

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

ผลทางรังสีคณิตของการวางแผนรังสีรักษาซ้ำใน  
ระหว่างการฉายรังสีเทคนิคปรับความเข้มสำหรับผู้ป่วย  
มะเร็งหลังโพรงจมูก

ผู้เขียน

เรืออากาศเอกวีรชัย อินใจ

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ฟิสิกส์การแพทย์)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร. สมศักดิ์ วรรณวิไลรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก  
รศ.พญ. อ๋มใจ ชิตาพนารักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

## บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เปรียบเทียบผลเชิงรังสีคณิตที่รอยโรค, ต่อมน้ำลาย, ไขสันหลัง และก้านสมอง ของการวางแผนรังสีรักษาซ้ำในระหว่างการฉายรังสีผู้ป่วยมะเร็งหลังโพรงจมูก ได้ศึกษาในผู้ป่วยมะเร็งหลังโพรงจมูกจำนวน 8 ราย ที่ได้รับการฉายรังสีเทคนิคปรับความเข้ม โดยแผนรังสีรักษาแรกวางแผนบนภาพถ่ายรังสีตัดขวางชุดที่หนึ่งใช้สำหรับฉายรังสีผู้ป่วยครั้งที่ 1-20 หลังจากฉายรังสีแล้ว 17 ครั้ง ทำการวางแผนรังสีรักษาซ้ำโดยแพทย์กำหนดขอบเขตรอยโรคและอวัยวะสำคัญข้างเคียงใหม่บนภาพถ่ายรังสีตัดขวางที่สอง ใช้สำหรับฉายรังสีผู้ป่วยครั้งที่ 21-33 และทำการวางแผนรังสีรักษาร่วม โดยใช้ข้อมูลลำรังสีจากแผนรังสีรักษาแรกมาคำนวณการกระจายรังสีบนภาพถ่ายรังสีตัดขวางชุดที่สอง แล้วทำการเปรียบเทียบผลเชิงรังสีคณิตที่ตำแหน่งของรอยโรคและอวัยวะสำคัญข้างเคียงได้แก่ ต่อมน้ำลาย, ไขสันหลังและก้านสมอง ระหว่างแผนรังสีรักษา ร่วมกับแผนรังสีรักษาครั้งที่สอง ด้วยวิธีสถิติ paired t-test

ผลการเปรียบเทียบเชิงรังสีคณิตของแผนรังสีรักษารังสีรักษาซ้ำและแผนรังสีรักษาพร้อมพบว่า ค่าเฉลี่ยของ  $D_{95}$  ของ  $PTV_{70}$ ,  $PTV_{59.4}$  และ  $PTV_{54}$  มีค่าเท่ากับ  $68.2 \pm 0.74$  Gy,  $67.8 \pm 1.31$  Gy ( $p = 0.40$ ),  $59.0 \pm 0.75$  Gy,  $57.0 \pm 0.84$  Gy ( $p < 0.05$ ) และ  $53.9 \pm 0.44$  Gy,  $49.6 \pm 5.13$  Gy ( $p = 0.06$ ) ตามลำดับ ค่าปริมาณรังสีเฉลี่ยบริเวณต่อมน้ำลายข้างซ้ายและขวาของแผนรังสีรักษาทั้งสองเท่ากับ  $37.9 \pm 10.72$  Gy,  $38.6 \pm 8.56$  Gy ( $p = 0.53$ ) และ  $36.8 \pm 4.38$  Gy,  $36.1 \pm 2.64$  Gy ( $p = 0.43$ ) ตามลำดับ ค่าปริมาณรังสีสูงสุดเฉลี่ยที่ไขสันหลังมีค่าเท่ากับ  $45.1 \pm 2.23$  Gy และ  $49.6 \pm 1.29$  Gy ( $p < 0.05$ ) ตามลำดับ ค่าปริมาณรังสีสูงสุดเฉลี่ยที่ก้านสมองมีค่าเท่ากับ  $60.9 \pm 5.44$  Gy และ  $64.4 \pm 5.04$  Gy ( $p < 0.05$ ) ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าแผนรังสีรักษาซ้ำมีการกระจายรังสีที่เข้ารูปและสม่ำเสมอครอบคลุมดีที่ขึ้นเมื่อเทียบแผนรังสีรักษาพร้อม โดยมีค่าดัชนีความเข้ารูปและค่าดัชนีความสม่ำเสมอของแผนรังสีรักษาทั้งสองเท่ากับ  $0.98 \pm 0.01$ ,  $0.92 \pm 0.03$  และ  $1.31 \pm 0.07$ ,  $1.48 \pm 0.07$  ตามลำดับ

