

З.Г. Брыксина, М.Р. Сапин, С.В. Чава

АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА

УЧЕБНИК ДЛЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ

Министерство образования и науки РФ

Рекомендовано ВГБОУ «Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена» к использованию в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы по дисциплине «Анатомия человека» и обучающихся по направлениям подготовки ВПО 050100.62 «Педагогическое образование, бакалавр» по специальностям 020400 «Биология», 034300 «Физическая культура», 050400 «Психолого-педагогическое образование», 050700 «Специальное (дефектологическое) образование», 060500 «Сестринское дело», а также в СПО по специальностям 060101 «Лечебное дело», 050141 «Физическая культура», 050142 «Адаптивная физическая культура», 050715 «Коррекционная педагогика в начальном образовании»

Регистрационный номер рецензии 132 от 29 марта 2012 года
ФГАУ «Федеральный институт развития образования»



Москва
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»
2013

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕКА В ОНТОГЕНЕЗЕ

Индивидуальное развитие (онтогенез) человека включает комплекс последовательных преобразований организма — от стадии оплодотворения яйцеклетки до окончания жизненного цикла.

В онтогенезе человека различают два основных периода: *внутриутробный*, или *пренатальный* (до рождения), и *внеутробный*, или *постнатальный* (после рождения). Каждый период имеет свои особенности.

ПРЕНАТАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ

Пренатальный период развития продолжительностью 10 лунных месяцев протекает внутри организма матери. В эмбриологии и акушерстве пренатальный период подразделяют на *эмбриональный* и *плодный* периоды, границей между которыми служит конец 2–3-го месяца развития. На 9-й неделе зародыш приобретает черты строения, характерные для человека, и называется *плодом*. Первые 8 нед развития называются эмбриональным периодом, сам зародыш — *эмбрионом*.

Эмбриональный период развития начинается с оплодотворения яйцеклетки сперматозоидом и включает ряд последовательных стадий: дробление оплодотворенной яйцеклетки и образование бластулы, гастрюляцию и дифференцировку зародышевых листков с образованием зачатков тканей (гистогенез), образование органов (органогенез).

В результате слияния мужской и женской половых клеток образуется качественно новая одноклеточная особь — *зигота* (рис. 1). Объединение ядра мужского сперматозоида с ядром женской яйцеклетки образует в зиготе характерный для человека диплоидный набор из 46 хромосом. Пол будущего ребенка зависит от половых хромосом отца.

В результате дробления зиготы, которое длится 3–4 дня и происходит в полости маточной трубы, образуется *бластула*, пузырек, у которого различают заполненную жидкостью полость — *бластоцель*. Стенки пузырька образованы слоем клеток, *бластомерами*, двух видов: крупных темных и мелких светлых. Из поверхностного слоя светлых клеток формируется стенка пузырька, *трофобласт*, дающая в дальнейшем начало внешнему слою оболочек зародыша. Скопление более крупных клеток (бластомеров) получило название *эмбриобласта* (зачатка зародыша), который прилежит к трофобласту изнутри, образуя зародышевый узелок. Из этого скопления крупных клеток развивается тело зародыша (рис. 2).

