

สารราติ ไอแอคทีบไอโซโทปที่ใช้ใน ร.พ. จุฬาลงกรณ์

โดย

* นายแพทย์ วิชัย โปษยะจินดา พ.ย.

* นายแพทย์ ทวีป นพรัตน์ พ.ย.

คำนำ

คำว่า Radioactivity คือ การที่ธาตุใดธาตุหนึ่งมีคุณสมบัติที่จะมี Spontaneous Nuclear Transformation คือการเปลี่ยนรูปได้เอง และใน process อันจะทำให้รังสีออกมาด้วย รังสีที่เห็นคือรังสีแอลฟา บีตา และแกมมา อาจจะทำให้เพียงรังสีหนึ่งรังสีใดหรือทั้งหมดก็ได้

คำว่า Isotopes คือธาตุซึ่งมี Atomic Number เหมือนกัน แต่ Atomic Mass ต่างกัน

คำว่า Radioactive Isotopes คือ ธาตุซึ่งมี Atomic Number เหมือนกัน ธาตุ Stable form แต่มี Atomic Mass ต่างออกไป มีคุณสมบัติที่จะเปลี่ยนรูปได้เอง และให้รังสีออกมาด้วยในการเปลี่ยนรูปนั้น

สาร Radioactive Isotopes และประโยชน์ ซึ่ง เรา ใช้ อยู่ใน โรง พยาบาล จุฬาลงกรณ์

สาร Radioactive Isotopes ซึ่งเรา ใช้ อยู่ใน โรง พยาบาล จุฬาลงกรณ์ มี 4 อย่าง คือ

1. Radioactive Iodine I^{131}
2. Radioactive Bromine Br^{82}
3. Radioactive Phosphorus P^{32}
4. Radioactive Chromium Cr^{51}

ประโยชน์ของสาร Radioactive Isotopes เหล่านี้ ซึ่งเรานำมาใช้ มีดังต่อไปนี้

1. Radioactive Iodine I^{131}

I^{131} เป็น Isotope ของธาตุ Iodine มีคุณสมบัติทางเคมี และลักษณะของ Metabolism ในร่างกายเหมือนกับธาตุ Iodine ธรรมดาทุกประการ มีลักษณะโดยเฉพาะของมันคือน คือ มี Atomic Mass 131 มี Atomic Number 53 ให้รังสี 2 ชนิด คือ รังสีบีตา (Beta rays) และรังสีแกมมา (Gamma rays) มี Half life 8 วัน

การที่ให้รังสีบีตาและแกมมา ทำให้เราสามารถนำมาใช้ในการรักษาโรค และ

* แพทย์แผนกรังสี โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์

ทำให้เราสามารถ Detect ได้จากภายนอก ร่างกาย เราเอามาใช้ช่วยในการวินิจฉัยโรค

ประโยชน์ในการวินิจฉัย ที่เรานำมาใช้ คือ การตรวจคุณภาพของต่อมไทรอยด์ (Thyroid Function Test) เพื่อดูว่าต่อมไทรอยด์ทำหน้าที่ปกติ (Euthyroid) มากกว่าปกติ (Hyperthyroid Function) น้อยกว่าปกติ (Hypothyroid Function) ใช้ช่วยในการวินิจฉัยโรคต่อมไทรอยด์เป็นพิษ (Thyrotoxicosis) ซึ่งเกิดจากต่อมไทรอยด์ทำงานมากกว่าปกติ โรค Myxedema ซึ่งเกิดจากต่อมไทรอยด์ทำงานน้อยกว่าปกติ

ในการรักษา ใช้รักษาโรค Thyrotoxicosis ในผู้ป่วยซึ่งรักษาทางยาแล้วไม่โตผล หรือผู้ป่วยที่ไทรอยด์ผ่าตัดแล้วมี Recurrence ขึ้นมาอีก หรือในผู้ป่วยสูงอายุ ซึ่งไม่ต้องการทำผ่าตัด หรือทำผ่าตัดไม่ได้ โดยให้กิน I 131 ทางปาก อาศัยคุณสมบัติที่ว่า Thyroid Gland มี Selective Absorption ของ Iodine I 131 ก็จะไป concentrate ที่ต่อม Thyroid และให้ Radiation ออกมาตลอดเวลา ทำลายบางส่วนของ Thyroid Gland ทำให้ Thyroid Gland กลับทำงานเป็นปกติ

