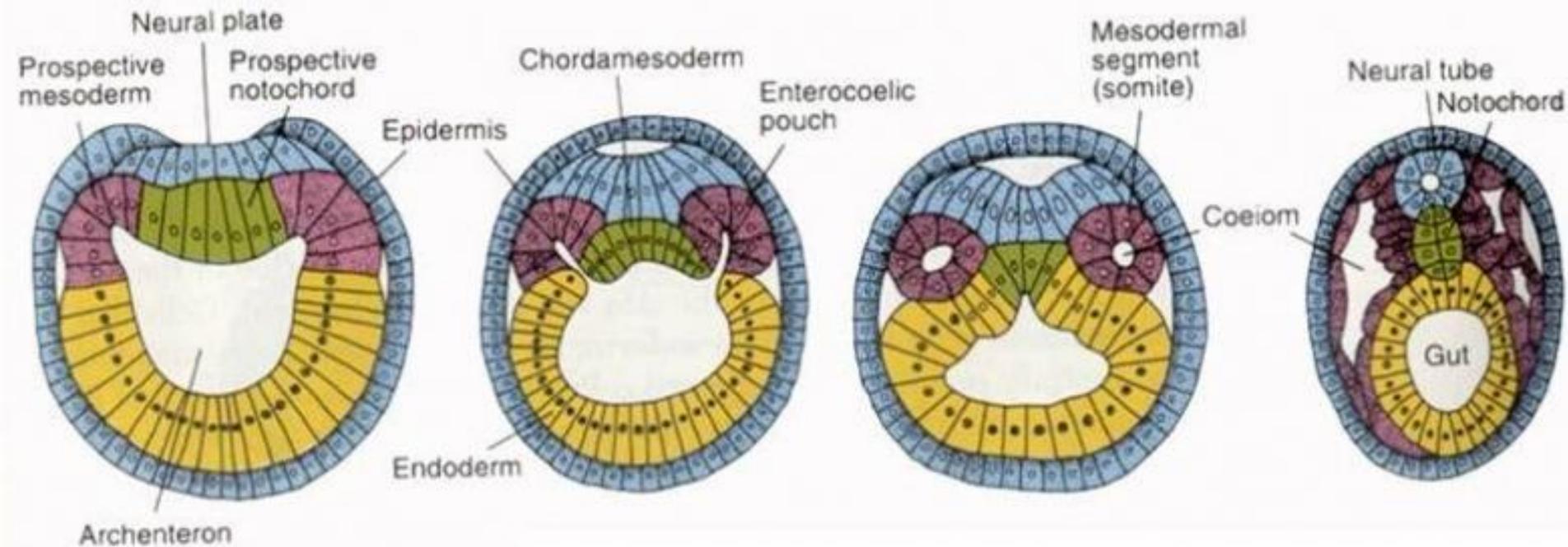


Нейруляция ланцетника



Индукционное воздействие хордо-мезодермы вызывает дифференцировку спинной эктодермы в **нейроэктодерму** и последовательное образование из нее **нервной пластинки**, **нервного желобка** и нервной трубки с полостью **невроцелем**.

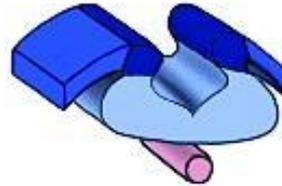
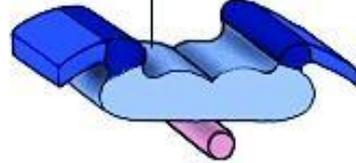
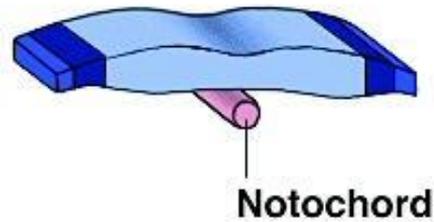
Параллельно обособляется **мезодерма** из боковых участков первичного кишечника энтероцельным способом, а внутри образуется **целом**.

Медиальная часть крыши архентерона сворачивается в трубку, а затем образует плотный тяж **хорду**. Кишечная энтодерма, составляющая дно первичной кишки сворачивается в трубку с образованием **вторичной кишки**.