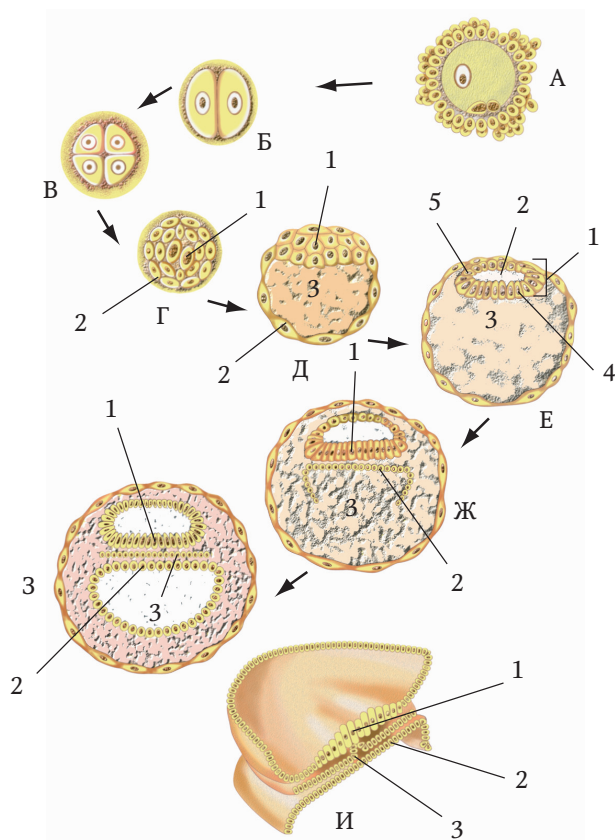


Рис. 1. Дробление зиготы и образование зародышевых листков: А — зигота; Б — дробление зиготы; В–Г — морула: 1 — эмбриобласт; 2 — трофобласт; Д — бластоциста: 1 — эмбриобласт; 2 — трофобласт; 3 — полость амниона; Е — бластоциста: 1 — эмбриобласт; 2 — полость амниона; 3 — бластоцель; 4 — эмбриональная эктодерма; 5 — амниотический эпителий; Ж–И: 1 — эктодерма; 2 — энтодерма; 3 — мезодерма (по Р. Крстичу, с изменениями)

Зародыш, имеющий вид пузырька, на 6–7-й день после оплодотворения внедряется (имплантируется) в слизистую оболочку матки. На 2-й неделе развития эмбриобласт расщепляется на две пластинки — *зародышевые листки*. Одна пластинка, прилежащая к трофобласту, образует *эктодерму*, наружный зародышевый листок. Другая пластинка, обращенная в полость пузырька, образует *энтодерму*, внутренний зародышевый листок, края которого изгибаются, соединяются между собой и образуют *желточный пузырек*. Эктодермальная пластинка также растет в ширину и формирует *амниотический пузырек*. Полость трофобласта вокруг желточного и амниотического пузырьков рыхло заполнена клетками, так называемой *внезародышевой мезодермы*. Участок, где желточный и амниотические пузырьки соприкасаются друг с другом и образуют двухслойную пластинку, называют *зародышевым щитком*. Пластинка зародышевого щитка, обращенная в сторону амниотического пузырька, является эктодермой,

