

Национальный фармацевтический университет
Кафедра физиологии и анатомии человека

ВОЗРАСТНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ



План

- **Предмет и задачи возрастной физиологии, её значение**
- **Возрастная периодизация, критерии**
- **Характеристика периодов онтогенеза**
- **Основные закономерности роста и развития**

Физиология – наука о функциях или процессах жизнедеятельности, которые происходят в живом организме и имеют приспособительное значение

Современная физиология - комплекс общих и специальных научных дисциплин:

- ✓ общая физиология
- ✓ сравнительная и эволюционная физиология
- ✓ физиология человека
- ✓ физиология животных
- ✓ возрастная физиология

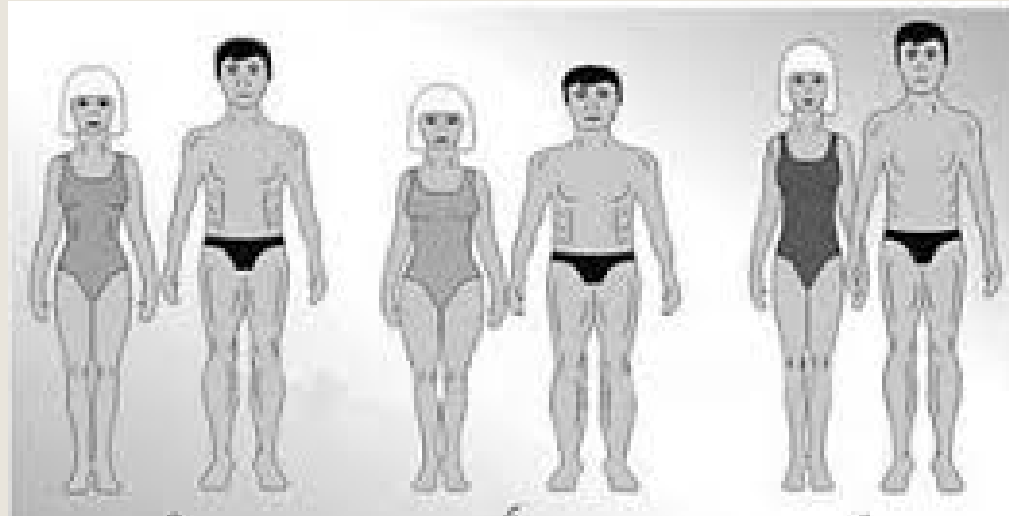


Возрастная физиология - самостоятельная отрасль физиологии, которая изучает особенности жизнедеятельности организма в разные периоды онтогенеза (греч. *ontos* - существо, особь, *genesis* - развитие, происхождение), функции органов, систем органов и организма в целом по мере его роста и развития; а также своеобразие этих функций на каждом возрастном этапе



Возрастная физиология использует данные многих биологических дисциплин:

- ✓ эмбриологии
- ✓ генетики
- ✓ анатомии
- ✓ цитологии
- ✓ гистологии
- ✓ биофизики
- ✓ биохимии и др.



Для понимания **закономерностей формирования функций** в процессе индивидуального развития человека необходимы данные:

