

## บทปฏิบัติการที่ 6

### เรื่อง การเจริญของเอมบริโอไก่ ระยะ 24 ชั่วโมง

**บทนำ** เอมบริโอไก่ระยะ 24 ชั่วโมง เริ่มมีการสร้างระบบประสาทโดยเนื้อเยื่อ ectoderm ที่คลุม notochord ซึ่งเจริญเป็นแผ่นหนาของ neural plate จะมีการเปลี่ยนแปลงเจริญต่อไปโดยขอบทั้งสองข้างของเพลทยกตัวเป็นสัน neural fold ตลอดความยาวของเพลทและสันทั้งสองนี้จะเคลื่อนเข้าหากัน โดยเกิดร่องตรงกลางระหว่างสัน เรียก neural groove ตลอดความยาวของเพลท

จากการเคลื่อนเข้าหา และเกิดการพบกันของ neural fold ทำให้เกิดการเชื่อมตัว (fusion) เป็นท่อประสาท (neural tube) ตลอดความยาวของเอมบริโอ โดยจะเกิดท่อที่สมบูรณ์ทางตอนหน้าลำตัว (anterior end) ก่อน จึงเกิดทางตอนท้าย (posterior end) ตามลำดับ ทางตอนหน้าสุดของเอมบริโอ ตรงตำแหน่ง head fold, neural fold ยังเชื่อมตัวไม่สนิท เห็น neural groove อยู่ เรียกบริเวณ anterior neuropore และทางตอนท้าย neural plate ที่ยังไม่เชื่อมตัวเห็นเป็นรูปลิ่มเหลี่ยมผืนผ้า ตรงตำแหน่ง primitive knot เรียกบริเวณ sinus rhomboidalis

การเจริญของเนื้อเยื่อ ectoderm ที่ทำให้เกิดระบบประสาทดังกล่าว ทำให้ส่วนของเนื้อเยื่อ endoderm ที่อยู่ข้างใต้ถูกดึงตัวตามขึ้นไป เกิดเป็นถุงชั้นในของส่วนหัว กลายเป็นท่อทางเดินอาหารส่วนหน้า (fore gut) โดยมีบริเวณติดต่อกับไข่แดงที่อยู่ด้านล่าง คือ anterior (cranial) intestinal portal จะเห็นบริเวณนี้ได้ชัดจากทางด้านล่าง (ventral) ของเอมบริโอ

จะเห็นได้ว่า เอมบริโอมีการเจริญทางตอนหน้า (anterior end) อย่างชัดเจน ตรงตำแหน่ง proamnion เห็นส่วนของหัว (head fold of the body) ยกขึ้นจากส่วนของไข่แดง และทำให้เกิดช่องว่างข้างใต้ระหว่างส่วนหัวกับไข่แดง เรียก subcephalic pocket (pouch)

notochord เห็นเป็นแนวยาวระหว่างสัน neural fold ในขณะที่ primitive streak เริ่มหดสั้นลง เพราะเนื้อเยื่อส่วนต่าง ๆ ได้เคลื่อนผ่านไปแล้ว

primitive knot เคลื่อนไปทางด้านท้ายของลำตัวมากขึ้น

เนื้อเยื่อ mesoderm ซึ่งอยู่ชั้นกลางระหว่างชั้น ectoderm และชั้น endoderm มีการเจริญต่อไปโดยกลุ่มที่อยู่ตอนหน้าสุด กลายเป็นเซลล์หลวม ๆ เรียก head mesenchyme ปรากฏอยู่

ระหว่างผนังของ neural tube ตอนหน้าลำตัวกับ head (skin) ectoderm head mesenchyme นี้ต่อไปเจริญเป็นส่วนของ head skeleton และ mesculature

mesoderm ที่อยู่ช่วงกลางลำตัวสองข้างของ notochord เรียก dorsal mesoderm จะจัดเรียงเป็นกลุ่ม ๆ เรียก somite โดยมี intermediate mesoderm และ lateral mesoderm กระจายออกทางด้านข้าง

