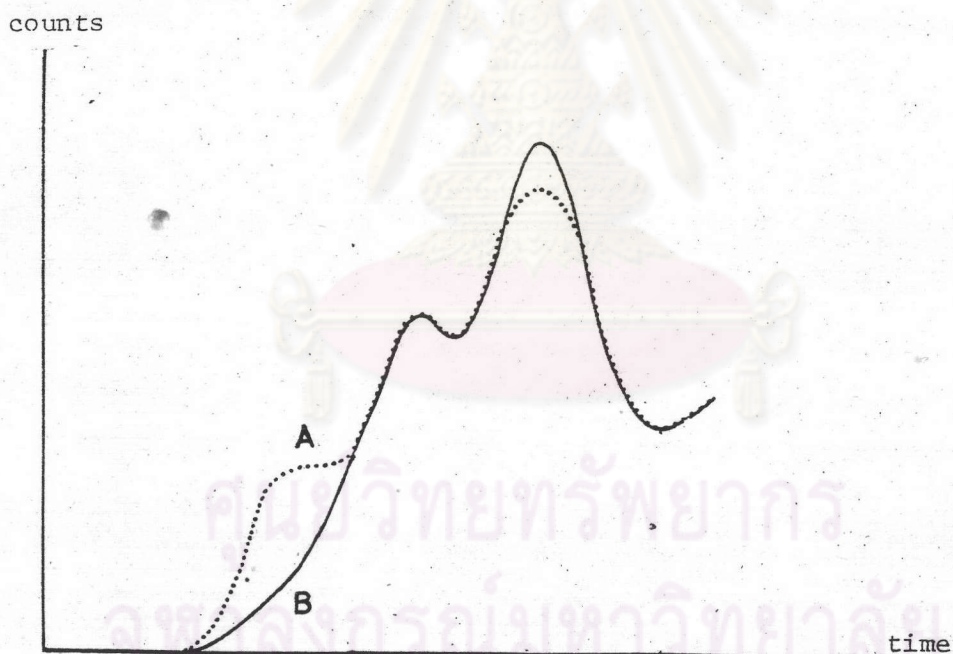


บทที่ 6

ผลการทดลอง

6.1 ผลการทดลองและการศึกษาเทคนิคการใช้ TLD มีดังนี้คือ6.1.1 ผลการศึกษาถึงลักษณะของ glow curve และการเลือกวิธี anneal ที่เหมาะสม ดังรูปที่ 6.1

รูปที่ 6.1 glow curve ของ TLD 2 กลุ่ม

กลุ่ม A anneal ที่อุณหภูมิ 400°C เป็นเวลา 1 ชม. และ 80°C 24 ชม.

กลุ่ม B anneal ที่อุณหภูมิ 400°C เป็นเวลา 1 ชม. และ 100°C 2 ชม.

จากรูป 6.1 จะเห็นได้ว่า glow curve ของกลุ่ม B ซึ่ง anneal ด้วยอุณหภูมิ 400°C เป็นเวลา 1 ชม. และ 100°C 1 ชม. มีความเหมาะสมที่จะนำ

มาใช้ได้ดีกว่าวิธีของกลุ่ม A เนื่องจากเสียเวลาในการ anneal น้อยกว่า และ
ได้ยอดหลักที่ต้องการวัดสูงกว่า และยอดต้นต่ำกว่า

6.1.2 ผลการหาประสิทธิภาพและ correction factor (C.F.)
ของ TLD ตารางที่ 6.1 แสดงค่า correction factor ซึ่งจะเป็นค่าที่นำ
ไปใช้ในการคำนวณหาค่านับวัดที่ถูกต้องของ TLD ที่ใช้ในการทดลอง

