



Original Article

การสำรวจและหาค่าอ้างอิงในการบริหารกัมมันตภาพรังสีสำหรับการวินิจฉัยทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ในโรงพยาบาลราชวิถี

The survey of local diagnostic reference levels (DRLs) for administered activity in diagnostic nuclear medicine at Rajavithi Hospital

ธราทิพย์ นาราวงค์* • อรทัย สิงห์อุสาหะ • ศิริวรรณ ศรีใส • อาระญา มิ่งมงคลชัย • ไพศาล หุ่นโพธิ์ • กรกช วรธรรมมงคล • กรกมล นามฉิม

งานเวชศาสตร์นิวเคลียร์ กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลราชวิถี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400

Taratip Narawong* • Orathai Singusaha • Siriwan Sisai • Araya Mingmongkhonchai • Paisal Runpo • Korakot Worrattammongkol • Kornkamon Namchim

Division of Nuclear Medicine, Department of Radiology, Rajavithi Hospital, Thung Prayathai, Ratchathewi, Bangkok, 10400

*Corresponding author: taratipnarawong@gmail.com (Taratip Narawong)

Received: 14 February 2021 | Revised: 31 March 2021 | Accepted: 7 April 2021

Thai J Rad Tech 2021;46(1):1-7

บทคัดย่อ

บทนำ: ค่าอ้างอิงทางการวินิจฉัย หรือ Diagnostic Reference Levels (DRLs) เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ในการลดปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ ค่าอ้างอิงทางการวินิจฉัยนี้ สำหรับในงานวินิจฉัยทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ จะพิจารณาจากค่าการบริหารกัมมันตภาพรังสี ค่าอ้างอิงในการบริหารกัมมันตภาพรังสี จะแสดงในรูปแบบของปริมาณกัมมันตภาพรังสีที่ให้แก่ผู้ป่วย ซึ่งในประเทศไทยยังไม่มีมีการเผยแพร่ค่าอ้างอิงการบริหารกัมมันตภาพรังสีในระดับประเทศ ดังนั้น จึงต้องการสำรวจค่าอ้างอิงการบริหารกัมมันตภาพรังสีในการวินิจฉัยทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์สำหรับโรงพยาบาลราชวิถี **วัตถุประสงค์:** เพื่อสำรวจและหาค่าอ้างอิงในการบริหารกัมมันตภาพรังสี ในการถ่ายภาพทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์สำหรับ โรงพยาบาลราชวิถี และทำการเปรียบเทียบกับค่าของต่างประเทศ **วิธีการศึกษา:** เป็นการศึกษาย้อนหลังโดยใช้ข้อมูลของผู้ป่วยที่มาตรวจวินิจฉัยทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ในโรงพยาบาลราชวิถี ในปี พ.ศ. 2562 นำค่าการบริหารกัมมันตภาพรังสีที่ใช้กับผู้ป่วยในการตรวจวินิจฉัยทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ มาหาค่าทางสถิติ คือ ค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน และ ค่าอ้างอิงการบริหารกัมมันตภาพรังสี ซึ่งตามรายงานในต่างประเทศ คือ ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 แล้วนำค่านี้มาเปรียบเทียบกับค่าที่กำหนดในต่างประเทศ หาร้อยละของความแตกต่างของค่า DRL ระหว่าง ค่าของราชวิถีกับต่างประเทศ **ผลการศึกษา:** ผลสำรวจ ได้ค่า DRL มีค่าแตกต่างกันตามชนิดการตรวจและสารเภสัชรังสีที่ใช้ ดังนี้ การตรวจกระดูก (หญิง 571 ราย, ชาย 386 ราย อายุเฉลี่ย 58.32±13.55 ปี) ค่า DRL ของ ^{99m}Tc-MDP คือ 858.03 เมกกะเบคเคอเรล (23.19 มิลลิวูรี), การตรวจกล้ามเนื้อหัวใจแบบวันเดี่ยวนขณะพัก (rest test) (หญิง 164 ราย, ชาย 136 ราย อายุเฉลี่ย 65.16±11.51 ปี) ค่า DRL ของ ^{99m}Tc-MIBI คือ 473.23 เมกกะเบคเคอเรล (12.79 มิลลิวูรี) และขณะออกกำลังกาย (stress test) ค่า DRL ของ ^{99m}Tc-MIBI คือ 1281.03 เมกกะเบคเคอเรล (34.62 มิลลิวูรี), การตรวจต่อมพาราไทรอยด์ (หญิง 54 ราย, ชาย 45 ราย อายุเฉลี่ย 49.17±15.72 ปี) ค่า DRL ของ ^{99m}TcO₄ คือ 123.39 เมกกะเบคเคอเรล (3.33 มิลลิวูรี), ค่า DRL ของ ^{99m}Tc-MIBI คือ 902.98 เมกกะเบคเคอเรล (24.40 มิลลิวูรี), การตรวจไต (หญิง 42 ราย, ชาย 40 ราย อายุเฉลี่ย 46.62±15.41 ปี) ค่า DRL ของ ^{99m}Tc-MAG3 คือ 139.12 เมกกะเบคเคอเรล (3.76 มิลลิวูรี), การตรวจหัวใจ (หญิง 122 ราย, ชาย 5 ราย อายุเฉลี่ย 49.97±11.28 ปี) ค่า DRL ของ ^{99m}Tc-RBC คือ 854.70 เมกกะเบค

