

## ผลการวิจัย

ท่อนำไข่ที่นำมาใช้ศึกษาครั้งนี้มีจำนวน 20 ราย โดยได้มาจากผู้ที่เสียชีวิต และผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาตัดโดยส่วนใหญ่จะเป็นผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น myoma uteri และ cervical cancer หลังจากนำ endometrial biopsy มาตรวจสอบดูพบว่า สามารถแยกแยะระยะของรอบประจำเดือน (menstrual cycle) ออกเป็น 5 ระยะคือ ระยะ early proliferative, mid proliferative, early secretory, mid secretory และ late secretory จำนวนตัวอย่างที่ใช้ศึกษาในแต่ละระยะแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 แสดงจำนวนตัวอย่างของท่อนำไข่ที่นำมาใช้ศึกษาในแต่ละระยะของรอบประจำเดือน

stage	จำนวนตัวอย่าง
early proliferative	2
mid proliferative	9
early secretory	2
mid secretory	4
late secretory	3

การศึกษานี้ต้องการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของท่อนำไข่ในส่วนต่าง ๆ และเปรียบเทียบความแตกต่างของท่อนำไข่ในแต่ละระยะของรอบประจำเดือน ดังนั้นผลการศึกษาจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนแรกจะกล่าวถึงลักษณะของท่อนำไข่ในแต่ละส่วน แล้วนำมาเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างในแต่ละส่วน และส่วนที่สองจะเปรียบเทียบลักษณะของท่อนำไข่ในระยะต่าง ๆ ของรอบประจำเดือน

## ส่วนที่ 1

### ลักษณะทางจุลกายวิภาคของท่อนำไข่ในส่วนต่าง ๆ

#### ลักษณะของท่อนำไข่ส่วน infundibulum

ท่อนำไข่ส่วน infundibulum ประกอบด้วยชั้นต่าง ๆ 3 ชั้นคือ ชั้น mucosa, muscularis และ serosa (รูป 3) ซึ่งมีลักษณะแตกต่างกันไป ดังนี้คือ

ชั้น mucosa มีลักษณะเป็น longitudinal folds ประกอบด้วย epithelium และ lamina propria ซึ่งแยกจากกันด้วย basement membrane

Epithelium เป็น simple columnar epithelium ที่ประกอบด้วยเซลล์ที่สำคัญ 2 ชนิด คือ ciliated cells และ secretory cells (รูป 4)

1. ciliated cells เป็นเซลล์รูปร่าง columnar ที่ free surface มี cilia ยื่นออกไป นิวเคลียสรูปร่างกลมหรือรูปไข่ ขนาดใหญ่ ย้อมติดสี hematoxylin จางกว่านิวเคลียสของ secretory cells โดย semithin section เห็น nucleolus ชัดเจน (รูป 5) cytoplasm ย้อมติดสีจาง แต่เมื่อย้อมด้วย PAS พบว่ามีการติดสี PAS เป็น granules อยู่ใน cytoplasm รอบ ๆ นิวเคลียส (รูป 6) ความสูงของเซลล์ต่ำกว่า secretory cells เล็กน้อย มีความสูงเฉลี่ยประมาณ 19.3 ไมโครเมตร cilia ยาวประมาณ 4 ไมโครเมตร จำนวน ciliated cells ในส่วนนี้มีประมาณ 56.1%

2. secretory cells มีรูปร่างผอมกว่า ciliated cells นิวเคลียสรูปร่างรี ยาว เกือบเต็มเซลล์ ย้อมติดสี hematoxylin เข้มกว่านิวเคลียสของ ciliated cells cytoplasm น้อย ติดสี acidophilic เข้มกว่า cytoplasm ของ ciliated cells มักพบว่ามีกรวยของ secretory cell ขึ้นไปเหนือ ciliated cell ทำให้โค้งนูนยื่นเป็นโดมเข้าไปใน lumen ความสูงของโดมเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละระยะของรอบประจำเดือน ความสูงเฉลี่ยของ secretory cells ในส่วนนี้ประมาณ 22.1 ไมโครเมตร จำนวน secretory cells มีประมาณ 43.7% เมื่อย้อมด้วย PAS พบว่ามีการติดสี PAS ที่ส่วนยอดของ cytoplasm ลักษณะเป็น granules ละเอียด (รูป 7)

นอกจากเซลล์ทั้งสองชนิดที่พบเป็นส่วนใหญ่แล้ว ยังมีเซลล์อีกชนิดที่พบได้แต่มีจำนวนไม่มากคือ peg cell (รูป 8) ซึ่งเป็นเซลล์ที่มีรูปร่างผอม ยาว นิวเคลียสติดสีเข้ม ถูกดันนูนเข้าไปใน lumen มี cytoplasm น้อยมาก ซึ่งพบได้เพียง 0.2%

จำนวน รูปร่างและความสูงของ epithelial cell มีการเปลี่ยนแปลงในแต่ละระยะของรอบประจำเดือน ซึ่งจะกล่าวถึงต่อไปในส่วนที่สอง

Lamina propria mucosae อยู่ระหว่างชั้น epithelium และชั้นกล้ามเนื้อ ประกอบด้วย collagen, connective tissue cell และ network ของ reticular fiber มี plexus ของ vessels จำนวนมาก และมักพบว่ามีเลือดคั่งอยู่ใน vessels มากกว่าส่วนอื่น ลักษณะของ mucosal fold ในส่วนนี้ยื่นเป็น longitudinal folds ซึ่งแตกแขนงออกมาหลาย (รูป 9)

ชั้น muscularis บางมาก มี 2 ชั้น (รูป 10) ชั้นในเรียงตัวแบบเป็นวงรอบท่อนำไข่ (circular) ส่วนชั้นนอกเรียงตัวตามยาวขนานกับความยาวของท่อนำไข่ (longitudinal) ซึ่งไม่สามารถแยกทั้งสองชั้นออกจากกันได้อย่างชัดเจน แต่สังเกตได้ว่าชั้นในหนากว่าชั้นนอก

ชั้น serosa เป็นชั้นที่อยู่นอกสุด ซึ่งเป็น peritoneum ที่คลุมท่อนำไข่อยู่ จะติดต่อกับ mesosalpinx ประกอบด้วย mesothelium และ lamina propria serosae มีหลอดเลือดและหลอดน้ำเหลืองขนาดใหญ่จำนวนมาก

#### ลักษณะของท่อนำไข่ส่วน ampulla

ท่อนำไข่ส่วน ampulla ประกอบด้วยชั้นต่าง ๆ 3 ชั้น เช่นเดียวกับส่วน infundibulum คือ ชั้น mucosa, muscularis และ serosa (รูป 11) ลักษณะโดยทั่วไปคล้ายกับส่วน infundibulum

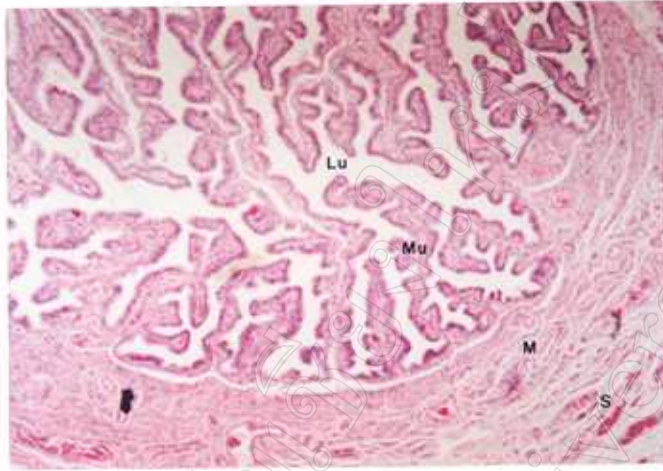
ชั้น mucosa มี epithelium วางอยู่บน lamina propria mucosae ที่ยื่นออกไปเป็น folds จำนวนมาก ลักษณะของ mucosal fold ยังคงซับซ้อนไปมาเช่นเดียวกับส่วน infundibulum

Epithelium (รูป 12) ประกอบด้วย

1. ciliated cell ที่มีลักษณะเช่นเดียวกับใน infundibulum แต่มีจำนวนน้อยกว่าคือ พบประมาณ 51.8% ความสูงของเซลล์ลดลงเล็กน้อยคือ สูงประมาณ 18.7 ไมโครเมตร ความยาว cilia เฉลี่ยประมาณ 4 ไมโครเมตร

2. secretory cell มีลักษณะเช่นเดียวกับใน infundibulum แต่มีจำนวนมากกว่า พบประมาณ 48% ความสูงของเซลล์เฉลี่ยประมาณ 21.2 ไมโครเมตร

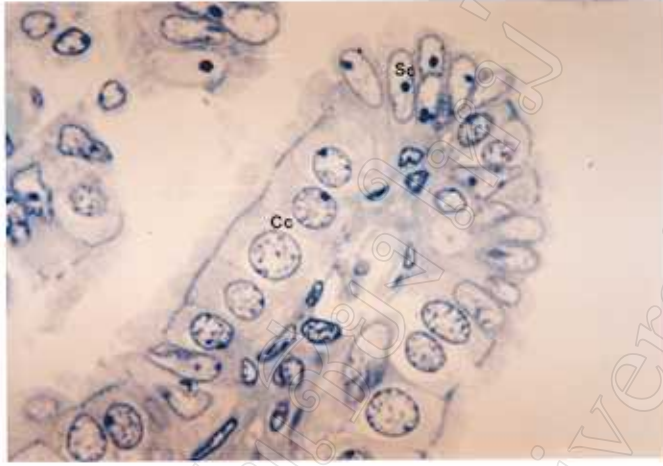
นอกจากนี้ยังพบ peg cell ได้ประมาณ 0.2 % มีลักษณะเช่นเดียวกับใน infundibulum



รูป 3 แสดงผนังท่อนำไข่ส่วน infundibulum ประกอบด้วยชั้นต่างๆ 3 ชั้นคือ mucosa (Mu) muscularis (M) และ serosa (S), Lu = Lumen ; H&E x 20



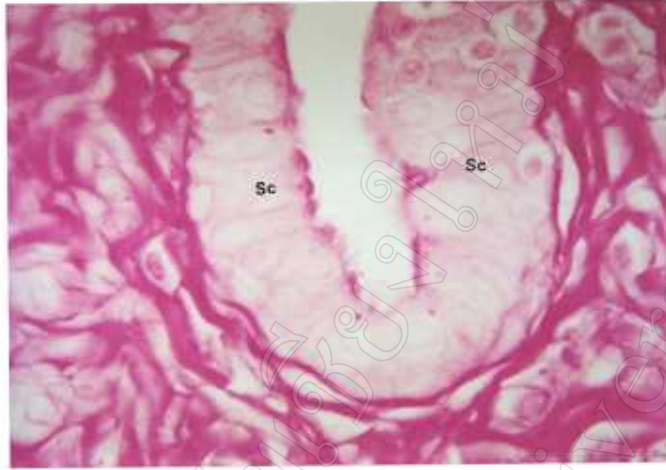
รูป 4 แสดง epithelium ของท่อนำไข่ส่วน infundibulum Cc = Ciliated cell, Sc = Secretory cell และ Bc = Basal cell ; H&E x 400



รูป 5 semithin section ของท่อหน้าไข่ส่วน infundibulum แสดง Ciliated cell (Cc) และ Secretory cell (Sc) เห็น nucleolus ชัดเจนในนิวเคลียสของเซลล์ทั้งสองชนิด ; toluidine blue x 400



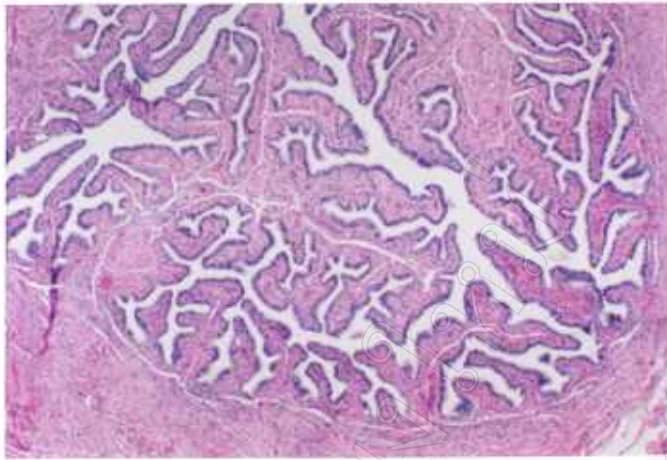
รูป 6 แสดง PAS - reactive material ที่คาดว่าเป็น glycogen มักพบอยู่ใน cytoplasm รอบๆ นิวเคลียสของ Ciliated cell (Cc), Sc = secretory cell; PAS/Hematoxylin x 1000



รูป 7 แสดง PAS - reactive material ที่ไม่ถูกย่อยโดย diastase มักพบใน apical cytoplasm ของ Secretory cell (Sc) ; PAS x 400



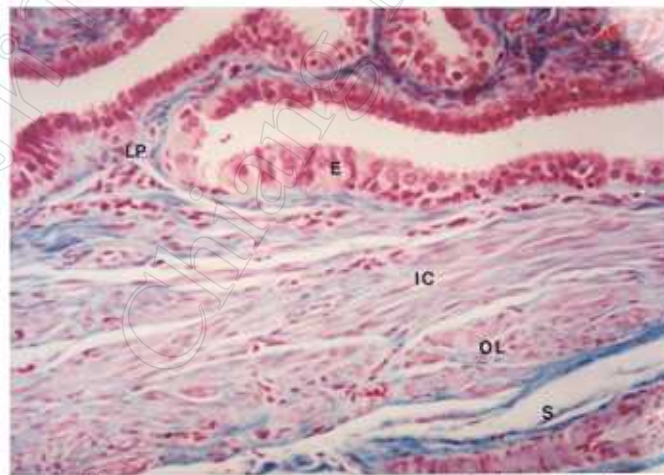
รูป 8 แสดง Peg cell (Pc) ใน epithelium ของท่อนำไข่ส่วน infundibulum ; H&E x 400