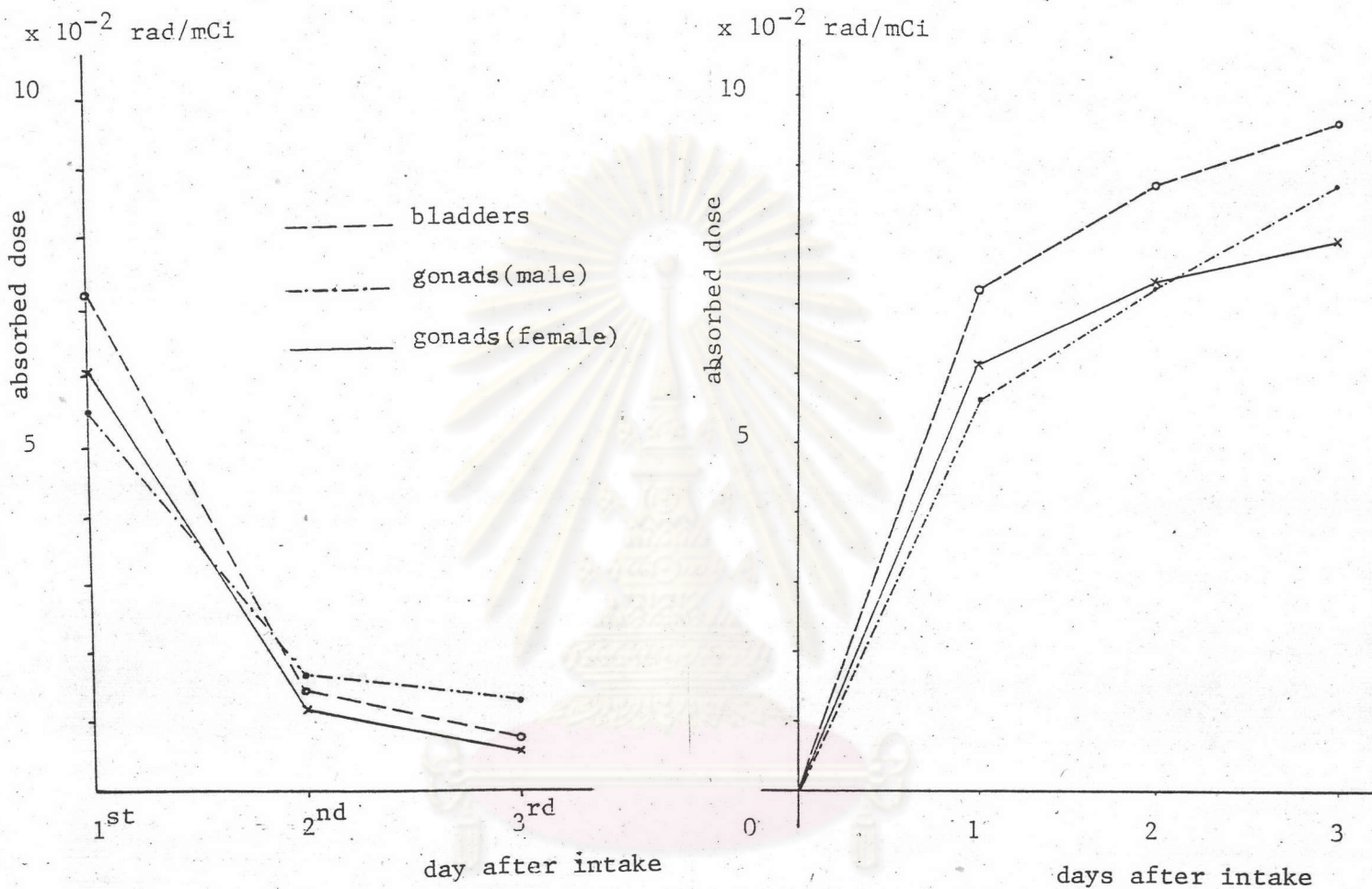
ตารางที่ 6.1 ค่า correction factor ประจำกลุ่มย่อยของ TLD

TLD หมายเลข	ค่านับวัดเฉลี่ยของกลุ่มย่อย (A)	C.F. = X/A *
1 - 10	11613.4	.895
11 - 20	11143.0	.932
21 - 30	10924.0	.951
31 - 40	10793.1	.962
41 - 50	10579.3	.982
51 - 60	10416.9	.997
61 - 70	10249.7	1.014
71 - 80	10103.8	1.028
81 - 90	10001.0	1.039
91 - 100	9748.0	1.066
101 - 110	8736.6	1.189

* ค่า X = 10391.7

6.1.3 ผลการวัดปริมาณรังสีที่อวัยวะสืบพันธุ์และกระเพาะปัสสาวะ
ของผู้ป่วยโดยใช้ TLD การใช้ TLD วัดรังสีที่ผิวหนังจุดที่เป็นอวัยวะสืบพันธุ์และ
กระเพาะปัสสาวะในผู้ป่วย 26 คน เป็นหญิง 18 คน และ ชาย 8 คน ได้ผลดัง

แสดงในรูปที่ 6.2



ก

ข

รูปที่ 6.2 แสดงค่าปริมาณรังสีที่บริเวณอวัยวะสืบพันธุ์และกระเพาะปัสสาวะต่อปริมาณกัมมันตภาพรังสีของไอโอดีน-131 ที่ช่วงเวลาต่างๆ
(ก) ปริมาณรังสีแต่ละวัน และ (ข) ปริมาณรังสีสะสม

ค่าปริมาณรังสีที่วัดได้ทั้งที่บริเวณอวัยวะสืบพันธุ์และกระเพาะปัสสาวะ จะเห็นได้ว่าค่อนข้างมากในวันแรก วันต่อๆมาจะเหลือเพียงเล็กน้อย

