

Медицинская академия имени С.
И. Георгиевского
ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»

Филогенез систем органов

Подготовила: студентка 1 курса Л2-193А

Кузюра Диана Энверовна

Проверила: доцент кафедры медицинской
биологии

Смирнова Светлана Николаевна

г. Симферополь, 2020

Филогенез - эволюционное развитие любой биологической системы. Этот термин был введен в научный оборот немецким ученым-естествоиспытателем и философом Эрнстом Генрихом Геккелем в 1866 году. Данное определение обозначает изменения, происходящие в процессе эволюции различных видов органического мира. Основой для появления в биологии области, занимающейся изучением филогенеза, стало «эволюционное учение» английского натуралиста и путешественника Чарльза Роберта Дарвина.



Филогенез – это процесс весьма длительный, он длится много миллионов лет. Именно поэтому он не может быть объектом непосредственного наблюдения, и изучается путем воссоздания и моделирования уже произошедших событий и явлений. При этом эволюцию понимают как процесс, в ходе которого генетическая линия (предки) порождает ответвления (потомков) с естественными изменениями, произошедшими в ходе этого процесса либо вовсе приведшими к исчезновению вида.

Значение филогенеза

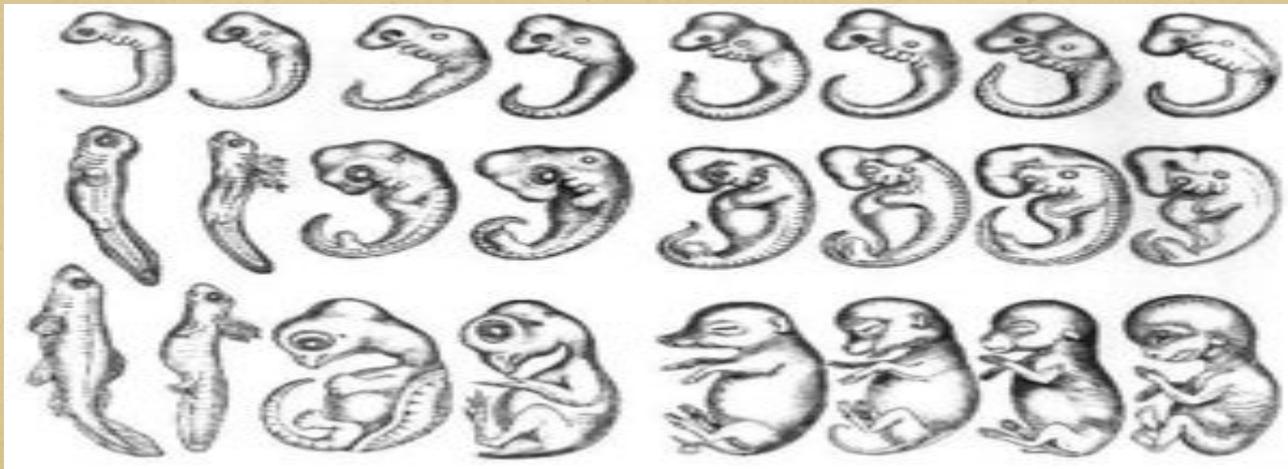
Филогенез - это одно из самых главных звеньев в развитии всего живого. С момента появления на научном поприще он занял важнейшее место в понимании эволюции и развития не только человеческого рода, но и всех живых организмов. Исследования данного явления необходимы для развития общей теории эволюции и построения естественной системы организмов. Основа, на которой строятся доктринальные положения филогенеза, заключена в теорию естественного отбора. В данный момент следует говорить о том, что филогенез всевозможных групп организмов изучен неравномерно, что определяется различной сохранностью останков и ископаемых, на основе которых можно было бы достоверно выстраивать филогенетическое (родословное) древо. В настоящее время наиболее изученным является филогенез высших групп позвоночных. Если же говорить о беспозвоночных животных, то из них к наиболее изученным можно отнести моллюсков, членистоногих, плеченогих и некоторых других. Безусловно, в свете проявления большого интереса к происхождению мира, его составляющих и, в частности, человека такое научное явление, как филогенез, имеет огромное значение для познания человечеством самого себя и окружающего мира.

Онтогенез — индивидуальное развитие организма, совокупность последовательных морфологических, физиологических и биохимических преобразований, претерпеваемых организмом, от оплодотворения (при половом размножении) или от момента отделения от материнской особи (при бесполом размножении) до конца жизни.

