

บทที่ 5

สรุป วิจารณ์ และข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้เป็นการเปรียบเทียบตัวแปรเชิงรังสีคณิตของการวางแผนรังสีรักษาระยะใกล้วิธีปรับด้วยมือ และวิธีพลิกกลับในผู้ป่วยมะเร็งปากมดลูก นอกจากนี้ได้เปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการวางแผนรังสีรักษาแต่ละวิธี และปริมาณรังสีที่มีผลเชิงชีววิทยาของทั้งแผนรังสีรักษาทั้ง 2 วิธี สามารถอภิปรายผลการศึกษาและสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.1 อภิปรายผลการศึกษา

5.1.1 ปริมาณรังสีที่ครอบคลุมปริมาตร HR-CTV

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ย D_{90} , D_{100} และ V_{100} ของปริมาตร HR-CTV พบว่าแผนรังสีรักษาระยะใกล้วิธีพลิกกลับมีค่าเฉลี่ยดังกล่าวมากกว่าแผนรังสีรักษาระยะใกล้วิธีปรับด้วยมืออย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่าแผนรังสีรักษาระยะใกล้วิธีพลิกกลับให้การกระจายปริมาณรังสีที่ครอบคลุมรอยโรคมากกว่าแผนรังสีรักษาวิธีปรับด้วยมือ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Yoshio K. และคณะ [14] ที่ใช้อุปกรณ์สอดใส่ต้นกำเนิดรังสีชนิดเดียวกัน แต่แตกต่างจากงานวิจัยของ Swamidas J. และคณะ [9] และ Chajon E. และคณะ [15] ที่ระบุว่าความครอบคลุมปริมาตร HR-CTV ของแผนรังสีรักษาทั้ง 2 วิธี ไม่มีความแตกต่างกัน สาเหตุมาจากปริมาตรของ HR-CTV ชนิดของอุปกรณ์สอดใส่ต้นกำเนิดรังสีที่ใช้ และชนิดของต้นกำเนิดรังสีที่มีผลต่อการคำนวณปริมาณรังสี

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ย V_{200} ซึ่งเป็นตัวบอกปริมาตรที่ได้รับปริมาณรังสีเป็น 2 เท่าของปริมาณรังสีที่กำหนด แผนรังสีรักษาระยะใกล้วิธีพลิกกลับมีค่าน้อยกว่าแผนรังสีรักษาวิธีปรับด้วยมืออย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ Swamidas J. และคณะ [9] ที่พบว่า dwell time ของต้นกำเนิดรังสีในแต่ละตำแหน่งจากแผนรังสีรักษาระยะใกล้วิธีพลิกกลับมีความแตกต่างกันสูงเป็นผลให้เกิด hot spot สาเหตุมาจากงานวิจัยดังกล่าวใช้

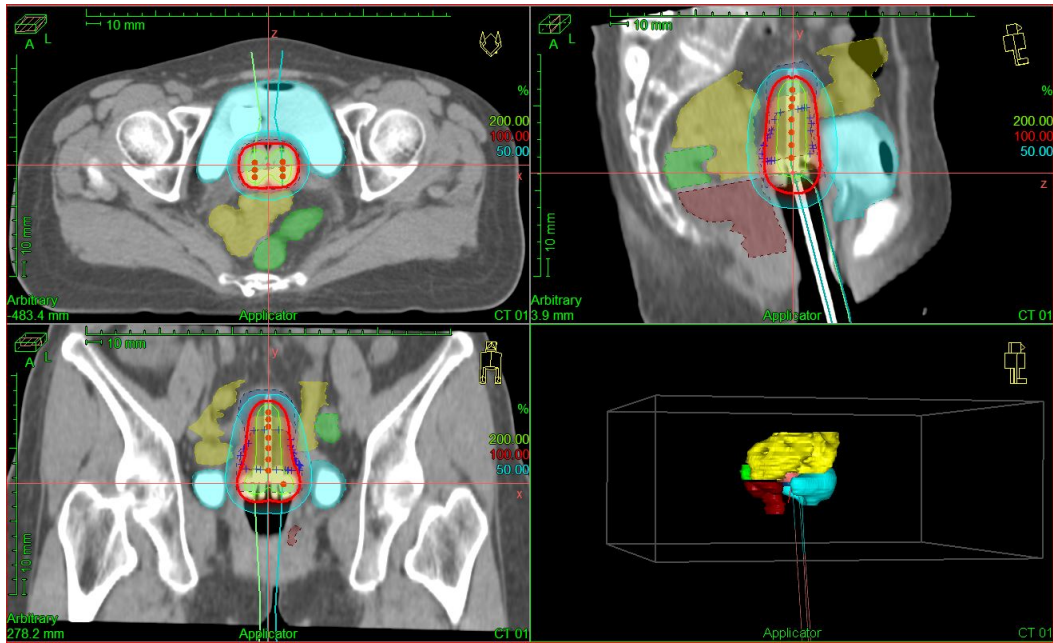
Cath.#	Ch.#	Name	Lock (HIPO)	Indexer [mm]	Offset [mm]	0 . . . 10 . . . 20 . . . 30 . . . 40 . . . 50 . . . 60 . . . 70																								
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5
1	1	O1 (Model)	🔒	1500.0	0.0	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●															
2	2	O2 (Model)	🔒	1500.0	0.0	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●															
3	3	IU (Model)	🔒	1500.0	0.0	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

