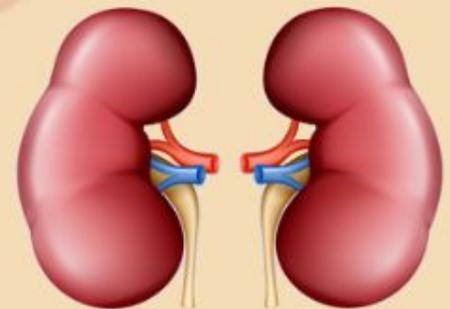


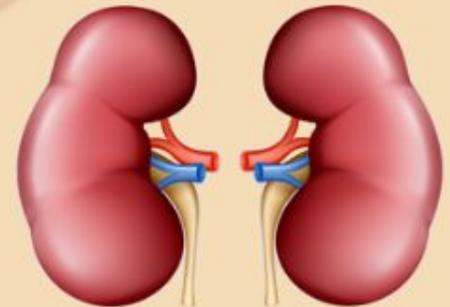
# Лабораторная диагностика заболеваний почек.

Лекцию подготовила врач КЛД  
Нагиц Алла Власовна



# План лекции:

1. Лабораторная диагностика заболеваний почек.
2. Креатинин сыворотки крови.
3. Мочевина сыворотки крови.
4. Клинико-диагностическое значение мочевины, креатинина.
5. Мочевина и креатинин в моче. КДЗ.
5. Микроальбуминурия и протеинурия. Клиническое значение.
6. Патологические протеинурии.

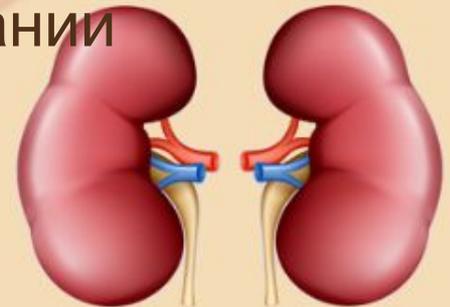


## Функция почек.

Почки — орган, обеспечивающий постоянство гомеостаза в организме, который способствует поддержанию объема циркулирующей крови и других жидкостей внутренней среды, обеспечивает постоянство концентрации в них осмотически активных веществ и отдельных ионов, рН крови, экскреции чужеродных веществ.

Инкреторная функция почек связана с их ролью в обновлении белкового состава крови, выработке глюкозы, эритропоэтина, ренина, простагландинов, активных форм витамина D<sub>3</sub>.

Диагностика заболеваний почек основывается, в том числе, и на клинико-лабораторном исследовании поражения почек, и затруднений в их интерпретации, как правило, не возникает.



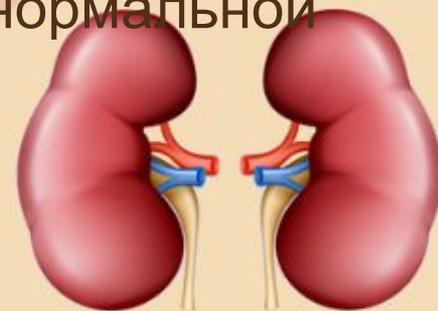
# Функция почек.

Почки играют важную роль в сохранении внутренней среды организма - гомеостаза - благодаря регуляции:

- водно-электролитного обмена;
- кислотно-щелочного равновесия;
- уровня артериального давления;
- эритропоэза;
- процессов свертывания крови.

## ЭКСКРЕТОРНАЯ (ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ) ФУНКЦИЯ ПОЧЕК

Заключается в выведении из организма жидкости, чужеродных веществ и вредных продуктов обмена (прежде всего азотистого), а также веществ, необходимых для нормальной деятельности организма, но образующихся в избыточном количестве.

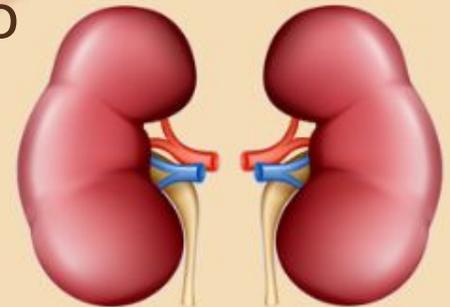


# 1. Лабораторная диагностика заболеваний почек.

## Биохимические тесты функции почек.

Заболевания, которые сказываются на состоянии почек, могут селективно повреждать функцию клубочков или канальцев, но изолированные нарушения канальцевой функции сравнительно редки.

При острой и хронической почечной недостаточности происходит ослабление функции нефрона в целом, и поскольку процесс фильтрации очень важен для образования мочи, при обследовании и лечении пациентов с заболеваниями почек неизменно требуется тестирование гломерулярной функции.



# Креатинин сыворотки крови.

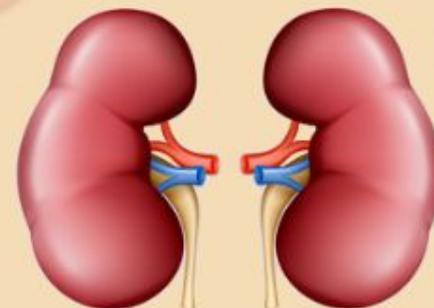
Креатинин — это метаболит биохимической реакции белкового обмена в организме. Это соединение образуется постоянно, а связано оно с обменными процессами, которые происходят в организме человека.

Мышцы представляются основным массивом человеческого тела, их сокращения требуют использования постоянной энергии, соответственно, нужен серьезный энергоноситель, который будет обеспечивать потребности организма в энергии.

Креатинин как окончательный продукт реакции распада никогда не расходуется в организме в осуществлении других метаболических процессов.

Нарушение обмена креатинина бывает при этапах его

- поступления,
- введения и
- метаболизма.

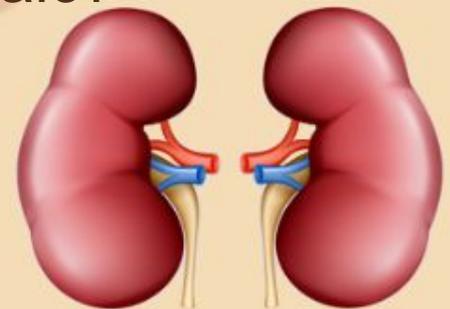


# Норма креатинина

Пока мышечная ткань человека жизнеспособна, она продолжает способствовать выделению креатинина в кровь. Таким образом, он не может быть полностью фильтрован и экскретирован почками.