รูป 9 แสดงลักษณะของ mucosal fold ในท่อนำไข่ส่วน infundibulum; H&E x 20

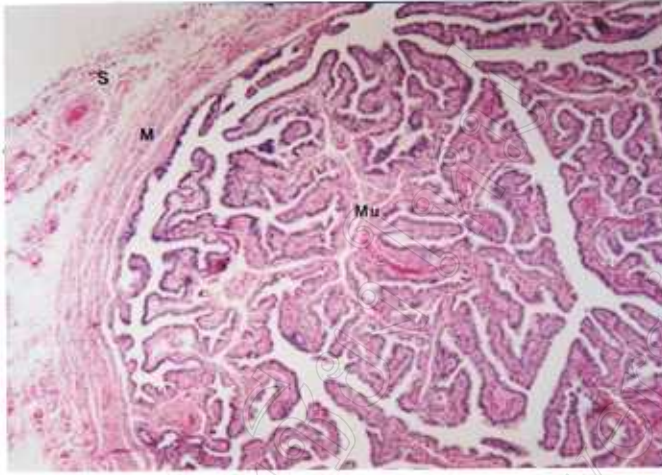


(A)



(B)

รูป 10 แสดงชั้นกล้ามเนื้อของท่อนำไข่ส่วน infundibulum มีการจัดเรียงตัวเป็น 2 ชั้น คือ ชั้นในเรียงตัวเป็น circular (IC) ส่วนชั้นนอกเป็น longitudinal (OL) เห็น collagen ย้อมติดสีฟ้าเป็นส่วนประกอบใน lamina propria (LP) และแทรกอยู่ระหว่าง muscle fiber, E = epithelium, S = serosa ; A: H&E x 100, B: Trichrome x 100



รูป 11 แสดงลักษณะท่อนำไข่ส่วน ampulla ประกอบด้วย mucosa (Mu), muscular layer (M) และ serosa (S), H&E x 20



รูป 12 แสดง epithelium ของท่อนำไข่ส่วน ampulla, Cc = ciliated cell, Sc = secretory cell, Bc = basal cell; H&E x 400



ชั้น muscularis มีความหนาเพิ่มขึ้นมากกว่าส่วน infundibulum แต่ยังคงจัดเรียงตัวเป็น 2 ชั้นเหมือนกัน คือ ชั้นในเรียงตัวแบบ circular ส่วนชั้นนอกเรียงตัวเป็น longitudinal (รูป 13)

ชั้น serosa ประกอบด้วย mesothelium และ lamina propria serosae

### ลักษณะของท่อนำไข่ส่วน isthmus

ท่อนำไข่ส่วน isthmus นี้มีขนาดของท่อและ lumen เล็กลง (รูป 14) ผนังของท่อนำไข่ส่วนนี้ประกอบด้วยชั้นต่าง ๆ 3 ชั้นคือ

ชั้น mucosa มี mucosal fold น้อยกว่าในสองส่วนที่กล่าวมาแล้ว มีลักษณะเป็น fold เดี่ยวๆ เพียง 5-6 folds

Epithelium (รูป 15) ประกอบด้วย เซลล์หลัก ๆ ทั้ง 2 ชนิดคือ

1. ciliated cell มีจำนวนน้อยกว่า secretory cell พบประมาณ 39.9% ความยาวเฉลี่ยของ cilia ประมาณ 3.7 ไมโครเมตร ความสูงของเซลล์ในส่วนนี้จะสูงกว่าทั้งสองส่วนที่กล่าวมาแล้วคือส่วน infundibulum และ ampulla พบว่ามีความสูงเฉลี่ยประมาณ 21.5 ไมโครเมตร

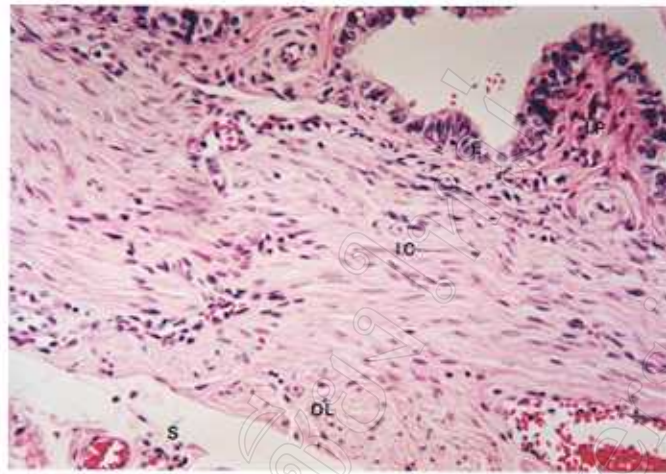
2. secretory cell พบได้เป็นจำนวนมากในส่วนนี้ คือประมาณ 60% และมีความสูงเฉลี่ยประมาณ 23.8 ไมโครเมตร

พบ peg cell น้อยมาก ประมาณ 0.1%

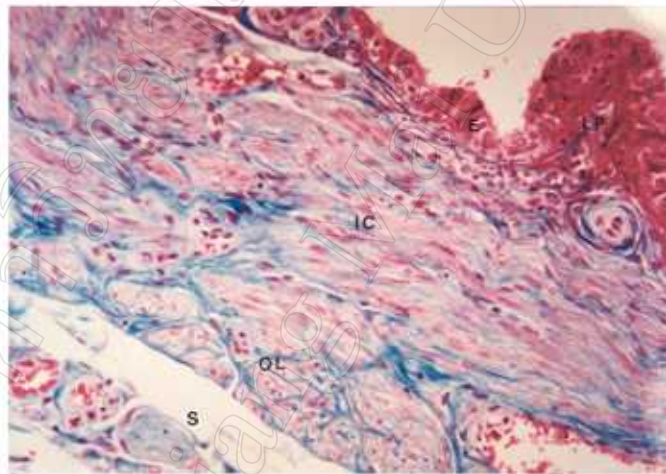
Lamina propria mucosae ประกอบไปด้วย connective tissue cell, reticular fiber และ blood vessel

ชั้น muscularis มักพบว่าส่วนใหญ่มีการจัดเรียงตัวเป็น 3 ชั้นคือชั้นในมีการเรียงตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อเป็น longitudinal (รูป 16) ซึ่งพบการจัดเรียงตัวแบบนี้เป็นจำนวนประมาณ 85% ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมดที่นำมาศึกษา เมื่อดูด้วยกำลังขยายต่ำจะเห็นชั้นนี้ไม่ชัดเจนเห็นเด่นชัดเฉพาะชั้น circular ในท่อนำไข่ที่มีการจัดเรียงตัวแบบนี้มีความแตกต่างกันออกไปในด้านความหนาของกล้ามเนื้อชั้นนี้ แต่ส่วนใหญ่พบว่าชั้นกล้ามเนื้อนี้ค่อนข้างบาง ถัดจากชั้นนี้ไป กล้ามเนื้อจะเรียงตัวเป็นแบบ circular ซึ่งเป็นชั้นที่หนา เห็นได้ชัดเจน ชั้นนอกสุดเป็นชั้นบาง ๆ เรียงตัวแบบ longitudinal

ชั้น serosa เช่นเดียวกับในสองส่วนที่กล่าวมาแล้ว



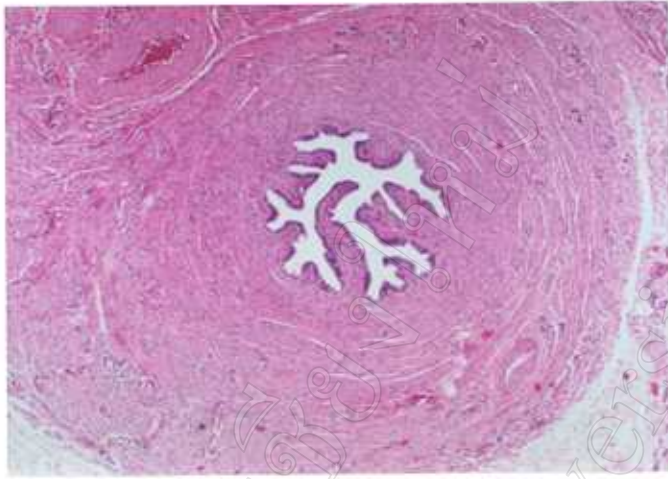
(A)



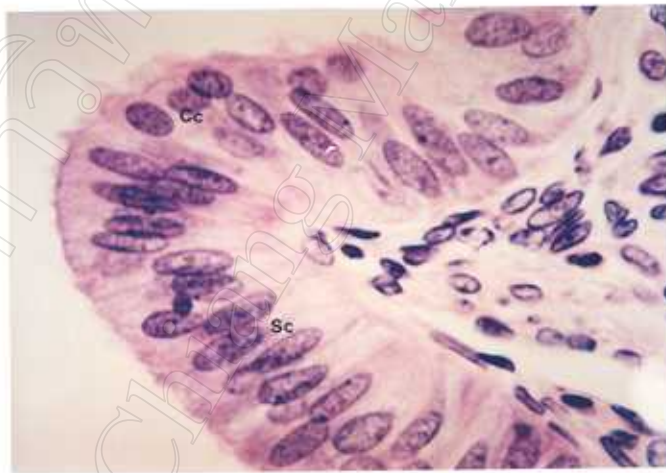
(B)

รูป 13 แสดงชั้นกล้ามเนื้อของท่อนำไข่ส่วน ampulla ชั้นในเรียงตัวแบบ circular (IC) ชั้นนอกเรียงตัวแบบ longitudinal (OL), E = epithelium, LP = lamina propria, S = serosa;

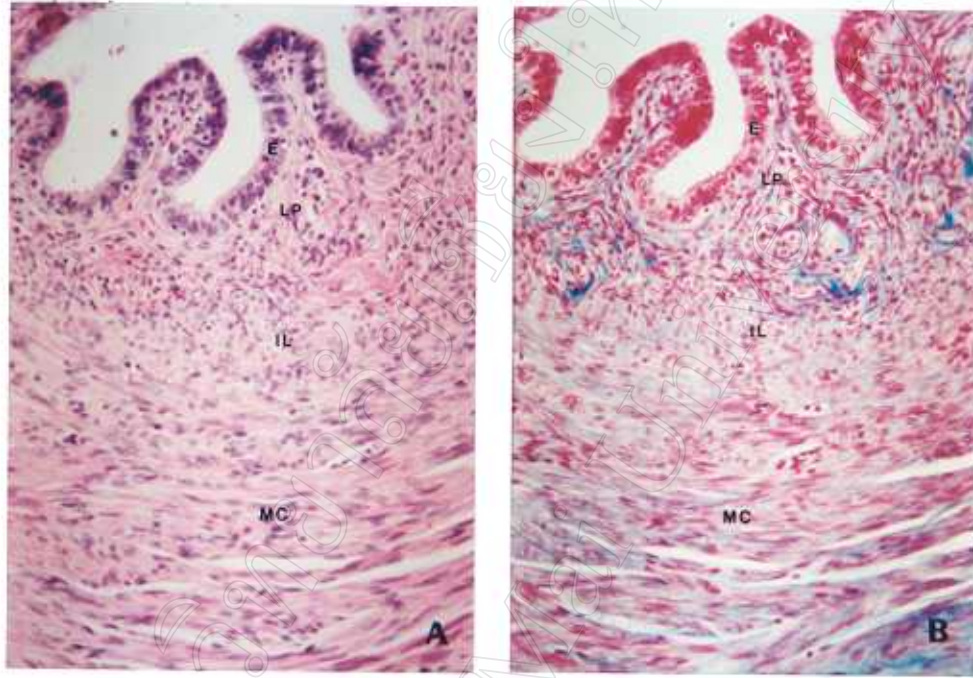
A: H&E x 100, B: Trichrome x 100



รูป 14 แสดงลักษณะท่อหน้าไข่ส่วน isthmus; H&E x 20



รูป 15 แสดง epithelium ของท่อหน้าไข่ส่วน isthmus พบ secretory cell (Sc) เป็นส่วนใหญ่ epithelium ค่อนข้างสูง, Cc = ciliated cell; H&E x 400



รูป 16 แสดงชั้นกล้ามเนื้อของท่อนำไข่ส่วน isthmus ชั้นในสุดเรียงตัวแบบ longitudinal (IL) ชั้นถัดมาเห็นได้ชัดเจนเป็น circular layer (MC); E = epithelium, LP = lamina propria; A: H&E x 100, B: Trichrome x 100

### ลักษณะท่อนำไขส่วน intramural

ท่อนำไขส่วน intramural เป็นส่วนที่ทอดผ่านอยู่ในผนังของมดลูก มี lumen ขนาดเล็กมาก (รูป 17) ผนังของท่อยังคงประกอบด้วย 3 ชั้นดังต่อไปนี้คือ

ชั้น mucosa ประกอบด้วย epithelium ซึ่งพบว่าบางรายวางอยู่บน lamina propria mucosae แต่ในบางรายก็พบว่าวางอยู่โดยตรงบนชั้นกล้ามเนื้อเลย ชั้น mucosa ในส่วนนี้มักจะไม่มียื่นออกไปเป็น mucosal fold เหมือนส่วนอื่น แต่พบเป็นเพียงสันเตี้ย ๆ เท่านั้น

Epithelium (รูป 18) ประกอบด้วย ciliated และ secretory cell

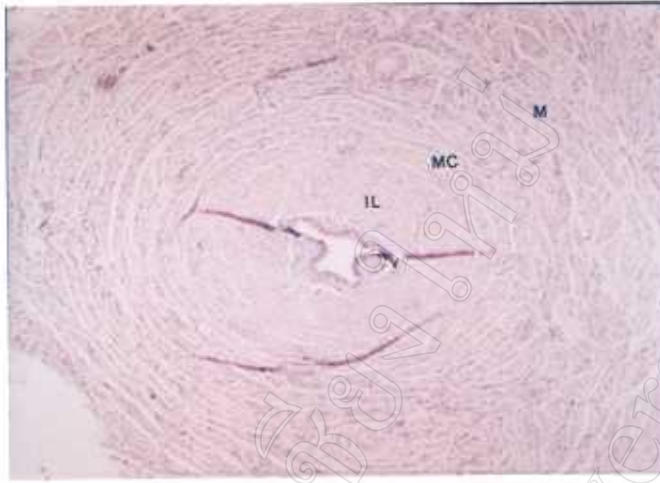
1. ciliated cell มีจำนวนน้อยมากเมื่อเทียบกับส่วนอื่น ๆ คือพบได้เพียง 28.1% ลักษณะของเซลล์เหมือนกับส่วนอื่น แต่พบว่าความยาวของ cilia ในส่วนนี้สั้นกว่าส่วนอื่นเล็กน้อย โดยยาวประมาณ 3.5 ไมโครเมตร ส่วนความสูงของเซลล์ประมาณ 21.6 ไมโครเมตร

