

III. ผลการทดลอง

1. Absorption peak ของฟิลาเทอร

การวัดปริมาณคอรัทีซอลโดยอาศัยการเรืองแสงนั้น แสงที่จะทำให้คอรัทีซอลเกิดการ excitation อยู่ในช่วงคลื่น 470-480 nm. เมื่อใช้ xenon arc lamp (Stewart et al, 1961) หรืออยู่ในความยาวคลื่นประมาณ 430 nm. เมื่อใช้ mercury lamp (Mattingly, 1962) ส่วน emission wavelength ของคอรัทีซอลนั้น พบว่าอยู่ในความยาวคลื่นต่าง ๆ กันดังนี้ คือ ประมาณ 530 nm. (Stewart et al, 1961) ประมาณ 540 nm. (Mattingly, 1962) และประมาณ 520nm. (Martin and Martin, 1968)

การทดลองในที่นี้ใช้เครื่อง Farrand fluorometer เป็นเครื่องมือในการวัดความเรืองแสงของคอรัทีซอล เครื่องมือนี้ต้องใช้ฟิลาเทอรทำหน้าที่กรองแสง ดังนั้นจึงได้ทำการทดลองเพื่อเลือกฟิลาเทอรที่เหมาะสมโดยทดลองวัด absorption peak ของฟิลาเทอร จากบริษัท G.K. Turner และบริษัท Barr-Stroud ด้วยเครื่อง U.V. Spectrophotometer UNICAM S.P. 800 ผลที่ได้แสดงให้เห็นในรูปที่ 6, รูปที่ 7, รูปที่ 8 และรูปที่ 9

จากผลที่ได้เมื่อเปรียบเทียบระหว่างฟิลาเทอรเบอร์ 2 A & 47 B กับเบอร์ X/MD6/002 ซึ่งให้ transmission peak ที่ 438 nm. และ 428 nm. ตามลำดับ จะเห็นว่าฟิลาเทอรเบอร์ X/MD 6/002 ให้ transmission peak ใกล้เคียงกับความยาวคลื่นในการ excitation คอรัทีซอล (430 nm.) และยังมี maximum percent transmittance (38 %) สูงกว่าของฟิลาเทอรเบอร์ 2A & 47 B (28 %) ส่วนความกว้างที่กว้าง band นั้น ฟิลาเทอรเบอร์ X/MD 6/ 002 กว้าง 62 nm. ซึ่งไม่ต่างจากความกว้างที่กว้าง band ของฟิลาเทอรเบอร์ 2 A & 47 B (56 nm.) มากนัก

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างฟิลาเทอรเบอร์ 2A-15 & 58 กับเบอร์ X/DAO/006

ซึ่งให้ transmission peak ที่ 538 nm. และ 534 nm. ตามลำดับ จะเห็นว่าอยู่ใน
 ช่วงคลื่นที่ควรที่ขอลดรอยความเรืองแสงออกมา (520-540 nm.) ทั้งคู่ แต่ฟิลเตอร์เบอร์
 X/ DAO / 006 มี Maximum percent transmittance 50 % ซึ่งสูงกว่าฟิลเตอร์
 เบอร์ 2A-15 & 58 ซึ่งมี maximum percent transmittance เพียง 28 %
 แต่เมื่อดูความกว้างที่ครึ่ง band แล้ว จะเห็นว่าฟิลเตอร์เบอร์ X/DAO/006 มี
 ความกว้างเพียง 10 nm. เท่านั้น ซึ่งแคบกว่าความกว้างที่ครึ่ง band ของฟิลเตอร์
 เบอร์ 2A - 15 & 58 (66 nm.) มาก จากรูปที่ 9 จะเห็นว่าฟิลเตอร์ เบอร์ X/DAO/006
 จะตัดแสงในช่วงคลื่นต่ำกว่า 530 nm. และที่ประมาณ 540 nm. ออกไปหมด ส่วน
 ฟิลเตอร์เบอร์ 2A-15 & 58 มีความกว้างที่ครึ่ง band มาก จึงสามารถปล่อยแสงใน
 ช่วงคลื่น 520-540 nm. ออกมาได้มากกว่า

จากการดู absorption peak ของฟิลเตอร์เหล่านี้จึงพอที่จะเป็นแนวทางในการ
 เลือกใช้ฟิลเตอร์ที่เหมาะสมได้.

Fig 6 absorption peak 784 Turner filters No. 2 A & No. 47 B

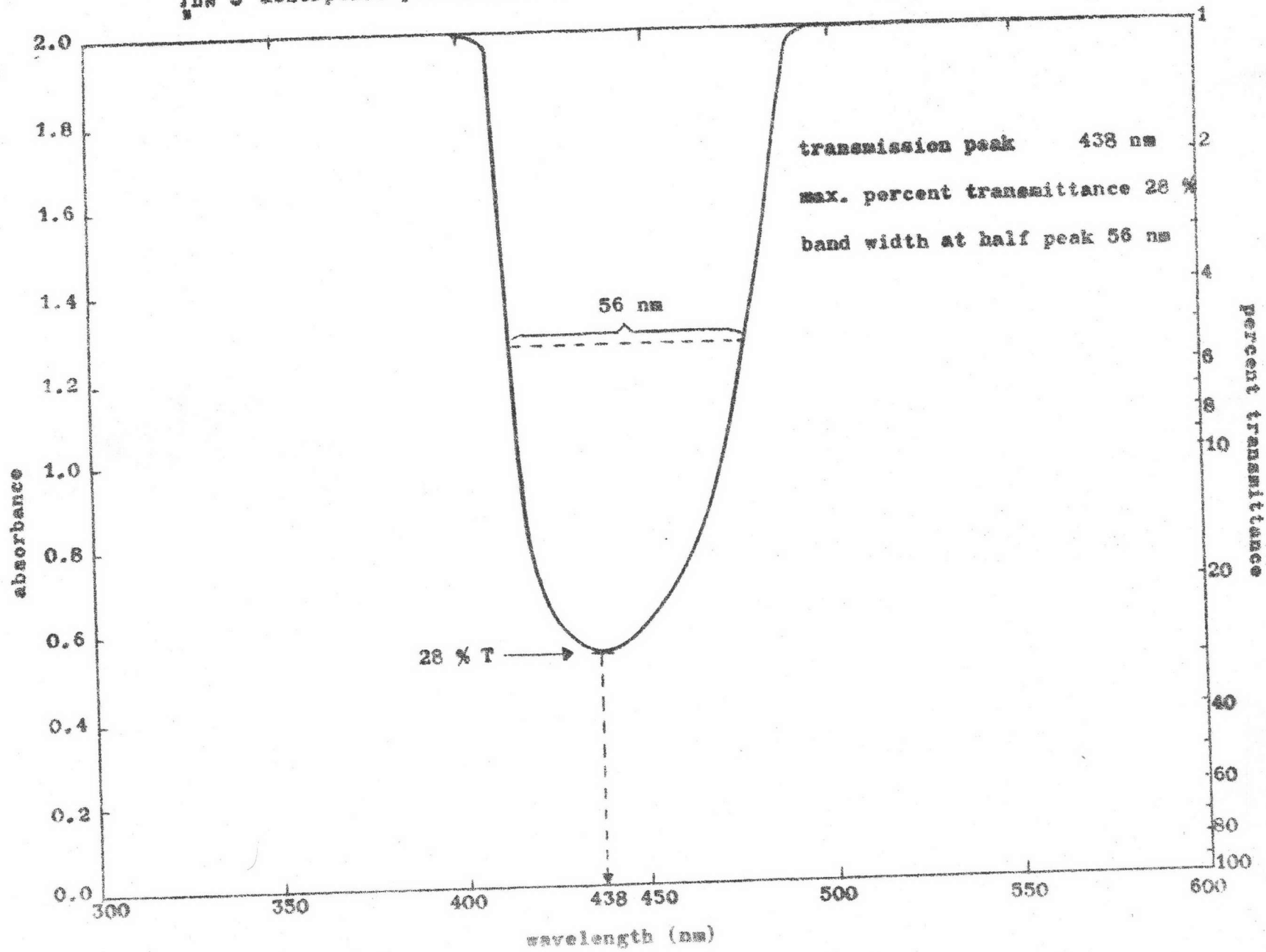
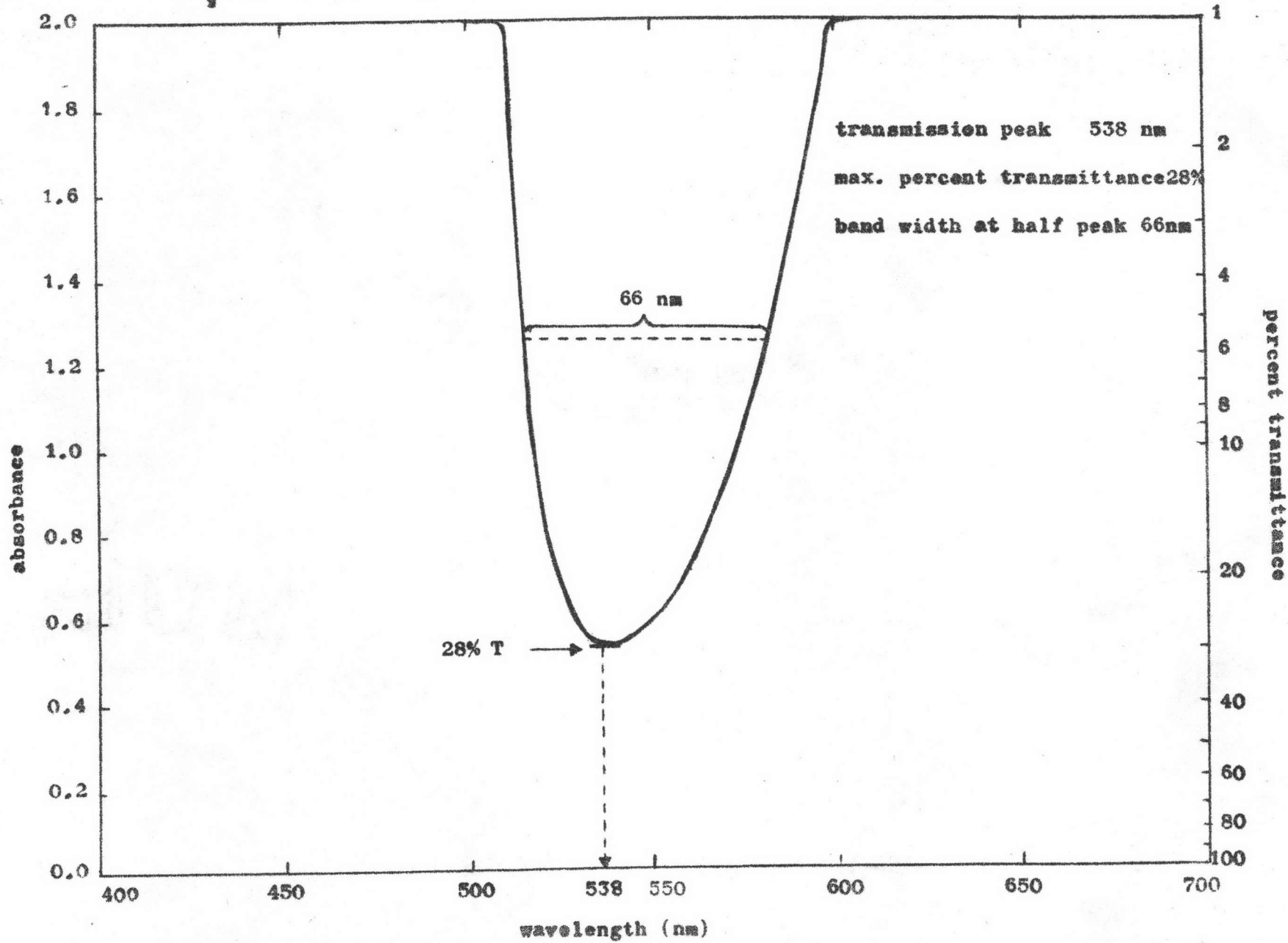


Fig 7 absorption peak 984 Turner filters No.2 A-15 & No.58



I16816929

Fig 8 absorption peak 184 Barr-Stroud filter No. X/MD 6/002

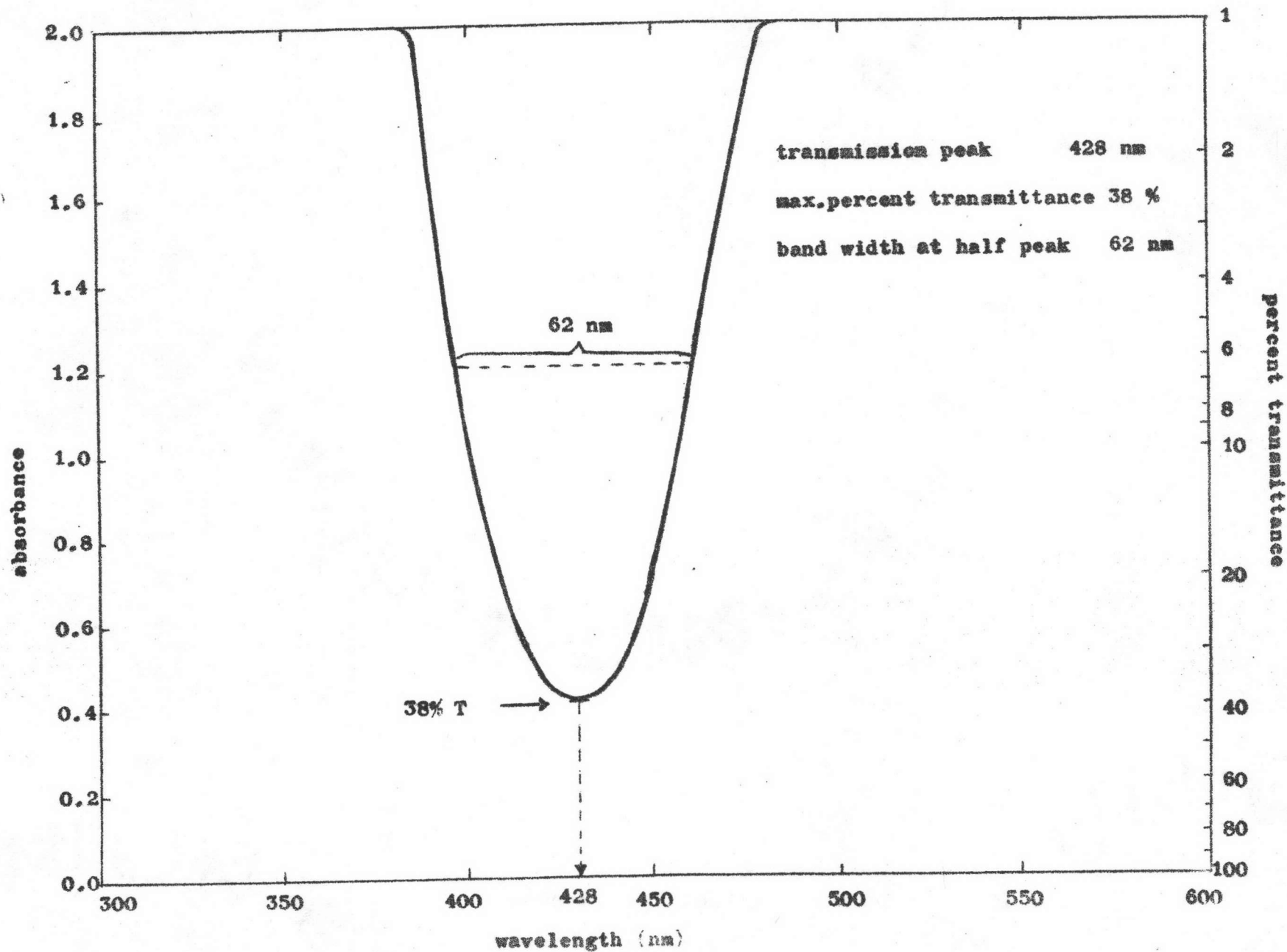
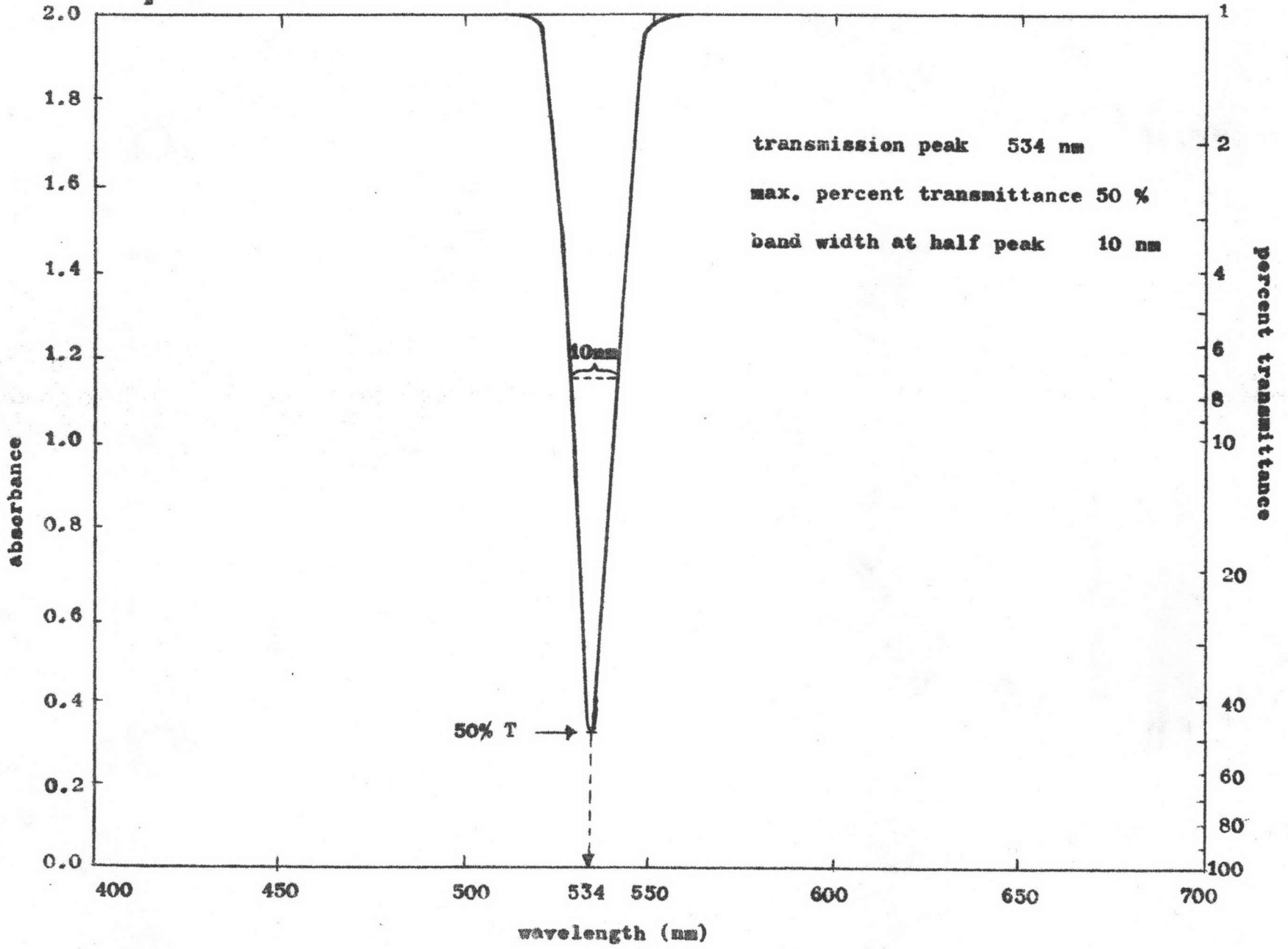


