นิพนธ์ต้นฉบับ . Original Article

การศึกษาปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับบริเวณเลนส์ตาจากการตรวจสมองด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ 64 และ 128 สไลซ์

สายใหม เสียงใหญ่[1], ชีวาพร ธนสมบัติสกุล[1], ณัฐมน เทพยุหะ[1],
ปนัสดา อวิคุณประเสริฐ[1*], ปฐมาภรณ์ โมลี[1], กานต์ รดีศรี[2], ธนพล เดชวิริยะกิจ[3]
[1]ภาควิชารังสีเทคนิค คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช กรุงเทพฯ
[2]ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช กรุงเทพฯ
[3]กลุ่มมาตรฐานการวัดทางนิวเคลียร์และรังสี สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ กรุงเทพฯ

A Study of the Radiation Dose Received by Patients to the Lens of Eye from Brain CT with 64 and 128 Slice CT Systems

Saimai Siangyai[1], Cheewaporn Thanasombatsakul[1], Nattamon Tepyuha[1],
Panatsada Awikunprasert[1*], Patamaporn Molee[1], Kan Radeesri[2], Tanapol Dachviriyakij[3]
[1]Department of Radiological Technology, Faculty of Medicine Vajira Hospital,
Navamindradhiraj University, Bangkok
[2]Department of Radiology, Faculty of Medicine Vajira Hospital,
Navamindradhiraj University, Bangkok
[3]Ionising Radiation Metrology Group, Office of Atoms for Peace, Bangkok

Received: 6 June 2022 / Revised: 5 September 2022 / Accepted: 22 September 2022

บทคัดย่อ

หลักการและวัตถุประสงค์: การถ่ายภาพสมองด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ทำให้เห็นรายละเอียดของอวัยวะภายในและความผิดปกติที่เกิดขึ้น อย่างไรก็ตาม การใช้รังสีเอกซ์อาจเกิดผลกระทบต่อเลนส์ตาที่มีความไวต่อรังสี ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจวัดปริมาณรังสีที่เลนส์ตาของผู้ป่วยที่เข้ารับการตรวจสมองด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

วิธีการศึกษา: ติดอุปกรณ์วัดรังสีโอเอสแอลชนิด นาโนดอท (nanoDot) ที่เปลือกตาทั้ง 2 ข้างของผู้ป่วยที่เข้ารับการตรวจสมองด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ 64 สไลซ์ (19 ราย) และ 128 สไลซ์ (19 ราย) เพื่อวัดค่าปริมาณรังสีที่เลนส์ตาของผู้ป่วย

ผลการศึกษา: ปริมาณรังสีเฉลี่ยบริเวณเลนส์ตาซ้ายและขวาจากเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ 64 สไลซ์ มีค่าเท่ากับ 31.964 มิลลิเกรย์ และ 31.913 มิลลิเกรย์ ตามลำดับ ค่าปริมาณรังสีเฉลี่ยบริเวณเลนส์ตาซ้ายและขวาจากเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ 128 สไลซ์ เท่ากับ 33.237 มิลลิเกรย์ และ 32.929 มิลลิเกรย์ ตามลำดับ พบว่าค่าปริมาณรังสีบริเวณเลนส์ตาทั้งสองข้างไม่แตกต่างกัน (p>05) และมีค่าปริมาณรังสีไม่เกินเกณฑ์ต่ำสุดสำหรับการก่อตัวของต้อกระจก (500 มิลลิเกรย์) และเลนส์ตาขุ่นมัว (500-2,000 มิลลิเกรย์)

สรุป: ปริมาณรังสีเฉลี่ยที่ผู้ป่วยได้รับบริเวณเลนส์ตาจากการตรวจสมองด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ 64 สไลซ์และ 128 สไลซ์ มีค่าไม่เกินเกณฑ์ต่ำสุดที่จะทำให้เกิดต้อกระจกหรือเลนส์ตาขุ่นมัว ดังนั้น การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากรังสีจำเป็นต้องพิจารณาถึงตำแหน่งของการถ่ายภาพเพื่อไม่ให้บดบังอวัยวะที่ต้องการถ่ายภาพ

