

Регуляторно-гомеостатическая функция

Квантованный учебный текст с заданиями в тестовой форме¹

Для самостоятельного изучения и самоконтроля знаний

студентами медицинских вузов

Константин Булыгин

НУО Российско-Казахстанский медицинский университет,

Алматы

Опубликовано в кн. 2 «Новые образовательные и аттестационные технологии в медицинском вузе. Квантованные учебные тексты с заданиями в тестовой форме. Алматы 2013.

Регуляция гомеостаза натрия и воды

Скорость реабсорбции натрия регулируется минералокортикоидами (альдостероном и дезоксикортикостероном). Эти гормоны усиливают реабсорбцию натрия и выделение калия. Проницаемость клеток собирательных трубочек для воды регулируется вазопрессином, который увеличивает реабсорбцию воды. Натрий-уретический фактор усиливает диурез.

Регуляция гомеостаза натрия и воды при гипернатриемии и обезвоживании

При повышении осмотического давления, которое наблюдается при гипернатриемии и обезвоживании, увеличивается выработка вазопрессина, понижается выработка минералокортикоидов. Это приводит к увеличению реабсорбции воды и снижению реабсорбции натрия. При этом диурез понижается.

¹ Ред. докт пед. наук, проф. В.С. Аванесов

Регуляция гомеостаза натрия и воды при гиперволемии и гипонатриемии

При гиперволемии и гипонатриемии отмечается снижение осмотического давления, что вызывает торможение секреции вазопрессина и способствует выделению минералокортикоидов. Это приводит к подавлению реабсорбции воды и повышению реабсорбции натрия.

Регуляция кислотно-основного состояния (КОС)

Эта функция осуществляется благодаря выделению кислых веществ с мочой и сохранению щелочных резервов (бикарбонатов). Восстановление баланса при ацидозах или алкалозах, осуществляемое почками, происходит в течение 10-20 часов. По сравнению с почками другие буферные системы органов и тканей регулируют кислотно-основное состояние быстрее, например, буферные системы крови регулируют кислотно-основное состояние в течение 30 секунд, легкие - 1-2 минуты.

Регуляция КОС при ацидозе

В дистальных канальцах натрий активно реабсорбируется, а взамен в окончательную мочу секретируются калий, протоны и ионы аммония. В поддержании КОС при ацидозе имеет большое значение аммонийгенез. Этот процесс можно представить в виде следующей реакции: $\text{NH}_3 + \text{H}^+ \rightarrow \text{NH}_4$. Образование аммония и его солей способствует нейтрализации кислых продуктов. При ацидозе с мочой в большом количестве выделяются кислые соли, такие как NaH_2PO_4 , NH_4Cl и др, в то время как величина щелочных резервов крови сохраняется. При ацидозе усиливается выделение водорода и повышается реабсорбция калия и бикарбонатов. Поэтому ацидоз сопровождается гиперкалиемией.

Назначение в данной ситуации препаратов кальция позволяет предотвратить осложнения со стороны сердца, так как кальций – антагонист калия.

Регуляция КОС при алкалозе

Важным моментом в регуляции КОС при алкалозе является понижение реабсорбции бикарбонатов и увеличение их выделения с мочой. При алкалозе снижается реабсорбция калия из-за малого содержания водорода и усиливается его выведение, при этом развивается гипокалиемия. Поэтому при алкалозе надо назначать препараты калия.

Регуляция уровня кальция и фосфора

Эта роль почек связана с действием паратгормона, кальцитонина и витамина Д (холекальциферол). Холекальциферол в печени гидроксилируется в 25(ОН) холекальциферол. Клетки почек захватывают из притекающей крови 25(ОН)холекальциферол.

Под действием паратгормона в почках происходит гидроксилирование 25(ОН)-холекальциферола в 1,25(ОН)₂холекальциферол (обе гидроксилированные формы витамина называются обменно-активными).

Витамин Д₃, 25(ОН)холекальциферол, 1,25(ОН)₂холекальциферол стимулируют всасывание кальция в кишечнике, способствуя минерализации костей, участвуют в реабсорбции кальция в почечных канальцах и в выведении фосфатов с мочой.

Биохимические основы почечной недостаточности

При острой почечной недостаточности не происходит реабсорбции натрия, бикарбонатов и кальция, они теряются с мочой, что ведет к снижению в крови натрия, кальция и щелочных резервов. Гипокальциемия запускает выработку паратгормона, при этом усиливается деминерализация костной

ткани вплоть до остеопороза. Калий, водород, мочеви́на, креатинин, мочевая кислота не секретируются в мочу, остаются в клетках почек и крови, что ведет к гиперкалиемии (риск остановки сердца), гиперазотемии, ацидозу. Понимая эти механизмы, можно правильно выбрать тактику неотложной терапии и предотвратить переход острой почечной недостаточности в хроническую форму или смерть.

Задания в тестовой форме

Вашему вниманию предлагаются задания, в которых может быть один, два, три и большее число правильных ответов. Нажимайте на клавиши с номерами всех правильных ответов.

