

Размещено на <http://www.allbest.ru/>

Министерство здравоохранения Российской Федерации
государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Северный государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии

Реферативная работа

по теме: «Дифференцировка зародышевых листков, критические периоды
эмбриогенеза»

Работу выполнила:

Студентка 2 курса, 2 группы,

Зверева Елизавета Сергеевна

Научный руководитель:

Соболева Анна Николаевна,

Архангельск 2015

Содержание

Введение

1. Гастрюляция и органогенез
2. Дифференцировка эктодермы
3. Дифференцировка энтодермы
4. Дифференцировка мезодермы
5. Критические периоды эмбриогенеза

Заключение

Библиографический список

Приложение

Введение

Эмбриология (от греч. *embryon* - зародыш, *logos* - учение) - наука о закономерностях развития зародышей.

Медицинская эмбриология изучает закономерности развития зародыша человека. Особое внимание обращается на эмбриональные источники и закономерные процессы развития тканей, метаболические и функциональные особенности системы мать-плацента-плод, критические периоды развития человека. Все это имеет большое значение для медицинской практики.

Знание эмбриологии человека необходимо всем врачам, особенно работающим в области акушерства и педиатрии. Это помогает в постановке диагноза при нарушениях в системе мать-плод, выявлении причин уродств и заболеваний детей после рождения.

В настоящее время знания по эмбриологии человека используются для раскрытия и ликвидации причин бесплодия, трансплантации фетальных органов, разработки и применения противозачаточных средств. В частности, актуальность приобрели проблемы культивирования яйцеклеток, экстракорпорального оплодотворения и имплантации зародышей в матку.

Процесс эмбрионального развития человека является результатом длительной эволюции и в определенной степени отражает черты развития других представителей животного мира.

Поэтому некоторые ранние стадии развития человека очень сходны с аналогичными стадиями эмбриогенеза более низко организованных хордовых животных.

Эмбриогенез человека - часть его онтогенеза, включающая следующие основные стадии: I - оплодотворение и образование зиготы; II - дробление и образование бластулы (бластоцисты); III - гаструляцию - образование зародышевых листков и комплекса осевых органов; IV - гистогенез и органогенез зародышевых и внезародышевых органов; V - системогенез.

Эмбриогенез тесно связан с прогенезом и ранним постэмбриональным

Размещено на <http://www.allbest.ru/>

периодом. Так, развитие тканей начинается в эмбриональном периоде (эмбриональный гистогенез) и продолжается после рождения ребенка

1. Гастрюляция и органогенез

Гастрюляция (от лат. *gaster* - желудок) - сложный процесс химических и морфогенетических изменений, сопровождающийся размножением, ростом, направленным перемещением и дифференцировкой клеток, в результате чего образуются зародышевые листки: наружный (эктодерма), средний (мезодерма) и внутренний (энтодерма) - источники развития комплекса осевых органов и эмбриональных зачатков тканей.

Гастрюляция у человека протекает в две стадии. Первая стадия (деламинация) приходится на 7-е сутки, а вторая стадия (иммиграция) - на 14-15-е сутки внутриутробного развития.

При деламинации (от лат. *lamina* - пластинка), или расщеплении, из материала зародышевого узелка (эмбриобласта) образуются два листка: наружный листок - эпибласт и внутренний - гипобласт, обращенный в полость бластоцисты. Клетки эпибласта имеют вид псевдомногослойного призматического эпителия. Клетки гипобласта - мелкие кубические, с пенистой цитоплазмой, формируют тонкий слой под эпибластом. Часть клеток эпибласта в дальнейшем образуют стенку амниотического пузырька, который начинает формироваться на 8-е сутки.[1] В области дна амниотического пузырька остается небольшая группа клеток эпибласта - материал, который пойдет на развитие тела зародыша и внезародышевых органов.[4]

Вслед за деламинацией отмечается выселение клеток из наружного и внутреннего листков в полость бластоцисты, что знаменует формирование внезародышевой мезенхимы.[2] К 11-м суткам мезенхима подрастает к трофобласту и формируется хорион - ворсинчатая оболочка зародыша с первичными хориальными ворсинками. (приложение 1) [1.1]