เคอเรล (23.10 มิลลิคูรี) และการตรวจต่อมไทรอยด์ (หญิง 137 ราย, ชาย 24 ราย อายุเฉลี่ย 48.74 ± 15.46 ปี) ค่า DRL ของ $^{99m}\text{TcO}_4$ คือ 116.18 เมกกะเบคเคอเรล (3.14 มิลลิคูรี) **สรุปผลการศึกษา:** โดยส่วนใหญ่ค่า DRL ของโรงพยาบาลราชวิถีที่นำมาสำรวจในครั้งนี้ มีค่าต่ำกว่าต่างประเทศ โดยคิดเป็นร้อยละของความแตกต่างตั้งแต่ 16-83 โดยมีสารเภสัชรังสีที่ค่า DRL ของราชวิถีสูงกว่าต่างประเทศคือ $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ (stress), $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ (Parathyroid) และ $^{99m}\text{Tc-RBC}$ (MUGA) ที่ควรมานำมาพิจารณา อย่างไรก็ตาม เมื่อมีค่า DRL ของประเทศไทย (National DRLs) แล้ว จะนำค่า DRL ของโรงพยาบาลราชวิถี มาเปรียบเทียบกับของประเทศไทยอีกครั้งหนึ่ง

คำสำคัญ: ค่าอ้างอิงทางการวินิจฉัย, ค่าบริหารกัมมันตภาพรังสี, การตรวจวินิจฉัยทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์

Abstract

Background: Diagnostic reference levels (DRLs) is the useful tools for the radiation exposure reduction. DRLs in diagnostic nuclear medicine is referred to the administered activity to the patients. In Thailand, the national DRLs is not yet established at this moment. Therefore, this study aimed to determine the DRLs for diagnostic nuclear medicine procedure at Rajavithi Hospital. **Objective:** To survey and initiate the local DRLs for administered activity in Nuclear Medicine Division at Rajavithi Hospital and compare the DRLs with other countries. **Methods:** This was the retrospective survey data from the patients who underwent Nuclear Medicine examination in 2019 at Rajavithi Hospital. The mean, median and 75th percentile of the administered activities were reported. As International organization reported the value of DRL using 75th percentile value, this survey compared the 75th percentile value from Rajavithi Hospital with other countries and International organization. Then the percentage difference was calculated to determine the DRLs difference between Rajavithi Hospital and others. **Results:** For bone scan (571 females, 386 males, mean age 58.32 ± 13.55), the DRL for $^{99m}\text{Tc-MDP}$ was 858.03 MBq (23.19 mCi). The one day protocol of myocardial perfusion scan (164 females, 136 males, mean age 65.16 ± 11.51), the DRL for $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ (rest) was 473.23 MBq (12.79 mCi) and the DRL for $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ (stress) was 1281.03 MBq (34.62 mCi). For parathyroid subtraction scan (54 females, 45 males, mean age 49.17 ± 15.72), the DRL for $^{99m}\text{Tc-pertechnetate}$ was 123.39 MBq (3.33 mCi) and for $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ was 902.98 MBq (24.40 mCi). The DRL for $^{99m}\text{Tc-MAG3}$ in renogram scan (42 females, 40 males, mean age 46.62 ± 15.41) was 139.12 MBq (3.76 mCi). For MUGA scan (122 females, 5 males, mean age 49.97 ± 11.28), the DRL for $^{99m}\text{Tc-RBC}$ was 854.70 MBq (23.10 mCi). Lastly, for thyroid scan (137 females, 24 males, mean age 48.74 ± 15.46), the DRL for $^{99m}\text{Tc-pertechnetate}$ was 116.18 MBq (3.14 mCi). **Conclusions:** The percentage difference between Rajavithi local DRL and other countries was between 16-83%. The ones which were higher than other countries were $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ (stress), $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ (parathyroid) and $^{99m}\text{Tc-RBC}$ (MUGA scan). Therefore, these three radiopharmaceuticals for these certain types of studies should be taken into account. However, these local DRLs of administered activities should be compared and adjusted in the future when the National DRLs of administered activities are published.