แต่ละกลุ่มของ somite แยกจากกันโดยช่อง intersomitic furrow

จำนวนคู่ของ somite ระยะนี้ไม่มากนัก ประมาณ 4-5 คู่

ต่อมาชั้นของ lateral mesoderm เกิดแยกตัวเป็นชั้นบาง ๆ สองชั้น ชั้นบนติดกับชั้น ectoderm เรียกว่า somatic mesoderm ชั้นล่างติดกับ endoderm เรียกว่า splanchnic mesoderm โดยมีช่องว่าง coelom ตรงกลาง

coelom ที่อยู่ทางส่วนหัว ใกล้กับบริเวณ anterior intestinal portal จะมีขนาดใหญ่ เห็นได้ชัด เรียกว่า coelom of amniocardiac vesicle ซึ่งต่อไปจะเจริญเป็นช่องว่างล้อมรอบหัวใจ (pericardial cavity)

หัวใจเกิดขึ้นจากการเชื่อมตัว (fusion) ของผนังตรงกลางระหว่าง amniocardiac vesicle ทั้งสองด้าน กลายเป็นท่อยาวของหัวใจ (primitive heart) อยู่ข้างใต้ท่อทางเดินอาหารส่วนหน้า

ส่วนของ area opaca มีการจับของกลุ่มเลือด (blood island) เป็นหย่อมเล็ก ๆ กระจายทั่วไป โดยเจริญทางด้านข้าง (lateral) และด้านหลัง (posterior) ของ area opaca ก่อน

การศึกษาเอมบริโอไก่ ที่ตัดเซกชันตามขวางเป็นลำดับในระยะ 24 ชั่วโมง เซกชันในช่วงแรก ๆ ที่ตัดจากทางตอนต้นของเอมบริโอ จะปรากฏส่วนของหัว แยกจากส่วนของบลาสโตเดอรัมที่อยู่ข้างใต้ตรงช่อง subcephalic pocket โดยเริ่มเห็น neural groove ที่เปิดกว้างตรงบริเวณ anterior neuropore เซกชันต่อ ๆ มา สันของ neural fold เริ่มเคลื่อนเข้ามาเชื่อมตรงกลางสร้างเป็นท่อประสาท ท่อทางเดินอาหารส่วนหน้า ปรากฏเป็นช่องแบน ๆ ผนังบาง ลักษณะคล้ายเสี้ยวพระจันทร์ อยู่ใต้ neural fold โดยมี head mesenchyme กระจายอยู่ด้านข้างระหว่างผนังของส่วนหัว (head ectoderm) กับท่อทางเดินอาหาร

เนื้อเยื่อ endoderm ของท่อทางเดินอาหาร จะเชื่อมตัวกับเนื้อเยื่อ ectoderm ทางด้านล่างของส่วนหัว (ventral ectoderm) เกิดเป็นเยื่อบาง ๆ เรียกว่า oral plate หรือ pharyngeal membrane ซึ่งระยะต่อไป เยื่อนี้จะขาดจากกันเกิดเป็นตำแหน่งติดต่อยุ่ระหว่างช่องปากกับทางเดินอาหารส่วนหน้า

เซกชันต่อมา ปรากฏ notochord ใต้ neural groove และปรากฏไปเกือบตลอดความยาวของเอมบริโอ ท่อทางเดินอาหารส่วนหน้าจะปรากฏไปเรื่อย ๆ เมื่อจะสิ้นสุดท่อทางเดินอาหาร

ปรากฏช่องกว้างที่ท่อนี้เปิดออกสู่ไข่แดงที่อยู่ด้านล่าง ช่องเปิดนี้คือ anterior intestinal portal และบริเวณสองข้างของช่องเปิดนี้ ปรากฏช่องว่างขนาดใหญ่ เรียกว่า amniocardiac vesicle ซึ่งจะเจริญเป็นช่องว่างล้อมรอบหัวใจ (pericardial cavity) ในระยะต่อไป

เซคชั่นต่อ ๆ ไปทางด้านท้าย ส่วนของ neural groove ปรากฏตลอดจนถึงช่วงท้ายของเอมบริโอ โดยมีส่วนของ dorsal mesoderm จับเป็นกลุ่มของ somite อยู่ด้านข้าง notochord และ lateral mesoderm กระจายออกเป็นแผ่นบาง ๆ ด้านข้าง somite

ช่วงท้ายของเอมบริโอระยะนี้ เป็นเซคชั่นผ่าน neural plate และสิ้นสุดที่ primitive streak ซึ่งจะไม่ปรากฏส่วนของ notochord

