Основные направления и способы эволюционных преобразований **покровов тела** в филогенезе типа Хордовых.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Направления эволюции** | **Способы эволюционных преобразований** | **Эмбриопатии** | **Клеточные механизмы** |
| Морфо- физиологический прогресс (повышение эффективности защиты) | **1.** **Усиление функции**  (от однослойного эпидермиса у ланцетника к многорядному ороговевающему у позвоночных).  **2**.**Активация функции**  (появление производных эпидермиса, слизистых, потовых, млечных желёз, придатков кожи: чешуи, когтей, ногтей, волос и сальных желёз).  **3.** **Расширение функций**  (дыхание, выделение, трофическая, регуляторная: тепло- и терморегуляций, рецепторная и т.д. ).  **4.Интеграция функций** покровов тела с дыхательной, кровеносной, выделительной, нервной системами организма  **5.Утрата функций**  (сухая кожа, без желёз у рептилий).  **6.Компенсация функций**  (дыхание у земноводных). | 1.Аплазия кожи.  (полная, частичная)  2.Гипоплазия кожи.  3.Гипертрихоз  4.Ихтиоз  5.Аплазия ногтей  6.Онихогрифоз  7.Аплазия потовых, млечных, сальных желёз.  8.Добавочные млечные железы.  9.Многососковость  . | 1.Клеточная индукция  2.Пролиферация  3.Дифференцировка  4.Клеточная адгезия.  5.Перемещение клеток.  6.Частичная гибель клеток. |

Основные направления и способы эволюционных преобразований **органов пищеварения** в филогенезе типа Хордовых.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Направления эволюции | Способы эволюционных преобразований | Эмбриопатии | Клеточные механизмы |
| Морфо- физиологический прогресс (улучшение переработки и усвоение пищи) | **1.Усиление функции**  (дифференциация пищеварительной трубки – сначала переднего, затем – среднего и заднего отделов – привела к специализации и интеграции отделов желудочно- кишечного тракта организмов).  **2. Активация функции**  (эволюция процессов пищеварения от внутриклеточного к внутриполостному и его форме – пристеночному – сопровождалась увеличением количества ферментов, участвующих в пищеварении)  **3. Расширение функций**  (появление защитной функции: скопление лимфоидной ткани в области глотки, аппендикса;  Печень выполняет барьерную, трофическую роль в организме, является органом кроветворения, депо крови;  Поджелудочная железа - регуляторный орган;  Ротовая полость: механическая обработка пищи расширяется её первичной химической обработкой, язык становится органом речи и органом чувств (вкуса)).  **4.Компенсация функции**  (на примере зубов: уменьшение числа рядов и зубов в них, сопровождается усилением функции за счёт их дифференциации).  **5. Интеграция функции**  ( с органами дыхания: образование жаберных щелей, лёгочных карманов, трахеи;  С органами кровообращения: развитие капиллярной сети в тонком кишечнике и других отделах ЖКТ). | 1.Аплазия органов ЖКТ.  2.Гипоплазия органов ЖКТ.  3.Атрезия органов ЖКТ (пищевода, желудка, кишечника, прямой кишки др.).  4.Стеноз органов ЖКТ (пищевода, прямой кишки др.).  5.Трахеопищеводные свищи.  6.Расщелина твёрдого нёба, губы.  7.Наличие дополнительных зубов в ряду и дополнительных зубных рядов. | 1.Клеточная индукция  2.Пролиферация  3.Дифференцировка  4.Клеточная адгезия.  5.Перемещение клеток.  6.Гибель клеток. |

**Основные направления и способы эволюционных преобразований органов дыхания в филогенезе типа Хордовые**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Направления эволюции | Способы эволюционных преобразований | Эмбриопатии | Клеточные механизмы |
| Морфофизиологический прогресс (увеличение площади газообмена) | 1.Расширение функций (на примере появления и совершенствования органов воздухопроведения: формирование носовой полости, носоглотки, гортани, трахеи, бронхиального дерева приводят к согреванию, увлажнению, механическому и химическому очищению, обеззараживанию воздуха. При этом в лёгких ускоряются процессы насыщения крови кислородом. В гортани формируется голосовой аппарат.)  2.Интеграция функций  а) с органами пищеварения: жаберные дуги и лёгочные мешки закладываются в области глотки;  б) с органами кровообращения: появление и совершенствование капиллярной сети, что увеличивает поверхность газообмена. Появление второго круга кровообращения.  3.Усиление функции газообмена (за счёт увеличения площади газообмена: у рыб появления лепестков в жабрах, у земноводных – появление губчатой ткани в лёгких)  4.Активация функций (появление воздухопроводящих путей, альвеол, суфрактанта улучшает скорость и качество насыщения крови кислородом) | 1.Аплазия лёгкого(одно-, двусторонняя)  2.Гипоплазия (лёгкого, доли, сегмента)  3.Атрезия бронха  4.Аплазия бронхиального дерева с последующим ателектазом  5.Шейные свищи  6.Трахейно-пищеводные свищи | 1.Клеточная индукция  2.Пролиферация  3.Дифференцировка  4.Клеточная адгезия  5.Перемещение клеток  6.Частичная гибель клеток |

