

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
รายการอักษรย่อ	ฒ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหาในงานวิจัย	1
1.2 สรุปสาระสำคัญจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง	4
1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	5
1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการศึกษาเชิงทฤษฎีและ/หรือเชิงประยุกต์	5
1.5 ขอบเขตการวิจัย	6
บทที่ 2 ทฤษฎีพื้นฐาน	7
2.1 รังสีรักษาระยะใกล้สำหรับผู้ป่วยมะเร็งปากมดลูก	7
2.2 การถ่ายภาพรังสีสำหรับแผนรังสีรักษาระยะใกล้ในผู้ป่วยมะเร็งปากมดลูก	8
2.3 การวางแผนรังสีรักษาระยะใกล้สำหรับมะเร็งปากมดลูก	9
2.4 เครื่องมือประเมินคุณภาพแผนรังสีรักษาระยะใกล้สำหรับมะเร็งปากมดลูก	17
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	20
3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์	20
3.2 วิธีการทดลอง	21
3.3 การวิเคราะห์ทางสถิติ	31

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลงานวิจัย	32
4.1 ปริมาณรังสีที่ HR-CTV	32
4.2 ปริมาณรังสีที่อวัยวะปกติข้างเคียง	35
4.3 เวลาที่ใช้ในการวางแผนรังสีรักษาระยะใกล้	37
4.4 ปริมาณรังสีที่มีผลเชิงชีววิทยา	38
บทที่ 5 สรุป วิเคราะห์ และข้อเสนอแนะ	40
5.1 อภิปรายผลการศึกษา	40
5.2 สรุปผลการศึกษา	45
5.3 ข้อเสนอแนะ	45
เอกสารอ้างอิง	46
ภาคผนวก	49
ภาคผนวก ก	50
ภาคผนวก ข	73
ภาคผนวก ค	82
ประวัติผู้เขียน	84

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 แสดงข้อมูลกลุ่มผู้ป่วยตัวอย่าง	22
ตารางที่ 4.1 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเชิงรังสีคณิตที่ HR-CTV จากแผนรังสีรักษา ระยะใกล้วิธีปรับด้วยมือกับวิธีพลิกกลับ	32
ตารางที่ 4.2 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย D_{2cc} บริเวณอวัยวะปกติข้างเคียง จากแผนรังสี รักษาระยะใกล้วิธีปรับด้วยมือกับวิธีพลิกกลับ	35
ตารางที่ 4.3 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณรังสีเชิงชีววิทยา บริเวณ HR-CTV และอวัยวะปกติข้างเคียง จากแผนรังสีรักษาภายนอกพร้อมกับแผนรังสีรักษาระยะใกล้ วิธีปรับด้วยมือ	38
ตารางที่ ก-1 การกำหนด dose constraint ในการวางแผนรังสีรักษาระยะใกล้วิธีพลิกกลับ ผู้ป่วยรายที่ 1	50
ตารางที่ ก-2 การกำหนด dose constraint ในการวางแผนรังสีรักษาระยะใกล้วิธีพลิกกลับ ผู้ป่วยรายที่ 2	53
ตารางที่ ก-3 การกำหนด dose constraint ในการวางแผนรังสีรักษาระยะใกล้วิธีพลิกกลับ ผู้ป่วยรายที่ 3	55
ตารางที่ ก-4 การกำหนด dose constraint ในการวางแผนรังสีรักษาระยะใกล้วิธีพลิกกลับ ผู้ป่วยรายที่ 4	57
ตารางที่ ก-5 การกำหนด dose constraint ในการวางแผนรังสีรักษาระยะใกล้วิธีพลิกกลับ ผู้ป่วยรายที่ 5	59
ตารางที่ ก-6 การกำหนด dose constraint ในการวางแผนรังสีรักษาระยะใกล้วิธีพลิกกลับ ผู้ป่วยรายที่ 6	61
ตารางที่ ก-7 การกำหนด dose constraint ในการวางแผนรังสีรักษาระยะใกล้วิธีพลิกกลับ ผู้ป่วยรายที่ 7	63

สารบัญตาราง(ต่อ)

