกน (Dose length product; DLP) มีหน่วยเป็น mGy.cm นำค่าไปแทนในสูตรการคำนวณที่เจ้าหน้าที่กรณวิทย์ศาสตร์การแพทย์ไปวัดมาให้

## 4.

### ปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์เต้านม (Diagnostic reference levels in Mammography)

การดำเนินการจัดทำค่าปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์เต้านม ปี พ.ศ.2562 มีการดำเนินการเก็บข้อมูลค่าปริมาณรังสีจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์เต้านม จำนวน 4 เทคนิค ได้แก่ เก็บข้อมูลผู้ป่วยตามท่า Left craniocaudal view (LCC), Right craniocaudal view (RCC), Left mediolateral oblique view (LMLO), และ Right mediolateral oblique view (RMLO) ท่าละ 30 ราย โดยเลือกอายุในช่วง 20 - 74 ปี ความหนาเต้า 1.5 - 9.6 เซนติเมตร โดยนักฟิสิกส์รังสี และ นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ ของสำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์ และห้องปฏิบัติการรังสีและเครื่องมือแพทย์ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ทั่วประเทศทั้งหมด 15 หน่วยงาน ช่วงเดือน ตุลาคม 2561 – สิงหาคม 2562 โดยกลุ่มตัวอย่างมาจากโรงพยาบาลของทั้งภาครัฐและเอกชนทั่วประเทศ ข้อมูลทั่วไปที่จัดบันทึกเพิ่มเติมได้แก่ ผลผลิตก้อน รุน ชนิดเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้า (generator) ชนิดตัวรับภาพรังสี ค่ากระแสหลอดสูงสุด (mA) ค่าทางเทคนิค ในการถ่ายภาพรังสี โดยเครื่องเอกซเรย์ทั้งหมด ได้ผ่านการทดสอบคุณภาพมาตรฐาน ตามประกาศกรมวิทยาศาสตร์ การแพทย์ พ.ศ.2558 และข้อมูลได้นำมารวบรวมและตรวจสอบขั้นแรกโดยศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่รับผิดชอบ เก็บข้อมูล และรวบรวมและตรวจสอบอีกครั้ง โดยสำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์ ซึ่งรับผิดชอบเป็นผู้ประสานงาน และรวบรวมข้อมูลในภาพรวมทั้งหมดในครั้งนี้ จำนวนตัวอย่าง เก็บทั่วทุกภูมิภาค และทุกระดับสถานพยาบาล ทั้งภาครัฐและเอกชน ได้จำนวน 166 เครื่อง จากทั้งหมด 456 เครื่อง

#### การวัดปริมาณรังสี

วัดค่าปริมาณรังสี ใช้ข้อมูล 2 ส่วน ส่วนแรกจากเครื่องวัดปริมาณรังสี เก็บข้อมูลจากเครื่องเอกซเรย์ เป็นค่า out put ของหลอดเอกซเรย์ และส่วนที่ได้จากการบันทึกค่าเทคนิคผู้ป่วยและความหนาผู้ป่วย ในการถ่ายภาพรังสี ในขณะที่มีการวินิจฉัย โดยในส่วนของเครื่องมือปริมาณรังสีของกรมวิทย์ฯ ตั้งค่าเทคนิค การถ่ายภาพรังสี ในช่วง 20 - 35 kVp โดยทำการฉายรังสี 3 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ยนำมาแก้ค่าจากการสอบเทียบ และสถานะแวดล้อม นำข้อมูลจากเครื่องมือวัดคือค่า out put ของหลอดเอกซเรย์ไปเชื่อมกับข้อมูลค่าเทคนิค การถ่ายภาพรังสีและความหนาของผู้ป่วย โดยใช้สมการ Entrance Surface air kermaจะได้ค่า min, max, mean, median, third quartile และ SD

#### การนำไปใช้

ในเครื่องเอกซเรย์วินิจฉัยเต้านม จากข้อมูลในส่วนของสถานพยาบาลที่เรียกว่า Local DRLs ที่ได้จากวิธีการนำค่าเทคนิคการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัย ไป plot graph ลงในเส้นกราฟ polynomial จากวัดค่าจากเครื่องเอกซเรย์ วินิจฉัยนั้นๆ ของสถานพยาบาล โดยเครื่องมือวัดปริมาณรังสีของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ แล้วนำค่ามัธยฐาน (Median) ไปใช้เปรียบเทียบ