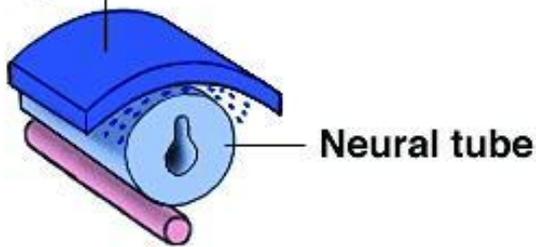
нейруляция амфибий

Neurulation

Neural plate Neural fold



Epidermis

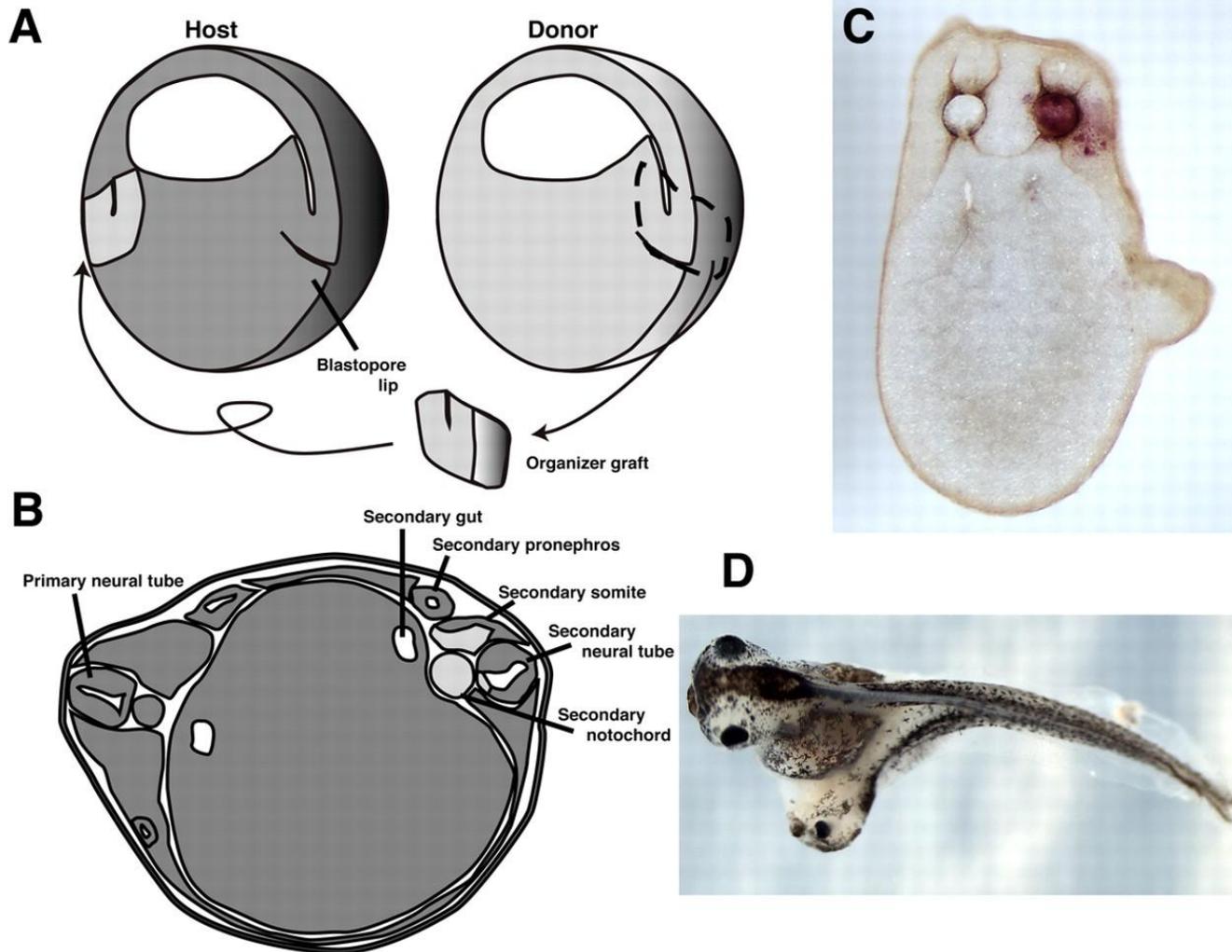


Замыкание нервной трубки и образование нервного гребня у амфибий

© UCLA, P.E. Phelps

У позвоночных нейроэктодерма ограничена по краям **нервными (медулярными) валиками**. При смыкании нервных валиков часть их клеток образует **нервный гребень**. Клетки нервного гребня далее мигрируют в разных направлениях и дают производные: **спинномозговые и вегетативные ганглии, хроматофоры кожи, мозговое вещество надпочечников, элементы висцерального черепа**.

Эмбриональная индукция

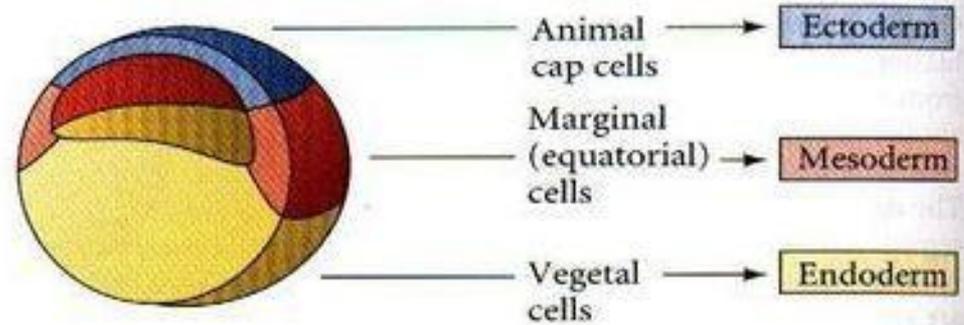


Покровная эктодерма – дополнительная нервная трубка

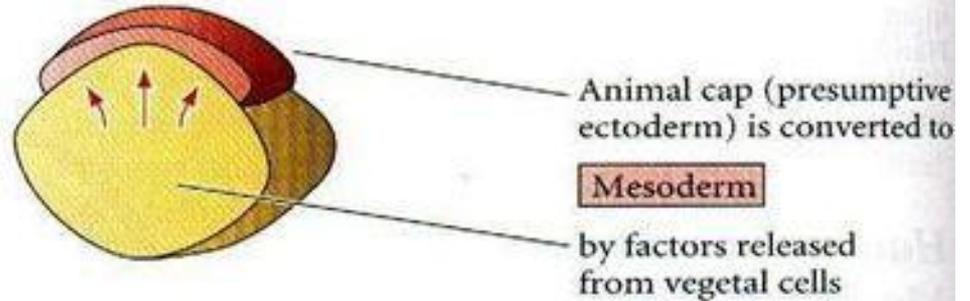
Мезодерма – осевая мезодерма

Формирование в энтодерме дополнительного кишечного канала

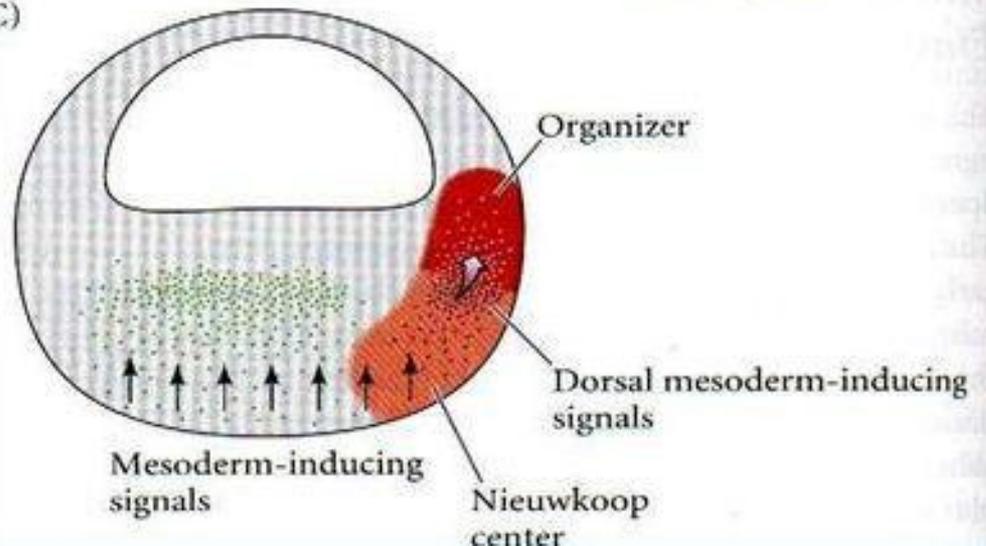
(A) Dissected blastula fragments give rise to different tissue in culture:



(B) Animal and vegetal fragments give mesoderm



(C)