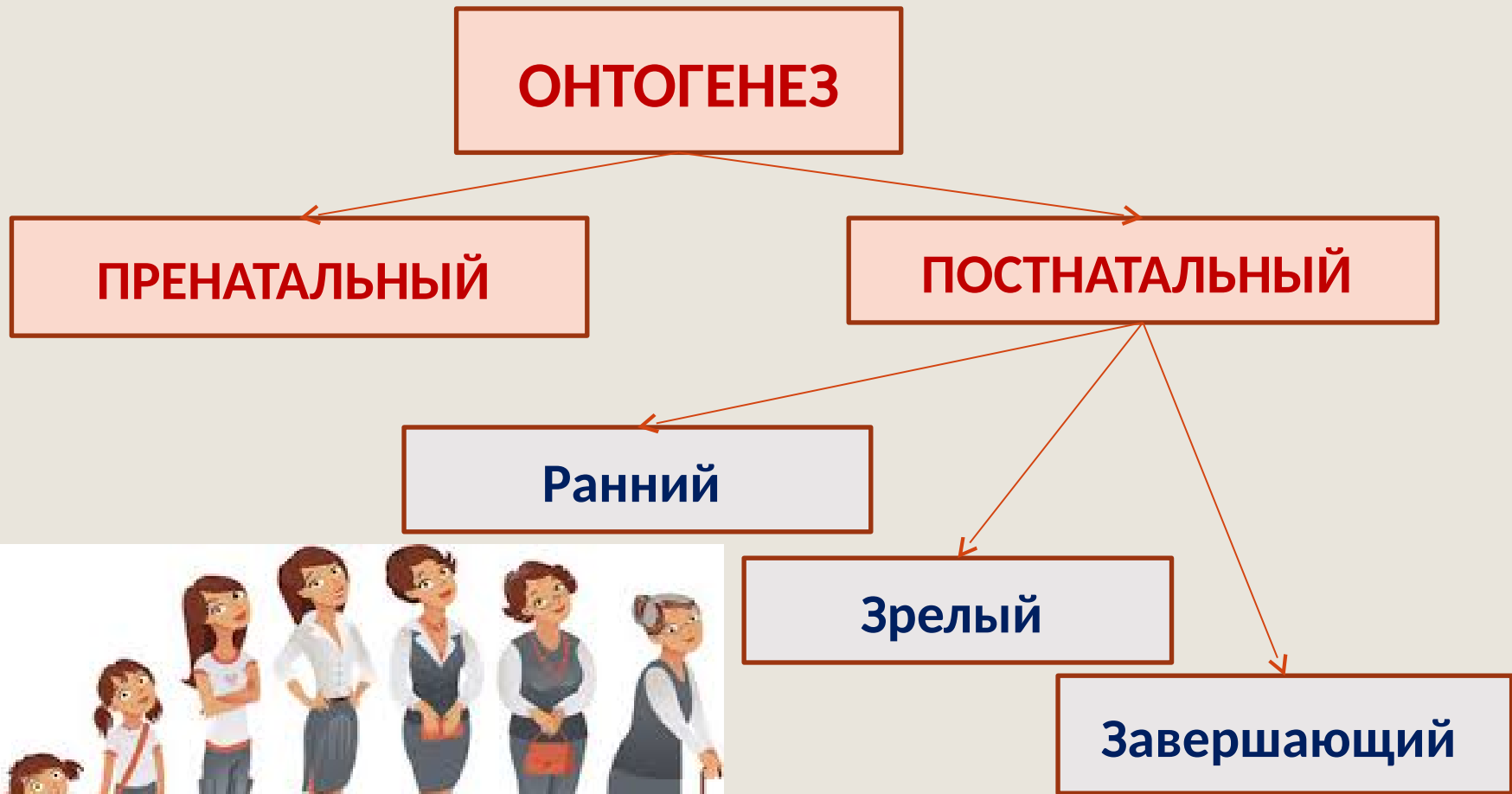
- ✓ физиологии клетки
- ✓ физиологии отдельных органов и систем: сердца, печени, почек, крови, дыхания, нервной системы и др.

Возрастная физиология имеет важное значение для развития:

- педиатрии
- детской травматологии и хирургии
- антропологии
- геронтологии
- гигиены
- возрастной психологии
- педагогики
- фармакологии и др.



