

Введение в возрастную анатомию.
Этапы онтогенеза. Основные
принципы организации тела
человека. Возрастная
периодизация

Профессор Шемяков С. Е.

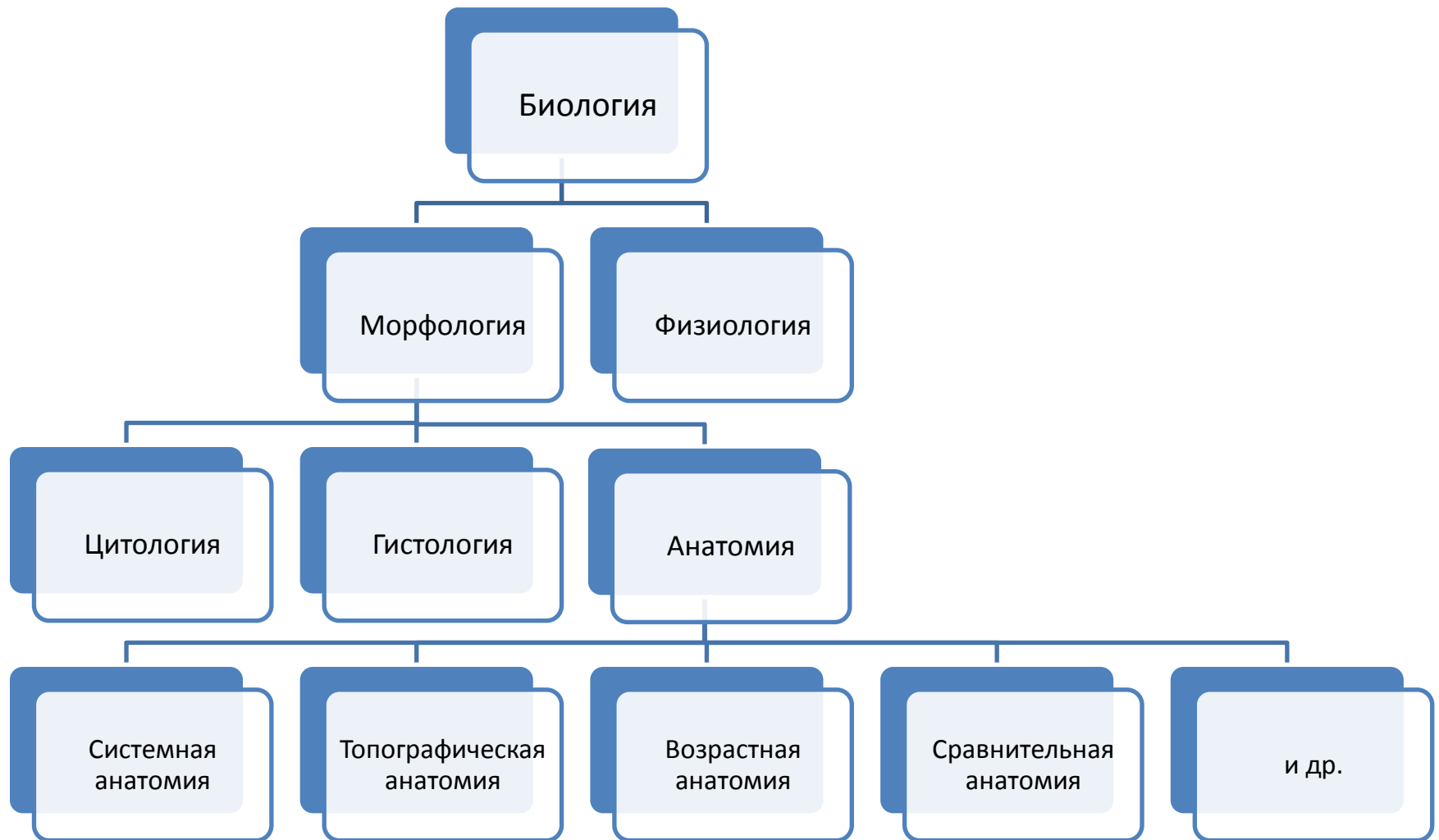
План лекции

- 1. Основные направления в современной анатомии. Место возрастной анатомии в ряду биологических дисциплин.
- 2. Иерархические уровни организации живой материи.
- 3 . Строение тела эмбриона на стадии сомитов. Зародышевые листки, формы их организации, компоненты, основные производные.
- 4. Уровни закладок конечностей
- 5. Понятия «орган», « структурно-функциональная единица органа».
- 6. Полые и паренхиматозные органы, план их строения.
- 7. Основные принципы организации тела человека и их проявления.
- 8. Понятие о конституции человека. Основные соматотипы.
- 10. Возрастная периодизация в постнатальном онтогенезе.

НАПРАВЛЕНИЯ В АНАТОМИИ

- системная анатомия
- описательная анатомия
- функциональная анатомия
- Топографическая (хирургическая, клиническая) анатомия
- сравнительная анатомия
- **возрастная анатомия**
- рельефная анатомия
- рентгеноанатомия (УЗИ-анатомия, КТ-анатомия,...), эндоскопическая анатомия и др.

Место возрастной анатомии в ряду биологических наук



Иерархические уровни организации живой материи и науки их изучающие

- Субклеточный – молекулярная биология
- Клеточный – цитология
- Тканевой – гистология
- Органный - анатомия
- Организменный - анатомия
- Популяционный - социология

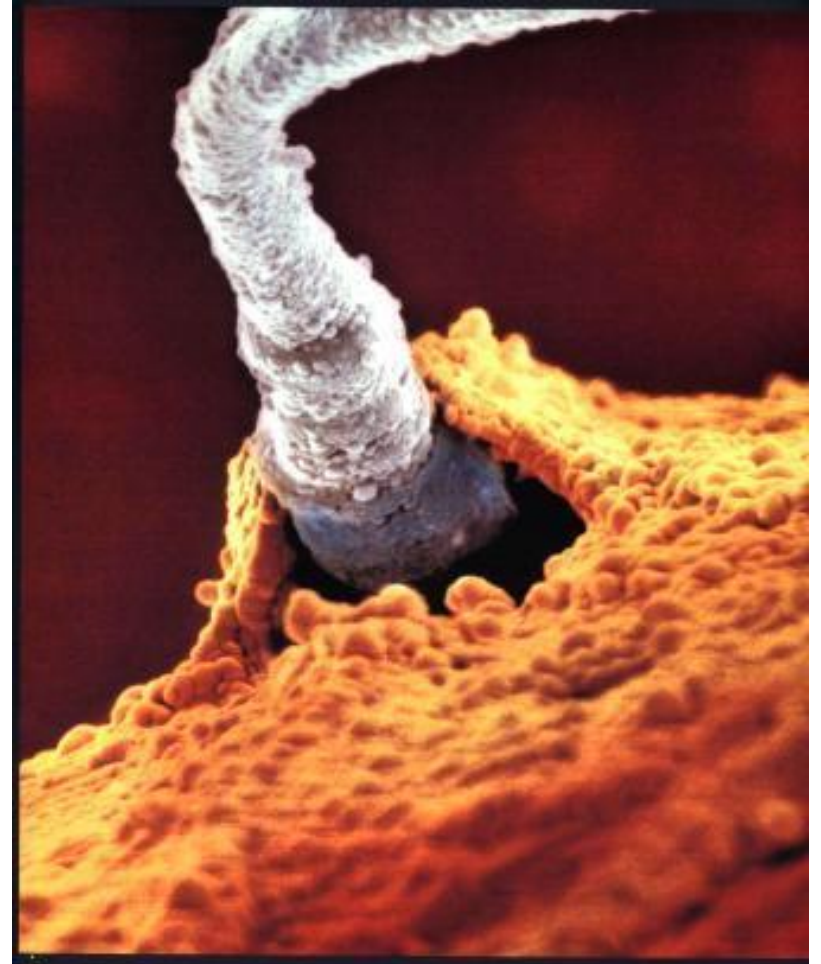
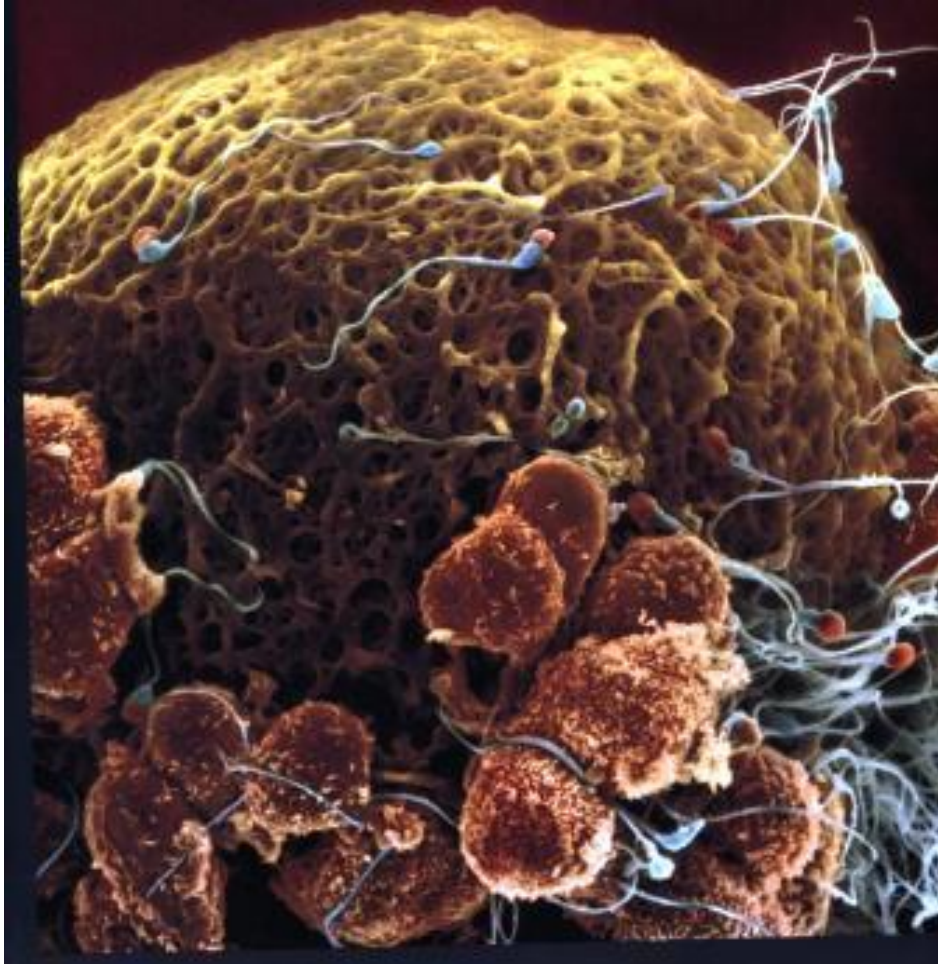
ПЕРИОДЫ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ - ОНТОГЕНЕЗА

