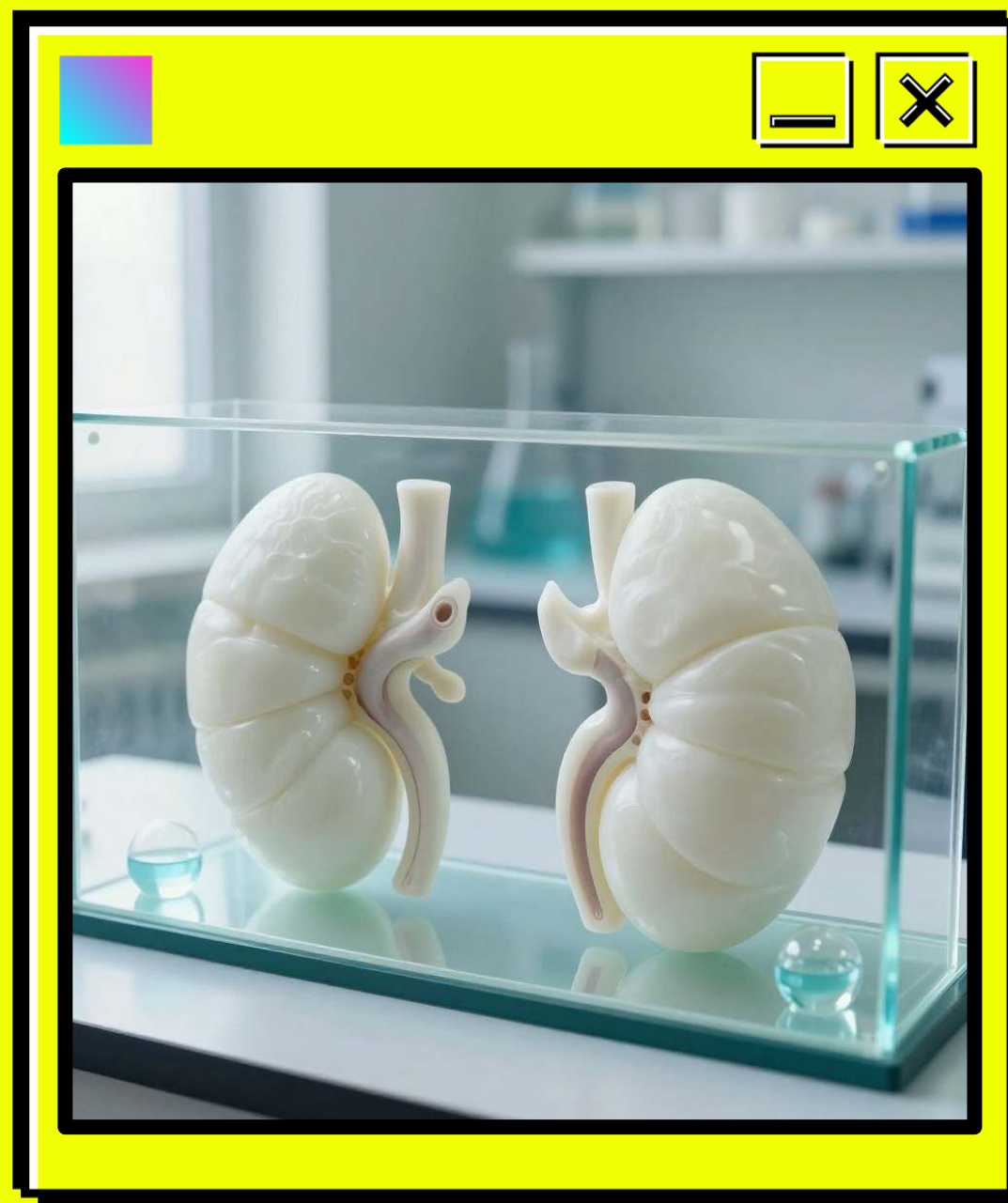


Онтогенез и работа почек

От онтогенеза к работе почек:
как развивается организм и поддерживается
его внутренняя среда.



Индивидуальное развитие организма

Онтогенез объясняет, как из одной клетки постепенно формируется целостный организм, а затем изменяется его работа на разных этапах жизни.



