

ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России  
(Пироговский университет)  
Институт фармации и медицинской химии  
Кафедра фармакологии

## Методическая разработка

(для аудиторной и внеаудиторной работы  
студентов III курса лечебного, педиатрического и  
фармацевтического факультетов)

**Темы: «Мочегонные средства»**

**И**

**«Антигипертензивные средства»**

**Составители:**

профессор кафедры фармакологии ИФМХ ФГАОУ ВО РНИМУ  
им.Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский университет),  
д.б.н. Н.М. Киселева

профессор кафедры фармакологии ИФМХ ФГАОУ ВО РНИМУ  
им.Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский университет),  
д.м.н. М.Л. Максимов

2024 г

## 1. Мочегонные средства (диуретики).

Мочегонные средства (диуретики) — это лекарственные средства, применяемые для усиления образования мочи, выведения из организма избыточных количеств воды и устранения отеков. Действие диуретических средств реализуется в нефроне. Нефрон — структурно-функциональная единица почки — состоит из сосудистого клубочка, окруженного капсулой, системы извитых и прямых канальцев, кровеносных и лимфатических сосудов, а также нейрогуморальных элементов. В нефроне происходит процесс мочеобразования — фильтрация первичной мочи из плазмы крови в клубочке нефрона и дальнейший процесс образования вторичной мочи в канальцевом аппарате нефрона за счет реабсорбции (обратного всасывания жидкости) и секреции в мочу различных выделяемых веществ.

По влиянию на выведение калия и магния различают:

### — Калий, магний выводящие диуретики:

- Ингибиторы карбоангидразы (ика)
- Петлевые диуретики
- Тиазидные и тиазидоподобные диуретики

### — Калий, магний сберегающие диуретики:

- Блокаторы  $\text{Na}^+$  каналов эпителия почек
- Антагонисты минералкортикоидных рецепторов (АМКР)

**Прямые антагонисты МКР** (спиронолактон и эплеренон) ингибируют действие альдостерона. Их диуретическое действие связано с нарушением реабсорбции  $\text{Na}^+$  в конечной части дистальных канальцев и в корковом отделе собирательных трубок. В этом отделе нефрона реабсорбция  $\text{Na}^+$  осуществляется через эпителиальные натриевые каналы собирательных трубочек.

Альдостерон, активируя МКР, увеличивает экспрессию эпителиальных натриевых каналов и активность  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ - аденозинтрифосфатазы, что в конечном итоге увеличивает реабсорбцию  $\text{Na}^+$  и увеличивает внутрисосудистый объем жидкости. Лекарственные средства препятствуют действию альдостерона и таким образом увеличивают выведение  $\text{Na}^+$ , задерживая при этом в организме ионы  $\text{K}^+$  и  $\text{Mg}^{++}$ .

Альдостерон не только влияет на электролитный и водный обмен, но также играет ключевую роль в поражении органов-мишеней при разных сердечно-сосудистых заболеваниях. (см. рис. 3-1)