1. СКОРОСТЬ РЕАБСОРБЦИИ НАТРИЯ ПРЕИМУЩЕСТВЕННО РЕГУЛИРУЕТСЯ

- 1) альдостероном
- 2) кортизолом
- 3) адреналином
- 4) норадреналином
- 5) дезоксикортикостероном

2. К МИНЕРАЛОКОРТИКОИДАМ ОТНОСЯТСЯ

- 1) альдостерон
- 2) дезоксикортикостерон
- 3) кортизол
- 4) кортизон
- 5) кортикостерон

1. СКОРОСТЬ РЕАБСОРБЦИИ НАТРИЯ

- 1) регулируется
- 2) не регулируется

2. МИНЕРАЛОКОРТИКОИДЫ УСИЛИВАЮТ РЕАБСОРБЦИЮ

- 1) натрия
- 2) калия
- 3) кальция
- 4) магния
- 5) хлора

3. МИНЕРАЛОКОРТИКОИДЫ УСИЛИВАЮТ ВЫДЕЛЕНИЕ

- 1) калия
- 2) натрия
- 3) кальция
- 4) магния
- 5) хлора

Дополнить:

4. ПРОНИЦАЕМОСТЬ КЛЕТОК СОБИРАТЕЛЬНЫХ ТРУБОЧЕК ДЛЯ ВОДЫ РЕГУЛИРУЕТСЯ _____.

Нажимайте на клавиши с номерами всех правильных ответов:

5. ВАЗОПРЕССИН ДЕЙСТВУЕТ НА КЛЕТКИ

- 1) собирательных трубочек
- 2) дистальных канальцев
- 3) проксимальных канальцев

8. ДИУРЕЗ ПОД ДЕЙСТВИЕМ НАТРИЙУРЕТИЧЕСКОГО ФАКТОРА

- 1) усиливается
- 2) уменьшается

9. АЛЬДОСТЕРОН

- | | |
|--------------|------------|
| 1) гормон | 6) фермент |
| 2) органелла | 7) липид |
| 3) углевод | 8) пептид |
| 4) медиатор | |
| 5) клетка | |

10. ПОВЫШЕНИЕ ОСМОТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ НАБЛЮДАЕТСЯ ПРИ

- 1) гипернатриемии
- 2) обезвоживании
- 3) гиперволемии
- 4) гиперкалиемии
- 5) гипокалиемии

В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОИСХОДИТ УВЕЛИЧЕНИЕ
ВЫРАБОТКИ

- 1) вазопрессина
- 2) окситоцина
- 3) адреналина
- 4) норадреналина
- 5) соматомедина

11. ЕСЛИ ПОВЫШАЕТСЯ ОСМОТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ, ТО

- 1) увеличивается выработка вазопрессина
- 2) уменьшается выработка минералокортикоидов
- 3) увеличивается выработка глюкокортикоидов
- 4) уменьшается выработка глюкокортикоидов
- 5) уменьшается выработка вазопрессина

12. ЕСЛИ РЕАБСОРБЦИЯ ВОДЫ УВЕЛИЧИВАЕТСЯ, ТО ДИУРЕЗ

- 1) понижается
- 2) повышается
- 3) не изменяется

13. УВЕЛИЧЕНИЕ ВЫРАБОТКИ ВАЗОПРЕССИНА И Понижение МИНЕРАЛОКОРТИКОИДОВ ПРИВОДИТ К

- 1) увеличению реабсорбции воды
- 2) уменьшению реабсорбции натрия
- 3) уменьшению реабсорбции воды
- 4) увеличению реабсорбции натрия

14. ПРИ ГИПЕРВОЛЕМИИ И ГИПОНАТРИЕМИИ ОТМЕЧАЕТСЯ

- 1) снижение осмотического давления
- 2) снижение онкотического давления
- 3) повышение осмотического давления
- 4) повышение онкотического давления
- 5) повышение гидростатического давления
- 6) снижение гидростатического давления

ЧТО ВЫЗЫВАЕТ

- 1) торможение секреции вазопрессина
- 2) выделение минералокортикоидов
- 3) увеличение секреции вазопрессина
- 4) торможение выработки минералокортикоидов

В РЕЗУЛЬТАТЕ ЭТОГО ПРОИСХОДИТ

- 1) подавлению реабсорбции воды
- 2) повышению реабсорбции натрия
- 3) подавлению реабсорбции натрия
- 4) повышению реабсорбции воды

15. ВОССТАНОВЛЕНИЕ КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧКАМИ ПРОИСХОДИТ В ТЕЧЕНИЕ

- 1) 10-20
- 2) 25-30
- 3) 35-40
- 4) 45-50
- 5) 55-60

ЧАСОВ

16. НАТРИЙ АКТИВНО РЕАБСОРБИРУЕТСЯ В

- 1) проксимальных
- 2) дистальных

КАНАЛЬЦАХ

17. ПРИ АЦИДОЗЕ С МОЧОЙ В БОЛЬШОМ КОЛИЧЕСТВЕ ВЫДЕЛЯЮТСЯ

- 1) кислые соли
- 2) основные соли
- 3) нейтральные соли

ПРИ ЭТОМ ВЕЛИЧИНА ЩЕЛОЧНЫХ РЕЗЕРВОВ КРОВИ

- 1) сохраняется
- 2) не сохраняется

18. ПРИ АЦИДОЗЕ УСИЛИВАЕТСЯ ВЫДЕЛЕНИЕ

- 1) водорода
- 2) калия
- 3) гидроксидов
- 4) натрия