У многоклеточных животных в составе онтогенеза принято различать фазы эмбрионального (под покровом яйцевых оболочек) и постэмбрионального (за пределами яйца) развития, а у живородящих животных пренатальный (до рождения) и постнатальный (после рождения) онтогенез.

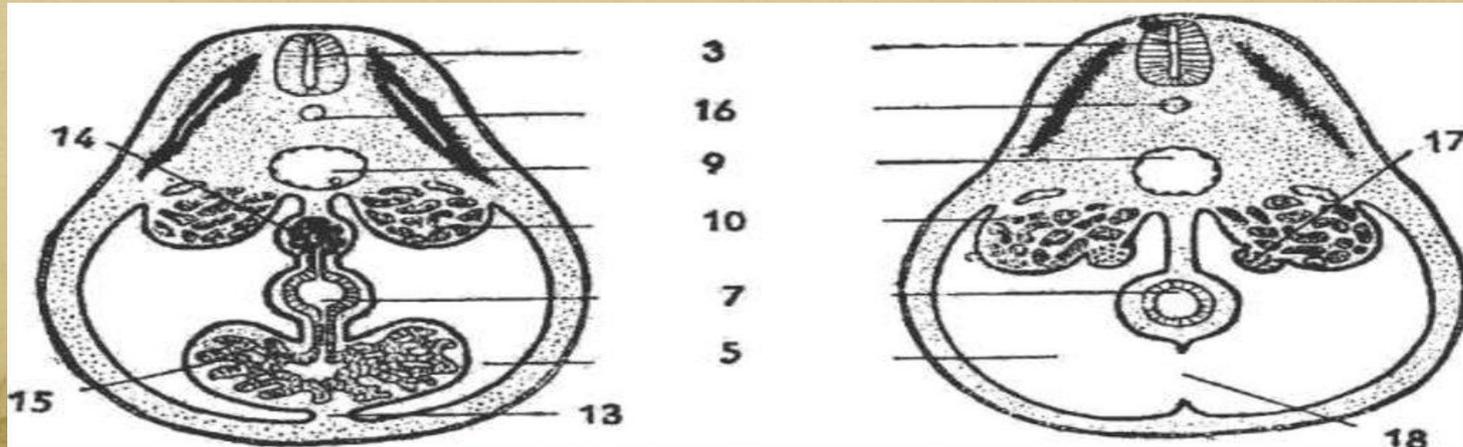
У семенных растений к эмбриональному развитию относят процессы развития зародыша, происходящие в семени.

Термин «онтогенез» впервые был введён Э. Геккелем в 1866 году. В ходе онтогенеза происходит процесс реализации генетической информации, полученной от родителей.



Основные атрибуты онтогенеза

- Исходная запрограммированность процессов. Наличие уникальной неизменной генетической программы развития, сформированной вследствие мейоза и оплодотворения
- Необратимость онтогенеза. При реализации генетической программы невозможен возврат к предыдущим стадиям
- Углубление специализации: по мере развития уменьшается вероятность смены траектории онтогенеза
- Адаптивный характер: поливариантность онтогенеза обеспечивает возможность приспособления к различным условиям
- Неравномерность темпов: скорость процессов роста и развития изменяется.
- Целостность и преемственность отдельных этапов. Признаки, появляющиеся на более поздних стадиях, базируются на признаках, проявляющихся на ранних стадиях
- Наличие цикличности: существует цикличность старения и омоложения
- Наличие критических периодов, связанных с выбором пути в узловых точках (точках бифуркации) или с преодолением энергетических порогов.



Основные типы онтогенеза

1. Онтогенез организмов с бесполом размножением и/или при зиготном мейозе (прокариоты и некоторые эукариоты).
2. Онтогенез организмов с чередованием ядерных фаз при споровом мейозе (большинство растений и грибов).
3. Онтогенез организмов с чередованием полового и бесполого размножения без смены ядерных фаз. Метагенез – чередование поколений у Кишечнополостных. Гетерогония – чередование партеногенетического и амфимиктического поколений у червей, некоторых членистоногих и низших хордовых.
4. Онтогенез с наличием личиночных и промежуточных стадий: от первично-личиночного анаморфоза до полного метаморфоза. При недостатке питательных веществ в яйце личиночные стадии позволяют завершить морфогенез, а также в ряде случаев обеспечивают расселение особей.
5. Онтогенез с выпадением отдельных стадий. Утрата личиночных стадий и/или стадий бесполого размножения: пресноводные гидры, олигохеты, большинство брюхоногих моллюсков. Утрата конечных стадий и размножение на ранних этапах онтогенеза: неотения.