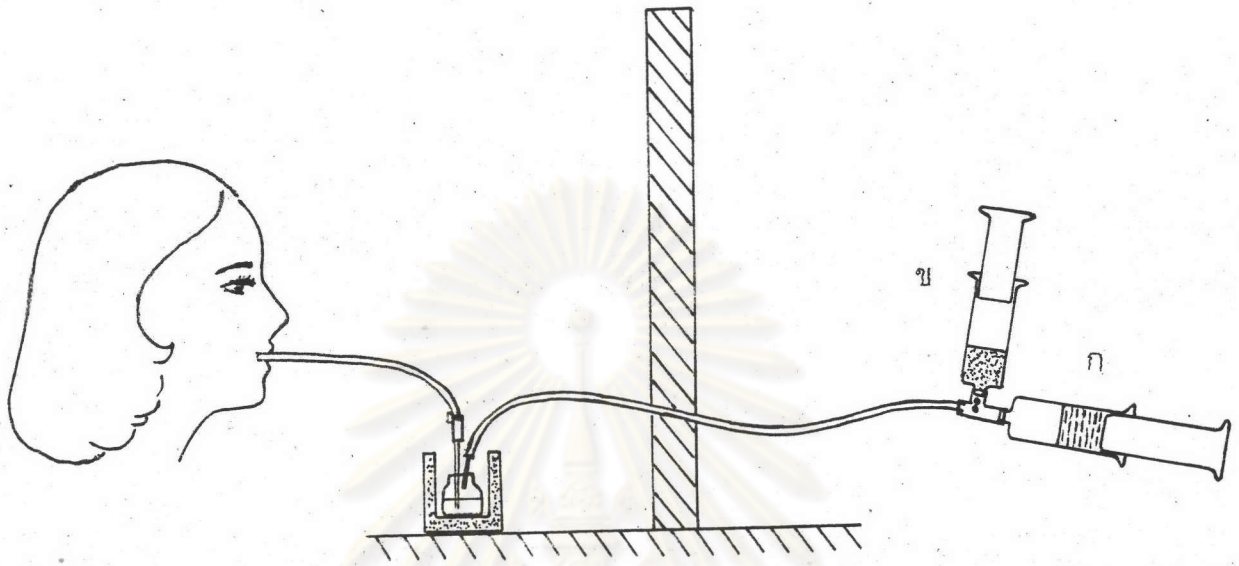
6.2 ผลการออกแบบวิธีการให้ไอโอดีน-131 ในระบบปิด

ทดลองออกแบบวิธีการให้ไอโอดีน-131 ในระบบปิดแล้วนำมาใช้กับผู้ป่วย 57 คน พบว่าสะดวก รวดเร็ว กว่าวิธีเดิมที่ต้องเปิดขวดมาก และยังไม่ต้องเสี่ยงกับการหกเลอะเทอะและการระเหยของไอโอดีน-131 อุปกรณ์ประกอบด้วย กระจกชนิดยาลาสติกขนาด 20 มล. 2 อัน (กระจกชนิดยาลาสามารถได้ถึง 25 มล.) ต่อกับสายน้ำเกลือยาวประมาณ 70 ซม. ซึ่งมี threeway valve เป็นตัวเชื่อม ปลายอีกข้างหนึ่งของสายน้ำเกลือต่อกับเข็ม biopsy เล่มแรก ซึ่งตัดให้ความยาวสั้นลงประมาณครึ่งหนึ่ง ส่วนสายสำหรับผู้ป่วยคูดน้ำประกอบด้วย สายน้ำเกลือสายสั้นที่มี airlock ติดอยู่ด้วย ปลายของสายน้ำเกลือนี้ต่อกับเข็ม biopsy เล่มที่สอง ชุดอุปกรณ์นี้ใช้ร่วมกับโต๊ะเข็นที่มีฉากตะกั่วกั้นระหว่างผู้ป่วย และผู้ให้ยา

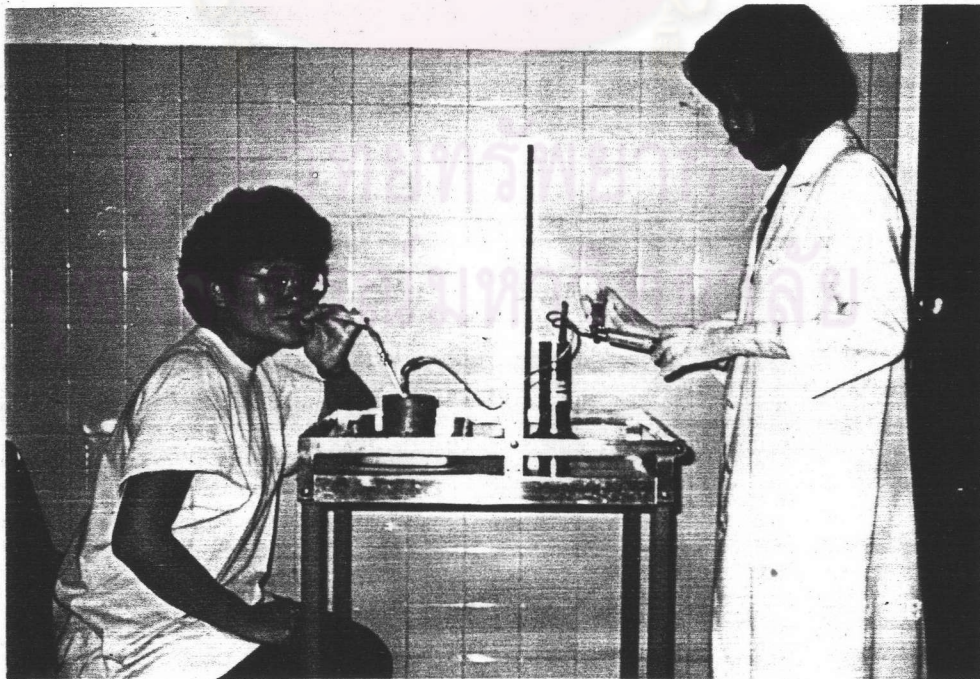
เมื่อจะให้ไอโอดีน-131 แก่ผู้ป่วยควรทำดังนี้คือ