Вторая стадия гастрюляции происходит путем иммиграции (перемещения) клеток. (приложение 2) Перемещение клеток происходит в области дна амниотического пузырька. Возникают клеточные потоки по

направлению спереди назад, к центру и вглубь в результате размножения клеток. (приложение 1) Это приводит к образованию первичной полоски.[6] В головном конце первичная полоска утолщается, образуя первичный, или головной, узелок, откуда берет свое начало головной отросток. Головной отросток растет в краниальном направлении между эпи- и гипобластом и в дальнейшем дает начало развитию хорды зародыша, который определяет ось эмбриона, является основой развития костей осевого скелета. Вокруг хоры в будущем формируется позвоночный столб.[5]

Клеточный материал, который перемещается из первичной полоски в пространство между эпибластом и гипобластом, располагается в виде мезодермальных крыльев паракордально. Часть клеток эпибласта внедряется в гипобласт, участвуя в образовании кишечной энтодермы. В результате зародыш приобретает трехслойное строение в виде плоского диска, состоящего из трех зародышевых листков: эктодермы, мезодермы и энтодермы.[7]

Факторы, влияющие на механизмы гаструляции. Способы и скорость гаструляции определяются рядом факторов: дорсовентральным метаболическим градиентом, обуславливающим асинхронность размножения, дифференцировки и перемещения клеток; поверхностным натяжением клеток и межклеточными контактами, способствующими смещению групп клеток. Важную роль при этом играют индуктивные факторы.[4] Существуют индукторы (организаторы) нескольких порядков, действующих последовательно.

В настоящее время выяснена химическая природа многих индукторов (белки, нуклеотиды, стероиды и др.). Установлена роль щелевых контактов в межклеточных взаимодействиях. Под действием индукторов, исходящих из одной клетки, индуцируемая клетка, обладающая способностью специфического ответа, изменяет путь развития. Клетка, не подвергаясь индукционному воздействию, сохраняет свои прежние потенции.[1.2]

Дифференцировка зародышевых листков и мезенхимы начинается в

конце 2-й - начале 3-й нед. Одна часть клеток преобразуется в зачатки тканей и органов зародыша, другая - во внезародышевые органы.[2]

2. Дифференцировка эктодермы

При дифференцировке эктодермы образуются зародышевые части - кожная эктодерма, нейроэктодерма, плакоды, прехордальная пластинка, и внезародышевая эктодерма, являющаяся источником образования эпителиальной выстилки амниона. Меньшая часть эктодермы, расположенная над хордой (нейроэктодерма), дает начало дифференцировке нервной трубки и нервного гребня.[5] Кожная эктодерма дает начало многослойному плоскому эпителию кожи (эпидермис) и ее производных, эпителию роговицы и конъюнктивы глаза, эпителию органов полости рта, эмали и кутикулы зубов, эпителию анального отдела прямой кишки, эпителиальной выстилке влагалища.[6]

Нейруляция - процесс образования нервной трубки - протекает по времени неодинаково в различных частях зародыша. Замыкание нервной трубки начинается в шейном отделе, а затем распространяется кзади и несколько замедленнее в краниальном направлении, где формируются мозговые пузыри. Примерно на 25-е сутки нервная трубка полностью замыкается, с внешней средой сообщаются только два незамкнувшихся отверстия на переднем и заднем концах - передний и задний невропоры. [3] Задний невропор соответствует нейрокишечному каналу. Через 5-6 дней оба невропора зарастают. Из нервной трубки образуются нейроны и нейроглия головного и спинного мозга, сетчатки глаза и органа обоняния.

При смыкании боковых стенок нервных валиков и образовании нервной трубки появляется группа нейроэктодермальных клеток, образующихся в области соединения нейральной и остальной (кожной) эктодермы. Эти клетки, сначала располагающиеся в виде продольных рядов по обе стороны между нервной трубкой и эктодермой, образуют нервный гребень.[6] Клетки

нервного гребня способны к миграциям. В туловище одни клетки мигрируют в поверхностном слое дермы, другие - в вентральном направлении, образуя нейроны и нейроглию парасимпатических и симпатических узлов, хромоаффинную ткань и мозговое вещество надпочечников. Часть клеток дифференцируется в нейроны и нейроглию спинномозговых узлов.[2]

