

# ОСНОВЫ ЭМБРИОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА

(ОСОБЕННОСТИ ВНУТРИУТРОБНОГО И ПОСТНАТАЛЬНОГО  
РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕКА)



## **ЭВОЛЮЦИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ЖИВЫХ СУЩЕСТВ (ФИЛОГЕНЕЗ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ)**

---

**В процессе многомиллионных лет эволюции живых организмов у них постоянно развивалась и усложнялась нервная система.**

**При этом усложнение ЦНС у животных происходило в основном за счет процесса цефализации (разрастания краниального отдела нервной трубки).**

**Именно с появлением нервной системы, как считал выдающийся отечественный эмбриолог А.Н. Северцов, живые организмы получили возможность быстрой адаптации к изменяющимся факторам среды.**

## Северцов

**Алексей Николаевич**

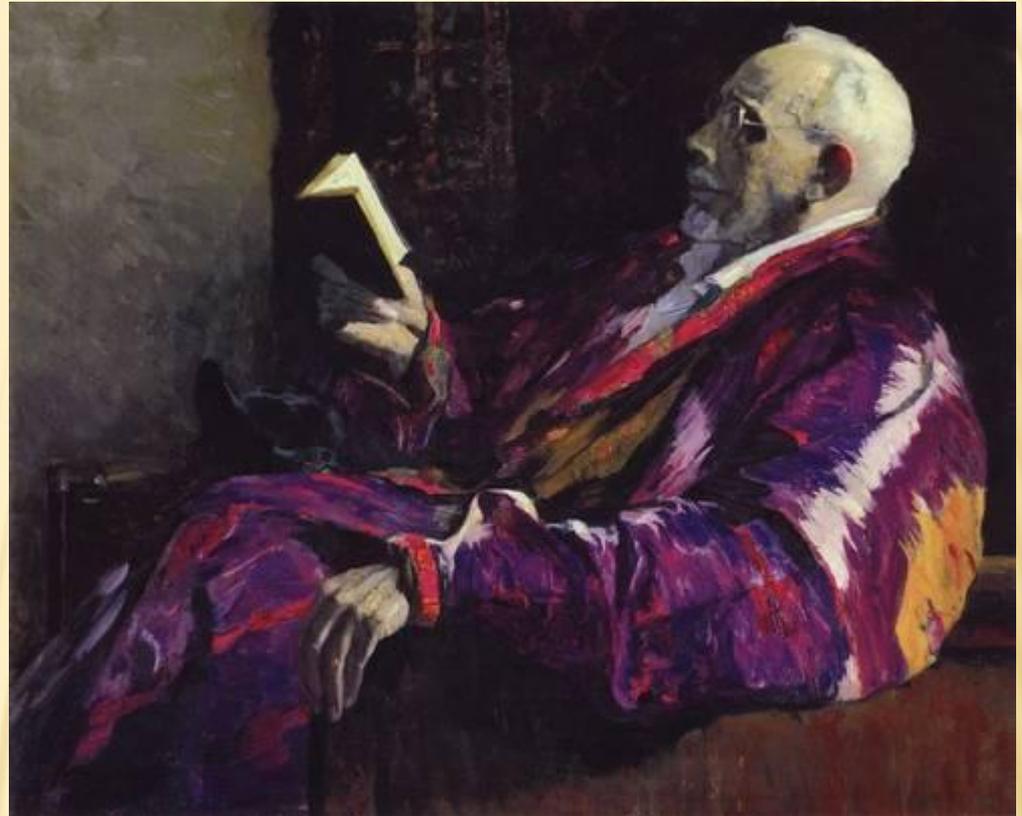
(1866-1936).

Выдающийся отечественный морфолог, биолог, эмбриолог.

А.Н. Северцов является основателем теории эволюционной морфологии животных.

Данное направление было посвящено изучению закономерностей процесса эволюции живых организмов.

В своей теории автор описывает частные (и общие механизмы приспособления живых организмов к окружающей среде.





**Шмальгаузен Иван Иванович (1884-1963),** советский теоретик эволюционного учения, академик АН СССР. Ученик А. Н. Северцева. И.И. Шмальгаузенем написана масса работ по сравнительной анатомии и эволюционной морфологии, фенотипетике и др.

Автор концепции **ароморфного механизма эволюции** (ароморфоза), объясняющей основные этапы антропогенеза.

---

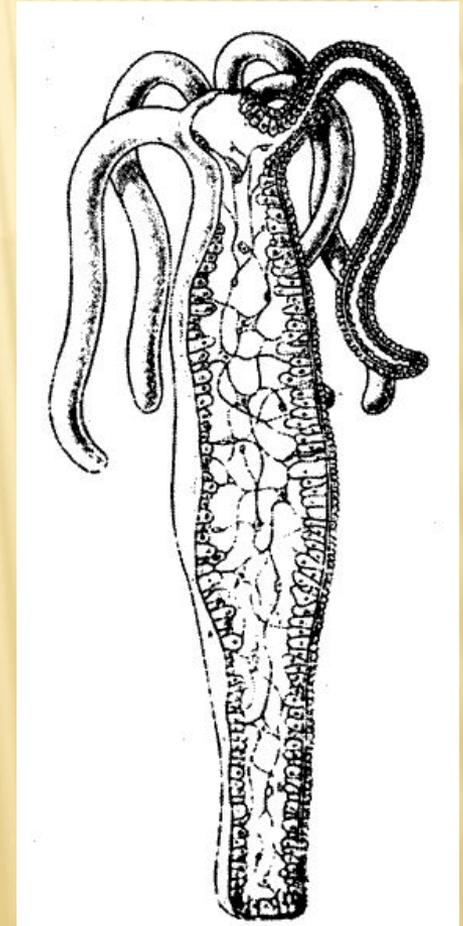
# ОСОБЕННОСТИ ФИЛОГЕНЕЗА НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ

В процессе филогенеза нервная система последовательно проходила три основные стадии.

На первом этапе эволюции сформировалась наиболее просто устроенная **сетевидная** (или **диффузная**) нервная система. В ней различают два вида клеток:

-одни специализированы на приеме информации извне. Такие клетки называются **рецепторными клетками**;

-другие находятся в глубине организма, связаны отростками друг с другом и с клетками, обеспечивающими ответную реакцию. Эти клетки называются **эффекторными клетками**.



# УЗЛОВАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

**Второй этап** филогенеза нервной системы - (этап формирования нервной системы **узловой формы**, характерной для насекомых и червей и др.)

В ходе развития у них образуются узлы (скопление нервных клеток), которые соединяются между собой поперечными и продольными нервными стволами.

