

## ผลการทดลอง

1. Menarche และการเปลี่ยนแปลง Secondary Sexual Characteristics ที่สำคัญ

วัยของลิงที่พบมีประจำเดือนครั้งแรกแตกต่างกันมาก อาจสั้นเพียงประมาณ 3 ปีหรือนานถึง 5 ปี 5 เดือน (ตารางที่ 8) แต่ก่อนหน้านี้มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสำคัญอื่น ๆ ทางเพศ ได้แก่ เกิดการขมบรีเวณรอบ ๆ ทวารหนัก และช่องคลอด และแผ่ขยายไปทั้งทางด้านหน้าและด้านหลังพร้อม ๆ กับการเปลี่ยนสีของผิวหนังบริเวณนี้เป็นสีชมพูและแดง การเติบโตและขยายตัวของหัวนมและอื่น ๆ ลักษณะเหล่านี้จะเกิดล่วงหน้าก่อนการเกิด menarche หลายเดือน โดยอายุที่เริ่มพบการเปลี่ยนแปลง อาจเริ่มตั้งแต่ 2 ปี 6 เดือนขึ้นไปจนถึงประมาณ 4 ปีเศษ การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้อาจมากน้อยไม่เท่ากันในลิงแต่ละตัวที่ศึกษา ภายหลัง menarche พบว่ามีการขมบรีเวณ การเปลี่ยนสีของ sexual skin ตลอดจนถึงของหัวนมซึ่งอาจเปลี่ยนแปลงไปตามระยะของรอบประจำเดือนด้วยโดยจะมีสีจางและลดอาการขมบรีเวณในช่วงที่วัตรระดับ  $E_2$  ในซีรัมได้ต่ำ และจะกลับมาปรากฏเด่นชัดในช่วงที่วัตรระดับ  $E_2$  ในซีรัมได้สูง

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 แสดงอายุที่เริ่มพบการเปลี่ยนแปลงของ phenotypic sexes ที่สำคัญระหว่างวัย pukerty

แหล่งกำเนิดของ ลิงทดลอง	ลักษณะของ phenotypic sexes			
	Nipple	Perineum sex skin		Menarche
		Swelling	Reddening	
<b>ลิงคองเทอยหลอด</b>				
625	4 ปี 3 เดือน	4 ปี 3 เดือน	4 ปี 3 เดือน	5 ปี 5 เดือน 12 วัน
626	4 ปี	4 ปี	4 ปี	4 ปี 1 เดือน 16 วัน
627	2 ปี 10 เดือน	2 ปี 10 เดือน	2 ปี 10 เดือน	3 ปี 7 เดือน 14 วัน
628	2 ปี 10 เดือน	2 ปี 6 เดือน	2 ปี 7 เดือน	3 ปี 5 เดือน 9 วัน
<b>ลิงโกลัมบี</b>				
YFM1	3 ปี	3 ปี	3 ปี	3 ปี
YFM2	3 ปี 6 เดือน	3 ปี 5 เดือน	3 ปี 5 เดือน	3 ปี 8 เดือน
<b>ลิงเซางู</b>				
NG2	3 ปี	3 ปี	3 ปี	3 ปี 7 เดือน

รูปที่ 1 แสดงรอบประจำเดือนของลิงที่ทำการศึกษาคั้งแต่เริ่มพบ menarthe ถึงสิ้นสุดการทดลอง

ลิงหมายเลข YFM 1

ปี	เดือน	วันที่																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
2533	ธ.ค.				★	★	★																									
	ม.ค.					●	●	●																								
2	ก.พ.					●	●	●																								
5	มี.ค.																															
3	เม.ย.																					●	●	●								
4	พ.ค.																															
	มิ.ย.										●	●	●																			

ลิงหมายเลข 626

ปี	เดือน	วันที่																															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
2533	ธ.ค.																																★
	ม.ค.																																★
2	ก.พ.					●	●	●																									★
5	มี.ค.					●	●	●																									★
3	เม.ย.						●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4	พ.ค.																																
	มิ.ย.																																

ลิงหมายเลข YFM 2

ปี	เดือน	วันที่																															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
	ก.ค.																																
2	ธ.ค.									●																							
5	ก.ย.																																
3	พ.ค.																																
4	พ.ย.																																
	ธ.ค.																																

หมายเหตุ ★ แสดงวันที่พบประจำเดือนครั้งแรก  
● ช่วงที่พบ menstrual breeding



รูปที่ 2. การเปลี่ยนแปลงของ sex skin ก่อนมีประจำเดือนครั้งแรก :

- ก. ลิงหมายเลข 625 เมื่อมีอายุ 4 ปี 3 เดือน (1 ปี 2 เดือนก่อน menarche) มีสีแดงเรื่อ ๆ เกิดขึ้นเฉพาะบริเวณรอบ ๆ ช่องคลอดและทวารหนักเท่านั้น (ลูกศรชี้) และมีการขมวดน้ำนมไปที่บริเวณโคนหางขณะถ่ายตรงกับช่วงที่มีระดับ  $T_4$  ในซีรัมสูงมากที่สุด
- ข. ลิงหมายเลข 627 เมื่ออายุ 2 ปี 10 เดือน (9 เดือน 14 วันก่อน menarche) มีการขมวดน้ำที่โคนหางชัดเจนมาก แต่ sex skin ยังเป็นสีชมพูอ่อน
- ค. ลิงหมายเลข 626 เมื่ออายุ 4 ปี (1 เดือน 16 วันก่อน menarche) มี sex skin แฉกทางด้านหน้าและมีสีแดงเข้มมากขึ้น หัวนมขยายใหญ่ขึ้นและมีสีชมพูอ่อน ขณะถ่ายตรงกับช่วงที่มีระดับ  $T_4$  ในซีรัมสูงมากที่สุด และมีระดับ  $E_2$  อยู่ในเกณฑ์สูง

หมายเหตุ N = nipple  
P = Pad  
PS = Perineal sex skin



ก



ข



ค

ศูนย์วิจัยและพัฒนา  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ก



ข



ค



ง

รูปที่ 3. 1 การเปลี่ยนแปลงของ sex skin ขณะมีประจำเดือนครั้งแรกและหัวนมของลิงสายพันธุ์เหลือง YFM2 ในช่วง 1 วันก่อน menarche (ก, ข) และระหว่างมี menarche (ค, ง) ขณะมีอายุ 3 ปี 8 เดือน นับเป็นตัวแทนของลิงที่มีการเปลี่ยนแปลง sexual skin น้อยที่สุด แต่หัวนมเติบโตเป็นปกติ ไม่พบมี ovarian activity ให้เห็นในช่วง 70 วันหลังจากมีประจำเดือนครั้งแรก แม้จะกลับมาเป็นประจำเดือนอีกครั้ง ในช่วง 32 วัน หลัง menarche ก็ตาม  $T_4$  ในช่วงนี้วัดได้ประมาณ 5 ug/dl