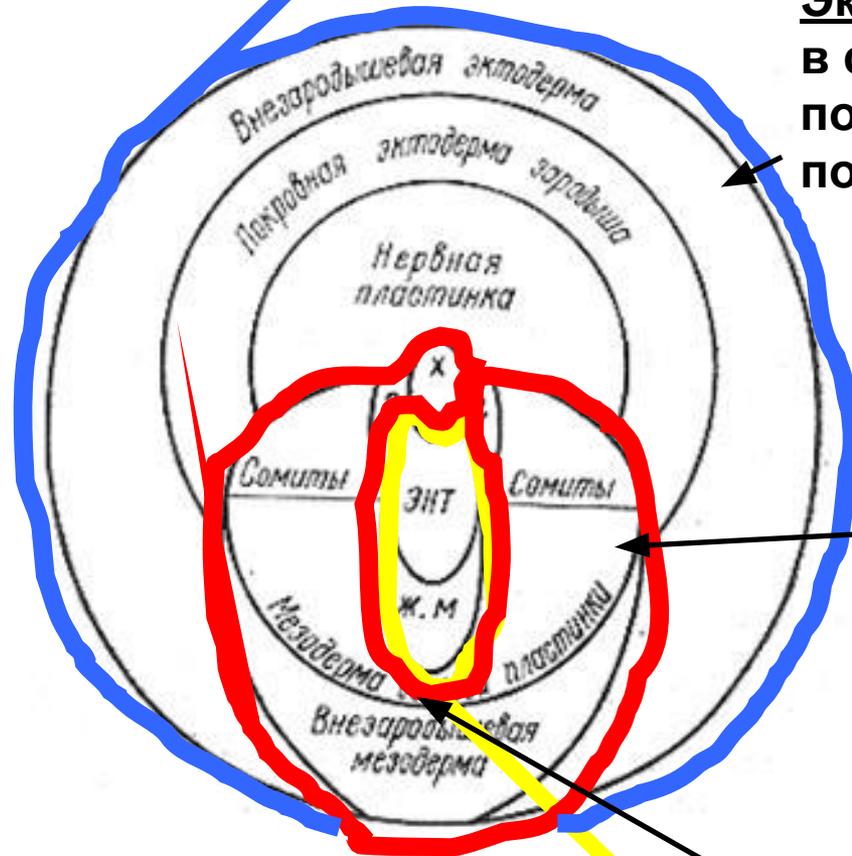


Первичная эмбриональная индукция (32-64 клетки). Опыты Ньюкупа

Нейруляция птиц. Органогенез ПОЗВОНОЧНЫХ

«Простая» карта презумптивных зачатков птиц

Мезодерма
частично (у
амфибий) или
полностью (у
амниот)
обособляется уже
в ходе гаструляции
в виде **хордо-
мезодермального
зачатка**. Затем
происходит
обособление
хорды от
мезодермы и
**дифференцировка
мезодермы.**



Эктодерма остаётся
в составе эпибласта,
полностью
покрывая зародыш

Мезодерма
мигрирует
под эпибласт

Энтодерма
мигрирует под
эпибласт

Парные сомиты соединяются **сомитной ножкой** (нефрогонотомом) с вентральной несегментированной частью мезодермы – **спланхнотоном** (боковой пластинкой). Далее сомиты дифференцируются на **дерматомы, миотомы и склеротомы,**

а клетки боковой пластинки расходятся, образуя **соматоплевру** (наружный – париентальный листок мезодермы) и **спланхноплевру** (внутренний – висцеральный листок мезодермы),