1. วัดปริมาณกัมมันตภาพรังสีของไอโอดีน-131 ด้วย dose calibrator (K)
2. จัดอุปกรณ์ดังรูป 6.3 โดยมีฉากตะกั่วกั้นอยู่ระหว่างผู้ป่วยและผู้ให้ยา ให้ผู้ป่วยคูดน้ำยาจากขวดพร้อมกับเปิด airlock และ valve ของ threeway valve เปิดไว้ที่กระจกชนิดยาล ก. ซึ่งมีอากาศ 8 มล. และน้ำ 17 มล. บรรจุน้ำที่ปล่อยอากาศผ่านไปก่อน จะช่วยให้ผู้ป่วยคูดน้ำยาไอโอดีนจนหมด และตามด้วยน้ำ ซึ่งเป็นการล้างไอโอดีนที่เหลือค้างอยู่กันขวดครั้งที่ 1
3. เปิด valve ไปที่กระจกชนิดยาล ข. ซึ่งมีน้ำ 13 มล. และอากาศ 12 มล. ผู้ป่วยจะคูดจนน้ำในกระจก ข. หมด และตามด้วยอากาศ ซึ่งจะทำให้ผู้ป่วยคูดน้ำที่เหลือค้างในขวดและในสายได้หมดหรือเกือบหมด
4. วัดไอโอดีน-131 ที่เหลือค้างในขวด (L) แล้วนำไปคำนวณค่าปริมาณร้อยละของไอโอดีน-131 ที่เหลือค้างในขวดเทียบกับปริมาณที่ให้ทั้งหมด จากการทดลองได้ผลดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ร้อยละของไอโอดีน-131 ที่เหลือค้างในขวด} &= (L/K) \times 100 \\ &= 1.63 \pm 1.3 \end{aligned}$$



รูป 6.3 ชุดอุปกรณ์การให้ไอโอดีน-131 แก่ผู้ป่วย



รูป 6.4 แสดงวิธีการให้ไอโอดีน-131 แก่ผู้ป่วย

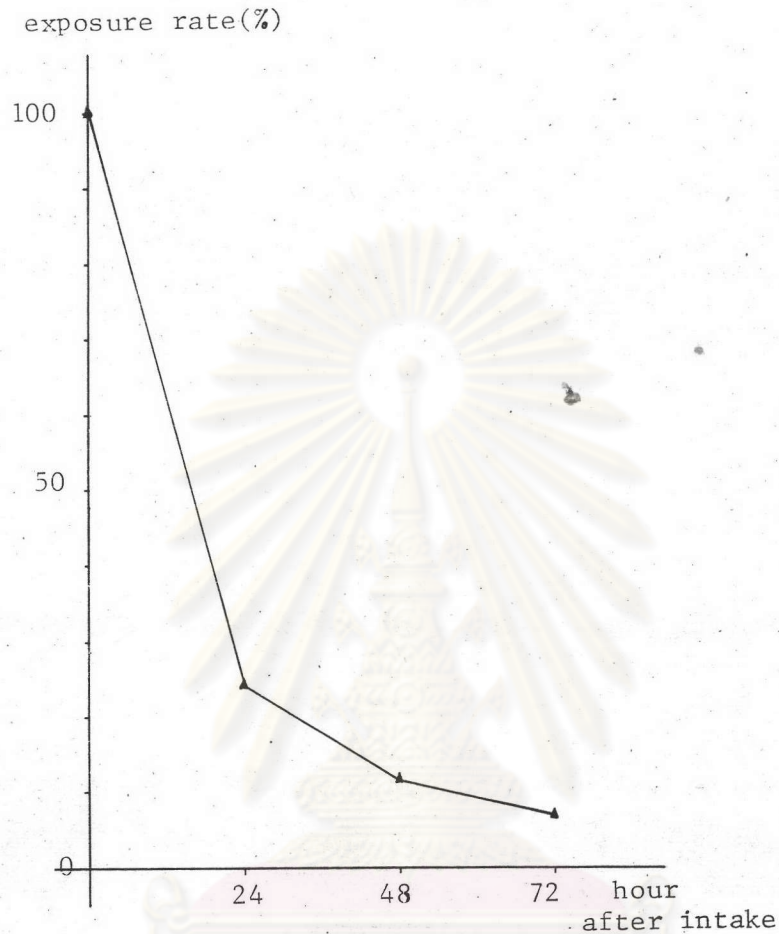
6.3 ผลการวัด exposure rate จากตัวผู้ป่วย

การวัด exposure rate จากตัวผู้ป่วยที่ระยะ 1 เมตร เมื่อเวลา 0, 24, 48 และ 72 ชม. หลังการดื่มไอโอดีน-131 โดยทำการทดลองกับผู้ป่วย 46 คน ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 6.2 และ รูปที่ 6.5

ตารางที่ 6.2 ค่า exposure rate ต่อปริมาณกัมมันตภาพรังสีของ ไอโอดีน-131 ที่ให้ ในเวลาต่างๆ กัน ที่ระยะ 1 เมตร