ก



ข

รูปที่ 3. 11 ลิงจากเขากู (NG2) มีอายุประมาณ 3 ปี 7 เดือน ในวันที่ยพบประจำเดือน  
ครั้งแรก การบวมน้ำจะปรากฏชัดเจนทั้งส่วนหน้าและส่วนท้าย แต่สีของ sex  
skin ไม่เข้มเหมือนลิงกลุ่มอื่น หัวนมมีขนาดโต และมีสีเทาอมชมพู ระดับ T<sub>4</sub>  
ในซีรัมสูงมากในช่วงหลังที่มีประจำเดือน



รูปที่ 3. III เปรียบเทียบ sex skin และสีของหัวนมของลิงหมายเลข 625 ในช่วง 4 วัน  
ก่อนมีประจำเดือน (ก, ข) ระหว่างมีประจำเดือนครั้งแรก อายุ 5 ปี 5 เดือน  
(ค, ง) และวันที่ 6 ของรอบประจำเดือนแรก (จ, ฉ) ความเข้มของ sex  
skin เฉพาะอย่างยิ่งบริเวณส่วนหน้า (anterior) ของช่องคลอดจะลดน้อยลง  
ในระหว่างมีประจำเดือน ซึ่งเป็นช่วงที่มีระดับ  $E_2$  ลดต่ำกว่าตอนก่อนมีประจำเดือน  
และมีระดับ  $T_4$  ลดต่ำกว่าทั้งช่วงก่อนและหลังมีประจำเดือน

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ก



21



ค



22



23



24



รูปที่ 3. IV การเปลี่ยนแปลงของ sex skin ของลิงหมายเลข 627 ในวันที่พบ menarche อายุ 3 ปี 7 เดือน (ก, ข) และวันที่ 10 ของประจำเดือนรอบแรก (ค, ง) สังเกตเห็น sex skin มีการบวมน้ำเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัด และมีสีเข้มมากกว่าวันแรกที่พบประจำเดือน แต่ระดับ  $T_4$  ในซีรัมไม่มีการเปลี่ยนแปลงในส่วนนี้



ก

ข



ค



ง

รูปที่ 3. V ลักษณะของหน้าผาก และ sex skin ของลิงหมายเลข 628 ขณะมีประจำเดือน  
 ครั้งแรก อายุ 3 ปี 5 เดือน (ก, ข) และในวันที่ 10 ของรอบประจำเดือน  
 ครั้งแรก (ค, ง) ไม่พบการเปลี่ยนแปลงทั้งความเข้มของสีและการบวมหน้า  
 แต่มีระดับ  $T_4$  ในซีรัมมากขณะ menarche แต่ลดต่ำลงใน  $D_{10}$  ซึ่ง  $E_2$  ก็ยัง  
 คงอยู่ในระดับต่ำในช่วงนี้

## 2. ระดับฮอร์โมน ไทรอกซิน อีस्टราดิออล และโปรเจสเตอโรนในซีรัม

ในการศึกษาไม่อาจทราบกำหนดแน่นอนได้ว่าลิ่งจะเริ่มมีประจำเดือนครั้งแรกในเวลาใด เพราะลิ่งบางตัวที่เริ่มทำการศึกษาอาจเกิด menarche เร็วมาก แต่ก็มีบางตัวที่ต้องติดตามเป็นเวลานานมากกว่า 6 เดือน เมื่อเทียบกับผลการวิเคราะห์ระดับฮอร์โมน  $T_4$ ,  $E_2$  และ P ในซีรัมอาจแยกผลของการศึกษาออกเป็น 3 ช่วงสำคัญคือ

- i) ช่วงก่อนเกิด menarche ( $> 30$  วัน) ลิ่งที่ศึกษา 5 ตัว
- ii) ช่วง menarche ( $+ 30$  วัน) ลิ่งที่ศึกษา 7 ตัว
- iii) ช่วงภายหลังเกิด menarche ( $> 30$  วัน) ลิ่งที่ศึกษา 7 ตัว

### i) ช่วงก่อนเกิด menarche

เป็นช่วงที่มีระดับ 9 ต่ำมากตลอดการศึกษาของลิ่งทุกตัว โดยพบอยู่ในพิสัยไม่เกิน 180  $\mu\text{g/ml}$  จนถึงไม่สามารถวัดได้ ในลิงหมายเลข 627 และ 628 และ  $E_2$  ของลิ่งทุกตัวจะมีระดับอยู่ในพิสัย 3.4-118  $\mu\text{g/ml}$  ระดับ  $T_4$  ในช่วงนี้พบอยู่ในระดับ 2.7-10.5  $\mu\text{g/dl}$  ตลอดการศึกษา แต่มีการเปลี่ยนแปลงของ  $E_2$  และ  $T_4$  ในลิงแต่ละตัวดังนี้

ลิงหมายเลข 625 เป็นลิ่งที่มีระดับ  $T_4$  ในซีรัมอยู่ในเกณฑ์ระดับเพิ่มสูงมากกว่าเกณฑ์ปกติ (10.5-11  $\mu\text{g/dl}$ ) ในช่วง 408-416 วันก่อนเกิด menarche จากนั้นจะแกว่งอยู่สูง (8-10.5  $\mu\text{g/dl}$ ) อีกครั้งหนึ่งในช่วง 124-148 วันก่อน menarche ระดับ  $E_2$  มีการแกว่งขึ้นลงอยู่ในช่วงไม่เกิน 76  $\mu\text{g/ml}$  ตลอดการศึกษา

ลิงหมายเลข 627 มีระดับ  $T_4$  อยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำตลอดระยะที่ศึกษา ค่าสูงสุดที่วัดได้เพียง 5-5.8  $\mu\text{g/dl}$  พบเฉพาะในวันที่ 172, 84, 68 และ 44 ก่อนพบ menarche นอกจากนั้นจะอยู่ในพิสัยต่ำเพียง 3.5-4.7  $\mu\text{g/dl}$  ตลอดเวลา แต่พบการแกว่งของ  $E_2$  ตลอดการศึกษา โดยพบ  $E_2$  เพิ่มขึ้นสูงสุด (118  $\mu\text{g/ml}$ ) ตั้งแต่ 240 วันก่อนพบ menarche