При этом надо сказать, что плазма крови содержит стабильную концентрацию креатинина, норма которого варьируется в зависимости от мышечной активности, от рациона питания человека и от возраста. В принципе, это и есть норма этого соединения в организме.

Однако существуют максимальная и минимальная граница нормы креатинина, которые учитывают вышеизложенные моменты и указывают на нормальное состояние и нормальное функционирование всех органов.



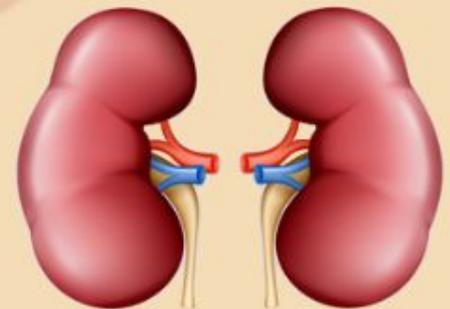
# Норма креатинина

Нормальные величины содержания креатинина в плазме крови: 15,25-76,25 мкмоль/л.

При концентрации креатинина более 122 мкмоль/л он выделяется с мочой.

Нормальные показатели креатинина в зависимости от возраста:

- пуповинная кровь - 53-100 мкмоль/л;
- новорожденные 1-4 дня - 27-88 мкмоль/л;
- дети до 1 года - 18-35 мкмоль/л;
- подростки - 44-88 мкмоль/л;
- мужчины - 44-120 мкмоль/л;
- женщины - 44-88 мкмоль/л.



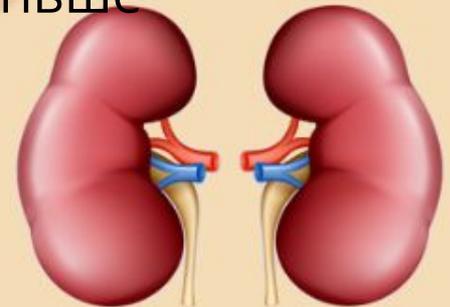
# Норма креатинина у женщин

Сразу можно сказать, что у женщины креатинина в плазме должна быть меньше, чем у мужчины.

Обусловлено такое соотношение физиологическими механизмами образования этого соединения, а также механизмами в циркуляции и распределении потока крови.

В первую очередь такие механизмы зависят от следующих причин:

- У женщины мышечная масса, как правило, ниже, чем у мужчин,
- женщины испытывают меньше физических нагрузок,
- в женском организме снижена активность метаболизма,
- пищевые продукты женского рациона содержат меньше экзогенного креатинина,
- на женский организм оказывает определенное влияние половые гормоны и беременность.



# Норма креатинина у мужчин

В мужском организме креатинин должен быть выше, чем в женском аналогичной возрастной группы, связано такое соотношение с образом жизни и различием в функционировании систем и органов.

Иногда процесс обмена креатинина определяет возраст. Причём это может сказаться как на повышении, так и на понижении уровня креатинина. Сейчас достаточно популярными являются посещения тренажерных залов, которые способствуют повышению работоспособности мышц.

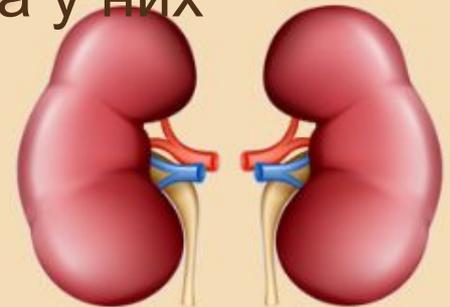
Кроме того, многие мужчины употребляют различные анаболические средства и допинг, содержащие креатинин, а это также должно учитываться при оценке нормы соединения в крови.



# Норма креатинина у детей

У детей концентрация креатинина полностью зависит от возраста ребенка. В первую очередь показатели связаны с активностью роста и увеличением мышечной массы. Так, например, новорождённые дети в связи с высокими нагрузками в ходе родов могут иметь показатели креатинина идентичные тем, что мы видим у взрослого человека.

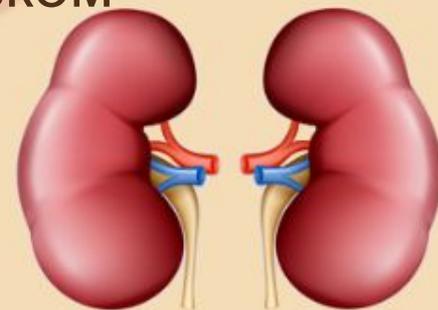
Такая же особенность иногда характерна и для подростка, это связано с бурным ростом организма, а вот дети школьного возраста растут достаточно стабильно, поэтому и показатели креатинина у них ниже, чем у взрослых.



# Высокий уровень креатинина

Чаще всего во время оценки креатининового обмена приходится сталкиваться с тем, что этот метаболит повышен. Поэтому так важно правильно рассматривать все причины и показатели, и учитывать физиологические и патологические причины повышения, возраст, а также нормы в связи с полом. Когда креатинин в высокий уровень креатинина крови повышен, такое состояние называется **гиперкреатинемия**.

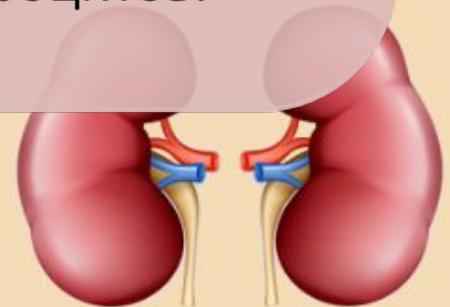
Это состояние не вызывает в организме человека тяжелых осложнений, сам по себе креатинин не токсичен, и его действительно вредное влияние на организм может проявляться только при резком повышении его концентрации.



# Когда необходимо назначить определение креатинина?

Чаще всего гиперкреатининемия проявляется вместе с другими симптомами, которые могут стать причиной проведения биохимического анализа крови. Причины и симптомы здесь могут быть следующие:

- Мышечные боли без причины
- появления быстрой утомляемости и слабости в мышцах по всему телу
- появление отеков
- увеличение или уменьшение количества суточной мочи
- патологические изменения в анализе мочи, это касается изменения уровня белка, лейкоцитов и эритроцитов.



