

ความเหมาะสมของความถี่ในการตรวจสอบตำแหน่งการฉายรังสี
สำหรับเทคนิคแบบปรับความเข้มหมุนรอบตัวผู้ป่วยโดยใช้เครื่องถ่ายภาพ
เอกซเรย์คอมพิวเตอร์แบบลำรังสีทรงกรวย

The suitability of the frequency of position verification in VMAT
technique using cone beam computed tomography.

วรญา เงินเดือน, นงศุข คำตา

สาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยา ฝ้ายรังสีวิทยา โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย

ผู้นิพนธ์ประสานงาน

วรญา เงินเดือน

สาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยา ฝ้ายรังสีวิทยา โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย

1873 ถ.พระราม 4 เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

อีเมล: Woraya.ng@gmail.com

Woraya Ngoenthuan, Noongnut Khomta

*Division of Radiation Oncology, Department of Radiology, King Chulalongkorn Memorial Hospital,
Thai Red Cross Society*

Corresponding author

Woraya Ngoenthuan

*Division of Radiation Oncology, Department of Radiology, King Chulalongkorn Memorial Hospital,
Thai Red Cross Society*

1873, Rama 4 Rd., Pathum Wan District, Bangkok 10330

email: Woraya.ng@gmail.com

Submitted: May 28, 2024

Revised: Oct 19, 2024

Accepted: Nov 18, 2024

บทคัดย่อ

หลักการและเหตุผล: เพื่อเพิ่มความแม่นยำและความถูกต้องของการฉายรังสี การตรวจสอบก่อนการฉายรังสีจึงมีความสำคัญในการลดความเสี่ยงของภาวะแทรกซ้อน แต่ละสถาบันควรกำหนดความถี่ในการตรวจสอบที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาความถี่ที่เหมาะสมของการตรวจสอบการรักษาและประเมินความคลาดเคลื่อนในการจัดทำตำแหน่งสำหรับมะเร็งศีรษะและคอ และมะเร็งอวัยวะเชิงกรานโดยใช้เอกซเรย์คอมพิวเตอร์แบบลำรังสีทรงกรวย (cone beam computed tomography, CBCT) ที่โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย

วัสดุและวิธีการ: การศึกษาย้อนหลังนี้เก็บข้อมูลจากผู้ป่วยมะเร็งศีรษะและคอ และมะเร็งอวัยวะเชิงกรานจำนวน 40 ราย ที่ได้รับการรักษาระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2566 ถึงกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567 ภาพ CBCT ถูกใช้เพื่อประเมินความคลาดเคลื่อนในการจัดทำตำแหน่งในทิศทางแนวหน้า-หลัง (Vrt.) แนวศีรษะ-ปลายเท้า (Lng.) และแนวซ้าย-ขวา (Lat.) ข้อมูลจะถูกแบ่งออกเป็นสามกลุ่มตามความถี่ในการใช้ CBCT ในสัปดาห์แรกของการฉายรังสี กลุ่มที่ 1 ใช้ค่าจาก CBCT ครั้งแรกเพียงครั้งเดียว กลุ่มที่ 2 ใช้ค่าจาก CBCT ในสามครั้งแรก และกลุ่มที่ 3 ใช้ค่าจาก CBCT ในห้าครั้งแรก หลังจากนั้นจะเป็นการถ่ายภาพสัปดาห์ละครั้ง ความคลาดเคลื่อนในการจัดทำตำแหน่งถูกวิเคราะห์สำหรับแต่ละชนิดมะเร็ง

ผลการศึกษา: สำหรับผู้ป่วยมะเร็งศีรษะและคอ ค่าเบี่ยงเบนในการจัดทำตำแหน่งในทิศทาง Vrt., Lng. และ Lat. อยู่ที่ 0.14 ± 0.13 ซม., 0.20 ± 0.16 ซม., และ 0.15 ± 0.13 ซม. ตามลำดับ สำหรับผู้ป่วยมะเร็งอวัยวะเชิงกราน ค่าเบี่ยงเบนอยู่ที่ 0.27 ± 0.22 ซม., 0.20 ± 0.20 ซม., และ 0.34 ± 0.26 ซม. ตามลำดับ การวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของความคลาดเคลื่อนในการจัดทำตำแหน่งระหว่างสามกลุ่มทั้งมะเร็งศีรษะและคอ (p-value = 0.86, 0.94 และ 0.93) และมะเร็งอวัยวะเชิงกราน (p-value = 0.99, 0.95 และ 0.90) ความคลาดเคลื่อนในการจัดทำตำแหน่งสูงสุดสำหรับมะเร็งทั้งสองประเภทอยู่ที่ 0.49 ซม.

ข้อสรุป: การตรวจสอบตำแหน่งด้วย CBCT ควรดำเนินการอย่างน้อยก่อนในการรักษาครั้งแรกและถ่ายภาพสัปดาห์ละครั้ง หลังจากนั้นเพื่อเพิ่มความแม่นยำและความถูกต้องของการฉายรังสี

คำสำคัญ: การตรวจสอบตำแหน่งการฉายรังสี, มะเร็งศีรษะและคอ, มะเร็งอวัยวะเชิงกราน, ความคลาดเคลื่อนในการจัดทำตำแหน่ง, เอกซเรย์คอมพิวเตอร์แบบลำรังสีทรงกรวย

Abstract

Background: To enhance treatment precision and accuracy, verification before irradiation is crucial in reducing the risk of complications. Each institution should determine an appropriate frequency for verification treatments to ensure optimal results.