ลิงหมายเลข 626 ตรวจวัดระดับฮอร์โมนในช่วงก่อน menarche ได้เพียง 46 วัน พบมีสูงสุด 7.7-8.2  $\mu\text{g/dl}$  ในช่วง 46-38 วันก่อนพบ menarche และลดลงมาอยู่ในระดับ 5.6  $\mu\text{g/dl}$  ในระยะ 32 วันก่อนมี menarche

ลิงหมายเลข YFM2 มีระดับ  $T_4$  ก่อนข้างต่ำอยู่ในพิสัยเพียง 2.7-5.3  $\mu\text{g/dl}$  ตลอดเวลานับตั้งแต่ระยะ 188 วันก่อนประจำเดือนครั้งแรก ยกเว้นระยะ 180 วันก่อนมีประจำเดือนครั้งแรกที่ระดับ  $T_4$  ในซีรัมเพิ่มสูงถึง 7.8  $\mu\text{g/dl}$

ลิงหมายเลข 628 มีระดับ  $T_4$  อยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างสูง (6.2-8.1  $\mu\text{g/dl}$ ) เกือบตลอดเวลา ยกเว้นในช่วง 172-188 วัน และ 136-144 วันก่อนมี menarche ที่มีระดับลดต่ำลงเหลือเพียงประมาณ 3.95-5.02  $\mu\text{g/dl}$

ii) ช่วง menarche

ในช่วงนี้ประกอบด้วยลิงจำนวน 7 ตัวดังนี้

ลิงหมายเลข 625 มีระดับ  $T_4$  ในซีรัมกลับมาเพิ่มสูงถึงระดับ 10.1  $\mu\text{g/dl}$  ตอนช่วง 8 ก่อนมี menarche จากนั้นจะกลับมาอยู่ในพิสัย 6  $\mu\text{g/dl}$  ในวันที่พบประจำเดือนครั้งแรก และจะแกว่งกลับขึ้นสู่ระดับสูงสุด (10.6  $\mu\text{g/dl}$ ) ใน  $D_{24}$  หลังประจำเดือนครั้งแรก และมีการเพิ่มสูงขึ้นของ  $E_2$  ในซีรัมถึงระดับ 160  $\text{pg/ml}$  ก่อนพบการเพิ่มสูงของ  $T_4$  ครั้งแรกของช่วงนี้ 8 วัน (16 วันก่อนมี menarche)  $E_2$  จะเพิ่มสูงอีกครั้งวัดได้ในระดับ 100  $\text{pg/ml}$  ในวันที่ 18 หลัง menarche ส่วนระดับของ P จะเพิ่มสูงอยู่ในระดับ 1,000  $\text{pg/ml}$  ในระยะ 8 วันก่อนมีประจำเดือนครั้งแรก และกลับมาเพิ่มสูงอยู่ในพิสัย 1,000-940  $\text{pg/ml}$  ใน  $D_{24}$  และ  $D_{30}$  ของรอบประจำเดือนแรกตามลำดับ

ลิงหมายเลข 628 ลิงตัวนี้พบมีระดับ  $T_4$  สูงสุดเฉพาะในช่วง 10 วันก่อนที่จะมี menarche ระดับจะสูงติดต่อกันจนถึงวันที่พบประจำเดือนครั้งแรก (9.3-9.7  $\mu\text{g/dl}$ ) จากนั้นจะลดต่ำลงกลับมาอยู่ในพิสัยใกล้เคียงกับช่วง 30-10 วันก่อนมีประจำเดือนครั้งแรกตลอด (5.5-8.4  $\mu\text{g/dl}$ ) ในช่วงนี้ไม่สามารถตรวจพบการเพิ่มสูงของ  $E_2$  ในซีรัม แต่พบระดับ P เพิ่มสูง 1,000-2,500  $\text{pg/ml}$  ในช่วง 8-2 วันก่อนมีประจำเดือนครั้งแรก และกลับมาเพิ่มสูงอยู่ในพิสัย 2,400-2,500  $\text{pg/ml}$  ในช่วง 24-30 วันหลัง menarche

ลิงหมายเลข 627 มีระดับ  $T_4$  ในซีรัมยังคงอยู่ในเกณฑ์ต่ำตลอดเวลาทั้งในช่วง 30 วันก่อนและหลัง menarche ค่าต่ำสุดพบในระยะ 20 วันก่อน menarche (3, 4  $\mu\text{g/dl}$ ) ช่วงอื่นจะอยู่ในพิสัย 4.4-5.6  $\mu\text{g/dl}$  แม้จะไม่พบ  $E_2$  rise ตลอดช่วงนี้ แต่ระดับของ P

เพิ่มสูงถึง 1,800 pg/ml ตั้งแต่ระยะ 14 วันก่อน menarche และ 800-2,200 pg/ml ในช่วง 18-24 วันหลังประจำเดือนครั้งแรก

ลิงหมายเลข 626 จะคงระดับ  $T_4$  อยู่ในพิสัย 4.4-5.9  $\mu\text{g/dl}$  ในช่วง 30 วันก่อนพบ menarche หลังจากนั้นระดับจะลดต่ำลงอยู่ในพิสัย 3.6-4.1  $\mu\text{g/dl}$  และไม่พบระดับ  $E_2$  สูงเกิน 120 pg/ml ตลอดช่วงนี้ แต่พบมีระดับ P เพิ่มสูง 900-1,200 pg/ml ในช่วง 14-16 วันก่อนมีประจำเดือนครั้งแรก และเพิ่มสูงอยู่ในพิสัย 900-2,200 pg/ml ในช่วง 24-30 วันหลังเกิดประจำเดือนครั้งแรก

ลิงหมายเลข YFM2 มีระดับ  $T_4$  เพิ่มขึ้นเล็กน้อยอยู่ในพิสัย 4.8-5.5  $\mu\text{g/dl}$  พบเฉพาะในวันที่ 21 ก่อนมี menarche, วันที่พบ menarche และวันที่ 18 หลัง menarche ตามลำดับ ยกเว้นในช่วง 13 วันก่อน menarche ที่มีระดับลดลงเหลือเพียง 3  $\mu\text{g/dl}$  ระดับของ  $E_2$  วัดได้ต่ำกว่า 35.5 pg/ml ตลอดช่วงที่ศึกษา และระดับ P ในซีรัมมีค่าต่ำมากตลอดช่วง 30 วันหลังพบประจำเดือนครั้งแรก ยกเว้นในวันที่ 21 ก่อน menarche ที่พบมีการเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยของ P (600 pg/ml)

