

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	น
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฉ
อักษรย่อและสัญลักษณ์	ฐ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหาที่นำไปสู่งานวิจัย	1
1.2 สรุปสาระสำคัญจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง	1
1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	6
1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับการศึกษาวิจัย	6
1.5 ขอบเขตของการศึกษาวิจัย	6
บทที่ 2 ทฤษฎีพื้นฐาน	8
2.1 การคำนวณรังสีภายในร่างกาย	8
2.2 กายวิภาคของต่อมไทรอยด์	14
2.3 การทำงานของต่อมไทรอยด์	17
2.4 โรคเกรฟ	23
2.5 การรักษาผู้ป่วยโรคเกรฟด้วยไอโอดีนรังสี-131	26
2.6 รังสีชนิดของปริมาณไอโอดีนรังสี-131 สำหรับรักษาผู้ป่วยโรคเกรฟแต่ละราย	31
2.7 วิธีการหาน้ำหนักหรือปริมาตรของต่อมไทรอยด์	34
2.8 หลักเบื้องต้นของอัลตราซาวด์	34
2.9 การหาน้ำหนักต่อมไทรอยด์ด้วยอัลตราซาวด์	36

บทที่ 3	เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ และวิธีการศึกษา	38
3.1	เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์	38
3.2	วิธีการศึกษา	41
บทที่ 4	ผลการวิจัย	47
4.1	ข้อมูลทางกายวิภาคและสรีรวิทยาของต่อมไทรอยด์ในผู้ป่วยโรคเกรฟ	47
4.2	ปริมาณไอโอดีนรังสี-131 ที่ให้แก่ผู้ป่วยโรคเกรฟ	56
4.3	ผลการรักษาที่ระยะเวลา 6 เดือน หลังได้รับการรักษาด้วยไอโอดีนรังสี ในผู้ป่วยโรคเกรฟ	58
บทที่ 5	อภิปรายสรุปผลการศึกษา	60
	เอกสารอ้างอิง	64
ภาคผนวก ก	ตารางแสดงขนาดต่อมไทรอยด์ของผู้ป่วยโรคเกรฟอาสาสมัคร 30 ราย ที่ประเมินได้จากภาพอัลตราซาวด์	70
ภาคผนวก ข	ตารางแสดงปริมาณไอโอดีนรังสี-131 สำหรับการรักษาผู้ป่วยโรคเกรฟ ที่ศึกษาจากเวชระเบียนได้รับ จากวิธีการคำนวณที่ใช้ในโรงพยาบาล มหาราชนครเชียงใหม่ จำนวน 42 ราย	73
ภาคผนวก ค	ตารางแสดงปริมาณไอโอดีนรังสี-131 ที่คำนวณจากวิธีการที่ทำการ ศึกษาวิจัยกับวิธีการที่ใช้ในโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ ในกลุ่มผู้ป่วยโรคเกรฟอาสาสมัคร จำนวน 30 ราย	74
	ประวัติผู้เขียน	75

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 ค่า prescribed radioiodine concentration ($\mu\text{Ci/g}$) ที่แปรตามขนาดต่อมไทรอยด์นำมาใช้ในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2004)	29
4.1 แสดงขนาดต่อมไทรอยด์และเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างจากวิธีคลำและการทำอัลตราซาวด์ในกลุ่มผู้ป่วยโรคเกรฟที่เป็นอาสาสมัครจำนวน 30 ราย	47
4.2 แสดงกลุ่มผู้ป่วยที่มีต่อมไทรอยด์ขนาดต่าง ๆ กัน	49
4.3 แสดงค่าไอโอดีนอ็อปเทกที่เวลา 0 (T_0) 2 4 24 27 และ 96 ชั่วโมงของผู้ป่วยโรคเกรฟที่เป็นอาสาสมัครจำนวน 30 ราย	51
4.4 แสดงค่าไอโอดีนอ็อปเทกที่เวลา 2 และ 24 ชั่วโมงของผู้ป่วยโรคเกรฟ 42 ราย	54
4.5 ปริมาณไอโอดีนรังสี-131 จากการคำนวณ สำหรับการรักษานผู้ป่วยโรคเกรฟอาสาสมัคร จำนวน 30 ราย	56
4.6 ปริมาณไอโอดีนรังสี-131 สำหรับการรักษานผู้ป่วยโรคเกรฟอาสาสมัครในแต่ละกลุ่ม	57
4.7 ปริมาณไอโอดีนรังสี-131 ที่ผู้ป่วยโรคเกรฟได้รับจากวิธีการคำนวณที่ใช้ในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเชียงใหม่	57
4.8 แสดงค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าไทรอยด์ฮอร์โมน ฟรี-ที 4 และทีเอสเอช หลังการรักษา 6 เดือน ด้วยไอโอดีนรังสี-131 ของผู้ป่วยโรคเกรฟที่เป็นอาสาสมัครจำนวน 22 ราย	58
4.9 ผลการรักษาที่ระยะเวลา 6 เดือน หลังการรักษาด้วยไอโอดีนรังสี-131 ในผู้ป่วยโรคเกรฟ 2 กลุ่ม	59