**วัตถุประสงค์** บทปฏิบัติการนี้ มีวัตถุประสงค์ให้นักศึกษา

1. อธิบายการเจริญของเอมบริโอไก่ระยะ 24 ชั่วโมงได้
2. อธิบายการเกิดระยะแรกเริ่มของระบบอวัยวะที่สำคัญ 2 ระบบ คือ ระบบประสาท และระบบทางเดินอาหารได้จากการศึกษาเอมบริโอทั้งตัว และเอมบริโอที่ตัดขวางผ่านส่วนต่าง ๆ

**วัสดุอุปกรณ์**

1. สไลด์ถาวร รูปปั้น และภาพ แสดงเอมบริโอไก่ ระยะ 24 ชั่วโมง ทั้งตัว
2. สไลด์ถาวร และภาพ แสดงเซคชั่นที่ตัดขวางเอมบริโอไก่ ระยะ 24 ชั่วโมงผ่านส่วนต่าง ๆ
3. กล้องจุลทรรศน์

**การศึกษา**

1. จากสไลด์ถาวร รูปปั้น และรูปภาพ ศึกษาลักษณะเอมบริโอไก่ ระยะ 24 ชั่วโมง ทั้งตัว สังเกต

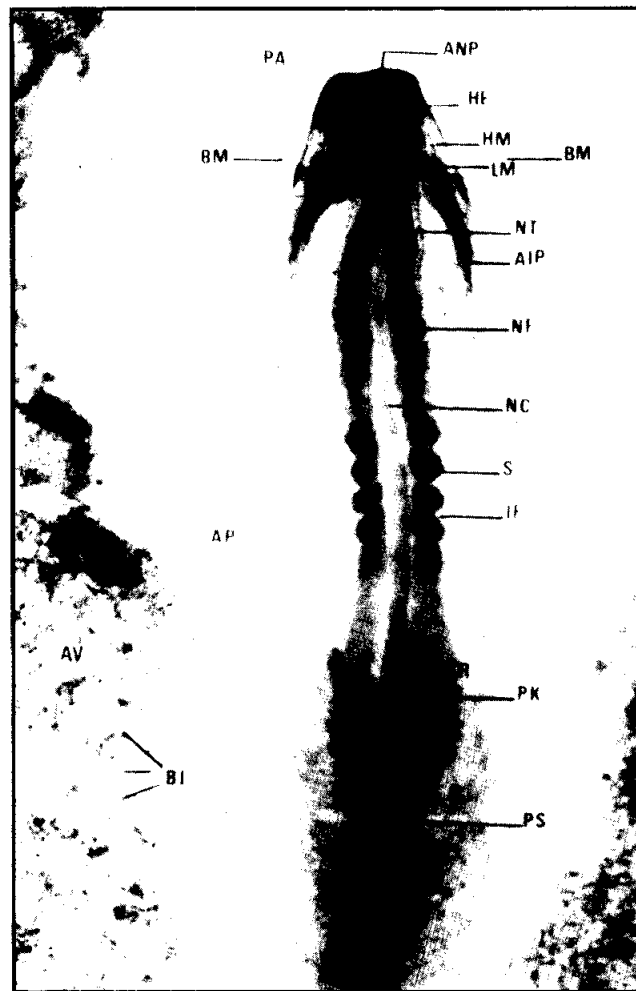
- |                      |                              |
|----------------------|------------------------------|
| - proamnion          | - fore gut                   |
| - border of mesoderm | - notochord                  |
| - subcephalic pocket | - anterior intestinal portal |
| - anterior neuropore | - somite                     |
| - head fold          | - intersomitic furrow        |
| - head ectoderm      | - area opaca                 |
| - head mesenchyme    | - area pellucida             |
| - neural tube        | - area vasculosa             |
| - neural fold        | - blood island               |

- neural groove
- primitive streak
- sinus rhomboidalis

2. จากสไลด์ถาวร และภาพ ศึกษาเอมบริโอไก่ ระยะ 24 ชั่วโมง ที่ตัดขวางผ่าน ส่วนต่าง ๆ สังเกต