между которыми формируется вторичная полость тела – **целом.**

Структуры нейрулы позвоночных

дерматом – дерма кожи

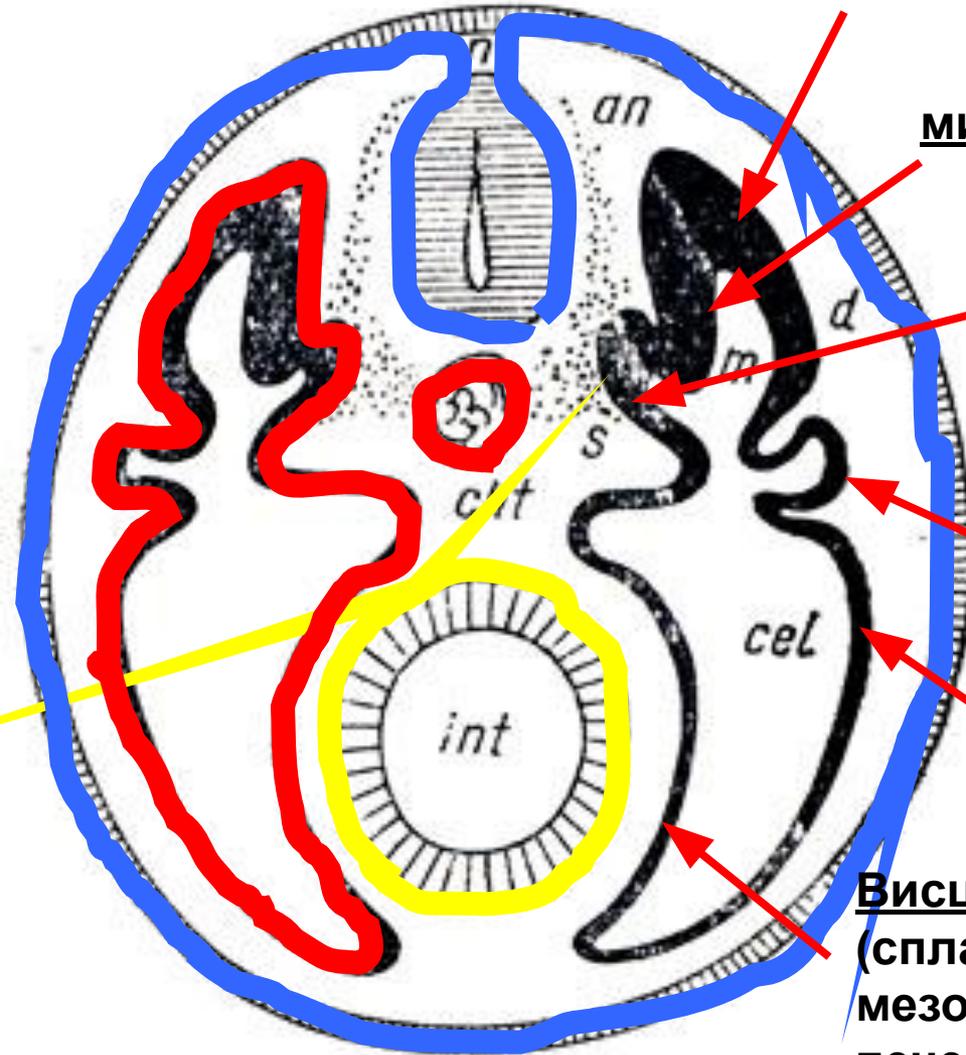
миотом – осевая мускулатура

склеротом – хрящевые и костные
ткани осевого скелета и
конечностей

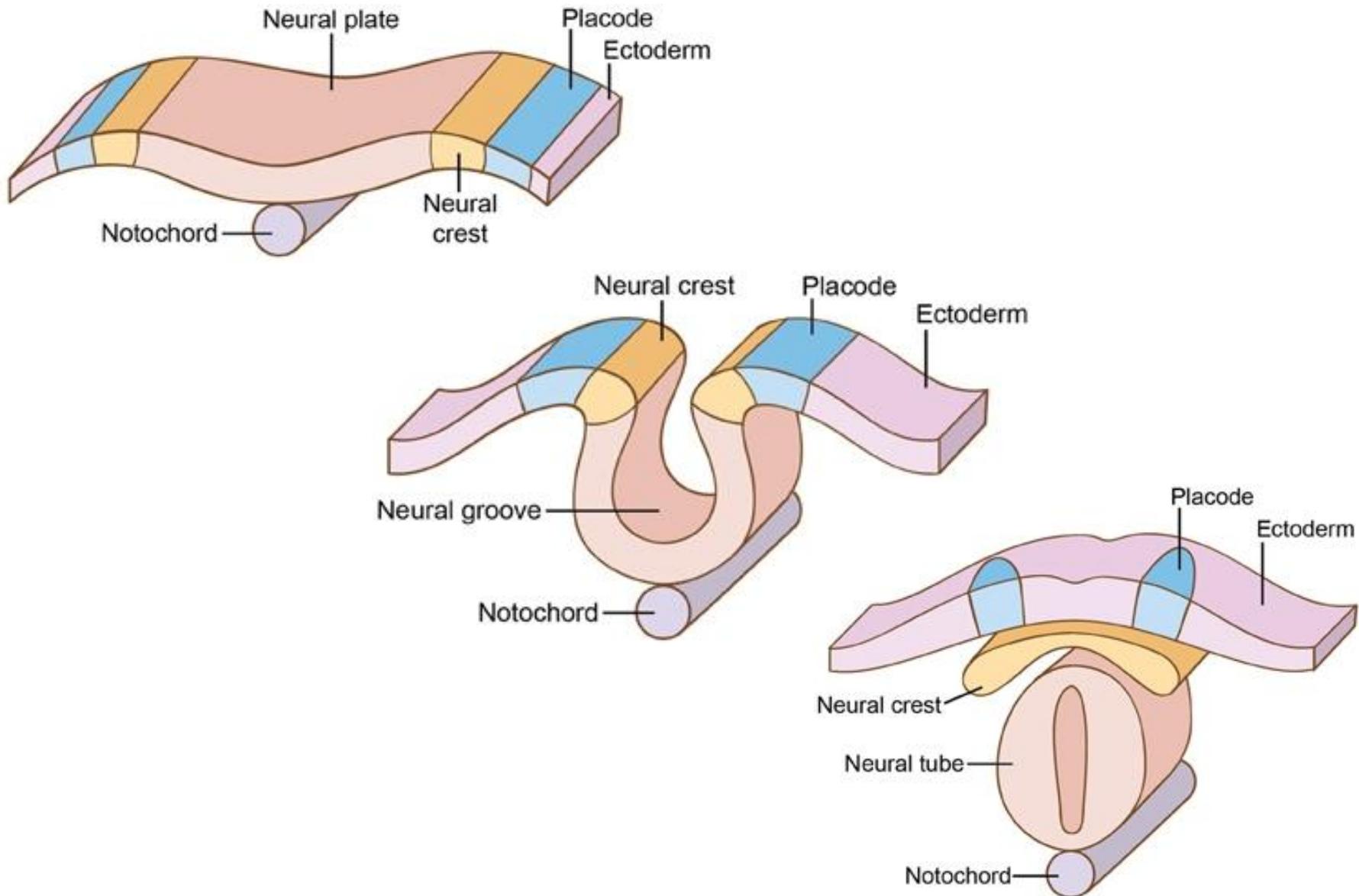