- ПРЕНАТАЛЬНЫЙ
- - эмбриональный (8 недель)
- - плодный (с 9-й недели до рождения)
- ПОСТНАТАЛЬНЫЙ (от новорожденного до долгожителя)

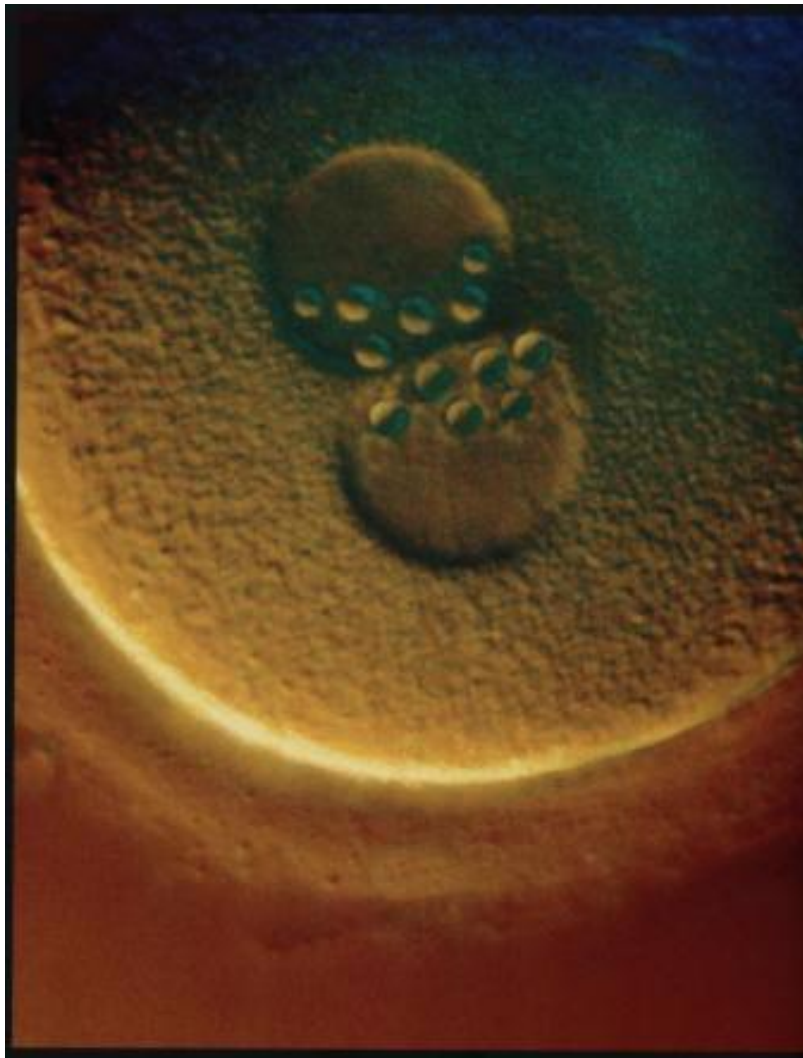
Стадии эмбриогенеза

- ***Дробление и образование бластулы***
- Дробление - последовательное митотическое деление зиготы на клетки (*бластомеры*) без роста дочерних клеток до размеров материнской
- ***Гастрюляция***
- Гастрюляция - 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 зачатков тканей и органов, комплексы осевых органов.
- **Гистогенез и органогенез**
- Дифференцировка зародышевых листков и мезенхимы начинается в конце 2-й - начале 3-й недели. Одна часть клеток преобразуется в *зачатки тканей и органов зародыша*, другая - во *внезародышевые органы*

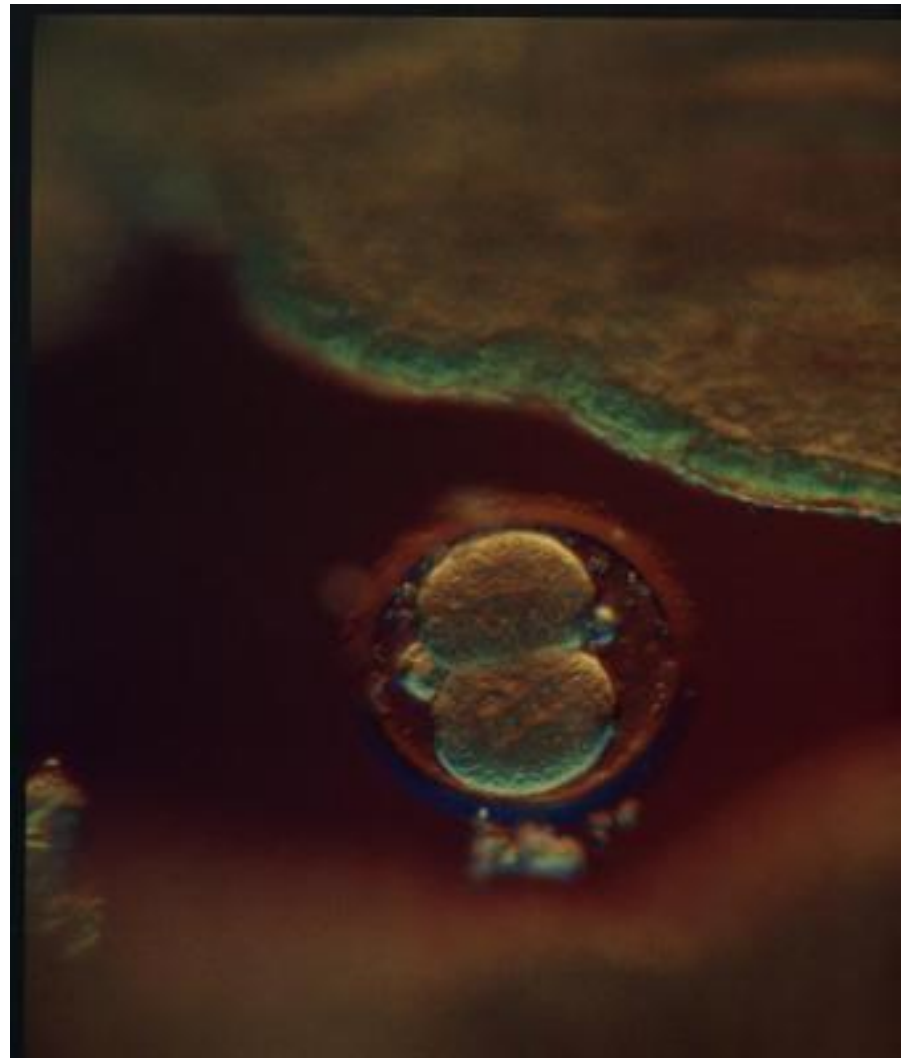
3-7 часов (оплодотворение)



