



**Faculty of Biological Science and Technology**  
**Zoology and Botanical Department**  
**Practical Embryology**

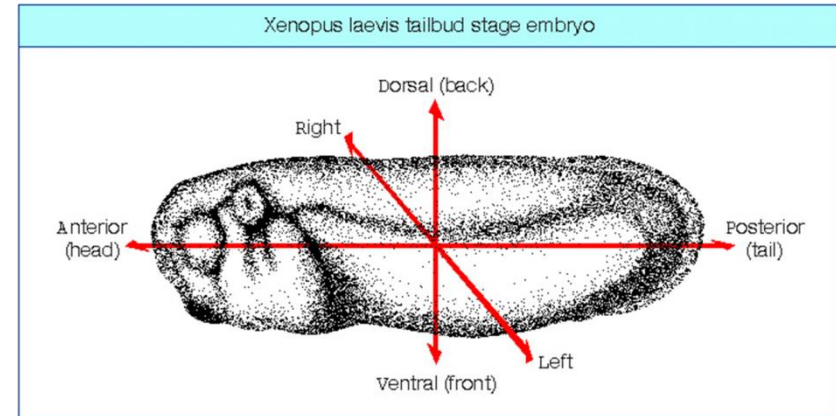
**تکوین دوزیستان (مقاطع ساجیتال لارو ۴ میلی متری)**

**Amphibian development**  
**(4 mm larvae; sagittal sections)**











**By: Shirin Kashfi**  
**Ph.D in Animal Development**  
**Sh.kashfi@staf.ui.ac.ir**

STAGE NUMBER		STAGE NUMBER		STAGE NUMBER	
AGE-HOURS AT 18°C		AGE-HOURS AT 18°C		AGE-HOURS AT 18°C	
1	0	7	7.5	13	50
	UNFERTILIZED		32-CELL		NEURAL PLATE
2	1	8	16	14	62
	GRAY CRESCENT		MID-CLEAVAGE		NEURAL FOLDS
3	3.5	9	21	15	67
	TWO-CELL		LATE CLEAVAGE		ROTATION
4	4.5	10	26	16	72
	FOUR-CELL		DORSAL LIP		NEURAL TUBE
5	5.7	11	34	17	84
	EIGHT-CELL		MID-GASTRULA		
6	6.5	12	42		TAIL BUD
	SIXTEEN-CELL		LATE GASTRULA		

- ▶ با خاتمه نورولاسیون، بخشی که به نام جوانه دمی شناخته می شود در انتهای عقبی بدن جنین تکوین می یابد
- ▶ در این مرحله کل بدن جنین طولیل می شود؛ در عوض تاحدی در جهت پشتی - شکمی فشرده و باریک می شود





STAGE NUMBER		AGE IN HOURS AT 18° CENTIGRADE		LENGTH IN MILLIMETERS	
18	96	4			MUSCULAR RESPONSE
19	118	5			HEART BEAT
20	140	6			GILL CIRCULATION HATCHING
21	162	7			MOUTH OPEN CORNEA TRANSPARENT
22	192	8			TAIL FIN CIRCULATION

- ▶ در مرحله ۴ میلیمتری ، اولین پاسخ های ماهیچه ای به محرک های محیطی مشاهده می شوند. از این رو به این مرحله ، مرحله پاسخ ماهیچه ای (muscular response stage) هم گفته می شود
- ▶ جوانه دمی طویل می شود و محتوی لوله عصبی، نوتوکورد، مزودرم قطعه قطعه نشده و نیز باله دمی پشتی و شکمی است
- ▶ وزیکول های مغزی اولیه تکوین می یابند که شامل تلو سفال، دین سفال، مزنسفال و رومبن سفال است
- ▶ شبکه (شامل شبکه عصبی و اپیتلیوم پیگمان دار شبکه) و پلاکود عدسی تشکیل می شوند
- ▶ وزیکول شنوایی در ارتباط با مغز عقبی (رومبن سفال) و پلاکود بویایی در ارتباط با مغز جلویی (تلو سفال) تکوین می یابند
- ▶ شکل اولیه قلب (heart rudiment) در زیر حلق از مزودرم تکوین می یابد
- ▶ لوله گوارش جلویی (foregut)، لوله گوارش میانی (midgut) و لوله گوارش عقبی (hindgut) تشکیل می شوند. در قسمت لوله گوارش جلویی ، حفره دهانی از سمت شکمی و جانبی گسترش می یابد و حلق و زایده کبدی (liver diverticulum) قابل تشخیص است
- ▶ کلیه پرونفریک (pronephric kidney) از مزودرم بینابینی تشکیل می شود
- ▶ سومایت ها شکل می گیرند



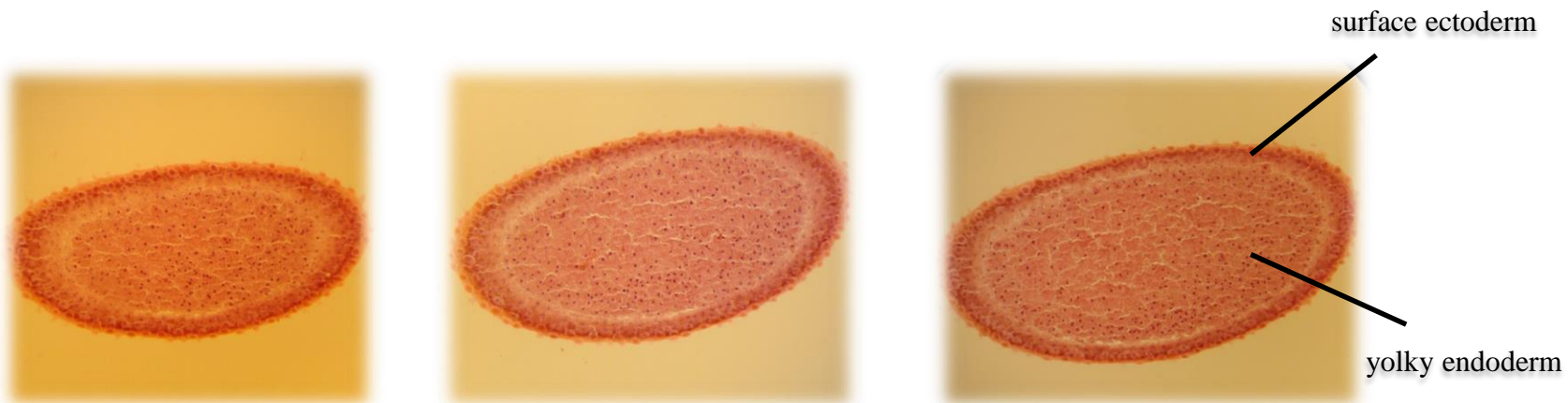
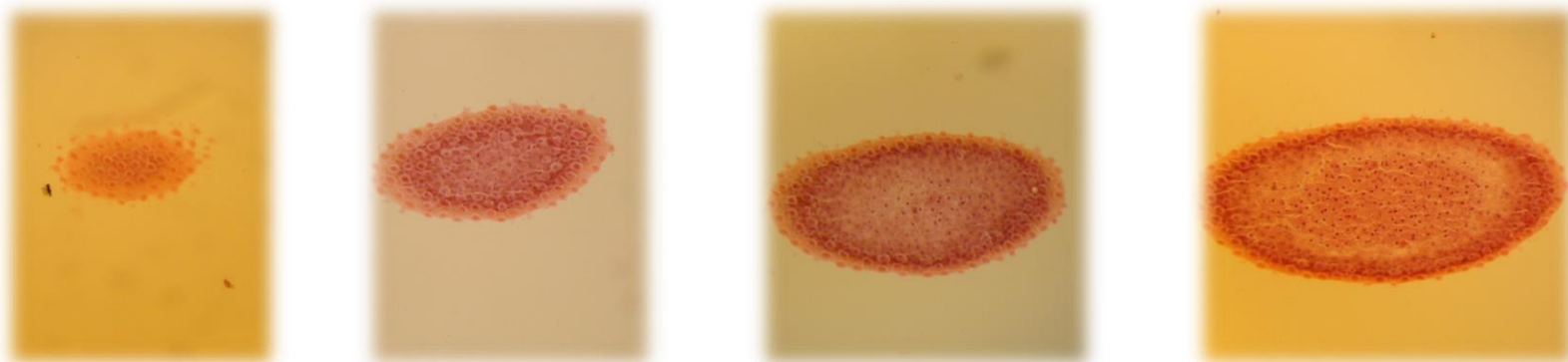
From: <http://academic.emporia.edu/sievertg/tadpoles/devo.htm>