## Высокий уровень креатинина в биохимическом анализе крови может говорить о следующих моментах:

В организм поступает слишком большое количество вещества, содержащего креатинин из окружающей среды,

Питание пациента содержит слишком много белка.

Слишком ускоренный и избыточный прирост мышечной массы.

Высокие нагрузки.

Разрушение мышечной ткани.

В организме происходит нарушение водного баланса.

Почки неправильно функционируют и не способствуют выведению креатинина.

Существует интоксикация организма.

Нарушены обменные процессы.

# Низкий уровень креатинина.

Кахексия на фоне хронических заболеваний и голодания.

Сильное истощение организма, если пациент находится на жесткой диете или на полностью вегетарианском питании.

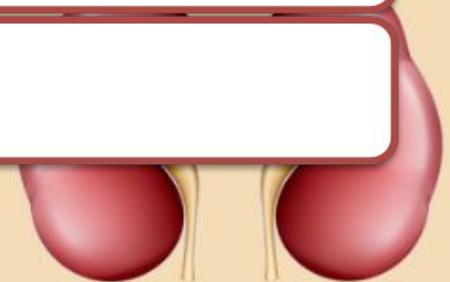
Высокая потеря массы из-за сильных физических нагрузок и неправильно подобранного рациона питания.

Заболевания, связанные с дистрофией мышц.

Атрофия мышечных массивов, а также нетрудоспособность мышцы.

Первый триместр беременности.

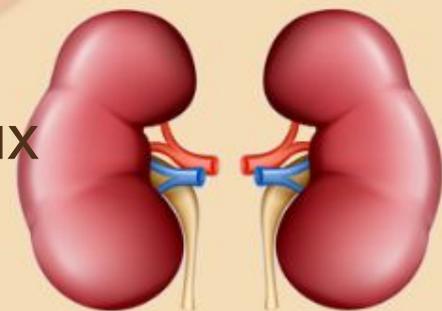
Лечение препаратами на основе глюкокортикоидов.



Ввиду того, что причиной повышения креатинина в крови чаще всего является почечная патология, приводящая к нарушению функциональных способностей почек, этот анализ чаще всего используется для диагностики данных заболеваний.

Однако нелишне заметить, что резервные возможности почечного кровообращения довольно высоки, поэтому креатинин в единственном числе вряд ли решит задачи диагностического поиска на первых этапах. Он не столь чувствителен, чтобы сразу заметить неладное, поэтому в назначениях нередко присутствуют два показателя: **креатинин и мочеви́на** (последняя более чувствительна к нарушению функции выделительной системы).

Кстати, характер пищи (употребление мясных продуктов) оказывает влияние и на уровень мочевины тоже.



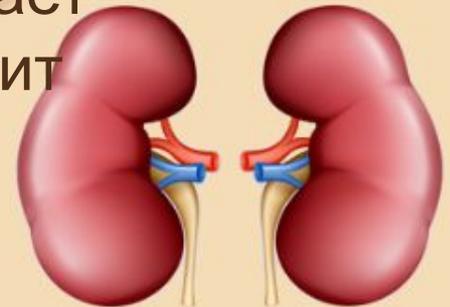
# Мочевина в крови

Мочевина в организме человека представлена, как конечный продукт белкового синтеза. Производится она печенью после того, как этот орган полностью обезвреживает аммиак. Мочевина принимает самое непосредственное участие в образовании и концентрации урины в организме человека.

Мочевина присутствует в крови, но когда кровь проходит через почки, она своеобразно фильтруется, и вся мочевина из нее удаляется.

Именно поэтому проводится анализ на присутствие и на количественное содержание мочевины в крови.

Если количество мочевины в крови превышает нормальный показатель, то это прямо говорит о том, что произошло серьезное нарушение выделительных функций почек.



# Норма мочевины в крови

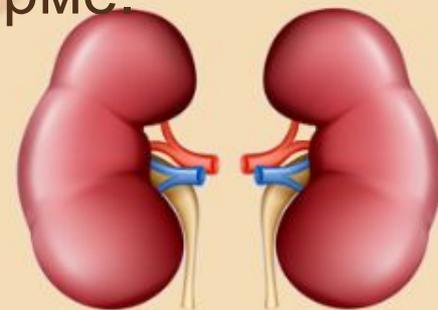
Норма мочевины в крови взрослого здорового человека находится в пределах 2,5 – 8,3 ммоль/литр.

У женщин этот показатель обычно ниже, однако они не имеют отдельной нормы.

Выведение мочевины с мочой составляет:

20,0 – 35,0 г/сутки (333,6 – 587,7 ммоль/сут).

Беременность не подчиняется общепринятым законам, там речь идет не об одной конкретной жизни, поэтому многие биохимические показатели, подстраиваясь под данный ответственный период, ведут себя по-разному, мочевины, например, снижается, но это в норме.

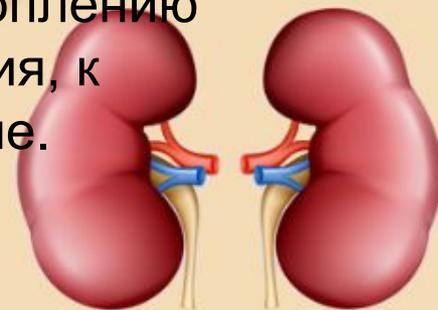


# «Моча в крови»

Сильно повышенная концентрация мочевины в крови, возникающая как следствие острой и хронической почечной недостаточности хорошо известна специалистам разных профилей и называется уремическим синдромом («мочекровие»). Кроме мочевины, при уремии идет накопление креатинина, аммиака, мочевой кислоты и многих других продуктов белкового распада, которые отравляют организм и могут быстро привести к летальному исходу.

Необходимо понимать, что, несмотря на то, что мочевина относится к нетоксичным веществам, ее чрезмерное накопление в организме приводит к тому, что клетки тканей тела начинают увеличиваться в размерах и у них происходит нарушение основных функций.

А нарушение синтеза мочевины – прямой путь к накоплению аммиака в организме, что ведет к нарушению дыхания, к проблемам с ЦНС, а в крайне тяжелых случаях к коме.