Objective: This research aimed to study the appropriate frequency of verification treatment and evaluate setup errors in positioning for head and neck cancer and pelvic cancer using cone beam computed tomography (CBCT) at King Chulalongkorn Memorial Hospital, Thai Red Cross Society.

Materials and Methods: Investigators retrospectively reviewed 40 cases of head and neck cancer and pelvic cancer treated between December 2023 and February 2024. CBCT images were used to assess setup errors in the vertical (Vrt.), longitudinal (Lng.), and lateral (Lat.) directions. The recorded data was divided into three groups based on the number of CBCT used in the first week of radiation treatment, CBCT performed at the first session only, CBCT performed during the first three treatment sessions, and CBCT performed during the first five treatment sessions. Weekly imaging was performed thereafter. Setup errors were analyzed for each cancer type.

Results: For head and neck cancer, the setup deviations in the Vrt., Lng., and Lat. directions were 0.14 ± 0.13 cm, 0.20 ± 0.16 cm, and 0.15 ± 0.13 cm, respectively. For pelvic cancer, the setup deviations were 0.27 ± 0.22 cm, 0.20 ± 0.20 cm, and 0.34 ± 0.26 cm, respectively. There was no significant differences in setup errors of Vrt., Lng., and Lat. direction among the three CBCT frequency groups for both head and neck cancer (p-values = 0.86, 0.94 and 0.93 respectively) and pelvic cancer (p-values = 0.99, 0.95 and 0.90 respectively). The highest setup error for both cancer types across all directions was 0.49 cm.

Conclusion: Position verification using CBCT should be performed at least during the first treatment session and then weekly to enhance the precision and accuracy of radiotherapy.

Keywords: verification, head and neck cancer, pelvic cancer, setup error, CBCT

J Thai Assoc Radiat Oncol 2024; 30(2): R45 - R57

บทนำ

โรคมะเร็งเป็นสาเหตุการเสียชีวิตลำดับต้น ๆ ของคนทั่วโลก ในปี พ.ศ. 2561 พบว่ามีจำนวนผู้ป่วยมะเร็งรายใหม่จำนวน 18.1 ล้านราย และเสียชีวิตจากโรคนี้นับ 9.6 ล้านราย มีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ^[1] หนึ่งในวิธีการรักษาที่ทำให้ผู้ป่วยหายขาดจากโรคมะเร็งและยังสามารถมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นคือการฉายรังสี เนื่องจากการฉายรังสีเป็นการให้ปริมาณรังสีระดับสูง ความถูกต้องของตำแหน่งการรักษาจึงมีความสำคัญที่จะส่งผลต่อการรักษาผู้ป่วย^[2] ดังนั้นจำเป็นต้องมีการตรวจสอบตำแหน่งก่อนการฉายรังสีด้วยระบบภาพนำวิถี (image-guided radiation therapy, IGRT) ทำให้สามารถตรวจสอบและแก้ไขตำแหน่งที่ต้องการรักษาได้ รวมถึงนำไปใช้ประเมินปรับเปลี่ยนขอบเขตของการรักษาได้เป็นอย่างดี

การถ่ายภาพด้วยระบบภาพนำวิถี คือการถ่ายภาพเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของตำแหน่งการฉายรังสีประกอบไปด้วยระบบภาพ on board imager (OBI) มีส่วนของหัวเอกซเรย์ kilovoltage (KV) สำหรับการถ่ายภาพ (source) และตัวรับภาพ (detector) แบ่งออกเป็นภาพแนวระนาบคู่ตั้งฉาก 2 มิติ (KV orthogonal) และภาพ 3 มิติ เอกซเรย์คอมพิวเตอร์แบบลำรังสีทรงกรวย (cone beam computed tomography, CBCT)^[3] ประโยชน์ของการทำ CBCT สามารถสร้างภาพหลายระนาบและเห็นเนื้อเยื่อที่ชัดเจนขึ้น^[1] ทำให้สามารถตรวจสอบตำแหน่งการฉายรังสีได้ถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น การฉายรังสีปรับความเข้มหมุนรอบตัวผู้ป่วย (volumetric modulated arc therapy, VMAT) เป็นเทคนิคที่ให้ปริมาณรังสีครอบคลุมก้อนมะเร็งได้ดี แต่หากมีการเปลี่ยนแปลงสรีระผู้ป่วยหรือขนาดก้อนมะเร็งจะทำให้มีผลต่อการรักษาเป็นอย่างมาก จึงจำเป็นต้องใช้ CBCT ในการตรวจสอบตำแหน่งเพื่อเห็นเนื้อเยื่อและก้อนมะเร็งได้ชัดเจน^[4]

โปรโตคอลและความถี่ที่เหมาะสมในการตรวจสอบตำแหน่งก่อนการฉายรังสีมีหลากหลาย บางสถาบันแนะนำให้ทำ IGRT ในสัปดาห์แรกครั้งที่หนึ่งถึงสามหรือครั้งที่หนึ่งถึงห้า ในขณะที่บางสถาบันแนะนำให้ทำ IGRT เพียงครั้งที่หนึ่ง ส่วนสัปดาห์ต่อมามักทำการตรวจสอบสัปดาห์ละครั้ง ซึ่งการตรวจสอบตำแหน่งด้วย CBCT แต่ละครั้งนั้นส่งผลให้ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีเพิ่มขึ้นซึ่งมีข้อมูลว่าอาจเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งได้^[4] รวมถึงระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบตำแหน่งด้วยการทำ CBCT จะเพิ่มระยะเวลาในการให้บริการดังนั้นจึงควรมีการพิจารณาถึงความถี่ที่เหมาะสมในการตรวจสอบตำแหน่งก่อนการฉายรังสี^[5,6]