เวลา(ชม.)	ค่า exposure rate ต่อปริมาณกัมมันตภาพรังสีของไอโอดีน-131 (n = 46)	
	mR.h ⁻¹ .mCi ⁻¹	C.kg ⁻¹ .h ⁻¹ .Bq ⁻¹ (x10 ⁻¹⁴)
0	0.1309±0.023	0.0913±0.016
24	0.033±0.015	0.023±0.0104
48	0.015±0.015	0.0140±0.0104
72	0.0088±0.012	0.0061±0.0836

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



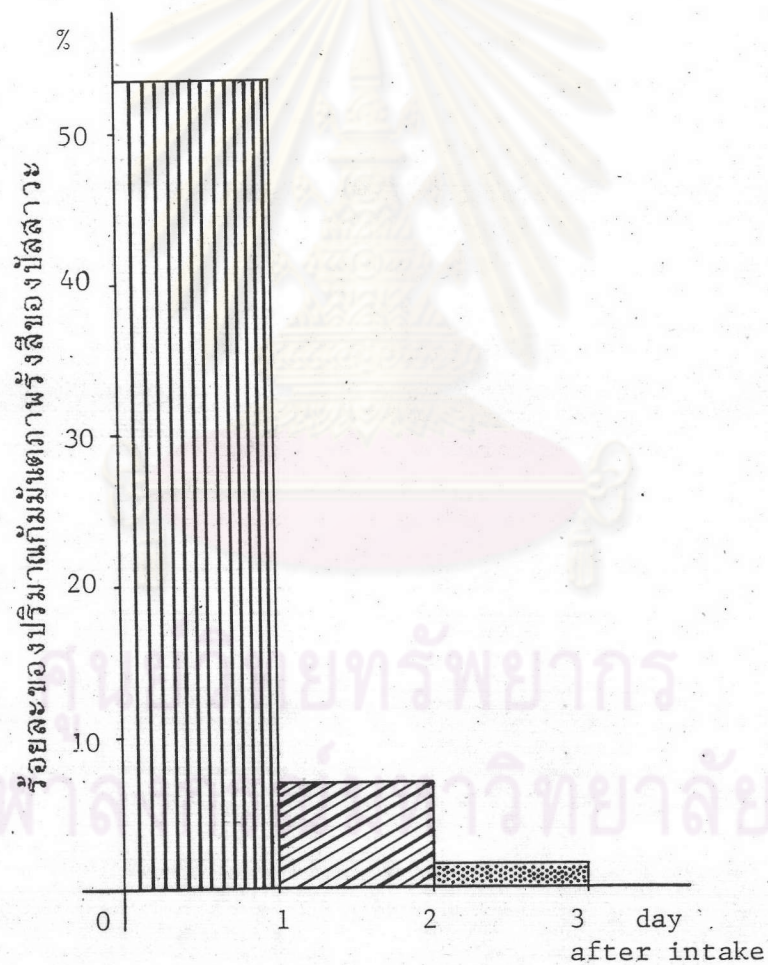
รูปที่ 6.5 แสดงค่าร้อยละของ exposure rate ที่เวลาต่างๆ เทียบกับที่
เวลาเริ่มต้น

จะเห็นได้จากรูปว่า exposure rate จะมากในช่วงต้นๆ เท่านั้น และ
จะลดลงอย่างรวดเร็ว

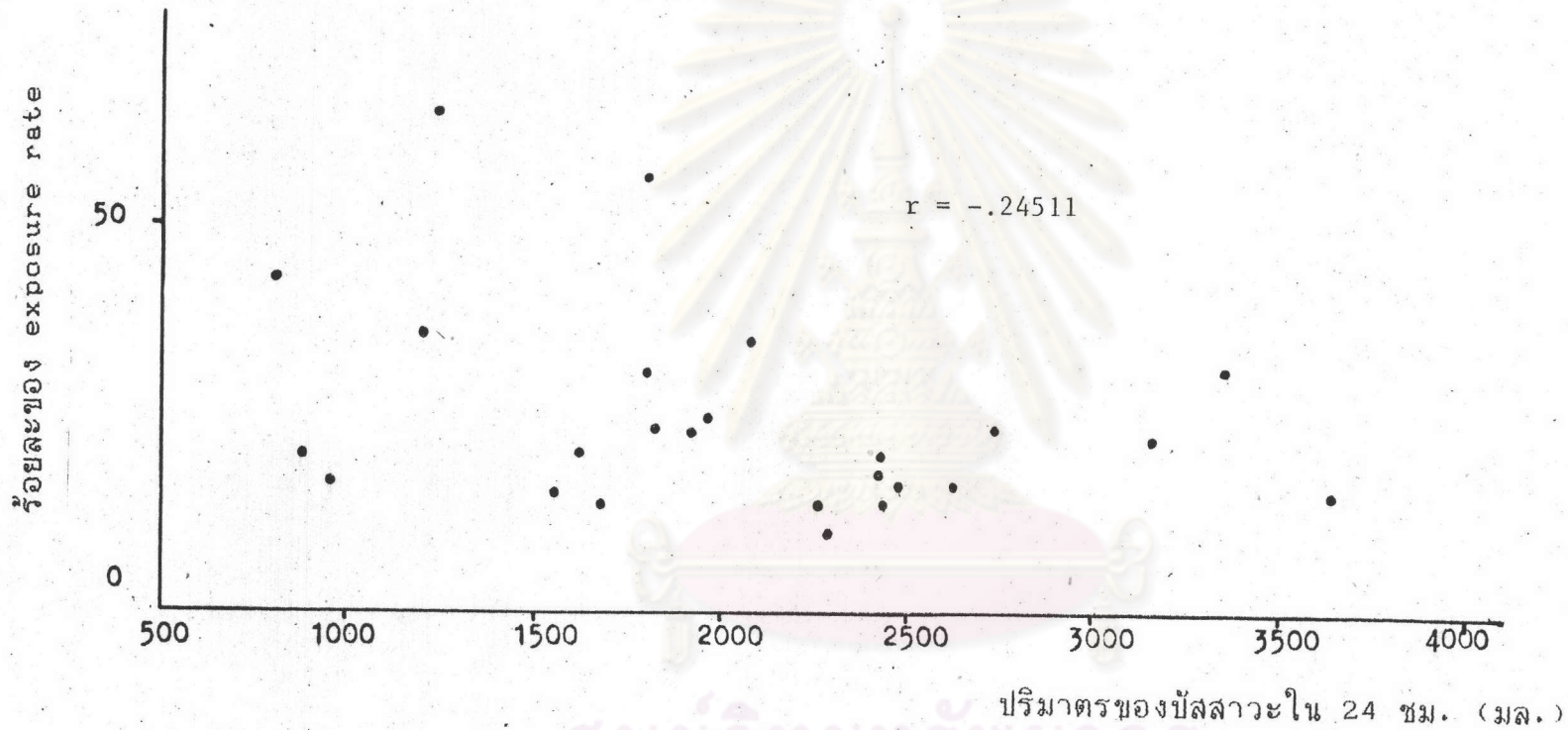
6.4 ผลการวัดปริมาณแก๊มมันตภาพรังสีจากปัสสาวะ