Из эпибласта выделяются клетки прехордальной пластинки, которая включается в состав головного отдела кишечной трубки. Из материала прехордальной пластинки развивается в дальнейшем многослойный эпителий переднего отдела пищеварительной трубки и ее производных. Кроме того, из прехордальной пластинки образуется эпителий трахеи, легких и бронхов, а также эпителиальная выстилка глотки и пищевода, производных жаберных карманов - тимуса и др.[1.1] В составе зародышевой эктодермы закладываются плагоды, являющиеся источником развития эпителиальных структур внутреннего уха. Из внезародышевой эктодермы образуется эпителий амниона и пупочного канатика.

3. Дифференцировка энтодермы

Дифференцировка энтодермы приводит к образованию в теле зародыша энтодермы кишечной трубки и формированию внезародышевой энтодермы, формирующей выстилку желточного пузырька и аллантоиса. [4]

Выделение кишечной трубки начинается с момента появления туловищной складки. Последняя, углубляясь, отделяет кишечную энтодерму будущей кишки от внезародышевой энтодермы желточного пузырька. В задней части зародыша в состав образующейся кишки входит и тот участок энтодермы, из которого возникает энтодермальный вырост аллантоиса.[5]

Из энтодермы кишечной трубки развивается однослойный покровный эпителий желудка, кишечника и их желез. Кроме того, из энтодермы развиваются эпителиальные структуры печени и поджелудочной железы.[1]

Внезародышевая энтодерма дает начало эпителию желточного мешка и

аллантаоиса.

4. Дифференцировка мезодермы

Этот процесс начинается на 3-й неделе эмбриогенеза. Дорсальные участки мезодермы разделяются на плотные сегменты, лежащие по сторонам от хорды, - сомиты. Процесс сегментации дорсальной мезодермы и образования сомитов начинается в головной части зародыша и быстро распространяется в каудальном направлении.[7]

У эмбриона на 22-е сутки развития имеется 7 пар сегментов, на 25-е - 14, на 30-е - 30 и на 35-е - 43 -44 пары. В отличие от сомитов вентральные отделы мезодермы (спланхнотом) не сегментируются, а расщепляются на два листка - висцеральный и париетальный. Небольшой участок мезодермы, связывающий сомиты со спланхнотомом, разделяется на сегменты - сегментные ножки (нефрогонотом). На заднем конце зародыша сегментации этих отделов не происходит. Здесь взамен сегментных ножек располагается несегментированный нефрогенный зачаток (нефрогенный тяж). Из мезодермы зародыша развивается также парамезонефральный канал.[3]

Сомиты дифференцируются на три части: миотом, дающий начало поперечнополосатой скелетной мышечной ткани, склеротом, являющийся источником развития костных и хрящевых тканей, а также дерматом, формирующий соединительнотканную основу кожи - дерму.[6]

Из сегментных ножек (нефрогонотомов) развиваются эпителий почек, гонад и семявыводящих путей, а из парамезонефрального канала - эпителий матки, маточных труб (яйцеводов) и эпителий первичной выстилки влагалища.

Париетальный и висцеральный листки спланхнотома образуют эпителиальную выстилку серозных оболочек - мезотелий. Из части висцерального листка мезодермы (миоэпикардальная пластинка) развиваются средняя и наружная оболочки сердца - миокард и эпикард, а

также корковое вещество надпочечников.[1.2]

Мезенхима в теле зародыша является источником формирования многих структур - клеток крови и кроветворных органов, соединительной ткани, сосудов, гладкой мышечной ткани, микроглии.[2] Из внезародышевой мезодермы развивается мезенхима, дающая начало соединительной ткани внезародышевых органов, - амниона, аллантоиса, хориона, желточного пузырька.[7]

Соединительная ткань эмбриона и его провизорных органов характеризуется высокой гидрофильностью межклеточного вещества, богатством гликозаминогликанов в аморфном веществе. Соединительная ткань провизорных органов дифференцируется быстрее, чем в органных зачатках, что обусловлено потребностью в установлении связи зародыша с материнским организмом и обеспечении их развития (например, плацента). [5] Дифференцировка мезенхимы хориона наступает рано, но происходит не одновременно по всей поверхности. Наиболее активно процесс идет в области развития плаценты. Здесь же появляются и первые волокнистые структуры, которые играют важную роль в формировании и укреплении плаценты в матке. При развитии волокнистых структур стромы ворсин последовательно образуются сначала аргирофильные преколлагеновые волокна, а затем коллагеновые.[3]

На 2-м месяце развития в зародыше человека раньше всего начинается дифференцировка скелетогенной и кожной мезенхимы, а также мезенхимы стенки сердца и крупных кровеносных сосудов.