เนื่องจากสาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยาพบปัญหาที่เกิดขึ้นจากการฉายรังสีมะเร็งศีรษะและลำคอจากน้ำหนักตัวของผู้ป่วยเปลี่ยนแปลง ซึ่งเกิดจากผลข้างเคียงของการฉายรังสี รวมถึงมะเร็งบริเวณอุ้งเชิงกรานที่มีเปลี่ยนแปลงของกระเพาะปัสสาวะ ลำไส้เล็ก และบริเวณลำไส้ตรง ในแต่ละวันของการฉาย^[7] ดังนั้นจึงเป็นที่มาของวัตถุประสงค์ในการศึกษานี้ เพื่อหาความถี่ที่เหมาะสมในการตรวจสอบตำแหน่งก่อนการฉายรังสีและประเมินค่าความคลาดเคลื่อนของตำแหน่งการฉายรังสีสำหรับผู้ป่วยมะเร็งศีรษะและลำคอและมะเร็งอุ้งเชิงกรานด้วยการทำ CBCT ในสาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยา โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย

วัสดุและวิธีการ

1. การเลือกผู้ป่วย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาข้อมูลย้อนหลัง (retrospective) ของผู้ป่วยที่ได้รับการฉายรังสีด้วยเครื่องเร่งอนุภาคนิวตรอน Varian รุ่น TrueBEAM (Varian Medical Systems, Palo Alto, CA, USA) ในระหว่างเดือนธันวาคม 2566 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567 ณ สาขารังสีรักษาและ

มะเร็งวิทยา โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย โดยเลือกผู้ป่วยมะเร็งที่ฉายรังสีบริเวณศีรษะและลำคอ และผู้ป่วยมะเร็งที่ฉายรังสีบริเวณอุ้งเชิงกรานด้วยเทคนิค VMAT รวมจำนวน 40 ราย โดยมีเกณฑ์การเลือกดังนี้

เกณฑ์การเลือกผู้ป่วย:

- ผู้ป่วยที่ได้รับการฉายรังสีบริเวณศีรษะและลำคอ ได้แก่ มะเร็งลิ้น มะเร็งช่องปาก มะเร็งหลังโพรงจมูก เป็นต้น และผู้ป่วยที่ได้รับการฉายรังสีบริเวณอุ้งเชิงกราน ได้แก่ มะเร็งต่อมลูกหมากและมะเร็งปากมดลูก

- ฉายรังสีด้วยเทคนิคการปรับความเข้มหมุนรอบตัวผู้ป่วย VMAT

- สัปดาห์แรกของการฉายรังสีได้ทำ CBCT ทั้ง 5 ครั้ง

เกณฑ์คัดออก

- ผู้ป่วยที่ไม่สามารถฉายรังสีครบตามแผนการรักษา

2. การจัดทำผู้ป่วยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

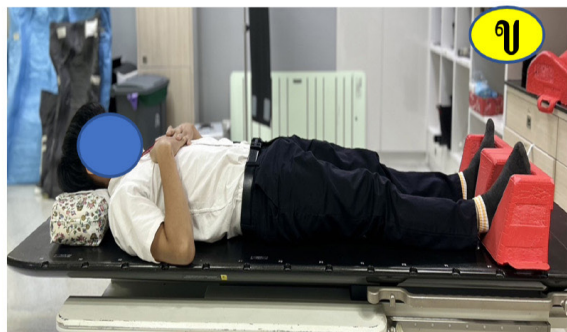
การจัดทำผู้ป่วยในห้องฉายรังสีให้อยู่ในท่าเดียวกับการเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำลองการฉายรังสี (CT simulation) จากนั้นทำการตรวจสอบตำแหน่งก่อน

การฉายรังสีด้วย CBCT บริเวณศีรษะและลำคอให้ผู้ป่วยนอนหงายร่วมกับใช้อุปกรณ์ยึดตรึงด้วยหน้ากากเทอร์โมพลาสติกยาว (long mask) และอุปกรณ์รองรับหัวเข่า (knee support) ดังที่แสดงในภาพที่ 1 (ก.) ส่วนบริเวณอุ้งเชิงกราน ใช้อุปกรณ์ยึดตรึงด้วยหมอนหนุนรองศีรษะ (pillow) และอุปกรณ์รองรับเท้า (foot support) ดังที่แสดงในภาพที่ 1 (ข.)