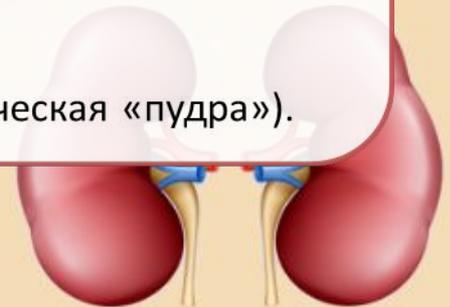


Уремия, вызванная накоплением в организме азотистых шлаков, сопровождается симптомами выраженной интоксикации, хотя всё начинается с обычных проявлений усталости:

- Разбитость;
- Общая слабость;
- Быстрая утомляемость;
- Головная боль.

К таким, на первый взгляд, безобидным симптомам, вскоре присоединяются:

- Нарушение гомеостаза с расстройством деятельности многих органов, которые можно заподозрить при появлении тошноты, рвоты, поноса;
- Отсутствие мочи (анурия);
- Резко выраженные нарушения функции печени;
- Расстройство зрения;
- Склонность к кровоточивости;
- Изменение кожных покровов (уремическая «пудра»).



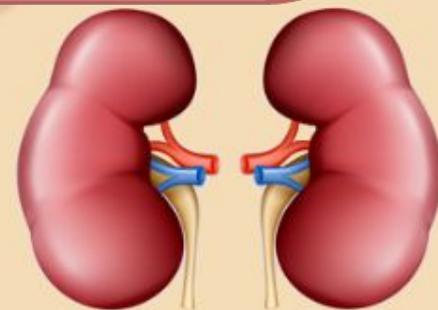
При хронической форме уремического синдрома, помимо всех изменений в почках, довольно быстро присоединяется артериальная гипертензия с очень высокими цифрами артериального давления, нарушается кровообращение во всех органах, развивается перикардит.

Жизнь человеку можно продлить, в основном, за счет гемодиализа (даже до 20 лет), но, в конце-концов, наступает терминальная стадия болезни (пневмония, сепсис, уремическая кома, тампонада сердца), которая, как правило, шансов не оставляет.



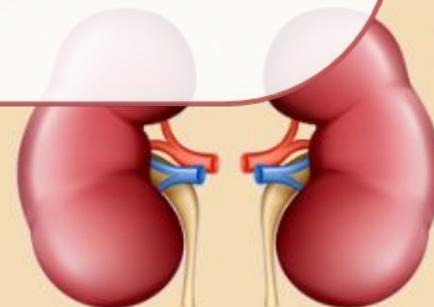
Усиленный распад белка, а, соответственно, повышение биосинтеза мочевины (продукционная азотемия) вызывают многие тяжелые заболевания человека:

- Гематологические болезни (лейкозы, лейкемия, злокачественная форма анемии, гемолитическая желтуха).
- Тяжелые инфекции, в том числе, кишечные (дизентерия, брюшной тиф, холера).
- Заболевания кишечника (непроходимость, перитонит, тромбоз).
- Ожоговая болезнь.
- Новообразования предстательной железы.
- Шок.



Задержка мочевины, и замедленная экскреция с мочой нередко сопровождаются различной почечной и другой патологией:

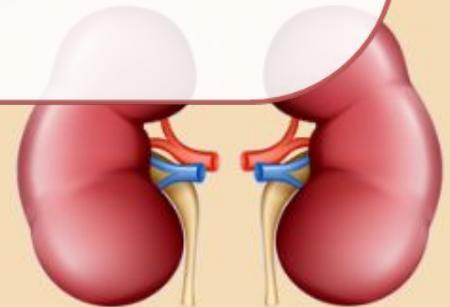
- Пиело- и гломерулонефрит;
- Поликистоз почек;
- Нефрозы;
- Острую и хроническую почечную недостаточность (ОПН и ХПН);
- Отравление сулемой;
- Опухоли мочевыводящих путей;
- Мочекаменную болезнь (МКБ);
- Рефлекторную анурию;
- Декомпенсированная сердечная недостаточность (нарушение почечной гемодинамики);
- Желудочно-кишечные кровотечения;
- Применение некоторых лекарственных средств (сульфаниламидных препаратов, антибиотиков, мочегонных).



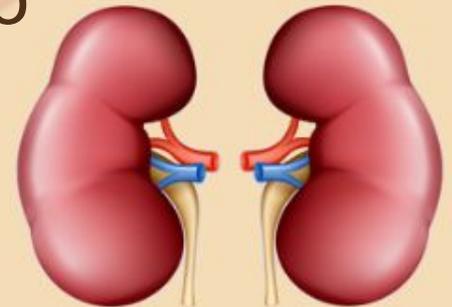
# Понижение мочевины в крови

Причины понижения мочевины в крови тоже слегка затрагивались выше (недостаток питания или полное голодание, состояние беременности). Однако в некоторых случаях мочевина понижена в силу весьма серьезных обстоятельств:

- Крайне тяжелые поражения печени (паренхиматозная желтуха, острая дистрофия, декомпенсированный цирроз), ведь в этом органе идет биосинтез мочевины.
- Отравления гепатотропными ядами (мышьяк, фосфор).
- Сниженное метаболическое разрушение белков.
- После процедуры гемодиализа и введения глюкозы.



Моча - это биологическая жидкость, которая образуется в почках, и предназначена для выделения различных отходов жизнедеятельности. Самым распространенным анализом мочи является общий или клинический, в котором определяют физические и химические свойства жидкости, а также проводят микроскопию осадков. Однако в моче можно выявить целый ряд органических продуктов, которые можно использовать в диагностических целях.



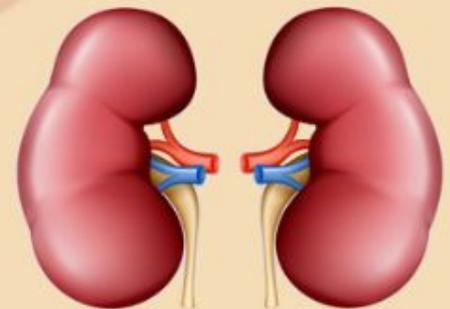
# Параметры биохимического анализа МОЧИ

Определение концентрации биохимических веществ в моче, отражающих функции различных органов и систем, прежде всего мочевыделительной, называется биохимическим анализом мочи.