Артерии мышечного и эластического типа эмбрионов человека, а также артерии стволовых (якорных) ворсин плаценты и их разветвлений содержат десминотрицательные гладкие миоциты, обладающие свойством более быстрого сокращения.[1.1]

На 7-й неделе развития зародыша человека в кожной мезенхиме и мезенхиме внутренних органов появляются мелкие липидные включения, а позднее (8-9-я неделя) происходит формирование жировых клеток. Вслед за

развитием соединительной ткани сердечно-сосудистой системы дифференцируется соединительная ткань легких и пищеварительной трубки.

[6] Дифференцировка мезенхимы у зародышей человека (длиной 11-12 мм) на 2-м месяце развития начинается с увеличения количества гликогена в клетках. В этих же участках возрастает активность фосфатаз, а в дальнейшем в ходе дифференцировки накапливаются гликопротеины, синтезируются РНК и белок.

Плодный период. Плодный период начинается с 9-й недели и характеризуется значительными морфогенетическими процессами, протекающими в организме как плода, так и матери.

5. Критические периоды эмбриогенеза

Первый критический период. Предшествует имплантации (прикрепление зародыша к стенке матки) или совпадает с ней. Это так называемая стадия предимплантационного развития (начинается с момента оплодотворения и продолжается до момента прикрепления зародыша к стенке матки, то есть имплантации - 7-8 дней после оплодотворения).[4]

Процесс имплантации может нарушаться:

- при аномалиях строения матки (инфантилизме, двурогой или седловидной матке, наличии перегородки в полости матки);
- при травмах эндометрия, т.е. внутреннего слоя матки в результате искусственных абортов и воспалительных заболеваний (хронического эндометрита);
- при наличии миомы матки;
- при рубце на матке после кесарева сечения и других операций.

Еще одна причина прерывания беременности на самых ранних сроках - хромосомные и генетические аномалии развития зародыша. Происходит своего рода естественный отбор будущего потомства.[6]

Кроме того, имплантации могут воспрепятствовать любые сбои в

деятельности материнского организма, стрессы, переживания, тяжелая физическая нагрузка. Однако зародыш, на данной стадии, относительно устойчив к действию повреждающих факторов. Однако в конце предимплантационного периода наблюдается кратковременный период подъема чувствительности зародыша к повреждающим агентам.[7]

Повреждающее действие реализуется, обычно, по принципу «все или ничего», то есть зародыш либо погибает, либо, в силу своей повышенной устойчивости и способности к восстановлению, продолжает нормально развиваться. Морфологические нарушения, возникающие на этом сроке, называют «бластопатиями». К ним относят анэмбрионию, формирующуюся вследствие ранней гибели и резорбции эмбриобласта, аплазию желточного мешка и др. Некоторые исследователи к бластопатиям относят эктопическую беременность и нарушения глубины имплантации развивающегося зародыша. [2]

Большая часть зародышей, поврежденных в период бластогенеза, а также те, которые образовались из дефектных половых клеток, несущих мутации, в этот период элиминируется путем спонтанных абортов. По данным научной литературы частота прерывания беременности на этом сроке составляет около 40% от всех состоявшихся беременностей. Чаще всего, женщина даже не успевает узнать о ее наступлении и расценивает эпизод как задержку менструального цикла.

Второй критический период. После завершения имплантации в развитии эмбриона начинается второй критический период – период образования зачатков органов и систем эмбриона, который у человека заканчивается к третьему месяцу внутриутробной жизни. Этот срок является наиболее чувствительным для развития эмбриона (3-7 недель), а также период образования плаценты (9-12 недель).[1] Основная причина прерывания беременности в эти сроки - гормональные нарушения.

