

Лекция **Онтогенез, периодизация онтогенеза. Основные процессы в онтогенезе. Особенности роста человека. Регуляция морфогенеза.**

Экзамен: Постэмбриональный период онтогенеза, его периодизация. Основные процессы: рост, формирование дефинитивных структур, половое созревание, репродукция, старение.

Онтогенез — индивидуальное развитие особи, вся совокупность её преобразований от зарождения до конца жизни. Термин введён Эрнстом Геккелем (1866).

Периодизация онтогенеза

Имеются разные классификации, мы рассмотрим 3 из них.

Согласно **эколого-эмбриологическому подходу**, онтогенез делят на следующие этапы: 1) протекающие до рождения, 2) во время рождения и 3) после рождения особи.

До рождения организм находится под защитой яйцевых оболочек или материнского организма и не способен питаться и осуществлять другие важные функции самостоятельно. Защищенность ранних, морфофункционально незрелых стадий, обеспечивает выживаемость вида. После рождения особь устанавливает связи с новой средой, начинает самостоятельно питаться, передвигаться и осуществлять все другие функции

Общебиологическая классификация (основа – на способности к размножению)

Выделяют три периода: дорепродуктивный, репродуктивный и пострепродуктивный.

В **дорепродуктивном** периоде особь не способна к размножению. Основное содержание его заключается в развитии зрелого в половом отношении фенотипа. Чувствительность к воздействиям.

Дорепродуктивный период подразделяют еще на четыре периода: эмбриональный, личиночный, метаморфоз и ювенильный.

Эмбриональный, период онтогенеза начинается с момента оплодотворения и продолжается до выхода зародыша из яйцевых оболочек. У плацентарных млекопитающих он укорочен: яйцевая оболочка растворяется перед имплантацией бластоцисты в слизистую матки. Зародыш к этому моменту успевает пройти только стадии зиготы и дробления.

Личиночный период. Личинка – это свободно живущий зародыш. Она имеет временные (провизорные) органы. Обеспечивает питание и расселение. У человека личиночному периоду гомологичен период развития плода

в матке.

Метаморфоз состоит в превращении личинки в ювенильную форму. В процессе метаморфоза происходят частичное разрушение личиночных органов, перестройка и новообразование органов взрослой жизни. У человека гомологичен родам, когда отбрасываются зародышевые оболочки, изменяется кровообращение, дыхание и пр.

Ювенильный период начинается с момента завершения метаморфоза и заканчивается половым созреванием и началом размножения. Особенность - зависимость от родителей. Характерен интенсивный рост, завершение развития скелета и т.п.

Репродуктивный период. Особь осуществляет функцию полового размножения, отличается наиболее стабильным функционированием органов и систем, а также относительной устойчивостью к воздействиям.

Пострепродуктивный период связан со старением организма и характеризуется ослаблением или полным прекращением участия в размножении. Снижаются приспособительные возможности и устойчивость к разнообразным воздействиям.

Антропологическая периодизация постэмбрионального онтогенеза

Наиболее широко используется классификация, принятая на VII Всесоюзной конференции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии (1965 г.)

Период	Возраст	Характерные события
Новорожденность	от рождения до 10 дней	Период вскармливания ребенка молозивом. Начало ускорения роста в длину. Часто падение веса тела.
Грудной возраст	от 10 дней до 1 года	Начало питания "зрелым" молоком. Прорезывание первых молочных зубов (с 6 месяцев); период максимальной интенсивности роста, начало формирования изгибов позвоночника, сидение, стояние и первые шаги. Начало познавательного развития (осматривание и узнавание), подражание, призывающие жесты. "Детская" речь.
Раннее детство	1-3 года	Завершение прорезывания молочных зубов. Падение интенсивности роста. Узнавание картинок, фантазирование, одушевление предметов, выделение "Я". Взрослая речь.

Первое детство	4-7 лет	Часто - первый ростовой скачок. С 6 лет - прорезывание постоянных зубов. В самом конце периода первые проявления полового диморфизма и начало половой идентификации (осознание пола). Наглядно-символическое мышление, освоение пространства и понятия последовательности времени. Основы этики и группового поведения.
Второе детство	8-12 лет (м) 8-11 лет (ж)	Прорезывание постоянных зубов. Начало развития вторичных половых признаков (половое созревание) и активизация ростового процесса. Истинные волевые акты и социальная адаптация. Развитие внимания и произвольной памяти.
Подростковый возраст	13-16 лет (м) 12-15 лет (ж)	Второй (истинный) ростовой скачок. Половое созревание и усиленный рост тела в длину. Крупнейшие морфо-функциональные сдвиги во всех системах организма. Интенсивное интеллектуальное развитие (самоанализ, самовоспитание), высокая половая идентификация, личностная и эмоциональная нестабильность.
Юношеский возраст	17-21 лет (м) 16-20 лет (ж)	Окончание интенсивного роста и формирования организма. Начало периода стабилизации личности, самоопределения и формирования мировоззрения.
Первый зрелый возраст	22-35 лет (м) 21-35 лет (ж)	Собственно зрелость - относительная стабильность параметров организма, окончание формирования "типично женских" и "типично мужских" черт строения и психики. В конце периода - окончание женского репродуктивного цикла - менопауза и климакс.
Второй зрелый возраст	36-60 лет (м) 36-55 лет (ж)	
Пожилой возраст	61-74 лет (м) 56-74 лет	Продолжение периода оптимальной социальной активности. Начало и развитие инволютивных изменений организма в том числе

	(ж)	истинный отрицательный рост. Падение адаптационных возможностей. Дезинтеграция функций организма на всех уровнях организации. Обычно, окончание мужского репродуктивного периода.
Старческий возраст	75-90 лет	
Долгожители	старше 90 лет	Относительная стабильность всех параметров на достигнутом качественном и количественном уровне, в том числе за счет компенсаторных (компенсаторно-старческих) процессов.