ในด้านการศึกษา ในขณะนี้เราใช้ I 131 เพื่อ label พิษงู (Snake venom) เพื่อทำการค้นคว้า แยกส่วนประกอบต่างๆ ของพิษงู และเพื่อหาตำแหน่งของอวัยวะของสัตว์ทดลอง ซึ่งถูกทำลายโดยพิษงู การค้นคว้าอนันจะทำให้เรามีความรู้กว้างขวางในเรื่องพิษงู และจะเป็นประโยชน์อย่างมากในวงการแพทย์ทั่วไป

2. Radioactive Bromine Br 82

เป็น Isotope ของ Bromine มี Atomic Mass 82 Atomic Number 35 ให้รังสีบีตา และรังสีแกมมา มี Half life 36 ชม.

ประโยชน์ที่เรานำมาใช้ในขณะนี้ เป็นเพียงการค้นคว้าเพื่อ Study หา Extracellular Fluid ใน Normal Subjects โดยอาศัยหลักของ Dilution method

3. Radioactive Phosphorus P 32

เป็น Isotope ของ Phosphorus มี Atomic Mass 32 Atomic Number 15 ให้รังสีบีตาอย่างเดี่ยว มี Half life 14 วัน

ประโยชน์ที่เรานำมาใช้ในขณะนี้ คือนำมาใช้ช่วยในการวินิจฉัยโรคมะเร็งในช่องปอดเพื่อแยกโรคมะเร็งในช่องปอด เนื่องจากมะเร็ง (Malignant Effusion) ออกจากโรคมะเร็งในช่องปอด เนื่องจากสาเหตุอื่นๆ

(Nonmalignant Effusion) โดยอาศัย
 คุณสมบัติของเนื้องอกมะเร็งที่
 เซลล์ที่เติบโตเร็วกว่าเซลล์ธรรมดา
 ฉะนั้นจึงมี Activity สูงกว่าเซลล์ธรรมดา
 สามารถดูดเอา Phosphorus เพื่อไปใช้ในการ
 การเจริญเติบโตมากกว่าเซลล์ธรรมดา จึง
 ทำให้ Concentration ของ Phosphorus
 ใน Effusion ไม่ลดลงมาใน 24 ชม. เนื่อง
 จาก Malignant cell ค่อยๆ ปล่อย Phos-
 phorus ออกมาตลอดเวลา

4. Radioactive Chromium Cr⁵¹
 เป็น Isotope ของ Chromium มี
 Atomic Mass 51 Atomic Number 24
 ใหรังสีแกมมาอย่างเดี่ยว

ประโยชน์ใช้ labell เม็ดโลหิตแดง
 และฉีดกลับเข้าในตัวผู้ป่วยเพื่อหาควมปริมาตร
 เลือดในร่างกายทั้งหมด โดยอาศัยหลัก
 ของ Dilution Method ใช้หาอายุของเม็ด
 โลหิตแดงช่วยวินิจฉัยโรคเม็ดโลหิตแดงถูก
 ทำลายในสาเหตุต่าง ๆ นอกจากนั้นยังช่วย
 ยืนยันตำแหน่งของเม็ดโลหิตแดงที่ถูกทำ
 ลายใน Spleen ในโรคเกี่ยวกับ Blood
 ต่าง ๆ ซึ่งมีม้ามโต มีประโยชน์ในการที่จะ
 ช่วยช่วยในการรักษาโดยตัดม้ามออกจะ
 ช่วยผู้ป่วยได้หรือไม่