Keywords: DRLs, administered activity, diagnostic nuclear medicine

บทนำ

การให้บริการการถ่ายภาพทางรังสีวิทยามีความนิยมมากขึ้น เครื่องมือถ่ายภาพมีความซับซ้อนมากขึ้น เช่น เครื่อง PET/เอ็มอาร์ (PET/MR) หรือ การตรวจวิธีใหม่ๆ เช่น การตรวจหลอดเลือดหัวใจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (Coronary CT angiography, CTA) เป็นต้น ผลที่ตามมาคือ การใช้รังสีในการแพทย์สูงขึ้น ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีเพิ่มขึ้น ความระมัดระวังและความใส่ใจในการใช้รังสีทางการแพทย์ จึงต้องให้ความสำคัญมากขึ้น โดยเฉพาะ

การใช้รังสีกับผู้ป่วยเด็กหรือวัยรุ่น ในปี ค.ศ. 2006 รังสีแพทย์ด้านเด็ก ได้ตั้งแคมเปญ “Image Gentry” ขึ้น เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องมีการตระหนักในความพยายามที่จะลดปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ โดยคำนึงถึงหลักการสำคัญ 3 ข้อ คือ การใช้รังสีอย่างมีเหตุผล (justification) การใช้รังสีที่เหมาะสม (optimization) และค่าจำกัดของปริมาณรังสี (dose limit)¹ ในขณะเดียวกัน Image Gentry ก็ยังได้กล่าวถึง การนำไปใช้งาน โดยสำหรับผู้ป่วยปฏิบัติงานให้ยึดแนวทาง As Low As Reasonably Achievable (ALARA)

ขณะที่ ในส่วนของผู้มารับบริการหรือผู้ป่วย ผู้ปฏิบัติงาน จะต้องคำนึงถึงค่าอ้างอิงปริมาณ รั้งสี (Diagnostic Reference Levels, DRLs) Rehani MM และ Vassileva J² ได้กล่าวถึงค่า DRLs ว่า เป็นค่าที่กำหนดขึ้นเพื่อให้แต่ละสถาบันใช้เพื่อหาความเหมาะสม (optimization) โดยในการทำงานไม่ควรใช้รั้งสีหรือความแรงรั้งสีเกินจากค่า DRLs เพื่อให้ผู้ป่วยไม่ได้รับรั้งสีเกินความจำเป็น โดยที่คุณภาพของภาพถ่ายที่ได้เป็นที่ยอมรับได้ มีการรวบรวมค่าอ้างอิงหรือ DRLs ในหลายๆประเทศ รวมทั้งองค์กรระหว่างประเทศด้วย ซึ่งค่าอ้างอิงหรือ DRLs นี้ถูกกำหนดที่ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ของค่าข้อมูลมัธยฐานของทั้งประเทศสำหรับแต่ละประเทศ ซึ่งในปัจจุบัน (พ.ศ. 2564) ค่าอ้างอิงหรือ DRLs ในประเทศไทยยังอยู่ระหว่างดำเนินการรวบรวม และ ยังไม่มีการเผยแพร่ จึงต้องศึกษาเปรียบเทียบกับค่าอ้างอิงหรือ DRLs จากต่างประเทศ เพื่อทราบความแตกต่างระหว่างค่าอ้างอิงการบริหารกัมมันตภาพรังสี ของโรงพยาบาลราชวิถีกับต่างประเทศ

วิธีการศึกษา

เกณฑ์คัดออก: ผู้ป่วยที่มีอายุน้อยกว่า 15 ปี

กลุ่มประชากรที่ศึกษา: ผู้ป่วยที่เข้ารับการตรวจวินิจฉัยทางงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์ โรงพยาบาลราชวิถี

การเก็บรวบรวมข้อมูล

นำข้อมูลค่าการบริหารกัมมันตภาพรังสีของสารเภสัชรั้งสีที่ฉีดให้กับผู้ป่วยในทุกการตรวจ รวมทั้งข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย คือ เพศ อายุ น้ำหนัก ตลอดปี พ.ศ. 2562 มารวบรวมและแยกตามชนิดการตรวจและชนิดของสารเภสัชรั้งสีที่ใช้ โดยนำเสนอค่าการบริหารกัมมันตภาพรังสี ในหน่วยเมกกะเบคเคอเรล (MBq) และ มิลลิวูรี (mCi) โดยจากข้อมูลที่รวบรวมได้ มีชนิดการตรวจและชนิดของสารเภสัชรั้งสีที่รวบรวมได้ คือ 6 ชนิดการตรวจ และ 5 ชนิดสารเภสัชรั้งสี ดังรายละเอียดดังนี้