ผลการวัดปริมาณแก๊มมันตภาพรังสีจากปัสสาวะในผู้ป่วย 32 คนแสดงไว้
ในรูปที่ 6.6 จะเห็นว่าแก๊มมันตภาพรังสีในปัสสาวะถูกขับออกมาค่อนข้างมากในช่วง
วันแรก คือร้อยละ 53.45 และลดลงเหลือร้อยละ 6.78 และ 1.33 ในวันที่
2 ถึง 3 ตามลำดับ ปริมาตรของปัสสาวะที่ถูกขับออกมากับร้อยละของ exposure
rate จากตัวผู้ป่วยมีความสัมพันธ์กันน้อยมาก (รูปที่ 6.7) โดยมีค่า correlation

coefficient(r) เป็น -0.24511 หมายความว่าคนที่ผู้ป่วยปัสสาวะออกมา
 มากไม่ได้ทำให้เหลือกัมมันตภาพรังสีในตัวผู้ป่วยน้อย ในทำนองเดียวกันปริมาตร
 ของปัสสาวะที่ออกมา มาก ไม่ได้หมายความว่า จะมีปริมาณกัมมันตภาพรังสีทั้งหมด
 ในปัสสาวะมาก ดังแสดงในรูปที่ 6.8 ($r = 0.01255$) รูปที่ 6.9 แสดงความ
 สัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของปริมาณกัมมันตภาพรังสีในปัสสาวะกับปริมาตรของ
 ปัสสาวะที่ดื่มไปใช้ ($r = -0.67028$)