Онтогенез - индивидуальное развитие организма с момента оплодотворения до смерти



Пренатальный и постнатальный этапы развития относительно самостоятельны

Пренатальный начинается с момента
оплодотворения и длится до рождения
ребенка

Постнатальный – от момента рождения до
завершения индивидуальной жизни (смерти)



Рост и развитие непрерывно происходят в организме человека всю жизнь

Рост – увеличение размеров организма человека или отдельных его частей и органов вследствие:

- увеличение количества клеток
- их линейного растяжения и внутренней дифференциации

Во время роста:

- ✓ увеличивается масса тела
- ✓ антропометрические показатели



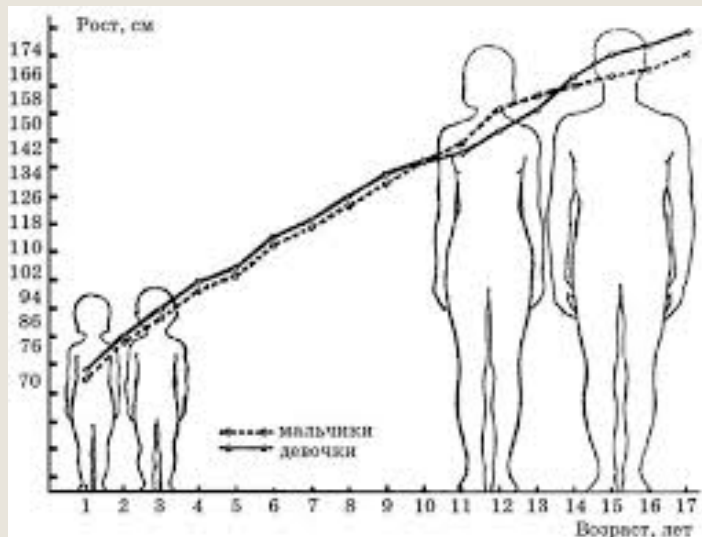
Рост происходит на уровне клеток, тканей,
органов и целого организма

Рост – увеличение общей массы в процессе развития, что приводит к постоянному увеличению размеров организма

Различают два типа роста:

ограниченный- только в определенные периоды онтогенеза, а затем замедляется и тормозится

неограниченный – длится весь период онтогенеза до смерти (например у рыб)



Параллельно с ростом происходит **развитие** организма - морфологическая дифференциация и функциональная специализация определенных тканей и частей тела

Развитие до формирования взрослого индивида определяется изменением:

- структуры
- состава
- функций организма



Развитие – процесс количественных и качественных изменений, которые ведут к формированию организма или его разных частей и органов и приводят к повышению уровня организации и взаимодействия всех его систем

Развитие включает три основных фактора, которые находятся в тесной взаимосвязи и взаимозависимости:

- **рост**
- **дифференцировка органов и тканей**
- **формообразование**



Регуляция роста

важное значение имеют:

- ✓ генетическая конструкция
- ✓ факторы внешней среды



Индивидуальные отличия в процессе роста и развития могут изменяться в широких пределах

Существование индивидуальных колебаний процессов роста и развития - основа для введения понятия **биологический возраст (возраст развития)**

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕКА

Возраст человека отсчитывают от момента рождения до смерти

Условно делят на периоды, между которыми нет четких границ

Различают возраст **хронологический (паспортный)** и **биологический**

- **Хронологический возраст** – период (годы, месяцы, дни), прожитый от дня рождения до определенного момента
- **Биологический возраст** (анатомо-физиологический) определяется совокупностью анатомических и физиологических особенностей организма, которые соответствуют возрастным нормам для этой популяции



Биологический возраст совпадает с хронологическим не всегда:

у людей, которые ведут здоровый образ жизни, имеют оптимистические взгляды - **биологические «часы» отстают от хронологического возраста:** они выглядят младше своих ровесников, имеют большую мышечную силу, более активную психическую деятельность

у наркоманов и алкоголиков - **биологические «часы» намного опережают хронологический возраст:** внешне они выглядят на 10 лет старше своего возраста, имеют слабую мускулатуру, еле передвигаются; память и мыслительные процессы замедлены, эмоции обесцвечены





- **Биологический возраст – мера старения организма, его здоровья, продолжительности жизни**
- **Определение биологического возраста дает возможность разграничить физиологическое и преждевременное старение**
- **Чем больше календарный возраст человека опережает биологический, тем медленнее темпы старения и продолжительнее будет жизнь**
- **У долгожителей биологический возраст меньше календарного**

