

**Итоговая контрольная работа по  
темам:  
«Физиология кровообращения»;  
«Физиология выделительной  
системы»**

Выполнил:

Крюков Евгений Павлович;  
3 группа, II курс, лечебный ф-т.

# «Физиология кровообращения»

# Задача 1

Человек внезапно потерял сознание. Через некоторое время нахождения в горизонтальном положении сознание пострадавшего восстановилось, но сохраняется его спутанность, слабость, головокружение.

При обследовании: дыхание ровное, **20** в мин; пульс слабого наполнения; ЧСС - **260 уд./мин**; АД — **85/65**.

# Вопросы:

1. Какова вероятная причина потери сознания?
2. С чем может быть связаны выявленные изменения кардиогемодинамики (АД и ЧСС)?
3. Каким образом (без применения лекарственных средств) можно уменьшить тахикардию? Изменится ли при этом АД?
4. Какие физиологические механизмы лежат в основе предложенных манипуляций?

# Ответ:

1. Вероятная причина— приступ пароксизмальной тахикардии. При такой степени тахикардии значительно снижается длительность фазы диастолы и, соответственно, диастолическое заполнение желудочков сердца кровью. Снижение насосной функции сердца ведет к снижению мозгового кровотока и к гипоксии головного мозга, что и послужило причиной потери сознания.
2. При падении артериального давления уменьшается импульсация от барорецепторов сосудов, что ведет к включению механизмов внутреннего звена саморегуляции — усилению сердечной деятельности.
3. Наиболее простым способом уменьшения тахикардии является проведение глазосердечного рефлекса.
4. При надавливании на глазные яблоки раздражение передается в гипоталамус, а далее — на центры продолговатого мозга, где формируется реакция в виде повышения активности нисходящего парасимпатического влияния на сердечный ритм: ЧСС уменьшается.

## Задача 2

При проведении велоэргометрической субмаксимальной пробы у двух пациентов было отмечено значительное увеличение ЧСС — до **160 уд./мин**, при этом

у первого пациента МОК (минутный объем кровообращения) увеличился с **4,5 л** до **20 л**,

а у второго МОК снизился с **4,8** до **4,2 л**.

# Вопросы:

1. Объясните полученный результат. Оцените реакцию на пробу у первого пациента.
2. Адекватна ли реакция второго пациента?
3. С чем может быть связан эффект уменьшения МОК у второго пациента?

# Ответ:

1. В первом случае реакция адекватна: физическая нагрузка приводит к повышению метаболических трат и как следствие — к росту ЧСС и сердечного выброса и результирующему повышению МОК для активации доставки кислорода к работающим мышцам.
2. Реакция второго пациента — неадекватна.
3. Снижение МОК при высоких значениях ЧСС может быть связан с укорочением фазы диастолы, недонаполнением левого желудочка кровью и, как результат, снижению сердечного выброса и МОК.



# Задача 3

У экспериментального животного перерезаны депрессорные нервы, в результате чего произошло стойкое повышение артериального давления.

# Вопросы:

1. Какую ситуацию, возникновение которой возможно в естественных условиях, моделирует эксперимент в перерезкой нервов-депрессоров?
2. Охарактеризуйте указанные нервы (расположение, физиологическое значение и др.).
3. С чем связано повышение давления?

# Ответ:

1. При стойкой артериальной гипертензии происходит адаптация барорецепторов, в результате чего импульсация с них не поступает в сосудодвигательный центр и артериальное давление остается на высоком уровне.
2. Депрессорные (аортальные) нервы: левый начинается центростремительными нервными волокнами от расположенных в дуге аорты рецепторов, правый — от барорецепторов правой подключичной артерии. Оба нерва в составе гортанных нервов идут к узловатым ганглиям блуждающих нервов, а оттуда — к продолговатому мозгу. По ним распространяется импульсация при изменении артериального давления.
3. При непоступлении информации от барорецепторов происходит торможение центральных нейронов блуждающего нерва и клеток, оказывающих влияние на спинальные центры. По принципу сопряженности возбуждаются центры продолговатого мозга, что вызывает усиление работы сердца и уменьшение просвета сосудов, в результате чего повышается артериальное давление.