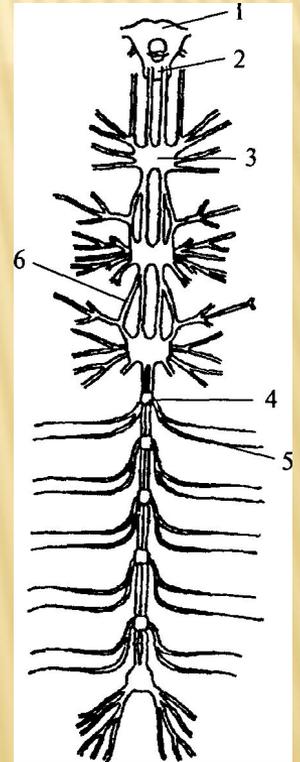
От этих узлов отходят нервы, разветвления которых заканчиваются в пределах данного сегмента. Эти

нервы

иннервируют сегменты тела.

В головном конце тела располагается одна пара более крупных узлов. Эти узлы развиты сильнее других и

являются прообразом головного мозга.

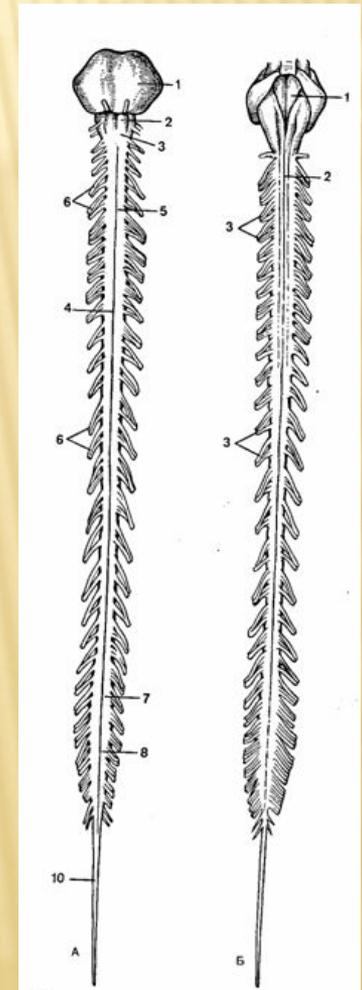


# ТРУБЧАТАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Третий этап развития нервной системы состоит в том, что нервные клетки формируют продолговатый непрерывный нервный тяж, внутри которого имеется полость (трубчатая нервная система)

**Строение нервной системы в виде нервной трубки характерно для всех представителей хордовых.**

1. Трубчатая нервная система состоит из ряда однотипных, повторяющихся структур, или сегментов.
2. Отростки нейронов, входящих в состав данного нервного сегмента, иннервируют определенный участок тела и его мускулатуру.
3. Типичным представителем трубчатой нервной системы является спинной мозг.



# ДВА ЭТАПА ФОРМИРОВАНИЯ ЦНС

Согласно представлениям выдающегося отечественного физиолога академика **Леона Абгаровича Орбели** в процессе филогенеза центральной нервной системы определяются два основных этапа.

Спинальный этап формирования центральной нервной системы, завершился образованием спинного мозга.

В ходе дальнейшей эволюции центральной нервной системы наблюдается этап цефализации (**этап образования головного мозга**), за счет перемещения многих функций и систем интеграции из спинного мозга в головной и значительного увеличения массы последнего.

## ОРБЕЛИ ЛЕОН АБГАРОВИЧ (1882-1958).

---

Выдающийся отечественный физиолог. Академик АМН СССР. Ученик И.П. Павлова.

Орбели Л.А. являлся основоположником эволюционной физиологии. Многие годы руководил Институтом эволюционной физиологии.

Под руководством Орбели Л.А. выполнен ряд работ, в т.ч., работы по изучению:

- роли вегетативной нервной системы в жизнедеятельности человека;

- закономерностей процессов адаптации организма в ходе эволюции к условиям окружающей среды.



## ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ОРГАНИЗМА (ОНТОГЕНЕЗ ЧЕЛОВЕКА)

Основы эмбриологии, как отдельной науки, были заложены в России, крупнейшим русским академиком **Карлом Бэр** (1792-1876 гг).

Академиком Карлом Бэр, в 1827 г. были выделены:

- яйцеклетка животного;
- описаны первичные зародышевые листки, дающие начало развитию органов и систем человека.

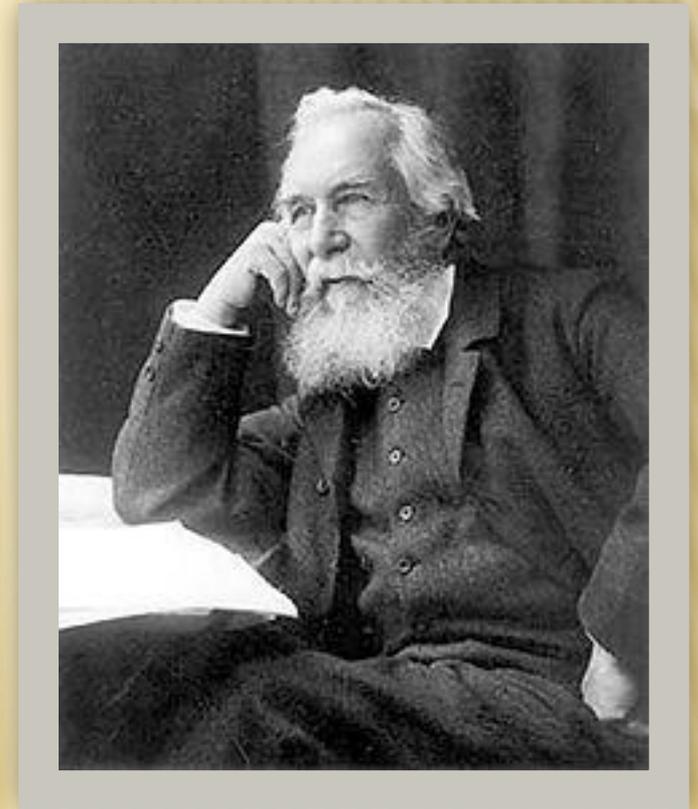


# ЗАКОН ЭРНСТА ГЕККЕЛЯ И ФРАНЦА МЮЛЛЕРА

В 1866 г. немецкий исследователь **Эрнст Генрих Геккель** (1834-1919 гг.) сформулировал основной закон: в онтогенезе повторяется **филогенез**.

Однако такое повторение неполное и неодинаковое по времени для разных органов.

Те органы, которые начинают функционировать раньше, проходят стадии своего развития в более быстром темпе, нежели те, которые включаются в работу позже.