นอกจากประโยชน์ที่เราเอาไปใช้ในขณะ
 นี้คงกล่าวแล้ว ยังมีประโยชน์อื่น ๆ ออกมา
 มากหลายอย่าง ซึ่งผมหวังเป็นอย่างยิ่งกว่า
 เราอาจจะมีโอกาสนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์
 แก่คนไข้และโรงพยาบาลของเรา ถ้าเรา
 มีเครื่องมือเพียงพอและมากกว่านี้ และที่
 สำคัญที่สุดก็คือ ความร่วมมือ และความ
 สนใจในเรื่องนี้ของนายแพทย์ทุกคน และ
 ทุกแผนกในโรงพยาบาลของเรา

ก่อนที่จะแสดงถึงผลงานซึ่งเราได้ทำไป
 แล้ว ผมใคร่ขอโอกาสแสดงความขอบคุณ
 ต่อผู้ซึ่งมีส่วนช่วยให้งานด้าน Isotopes
 ของแผนกรังสีกำเนิดขึ้นมาได้ถึงขั้นนี้ คือ
 Mr. Norman Veal แห่ง Guy's Hospital
 Expert ทาง Isotopes ของ IAEA ผู้ซึ่ง
 ได้ช่วยวางรากฐานก่อตั้งหน่วย Isotopes
 ขึ้นในโรงพยาบาลเรา นายแพทย์ วิบูล
 วิวานวัต ซึ่งเป็นผู้ช่วยเหลือการก่อตั้ง รวมถึง
 ทางการเงินที่ เครื่องมือ เครื่องอุปกรณ
 ต่าง ๆ ผลงานต่าง ๆ ที่จะเสนอในวันนี้
 ถือได้ว่าเป็นผลงานของ เรือนเทคนิคการ
 แพทย์ร่วมกับแผนกรังสีวิทยา นายแพทย์
 เสงวน เทศะโกศยะ และเจ้าหน้าที่ของ
 เรือนเทคนิคการแพทย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง
 นายแพทย์หญิง สุจิตต์ สัมศิริ ซึ่งได้ร่วม
 งานในคานานมาทางแคว้น นายแพทย์ ชลัญญ์

เพ็ญชาติ นายแพทย์ ศีระ ศิริสัมพันธ์
 นายแพทย์ ประณัติ ลักษณะพุก นายแพทย์
 ประทีป กสิวัฒน์ แห่งแผนกยกรกรรม
 แผนกสรีรวิทยา ซึ่งกรุณาให้เครื่องมือ
 และคว้ายางอย่างทุกครั้งที่ไปขอ ห้องยา
 ของโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ และแผนก
 ต่าง ๆ ทุกแผนก ซึ่งให้ความช่วยเหลือ
 ร่วมมือเป็นอย่างดี

THYROID FUNCTION TEST BY I¹³¹*

การเปลี่ยนแปลง การทำงานของต่อม
 ไทรอยด์ สามารถที่จะตรวจได้จากปริมาณ
 ของ iodine ที่ถูกเก็บเข้าสู่ต่อมไทรอยด์และ
 การเปลี่ยนแปลงของจำนวน ฮอร์โมนที่ต่อม
 ไทรอยด์ขับออกมา การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้
 เราสามารถตรวจได้โดยให้ผู้ป่วยกิน I¹³¹
 ซึ่งมีคุณสมบัติทาง metabolism เหมือน
 กับ iodine ปกติทุกประการ เนื่องจาก
 iodine ที่กินเข้าไปทุก ๆ วันจะถูกรวมเข้า
 ใน iodine pool ก่อนที่ร่างกายจะนำไปใช้
 เพราะฉะนั้น การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นใน
 ร่างกาย จะนานไปกับการตรวจพบจาก
 I¹³¹ ส่วนน้อยที่ผู้ป่วยกินเข้าไป และ
 ไปรวมอยู่ใน iodine pool