ในการตรวจสอบตำแหน่งการฉายรังสี จะมีการเปรียบเทียบภาพ CBCT กับภาพจาก CT simulation ด้วยวิธีการ auto match โดยเลือก volume of interest (VOI) เป็นเป้าหมายในการวางแผนการฉายรังสี (planning target volume, PTV) จากนั้นใช้วิธีการตรวจสอบขนาดรูปร่างของ PTV ให้ครอบคลุมตำแหน่งก้อนมะเร็ง ดังที่แสดงในภาพที่ 2 เมื่อทำการ match ภาพเสร็จ ค่าความคลาดเคลื่อนจะแสดงในระบบคอมพิวเตอร์ทั้งหมดสามทิศทาง^[8] คือ ทิศทางหน้า-หลัง (vertical: Vrt.) ทิศทางศีรษะ-ปลายเท้า (longitudinal: Lng.) และทิศทางซ้าย-ขวา (lateral: Lat.) ผู้ใดทำการวิจัยจะบันทึกค่าความคลาดเคลื่อนของทั้งสามทิศทาง

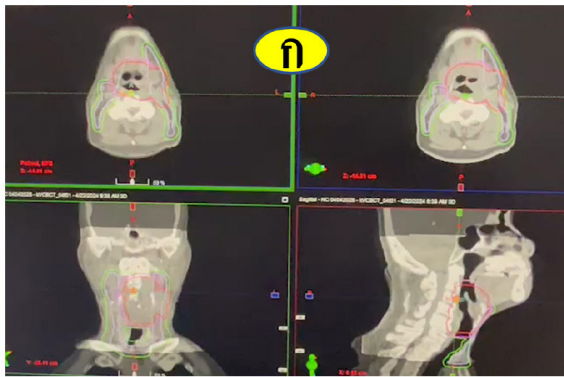


ก. ทำนอนผู้ป่วยมะเร็งศีรษะและลำคอ

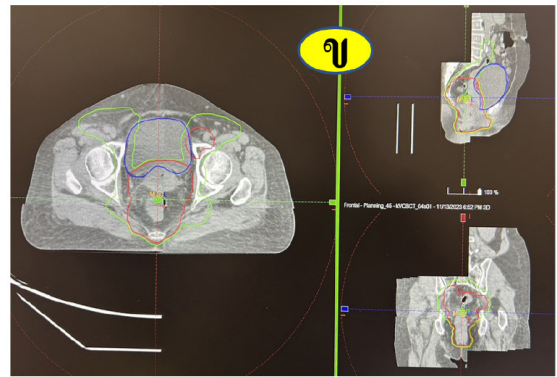


ข. ทำนอนผู้ป่วยมะเร็งอุ้งเชิงกราน

ภาพที่ 1 ก. อุปกรณ์ยึดตรึงและทำนอนผู้ป่วยมะเร็งศีรษะและลำคอ ข. อุปกรณ์ยึดตรึงและทำนอนผู้ป่วยมะเร็งอุ้งเชิงกราน



ก. ภาพ CBCT ของศีรษะและลำคอ



ข. ภาพ CBCT ของอู่เชิงกราน

ภาพที่ 2 ก. ภาพการทำ CBCT ของผู้ป่วยมะเร็งศีรษะและลำคอ ข. ภาพการทำ CBCT ของผู้ป่วยมะเร็งอู่เชิงกราน

ในผู้ป่วยที่ฉายรังสีบริเวณศีรษะและลำคอ ใช้ปริมาณรังสีรวม 70 เกรย์ ฉายทั้งหมด 33 ครั้ง โดยทำการตรวจสอบตำแหน่งก่อนการฉายรังสีทุกวัน มีจำนวนผู้ป่วยในงานวิจัยนี้คือ 20 ราย รวมมีการทำ CBCT ทั้งหมด 660 ครั้ง สำหรับผู้ป่วยที่ฉายรังสีบริเวณอู่เชิงกรานจะเก็บข้อมูลผู้ป่วยมะเร็งปากมดลูกและมะเร็งต่อมลูกหมาก ปริมาณรังสีรวม 54-80 เกรย์ ฉายใน 27-44 ครั้ง ความถี่ในการตรวจสอบตำแหน่งก่อนการฉายรังสีทุกวัน ซึ่งมีจำนวนผู้ป่วยในงานวิจัยนี้คือ 20 ราย

รวมมีการทำ CBCT ทั้งหมด 270-440 ครั้ง โดยผู้วิจัยนำข้อมูลทั้งหมดที่ได้ แบ่งกลุ่มซึ่งเป็นการเปรียบเทียบในผู้ป่วยรายเดียวกันดังนี้ (ตารางที่ 1)

- กลุ่มที่หนึ่ง นำข้อมูลการทำ CBCT ครั้งที่หนึ่ง และสัปดาห์ต่อๆ มา สัปดาห์ละครั้งมาวิเคราะห์
- กลุ่มที่สอง นำข้อมูลการทำ CBCT ครั้งที่ 1-3 และสัปดาห์ต่อๆ มา สัปดาห์ละครั้งมาวิเคราะห์
- กลุ่มที่สาม นำข้อมูลการทำ CBCT ครั้งที่ 1-5 และสัปดาห์ต่อๆ มา สัปดาห์ละครั้งมาวิเคราะห์

ตารางที่ 1 การแบ่งข้อมูลจำนวนครั้งในการ CBCT ของบริเวณศีรษะและลำคอ และบริเวณอู่เชิงกราน

กลุ่มที่	บริเวณศีรษะและลำคอ		บริเวณอู่เชิงกราน	
	การเก็บข้อมูลครั้งที่ทำ CBCT	จำนวน	การเก็บข้อมูลครั้งที่ทำ CBCT	จำนวน
กลุ่มที่ 1	ครั้งที่ 1 และสัปดาห์ละครั้ง	140 ครั้ง	ครั้งที่ 1 และสัปดาห์ละครั้ง	150 ครั้ง
กลุ่มที่ 2	ครั้งที่ 1-3 และสัปดาห์ละครั้ง	180 ครั้ง	ครั้งที่ 1-3 และสัปดาห์ละครั้ง	190 ครั้ง
กลุ่มที่ 3	ครั้งที่ 1-5 และสัปดาห์ละครั้ง	220 ครั้ง	ครั้งที่ 1-5 และสัปดาห์ละครั้ง	230 ครั้ง