## 5.

### ค่าปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีร่วมรักษา

#### (Diagnostic reference levels in Interventional Radiology)

การดำเนินการจัดทำค่าปริมาณรังสีอ้างอิงของการทำหัตถการทางรังสีร่วมรักษา ปี 2563 พบว่ามีการใช้เครื่องเอกซเรย์ในการทำหัตถการทางรังสีร่วมรักษาทั้งหมด 251 เครื่อง อยู่ในโรงพยาบาล 150 แห่งทั่วประเทศ เมื่อเทียบกับจำนวนเครื่องเอกซเรย์ทั้งหมด 22,275 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 1.13 โดยเครื่องเอกซเรย์วินิจฉัยร่วมรักษาเป็นเครื่องเอกซเรย์ที่ปริมาณรังสีสูงในการใช้งานทางการแพทย์จึงจำเป็นที่จะต้องมีการเฝ้าระวังติดตามการใช้ปริมาณทางรังสีจำนวนเครื่องเอกซเรย์รังสีร่วมรักษาจากข้อมูลทั้งหมด 251 เครื่องและการทำหัตถการทางรังสีร่วมรักษา จากจำนวนพื้นที่ 4 ภูมิภาคของประเทศไทย พิจารณาการกระจายของโรงพยาบาลในแต่ละภูมิภาคของพื้นที่และความชุกของจำนวนผู้ป่วยที่รับบริการในแต่ละหัตถการต่อปี เพื่อเป็นตัวแทนของแต่ละภูมิภาคในการจัดทำค่าปริมาณรังสีอ้างอิงของประเทศ โดยกำหนดให้โรงพยาบาลที่จำนวนเทคนิคการทำหัตถการแต่ละหัตถการไม่น้อยกว่า 20 ราย/ปี ในสถานพยาบาลเป้าหมายในการเข้าดำเนินการและเพื่อเป็นตัวแทนในแต่ละภูมิภาคของประเทศไทย ผลการสำรวจข้อมูลจำนวนโรงพยาบาลและหัตถการที่ต้องการเก็บข้อมูลแสดงดังตารางที่ 2 พิจารณาการกระจายของโรงพยาบาลในแต่ละภูมิภาคของพื้นที่และจำนวนผู้ป่วยที่รับบริการในแต่ละหัตถการต่อปีเพื่อเป็นตัวแทนของแต่ละภูมิภาคในการจัดทำค่าปริมาณรังสีอ้างอิงของประเทศ โดยกำหนดให้โรงพยาบาลที่จำนวนเทคนิคการทำหัตถการแต่ละหัตถการความชุกข้อมูลไม่น้อยกว่า 20 ราย/ปี เป็นสถานพยาบาลเป้าหมายในการเข้าดำเนินการและเพื่อเป็นตัวแทนในแต่ละภูมิภาคของประเทศไทย

#### วิธีการวัดปริมาณรังสี

การดำเนินการจัดทำค่าปริมาณรังสีอ้างอิงเครื่องเอกซเรย์รังสีร่วมรักษามีการดำเนินการเก็บข้อมูลค่าปริมาณรังสีจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์รังสีร่วมรักษา จำนวน 3 ระบบหลอดเลือด ได้แก่ ระบบหลอดเลือดลำตัว ระบบหลอดเลือดสมอง และระบบหลอดเลือดหัวใจ จำนวน 15 หัตถการ แบ่งออกเป็น การดำเนินงาน 2 ขั้นตอน

##### ขั้นตอนที่ 1 การทดสอบค่าปริมาณรังสีเครื่องเอกซเรย์

ขั้นตอนนี้ดำเนินการโดยโดยนักฟิสิกส์รังสี และนักวิทยาศาสตร์การแพทย์ ของสำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์ และศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ทั่วประเทศทั้งหมด 15 หน่วยงาน ช่วงเดือน ตุลาคม 2562 – สิงหาคม 2563 โดยเข้าทดสอบค่าปริมาณรังสีเชิงพื้นที่ (DAP Meter) ที่เครื่องแสดงผล โดยจะต้องมีค่าไม่เกิน 30 เอร์เซนต์ จากเครื่องมือมาตรฐานที่ได้รับการสอบเทียบจากห้องปฏิบัติการมาตรฐาน SSDLs ทางด้านรังสี เครื่องเอกซเรย์ตัวอย่างจึงจะสามารถเข้าร่วมการวิเคราะห์ผลและเป็นตัวแทนของภูมิภาคได้

## ขั้นตอนที่ 2 ดำเนินการบันทึกเทคนิคการถ่ายภาพรังสีจากการใช้งานในทางคลินิก

ขั้นตอนนี้ดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่หรือผู้ใช้งานเครื่องเอชเรย์นั้น โดยบันทึกข้อมูลเทคนิคการถ่ายภาพทางรังสีวินิจฉัยได้แก่ ค่าปริมาณรังสีเชิงพื้นที่ (dose area product: DAP) ค่าปริมาณรังสีดูดกลืนในอากาศเวลาในการฉายรังสี และจำนวนรูปภาพที่ถ่ายในการทำหัตถการ โดยบันทึกค่าปริมาณรังสีในแต่ละเครื่องแต่ละโรงพยาบาลและรวบรวมเพื่อเป็นนำเสนอเพื่อวิเคราะห์ผลในการจัดทำเป็นค่าปริมาณรังสีอ้างอิงระดับประเทศต่อไป

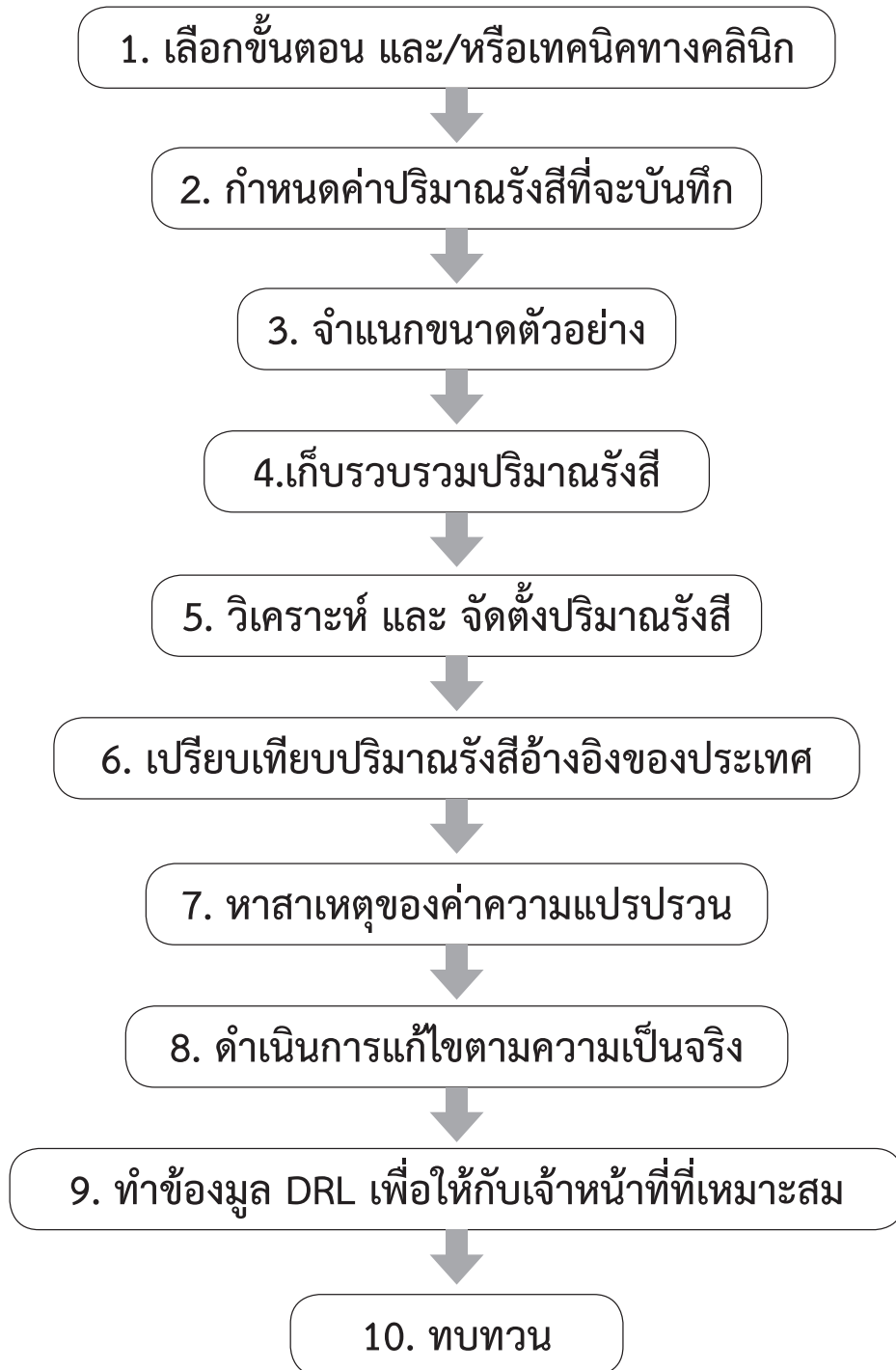
ผลการดำเนินการรวบรวมเทคนิคการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยเครื่องเอกซเรย์รังสีร่วมรักษา 3 ระบบหลอดเลือดจำนวน 15 หัตถการมีจำนวนเทคนิคการถ่ายภาพที่รวมการวิเคราะห์ 4,080 เทคนิค จากเครื่องเอกซเรย์รวมทั้งหมด 52 เครื่อง เทคนิคการถ่ายภาพในแต่ละหัตถการในควอลิตี้ 3

### การนำไปใช้

ดูเปรียบเทียบค่าปริมาณรังสีเชิงพื้นที่ (dose area product: DAP) ค่าปริมาณรังสีดูดกลืนในอากาศเวลาในการฉายรังสีจากหน้าจอแสดงผลได้โดยตรง

## ภาคผนวก 3

### กระบวนการทำ DRLs



## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณโรงพยาบาล ทั้งภาครัฐและเอกชน (รายชื่อตามประกาศแนบค่าDRLs แต่ละประเภทใน web siteสำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์) ผู้มีส่วนร่วมในการ รวบรวม ทบทวนจัดทำค่าปริมาณรังสีวินิจฉัย อ้างอิงประเทศไทย และขอขอบคุณสมาคมเวชศาสตร์นิวเคลียร์แห่งประเทศไทยที่กรุณาจัดทำข้อมูล SPECT Radiopharmaceuticals PET Radiopharmaceuticals และ SPECT/CT Part of CT, PET/CT Part of CT



คำสั่งกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

ที่ 106/2564

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการจัดทำคู่มือปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยของประเทศไทย  
(National Diagnostic Reference Levels in Thailand 2564)

ด้วยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้ดำเนินการจัดทำค่าปริมาณรังสีอ้างอิง เพื่อนำข้อมูลที่ได้จัดทำเป็นคู่มือค่าปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยของประเทศไทย ให้สถานพยาบาลใช้เป็นค่ามาตรฐานอ้างอิงควบคุมไม่ให้มีการใช้ปริมาณรังสีกับผู้ป่วยสูงเกินความจำเป็น ลดปัจจัยเสี่ยงที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ และคุ้มครองผู้บริโภคตามยุทธศาสตร์กระทรวงสาธารณสุขและแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาด้านพลังงานนิวเคลียร์

เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนด อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 32 แห่งพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน พ.ศ. 2534 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2545 อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์จึงขอแต่งตั้งคณะกรรมการจัดทำคู่มือปริมาณรังสีอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยของประเทศไทย (National Diagnostic Reference Levels in Thailand 2564) ดังนี้

- |  |            |
|--|------------|
| 1. อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์                | ประธาน     |
| 2. ประธานราชวิทยาลัยรังสีแพทย์                 | รองประธาน  |
| 3. รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์             | รองประธาน  |
| 4. นายกสมาคมรังสีเทคนิคแห่งประเทศไทย           | คณะกรรมการ |
| 5. นายกสมาคมฟิสิกส์การแพทย์ไทย                 | คณะกรรมการ |
| 6. รองศาสตราจารย์ปานฤทัย ตรีนวรัตน์            | คณะกรรมการ |
| 7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นภาพงษ์ พงษ์นงาค์        | คณะกรรมการ |
| 8. นางสาวอำไพ อุไรเวโรจนาร                     | คณะกรรมการ |
| 9. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บรรจง เขื่อนแก้ว         | คณะกรรมการ |
| 10. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุชาติ เกียรติวัฒนเจริญ | คณะกรรมการ |
| 11. นางสาวอัครารัตน์ ฉายเหมือนวงศ์             | คณะกรรมการ |
| 12. นายสังคม วิทยานันท์                        | คณะกรรมการ |
| 13. นางสาวเกษร บุญยรักษ์โยธิน                  | คณะกรรมการ |
| 14. นางศิริวรรณ บุญชรัตน์                      | คณะกรรมการ |
| 15. นายคทายุทธ นิกภาพฤกษ์                      | คณะกรรมการ |

16. ผู้อำนวยการสำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์	คณะกรรมการและเลขานุการ
17. นางอนงค์ สิงการงไชย์	คณะกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
18. นายสุรชัย ต้อยด้วง	คณะกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
19. นายศุภวัฒน์ ทัพสุรีย์	คณะกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
20. นางสาวปวีณา หาญบุญศรี	คณะกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

โดยให้คณะกรรมการดังกล่าวปฏิบัติหน้าที่ ดังนี้

1. รวบรวม ศึกษา ข้อมูลปริมาณอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยของประเทศไทย
2. จัดทำร่างคู่มือปริมาณอ้างอิงจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยของประเทศไทย
3. ปฏิบัติงานอื่น ๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 13 มกราคม พ.ศ. 2564



(นายศุภกิจ ศิริลักษณ์)

อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์



**กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์**  
**DEPARTMENT OF MEDICAL SCIENCES**