- anterior intestinal portal
- anterior neuropore
- amniocardiac vesicle
- coelom
- ectoderm
- endoderm
- fore gut
- head ectoderm
- head mesenchyme
- lateral plate mesoderm
- mid gut
- notochord
- neural fold
- neural groove
- neural plate
- oral plate
- subcephalic pocket
- somatic mesoderm
- splanchnic mesoderm
- somatopleur
- splanchnopleur

ภาพที่ 6.1 แสดงเอมบริโอไก่ ระยะ 24 ชั่วโมง ทั้งตัว

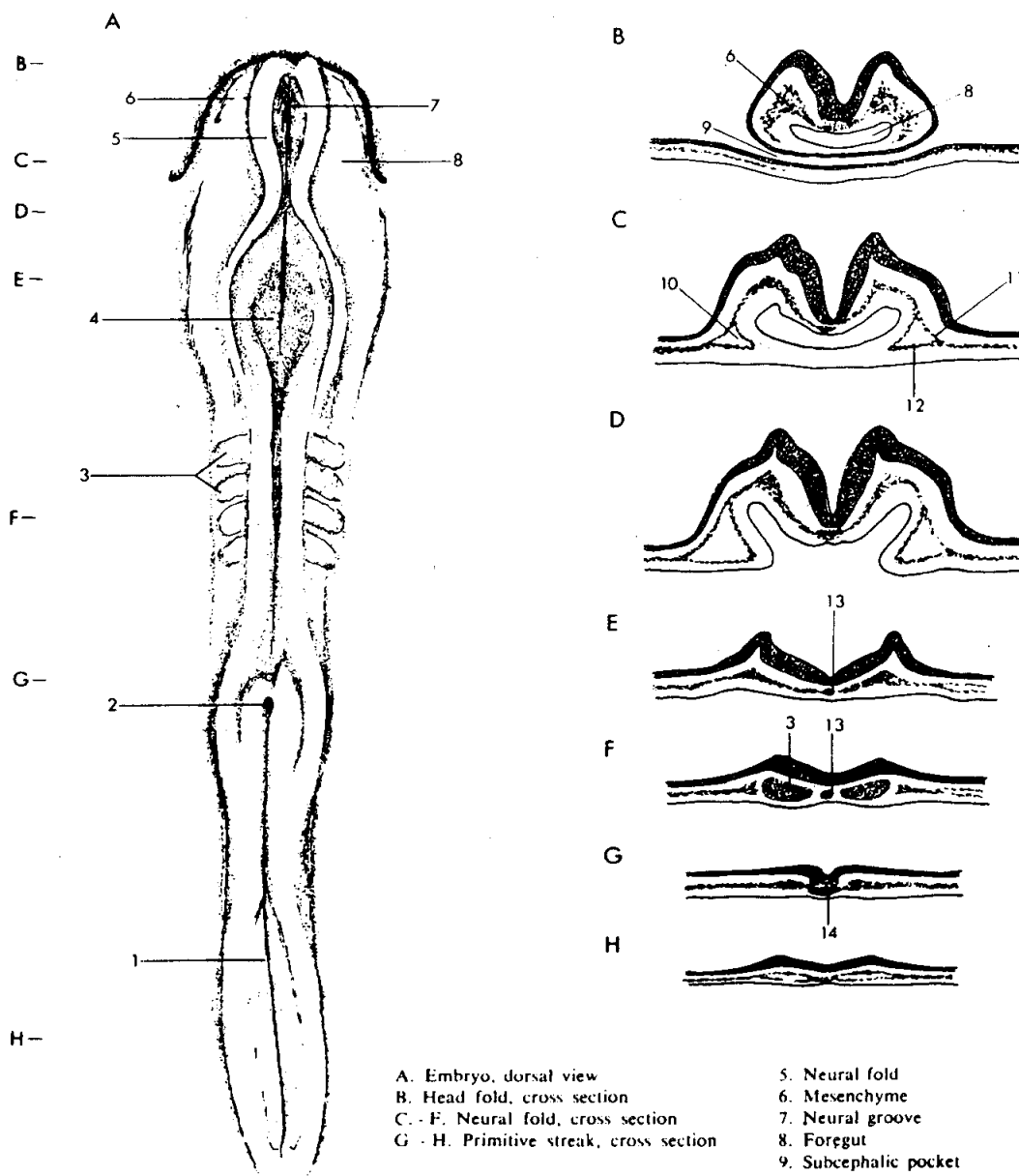


คำอธิบายประกอบภาพ

AIP	anterior intestinal portal	LM	lateral margin of fore gut
ANP	anterior neuropore	NC	notochord
AP	area pellucida	NF	neural fold
AV	area vasculosa	NT	neural tube
BI	blood island	PA	proamnion
BM	border of mesoderm	PK	primitive knot
HE	head ectoderm	PS	primitive streak
HM	head mesenchyme	S	somite
IF	intersomitic furrow	SR	sinus rhomboidalis