## Задача 4

У обследуемого мужчины (26 лет) для определения скорости распространения пульсовой волны зарегистрированы реограмма аорты и реовазограмма левого предплечья.

Расстояние между электродами в области аорты и первой (проксимально расположенной) парой электродов на предплечье составило **52 см**, время задержки пульсовой волны реовазограммы по отношению к реограмме аорты составило **0,05 с**.

# Вопросы:

1. Рассчитайте скорость распространения пульсовой волны (СРПВ) у пациента и оцените ее величину по отношению к должным значениям:

$$\text{СРПВ должная} = 8V + 425 \text{ (см/с)},$$

где  $V$  — возраст обследуемого.

2. О чем свидетельствует скорость распространения пульсовой волны у человека?
3. С чем могут быть связаны выявленные отклонения СРПВ у пациента?

# Ответ:

1. 633 см/с.
2. Скорость распространения пульсовой волны характеризует состояние эластичности и тонического напряжения стенок артериальных сосудов.
3. Отклонений у пациента не выявлено, значения соответствуют возрастным нормативам.

# Задача 5

У пациента при рутинном кардиологическом функциональном обследовании обнаружено ***удлиненное время атриовентрикулярной задержки.***

# Вопросы:

1. На основании какого инструментального исследования возможно такое заключение?
2. Как (на основании каких диагностических признаков) был установлен указанный факт?
3. Какие свойства миокарда позволяет оценить данный метод?



# Ответ:

1. На основании ЭКГ.
2. Удлинение интервала *P-Q*.
3. ЭКГ позволяет оценить возбудимость, проводимость, автоматию миокарда

## Задача 6

У обследуемого для анализа состояния периферического кровотока, зарегистрирована сфигмограмма плечевой артерии, амплитуда которой была в два раза ниже нормативных данных, длительность анакротической части составила **0,12 с (норма — 0,08—0,10)**, диакротическая волна была практически не выражена, длительность цикла сфигмограммы в среднем составила **0,6 с**.

# Вопросы:

1. Чем могут быть обусловлены выявленные особенности сфигмограммы?
2. Какую дополнительную информацию дает анализ сфигмограммы по сравнению с пальпаторным исследованием пульсовой волны?

# Ответ:

1. Подобные изменения сфигмограммы могут свидетельствовать о повышении сосудистого тонуса и тахикардии, что проявляется при значительной активации симпатoadреналовой системы.
2. Сфигмография позволяет объективизировать анализ пульсовой волны, получить количественные параметры таких характеристик пульса, как напряжение, наполнение, скорость, что не позволяет физикальное пальпаторное исследование.

## Задача 7

У обследуемого в состоянии оперативного покоя зарегистрированы: ЧСС— **70 уд./мин**, МОК (минутный объем кровообращения) — **5 л/мин**.

При выполнении физической нагрузки на велоэргометре сердечный выброс (ударный объем крови — УОК) у этого обследуемого увеличился на **20%**, а ЧСС— на **100%**.

# Вопросы:

1. Чему равен МОК у обследуемого при выполнении работы на велоэргометре?
2. Как можно оценить гемодинамическую реакцию пациента на физическую нагрузку, и с чем она может быть связана?

# Ответ:

1. 11,9 л.
2. Реакция пациента на физическую нагрузку адекватна, однако свидетельствует о недостаточной физической тренированности. У физически подготовленных субъектов прирост МОК на физическую нагрузку происходит, как правило, за счет примерно одинакового прироста УОК и ЧСС.

# Задача 8

При регистрации и анализе ЭКГ у обследуемого выявлено замедление проведения возбуждения от предсердий к желудочкам в **1,5** раза.