2. secretory cell พบว่ามีจำนวนหนาแน่นมากในส่วนนี้ คือประมาณ 71.9% ซึ่งมากกว่าส่วนอื่น ๆ ความสูงเฉลี่ยที่วัดได้ก็สูงกว่าส่วนอื่นเช่นกัน วัดได้ประมาณ 25.8 ไมโครเมตร ลักษณะของ secretory cell ในส่วนนี้ค่อนข้างกว้างกว่าในส่วนอื่น และนิวเคลียสติดสีจางกว่านิวเคลียสของ secretory cell ในส่วนอื่น

ชั้น muscularis ในส่วนนี้มีความหนาแน่นมากที่สุด และรวมต่อเนื่องไปกับชั้นกล้ามเนื้อของมดลูก (myometrium) มีการจัดเรียงตัวของใยกล้ามเนื้อเป็น 3 ชั้น คล้ายกับส่วน isthmus คือพบว่าชั้นในสุดจะเรียงตัวแบบ longitudinal ชั้นถัดมาเป็น circular layer (รูป 19) ส่วนชั้นนอกสุดจะรวมไปกับชั้นกล้ามเนื้อของมดลูก (myometrium) ซึ่งมีการจัดเรียงตัวหลายทิศทาง ในชั้น inner longitudinal พบว่ามีความหนาแน่นกว่าในส่วน isthmus และพบชั้นนี้ในทุกอายุที่นำมาศึกษา มักพบ capillary ขนาดใหญ่ จำนวนมาก ในชั้นนี้ (รูป 17, 19) ในบางรายพบว่า epithelium วางอยู่โดยตรงบนผนังของ vascular เลย (รูป 20) ชั้น inner longitudinal และชั้น middle circular มักจะมีความหนาแน่นใกล้เคียงกัน เห็นได้เด่นชัดทั้ง 2 ชั้น ซึ่งต่างจากส่วน isthmus ที่ชั้น inner longitudinal บางมากกว่า เห็นชัดเจนแต่ชั้น circular

ชั้น serosa ของท่อนำไขส่วนนี้เป็นชั้นเดียวกับ serosa ของมดลูก

จากลักษณะของท่อนำไขในแต่ละส่วนที่กล่าวมาแล้ว สามารถนำมาสรุปเปรียบเทียบจำนวน และความสูงของ epithelial cell ในแต่ละส่วนของท่อนำไขได้ในตาราง 2 และ 3 และแสดงในรูปของแผนภูมิ 1 และ 2

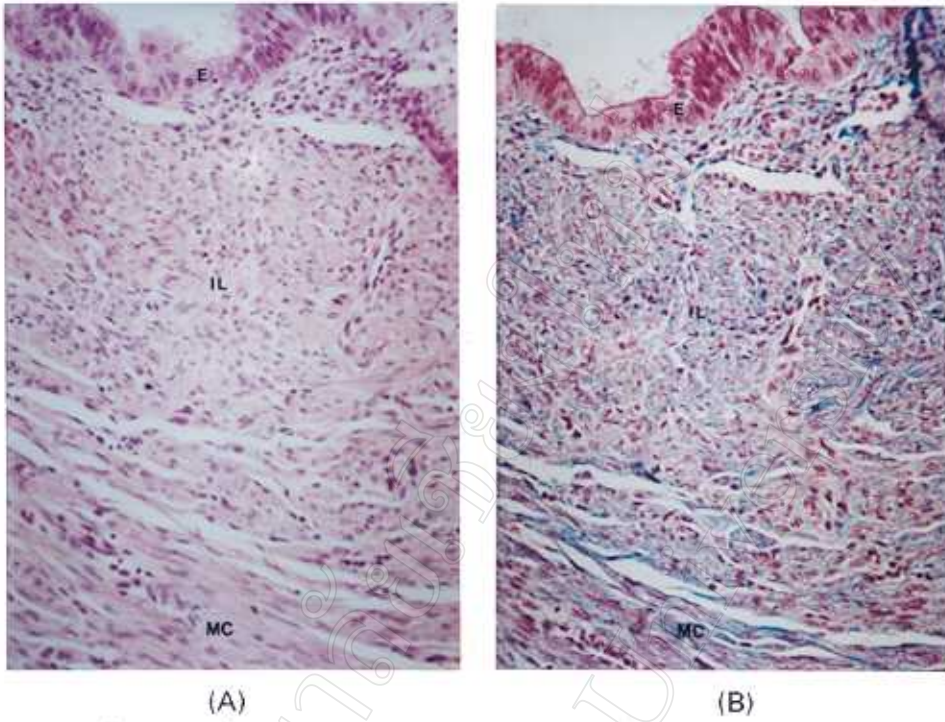


รูป 17 แสดงลักษณะของท่อนำไข่ส่วน intramural ประกอบด้วยชั้น mucosa, ชั้นกล้ามเนื้อมี 3 ชั้นคือ ชั้นในสุดเรียงตัวแบบ longitudinal (IL) ซึ่งพบหลอดเลือด (v) เป็นจำนวนมาก ชั้นถัดมาเรียงตัวแบบ circular (MC) และชั้นนอกสุดรวมไปกับ myometrium (M);

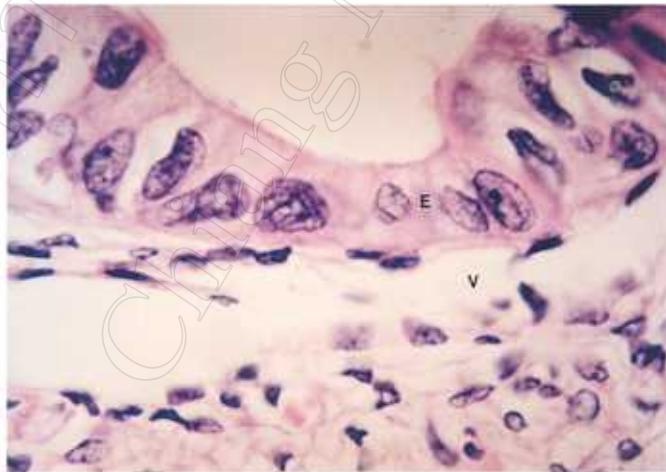
H&E x 20



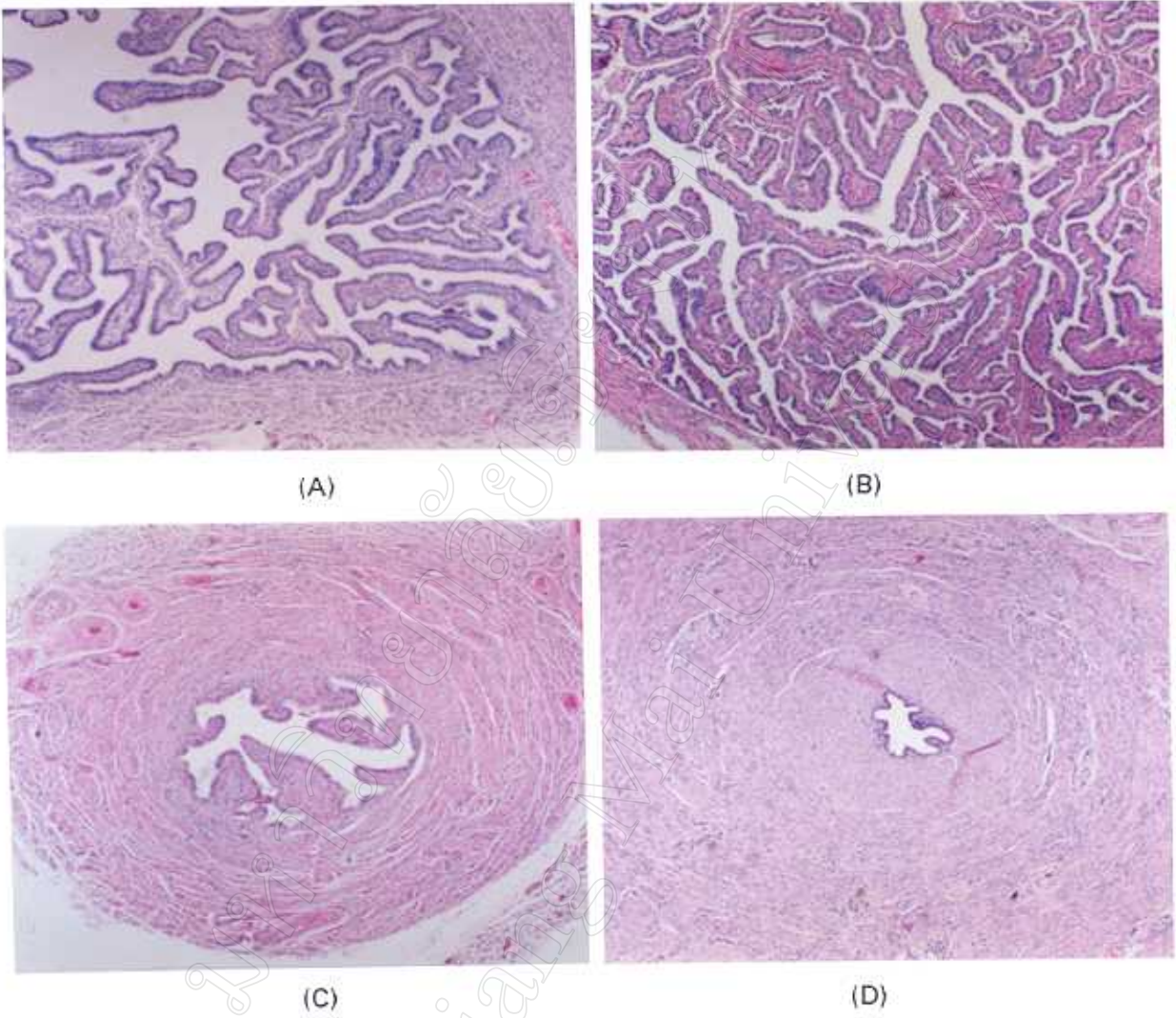
รูป 18 แสดง epithelium ของท่อนำไข่ส่วน intramural ประกอบด้วย secretory cell (Sc) เป็นส่วนใหญ่ Cc = ciliated cell, Bc = basal cell; H&E x 400



รูป 19 แสดงชั้นกล้ามเนื้อของท่อน้ำไขส่วน intramural เห็นชั้น inner longitudinal (IL) ชัดเจน  
E = epithelium, MC = middle circular layer; A: H&E x 100, B: Trichrome x 100



รูป 20 แสดง epithelium (E) ในส่วน intramural ที่วางอยู่โดยตรงบนผนังหลอดเลือด (V);  
H&E x 400



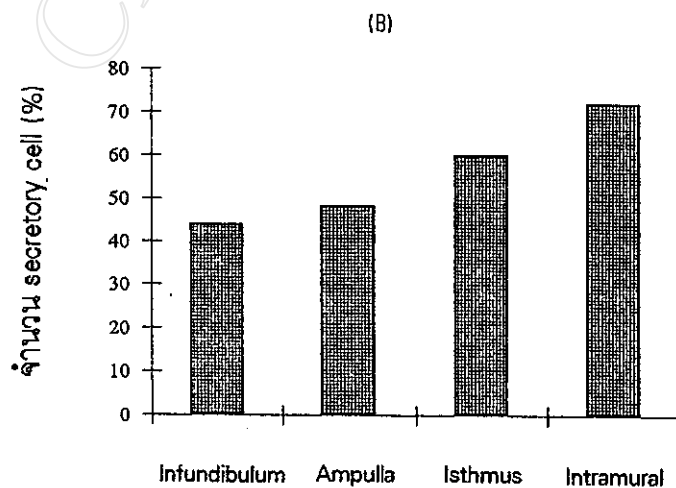
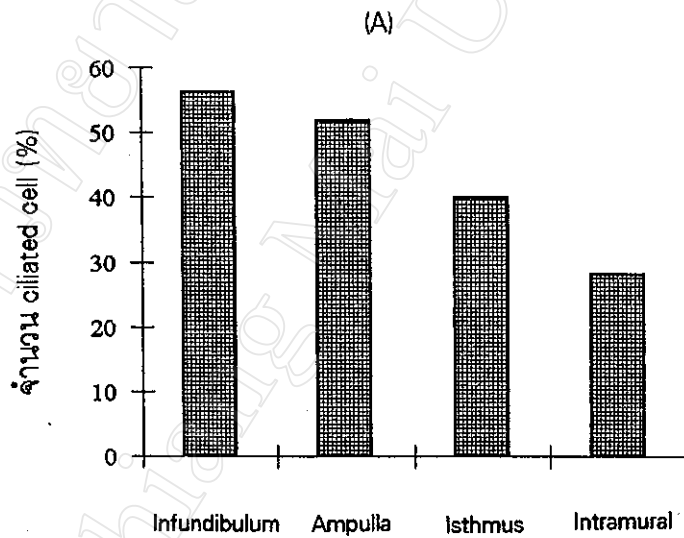
รูป 21 เปรียบเทียบลักษณะท่อนำไข่ทั้ง 4 ส่วนคือ infundibulum (A), ampulla (B), isthmus (C) และ intramural (D); H&E x 20