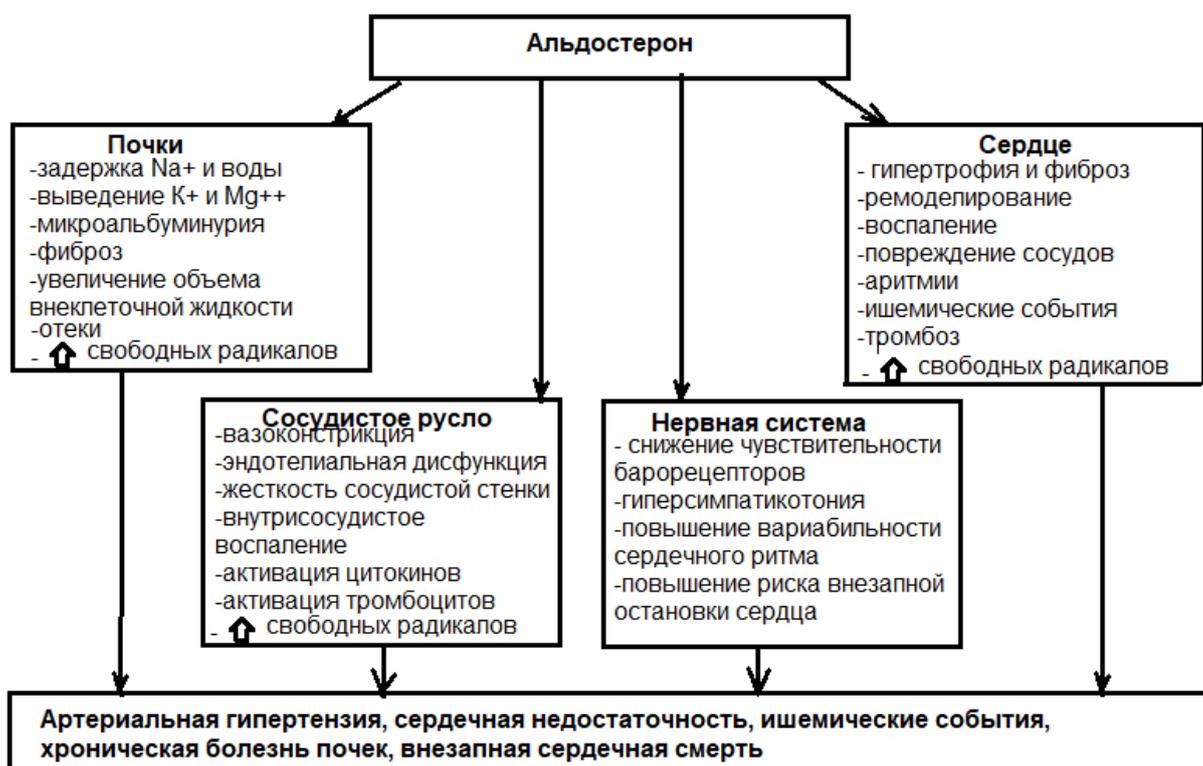


Рис. 1-1. Патолофизиологические эффекты альдостерона

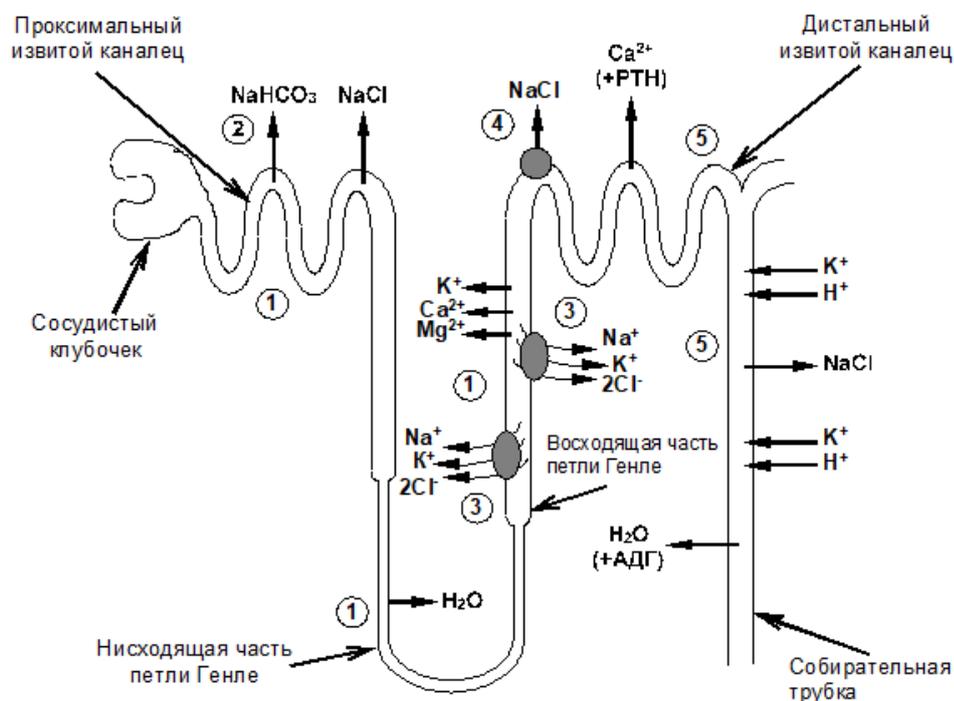


Рис. 1-2. Транспорт ионов и воды в различных отделах нефрона и локализация действия диуретиков. Обозначения: 1 - осмотические, 2 - иКА, 3 - петлевые, 4 - тиазидные и тиазидоподобные, 5 - K<sup>+</sup>, Mg<sup>++</sup> сберегающие

**Таблица 1-1. Классификация диуретиков и механизм их действия**

<b>Группы диуретиков</b>	<b>ЛС</b>	<b>Механизм действия</b>
Ингибиторы карбоангидразы (иКА)	Ацетазоламид	Ингибирование активности карбоангидразы (КА) в просвете нефрона и в цитозоле эпителиальных клеток проксимальных канальцев
Петлевые диуретики	Фуросемид Торасемид*	Ингибирование котранспорта ионов Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> и Cl <sup>-</sup>
Тиазидные и тиазидоподобные диуретики	Гидрохлоротиазид ----- Индапамид Хлорталидон	Ингибирование котранспорта ионов Na <sup>+</sup> и Cl <sup>-</sup>
Блокаторы Na каналов эпителия почек	Триамтерен**	Ингибирование почечных эпителиальных Na <sup>+</sup> -каналов (непрямые антагонисты альдостерона)
Антагонисты минералкортикоидных рецепторов (АМКР)**	Спиринолактон	Блокада минералкортикоидных рецепторов (прямые антагонисты альдостерона)
Осмотические диуретики	Маннитол	Повышение осмотического давления крови с последующим увеличением ОЦК и увеличением почечного кровотока. Повышение осмоляльности первичной мочи

\* обладает свойствами АМКР

\*\* в Российской Федерации зарегистрирован только в комбинации с гидрохлортиазидом

### Схема 1.1 Графологическая структура темы: «Мочегонные средства»

Группы ЛС	Тиазидные и тиазидоподобные	Петлевые	Калий, магний сберегающие препараты	Ингибиторы карбоангидразы
Механизм действия	↓ реабсорбцию Na <sup>+</sup> и воды солей и ↑ их выведение с мочой → ↓ОЦК			
	↓ транспорта – Cl <sup>-</sup> , ↑ выведения K <sup>+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	↓ K <sup>+</sup> -2Cl <sup>-</sup> , ↑ выведения Ca <sup>2+</sup> ·Mg <sup>2+</sup> ·HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>  <b>Дополнительно</b> : <i>торасемид</i> – антагонист МКР	<b>Блокаторы Na<sup>+</sup> каналов эпителия почек –</b> ↓ транспорта Na <sup>+</sup> <b>АМКР –</b> блокируют альдостероновые рецепторы	↓ реабсорбции K <sup>+</sup> , HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
Фармакологические эффекты	<b>Общие:</b> Диуретический, антигипертензивный			
	↓ ВГД Сосудорасширяющий		<b>АМКР:</b> подавление и предупреждение ремоделирования сердца	Диуретический ↓ ВГД Противосудорожный
Показания к применению	<b>Общие:</b> отёчный синдром при ХСН, циррозе печени, нефротическом синдроме, артериальная гипертензия			Отёчный синдром при ХСН с алкалозом; глаукома; эпилепсия (в комплексной терапии)
	<b>Гидрохлоротиазид:</b> глаукома  <b>Индапамид:</b> основное показание – артериальная гипертензия	<b>Фуросемид:</b> отёк мозга, ОЛЖН, гипертонический криз, отравления токсическими веществами, глаукома, эклампсия	<b>Эплеренон:</b> основное показание – инфаркт миокарда с признаками ХСН	
Побочные эффекты	<b>Общие:</b> гипонатриемия; тошнота, рвота, головная боль			
	гипокалиемия и гипомагниемия; гиперурикемия, гиперлипидемия, нарушение толерантности к глюкозе; сонливость, головокружение, снижение АД; метаболический алкалоз		<b>Общие:</b> гиперкалиемия, диарея	Гипокалиемия, сонливость, слабость, метаболический ацидоз
	Гиперкальциемия, эректильная дисфункция  <b>Индапамид:</b> менее выражены: гипокалиемия, влияние на липидный и углеводный обмен	Гипокальциемия; нарушения слуха и зрения; ортостатическая гипотензия, интерстициальный нефрит	<b>Спиронолактон:</b> аритмии, гинекомастия, гирсутизм, бесплодие	