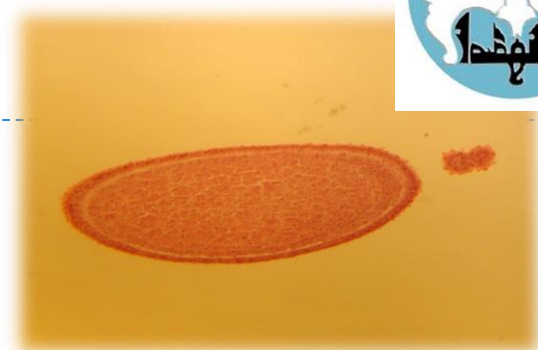
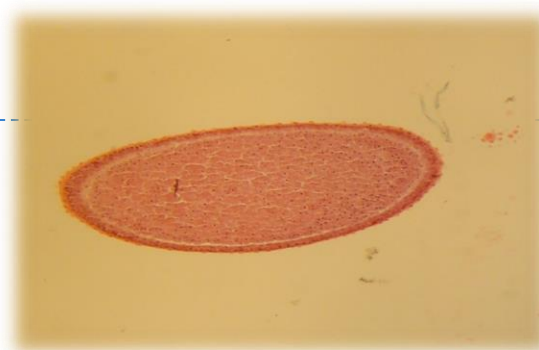
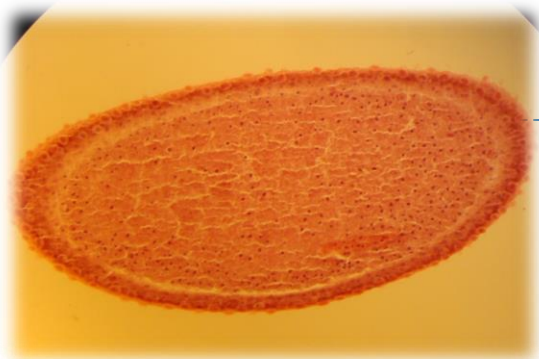
- ▶ stage 18, 96 hpf, 4 mm

# Sagittal Sections

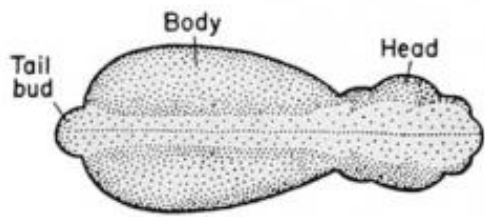
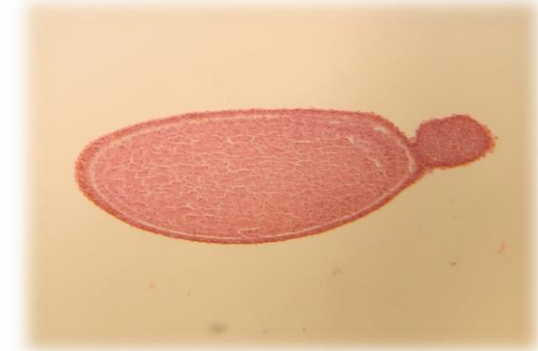
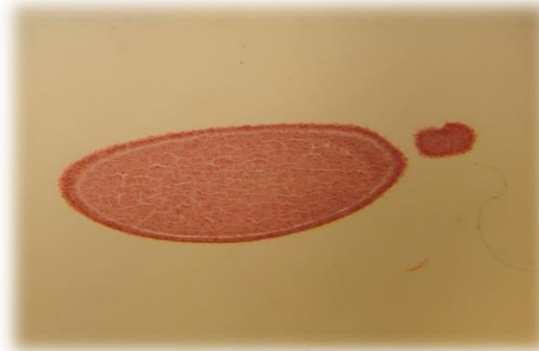
- مقاطعی که در ادامه خواهید دید همگی ساجیتال و سریالی هستند
- در هر نمونه به جهات جلویی- عقبی و پشتی - شکمی توجه کنید



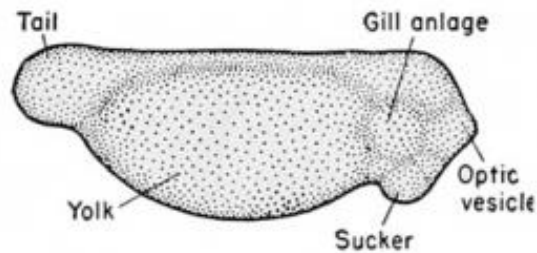




■ gradually head region is appeared



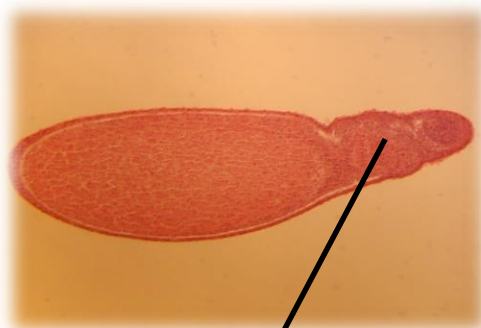
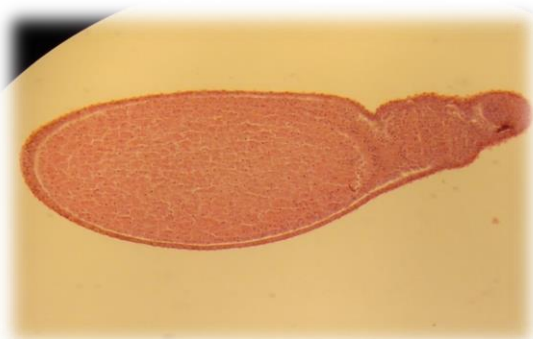
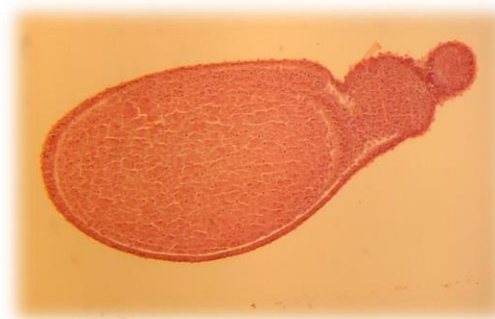
No.16. Early tail bud.  
Dorsal view.



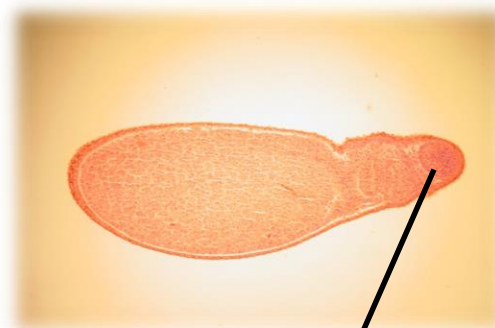
No.17. Earliest muscular response.  
Lateral view.