# Вопросы:

1. Какие изменения на ЭКГ свидетельствуют об этом?
2. Как называются эти изменения?

# Ответ:

1. На ЭКГ увеличение интервала P-Q.
2. Замедление проведения возбуждения от предсердий к желудочкам называется **атриовентрикулярная задержка**.

# Задача 9

У обследуемого юноши, 16 лет, в состоянии покоя (лежа) зарегистрированы ЭКГ во II **стандартном отведении** и фонокардиограмма (ФКГ) при положении микрофона в области проекции верхушки сердца.

На фонокардиограмме выделены два компонента осцилляций (звуковые феномены), соответствующие:  
**первый — вершине зубца R на ЭКГ,**  
**второй — зубцу T ЭКГ.**

# Вопросы:

1. Дайте интерпретацию зарегистрированным звуковым феноменам.
2. Какова природа их происхождения?

# Ответ:

1. Зарегистрированные тоны сердца — первый (систолический) и второй (диастолический) — в норме.
2. Первый тон возникает в начале систолы желудочков (систолический) и обусловлен колебаниями атриовентрикулярных клапанов при их закрытии (высокочастотный и высокоамплитудный компонент) и колебаниями открывающихся полулунных клапанов и начальных отделов аорты и легочного ствола при поступлении в них крови (низкочастотный и низкоамплитудный компонент). Второй тон возникает в период диастолы (диастолический). В нем выделяют два компонента: высокоамплитудный — связан с напряжением аортального клапана при его закрытии; низкоамплитудный — вызван закрытием клапана легочного ствола.

# Задача 10

У болельщика футбольной команды, выигравшей кубок России, сразу после матча отмечено повышение артериального давления до **150/100** и ЧСС— до **96 уд./мин.** У болельщика проигравшей команды отмечены аналогичные сдвиги показателей кровообращения. Оба относительно здоровы, возраст 25 лет.

# Вопросы:

1. С чем связаны изменения кровообращения у первого и второго болевщиков? Каковы физиологические механизмы гипертензии в обоих случаях?
2. У кого из них повышенные значения АД и ЧСС будут дольше сохраняться?
3. Как можно снизить значения указанных показателей без использования лекарственных средств?

# Ответ:

1. Сильные эмоции любого знака запускают симпатоадреналовую реакцию организма, что сопровождается активацией кардиореспираторных функций.
2. У болельщика проигравшей команды (отрицательные эмоции обладают длительным последствием в течение нескольких дней после прекращения действия раздражающего эмоциогенного фактора).
3. Снизить значения АД и ЧСС можно (оперативно) при проведении дыхательной гимнастики (активация парасимпатических влияний на сердце — дыхательный рефлекс) или любыми поведенческими воздействиями, приводящими к положительным эмоциям, которые снижают вегетативное последствие отрицательного эмоционального напряжения.



# Задача 11

У пациента, страдающего венозной недостаточностью, наиболее выраженной в нижних конечностях (отечность нижних конечностей при длительном стоянии, набухание вен на ногах), при проведении ортостатической пробы произошли следующие изменения кардиогемодинамических показателей.

Показатели	Исходное состояние	1-я минута пробы	5-я минута пробы
АДС	125	110	105
АДД	80	85	90
ЧСС	75	96	110

На 4—5-й мин пробы пациент начал жаловаться на головокружение, появление темноты перед глазами.

# Вопросы:

1. В чем заключается физиологический смысл нагрузочной ортостатической пробы (на тестирование каких механизмов она направлена)?
2. Как можно оценить реакцию пациента на ортостаз, и с чем она может быть связана?