Основные гормональные расстройства, приводящие к выкидышам:

- нарушение функции яичников;

- усиление выработки в организме женщины мужских половых гормонов;
- нарушение функции щитовидной железы.

При невынашивании беременности обычно речь идет о стертых формах эндокринных нарушений, не имеющих отчетливых симптомов. Вне беременности эти расстройства, как правило, никак себя не проявляют, но при беременности приводят к нарушению механизмов, обеспечивающих ее сохранение.[7]

Нарушения функции яичников могут быть врожденными или следствием аборт, воспалительных процессов или нарушения функции других эндокринных желез - гипофиза, надпочечников, щитовидной железы. Чаще всего наблюдается недостаток прогестерона - гормона яичников, необходимого для поддержания беременности на ее ранних сроках.

Снижение уровня прогестерона приводит к угрозе прерывания беременности. В некоторых случаях может быть исходно снижен как уровень прогестерона, так и других яичниковых гормонов, в особенности эстрогенов. Последние, в частности, влияют на рост и развитие матки. При недостатке эстрогенов отмечается недоразвитие матки и ее слизистой оболочки - эндометрия. После оплодотворения плодное яйцо внедряется в эндометрий. Если он развит недостаточно, то процесс внедрения зародыша в стенку матки может нарушаться, что приводит к выкидышу.[4]

Усиление выработки в организме женщины мужских половых гормонов может быть следствием повышенного образования мужских половых гормонов (андрогенов) как в яичниках, так и в надпочечниках. В любом случае повышение уровня андрогенов приводит к снижению уровня эстрогенов и часто вызывает выкидыш или приводит к неразвивающейся («замершей») беременности в ранние сроки.[6]

В период образования органов, в результате патогенного действия повреждающих факторов на эмбрион, в первую очередь, поражаются те органы и системы, которые находились в это время в процессе закладки и

повышенного обмена веществ. Поэтому для поражения эмбриона в этот период характерным является возникновение уродств (тератогенный эффект).

[2] У эмбриона человека наиболее чувствительными к неблагоприятным факторам являются центральная нервная система, органы зрения, железы внутренней секреции и половые железы, поэтому аномалии этих органов встречаются чаще других.

Под воздействием повреждающих факторов во время образования плаценты происходят патологические изменения, в основе которых лежит возникновение плацентарной недостаточности, выражением которой является врожденная гипотрофия плода (дефицит массы тела ребенка).[5]

Третий критический период. После завершения процессов формирования органов и плаценты начинается плодовый период (с 12 недели до момента рождения). Эмбриотоксического и тератогенного эффектов, столь выраженных и типичных для предыдущих стадий, в этот период не наблюдается.[1] Вредные факторы, влияющие на плод во время фетального периода, провоцируют развитие фетопатий, для которых морфологические пороки не характерны. Исключение составляют лишь аномалии развития половых органов у плодов женского пола, так как половые органы начинают формироваться в относительно поздний период (12 –14 неделя эмбрионального развития). Это может произойти, например, при приеме гормональных препаратов:

- Эстрогены и гестогеносодержащие препараты - наиболее уязвимые для срока беременности от 8 до 17 недель. Результатом их применения может быть развитие опухолей гениталий, анатомических и функциональных их дефектов, а также возможно нарушение полового развития у плода мужского пола - псевдогермофродизм.

- Прогестероносодержащие пероральные контрацептивы - их воздействие возрастает от начала беременности до 4-х месяцев. Результатом их применения может быть нарушение формирования половых органов у плода и псевдогермафродизма девочек, а также возможны аномалии

конечностей, сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта.

В 18-22 недели беременности происходят важнейшие процессы, связанные с формированием активности головного мозга плода, кроветворной системы, выработки важнейших гормонов, рефлекторных реакций. Следовательно, этот период является третьим критическим периодом в его развитии.[7]

Во второй половине беременности происходит становление и созревание важнейших органов и структур (нервной, кроветворной, сердечно-сосудистой). В этот период также происходит снижение чувствительности плода к повреждающим агентам.[3]

Повреждающие факторы могут реализовать свое действие, проникая через плаценту или изменяя ее нормальную проницаемость. Плацента – это уникальный фильтр, который обладает ограниченной проницаемостью, защищая организм плода от множества веществ и токсичных продуктов, попадающих в организм матери.[1] Однако плацента проницаема для большинства лекарственных веществ, применяемых в акушерской практике:

- закись азота,
- наркотические анальгетики,
- витамины,
- большинство гормонов,
- сердечных препаратов,
- антибиотиков,
- противовоспалительных препаратов и др.