Figure 9 absorption peak 224 Barr-Stroud filter No. X/DAO/006



2. ผลของการใช้ฟิลเตอร์ต่าง ๆ ในการวัดคอรัทีซอด

2.1 ผลการทดลองเปรียบเทียบความเรืองแสงของคอรัทีซอดเมื่อใช้ฟิลเตอร์ต่าง ๆ
กัน 4 ชุด

ได้ทดลองวัดความเรืองแสงของสารละลายมาตรฐานคอรัทีซอด ที่มีความเข้มข้นเท่ากัน ตามวิธีในเรื่องการทดลองข้อ 7.2 ก. โดยใช้ฟิลเตอร์ต่าง ๆ กัน 4 ชุด ดังได้แสดงการจัดชุดของฟิลเตอร์ใหญ่ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การจัดชุดของฟิลเตอร์ในการวัดคอรัทีซอด



ชุดที่	ชนิดของฟิลเตอร์	transmission peak (nm.)	หน้าที่ของฟิลเตอร์
1.	Turner filter No.2 A & No.47 B	438	primary
	No.2A-15 & No.58	538	secondary
2.	Barr-Stroud filters No.X/MD6/002	428	primary
	No.X/DAO/006	534	secondary
3.	Turner filter No.2A&No.47B	438	primary
	Barr-Stroud filter No.X/DAO/ 006	534	secondary
4.	Barr-Stroud filter No.X/MD6/ 002	428	primary
	Turner filter No.2A-15&No.58	538	secondary

ผลการทดลองได้แสดงใหญ่ในตารางที่ 2 จะเห็นว่าเมื่อใช้ฟิลเตอร์ ชุดที่ 1 และ ชุดที่ 4 ค่าแรงดันไม่สูงมากนัก และความเรืองแสงของ
 คอรัทีซอดก็มีค่าสูงพอสมควรเมื่อเทียบกับค่าแรงดัน ส่วนฟิลเตอร์ ชุดที่ 2 และ ชุดที่ 3 มีค่าแรงดันสูงมาก และคอรัทีซอดให้ค่าความเรือง
 แสงต่ำไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ในการทดลอง

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบความเรืองแสงของสารละลายมาตรฐานคอรัทีซอดที่มีความเข้มข้นเท่ากันด้วยฟิลเตอร์ต่าง ๆ กัน 4 ชุด

คอรัทีซอด ($\mu\text{g/ml}$)	ฟิลเตอร์ชุดที่ 1		ฟิลเตอร์ชุดที่ 2		ฟิลเตอร์ชุดที่ 3		ฟิลเตอร์ชุดที่ 4	
	ความเรืองแสง (μA)	หักค่าแรงดัน แล้ว (μA)	ความเรืองแสง (μA)	หักค่าแรงดัน แล้ว (μA)	ความเรืองแสง (μA)	หักค่าแรงดัน แล้ว (μA)	ความเรืองแสง (μA)	หักค่าแรงดัน แล้ว (μA)
แรงดัน	0.02	-	0.17	-	0.12	-	0.04	-
0.2	0.15	0.13	0.28	0.11	0.22	0.10	0.21	0.17
0.4	0.31	0.29	0.42	0.25	0.32	0.20	0.41	0.37

2.2 ผลการทดลองเปรียบเทียบความเรืองแสงของคอร์ติซอลเมื่อใช้ฟิลาเตอร์ชุดที่ 1 กับ ชุดที่ 4

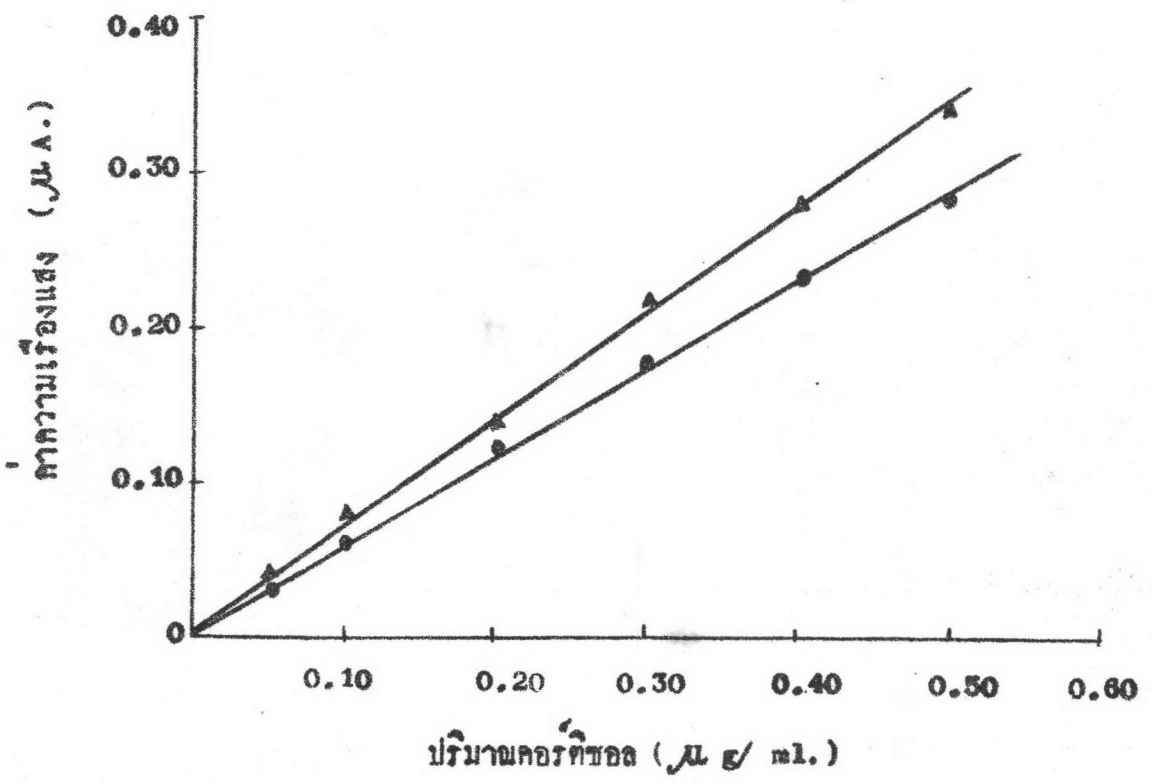
ได้ทดลองวัดความเรืองแสงของสารละลายมาตรฐานคอร์ติซอลเข้มข้นต่าง ๆ กัน โดยใช้ฟิลาเตอร์ชุดที่ 1 เปรียบเทียบกับฟิลาเตอร์ชุดที่ 4 ได้แสดงผลให้ดูในตารางที่ 3 และได้นำผลที่ได้ไปเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณคอร์ติซอล กับความเรืองแสงซึ่งแสดงให้ดูในรูปที่ 10 จะเห็นว่า เมื่อใช้ฟิลาเตอร์ชุดที่ 1 ได้กราฟเป็นเส้นตรงมีความชัน (slope) = 0.6 เมื่อใช้ฟิลาเตอร์ชุดที่ 4 ได้กราฟเป็นเส้นตรงมีความชัน = 0.7 ดังนั้นฟิลาเตอร์ชุดที่ 4 มี sensitivity สูงกว่าฟิลาเตอร์ชุดที่ 1 $\frac{0.1 \times 100}{0.7} = 14.29\%$ ดังนั้นจึงได้เลือกใช้ฟิลาเตอร์ชุดที่ 4 ในการวัดคอร์ติซอลตลอดการทดลองต่อไปนี้

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบความเรืองแสงของสารละลายมาตรฐานคอร์ติซอลเมื่อใช้ฟิลาเตอร์ชุดที่ 1 กับชุดที่ 4

ปริมาณคอร์ติซอล ($\mu\text{g/ml}$)	ฟิลาเตอร์ ชุดที่ 1		ฟิลาเตอร์ ชุดที่ 4	
	ความเรืองแสง (μA)	หักค่าแบล็กแล้ว (μA)	ความเรืองแสง (μA)	หักค่าแบล็กแล้ว (μA)
แบล็ก	0.02	-	0.04	-
0.05	0.05	0.03	0.08	0.04
0.10	0.08	0.06	0.12	0.08
0.20	0.14	0.12	0.18	0.14
0.30	0.20	0.18	0.26	0.22
0.40	0.25	0.23	0.32	0.28
0.50	0.30	0.28	0.38	0.34

รูปที่ 10 เปรียบเทียบความเรืองแสงของสารละลายมาตรฐานคอรัทีซอลเมื่อใช้ฟิลเตอร์รูปที่ 1 และ รูปที่ 4

- ฟิลเตอร์รูปที่ 1 ความเข้มข้น = 0.6
- ▲—▲ ฟิลเตอร์รูปที่ 4 ความเข้มข้น = 0.7



2.3 ผลการทดลองวัดความเรืองแสงของคอรีซอลโดยเครื่อง Aminco - Bowman Spectrophotofluorometer

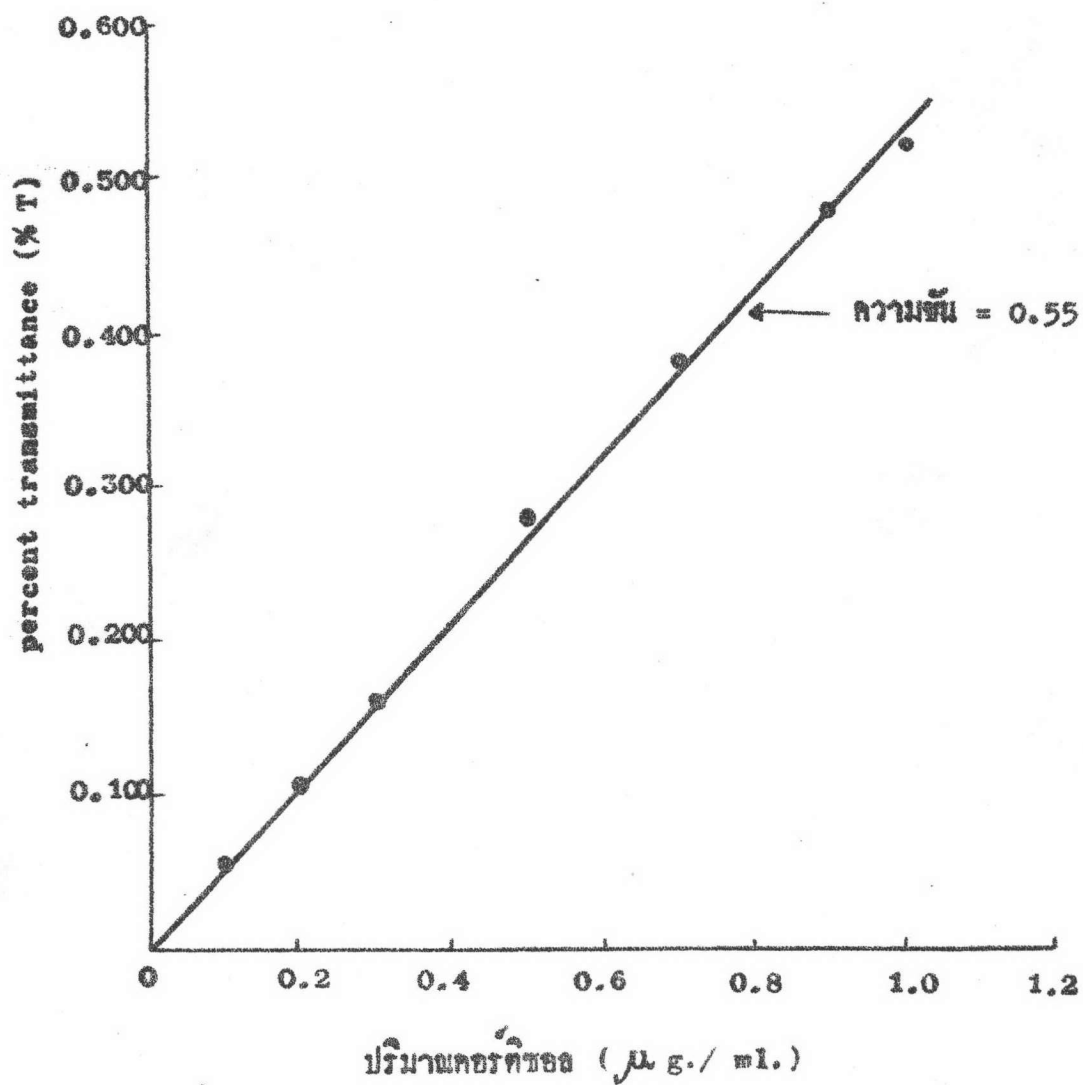
ได้ทดลองวัดความเรืองแสงของสารละลายมาตรฐานคอรีซอลเข้มข้นต่าง ๆ กัน ด้วยเครื่อง Aminco - Bowman Spectrophotofluorometer ตามวิธีในเรื่องการทดลองข้อ 7.2 ข. ได้ยลคังแสดงให้ดูในตารางที่ 4 และได้นำผลที่ได้ไปเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณคอรีซอลกับความเรืองแสง ซึ่งแสดงให้ดูในรูปที่ 11 จะเห็นว่าโคกราฟเป็นเส้นตรงมีความชันเท่ากับ 0.55 ซึ่งต่ำกว่าความชันของกราฟที่ได้จากการใช้เครื่อง Farrand fluorometer โดยใช้ฟิลเตอร์ ชุดที่ 1 และ ชุดที่ 4 ดังกล่าวมาแล้วในข้อ 2.2 เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์แล้วมีค่าเท่ากับ 8.33 % และ 21.43 % ตามลำดับ ทั้งนี้คงเนื่องมาจากเครื่อง Farrand fluorometer ใช้ฟิลเตอร์ทำหน้าที่กรองแสงจึงปล่อยแสงในช่วงคลื่นที่คอรีซอลให้ความเรืองแสง (520 - 540 nm.) ออกมาได้มาก แต่เครื่อง Aminco-Bowman Spectrophotofluorometer นั้น สามารถปรับให้ปล่อยแสงในช่วงคลื่นที่ต้องการออกมาได้ช่วงคลื่นเดียว จึงทำให้ความเรืองแสงของคอรีซอลที่วัดได้ต่ำกว่าเมื่อใช้เครื่อง Farrand fluorometer

ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าเครื่อง Farrand fluorometer มีความ sensitive เพียงพอ ที่จะนำมาวัดคอรีซอล การทดลองต่อไปในที่นี้จึงดำเนินการตามวิธีในเรื่องการทดลองข้อ 7.2 ก. ทุกประการ

ตารางที่ 4 ความเรืองแสงของสารละลายมาตรฐานคอร์ติซอลวัดโดยเครื่อง
Aminco-Bowman Spectrophotofluorometer

คอร์ติซอล (μ g/ml)	ความเรืองแสง(%T)	หักคําแสงคําแล้ว(%T)
แสงค	0.050	-
0.1	0.105	0.055
0.2	0.155	0.105
0.3	0.210	0.160
0.5	0.330	0.280
0.7	0.430	0.380
0.9	0.530	0.480
1.0	0.570	0.520

รูปที่ 11 ความเรืองแสงของสารละลายมาตรฐานคอรีซอลวักโดยเครื่อง Aminco-Bowman Spectrofluorometer