คำสำคัญ: ปริมาณรังสี, เลนส์ตา, เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์, อุปกรณ์วัดรังสีโอเอสแอล, นาโนดอท

Abstract

Background and Objective: Brain scans using computed tomography can help to visualize abnormalities and the internal details of organ structure. However, the use of X-rays may have an effect on the lens of eye, which is a radiosensitive tissue. The goal of this study was to measure the radiation dose at the lens of patient's eyes during a computed tomography examination.

Methods: An optically stimulated luminescence dosimeters (OSL) nanoDot detector was attached to both eyelids of patients who underwent 64 slices CT brain scanner (n=19) and 128 slices CT brain scanner (n=19) to measure the radiation dose of the patient's eye lens.

Results: The mean radiation doses to the left and right eye lenses from a 64 slices CT scanner were 31.964 mGy and 31.913 mGy, respectively. The mean radiation doses from a 128 slices CT scanner for the left and right eye lenses were 33.237 mGy and 32.929 mGy, respectively. It was found that the radiation doses to eye lens from both sides were not significantly different (p>05). The radiation dose does not exceed the minimum threshold for cataract formation (500 mGy) and the lens opacity (500-2000 mGy).

Conclusions: The mean radiation dose delivered to patients' eye lenses during 64-slice and 128-slice CT brain examinations does not exceed the minimum threshold for cataracts or lens opacity. The use of radiation shielding should not obscure the organ to be imaged.