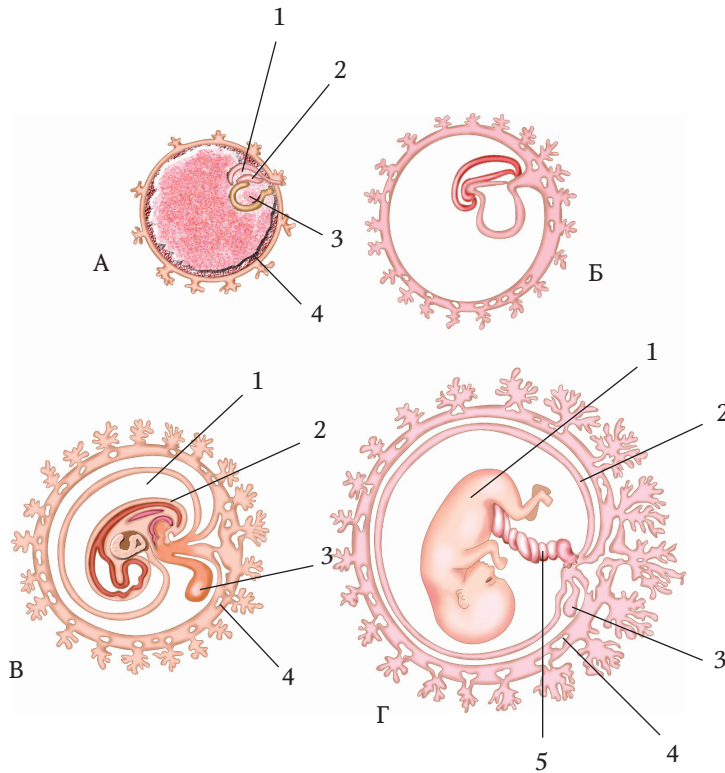


Рис. 2. Развитие эмбриона и зародышевых оболочек на ранних стадиях онтогенеза человека: А — 2–3 нед; Б — 4 нед; В — 6 нед; 1 — полость амниона; 2 — тело эмбриона; 3 — желточный мешок; 4 — трофобласт; Г — плод 4–5 мес: 1 — тело эмбриона (плод); 2 — амнион; 3 — желточный мешок; 4 — хорион; 5 — пупочный канатик

из которой в дальнейшем развиваются эпителиальный покров кожи, нервная система и ряд других органов. Пластинка зародышевого щитка, прилежащая к желточному пузырьку, является энтодермой, из которой образуется эпителий, покрывающий изнутри органы пищеварительной системы и органы дыхания, а также образующие их железы.

С 15–17-го дня после оплодотворения (3-я неделя беременности) начинает формироваться трехслойный зародыш и его осевые органы. Из наружного (эктодермального) зародышевого листка часть клеток перемещается к заднему концу зародышевого щитка, в результате чего образуется утолщение — *первичная полоска*. Передняя часть первичной полоски имеет небольшое возвышение, *первичный (гензеновский) узелок*, а сама полоска по срединной линии образует первичную бороздку. Клетки эктодермы, лежащие впереди первичного узелка, перемещаются между экто- и энтодермой и образуют хордальный (головной) отросток, дающий начало спинной струне — *хорде*. Клетки первичной полоски, прорастая по обе стороны между наружным и внутренним зародышевыми листками, по бокам от хорды образуют средний зародышевый листок — *мезодерму*.

Из мезодермы образуются все органы и ткани, кроме производных эктодермы и энтодермы. Зародыш становится трехслойным. На 3-й неделе развития из эктодермы начинает формироваться нервная трубка. В это же время от задней части энтодермы во внезародышевую мезодерму (амниотическую ножку) впячивается слепой отросток — *аллантоис*. От зародыша через амниотическую ножку к ворсинкам хориона прорастают кровеносные (пупочные) сосуды.

На 3–4-й неделе развития трехслойный зародышевый щиток изгибается и становится выпуклым, формирующаяся глубокая борозда, туловищная складка, отграничивает этот щиток от амниона. Образующееся тело зародыша постепенно обособляется от внезародышевых органов (желточного мешка, аллантоиса, амниона). Зародыш из плоского щитка превращается в объемное тело. Эктодерма покрывает зародыш со всех сторон, а энтодерма, оказавшаяся внутри тела зародыша, свертывается в трубку, зачаток будущей кишки.

Узкое отверстие, сообщающее эмбриональную кишку с желточным мешком, в дальнейшем превращается в *пупочное кольцо*. Из энтодермы образуются эпителий желез желудочно-кишечного тракта и дыхательных путей. Из эктодермы формируются нервная система, кожный эпидермис и его производные (ногти, волосы, железы), эпителиальная выстилка заднепроходного отдела прямой кишки и ротовой полости. Из мезодермы образуются все остальные органы и ткани (кости, мышцы, внутренние органы и т.д.).

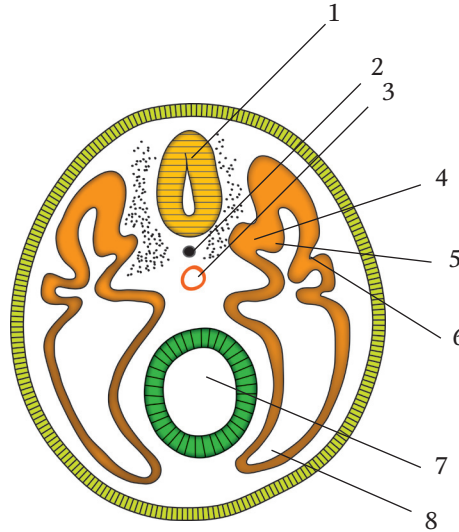
Эмбриональная (первичная) кишка вначале замкнута спереди и сзади. У переднего и заднего концов кишки имеются впячивания эктодермы — ротовая ямка (будущая ротовая полость) и заднепроходная ямка. Эти ямки отделены от просвета первичной кишки двухслойными мембранами (перепонками). На 3–4-й неделе развития зародыша прорывается передняя (глоточная) мембрана, на 3-м месяце — задняя (заднепроходная).