Чаще всего в биохимическом анализе мочи определяют концентрации следующих веществ: мочевины; креатинина; креатина; мочевая кислота; амилаза мочи (диастаза); электролиты мочи (калий, натрий, кальций, магний, фосфор).

Кроме вышеперечисленных, в моче можно определять концентрацию многих других веществ для повышения точности диагностики.

Определение мочевины, креатинина, креатина, мочевой кислоты и амилазы имеет высокое диагностическое значение в идентификации различных патологий почек.



# Мочевина – нормальная концентрация в моче, причины её повышения и снижения

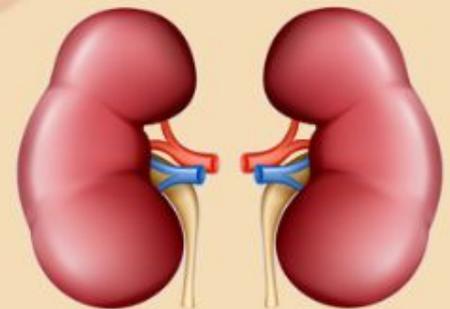
Мочевина образуется в организме каждый день при утилизации белковых структур, и выводится почками в количестве 12-36 грамм в сутки.

Концентрация мочевины в моче зависит от двух факторов:

1. Концентрация мочевины в крови.
2. Величина фильтрации мочевины почками.

Изменение любого из этих факторов приведет к повышению или понижению концентрации мочевины. У здорового человека в норме концентрация мочевины в моче – 330-580 ммоль/сутки.

Увеличение концентрации мочевины в моче называется урурия или азотурия.



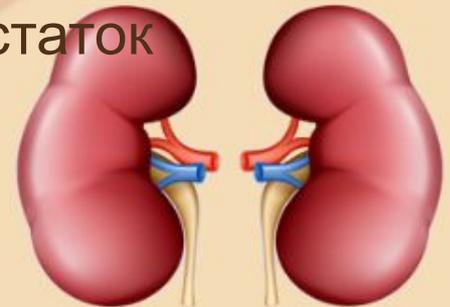
# Повышение концентрации мочевины в моче

Может быть вызвано физиологическими причинами, то есть не свидетельствует о патологии. Данное состояние обычно наблюдается при диете с большим количеством белковой пищи (мясо, рыба и т.д.) или в период беременности.

Повышение концентрации мочевины также может вызываться патологическими причинами.

Чаще всего данное состояние провоцируется сахарным диабетом или высокой функциональной активностью щитовидной железы (гипертиреозом).

Более редкие причины повышения концентрации мочевины: атрофия мышц; отравления фосфором; воспалительные заболевания органов мочевыделительной системы (почек, уретры, мочевого пузыря и т.д.); гепатиты; недостаток витаминов Е, В1; дефицит селена; нарушения гормонального баланса; послеоперационный период.

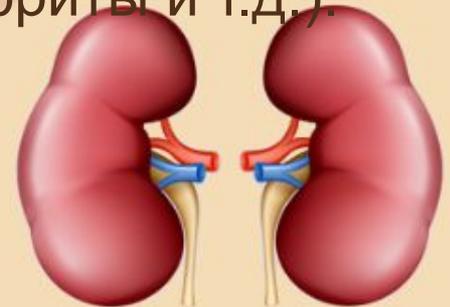


## Снижение концентрации мочевины в моче

Встречается достаточно редко.

Физиологические варианты уменьшения концентрации мочевины наблюдаются в периоды восстановления после перенесенных заболеваний или активного роста, например, у детей или беременных женщин. Безбелковая диета (вегетарианская) также приводит к снижению концентрации мочевины в моче.

Патологическое снижение концентрации мочевины в моче выявляется при следующих патологиях: Лечение гормональными препаратами (тестостерона, инсулина, соматотропного гормона и т.д.). Патология печени (гепатиты, цирроз, дистрофия, опухоли или метастазы в печень). Патология почек (гломерулонефриты, пиелонефриты и т.д.).



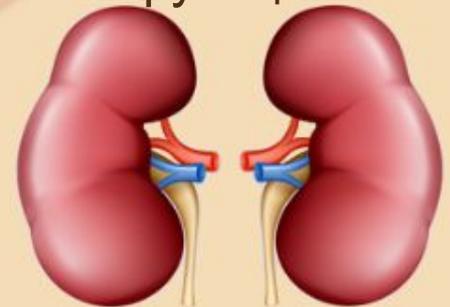
## Креатинин – нормальная концентрация в моче, причины её повышения и снижения

Количество креатинина выделившегося с мочой за сутки зависит от массы тела и составляет

- **124-230** мкмоль/кг массы тела за сутки у мужчин
- **97-177** мкмоль/кг массы тела за сутки у женщин.

Креатинин определяется с целью:

- Оценка фильтрационной функции почек при патологических состояниях,
- Мониторинг состояния почек при различных заболеваниях почек, при действии нефротропных веществ
- Оценка усиленного синтеза белка
- До- и послеоперационный мониторинг метаболизма и функции почек
- Контроль почечных осложнений во время беременности, развития опухолей, урогенитальных заболеваний

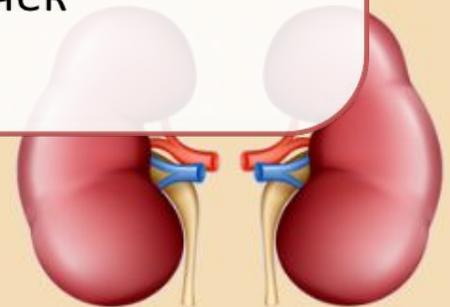


Уровень креатинина в моче **повышается** при следующих заболеваниях и состояниях:

- Усиленная физическая нагрузка
- Акромегалия и гигантизм
- Сахарный диабет
- Первичный гипогонадизм
- Инфекционные заболевания

Уровень креатинина в моче **уменьшается** при следующих заболеваниях и состояниях:

- Анемия
- Мышечная атрофия
- Паралич,
- Острый дерматомиозит
- Хронические заболевания почек
- Лейкоз



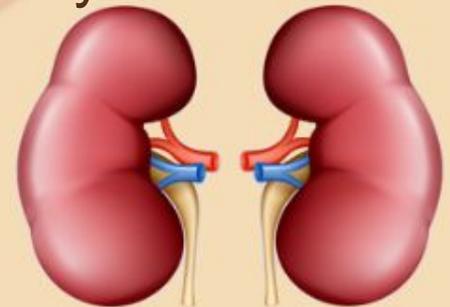
# Биохимические тесты функции почек.