20 часов



1 день (стадия дробления)



4-я неделя (стадия 30 сомитов)



5-я неделя (стадия 42-44 сомитов)



ЭМБРИОН 3_{ММ} И 4_{ММ}

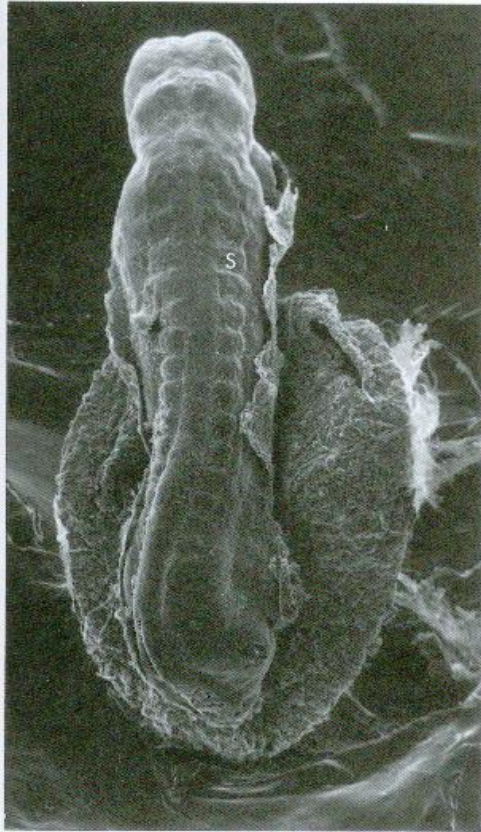


FIGURE 6-20 Scanning electron micrograph of a 3-mm human embryo approximately **26 days** old. S, Somite. (From Jirásek JE: Atlas of human prenatal morphogenesis. Amsterdam, 1983, Martinus Nijhoff.)



FIGURE 6-22 Scanning electron micrograph of a 4-mm human embryo **30 days** old. 1 to 3, Pharyngeal arches; H, heart. (From Jirásek JE: Atlas of human prenatal morphogenesis. Amsterdam, 1983, Martinus Nijhoff.)

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТУЛОВИЩНЫХ СОМИТОВ

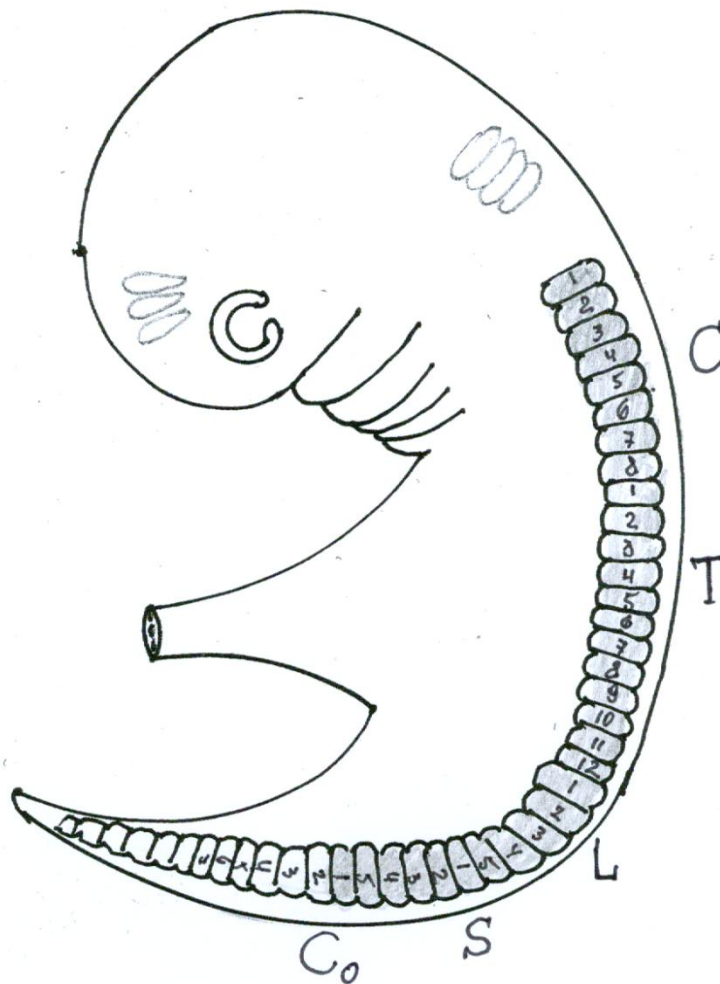
C - 8 шейных

T - 12 грудных

L - 5 поясничных

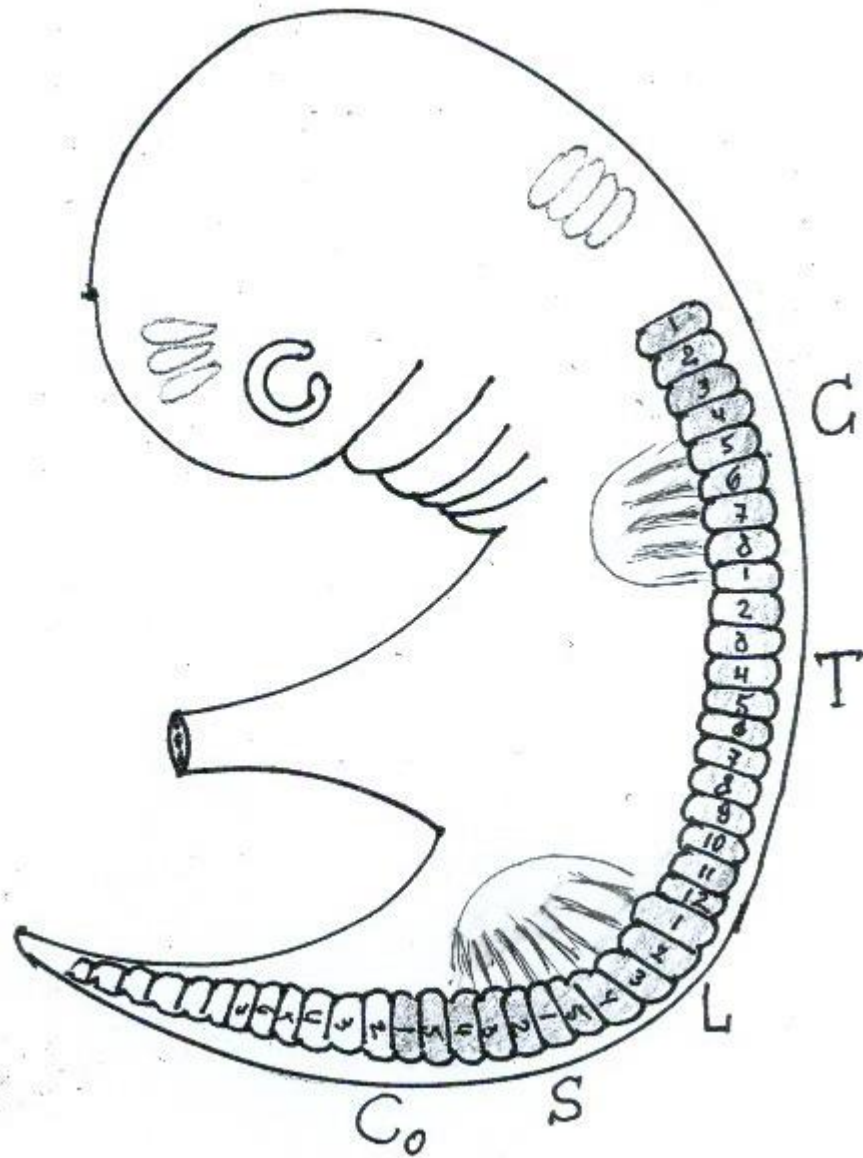
S - 5 крестцовых

Co - 1-3 копчиковых (после
редукции хвостовых)