- Neuroepithelium is observed if section pass through neural tube surface

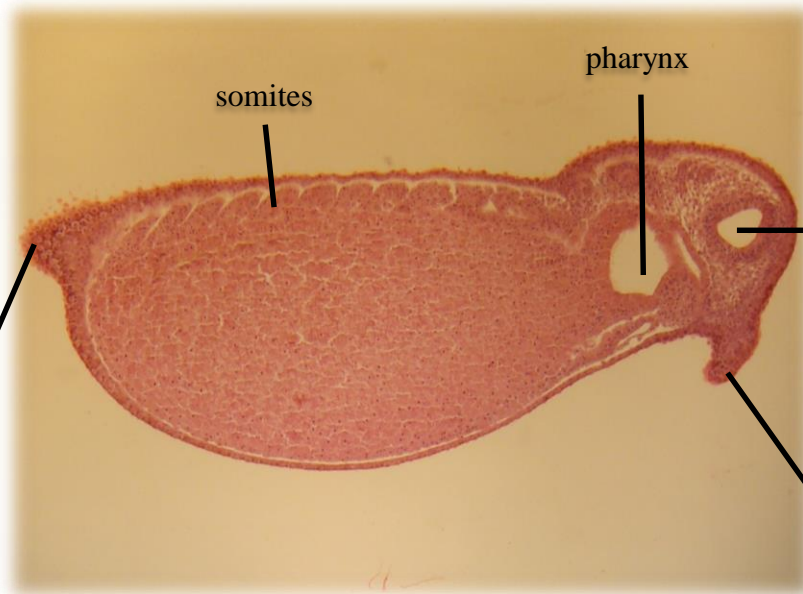
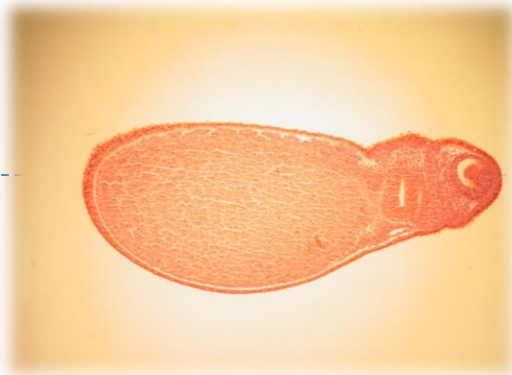


pharyngeal arch



neural tube  
(prosencephalon)





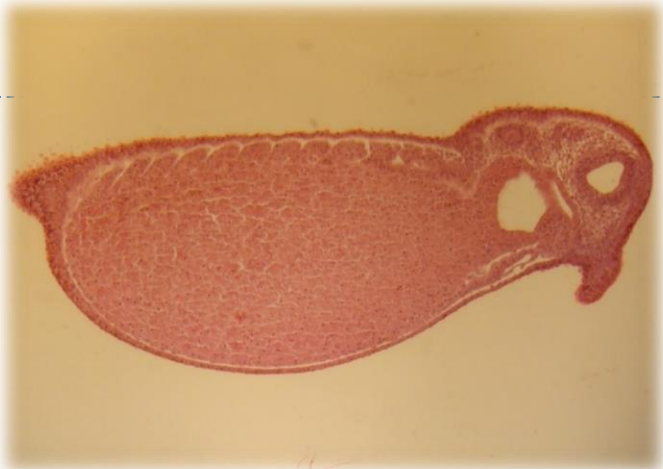
tail bud

somites

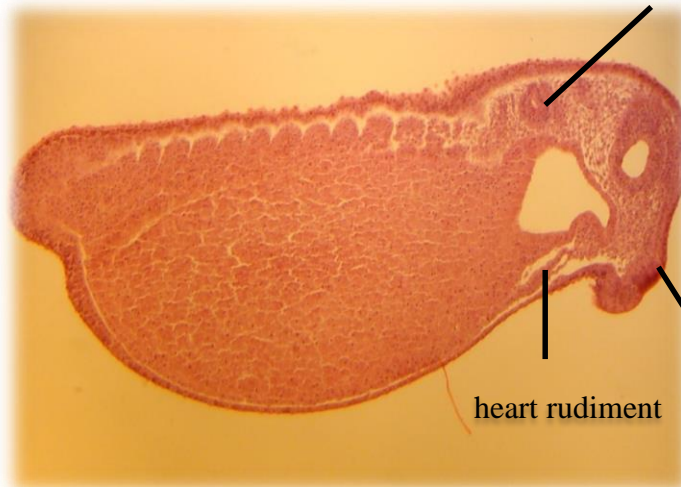
pharynx

optic vesicle  
(optic cup forming)

oral sucker



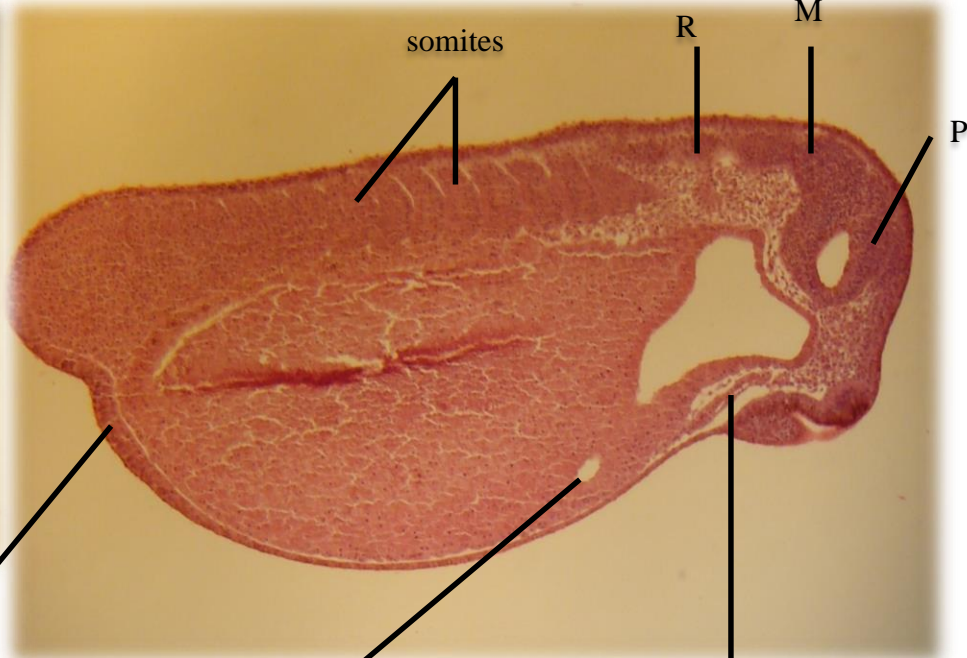
■ rudiment حالت تکامل نیافته، شکل اولیه  
■ Placode ضخیم شدگی موضعی و موقت اکتودرم در ناحیه سر و گردن