ลิงหมายเลข YFM1 ลิงตัวนี้วัดระดับของฮอร์โมนครั้งแรก 5 วันก่อนพบ menarche ครั้งแรกวัดระดับ  $T_4$  ได้ 4  $\mu\text{g/dl}$  จากนั้นจะพบการแกว่งมากอยู่ในพิสัย 4.4-6.9  $\mu\text{g/dl}$  ตลอดช่วง 30 วันภายหลัง menarche ระดับของ  $E_2$  จะค่อย ๆ ลดต่ำลงจาก 25 pg/ml ในวันแรกของการศึกษาจนถึงไม่สามารถตรวจวัดค่าฮอร์โมนนี้ได้โดยวิธี RIA ตลอดช่วง 30 วันหลังพบประจำเดือนครั้งแรก เช่นเดียวกับระดับ P อยู่ในระดับต่ำมาก ๆ ตลอดเวลา

ลิงหมายเลข NG2 เริ่มทำการศึกษากายหลังจากพบ menarche โดยเริ่มใน  $D_{13}$  วัดระดับของ  $T_4$  ในซีรัมได้สูงที่สุดถึง 7.8  $\mu\text{g/dl}$  จากนั้นระดับจะค่อย ๆ ลดต่ำลงถึง 4.4  $\mu\text{g/dl}$  ในวันที่ 30 หลัง menarche ระดับ  $E_2$  มีค่าต่ำอยู่ในช่วง 13.5-34 pg/ml ตลอดช่วง 24 วันหลังพบประจำเดือนครั้งแรก แต่พบระดับ P เพิ่มสูงในพิสัย 770-1,700 pg/ml ใน  $D_{13}$ - $D_{29}$  ของรอบประจำเดือนครั้งแรก

iii) ช่วงภายหลังเกิด menarche

ลิงหมายเลข 625 มีระดับ  $T_4$  ในซีรัม มีการแกว่งมากอยู่ในช่วง 5-11.24  $\mu\text{g/dl}$  (7.16 + 1.93  $\mu\text{g/dl}$ ) ตลอด 110 วันหลัง menarche  $T_4$  จะมีระดับเพิ่มสูง (10.2  $\mu\text{g/dl}$ ) ในวันที่ 54 และพบมีระดับสูงสุดถึง 11.24  $\mu\text{g/dl}$  ในวันที่ 84 หลังพบประจำเดือนครั้งแรก ในช่วงนี้  $E_2$  มีระดับต่ำมากจนไม่พบเป็น  $E_2$  rise เกิดขึ้น แต่พบว่าระดับ P ในซีรัมเพิ่มสูงขึ้นอย่างเด่นชัด (2,000-2,300  $\text{pg/ml}$ ) ในช่วง  $D_{15}-D_{24}$  ของรอบเดือนที่ 2 และเพิ่มสูงอีก (1,800-2,200  $\text{pg/ml}$ ) ในวันที่ 20-26 ของรอบประจำเดือนที่ 3

ลิงหมายเลข 626 ในช่วงนี้ระดับ  $T_4$  จะมีการเพิ่มขึ้นสูงสุด (6.76  $\mu\text{g/dl}$ ) ในวันที่ 42 หลังพบประจำเดือนครั้งแรก จากนั้นจะลดลงต่ำสุด (3  $\mu\text{g/dl}$ ) ในวันที่ 72 และระดับ  $T_4$  จะเพิ่มขึ้นอีกครั้งถึง 6.64  $\mu\text{g/dl}$  ในวันที่ 102 หลังเกิด menarche ระดับของ  $E_2$  วัดได้ต่ำกว่า 90  $\text{pg/ml}$  ตลอดช่วงที่ศึกษา ยกเว้นระดับ P ในซีรัมที่พบมี P peak ในทุกรอบประจำเดือน คือเพิ่มขึ้นจาก 800-2,200  $\text{pg/ml}$  ใน  $D_{30}-D_{36}$  ของรอบประจำเดือนที่ 1, 750-2,000  $\text{pg/ml}$  ใน  $D_{15}-D_{24}$  ของรอบประจำเดือนที่ 2, 900-1,900  $\text{pg/ml}$  ใน  $D_{15}-D_{21}$  ของรอบประจำเดือนที่ 3 และ 900-1,800  $\text{pg/ml}$  ใน  $D_{15}-D_{22}$  ของรอบประจำเดือนที่ 4

ลิงหมายเลข 627 ระดับของ  $T_4$  ในซีรัมเพิ่มสูงถึง 7.2  $\mu\text{g/dl}$  วัดได้ในวันที่ 48 หลัง menarche จากนั้นระดับจะลดลงและเพิ่มสูงขึ้นอีกในช่วง 7.85-7.5  $\mu\text{g/dl}$  ในวันที่ 72-84 หลังพบประจำเดือนครั้งแรก และในช่วงนี้จะพบ  $E_2$  peak (180  $\text{pg/ml}$ ) ในวันที่ 96 และเพิ่มขึ้นอีกครั้ง (150  $\text{pg/ml}$ ) ในวันที่ 120 หลังพบ menarche สำหรับฮอร์โมน P ก็มีการเพิ่มขึ้นเป็น P peak ให้เห็นอย่างชัดเจน โดยพบระดับสูงสุดในทุกรอบประจำเดือนของช่วงนี้ คือเพิ่มขึ้นถึง 2,900  $\text{pg/ml}$  ใน  $D_{20}$  ของรอบประจำเดือนที่ 2, 2,000-3,000  $\text{pg/ml}$  ใน  $D_{15}-D_{21}$  ของรอบประจำเดือนที่ 3 และ 2,700-3,100  $\text{pg/ml}$  ใน  $D_{15}-D_{21}$  ของรอบประจำเดือนที่ 4 ตามลำดับ

ลิงหมายเลข 628 มีการแกว่งของระดับ  $T_4$  อยู่ในช่วง 4-8.38  $\mu\text{g/dl}$  (6.19 + 1.36  $\mu\text{g/dl}$ ) ตลอด 130 วันหลัง menarche โดยพบระดับสูงสุดในช่วง 8-8.38  $\mu\text{g/dl}$  ในวันที่ 42-48 จากนั้นระดับจะลดลงและเพิ่มขึ้นจนถึง 8  $\mu\text{g/dl}$  ในวันที่ 126 หลัง