3. Sensitivity ของวิธีการทดลอง

3.1 ผลการทดลองเมื่อใช้สารละลายมาตรฐานคอร์ติซอลที่มีความเข้มข้นต่ำ

ได้ทดลองวัดความเรืองแสงของสารละลายมาตรฐานคอร์ติซอลที่มีความเข้มข้นต่ำ ดังแสดงผลให้ในตารางที่ 5 แล้วนำผลที่ได้ไปเขียนกราฟ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของคอร์ติซอล กับความเรืองแสง ซึ่งได้แสดงให้เห็นในรูปที่ 12 ได้กราฟเป็นเส้นตรง

ตารางที่ 5 ความเรืองแสงของสารละลายมาตรฐานคอร์ติซอลที่มีความเข้มข้นต่ำ

ปริมาณคอร์ติซอล ($\mu\text{g/ml}$)	ความเรืองแสง (μA)	หักค่าแบดจคแลว (μA)
แบดจค	0.03	-
0.02	0.05	0.02
0.04	0.07	0.04
0.06	0.09	0.06
0.08	0.11	0.09
0.10	0.14	0.11

3.2 ผลการทดลองเมื่อใช้สารละลายมาตรฐานคอรีซอลที่มีความเข้มข้นสูง

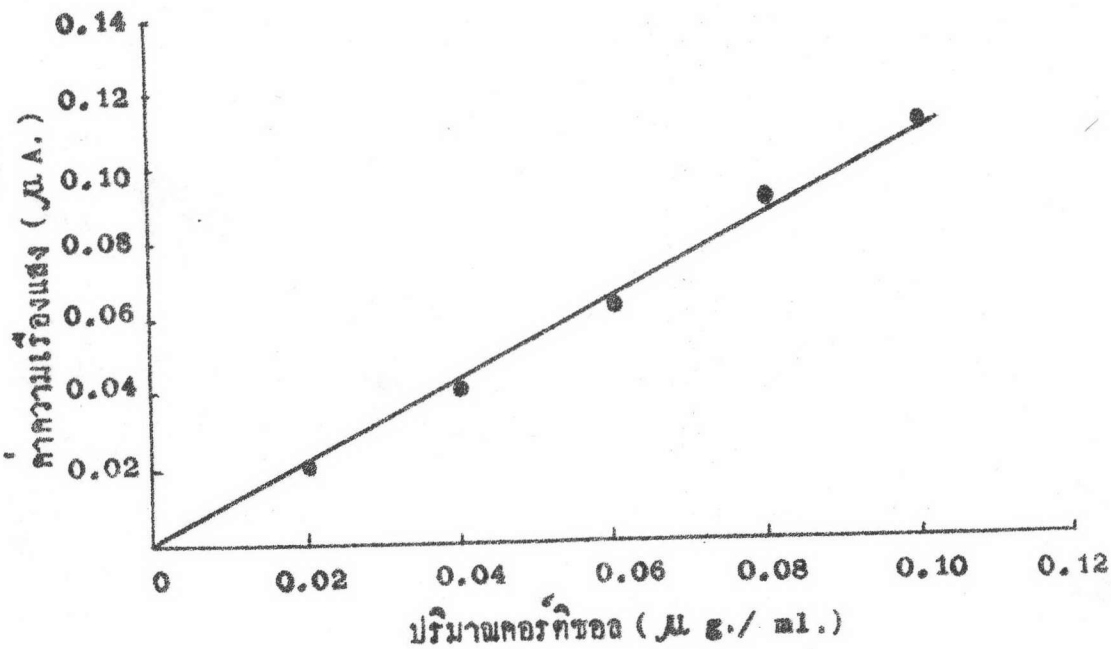
ได้ทดลองวัดความเรืองแสงของสารละลายมาตรฐานคอรีซอลที่มีความเข้มข้นสูง ดังแสดงใหญ่ในตารางที่ 6 แล้วนำผลที่ได้ไปเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานคอรีซอลกับความเรืองแสง ดังแสดงใหญ่ในรูปที่ 13 จะเห็นว่าคอรีซอลที่มีความเข้มข้นต่ำไปจนถึง 40 ไมโครกรัม/มล. จะมีความเรืองแสงเป็นสัดส่วนโดยตรงกับความเข้มข้นตามกฎของ Beer (Skoog and West, 1966) แต่เมื่อความเข้มข้นสูงกว่า 40 ไมโครกรัม/มล. กราฟจะเริ่มโค้ง และค่าความเรืองแสงคงที่ซึ่งไม่เป็นไปตามกฎของ Beer

ดังนั้นการวัดระดับคอรีซอลที่จะให้ค่าถูกต้องนั้นปริมาณคอรีซอลต้องไม่สูงเกิน 40 ไมโครกรัม/มล.

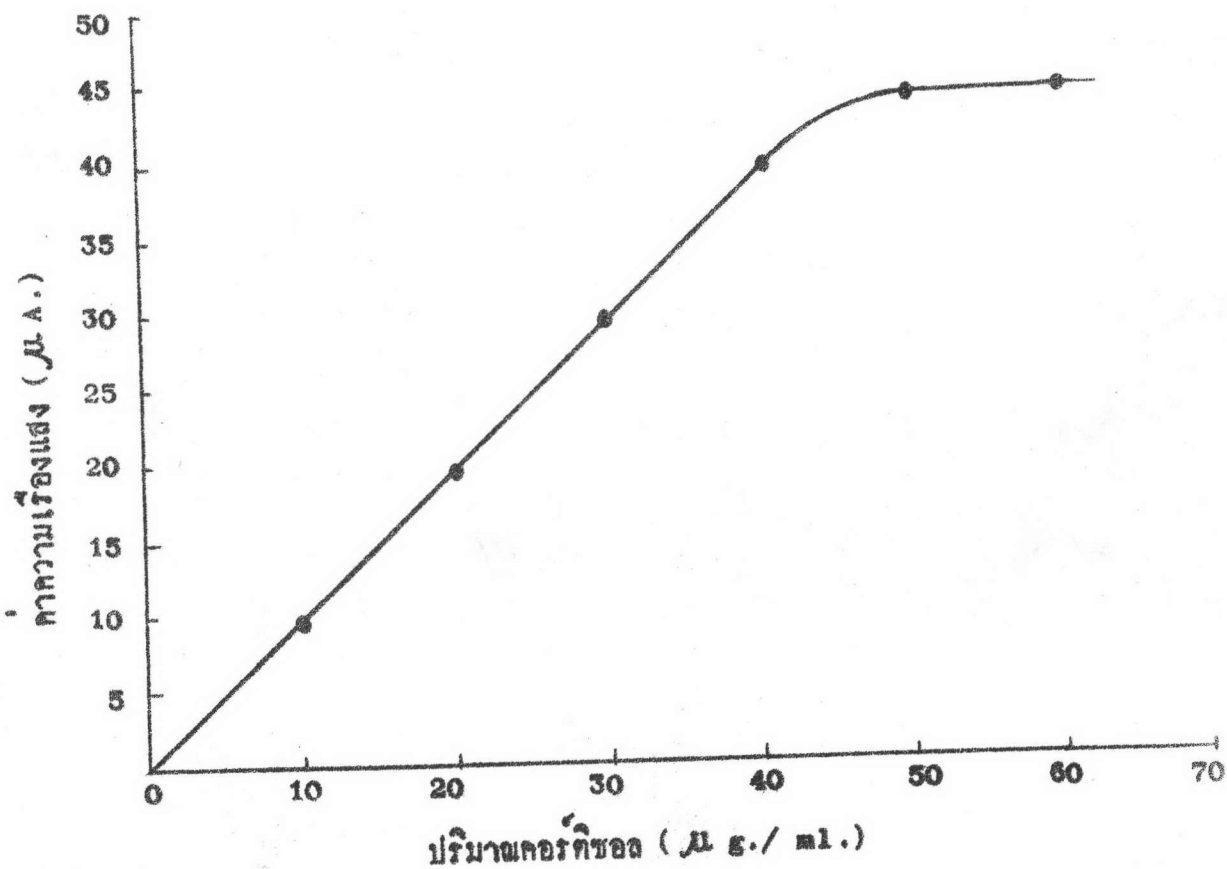
ตารางที่ 6 ความเรืองแสงของสารละลายมาตรฐานคอรีซอลที่มีความเข้มข้นสูง

ปริมาณคอรีซอล ($\mu\text{g/ml}$)	ความเรืองแสง (μA)	หักค่าแบดจ์แล้ว (μA)
แบดจ์	0	-
10	9.8	9.8
20	19.5	19.5
30	29.5	29.5
40	39.5	39.5
50	44.0	44.0
60	44.0	44.0

รูปที่ 12 ความสัมพันธ์ระหว่างความเรืองแสงกับปริมาณคอรัทีซอดที่มีความเข้มข้นต่ำ



รูปที่ 13 ความสัมพันธ์ระหว่างความเรืองแสงกับปริมาณคอรัทีซอดที่มีความเข้มข้นสูง



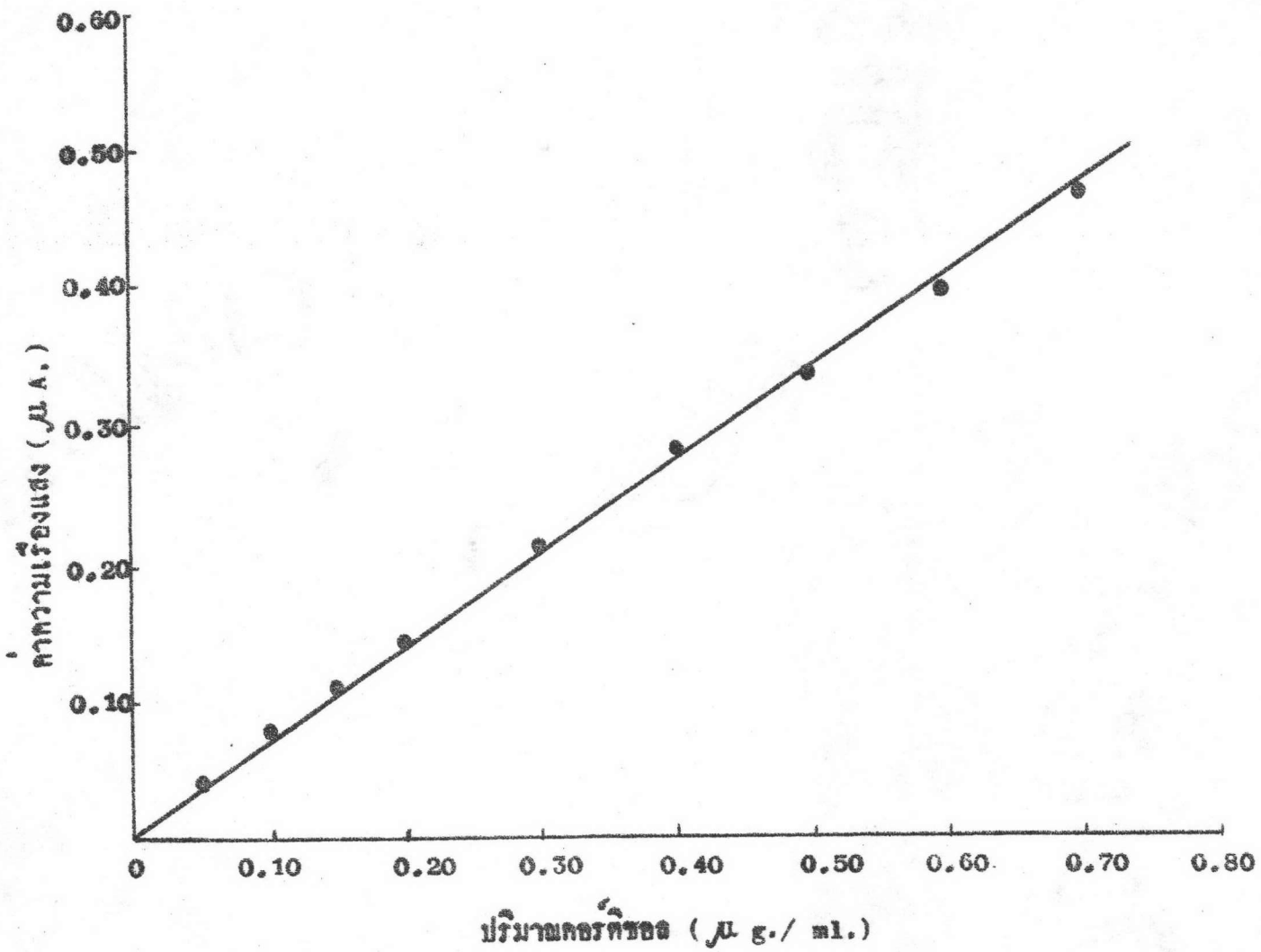
3.3 การทำ Calibration curve

ในการทำ calibration curve นั้น ได้ทดลองวัดความเรืองแสงของสารละลายมาตรฐานคอรัซอลที่มีความเข้มข้นอยู่ในช่วงที่เหมาะสมคือควบคุมตั้งแต่ความเข้มข้นที่ต่ำกว่าจนไปถึงสูงกวาระดับที่ควรจะมีในพลาสมาของกบปกติ ทั้งนี้เพื่อที่จะนำไปใช้ในการหาระดับคอรัซอล-ไอทั้งในคนปกติและคนไข้ การทำ calibration curve นี้ ได้ทดลองทำหลายครั้งพบว่าได้กราฟเป็นเส้นตรง มีความชันใกล้เคียงกันมาก ดังจะได้แสดงตัวอย่างการทำ calibration curve ใหญ่ในตารางที่ 7 และ รูปที่ 14

ตารางที่ 7 ก ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณคอรัซอลกับความเรืองแสง

ปริมาณคอรัซอล (μ g/ml)	ความเรืองแสง (μ A)	หักค่าลบลงแล้ว (μ A)
แมดงค์	0.03	-
0.05	0.07	0.04
0.10	0.11	0.08
0.15	0.14	0.11
0.20	0.17	0.14
0.30	0.24	0.21
0.40	0.31	0.28
0.50	0.36	0.33
0.60	0.42	0.39
0.70	0.49	0.46

รูปที่ 14 Calibration curve ของคอรัทีซอด



3.4 ความเปลี่ยนแปลงของความชันของ Calibration curve ในการทดลองต่างเวลากัน

ในการทดลองทำ Calibration curve ในเวลาต่างกันหลาย ๆ ครั้ง ได้ค่าความชันของกราฟที่แสดงให้ดูในตารางที่ 7 ข จะเห็นว่าค่าใกล้เคียงกัน มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.) และความผิดพลาดมาตรฐาน (SE.) ค่า แสดงว่าวิธีการทดลองนี้มี reproducibility ค่อนข้างสูง

ตารางที่ 7 ข ความเปลี่ยนแปลงของความชันของ Calibration curve ในการทดลองต่างเวลากัน

การทดลองลำดับที่	ค่าความชันของกราฟ	ค่าเฉลี่ย	\pm SD.	\pm SE.
1	0.65	0.69	\pm 0.04	\pm 0.02
2	0.75			
3	0.70			
4	0.65			
5	0.70			
6	0.65			
7	0.70			

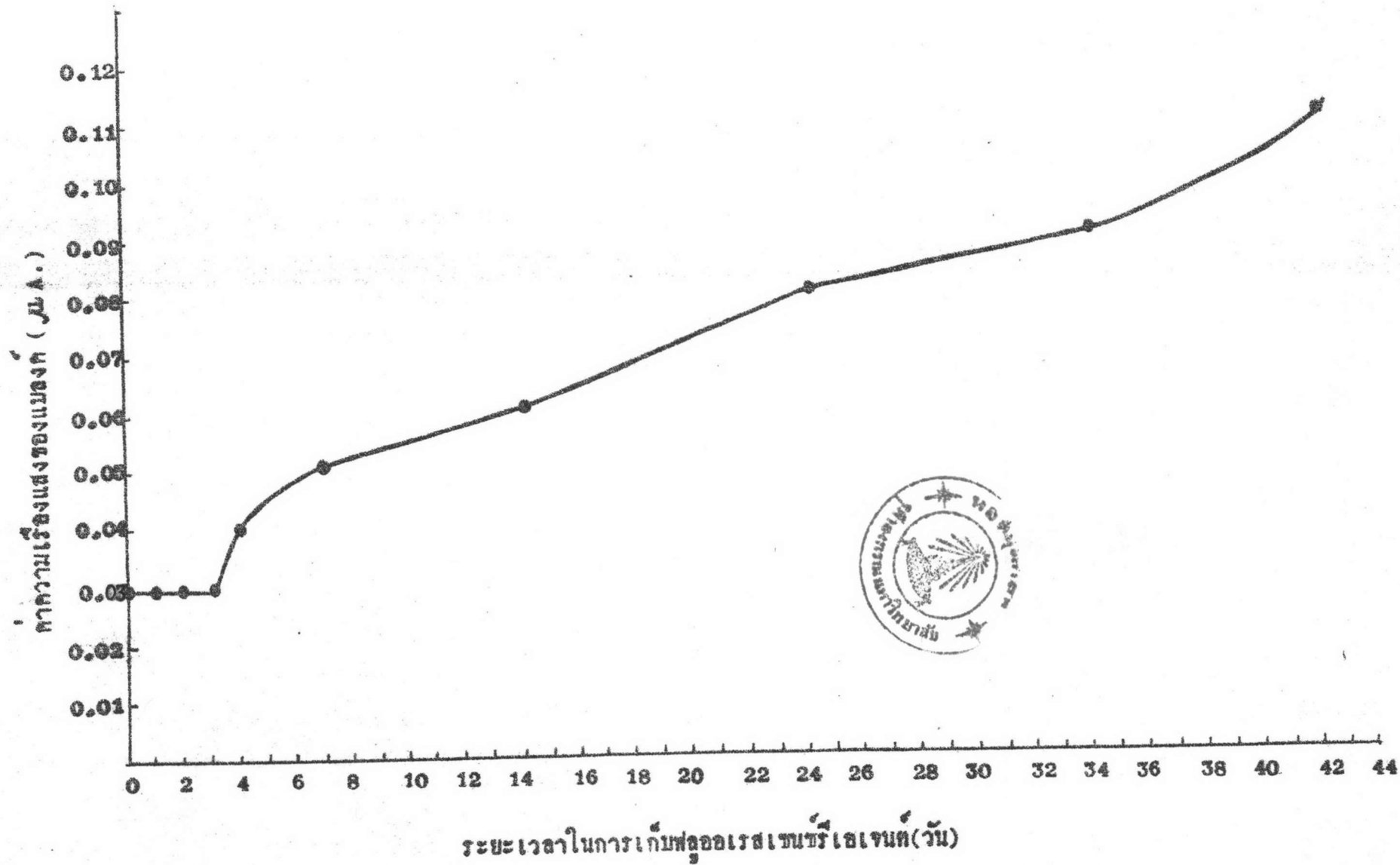
4. ความเปลี่ยนแปลงของฟลูดเรสเซนซ์เอเจนต์เมื่อเก็บไว้ในระยะเวลาต่าง ๆ กัน