Периодизация постнатального онтогенеза – это условное деление единого процесса для удобства его изучения

Индивидуальное развитие – непрерывный процесс, одна его стадия незаметно и плавно переходит в следующую



Возрастная периодизация по биологическим признакам

Название возрастного периода	Длительность (года)	
	мальчики / мужчины	девочки / женщины
Период новорожденности	Первые 4 недели	
Грудной период	4 недели - 1 год	
Раннее детство	1-3 года	
Первое детство	4-7	
Второе детство	8-12	8-11
Подростковый период	13-16	12-15
Юношеский период	17-21	16-20
Зрелый возраст, 1-й период	22-35	21-35
Зрелый возраст, 2-й период	36-60	36-55
Пожилой возраст	61-74	56-74
Старческий возраст	75-90	
Долгожители	90 и больше	

Период новорожденности **(неонатальный период)** первые 28 дней жизни

Делится на два подпериода: ранний неонатальный (7 дней) и поздний неонатальный (21 день - с 8 по 28-й день жизни)

Характеризуется резкой сменой условий существования организма в связи с переходом от внутриутробного развития к существованию во внешней среде: организм особенно чувствителен к действию вредных факторов



Период новорожденности (неонатальный период) первые 28 дней жизни

Возникают разные приспособительные рефлекторные реакции к новым условиям жизни:

самостоятельное

- ✓ дыхание
- ✓ кровообращение
- ✓ питание



Начинают **самостоятельно** работать легкие, сердце, печень и почки

Кости новорожденного содержат мало минеральных солей, поэтому они очень мягкие и легко искривляются при неправильном уходе

Период новорожденности (неонатальный период) первые 28 дней жизни

Большую часть суток ребенок спит и просыпается только от голода или неприятных ощущений (холода, мокрых пеленок, боли в животике)





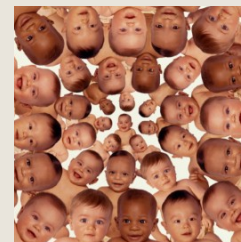
Грудной период (четыре недели – один год)

Ребенок развивается очень быстрыми темпами - за год длина тела увеличивается на 25 см

Основная масса питательных веществ – с грудным молоком в котором находятся антитела (пассивный иммунитет)

Каждый месяц появляются новые показатели развития:

- **Первый месяц - ребенок начинает улыбаться**
- **В 4 месяца - пытается встать на ножки (при поддержке)**
- **До года - начинает ходить**
- **Быстро развивается нервная система и психика**
- **Высшая нервная деятельность пребывает в стадии дифференцировки и усовершенствования**
- **Функционально перевешивает первая сигнальная система**
- **Начинает формироваться вторая сигнальная система – речь, вырабатываются многочисленные условные рефлексy**





Раннее детство

(ясельный период, 1-3 года)

Ребенок начинает самостоятельно ходить, бегать, питается взрослой пищей

До 2 лет появляются все 20 молочных зубов

Увеличивается головной мозг, интенсивно развивается речь

Продолжительность физиологического сна постепенно уменьшается

Функции адаптации к изменяющимся условиям среды продолжают развиваться (терморегуляция)

После 2 лет абсолютные и относительные величины годовых приростов размеров тела быстро уменьшаются



Дошкольный период

(первое детство, 4–7 лет)

- **Очень быстро происходит психическое развитие ребенка за счет моторики**
- **В конце периода начинается замена молочных зубов на постоянные**
- **Продолжают развиваться корковые и подкорковые центры головного мозга**
- **Заканчивается формирование чёткой речи**
- **Формируются черты характера**



Дошкольный период

(первое детство, 4–7 лет)

- Заканчивается дифференцировка структуры коры головного мозга и интенсивный рост массы головного мозга
- Вторичные половые признаки слабо выражены, преобладает «тип маленького ребенка» с относительно большой головой и короткими конечностями
- Мускулатура слабая, мышцы не способны к сильным и длительным сокращениям