Онтогенез и филогенез: в чем разница

1 Определение онтогенеза

Онтогенез — это индивидуальное развитие одного организма, от момента оплодотворения до естественного завершения жизни. Он описывает последовательность изменений, происходящих с клетками, тканями, органами и системами.

2 Что такое филогенез

Филогенез относится не к отдельной особи, а к историческому развитию вида. Он показывает, как в течение эволюции менялись строение, функции и приспособления организмов.

3 Зародышевый период

Зародышевый период начинается с оплодотворения и включает дробление, рост клеток и их дифференцировку. Именно тогда закладываются будущие ткани и органы.

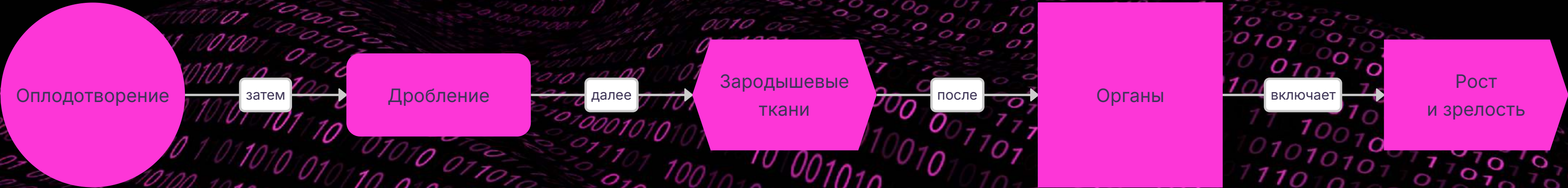
4 Постэмбриональный период

После рождения или вылупления начинается постэмбриональный период. В это время организм растет, созревает, а у многих животных еще и проходит метаморфоз.