ตาราง 2 แสดงสัดส่วนเป็นร้อยละของ epithelial cells แต่ละชนิด เปรียบเทียบในแต่ละส่วนของท่อนำไข่

	infundibulum	ampulla	isthmus	intramural
% ciliated cell	56.1	51.8	39.9	28.1
% secretory cell	43.7	48.0	60.0	71.9
% peg cell	0.2	0.2	0.1	0

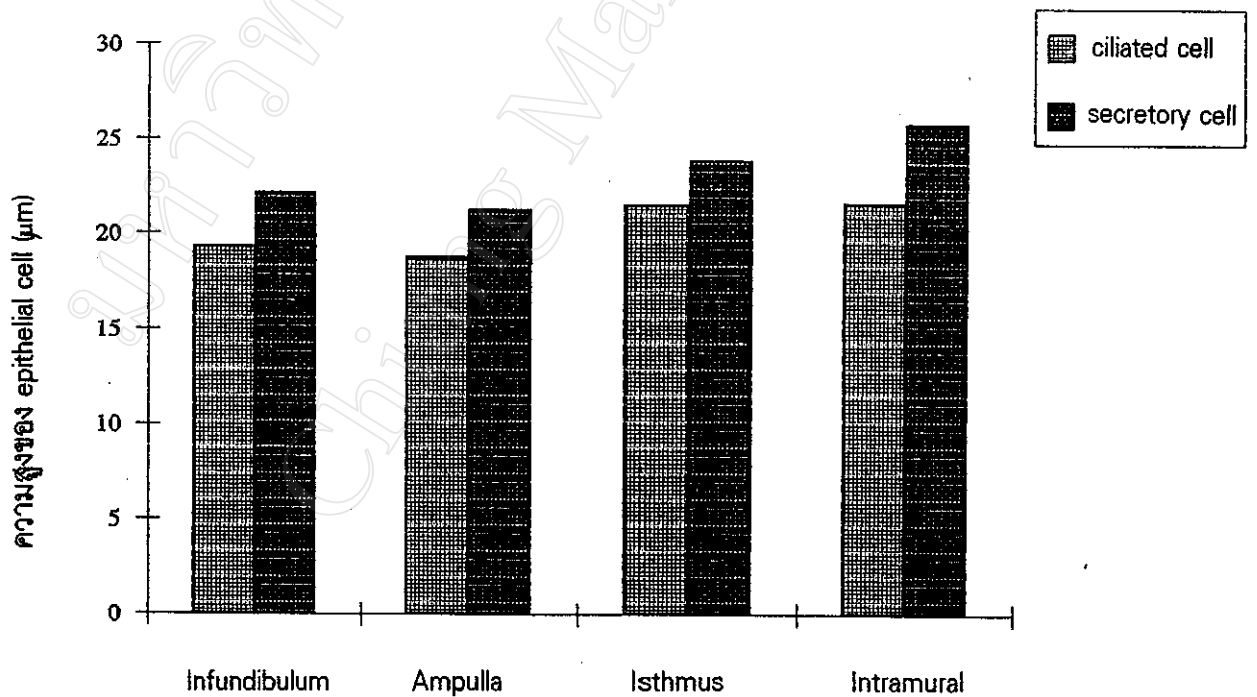
กราฟ 1 แสดงสัดส่วนเป็นร้อยละของ ciliated cell (A) และ secretory cell (B) ในแต่ละส่วนของท่อนำไข่



ตาราง 3 แสดงความสูงของ epithelial cell เป็นไมโครเมตร ในแต่ละส่วนของท่อนำไข่

ชนิดของ epithelial cells	infundibulum	ampulla	isthmus	intramural
ciliated cells (c cilia)	19.3 (23.3)	18.7 (22.7)	21.5 (25.2)	21.6 (25.1)
secretory cells	22.1	21.2	23.8	25.8

กราฟ 2 แสดงความสูงของ epithelial cell ในแต่ละส่วนของท่อนำไข่



## ส่วนที่ 2

### ลักษณะทางจุลกายวิภาคของท่อน้ำไขในแต่ละระยะของรอบประจำเดือน

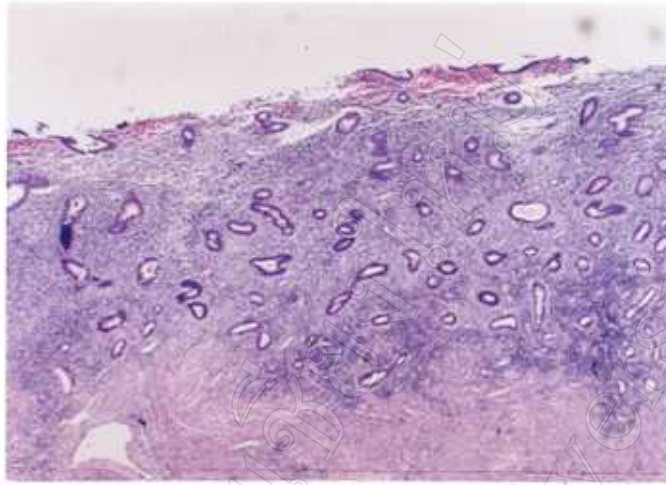
จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าท่อน้ำไขมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นในแต่ละระยะของรอบประจำเดือน ซึ่งการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนี้พบแต่เฉพาะใน epithelium เท่านั้น

#### ระยะ early proliferative

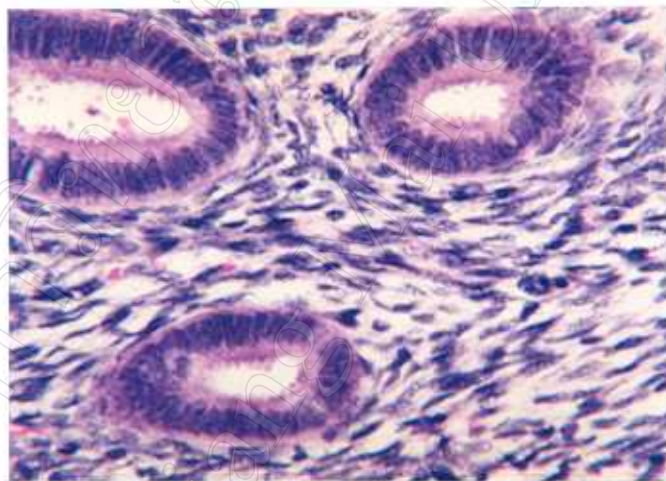
เป็นระยะหลังจากหมดประจำเดือน คือประมาณวันที่ 4-7 ของ cycle ลักษณะของเยื่อบุโพรงมดลูก มี surface epithelium บาง ต่อมจะตรง สั้น มี mitosis ของ epithelium, stroma หนาแน่น (รูป 22)

ลักษณะ epithelial cell ของท่อน้ำไข พบว่า เซลล์เดี่ยวทั้ง ciliated และ secretory cell วัดความสูงเฉลี่ยของ ciliated cell ได้ 16.8, 14.8, 16.6 และ 11.4 ไมโครเมตร ใน infundibulum, ampulla, isthmus และ intramural ตามลำดับ (ตาราง 4) ส่วนความสูงของ secretory cell วัดได้ 20.3, 17.0, 19.1 และ 14.3 ไมโครเมตร ใน infundibulum, ampulla, isthmus และ intramural ตามลำดับ (ตาราง 5) รูปร่างของเซลล์ค่อนข้างเป็นรูปลูกบาศก์ (cuboid) รูปร่างนิวเคลียสของ ciliated cell ค่อนข้างกลม ส่วนนิวเคลียสของ secretory cell มักจะรี (ovoid) นิวเคลียสของทั้งสองเซลล์อยู่ในระดับเดียวกัน แต่เนื่องจาก secretory cell มีความสูงมากกว่า ciliated cell ทำให้พบลักษณะการยื่นของ secretory cell เข้าไปใน lumen (รูป 23) โดยเฉพาะพบได้มากในส่วน infundibulum เปอร์เซ็นต์ของ ciliated cell ใน infundibulum, ampulla, isthmus และ intramural เท่ากับ 53.7%, 49.5%, 40.9% และ 32.2% ตามลำดับ (ตาราง 6)

เมื่อย้อมด้วย PAS พบว่า ciliated cell มี PAS-reactive material ซึ่งถูกย่อยโดย diastase (ในการศึกษานี้ใช้น้ำลายเป็นตัวย่อย) บรรจุอยู่ ซึ่งคาดว่าเป็น glycogen โดยพบอยู่ในรูปของ fine granules ในระยะนี้พบว่ากระจายอยู่ใน cytoplasm ทั้งส่วนบนและล่างต่อนิวเคลียส เป็นปริมาณค่อนข้างมาก โดยเฉพาะในส่วน infundibulum และ ampulla ส่วนใน secretory cell ก็พบว่า มี PAS-reactive material บรรจุอยู่เหมือนกัน แต่ PAS-reactive material ใน secretory cell นี้ไม่ถูกย่อยด้วย diastase และมักพบเป็น diffuse stain ใน apical part ของ cytoplasm และมักพบปริมาณค่อนข้างหนาแน่นใน isthmus และ intramural (รูป 24)

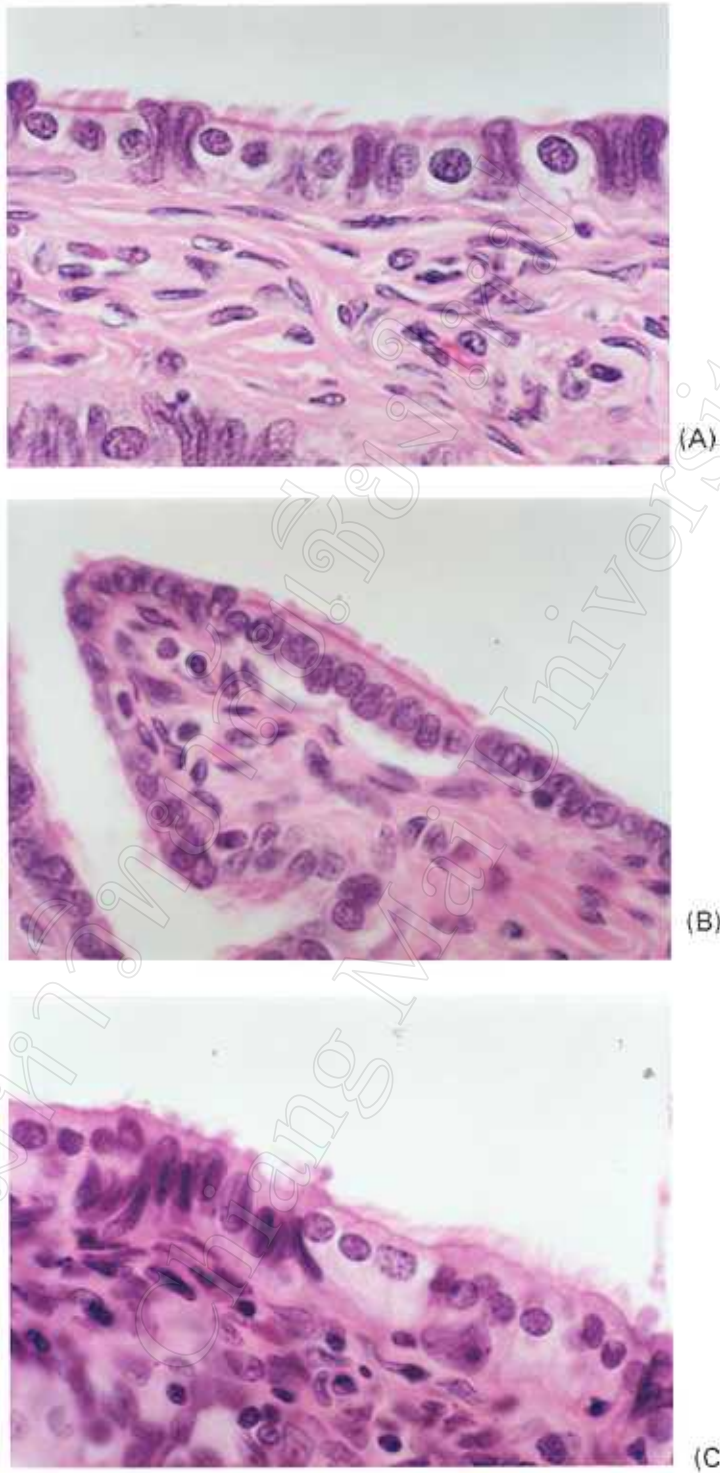


(A)

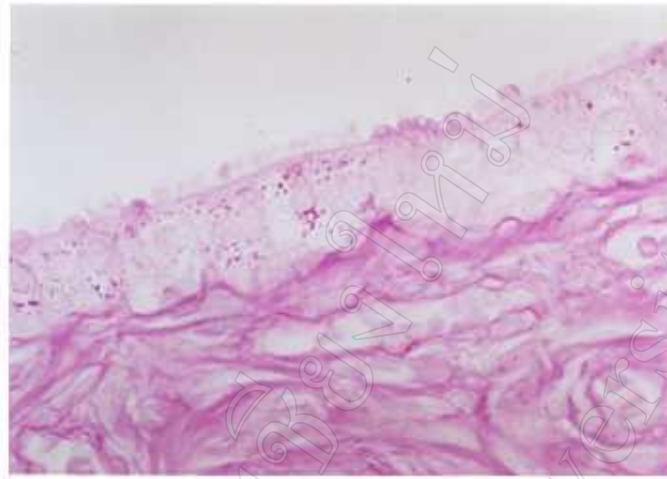


(B)

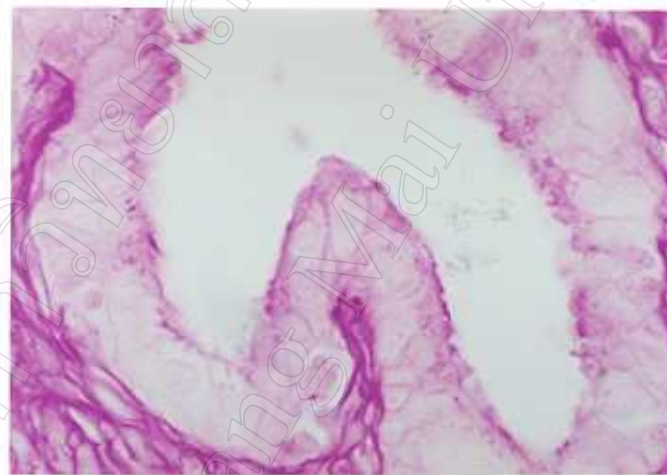
รูป 22 แสดงลักษณะเยื่อบุโพรงมดลูก (endometrium) ในระยะ early proliferative (A), มี stroma  
หนาแน่น (B); H&E A x 20, B x 250