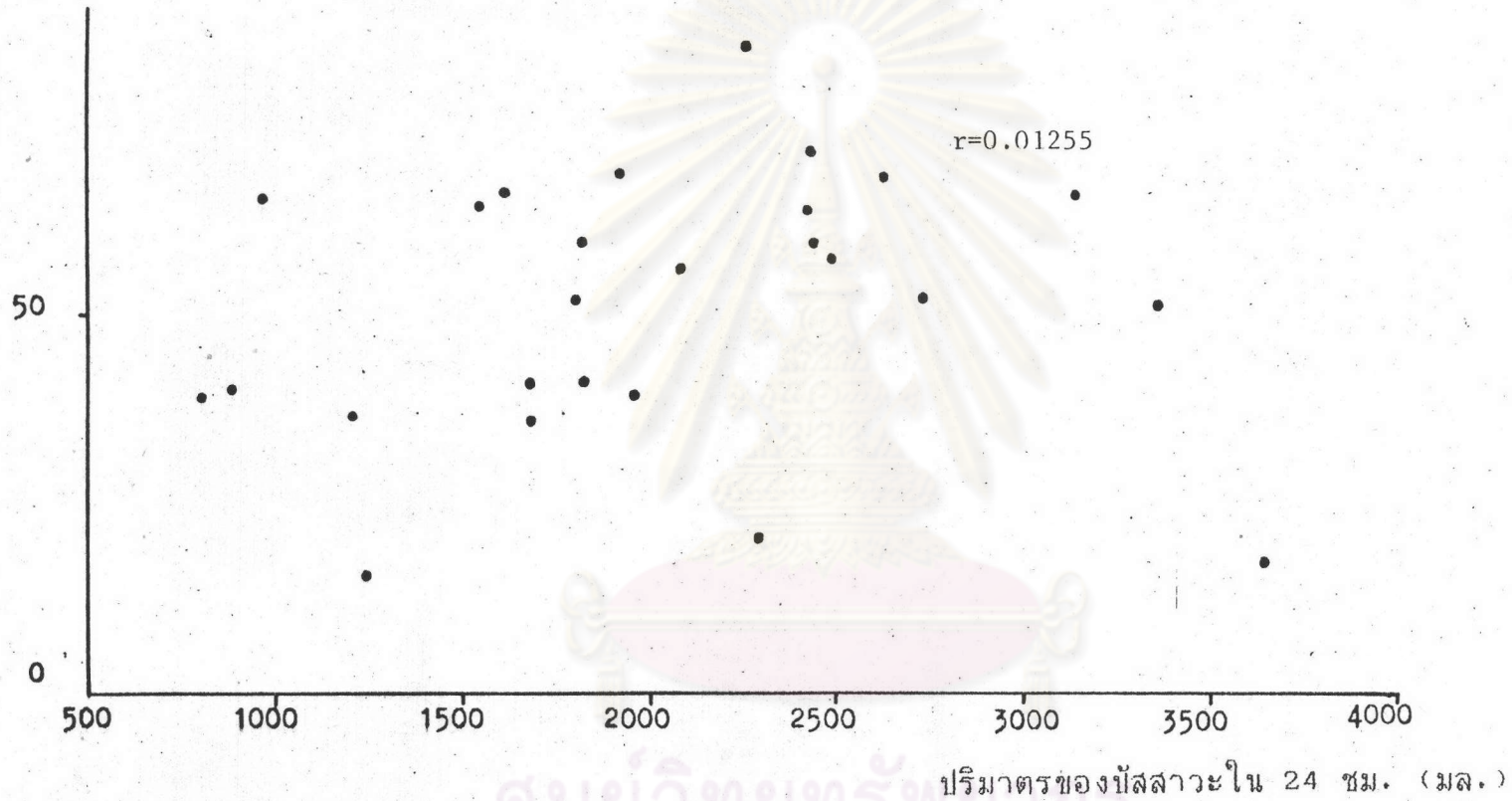


รูปที่ 6.6 ค่าร้อยละของปริมาณกัมมันตภาพรังสีของไอโอดีน-131 ที่ออกมา
 ในปัสสาวะเทียบกับไอโอดีน-131 ที่ผู้ป่วยได้รับ ที่ช่วงเวลาต่างๆ