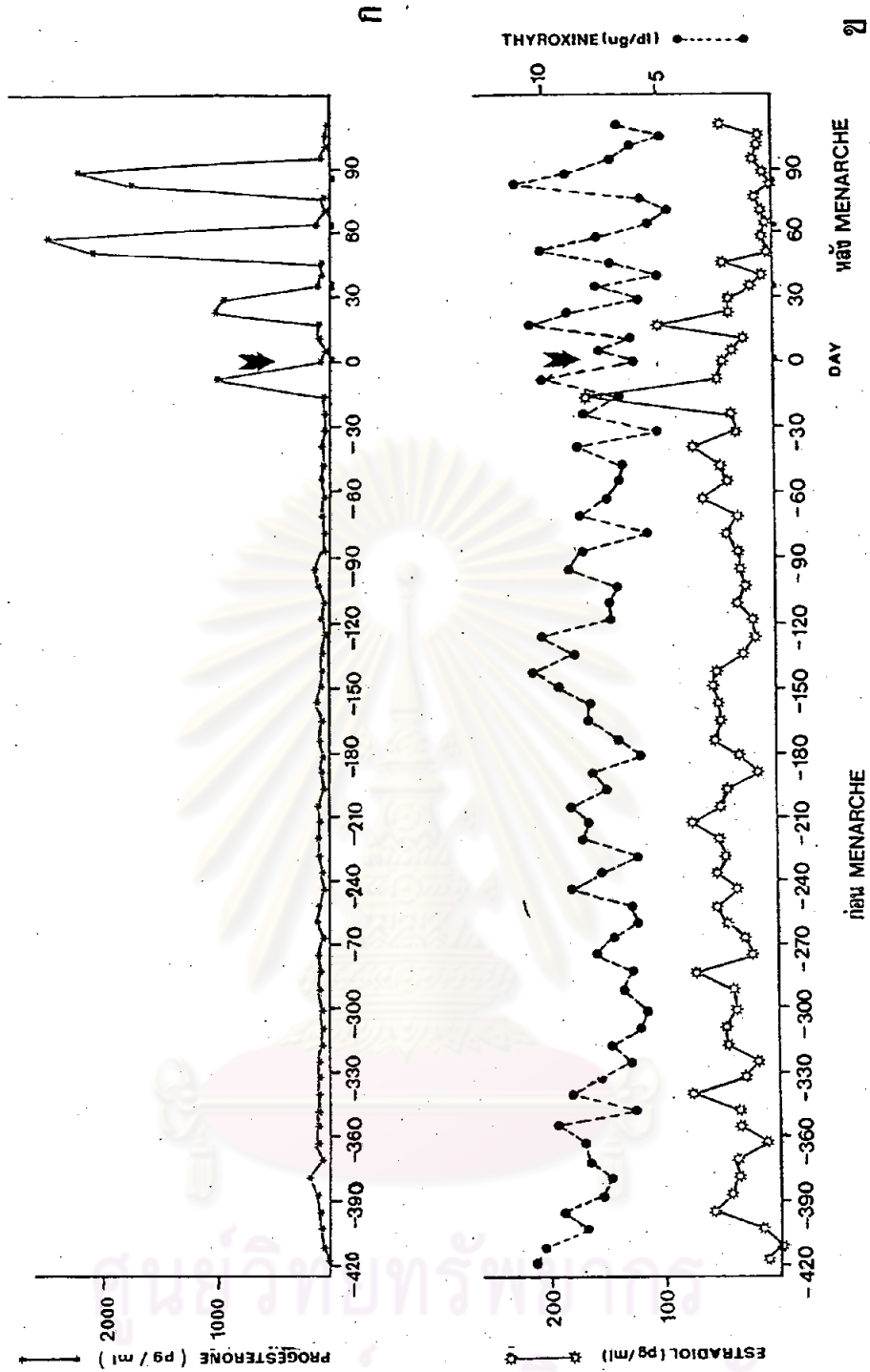


พบประจำเดือนครั้งแรก ในช่วงนี้ระดับ  $E_2$  ในซีรัมอยู่ในระดับต่ำมากตลอดช่วงที่ศึกษา ยกเว้น P ที่มีระดับเพิ่มขึ้นถึง P peak ในทุกรอบประจำเดือน โดยพบสูงสุด 2,100 pg/ml ใน  $D_{30}$  ของรอบประจำเดือนที่ 2, 1,800-2,100 pg/ml ใน  $D_{24}$ - $D_{30}$  ของรอบประจำเดือนที่ 3 และ 1,500-1,900 pg/ml ใน  $D_{26}$ - $D_{42}$  ของรอบประจำเดือนที่ 4

ลิงหมายเลข YFM1 ในช่วงนี้ระดับ  $T_4$  ในซีรัมจะเพิ่มมากที่สุด (7.77  $\mu\text{g/dl}$ ) ในวันที่ 42 หลัง menarche ระดับจะลดลงต่ำสุด (2.5  $\mu\text{g/dl}$ ) ในวันที่ 54 และจะเพิ่มสูงขึ้นอีก (6.02  $\mu\text{g/dl}$ ) ในวันที่ 78 และ 6.3-6.2  $\mu\text{g/dl}$  ในวันที่ 192-216 หลังพบประจำเดือนครั้งแรก ระดับ  $E_2$  ในซีรัมยังคงต่ำมากจนกระทั่งถึงวันที่ 210 จึงพบ  $E_2$  peak สูงถึง 240 pg/ml เช่นเดียวกับระดับ P ที่มีค่าต่ำมากตลอดช่วง 180 วันหลังพบ menarche จากนั้นจึงพบ P rise (700 pg/ml) ใน  $D_{48}$  ของรอบประจำเดือนที่ 5 และเพิ่มสูงสุดถึง 2,000 pg/ml ใน  $D_{28}$  ของรอบประจำเดือนที่ 6