Главной функцией клубочков является фильтрация воды и низкомолекулярных компонентов крови с одновременным удержанием клеток и высокомолекулярных компонентов.

Чаще всего используются тесты клубочковой функции, которыми определяют скорость клубочковой фильтрации или оценивают целостность фильтрационного барьера.

Следует отметить, что СКФ снижается с возрастом (в большей степени у мужчин, чем у женщин), и это необходимо учитывать при интерпретации результатов анализов. .

Клиренс креатинина у взрослых в норме составляет примерно 120 мл/мин (рассчитанный на стандартную площадь поверхности тела 1,73 м<sup>2</sup>).

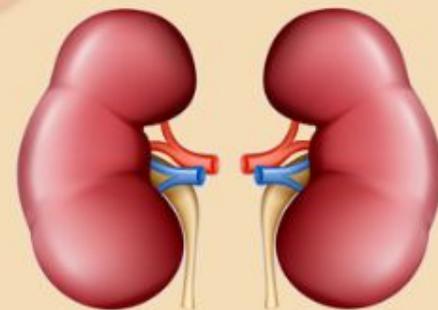


# Измерение скорости клубочковой фильтрации.

Клиренс и СКФ можно оценить посредством измерения экскретируемого с мочой вещества, которое полностью фильтруется из крови в почечных клубочках и при этом не секретировается, не реабсорбируется и не метаболизируется в почечных канальцах.

Таким требованиям удовлетворяет **инулин**. Объем крови, из которой инулин выводится полностью в течение 1 мин, называется клиренсом инулина и равен скорости клубочковой фильтрации.

Поскольку для измерения клиренса инулина последний необходимо вводить в кровь, этот тест не может широко использоваться в обычной клинической практике.

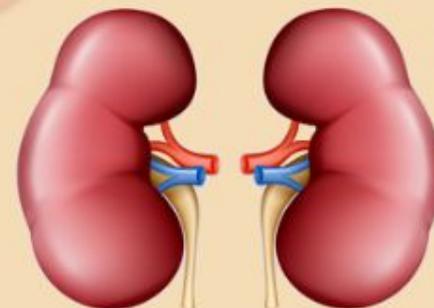


# Измерение скорости клубочковой фильтрации.

Наиболее часто клиренс определяют посредством измерения концентрации креатинина в моче и в сыворотке крови.

Это эндогенное вещество образуется в результате метаболизма креатина в мышцах, и его продукция является относительно постоянной величиной, зависящей только от общей массы мышц.

Небольшое количество креатинина имеет пищевое происхождение. Клиренс креатинина рассчитывается по формуле где



# Клиренс креатинина рассчитывается по формуле:

$$\text{Клиренс} = \frac{\text{С кр. в моче}}{\text{С кр.в сыворотке}} \times \text{минутный диурез}$$

Где:

С кр. – концентрация креатинина мкмоль/л

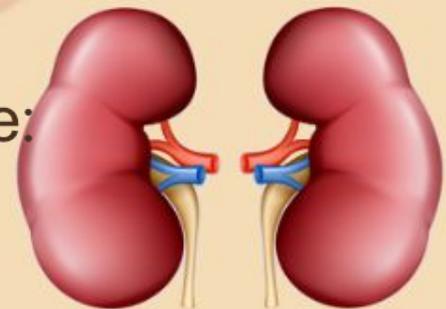
**Минутный диурез** - объемная скорость образования мочи в мл/мин

Концентрация креатинина определяется в суточной моче.

Концентрация креатинина в сыворотке определяется в день сбора мочи.

Минутный диурез рассчитывается по формуле:

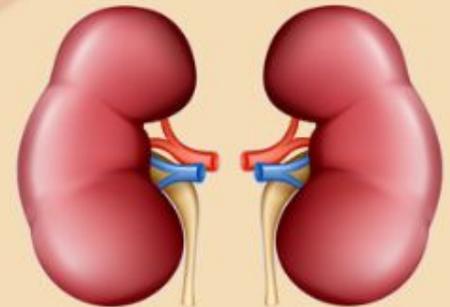
$$\text{МД} = \frac{\text{суточный диурез в мл}}{24 \times 60}$$



Креатинин активно секретруется почечными канальцами. поэтому клиренс креатинина превышает истинное значение СКФ. Эта разница не очень существенна, когда СКФ нормальна, но если скорость снижена ( $< 10$  мл/мин), значительный вклад в общую экскрецию креатинина вносит его канальцевая секреция. Таким образом, СКФ, определенная по клиренсу креатинина, оказывается сильно завышенной. При очень низкой СКФ важным фактором становится разложение креатинина в кишечнике.

Даже если пациент хорошо выполняет все рекомендации и исследование проведено в идеальных условиях, коэффициент вариации измерений клиренса креатинина может достигать 10 %, а у обычных пациентов может быть в 2-3 раза выше.

В действительности точное измерение СКФ требуется редко.



## Клиренс креатинина с учетом веса и возраста пациента.

$$\text{Клиренс} = \frac{C_{\text{кр. в моче}}}{C_{\text{кр. в сыворотке}}} \times \text{минутный диурез}$$

Где:

$C_{\text{кр.}}$  – концентрация креатинина мкмоль/л

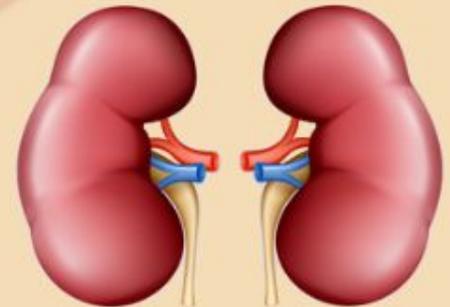
**Минутный диурез** - объемная скорость образования мочи в мл/мин

Концентрация креатинина определяется в суточной моче.

Концентрация креатинина в сыворотке определяется в день сбора мочи.