# ПЕРИОДЫ ОНТОГЕНЕЗА ЧЕЛОВЕКА

---

В процессе индивидуального развития человеческого организма (онтогенез) выделяются 2 больших периода:

1 период. Внутриутробный (перинатальный), от греч. *patos* - рождение) когда вновь зародившийся организм развивается в утробе матери. Этот период длится от момента зарождения эмбриона до рождения ребенка.

2 период. Внеутробный, (постнатальный), когда новая особь продолжает свое развитие вне тела матери. Этот период длится от момента рождения ребенка до самой смерти человека.

# ПРЕНАТАЛЬНЫЙ ОНТОГЕНЕЗ (ВНУТРИУТРОБНЫЙ ПЕРИОД РАЗВИТИЯ)

---

**Внутриутробный период** (пренатальный онтогенез) продолжается от зачатия до рождения и включает в себя 280 суток (9 календарных месяцев).

В свою очередь внутриутробный период делится на 2 фазы:

**А. Эмбриональная фаза** (первые 8 недель), когда происходит начальное развитие зародыша (эмбриона) и когда завершается основная закладка органов.

**Б. Фетальная фаза** (греч. fetus, плод). Продолжается с 9-недельного возраста до 9-го месяца развития плода. Именно в этот период начинают обозначаться основные внешние черты человеческого тела.

## РАЗВИТИЕ ЭМБРИОНА В ФАЗЕ А (ЭМБРИОНАЛЬНОЙ ФАЗЕ)

---

Развитие зародыша человека в яйцеводе и матке в период эмбриональной фазы условно подразделяется на пять условных периодов:

**1 период. Период оплодотворения, образования зиготы.**

**2 период. Период дробления зиготы на дочерние клетки.**

**3 период. Период гаструляции.**

**4 период. Период обособление тела зародыша.**

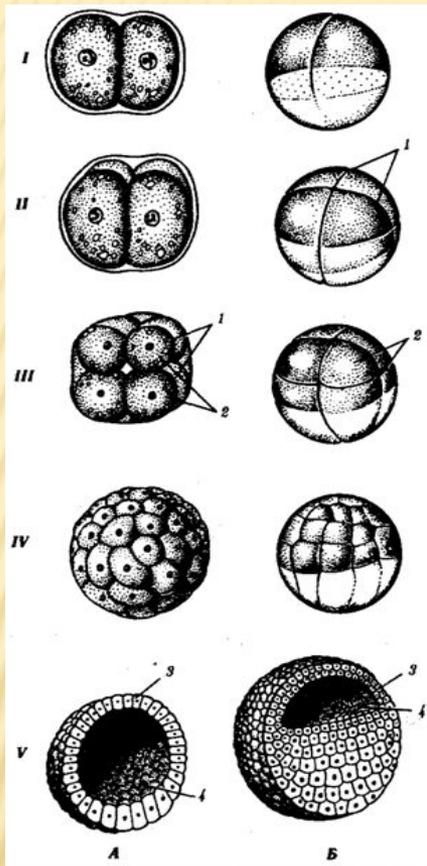
**5 период. Период органогенеза и гистогенеза.**

## РАЗВИТИЕ ЭМБРИОНА В ФАЗЕ А (ЭМБРИОНАЛЬНОЙ ФАЗЕ)

---

**1 период. Период оплодотворения, образования зиготы.**

Развитие нового организма начинается с процесса оплодотворения (слияние сперматозоида и яйцеклетки). В данный период мужская половая клетка проникает в женскую клетку, и они, сливаясь, образуют новый организм - **ЗИГОТУ**, которая обладает всеми свойствами обеих половых клеток.



Период дробления происходит в 1-ю неделю внутриутробного развития.

Непосредственно после оплодотворения в течение первых 3-4 дней зигота делится и одновременно продвигается по маточной (фаллопьевой) трубе в сторону полости матки.

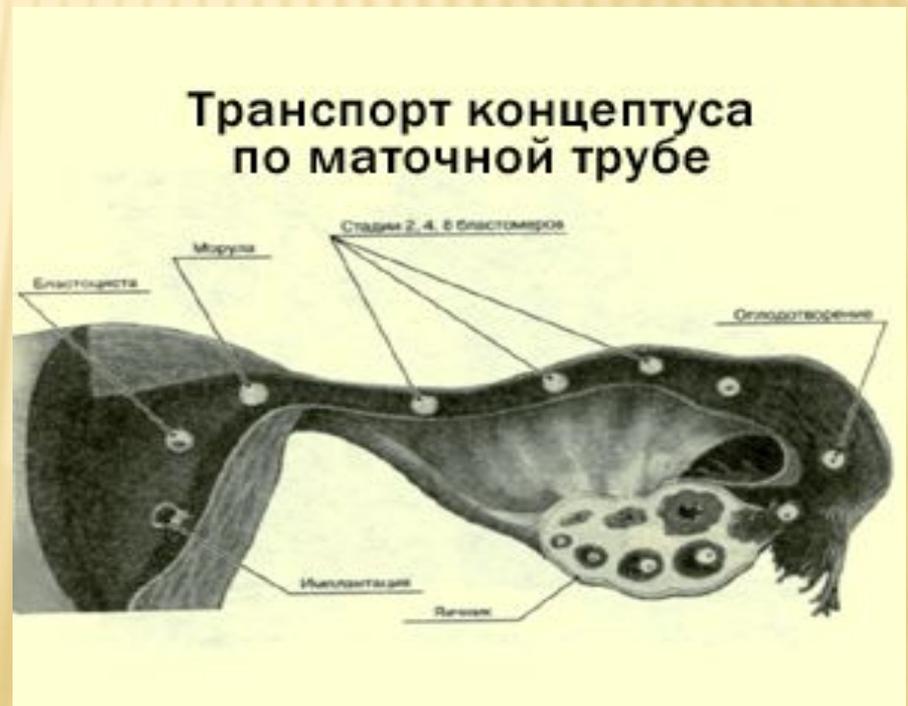
## 2 ПЕРИОД. ПЕРИОД ДРОБЛЕНИЯ ЗИГОТЫ НА ДОЧЕРНИЕ КЛЕТКИ.

---

# ИМПЛАНТАЦИЯ ЗАРОДЫША В СЛИЗИСТУЮ МАТКИ

Оплодотворенная клетка (зародыш), продвигаясь по фаллопьевой трубе, к концу 1-й недели попадает в полость матки и внедряется в ее слизистую оболочку.

При этом имплантация (внедрение) продолжается около 40 часов.



# ФОРМИРОВАНИЕ БЛАСТОМЕРОВ

В результате деления зиготы образуется многоклеточный пузырек- **бластула** (греч. blasto-росток) с полостью внутри, заполненной жидкостью.

Стенки этого пузырька образованы клетками двух видов: крупными и мелкими.