ภาพ 5.3 แสดง dwell position ที่ได้จากโปรแกรมวางแผน อัลกอริทึม IPSA ของแผนรังสีรักษา ระยะไอส์วิธพลิกกลับ

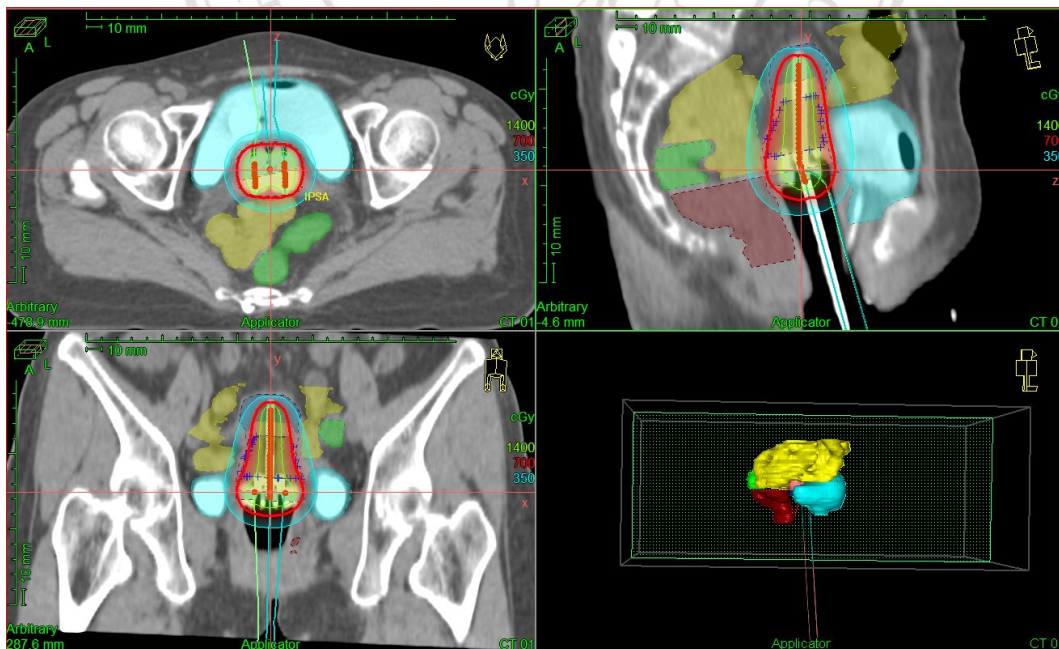
Catheter	Dwell pos.	X [m...]	Y[mm]	Z[mm]	Weight	diff W	Time [s]
● 1	1	7.6	-523.9	178.6	0.50	0.00	10.99
● 1	2	7.5	-524.4	181.0	0.72	0.00	15.66
● 1	3	7.4	-524.8	183.5	0.72	0.00	15.66
● 1	4	7.4	-525.3	185.9	0.71	0.00	15.46
● 1	5	7.3	-525.8	188.4	0.71	0.00	15.46
● 1	6	7.3	-526.4	190.8	0.71	0.00	15.46
● 1	7	7.2	-527.3	193.1	0.72	0.00	15.66
● 1	8	7.3	-528.7	195.2	0.72	0.00	15.66
● 1	9	7.3	-530.4	197.1	0.71	0.00	15.55
<hr/>							
● 2	1	27.5	-523.4	179.1	0.69	0.00	14.93
● 2	2	27.5	-523.9	181.6	0.72	0.00	15.64
● 2	3	27.4	-524.3	184.0	0.72	0.00	15.64
● 2	4	27.4	-524.8	186.5	0.72	0.00	15.64
● 2	5	27.3	-525.3	188.9	0.72	0.00	15.64
● 2	6	27.3	-525.9	191.4	0.71	0.00	15.43
● 2	7	27.2	-526.8	193.7	0.72	0.00	15.64
● 2	8	27.1	-528.2	195.8	0.72	0.00	15.64
● 2	9	27.0	-529.9	197.6	0.71	0.00	15.55
<hr/>							
● 3	1	15.7	-472.1	198.5	1.00	0.00	21.68
● 3	2	15.8	-474.6	198.0	1.00	0.00	21.77
● 3	3	15.9	-477.1	197.5	0.88	0.00	19.07
● 3	4	15.9	-479.5	197.1	0.84	0.00	18.24
● 3	5	16.0	-482.0	196.6	0.88	0.00	19.07
● 3	6	16.1	-484.4	196.1	0.84	0.00	18.24
● 3	7	16.2	-486.9	195.7	0.86	0.00	18.66
● 3	8	16.2	-489.3	195.2	0.86	0.00	18.66
● 3	9	16.3	-491.8	194.7	0.84	0.00	18.24
● 3	10	16.4	-494.2	194.3	0.87	0.00	18.86
● 3	11	16.5	-496.7	193.8	0.83	0.00	18.04
● 3	12	16.5	-499.2	193.4	0.85	0.00	18.45
● 3	13	16.6	-501.6	192.9	0.85	0.00	18.45
● 3	14	16.7	-504.1	192.4	0.83	0.00	18.04
● 3	15	16.8	-506.5	192.0	0.85	0.00	18.45
● 3	16	16.8	-509.0	191.5	0.82	0.00	17.83
● 3	17	16.9	-511.4	191.0	0.82	0.00	17.83
● 3	18	17.0	-513.9	190.6	0.81	0.00	17.62
● 3	19	17.0	-516.3	190.1	0.80	0.00	17.41
● 3	20	17.1	-518.8	189.6	0.79	0.00	17.21
● 3	21	17.2	-521.3	189.5	0.79	0.00	17.21
● 3	22	17.2	-523.8	189.6	0.77	0.00	16.79
● 3	23	17.3	-526.3	189.8	0.78	0.00	17.00
● 3	24	17.4	-528.8	190.0	0.80	0.00	17.41
● 3	25	17.4	-531.3	190.2	0.83	0.00	18.04