Минутный диурез рассчитывается по формуле:

$$\text{МД} = \frac{\text{суточный диурез в мл}}{24 \times 60}$$



# Канальцевая реабсорбция,

$$\text{Клиренс} = \frac{C_{\text{кр. в моче}}}{C_{\text{кр. в сыворотке}}} \times \text{минутный диурез}$$

Где:

$C_{\text{кр.}}$  – концентрация креатинина мкмоль/л

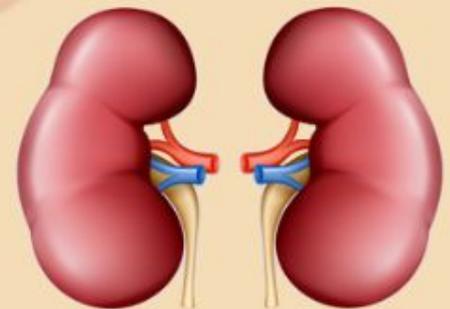
**Минутный диурез** - объемная скорость образования мочи в мл/мин

Концентрация креатинина определяется в суточной моче.

Концентрация креатинина в сыворотке определяется в день сбора мочи.

Минутный диурез рассчитывается по формуле:

$$\text{МД} = \frac{\text{суточный диурез в мл}}{24 \times 60}$$

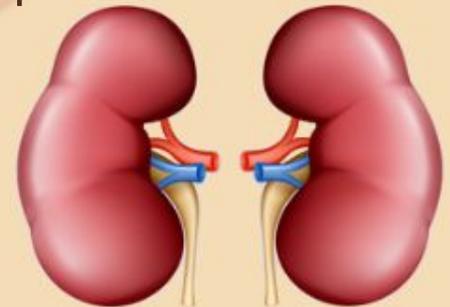


# Показания для определения клиренса креатинина:

- обследование потенциальных доноров почки;
- обследование пациентов с минимальными нарушениями почечной функции;
- определение исходной дозировки потенциально токсичного лекарства, выводимого из организма через почки

Для большинства больных с установленной болезнью почек повторно определять клиренс креатинина не нужно. Как правило, функцию почек у них можно с большой надежностью оценивать посредством серийных определений

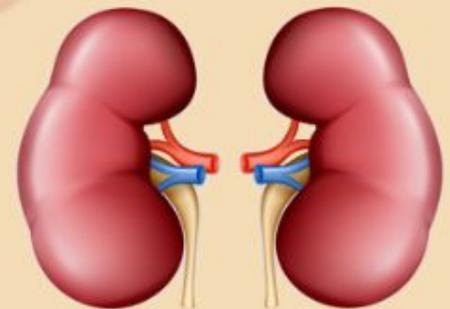
**концентрации креатинина в сыворотке.**



## 5. Микроальбуминурия и протеинурия. Клиническое значение.

Микроальбуминурия – это выделение почками (путем клубочковой фильтрации) альбумина в количествах, определить которые с помощью рутинных лабораторных методов (клинический анализ мочи, например, путем осаждения сульфосалициловой кислотой) не удастся **-от 30 до 300 мг/сутки или от 20 до 200 мкг/минуту.**

При отсутствии инфекции и острого заболевания мочевыводящих путей повышенная экскреция альбуминов с мочой, как правило, отражает патологию клубочкового аппарата почек.

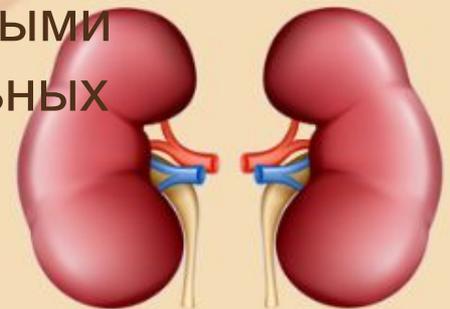


# Клиническое значение микроальбуминурии.

Чаще всего микроальбуминурия является признаком первичных или вторичных функциональных либо органических поражений тубулогломерулярного аппарата почек и свидетельствует о генерализованном поражении сосудистой системы и прогрессировании почечной недостаточности.

Следует помнить, что микроальбуминурия встречается не только при патологических изменениях почечных клубочков, но и при поражениях интерстиция канальцев вследствие нарушения реабсорбции белков.

При поражении интерстиция канальцев микроальбуминурия сочетается с повышенной экскрецией иммуноглобулинов (IgG), которую также не удастся выявить рутинными методами, что требует проведения дополнительных исследований.



Микроальбуминурия не является патогномоничной для определенных патологических состояний или заболеваний, но наиболее часто она развивается при артериальной гипертензии и сахарном диабете.

В случае возникновения микроальбуминурии при артериальной гипертензии и сахарном диабете ее расценивают как один из ранних неблагоприятных прогностических признаков и факторов риска развития поражений органов-мишеней.

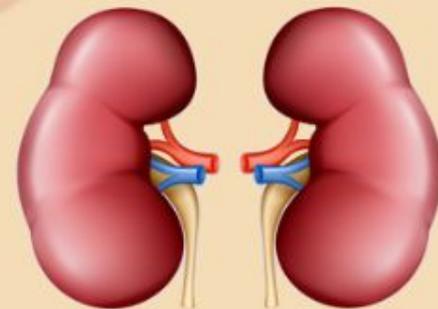
Встречается и физиологическая протеинурия (она может возникнуть вследствие вазомоторных реакций, вызывающих повышение гидратации и проницаемости базальной мембраны клубочков с последующей фильтрацией белка, экскреция альбуминов с мочой значительно увеличивается при повышенном потреблении белков с пищей, после тяжелой физической нагрузки).



Микроальбуминурия может развиваться при системной волчанке и других аутоиммунных процессах. При данных заболеваниях происходит инфильтрации базальной мембраны клубочков нейтрофилами, что ведет к ее деградации, а также вследствие отложения в ней иммунных комплексов.

Микроальбуминурия может развиваться при застойной сердечной недостаточности, болезнях почек, гормонально-активных опухолях надпочечников, интоксикации лекарственными средствами, бактериальной и химической интоксикации, отторжении пересаженной почки и др.

В 1999 г. Всемирная организация здравоохранения определила микроальбуминурию как один из компонентов метаболического синдрома, что отражает существенный вклад этого фактора риска в кардиоваскулярную заболеваемость и смертность у больных сахарным диабетом.