Keywords: radiation dose, lens eye, computed tomography, OSL nanodot

Corresponding author: Panatsada Awikunprasert, E-mail: panatsada@nmu.ac.th

บทนำ

การตรวจสมองนิยมตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (Computed tomography; CT) เนื่องจากเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สามารถให้ภาพที่เห็นรายละเอียดของอวัยวะภายในได้ดีกว่าภาพเอกซเรย์ทั่วไป[1] และใช้เวลาในการสแกนน้อยกว่าการตรวจด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การตรวจวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์เป็นการตรวจผู้ป่วยโดยการให้รังสีเอกซ์ฉายไปยังอวัยวะที่ต้องการทำการตรวจของผู้ป่วย ภาพที่ได้จากเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์เป็นภาพที่มีลักษณะแบบตัดขวาง สามารถสร้างภาพ 3 มิติหรือสร้างภาพอวัยวะในระนาบอื่น ๆ ทำให้เห็นรายละเอียดด้านในโครงสร้างของอวัยวะและความผิดปกติต่าง ๆ ชัดเจนกว่าภาพเอกซเรย์ทั่วไป โดยระยะที่สแกนในการตรวจสมองเริ่มตั้งแต่บริเวณด้านบนของศีรษะลงมาถึงด้านบนส่วน lamina ของกระดูกคอชิ้นที่ 1 (cervical spine)[2] ทำให้กะโหลกศีรษะ สมอง เลนส์ตา และต่อมไทรอยด์ อยู่ในบริเวณที่ได้รับรังสีโดยตรง โดยเลนส์ตาได้รับปริมาณรังสีมากที่สุด[3] และเนื่องจากรังสีเอกซ์เป็นรังสีชนิดก่อไอออน (lonizing radiation) สามารถก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภายในเซลล์และเป็นอันตรายกับเนื้อเยื่อปกติในร่างกายได้ ระดับการเปลี่ยนแปลงภายในเซลล์เนื้อเยื่อปกติขึ้นกับระดับพลังงานรังสีที่ถูกฉายมาที่บริเวณนั้น หากมีการใช้รังสีเอกซ์ในปริมาณที่มากเกินความจำเป็นอาจก่อให้เกิดความเสียหายและการบาดเจ็บของเซลล์ได้ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว โดยสมาพันธ์ฟิสิกส์การแพทย์แห่งสหรัฐอเมริกา (American Association of Physicist in Medicine; AAPM) ระบุว่าการทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมองให้ปริมาณรังสียังผลในแต่ละครั้งประมาณ 1-2 มิลลิซีเวิร์ต (milli-Sievert, mSv) และพบว่าเกิดรังสีกระเจิงไปยังอวัยวะข้างเคียงได้ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อปริมาณรังสี ได้แก่ ความสามารถในการผลิตรังสีของหลอดเอกซเรย์ขึ้นกับยี่ห้อ รุ่น การตั้งค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ในการตรวจ[4] และจำนวนสไลซ์ของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ โดยเทคโนโลยีเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ในปัจจุบันมีการพัฒนาเครื่องให้สามารถสร้างภาพ 16, 64, 128 และ 256 สไลซ์ จำนวนสไลซ์ที่มากขึ้นส่งผลให้การสูญเสียปริมาณรังสีที่เหนือขอบของแถวอุปกรณ์ตรวจจับ (detector rows) ลดลง (overbeaming) และส่งผลให้ปริมาณรังสีที่รบกวนการสร้างภาพบนแผ่นรับภาพก็จะน้อยลงตามไปด้วย[5] ดังนั้น การใช้เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่มีจำนวนสไลซ์มากจะช่วยให้ผู้ป่วยที่เข้ารับการตรวจได้รับปริมาณรังสีที่ลดลง เลนส์ตาอยู่ในบริเวณลำรังสีปฐมภูมิเมื่อมีการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมองและเป็นอวัยวะที่มีความไวต่อรังสีในระดับค่อนข้างสูง[6] ทำให้สามารถได้รับผลกระทบทางรังสีมากกว่าอวัยวะอื่น ซึ่งคณะกรรมาธิการระหว่างประเทศเกี่ยวกับรังสีคุ้มครอง (The International Commission on Radiological Protection; ICRP) ได้กำหนดช่วงเกณฑ์ปริมาณรังสีที่ปลอดภัยขึ้น โดยจะต้องไม่ให้ปริมาณรังสีเกินเกณฑ์ต่ำสุดสำหรับการก่อตัวของต้อกระจกคือ 500 มิลลิเกรย์ และทำให้เกิดเลนส์ตาขุ่นมัวคือ 500 - 2,000 มิลลิเกรย์[7]

อุปกรณ์วัดปริมาณรังสีชนิดโอเอสแอล (optically stimulated luminescence; OSL) ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในการตรวจวัดปริมาณรังสีส่วนบุคคลมานานหลายปี ปัจจุบันมีการนำมาใช้ในด้านการแพทย์และด้านสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ อุปกรณ์วัดปริมาณรังสีโอเอสแอลประเภท nanoDot มีข้อดีคือ ขนาดเล็ก (10x10 มม.) สะดวกในการใช้งาน สามารถติดไว้ที่ตำแหน่งต่าง ๆ ตามร่างกายผู้ป่วยได้โดยไม่รบกวนการถ่ายภาพทางรังสี มีความไวต่อรังสีสูง สามารถวิเคราะห์ค่าปริมาณรังสีซ้ำได้และราคาถูก ดังนั้นในการวัดปริมาณรังสีที่เลนส์ตาของผู้ป่วยที่ได้รับจากการตรวจวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ 64 และ 128 สไลซ์ จึงเลือกใช้อุปกรณ์วัดปริมาณรังสีโอเอสแอลชนิด nanoDot

วิธีการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ได้ผ่านการรับรองจาก คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช เลขที่ COA 040/2565 เพื่อวัดปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับบริเวณเลนส์ตา