ภาพ 5.4 แสดงค่า dwell weight ที่ได้จากโปรแกรมวางแผน อัลกอริทึม IPSA ของแผนรังสีรักษา ระยะไอส์วิธพลิกกลับ

ผลการกระจายปริมาณรังสีที่ได้จากการวาง dwell position ที่แตกต่างกันของแผนรังสีรักษาวิธีปรับด้วยมือและวิธีพลิกกลับแสดงดังภาพ 5.5 และ ภาพ 5.6 ตามลำดับ



ภาพ 5.5 แสดงการกระจายปริมาณรังสีที่ได้จากการวาง dwell position วิธีปรับด้วยมือ



ภาพ 5.6 แสดงการกระจายปริมาณรังสีที่ได้จากการวาง dwell position วิธีพลิกกลับ

5.1.2 ปริมาณรังสีที่อวัยวะปกติข้างเคียง

เมื่อพิจารณาที่ค่าเฉลี่ย D_{2cc} อวัยวะปกติข้างเคียงพบว่าที่กระเพาะปัสสาวะและไส้ตรง แผนรังสีรักษาวิธีพลิกกลับให้ปริมาณรังสีมากกว่าวิธีปรับด้วยมืออย่างมีนัยสำคัญ แต่แผนรังสีรักษาวิธีพลิกกลับสามารถลดปริมาณรังสีที่ลำไส้และลำไส้ส่วนซิกมอยด์ได้ดีกว่าวิธีปรับด้วยมือ ซึ่งผลที่ได้ไม่สอดคล้องกับงานวิจัยอื่น สาเหตุมาจากการกำหนดปริมาณรังสีบนโปรแกรมวางแผนรังสีรักษาระยะใกล้วิธีพลิกกลับนั้นให้ความสำคัญของปริมาณ HR-CTV สูงสุด เพื่อที่จะให้ปริมาณรังสีครอบคลุมรอยโรคมากที่สุด และตำแหน่งของกระเพาะปัสสาวะและไส้ตรงมีระยะใกล้เคียงปริมาณ HR-CTV มาก และโปรโตคอลรังสีรักษาระยะใกล้ในหน่วยรังสีรักษาและมะเร็งวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ รังสีรักษาแพทย์จะเติมน้ำปริมาณ 100 มิลลิลิตร เข้าไปยังกระเพาะปัสสาวะ เพื่อดันลำไส้ให้สูงขึ้น เนื่องจากลำไส้มีความทนต่อรังสีน้อยกว่ากระเพาะปัสสาวะ เป็นเหตุให้กระเพาะปัสสาวะได้รับปริมาณรังสีสูง โดยผลของการเติมน้ำในกระเพาะปัสสาวะเพื่อลดปริมาณรังสีบริเวณลำไส้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Patra N. และคณะ [16]