ก่อนที่จะกล่าวถึง การตรวจ จะขอกล่าว
 ถึง iodine metabolism โดยย่อ เพื่อให้
 เข้าใจ ถึงหลัก ของ การ ตรวจ อย่าง แท้จริง
 I¹³¹ ที่กินเข้าไปจะถูกดูดซึมจากลำไส้เล็ก
 ในลักษณะ iodide ions และแผ่กระจายไป
 ทั่วร่างกาย จนถึงเซลล์สมมติ อย่าง รวดเร็ว
 จากนั้นจะถูกเก็บเข้าสู่ต่อมไทรอยด์ หรือ
 ขับถ่ายออกทางปัสสาวะการเก็บ iodide
 ions ของไทรอยด์ขึ้นอยู่กับความแตกต่าง
 ของระดับ iodide ใน plasma และ iodide
 space ในต่อม thyroid. Iodide ions
 ในต่อมไทรอยด์ จะถูกเปลี่ยนเป็นไทรอยด์
 ฮอร์โมนส่งออกสู่ plasma ไปยัง tissue
 ทั่ว ๆ ไป ไทรอยด์ฮอร์โมน เมื่อถูกใช้
 แล้วจะถูกแยกให้ iodide ions กลับมาสู่
 ต่อมไทรอยด์อีก.

เทคนิคของการทำ THYROID FUNCTION TEST BY I¹³¹

- แบ่งออกเป็น 3 อย่างย่อย ๆ
1. I¹³¹ uptake by thyroid gland คือปริมาณของ I¹³¹ ที่ต่อมไทรอยด์
 จับไว้

*I¹³¹ คือ Radioactive isotope อันหนึ่งของ iodine มี atomic weight 130, atomic number 53 ให้รังสี บีตา (B-rays) และ รังสี แกมมา (G-rays) มี half life 8 วัน.

2. ความเข้มข้นของ I^{131} ใน plasma (Total I^{131}) ซึ่งประกอบด้วย inorganic iodide I^{131} + P.B.I. I^{131} * และความเข้มข้นของ PBI I^{131} อย่างเดียว

3. การขับถ่ายของ I^{131} ในปัสสาวะ ตลอด 48 ชั่วโมง

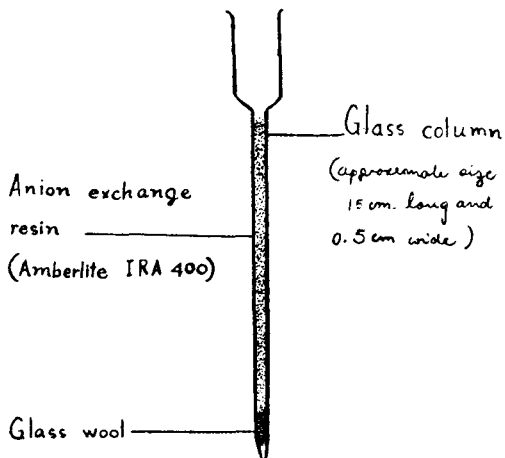
ปริมาณของ I^{131} ที่ให้ผู้ป่วยกินเท่ากับ 50 Uc. กินหลังจากอดอาหารอย่างน้อย 3 ชั่วโมง

การหา I^{131} uptake ของต่อมไทรอยด์

ใช้ Scintillation counter ซึ่งวัดรังสีแกมมาซึ่งออกมาจาก I^{131} วัดจากคอผู้ป่วย หลังจากกิน I^{131} ทุก ๆ 2 ชั่วโมง

ใน 12 ชั่วโมงแรก ต่อไปวัดที่ 24 ชั่วโมง และ 48 ชั่วโมง อาจวัดอีกครั้ง ระหว่าง 30 ชั่วโมง แล้วแต่ความสะดวก การวัดของ scintillation counter ตั้งฉากสูงจากผิวคอของผู้ป่วย 30 cm โดยให้จุดกึ่งกลางของ counter อยู่กึ่งกลางของคอ สูงจาก sternal notch 3 cm. จำนวนของ uptake หาโดยคำนวณเทียบกับ neck standard ที่มี I^{131} อยู่ 25 Uc. จำนวน uptake ของไทรอยด์ครั้งทั่วไประหว่าง 1 ถึงเป็น maximum uptake ซึ่งรายงานผลโดยคิดเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ของปริมาณที่กินเข้าไปทั้งหมด (% dose)