Более крупные бластомеры образуют скопление клеток - **эмбриобласт** (зачаток зародыша, зародышевый узелок).

Из наружного слоя мелких клеток формируются стенки пузырька - **трофобласт** (от греч. trophē - питание), будущая плацента .

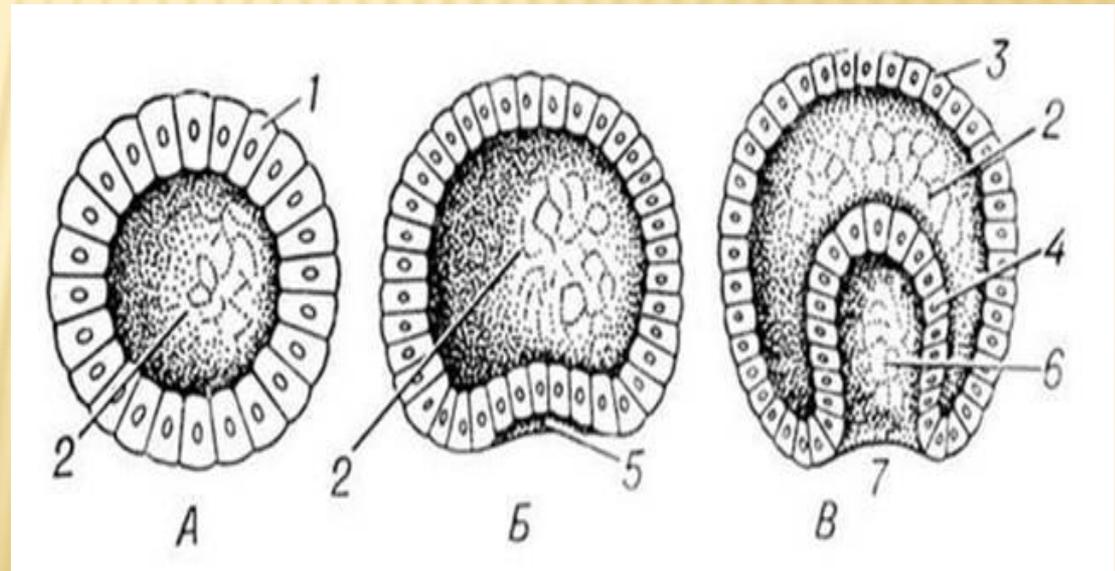
**Плацента** (греч. plax- плоское тело, («детское место»))



### 3 ПЕРИОД ЭМБРИОНАЛЬНОЙ ФАЗЫ. ПЕРИОД ГАСТРУЛЯЦИИ.

Период гаструляции в основном завершается в течение 2-й недели внутриутробного развития. В этот период происходит превращение однослойного зародыша в трехслойный – **гаструлу** (греч. gaster - желудок), путем **инвагинации** (впячивания). К концу этого периода отчетливо определяется:

1. Наружный слой (**эктодерма**).
2. Внутренний (**энтодерма**).
3. Средний слой (**мезодерма**).



## ПРОИЗВОДНЫЕ ПЕРВИЧНЫХ ЗАРОДЫШЕВЫХ ЛИСТКОВ

---

Из ЭКТОДЕРМЫ в дальнейшем развиваются:

- нервная система;
- кожа и ее производные (волосы, ногти, сальные, потовые и молочные железы);
- эпителий слизистой оболочки и железы ротовой полости;
- эмаль зубов;
- эпителий прямой кишки;
- эпителий мочевыводящих и семявыносящих путей.

## ПРОИЗВОДНЫЕ ПЕРВИЧНЫХ ЗАРОДЫШЕВЫХ ЛИСТКОВ

---

**Мезодерма** дает начало развитию:

- опорно-двигательного аппарата (кости, связки, суставные сумки, соединительная ткань);
- мышечной системе;
- сердечно-сосудистой системе.

## ПРОИЗВОДНЫЕ ПЕРВИЧНЫХ ЗАРОДЫШЕВЫХ ЛИСТКОВ

---

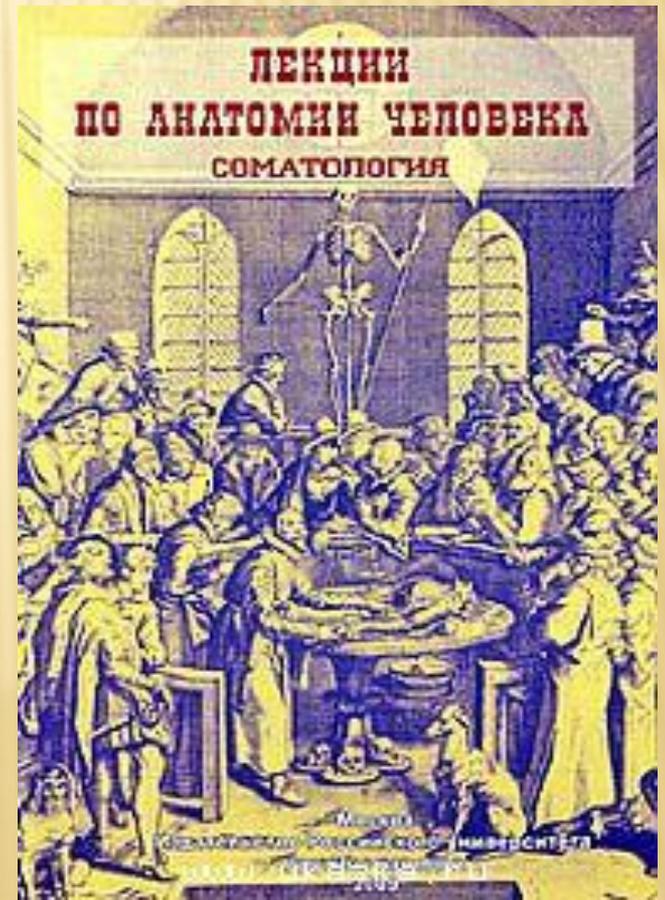
**Эндодерма** дает начало развитию:

- воздухоносных путей и легкого;
- желудочно-кишечному тракту;
- железам внутренней секреции (гипофиз, эпифиз, щитовидная железа, вилочковая железа);
- из эндодермы также образуется печень, поджелудочная железа.

## СОМАТОЛОГИЯ-НАУКА О СВЯЗИ ТЕМПЕРАМЕНТА С ОСОБЕННОСТЯМИ ОНТОГЕНЕЗА.

В конце XIX- начале XX веков существовали целые психологические школы, которые пытались рассматривать особенности проявления темперамента человека, его характерологические качества и личностные свойства в зависимости от онтогенетических особенностей развития человека.

Это направление получило свое название как **СОМАТОЛОГИЯ**.