เมื่อพิจารณาการคำนวณปริมาณรังสีเชิงชีววิทยาจากการให้ปริมาณรังสี 2 เกรย์ ต่อครั้ง (Equivalent dose of 2Gy; EQD2) จากการรักษาด้วยรังสีระยะใกล้ร่วมกับรังสีรักษาระยะใกล้พบว่า วิธีวางแผนรังสีรักษาทั้ง 2 วิธี ให้ปริมาณรังสีที่บริเวณปริมาณ HR-CTV มากกว่า 85 – 90 เกรย์ และอวัยวะปกติข้างเคียง กระเพาะปัสสาวะได้รับปริมาณรังสีไม่เกิน 90 - 95 เกรย์ ไส้ตรง ลำไส้ส่วนซิกมอยด์ และลำไส้ ได้รับปริมาณรังสีไม่เกิน 70 - 75 เกรย์ ปริมาณรังสีดังกล่าวเป็นไปตามแนวปฏิบัติของ GEC-ESTRO

5.1.3 เวลาที่ใช้ในการปรับแผนรังสีรักษา

เมื่อพิจารณาเวลาที่ใช้ในการปรับแผนรังสีรักษาพบว่า การปรับแผนรังสีรักษาวิธีพลิกกลับใช้เวลาน้อยกว่าวิธีปรับด้วยมืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kirisits C. และคณะ[8] และเป็นข้อดีในการนำไปใช้ทางคลินิก เนื่องจากการรักษาด้วยรังสีรักษาระยะใกล้แต่ละครั้ง ผู้ป่วยจะใส่เครื่องมือภายในร่างกายจนกว่าแพทย์จะประเมินการรักษาจากแผนรังสีรักษา แล้วจึงทำการใส่ต้นกำเนิดรังสี การที่สามารถลดเวลาในการวางแผนรังสีรักษาได้ จะช่วยให้ผู้ป่วยมีความสะดวกมากขึ้น

5.2 สรุปผลการศึกษา

จากงานวิจัยพบว่าข้อดีและข้อจำกัดของแผนรังสีรักษาระยะใกล้วิธีปรับด้วยมือและวิธีพลิกกลับได้ ดังนี้

5.2.1 แผนรังสีรักษาระยะใกล้วิธีปรับด้วยมือ

- ข้อดี
 - สามารถลดปริมาณรังสีบริเวณกระเพาะปัสสาวะและไส้ตรงได้
 - มี standard loading pattern
- ข้อจำกัด
 - มีความครอบคลุมปริมาณรังสีที่ปริมาตร HR-CTV น้อย
 - ให้ปริมาณรังสีบริเวณลำไส้ส่วนซิกมอยด์และลำไส้สูง
 - ใช้เวลาในการวางแผนรักษานาน
 - ต้องการประสบการณ์และความชำนาญของผู้วางแผน

5.2.2 แผนรังสีรักษาระยะใกล้วิธีพลิกกลับ

- ข้อดี
 - สามารถลดปริมาณรังสีบริเวณลำไส้ส่วนซิกมอยด์และลำไส้ได้
 - มีความครอบคลุมปริมาณรังสีที่ปริมาตร HR-CTV สูง
 - ใช้เวลาในการวางแผนรักษาน้อย
 - สามารถลดปริมาณรังสีที่สูงเกินไปบริเวณ HR-CTV ได้
- ข้อจำกัด
 - ให้ปริมาณรังสีบริเวณกระเพาะปัสสาวะและไส้ตรงสูง

จากข้อดีและข้อจำกัดของแผนรังสีรักษาระยะใกล้ทั้ง 2 วิธี พบว่าแผนรังสีรักษาวิธีพลิกกลับมีความครอบคลุมบริเวณปริมาตร HR-CTV ที่ดี ทั้งยังสามารถลดปริมาณรังสีที่ลำไส้เล็กและลำไส้ส่วนซิกมอยด์ได้ และเวลาที่ใช้ในการปรับแผนรังสีรักษาระยะใกล้วิธีพลิกกลับมีค่าน้อยกว่าวิธีปรับด้วยมือ แสดงว่าการวางแผนรังสีรักษาระยะใกล้วิธีพลิกกลับให้ประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้นต่อการรักษาผู้ป่วยด้วยรังสีรักษาระยะใกล้ และสามารถนำมาใช้ประโยชน์การรักษาได้

5.3 ข้อเสนอแนะ

การศึกษาการวางแผนรังสีรักษาระยะใกล้สำหรับผู้ป่วยในอนาคต ควรมีการศึกษาวิธีวางแผนรังสีรักษาด้วยวิธีพลิกกลับเพิ่มเติมในผู้ป่วยที่มีการใส่อุปกรณ์สอดใส่ต้นกำเนิดรังสีชนิดต่างๆ และการศึกษาเกี่ยวกับอัลกอริทึมอื่น รวมทั้งการกำหนดพารามิเตอร์ที่ใช้ในการวางแผนรังสีรักษาวิธีพลิกกลับเพื่อให้ได้ปริมาณรังสีตามที่ต้องการมากที่สุด