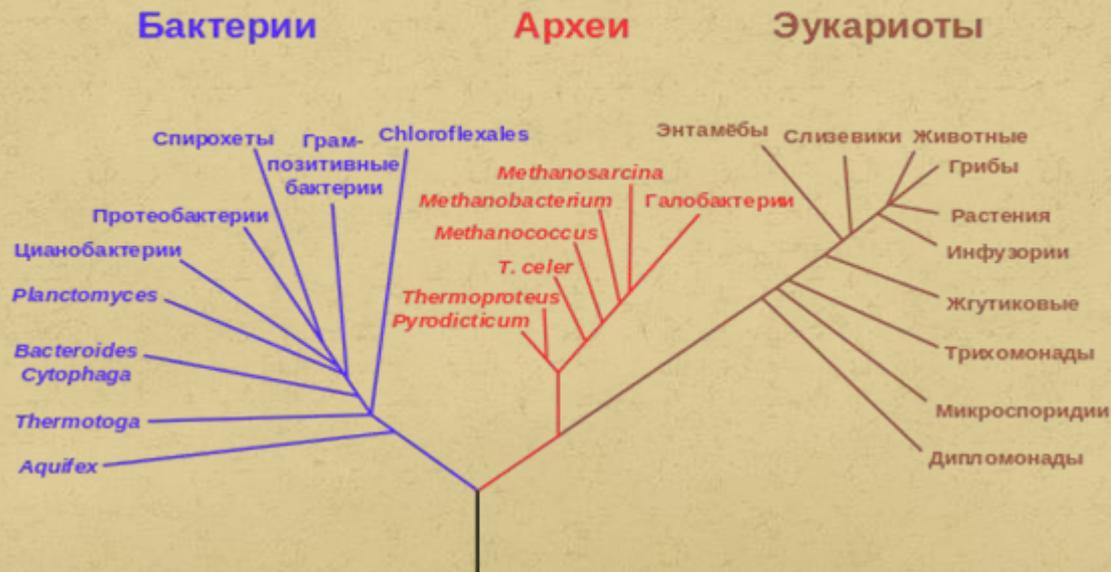
Таким образом, существует множество основных типов онтогенеза и еще большее число производных типов. В теории эволюции обычно рассматривается онтогенез на примере цветковых растений и позвоночных животных.

Связь между онтогенезом и филогенезом

Итак, онтогенезом называется индивидуальное развитие организма, а филогенезом – историческое развитие группы организмов. Понятия онтогенеза и филогенеза неразрывно связаны между собой: с точки зрения эволюционной теории, историческое развитие живой природы представляет собой череду онтогенезов.

Термины «онтогенез» и «филогенез» используются для описания *развития*, поэтому между этими различными понятиями существуют и признаки различия, и признаки сходства.

Филогения живых организмов



Онтогенез

результат

предпосылка

Филогенез

Эволюционно изменяющие ход онтогенеза отклонения :

ЦЕНОГЕНЕЗЫ

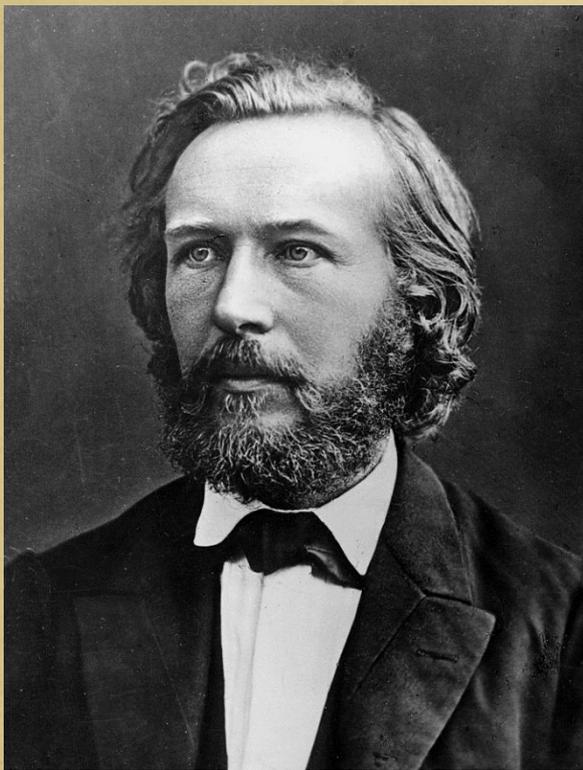
ГЕТЕРОХРОНИИ

ГЕТЕРОТОПИИ

ФИЛЭМБРИОГЕНЕЗЫ

Биогенетический закон

Каждая особь в индивидуальном развитии (онтогенезе) кратко повторяет историю развития своего вида(филогенез)