Таблица 1-2. Классификация диуретиков по силе действия

Высокоэффективные диуретики		Диуретики средней эффективности	Диуретики наименее эффективные
С выраженным натрийурезом	Со слабым натрийурезом		
Фуросемид Торасемид	Маннитол	Гидрохлоротиазид Хлорталидон	Ацетазоламид Индапамид Триамтерен Эплеренон Спиронолактон

Таблица 1-3. Влияние диуретиков на выведение различных ионов из организма

Диуретики	Клубочковая фильтрация	Почечный кровоток	Экскреция ионов					
			Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
ацетазоламид	↓	0	↑	↑	↑	0↓	↓	↑
маннитол	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
фуросемид	↑	0↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
гидрохлортиазид	0↓	0	↑	↑	↑	↓	↑	↑
триамтерен	0	0	↑	↓	↓	0↓	↑	0
спиронолактон	0	0	↑	↓	↓	0	↑	0

Таблица 1-4. Фармакокинетические характеристики диуретиков

Группы	ЛС	Путь введения	Начало действия	Продолжительность действия
ЛС экстренного действия	Маннитол	В/в	10 – 20 мин	4 – 5 ч
	Фуросемид	В/в Внутрь	15 мин 30 – 60 мин	2 – 4 ч 6 – 8 ч
ЛС средней скорости наступления и продолжительности действия	Гидрохлоротиазид	Внутрь	2 ч	6 – 12 ч
	Индапамид		1 – 3 ч	18 – 24 ч
	Торасемид		1 – 2 ч	24 ч
	Триамтерен		2 – 3 ч	До 12 ч
	Ацетазоламид		2 ч	До 12 ч
ЛС длительного действия	Хлорталидон		2 – 4 ч	2 – 3 сут
	Спиронолактон		Через 3 суток	3 сут после отмены

Таблица 1-5. Показания к применению диуретиков

ЛС	Отеки:		Отечный синдром при:			Артериальная гипертензия	Острые отравления	Глаукома
	мозга	лёгких (ОЛЖН)	ХСН	циррозе печени	нефротическом синдроме			
Маннитол								
Фуросемид								
Гидрохлоротиазид								
Индапамид								
Спиронолактон								
Ацетазоламид								

Отметьте «+» показания к применению диуретиков

**Таблица 1-6. Отметьте побочные эффекты диуретиков**

Побочные эффекты	Фуросемид	Гидрохлоротиазид	Ацетазоламид	Спиронолактон
Гипокалиемия				
Гиперкалиемия				
Гиперкальциемия				
Нарушение толерантности к глюкозе				
Гиперурикемия (обострение подагры)				
Гиперхолестеринемия, гипертриглицеридемия				
Нарушение слуха				
Нарушение функции почек				
Тошнота, рвота				
Артериальная гипотензия				
Гинекомастия/ гирсутизм				
Метаболический: а) ацидоз; б) алкалоз				

Отметьте «+» побочные эффекты диуретиков:

**Таблица 1-7. Взаимодействие диуретиков с другими лекарственными средствами**

ЛС I	ЛС II	Результат взаимодействия
Петлевые/ тиазидные и тиазидоподобные диуретики	Нестероидные противовоспалительные средства (НПВС)	НПВС: ↓ПГ E <sub>2</sub> → ↓диуреза → ↑ Na в организме ↓ эффекта ЛС I
Спиронолактон	Ацетилсалициловая кислота Индометацин	↓ эффекта ЛС I
Фуросемид	Аминогликозидные антибиотики	↑ ото- и нефротоксичности аминогликозидных антибиотиков
Петлевые/ тиазидные и тиазидоподобные диуретики	Глюкокортикоиды АКТГ, ТТГ, СТГ Тироксин Андрогены Эпинефрин	↑ гипергликемического действия ЛС I
Петлевые/ тиазидные и тиазидоподобные диуретики	ЛС, которые увеличивают выведение солей мочевой кислоты (аллпуринол)	↓ эффекта ЛС II

**Таблица 1-8. Сравнительная характеристика АМКР**

Показатель	Спиронолактон	Эплеренон*
Механизм действия	Конкурентный АМКР	
Аффинность к МКР	Высокая	В 10-20 раз меньше
Селективность к МКР	Неселективный (связывается также с глюкокортикоидными, прогестероновыми и андрогенными рецепторами)	Высокоселективный
Связь с белками	90%	50%
Биотрансформация	Печень и почки (активные метаболиты)	Печень (неактивные метаболиты)
T <sub>1/2</sub>	1,3-1,4 часа (исходный препарат) 13,8-22 часа (активные метаболиты)	4 – 6 часов
Начало действия	Через 3 суток	1 час
Продолжительность действия	3 сут после отмены	24 часа

\*Эплеренон отличается от спиронолактона интенсивным метаболизмом, коротким периодом полувыведения и неактивными метаболитами. Применяется для лечения сердечной недостаточности.

### **Вопросы и тестовые задания по разделу мочегонные средства**

1. Перечислите основные группы диуретиков и локализацию их действия.
2. Назовите ЛС, относящиеся к петлевым диуретикам. Каковы их влияние на выведение различных ионов из организма, показания к применению и побочные эффекты?
3. Отметьте диуретики, относящиеся к группам:
  - а) высокоэффективных:
  - б) средней эффективности:
  - в) наименее эффективных:
4. Перечислите диуретики, относящиеся к тиазидам и тиазидоподобным ЛС. Каковы их влияние на выведение различных ионов из организма, показания к применению и побочные эффекты?
5. Назовите ЛС, относящиеся к непрямым антагонистам альдостерона (калийсберегающим диуретикам). Каковы механизмы действия, влияние на выведение различных ионов из организма, показания к применению и побочные эффекты?
6. К какой группе диуретиков относят ацетазоламид? Каково его влияние на выведение различных ионов из организма, показания к применению и побочные эффекты?
7. Назовите антагонисты минералокортикоидных рецепторов (прямые антагонисты альдостерона). Каковы механизмы действия, влияние на выведение различных ионов из организма, показания к применению и побочные эффекты?
8. Укажите диуретики, относящиеся к ЛС:
  - а) длительного действия:
  - б) средней продолжительностью действия:
  - в) экстренного действия:
9. Какое ЛС относится к группе петлевых диуретиков?
  - 1) спиронолактон; 2) ацетазоламид; 3) фуросемид; 4) маннитол; 5) гидрохлоротиазид