การวางแผนรังสีรักษาซ้ำที่ทำในระหว่างการฉายรังสีนั้น ช่วยให้อายุไข้อย่างดีของมะเร็งหลังโพรงจมูกได้รับปริมาณรังสีเพิ่มมากขึ้น มีความเข้ารูปและความสม่ำเสมอของปริมาณรังสีที่ดีขึ้น รวมทั้งอวัยวะสำคัญข้างเคียงได้รับปริมาณรังสีลดลง โดยเฉพาะที่ไขสันหลัง การศึกษาต่อไปโดยแยกศึกษาผู้ป่วยตามระยะโรค และศึกษาผลเชิงคลินิก จะทำให้การประเมินผลถึงประโยชน์ของการวางแผนรังสีรักษาซ้ำสำหรับผู้ป่วยมะเร็งหลังโพรงจมูกที่ชัดเจนยิ่งขึ้น

<b>Thesis Title</b>	Dosimetric Result of Replanning During the Course of Intensity Modulated Radiation Therapy for Nasopharyngeal Carcinoma Patients	
<b>Author</b>	Flt. Lt. Weerachai Injai	
<b>Degree</b>	Master of Science (Medical Physics)	
<b>Thesis Advisory Committee</b>	Asst. Prof. Dr. Somsak Wanwilairat	Advisor
	Assoc. Prof. Dr. Imjai Chitapanarux, M.D.	Co-advisor

## ABSTRACT

The objectives of this study is to assess the determination of dosimetric result of repeated CT imaging and replanning during the course of intensity modulated radiation therapy on both target volumes and normal structure for nasopharyngeal carcinoma patients. Eight NPC patients were treated with 33 fractions by step and shoot IMRT. All patients were locally advanced and non metastatic (Stage II to IV). The patients had repeated CT imaging and IMRT replanning during the course of treatment. The first IMRT plan for each patient was generated based on the CT imaging acquired before the start of treatment. This plan was used for 1 to 20 treatment fractions. The second CT imaging was acquired after 17<sup>th</sup> fraction was delivered then a second plan (replan) was generated and used for 21 to 33 treatment fractions. An IMRT hybrid plan was generated for each patient by applying the beam intensity profiles and configurations of the first IMRT plan to the second CT images of the patients. The dosimetric parameters of the replan and hybrid plan were compared using paired t-test.

The dosimetric results of the replan and hybrid plan were determined. The average  $D_{95}$  of  $PTV_{70}$ ,  $PTV_{59.4}$  and  $PTV_{54}$  were  $68.2 \pm 0.74$  Gy,  $67.8 \pm 1.31$  Gy ( $p = 0.40$ ),  $59.0 \pm 0.75$  Gy,  $57.0 \pm 0.84$  Gy ( $p < 0.05$ ) and  $53.9 \pm 0.44$  Gy,  $49.6 \pm 5.13$  Gy ( $p = 0.06$ ) respectively. The average of mean dose of left and right parotid gland were  $37.9 \pm 10.72$  Gy,  $38.6 \pm 8.56$  Gy ( $p = 0.53$ ) and  $36.8 \pm 4.38$  Gy,  $36.1 \pm 2.64$  Gy ( $p = 0.43$ ) respectively. The average of maximum dose of the replan and hybrid plan for the spinal cord were  $45.1 \pm 2.23$  Gy and  $49.6 \pm 1.29$  Gy ( $p < 0.05$ ) respectively. The average of maximum dose of brainstem were  $60.9 \pm 5.44$  Gy and  $64.4 \pm 5.04$  Gy ( $p < 0.05$ ) respectively. The replan and hybrid plan conformity index and homogeneity index were  $0.98 \pm 0.01$ ,  $0.92 \pm 0.03$  and  $1.31 \pm 0.07$ ,  $1.48 \pm 0.07$  respectively.

The IMRT replan demonstrated an increasing dose delivery to target volumes and decreasing dose to normal structures. Further clinical outcome studies concerning the staging classification should help to identify predictive factors that contribute to the advantage of repeated CT imaging and replanning method.