- การตรวจกระดูก (bone scan) ด้วยสารเภสัชรั้งสี ^{99m}Tc-MDP (^{99m}Tc-methyl diphosphonate)
- การตรวจกล้ามเนื้อหัวใจแบบวันเดียว (Myocardial perfusion scan, One day protocol) ด้วยสารเภสัชรั้งสี ^{99m}Tc-MIBI (^{99m}Tc-methoxyisobutylisonitrile) โดยการฉีดสารเภสัชรั้งสี ขณะพักก่อน เมื่อถ่ายภาพแล้ว จะตามด้วยการฉีดสารเภสัชรั้งสี ขณะผู้ป่วยออกกำลังกาย
- การตรวจต่อมพาราไทรอยด์แบบใช้สารเภสัชรั้งสี 2 ชนิด (Parathyroid subtraction scan) ด้วยสารเภสัชรั้งสี ^{99m}Tc-O₄ (^{99m}Tc-pertechnetate) และ ^{99m}Tc-MIBI โดย

- การบริหารกัมมันตภาพรังสีด้วยสารเภสัชรั้งสี ^{99m}Tc-O₄ ก่อน เมื่อถ่ายภาพแล้วจึงฉีดสารเภสัชรั้งสี ^{99m}Tc-MIBI
- การตรวจไต (renogram) ด้วยสารเภสัชรั้งสี ^{99m}Tc-MAG3 (^{99m}Tc-mercaptoacetyltriglycine)
- การตรวจหัวใจ (MUGA) ด้วยสารเภสัชรั้งสี ^{99m}Tc-RBC (^{99m}Tc-Red Blood Cell labelling)
- การตรวจต่อมไทรอยด์ (Thyroid scan) ด้วยสารเภสัชรั้งสี ^{99m}Tc-O₄

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำเสนอด้วยค่าเฉลี่ยของอายุผู้ป่วยที่รวบรวม และแยกตามเพศ หาค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ของค่าการบริหารกัมมันตภาพรังสี หาค่าความแตกต่างของการบริหารกัมมันตภาพรังสี ระหว่างโรงพยาบาลราชวิถีกับต่างประเทศ ในรูปแบบร้อยละ เพื่อนำมาพิจารณาความเหมาะสมในการใช้

ผลการศึกษา

ตารางที่ 1 แสดงค่าการบริหารกัมมันตภาพรังสีเฉลี่ยทั้งหมดหน่วยมิลลิวูรี และ เมกกะเบคเคอเรล ในผู้ป่วยที่มาตรวจวินิจฉัยทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ณ โรงพยาบาลราชวิถี ปี พ.ศ. 2562 โดยไม่แยกเพศ ตารางที่ 2 แสดงค่าการบริหารกัมมันตภาพรังสีเฉลี่ย เมื่อพิจารณาแยกตามเพศของผู้ป่วยและน้ำหนักเฉลี่ย ซึ่ง ณ ปัจจุบัน โรงพยาบาลราชวิทยังไม่มีการนำค่าน้ำหนักของผู้ป่วยมาร่วมพิจารณาในการกำหนดค่าการบริหารกัมมันตภาพรังสี ตารางที่ 3 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75, 50 และ 25 ซึ่งค่าDRLs ถูกกำหนดที่ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 จึงจะนำค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ของค่าการบริหารกัมมันตภาพรังสีสำหรับสารเภสัชรั้งสีชนิดต่างๆตามชนิดการตรวจต่างๆ

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนผู้ป่วย อายุเฉลี่ย (mean±SD) ค่าการบริหารกัมมันตภาพรังสีเฉลี่ย (mean±SD) ในหน่วยมิลลิวูรี (mCi) และเมกกะเบคเคอเรล (MBq)

การตรวจ	สารเภสัชรังสี	จำนวนผู้ป่วย	อายุเฉลี่ย (mean±SD)	ค่าการบริหารกัมมันตภาพรังสีเฉลี่ย(mean±sd)	
				มิลลิวูรี	เมกกะเบคเคอเรล
กระดูก (Bone scan)	^{99m} Tc-MDP	957	58.32±13.55	22.03±1.77	815.31±65.72
หัวใจขณะพัก (Rest)	^{99m} Tc-MIBI	300	65.16±11.51	11.59±1.26	429.08±46.68
หัวใจขณะออกกำลังกาย (Stress)	^{99m} Tc-MIBI	300	65.16±11.51	31.64±3.36	1170.74±124.45
ต่อมพาราไทรอยด์ (Parathyroid)	^{99m} Tc-O ₄	99	49.17±15.72	3.06±0.51	113.31±18.92
ต่อมพาราไทรอยด์ (Parathyroid)	^{99m} Tc-MIBI	99	49.17±15.72	21.87±3.16	809.19±117.05
ไต (Renogram)	^{99m} Tc-MAG3	82	46.62±15.41	3.53±0.42	130.53±15.55
หัวใจ (MUGA)	^{99m} Tc-RBC	127	49.97±11.28	21.53±2.34	796.61±86.60
ต่อมไทรอยด์ (Thyroid)	^{99m} Tc-O ₄	161	48.74±15.46	2.89±0.55	106.98±20.57