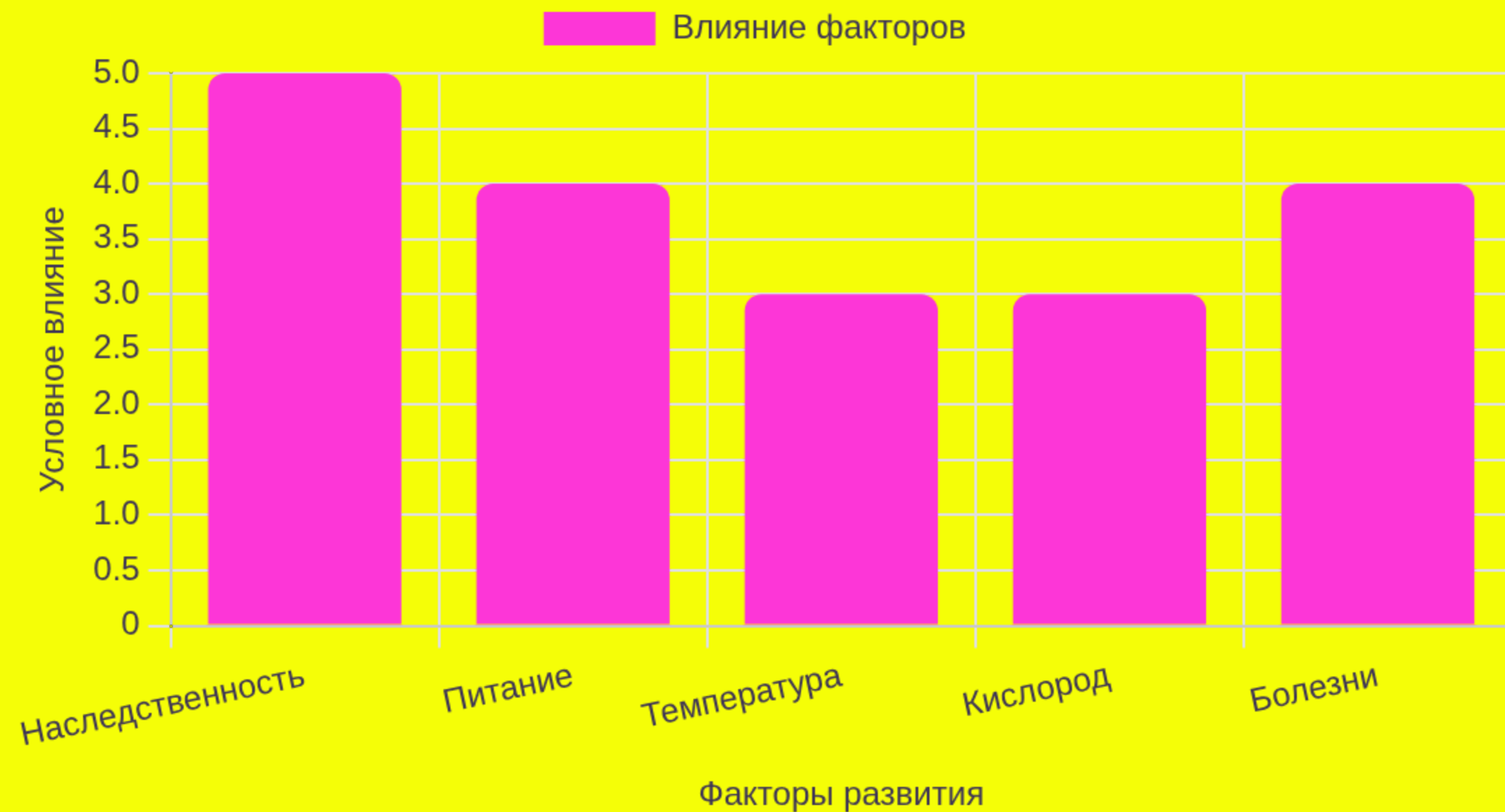


Основные этапы индивидуального развития

Последовательность этапов от зародышевого развития к взрослому состоянию.



Что определяет развитие организма



На развитие влияют не только гены, но и условия среды, которые меняют темпы роста и созревания.

Генетическая программа задает основу развития, а среда определяет, насколько полно и своевременно она реализуется.

Схема по материалам школьного курса биологии

Регуляция онтогенеза



▶ Гормональная регуляция

Гормоны тонко настраивают рост, обмен веществ и созревание органов. Их действие особенно заметно в периоды активного развития, когда даже небольшие изменения могут повлиять на общий темп онтогенеза.



▶ Нервный контроль

Нервная система обеспечивает быстрые реакции организма на внешние воздействия. Она помогает согласовывать работу органов и поддерживать стабильность внутренних процессов в меняющихся условиях.



▶ Межклеточные сигналы

Клетки обмениваются сигналами через химические вещества и контактные взаимодействия. Такие местные механизмы определяют, какие клетки начнут делиться, а какие — специализироваться.



▶ Критические периоды

Критические периоды особенно уязвимы к дефициту питания, стрессу и токсинам. Именно в такие моменты нарушения среды могут изменить нормальный ход развития сильнее всего.

Развитие и выделение во времени

1



Зародышевое развитие

На ранних этапах закладываются органы и системы. Этот период особенно чувствителен к внешним воздействиям, поэтому любые нарушения могут отразиться на дальнейшем развитии организма.

2



Постэмбриональный рост

После рождения усиливаются рост, созревание органов и изменение обмена веществ. Почки постепенно включаются в более активную работу по поддержанию постоянства внутренней среды.