auditory vesicle

heart rudiment

olfactory placode



surface ectoderm

liver diverticulum

heart rudiment

somites

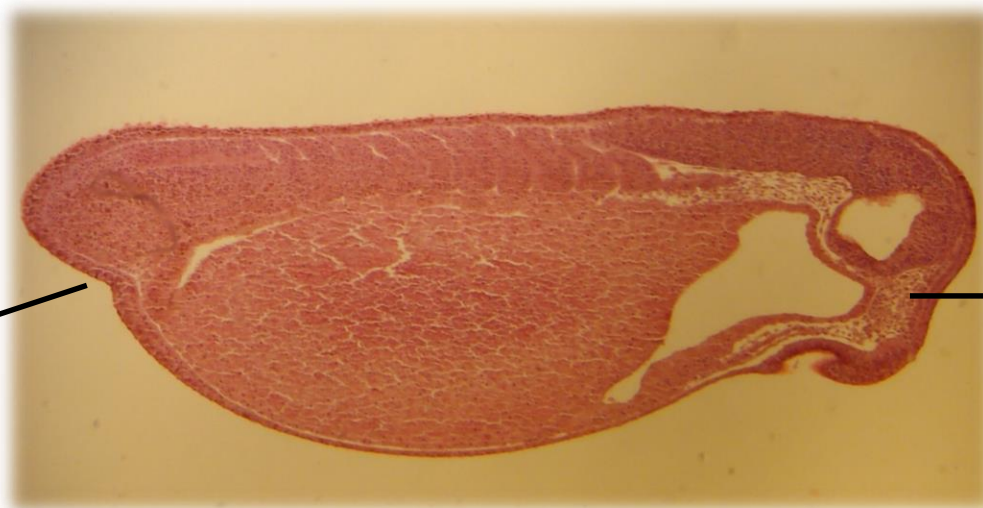
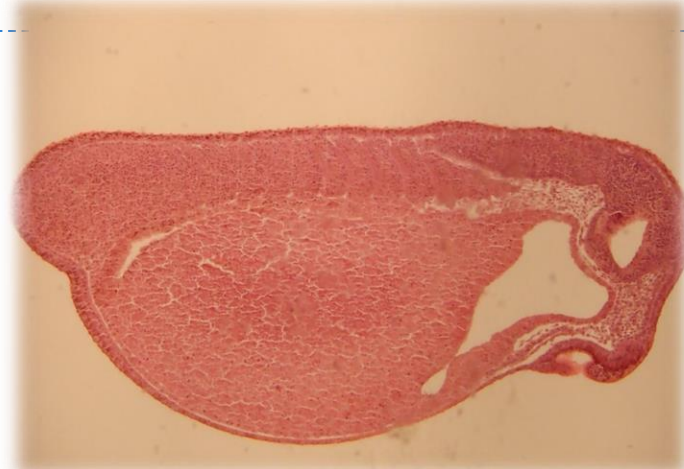
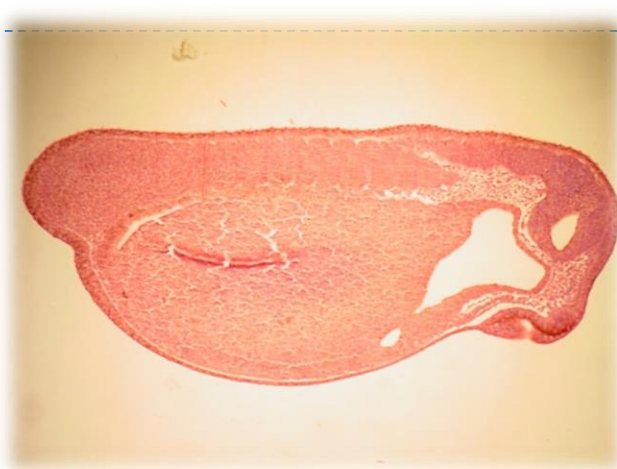
R

M

P

P: prosencephalon; M: mesencephalon; R: rhombencephalon

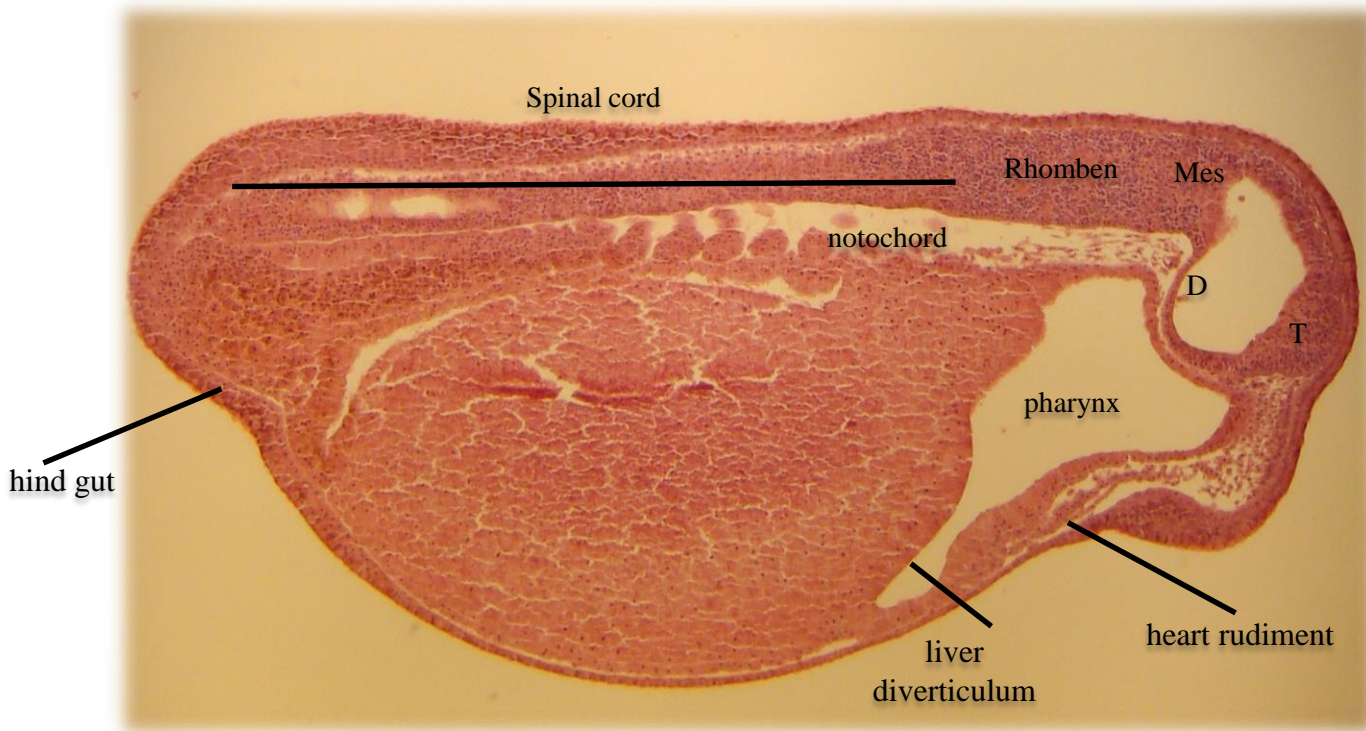
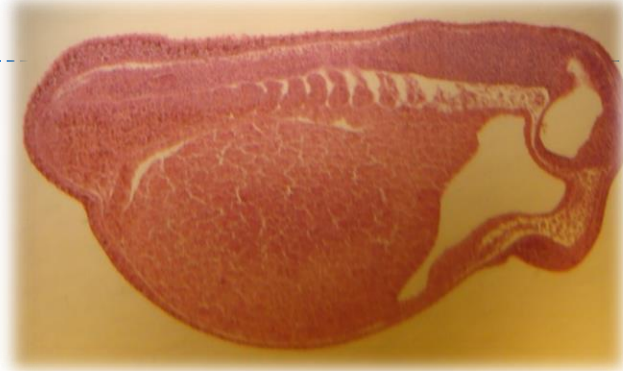
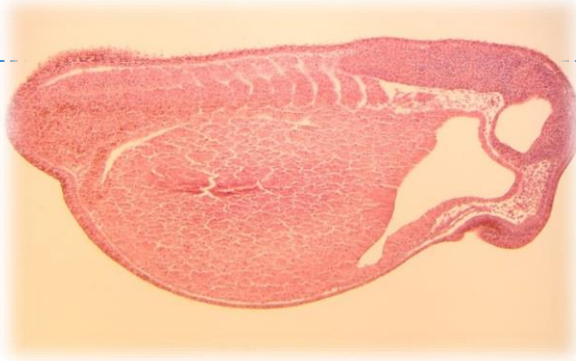