การหาความเข้มข้นของ I^{131} ใน plasma



เจาะเลือดจากผู้ป่วย ที่ 3 ชม. และ 51 ชม. หลังจากกิน ใส่น้ำใน heparinized bottle แล้วนำมาแยกเอา plasma ออก ใช้ plasma จำนวน 5 ml. ความเข้มข้นหาโดยเทียบกับ Standard solution 5 ml มี $I-131$ 0.025 Uc ความเข้มข้นที่หาได้คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ต่อลิตร (% dose per litre) จำนวน I^{131} ใน plasma ที่หาได้

*PBI I^{131} หมายถึง protein bound iodine มี thyroxine, 3,5,3' tritodo thyroxine 4,5,5' tritodo thyromine ที่ถูกปล่อยออกสู่ circulation ร่วมกับ 8-globulin fraction ที่เรียกว่า inter-alpha-fraction PBI I^{131} ในชื่อหมายถึงความเฉพาะ PBI ส่วนที่เกิดจาก I^{131} เท่านั้น ไม่ใช่ total plasma PIB.

เป็น inorganic iodide + PBI¹³¹ เรา แยก inorganic iodide ออกโดยผ่าน plasma ลงใน anion exchange resin column ทอมด้วย chloride ion เมื่อ plasma ไหลผ่าน resin column ลงมา inorganic iodide จะถูกดูดซับไว้ และ chloride ion จะถูกปล่อยออกมาแทนที่ Plasma ที่ผ่านออกมาจึงมีแต่ PBI¹³¹ นำเขามาหาความเข้มข้นได้เช่นเดียวกัน

การหาการขับถ่ายของ I¹³¹ ในปัสสาวะ เก็บปัสสาวะทั้งหมด ตลอด 48 ชั่วโมง นำมาหาจำนวน I¹³¹ ที่ถูกขับถ่ายออก ตลอด 48 ชั่วโมง โดยเทียบกับ urine standard ซึ่งมี I¹³¹ 4.975 Uc. ปริมาณ ที่หาได้คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ต่อลิตร (% dose per litre)

การอ่านผลจากการตรวจ

ใช้ Standard ของ Liverpool University ตามที่แสดงให้ดู Table 1

TABLE 1

Case	Maximum uptake % dose	Urinary excretion %dose/lit.	3hr. plasma sample		51hr. plasma sample		Plasma ratio	
			Total ¹³¹ %dose/lit.	PBI ¹³¹ %dose/lit.	Total ¹³¹ %dose/lit.	PBI ¹³¹ %dose/lit.	conc. 51hr. conc. 3hr.	PBI ¹³¹ ratio conc. 51hr. conc. 3hr.
Hyperthyroid curves	77	11	0.49	0.2	2.4	1.9	4.9	9.5
	65-100	4-25	0.2-1.6	0.02-0.64	0.72-4.4	0.56-3.9	1.3-10	5-25
Flat curves	65	33	1.87	0.2	0.22	0.11	0.11	0.55
	50-80	12-49	0.44-3.56	0.034-1.22	0.01-0.86	0.017-0.7	0.02-0.2	0.01-2.0
Normal curves	34	57	2.54	0.18	0.35	0.16	0.126	0.88
	24-40	40-62	1.46-3.6	0.04-0.88	0.05-1.06	0.012-0.5	0.25-0.6	0.07-3.0
Hypothyroid curves	10	63	3.6	0.21	0.35	0.15	0.107	0.7
	0-18	40-90	2.1-5.5	0.02-0.98	0.02-1.08	0.03-0.57	0.01-0.3	0.3-3.0

หลักการง่ายที่จะกล่าวได้ คือ ในผู้ป่วยที่มการทำงานของต่อมไทรอยด์ผิดปกติ คือ พวกที่มต่อมไทรอยด์ทำงานมากกว่าปกติ (hyperthyroid function) จะม maximum uptake สูง และการขับถ่ายในปัสสาวะน้อย ความเข้มข้นของ