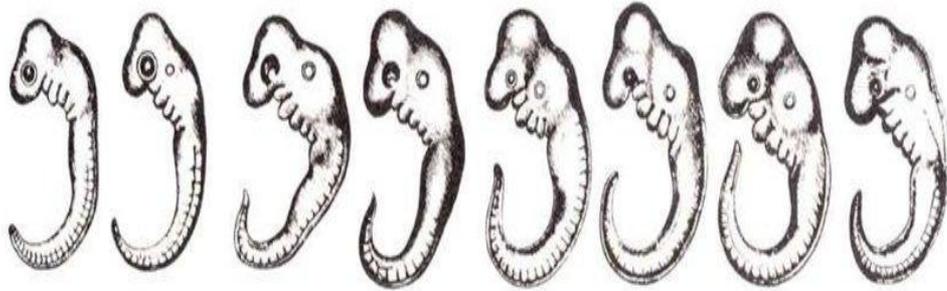


Эрнст Генрих
Геккель

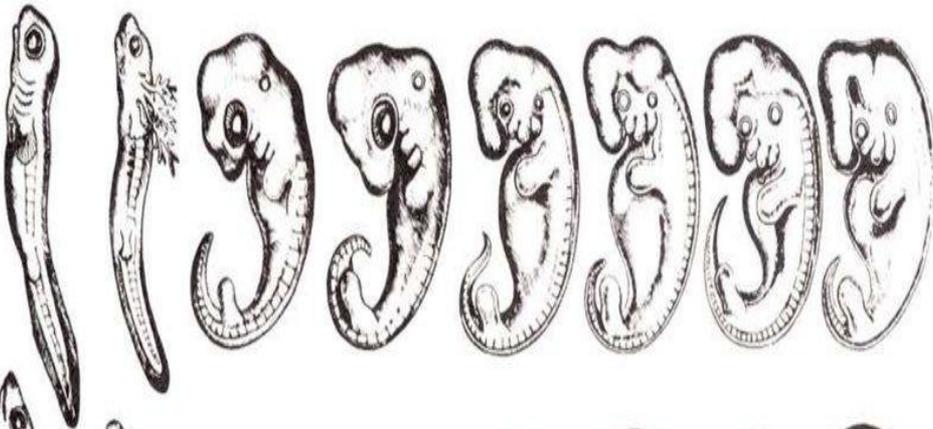


Генрих
Мюллер

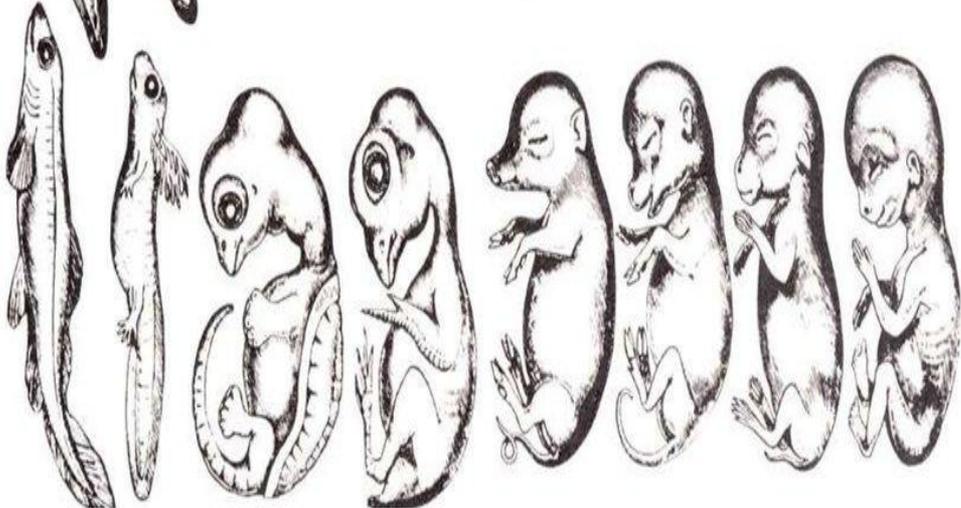
I



II



III



Рыба Саламандра Черепаха Цыпленок Кабан Овца Кролик Человек

Основой для создания Б. з. послужила работа Ф. Мюллера «За Дарвина» (1864), в к-рой было показано, что филогенетически новые признаки взрослых организмов возникают в результате изменения онтогенеза у потомков — удлинения или отклонения от онтогенеза предков. В обоих случаях меняется строение взрослого организма.