3

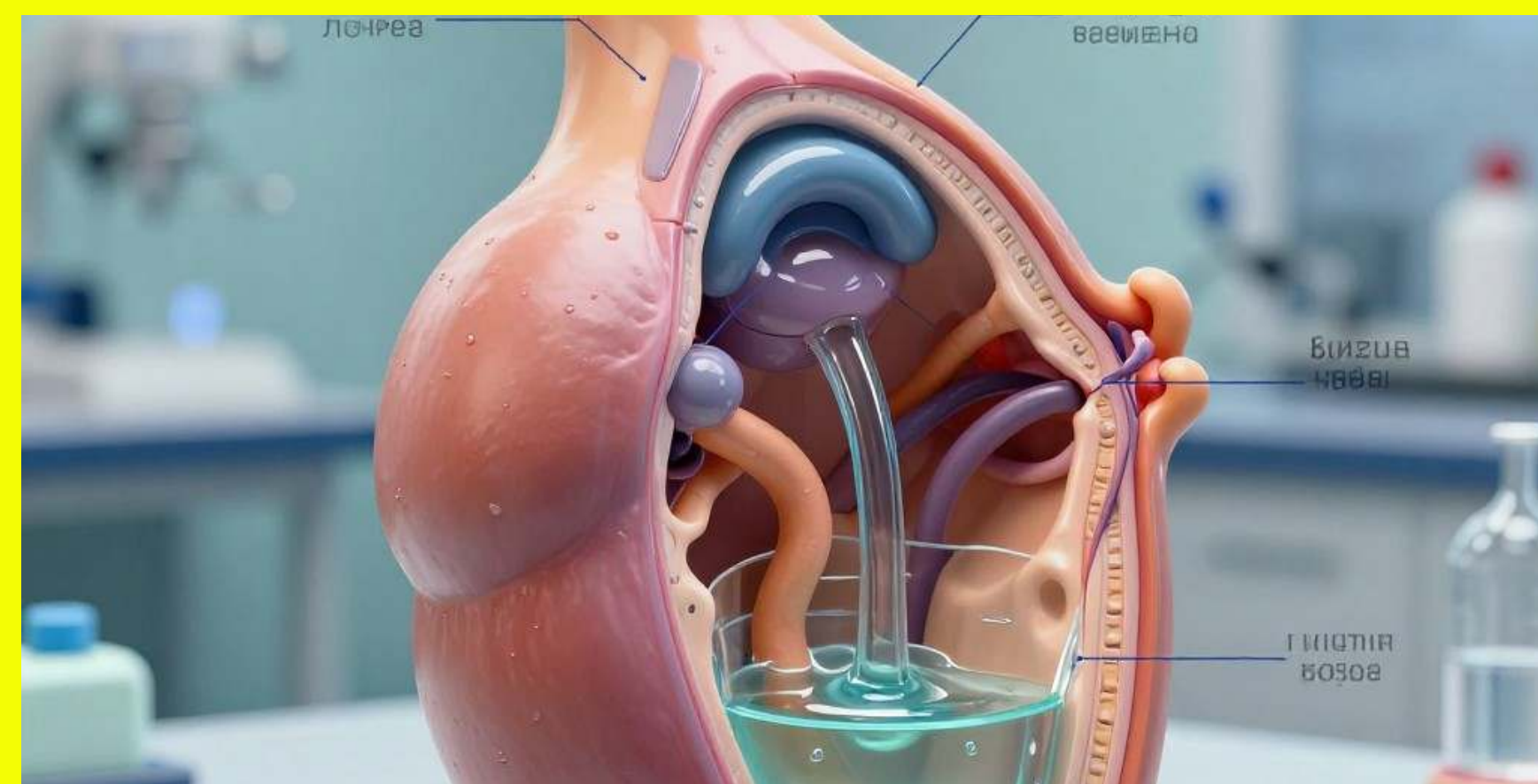


Увеличение нагрузки на почки

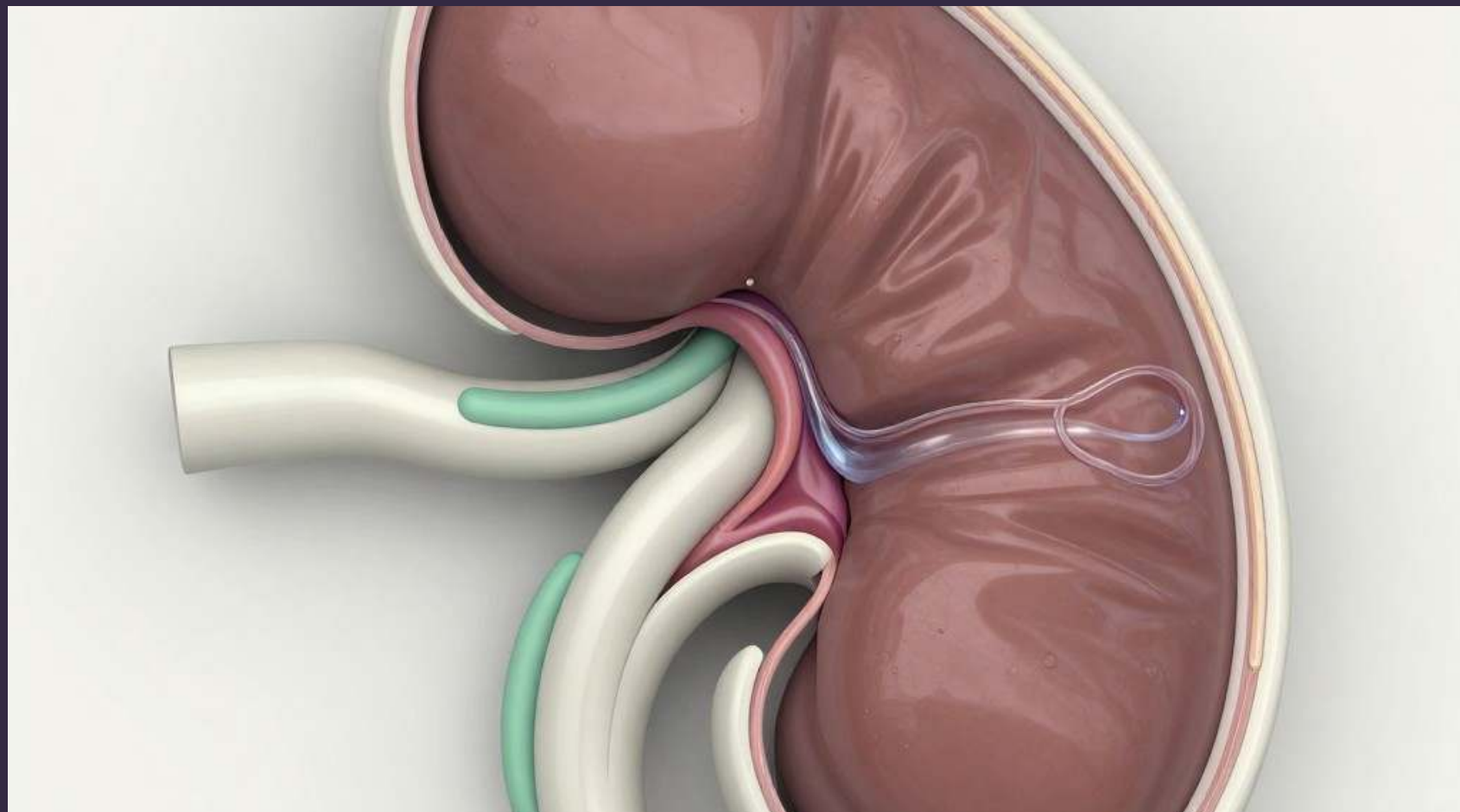
С возрастом меняются потребности тканей в воде, солях и удалении продуктов обмена. Поэтому нагрузка на выделительную систему возрастает и становится более разнообразной.

Зачем нужны почки

- ▼ **Удаление отходов**
Почки удаляют из крови конечные продукты обмена, прежде всего мочевину. Это защищает организм от накопления веществ, которые в больших количествах становятся вредными.
- ▼ **Баланс воды и солей**
Орган поддерживает водно-солевой баланс, регулируя количество воды и ионов в организме. Благодаря этому сохраняются объем крови и нормальная работа клеток.
- ▼ **Стабильность внутренней среды**
Почки участвуют в поддержании кислотно-щелочного равновесия. Такая функция необходима для стабильной работы ферментов и всех основных физиологических процессов.
- ▼ **Нефрон как основа**
Главной рабочей единицей почки является нефрон. Именно в нем последовательно происходят фильтрация, обратное всасывание и окончательное формирование мочи.



Строение нефрона



1

Почечный клубочек

Почечный клубочек представляет собой капиллярную сеть, в которой начинается образование фильтрата. Здесь давление крови создает условия для первичной фильтрации плазмы.

2

Капсула Боумена

Капсула Боумена окружает клубочек и собирает отфильтрованную жидкость. Отсюда фильтрат поступает в следующий отдел нефрона без крупных белков и клеток крови.

3

Проксимальный каналец

Проксимальный каналец возвращает в кровь значительную часть воды, глюкозы, аминокислот и ионов. Этот этап особенно важен для сохранения нужных веществ.

4

Петля и дистальный каналец

Петля Генле и дистальный каналец обеспечивают тонкую настройку состава фильтрата. Они создают условия для концентрации мочи и точной регуляции солевого состава.