# CHICK DEVELOPMENT

## The 24 hr Embryo



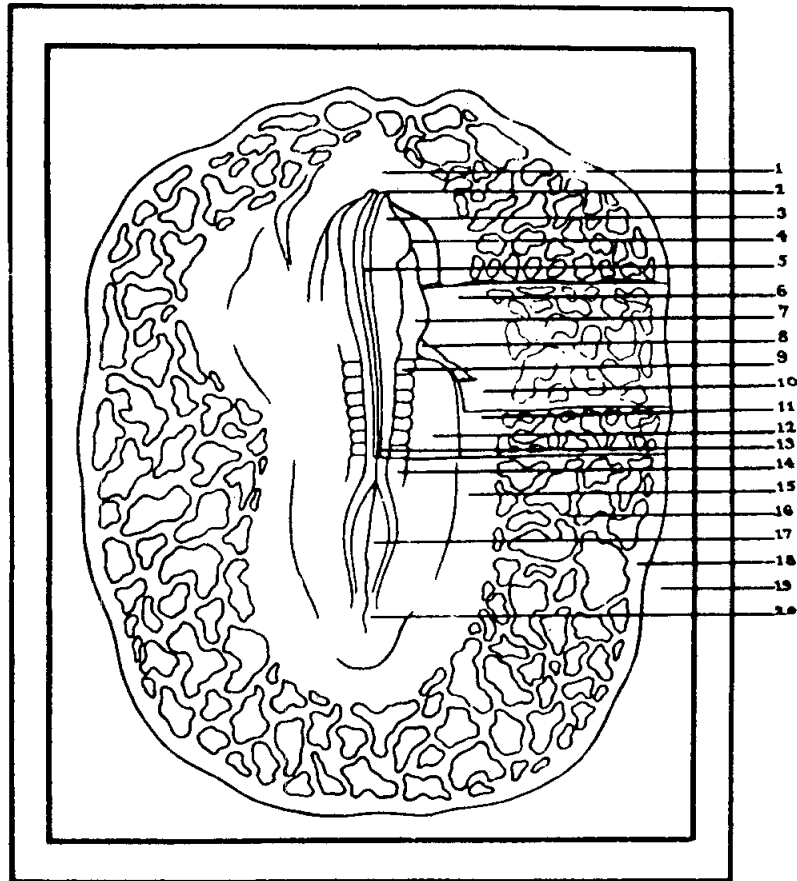
A. Embryo, dorsal view  
 B. Head fold, cross section  
 C - F. Neural fold, cross section  
 G - H. Primitive streak, cross section

1. Primitive streak  
 2. Primitive pit  
 3. Somites  
 4. Medullary plate

5. Neural fold  
 6. Mesenchyme  
 7. Neural groove  
 8. Foregut  
 9. Subcephalic pocket  
 10. Coelom  
 11. Somatic mesoderm  
 12. Splanchnic mesoderm  
 13. Notochord  
 14. Primitive node