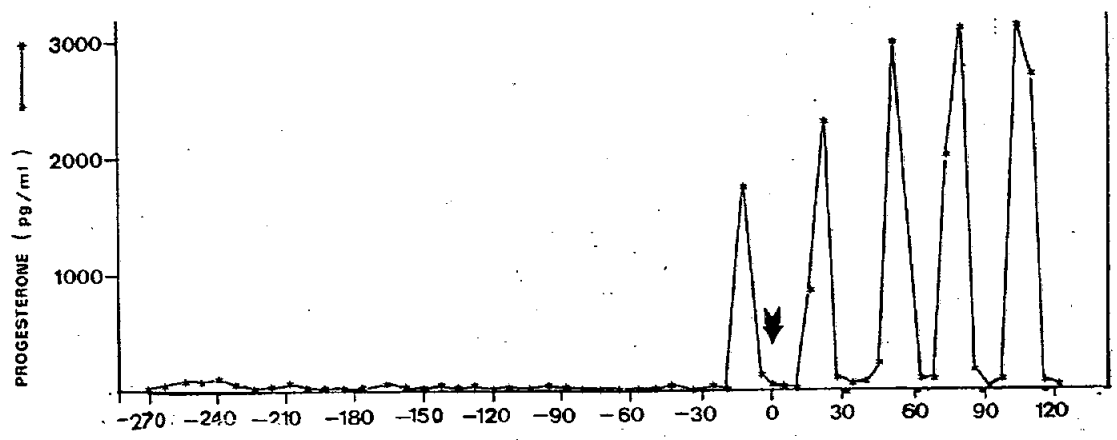
ลิงหมายเลข YFM2 ระดับ  $T_4$  จะเพิ่มขึ้นสูงถึง 7.25  $\mu\text{g/dl}$  ในวันที่ 42 หลังพบประจำเดือนครั้งแรก และจะเพิ่มขึ้นอีก (6.3  $\mu\text{g/dl}$ ) ในวันที่ 96 หลัง menarche จากนั้นระดับจะค่อย ๆ ลดต่ำลงอยู่ในพิสัย 3-5.1  $\mu\text{g/dl}$  ตลอดช่วงหลังนี้ และระดับ  $E_2$  จะพบ  $E_2$  peak สูงถึง 200 pg/ml ในวันที่ 150 หลังมีประจำเดือนครั้งแรก ส่วน P จะพบมีระดับเพิ่มขึ้นสูงเป็นครั้งแรก (1,200 pg/ml) ใน  $D_{48}$  ของรอบประจำเดือนที่ 2 และเพิ่มสูงที่สุดถึง 2,500 pg/ml ใน  $D_{22}$  ของรอบประจำเดือนที่ 4

ลิงหมายเลข NG2 ระดับ  $T_4$  ในซีรัมจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (5.8-6  $\mu\text{g/dl}$ ) ในวันที่ 42-54 หลังพบประจำเดือนครั้งแรก จากนั้นระดับจะไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วง 3.6-5.5  $\mu\text{g/dl}$  ตลอดจนถึง 115 วันในช่วงนี้ และระดับ  $E_2$  ในซีรัมจะพบการเพิ่มสูงถึง 96 pg/ml ในวันที่ 36 หลังจากการมีประจำเดือนครั้งแรก หลังจากนั้นระดับจะลดต่ำลงตลอดช่วงที่ศึกษา ยกเว้นระดับของ P ที่พบมีการเพิ่มเป็น P peak ชัดเจน (1,800-1,900 pg/ml) ใน  $D_{18}$ - $D_{21}$  ของรอบประจำเดือนที่ 2 และสูง 1,500 pg/ml ใน  $D_{22}$  ของรอบประจำเดือนที่ 3 ตามลำดับ

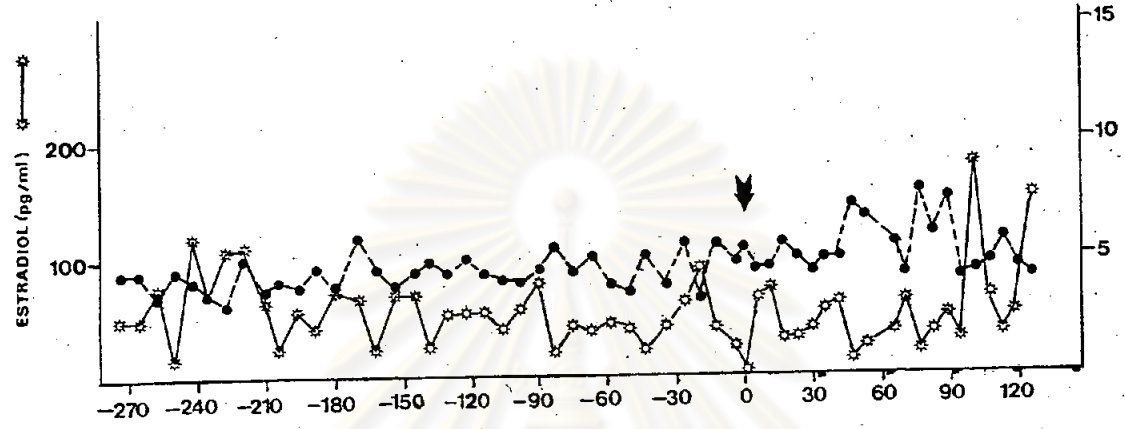


กราฟรูปที่ 3 ก-ข แสดงระดับของฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน, อีสตราดิออล และไทรอกซินของลิงหางขาวเพศเมียวัย Puberty ของลิงหมายเลข 625

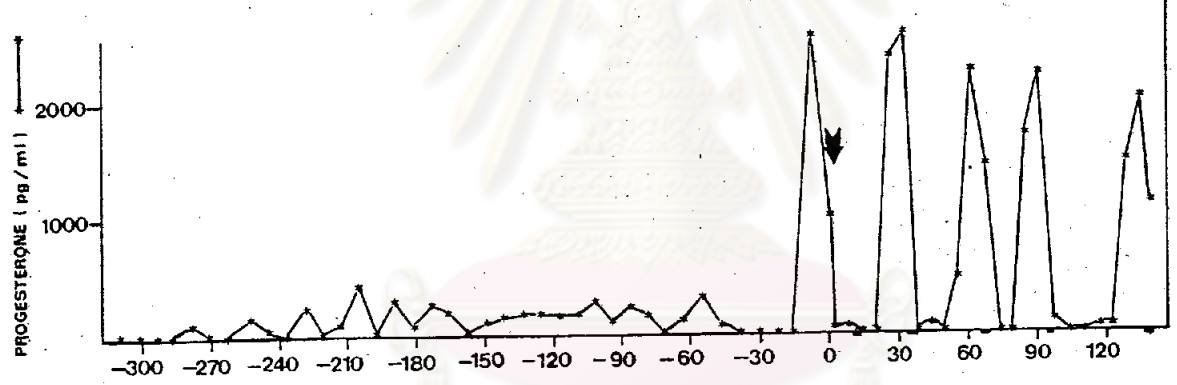
หมายเหตุ ↓ แสดงวันที่พบประจำเดือนครั้งแรก  
 — ช่วงที่พบ menstrual breeding