รูป 23 แสดงลักษณะ epithelium ของท่อนำไข่ส่วน infundibulum (A), ampulla (B) และ isthmus (C) ในระยะ early proliferative จะเห็นว่า epithelium เดี่ยว เซลล์เรียงตัวชั้นเดียว secretory cell ยื่นขึ้นมาเหนือ ciliated cell เล็กน้อย; H&E x 400



(A)



(B)

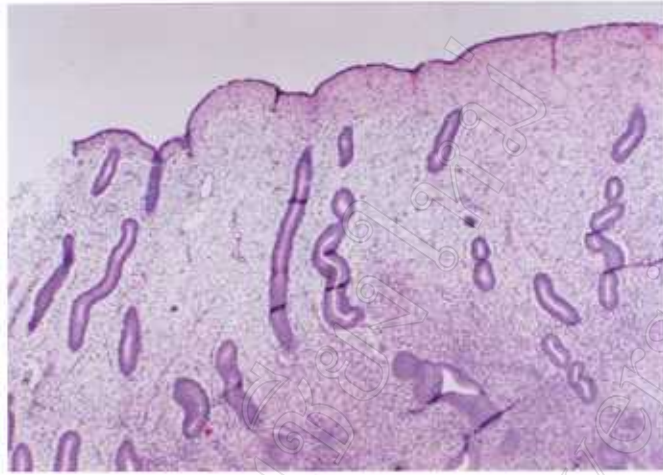
รูป 24 แสดง PAS-reactive material ใน epithelial cell ของส่วน infundibulum (A) และ isthmus (B) ในระยะ early proliferative พบว่าใน ciliated cell จะติดสี PAS กระจายอยู่ทั่วไปใน cytoplasm ทั้งบนและล่างต่อนิวเคลียส แต่ใน secretory cell พบเฉพาะในส่วน apical cytoplasm ในส่วน isthmus ติดสีเข้มบริเวณ surface epithelium; PAS x 400.

### ระยะ mid proliferative

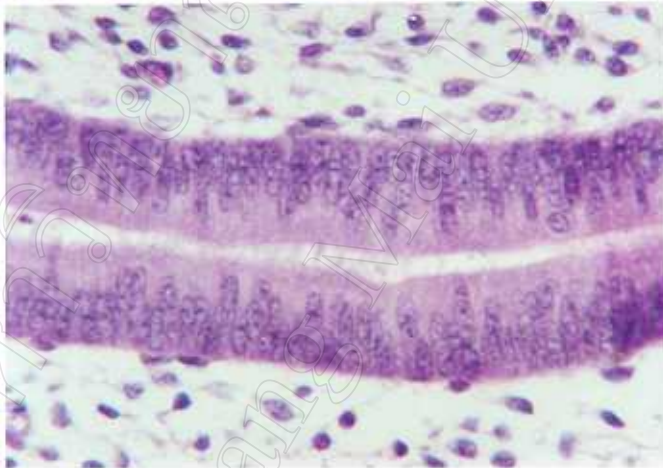
ประมาณวันที่ 8-10 ลักษณะของเยื่อโพรงมดลูก มี surface epithelium รูปร่าง columnar ต่อมยาวและต่งอมากขึ้น พบลักษณะ pseudostratification ของ nuclei ของ glandular epithelium มี stromal edema และ stromal cell มี mitosis มาก (รูป 25)

ลักษณะ epithelium ของท่อนำไข่ในระยะนี้ มีความสูงเพิ่มขึ้นจากระยะ early proliferative คือวัดความสูงเฉลี่ยของ ciliated cell ได้ 21.9, 21.9, 26.4 และ 25.7 ไมโครเมตร ใน infundibulum, ampulla, isthmus และ intramural ตามลำดับ (ตาราง 4) ส่วนความสูงของ secretory cell วัดได้ 23.9, 23.9, 28.5 และ 28.0 ไมโครเมตร ใน infundibulum, ampulla, isthmus และ intramural ตามลำดับ (ตาราง 5) จำนวน ciliated cell มีเพิ่มขึ้นเล็กน้อยใน infundibulum และ ampulla คือ 55.6% และ 50.9% ตามลำดับ แต่มีจำนวนลดลงใน isthmus และ intramural คือมี 35.2% และ 25.6% ตามลำดับ ในทางตรงกันข้าม จำนวนของ secretory cell ใน infundibulum และ ampulla ลดลง (44.3% และ 49.0% ตามลำดับ) ขณะที่ใน isthmus และ intramural จะมีจำนวนเพิ่มขึ้น (64.8% และ 74.1% ตามลำดับ) epithelium ในระยะนี้ มักเห็นนิวเคลียสของ epithelial cell เรียงเป็น 2 ชั้น (pseudostratification of nuclei) คล้ายกับลักษณะที่เกิดขึ้นใน glandular epithelium ใน endometrium โดยที่นิวเคลียสของ ciliated cell อยู่ค่อนข้างด้านบน ส่วนนิวเคลียสของ secretory cell มักอยู่ค่อนข้างทางด้านฐานของ epithelium (รูป 26) ลักษณะของ surface epithelium ค่อนข้างเรียบ เห็น cilia เด่นชัด ไม่ค่อยพบลักษณะการยื่น (protrusion) ของ secretory cell เข้าไปใน lumen แต่พบการยื่นของ cytoplasm ของ secretory cell ได้ (รูป 27)

จำนวน PAS-reactive material พบเป็นปริมาณมากทั้งใน ciliated และ secretory cell โดยที่ใน ciliated cell พบได้ทั้ง supranuclear และ infranuclear ซึ่งพบหนาแน่นใน infundibulum และ ampulla ขณะที่ใน secretory cell พบ PAS-reactive material ใน apical cytoplasm รวมทั้งใน cytoplasm ที่ยื่นเข้าไปใน lumen ด้วย (รูป 28)



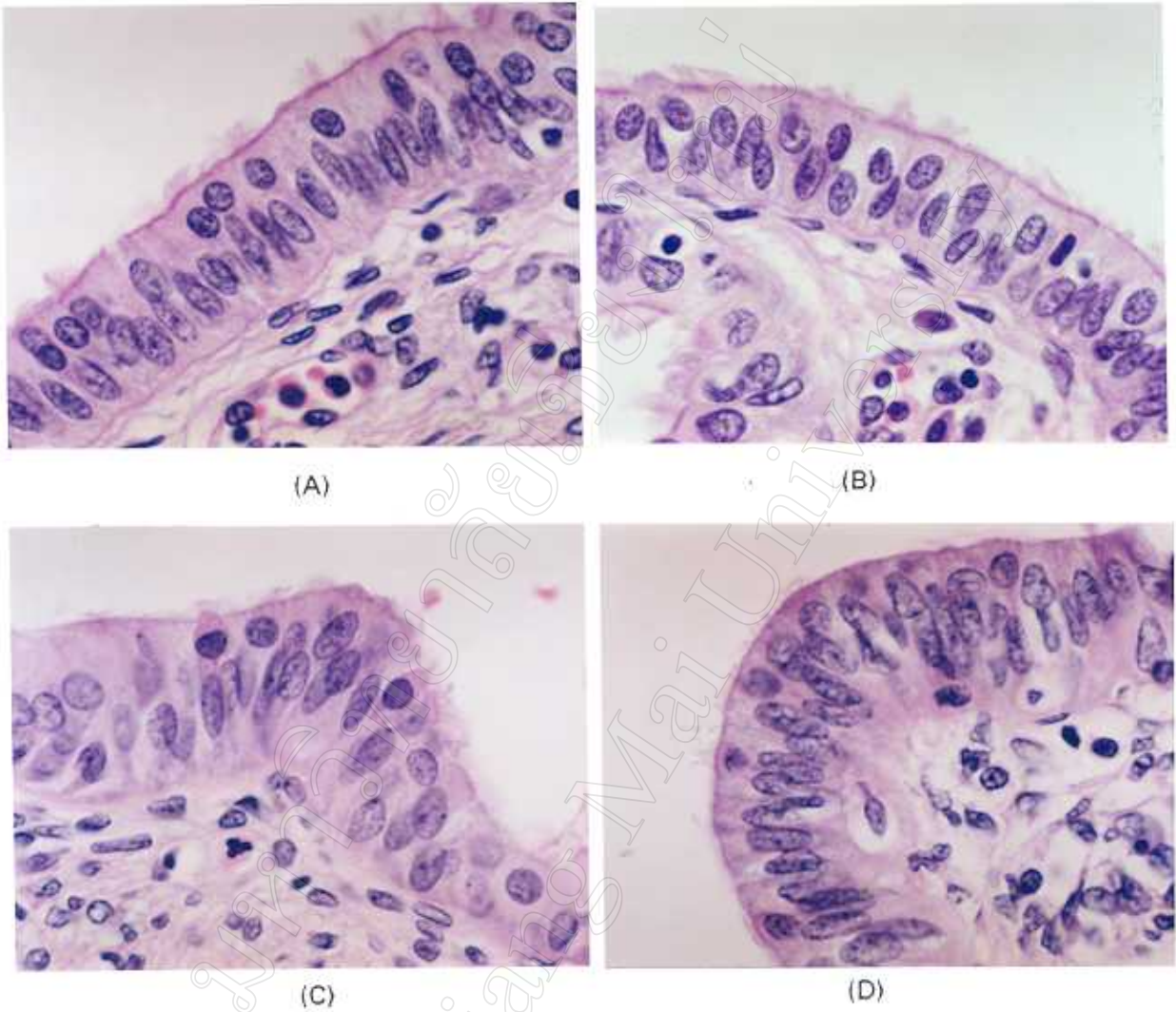
(A)



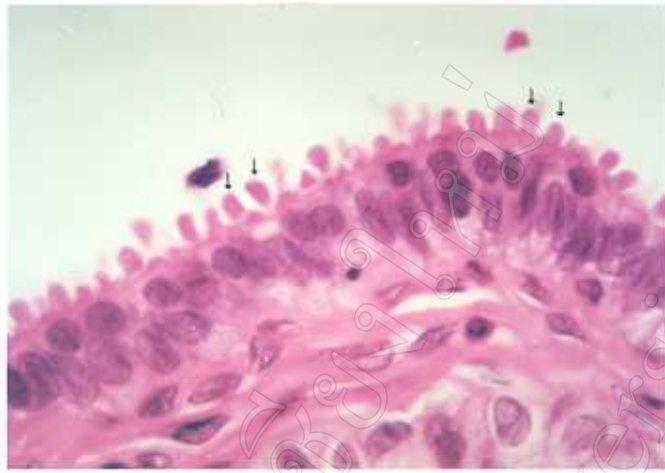
(B)

รูป 25 แสดงลักษณะ endometrium ในระยะ mid proliferative ต่อมจะยืดยาวและขดงอขึ้นมาก  
 (A), stromal edema, เห็นลักษณะ pseudostratification ของ nuclei ของ glandular  
 epithelium (B); H&E A x 20, B x 250





รูป 26 แสดงลักษณะ epithelium ในส่วน infundibulum (A), ampulla (B), isthmus (C) และ intramural (D) ในระยะ mid proliferative พบว่าเซลล์ค่อนข้างสูง เห็นนิวเคลียสเรียงเป็น 2 ชั้น นิวเคลียสของ ciliated cell อยู่ค่อนข้างด้านบน ส่วนนิวเคลียสของ secretory cell อยู่ค่อนข้างด้านล่าง surface epithelium ค่อนข้างเรียบ; H&E x 400

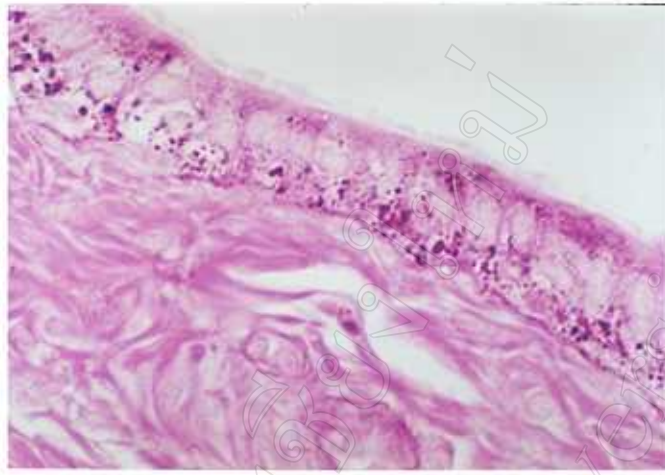


(A)

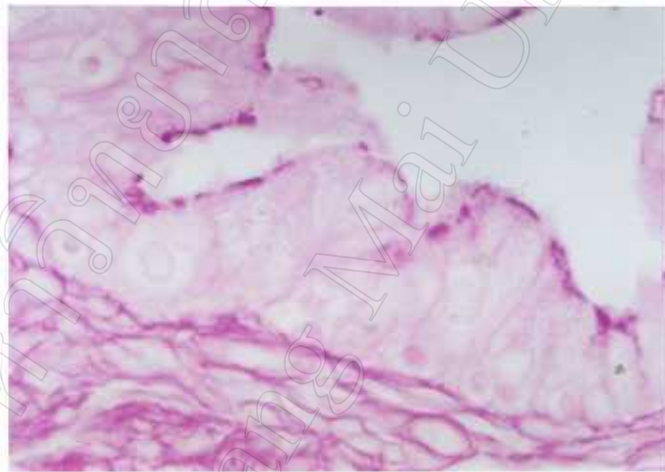


(B)