Этот период называют «нейтральным детством», поскольку мальчики и девочки не отличаются размерами и формой тела



Младший школьный период

(второе детство, 8–12 лет – мальчики, 8–11 лет – девочки)

Замедление темпов роста (4–5 см в год)

- Развиваются половые отличия в размерах и форме тела
- Начинается усиленный рост в длину
- Темпы роста девочек быстрее, чем мальчиков, поскольку половое созревание девочек наступает на 2 года раньше
- Усиление секреции половых гормонов (особенно у девочек) обуславливает развитие вторичных половых признаков
- Менее выражен процесс полового созревания у мальчиков



Средний школьный возраст (подростковый, пубертатный)

Период полового созревания, происходят изменения в деятельности эндокринных желез, особенно половых (у мальчиков он длится с 13 до 16 лет, у девочек – с 12 до 15 лет)

Увеличение скорости роста – пубертатный прыжок – охватывает все размеры тела – рост и массу

Особенно быстро растут мальчики – в 13,5–14 лет они по росту обгоняют девочек



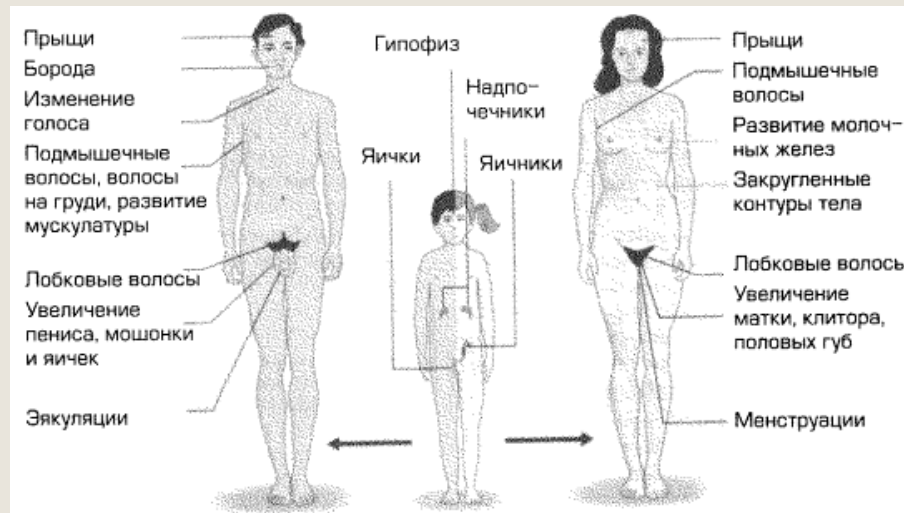
Средний школьный возраст (подростковый, пубертатный)

В пубертатном периоде выделяют две фазы – раннюю (препубертатную) и зрелую (собственно пубертатную)

Препубертатная фаза начинается у девочек в 7 лет, у мальчиков – в 8

Половые гормоны существенно влияют на биохимические обменные процессы, усиливают анаболизм, что создает базу для скачкоподобного роста (спурт)

Усиливаются процессы психологического и культурного созревания, формируются социально-психологические свойства личности



Старший школьный возраст (юношеский период, 17-21 лет - мальчики, 16-20 лет - девочки)

- ✓ **Продолжается окостенение в разных частях скелета**
- ✓ **Укрепляется мышечная система, повышается мышечный тонус, двигательная активность и работоспособность организма**
- ✓ **Этот период совпадает с периодом полового созревания - изменением деятельности желез внутренней секреции**



Старший школьный возраст (юношеский период, 17-21 лет – мальчики, 16-20 лет – девочки)

- ✓ В 17-18 лет школьник по развитию мышечной системы приближается к окончательно сформированному типу взрослого человека
- ✓ Период половой зрелости у женщин наступает после 20 лет, у мужчин после – 22-24 лет



Зрелый возраст

(у мужчин – 22 -35 л., у женщин – 21- 35 л.)