ได้ทดลองวัดค่าแอมพลิจูดโดยใช้ฟลูดเรสเซนซ์เอเจนต์ที่เตรียมใหม่ ๆ และเก็บไว้เป็นระยะเวลาต่าง ๆ กัน จนถึง 42 วัน ได้ผลดังแสดงให้ดูในตารางที่ 8 และได้แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าแอมพลิจูดกับเวลาในการเก็บฟลูดเรสเซนซ์เอเจนต์ให้ดูในรูปที่ 15 จะเห็นว่าค่าแอมพลิจูดจะคงที่ ใน 3 วันแรก หลังจากที่เตรียมฟลูดเรสเซนซ์เอเจนต์ใหม่ ๆ ต่อจากนั้นจะมีค่าสูงขึ้นเรื่อย ๆ ดังนั้นเพื่อลดค่าแอมพลิจูดจึงควรเตรียมฟลูดเรสเซนซ์เอเจนต์ใช้ในระยะเวลาไม่เกิน 3 วัน

ตารางที่ 8 ความเปลี่ยนแปลงของฟลูดเรสเซนซ์เอเจนต์เมื่อเก็บไว้ในระยะเวลาต่าง ๆ กัน

ระยะเวลาในการเก็บฟลูดเรสเซนซ์เอเจนต์(วัน)	ค่าแอมพลิจูด (μA)
0	0.03
1	0.03
2	0.03
3	0.03
4	0.04
7	0.05
14	0.06
24	0.08
34	0.09
42	0.11

รูปที่ 15 การเปลี่ยนแปลงของฟลูออเรสเซนซ์เอเจนต์เมื่อเก็บไว้ในระยะเวลาต่างกัน



5. Reproducibilityของวิธีการทดลอง

5.1 Precision ของวิธีการทดลอง

5.1.1 ความแตกต่างของระดับคอร์ติซอลใน pooled plasma ^{เปิด} ทำการทดลองพร้อมกันหลาย ๆ ตัวอย่าง (within assay)

ได้ทดลองหาระดับคอร์ติซอลพร้อม ๆ กันจาก pooled plasma (ในเรื่องการทดลองข้อ 4.1) ซึ่งแบ่งออกเป็น 10 ตัวอย่าง ตัวอย่างละ 1 มล. ได้ระดับคอร์ติซอลเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.) ความผิดพลาดมาตรฐาน (SE) และค่าที่ได้อยู่ใน 95% confidence limits ดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 precision ของวิธีวัดระดับคอร์ติซอลใน pooled plasma หลาย ๆ ตัวอย่างในเวลาเดียวกัน

pooled plasma ตัวอย่างที่	ปริมาณคอร์ติซอล (μ g %)	ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) (μ g%)	\pm SD. (μ g%)	\pm SE. (μ g%)	95% confidence limits ($\bar{X} \pm 2.262SD$)*
1	26.5	27.1	± 0.9	± 0.3	25.1-29.1
2	26.5				
3	26.5				
4	28.5				
5	28.5				
6	28.5				
7	26.5				
8	26.5				
9	26.5				
10	26.5				

*จาก Spiegel (1961)

5.1.2 ความแตกต่างของระดับคอรัทีซอดใน pooled plasma เมื่อทำการทดลองภายหลัง
การทดลองในข้อ 6.1.1 เป็นเวลา 1 สัปดาห์ (between assay)

ได้ทำการทดลองเช่นเดียวกับการทดลองในข้อ 6.1.1 แต่ภายหลังการทดลองในข้อ 6.1.1 เป็นเวลา 1 สัปดาห์ เพื่อดูความแตกต่างของระดับคอรัทีซอดเฉลี่ยของทั้ง 2 การทดลอง จากการทดลองในข้อ 6.2.2 นี้ได้แสดงระดับคอรัทีซอดเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.) ความผิดพลาดมาตรฐาน (SE.) และค่าที่ได้อยู่ใน 95 % confidence limits ใหญ่ในตารางที่ 10

จะเห็นว่าเมื่อเปรียบเทียบระดับคอรัทีซอดเฉลี่ยของทั้ง 2 การทดลองมีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก และอยู่ใน 95 % confidence limits ของทั้ง 2 การทดลอง จึงนับว่าวิธีนี้ **precision** คอนข้างสูง

ตารางที่ 10 **precision** ของวิธีวัดระดับคอรัทีซอดใน pooled plasma หลาย ๆ ตัวอย่าง พร้อมกัน แต่ภายหลังการทดลองในข้อ 6.1.1 เป็นเวลา 1 สัปดาห์

pooled plasma ตัวอย่างที่	ปริมาณคอรัทีซอด (μ g%)	ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) (μ g%)	\pm SD. (μ g%)	\pm SE. (μ g%)	95% confidence limits ($\bar{X} \pm 2.262 SD$)*
1	28.5	} 26.6	± 1.1	± 0.4	24.1-29.1
2	26.5				
3	25.0				
4	26.5				
5	26.5				
6	26.5				
7	28.5				
8	26.5				
9	26.5				
10	26.5				

*จาก Spiegel (1961)

5.2 Percentage recovery

การทำ percentage recovery เป็นการดูว่าวิธีการทดลองนี้มี **efficiency** สูงเพียงใด ในการทดลองจึงต้องทำให้มีสภาวะเหมือนกับทำของจริงทุกประการ ได้ทดลองตามวิธีของ **Stewart et al** (1961) โดยเติมสารละลายมาตรฐาน คอรัทีซอดปริมาณต่าง ๆ กันลงใน **pooled plasma** (จากเรื่องการทดลองข้อ 4.1) ซึ่งทราบปริมาณคอรัทีซอดที่มีอยู่แล้วแน่นอน และเตรียมไว้ตัวอย่างละ 1 มล. ผสมให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง แล้วจึงสกัดหาปริมาณคอรัทีซอด (ตามวิธีการทดลองในข้อ 7.2 ก ในเรื่องการทดลอง) คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ **recovery** ผลการทดลองได้แสดงให้ดูในตารางที่ 11 ซึ่งได้เปอร์เซ็นต์ **recovery** 95.25 % ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.) ± 8.22 % และความผิดพลาดมาตรฐาน (SE.) ± 2.60 %

จะเห็นว่าเปอร์เซ็นต์ **recovery** ค่อนข้างสูง และมีความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่มากนัก ดังนั้นวิธีการทดลองนี้จึงจัดว่ามี **efficiency** ค่อนข้างสูง

ตารางที่ 11 **percentage recovery** ที่ได้จากการเติมคอรัทีซอดลงใน **pooled plasma**

ปริมาณคอรัทีซอดที่เติม (μ g/ml)	ปริมาณคอรัทีซอดที่สกัดได้		average percentage - recovery	\pm SD. (%)	\pm SE. (%)
	(μ g/ml)	%			
0.05	0.055	110.00	95.25	± 8.22	± 2.60
0.05	0.045	90.00			
0.10	0.095	95.00			
0.10	0.095	95.00			
0.10	0.080	80.00			
0.20	0.190	95.00			
0.20	0.190	95.00			
0.20	0.175	87.50			
0.30	0.310	103.33			
0.30	0.305	101.67			

6. การขจัดสิ่งเจือปนในพลาสมาด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์

Stewart (1961), Wilkins (1965), Martin and Martin (1968) Iturzaeta et al (1970) และนักวิทยาศาสตร์อีกหลายท่านพบว่าสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ สามารถขจัดสิ่งเจือปนในพลาสมาได้ นอกจากนี้ยังสามารถลดค่าแมลงกลึงอีกด้วย ดังนั้นการทดลองในที่นี้จึงได้แบ่งพลาสมาของคนปกติคนเดียวกันออกเป็น 2 ส่วน และ 1 มล. สกัดด้วยโคคลอโรมีเทน ตัวอย่างละ 7.5 มล. ตัวอย่างหนึ่งล้างสารละลายที่สกัดโคคลอโร $\text{NaOH } 0.1 \text{ N}$ (ดำเนินการทดลองตามวิธีการในข้อ 7.2 ก ของเรื่อง การทดลองทุกประการ ส่วนอีกตัวอย่างหนึ่ง คุชชั้นพลาสมาทิ้ง บีเบตสารละลายที่สกัดโคคลอโร 5 มล. ผสมกับฟลออเรสเซนซ์ไอเจนท์ 2.5 มล. แล้ววัดความเรืองแสงภายหลังจากผสมแล้ว 15 นาที ได้แสดงผลการทดลองใหญ่ในตารางที่ 12 พบว่าจากผู้ถูกทดลองซึ่งเป็นคนปกติทั้งหมด 9 คน มี 3 คน ที่ผลการล้างหรือไม่ล้างสารละลายที่สกัดโคคลอโรต่าง ระดับคอรัทีซอลมีค่าคงที่ ส่วนอีก 6 คนนั้น สารละลายที่สกัดโคคลอโรเมื่อล้างด้วยต่างแล้วมีระดับคอรัทีซอลต่ำกว่าที่ไม่ล้างด้วยต่าง ปริมาณความแตกต่างของคอรัทีซอลในแต่ละคนมากน้อยไม่เท่ากันเสมอไปทุกคน ตารางที่ 12 การขจัดสิ่งเจือปนในพลาสมาด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์

ผู้ถูกทดลอง ลำดับที่	เพศ	ปริมาณคอรัทีซอล ($\mu\text{g } \%$)		ผลต่างของปริมาณคอรัทีซอลเนื่องจากการล้าง ด้วยต่าง	
		ไม่ล้างด้วยต่าง	ล้างด้วยต่าง	$\mu\text{g } \%$	เปอร์เซ็นต์ความแตกต่าง
1	หญิง	11.5	10.0	1.5	13.04
2	หญิง	11.5	11.5	0	0
3	หญิง	14.5	10.0	4.5	31.04
4	ชาย	13.0	11.5	1.5	13.04
5	หญิง	10.0	10.0	0	0
6	หญิง	14.5	13.0	1.5	13.04
7	หญิง	22.0	13.0	9.0	78.24
8	หญิง	14.5	8.5	6.0	52.19
9	ชาย	4.0	4.0	0	0

7. ผลการวิเคราะห์ระดับคอร์ติซอลในพลาสมา 17-ไฮดรอกซีคอร์ติโคสเตียรอยด์ และ 17-คีโต-สเตียรอยด์ในปัสสาวะผู้ถูกทดลอง

7.1 คนปกติ เป็นคนไทยมีอาชีพต่าง ๆ ดังกล่าวมาแล้วในเรื่องการทดลอง จึงได้แบ่งออกเป็น 3 พวก ตามอายุ และ เพศ เพื่อความสะดวกในการเก็บตัวอย่าง ดังนี้

ก. อายุ 15 ปี ลงมา

ผู้ชาย	16 คน	มีอายุตั้งแต่	1	$\frac{1}{2}$	-	14	ปี
ผู้หญิง	17 คน	มีอายุตั้งแต่	6		-	15	ปี

ข. อายุ 16-35 ปี

ผู้ชาย	50 คน	มีอายุตั้งแต่	16-35	ปี
ผู้หญิง	50 คน	มีอายุตั้งแต่	16-33	ปี

ค. อายุ 36 ปี ขึ้นไป

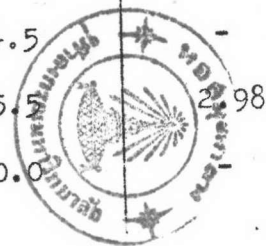
ผู้ชาย	31 คน	มีอายุตั้งแต่	36-64	ปี
ผู้หญิง	29 คน	มีอายุตั้งแต่	36-58	ปี

7.1.1 ผลการทดลองในเด็กผู้ชายอายุ 1 $\frac{1}{2}$ - 14 ปี

ได้ตรวจความปกติของมดลูกทดลองโดยวัดระดับน้ำตาล อีเล็กโตรไลต์ในเลือดแล้วจึงวัดระดับคอร์ติซอลในปลาสมา 17-ไฮดรอกซีคอร์ติโคสเตียรอยด์ และ 17-คีโตสเตียรอยด์ในปัสสาวะ ผลการทดลองที่ได้แสดงให้ดูในตารางที่ 13 ก. ซึ่งมีช่วงและค่าเฉลี่ยของระดับต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 13 ข.

ตารางที่ 13 ก ระดับปกติของน้ำตาลในเลือด อีเล็กโทรไลต์ในซีรัม คอร์ติซอลในพลาสมา 17-ไฮดรอกซีคอร์ติโคสเตียรอยด์ (17-OHCS) และ 17-คีโตสเตียรอยด์ (17-KS) ในปัสสาวะของเด็กผู้ชาย อายุ 1 $\frac{1}{2}$ - 14 ปี

ผู้ถูกทดลอง ลำดับที่	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กก.)	น้ำตาลในเลือด (mg %)	โซเดียม (meq/l)	โพแทสเซียม (meq/l)	คลอไรด์ (meq/l)	คอร์ติซอลใน พลาสมา (μ g%)	ปริมาณในปัสสาวะ(mg/24 hrs.urine)	
								17-OHCS	17 - KS
1	1 $\frac{1}{2}$	9	90	133	3.8	95	10.0	0.80	1.40
2	2 $\frac{1}{3}$	13	114	135	4.4	100	11.5	1.80	1.50
3	3	27	75	-	-	-	10.0	2.19	1.39
4	3	13	59	134	5.2	98	5.5	1.04	1.81
5	4	15	130	132	4.1	92	9.5	-	-
6	5	14	94	132	4.0	108	14.5	1.40	1.10
7	6	15	80	127	4.9	102	10.0	0.97	2.66
8	6	21	73	-	-	-	7.0	-	-
9	7	17	72	140	4.6	103	14.5	-	-
10	8	20	64	-	-	-	5.0	0.98	2.73
11	9	15.5	74	137	3.9	100	10.0	-	-



ตารางที่ 13 ก (ต่อ)

ผู้ถูกทดลอง ลำดับที่	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กก.)	น้ำตาลในเลือด (mg %)	โซเดียม (meq/l)	โป ตัสเซียม (meq/l)	คลอไรด์ (meq/l)	คอร์ติซอลใน พลาสมา (μ g %)	ปริมาณในปัสสาวะ (mg/24hrs.urine)	
								17-OHCS	17 - KS
12	10	25	72	-	-	-	8.5	-	-
13	12	28	86	132	3.8	89	10.0	-	-
14	12	28	75	-	-	-	7.0	3.35	4.70
15	13	29	74	137	4.1	101	14.5	-	-
16	14	38.5	74	136	4.4	92	14.5	-	-

mg % = milligram percent
 meq/l = milliequivalent per litre
 μ g % = microgram percent
 mg/24hrs.urine = milligram per 24 hours urine

ตารางที่ 13 ข สรุปผลจากตารางที่ 13 ก

ระดับปกติของ	ช่วง	ค่าเฉลี่ย \pm SD.	หน่วย
น้ำตาลในเลือด	59-130	81.6 \pm 18.2	mg %
โซเดียมในซีรัม	127-140	134.1 \pm 3.4	meq/l
โพแทสเซียมในซีรัม	3.8-5.2	4.3 \pm 0.5	meq/l
คลอไรด์ในซีรัม	89-108	98.2 \pm 5.7	meq/l
คอรีซอลในพลาสมา	5.5-14.5	10.2 \pm 3.1	μ g %
17-ไฮดรอกซีคอรีทีโคส เทียรอยด์ในปัสสาวะ	0.80-3.35	1.82 \pm 0.95	mg/24 hrs.urine
17-คีโตส เทียรอยด์ในปัสสาวะ	1.39-4.70	2.16 \pm 1.19	mg/24 hrs.urine

7.1.2 ผลการทดลองในเด็กหญิงอายุ 6-15 ปี

ได้ตรวจความปกติของผู้ถูกทดลองโดยวัดระดับน้ำตาล อีเล็กโทรไลต์ในเลือด แล้ว จึงวัดระดับคอรีทีซอลในพลาสมา 17-ไฮดรอกซีคอรีทีโคสเตียรอยด์ และ 17-คีโตสเตียรอยด์ ในปัสสาวะ ผลการทดลองที่ได้ แสดงใหญ่ในตารางที่ 14 ก. ซึ่งมีช่วงและค่าเฉลี่ยของระดับต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 14 ข.