รูป 27 แสดง apical cytoplasmic protrusion ของ secretory cell (ลูกครี) ซึ่งเมื่อย้อมด้วย PAS จะติดสี PAS ในส่วนนี้ด้วย; A: H&E x 400, B: PAS x 400



(A)



(B)

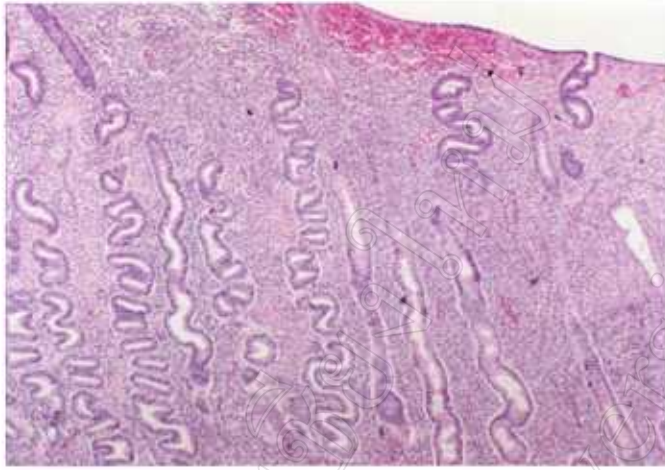
รูป 28 แสดง PAS-reactive material ใน epithelial cell ของส่วน infundibulum (A) และ isthmus (B) ในระยะ mid proliferative พบว่าใน infundibulum ติดสี PAS เป็นจำนวนมากทั้งบนและล่างต่อนิวเคลียส ส่วนใน isthmus ติดสี PAS เข้มเฉพาะบริเวณ surface epithelium; PAS x 400

### ระยะ early secretory

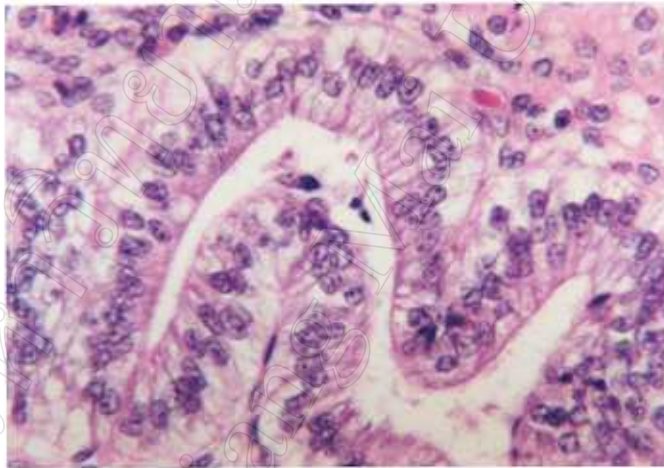
ประมาณวันที่ 15-18 เป็นระยะหลังจากที่ไข่ตกแล้ว ลักษณะ epithelium ของต่อมใน endometrium เกิด subnuclear vacuole ชัดเจน นิวเคลียสถูกดันขึ้นไปเรียงเป็นแถวเดียว (รูป 29) แต่ epithelium ในท่อนำไข่ยังคงพบลักษณะ pseudostratification ของ nuclei ได้เช่นเดียวกับที่พบในระยะ mid proliferative ความสูงของ epithelium ในระยะนี้ค่อนข้างสูงมากกว่าในระยะอื่น วัดความสูงของ ciliated cell ได้ 23.3, 22.0, 24.6 และ 28.6 ไมโครเมตร ใน infundibulum, ampulla, isthmus และ intramural ตามลำดับ (ตาราง 4) ส่วนความสูงของ secretory cell วัดได้ 25.5, 24.2, 27.0 และ 34.5 ไมโครเมตร ใน infundibulum, ampulla, isthmus และ intramural ตามลำดับ (ตาราง 5) จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า epithelium ในระยะนี้จะมีความสูงที่สุดในทุกส่วนของท่อนำไข่ ยกเว้นในส่วน isthmus ที่พบว่า epithelium ในระยะ mid proliferative จะสูงที่สุด จำนวนของ ciliated cell มีเพิ่มขึ้นจากระยะก่อนในทุกส่วน คือ 58.2%, 56.0%, 39.4% และ 26.8% ใน infundibulum, ampulla, isthmus และ intramural ตามลำดับ (ตาราง 6) พบว่าจำนวน ciliated cell ใน ampulla มีมากที่สุดในระยะนี้ ในทางตรงกันข้าม พบว่าจำนวน secretory cell ลดลงเล็กน้อยจากระยะก่อน คือมี 41.7%, 43.9%, 60.6% และ 73.2% ใน infundibulum, ampulla, isthmus และ intramural ตามลำดับ (ตาราง 7)

ลักษณะของ epithelium พบได้ทั้ง 2 ลักษณะปะปนกัน คือพบการจัดเรียงตัวของ นิวเคลียสเป็น 2 ชั้น โดยนิวเคลียสของ ciliated cell อยู่ค่อนข้างด้านบน ส่วนนิวเคลียสของ secretory cell อยู่ค่อนข้างด้านล่าง ส่วนลักษณะ epithelium อีกแบบที่พบได้คือนิวเคลียสของ เซลล์ทั้งสองชนิดอยู่ในระดับเดียวกัน ซึ่งพบลักษณะการยื่นของ secretory cell เข้าไปใน lumen ทำให้เห็น surface epithelium มีลักษณะเป็นคลื่น ไม่ราบเรียบ (รูป 30)

จำนวน PAS-reactive material ภายใน epithelial cell พบได้ค่อนข้างน้อย และมักพบในบริเวณ supranuclear และที่ surface epithelium ในส่วน infundibulum จะพบเซลล์ที่บรรจุ PAS-reactive material ได้มากกว่าในส่วนอื่น ๆ (รูป 31)

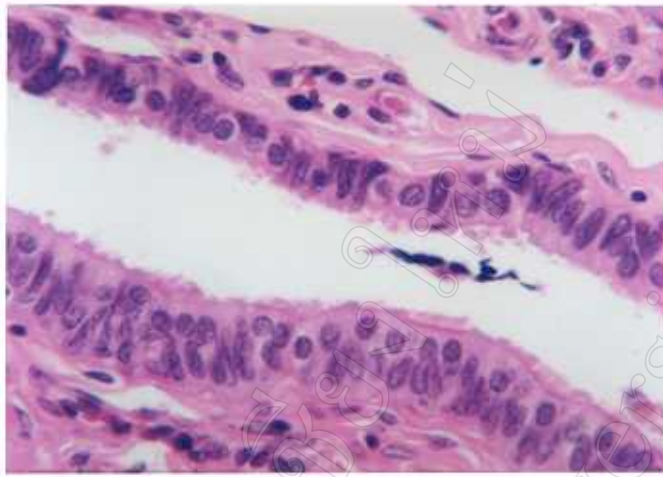


(A)

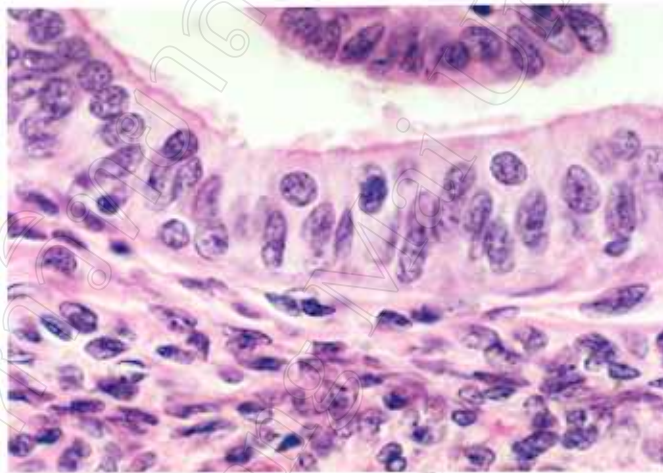


(B)

รูป 29 แสดงลักษณะ endometrium ในระยะ early secretory (A) ในระยะนี้มีลักษณะเด่นคือมี subnuclear vacuole ของ glandular epithelium (B); H&E A x 20, B x 250

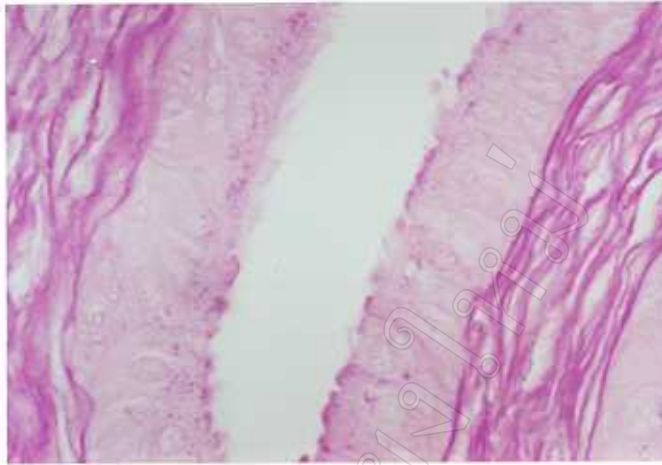


(A)



(B)

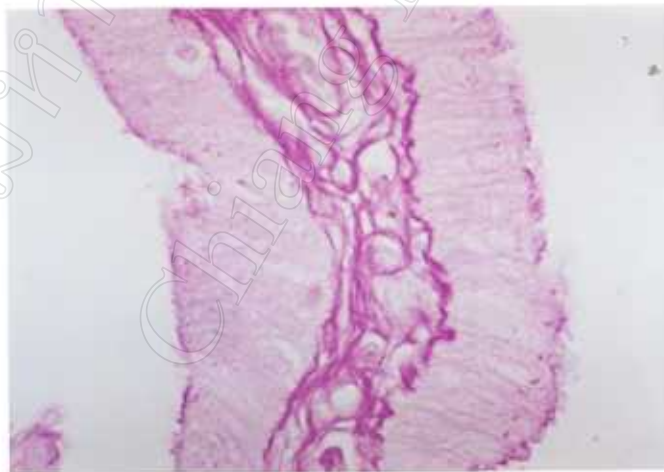
รูป 30 แสดงลักษณะ epithelium ของท่อนำไข่ในระยะ early secretory ในส่วน ampulla (A) พบลักษณะ epithelium ทั้งสองแบบคือบางบริเวณเห็นนิวเคลียสเป็น 2 ชั้น และบางบริเวณเห็นนิวเคลียสเรียงชั้นเดียว ส่วนใน isthmus (B) ยังมีลักษณะนิวเคลียสเป็น 2 ชั้นเหมือนที่พบในระยะ mid proliferative; H&E A x 250, B x 400



(A)



(B)



(C)

รูป 31 แสดง PAS-reactive material ใน epithelial cell ของท่อนำไข่ ในระยะ early secretory มักพบแต่บริเวณส่วนยอดของเซลล์เหนือต่อนิวเคลียสและที่ surface epithelium ทั้งใน infundibulum (A), ampulla (B) และ isthmus (C); PAS x 400

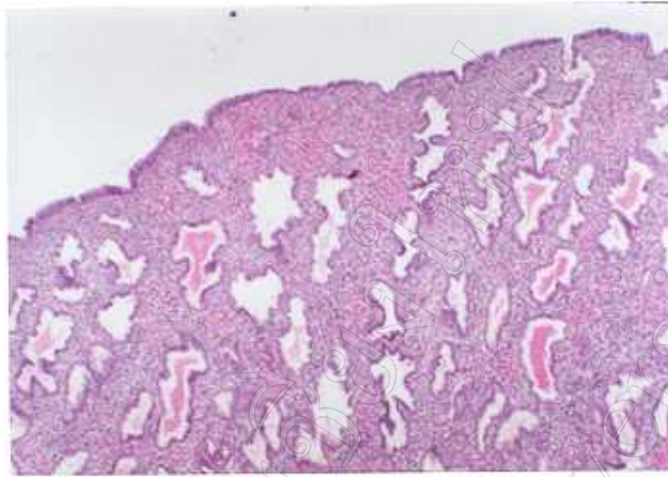
### ระยะ mid secretory

ประมาณวันที่ 19-22 ลักษณะ subnuclear vacuole ใน glandular epithelium ของ endometrium ลดลงหรือหายไป ในระยะนี้พบ secretion ได้มากที่สุดที่ lumen ของต่อม มี stromal edema เด่นชัด (รูป 32)

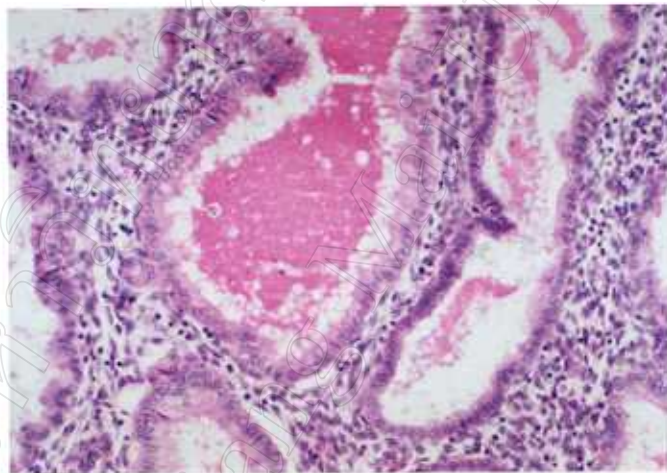
ในท่อนำไข่พบว่า ความสูงของ epithelium ลดลง วัดความสูงเฉลี่ยของ ciliated cell ได้ ประมาณ 19.7, 18.5, 23.0 และ 24.6 ไมโครเมตร ใน infundibulum, ampulla, isthmus และ intramural ตามลำดับ (ตาราง 4) และความสูง secretory cell วัดได้ 22.5, 21.3, 24.8 และ 27.5 ไมโครเมตร ใน infundibulum, ampulla, isthmus และ intramural ตามลำดับ (ตาราง 5) จำนวน ciliated cell เพิ่มขึ้นจากระยะ early secretory ในทุกส่วนยกเว้นใน ampulla ที่มีจำนวนลดลง คือ 58.9%, 52.6%, 41.4% และ 30.0% ใน infundibulum, ampulla, isthmus และ intramural ตามลำดับ (ตาราง 6) ส่วนจำนวน secretory cell ลดลงในทุกส่วน ยกเว้นใน ampulla ที่มีจำนวนเพิ่มขึ้น ( 40.5%, 46.4%, 58.3% และ 69.9% ใน infundibulum, ampulla, isthmus และ intramural ตามลำดับ (ตาราง 5) ) ลักษณะ epithelial cell เรียงเป็นแถวเดี่ยว พบการ protrusion ของ secretory cell เข้าไปใน lumen โดยเฉพาะในส่วน infundibulum และ ampulla ซึ่งเป็นการยื่นเข้าไปทั้ง nucleus และ cytoplasm ต่างกับลักษณะที่พบในระยะ mid proliferative ที่พบเฉพาะส่วน cytoplasm เท่านั้นที่ยื่นเข้าไปใน lumen ส่วนใน isthmus และ intramural ยังคงพบลักษณะ pseudostratification ของ nuclei ได้ (รูป 33) ในระยะนี้พบจำนวนของ peg cell มากที่สุดคือ ประมาณ 0.5%