нефрогонотом – мочеполовая
система

Париетальный листок
(соматоплевра) – стенка тела и
почки конечностей

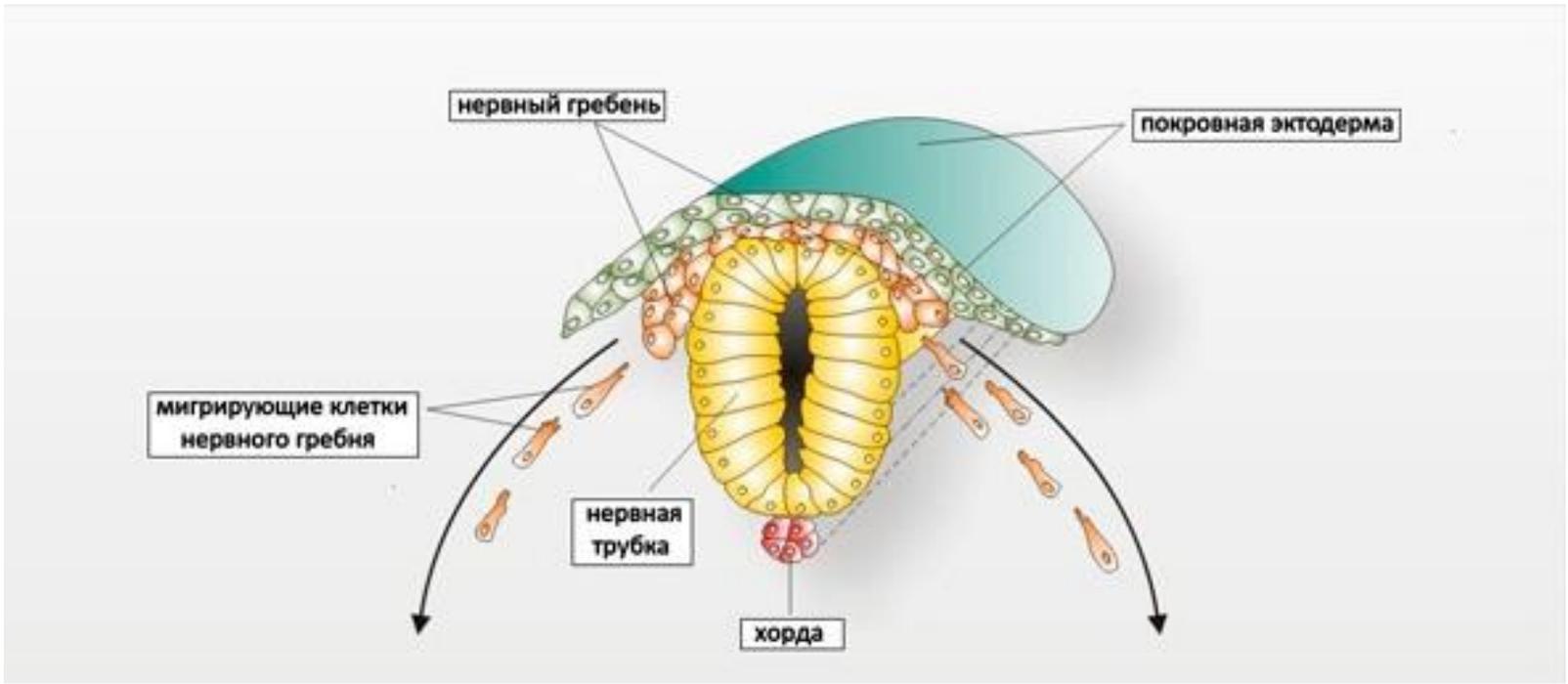
Висцеральный листок
(спланхноплевра) – закладка сердца и
мезодермальный компонент кишечника,
печени и лёгких