proctodeum

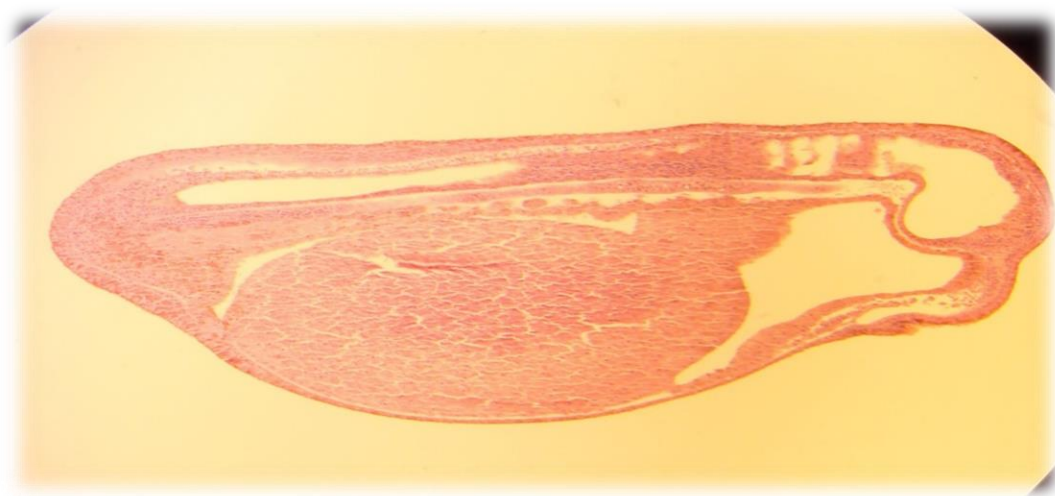
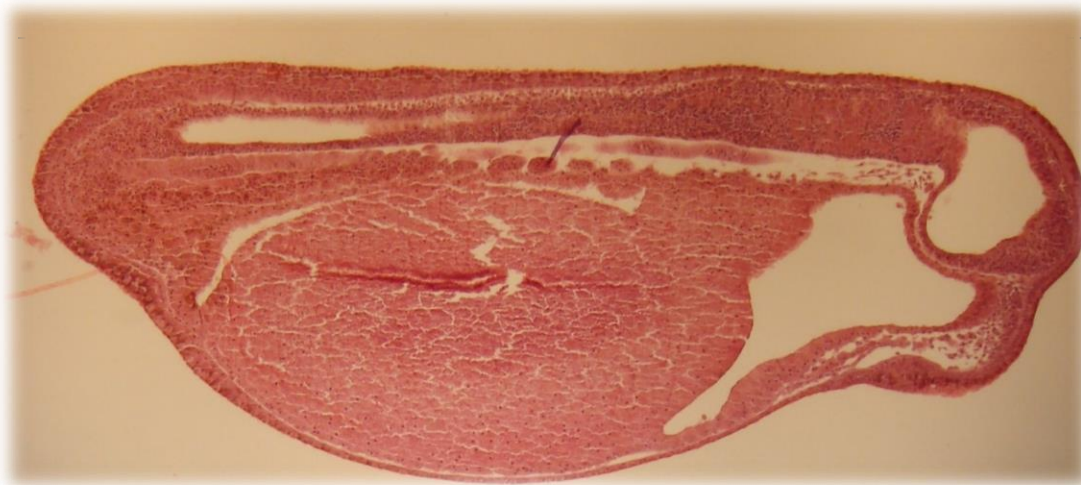
head mesenchyme

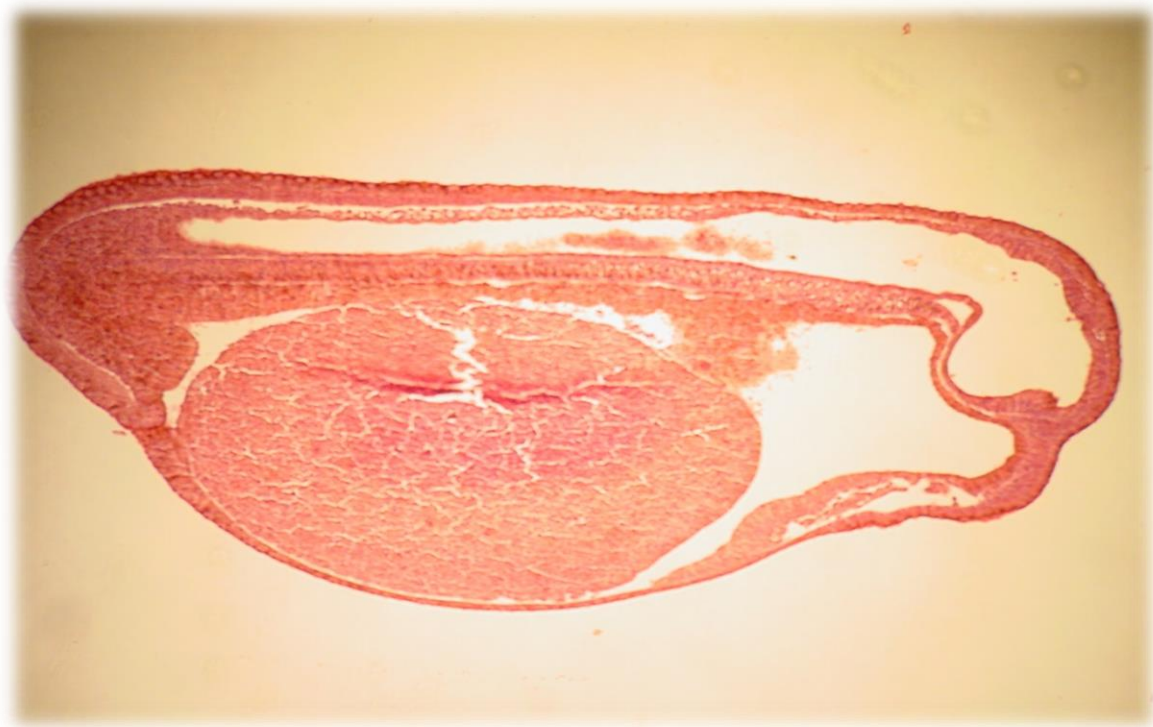
**Proctodeum** is the back ectodermal part of an alimentary canal. It is created during embryogenesis by folding of the outer body wall. It will form the lower part of the anal canal.

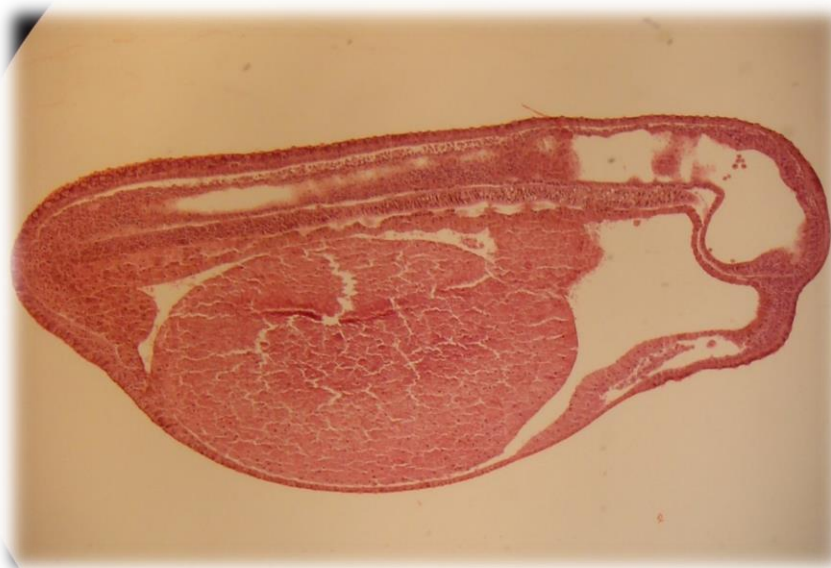


▶ T: telencephalon; D: diencephalon; Mes: mesencephalon; Rhomben: rhombencephalon