Рекапитуляция- это повторение признаков далеких предков в онтогенезе современных организмов. На ранних стадиях онтогенеза повторяются признаки более отдаленных предков, на поздних- более близких предков.

Теория рекапитуляции С. Холла.

Основной предмет исследования	Поиск закономерностей психического развития ребёнка
Методы исследования	Анкетирование, сравнение рисунков детей и первобытных людей, анализ игр, страхов
Основные понятия	Рекапитуляция, игра, онтогенез, филогенез, педология
Основные идеи	Психическое развитие ребёнка кратко воспроизводит социогенез человечества; выделены периоды (этапы) смены форм поведения детей и генетически заданной последовательности
Факторы развития	Биологический фактор, созревание инстинкта
Направления критики	Близость метода исследования к интроспекции, поверхностность аналогий, мифологичность, чересчур широкие обобщения
Ценное	Постановка проблемы взаимосвязи между историческим и индивидуальным развитием человека – первая, ставшая известной теория психического развития в детстве

ПАЛИНГЕНЕЗ -признак или процесс в эмбриогенезе организмов, повторяющий соответствующий признак или процесс филогенеза данного вида. Примеры палингенеза (по Геккелю): развитие у зародышей высших позвоночных экто- и энтодермы, нервной трубки, хорды, жаберных дуг и щелей, органов выделения, которые были свойственны их взрослым предкам и имеются у взрослых особей низших хордовых и низших позвоночных. Палингенез позволяют делать заключения о направлении филогенетических изменений. Последовательность палингенеза, согласно Геккелю, нарушают ценогенезы.



Ценогенез-приспособление организма, возникающее на стадии зародыша (плода) или личинки и не сохраняющееся у взрослой особи. Примеры Ц. — плацента млекопитающих, обеспечивающая у плода дыхание, питание и выделение; наружные жабры личинок земноводных; яйцевой зуб у птиц, служащий птенцам для пробивания скорлупы яйца; органы прикрепления у личинки асцидий, плавательный хвост у личинки трематод — церкария и др

Учение А.Н. Северцова о филэмбриогенезах

Филэмбриогенезами А.Н.Северцов назвал изменения, приобретаемые в процессе эмбрионального развития, сохраняющиеся во взрослом состоянии и наследуемые потомками. Он обнаружил, что новые признаки, изменяющее направление эволюции, могут появляться у эмбрионов в различных стадиях развития: ранних, средних, поздних. От этого и зависит полнота повторения, рекапитуляция. А.Н. Северцов выделил три основных способа изменений онтогенеза, назвав их анаболией, девиацией и архаллаксисом.



Алексей Николаевич Северцов

АНАБОЛИЯ (или надставка)- это закладка нового признака в виде добавления на поздней стадии развития организма. До возникновения анаболии орган развивается также как у предка, т.е. имеют место рекапитуляция и проявление биогенетического закона. Эту форму изменения онтогенеза А.Н.Северцов считает наиболее частой. В частности, так развивается перо птицы.

ДЕВИАЦИЯ (или отклонение) связана с возникновением новообразований в средних стадиях развития. Рекапитуляция идет только до определенного момента, а затем начинается развитие по новому пути. Так происходит образование роговых чешуй у рептилий. Начальные стадии их развития сходны с закладкой плакоидной чешуи акул и рыб. Сначала в обоих случаях развитие чешуи происходит путем уплотнения эпидермиса и накопления под ним соединительной ткани. Но затем чешуя пресмыкающихся, начинает развиваться по другому пути, и позднейшие стадии развития плакоидной чешуи не обнаруживаются. Таким образом, рекапитулируют, повторяются лишь начальные стадии онтогенетического развития органа.

При **архалаксисе** развитие изменяется в самом начале. Уже на ранних стадиях орган начинает развиваться по-иному. Так происходит развитие волоса, гомологичного эмбриональным закладкам, чешуе рыб и рептилий.

Теория филэмбриогенеза показывает, что эмбриологические исследования наиболее полно могут быть использованы для разрешения вопросов филогении только тогда, когда имеет место анаболия. При девиации рекапитуляция незначительна. Наконец, при архалаксисе рекапитуляции нет.