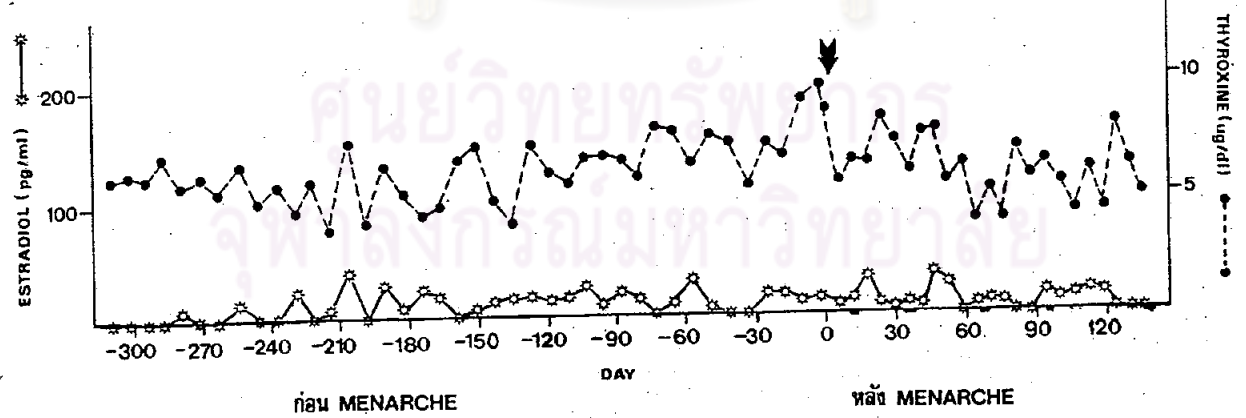
ก



ข



ค

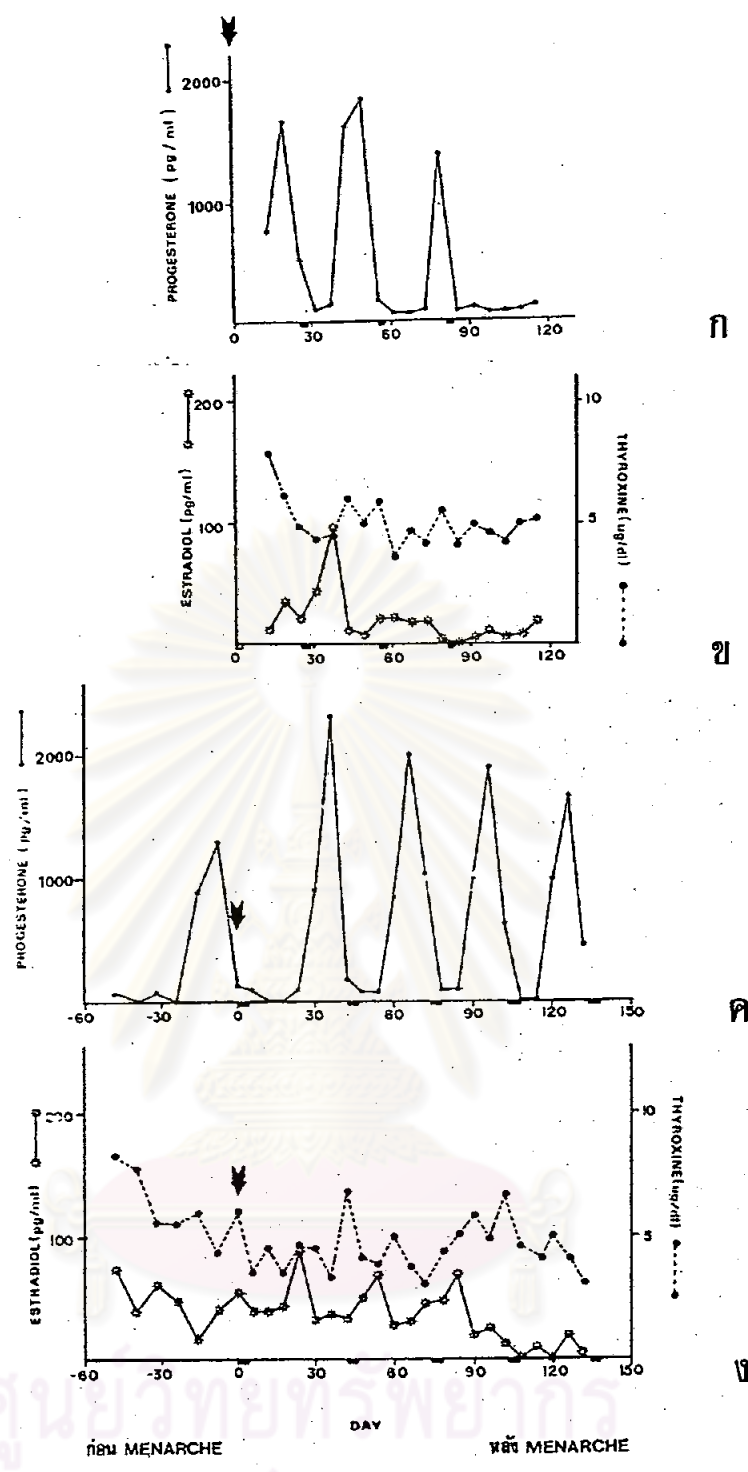


ง

กราฟรูปที่ 4 แสดงระดับของฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน, อีสตราดิออล และไทรอกซินของลิง  
ทางสาวเพศเมียวัย Puberty