ตารางที่ 14 ก ระดับปกติของน้ำตาลในเลือด อีเล็กโทรไลต์ในซีรัม คอร์ติซอลในพลาสมา 17-ไฮดรอกซีคอร์ทีโคสเตียรอยด์ และ 17-คีโตนสเตียรอยด์ในปัสสาวะของเด็กหญิงอายุ 6-15 ปี

ผู้ถูกทดลอง ลำดับที่	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กก.)	น้ำตาลในเลือด (mg %)	โซเดียม (meq/l)	โพแทสเซียม (meq/l)	คลอไรด์ (meq/l)	คอร์ติซอลใน พลาสมา (µg%)	ปริมาณในปัสสาวะ(mg/24hrs.urine)	
								17-OHCS	17-KS
1	6	15	-	-	-	-	7.0	3.58	3.20
2	6 $\frac{1}{2}$	17	72	136	3.9	102	7.0	1.56	1.86
3	8	18	76	131	4.6	95	11.5	-	-
4	8	22	70	-	-	-	14.5	3.35	2.30
5	10	23	90	-	-	-	11.5	-	-
6	11	20	70	136.6	4.3	99.4	11.5	4.38	5.45
7	11	23	59	137	3.8	103	5.5	-	-
8	11	17.5	74	133	4.6	92	10.0	-	-
9	12	30	72	135	4.0	101	13.0	2.65	4.11
10	13	35	80	141	4.3	104	10.0	6.05	2.16
11	14	47	83	-	-	-	11.5	-	-

ตารางที่ 14 ก (ต่อ)

ผู้ถูกทดลอง ลำดับที่	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กก.)	น้ำตาลในเลือด (mg %)	โซเดียม (meq/l)	โพแทสเซียม (meq/l)	คลอไรด์ (meq/l)	คอรีซอลิน พลาสมา(μ g%)	ปริมาณในปัสสาวะ(mg/24hrs. urine)	
								17-OHCS	17 - KS
12	14	47	64	-	-	-	5.5	-	-
13	14	40	76	-	-	-	16.0	6.60	5.35
14	14	47	56	-	-	-	7.0	-	-
15	15	47.2	90	133	5.1	99	11.5	7.60	7.20
16	15	50	67	-	-	-	8.5	-	-
17	15	51	80	-	-	-	7.0	-	-

ตารางที่ 14 ข สรุปผลจากตารางที่ 14 ก

ระดับปกติของ	ช่วง	ค่าเฉลี่ย \pm SD.	หน่วย
น้ำตาลในเลือด	56- 90	73.7 \pm 9.7	mg %
โซเดียมในซีรัม	131-141	136.6 \pm 6.7	meq / l
โพแทสเซียมในซีรัม	3.8-5.1	4.3 \pm 0.5	meq / l
คลอไรด์ในซีรัม	92-104	99.4 \pm 4.4	meq / l
คอรีซอลในพลาสมา	5.5-16.0	9.9 \pm 3.2	μ g %
17-ไฮดรอกซีคอรีทีโคสเตียรอยด์ในปัสสาวะ	1.56-7.60	4.47 \pm 2.09	mg/24 hrs.urine
17-คีโตสเตียรอยด์ในปัสสาวะ	1.86-7.20	3.95 \pm 1.91	mg/24 hrs.urine

7.1.3 ผลการทดลองในผู้ชายอายุ 16-35 ปี

ได้ตรวจสอบความปกติของผู้ถูกทดลองโดยวัดระดับน้ำตาล อีเล็กโตรไลต์ในเลือด แล้วจึงวัดระดับคอริซอลในพลาสมา 17-ไฮดรอกซีคอริซอลเตียรอยด์ และ 17-คีโต-สเตียรอยด์ในปัสสาวะ ผลการทดลองที่ได้แสดงให้ดูในตารางที่ 15 ก. ซึ่งมีช่วง และ ค่าเฉลี่ยของระดับต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 15 ข.

ตารางที่ 15 ก ระดับปกติของน้ำตาลในเลือด อีเล็กโทรไลต์ในซีรัม คอรัทีซอลในพลาสมา 17-ไฮดรอกซีคอรัทีโคสเตียรอยด์ และ 17-
 คีโคสเตียรอยด์ในปัสสาวะของผู้ชายอายุ 16-35 ปี

ผู้ถูกทดลอง ลำดับที่	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กก.)	น้ำตาลในเลือด (mg%)	โซเดียม (meq/l)	โพแทสเซียม (meq/l)	คลอไรด์ (meq/l)	คอรัทีซอลใน พลาสมา (µg%)	ปริมาณในปัสสาวะ (mg/24 hrs.urine)	
								17-OHCS	17 - KS
1	16	43.2	87	132	4.7	98	14.5	8.98	6.47
2	17	48	63	-	-	-	5.5	-	-
3	18	49	93	141	4.0	97	11.5	-	-
4	18	63	86	129	3.9	97	8.5	-	-
5	18	68	78	134	4.0	94	10.0	-	-
6	18	45	-	-	-	-	14.5	-	-
7	18	54	94	129	4.0	96	16.0	-	-
8	19	52	63	136	4.3	99	10.0	-	-
9	19	48	66	130	3.8	98	10.0	-	-
10	19	49	78	138	3.5	99	10.0	-	-
11	19	48	75	138	3.3	97	14.5	-	-
12	19	50	91	133	4.1	99	17.5	-	-
13	19	48	99	142	3.9	98	5.5	-	-



ตารางที่ 15 ก (ต่อ)

ผู้ถูกทดลอง ลำดับที่	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กก.)	น้ำตาลในเลือด (mg %)	โซเดียม (meq/l)	โพแทสเซียม (meq/l)	คลอไรด์ (meq/l)	คอร์ติซอลใน พลาสมา (µ g%)	ปริมาณในปัสสาวะ (mg/24 hrs.urine)	
								17-OHCS	17 - KS
14	20	48	84	132	4.7	98	8.5	10.22	4.48
15	21	54.5	78	139	3.8	100	16.0	7.68	10.37
16	21	57	75	131	4.1	98	8.5	-	-
17	21	48.3	98	137	4.5	99	8.5	7.68	10.33
18	22	61.5	80	134	4.2	98	13.5	9.99	11.34
19	22	63	76	136	4.2	100	17.5	13.40	10.24
20	22	51	90	137	4.7	97	17.5	8.89	8.85
21	22	56	86	132	4.0	100	10.0	-	-
22	22	58.3	84	-	-	-	8.5	10.49	11.91
23	22	51	81	135	4.0	101	7.0	6.71	15.90
24	23	56	87	135	4.1	95	16.5	-	-
25	23	51	93	135	4.1	98	17.5	5.66	11.52
26	23	49.8	75	134	4.5	98	14.5	8.57	7.25

ตารางที่ 15 ก (ต่อ)

บุคคลทดลอง ลำดับที่	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กก.)	น้ำตาลในเลือด (mg %)	โซเดียม (meq/l)	โพแทสเซียม (meq/l)	คลอไรด์ (meq/l)	คอรัทีซอลิน พลาสมา ($\mu\text{g}\%$)	ปริมาณในปัสสาวะ (mg/24 hrs.urine)	
								17-OHCS	17-KS
27	23	49	83	132	4.5	95	14.5	7.40	5.56
28	23	51	85	135	4.0	98	14.5	-	-
29	23	47.5	72	142	4.4	104	8.5	6.41	14.13
30	23	53.5	120	137	4.5	101	11.5	7.94	7.70
31	23	49	67	136	4.5	99	10.0	10.46	9.40
32	23	51	82	138	4.3	100	10.0	9.37	10.73
33	23	52	93	138	3.8	99	17.5	-	-
34	23	57	82	138	4.1	101	7.0	12.31	10.78
35	24	53.5	72	136	4.0	99	16.0	8.18	7.64
36	24	57.9	87	136	4.2	99	10.0	6.34	10.34
37	24	49	104	136	4.5	93	8.5	7.37	14.21
38	24	51	90	140	4.0	103	7.0	-	-
39	24	48	114	131	4.4	97	10.0	7.04	8.39
40	25	73	93	132	4.3	96	17.5	13.06	12.29

ตารางที่ 15 ก (ต่อ)

ผู้ถูกทดลอง ลำดับที่	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กก.)	น้ำตาลในเลือด (mg%)	โซเดียม (meq/l)	โพแทสเซียม (meq/l)	คลอไรด์ (meq/l)	คอรัทีซอลิน พลาสมา ($\mu\text{g}\%$)	ปริมาณในปัสสาวะ(mg/24hrs.urine)	
								17-OHCS	17-KS
41	25	68.5	93	140	4.2	99	19.0	14.22	14.32
42	25	60	83	136	4.0	98	10.0	-	-
43	25	55	98	137	4.4	101	5.5	6.98	10.69
44	25	54	72	141	4.7	104	13.0	10.76	12.33
45	26	48	90	133	4.6	97	16.0	10.49	11.57
46	28	62	62	136	4.4	99	7.0	5.46	16.60
47	28	70	82	-	-	-	8.5	-	-
48	34	68	68	-	-	-	10.0	-	-
49	35	47.5	94	135	5.0	99	13.0	6.8	10.41
50	35	60	100	-	-	-	17.5	-	-

ตารางที่ 15 ข สรุปผลจากตารางที่ 15 ก

ระดับปกติของ	ช่วง	ค่าเฉลี่ย \pm SD	หน่วย
น้ำตาลในเลือด	63-120	86.2 \pm 12.8	mg %
โซเดียมในซีรัม	129-142	135.5 \pm 3.3	meq / l
โพแทสเซียมในซีรัม	3.3-5.0	4.2 \pm 0.4	meq / l
กลูโคสในซีรัม	93-104	98.5 \pm 2.3	meq / l
คอรีซอลในพลาสมา	5.5-19.0	11.9 \pm 3.9	μ g %
17-ไฮดรอกซีคอร์ติโคสเตียรอยด์ในปัสสาวะ	5.46-14.22	8.89 \pm 2.37	mg/24 hrs.urine
17-กัโอสเตียรอยด์ในปัสสาวะ	4.48-16.60	10.61 \pm 2.85	mg/24 hrs.urine

7.1.4 ผลการทดลองในหญิงอายุ 16-33 ปี

ได้ตรวจความปกติของผู้ถูกทดลองโดยวัดระดับน้ำตาล อีเล็กโทรไลต์ในเลือดแล้ว จึงวัดระดับคอรัทีซอลในพลาสมา 17-ไฮดรอกซีคอรัทีโคสเตียรอยด์ และ 17-คีโตสเตียรอยด์ ในปัสสาวะ ผลการทดลองที่ได้ แสดงใหญ่ในตารางที่ 16 ก. ซึ่งมีช่วง และค่าเฉลี่ยของ ระดับต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 16 ข.

ตารางที่ 16 ก ระดับปกติของน้ำตาลในเลือด อีเล็กโทรไลต์ในซีรัม คอรัทีซอลในพลาสมา 7-ไฮดรอกซีคอรัทีโคสเดี่ยวรอยด์ และ 17-คีโคสเดี่ยวรอยด์ในปัสสาวะ ของหญิงอายุ 16-33 ปี

ผู้ถูกทดลอง ลำดับที่	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กก.)	น้ำตาลในเลือด (mg%)	โซเดียม (meq/l)	โพแทสเซียม (meq/l)	คลอไรด์ (meq/l)	คอรัทีซอลใน พลาสมา (µg%)	ปริมาณในปัสสาวะ (mg/24hrs.urine)	
								17-OHCS	17-KS
1	16	47	76	-	-	-	8.5	-	-
2	16	46	76	-	-	-	8.5	-	-
3	16	59	73	-	-	-	8.5	4.02	4.57
4	17	48	75	-	-	-	8.5	-	-
5	17	44	-	-	-	-	8.5	-	-
6	18	55	82	137	4.5	104	17.5	7.55	7.20
7	18	47	90	136	4.8	105	16.0	11.46	7.25
8	18	76	92	134	4.2	97	16.0	-	-
9	18	50.5	69	139	4.4	97	14.5	-	-
10	18	40	87	135	4.4	104	14.5	-	-
11	18	49	72	139	4.9	101	16.0	8.12	5.59

ตารางที่ 16 ก. (ต่อ)

ผู้ถูกทดลอง ลำดับที่	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กก.)	น้ำตาลในเลือด (mg %)	โซเดียม (meq/l)	โพแทสเซียม (meq/l)	คลอไรด์ (meq/l)	คอรัลซอลใน พลาสมา (μ g%)	ปริมาณในปัสสาวะ (mg/24hrs.urine)	
								17-OHCS	17-KS
12	18	54.5	55	139	4.4	103	8.5	10.35	6.91
13	19	48	95	132	4.7	101	11.0	7.29	6.24
14	19	48	86	135	4.5	108	8.5	4.37	7.98
15	20	45	84	135	4.6	102	12.0	6.33	5.25
16	20	46	67	132	4.9	97	14.5	8.22	7.21
17	20	45	80	133	3.8	99	11.5	6.26	6.17
18	20	48.5	59	135	4.2	97	11.5	7.77	8.95
19	20	48.5	110	138	4.9	102	14.5	5.05	5.75
20	20	51.5	72	138	4.4	104	14.5	6.14	8.12
21	20	49	87	139	5.0	100	11.5	4.52	6.09
22	20	47	50	133	4.5	98	8.5	-	-
23	20	45.5	80	140	5.2	101	17.5	-	-

ตารางที่ 16 ก (ต่อ)

ผู้ถูกทดลอง ลำดับที่	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กก.)	น้ำตาลในเลือด (mg%)	โซเดียม (meq/l)	โพแทสเซียม (meq/l)	คลอไรด์ (meq/l)	คอร์ติซอลใน พลาสมา (μ g%)	ปริมาณในปัสสาวะ (mg/24hrs.urine)	
								17-OHCS	17-KS
24	20	51	73	138	5.1	100	13.0	-	-
25	20	44.5	62	137	5.1	101	8.5	10.01	10.95
26	20	45	76	136	4.5	106	16.0	11.01	7.91
27	20	44.5	93	135	4.2	101	16.0	7.10	11.81
28	20	41	78	-	-	-	5.5	-	-
29	21	48	78	133	4.5	103	16.0	8.97	9.06
30	21	52	83	134	4.1	98	16.0	11.10	7.70
31	21	50.2	84	137	4.6	95	17.5	7.61	13.69
32	21	46	73	137	4.1	100	13.0	5.14	8.75
33	21	49	69	135	3.8	98	8.5	-	-
34	21	45	71	-	-	-	11.5	9.67	7.71
35	21	58	-	138	3.9	99	5.5	-	-

ตารางที่ 16 ก (ต่อ)

ผู้ถูกทดลอง ลำดับที่	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กก.)	น้ำตาลในเลือด (mg %)	โซเดียม (meq/l)	โพแทสเซียม (meq/l)	คลอไรด์ (meq/l)	คอรัทีซอลใน พลาสมา (μ g%)	ปริมาณในปัสสาวะ (mg/24hrs.urine)	
								17-OHCS	17 - KS
36	21	43	78	-	-	-	7.0	-	-
37	22	51	95	-	-	-	11.5	-	-
38	22	55	59	-	-	-	8.5	-	-
39	22	55	81	-	-	-	7.0	-	-
40	22	45	71	-	-	-	7.0	-	-
41	22	40	80	136	4.0	99	11.5	6.95	11.17
42	22	44.5	78	135	4.6	96	14.5	-	-
43	22	44	88	134	4.6	99	11.5	7.85	12.09
44	23	43	74	133	4.5	98	14.5	-	-
45	23	49	86	129	3.6	96	14.5	6.55	5.11
46	23	47	83	-	-	-	7.0	-	-
47	24	40	88	128	4.1	99	11.5	-	-



ตารางที่ 16 ก (ต่อ)

ผลกทดลอง ลำดับที่	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กก.)	น้ำตาลในเลือด (mg%)	โซเดียม (meq/l)	โพแทสเซียม (meq/l)	คลอไรด์ (meq/l)	คอร์ติซอลใน พลาสมา (µg%)	ปริมาณในปัสสาวะ(mg/24hrs.urine)	
								17-OHCS	17 - KS
48	26	47	75	-	-	-	7.0	-	-
49	32	48	-	-	-	-	7.0	5.96	11.31
50	33	44	90	-	-	-	11.5	3.24	6.26

ตารางที่ 16 ข สรุปผลจากตารางที่ 16 ก

ระดับปกติของ	ช่วง	ค่าเฉลี่ย \pm SD.	หน่วย
น้ำตาลในเลือด	50-110	78.4 \pm 11.2	mg %
โซเดียมในซีรัม	128-140	135.4 \pm 2.8	meq/l
โพแทสเซียมในซีรัม	3.6-5.2	4.5 \pm 0.4	meq/l
คลอไรด์ในซีรัม	95-108	100.2 \pm 3.2	meq/l
คอรีซอลในพลาสมา	5.5-17.5	11.6 \pm 3.6	μ g %
17-ไฮดรอกซีคอรีทีโคสเทียบรอยด์ในปัสสาวะ	3.24-11.46	7.36 \pm 2.25	mg/24 hrs.urine
17-กัโธสเทียบรอยด์ในปัสสาวะ	4.57-13.69	8.05 \pm 2.39	mg/24 hrs.urine

7.1.5 ผลการทดลองในผู้ชายอายุ 36-64 ปี

ได้ตรวจสอบความปกติของผู้ถูกทดลองโดยวัดระดับน้ำตาล อีเล็กโทรไลต์ในเลือด แล้วจึงวัดระดับคอรัลซอลในพลาสมา 17-ไฮดรอกซีคอรัลโคสเตียรอยด์ และ 17-คีโตสเตียรอยด์ ในปัสสาวะ ผลการทดลองที่ได้ แสดงใหญ่ในตารางที่ 17 ก. ซึ่งมีช่วงและค่าเฉลี่ยของระดับต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 17 ข.