Дифференцировка нейральной эктодермы



Нервный гребень – «четвёртый зародышевый ЛИСТОК» ПОЗВОНОЧНЫХ



мезодерма



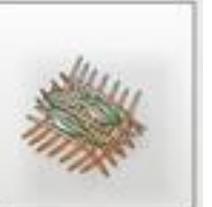
гладкомышечные клетки



остеобласты
остеокласты



адипоциты



хондроциты

эктодерма



меланоциты



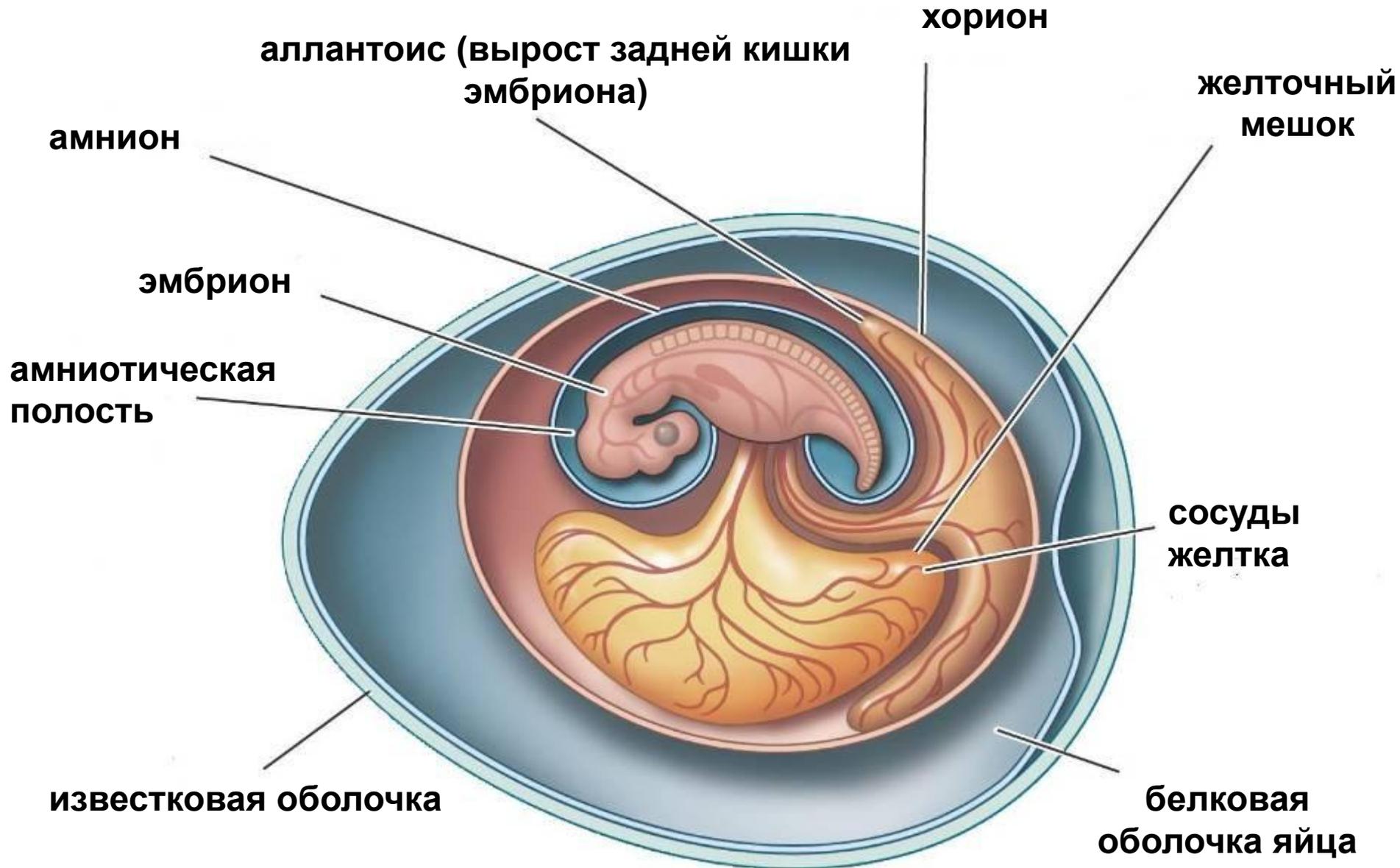
шванновские
клетки

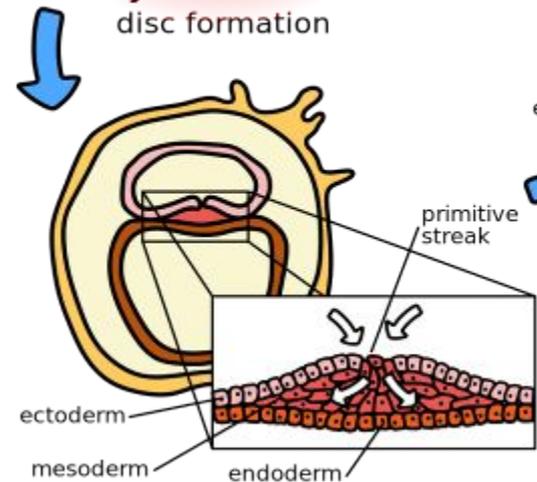
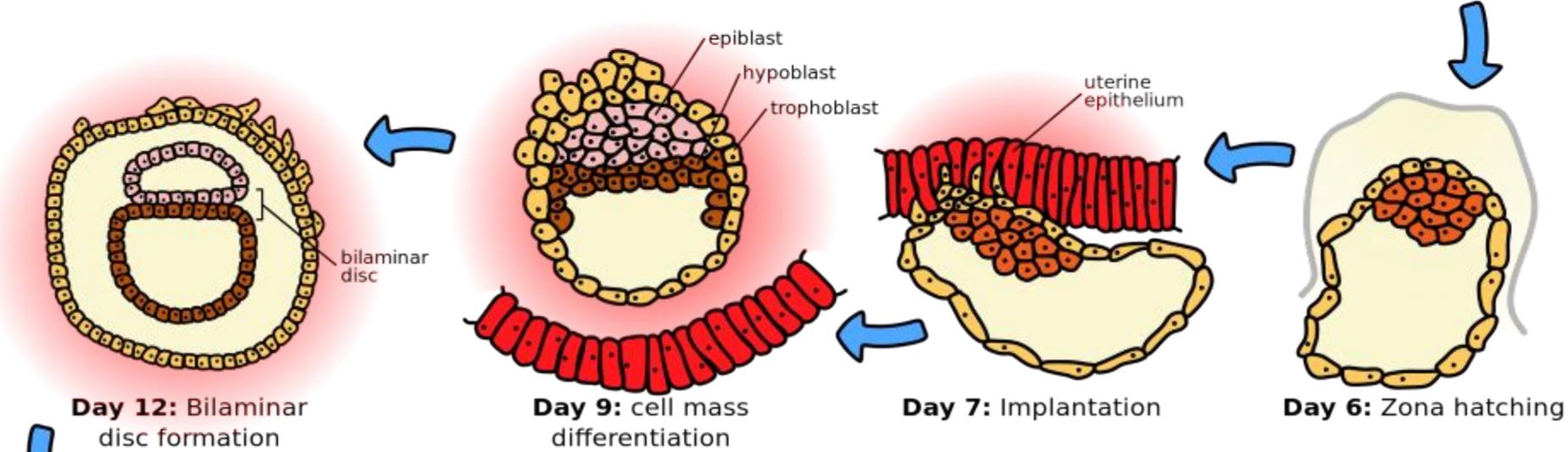
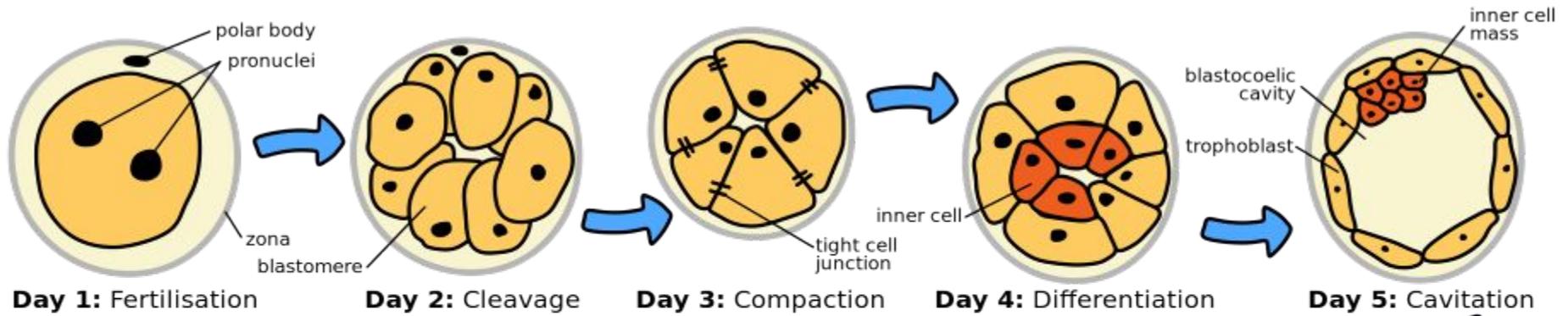


нейроны

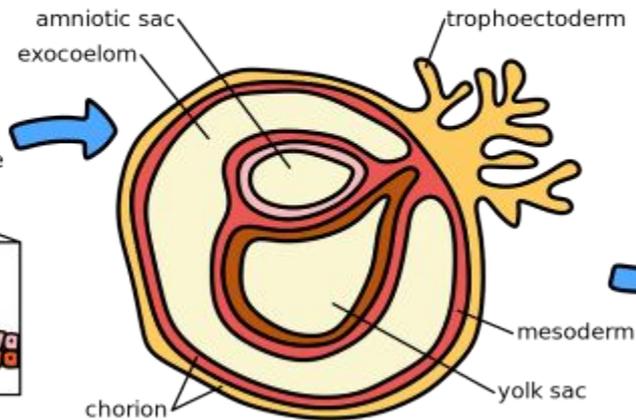
Внезародышевые органы амниот. Эмбриональное развитие млекопитающих