Лекарственные вещества, принятые беременной женщиной, проникая в организм плода, проходят через плаценту. Количество вещества, поступившего в организм плода, зависит от состояния плаценты, ее кровотока, физико-химических особенностей лекарственного агента (например, его молекулярной массы), а также от осложнений, которые могут возникнуть во время беременности (инфицирование, гестоз, употребление алкоголя, резус-конфликт и др.).[6] При возникновении осложнений

Размещено на <http://www.allbest.ru/>

беременности барьерная функция плаценты нарушается, и через нее начинают проникать даже те вещества, которые в нормальных физиологических условиях через нее не проходят.

Для этого периода характерно так же, формирование так называемых «вторичных» пороков развития — то есть искажения развития нормально сформированных органов вследствие воспалительных процессов (например, токсоплазмоз, вирусные инфекции) или нарушений созревания, приводящих к формированию дисплазий или гипоплазий органов и тканей.[4]

Заключение

В организме человека - в прогенезе, эмбриогенезе, в процессе формирования системы «мать – плод» и постнатальном периоде – существуют критические периоды. К ним можно причислить овогенез и сперматогенез, оплодотворение, имплантацию (7-8 сутки эмбриогенеза), развитие осевых органов, и формирование плаценты (3-8 неделя эмбриогенеза), период усиленного развития головного мозга (15-20 неделя) и формирования основных систем организма, в том числе полового аппарата (20-24 неделя развития), рождение, период новорожденности до 1 года и половое созревание с 11 до 16 лет.

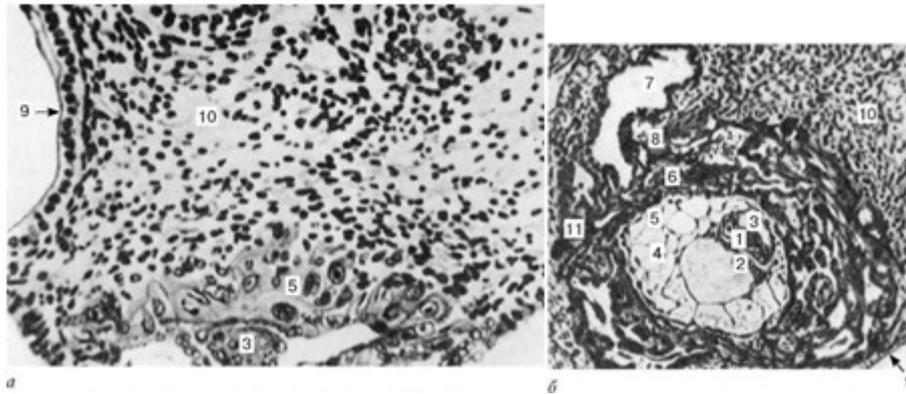
Библиографический список

1. Шимкевич В. М. Эмбриология \ \ Энциклопедический словарь Блокгауза и Ефрона: в 86 т (82 т и 4 доп.) – Санкт – Петербург, 1890-1907 .
2. Руководство по Гистологии под редакцией Р.К.Данилова
3. Елисеев В.Г. Атлас микроскопического и ультрамикроскопического строения клеток, тканей и органов.
4. Слюсарев А.А./ С.В. Жукова. Биология. – Киев: Головное издательство издательского объединения «Вища школа», 1987 – 156 с.
5. Белоусов А.В. Основы общей эмбриологии (3-е издание переработ. И дополн.) – М: Издательство МГУ-Наука, 2005.
6. Данилов Р.К., Боровая Т.Г. Общая и медицинская эмбриология. СПб.: СпецЛит, 2003.-231 с.
7. Голиченков В.А., Иванов Е. А., Никерясова Е.Н. Эмбриология: учебник для студентов -М.: издательский дом «Академия» , 204.-224 с.