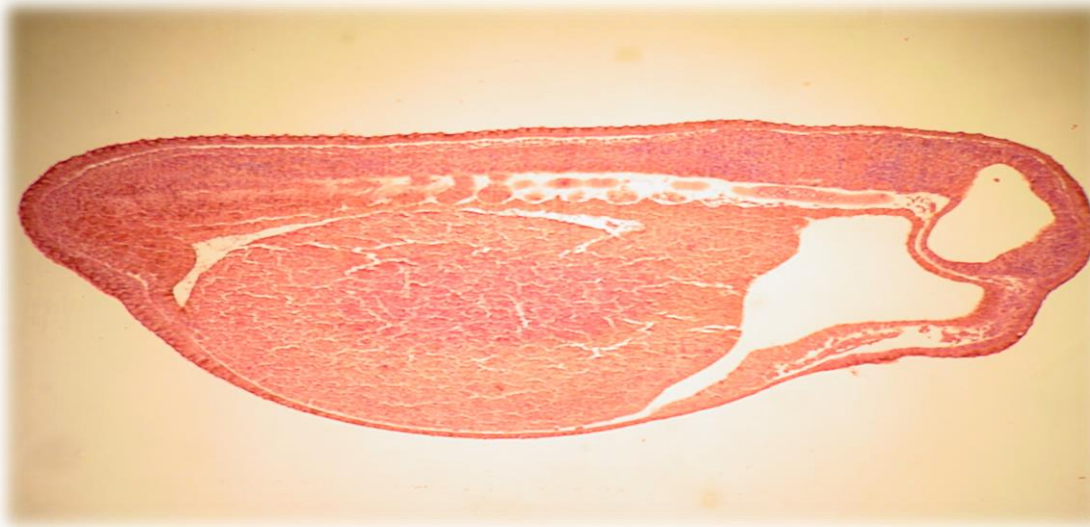
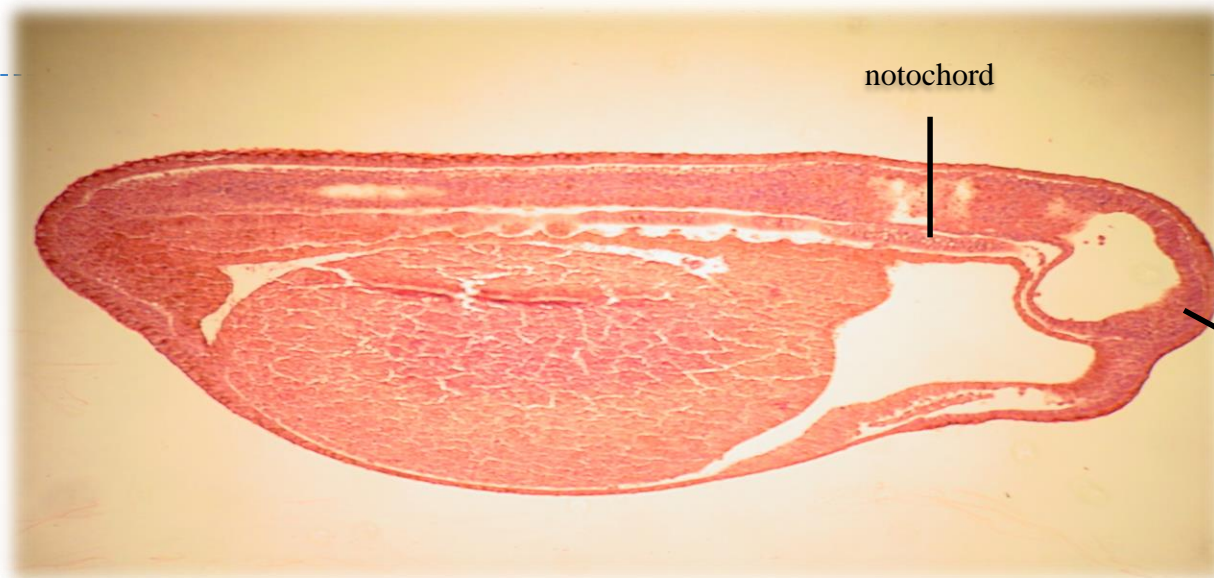


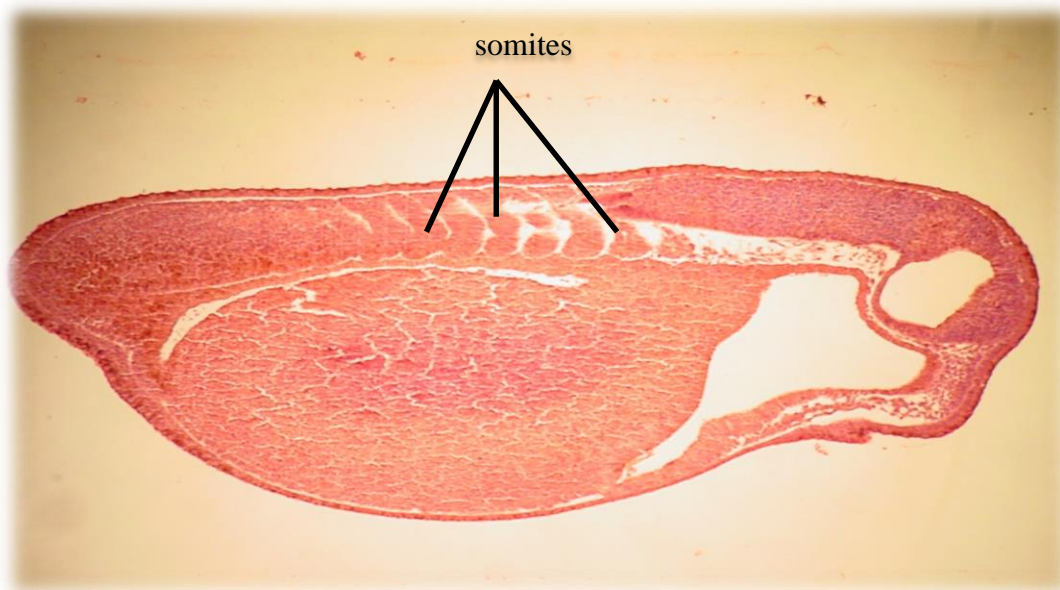
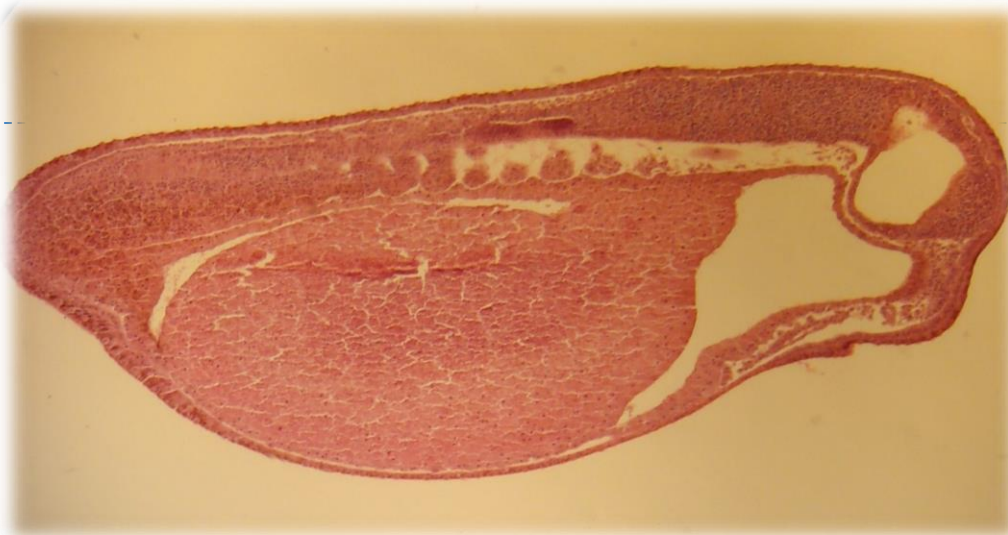