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้ป่วยอายุตั้งแต่ 18 ปีบริบูรณ์ขึ้นไป จำนวน 38 ราย แบ่งเป็นผู้ป่วยที่เข้ารับการตรวจสมองจากเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ 64 สไลซ์ ยี่ห้อ Philips รุ่น Brilliance จำนวน 19 ราย และเข้ารับการตรวจสมองด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ 128 สไลซ์ ยี่ห้อ Philips รุ่น Ingenuity จำนวน 19 ราย โดยมีข้อบ่งชี้ในการส่งตรวจเป็นผู้ป่วยที่มีอาการปวดศีรษะหรือโรคมะเร็งมาเข้ารับการตรวจสมองด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์โดยใช้โพรโทคอลที่ไม่มีการฉีดสารทึบรังสี (CT brain without contrast) สำหรับผู้ป่วยที่อยู่ในภาวะไม่รู้สึกตัว ไม่สามารถสื่อสารได้หรือสูญเสียการรับรู้ ผู้ป่วยอุบัติเหตุฉุกเฉินหรืออยู่ในภาวะวิกฤตจะเป็นเกณฑ์คัดออกจากการศึกษานี้

เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์และการติดตั้งอุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา

ติดอุปกรณ์วัดรังสีโอเอสแอลชนิด nanoDot ที่บริเวณกึ่งกลางเปลือกตาข้างซ้ายและขวาของผู้ป่วย (รูปที่ 1ก) จากนั้นผู้ป่วยเข้ารับการตรวจเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมอง (รูปที่ 1ข) โดยตั้งโพรโทคอลการตรวจแบบไม่ใช้สารทึบรังสี (CT brain without contrast) เมื่อเสร็จสิ้นการตรวจอุปกรณ์วัดปริมาณรังสี nanoDot จะถูกนำไปอ่านค่าปริมาณรังสีโดยใช้เครื่อง microSTAR reader ค่าปริมาณที่เลนส์ตาได้รับการคำนวณโดยนำค่ารังสีพื้นหลังและค่า Base ของอุปกรณ์วัดปริมาณรังสีแต่ละแผ่น มาลบออกจากค่าปริมาณรังสีที่อ่านได้ แต่ละแผ่นจะถูกนำไปอ่านค่าซ้ำ 3 ครั้ง เพื่อหาค่าเฉลี่ยปริมาณรังสีที่เลนส์ตาของผู้ป่วยการตั้งค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของโพรโทคอลการตรวจแสดงในตารางที่ 1

(ก) (ข)

รูปที่ 1 (ก) การติดอุปกรณ์วัดปริมาณรังสีที่เปลือกตาของผู้ป่วย (ข) ผู้ป่วยเข้ารับการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมอง

ตารางที่ 1 พารามิเตอร์ของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ 64 และ128 สไลซ์

พารามิเตอร์	ค่าที่กำหนด เครื่องเอกซเรย์ คอมพิวเตอร์ 64 สไลซ์	ค่าที่กำหนด เครื่องเอกซเรย์ คอมพิวเตอร์ 128 สไลซ์
kV	120	120
mAs	400	400
Slice thickness	1.5 มิลลิเมตร	1.5 มิลลิเมตร
Pitch	0.453 มิลลิเมตร	0.392 มิลลิเมตร
Rotation time	0.5 วินาที	0.4 วินาที