10. Блокатором минералокортикоидных рецепторов является:
- 1) спиронолактон; 2) ацетазоламид; 3) фуросемид; 4) маннитол; 5) гидрохлоротиазид
11. Укажите, в каком отделе нефрона преимущественно действует гидрохлоротиазид:
- 1) проксимальный каналец нефрона; 2) восходящая часть петли Генле; 3) дистальный каналец нефрона; 4) собирательная трубка нефрона; 5) все отделы нефрона
12. Укажите свойства гидрохлоротиазида:
- 1) повышает выведение из организма ионов кальция
  - 2) понижает выведение ионов калия
  - 3) повышает выведение ионов Na
  - 4) повышает выведение ионов магния
  - 5) понижает выведение ионов натрия
13. Укажите свойства для спиронолактона:
- 1) повышает выведение из организма ионов натрия; 2) повышает выведение ионов магния; 3) понижает выведение ионов калия; 4) повышает выведение ионов калия; 5) повышает выведение ионов хлора
14. Укажите свойство маннитола:
- 1) назначают внутрь, 2) обладает выраженным натрийурезом, 3) является ЛС длительного действия, 4) обладает дегидратирующим действием, 5) вызывает гиперкалиемию
15. Укажите свойства фуросемида:
- 1) повышает выведение из организма ионов Na, 2) повышает выведение ионов кальция, 3) понижает выведение ионов кальция, 4) повышает выведение ионов магния, 5) повышает выведение ионов калия
16. Выберите верные утверждения, характерные для ацетазоламида:
- 1) относится к диуретикам средней скорости наступления и продолжительности действия
  - 2) является малоэффективным диуретиком
  - 3) ингибирует карбоангидразу
  - 4) повышает внутриглазное давление
  - 5) вызывает метаболический алкалоз
17. Диуретики, вызывающие гипокалиемию:
- 1) фуросемид, 2) гидрохлоротиазид, 3) хлорталидон, 4) спиронолактон, 5) эплеренон
18. Укажите диуретик, при введении которого возможно развитие гиперкальциемии:
- 1) триамтерен; 2) маннитол; 3) фуросемид; 4) спиронолактон; 5) гидрохлоротиазид
19. Нарушение толерантности к глюкозе могут вызвать:
- 1) гидрохлоротиазид; 2) фуросемид; 3) триамтерен; 4) ацетазоламид, 5) ацетазоламид
20. Назовите диуретики, применяемые при отеке мозга:
- 1) гидрохлоротиазид, 2) эплеренон, 3) маннитол, 4) фуросемид, 5) ацетазоламид
21. Укажите диуретики, применяемые при артериальной гипертензии:
- 1) ацетазоламид, 2) индапамид, 3) гидрохлоротиазид, 4) маннитол, 5) фуросемид

22. Определите ЛС, обладающее следующими свойствами:
- действует преимущественно в области дистального канальца
  - угнетает реабсорбцию ионов натрия и хлора
  - относится к тиазидоподобным диуретикам
  - фармакологическое действие продолжается в течение 18-24 ч
  - основное применение - лечение артериальной гипертензии
23. Определите диуретик, обладающий следующими свойствами:
- увеличивает выведение из организма ионов натрия, калия, кальция, хлора
  - действует преимущественно в области восходящей части петли Генле
  - оказывает диуретическое действие через 15 мин после внутривенного введения
  - применяют при отеке мозга, отеке легких (ОЛЖН), отравлении токсическими веществами
  - может вызвать обострение подагры, нарушение слуха, метаболический алкалоз
24. Определите ЛС, обладающее следующими свойствами:
- уменьшает реабсорбцию ионов натрия и хлора в дистальных канальцах нефрона
  - уменьшает выведение ионов кальция из организма
  - оказывает диуретическое действие в течение 6-12 часов после приема внутрь
  - применяют при отеком синдроме при ХСН, циррозе печени, нефротическом синдроме, для лечения артериальной гипертензии
  - относят к тиазидным диуретикам
25. Определите ЛС, обладающее следующими свойствами:
- угнетает реабсорбцию натрия, хлора и воды в собирательной трубочке нефрона
  - уменьшает выведение из организма калия и магния
  - оказывает диуретическое действие через 2-3 суток после приема внутрь
  - является антагонистом МКР
  - может вызвать сонливость, гинекомастию, гиперкалиемию
26. Определите ЛС, обладающее следующими свойствами:
- оказывает диуретическое и дегидратирующее действие
  - действие начинается через 10-20 мин после внутривенного введения
  - является высокоэффективным диуретиком со слабым натрийуретическим действием
  - применяют при отеке мозга, остром приступе глаукомы, острых отравлениях токсическими веществами
  - может вызвать сухость во рту, жажду, судороги
27. Определите ЛС, обладающее следующими свойствами:
- является высокоэффективным диуретиком
  - повышает выведение из организма ионов натрия, хлора, калия, кальция
  - относится к петлевым диуретикам
  - применяют при отеком синдроме при ХСН, циррозе печени, при артериальной гипертензии
  - диуретическое действие продолжается до 24 часов после приема внутрь

## Ситуационные задачи по разделу мочегонные средства

1. Пациент 10 лет, поступил в отделение нефрологии с жалобами на вялость, отеки в области лица и ног, снижение аппетита, боли в животе, редкие мочеиспускания и изменение цвета мочи. Из анамнеза выявлено, что две недели назад мальчик перенес острый тонзиллофарингит.

При осмотре – кожный покров бледный, отмечается одутловатость лица и плотные отеки на голенях. Общий анализ мочи: относительная плотность – 1024, белок – 1,5 г/л, лейкоц. – 4-6 в п/зр.; эр. – измененные – покрывают все поля зрения. Биохимические исследования крови: умеренная гипоальбуминемия,

Поставлен диагноз: острый гломерулонефрит.

Какие диуретики можно назначить пациенту для купирования отечного синдрома?

К каким группам они относятся?

Какие нежелательные реакции возможны при применении выбранных Вами лекарственных препаратов?

2. У пациента с артериальной гипертензией, длительное время принимавшего диуретическое средство, появились следующие симптомы: тахикардия, мышечные спазмы, головная боль, тошнота. При обследовании у больного выявлена гиперкальциемия.

Препараты какой группы могут вызвать указанные побочные эффекты?

Какие диуретики относятся к этой группе?

О чем свидетельствуют вышеперечисленные побочные эффекты? Как предотвратить их появление?

3. У пациента, страдающего хронической сердечной недостаточностью с выраженными отеками, при биохимическом анализе крови выявлено повышенное содержание альдостерона.