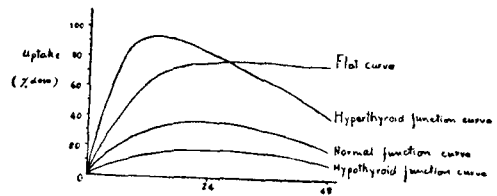
I¹³¹ และ PBI¹³¹ ใน plasma ใน 3 ชม. แรกต่ำ และใน 51 ชม. สูงมาก เนื่องจากต่อมไทรอยด์เก็บ I¹³¹ ที่อยู่ใน plasma เข้าไปหมด และสร้างเป็น PBI¹³¹ ออกมา Plasma ratio* และ PBI¹³¹ ratio* ที่หาได้จึงเกินตัวเลขมากกว่า 1 เสมอไป

$$* \text{ Plasma ratio} = \frac{\text{Plasma concentration at 51 hour}}{\text{Plasma concentration at 3 hour}}$$

$$* \text{ PBI ratio} = \frac{\text{PBI concentration at 51 hour}}{\text{PBI concentration at 3 hour}}$$

ในการตรวจพบผู้ช่วยที่ทำการงานของ
ต่อมไทรอยด์ต่ำกว่าปกติ (hypothyroid
function) maximum uptake จะต่ำ การ
ขับถ่ายทางปัสสาวะจะสูงมาก และความ
เข้มข้นของ I-131 สูงใน 3 ชม. แรก
และต่ำใน 51 ชม. เนื่องจากถูกไตขับถ่าย
ออกไปหมด ส่วน PBI¹³¹ ใน 3 ชม.
แรกจะต่ำมาก อาจต่ำถึงไม่สามารถตรวจ
พบได้ใน 51 ชม. อาจมีขึ้นได้บ้าง แต่อยู่ใน
ระดับต่ำมาก plasma ratio จะให้ต่ำกว่า
1 เสมอไป ส่วน PBI¹³¹ ratio ไม่น่า
นอน อาจมากกว่า 1 ได้ แต่จะไม่เกิน 3
ในคนไข้ พวกที่อยู่ในระหว่างขาดขาด

โปรตีน แต่การทำงานของต่อมไทรอยด์
เป็นปกติ จะมีสูงได้มาก ๆ บางครั้งพวก
ที่ต่อมไทรอยด์ทำงานมากกว่าปกติ ทำให้
การขับถ่ายในปัสสาวะอยู่ในระดับต่ำได้ แต่
ไม่ต่ำมากนัก ส่วนความเข้มข้นของ I¹³¹
และ PBI¹³¹ จะอยู่ในระดับปกติตลอดเวลา
Curve ที่ plot จากการวัด uptake ของ
thyroid gland ตลอด 48 ชม. จะไม่มี
การลดต่ำลงมาเลย



รายงานผลเปรียบเทียบที่ตรวจใน ร.พ. จุฬาลงกรณ์ และ standard
ของ Liverpool University

PABLE 2 Normal subject 6 cases

Case	Maximum uptake % dose	Urinary excretion % dose/lit.	3hr. plasma sample		51hr. plasma sample		Plasma ratio		PBI ratio
			Total I ¹³¹ % dose/lit.	PBI ¹³¹ % dose/lit.	Total I ¹³¹ % dose/lit.	PBI ¹³¹ % dose/lit.	conc. 51hr. conc. 3hr.	conc. 51hr. conc. 3hr.	
1	52.0	27.12	2.12	-0-	0.018	-0-	0.009	-	-
2	43.9	-	1.94	0.04	0.128	0.04	0.066	0.031	0.031
3	43.8	-	1.74	0.356	0.062	0.062	0.356	0.92	0.92
4	42.8	-	2.64	0.18	0.034	0.002	0.012	0.011	0.011
5	33.2	36.68	2.5	0.24	0.288	0.212	0.115	0.88	0.88
6	23.42	43.82	2.28	0.16	0.28	0.24	0.123	1.41	1.41