สารบัญภาพ

รูป	หน้า
2.1 แสดงอวัยวะต้นกำเนิดรังสี (ต่อมไทรอยด์) และอวัยวะเป้าหมาย (ปอด)	9
2.2 กายวิภาคต่อมไทรอยด์	14
2.3 กายวิภาคต่อมไทรอยด์	15
2.4 โครงสร้างของเซลล์ไทรอยด์	16
2.5 กราฟเปอร์เซ็นต์ค่าไอโอไดน์อัพเทคต่อหน่วยเวลา (ชั่วโมง) ของต่อมไทรอยด์ในภาวะต่าง ๆ	18
2.6 โครงสร้างทางเคมีของ MIT และ DIT	20
2.7 โครงสร้างของไทรอยด์ฮอร์โมน	20
2.8 แผนภูมิการทำงานของต่อมไทรอยด์ ประกอบด้วยสมองส่วนไฮโปทาลามัส ต่อมพิทูอิทารีส่วนหน้าที่อยู่ในสมอง และต่อมไทรอยด์	22
2.9 กระบวนการหลั่งไทรอยด์ฮอร์โมนจาก TSH และ anti-TSHR	23
2.10 ลักษณะของผู้ป่วยโรคเกรฟ	24
2.11 ภาพสแกนของต่อมไทรอยด์ในผู้ป่วยโรคเกรฟ	25
2.12 แสดงครึ่งชีวิตของไอโอไดน์รังสี-131	27
2.13 การสลายตัวของ ^{131}I	27
2.14 การหาค่าไอโอไดน์อัพเทคที่เวลาศูนย์และค่าครึ่งชีวิตประสิทธิภาพจากการสร้าง กราฟความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ค่าไอโอไดน์อัพเทคของต่อมไทรอยด์ (%) ต่อระยะเวลาหลังได้รับไอโอไดน์รังสี (วัน)	33
2.15 แสดงการปล่อยและการสะท้อนกลับของคลื่นเสียง	35
2.16 ทำผู้ป่วยในการหาน้ำหนักต่อมไทรอยด์โดยอัลตราซาวด์	36
2.17 ภาพอัลตราซาวด์ของต่อมไทรอยด์ในภาพตัดขวาง	36
2.18 การวัดความกว้าง ความลึกและความยาวของต่อมไทรอยด์	37
3.1 เครื่องอัลตราซาวด์ HDI 5000 ATL และหัวตรวจแบบตรงความถี่ 12-5 เมกกะเฮิรตซ์	38
3.2 เครื่องวัดไทรอยด์อัพเทค รุ่นแคปิตัส 2000 บริษัทคาปินเทค	38

3.3	วัสดุสมมูลเนื้อเยื่อของคอแทนตำแหน่งต่อมไทรอยด์ รุ่น 5230-0038 บริษัทคาปินเทค สำหรับทำไทรอยด์อวัยวะ	39
3.4	เครื่องวัดขนาดรังสีอะตอมแลบ (Atom lab 200) บริษัทไบโอเด็กซ์ เมคคิคอล ซิสเต็ม	39
3.5	ไอโอดีนรังสีที่บรรจุอยู่ในกระปุกตะกั่ว	40
3.6	เส้นกราฟแสดงการหาค่าไอโอดีนอวัยวะสูงสุดที่เวลาศูนย์ (% uptake at time 0) ในกลุ่มผู้ป่วยโรคเกรฟ ที่มีค่าอวัยวะสูงสุดที่เวลาต่าง ๆ กัน คือ ที่ 4 ชั่วโมง (A) 24 ชั่วโมง (B) และ 27 ชั่วโมง (C) ตามลำดับ	43
3.7	การหาค่าครึ่งชีวิตประสิทธิภาพจากเส้นกราฟไทรอยด์อวัยวะ	44
4.1	แผนภูมิแสดงเปอร์เซ็นต์ของผู้ป่วยโรคเกรฟที่เป็นอาสาสมัคร มีค่าไอโอดีนอวัยวะสูงสุดที่เวลาต่าง ๆ	53
4.2	time-activity curve ของค่าไอโอดีนอวัยวะในผู้ป่วยโรคเกรฟกลุ่มเวชระเบียน และกลุ่มอาสาสมัคร	55
4.3	แผนภูมิแสดงเปอร์เซ็นต์ของผู้ป่วยโรคเกรฟอาสาสมัคร ที่มีค่าครึ่งชีวิตประสิทธิภาพที่เวลาต่าง ๆ	55

อักษรย่อและสัญลักษณ์

ATD	antithyroid drug
Bq	bequerel
cc	cubic centiliter
cpm	count per minute
CT	computed tomography
D	absorbed dose
DIT	diiodotyrosine
Ei	average energy
g	gram (กรัม)
GD	Graves' disease
Gy	gray (เกรย์)
hr	hour (ชั่วโมง)
¹³¹ I	radioiodine-131 (ไอโอดีนรังสี-131)
keV	kiloelectronvolt
kg	kilogram (กิโลกรัม)
m	mass (มวล)
mCi	millicurie
μCi	microcurie
MBq	megebequerel
MeV	megaelectronvolt
MHz	megahertz
MIRD	medical internal radiation dosimetry
MIT	monoiodotyrosine
MRI	magnetic resonance imaging
Ni	number emitted per disintegration
PS	plannar scintigraphy

r_k	target organ อวัยวะเป้าหมาย
r_h	source organ อวัยวะต้นกำเนิด
sec	second (วินาที)
SPECT	single photon emission computed tomography
T3	triiodothyronine
T4	thyroxine
$T_{1/2\text{eff}}$	effective half-life ค่าครึ่งชีวิตประสิทธิภาพ
$T_{b1/2}$	biological half-life ค่าครึ่งชีวิตทางสรีรวิทยา
$T_{p1/2}$	physical half-life ค่าครึ่งชีวิตทางกายภาพของสารรังสี
TG	thyroglobulin
TRH	thyrotropin releasing hormone
TSH	thyroid stimulating hormone
TSHR	thyroid stimulating hormone receptor
US	ultrasound
V	volume (ปริมาตร)
Z	acoustic impedance
$\tilde{A}$	cumulated activity
Δ	equilibrium absorbed dose constant
ϕ	absorbed fraction