จำนวน PAS-reactive material ภายใน epithelial cell พบได้น้อยมากเมื่อเทียบกับในระยะอื่น ๆ และมักพบส่วนใหญ่ที่ surface epithelium (รูป 34)



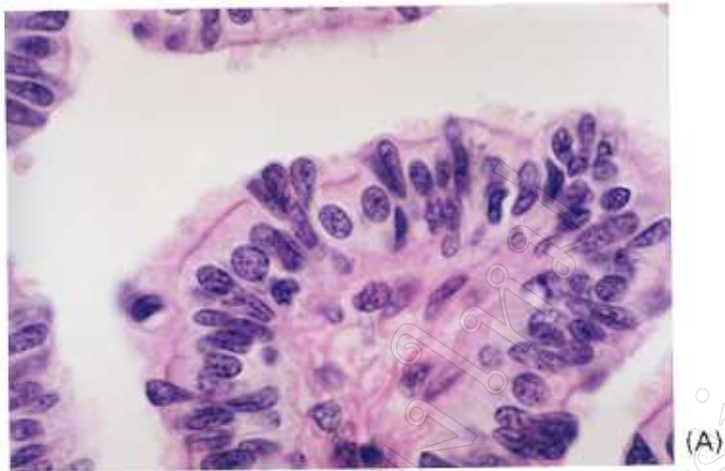


(A)

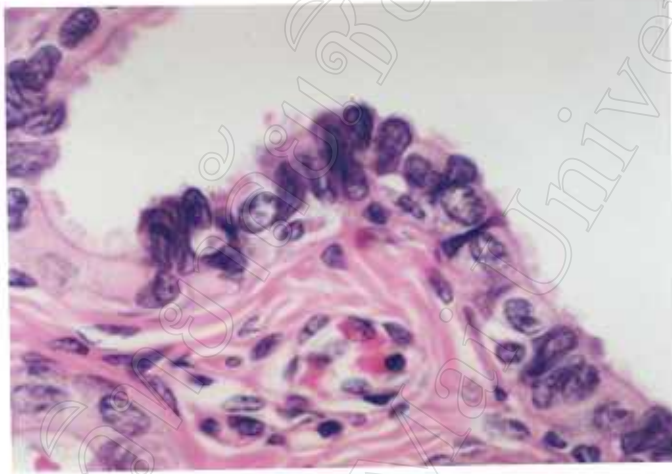


(B)

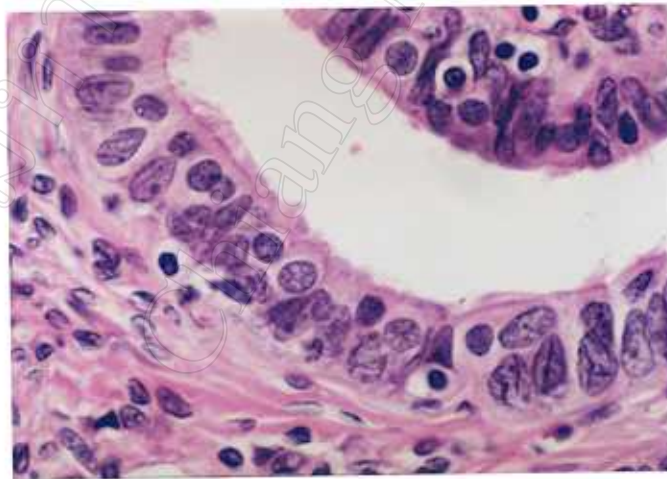
รูป 32 แสดงลักษณะ endometrium ในระยะ mid secretory เห็น secretion ติดสีเข้มชัดเจนอยู่  
ภายใน lumen ลักษณะ subnuclear vacuole หายไป; H&E A x 20, B x 100



(A)

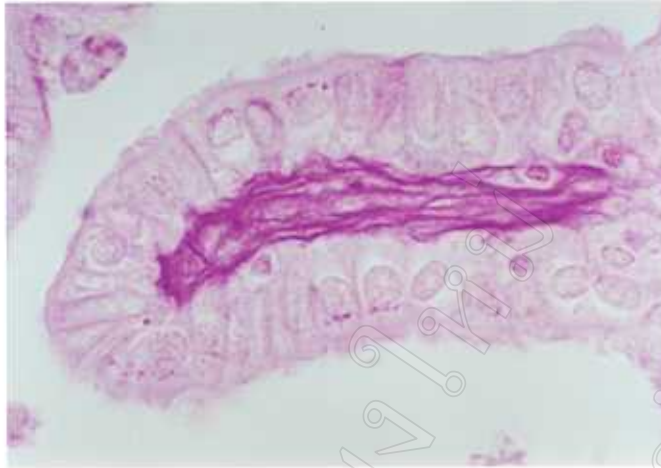


(B)



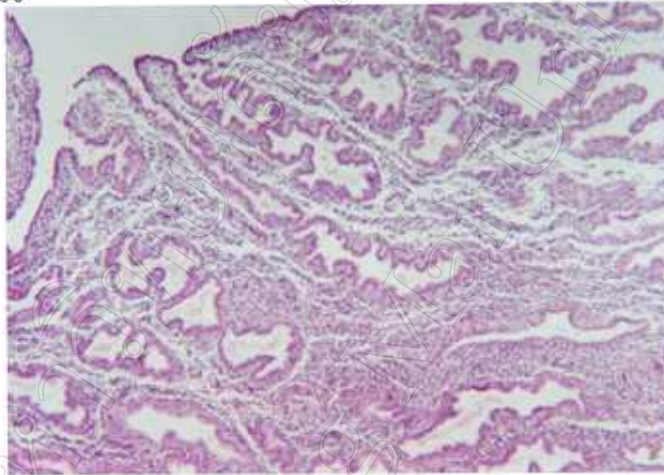
(C)

รูป 33 แสดงลักษณะ epithelium ของท่อนำไข่ในระยะ mid secretory พบการยื่นของ secretory cell เข้าไปใน lumen โดยเฉพาะใน infundibulum (A) และ ampulla (B) ส่วนใน isthmus (C) ยังคงพบลักษณะนิวเคลียสเป็น 2 ชั้นได้; H&E x 400

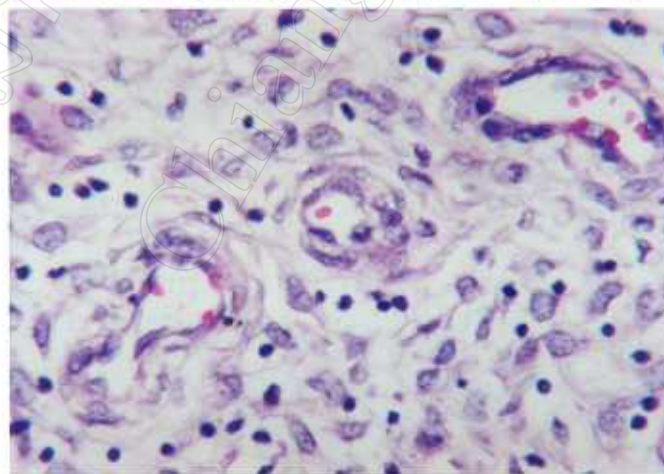


รูป 34 แสดง PAS-reactive material ใน epithelial cell ของต่อหน้าไซในระยะเวลา mid secretory ซึ่งพบได้น้อยมาก และมักพบเฉพาะบริเวณเหนือนิวเคลียสและที่ surface epithelium เท่านั้น.

PAS x 400



(A)



(B)

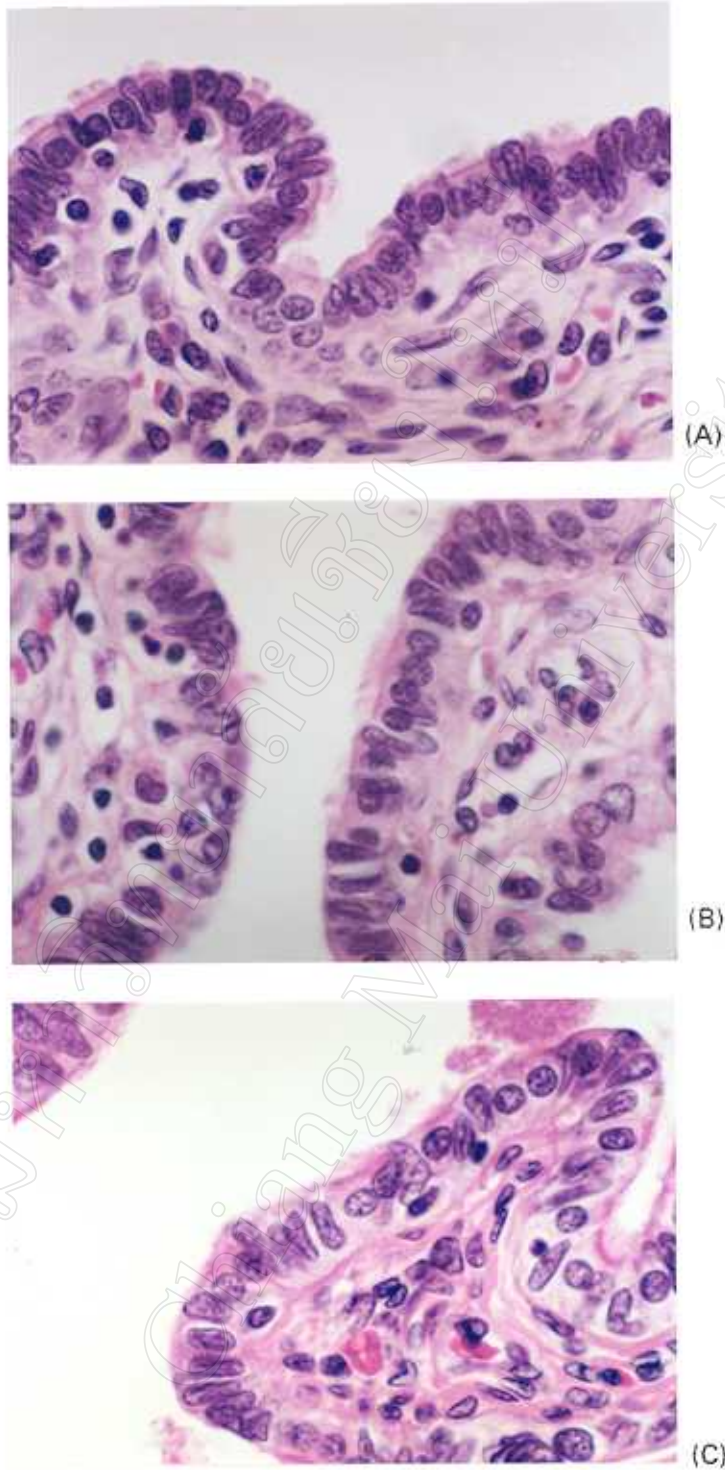
รูป 35 แสดงลักษณะ endometrium ในระยะ late secretory (A), พบ predecidual cell รอบๆ spiral arteriole (B); H&E A x 20, B x 250

### ระยะ late secretory

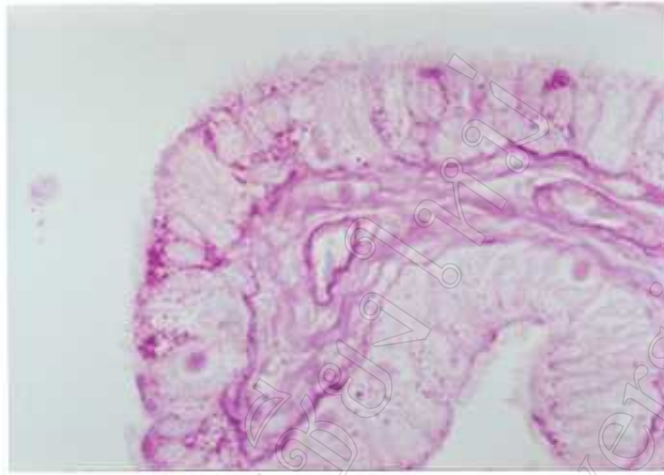
ประมาณวันที่ 23-28 จะมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะของ stroma ใน endometrium คือ พบ prdecidual cell รอบ ๆ spiral arteriole ได้มาก, stromal cell มี mitosis และมี lymphocyte infiltrate ลักษณะต่อมพบ saw-toothed effect คือการเกิด involution ของ glandular epithelium ทำให้เห็น epithelium มีลักษณะเป็นปุย (รูป 35)