ตารางที่ 2 จำนวนผู้ป่วยแยกตามเพศ อายุเฉลี่ย (mean±SD) น้ำหนักเฉลี่ยในหน่วยกิโลกรัม (mean±SD) ค่าการบริหารกัมมันตภาพรังสีเฉลี่ย (mean±SD) ในหน่วยมิลลิวูรี และเมกกะเบคเคอเรล

การตรวจ	สารเภสัชรังสี	จำนวน	เพศ	อายุเฉลี่ย (mean±SD)	น้ำหนักเฉลี่ย (mean±SD)	ค่าการบริหารกัมมันตภาพรังสีเฉลี่ย (mean±SD)	
						มิลลิวูรี	เมกกะเบคเคอเรล
กระดูก (Bone scan)	^{99m} Tc-MDP	571	หญิง	58.27±14.30	57.97±12.97	21.78±1.92	805.81±70.98
			ชาย	58.40±12.37	57.10±12.15	22.41±1.46	829.36±54.17
หัวใจขณะพัก (Rest)	^{99m} Tc-MIBI	164	หญิง	66.17±11.68	59.55±14.11	11.61±1.25	429.64±46.42
			ชาย	63.93±11.21	71.04±14.87	11.58±1.27	428.42±47.16
หัวใจขณะออกกำลังกาย (Stress)	^{99m} Tc-MIBI	164	หญิง	66.17±11.68	59.55±14.11	31.72±3.34	1173±123.53
			ชาย	63.93±11.21	71.04±14.87	31.54±3.40	1167.02±125.91
ต่อมพาราไทรอยด์ (Parathyroid)	^{99m} Tc-O ₄	54	หญิง	51.89±16.11	53.18±11.48	3.10±0.54	114.86±20.12
			ชาย	45.91±14.76	67.93±13.67	3.01±0.47	111.44±17.41
ต่อมพาราไทรอยด์ (Parathyroid)	^{99m} Tc-MIBI	54	หญิง	51.89±16.11	53.18±11.48	21.59±2.98	799.04±110.60
			ชาย	45.91±14.76	67.93±13.67	22.19±3.36	821.38±124.51
ไต (Renogram)	^{99m} Tc-MAG3	42	หญิง	48.81±13.55	61.84±18.55	3.44±0.45	127.36±16.74
			ชาย	44.32±17.03	66.02±13.60	3.62±0.37	133.85±13.62
หัวใจ (MUGA)	^{99m} Tc-RBC	122	หญิง	49.65±10.98	60.41±11.35	21.55±2.32	797.29±85.85
			ชาย	57.80±16.92	82.60±54.91	21.07±3.07	779.74±113.71
ต่อมไทรอยด์ (Thyroid)	^{99m} Tc-O ₄	137	หญิง	49.21±15.59	60.49±12.56	2.90±0.55	107.36±20.58
			ชาย	46.04±14.71	73.29±13.57	2.83±0.56	104.81±20.84

ตารางที่ 3 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ที่ 75, เปอร์เซ็นต์ที่ 50 และเปอร์เซ็นต์ที่ 25 ของค่าการบริหารกัมมันตภาพรังสี สำหรับสารเภสัชรังสีชนิดต่างๆ (หน่วยเมกกะเบคเคอเรล) ที่ใช้ในการศึกษานี้

การตรวจ	สารเภสัชรังสี	เปอร์เซ็นต์ที่ 75	เปอร์เซ็นต์ที่ 50	เปอร์เซ็นต์ที่ 25
กระดูก (Bone scan)	^{99m} Tc-MDP	858.03	814.00	775.89
หัวใจขณะพัก (rest)	^{99m} Tc-MIBI	473.23	414.95	391.92
หัวใจขณะออกกำลังกาย (stress)	^{99m} Tc-MIBI	1281.03	1136.46	1077.25
ต่อมพาราไทรอยด์ (Parathyroid)	^{99m} Tc-O ₄	123.39	112.48	99.90
ต่อมพาราไทรอยด์ (Parathyroid)	^{99m} Tc-MIBI	902.98	784.40	740.18
ไต (Renogram)	^{99m} Tc-MAG3	139.12	128.20	122.56
หัวใจ (MUGA)	^{99m} Tc-RBC	854.70	792.91	725.94
ต่อมไทรอยด์ (Thyroid)	^{99m} Tc-O ₄	116.18	105.45	93.61