# ОСНОВОПОЛОЖНИКИ СОМАТОЛОГИИ

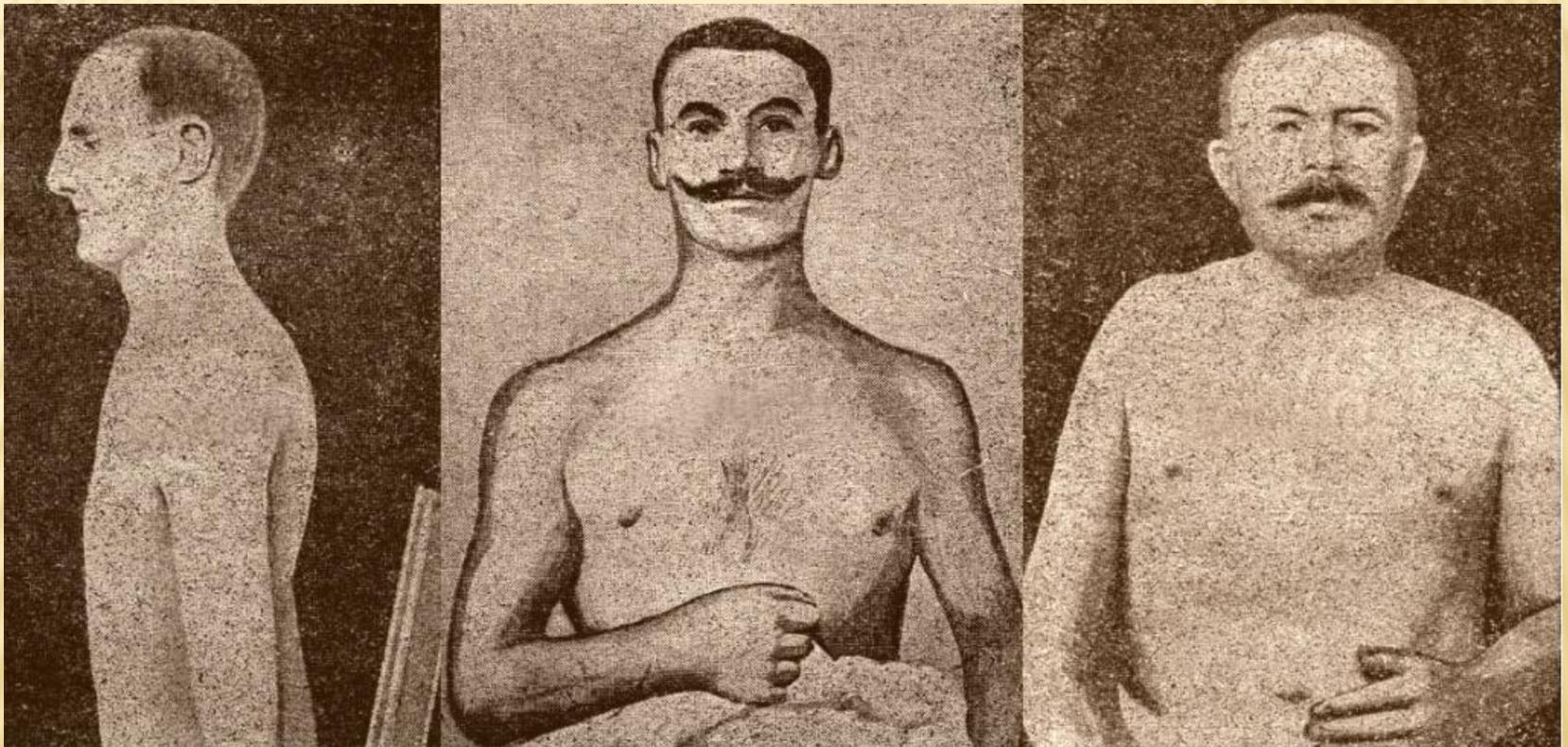
Точки зрения о связи между особенностями темперамента человека и его онтогенезом придерживался родоначальник конституциональной психологии **Эрнст Кречмер**, опубликовавший в Германии (1921 г.) свою монографию: «**Строение тела и характер**».

В этой работе автором выделены три основных типа телосложения:

- пикники**;
- лептосомы (астеники**, в транскрипции Черноруцкого)
- атлеты** и была представлена зависимость между типом телосложения и психологическими качествами человека.



## СОМАТОТИПЫ (ПО ЭРНСТУ КРЕЧМЕРУ)



**астенический**

**атлетический**

**пикнический**

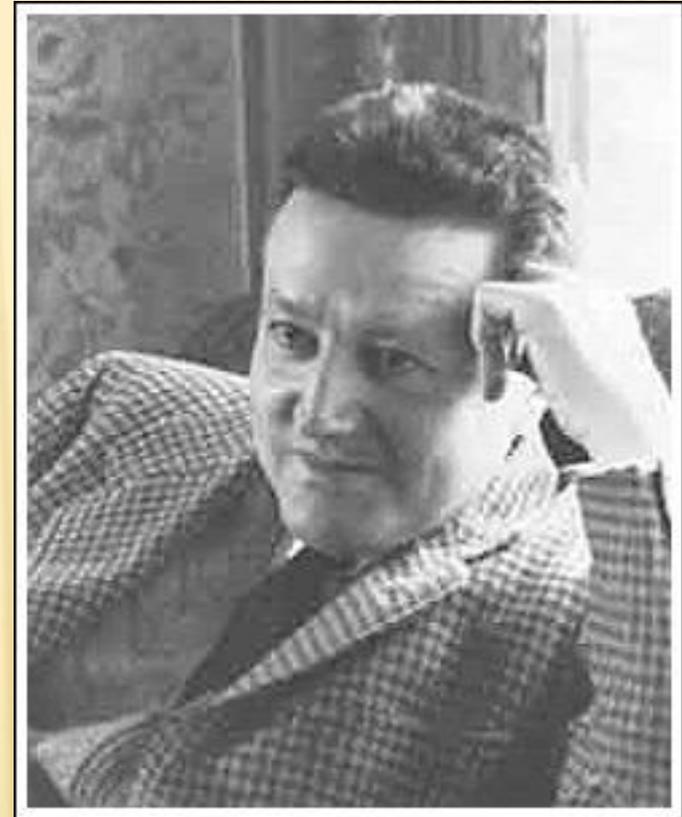
# ОСНОВОПОЛОЖНИКИ СОМАТОЛОГИИ

В 1951 г. американский исследователь **Уильям Шелдон** предложил систему измерений, которая позволяла определить «соматотип» человека, и соответствующий ему темперамент:

- висцеротоники;
- соматотоники;
- церебротоники.