TABLE 3 Hyperthyroid function 10 cases

Case	Maximum uptake % dose	Urinary excretion % dose/lit.	3hr. plasma sample		51hr. plasma sample		Plasma ratio conc. 51hr.	PBI ratio conc. 51hr.
			Total I ¹³¹ % dose/lit.	PBI ¹³¹ % dose/lit.	Total I ¹³¹ % dose/lit.	PBI ¹³¹ % dose/lit.		
			conc. 3hr.	conc. 3hr.	conc. 3hr.	conc. 3hr.		
1	100	6.52	0.82	—	0.94	—	1.15	—
2	100	—	0.76	0.44	3.3	2.02	4.35	5.05
3	100	—	0.58	0.12	0.74	0.57	1.27	4.75
4	100	2.28	0.448	-0-	1.74	1.77	3.95	—
5	96.4	8.6	0.24	0.17	3.42	—	6.78	—
6	94.32	—	0.7	0.09	2.13	2.13	3.04	23.6
7	93.2	13.78	0.36	—	0.82	—	2.70	—
8	81.6	10.36	0.748	0.748	3.82	3.3	5.1	4.4
9	68.34	12.9	0.79	0.438	2.9	2.74	3.64	6.25
10	62.0	7.72	1.32	0.126	2.3	0.96	1.74	15.57

TABLE 4 Hypothyroid function 5 cases

Case	Maximum uptake % dose	Urinary excretion % dose/lit.	3hr. plasma sample		51hr. plasma sample		Plasma ratio conc. 51hr.	PBI ¹³¹ ratio conc. 51hr.
			Total I ¹³¹ % dose/lit.	PBI ¹³¹ % dose/lit.	Total I ¹³¹ % dose/lit.	PBI ¹³¹ % dose/lit.		
			conc. 3hr.	conc. 3hr.	conc. 3hr.	conc. 3hr.		
1	17.72	50.3	4.4	0.72	0.14	0.252	0.163	1.8
2	17.68	61.5	1.76	-0-	0.36	-0-	-0-	—
3	13.64	—	3.14	0.46	0.298	-0-	0.146	—
4	2.78	—	4.46	0.26	0.41	0.056	0.058	0.136
5	2.48	49.06	1.056	0.118	0.03	-0-	0.112	-0-

TABLE 5 Average from 21 cases

Case	Maximum uptake % dose	Urinary excretion % dose/lit.	3hr. plasma sample		51hr. plasma sample		Plasma ratio	PBI ratio
			Total I ¹³¹ % dose/lit.	PBI ¹³¹ % dose/lit.	Total I ¹³¹ % dose/lit.	PBI ¹³¹ % dose/lit.		
			conc. 3hr.	conc. 3hr.	conc. 3hr.	conc. 3hr.		
Hyperthyroid	89	9	0.68	0.27	2.21	2.07	3.37	9.94
	62-100	2-14	0.24-1.32	0-0.75	0.74-3.82	0.57-3.3	1.15-6.78	4.4-23.6
Normal	40	36	2.2	0.16	0.135	0.09	0.113	0.65
	23-52	27-44	1.74-2.64	0-0.36	0.018-0.29	0-0.24	0.009-3.5	0.01-141
Hypothyroid	11	54	2.96	0.25	0.31	0.06	0.12	0.97
	2.5-17.7	49-62	1.05-4.46	0.03-0.41	0-0.7	0-0.25	0-0.163	0-1.8