با عبور از برش ساجیتال میانی، دوباره به نیمه دیگر جنین می‌رسیم که تصویر آینه‌ای نیمه دیگر است

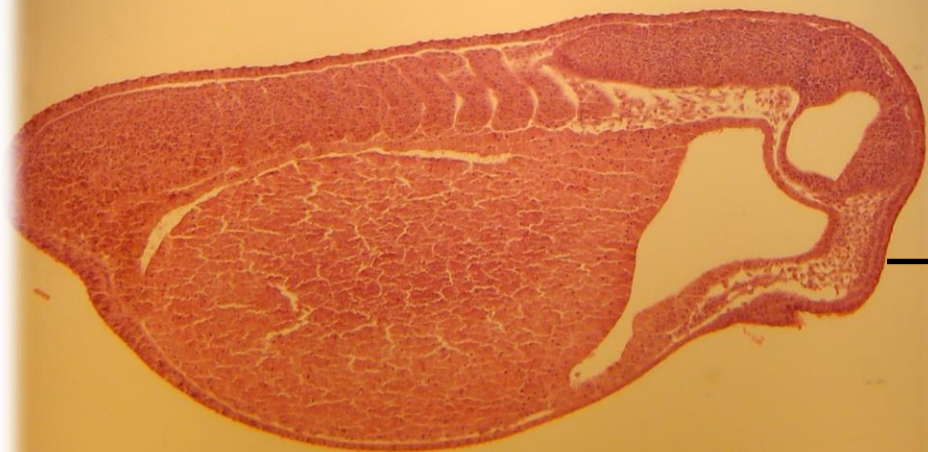






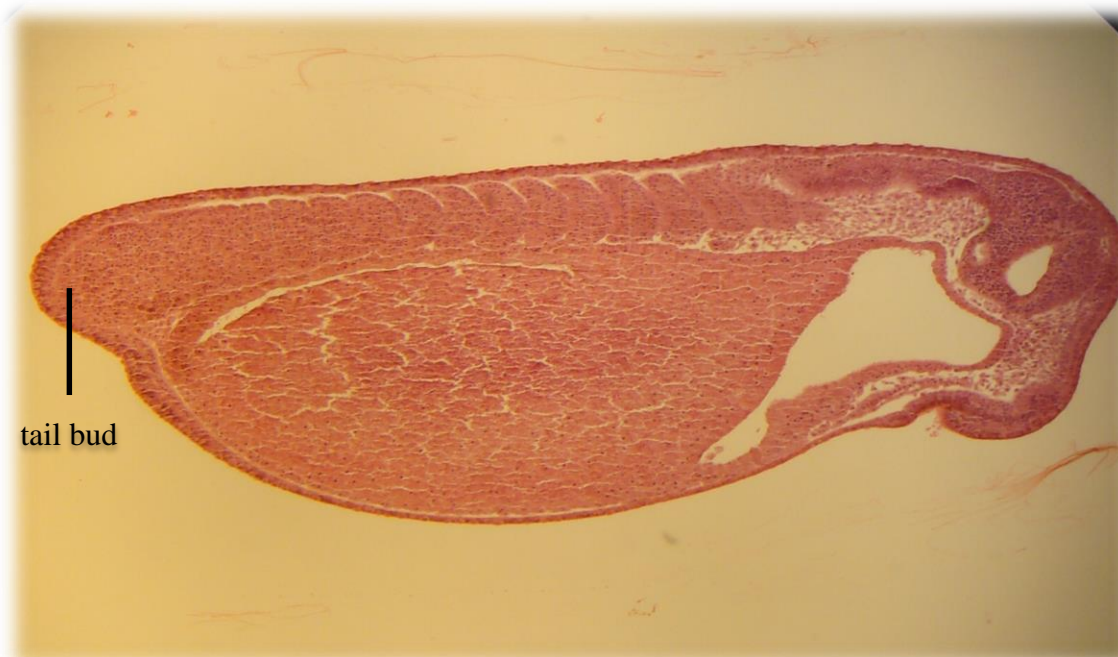
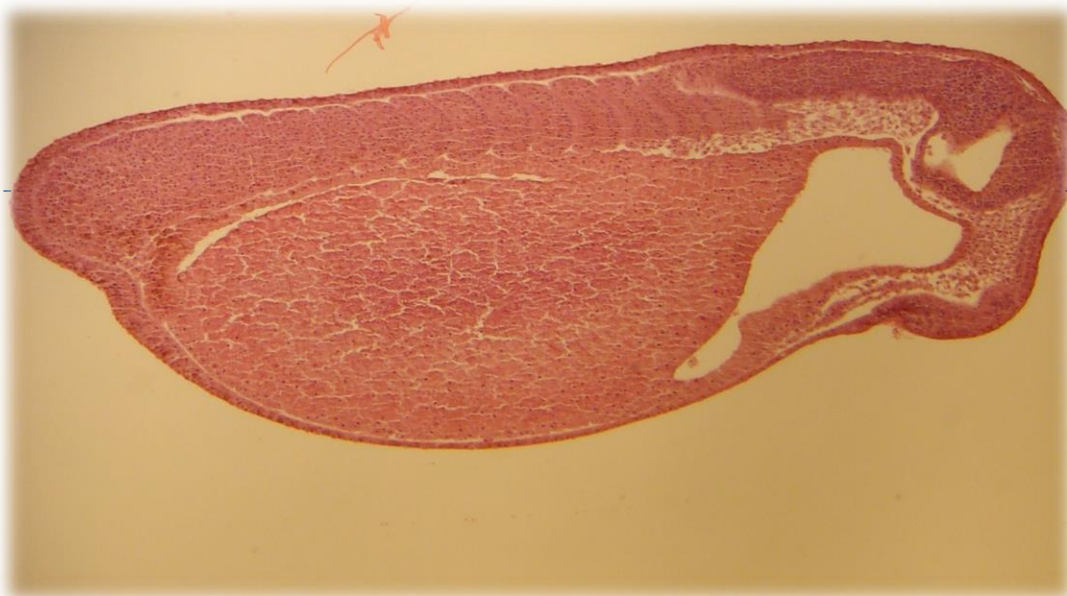