ตาราง 17 ก ระดับปกติของน้ำตาลในเลือด อีเล็กโทรไลต์ในซีรัม คอร์ติซอลในพลาสมา 17-ไฮดรอกซีคอร์ติโคสเตียรอยด์ และ 17-คีโตสเตียรอยด์ในปัสสาวะของผู้ชายอายุ 36-64 ปี

ผู้ถูกทดลองลำดับที่	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กก.)	น้ำตาลในเลือด (mg %)	โซเดียม (meq/l)	โพแทสเซียม (meq/l)	คลอไรด์ (meq/l)	คอร์ติซอลในพลาสมา (μ g%)	ปริมาณในปัสสาวะ (mg/24hrs.urine)	
								17-OHCS	17-KS
1	36	67	87	-	-	-	7.0	2.40	4.66
2	36	57.5	81	135	4.9	99	10.0	8.35	12.22
3	36	65	106	-	-	-	11.5	4.50	12.70
4	37	52	81	135	4.5	99	14.5	-	-
5	38	68	-	134	4.2	98	10.0	-	-
6	38	67	106	-	-	-	8.5	11.74	17.17
7	39	68	90	137	3.8	102	10.0	-	-
8	39	70	83	136	4.0	103	8.5	-	-
9	40	52	93	-	-	-	13.0	-	-
10	40	72	109	-	-	-	10.0	-	-
11	40	61	62	-	-	-	10.0	-	-
12	41	67	75	-	-	-	11.5	-	-
13	41	66	73	136	4.4	96	19.0	16.20	15.80
14	41	52	87	134	4.7	103	10.0	-	-
15	42	66.5	80	135	4.3	99	11.5	13.50	11.25
16	42	49.5	95	135	4.3	104	10.0	-	-

ตารางที่ 17 ก (ต่อ)

ผู้ถูกทดลอง ลำดับที่	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กก.)	น้ำตาลในเลือด (mg%)	โซเดียม (meq/l)	โพแทสเซียม (meq/l)	คลอไรด์ (meq/l)	คอรัทีซอลใน พลาสมา (μ g%)	ปริมาณในปัสสาวะ (mg/24hrs.urine)	
								17-OHCS	17 - KS
17	42	82	90	-	-	-	10.0	-	-
18	42	80	93	-	-	-	13.0	-	-
19	43	67	73	-	-	-	8.5	-	-
20	45	96	84	-	-	-	10.0	-	-
21	46	40	176	-	-	-	13.0	-	-
22	47	56	78	134	5.1	100	13.0	11.73	12.41
23	48	54	73	134	4.6	100	10.0	-	-
24	50	70	90	138	4.2	99	8.5	-	-
25	51	62	86	141	3.7	99	14.5	-	-
26	52	70	87	134	4.7	103	8.5	-	-
27	52	57	108	135	4.5	99	10.0	-	-
28	52	60	100	136	4.3	105	13.0	12.80	15.00
29	53	57	118	135	4.5	99	8.5	3.80	8.30
30	60	67.8	186	131	4.9	92	13.0	15.80	6.30
31	64	70	116	132	4.0	105	14.5	16.95	10.64

ตารางที่ 17 ข สรุปผลจากตารางที่ 17 ก

ระดับปกติของ	ช่วง	ค่าเฉลี่ย \pm SD.	หน่วย
น้ำตาลในเลือด	62-186	95.5 \pm 26.8	mg %
โซเดียมในซีรัม	131-141	135.1 \pm 2.1	meq/l
โพแทสเซียมในซีรัม	3.7-5.1	4.1 \pm 0.4	meq/l
คลอไรด์ในซีรัม	92-105	100.2 \pm 3.2	meq/l
กรดคีโตนในปัสสาวะ	7.0-19.0	11.1 \pm 2.5	μ g %
17-ไฮดรอกซีคอर्टิโคสเตียรอยด์ในปัสสาวะ	2.40-16.95	10.71 \pm 5.20	mg/24 hrs.urine
17-กัวเตสเตียรอยด์ในปัสสาวะ	4.66-17.17	11.50 \pm 3.88	mg/24 hrs.urine

7.1.6 ผลการทดลองในผู้หญิงอายุ 36-58 ปี

ได้ตรวจความปกติของผู้ถูกทดลองโดยวัดระดับน้ำตาล อีเล็กโทรไลต์ในเลือด แล้วจึงวัดระดับคอรัทีซอลในพลาสมา 17-ไฮดรอกซีคอรัทีโคสเทียบรอบค และ 17-คีโตสเทียบรอบค ในปัสสาวะ ผลการทดลองที่ได้ แสดงใหญ่ในตารางที่ 18 ก. ซึ่งมีช่วง และค่าเฉลี่ยของระดับต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 18 ข.

ตารางที่ 18 ก ระดับปกติของน้ำตาลในเลือด อิเล็กโทรไลต์ในซีรัม คอร์ติซอลในพลาสมา 17-ไฮดรอกซีคอร์ติโคสเตียรอยด์ และ 17-คีโตสเตียรอยด์ในปัสสาวะของผู้หญิงอายุ 36-58 ปี

ผู้ถูกทดลอง ลำดับที่	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กก.)	น้ำตาลในเลือด (mg %)	โซเดียม (meq/l)	โพแทสเซียม (meq/l)	คลอไรด์ (meq/l)	คอร์ติซอลใน พลาสมา (μ g%)	ปริมาณในปัสสาวะ(mg/24 hrs.urine)	
								17-OHCS	17-KS
1	36	52	78	-	-	-	5.5	-	-
2	36	55	84	-	-	-	8.5	8.39	5.97
3	36	63	87	132	4.8	95	14.5	9.50	14.54
4	36	61	82	-	-	-	7.0	6.80	9.50
5	36	43	83	137	4.7	106	10.0	4.18	5.52
6	36	48	106	130	5.3	98	9.5	9.37	10.53
7	37	49.5	72	-	-	-	8.5	-	-
8	37	73	90	-	-	-	19.0	-	-
9	37	74	81	-	-	-	16.0	-	-
10	38	47	80	135	4.1	103	7.0	3.81	6.25
11	38	51	85	-	-	-	10.0	-	-
12	39	45	63	-	-	-	7.5	9.98	11.56
13	40	63	83	-	-	-	14.5	-	-
14	40	55	80	-	-	-	14.5	-	-
15	40	55	75	-	-	-	13.0	8.70	5.35

ตารางที่ 18 ก (ต่อ)

ผู้ทดลอง ลำดับที่	อายุ (ปี)	น้ำหนัก	น้ำตาลในเลือด (mg%)	โซเดียม (meq/l)	โพแทสเซียม (meq/l)	คลอไรด์ (meq/l)	คอรีซอลใน พลาสมา (µg%)	ปริมาณในปัสสาวะ(mg/24hrs.urine)	
								17-OHCS	17 - KS
16	41	44.5	94	133	4.5	102	11.5	7.27	6.20
17	41	47	75	125	4.2	98	8.5	-	-
18	41	48	81	131	4.8	99	10.0	11.70	13.12
19	42	51	75	-	-	-	13.0	-	-
20	43	58.5	82	137	4.8	102	11.5	6.37	8.10
21	43	59	90	136	5.2	104	10.0	-	-
22	44	47	92	133	4.8	101	8.5	3.52	4.82
23	44	78	172	133	4.4	98	13.0	-	-
24	46	49	71	132	4.9	100	10.0	7.50	6.75
25	46	48	81	-	-	-	9.5	9.12	9.09
26	47	47	80	-	-	-	11.5	-	-
27	53	43	98	138	4.4	104	10.0	9.36	7.90
28	56	62	130	133	5.0	90	13.0	5.74	9.47
29	58	60	84	136	4.6	98	8.5	4.94	9.21



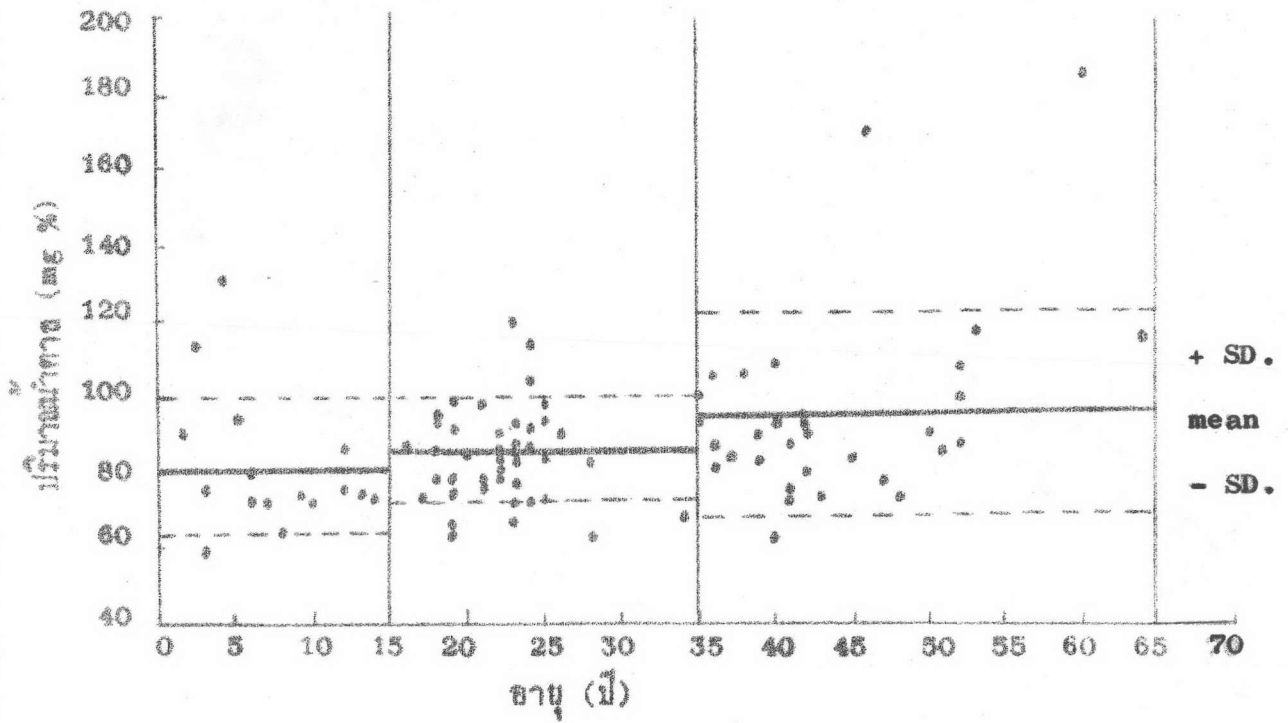
ตารางที่ 18 ข สรุปผลจากตารางที่ 18 ก

ระดับปกติของ	ช่วง	ค่าเฉลี่ย \pm SD.	หน่วย
น้ำตาลในเลือด	71-172	87.4 \pm 20.3	mg %
โซเดียมในซีรัม	125-138	133.4 \pm 3.3	meq / l
โพแทสเซียมในซีรัม	4.1-5.3	4.7 \pm 0.3	meq / l
คลอไรด์ในซีรัม	90-106	99.9 \pm 4.0	meq / l
กอร์ติซอลในพลาสมา	5.5-19.0	10.8 \pm 3.0	μ g %
17-ไฮดรอกซีคอर्टิโคสเตียรอยด์ในปัสสาวะ	3.52-11.70	7.43 \pm 2.39	mg/24 hrs.urine
17-คีโตสเตียรอยด์ในปัสสาวะ	4.82-14.54	8.46 \pm 2.81	mg/24 hrs.urine

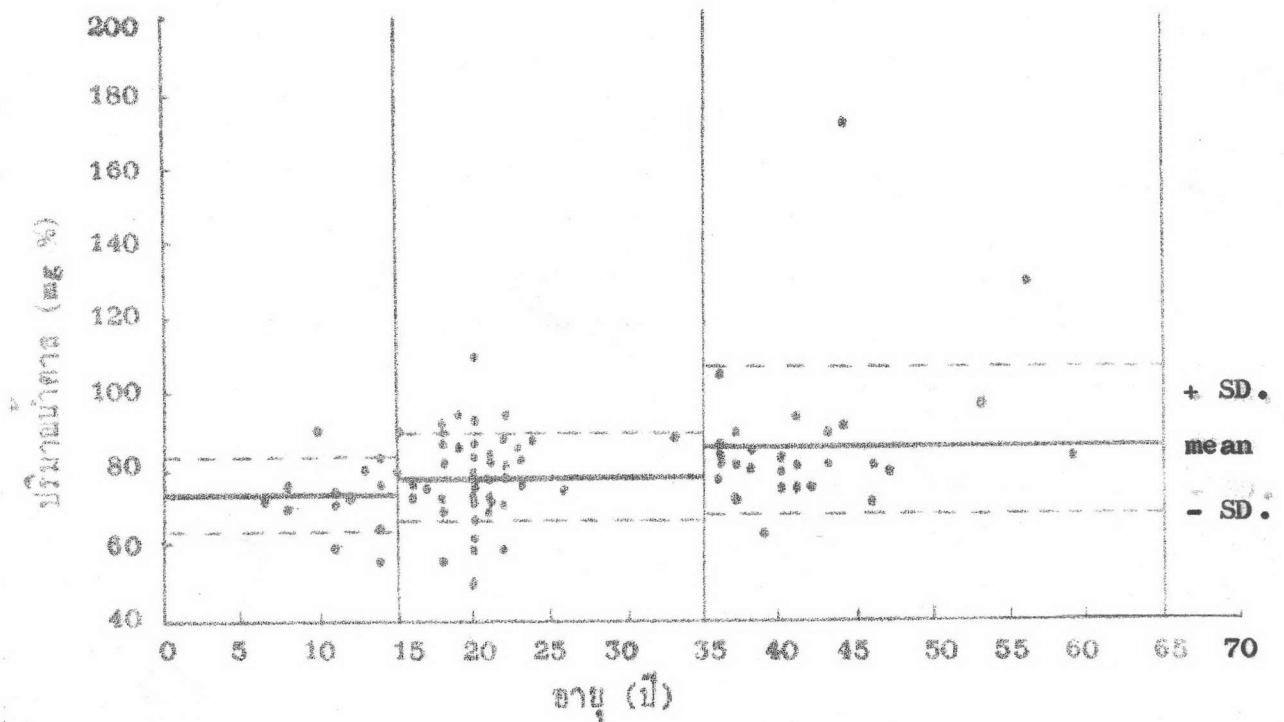
สรุปผลการทดลองในข้อ 7.1.1 ถึง ข้อ 7.1.6

ความสัมพันธ์ระหว่างระดับปกติของสารต่าง ๆ ที่วัดได้กับอายุของผู้ถูกทดลองโดย
แบ่งออกตามเพศ แสดงในรูปที่ 16 ถึง รูปที่ 29

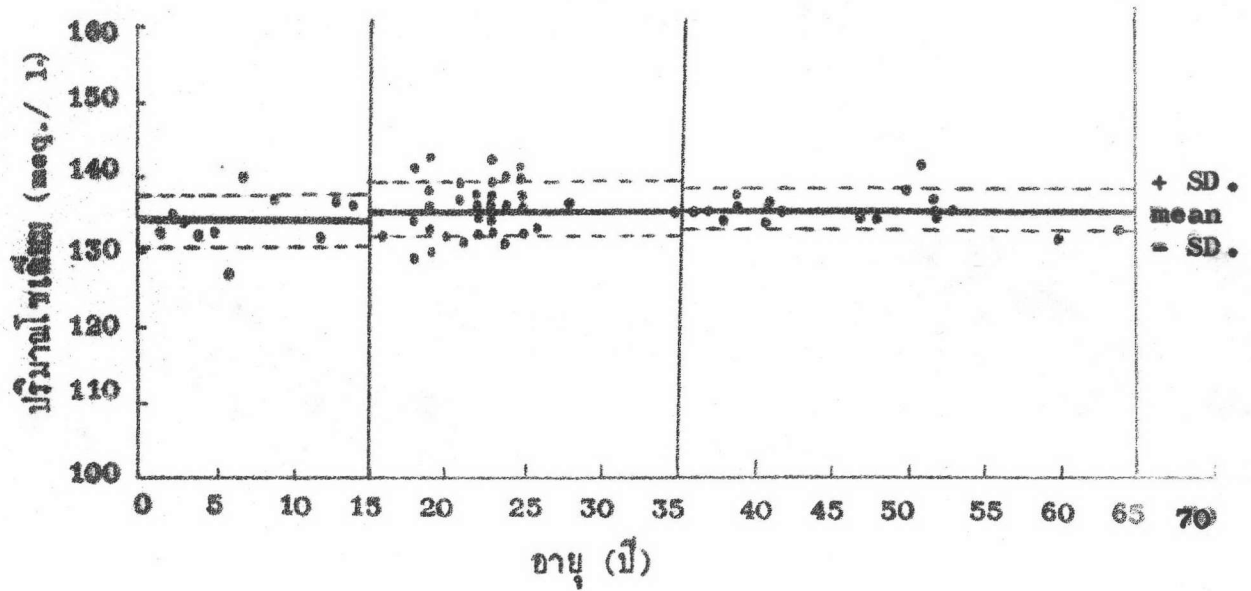
รูปที่ 16 ระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ชายอายุ 1 1/2 - 64 ปี