Интернет-ресурсы

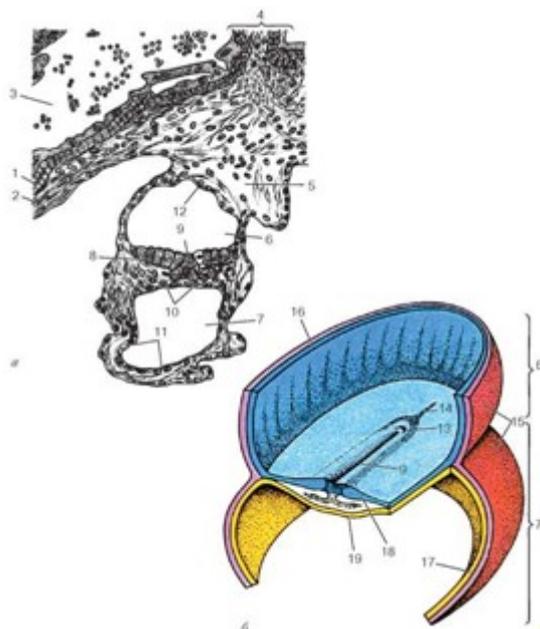
- 1.1.<http://biofile.ru/bio/15880.html>
- 1.2.<http://www.studfiles.ru/preview/2484829/>

Приложение 1



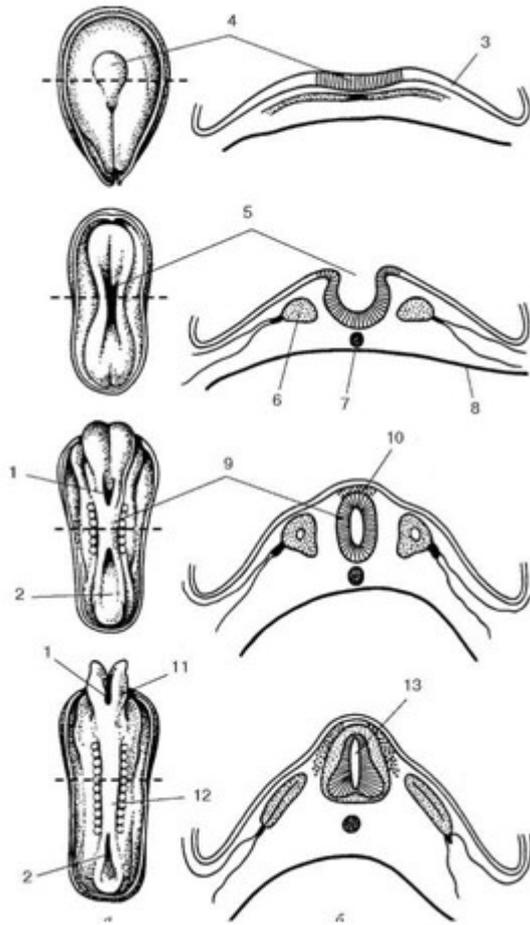
Зародыши человека 7,5 и 11 сут развития в процессе имплантации в слизистую оболочку матки (по Гертигу и Рокку): а - 7,5 сут развития; б - 11 сут развития. 1 - эктодерма зародыша; 2 - энтодерма зародыша; 3 - амниотический пузырек; 4 - внезародышевая мезенхима; 5 - цитотрофобласт; 6 - симпластотрофобласт; 7 - маточная железа; 8 - лакуны с материнской кровью; 9 - эпителий слизистой оболочки матки; 10 - собственная пластинка слизистой оболочки матки; 11 - первичные ворсинки