ผลการศึกษา

ผู้ป่วยที่เข้ารับการตรวจสมองด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ 64 สไลซ์ มีอายุเฉลี่ย 58.79±15.18 ปี พยาธิสภาพในการส่งตรวจเป็นผู้ป่วยที่ปวดศีรษะร้อยละ 84.21 และผู้ป่วยโรคมะเร็งร้อยละ 15.79 ผู้ป่วยที่เข้ารับการตรวจสมองด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ 128 สไลซ์ มีอายุเฉลี่ย 64.11±16.25 ปี พยาธิสภาพในการส่งตรวจเป็นผู้ป่วยที่ปวดศีรษะร้อยละ 89.47 และผู้ป่วยโรคมะเร็งร้อยละ 10.53 ปริมาณรังสีเฉลี่ยบริเวณเลนส์ตาทั้งสองข้างจากเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ 64 สไลซ์ มีค่าเท่ากับ 31.94 ±2.53 มิลลิเกรย์ โดยผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีสูงสุด 37.67 มิลลิเกรย์ ปริมาณรังสีเฉลี่ยบริเวณเลนส์ตาข้างซ้ายมีค่าเท่ากับ 31.96±2.70 มิลลิเกรย์ ปริมาณรังสีเฉลี่ยบริเวณเลนส์ตาข้างขวามีค่า 31.91±2.49 มิลลิเกรย์ ค่าปริมาณรังสีที่เลนส์ตาข้างซ้ายและข้างขวาแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.855) สำหรับการตรวจสมองด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ 128 สไลซ์ พบว่า ค่าปริมาณรังสีเฉลี่ยที่เลนส์ตาทั้งสองข้างเท่ากับ 33.08±2.43 มิลลิเกรย์ ค่าปริมาณรังสีสูงสุด 38.63 มิลลิเกรย์ ปริมาณรังสีเฉลี่ยบริเวณเลนส์ตาข้างซ้ายเท่ากับ 33.24±2.76 มิลลิเกรย์ ปริมาณรังสีเฉลี่ยบริเวณเลนส์ตาข้างขวาเท่ากับ 32.93±2.34 มิลลิเกรย์ ค่าปริมาณรังสีที่เลนส์ตาทั้งสองข้างได้รับแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.409) ดังตารางที่ 2 นอกจากนี้ ปริมาณรังสีที่เลนส์ตาได้รับจากการตรวจสมองด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ทั้งสองเครื่อง มีค่าไม่เกินเกณฑ์ต่ำสุดสำหรับการก่อตัวของต้อกระจก (500 มิลลิเกรย์) และเลนส์ตาขุ่นมัว (500-2,000 มิลลิเกรย์) อ้างอิงจาก ICRP7

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับบริเวณเลนส์ตาข้างซ้ายและข้างขวาจากการตรวจสมองด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ 64 และ 128 สไลซ์

เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์	อายุ (ปี)	Dose Length Product; DLP (มิลลิเกรย์-เซนติเมตร)	ปริมาณรังสีที่เลนส์ตาข้างขวา (มิลลิเกรย์)	ปริมาณรังสีที่เลนส์ตาข้างซ้าย (มิลลิเกรย์)	p-value
เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ 64 สไลซ์	58.79	1228.063	31.91 ± 2.49	31.96 ± 2.70	0.855
เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ 128 สไลซ์	64.11	1345.937	32.93 ± 2.34	33.24 ± 2.76	0.409

วิจารณ์

ปริมาณรังสีที่เลนส์ตาได้รับจากการตรวจสมองด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของการศึกษานี้ สอดคล้องกับการศึกษาของ Alwasiah และคณะ[8] ที่ติดอุปกรณ์ปริมาณวัดรังสีโอเอสแอลชนิด nanoDot รอบเปลือกตาผู้ป่วย การกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของการตรวจอาจส่งผลต่อค่าปริมาณรังสีที่เลนส์ตา เช่น ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า (kV) ค่าความหนาของภาพ (slice thickness) และค่ากระแสไฟฟ้า (mA) ประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติงาน อย่างไรก็ตาม จากรายงานของ Omer และคณะ[1] ค่าปริมาณรังสีสมมูลบริเวณเลนส์ตาของผู้ป่วยที่เป็นผู้ใหญ่มีค่าสูงกว่าค่าที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ถึง 3 เท่า เป็นผลจากปรับตั้งค่าพารามิเตอร์ในการตรวจ และวิธีการคำนวณปริมาณรังสียังผลและปริมาณรังสีสมมูลของเลนส์ตาโดยใช้ซอฟท์แวร์ รวมถึงการศึกษาของ Keupitak และคณะ[9] ที่ใช้อุปกรณ์วัดรังสีโอเอสแอลชนิด nanoDot ติดบนหุ่นจำลองสมมูลเนื้อเยื่อ (The Alderson radiation therapy phantom) ทำให้ค่าปริมาณรังสีที่เลนส์ตาทั้งสองข้างมีค่าสูงกว่าผลที่ได้ในการศึกษานี้ สาเหตุจากขนาดและน้ำหนักของหุ่นเนื้อเยื่อ