- Самая продуктивная фаза в жизни человека, пора, когда развиваются ее способности, возможности их проявления в конкретной сфере

деятельности

- В этот период человек создает семью, рождает и воспитывает детей
- В возрасте 30–35 лет проявляются некоторые изменения физиологических реакций, замедление обмена веществ



Второй период зрелого возраста

(от 36 до 60 лет у мужчин и до 55 років у жінок)

- Человек пытается реализовать себя в профессии
- Начинают проявляться изменения, которые определяют процесс старения
- Одновременно включаются механизмы, которые обеспечивают перестройку организма и его адаптацию
- У женщин и мужчин наступает климактерический период – постепенное угасание функций половых желез и детородных возможностей



Пожилой возраст

(с 61 года у мужчин и с 56 лет у женщин)

Много людей сохраняют высокую профессиональную работоспособность!

У людей пожилого возраста:

- **уменьшается емкость легких**
- **увеличивается артериальное давление**
- **изменяются стенки кровеносных сосудов**
- **развивается атеросклероз**
- **снижается активность щитовидной железы**
- **уменьшается основной обмен**
- **происходит инволюция половых желез и снижение продукции половых гормонов**
- **снижаются иммунные свойства организма**
- **ослабляется механизм сопротивления против возбудителей болезней и собственных клеток, которые переродились или в которых возникли мутации**



Старческий возраст

(у мужчин и женщин начинается в 75 лет)

В этом возрасте многие люди имеют ясный ум и способны к творческой работе!

К наиболее характерным внешним признакам относятся:

- ❖ уменьшение роста (на 0,5–1 см за 5 лет)
- ❖ смена формы тела (сглаживание контуров, перераспределение жирового компонента)
- ❖ снижение амплитуды движений
- ❖ уменьшение размеров лица вследствие потери зубов
- ❖ увеличение объема мозговой части черепа, ширины носа и рта
- ❖ изменения в коже (уменьшение количества сальных желез, толщины эпидермиса, появление седины)



Долгожители (90 лет и больше)



активная часть людей старейшего возраста

В пределах СНГ :

70 % зарегистрированных долгожителей в возрасте 100 лет проживают на Кавказе или в Закавказье

10 % – у Средней Азии

20 % – на территории России, Украины, Молдовы

Показатели долголетия у женщин выше, чем у мужчин, но среди людей старше 100 лет мужчин больше

Долгожители есть в районах с холодным и теплым климатом, в горах и на равнинах



Долгожители (90 лет и больше)

Дольше живут высоко-интеллектуально развитые люди, которые много и интенсивно работают:

- ❖ Демокрит прожил 109 лет
- ❖ Гиппократ, Тициан и Шоу – 94
- ❖ Микеланджело – 89
- ❖ Л. Н. Толстой – 82 года



Айвазовский и Тициан после 90 лет написали прекрасные картины, Шоу – пьесы, Гете, Пикассо, Стравинский, Рубинштейн в 80 лет создавали шедевры

И. П. Павлов - писал научные труды

Смерть

Завершающая фаза онтогенеза

Различают:

естественную (физиологическую) смерть - наступает вследствие старения

преждевременную (патологическую) – при заболевании или вследствие несчастного случая

Смерть –неодномоментный процесс, который можно разделить на 2 этапа:

- **Первый – клиническая смерть:** характерна потеря сознания, остановка дыхания и сердцебиения, но большинство органов продолжают активно функционировать (немедленные реанимационные мероприятия могут вернуть к жизни т.к.нет необратимых нарушений в к...
- **Второй - биологическая смерть**



Индивидуальное развитие происходит в соответствии с генетично обусловленной последовательностью, которая реализуется при взаимодействии организма с условиями среды

Переход от одного этапа развития к другому осуществляется в короткие отрезки времени

Актуальной является проблема замедления процессов биологической, психологической и социальной инволюции и продолжения активного долголетия





Спасибо за внимание!