Какие лекарственные средства целесообразно назначить этому больному?

К какой группе они относятся?

Каков механизм их действия?

4. Больной поступил в больницу с симптомами интоксикации после приема большой дозы снотворного препарата.

Какие диуретики необходимо назначить пациенту, чтобы вещество, вызвавшее отравление, было быстро выведено из организма?

К каким группам мочегонных средств они относятся?

Каковы особенности их действия?

## 2. Антигипертензивные лекарственные средства

Антигипертензивные лекарственные средства – это вещества, снижающие повышенное артериальное давление (АД). Их назначают для лечения артериальной гипертензии, при которой АД равно или превышает у взрослых 140/90 мм рт.ст.

Стойкое повышение АД способствует развитию атеросклероза, стенокардии, инфаркта миокарда, сердечной недостаточности, инсульта, нарушению функции почек и других заболеваний. Основными факторами, определяющими уровень артериального давления, являются работа сердца (сила сердечных сокращений), общее периферическое сопротивление сосудов (ОПСС), объем циркулирующей крови (ОЦК) и, отчасти, частота сердечных сокращений (ЧСС). Тонус сосудов регулируется нервной импульсацией, приходящей к сосудистой стенке по симпатическим волокнам, и миогенным тонусом, зависящим от метаболизма сосудистой стенки. Важная роль принадлежит ренин-ангиотензин-альдостероновой системе (РААС). Современные антигипертензивные средства оказывают воздействие на различные процессы, регулирующие артериальное давление.

При стабильной артериальной гипертензии у детей также необходима специальная гипотензивная терапия.

В норме у новорожденного АД на верхних и нижних конечностях равно 70/35 мм рт. ст.

У здорового годовалого ребенка на верхних конечностях: 90/60 мм рт. ст.

У старших детей на верхних конечностях:

$$\text{систолическое} = 90 + 2n;$$

$$\text{диастолическое} = 60 + n, \text{ где } n - \text{ возраст ребенка (до 15 лет).}$$

Максимальные показатели АД 95 перцентиль у детей в зависимости от роста представлены в приложении 2.

**Таблица 2-1. Классификация антигипертензивных средств**

<b>1. Средства, влияющие на ренин-ангиотензин-альдостероновую систему:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента (иАПФ);</li><li>– блокаторы рецепторов ангиотензина II (БРА);</li></ul>
<b>2. Блокаторы медленных кальциевых каналов (БКК);</b>
<b>3. Диуретики (тиазиды и тиазидоподобные, петлевые, калийсберегающие)</b>
<b>4. Средства, влияющие на тонус симпатической нервной системы (нейротропные ЛС):</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– бета-адреноблокаторы</li><li>– альфа-адреноблокаторы;</li><li>– средства центрального действия (понижающие тонус вазомоторного центра)</li></ul>
<b>5. Другие антигипертензивные средства:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– донаторы оксида азота (NO);</li><li>– дибазол</li><li>– магния сульфат</li></ul>

Таблица 2-2. Основные антигипертензивные средства

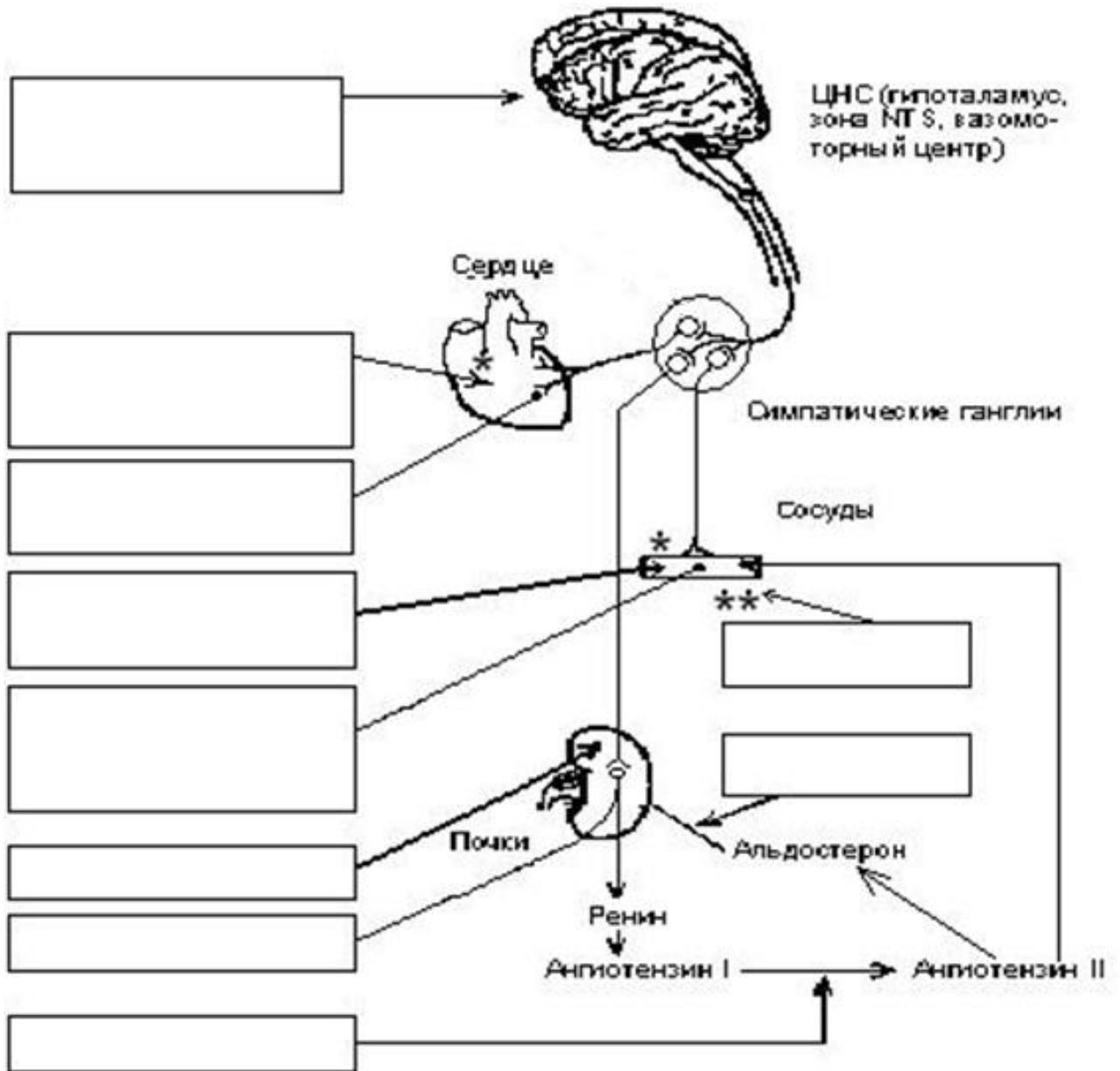
иАПФ	БРА	$\beta$ -АБ	Диуретики	БКК
<ul style="list-style-type: none"> <li>Каптоприл</li> <li>Эналаприл</li> <li>Периндоприл</li> <li>Рамиприл</li> <li>Лизиноприл</li> <li>Фозиноприл</li> <li>Эналаприлат</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Лозартан</li> <li>Валсартан</li> <li>Азилсартана медоксомил</li> <li>Кандесартан</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Пропранолол</li> <li>Атенолол</li> <li>Метопролол</li> <li>Бисопролол</li> <li>Небиволол</li> <li>Карведилол</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Гидрохлоротиазид</li> <li>Хлорталидон</li> <li>Индапамид</li> <li>Фуросемид</li> <li>Торасемид</li> <li>Спиронолактон</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Нифедипин</li> <li>Амлодипин</li> <li>Лерканидипин</li> <li>Верапамил</li> <li>Дилтиазем</li> </ul>