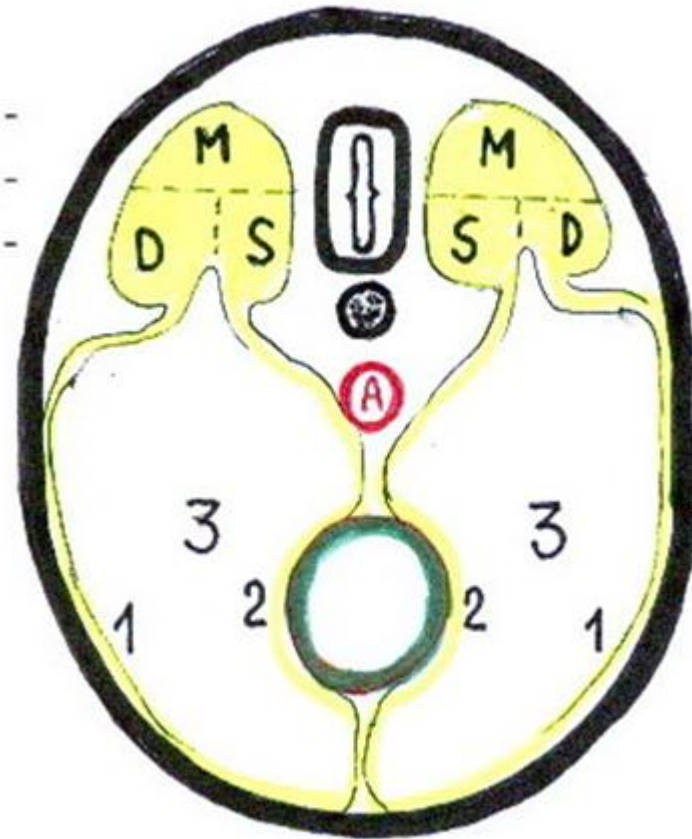
ЗАКЛАДКИ КОНЕЧНОСТЕЙ:

- Почка верхней конечности закладывается на уровне сегментов C5 - C8
- Валик нижней конечности закладывается на уровне сегментов L1 – S4
- Установление жестких нерво-мышечных связей с соответствующими сегментами нервной трубки объясняет факт дальнейшего формирования плечевого и пояснично-крестцового нервных сплетений из указанных сегментарных центров спинного мозга



Поперечный срез тела 4-х недельного эмбриона (стадия сомитов)

- **Дорсальная мезодерма = сомит**
 - - Сегментирована
 - Подразделяется на:
 - Дерматом (D)
 - Склеротом (S)
 - Миотом (M)
- **Вентральная мезодерма**
 - Не сегментирована
 - Представлена двумя пластинками
 - 1 – соматоплевра (париетальная , пристеночная)
 - 2 – спланхноплевра (висцераальная, органная)
 - 3 – целом (вторичная полость тела)



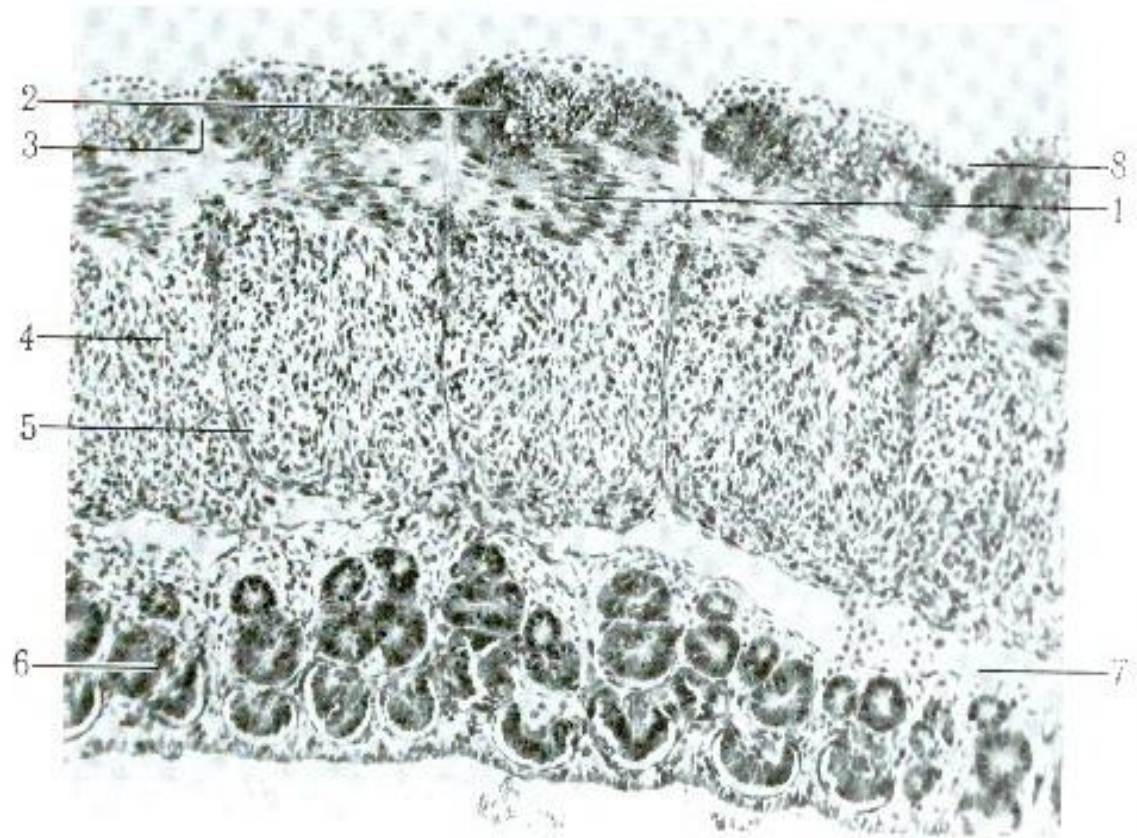
Дифференцировка мезодермы

- Этот процесс начинается на 3-й неделе эмбриогенеза. Дорсальные участки мезодермы разделяются на плотные сегменты, лежащие по сторонам от хорды, - *сомиты*. На 22-е сутки развития у эмбриона 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*
- Сомиты дифференцируются на 3 части: *миотом*, дающий начало поперечнополосатой скелетной мышечной ткани, *склеротом*, являющийся источником развития костных и хрящевых тканей, а также *дерматом*, формирующий соединительнотканную основу кожи - дерму.