5

Собирающая трубочка

Собирающая трубочка завершает формирование вторичной мочи. В этом отделе особенно заметно влияние гормонов, которые изменяют количество воды, возвращаемой в организм.

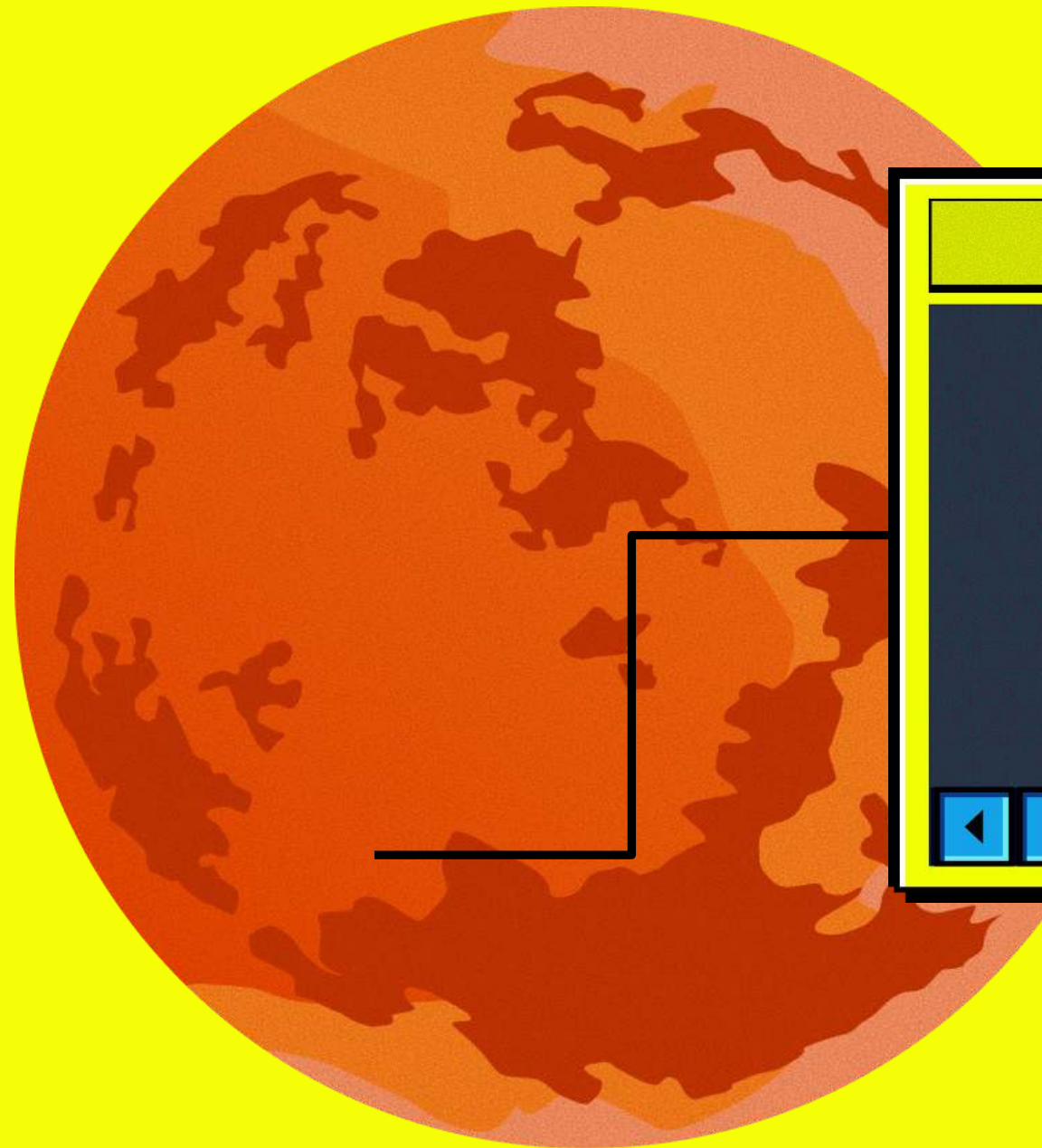
Фильтрационный аппарат нефрона

Таблица показывает, какие компоненты крови проходят через фильтрационный барьер, а какие остаются в сосудистом русле.