Эмбрион в зародышевых оболочках

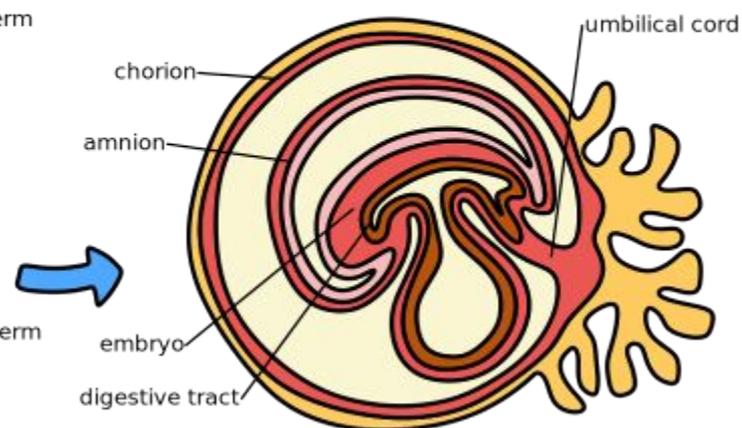




Day 12: Mesoderm formation

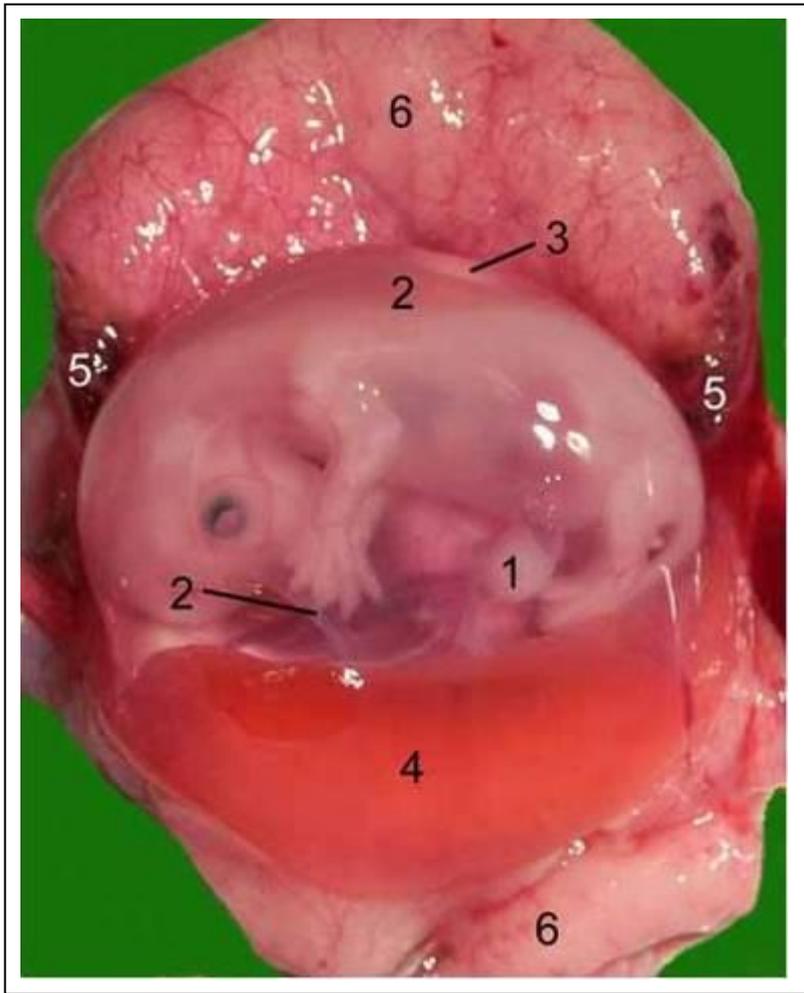


Day 18: Mesoderm spreading



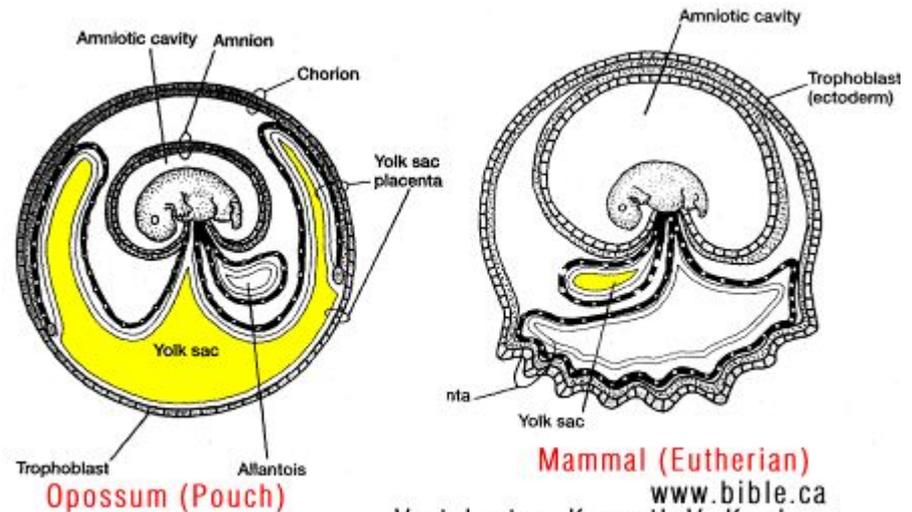
Day 23: Amniotic sac enlargement

Зародышевые органы млекопитающих



Плод кошки

- 1) Пуповина – орган, соединяющий эмбрион с плацентой, образующийся из ножки аллантаиса;
- 2) Амнион;
- 3) Аллантаис;
- 4) Желточный мешок;
- 5) Гематома;
- 6) Плацента, состоящая из ворсинок хориона и слизистой оболочки матки;



Mammal (Eutherian)

www.bible.ca

Vertebrates, Kenneth V. Kardong

хориовителлиновая п.

хориоаллантаидная п.

В области головного отдела зародыша в связи с его активным ростом в задне-переднем направлении образуется складка, названная **туловищной**, поскольку в дальнейшем она отделит туловище зародыша от желтка со всех сторон.

Связь зародыша с внезародышевыми органами сохранится только в одном месте – на брюшной стороне зародыша в виде **желточного стебелька**.

Часть туловищной складки в переднем отделе зародыша называется **головной складкой**, в заднем отделе – **хвостовой**, а в боковых отделах зародыша - **боковой**.

Головная складка закладывается раньше остальных. Она состоит из тонких пластов эктодермы и энтодермы. Мезодерма, движущаяся к головному отделу зародыша из области первичной бороздки к этому моменту еще не достигла области, расположенной перед головой зародыша.

Важно отметить, что в ходе образования туловищной (головной) складки в головном отделе зародыша образуется полость – **головная кишка**, дающая начало образованию кишки у зародыша птиц.

Таким же образом с помощью хвостовой складки формируется **задняя кишка**.

Боковые складки, являясь продолжением головной складки, формируют боковые отделы кишечной трубки.

Зародыш курицы

производные эктодермы - кожная эктодерма (1) и нервная трубка (2)

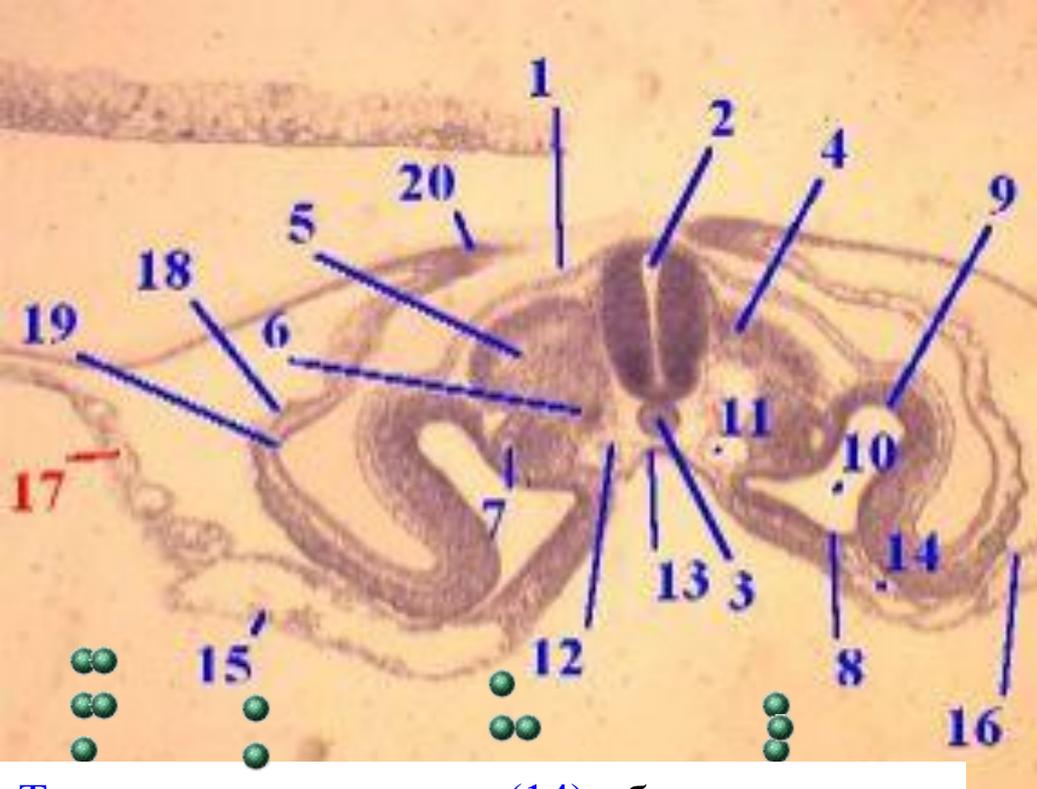
производные мезодермы - хорда (3) сомиты, которые уже разделяются на плотный дерматом (4), срединно расположенный миотом (5) и прилегающий к хорде склеротом (6), нефрогонотомы (7), спланхнотомы с висцеральным (8) и париетальным (9) листками и целомической полостью (10) между ними, мезенхима, из которой, в частности, образованы аорта (11) и клетки крови (12).