หน้า

ตารางที่ ก-8 การกำหนด dose constraint ในการวางแผนรังสีรักษาระยะใกล้วิธีพลิกกลับ ผู้ป่วยรายที่ 8	65
ตารางที่ ก-9 การกำหนด dose constraint ในการวางแผนรังสีรักษาระยะใกล้วิธีพลิกกลับ ผู้ป่วยรายที่ 9	67
ตารางที่ ก-10 การกำหนด dose constraint ในการวางแผนรังสีรักษาระยะใกล้วิธีพลิกกลับ ผู้ป่วยรายที่ 10	69
ตารางที่ ก-11 การกำหนด dose constraint ในการวางแผนรังสีรักษาระยะใกล้วิธีพลิกกลับ ผู้ป่วยรายที่ 11	71
ตารางที่ ข-1 แสดงผลการเปรียบเทียบเชิงรังสีคณิตที่ HR-CTV จากแผนรังสีรักษาระยะใกล้ วิธีปรับด้วยมือกับวิธีพลิกกลับในผู้ป่วยแต่ละราย	73
ตารางที่ ข-2 แสดงผลการเปรียบเทียบปริมาณรังสี D_{2cc} ที่อวัยวะปกติข้างเคียงจากแผนรังสีรักษา ระยะใกล้วิธีปรับด้วยมือกับวิธีพลิกกลับในผู้ป่วยแต่ละราย	76
ตารางที่ ข-3 แสดงผลการเปรียบเทียบปริมาณรังสี D_{1cc} ที่อวัยวะปกติข้างเคียงจากแผนรังสีรักษา ระยะใกล้วิธีปรับด้วยมือกับวิธีพลิกกลับในผู้ป่วยแต่ละราย	78
ตารางที่ ข-4 แสดงผลการเปรียบเทียบปริมาณรังสี $D_{0.1cc}$ ที่อวัยวะปกติข้างเคียงจากแผนรังสีรักษา ระยะใกล้วิธีปรับด้วยมือกับวิธีพลิกกลับในผู้ป่วยแต่ละราย	80
ตารางที่ ค-1 แสดงผลการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการวางแผนรังสีรักษาระยะใกล้วิธีปรับด้วยมือ กับวิธีพลิกกลับในผู้ป่วยแต่ละราย	82

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพ 2.1 แสดงกายวิภาคในแนว sagittal บริเวณอุ้งเชิงกรานที่มีการใส่อุปกรณ์ สอดใส่ต้นกำเนิดรังสี	7
ภาพ 2.2 แสดงภาพถ่ายทางรังสีที่มีการระบุตำแหน่งของปริมาตรเป้าหมายและอวัยวะ ปกติข้างเคียงของผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาด้วยรังสีระยะใกล้ในหน่วยรังสีรักษา และมะเร็งวิทยา ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	8
ภาพ 2.3 แสดงกระบวนการวางแผนรังสีรักษาระยะใกล้	9
ภาพ 2.4 แสดงการแบ่งขอบเขตบริเวณก้อนมะเร็งตามความเสี่ยงของการกลับมาเป็นใหม่	10
ภาพ 2.5 แสดงภาพรังสีตัดขวางที่มีการสร้างภาพอุปกรณ์สอดใส่ต้นกำเนิดรังสี	11
ภาพ 2.6 แสดงตำแหน่งต่างๆ รอบต้นกำเนิดรังสีที่ยาว L	12
ภาพ 2.7 แสดงการปรับค่า dwell weight ที่แต่ละ dwell position	13
ภาพ 2.8 แสดงความสัมพันธ์ของค่า Penalty และช่วงปริมาณรังสีที่ยอมรับได้	15
ภาพ 2.9 แสดงตัวอย่างความสัมพันธ์ของค่า Penalty และช่วงปริมาณรังสีที่ยอมรับได้ และยอมรับไม่ได้ สำหรับ HR-CTV และอวัยวะปกติข้างเคียง	15
ภาพ 2.10 แสดงการกำหนดค่าพารามิเตอร์สำหรับการวางแผนรังสีรักษาระยะใกล้วิธี พลิกกลับด้วยอัลกอริทึม IPSA	16
ภาพ 2.11 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของปริมาณรังสีและปริมาตรเป้าหมายที่ได้รับรังสี	18
ภาพ 2.12 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของปริมาณรังสีและปริมาตรอวัยวะปกติข้างเคียง ที่ได้รับรังสี	19
ภาพ 3.1 แสดงภาพรังสีตัดขวางผู้ป่วยมะเร็งปากมดลูกที่ใส่เครื่องมือสอดใส่ต้นกำเนิดรังสี	20
ภาพ 3.2 แสดงเครื่องคอมพิวเตอร์วาดรอยโรคและวางแผนรังสีรักษาระยะใกล้	21
ภาพ 3.3 แสดงภาพรังสีตัดขวางที่มีการกำหนดตำแหน่ง HR-CTV และอวัยวะปกติข้างเคียง	23
ภาพ 3.4 แสดงภาพรังสีตัดขวางที่มีภาพอุปกรณ์สอดใส่ต้นกำเนิดรังสี	24
ภาพ 3.5 แสดงการกำหนดตำแหน่งของต้นกำเนิดรังสีในอุปกรณ์สอดใส่ต้นกำเนิดรังสี	25
ภาพ 3.6 แสดงหน้าต่างกำหนดค่าปริมาณรังสีที่แพทย์กำหนดให้ HR-CTV	25