Фильтрация избирательна: в первичную мочу попадают только мелкие вещества, а крупные структуры крови сохраняются.

Школьный курс биологии, тема «Почки и нефрон»

Компонент	Проходит?	Причина
Вода	Да	Малый размер
Глюкоза	Да	Низкая масса
Белки	Нет	Слишком крупные
Форменные элементы	Нет	Не фильтруются



В одной почке находится около 1 млн нефронов — именно это обеспечивает непрерывную фильтрацию и тонкую настройку состава крови.

Анатомия и физиология человека; школьный курс биологии

От клубочка к конечной моче

Последовательность процессов в нефроне по курсу физиологии человека.



Состав и объемы показывают, что большая часть фильтрата возвращается в кровь, а наружу выводится только то, что действительно нужно удалить.

Почки фильтруют огромный объем жидкости, но после реабсорбции организм теряет лишь небольшую часть воды и растворенных веществ.

*Школьный курс биологии;
физиология человека*

Роль петли Генле



Нисходящее колено

Нисходящее колено петли Генле хорошо проницаемо для воды, поэтому жидкость в нем становится более концентрированной по мере продвижения вниз в мозговое вещество почки.



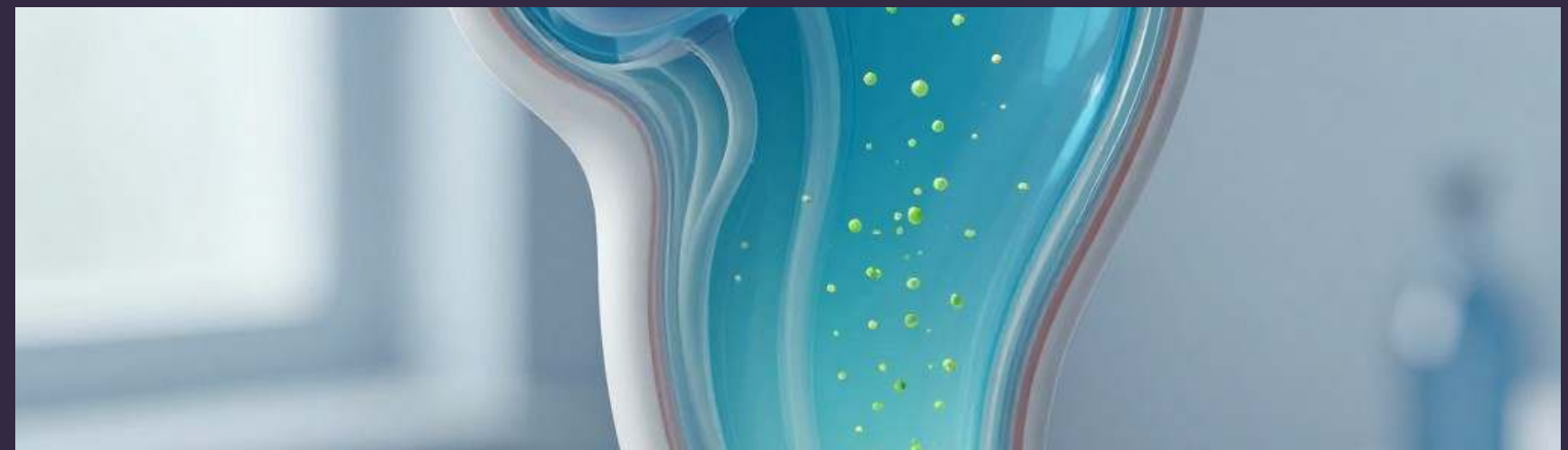
Зачем это нужно

Именно этот противоточный механизм помогает организму удерживать воду, а значит, поддерживает постоянство внутренней среды при нехватке жидкости.



Восходящее колено

Восходящее колено почти не пропускает воду, зато активно переносит соли в окружающие ткани, создавая разницу концентраций между слоями почки.



Гормональная регуляция мочеобразования



АДГ и вода

Антидиуретический гормон усиливает проницаемость собирательных трубочек для воды. В результате вода лучше возвращается в кровь, а моча становится более концентрированной.