อภิปรายและสรุปผลการศึกษา

จากตารางที่ 1 อายุเฉลี่ยของผู้ป่วยที่มาตรวจวินิจฉัยทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ที่โรงพยาบาลราชวิถี ในปี พ.ศ. 2562 มีอายุเฉลี่ยตั้งแต่ 46 ถึง 65 ปี โดยค่าเฉลี่ยของค่าการบริหารกัมมันตภาพรังสีเฉลี่ยแปรตามชนิดการตรวจ ซึ่งเมื่อพิจารณาจากตารางที่ 2 ที่นำอายุและน้ำหนักตัวของผู้ป่วยมาพิจารณาพร้อมด้วย จะเห็นว่า ค่าเฉลี่ยของค่าการบริหารกัมมันตภาพรังสีเฉลี่ยไม่ได้แปรตามน้ำหนักตัวของผู้ป่วย อันเนื่องมาจากการเตรียมสารเภสัชรังสี ในโรงพยาบาลราชวิถี ยังไม่ได้มีการนำน้ำหนักตัวของผู้ป่วยมากำหนดค่ากัมมันตภาพรังสี ตารางที่ 3 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ที่ 75, 50 และ 25 แต่ค่าที่กำหนดเป็นค่าอ้างอิงทางการวินิจฉัย (DRL) กำหนดด้วยค่าเปอร์เซ็นต์ที่ 75 เมื่อนำค่าดังกล่าว มาเปรียบเทียบกับค่าจากต่างประเทศและองค์กรนานาชาติ เพื่อนำมาหาค่าร้อยละของความแตกต่าง จะได้ผลดังตารางที่ 4 และ 5

จากตารางที่ 4 และ 5 จะเห็นว่าค่าการบริหารกัมมันตภาพรังสีจากสารเภสัชที่ทางราชวิถีใช้ในการตรวจวินิจฉัยทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ มีทั้งสูงกว่าและต่ำกว่า ค่าของต่างประเทศ ร้อยละของความแตกต่างเมื่อเปรียบเทียบกับค่าของต่างประเทศ จะมีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก ซึ่งไม่ใช่การบอกถึงความถูกต้องของการใช้สารเภสัชรังสีแต่อย่างใด เพราะค่า DRL เป็นเพียงแค่อ้างอิง ซึ่งได้มาจากการรวบรวมข้อมูลของค่าการบริหารกัมมันตภาพรังสี จากประเทศต่างๆ ค่าDRL ในงานวิจัยนี้ ถือว่าเป็นค่าที่ใช้ในเฉพาะโรงพยาบาลราชวิถีเท่านั้น เรียกได้ว่าเป็นค่า Local DRL ซึ่งควรจะเปรียบเทียบกับค่าDRL ของประเทศไทย หรือ เรียกว่า National DRL ซึ่งปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2564) ยังไม่มีการเผยแพร่ จึงได้ลองพยายามนำมาเปรียบเทียบกับต่างประเทศ ซึ่งพบว่าค่า DRL ของราชวิถี โดยส่วนใหญ่จะ

ต่ำกว่าของต่างประเทศ ยกเว้นค่า DRL ของสหภาพยุโรป ที่ค่า DRL ของราชวิถี มีค่าสูงกว่าในสารเภสัชรังสีทุกชนิด

การตรวจกระดูกด้วยสารเภสัชรังสี ^{99m}Tc-MDP, การตรวจกล้ามเนื้อหัวใจขณะพักด้วยสารเภสัชรังสี ^{99m}Tc-MIBI, การตรวจต่อมพาราไทรอยด์ด้วยสารเภสัชรังสี ^{99m}TcO₄, การตรวจไตด้วยสารเภสัชรังสี ^{99m}Tc-MAG3 และ การตรวจต่อมไทรอยด์ด้วยสารเภสัชรังสี ^{99m}TcO₄ สำหรับ ราชวิถียังคงสามารถใช้ค่าการบริหารกัมมันตภาพรังสีตามที่กำหนดได้ เนื่องจากมีค่า DRL ของการบริหารกัมมันตภาพรังสี ต่ำกว่าต่างประเทศและนานาชาติเป็นส่วนใหญ่ ในทางกลับกัน มีการตรวจ 3 ชนิดที่ค่า DRL ของการบริหารกัมมันตภาพรังสีที่ราชวิถีใช้สูงกว่าต่างประเทศและองค์กรนานาชาติเป็นส่วนใหญ่ คือ การตรวจกล้ามเนื้อหัวใจขณะออกกำลังกาย ด้วยสารเภสัชรังสี ^{99m}Tc-MIBI, การตรวจหัวใจด้วยสารเภสัชรังสี ^{99m}Tc-RBC และการตรวจต่อมพาราไทรอยด์ ด้วยสารเภสัชรังสี ^{99m}Tc-MIBI ซึ่งจะต้องนำมาพิจารณาปรับให้ลดลง การตรวจกล้ามเนื้อหัวใจขณะออกกำลังกาย เป็นการตรวจที่หน่วยวิเคราะห์โรคหัวใจ ซึ่งมีปัจจัยที่ควบคุมได้ยาก จึงทำให้การประมาณค่าการบริหารกัมมันตภาพรังสีมีค่าสูงเกินไปเป็นส่วนใหญ่ จากผลการสำรวจครั้งนี้ ทำให้ทราบว่า สามารถลดค่าการบริหารกัมมันตภาพรังสีลงได้ ในส่วนของการตรวจหัวใจด้วยสารเภสัชรังสี ^{99m}Tc-RBC นั้น เนื่องจากมีข้อมูลจากแค่ 3 สถาบัน แต่ก็ถือว่า ค่าการบริหารกัมมันตภาพรังสีอ้างอิงของราชวิถี ก็ยังคงสูงกว่า จึงสมควรนำมาพิจารณาลดค่าการบริหารกัมมันตภาพรังสีลงเช่นกัน และ สุดท้าย ค่าการบริหารกัมมันตภาพรังสีอ้างอิงของการตรวจต่อมพาราไทรอยด์ด้วยสารเภสัชรังสี ^{99m}Tc-MIBI ซึ่งสำหรับราชวิถีเป็นการใช้วิธี parathyroid subtraction study จึงได้คิดค่าบริหารกัมมันตภาพรังสี ให้กลับหาค่าการบริหารกัมมันตภาพรังสีของ