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพ 3.7 แสดงจุดคำนวณที่ถูกสร้างขึ้นรอบ HR-CTV	26
ภาพ 3.8 แสดงค่า dwell weight ของต้นกำเนิดรังสีที่ได้จากวิธีปรับด้วยมือ	26
ภาพ 3.9 แสดง DVH จากแผนรังสีรักษาระยะใกล้โดยวิธีปรับด้วยมือ	27
ภาพ 3.10 แสดงหน้าตาการทำงานของอัลกอริทึมแบบ IPSA และการกำหนดกลุ่มอวัยวะที่ใช้ในการคำนวณปริมาณรังสี	28
ภาพ 3.11 การกำหนดค่าพารามิเตอร์สำหรับการวางแผนรังสีรักษาระยะใกล้วิธีพลิกกลับด้วยอัลกอริทึม IPSA	29
ภาพ 3.12 แสดง dwell position ที่ได้จากแผนรังสีรักษาระยะใกล้วิธีพลิกกลับด้วยอัลกอริทึม IPSA	29
ภาพ 3.13 แสดง DVH จากการวางแผนรังสีรักษาระยะใกล้โดยวิธีพลิกกลับ	30
ภาพ 4.1 แผนภูมิเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณรังสีที่บริเวณ HR-CTV ระหว่างแผนรังสีรักษาระยะใกล้วิธีปรับด้วยมือกับวิธีพลิกกลับ	33
ภาพ 4.2 แผนภูมิเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณของ HR-CTV ที่ได้รับปริมาณรังสี ระหว่างแผนรังสีรักษาระยะใกล้วิธีปรับด้วยมือกับวิธีพลิกกลับ	34
ภาพ 4.3 แสดงการกระจายปริมาณรังสีจากแผนรังสีรักษาระยะใกล้วิธีปรับด้วยมือ	34
ภาพ 4.4 แสดงการกระจายปริมาณรังสีจากแผนรังสีรักษาระยะใกล้วิธีพลิกกลับ	35
ภาพ 4.5 แผนภูมิเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณรังสี D_{2cc} ของอวัยวะปกติข้างเคียงระหว่างแผนรังสีรักษาระยะใกล้วิธีปรับด้วยมือกับวิธีพลิกกลับ	37
ภาพ 4.6 แผนภูมิเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการปรับแผนรังสีรักษาระยะใกล้ระหว่างแผนรังสีรักษาระยะใกล้วิธีปรับด้วยมือกับวิธีพลิกกลับ	37
ภาพ 4.7 แผนภูมิเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณรังสีเชิงชีววิทยา บริเวณรอยโรคและอวัยวะปกติข้างเคียง จากแผนรังสีรักษาภายนอกพร้อมกับแผนรังสีรักษาระยะใกล้วิธีปรับด้วยมือกับวิธีพลิกกลับ	39
ภาพ 5.1 แสดงการวางแผน dwell position ในแผนรังสีรักษาระยะใกล้วิธีปรับด้วยมือ	41

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพ 5.2 แสดงค่า dwell weight จากแผนรังสีรักษาระยะวิธีปรับด้วยมือ	41
ภาพ 5.3 แสดง dwell position ที่ได้จากโปรแกรมวางแผน อัลกอริทึม IPSA ของแผนรังสีรักษาระยะใกล้วิธีพลิกกลับ	42
ภาพ 5.4 แสดงค่า dwell weight ที่ได้จากโปรแกรมวางแผน อัลกอริทึม IPSA ของแผนรังสีรักษาระยะใกล้วิธีพลิกกลับ	42
ภาพ 5.5 แสดงการกระจายปริมาณรังสีที่ได้จากการวาง dwell position วิธีปรับด้วยมือ	43
ภาพ 5.6 แสดงการกระจายปริมาณรังสีที่ได้จากการวาง dwell position วิธีพลิกกลับ	43



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รายการอักษรย่อ

HR-CTV	High risk clinical target volume หรือ ปริมาตรของเป้าหมายที่รังสีแพทย์กำหนด
OAR	Organ at risk หรือ อวัยวะปกติข้างเคียง
DVH	Dose volume histogram หรือ กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณรังสีและ ปริมาตรอวัยวะที่สนใจ
D_{100}	ปริมาณรังสีน้อยที่สุดที่ปริมาตรรอยโรค ร้อยละ 100 ได้รับ
D_{90}	ปริมาณรังสีน้อยที่สุดที่ปริมาตรรอยโรค ร้อยละ 90 ได้รับ
V_{200}	ปริมาตรที่ได้รับรังสีร้อยละ 200 ของปริมาณรังสีที่กำหนด
V_{100}	ปริมาตรที่ได้รับรังสีร้อยละ 100 ของปริมาณรังสีที่กำหนด
D_{2cc}	ปริมาณรังสีสูงสุดที่ปริมาตร 2 cc ของอวัยวะนั้นได้รับ
EQD	Bio-Equivalent Dose หรือ ปริมาณรังสีเชิงชีววิทยา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved