

Занятие 8

РАЗВИТИЕ ПТИЦ. ЗАРОДЫШЕВЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

1 Развитие птиц

Основные понятия по теме

Приспособление высших позвоночных к наземной среде обитания прежде всего связано с появлением ряда адаптивных черт в их эмбриональном развитии: образованием плотной кожистой или известковой скорлупы у яйцекладущих форм, специальных эмбриональных оболочек **амниона** и серозы (представляющих собой складки бластодермы) и особо зародышевого органа аллантоиса (вырост задней кишки зародыша).

Для всех амниот характерно разделение материала зародыша на две части: собственно *зародышевую*, из которой формируется взрослый организм, и окружающую его *внезародышевую*, которая и превращается в зародышевые оболочки или гомологичные им части зародыша млекопитающих.

Развитие птиц.

Яйца птиц полилецитальны по количеству желтка и телолецитальны по его расположению. Дробление дискоидальное. Центральная часть бластодиска, из которой впоследствии развивается сам зародыш, называется **зародышевым щитком**. Из более периферической части бластодиска развиваются внезародышевые органы. Внешний край бластодиска называется краем обрастания. Края обрастания стелются по желтку и частично погружены в него.

Наиболее характерный признак гастрюляции у амниот её двухфазность: в первой фазе гастрюляции от бластодиска внутрь отчленяется **гипобласт**, который дает начало внезародышевой части энтодермы. После отчленения гипобласта верхний слой бластодиска называется **эпибластом**. Во второй фазе гастрюляции от эпибласта отделяется мезодерма, а также зародышевая энтодерма. После этого в составе эпибласта остается лишь одна эктодерма.

Первая фаза гастрюляции у птиц протекает в яйцеводах до откладки яиц. У одного из краёв зародышевого щитка (который впоследствии окажется задним) происходит усиленное отделение клеток будущего гипобласта. Вначале они расположены несколькими изолированными скоплениями, в дальнейшем сливающимися в одно. Это явление названо *множественной инвагинацией* или *множественной иммиграцией* клеток гипобласта. Эти клетки распространяются затем под всей поверхностью бластодиска.

В дальнейшем наиболее важные процессы происходят в эпибласте. По периферии его наблюдаются сложные движения клеток, из которых преобладает конвергенция (схождение клеток) к заднему концу бластодиска: там появляется сгущение клеток эпибласта в виде продольного тяжа – **первичной полоски**. На переднем конце первичной полоски формируется особенно плотное клеточное сгущение – **гензеновский узелок**. Конвергенция клеток представляет собой ритмический процесс, связанный с периодическими сокращениями бластодиска.

Первичная полоска по клеточному составу непостоянна: к ней непрерывно подтекают спереди и сбоку все новые клетки эпибласта, но они в ней не задерживаются, а мигрируют из неё вглубь, распространяясь в промежутке между

эпибластом и гипобластом. Вселение клеток эпибласта происходит по средней линии первичной полосы и особенно интенсивно на её переднем конце. Поэтому через несколько часов после возникновения полоска приобретает желобок по средней линии, а на месте гензеновского узелка появляется *первичная ямка*. Первичная полоска с желобком называется первичной бороздкой. Раньше всего из передней части первичной бороздки мигрирует материал энтобласта. Он смещается в виде узкой полосы к самому переднему концу зародыша и образует впоследствии *головную кишку*. Позже часть этого материала смещается назад и участвует в образовании среднего и заднего отделов кишечника.

Материал мезобласта мигрирует вперед и располагается между эпибластом и зародышевой энтодермой. Центральная часть мезобласта дает начало головной мезодерме и хордальному выросту, впоследствии превращающемся в хорду. Латеральные области мезобласта дают начало мезодерме будущих сомитов – осевой мезодерме.

По мере ухода клеток из первичной бороздки она все более укорачивается и материал гензеновского узелка смещается назад по бластодиску.

Внезародышевые части, гипобласт и эпибласт, расположенные на периферии зародышевого диска, продолжают обрастать желток, формируя желточный мешок. В пространство между гипобластом и эпибластом желточного мешка внедряются клетки внезародышевой мезодермы. Они образуют скопления так называемые кровяные островки. Наружные клетки этих скоплений образуют эндотелиальные стенки сосудов внезародышевой части системы кровообращения, а из тех клеток, которые оказались в просвете сосудов, образуются форменные элементы крови.

Лабораторная работа 8

Цель: изучение формирования зародышевых образований у птиц.

Материалы и оборудование: световой микроскоп, готовые микропрепараты.

Ход работы

1 Рассмотреть и зарисовать препарат «Первичная полоска. Зародыш цыпленка в конце суток инкубации».

При малом увеличении (рисунок 19) или с помощью лупы надо ориентировать зародышевый бластодиск широкой светлой частью кверху. Эта часть соответствует переднему концу зародыша. Внутренний отдел бластодиска свободен от желтка. Его называют светлым полем (1). Грушевидная центральная часть светлого поля зародышевый щиток (2) образовался вследствие сгущения клеточного материала, идущего на построение тела зародыша. Наружный отдел бластодиска содержит желток. Его называют темным полем (3). По средней линии светлого поля от заднего, суженного конца к переднему располагается первичная полоска (4), образующая на переднем конце расширение – гензеновский узелок (5). Формированию этих структур предшествовало движение клеток по краям бластодиска. Столкнувшиеся у его заднего конца клеточные потоки слились и образовали по средней линии клеточный тяж. В средних участках щитка клетки продвигались медленнее. Поэтому и образовался гензеновский узелок. По первичной полоске проходит светлый желобок – первичная бороздка (6), переходящая в области гензеновского узелка в первичную ямку (7). Эти два

углубления образовались вследствие миграции клеток в промежуток между эктодермой и энтодермой. Материал мезодермы подвернулся и мигрировал под эктодерму через боковые края первичной бороздки, а материал хорды – через передний край первичной ямки. Закладка мезодермы видна в виде боковых теней (8) около первичной полоски и гензеновского узелка.

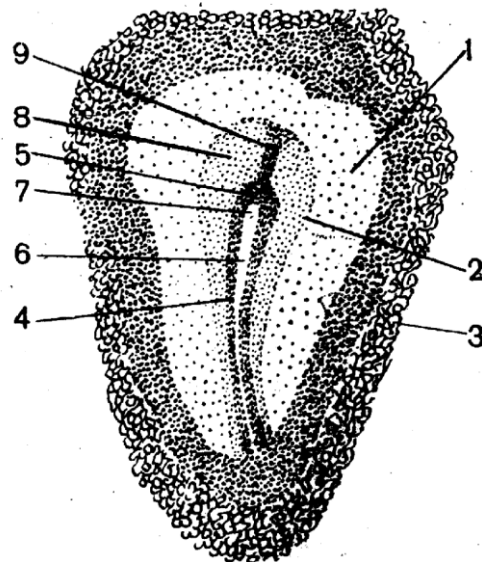


Рисунок 19 – Первичная полоска. Зародыш цыпленка в конце суток инкубации [3]

Материал хорды (головной отросток) иногда виден под эктодермой в виде продольной тени (9), идущей от гензеновского узелка к головному концу зародыша. Сопоставление зародышевого щитка цыпленка с гастролой лягушки демонстрирует определенное сходство их строения. Края первичной бороздки по своему значению соответствуют боковым губам бластопора, передний край первичной ямки – дорсальной губе, первичная бороздка и ямка бластопору. Материал хорды и мезодермы в том и другом случае переместился под эктодерму и расположен вдоль тела зародыша на его спинной стороне.

2 Рассмотреть и зарисовать препарат «Первичная бороздка. Поперечный разрез зародыша цыпленка».

При малом увеличении (рисунок 20, А) надо ориентировать объект так, чтобы его средняя часть была в центре поля зрения, а плотный и широкий клеточный слой с небольшим углублением – сверху. Скопление клеток в центре объекта представляет собой первичную полоску (1). Сверху имеется углубление – первичная бороздка (2), образовавшаяся вследствие миграции клеток под эктодерму. По обе стороны от первичной полоски зародышевый материал разделен на зародышевые листки: поверхностно расположенную, более мощную, плотную, многослойную эктодерму (3), находящуюся на желтке тонкую, однослойную кишечную энтодерму (4) и лежащую между ними рыхлую мезодерму (5). Надо изучить и зарисовать зародышевые листки при большом увеличении (Б, В). Эктодерма первичной полоски образована высокими, прилежащими друг к другу

клетками, митотически активные ядра (6) которых расположены на разных уровнях. По мере удаления от первичной полосы эктодерма истончается, приобретая вид двурядного (7), а затем и однослойного пласта (8) кубических клеток. В периферических частях бластодиска внезародышевая эктодерма представлена тонкой пластинкой из плоских клеток.

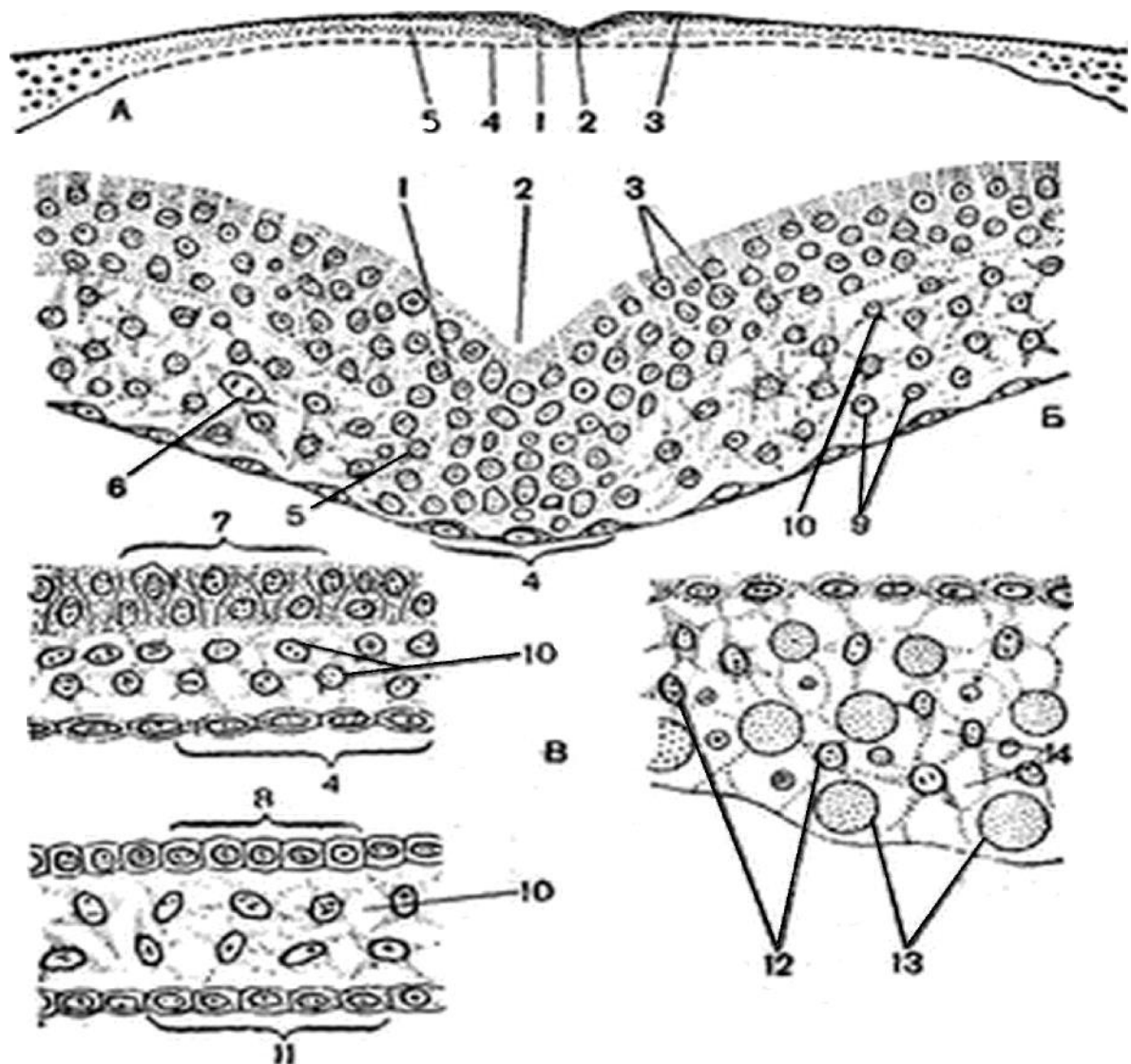


Рисунок 20 – Первичная бороздка. Поперечный разрез зародыша цыпленка [3]

В мезодерме, ближайшей к первичной полоске, клетки расположены компактно, их ядра (9) образуют густое скопление. В периферических участках мезодермы клетки звездчатой или веретенообразной формы расположены рыхло, образуя синцитий (10). Внезародышевая кишечная энтодерма представлена тонким, однослойным листком уплощенных клеток. Желточная энтодерма (11) утолщена особенно в области темного поля, образована клетками неправильной отростчатой формы, ядра (12) которых видны среди многочисленных желточных шаров (13), глыбок и вакуолей (14). Эти клетки вырабатывают ферменты, расщепляющие желток, и всасывают питательные вещества. Край обрастания представляет собой малодифференцированную бластодерму, которая в процессе обрастания желтка расслаивается на внезародышевую эктодерму и желточную энтодерму.

3 Рассмотреть и зарисовать препарат «Сомиты, хорда и нервная трубка. Поперечный разрез зародыша цыпленка».

При малом увеличении надо ориентировать объект (рисунок нервной трубкой (1), имеющей форму овала со щелевидной полостью (2) кверху. Ниже, под нервной трубкой находится хорда (3). Верхняя поверхность зародыша образована эктодермой (4); нижняя – кишечной энтодермой (5), над которой лежат тонкостенные полости – закладки будущих дуг аорты (6). По бокам от нервной трубки находится мезодерма, представленная сомитами (7), сегментными ножками – нефротомами (8) и спланхнотомами. Париетальный (пристенный) листок (9) спланхнотомы обращен к эктодерме, а висцеральный (внутренний) листок (10) к энтодерме. Между листками спланхнотомы находится вторичная полость тела – целом (11). В периферических частях препарата видны внезародышевая эктодерма (12), внезародышевые листки мезодермы – париетальный (13) и висцеральный (14) – и желточная энтодерма (15).

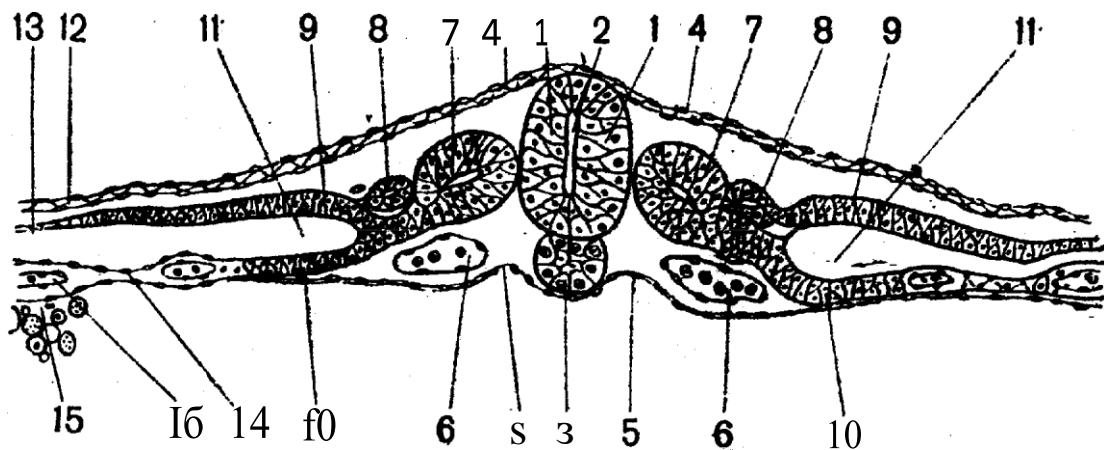


Рисунок 21 – Сомиты, хорда и нервная трубка. Поперечный разрез зародыша цыпленка [3]

Эти структуры в дальнейшем принимают участие в образовании туловищной и амниотической складок и стенок желточного мешка. Между желточной энтодермой и внезародышевым висцеральным листком мезодермы находятся кровяные островки (16), из которых будут развиваться кровеносные сосуды.

4 Рассмотреть и зарисовать препарат «Туловищная и амниотическая складки. Поперечный разрез зародыша цыпленка».

При малом увеличении надо ориентировать объект (рисунок нервной трубкой (1) кверху, найти кожную эктодерму (2), кишечную энтодерму (3), хорду (4), сомиты (5), нефротомы (6), париетальный (7) и висцеральный (8) листки спланхнотомы, целом (9) и кровеносные сосуды (10).

Во многих закладках происходит дифференцировка клеток, связанная с процессами гистогенеза и органогенеза. Зародыш несколько приподнят над поверхностью бластодиска и отделен от него кольцевидным перехватом – туловищной складкой (11), разрез которой виден справа и слева от нижнего края зародыша.

В этом месте область перехода зародышевых частей во внезародышевые несколько прогнута вниз, в результате чего зародыш оказывается отграниченным от внезародышевых частей и обособленным от желтка, а кишечная пластинка приобретает вид желобка (12).

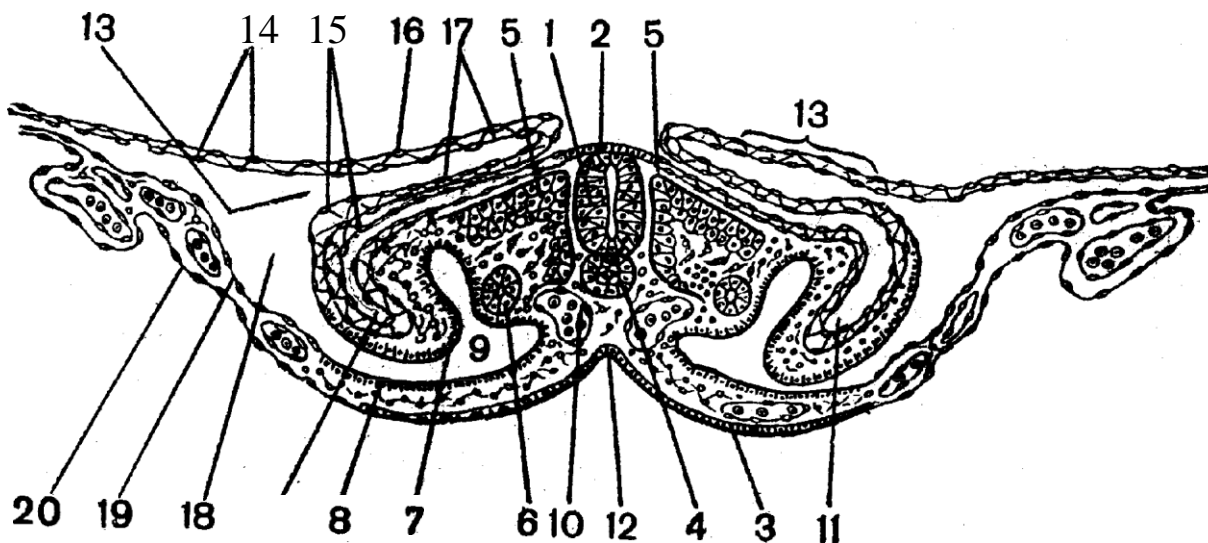


Рисунок 22 – Туловищная и амниотическая складки.
Поперечный разрез зародыша цыпленка [3]

Дорсально от туловищной складки образуется кольцевидной формы амниотическая складка (13), разрез которой виден по обе стороны от тела зародыша. Наружный (14) и внутренний (15) листки амниотической складки образованы внезародышевой эктодермой (16) и подстилающим ее листком мезодермы (17). Между ними, в особенности у основания складки, находится внезародышевое целомическое пространство (18). В месте, где амниотическая складка поднялась над бластодиском и отошла от остальных внезародышевых частей, стенка желточного мешка образована только внезародышевой висцеральной мезодермой (19) и желточной энтодермой (20). В дальнейшем из туловищной складки формируется пупочный канатик, в котором проходят желточный проток и желточные сосуды. Амниотическая складка зарастает над зародышем, ее внутренний листок образует стенку амниона, а наружный – серозную оболочку.

Надо рассмотреть зародышевые закладки и внезародышевые оболочки при большом увеличении. Стенка нервной трубки (рисунок 23, А) утолщена, образована митотически делящимися клетками.

Начало детерминации медуллобластов (1) и ганглиобластов (2) в нейральном и нейроглиальном направлениях удастся обнаружить при специальной обработке препарата. Вакуолизация цитоплазмы клеток хорды (3) обеспечивает внутреннее напряжение и тем самым – опорную функцию. В просвете кровеносных сосудов находятся клетки крови (4). Кожная эктодерма двуслойна, с характерно расположенными клетками (5) базального слоя и плоскоклеточной перидермой (6). Кишечная энтодерма в области желобка (7) утолщена, образована кубическими клетками (8), среди которых встречаются митозы (9). Отделы сомитов (рисунок 23,

Б), обращенные к нервной трубке и хорде, преобразуются в склеротом (1), образованный синцитиально связанными звездчатыми клетками, выделяющимися в пространство между нервной трубкой, хордой и производными нефротомов.

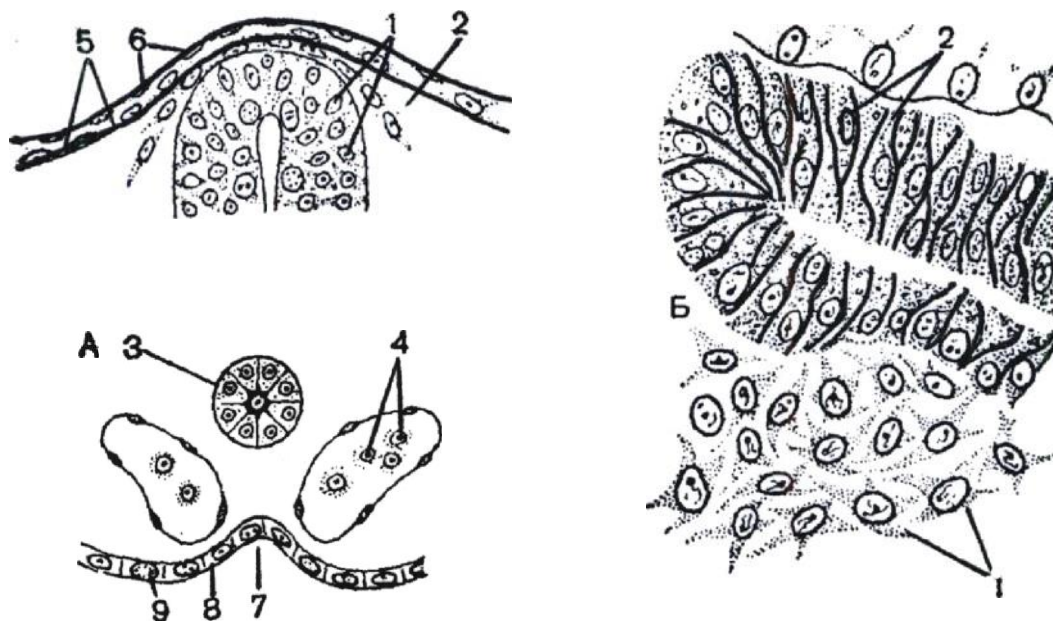


Рисунок 23 – Зародышевые закладки и внезародышевые оболочки зародыша цыплёнка [3]

Остальная часть сомита является кожно- мышечной пластинкой (2) – компактной, эпителиоподобной закладкой, состоящей из столбчатых клеток с лежащими на разных уровнях ядрами.