# Ответ:

1. Нагрузочная ортостатическая проба применяется, в первую очередь, для оценки реактивности симпатического и парасимпатического отделов ВНС в регуляции деятельности сердца и выявления толерантности к резким изменениям положения тела в связи с условиями профессиональной деятельности. При переходе из горизонтального положения в вертикальное уменьшается поступление крови к правым отделам сердца; при этом центральный объем крови снижается примерно на 20 %, минутный объем — на **1—2,7 л/мин**. Как следствие снижается артериальное давление, которое является мощным раздражителем барорецепторных зон. При этом в течение первых 15 сердечных сокращений происходит увеличение ЧСС, обусловленное понижением тонуса вагуса, а приблизительно с 30-го удара вагусный тонус восстанавливается и становится максимальным. Спустя 1—2 мин после перехода в ортостатическое положение происходит выброс катехоламинов и повышается тонус симпатического отдела вегетативной нервной системы, что обуславливает учащение ЧСС и увеличение периферического сопротивления, и лишь затем включается **ренин-ангиотензин-альдостероновый механизм**.
2. Гипердиастолический тип реагирования, связанный с нарушениями венозного оттока.

# Задача 12

Обследуемый предъявляет жалобы на затруднения длительного сохранения вертикальной позы в статическом положении (стояние в общественном транспорте, очереди и т.п.), склонность к гипотонии, повышенную утомляемость, чувство зябкости в руках. При проведении у него ортостатической пробы произошли следующие изменения кардиогемодинамических показателей:

Показатели	Исходное состояние	1-я минута пробы	5-я минута пробы
АДС	120	110	90
АДД	80	70	55
ЧСС	75	70	65

Уже на 2— 3-й мин пробы у пациента возникло чувство тошноты, «тумана в глазах», побледнение лица, холодный пот.

# Вопросы:

1. В чем заключается физиологический смысл нагрузочной ортостатической пробы?
2. Как можно оценить реакцию пациента на ортостаз?
3. Недостаточность какого отдела ВНС является доминирующей в выявленных отклонениях от нормальной ортостатической реактивности?

# Ответ:

1. Нагрузочная ортостатическая проба применяется, в первую очередь, для оценки реактивности симпатического и парасимпатического отделов ВНС в регуляции деятельности сердца и выявления толерантности к резким изменениям положения тела в связи с условиями профессиональной деятельности. При переходе из горизонтального положения в вертикальное уменьшается поступление крови к правым отделам сердца; при этом центральный объем крови снижается на 20 %, минутный объем — на 1—2,7 л/мин. Как следствие снижается артериальное давление, что является мощным раздражителем барорецепторных зон. При этом в течение первых 15 сердечных сокращений происходит увеличение ЧСС, обусловленное понижением тонуса вагуса, а приблизительно с 30-го удара вагусный тонус восстанавливается и становится максимальным. Спустя 1—2 мин после перехода в ортостатическое положение происходит выброс катехоламинов и повышается тонус симпатического отдела вегетативной нервной системы, что обуславливает учащение ЧСС и увеличение периферического сопротивления, и лишь затем включается **ренин-ангиотензин-альдостероновый** механизм.
2. Гиподиастолический тип реагирования.
3. Недостаточность симпатического звена регуляции.

## Задача 13

В опыте Клода Бернара при перерезке постганглионарных симпатических нервных волокон, иннервирующих артерию уха кролика, отмечено покраснение уха на стороне перерезки. При раздражении периферического отрезка перерезанного нерва с частотой **1—3 Гц** отмечено восстановление окраски уха, а при увеличении частоты раздражения до **8—10 Гц** ухо побледнело (в сравнении с интактным ухом).

# Вопросы:

1. С чем связаны выявленные эффекты?
2. Что доказывает эксперимент?
3. Можно ли получить аналогичные (или противоположные) эффекты при перерезке парасимпатических нервов?