TURTOX KEY CARD  
for  
**Twenty-four Hour Chick Embryo**  
Pedestal Model

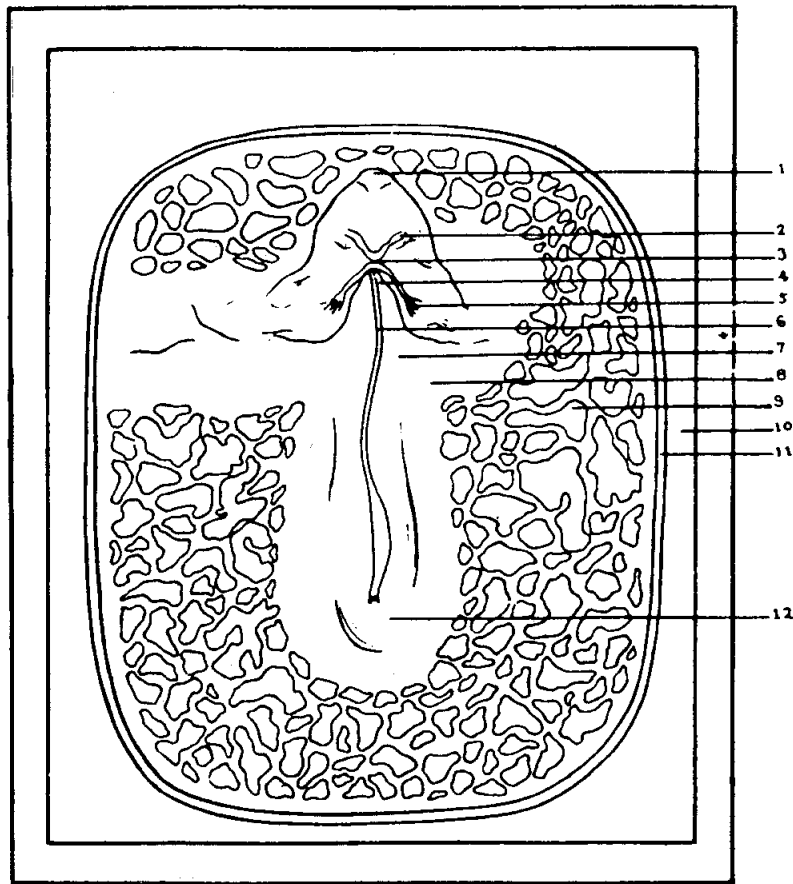
Dorsal Surface



- |  |                         |
|--|-------------------------|
| 1. Proamnion                           | 11. Splanchnic mesoderm |
| 2. Anterior neuropore                  | 12. Somatic mesoderm    |
| 3. Diencephalon                        | 13. Neural tube         |
| 4. Optic vesicle                       | 14. Segmental plate     |
| 5. Area of fusion between neural folds | 15. Area pellucida      |
| 6. Extra-embryonic coelom              | 16. Area vasculosa      |
| 7. Fore-gut                            | 17. Open neural groove  |
| 8. Vitelline vein                      | 18. Sinus terminalis    |
| 9. Second somite                       | 19. Area vitellina      |
| 10. Endoderm                           | 20. Primitive streak    |

TURTOX KEY CARD  
for  
**Twenty-four Hour Chick Embryo**  
Pedestal Model

Ventral Surface

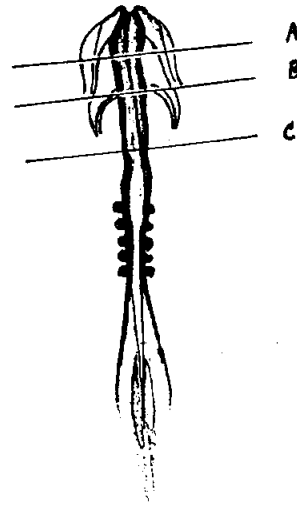


- |                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| 1. Proamnion                   | 7. Endoderm          |
| 2. Ventral aorta               | 8. Area pellucida    |
| 3. Location of heart primordia | 9. Area vasculosa    |
| 4. Anterior intestinal portal  | 10. Area vitellina   |
| 5. Vitelline vein              | 11. Sinus terminalis |
| 6. Notochord                   | 12. Primitive streak |