$^{99m}\text{TcO}_4$ ที่ฉีดไปก่อนหน้านี้ แต่เมื่อสามารถลดค่าบริหารกัมมันตภาพรังสีของ $^{99m}\text{TcO}_4$ ได้ ก็จะสามารถลดค่าบริหารกัมมันตภาพรังสีของ $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ ได้เช่นกัน ทั้งนี้ในอนาคตควรปรับค่าบริหารกัมมันตภาพรังสีอ้างอิง และนำค่าบริหารกัมมันตภาพรังสีอ้างอิงของเฉพาะโรงพยาบาล

ราชวิถี (local DRLs) มาเปรียบเทียบกับค่าบริหารกัมมันตภาพรังสีอ้างอิงของประเทศไทย (national DRLs) เมื่อมีการเผยแพร่แล้วอีกครึ่งหนึ่ง

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบค่าเปอร์เซ็นต์ที่ 75 ของค่าการบริหารกัมมันตภาพรังสี จากสารเภสัชรังสีชนิดต่างๆ และค่าร้อยละของความแตกต่าง

การตรวจ	สารเภสัชรังสี	โรงพยาบาลราชวิถี	เกาหลีใต้ ⁽³⁾	ร้อยละความแตกต่าง	ญี่ปุ่น ⁽⁴⁾	ร้อยละความแตกต่าง	ยุโรป ⁽⁵⁾	ร้อยละความแตกต่าง	ออสเตรเลีย ⁽⁶⁾	ร้อยละความแตกต่าง
กระดูก (bone scan)	$^{99m}\text{Tc-MDP}$	858.03	925	-7.81	950	-10.72	600	30.07	920	-7.22
หัวใจขณะพัก (rest)	$^{99m}\text{Tc-MIBI}$	473.23	555	-17.28	880	-85.96	--	--	620	-31.01
หัวใจขณะออกกำลังกาย (stress)	$^{99m}\text{Tc-MIBI}$	1281.03	1110	13.35	1200	6.32	1200	6.32	1520	-18.65
พาราไทรอยด์ (parathyroid)	$^{99m}\text{Tc-O}_4$	123.39	--	--	300	-143.10	80	35.16	220	-78.29
พาราไทรอยด์ (parathyroid)	$^{99m}\text{Tc-MIBI}$	902.98	740	18.05	800	11.40	500	44.62	900	0.33
ไต (renogram)	$^{99m}\text{Tc-MAG3}$	139.12	500	-259.40	380	-173.10	100	28.12	305	-119.20
หัวใจ (MUGA)	$^{99m}\text{Tc-RBC}$	854.70	740	13.42	--	--	750	12.25	1030	-20.51
ไทรอยด์ (thyroid)	$^{99m}\text{Tc-O}_4$	116.18	217	-86.78	240	-106.60	80	31.14	215	-85.06

หมายเหตุ: เครื่องหมายบวก หมายถึงค่าของราชวิถีสูงกว่า และเครื่องหมายลบ หมายถึง ค่าของราชวิถีต่ำกว่า ระหว่างราชวิถีกับประเทศเกาหลีใต้, ญี่ปุ่น, สหภาพยุโรปและออสเตรเลีย

ตารางที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบค่าเปอร์เซ็นต์ที่ 75 ของค่าการบริหารกัมมันตภาพรังสี จากสารเภสัชรังสีชนิดต่างๆ และ ค่าร้อยละของความแตกต่าง

การตรวจ	สารเภสัชรังสี	ราชวิถี	ชูดาน ⁽⁷⁾	ร้อยละความแตกต่าง	ACR-AAPM ⁽⁸⁾	ร้อยละความแตกต่าง	NCRP	ร้อยละความแตกต่าง	SNMMI	ร้อยละความแตกต่าง
กระดูก (Bone scan)	$^{99m}\text{Tc-MDP}$	858.03	777	+9.44	970	-13.05	1185	-38.11	925	-7.81
หัวใจขณะพัก (Rest)	$^{99m}\text{Tc-MIBI}$	473.23	--	--	407	+13.99	1153	-143.60	1110	-134.56
หัวใจขณะออกกำลังกาย (Stress)	$^{99m}\text{Tc-MIBI}$	1281.03	--	--	1221	+4.68	1452	-13.34	1480	-15.53
พาราไทรอยด์ (Parathyroid)	$^{99m}\text{Tc-MIBI}$	902.98	555	+38.53	--	--	--	--	1110	-22.93
ไต (Renogram)	$^{99m}\text{Tc-MAG3}$	139.12	--	--	310	-122.80	379	-172.40	--	--
ไทรอยด์ (Thyroid)	$^{99m}\text{Tc-O}_4$	116.18	185	-59.24	--	--	--	--	222	-91.08

หมายเหตุ: เครื่องหมายบวก หมายถึงค่าของราชวิถีสูงกว่า และเครื่องหมายลบ หมายถึง ค่าของราชวิถีต่ำกว่า ระหว่างราชวิถีกับประเทศชูดานและองค์กรนานาชาติ

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณกลุ่มงานวิจัยและประเมินเทคโนโลยีโรงพยาบาลราชวิถี และคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลราชวิถี ที่ให้การสนับสนุนและอนุมัติให้ทำงานวิจัย ตามเอกสารรับรองเลขที่ 108/2563 และเจ้าหน้าที่ในงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- Applegate KE, Cost NG. Image Gentry: A campaign to reduce children's and adolescents' risk for cancer during adulthood. *J. Adoles Health*. 2013; 52: 593-597
- Rehani MM, Vassileva J. Diagnostic Reference Levels. *AJR* 2015;204:w1-w3 Available from <https://www.ajronline.org/doi/pdf/10.2214/AJR.14.12794>
- Song HC, Na MW, Kim J, Cho SG, Park JK, Kang KW. Diagnostic reference levels for adult nuclear medicine imaging established from national survey in Korea. *Nucl*

- Med Mol Imaging. 2019 Feb; 53(1): 64–70 Available from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6377576/>
4. Abe K, Hosono M, Igarashi T, et al. The 2020 national diagnostic reference levels for nuclear medicine in Japan. *Ann Nucl Med* 2020;34:799-806 Available from https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7584529/pdf/12149_2020_Article_1512.pdf
 5. European Commission. Diagnostic reference levels in thirty-six European countries. Part2/2 2014 Available from <https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/RP180%20part2.pdf>
 6. Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency. Available from <https://www.arpansa.gov.au/sites/default/files/nuclear-medicine-diagnostic-reference-levels.pdf>
 7. Ali WM, Elaward RM, Ibrahim MAA. Establishment of dose reference levels for nuclear medicine in Sudan. Available from https://www.scirp.org/pdf/ojrad_2016101815345438.pdf
 8. ACR-AAPM Practice parameter for reference levels and achievable administered activity for nuclear medicine and molecular imaging. Available from <https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/Practice-Parameters/RefLevels-NucMed.pdf>



วารสารรังสีเทคนิค

The Thai Journal of Radiological Technology

การสำรวจและหาค่าอ้างอิงในการบริหารกัมมันตภาพรังสีสำหรับการวินิจฉัยทางเวช
ศาสตร์นิวเคลียร์ในโรงพยาบาลราชวิถี

The survey of local diagnostic reference levels (DRLs) for
administered activity in diagnostic nuclear medicine at Rajavithi
Hospital

ธราทิพย์ นาราวงค์ • อรทัย สิงห์อุสาหะ • ศิริวรรณ ศรีใส • อาระญา มิ่งมงคลชัย • ไพศาล หรุ่นโพธิ์ • กรกช วรรณมงคล •
กรกมล นามฉิม

Thai J Rad Tech 2021;46(1):1-7

วารสารรังสีเทคนิค

วารสารวิชาการของสมาคมรังสีเทคนิคแห่งประเทศไทย

ภาควิชารังสีเทคนิค คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล

แขวงศิริราช เขตบางกอกน้อย กทม. 10700

Sponsored by



บริษัท เอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์อู่พงษ์ จำกัด