Альдостерон и соли

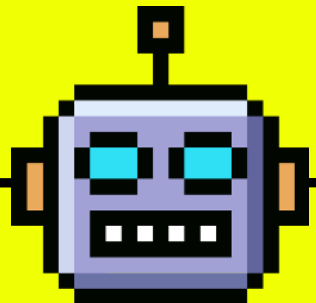
Альдостерон повышает обратное всасывание натрия в канальцах. За натрием частично следует вода, поэтому сохраняются объем крови и водно-солевой баланс.



Когда это особенно важно

При обезвоживании, потере солей и физической нагрузке гормональная регуляция помогает быстро перестроить работу почек без резких сдвигов состава внутренней среды.

Возрастные этапы и работа почек



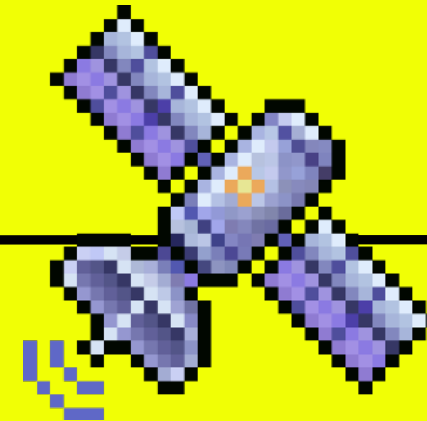
Раннее детство

У новорожденного почки уже работают, но их способность точно регулировать воду и соли еще незрелая. Поэтому дети раннего возраста чувствительнее к обезвоживанию и переохлаждению.



Период роста

В школьном и подростковом возрасте организм быстро растет, меняется обмен веществ и возрастает нагрузка на выделительную систему. Почки постепенно приближаются к взрослому уровню работы.



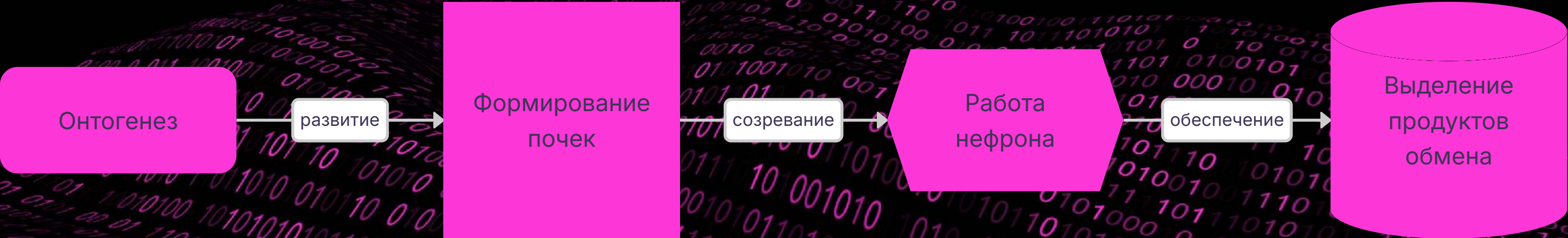
Взрослая жизнь

У взрослого человека почки поддерживают устойчивый водно-солевой баланс, если нет выраженных болезней или тяжелых нагрузок. Возрастные изменения идут медленно и связаны со старением тканей.



От развития к выделению

Связь индивидуального развития организма и функционирования выделительной системы.



Общий вывод по теме

1 1. Развитие организма

Онтогенез показывает, что организм развивается по наследственной программе, но ее реализация зависит от условий среды. Именно поэтому рост, дифференцировка и созревание органов могут идти по-разному.

2 2. Работа почек

Нефрон обеспечивает фильтрацию крови, обратное всасывание нужных веществ и секрецию лишних соединений. Эти процессы поддерживают постоянство внутренней среды на протяжении всей жизни.

3 3. Единая система

Обе темы связаны через регуляцию: гормоны, нервные сигналы и возрастные изменения помогают организму приспосабливаться к нагрузкам, обезвоживанию и этапам взросления.

Развитие и выделение: одна система

Онтогенез объясняет, как из одной клетки формируется сложный организм, а нефрон — как этот организм сохраняет постоянство внутренней среды. Возраст, среда и регуляция работают вместе.