3. สถิติ

งานวิจัยนี้รายงานค่าเฉลี่ยร้อยละและใช้การทดสอบเปรียบเทียบแต่ละกลุ่มด้วย ANOVA โดยมีเกณฑ์ค่า p-value น้อยกว่า 0.05 จะถือว่ามีความสำคัญทางสถิติ

ผลการศึกษา

ผลการศึกษานี้แสดงในตารางที่ 2 และตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 2 ค่าความคลาดเคลื่อนในมะเร็งบริเวณศีรษะและลำคอ

	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	p-value
Max (ชม.)				
Vrt.	0.74	0.75	0.75	
Lng.	0.81	0.81	0.81	
Lat.	0.68	0.68	0.68	
Min (ชม.)				
Vrt.	0	0	0	
Lng.	0	0	0	
Lat.	0	0	0	
Mean + SD (ชม.)				
Vrt.	0.15+0.14	0.14+0.13	0.14+0.13	0.86
Lng.	0.19+0.16	0.20+0.17	0.20+0.16	0.94
Lat.	0.15+0.13	0.15+0.13	0.15+0.13	0.93

จากตารางที่ 2 พบว่าในกลุ่มของมะเร็งบริเวณศีรษะและลำคามีค่าความคลาดเคลื่อนสูงสุด (max) ของทิศทาง Vrt., Lng. และ Lat. อยู่ที่ 0.75, 0.81 และ 0.68 ชม. ตามลำดับ สำหรับค่าเฉลี่ย (mean) ของทิศทาง Vrt., Lng. และ Lat. มีค่าใกล้เคียงกันทั้งสามกลุ่ม กลุ่มที่หนึ่ง

0.15+0.14, 0.19+0.16 และ 0.15+0.13 ชม. ตามลำดับ กลุ่มที่สอง 0.14+0.13, 0.20+0.17 และ 0.15+0.13 ชม. ตามลำดับ กลุ่มที่สาม 0.14+0.13, 0.20+0.16 และ 0.15+0.13 ชม.ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ค่าความคลาดเคลื่อนในมะเร็งบริเวณอุ้งเชิงกราน

	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	p-value
Max (ชม.)				
Vrt.	0.86	0.99	0.99	
Lng.	1.11	1.22	1.22	
Lat.	0.66	1.20	1.20	
Min (ชม.)				
Vrt.	0	0	0	
Lng.	0	0	0	
Lat.	0	0	0	
Mean + SD (ชม.)				
Vrt.	0.27+0.21	0.27+0.22	0.27+0.22	0.99
Lng.	0.21+0.20	0.21+0.20	0.20+0.20	0.95
Lat.	0.33+0.26	0.34+0.26	0.34+0.26	0.90

จากตารางที่ 3 พบว่าในกลุ่มของมะเร็งบริเวณอุ้งเชิงกรานมีค่าความคลาดเคลื่อนสูงสุดของทิศทาง Vrt., Lng. และ Lat. ที่ 0.99, 1.22 และ 1.20 ชม. ตามลำดับ ส่วนค่า Mean ของทิศทาง Vrt., Lng. และ Lat. ของทั้งสามกลุ่มมีค่าใกล้เคียง กลุ่มที่หนึ่ง 0.27+0.21, 0.21+0.20 และ 0.33+0.26 ชม. ตามลำดับ กลุ่มที่สอง 0.27+0.22, 0.21+0.20 และ 0.34+0.26 ชม. และกลุ่มที่สาม 0.27+0.22, 0.20+0.20 และ 0.34+0.26 ชม. ตามลำดับ

เมื่อนำค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนมะเร็งบริเวณศีรษะและลำคอ และมะเร็งบริเวณอุ้งเชิงกรานของทั้งสามกลุ่มมาเปรียบเทียบกัน พบว่ากลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการฉายรังสีมะเร็งบริเวณศีรษะและลำคอก่อนที่หนึ่ง กลุ่มที่สองและ

กลุ่มที่สามไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ p-value อยู่ที่ 0.86, 0.94 และ 0.93 ตามลำดับสำหรับค่า Vrt., Lng. และ Lat. สำหรับผู้ป่วยที่ได้รับการฉายรังสีมะเร็งบริเวณอุ้งเชิงกราน ทั้งสามกลุ่มก็ไม่มีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเช่นกัน p-value อยู่ที่ 0.99, 0.95 และ 0.90 ตามลำดับสำหรับค่า Vrt., Lng. และ Lat.