**Основные направления и способы эволюционных преобразований кровеносной системы в филогенезе типа Хордовые**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Направления эволюции | Способы эволюционных преобразований | Эмбриопатии | Клеточные механизмы |
| Морфофизиологический  прогресс (появление сердца, разделение сердца на камеры, уменьшение числа сосудов, выходящих из сердца, дифференцировка сосудов, появление и развитие капиллярной сети) | 1.Субституция (брюшная аорта, выполняющая роль сердца у низших хордовых, заменяется сердцем у высших)  2.Усиление функции  а) появление второго круга кровообращения, увеличение отделов сердца – двух-, трёх-, четырёхкамерного – привело к дифференцировке крови в полостях сердца, а в последующем и в сосудистом русле;  б) увеличение сократительной способности миокарда привело к увеличению минутного объёма крови и скорости движения крови по сосудам  3.Активация функции (с увеличением скорости кровотока, объёма циркулирующей крови, появлением и развитием капиллярной сети увеличилась площадь активной поверхности для газообмена, всасывания продуктов питания и диссимиляции)  4.Расширение функций (транспортная, трофическая, защитная, регуляторная, гомеостатическая)  5.Интеграция функций с другими системами органов: дыхательной (газообмен), пищеварительной (всасывание питательных веществ), выделительной (фильтрация продуктов диссимиляции), нейрогуморальной (инкреция гормонов), иммунной | 1.Аплазия сердца  2.Наличие двухкамерного, трёхкамерного сердца  3.Сохранение двух дуг аорты  4.Дефекты межжелудочковой, межпредсердной перегородок  5.Незаращение овального отверстия  6.Персистирование Боталлова протока  7.Транспозиция лёгочной артерии | 1.Клеточная индукция  2.Пролиферация  3.Дифференцировка  4.Клеточная адгезия  5.Перемещение клеток  6.Частичная гибель клеток |

Основные направления и способы эволюционных преобразований **выделительной системы** в филогенезе типа Хордовых.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Направления эволюции** | **Способы эволюционных преобразований** | **Эмбриопатии** | **Клеточные механизмы** |
| Морфо- физиологический прогресс (от нефридиальной выделительной системы у бесчерепных к почкам (пред, первичная, вторичная почки) у позвоночных) | **1.Субституция**  (смена предпочки, первичной и вторичной почки в филогенезе типа, в онтогенезе позвоночных).  **2**.**Усиление функции**  (увеличение числа нефронов в почках, совершенствование процессов реабсорбции).  **3**. **Активация функции**  (дифференцировка нефрона: появление капсулы Шумлянского, дистального и проксимального отделов извитого канальца, а у высших позвоночных – петли Генле приводят к более качественному и полному выведению продуктов диссимиляции из организма ).  **4.** **Расширение функций**  ( у низших позвоночных Вольфов канал выполняет 2 функции: мочевыделения и семяпровода).  **5. Интеграция функций**  а) с кровеносной системой ( образование почечного тельца).  б) с кожей (потовые железы).  в) с органами дыхания ( эпителий лёгких).  г) с половой системой  **6.Специализация функции**  (у высших позвоночных Вольфов канал выполняет роль семяпровода, а мочеточника – новое образование). | 1.Аплазия почек.  2.Гипоплазия почек (одно - двусторонняя).  3.Эктопия почек:  а) грудная  б) брюшная  в) тазовая  4.Изменение формы почек (S, L,U – образные почки).  5.Эктопия устьица мочеточника (прямая кишка, промежность, матка, влагалище).  6.Гипоспадия – эктопия устья мочеиспускательного канала: головная, стволовая, мошоночная, промежностная. | 1.Клеточная индукция  2.Пролиферация  3.Дифференцировка  4.Клеточная адгезия.  5.Перемещение клеток.  6.Частичная гибель клеток. |