Амнион (водная оболочка) ограничивает полость, заполненную жидкостью, которая окружает зародыш, предохраняя его от различных повреждений. Амнион постепенно увеличивается в размерах, а желточный мешок редуцируется.

В конце 3-й недели развития начинается дифференцировка мезодермы. Из мезодермы образуется эмбриональная соединительная ткань — *мезенхима*. Дорсальная часть мезодермы, расположенная по бокам от хорды, образует парные сегменты — сомиты, число которых на 34-й день развития достигает 43–44. У сомитов различают три части: переднемедиальную, *склеротом*, из которого развиваются кости и хрящи скелета; латеральнее расположен *миотом*, из которого формируется поперечнополосатая (скелетная) мускулатура; кнаружи лежит *дерматом*, из которого образуется собственно кожа (рис. 3).

Вентральная несегментированная часть мезодермы состоит из двух пластинок. Одна пластинка, медиальная (висцеральная), прилежащая к первичной кишке, называется *спланхноплеврой*. Другая пластинка, латеральная, прилежащая к стенке тела зародыша, называется *соматоплеврой*. Из этих пластинок образуются серозные оболочки (брюшина, плевра, перикард), а пространство между пластинками превращается в полости (брюшинную, плевральную, перикардиальную). Из мезенхимы пластинок образуются клетки крови, неисчерченная (гладкая) мышечная ткань в стенках полых внутренних органов, кровеносные и лимфатические сосуды, соединительная ткань. Из мезенхимы

Рис. 3. Схема распределения тканей в теле зародыша на ранних этапах его развития. Поперечный разрез: 1 — нервная трубка; 2 — хорда; 3 — аорта; 4 — склеротом; 5 — миотом; 6 — дерматом; 7 — первичная кишка; 8 — вторичная полость (целом)



этих пластинок образуется также сердечная мышечная ткань, корковое вещество надпочечников и половые железы (яички, яичники).

На границе между сомитами и пластинками (спланхнотомами) из мезодермы образуются *нефротомы*, из которых развивается эпителий почек и семявыносящих путей.

К концу 1-го месяца эмбрионального развития заканчивается закладка осевых органов зародыша, который имеет длину 6,5 мм. На 5–8-й неделе у зародыша начинают развиваться органы, появляются зачатки вначале верхних, а затем нижних конечностей в виде кожных складок, в которые позднее врастают закладки будущих костей, мышц, сосудов и нервов.

Плодный период. Зародыш продолжает расти. К концу 4-го месяца теменно-копчиковая длина зародыша составляет 100–110 мм. На 5-м месяце быстро растет туловище. В течение 7–8-го месяца формируется подкожный жировой слой. К концу 10-го лунного месяца масса плода достигает 3–3,5 кг, а его длина 50–52 см.

ПОСТНАТАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ

Схема возрастной периодизации постнатального развития человека, учитывающая анатомические, физиологические, социальные факторы, была принята на VII конференции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии (1965). В этой периодизации выделяют следующие *возрастные периоды*.

1. Новорожденный — 1–10 дней.
2. Грудной возраст — 10 дней — 1 год.
3. Раннее детство — 1–3 года.
4. Первое детство — 4–7 лет.
5. Второе детство — 8–12 лет (мальчики); 8–11 лет (девочки).
6. Подростковый возраст — 13–16 лет (мальчики); 12–15 лет (девочки).
7. Юношеский возраст — 17–21 год (юноши); 16–20 лет (девушки).