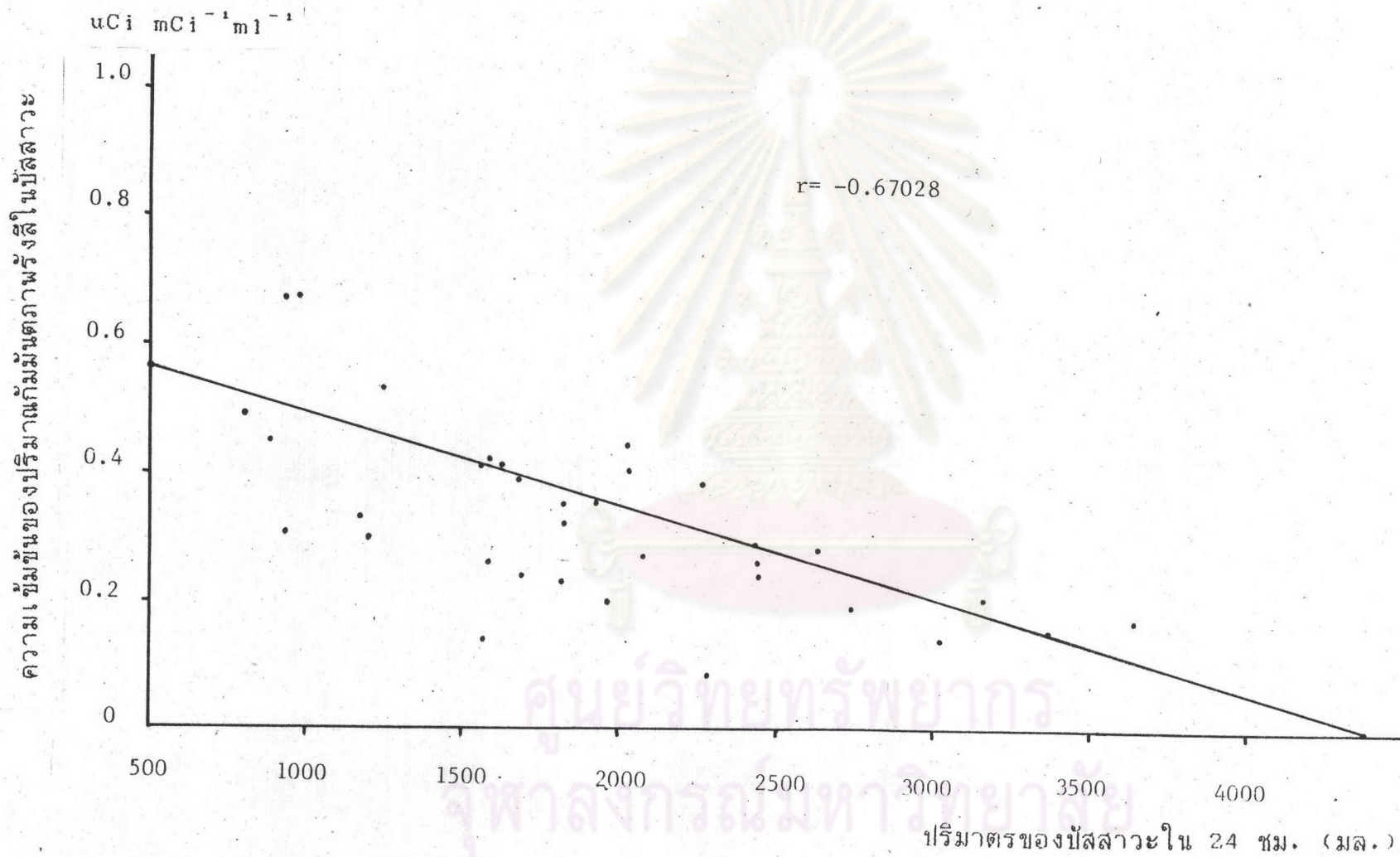


รูปที่ 6.7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละของ exposure rate ที่ 24 ชม. เทียบกับที่เวลาเริ่มต้น กับ ปริมาณของปลาสวอะใน 24 ชม.

ร้อยละของคอเลสเตอรอล




รูปที่ 6.8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละของปริมาณคอเลสเตอรอลของปัสสาวะที่ 0-24 ชม. เทียบกับปริมาณคอเลสเตอรอลที่ผู้ป่วยได้รับ กับ ปริมาตรของปัสสาวะใน 24 ชม.



รูปที่ 6.9 กราฟแสดงความเข้มข้นของปริมาณกัมมันตภาพรังสีในปัสสาวะต่อไอโอดีน-131
1 mCi ที่ผู้ป่วยได้รับ กับปริมาณปัสสาวะที่ 0-24 ชม.

6.5 ผลการทดสอบการเปราะเปื้อนในห้องผู้ป่วย

จากการวัดการเปราะเปื้อนรังสีในห้องผู้ป่วยโดยวิธี smear test หลังผู้ป่วยออกจากห้องไปแล้ว จากจำนวนผู้ป่วย 20 คน เป็นหญิง 15 คน ชาย 5 คน พบว่าบริเวณที่เปราะเปื้อนมากกว่าบริเวณอื่นคือในห้องน้ำ (จุดที่ 4 ในรูปที่ 5.4) ซึ่งน้อยกว่าความแรงรังสีสูงสุดที่อนุญาตให้เปราะเปื้อนพื้น สำหรับห้องที่มีการใช้สารกัมมันตรังสีซึ่งกำหนดให้มีค่าไม่เกิน .003 ไมโครคูรีต่อตารางเซนติเมตร (2) นอกจากนั้นก็มีเปื้อนบ้างแต่น้อยกว่า คือบริเวณพื้นห้องหน้าเตียงนอน และโต๊ะวางของ (จุดที่ 3 และ 5) รายละเอียดการเปราะเปื้อนรังสีของแต่ละคนแสดงไว้ในตารางที่ 6.3



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.3 การแปรอะเปื้อนของไอโอดีน-131 ในห้องของผู้ป่วย

No.ผู้ป่วย	เพศ	อายุ	dose (mCi)	x 10 ⁻⁶ uCi/cm ² ที่บริเวณ					
				1	2	3	4	5	6
1	ญ	>50	50	3.8	13.6	34	1.34	61.5	0.2
2	ญ	24	50	4.05	2.5	3.8	3.58	24.5	3.36
3	ญ	30	50	5.2	10.6	35.3	541.2*	3.97	3.9
4	ญ	41	50	34.2	11.5	13.2	82.6	5.1	1.6
5	ญ	53	50	26.4	22.2	173*	160*	48.7	31.9
6	ญ	20	80	1.14	3.06	6.2	16.4	10.5	1.4
7	ญ	58	80	20	34	114*	513*	393*	12.6
8	ช	23	80	2.82	3.12	4.8	3.3	1.7	3.95
9	ช	25	80	4.6	5	7.8	56.6	9.6	0.84
10	ญ	26	80	1.5	2.2	2.3	9.7	2.7	0.3
11	ช	47	100	3.6	14.1	29.8	347*	28.6	13.9
12	ญ	34	100	9.8	5.6	22.4	24.3	0.93	2.4
13	ญ	38	100	2.8	2.1	11.1	65.7	3.9	0.8
14	ญ	29	100	8.02	1.2	4.15	4.45	0.7	1.58
15	ญ	62	100	5.3	1.6	78.3	132.*	2.24	14.2
16	ช	62	100	16.6	20.8	41.7	60.6	12.8	314*
17	ญ	65	100	17.6	14.4	58.4	858.6*	14.2	31.6
18	ญ	57	100	148	9.6	3.3	587.7*	285*	6.6
19	ช	59	100	6.3	12.9	22.5	61.6	108*	4.1
20	ญ	29	100	32.7	5.5	234.8*	323.7*	28	68.9

* บริเวณที่แปรอะเปื้อนสูงกว่าจุดอื่นมาก