ในระยะนี้ความสูงของ epithelium ของท่อนำไข่ลดลงจากระยะก่อนมาก วัดความสูงของ ciliated cell ได้ประมาณ 15.0, 16.2, 16.9 และ 17.8 ไมโครเมตร ใน infundibulum, ampulla, isthmus และ intramural ตามลำดับ (ตาราง 4) ส่วนใน secretory cell วัดได้ 18.4, 19.5, 19.5 และ 24.7 ไมโครเมตร ใน infundibulum, ampulla, isthmus และ intramural ตามลำดับ (ตาราง 5) ลักษณะ epithelium เรียงเป็นชั้นเดียว และพบ secretory protrusion ค่อนข้างสูงยื่นเข้าไปใน lumen (รูป 36) จำนวน ciliated cell ลดลงจากระยะก่อนในส่วน infundibulum, ampulla และ intramural คือ มี 54.3%, 49.8% และ 25.7% ตามลำดับ แต่ใน isthmus มีจำนวนเพิ่มขึ้นเล็กน้อย พบประมาณ 42.5% (ตาราง 6)

พบจำนวน PAS-reactive material ใน epithelial cell เพิ่มขึ้นเหมือนที่พบในระยะ early proliferative (รูป 37)



รูป 36 แสดงลักษณะ epithelium ของท่อนำไข่ในระยะ late secretory เห็น secretory cell ยื่นเข้าไปใน lumen ได้ชัดเจนโดยจะยื่นไปสูงมากใน infundibulum (A) และ ampulla (B) ส่วนใน isthmus (C) และ intramural มักไม่ค่อยยื่นไปสูงมาก; H&E x 400



(A)



(B)

รูป 37 แสดง PAS-reactive material ใน epithelial cell ของท่อนำไข่ในระยะ late secretory ในส่วน infundibulum (A) และ ampulla พบได้ทั้งบนและล่างต่อนิวเคลียส จำนวนใกล้เคียงกับ ในระยะ early proliferative ส่วนใน isthmus และ intramural (B) พบติดเข้มเฉพาะที่ surface epithelium; PAS x 400

ตาราง 4 แสดงความสูงของ ciliated cell ในแต่ละส่วนของท่อนำไข่ ในระหว่างรอบประจำเดือน

	E.P.	M.P.	E.S.	M.S.	L.S.
Infundibulum	16.8	21.9	23.3	19.7	15.0
Ampulla	14.8	21.9	22.0	18.5	16.2
Isthmus	16.6	26.4	24.6	23.0	16.9
Intramural	11.4	25.7	28.6	24.6	17.8

E.P. = early proliferative phase

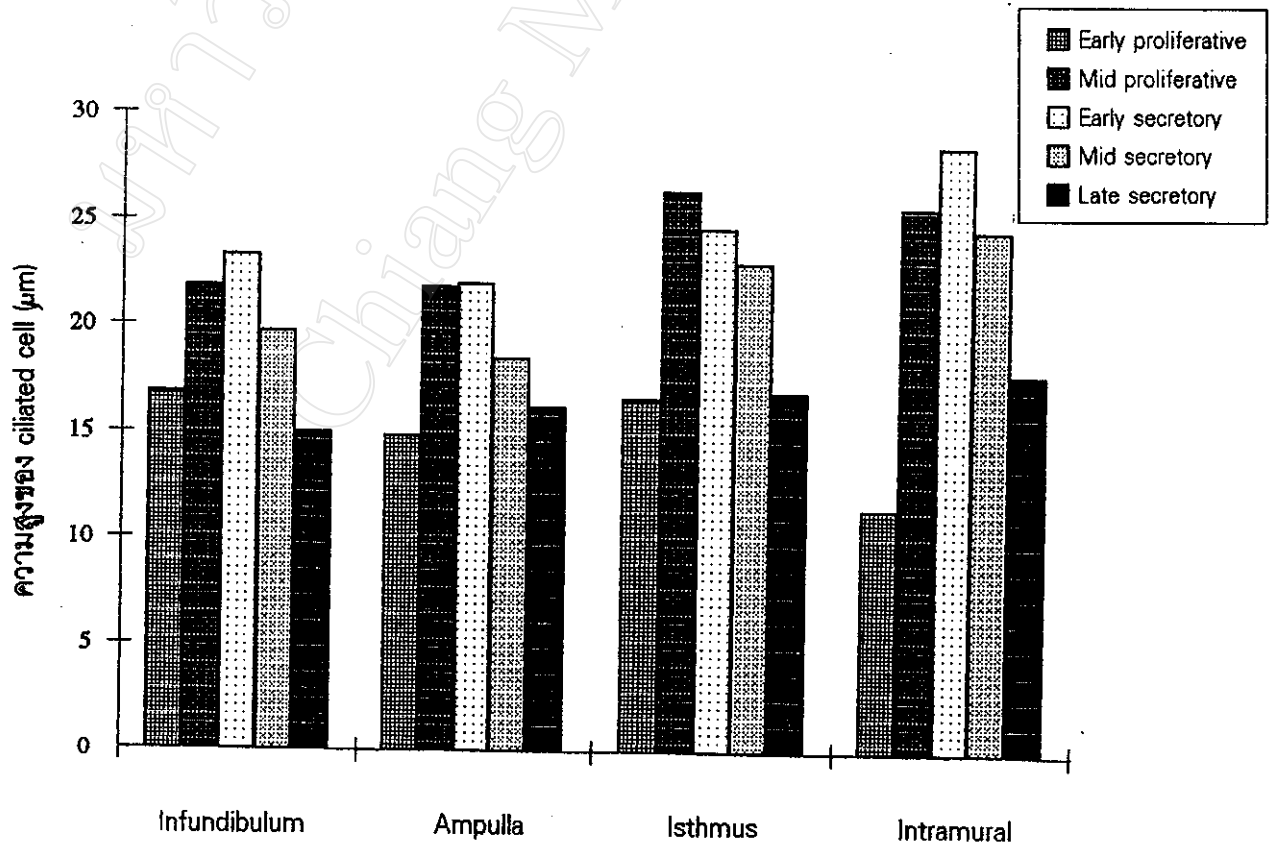
M.P.= mid proliferative phase

E.S. = early secretory phase

M.S.= mid secretory phase

L.S. = late secretory phase

กราฟ 3 แสดงความสูงของ ciliated cell ในแต่ละส่วนของท่อนำไข่ ในระหว่างรอบประจำเดือน



ตาราง 5 แสดงความสูงของ secretory cell ในแต่ละส่วนของท่อไข่ ในระหว่างรอบประจำเดือน

	E.P.	M.P.	E.S.	M.S.	L.S.
Infundibulum	20.3	23.9	25.5	22.5	18.4
Ampulla	17.0	23.9	24.2	21.3	19.5
Isthmus	19.1	28.5	27.0	24.8	19.5
Intramural	14.3	28.0	34.5	27.5	24.7

E.P. = early proliferative phase

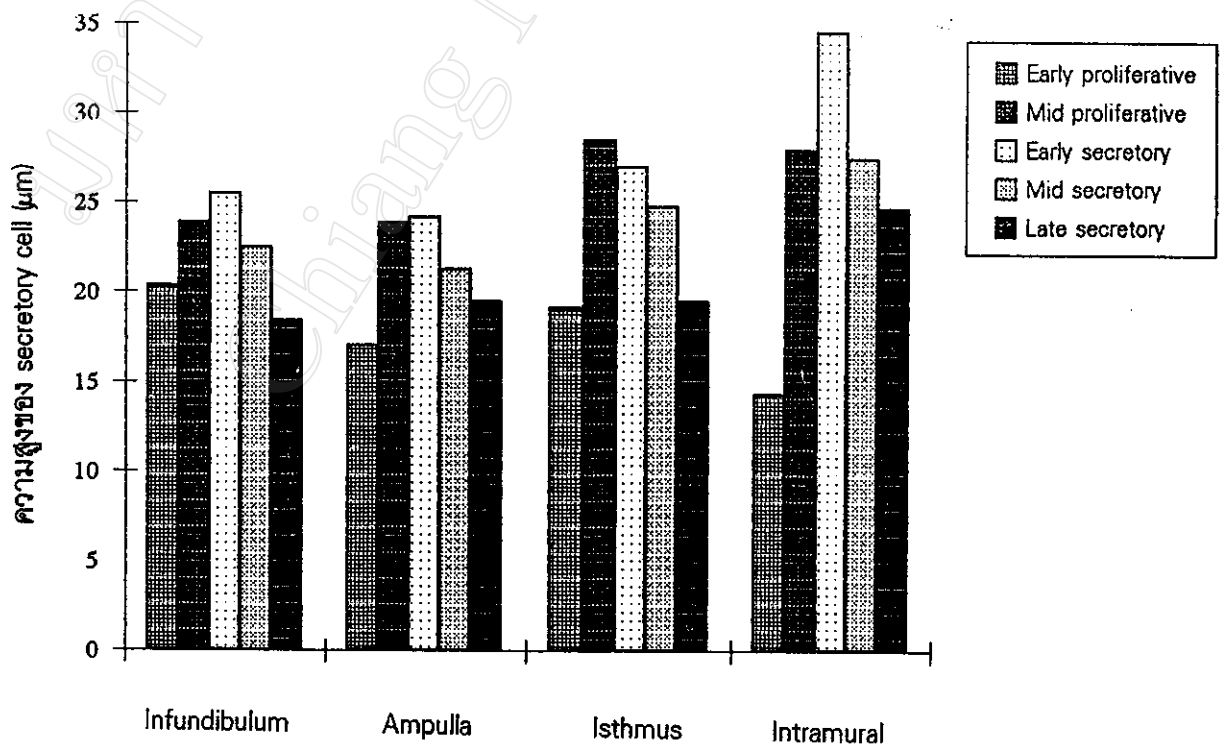
M.P. = mid proliferative phase

E.S. = early secretory phase

M.S. = mid secretory phase

L.S. = late secretory phase

กราฟ 4 แสดงความสูงของ secretory cell ในแต่ละส่วนของท่อไข่ ในระหว่างรอบประจำเดือน





ตาราง 6 แสดงสัดส่วนเป็นร้อยละของ ciliated cell ในแต่ละส่วนของท่อนำไข่ในระหว่างรอบประจำเดือน

	E.P.	M.P.	E.S.	M.S.	L.S.
Infundibulum	53.7	55.6	58.2	58.9	54.3
Ampulla	49.5	50.9	56.0	52.6	49.8
Isthmus	40.9	35.2	39.4	41.4	42.5
Intramural	32.2	25.9	26.8	30.0	25.7

E.P. = early proliferative phase

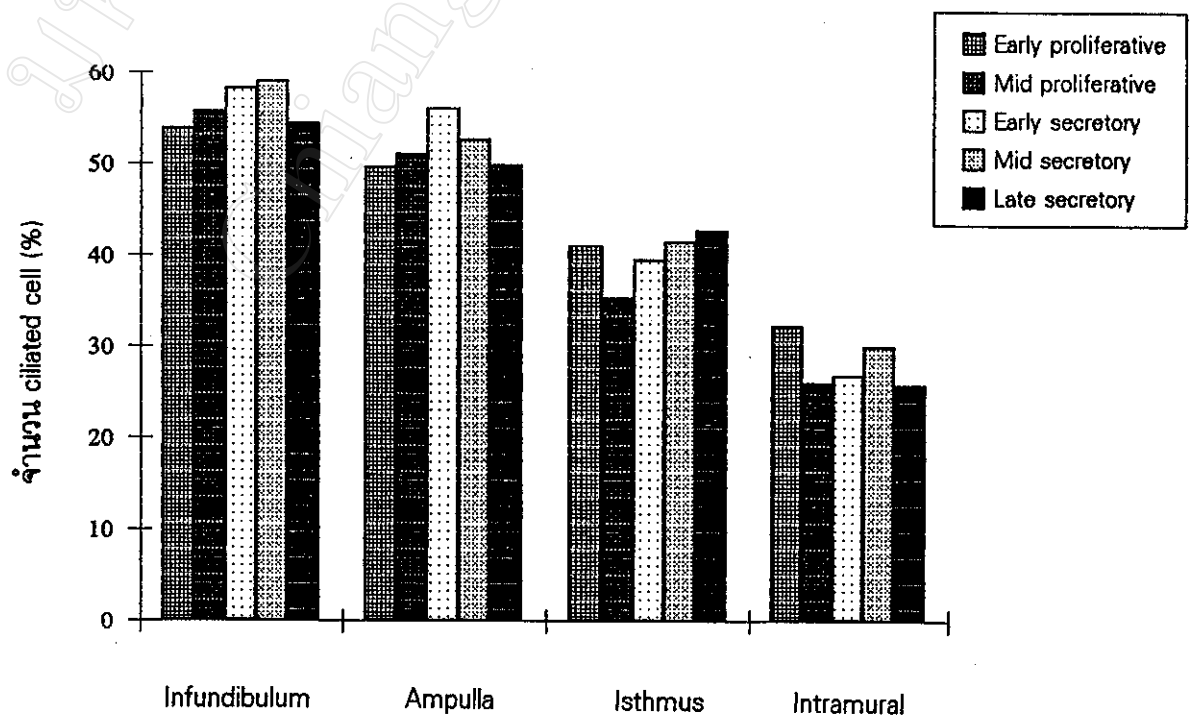
M.P.= mid proliferative phase

E.S. = early secretory phase

M.S.= mid secretory phase

L.S. = late secretory phase

กราฟ 5 แสดงสัดส่วนเป็นร้อยละของ ciliated cell ในแต่ละส่วนของท่อนำไข่ ในระหว่างรอบประจำเดือน



ตาราง 7 แสดงสัดส่วนเป็นร้อยละของ secretory cell ในแต่ละส่วนของท่อไข่ในระหว่างรอบประจำเดือน

	E.P.	M.P.	E.S.	M.S.	L.S.
Infundibulum	46.0	44.3	41.7	40.5	45.7
Ampulla	50.5	49.0	43.9	46.4	50.2
Isthmus	59.0	64.8	60.6	58.3	57.4
Intramural	67.8	74.1	73.2	69.9	74.3

E.P. = early proliferative phase

M.P.= mid proliferative phase

E.S. = early secretory phase

M.S.= mid secretory phase

L.S. = late secretory phase

กราฟ 6 แสดงสัดส่วนเป็นร้อยละของ secretory cell ในแต่ละส่วนของท่อไข่ ในระหว่างรอบประจำเดือน