olfactory placode

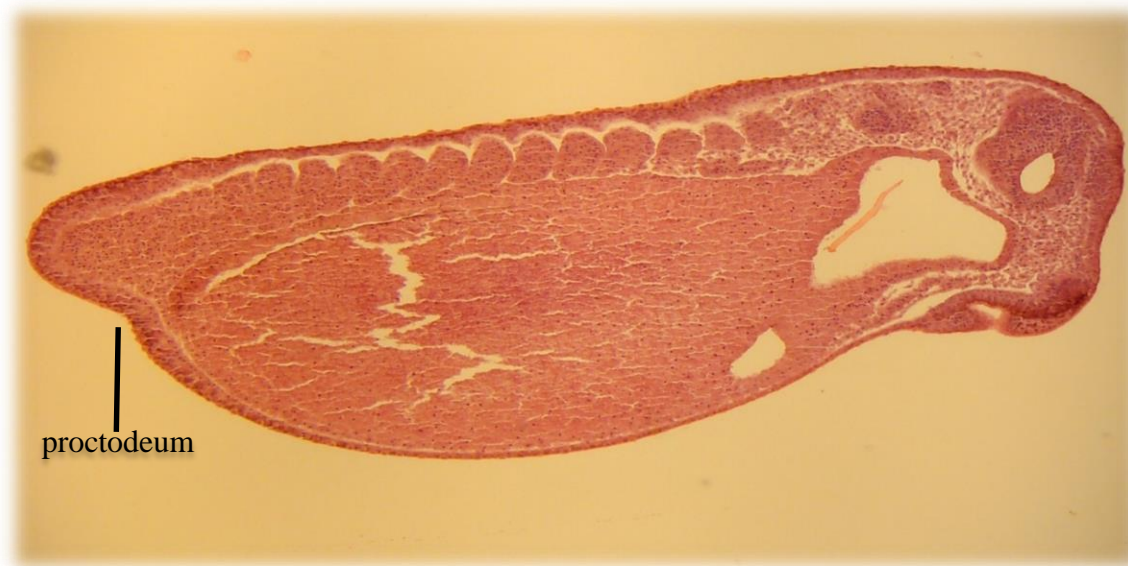






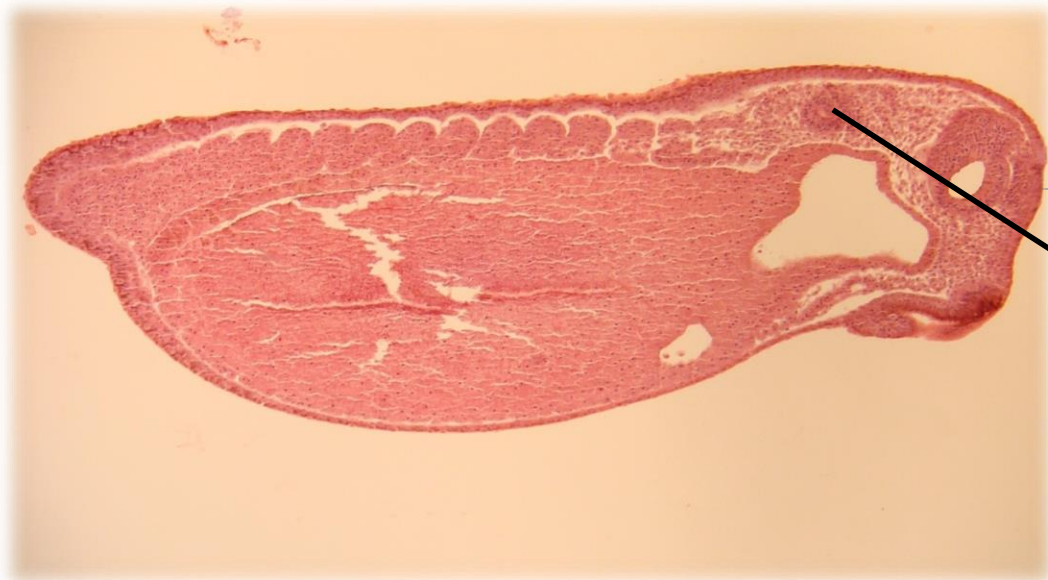
optic vesicle

oral sucker

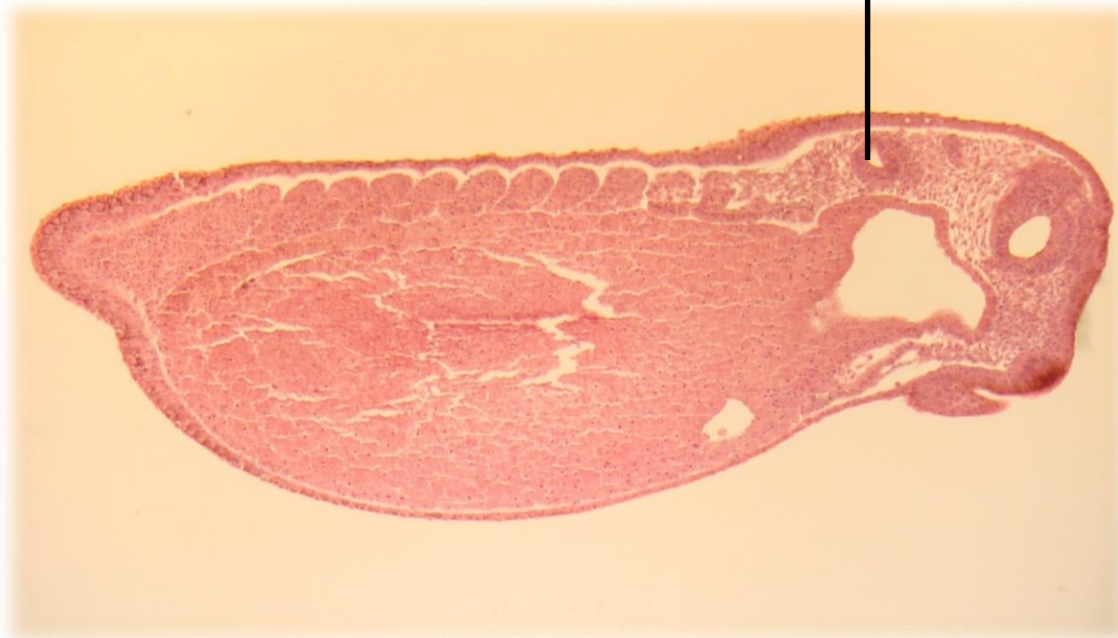


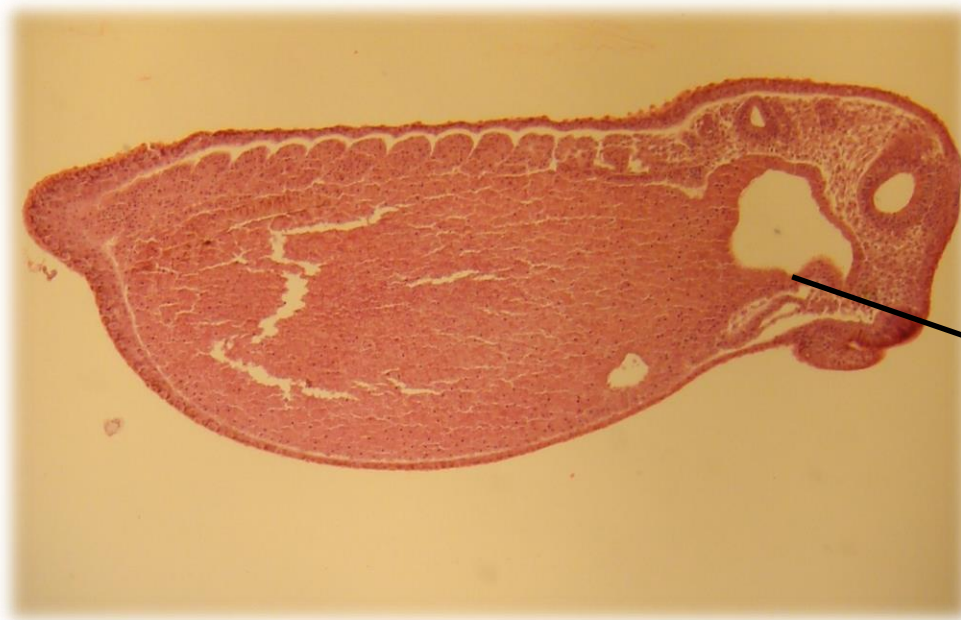
proctodeum





auditory vesicle





thyroid rudiment