из энтодермы (13) начинается формирование первичной кишки.

Туловищные складки (14) образуются в результате того, что зародыш начинает сворачиваться вдоль продольной оси и одновременно приподнимается над желтком (его на снимке нет).

Два листка - внезародышевая энтодерма (15) и висцеральный листок внезародышевой мезодермы (16) - формируют стенку желточного мешка. В данной стенке видны многочисленные кровеносные сосуды с содержащимися в них клетками крови (17).

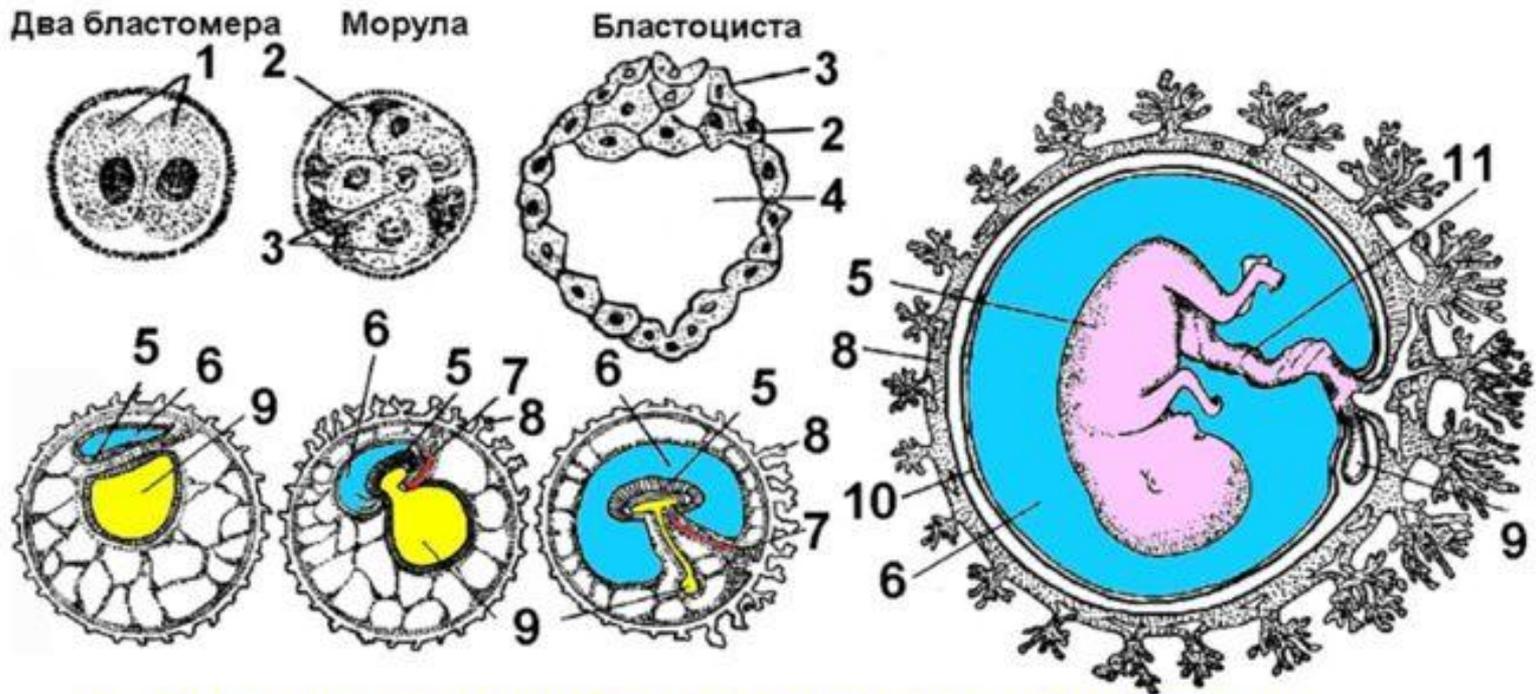
Два других листка - париетальный листок внезародышевой мезодермы (18) и внезародышевая эктодерма (19), -поднимаясь кверху, образуют амниотические складки (20)



амнион	8 сутки	Расслоение внутренней клеточной массы эмбриобласта / париетальный листок внезародышевой мезодермы и внезародышевая эктодерма	Защитная функция
хорион	12-13 сутки	Трофобласт и париетальный листок мезодермы	Связь с организмом матери, зародышевая часть плаценты
аллантаоис	13 сутки	внезародышевая энтодерма и висцеральный листок внезародышевой мезодермы	Проксимальная часть становится мочевым пузырем, а дистальная – урахус – связывает аллантаоис сначала с задней кишкой, а потом с мочевым пузырем. После редукции соединительная часть становится пупочно-пузырной связкой. Энтодермальная часть уменьшается, мезодермальная формирует кровеносные сосуды и далее сосудистый компонент плаценты
желточный мешок	9 сутки	На месте полости бластоцисты	Кроветворение, поставка первичных половых клеток, связь со средней кишкой через желточный проток, проходящий в пупочном канатике
плацента		Хориоаллантаоидное происхождение	Мезодермальная часть аллантаоиса формирует сосудистую часть плаценты и сосуды пупочного канатика.

Развитие эмбриона

Из задней кишки развивается *аллантоис*, он приходит в соприкосновение с хорионом, образуется *хориоаллантоис*, из которого сформируется *плацента*.



1 - бластомеры; 2 - эмбриобласт; 3 - трофобласт; 4 - бластоцель;
5 - эктодерма зародыша; 6 - энтодерма зародыша; 7 - аллантоис;
8 - хорион; 9 - желточный мешок; 10 - амниотическая оболочка;