# Ответ:

1. Отсутствие импульсации с симпатических нервных волокон приводит к расширению сосудов, а раздражение периферического участка нерва восстанавливает тонус сосудов.
2. Эксперимент доказывает, что сосудистый тонус поддерживается в основном симпатическим отделом вегетативной нервной системы.
3. Большинство сосудов не имеет парасимпатической иннервации. Парасимпатическими нервами иннервируются сосуды малого таза, артерии мозга и сердца. При перерезке сосуды суживаются.

# «Физиология выделительной системы»

# Задача 1

Определение суточного водного баланса у человека дало следующие результаты: поступление воды с питьем — **1400мл**, поступление воды в составе пищевых продуктов — **800мл**; потеря воды с мочой — **1500мл**, испарение воды с поверхности тела и через легкие — **900мл**, потеря воды с калом — **100мл**.

# Вопросы:

1. Можно ли на основании этих данных сделать заключение о нарушении водного баланса?
2. Если баланс нарушен, то как должна измениться осмотическая концентрация плазмы крови данного человека?
3. Как изменится диурез в случае повышения осмотической концентрации плазмы крови?

# Ответ:

1. В расчетах не учтена метаболическая вода, образующаяся при окислительных процессах в организме. Ее объем — 300 мл в сутки, следовательно, отрицательного водного баланса нет.
2. Однако при отрицательном водном балансе осмотическая концентрация плазмы в крови повышается.
3. Повышение осмотической концентрации плазмы приводит к снижению диуреза для сохранения жидкости в организме.

## Задача 2

В условиях температурного комфорта один испытуемый выпивает **0,5 л** слабоминерализированной воды, другой — **0,5 л** минеральной воды с высоким содержанием солей.

# Вопросы:

1. У какого из испытуемых после такой водной нагрузки диурез будет выше?
2. Какие гомеостатические функции почек проявляются при изменении диуреза после водной нагрузки?

# Ответ:

1. Всасывание солей из желудочно-кишечного тракта в кровь приведет к повышению осмотической концентрации плазмы крови, активации гипоталамических осморецепторов, увеличению выделения вазопрессина, задержке жидкости в организме и уменьшению диуреза у второго испытуемого. Водная нагрузка слабо-минерализированной жидкостью у первого испытуемого вызовет увеличение диуреза.
- Задержка жидкости в организме после приема воды с высоким содержанием солей отражает вклад почек в деятельность функциональной системы поддержания такого гомеостатического показателя, как осмотическое давление плазмы крови.
  - Увеличение диуреза после приема слабоминерализированной воды отражает, в первую очередь, участие почек в поддержании качества воды в организме, в частности, объема внеклеточной жидкости.



# Задача 3

При заболеваниях почек, сопровождающихся повышением проницаемости почечного фильтра, развиваются отеки. Отеки могут наблюдаться также при длительном голодании.

# Вопросы:

1. Какие силы обеспечивают обмен жидкости между кровью и тканями в микроциркуляторном русле?
2. Какие вещества проходят и не проходят через почечный фильтр в норме?
3. Каковы механизмы развития отеков при голодании и повышении проницаемости почечного фильтра?

# Ответ:

1. Обмен жидкости между кровью и тканями обеспечивается в основном благодаря взаимодействию гидростатического давления крови, которое способствует выходу жидкости из сосудистого русла, и коллоидно-осмотического давления (КОД) плазмы, обеспечивающего возвращение жидкости в сосудистое русло.
2. При нормальных процессах фильтрации в почечном тельце в первичную мочу свободно проходят все вещества плазмы крови за исключением белков, которые почечный фильтр пропускает в очень незначительном количестве.
3. Как при длительном голодании, так и при потере белков через почечный фильтр при повышении его проницаемости, снижается концентрация белков в плазме крови, уменьшается КОД, что нарушает баланс между выходом жидкости плазмы в ткани и возвращением в кровеносное русло в пользу первого, что приводит к развитию отеков.

# Задача 4

Внутривенное введение пациенту изотонического раствора глюкозы привело к развитию симптомов повышения внутричерепного давления, характерных для гипотонической гипергидратации.