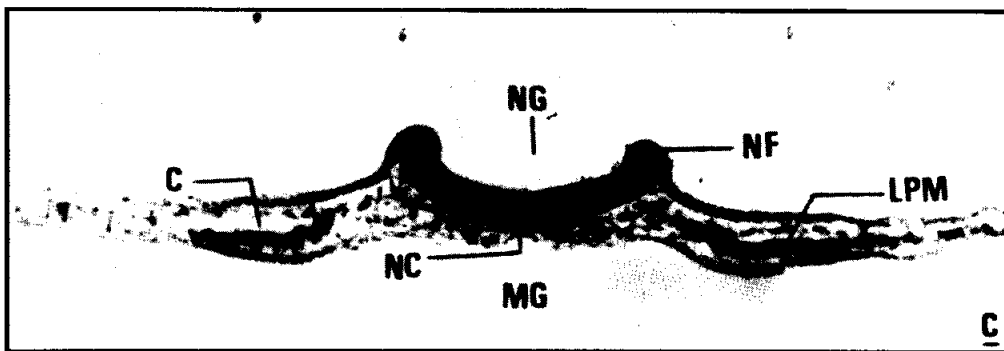
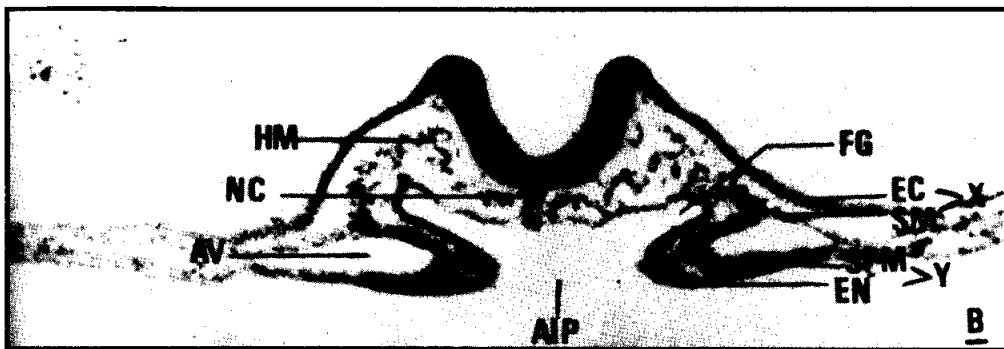
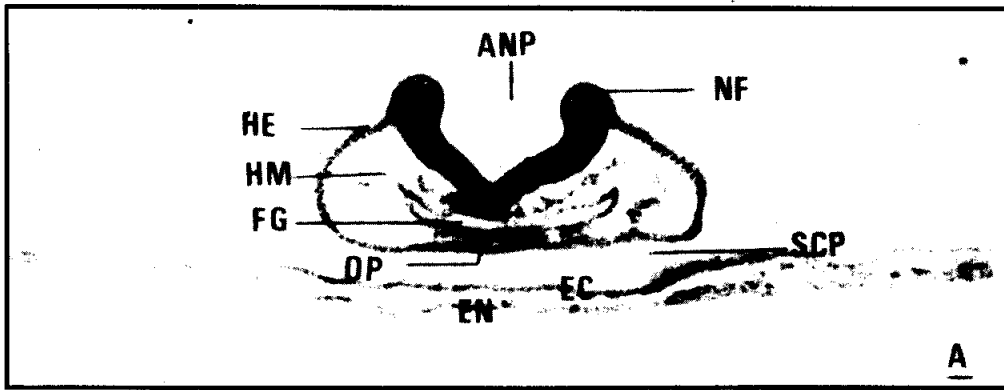
ภาพที่ 6.2 แสดงเอมบริโอไก่ ระยะ 24 ชั่วโมง ตัดขวาง ผ่านส่วนต่าง ๆ

- A เซกชันผ่าน head region
- B เซกชันผ่าน anterior intestinal portal
- C เซกชันผ่าน neural groove



คำอธิบายประกอบภาพ

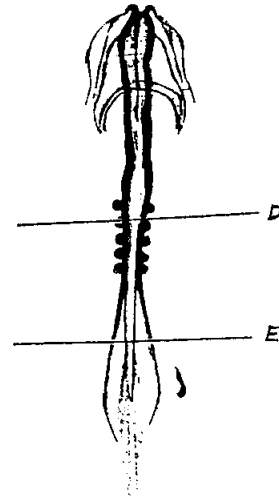
AIP	anterior intestinal portal	MG	mid gut
ANP	anterior neuropore	NC	notochord
AV	amniocardiac vesicle	NF	neural fold
C	coelom	NG	neural groove
EC	ectoderm	OP	oral plate
EN	endoderm	SCP	subcephalic pocket
FG	fore gut	SM	somatic mesoderm
HE	head ectoderm	SPM	splanchnic mesoderm
HM	head mesenchyme	X	somatopleur
LPM	lateral plate mesoderm	Y	splanchnopleur