TABLE 6 effect of Thiouracil on Thyroid function test

Case	Maximum uptake % dose	Urinary excretion %dose/lit.	3hr. plasma sample		51hr. plasma sample		Plasma ratio conc. 51hr.	PBI ratio conc. 51hr.
			Total I ¹³¹ %dose/lit.	PBI ¹³¹ %dose/lit.	Total I ¹³¹ %dose/lit.	PBI ¹³¹ %dose/lit.		
							conc. 3hr.	conc. 3hr.
1	Durig Treatment with Thiouracil							
	79.6	—	0.61	0.46	0.24	0.158	0.427	0.34
2	10 days after treatment with thiouracil for 3 months.							
	27.2	—	2.08	0.34	0.25	—0—	0.12	—0—
3	Hyperthyroid function without any treatment.							
	96.4	8.64	0.24	0.17	3.42	—	6.78	—
4	Case 3 15 days after treated with thiouracil for month.							
	44.8	60.2	2.7	—0—	0.18	—0—	—0—	—0—

ผลที่นำมาแสดงเหล่านี้ นำมาจากกำรตรวจทั้งหมด 43 ราย เป็น Normal subject 6 ราย เป็น Hyperthyroid function 10 ราย Hypothyroid function 5 ราย เป็นพวกที่ไทรอยซาลและการทดลองไม่สมบูรณ์ 22 ราย

ผลเฉลี่ยจากที่ตรวจไม่ตรงกับ standard ที่เคยพบ แทนขวว่าใกล้เคียง ทงมีความแตกต่างกับอยู่ที่ส่วนปลายย่อยในวิธีทำ และ sensitivity ของ counter โดยเฉพาะการหาความเข้มข้นของ I¹³¹ ในขั้วสาร และ plasma มีตัวเลขที่ค่าต่ำคลงแก่ละอย่างต่ำกว่ใน standard บางครั้งถึงไม่สามารถตรวจได้ว่ามี I¹³¹ อยู่เลย เป็นเพราะ sensitivity ของ counter น้อยไป

จากตัวเลขเหล่านี้ จะสังเกตเห็นได้ว่า range of variation ของการตรวจทุก ๆ อย่างกว้างมาก โดยเฉพาะความเข้มข้นใน plasma เป็นเหตุให้จำเป็นต้องตรวจ 2 ครั้ง เพื่อความเปลี่ยนแปลงในระหว่าง 3 ชม. ถึง 51 ชม. ด้จาก plasma ratio และ PBI-ratio ในพวก hyperthyroid function plasma ratio ค่าที่สุด 1.15 ซึ่งทง normal, flat curve, hypothyroid function ไม่เกิน 1 PBI ratio จะสูงมาก อย่างค่าที่พบมี 4.4 พวก hypothyroid function แยกจาก normal ด้วยความเข้มข้นใน plasma ได้ไม่แน่ชัด สำคัญที่ uptake และ urinary excretion

การตรวจการทำงานของต่อมไทรอยซาลมีผลเปลี่ยนแปลงได้มาก ผลการตรวจเช่น

อยู่กับ iodine metabolism และจำนวน Iodine ในอาหารประจำวันด้วย

สิ่งที่สำคัญที่สุดในการเปลี่ยนแปลงในการตรวจ จนอาจทำให้เกิดการแยกโรคผิดพลาด และพบไข้อยู่ คือยาที่ผู้ป่วยกิน เช่น Lugol's Solution, Potassium iodide, Thieuracil, thyroid extract

ยาพวกนี้ไปทำให้ iodine metabolism เปลี่ยนไป ผลที่ตรวจได้จึงผิดพลาดได้มากที่จะเห็นได้จากใน Table 6 เป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกดขึ้นในผู้ป่วยที่เป็น hyper-

thyroid function อย่างชัดเจนก่อนตรวจ และได้รับ thiouracil ในขนาดต่าง ๆ กัน ก่อนที่จะมาตรวจ

ดังนั้น การตรวจผู้ป่วยจะได้ผลดีที่สุดเมื่อผู้ป่วยได้เคยได้รับการรักษาเกี่ยวกับการทำงานของต่อมไทรอยด์มาก่อนเลย และจะให้ผลได้อย่างชัดเจน

ถ้าอยู่ในขณะได้รับยาเหล่านี้ ควรจะงดยาอย่างน้อย 6 อาทิตย์ ก่อนที่จะมาทำการตรวจ