# Вопросы:

1. Что такое гипотоническая гипергидратация?
2. Почему указанное состояние развилось при введении изотонического раствора глюкозы?
3. Разовьется ли гипотоническая гипергидратация при введении изотонического раствора натрия хлорида

# Ответ:

1. Введение в кровь гипотонических растворов приводит к тому, что вода переходит по осмотическому градиенту во внутриклеточное водное пространство — развивается гипотоническая гипергидрация.
2. При внутривенном введении изотонического раствора глюкозы последняя уходит из крови в клетки печени и скелетных мышц, образуя осмотически неактивный гликоген, что приводит к снижению осмотической концентрации плазмы крови и развитию гипотонической гипергидрации.
3. Для предупреждения развития гипотонической гипергидрации изотонический раствор глюкозы следует вводить вместе с раствором NaCl.

# Задача 5

Во время ночного сна скорость мочеобразования, как правило, уменьшена, а образующаяся моча более сконцентрированная, чем днем.

# Вопросы:

1. Как изменится величина артериального давления во время сна?
2. Какой гормон может оказывать влияние на сосудистый тонус и на процессы мочеобразования?
3. Каковы причины указанной особенности работы почек ночью?



# Ответ:

1. Во время ночного сна происходит снижение артериального давления.
2. Вазопрессин (АДГ), взаимодействуя с рецепторами типа V1 в сосудах, может вызывать их сужение, а взаимодействуя с рецепторами типа V2 в почках — усиление реабсорбции воды и снижение диуреза.
3. При снижении среднего АД на 5 % или более секреция вазо-прессина несколько увеличивается, что и приводит к снижению количества и повышению концентрации мочи.

## Задача 6

У двух обследуемых с выраженной полиурией осмотическая концентрация мочи утренней порции составляет

**280 мосмоль/л и 250 мосмоль/л.**

Через час после подкожного введения 5 единиц водного раствора вазопрессина осмотическая концентрация мочи составила **280 мосмоль/л и 600 мосмоль/л** соответственно, т.е. у первого обследуемого осмотическая концентрация мочи **не изменилась**, а у второго — **увеличилась**.

# Вопросы:

1. Где вырабатывается и выделяется гормон вазопрессин?
2. Какие органы являются мишенью для вазопрессина?
3. Каковы возможные причины полиурии у обоих обследуемых?

# Ответ:

1. Вазопрессин (АДГ) синтезируется как прогормон в нейронах супраоптического и паравентрикулярного ядер гипоталамуса, транспортируется по аксонам в заднюю долю гипофиза и выделяется при деполяризации нейрона.
2. Вазопрессин обладает вазоконстрикторным действием, взаимодействуя с рецепторами типа V<sub>1</sub> в сосудах, и усиливает реабсорбцию воды в собирательных трубочках, взаимодействуя с рецепторами типа V<sub>2</sub>.
3. Осмотическая концентрация мочи, сопоставимая с осмотической концентрацией плазмы крови на фоне водной депривации, свидетельствует о неспособности почек концентрировать мочу. Концентрирование мочи в собирательных трубочках регулируется вазопрессином, следовательно, у обоих обследуемых недостаточно проявляются эффекты данного гормона — наблюдаются симптомы несахарного диабета. После введения вазопрессина у второго обследуемого концентрационная способность почек восстанавливается, следовательно, несахарный диабет является центральным и связан с недостаточной выработкой данного гормона вследствие, например, черепно-мозговой травмы. У первого обследуемого несахарный диабет является нефрогенным и вызван отсутствием реакции собирательных трубочек на АДГ, например, на фоне лечения психического заболевания солями лития.

# Задача 7

Введение экспериментальному животному во внутреннюю сонную артерию гипертонического раствора натрия хлорида стимулировало секрецию вазопрессина, а введение гипертонического раствора мочевины — нет.