จำลอง (สูง 175 เซนติเมตร น้ำหนัก 73.5 กิโลกรัม) ส่งผลต่อค่าปริมาณรังสีดูดกลืน ปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยแต่ละบุคคลได้รับมีความแตกต่างกัน เนื่องจากมีปัจจัยสำคัญหลายอย่างที่ส่งผลต่อปริมาณรังสีได้แก่ ความสามารถในการผลิตรังสีของหลอดเอกซเรย์แตกต่างกันไปในแต่ละยี่ห้อ การตั้งค่าต่าง ๆ ในการตรวจ เช่น ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า ค่ากระแสไฟฟ้า ระยะหรือความยาวในการสแกน ขนาดลำรังสี และอัตราส่วนของระยะการเลื่อนเตียงกับระยะในการสแกน ในการตรวจแต่ละครั้งจะมีการตั้งค่าพารามิเตอร์แตกต่างกันตามขนาดและลักษณะของผู้ป่วย[4] ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลให้ค่าปริมาณรังสีแตกต่างกัน แม้ว่าการตรวจสมองด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จะทำให้ผู้ป่วยได้รับรังสีเอกซ์ซึ่งเป็นรังสีชนิดก่อไอออนที่สามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภายในเซลล์และเป็นอันตรายกับเนื้อเยื่อปกติภายในร่างกาย แต่การสร้างภาพด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สามารถทำให้เห็นรายละเอียดด้านในโครงสร้างของอวัยวะและความผิดปกติต่าง ๆ ชัดเจนกว่าภาพเอกซเรย์ทั่วไป[1] ส่งผลให้แพทย์สามารถวินิจฉัยรอยโรคได้อย่างแม่นยำและมีประสิทธิภาพมากขึ้น การตั้งค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการตรวจเพื่อให้ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีน้อยที่สุดเท่าที่เป็นไปได้แต่ยังคงได้ภาพที่มีประสิทธิภาพเพียงพอให้แพทย์สามารถวินิจฉัยรอยโรคได้ และการนำหลักการป้องกันอันตรายจากรังสีจะช่วยลดอันตรายจากรังสีให้กับผู้ป่วยได้มากยิ่งขึ้น เช่น การศึกษาของ Phaorod และคณะ[10] ใช้อุปกรณ์กำบังรังสีที่ทำจากบิสมัส (bismuth shielding) วางไว้เหนือดวงตาของหุ่นจำลองสามารถลดปริมาณรังสีที่บริเวณเลนส์ตาลงได้ร้อยละ 27–48 ในการนำอุปกรณ์กำบังรังสีไปติดที่ตำแหน่งต่าง ๆ ตามร่างกายของผู้ป่วยอาจต้องคำนึงถึงภาพรังสีที่ได้โดยต้องไม่รบกวนหรือบังอวัยวะที่ต้องการถ่ายภาพรังสี

การนำอุปกรณ์วัดรังสีโอเอสแอลชนิด nanoDot มาอ่านค่าด้วยเครื่อง microSTAR มีข้อจำกัดที่ค่าความคลาดเคลื่อนในการอ่านค่าแต่ละครั้งมีความแตกต่างกันสูงสุดที่ 0.315 mGy เพื่อลดความคลาดเคลื่อนของข้อมูล จำเป็นต้องทำการหาค่าแก้ดังรายงานของ Keupitak และคณะ[9] ที่ทำการอ่านค่าปริมาณรังสีด้วยเครื่อง microSTAR เป็นจำนวน 3 ครั้งซ้ำกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยของปริมาณรังสีที่อ่านได้ ก่อนจะนำมาบันทึกผลและวิเคราะห์ข้อมูล