Основные направления и способы эволюционных преобразований **половой системы** в филогенезе типа Хордовых.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Направления эволюции** | **Способы эволюционных преобразований** | **Эмбриопатии** | **Клеточные механизмы** |
| Морфо- физиологический прогресс (от наружного оплодотворения к внутреннему, от развития вне организма матери к внутриутробному развитию за счёт формирования функциональной системы мать – плод). | 1**.** **Расширение функций**  (половые железы – железы внутренней секреции).  **2. Интеграция функций с выделительной системой**  а) закладка индифферентной половой железы одновременно с нефронами первичной почки.  б) Вольфов канал у низших позвоночных выполняет две функции: мочевыделения и семяпровода. | 1.Аплазия почек.  2.Гипоплазия яичка.  3.Эктопия яичка  4.Крипторхизм.  5.Аплазия яичка.  6.Гмпоплазия яичка.  7.Аплазия матки.  8.Двурогая, двойная матка.  9.Удвоение влагалища.  10.Атрезия матки.  11.Гермафродитизм (ложный, истинный). | 1.Клеточная индукция  2.Пролиферация  3.Дифференцировка  4.Клеточная адгезия.  5.Перемещение клеток. |

Основные направления и способы эволюционных преобразований **эндокринной системы** в филогенезе типа Хордовых

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Направления эволюции** | **Способы эволюционных преобразований** | **Эмбриопатии** | **Клеточные механизмы** |
| Морфофизиологический прогресс (повышение эффективности нейрогуморальной регуляции) | **1.** **Усиление функции**  Переход от диффузной эндокринной системы к высокоспециализированной регуляторной системе, объединяющей железы внутренней секреции.  **2**.**Активация функции**  Усиление главной регуляторной и интегрирующей функция, увеличение числа секреторных клеток, появление в железах новых отделов и новых гормонов (задняя доля гипофиза, минералокортикоиды появились у наземных позвоночных).  **3.** **Смена функций**  Смена функции (переход некоторых желез от внешней секреции к внутренней, от способности воспринимать световые сигналы к секреции гормонов).  **4.** Олигомеризация – соединение нескольких зачатков в крупную железистую массу (тимус, мозговое вещество надпочечников, поджелудочная железа).  **5.** Гетеротопия – смещение места закладки органа (щитовидная железа, гипофиз).  **6.Интеграция функций** всех систем органов.  Совершенствование связи с нервной системой, формирование единой нервно-гуморальной регуляции. | 1. Недоразвитие и гипофункция задней доли гипофиза.  2. Эктопия аденогипофиза (группа железистых клеток под слизистой оболочкой крыши полости рта).  3. Персистирование кармана Ратке (киста кармана Ратке между передней и средней долями гипофиза)  4. Щитоязычный проток – тяж клеток с полостью внутри (след гетеротопии щитовидной железы).  5. Эктопия щитовидной железы и срединные шейные свищи.  6. Срединные кисты шеи, располагающиеся по ходу движения закладок щитовидной железы.  7. Добавочные дольки щитовидной железы, отдельные клетки, синтезирующие тироксин на вентральной стороне глотки.  9. Гетеротопия поджелудочной железы (островки железистой ткани в стенке тонкой кишки или желудка). | 1.Клеточная индукция  2.Пролиферация  3.Перемещение клеток.  4.Дифференцировка5.Гибель клеток. |

Основные направления и способы эволюционных преобразований **головного мозга** в филогенезе типа Хордовых

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Направления эволюции** | **Способы эволюционных преобразований** | **Эмбриопатии** | **Клеточные механизмы** |
| Морфо- физиологический прогресс (совершенствование ответных реакций на раздражение, адаптация к различным экосистемам) | **1.** **Усиление функции**  а) увеличение числа нейронов, подкорковых и корковых структур за счёт концентрации нервных клеток, цефализации, теленцефализации.  б) усложнение рефлекторной дуги.  **2**.**Активация функции**  (Совершенствование и появление многообразия ответных реакций на внешнее и внутреннее раздражение. Появление условных рефлексов, мышления, функциональной асимметрии мозга).  **3.** **Расширение функций**  а) на примере переднего мозга: развитие за счёт центра обоняния, формирование интегрирующего центра у рептилий и птиц за счёт полосатых тел, а у млекопитающих – коры головного мозга, что привело к появлению II сигнальной системы и мышления.  б) промежуточный мозг: гипоталамо-гипофизарная система – центр нейроэндокринной регуляции.  в) средний мозг: сначала зрительный центр (у рыб), у млекопитающих – и центр слуха.  **4.Интеграция** с кровеносной системой, скелетом.  **5.Координация функций** всех систем органов организма. | 1.Анэнцефалия  2.Микроцефалия  3.Гидроцефалия  4.Мозговые грыжи:  а) менингоцеле  б) энцефалоцеле  в) энцефалоцистоцеле | 1.Клеточная индукция  2.Пролиферация  3.Перемещение клеток.  4.Дифференцировка.  5.Гибель клеток. |