เมื่อพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนที่มากกว่า 0.50 ชม. ตามการกำหนดให้มีการขยายขอบเขตการฉายตามคำแนะนำของ ICRU Report No.62^[9] พบว่าบริเวณศีรษะและลำคอทั้งในกลุ่มที่หนึ่ง กลุ่มที่สอง และกลุ่มที่สามพบมากที่สุดคือทิศทาง Lng. จำนวน 6 ครั้ง (4.29%), 10 ครั้ง (5.56%) และ 11 ครั้ง (5.00%) ตามลำดับ สำหรับมะเร็งบริเวณอุ้งเชิงกรานพบค่าความคลาดเคลื่อน

มากกว่า 0.50 ซม. ทั้งในกลุ่มที่หนึ่ง กลุ่มที่สองและกลุ่มที่สามมากที่สุดคือทิศทาง Lat. จำนวน 32 ครั้ง (21.33%), 43 ครั้ง (22.63%) และ 51 ครั้ง (22.17%) ตามลำดับ ดังที่แสดงในตารางที่ 4 และภาพที่ 3

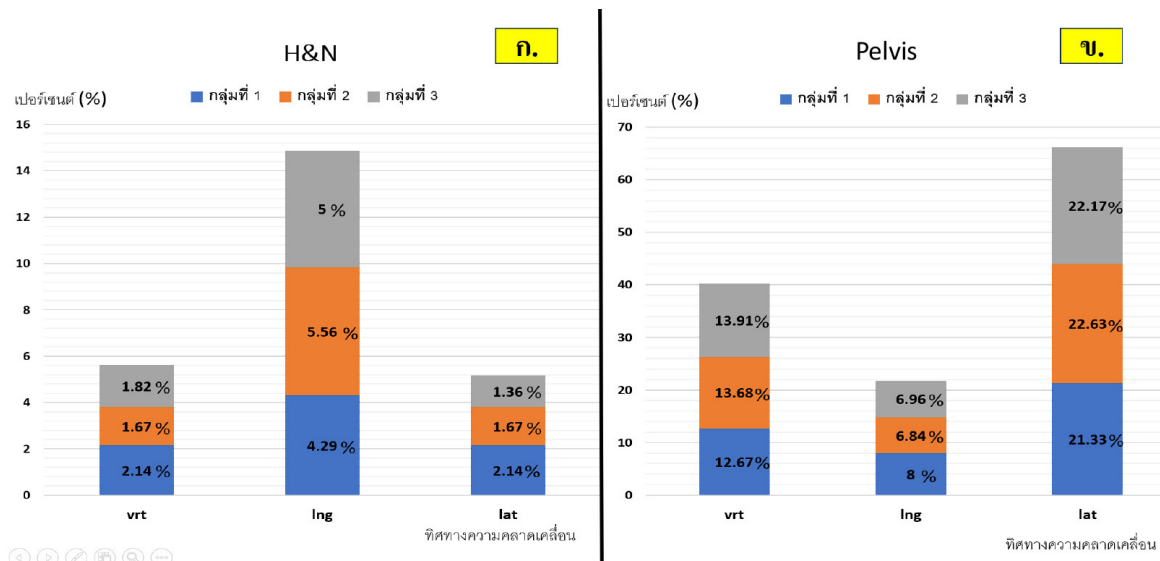
บทวิจารณ์

จากการเก็บข้อมูลความถี่ของความคลาดเคลื่อนในการตรวจสอบตำแหน่งก่อนการฉายรังสีมะเร็งบริเวณศีรษะและลำคอพบค่าความคลาดเคลื่อนทั้งสามกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและมีค่าใกล้เคียงกันทั้งสามทิศทาง ซึ่งแตกต่างจากงานวิจัยของ

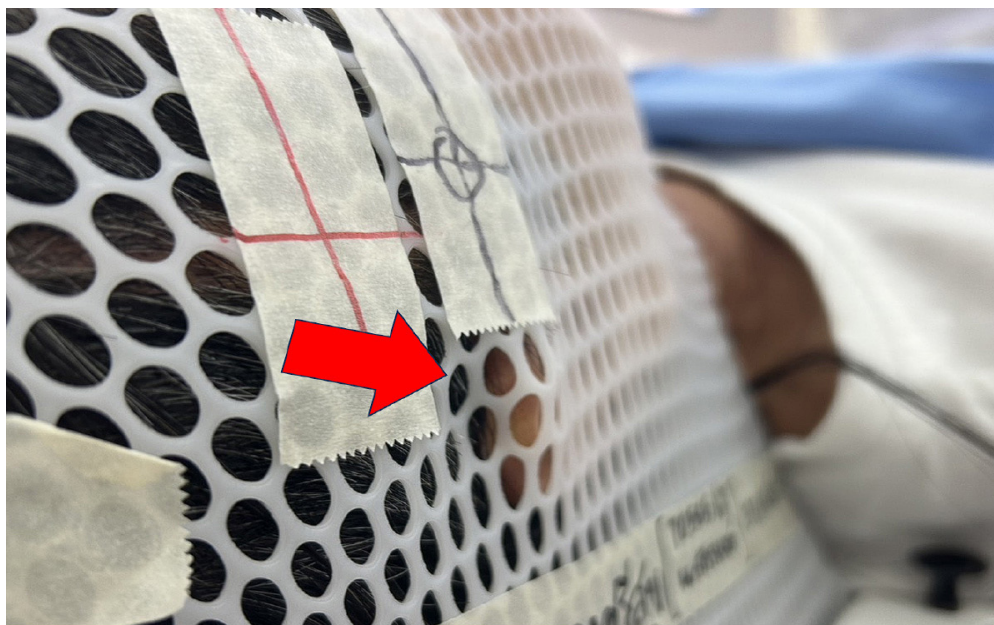
คุณธิดา ที่พบว่าค่าความคลาดเคลื่อนที่มากที่สุดในครั้งแรกของการฉายรังสีเนื่องจากผู้ป่วยอาจมีความกังวลใจและตื่นเต้น (ครั้งที่ 1, 2, และ 3 คือ -0.6, -0.13, -0.10 ตามลำดับ)^[10] และงานวิจัยของ Naiyanet พบว่าทิศทางที่มีค่าความคลาดเคลื่อนที่มากที่สุดคือ longitudinal เกิดจากการนอนของผู้ป่วยนอนไม่พอดีกับหมอนที่รองคอ^[11] แต่สำหรับงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยพบว่าค่าความคลาดเคลื่อนแต่ละทิศทางไม่ต่างกัน เนื่องจากการขึ้นรูปหน้ากากให้มีตำแหน่งอ้างอิงที่ใบหูของผู้ป่วย จึงสามารถจัดทำอยู่ในตำแหน่งเดิมทุกวัน (ภาพที่ 4)