АТАВИЗМЫ

Атавизм (с лат. *atavus* — «отдалённый предок») — появление у особи **биологических признаков, не присущих данному виду.**

Гены ответственные за его проявление были активны у древних предков и их активация считалась нормальной. В современности они все так **присущи генофонду человека,** однако, их проявление рассматривается как **аномалия и патология.**

К атавизмам иногда ошибочно относят **расщепление нёба и микроцефалию.** Такая классификация этих отклонений неверна, поскольку они имеют совсем другую природу и причины возникновения и не являются генной наследственностью вида.

Люди с атавизмами когда-то **представляли большой интерес для владельцев передвижных цирков** и эксплуатировались **в качестве объектов шоу.**

С развитием науки изучение атавизмов помогло биологам лучше понять процессы эволюции человека и доказать **связь между генами современных людей и первых приматов.**

Примеры атавизмов у людей

Атавизмы всегда являются отклонениями от нормы. Примерами их проявлений у человека могут служить:

Дополнительные пары сосков молочных желез, полителия. Частота проявления атавизма оценивается от 2 до 5.5%.

Густой волосяной покров на больших участках тела, или по всей его площади. Он характерен для общих предков человеческих особей и обезьян, но пропал из генного пула в процессе эволюции.

Незаращение межпредсердной перегородки, вследствие которого особи в дальнейшем испытывают серьезные проблемы со здоровьем.



Рудимент

Рудимент (с лат. *rudimentum* — «первооснова») — наследственный биологический признак, присущий каждой особи данного вида.

Аномалией в таком случае будет считаться уже его отсутствие при рождении. Такие органы у древних предков исполняли **жизненно важные функции**, однако полностью утратили свое значение в ходе эволюции.

Полезно знать:

Употребление слова «рудимент» в отношении наследственных признаков, утративших свое значение, **является общепризнанной нормой**. Однако, оно вызывает некую путаницу, так как противоречит смыслу слова в оригинале.

Более корректным было бы употребление слова «**вестигий**» (с лат. *vestigium* — «след»), которое используется в англоязычной научной литературе, но не прижилось в России.

Важно понимать, что **рудиментами не являются:**

органы, существующие при внутриутробном периоде, но пропадающие к моменту рождения;

гомологические органы, на эмбриональной стадии развития присущи каждому человеку, но впоследствии развивающие только у особей определенного пола.

Примеры рудиментов у человека

Рудиментарными органами в человеческом теле считаются:

Область мышц вокруг ушной раковины. Когда-то эти мышцы позволяли направлять уши в сторону источника звука. Сейчас же немногие способны сместить ухо хотя бы минимально.

Зубы мудрости. В древности были необходимы, поскольку упрощали потребление твердой пищи, однако с поэтапной сменой человеком рациона более не выполняют полноценно свою функцию.

Третье веко. Признак характерный для жителей Азии и других представителей монголоидной расы.

Аппендикс. Когда-то исполнял пищеварительную функцию, однако в ходе эволюции также утратил это предназначение. В организме современных людей вырабатывает липазу и амилазу, выполняя функцию секреции, а также некоторые элементы защитной и гормональной функций организма.



Аномалии и пороки развития

Атавизмы - признаки, в норме не встречающиеся, но присутствующие у отдаленных предков (причины: *мутации регуляторных генов*)

Анцестральные или атавистические пороки развития

Механизмы:



Атавистические (анцестральные) врождённые пороки развития – формирование у высокоорганизованных животных признаков, которые при нормальных условиях у них не встречаются, но присутствуют у отдалённых предков. Причина: нарушения эмбриогенеза. Механизм: мутации регуляторных генов, контролирующих редукцию органов. Снижают жизнеспособность и проявляются как морфологические аномалии.

По механизмам формирования различают 4 варианта атавистических аномалий:

1. Недоразвитие органов: 2-, 3-камерное сердце, гипоплазия, «волчья пасть».
2. Сохранение эмбриональных структур предковых форм: сохранение боталлова протока, латеральные свищи шеи, щитовидный канал.
3. Нарушение перемещения органов в онтогенезе: тазовое расположение почек, крипторхизм.
4. Развитие структур предковых форм до функционирующего состояния: полимастия, сохранение как левой, так и правой дуг аорты, рёбра в шейном отделе.



СПАСИБО
ЗА
ВНИМАНИЕ!!!