ก-ข ลิงหมายเลข 627

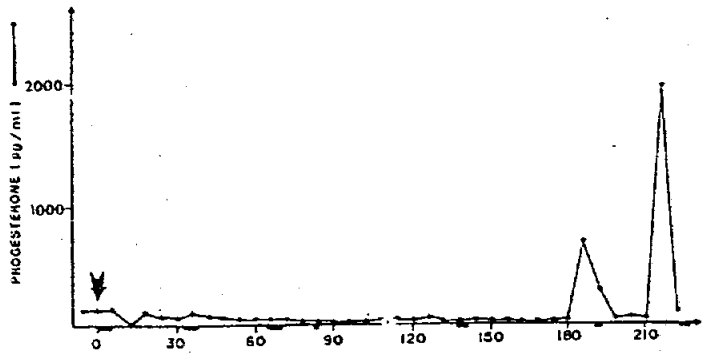
ค-ง ลิงหมายเลข 628



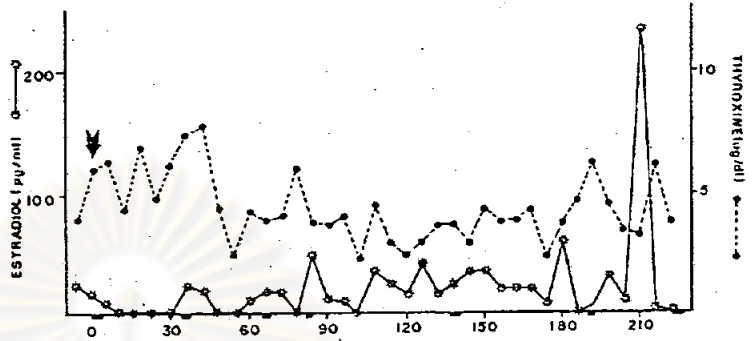
กราฟรูปที่ 5 แสดงระดับของฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน, อีสตราดิออล และไทรอกซีนของลิงหางยาวเพศเมียวัย puberty

ก-ข ลิงหมายเลข NG2  
 ค-ง ลิงหมายเลข 626

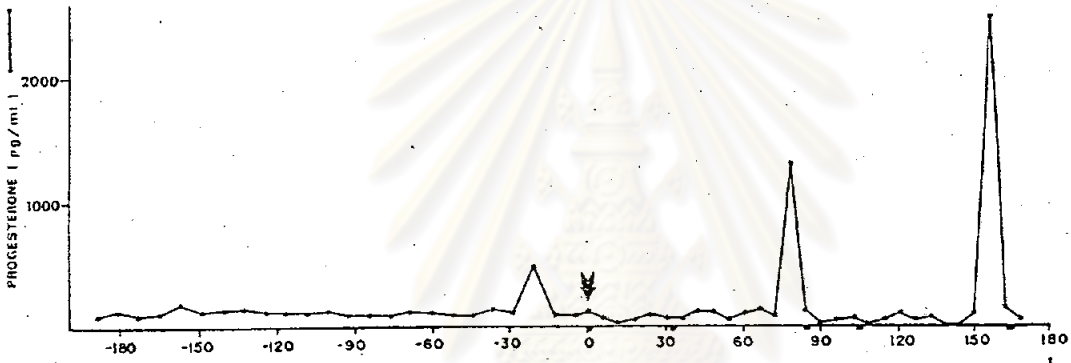
หมายเหตุ ↓ แสดงวันที่พบประจำเดือนครั้งแรก  
 — ช่วงที่พบ menstrual breeding



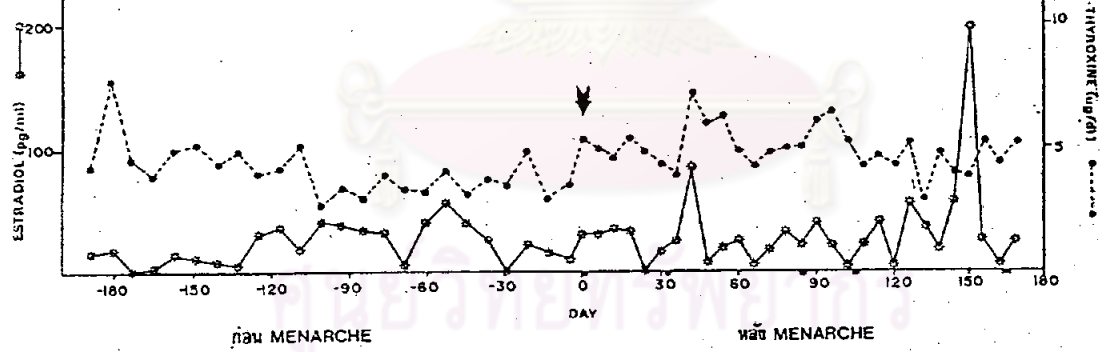
ก



ข



ค



ง

กราฟรูปที่ 6 แสดงระดับของฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน, อีสตราดิออล และไทรอกซินของลิง  
ทางยาวเพศเมียวัย Puberty

ก-ข ลิงหมายเลข YFM 1

ค-ง ลิงหมายเลข YFM 2

หมายเหตุ    ↓ แสดงวันที่พบประจำเดือนครั้งแรก  
                  — ช่วงที่พบ menstrual breeding

### 3. ความสัมพันธ์ระหว่างฮอร์โมนอีสตราดิออล โปรเจสเตอโรน และไทรอกซีน

จากการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ของสหสัมพันธ์ ( $r$ ) พบว่าส่วนใหญ่  $E_2$  ไม่มีความสัมพันธ์กับ  $T_4$  ( $p > 0.05$ ) หรือมีความสัมพันธ์กันแต่น้อยมาก และสัมพันธ์กันในทางลบ ( $p < 0.05$ ) ในขณะที่  $P$  ส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับ  $T_4$  ในระดับปานกลาง ( $p < 0.01$ ) จนถึงระดับน้อย ( $p < 0.05$ ) และจากข้อมูลในตารางที่ 11 มีสิ่งบางตัวที่แปลผลแตกต่างจากตัวอื่น ๆ ออกไป เช่น สิ่งหมายเลข 626 ความสัมพันธ์ระหว่าง  $E_2$  กับ  $T_4$  เป็นบวก (0.1) ในขณะที่ความสัมพันธ์ระหว่าง  $P$  กับ  $T_4$  เป็นลบ (-0.23) แต่เมื่อทดสอบทางสถิติพบว่าค่าที่ได้ไม่มีความสัมพันธ์กันทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

ตารางที่ 8 แสดงค่าสหสัมพันธ์ระหว่าง  $T_4$  กับ  $E_2$  และ  $P$  ในลิงที่ศึกษา

ลิงทดลอง	Estradiol	Progesterone
625	$5.38 \times 10^{-2}$	0.26
626	0.10	-0.23
627	-0.39	0.47
628	$2.47 \times 10^{-2}$	0.27
YFM1	$-0.21 \times 10^{-2}$	0.29
YFM2	$-6.26 \times 10^{-2}$	0.21
NG2	-0.11	0.55