ตารางที่ 4 ความถี่และร้อยละของความเคลื่อนที่มีมากกว่า +0.5 ซม. จากการ CBCT ของมะเร็งบริเวณศีรษะและลำคอ และมะเร็งบริเวณอุ้งเชิงกราน

	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3
มะเร็งบริเวณศีรษะและลำคอ			
Vrt.	3 ครั้ง (2.14%)	3 ครั้ง (1.67%)	4 ครั้ง (1.82%)
Lng.	6 ครั้ง (4.29%)	10 ครั้ง (5.56%)	11 ครั้ง (5.00%)
Lat.	3 ครั้ง (2.14%)	3 ครั้ง (1.67%)	3 ครั้ง (1.36%)
มะเร็งบริเวณอุ้งเชิงกราน			
Vrt.	19 ครั้ง (12.67%)	26 ครั้ง (13.68%)	32 ครั้ง (13.91%)
Lng.	12 ครั้ง (8.00%)	13 ครั้ง (6.84%)	16 ครั้ง (6.96%)
Lat.	32 ครั้ง (21.33%)	43 ครั้ง (22.63%)	51 ครั้ง (22.17%)



ภาพที่ 3 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิน 0.5 ซม. ทั้งสามกลุ่ม ก. มะเร็งบริเวณศีรษะและลำคอ, ข. มะเร็งบริเวณอุ้งเชิงกราน



ภาพที่ 4 ตำแหน่งอ้างอิงที่หน้ากากใบหูของผู้ป่วย

สำหรับผลการเก็บข้อมูลมะเร็งบริเวณอุ้งเชิงกราน ค่าความคลาดเคลื่อนทั้งสามทิศทางของทั้งสามกลุ่มพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเช่นเดียวกัน การฉายรังสีตำแหน่งนี้ผู้ป่วยต้องกลั้นปัสสาวะ ทำให้บริเวณหน้าท้องของผู้ป่วยมีการเปลี่ยนแปลงในแต่ละวัน และอาจไม่เหมือนเดิม ทำให้พบว่าค่าความคลาดเคลื่อนในทิศทาง Lat. ในทุกกลุ่มมีค่ามากที่สุด มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ Jiang^[12] แต่ตรงข้ามกับงานวิจัยของ Tong-Ngarm^[13] ที่พบว่ามีความคลาดเคลื่อนในทิศทาง Lng. มากที่สุด

การตรวจสอบภาพ CBCT มะเร็งบริเวณอุ้งเชิงกราน ควรพิจารณาตำแหน่งของ PTV ด้วย โดยมีหลากหลายงานวิจัยแนะนำการกลั้นปัสสาวะ (Full bladder) ก่อนฉายรังสี เพื่อช่วยลดความคลาดเคลื่อนและช่วยให้ลำไส้เล็กขยับออกจากขอบเขตที่ฉายรังสี โดยเฉพาะผู้ป่วยที่ต้องได้รับการฉายรังสีต่อมน้ำเหลืองบริเวณอุ้งเชิงกราน (pelvic node)^[14-15]

สำหรับค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนของมะเร็งศีรษะและลำคามีค่า Vrt., Lng., Lat. คือ 0.14, 0.20 และ 0.15 ซม. ตามลำดับ สำหรับมะเร็งอุ้งเชิงกรานคือ 0.27, 0.20 และ 0.34 ซม. ตามลำดับ ซึ่งล้วนอยู่ในเกณฑ์ที่ ICRU Report No.62 แนะนำในการขยายขอบเขตจากเป้าหมายทางคลินิก (clinical target volume, CTV) เป็น PTV เมื่อเปรียบเทียบกับทั้งสองบริเวณพบว่าค่าคลาดเคลื่อนที่

บริเวณศีรษะและลำคามีค่าน้อยกว่าบริเวณอุ้งเชิงกราน เนื่องจากบริเวณศีรษะและลำคามีอุปกรณ์ยึดตรึงด้วยหน้ากากยาว โดยหน้ากากยาวสามารถยึดลงมาให้คลุมถึงปลายทรวงอกได้และสามารถช่วยยึดตรึงให้ผู้ป่วยขยับตัวได้ยาก ทำให้บริเวณที่ฉายรังสีคลาดเคลื่อนน้อย ส่วนบริเวณอุ้งกรานใช้เพียงหมอนหนุนรองศีรษะกับอุปกรณ์รองรับเท้าและเส้นอ้างอิงบนตัวผู้ป่วยเท่านั้น รวมถึงยังพบว่าบริเวณอุ้งเชิงกรานอวัยวะภายในมีการปรับเปลี่ยนรูปร่างได้ในแต่ละวัน จึงทำให้มีความคลาดเคลื่อนมากกว่า