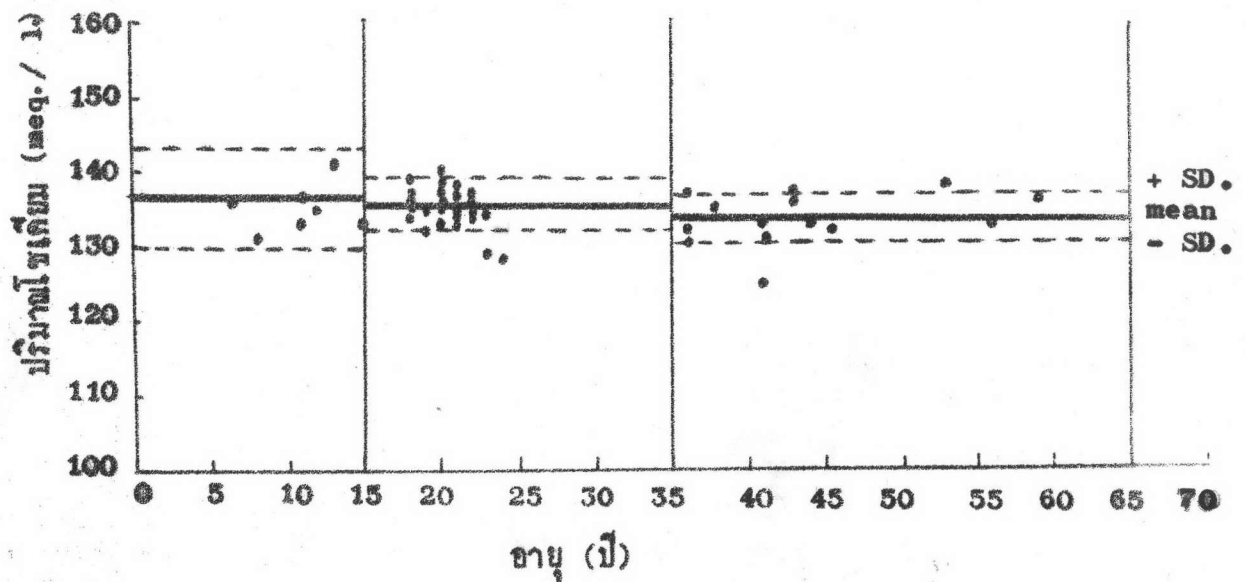
รูปที่ 17 ระดับน้ำตาลในเลือดของผู้หญิงอายุ 6 - 58 ปี



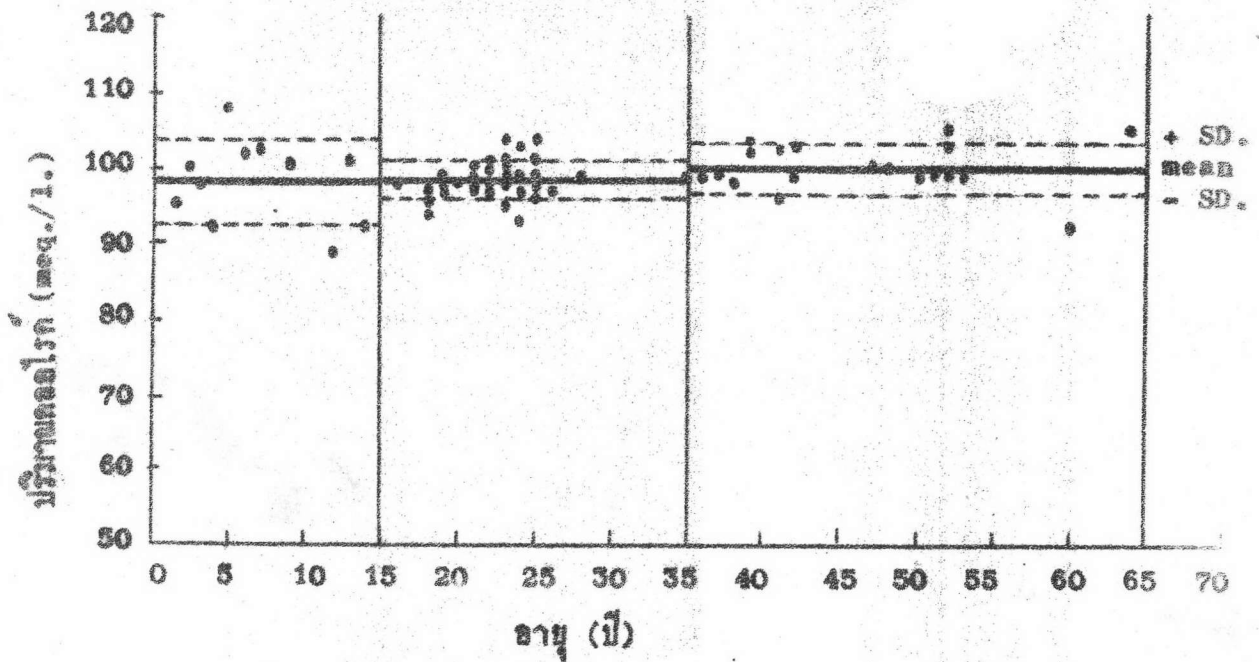
รูปที่ 18 ระดับปกติของโซเดียมในซีรัมของผู้ชายอายุ $1 \frac{1}{2}$ - 64 ปี



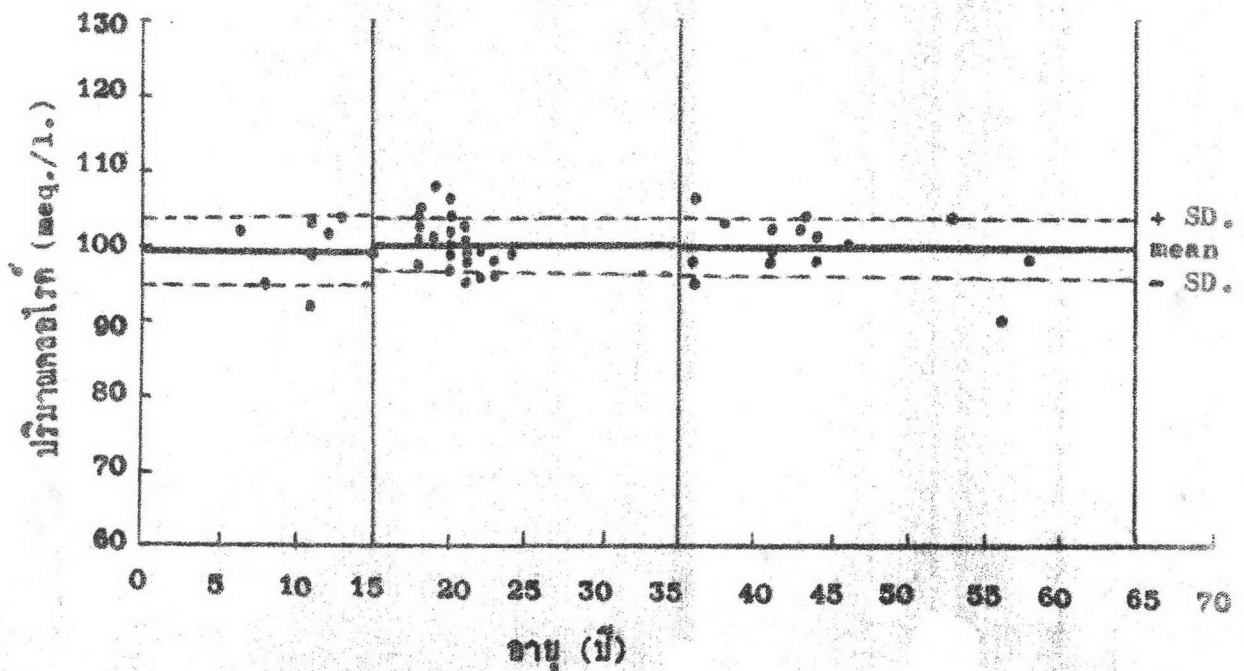
รูปที่ 19 ระดับปกติของโซเดียมในซีรัมของผู้หญิงอายุ 6 - 58 ปี



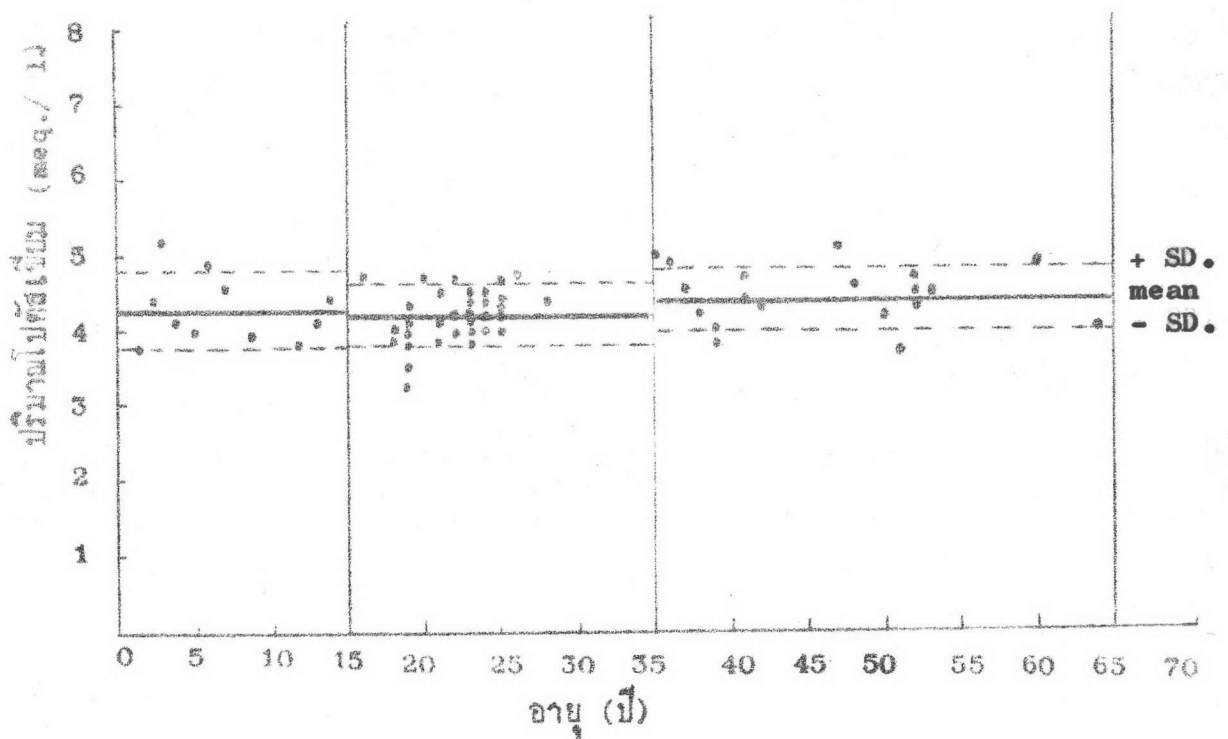
รูปที่ 22 ระดับปกติของคอโรนไนท์เริ่มของผู้ชายอายุ 1 $\frac{1}{2}$ - 64 ปี



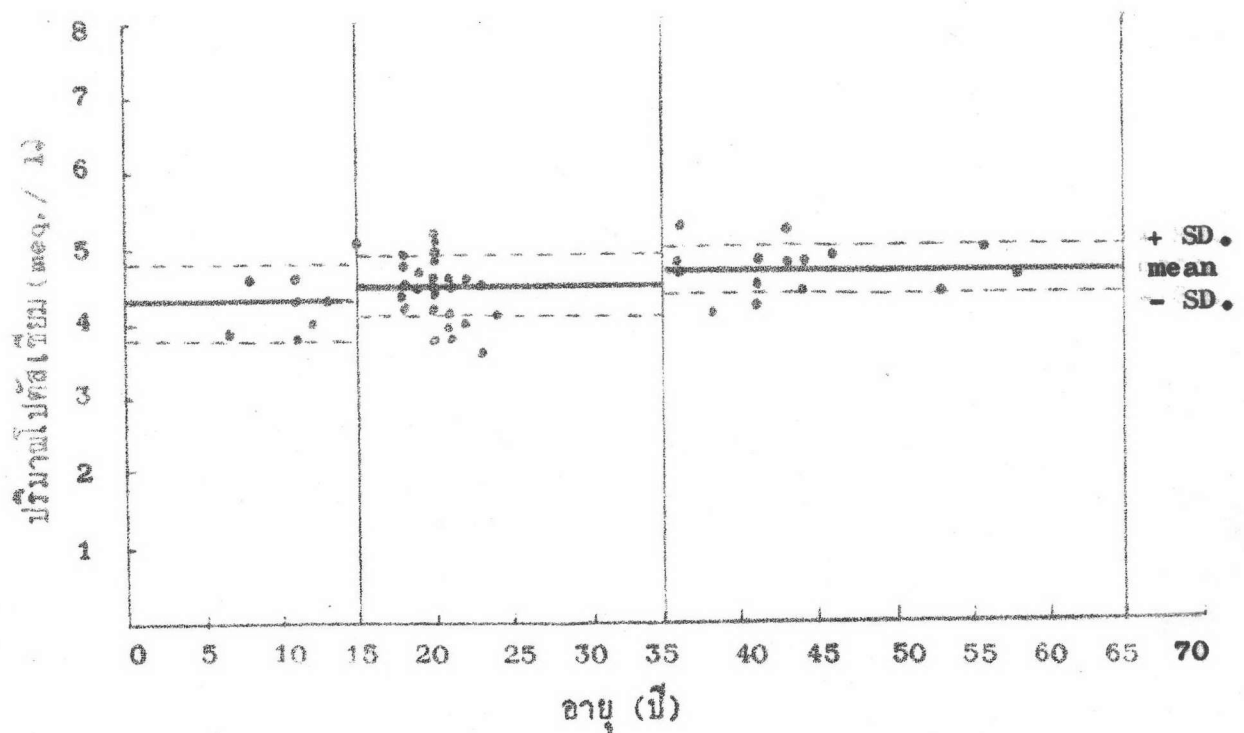
รูปที่ 23 ระดับปกติของคอโรนไนท์เริ่มของผู้หญิงอายุ 6 - 58 ปี



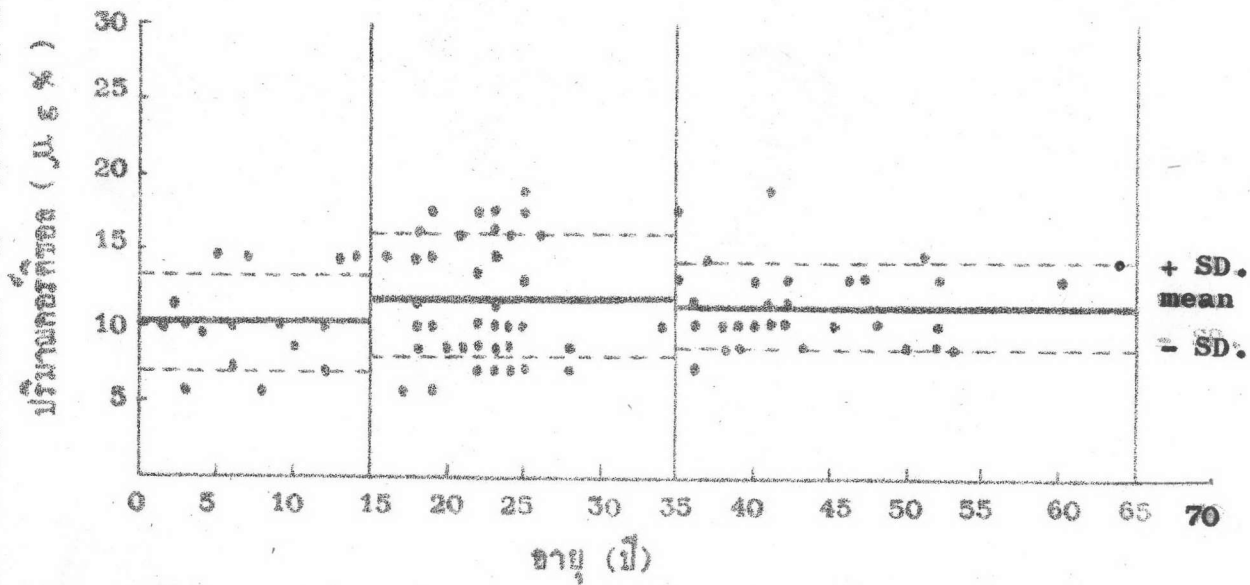
รูปที่ 20 ระดับปกติของโปรตีนเซรัมในซีรัมของผู้ชายอายุ $1 \frac{1}{2}$ - 64 ปี