สรุป

ปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับบริเวณเลนส์ตาจากการตรวจสมองด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ 64 และ 128 สไลซ์ โดยใช้อุปกรณ์วัดรังสีโอเอสแอลชนิด nanoDot ติดบริเวณกึ่งกลางเปลือกตา ปริมาณรังสีที่เลนส์ตาข้างซ้ายและขวามีค่าไม่แตกต่างกันในทั้งสองเครื่อง และค่าปริมาณรังสีเฉลี่ยที่คำนวณได้จากเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ 64 และ 128 สไลซ์ อยู่ในช่วงเกณฑ์ปลอดภัยไม่เกินเกณฑ์ต่ำสุดตามที่คณะกรรมาธิการระหว่างประเทศเกี่ยวกับรังสีคุ้มครอง (ICRP) กำหนดไว้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำวิจัยและเก็บข้อมูลผู้ป่วย และขอขอบคุณสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ที่อนุเคราะห์อุปกรณ์วัดปริมาณรังสีและเครื่องอ่านค่าปริมาณรังสี

เอกสารอ้างอิง

1. Omer H, Alameen S, Mahmoud WE, Sulieman A, Nasir O, Abolaban F. Eye lens and thyroid gland radiation exposure for patients undergoing brain computed tomography examination. Saudi J Biol Sci 2021;28(1):342-6.
2. Adult Routine Head CT Protocols 2.0. Approved by American Association of Physicists in Medicine on March 1, 2016. American Association of Physicists in Medicine. [Cited May 2, 2022]. Available from: https://www.aapm.org/ pubs/ctprotocols/documents/adultroutineheadct.pdf
3. Jaffe TA, Hoang JK, Yoshizumi TT, Toncheva G, Lowry C, Ravin C. Radiation dose for routine clinical adult brain CT: Variability on different scanners at one institution. Am J Roentgenol 2010;195(2):433-8.
4. Julien S, Mueangsawang S. Assessment of radiation dose in computed tomography for routine brain and abdomen examinations. J Health Sci 2017; 22(6):1035-41.
5. Gu J, Shi HS, Han P, Yu J, Ma GN, Wu S. Author Correction: Image quality and radiation dose for prospectively triggered coronary CT Angiography: 128-slice single-source CT versus first-generation 64-slice dual-source CT. Sci Rep 2020;10(1):11619.
6. Stewart FA, Akleyev AV, Hauer-Jensen M, Hendry JH, Kleiman NJ, MacVittie TJ, et al. ICRP PUBLICATION 118: ICRP Statement on tissue reactions and early and late effects of radiation in normal tissues and organs — Threshold doses for tissue reactions in a radiation protection context. Ann of the ICRP 2012;41(1-2):1-322.
7. ICRP. 2012 ICRP Statement on tissue reactions / early and late effects of radiation in normal tissues and organs – Threshold doses for tissue reactions in a radiation protection context. ICRP Publication 118. 2012;41.

8. Alwasiah R, Jawhari A, Orri RA, Khafaji M, Al Bahiti S. Measurement of radiation dose to the eye lens in non-enhanced CT scans of the brain. Radiat Prot Dosimetry 2021;195(1):56-60.
9. Kuepitak K, Thananon J, Awikunprasert P, Sangsawang S, Rueangsitrakoon J, Pungkun V, et al. The study of radiation dose and radiation scattering from computed tomography in a model. J Med Health Sci 2019;26(1).
10. Phaorod J, Wongsanon W, Hanpanich P, Dornsrichan P, Awikunprasert P, Sriwicha J, et al. The Measurement radiation doses to the lens of eye and thyroid gland from computed tomography brain scans and radiation dose around in CT scan room: phantom study. Srinagarind Med J 2020; 35(2):153-60.

SMJ