ข้อสรุป

จากการศึกษาในครั้งนี้ ความเหมาะสมของความถี่ในการตรวจสอบตำแหน่งก่อนการฉายรังสีของผู้ป่วย มะเร็งศีรษะและลำคอและผู้ป่วยมะเร็งอุ้งเชิงกราน ในสัปดาห์แรกด้วย CBCT พบว่าการตรวจสอบตำแหน่งในครั้งที่หนึ่ง, ครั้งที่หนึ่งถึงสาม หรือ ครั้งที่หนึ่งถึงห้า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในผู้ป่วยแต่ละรายและปัจจัยแวดล้อมของแต่ละสถาบันตามดุลพินิจของแพทย์และนักรังสีเทคนิคร่วมกันเพื่อให้เกิดความแม่นยำของตำแหน่งการรักษา โดยผลการเก็บข้อมูลที่ได้สามารถนำไปพิจารณาเพื่อลดค่าการขยายขอบเขต PTV ซึ่งจะช่วยลดปริมาณรังสีที่โดยอวัยวะปกติใกล้เคียง

เอกสารอ้างอิง

1. กรมการแพทย์กระทรวงสาธารณสุข. แผนการป้องกันและควบคุมโรคมะเร็งแห่งชาติ. 2561-2565: 4-5.
2. ทวีป แสงแห่งธรรม. ระบบภาพในงานรังสีรักษา. J Med Assoc Thai. 2016; 22:16-23.

3. นිරนุช ทวีบุญ, คชา ดินทุกานนท์, สุธีเดชะวงศ์ สุวรรณ. การศึกษาเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนของตำแหน่ง isocenter ระหว่างแนวเหนือและใต้ต่อ nipple สำหรับการฉายรังสี มะเร็งบริเวณทรวงอกและช่องท้องโดยการ ใช้ ภาพ KV Orthogonal หรือ Cone-beam

- computed tomography (CBCT) ของโรงพยาบาลศิริราช. J Thai Assn Radiat Oncol. 2018; 24:25-34.
4. Alaei P, Spezi E. Imaging dose from cone beam computed tomography in radiation therapy. Physica Medica 2015; 31: 647-58.
 5. Kang H, Lovelock DM, Yorke ED, Krimsinski S, Lee N, Amols HL. Accurate positioning for head and neck cancer patients using 2D and 3D image guidance. J Appl Clin Med Phys 2010; 12:3270.
 6. On target: ensuring geometric accuracy in radio-therapy. A joint report published by the Society and college of Radiographers, the Institute of Physics and Engineering in Medicine and The Royal College of Radiologists. Available at: <http://www.rcr.ac.uk/publication.aspx?PageID=149&PublicationID=292>. Accessed July 3, 2014.
 7. Gill S, Thomas J, Fox C, Kron T, Rolfo A, Leahy M, et al. Acute toxicity in prostate cancer patients treated with and without image-guided radiotherapy. Radiat Oncol. 2011;6:145.
 8. Sutee, D.; Ruj, S.; Apinya, K.; Set up verification and PTV margins determination of rapid arc therapy in prostate cancer using an on-board imager. Siriraj Med. J. 2015; 67:S1-5.
 9. International Commission on Radiation Units and Measurements. ICRU Report 62: Prescribing recording and Reporting Photon Beam Therapy (Supplement to ICRU Report 50). USA: ICRU; 1999.
 10. จิตา นิยมไทย, รัชดาภรณ์ ประเสริฐสม, อรทัย สิงห์อุสาหะ, สมชาย ณะสัทธิชัย, จิตติพร นวลละออง, ภาวศิษฐ์ วรารัฐเรืองวุฒิและคณะ. ความถี่ที่เหมาะสมในการตรวจสอบความแม่นยำของตำแหน่งการฉายรังสีในผู้ป่วยมะเร็งบริเวณศีรษะและลำคอ. วารสารโรคมะเร็ง. 2560; 37:21-30.
 11. Naiyanet N, Oonsiri S, Lertbutsayanukul C, Suriyapee S. Measurements of patient's setup variation in intensity-modulated radiation therapy of head and neck cancer using electronic portal imaging device. Biomed Imaging Interv J. 2007;3:e30 .
 12. Jiang SK, Wang JJ, Wang H, Zhou S, Yang RJ, Zhang RL, et al. Assessment of setup errors of IGRT combined with a six degrees of freedom bed for patients with primary rectal cancer. Zhonghua Zhong Liu Za Zhi. 2021; 43:155-159.

13. Tong–Ngarm W, Kornsoa S, Saenchon P, Promsensa K. Set-up error for prostate cancer patients in IMRT with pelvis mask. *J Sakon Nak Hosp.* 2022;25:26-35.
14. Mullaney LM, O’Shea E, Dunne MT, Finn MA, Thirion PG, Cleary LA, et al. A randomized trial comparing bladder volume consistency during fractionated prostate radiation therapy. *Pract radiat oncol.* 2014;4: e203-e12.
15. Nakamura N, Shikama N, Takahashi O, Ito M, Hashimoto M, Uematsu M, et al. Variability in bladder volumes of full bladders in definitive radiotherapy for cases of localized prostate cancer. *Strahlenther Onkol.* 2010;186: 637-42.