ЭМБРИОН 4 мм, 28 дней

Околосрединный
продольный срез
через сомиты:

- 1 – миотом
- 2- дерматом
- 4- склеротом
- 8- эктодерма



Органы

Соматические
(сома - тело)

Внутренние
Вегетативные
(висцеральные)
viscera, splanchnon

- кожа

Опорно-двигательный
аппарат (кости, мышцы)

- Пищеварительная система
- дыхательная система
- мочеполовой аппарат
- эндокринный аппарат
- иммунные органы

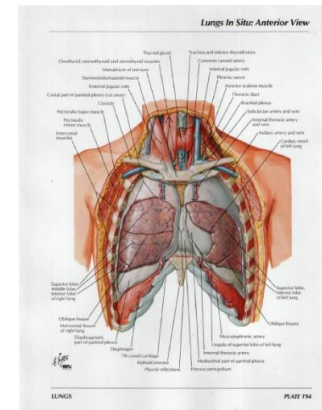
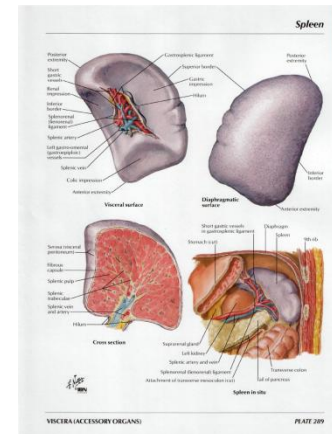
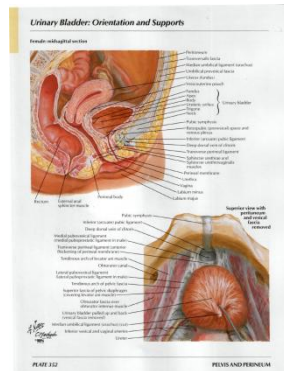
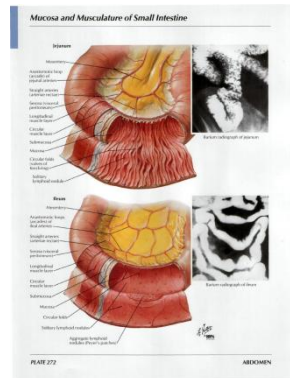
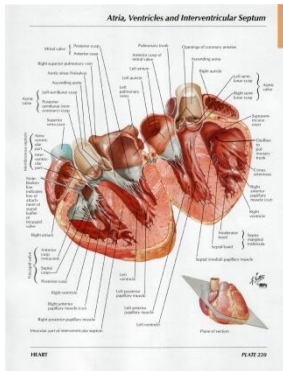
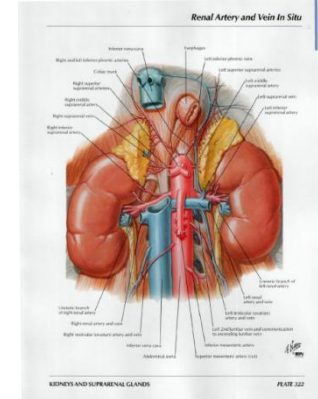
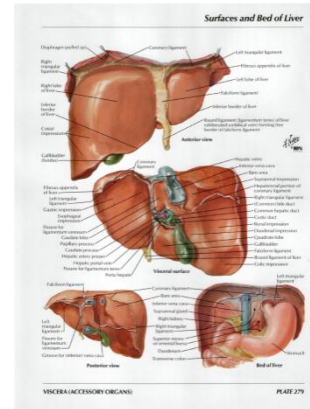
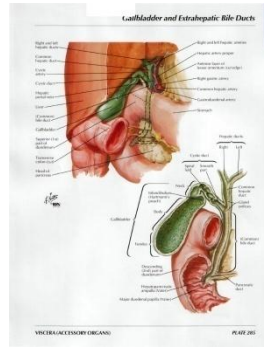
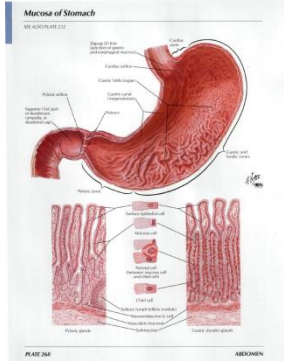
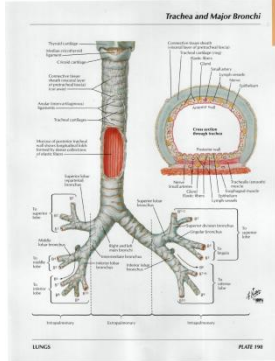
ОРГАН:

исторически сложившаяся специализированная **система тканей**, характеризующаяся **изолированностью** от окружающих структур и **относительным постоянством**:

- * положения
 - * формы, размеров, веса, консистенции
 - * внутренней организации
 - * источников и хода развития
 - * источников кровоснабжения и иннервации,
- а также комплексом специфических функций

ОРГАНЫ

Полые



Полый орган

- **Полый орган.** Характеризуется наличием полости, сопоставимой с размерами самого органа. Принципиальный состав стенки полого органа:
- **слизистая оболочка** – эпителиальная пластинка (lamina epithelialis) на соединительнотканной подложке (lamina propria mucosae);
- **мышечная оболочка** – чаще представлена круговым и продольным слоями, построенными из гладкой мышечной ткани (в стенках полости рта, глотки, пищевода, гортани такая слоистость нарушена, а содержащаяся в них мышечная ткань – поперечнополосатая);
- **адвентиция либо серозная оболочка**
- **Адвентиция** – соединительнотканная пластинка, изолирующая полый орган от окружающих его тканей.
- **Серозная оболочка.** Для подавляющего большинства органов, имеющих серозный покров, - это брюшина. Для сердца, органа особого характера по источникам развития и строению, - это перикард. Серозным покровом обладают и два парных паренхиматозных органа – легкое (плевра) и яичко (влагалищная оболочка – производное той же брюшины).
- Брюшина, плевра, перикард обладают принципиальным сходством, позволяющим рассматривать их как представителей одной группы оболочечных образований: все они развиваются из выстилки вторичной полости тела (целома) – вентральной мезодермы (сомато- и спланхноплеуры) и сохраняют, в основных чертах, исходный эмбриональный план организации:
- наличие в каждой из них париетального и висцерального листков;
- наличие между ними серозной полости (брюшинной, плевральной, полости перикарда) с серозной жидкостью;
- наличие переходов висцерального листка в париетальный в виде брыжеек и других сходных образований;
 - Все серозные оболочки обладают сходным планом внутреннего строения – обращенная к серозной полости поверхность выстлана обязательным одноклеточным эпителиоподобным слоем – мезотелием, предотвращающим сращение контактирующих листков; он располагается на соединительнотканной пластинке оболочки, слабее представленной в ее висцеральном листке.
 - По сравнению с другими оболочками чисто соединительнотканного характера (фасциями, адвентициями), серозные оболочки более интенсивно кровоснабжаются и иннервируются, в них в большей мере представлены иммунокомпетентные клетки; в клиническом плане это обуславливает большую реактивность серозных оболочек (их вовлекаемость в патологические процессы).
- **подслизистая основа** – очень частый, но в принципе непостоянный компонент стенки полого органа; представлена слоем рыхлой соединительной ткани с сосудистыми и нервными структурами; обеспечивает смещаемость слизистой оболочки, участвует в ее кровоснабжении и иннервации; слабо развита или практически отсутствует в некоторых частях стенок верхних дыхательных путей (в том числе носоглотки), в голосовой складке гортани взрослого, в области мочепузырного треугольника.