Таблица 2-3. Антигипертензивные средства разных групп

Группы	Лекарственные средства
<b>Дополнительные антигипертензивные ЛС (применяются в составе комбинированной гипотензивной терапии)</b>	
ЛС центрального действия	<ul style="list-style-type: none"> <li>Селективные агонисты <math>I_1</math>-рецепторов: <b>моксонидин*</b></li> <li>Агонисты <math>\alpha_2</math>-адренорецепторов: <b>метилдопа</b></li> <li>Агонист <math>\alpha_2</math>-адренорецепторов и <math>I_1</math>-рецепторов: <b>клонидин*</b></li> </ul>
Альфа-адреноблокаторы	<ul style="list-style-type: none"> <li>Селективные <math>\alpha_1</math>-адреноблокаторы: <b>доксазозин</b></li> </ul>
<b>Прочие ЛС (могут применяться в составе комбинированной гипотензивной терапии или по отдельным показаниям)</b>	
Альфа-адреноблокаторы	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>урапидил</b></li> </ul>
Донаторы оксида азота	<ul style="list-style-type: none"> <li>донаторы оксида азота: <b>нитроглицерин, нитропруссид натрия</b></li> </ul>

\*безопасность и эффективность до 18 лет не установлены

Схема 2.1. Локализация действия групп антигипертензивных средств

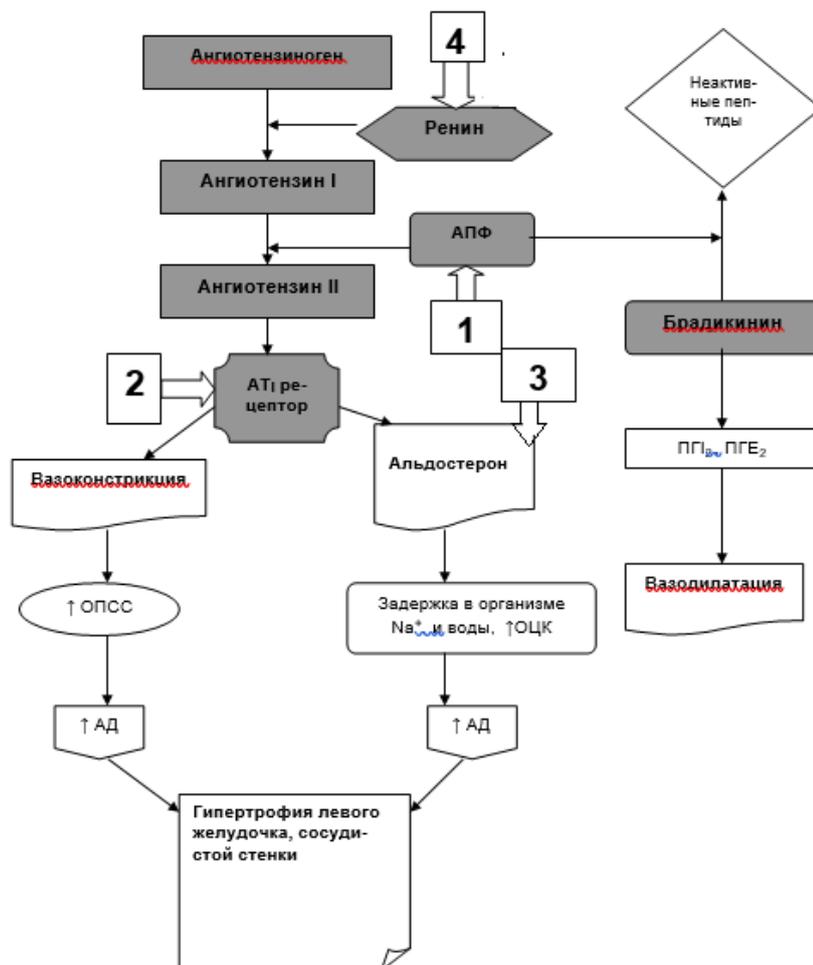


**Обозначения:** (\*) – гладкомышечные клетки сосудов; (\*\*) - ангиотензиновый рецептор I типа

**Задание:** Укажите на схеме локализацию действия групп антигипертензивных средств



Рисунок 2.1 Эффекты ЛС, влияющих на активность САС и РААС



- 1) \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_
- 3) \_\_\_\_\_
- 4) \_\_\_\_\_

**Рисунок 2-2. Роль ангиотензина II и брадикинина в патогенезе артериальной гипертензии и хронической сердечной недостаточности**

Укажите, действие каких групп антигипертензивных препаратов представлено на рис. 4-2:

**Схема 2-2. Графологическая структура темы: «Основные антигипертензивные средства. Средства, влияющие на РААС»**

Группы	иАПФ:	БРА:
Механизм действия	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Угнетение АПФ в системном кровотоке, что препятствует превращению ангиотензина I в ангиотензин II:</li> <li>• Торможение ренин-ангиотензиновой системы в тканях и ГМК сосудов</li> <li>• ↓ секреции альдостерона (↑ выведения натрия и воды из организма и ↓ ОЦК)</li> <li>• Замедление инактивации брадикинина, обладающего сосудорасширяющим действием в связи с увеличением синтеза ПГЕ<sub>2</sub> и ПГI<sub>2</sub>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конкурентная (лозартан) и неконкурентная (валсартан, телмисартан и др.) блокада AT1-рецепторов ангиотензина II, при этом сохраняется стимуляция ангиотензином II AT2-рецепторов, что способствуют вазодилатации и ослаблению пролиферативного действия ангиотензина II в отношении клеток сосудов и сердца</li> <li>• ↓ секреции альдостерона (↑ выведения натрия и воды из организма и ↓ ОЦК)</li> </ul>
Фармакологические эффекты	<p><b>Общие:</b> ↓ ОПСС, ↓ ДАД, незначительное влияние на СВ и ЧСС</p> <p><b>Дополнительно:</b> нефропротективный эффект, ↑ почечного кровотока, кардиопротективный эффект, влияние на ремоделирование, ↓ гипертрофии левого желудочка и улучшение диастолическую функцию, вазопротективный эффект, влияние на эндотелиальную функцию</p>	
Показания к применению	<p><b>Общие:</b> АГ</p> <p><b>Дополнительно:</b> гипертонический криз (<i>каптоприл под язык, парентерально эналаприлат</i>)</p>	Кашель при приеме иАПФ
Побочные эффекты	<p><b>Общие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• головная боль, головокружение, чрезмерное снижение АД, слабость, тошнота, рвота</li> <li>• внутриутробного нарушение развития плода при беременности</li> <li>• гиперкалиемия</li> <li>• нарушение функции почек при стенозе почечных артерий</li> </ul> <p>• сухой кашель, бронхоспазм, ангионевротический отек ( в связи с накоплением брадикинина)</p> <p>• угнетение кроветворения, нарушение вкусовых ощущений</p> <p>Возможно «ускользание» антигипертензивного действия, в связи с переключением синтеза ангиотензина II с АПФ-зависимого пути на АПФ-независимый.</p>	
Противопоказания	<p><b>Общие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Беременность,</li> <li>• Гиперкалиемия (уровень калия &gt;5,5 ммоль/л)</li> <li>• Двусторонний стеноз почечных артерий</li> </ul> <p>Дети до 18 лет Ангионевротический отек в анамнезе</p> <p>Дети до 6 лет</p>	

## Схема 2-2. Графологическая структура темы: «Основные антигипертензивные средства»

Группы	Диуретики	Бета-адреноблокаторы	Блокаторы кальциевых каналов
Механизм действия	<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ транспорта <math>\text{Na}^+</math> → ↓ концентрации <math>\text{Na}^+</math> в гладких мышцах сосудов → снижение чувствительности сосудистой стенки к эндогенным вазоконстрикторным веществам — норадреналину и АТ II → уменьшение ОПСС и снижение АД</li> <li>↓ реабсорбцию <math>\text{Na}^+</math> и воды солей и ↑ их выведение с мочой → ↓ОЦК</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Блокада бета1-адренорецепторов ЮГА почек → снижение ренина, ангиотензина, альдостерона</li> <li>Блокада бета1-адренорецепторов → снижение сердечного выброса</li> <li>Блокады пресинаптических бета2-адренорецепторов → ↓ высвобождения норадреналина (неселективные β-АБ)</li> <li>Угнетение сосудодвигательного центра (липофильные β-АБ)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ трансмембранного тока ионов кальция через медленные кальциевые каналы L-типа.</li> <li>Расширяют коронарные артерии, периферические артерии и артериолы, оказывают сосудорасширяющее действие (выраженное для дигидропиридиновых БКК) Почти не влияют на тонус вен (не меняют преднагрузку)</li> </ul>
Фармакологические эффекты	<p>Гипотензивный</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↓ ОПСС</li> <li>↓ ОЦК</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ ОПСС (при длительном применении)</li> <li>антиангинальный/антиишемический</li> <li>антиаритмический</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>антиангинальный</li> <li>антиаритмический (<b>верапамил, дилтиазем</b>)</li> <li>снижение давления в легочной артерии (<b>дигидропиридины</b>)</li> <li>снижение агрегации тромбоцитов</li> </ul>
Показания к применению	<p><b>Общие:</b> артериальная гипертензия</p> <p><b>Дополнительно:</b> Гипертонический криз и отек легких (<b>фуросемид</b>)</p>	<p><b>Дополнительно:</b> Гипертонический криз (<b>метопролол, эсмолол</b>) Беременным при неэффективности/невозможности назначения метилдопы (<b>метопролол, бисопролол</b>)</p>	<p><b>Дополнительно:</b> Беременным при неэффективности или невозможности назначения метилдопы (<b>нифедипин</b>)</p>
Побочные эффекты	<p><b>Общие :</b> головная боль, головокружение, чрезмерное снижение АД, слабость, тошнота, рвота</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Гипокалиемия (для АМКР – гиперкалиемия)</li> <li>Нарушение электролитного баланса, аритмии, мышечные судороги</li> <li>Гипергликемия, глюкозурия, гиперурикемия с развитием приступа подагры (для ГХТ)</li> <li>Нарушение почечной функции, интерстициальный нефрит</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Брадикардия, нарушение проводимости миокарда, AV-блокада, синдром Рейно</li> <li>Бронхоспазм (особенно для неселективных β-АБ)</li> <li>Утомляемость, слабость, головокружение, головная боль, сонливость/ бессонница, депрессия, беспокойство, спутанность сознания</li> <li>Нарушение эректильной функции (особенно для неселективных β-АБ)</li> <li>Синдром отмены</li> </ul>	<p><b>Дигидропиридины:</b> чрезмерное расширение сосудов — головная боль, головокружение, артериальная гипотензия, ортостатический коллапс, отеки (лодыжек); при применении нифедипина — приливы (покраснение кожи лица, ощущение жара), рефлекторная тахикардия</p> <p><b>Недигидропиридиновые:</b> брадикардия, ↓ проводимости миокарда, AV-блокада, ↓ сократимости миокарда, запор, сердечная недостаточность</p>
Противопоказания	Подагра	Синоатриальная или атриовентрикулярная блокады Брадикардия	Выраженная дисфункция ЛЖ
		Бронхиальная астма	