Регуляция морфогенеза в онтогенезе (к тестам на экзамен)

Детерминация в эмбриологии – определение клеткой или участком зародыша направления своего развития, в результате чего формируются клетки того или иного типа дифференцировки или органы определенной структуры. Морфологических различий еще нет или слабо выражены. Сначала клетки зародыша называются **тотипотентными** – обладающими способностями к образованию любых структур, присущих данному биологическому виду, т.е. детерминации еще нет. Как правило, детерминация носит ступенчатый характер – прежде чем окончательно определить свою судьбу, клетки проходят через состояние **мультипотентности** – сохранения ограниченной свободы выбора между несколькими дифференцированными состояниями. Мультипотентные клетки, сохраняющиеся нередко в течение всего жизненного цикла, называются стволовыми клетками.

Дифференцировка — это процесс, в результате которого клетка становится специализированной, т.е. приобретает химические, морфологические и функциональные особенности.

Морфогенез — это процесс возникновения новых структур и изменения их формы в ходе индивидуального развития организмов.

Концепции о регуляции развития на ранних этапах (они не окончательные, многого не могут объяснить)

Концепция физиологических градиентов, предложена в начале XX в. американским ученым Ч. Чайлдом. У многих животных интенсивность обмена веществ и повреждаемость тканей снижаются от переднего полюса животного к заднему. Этот градиент определяет характер морфогенеза и

дифференцировки клеток.

Концепция позиционной информации (Л. Вольперт). Клетка определяет свое расположение в зародыше через контакты с другими клетками и с помощью распознавания специальных регуляторных веществ. Полученные данные определяют весь дальнейший ход дифференциации клетки.

Концепция морфогенетических полей (А. Г. Гурвич). Предполагается, что имеется особый механизм дистантных взаимодействий между клетками зародыша – особое морфогенетическое поле, природа которого не установлена. Изменения этого поля регулируют морфогенез.

РОСТ

Рост — это увеличение размеров (массы) в процессе развития. Механизмы: 1) увеличение размера клеток, 2) увеличение числа клеток, 3) увеличение внеклеточного вещества.

Различают два типа роста: *ограниченный* и *неограниченный*.

Неограниченный рост продолжается на протяжении всего онтогенеза, вплоть до смерти (рыбы).

Ограниченный рост – до определенного периода онтогенеза (млекопитающие).

На рост влияют: 1) генотип; 2) эндогенные факторы (СТГ, тироксин, половые гормоны); 3) экзогенные факторы (питание, кислород, бытовые условия и т.д.).

Скорость общего роста человеческого организма зависит от стадии развития. **Максимальная скорость роста характерна для первых четырех месяцев внутриутробного развития.** В постэмбриональном онтогенезе скорость роста у человека в 1-й год 20 – 22 см, от 1 до 12 лет – 5 – 6 см.

Рост ряда органов и тканей отличается от динамики роста организма в целом. Лимфоидная ткань – объем увеличивается до 12 – 14 лет, а после 18 – 20 лет её количество несколько уменьшается. Мозг – растет до 12 – 14 лет и достигает размеров взрослого человека.

Смерть

Это **остановка жизненно важных функций**. Однако организм (отдельные структуры и/или ткани) продолжает жить некоторое время. Это время определяется способностью мозга выжить без поступления к нему кислорода, оно составляет 4–6 минут. Этот период, когда все угасшие жизненно важные процессы организма еще обратимы, называется клинической смертью. Клиническая смерть может быть вызвана обильным кровотечени-

ем, электротравмой, утоплением, рефлекторной остановкой сердца, острым отравлением и т. д.

Признаки клинической смерти:

- 1) отсутствие пульса на сонной или бедренной артерии; или лучше – отсутствие сердцебиения
- 2) отсутствие дыхания;
- 3) потеря сознания - отсутствие реакции на происходящее, на звуковые и болевые раздражители
- 4) широкие зрачки и отсутствие их реакции на свет.

Если из 4-х признаков клинической смерти определяется один из первых двух, то нужно немедленно приступить к реанимации. Так как только своевременно начатая реанимация (в течение 3–4 минут после остановки сердца) может вернуть пострадавшего к жизни. В этом случае могут полностью восстановиться функции мозга. Не делают реанимацию только в случае биологической (необратимой) смерти, когда в тканях головного мозга и многих органах происходят необратимые изменения и восстановление функций становится невозможным.

Признаки биологической смерти:

- 1) высыхание роговицы - глаз как бы покрывается белесой пленкой, зрачок мутнеет
- 2) феномен «кошачьего зрачка» - сжимают глазное яблоко, если человек мертв, то его зрачок изменит форму и превратится в узкую щель – «кошачий зрачок».

Если появились эти 2 признака, то это означает, что человек умер не менее часа тому назад.

- 3) снижение температуры тела
- 4) трупные пятна;
- 5) трупное окоченение

При наличии признаков биологической смерти нет необходимости в реанимационных мероприятиях. Поэтому врач должен четко различать смерть клиническую и биологическую.

Критические периоды онтогенеза

Это периоды **наибольшей чувствительности организма** к действию различных повреждающих факторов. Такие периоды требуют повышенного внимания. Повреждающие факторы, нарушающие ход развития и приводящие возникновению аномалий и врожденных пороков, называются терато-