Приложение 2



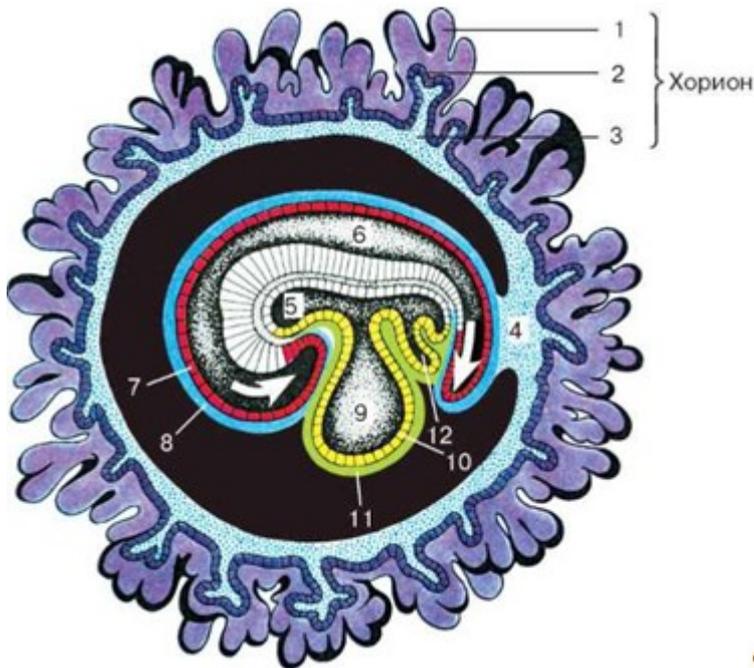
Строение 2-недельного зародыша человека. Вторая стадия гаструляции (схема): а - поперечный срез зародыша; б - зародышевый диск (вид со стороны амниотического пузырька). 1 - хориальный эпителий; 2 - мезенхима хориона; 3 - лакуны, заполненные материнской кровью; 4 - основание вторичной ворсины; 5 - амниотическая ножка; 6 - амниотический пузырек; 7 - желточный пузырек; 8 - зародышевый щиток в процессе гаструляции; 9 - первичная полоска; 10 - зачаток кишечной энтодермы; 11 - желточный эпителий; 12 - эпителий амниотической оболочки; 13 - первичный узелок; 14 - прехордальный отросток; 15 - внезародышевая мезодерма; 16 - внезародышевая эктодерма; 17 - внезародышевая энтодерма; 18 - зародышевая эктодерма; 19 - зародышевая энтодерма

Приложение 3



Нейруляция у зародыша человека: а - вид со спины; б - поперечные срезы. 1 - передний нейропор; 2 - задний ней-ропор; 3 - эктодерма; 4 - нервная пластинка; 5 - нервный желобок; 6 - мезодерма; 7 - хорда; 8 - энтодерма; 9 - нервная трубка; 10 - нервный гребень; 11 - головной мозг; 12 - спинной мозг; 13 - спинномозговой канал

Приложение 4



Зародыш человека на стадии образования туловищной складки и внезаро-дышевых органов (по П. Петкову): 1 - симпластотрофобласт; 2 - цитотрофобласт; 3 - внезародышевая мезенхима; 4 - место амниотической ножки; 5 - первичная кишка; 6 - полость амниона; 7 - эктодерма амниона; 8 - внезародышевая мезенхима амниона; 9 - полость желточного пузырька; 10 - энтодерма желточного пузырька; 11 - внезародышевая мезенхима желточного пузырька; 12 - аллантаис. Стрелками обозначено направление образования туловищной складки

Дополнительные материалы

Форма аномалии	Сутки развития
Анэнцефалия - отсутствие головного мозга, свода костей черепа.....	26
Менингомиелоцеле - взбухание оболочек и тканей спинного мозга сквозь дефект в позвоночнике.....	28
Экстрофия мочевого пузыря - отсутствие нижней части передней брюшной стенки и передней стенки мочевого пузыря. Дефект брюшной стенки замещен задней стенкой мочевого пузыря с отверстиями мочеточников.....	30
Губа расщепленная (заячья) - дефект развития верхней губы.....	36
Атрезия и свищи прямой кишки, возникновение диафрагмальной грыжи, дефект межжелудочковой перегородки сердца.....	6 недель
Расщелина верхней челюсти и неба.....	9 - 10 недель
Грыжа пуповинная (омфалоцеле) - из-за дефекта брюшной стенки наружу выходят внутренние органы, покрытые истонченными тканями пуповины.....	10 недель
Гипоспадия - отсутствие у детей мужского пола дистальной части мочеиспускательного канала, а его наружное отверстие находится в мошонке или промежности; у детей женского пола - отверстие мочеиспускательного канала открывается во влагалище.....	12 недель
Крипторхизм - задержка опущения яичек в мошонку.....	7 - 10 месяцев