В основу формирования соматотипов было положено представление об опережающем росте того или иного зародышевого листка во время внутриутробного развития зародыша.

Это приводило к появлению у представителей этих типов ряда черт характера и патохарактерологических особенностей.



## ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕМПЕРАМЕНТА (ПО ШЕЛДОНУ)

**1. Висцеротония.** Расслабленность в осанке и движениях, любовь к физическом комфорту, замедленные реакции, социофилия, стабильность в эмоциональных проявлениях, лёгкость в общении и выражении чувств, бесхарактерность (типаж: Обломов, Портос).



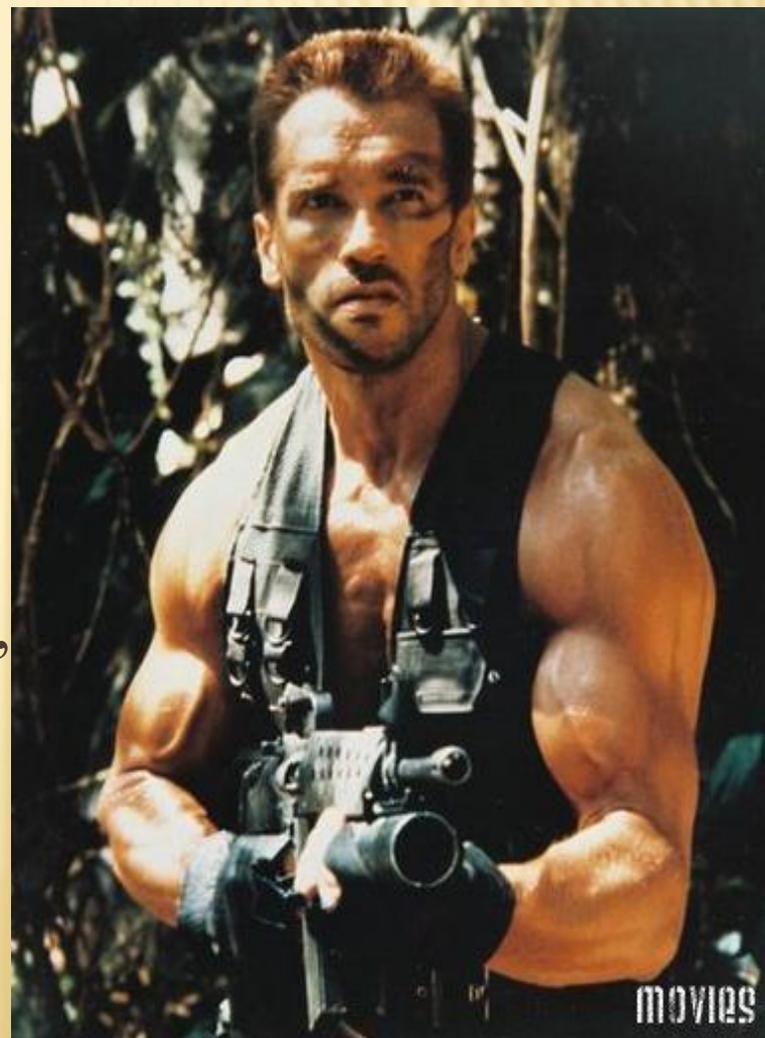
## ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕМПЕРАМЕНТА (ПО ШЕЛДОНУ)

Портос (актер  
Смиринский)



## ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕМПЕРАМЕНТА (ПО ШЕЛДОНУ)

**II. Соматотония.** Уверенность в осанке, энергичность, потребность в движениях и удовольствие от них. Склонность к риску. Очень хороший контроль над эмоциями. Агрессивность, психологическая нечувствительность. Спартанское безразличие к боли. Отсутствие такта к окружающим, ориентация на юношеские цели и занятия.



## ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕМПЕРАМЕНТА (ПО ШЕЛДОНУ)

**III. Церебротония.** Сдержанность манер и движений, чрезмерная физиологическая реактивность, повышенная скорость реакций, склонность к интимности, чрезмерному умственному напряжению, тревожность, скрытность чувств, социофобия, затруднения в установлении социальных контактов, чрезмерная чувствительность к боли, хроническая усталость, потребность в уединении в тяжёлую минуту и др.



# ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕМПЕРАМЕНТА (ПО ШЕЛДОНУ)

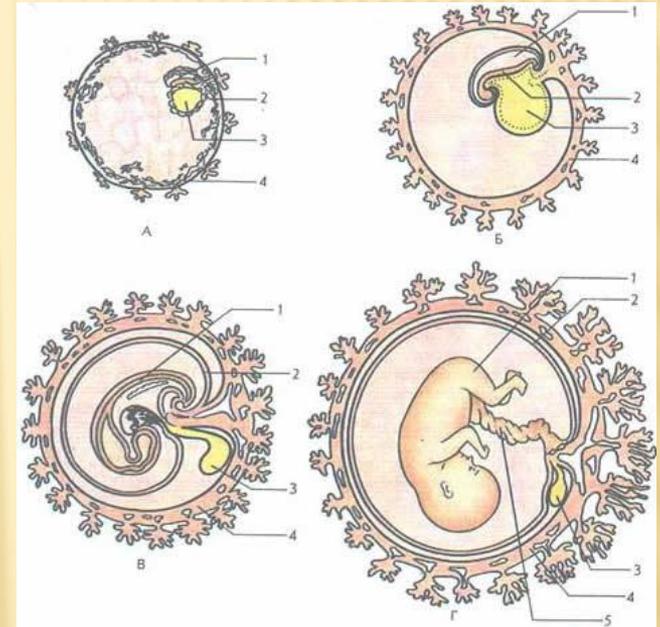
Царевич Алексей



## 4 ПЕРИОД ЭМБРИОНАЛЬНОЙ ФАЗЫ (ОБОСОБЛЕНИЕ ТЕЛА ЗАРОДЫША).

Данный период характерен для конца 4-й недели внутриутробного развития. Зародыш обособляется от внезародышевых частей, растет в длину и превращается в цилиндрическое образование с головным (краниальным) и хвостовым (каудальным) концами.

К концу 4-й недели жизни тело эмбриона оказывается полностью окруженным содержимым **амниона** (амниотической жидкостью), которая выполняет роль защитной среды (в первую очередь от механических повреждений - сотрясений).



## 5 ПЕРИОД ЭМБРИОНАЛЬНОЙ ФАЗЫ РАЗВИТИЯ ЗАРОДЫША (ОРГАНОГЕНЕЗ И ГИСТОГЕНЕЗ)

---

Данный период протекает с 5-й по 8-ю недели внутриутробного развития.

Это - период раннего развития органов и систем организма будущего человека (сердца, легких, кишечника, органов чувств и др.).