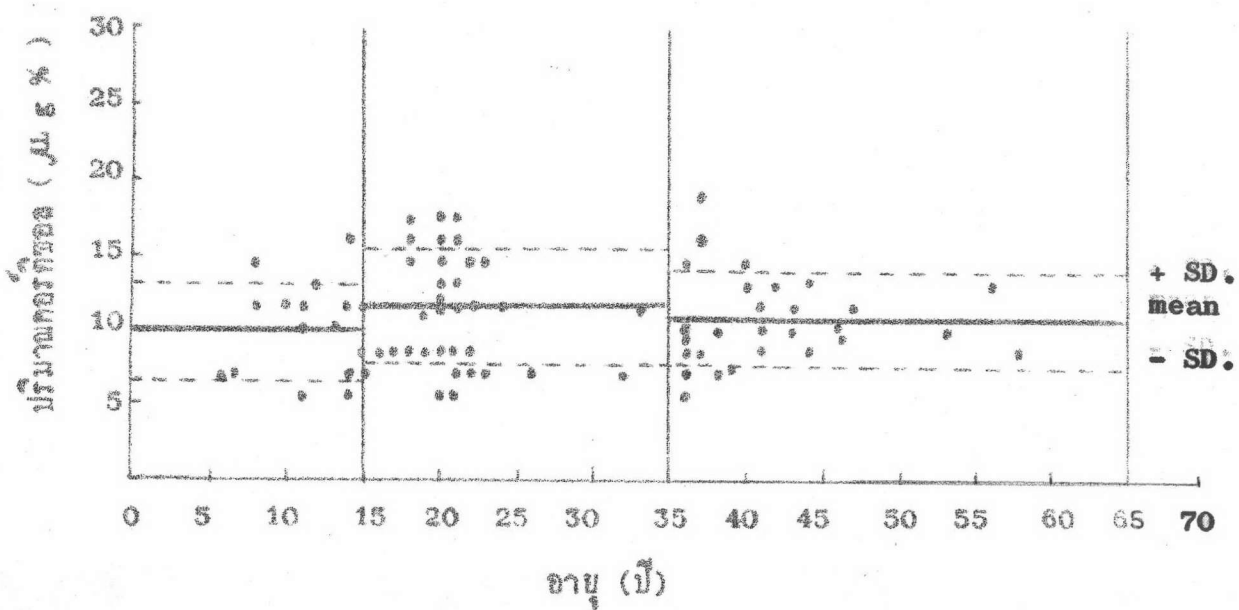
รูปที่ 21 ระดับปกติของโปรตีนเซรัมในผู้หญิงอายุ 6 - 58 ปี



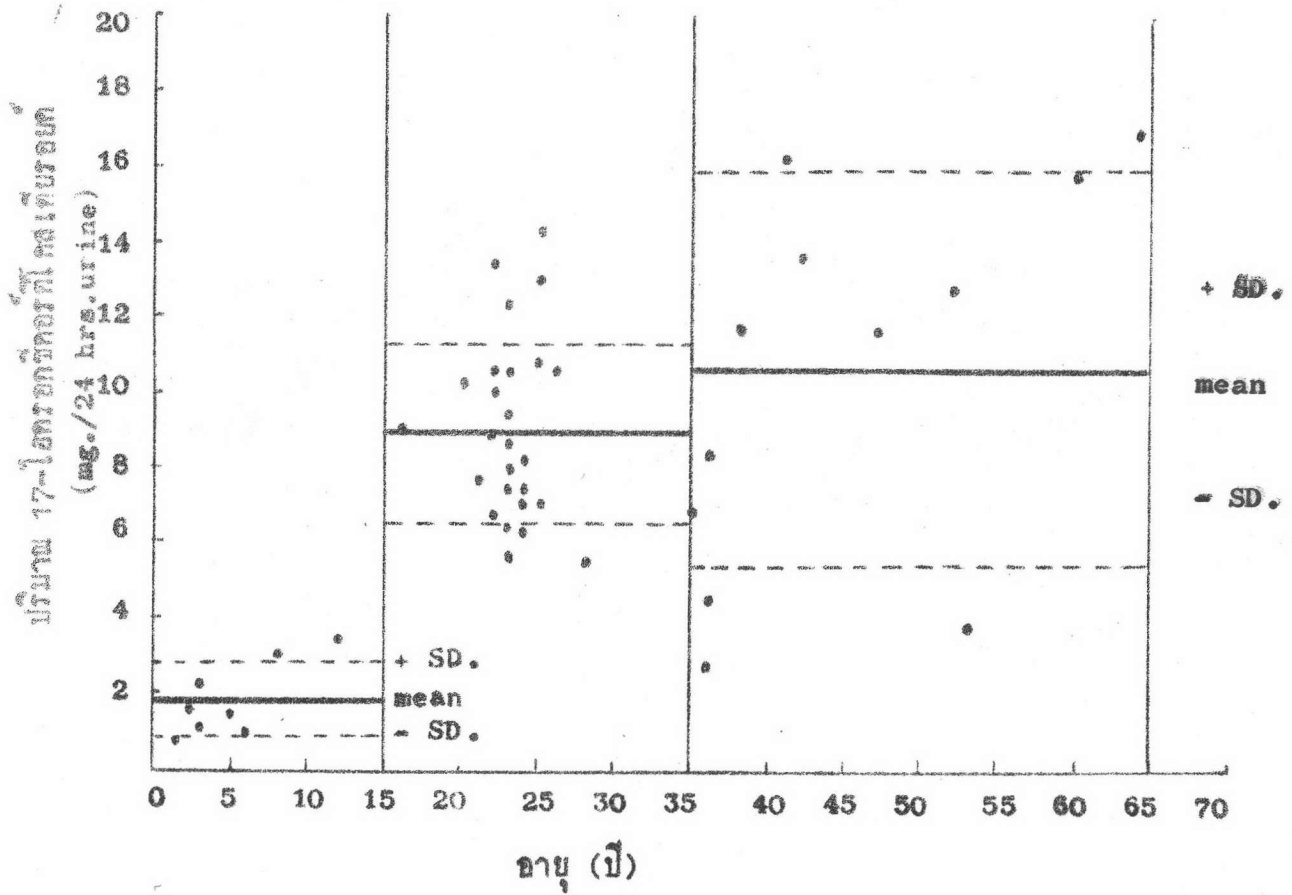
รูปที่ 24 ระดับปกติของคอริทีซอลในพลาสมาของผู้ชายอายุ 1 $\frac{1}{2}$ - 64 ปี



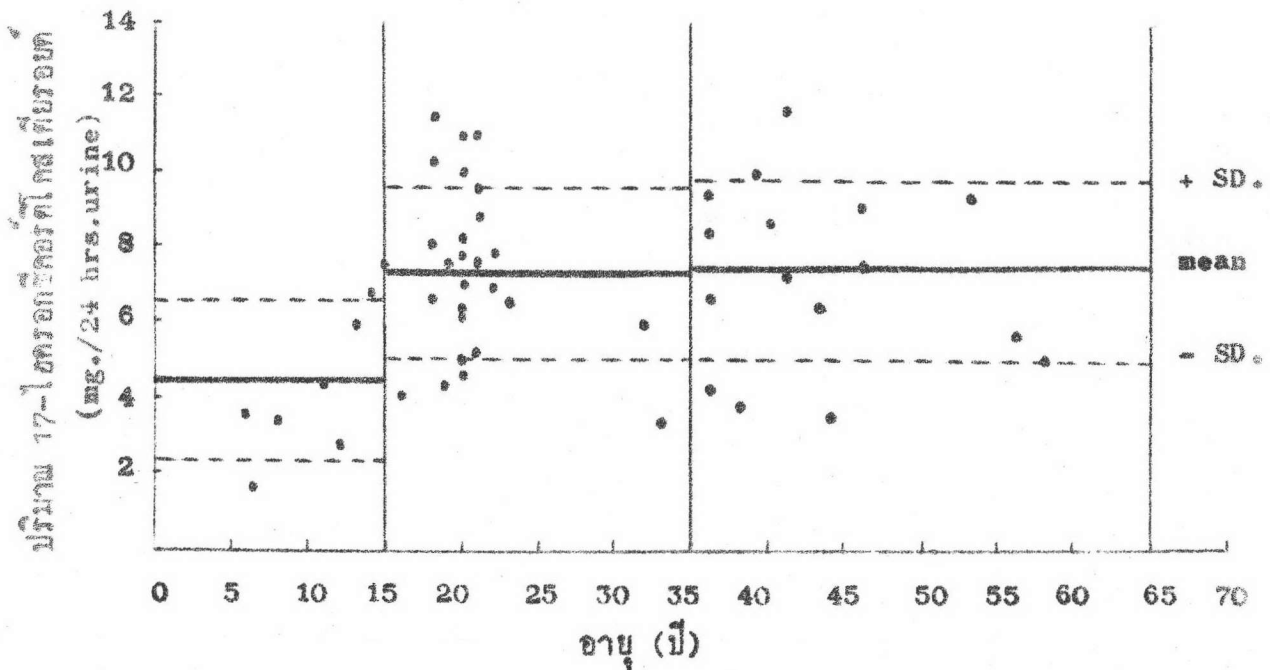
รูปที่ 25 ระดับปกติของคอริทีซอลในพลาสมาของผู้หญิงอายุ 6 - 58 ปี



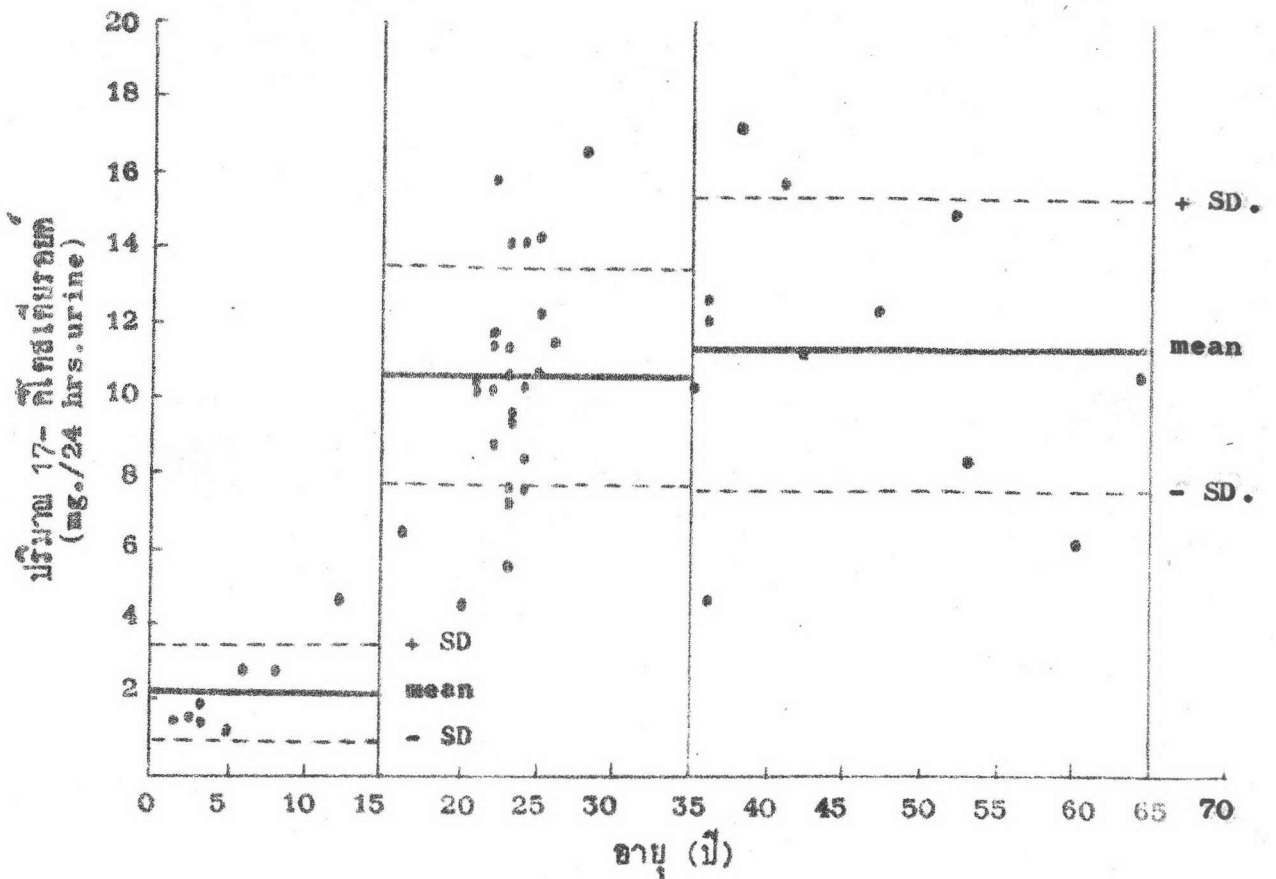
รูปที่ 26 ระดับปกติของ 17-ไฮดรอกซีคอริทีโคสเทียบรอยคัมโปสภาวะของผู้ชายอายุ 1 $\frac{1}{2}$ -64 ปี



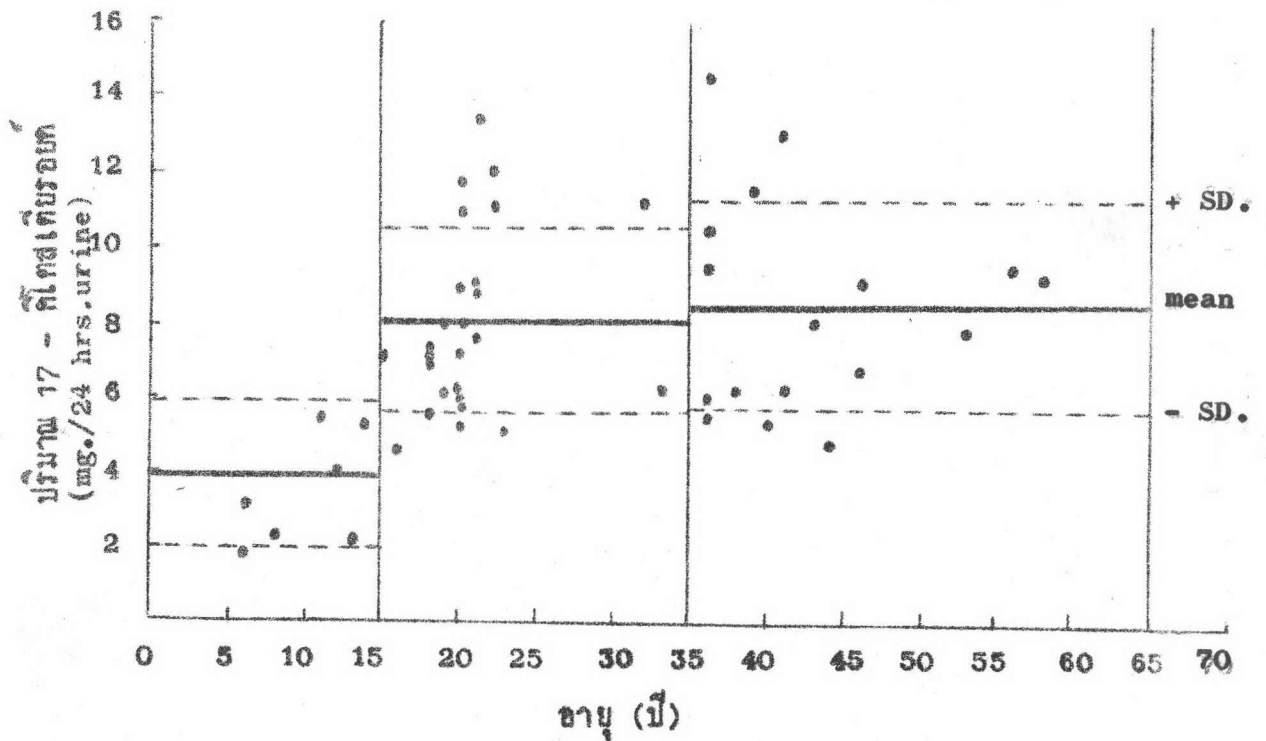
รูปที่ 27 ระดับปกติของ 17-ไฮดรอกซีคอริทีโคสเทียบรอยคัมโปสภาวะของผู้หญิงอายุ 6-58 ปี



รูปที่ 28 ระดับปกติของ 17- คีโตนเตียรอยด์ในปัสสาวะของผู้ชายอายุ 1 1/2 - 64 ปี



รูปที่ 29 ระดับปกติของ 17- คีโตนเตียรอยด์ในปัสสาวะของผู้หญิงอายุ 6-58 ปี



7.2 คนป่วย

ได้วัดระดับคอร์ติซอลในพลาสมา 17-ไฮดรอกซีคอร์ติโคสเตียรอยด์ และ 17-คีโตสเตียรอยด์ในปัสสาวะของคนไข้ ถูกไฟลวก 5 ราย และคนไข้ซึ่งป่วยเป็นโรค Cushing's syndrome 1 ราย ได้แสดงผลใหญ่ในตารางที่ 19 จะเห็นว่าระดับคอร์ติซอลในพลาสมา และระดับ 17-ไฮดรอกซีคอร์ติโคสเตียรอยด์ในปัสสาวะสูงกว่าระดับปกติมาก

อนึ่ง ได้วัดระดับคอร์ติซอลในผู้ที่สงสัยว่าป่วยเป็นโรค Addison's disease, Cushing's syndrome, Sheehan's syndrome โรคที่เกี่ยวกับระบบเอนโดไครน์ อื่น ๆ และโรคในระบบอื่น เช่น โลหิตจาง และโรคไต รวมทั้งหมด 20 ราย ผลที่ได้อยู่ในระดับปกติ

ตารางที่ 19 ระดับคอร์ติซอลในพลาสมา 17-ไฮดรอกซีคอร์ติโคสเตียรอยด์ และ 17-คีโตสเตียรอยด์ในปัสสาวะของคนป่วย

ผู้ถูกทดลองลำดับที่	อายุ (ปี)	เพศ	โรคที่ป่วย	ระดับคอร์ติซอลในพลาสมา (µg%)	ระดับในปัสสาวะ (mg/24hrs. urine)	
					17-OHCS	17-KS
1	6	ชาย	น้ำรอนลวก 15% *	20.5	8.91	3.36
2	8	ชาย	ไฟลวก 10% *	17.5	6.78	17.05
3	19	ชาย	ไฟลวก 50% *	62.0	41.66	8.92
4	24	ชาย	ถูกสารเคมี 35% *	50.0	46.19	18.09
5	42	ชาย	ไฟลวก 20% *	26.5	9.25	14.75
6	24	หญิง	Cushing's syndrome	35.0	28.50	10.00

* บวกพื้นที่ของร่างกายที่ถูกไฟลวกหรือถูกสารเคมี เป็นเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ผิวของร่างกาย

(body surface area)