# Вопросы:

1. Как регулируется секреция вазопрессина?
2. Одинакова ли проницаемость клеточных мембран для натрия и мочевины?
3. Как объяснить различные эффекты введения гипертонических растворов указанных веществ?

# Ответ:

1. Гипотеза, объясняющая механизм активации гипоталамических осморецепторов, исходит из того, что при повышении осмотической концентрации плазмы крови создается осмотический градиент между внеклеточным и внутриклеточным водными пространствами. Вода выходит из осморецепторных клеток, объем последних уменьшается, что приводит к их активации. Активация осморецепторов приводит к увеличению выделения вазопрессина, что и наблюдается при введении раствора NaCl.
2. Биологические мембраны более проницаемы для мочевины, чем для натрия хлорида.
3. Мочевина легко проникает через биологические мембраны внутрь клеток, что приводит к входу, а не выходу воды из осморецепторных клеток. Объем осморецепторных клеток не уменьшается, а увеличивается, активации осморецепторов не происходит, следовательно, нет и увеличения выделения вазопрессина.

# Задача 8

У обследуемого на фоне повышенного артериального давления (АД) обнаружено сужение одной из почечных артерий.



# Вопросы:

1. Какое вещество выделяется в почке при снижении почечного кровотока?
2. В данном случае более предпочтительны для снижения АД вещества, оказывающие сосудорасширяющее действие, например, блокаторы альфа-адренорецепторов или же ингибиторы ангиотензин-превращающего фермента (АПФ)?
3. Какие еще причины могут привести к уменьшению почечного кровотока?

# Ответ:

1. При сужении почечной артерии снижается почечный кровоток, что приводит к выделению ренина и активации ренин-ангиотензиновой системы.
2. Следовательно, можно ожидать, что применение ингибитора АПФ даст более выраженный гипотензивный эффект по сравнению с сосудорасширяющими препаратами, например, альфа-адрено-блокаторами.
3. К снижению почечного кровотока может привести, например, уменьшение объема циркулирующей крови (ОЦК) на фоне кровопотери в сочетании с сужением приносящих сосудов почечного тельца на фоне активации симпатoadrenalовой системы при боли, сопровождающей травму.

# Задача 9

Экспериментальное животное (крыса) находится в клетке, где имеется свободный доступ к корму и воде. Животному введена микродоза ангиотензина II в боковые желудочки мозга.

# Вопросы:

1. Какое поведение животного можно будет наблюдать?
2. Какие клинические ситуации могут привести к повышению уровня эндогенного ангиотензина II в плазме крови и ликворе?

# Ответ:

1. Проявится питьевое поведение экспериментального животного, поскольку ангиотензин II обладает непосредственным дипсогенным эффектом благодаря взаимодействию с ангиотензиновыми рецепторами (II типа) гипоталамического «центра жажды».
2. Повышение уровня ангиотензина II может быть связано с уменьшением объема циркулирующей крови в результате кровотечения, потери жидкости через желудочно-кишечный тракт при рвоте, диарее, обезвоживании организма в жару.

# Задача 10

В эксперименте на животном область мозгового вещества почек была подвергнута избирательному охлаждению.

# Вопросы:

1. Как охлаждение отразится на составе вторичной мочи?
2. Как охлаждение отразится на количестве вторичной мочи?

# Ответ:

1. Реабсорбция натрия в прямых канальцах и петле Генгле нефрона, проходящих через мозговое вещество почки, включает процессы его активного транспорта с участием  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ -насосов. Следовательно, охлаждение мозгового вещества почки приведет к уменьшению реабсорбции натрия и снижению секреции калия.
2. Уменьшение выхода натрия в межклеточную жидкость мозгового вещества почки снизит ее концентрационную способность, поскольку повышенная осмотическая реакция межклеточной жидкости мозгового вещества необходима для выхода воды из собирательных трубочек. Следовательно, количество вторичной мочи увеличится.