На 7-й неделе жизни зародыша происходит закладка половых органов. Своим полом ребенок обязан «половому гену»(SRY). Этот ген активируется на 7-й неделе с момента зачатия и вызывает цепь биохимических реакций, в результате которых развиваются мужские половые органы (**яички**). Если ген SRY не пробуждается (на активируется), то развиваются женские половые органы (**яичники**).



## ПЕРЕХОД ИЗ ЭМБРИОНАЛЬНОЙ ФАЗЫ В ФЕТАЛЬНУЮ ФАЗУ (ФАЗУ Б) ВНУТРИУТРОБНОГО РАЗВИТИЯ

К концу 8-й недели жизни эмбриона в основном завершается закладка основных органов и систем организма.

С начала 9-й недели (3-й месяц жизни зародыша) его длина тела составляет около 40 мм. Зародыш принимает вид человека (лат. **homunculus**- человек).

С этого времени начинается фетальная фаза (греч. **fetus**- плод) внутриутробного развития плода.

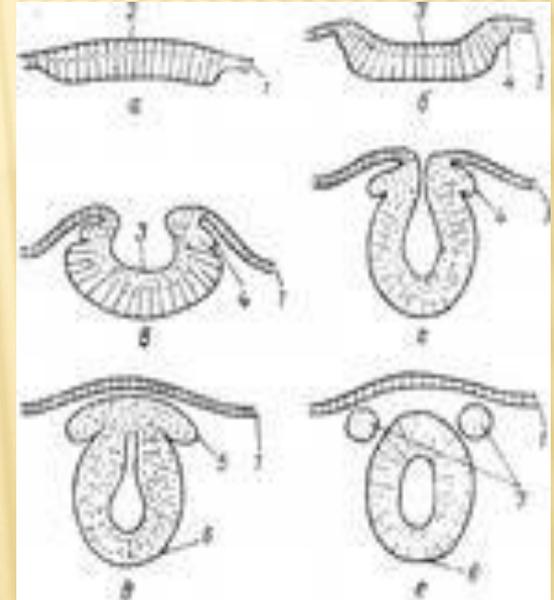


# ПРЕНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД РАЗВИТИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА

ЦНС система человека развивается из **нейро-эктодермы** (участок эктодермы) наружного зародышевого листка. Эктодермальные клетки зародыша образуют нервную пластинку (**медуллярную пластинку**), которая вначале состоит из одного слоя клеток.

В дальнейшем, рост периферийных отделов этой нервной пластинки приводит к тому, что ее края вначале сближаются, а затем срастаются.

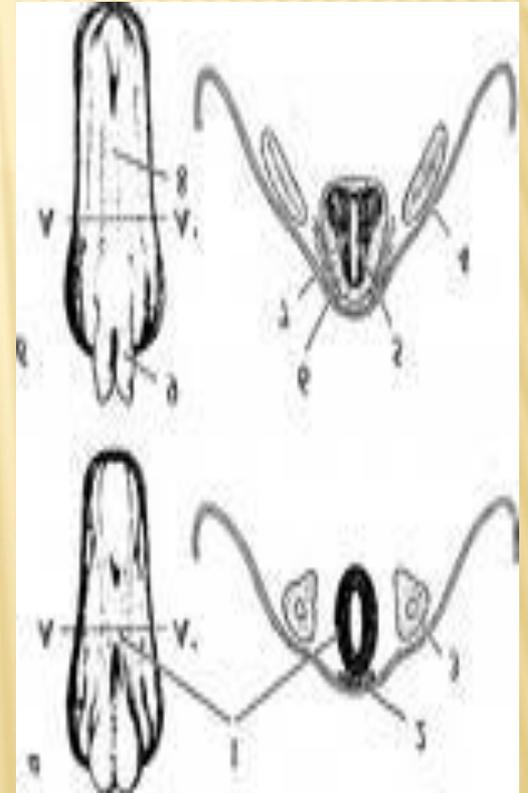
Таким образом, медуллярная пластинка, замыкаясь в своих дорсальных отделах, превращается в **первичную нервную трубку**.



## ЭТАП ФОРМИРОВАНИЯ ДВУХ ПОЛЮСОВ ПЕРВИЧНОЙ НЕРВНОЙ ТРУБКИ

В ходе дальнейшего развития в первичной нервной трубке образуются два полюса:

- краниальный (головной), который дает рост структурам головного мозга)
- каудальный (хвостовой), из которого в дальнейшем формируется спинной МОЗГ