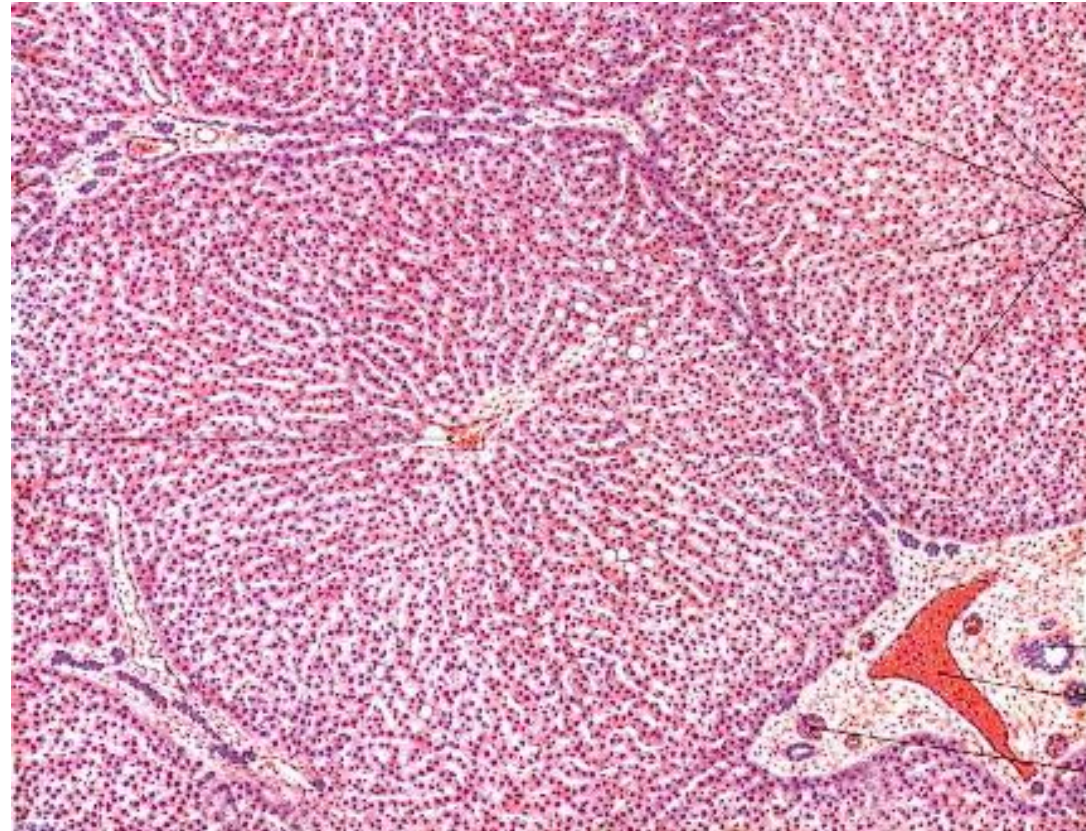
Паренхиматозный орган

- **Паренхиматозный орган** - органного характера конгломерат тканей без внутренней полости.
- Различаемые компоненты паренхиматозного органа:
- **Паренхима.** Понятие, не определяемое жестко в отношении каждого из органов этого типа. В принципе это ткань в составе органа, непосредственно реализующая его функции - **рабочая ткань органа** (мышечная ткань – в составе скелетной мышцы, гепатоциты – в печени, секреторные и инкреторные клетки желез, лимфоидная ткань селезенки и т.п.).
- **Строма.** Чаще характеризуется как мягкий соединительнотканый скелет органа, определяющий пространственную организацию компонентов паренхимы. В реальности это все соединительнотканые компоненты органа, в том числе окружающие (содержащие) сосудистые и нервные структуры. Межклеточный компонент стромы – интерстиций – задействован в транспорте жидкостей и веществ и, таким образом, участвует в обеспечении трофики и функциональных возможностей паренхимы.
- **Паренхиматозно-стромальные (со)отношения.** Соотношение объемов паренхимы и стромы строго специфично для каждого из органов, обладая, вместе с тем, возрастными колебаниями. Оно поддерживается тонкими механизмами регуляции межтканевых взаимодействий и физиологической регенерации.
- **Возможные субъединицы паренхиматозного органа (структурные полимеры):** доли, (секторы, зоны), сегменты, дольки и пр. Как правило, выделяются на основе наличия «автономных» внутриорганных источников их кровоснабжения, иннервации (вентиляции, секреторных протоков) и т.п. – долевого, сегментарного и пр. сосудов, бронхов, протоков

Структурно-функциональная единица органа

- Структурно-функциональная единица (СФЕ) – наименьшая часть органа, в которой представлены все основные черты его морфофункциональной организации (в определенном смысле микромодель органа).
- СФЕ - объект изучения хода развития, организации, функций **органа в целом** в условиях нормы, патологии и эксперимента

Структурно-функциональная единица печени – печеночная долька



Схемы строения полого и паренхиматозного органов

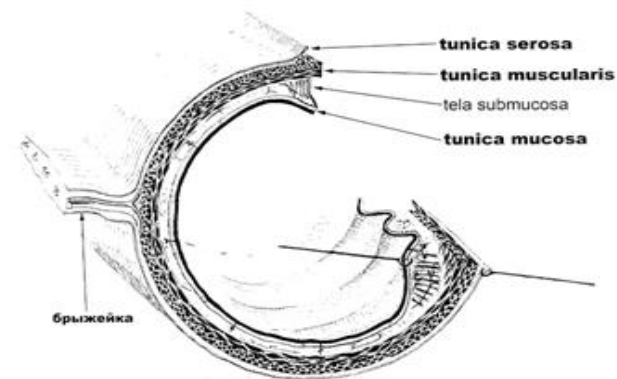


Схема строения полого (интраперитонеального) органа.

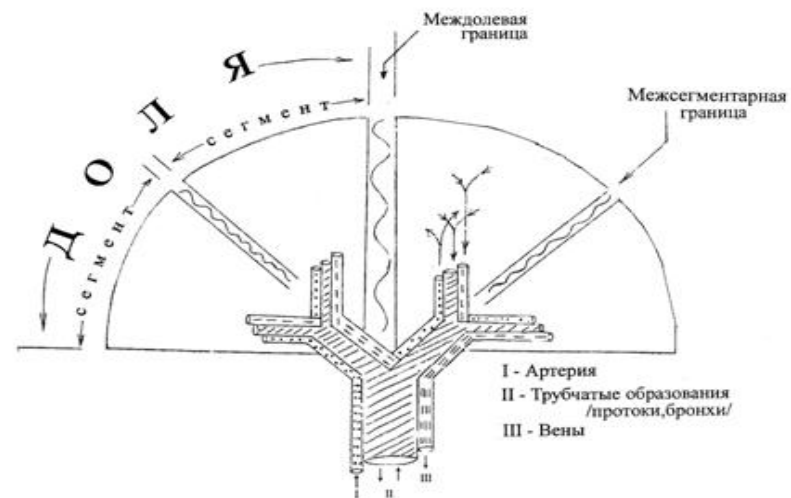


Схема строения паренхиматозного органа.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕЛА ПОЗВОНОЧНОГО ЖИВОТНОГО

- Билатеральная=двусторонняя симметрия
- Метамерия=сегментарность
- Кранио-каудальный градиент=полярность
- Корреляции

Билатеральная (двусторонняя) симметрия.

- Отчетливо проявляется в общем плане строения тела, в организации опорно-двигательного аппарата, во многом – в значительной части висцеральных систем (за исключением тех, которые требуют резкого увеличения суммарной внутренней поверхности), в центральной и периферической нервной системе, в сосудистом русле

Метамерия= Сегментарность

- (от греч. *metá* — между, после, через, за чем-либо, и *méros* - часть, доля). Термин подразумевает построение некоторой структуры в виде последовательного (одно за другим) ряда повторяющихся по своей организации частей – метамеров/сегментов. У человека принцип четко проявляется в эмбриогенезе (сомиты), однако и в последующем признаки метамерии определяются отчетливо в строении осевого скелета, мышечного аппарата туловища, спинного мозга (его сегменты) и, частично, мозгового ствола, периферической нервной системы (сегментарные нервы, зоны сегментарной иннервации), сосудистого русла туловища (сегментарные сосуды).

Полярность (кранио-каудальный градиент)

- Это в определенной мере противоположность метамерии (нарушение сегментарности). Под влиянием ряда факторов, во многом сопровождающих эволюцию позвоночных (формирование конечностей, переход на легочное дыхание и т.п.), в некоторых областях тела человека признаки метамерии стираются или приобретают иной характер (редукция ребер, слияние сегментарно организованных мышц в мышечные пласты в стенках живота, особое развитие краниального конца нервной трубки, формирование соматических нервных сплетений и пр.)

Принцип корреляции.

- В анатомии под корреляциями понимаются контролируемые соотношения размеров, объемов частей тела (голова-шея-туловище-конечности), органов, тканей (мышечной, костной, жировой и т.п.). Их баланс регулируется сложнейшими механизмами генетического, гормонального характера, другими регуляторами клеточного роста и непостоянен в онтогенезе, обладая также расовыми, конституциональными, половыми, региональными и индивидуальными особенностями.