# Задача 11

У трех обследуемых определены следующие показатели:

Показатель	Обследуемый 1	Обследуемый 2	Обследуемый 3
Осмотическая концентрация мочи, мосмоль/л	300	150	600
Скорость образования мочи, мл/мин	2	4	1

# Вопросы:

1. Какой из обследуемых предположительно гипергидратирован, какой находится в состоянии водного равновесия, и какой относительно обезвожен?
2. У какого из обследуемых осмотическая концентрация мочи выше, чем осмотическая концентрация плазмы крови?
3. В каком отделе нефрона происходит окончательное концентрирование мочи, как регулируется этот процесс?

# Ответ:

1. Почки поддерживают количество воды в организме. При водной нагрузке (гипергидратации) усиливается образование разведенной (гипоосмотической по отношению к плазме крови) мочи, при относительном дефиците воды — образование мочи снижается и моча становится более концентрированной. Таким образом, обследуемый 1 находится в состоянии водного равновесия; обследуемый 2 гипергидратирован, обследуемый 3 испытывает дефицит воды.
2. У обследуемого 3 осмотическая концентрация мочи 600 мосмоль/л, осмотическая концентрация плазмы крови в норме около 300 мосмоль/л.
3. Окончательное концентрирование мочи происходит в собирательных трубочках, проходящих через мозговое вещество почки. Реабсорбция воды в собирательных трубочках регулируется, в первую очередь, вазопрессинном, который, взаимодействуя с рецепторами типа V<sub>2</sub>, способствует встраиванию водных каналов (аквапоринов типов 2 и 4) в апикальные и базальные мембраны эпителиальных клеток собирательных трубочек.

# Задача 12

Находящиеся в плазме крови вещества при прохождении крови через почки:

<b>Вещество</b>	<b>Фильтруется</b>	<b>Реабсорбируется</b>	<b>Секретируется</b>
А	Да	Нет	Нет
В	Да	Да	Нет
С	Да	Нет	Да

# Вопросы:

1. У какого из указанных веществ почечный клиренс предположительно наименьший, а у какого наибольший?
2. Какое из веществ будет быстрее выводиться из плазмы крови?
3. Если концентрация фармакологического препарата (например, антибиотика) должна поддерживаться в плазме крови на постоянном уровне, какой почечный клиренс — высокий или низкий — должен быть у данного препарата?

# Ответ:

1. Почечный клиренс — это гипотетический объем плазмы, из которого почка в единицу времени полностью удаляет какое-либо вещество. Клиренс тем выше, чем больше вещества, содержащегося в плазме крови, переходит в мочу. В наибольшей степени кровь будет очищаться от вещества, которое фильтруется, не реабсорбируется и секретируется, меньше всего — от фильтрующегося и реабсорбирующегося вещества.
2. Быстрее всего плазма крови очищается от вещества, имеющего высокий почечный клиренс.
3. Относительно постоянная концентрация в плазме крови будет поддерживаться при приеме препарата, имеющего низкий почечный клиренс.

# Задача 13

Известно, что у вещества **A** почечный клиренс равен **56%**, у вещества **B** — **99%**.

# Вопросы:

1. Какое из них можно применить для оценки величины почечного кровотока?
2. Какой еще показатель необходимо знать для расчета почечного кровотока?
3. Какова объемная скорость кровотока через почки?



# Ответ:

1. Клиренс, равный 99 %, говорит о том, что плазма крови практически полностью очищается от вещества, проходя через почки, т.е. клиренс равен величине плазматочка. Таким веществом является парааминогиппуровая кислота, которая свободно фильтруется, секретруется с помощью переносчика органических кислот в проксимальных канальцах, но не реабсорбируется в пределах нефрона.
2. Для расчета почечного кровотока нужно знать еще величину гематокрита.
3. Через почки проходит около 20 % объемного кровотока, т. е. около 1 л/мин.