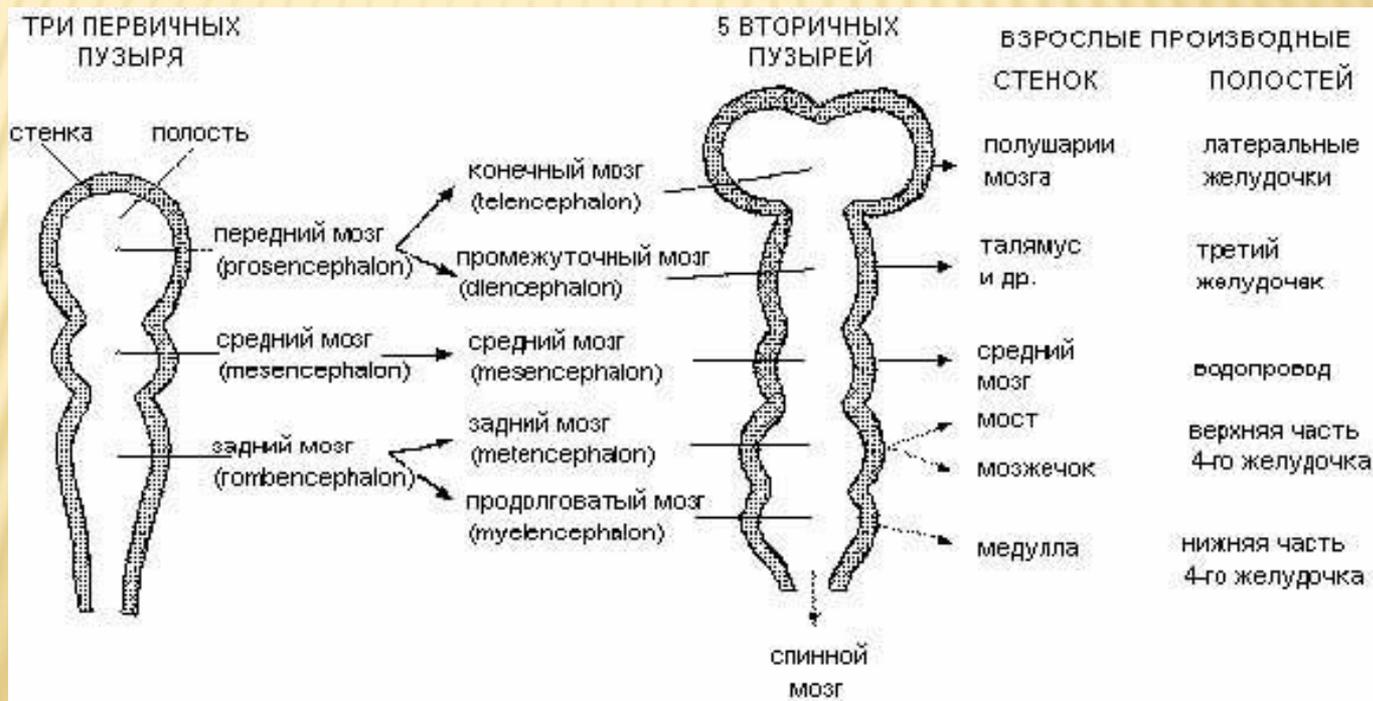


# ЭТАП ОБРАЗОВАНИЯ ПЕРВИЧНЫХ МОЗГОВЫХ ПУЗЫРЕЙ

Головной (краниальный) отдел первичной нервной трубки является зачатком, из которого развивается головной мозг. Вначале головной мозг состоит **трех первичных мозговых пузырей (3-я неделя).**

Это-**передний мозговой пузырь; средний и ромбовидный (задний) мозговой пузырь.**

В дальнейшем, передний и ромбовидный пузыри делятся еще на две части и образуются **пять вторичных мозговых пузырей**, из которых на завершающем этапе внутриутробного развития формируются: **конечный, промежуточный, средний, задний и продолговатый мозг.**



## **ВНЕУТРОБНЫЙ ПЕРИОД РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗМА (ПОСТНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД)**

---

В постнатальном периоде жизни человека различают следующие возрастные периоды:

**1. Период новорожденности** ( до 1 месяца после рождения).

**2. Период вскармливания грудью (грудной возраст):**  
от 4 недель до 1 года.



## ВНЕУТРОБНЫЙ ПЕРИОД РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗМА (ПОСТНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД)

---

**3. Период молочных зубов (нейтральное детство)** охватывает возраст от 1 до 7 лет.

**4. Период отрочества (бисексуальное детство)** продолжается от 7 до 15-16 лет.



## ВНЕУТРОБНЫЙ ПЕРИОД РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗМА (ПОСТНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД)

**5. Период полового созревания – пубертатный период (pubertas – возмужалость), или юношеский возраст.**

Этот период длится:

- у девочек с 13-14 лет до 18 лет;
- у мальчиков с 15-16 до 23 лет.



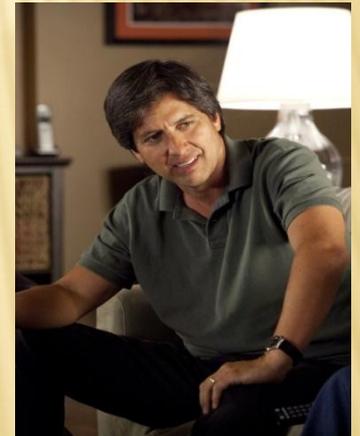
# ВНЕУТРОБНЫЙ ПЕРИОД РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗМА (ПОСТНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД)

## 1. Стадия возмужалого возраста (взрослый возраст).

Эта стадия длится:

-у мужчин от 24 до 45 лет;

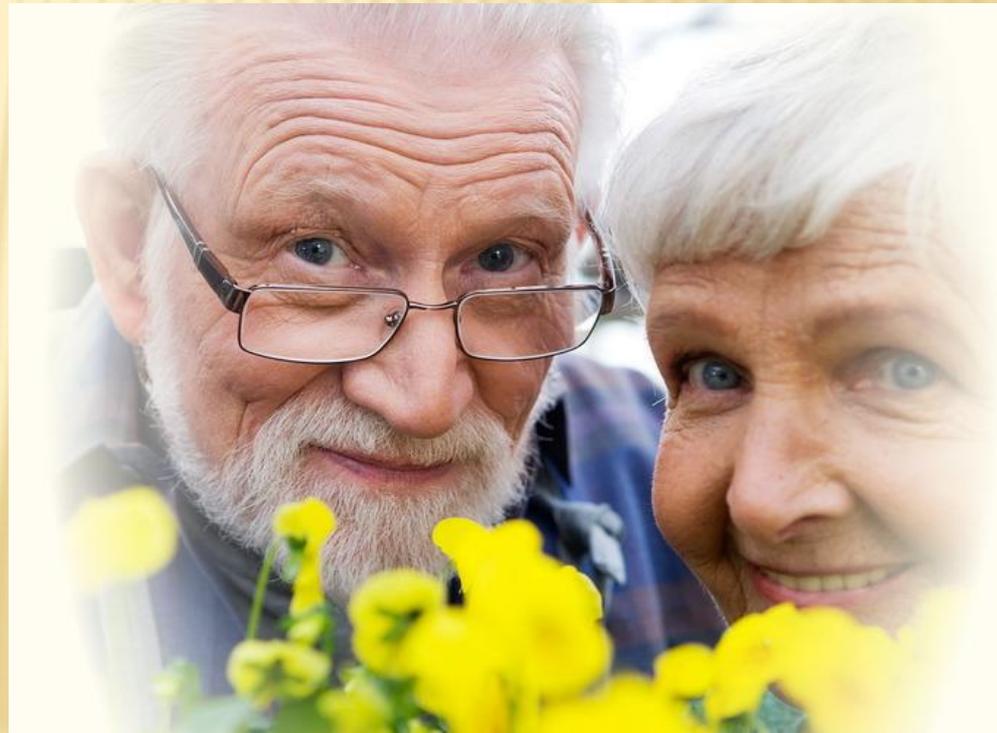
-у женщин - от 19 до 40 лет.



# ВНЕУТРОБНЫЙ ПЕРИОД РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗМА (ПОСТНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД)

---

**2. Возраст старости (или преклонный возраст)** характеризуется нарастающей инволюцией органов и систем тела



## **ПОСТНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД (ЗРЕЛЫЙ ВОЗРАСТ И ВОЗРАСТ СТАРОСТИ)**

---

**По классификации ВОЗ различают 3 стадии старения:**

- 1. Люди среднего возраста (от 45 до 59 лет).**
- 2. Люди пожилого возраста (от 60 до 74 лет).**
- 3. Старики или старые люди (75 лет и старше).**
  
- 4. Людей в возрасте 90 лет и старше выделяют в отдельную группу- группу долгожителей.**