Метамерия и двусторонняя симметрия у эмбриона 4-5 недель

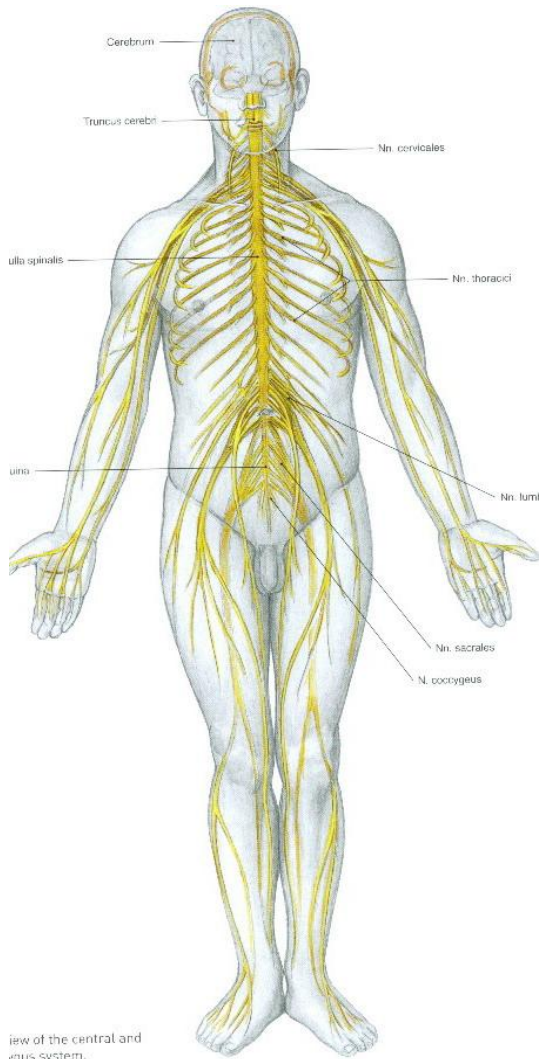


FIGURE 6-20 Scanning electron micrograph of a 3-mm human embryo approximately **26 days** old. S, Somite. (From Jirásek JE: *Atlas of human prenatal morphogenesis*. Amsterdam, 1983, Martinus Nijhoff.)

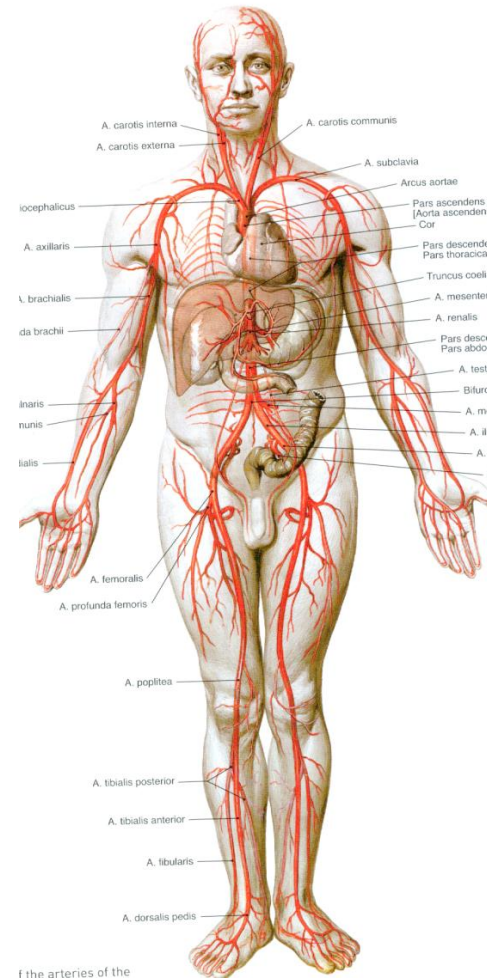


FIGURE 6-22 Scanning electron micrograph of a 4-mm human embryo **30 days** old. 1 to 3, Pharyngeal arches; H, heart. (From Jirásek JE: *Atlas of human prenatal morphogenesis*. Amsterdam, 1983, Martinus Nijhoff.)

Билатеральная (двусторонняя) симметрия

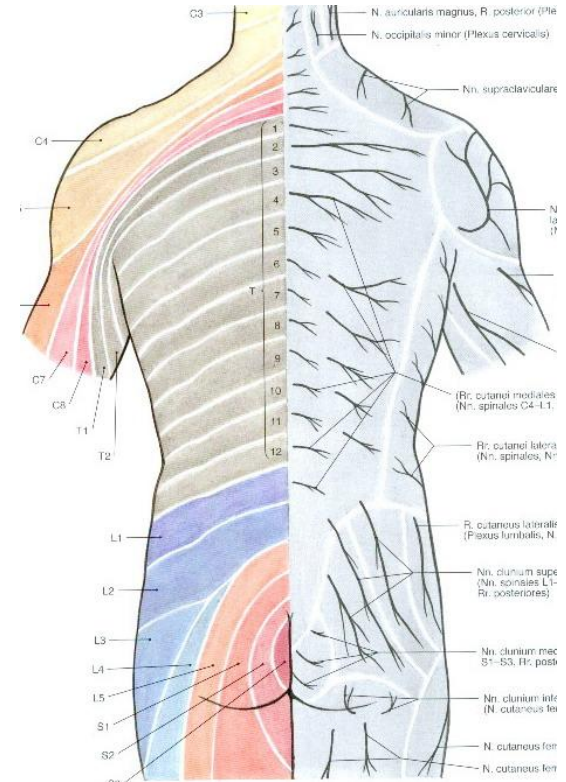


View of the central and peripheral nervous system.



View of the arteries of the human body.

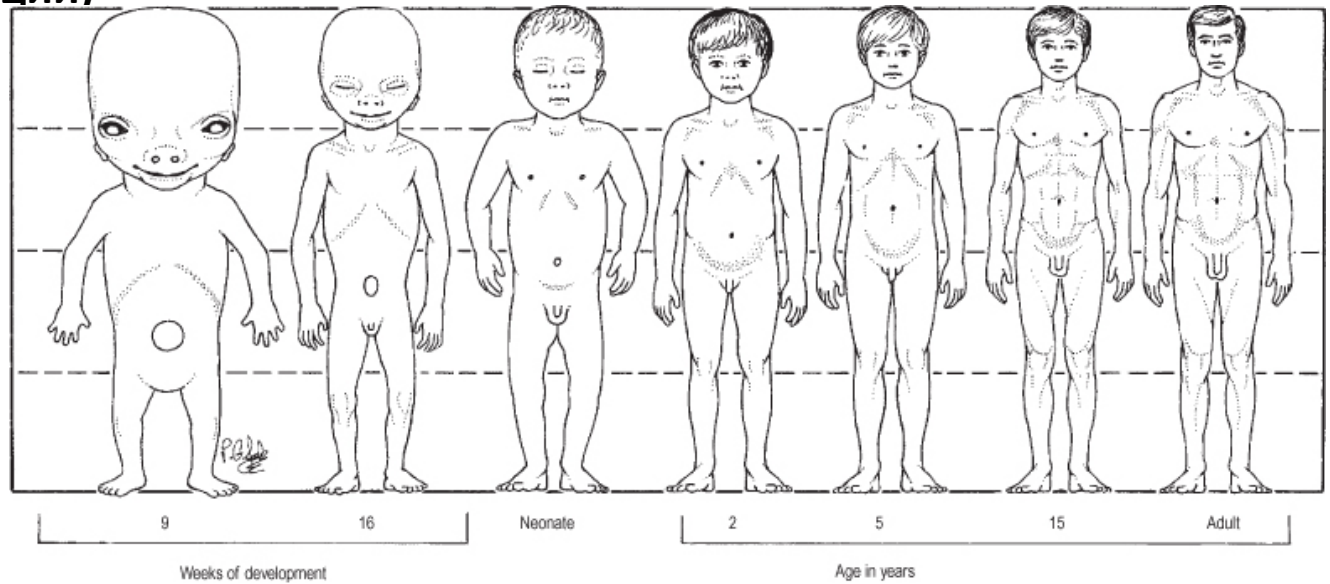
МЕТАМЕРИЯ=СЕГМЕНТАРНОСТЬ



Кранио-каудальный градиент



Изменения пропорций тела в пре- и постнатальном онтогенезе (корреляции)



© Elsevier Ltd 2005. Standring: Gray's Anatomy 39e - www.graysanatomyonline.com

Понятие конституции

Конституция. Вышеустановленное общее понятие «организм» не отражает целиком содержания, связанного с понятием о конкретном организме или индивидууме, с которым фактически приходится иметь дело как при изучении анатомии, так и врачу у постели больного.