ภาพที่ 6.3 แสดงเอ็มบริโอไก่ ระยะ 24 ชั่วโมง ตัดขวาง ผ่านส่วนต่าง ๆ

D เซกชันผ่าน somite

E เซกชันผ่าน neural plate



คำอธิบายประกอบภาพ

EC ectoderm

EN endoderm

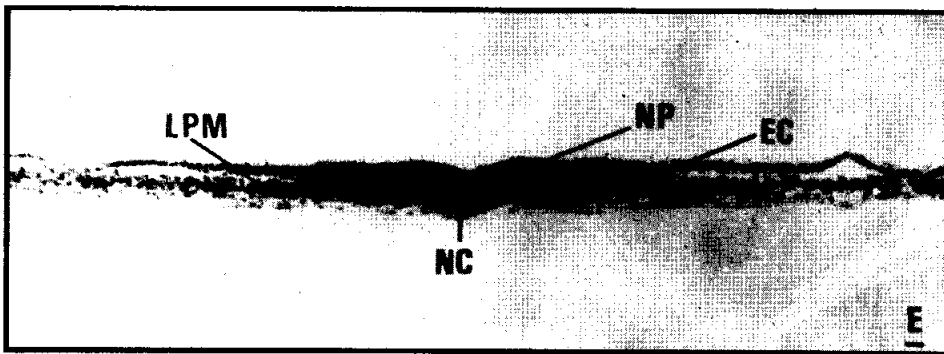
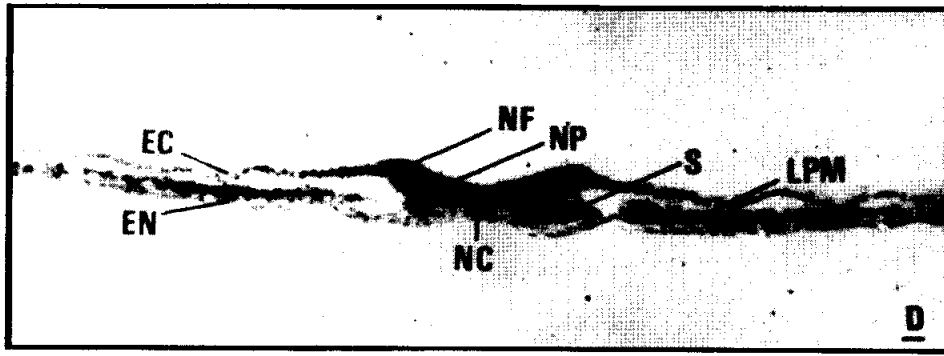
LPM lateral plate mesoderm

NC notochord

NF neural fold

NP neural plate

S somite



## ตำราอ่านประกอบ

1. Adamstone, F.B. and Shumway, W. 1967. *A Laboratory Manual of Vertebrate Embryology*. 3rd ed. New York: John Wiley & sons.
2. Arey, L.B. 1974. *Developmental Anatomy*. Rev. 7th. ed. Philadelphia : Saunders.
3. Blinsky, B.I. 1976. *An Introduction to Embryology*. 4th ed. Philadelphia: Saunders.
4. Brookbank, J.W. 1978. *Developmental Biology*. New York: Harper & Row.
5. Eichler, V.B. 1978. *Atlas of Comparative Embryology*. Saint Louis : C.V. Mosby.
6. Freeman, W.H. and Bracegirdle, B. 1975 *An Atlas of Embryology*. 3rd ed. London: Heinemann Educational Books.
7. Lehman, H.E. 1977. *Chordate Development*. Winston-Salem: Hunter.
8. Mathews, W.W. 1978. *Laboratory Studies in Animal Development* New York: Macmillan.
9. \_\_\_\_\_, 1982. *Atlas of Descriptive Embryology* 3rd ed. New York: Macmillan.
10. Rugh, R. 1962. *Experimental Embryology*. 3rd ed. Minneapolis. Burgess.
11. \_\_\_\_\_, 1977. *A Guide to Vertebrate Development* 7th ed. Minneapolis: Burgess.
12. Watterson, R.L., Schoenwolf, G.C. and Sweeney, R.M. 1979. *Laboratory Studies of Chick, Pig and Frog Embryos*. 4th ed. Minneapolis: Burgess.