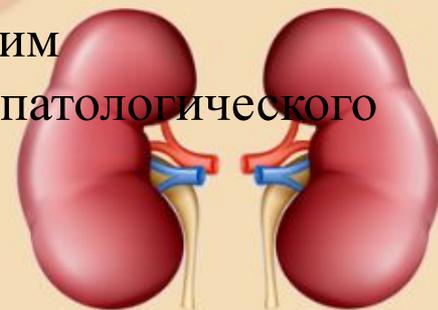
## **Прогностическое значение микроальбуминурии.**

Многие исследователи расценивают микроальбуминурию как предиктор таких патологических состояний, как сахарный диабет, артериальная гипертензия, атеросклероз, коллагенозы, нефропатия беременных.

Микроальбуминурия является маркером повреждения аппарата клубочковой фильтрации и предиктором повреждения почек при сахарном диабете, одним из критериев диабетической и гипертонической нефроангиопатии и предиктором эклампсии у женщин, страдающих нефропатией беременности, а также нефропатий неясной этиологии и идиопатических поражений клубочкового аппарата почек.

При сахарном диабете типа 1 микроальбуминурию следует рассматривать как предиктор нефропатии, а при диабете 2 типа – как прогностический признак повышенной смертности от заболеваний сердечно-сосудистой системы. Определение уровня микроальбуминурии используют также для прогнозирования заболеваний сердечно-сосудистой системы и повышенной смертности от них в общей популяции.

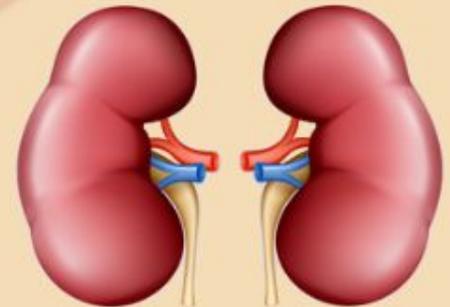
Динамика уровня микроальбуминурии может служить одним из критериев эффективности лечения того или иного патологического состояния.



# Патологическая протеинурия.

Существуют 4 ведущих механизма развития почечной протеинурии:

1. Потеря заряда гломерулярного барьера.
2. Нарушение барьерных свойств по отношению к размеру частиц.
3. Перегрузочная протеинурия.
4. Дисфункция проксимальных канальцев.



# 1. Потеря заряда гломерулярного барьера.

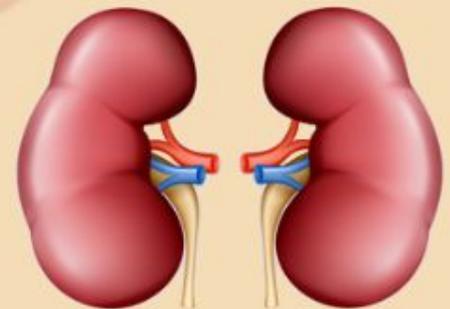
Возникает чаще всего при потере тонких переплетающихся ножек отростков подоцитов.

В результате отрицательно заряженный альбумин, трансферрин с размерами 3,6 и 4,0 нм соответственно начинают проходить через фильтр, обуславливая селективную протеинурию.

Иммуноглобулины пройти не могут, поэтому отношение иммуноглобулинов к трансферрину равно 0,1.

Данный вид протеинурии встречается при нефротическом синдроме с минимальными изменениями, причинами которого могут быть:

- инфекции;
- аллергические заболевания;
- иммунизация;
- болезнь Ходжкина, лимфомы.

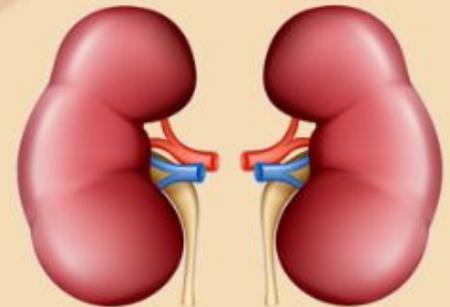


## 2. Нарушение барьерных свойств по отношению к размеру частиц.

При этом в мочу выходят и иммуноглобулины. Отношение иммуноглобулинов к трансферрину становится больше 0,1.

т.е. возникает неселективная протеинурия, причинами которой являются:

- иммунные заболевания (гломерулонефрит, СКВ и др.);
- миеломная болезнь;
- болезнь тяжелых цепей;
- сахарный диабет;
- хронические инфекции;
- опухоли;
- амилоидоз.



### 3. Перегрузочная протеинурия.

Наблюдается в тех случаях, когда концентрация белков в крови, проходящих в норме через фильтр почек, повышается до такой степени, что почки не справляются с реабсорбцией.

Причинами данного вида протеинурии могут быть:

- увеличение легких цепей при миеломной болезни; в моче обнаруживается белок Бенс-Джонса;
- увеличение гемоглобина в крови при различных гемолитических процессах, когда происходит полное насыщение гаптоглобина;
- увеличение миоглобина, который легко фильтруется и вызывает протеинурию. Любой распад мышечной ткани (рабдомиолиз) вызывает протеинурию.



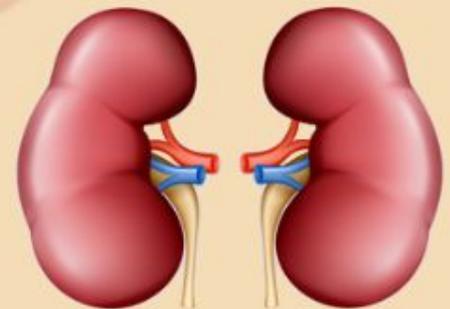
## 4. Дисфункция проксимальных канальцев.

К данному нарушению могут привести:

- врожденные заболевания (врожденные тубулопатии, балканская нефропатия);
- побочное действие лекарств и токсинов (например, анальгетическая нефропатия);
- иммунные процессы;
- инфекции (цитомегаловирусная инфекция);
- системные заболевания;
- серповидно-клеточная анемия.

**Непочечная протеинурия возникает при:**

- хронической сердечной недостаточности;
- гипертонической болезни;
- геморрагических лихорадках.



# Спасибо за внимание.