Под *конституцией* обычно подразумевается комплекс индивидуальных, относящихся только к данному человеку физиологических и морфологических особенностей, складывающихся в определенных социальных и природных условиях и проявляющихся в реакции организма на различные (в том числе и патологические) воздействия. Основным ядром этого комплекса признается ряд наследственных свойств, полученных от предшествующих поколений. Поэтому каждый индивидуум представляет собой единство внутренних (наследственных) и внешних (окружающая среда в широком смысле слова) факторов, которые проявляются в его телосложении.

Внешнему строению тела соответствует определенное внутреннее строение.

Благодаря такой корреляции по внешнему строению тела можно представить себе особенности внутреннего строения. Для точной диагностики важно учитывать тип телосложения данного человека. Выделяются 3 *типа телосложения*.

1. **Д о л и х о м о р ф н ы й** — высокий или выше среднего рост, относительно короткое туловище, малая окружность груди, средние или узкие плечи, длинные нижние конечности, малый угол наклона таза.

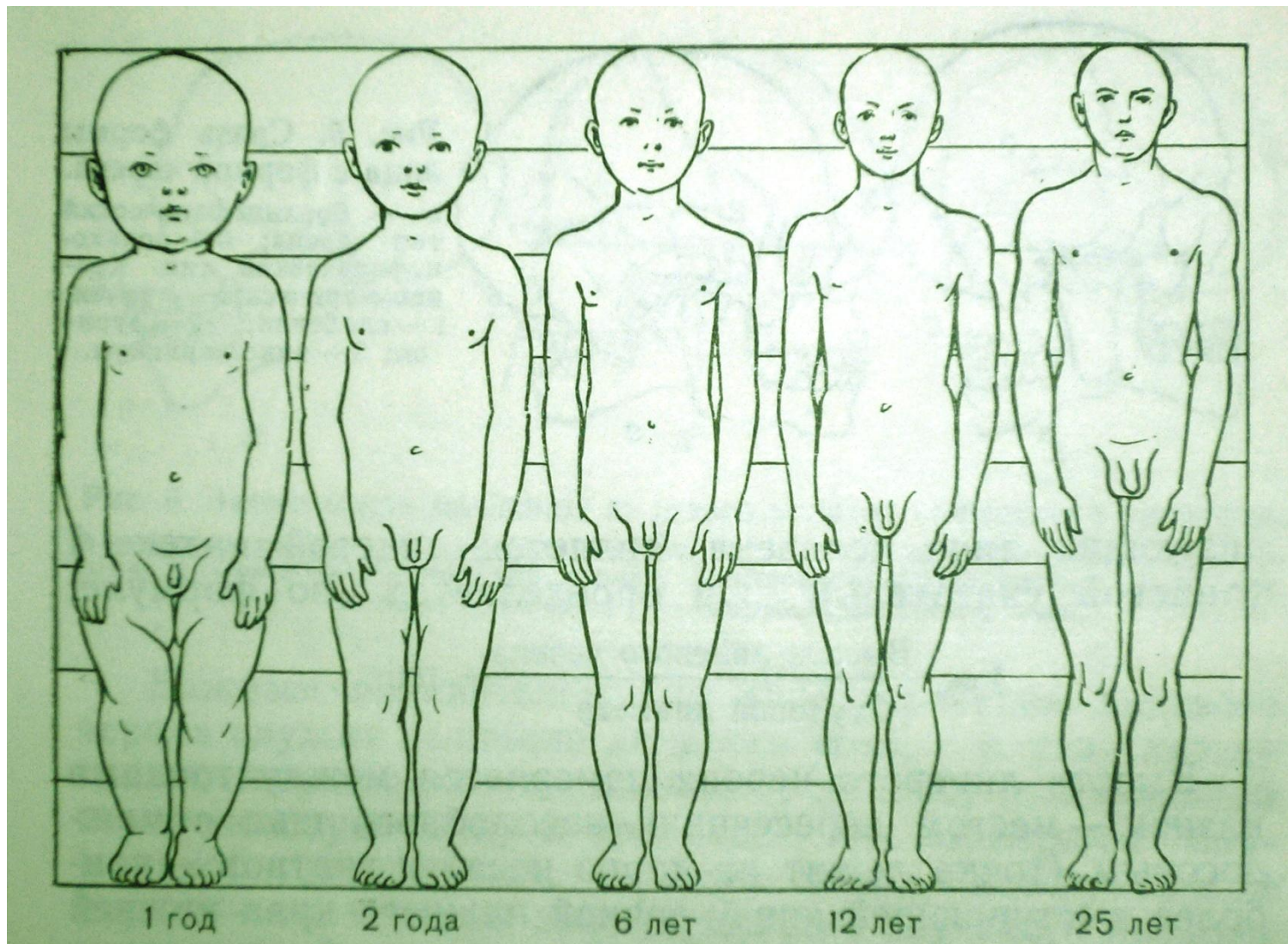
2. **Б р а х и м о р ф н ы й** — средний или ниже среднего рост, относительно длинное туловище, большая окружность груди, относительно широкие плечи, короткие нижние конечности, большой угол наклона таза.

3. **М е з о м о р ф н ы й** — средний, промежуточный тип телосложения.

Возрастная периодизация в постнатальном онтогенезе

1. Новорожденные — 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 (мальчики), 8—11 лет (девочки).
6. Подростковый возраст — 13—16 (мальчики), 12—15 лет (девочки).
7. Юношеский возраст — 17—21 (юноши), 16—20 лет (девушки).
8. Зрелый возраст: I период — 22—35 (мужчины), 21—35 лет (женщины);
II период — 36—60 (мужчины), 36—55 лет (женщины);
9. Пожилой возраст — 61—74 (мужчины), 56—74 лет (женщины).
10. Старческий возраст — 75—90 лет (мужчины и женщины).
11. Долгожители — 90 лет и старше.

Возрастные изменения пропорций головы и лица



Тестовые задания к лекции

1. Брахиморфный тип телосложения (конституции) характеризуется:

- А) слабо развитой скелетной мускулатурой
- Б) относительно длинными конечностями
- В) широкой грудной клеткой
- Г) узким лицом

2. Период новорожденности составляет:

- А) первые часы жизни ребенка
- Б) первый день жизни ребенка
- В) первую неделю жизни ребенка
- Г) первые 10 дней жизни ребенка

3. Зрелый возраст:

- А) следует за подростковым
- Б) начинается с 22-х лет (мужчины) или 21-го года (женщины)
- В) продолжается до 65-го года
- Г) переходит в старческий возраст

4. Долихоморфный тип телосложения (конституции) характеризуется:

- А) относительно длинным туловищем
- Б) большим углом наклона таза
- В) относительно коротким туловищем
- Г) короткими нижними конечностями

5. К частям сомита НЕ относится:

- А) миотом;
- Б) склеротом;
- В) спланхнотом;
- Г) дерматом.

6. Почка верхней конечности закладывается на уровне сегментов тела эмбриона:

- А) C5 – C8
- Б) T1 – T4
- В) C7 – T2
- Г) C8 – T2

7. Производной вентральной мезодермы 4-х недельного эмбриона является:

- А) первичная кишка
- Б) спланхноплевра
- В) сомит
- Г) склеротом

8. По возрастной периодизации старческий возраст начинается:

- А) с 85 лет
- Б) с 80 лет
- В) с 75 лет
- Г) с 70 лет

9. По возрастной периодизации 2-й период зрелого возраста это:

- А) 35 – 55 лет (мужчины) и 30 – 55 лет (женщины)
- Б) 36 – 60 лет (мужчины) и 30 – 55 лет (женщины)
- В) 36 – 60 лет (мужчины) и 36 – 55 лет (женщины)
- Г) 40 – 60 лет (мужчины) и 36 – 55 лет (женщины)

10. Одним из основных принципов организации тела человека (позвоночных) является:

- А) принцип двусторонней (билатеральной) симметрии
- Б) принцип субординации
<ли>В) принцип централизации- Г) принцип цефализации

11. Эмбриональный период пренатального онтогенеза продолжается:

- А) до 40 дня внутриутробного развития
- Б) до 50 дня внутриутробного развития
- В) до 42 дня внутриутробного развития
- Г) до 56 дня внутриутробного развития

12. Принцип метамерии (как один из основных принципов организации тела позвоночных) у человека проявляется в строении:

- А) черепа
- Б) нижних конечностей
- В) грудной клетки
- Г) таза