**Схема 2-3. Графологическая структура темы: «Антигипертензивные средства разных групп»**

Группы	ЛС центрального действия	Альфа-адреноблокаторы
Механизм действия	<p>Угнетение вазомоторного центра и снижение симпатической иннервации сосудов</p> <p><b>Моксонидин</b> – I<sub>1</sub>-рецепторов</p> <p><b>Метилдопа</b> – стимуляция альфа<sub>2</sub>-адренорецепторов</p> <p><b>Клонидин</b> – стимулирует постсинаптические альфа<sub>2</sub>-адренорецепторов и I<sub>1</sub>-рецепторов нейронов продолговатого мозга</p>	<p>Блокада постсинаптических альфа<sub>1</sub>-адренорецепторов (расширение емкостных и резистивных сосудов)</p> <p>Значительно снижают давление в легочных венах и правом предсердии, умеренно — легочное сосудистое сопротивление.</p>
Фармакологические эффекты	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ↓ ОПСС</li> <li>• ↓ АД</li> <li>• ↓ тонуса резистивных сосудов</li> <li>• умеренное ↓ ЧСС</li> <li>• ↓ выделения ренина</li> <li>• ↓ выделения адреналина из мозгового вещества надпочечников;</li> <li>• седативный эффект (наибольший эффект вызывает <b>клонидин</b>, наименьший - <b>моксонидин</b>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ↓ ОПСС</li> <li>• ↓ АД</li> </ul>
Показания к применению	<p>АГ, гипертонический криз (<b>моксонидин</b>, <b>клонидин</b>)</p> <p>АГ у беременных (<b>метилдопа</b>)</p>	<p>АГ, спазм периферических артерий</p>
Побочные эффекты	<p>Сухость во рту, седация, сонливость, астения, головная боль, головокружение, слабость при физических нагрузках, чувство страха, депрессия, судороги, похолодание конечностей, ортостатическая гипотензия</p> <p><i>Взаимно усиливают эффекты алкоголя, транквилизаторов, барбитуратов, нейролептиков.</i></p>	<p>Гипотония, ортостатический коллапс.</p>

**Таблица 2-4. Фармакокинетические характеристики иАПФ**

Лекарственное средство	Всасывание в ЖКТ (%)	Начало действия (мин)	Длительность действия (ч)	Кратность приема (раз/сут)	Пути элиминации
Каптоприл	75	30	4-6	3-4	Почки (~50%)
Эналаприл	60	60	12-18	1-2	Почки (70%)
Лизиноприл	25	60	20-24	1	Почки (100%)
Периндоприл	60-80	60	24	1	Почки (>70%)
Фозиноприл	25-36	60	20-24	1	Почки (50%) Печень (50%)

**Таблица 2-5. Лекарственные средства, рекомендованные для купирования гипертонического криза**

Для энтерального или сублингвального применения	Для парентерального введения
<ul style="list-style-type: none"> <li>- иАПФ (каптоприл)</li> <li>- агонист I<sub>1</sub>-рецепторов (моксонидин)</li> <li>- агонист α<sub>2</sub>-адренорецепторов и I<sub>1</sub>-рецепторов (клонидин)</li> <li>- β-АБ (метопролол)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- β-АБ (метопролол);</li> <li>- ингибиторы АПФ (эналаприлат);</li> <li>- диуретики (фуросемид);</li> <li>- альфа-адреноблокатор (урапидил)</li> <li>- донаторы оксида азота (нитроглицерин, нитропруссид натрия);</li> </ul>

**Таблица 2-6. Комбинации антигипертензивных средств**

Рациональные комбинации антигипертензивных средств	
Рациональные комбинации двух препаратов	ИАПФ + диуретик; БРА + диуретик; ИАПФ + БКК; БРА + БКК, дигидропиридиновый БКК + β-АБ, БКК + диуретик, β-АБ + диуретик
Рациональные комбинации трех антигипертензивных препаратов	ИАПФ + БКК + диуретик; БРА + БКК + диуретик

**Таблица 2-7. Сравнение влияния ИАПФ и БРА на компоненты РААС.**

Группа ЛС Компоненты РААС	ИАПФ	БРА
АПФ		
Ангиотензин I		
Ангиотензин II		
Альдостерон		
Брадикинин		

Укажите особенности действия ЛС, обозначив: ↓ – снижение эффекта; ↑ – увеличение эффекта; 0 – отсутствие эффекта

**Таблица 2-8. Влияние некоторых антигипертензивных средств на показатели гемодинамики**

ЛС	ОПСС	СВ	ЧСС	Уровень ренина в плазме	ОЦК
Пропранолол					
Амлодипин					
Каптоприл					
Фуросемид					

Укажите влияние ЛС на показатели гемодинамики, обозначив: ↑ – повышение показателя; ↓ – снижение показателя; 0 – незначительное влияние/ отсутствие изменения.

**Таблица 2-9. Основные характеристики антигипертензивных средств центрального действия.**

ЛС	Рецепторный механизм действия	Особенности действия на АД	Влияние на:					Седативное действие
			ОПСС	СВ	ЧСС	уровень ренина в плазме	ОЦК	
Моксонидин								
Метилдопа								
Клонидин								

Укажите основные характеристики антигипертензивных средств центрального действия, обозначив: ↑ – повышение показателя; ↓ – понижение показателя, количество + - выраженность эффекта.

**Таблица 2-9. Побочные эффекты антигипертензивных средств**

	<b>Эналапри л</b>	<b>Лозартан</b>	<b>Клонидин</b>	<b>Доксазозин</b>	<b>Нитроглице рин</b>
Седативное действие, сонливость					
Брадикардия					
Тахикардия					
Ортостатическая гипотензия					
Сухой кашель					
Гиперкалиемия					
Диарея					
Запор					

Отметьте «+» побочные эффекты антигипертензивных средств

**Таблица 2-10. Показания к назначению антигипертензивных**

ЛС	Купирование гипертонического криза	Лечение артериальной гипертензии	Хроническая сердечная недостаточность	Отек легких (ОЛЖН)
Эналаприл				
Эналаприлат				
Валсартан				
Бисопролол				
Небиволол				
Амлодипин				
Верапамил				
Фуросемид				
Гидрохлоротиазид				
Индапамид				
Моксонидин				
Доксазозин				
Нитроглицерин				

Укажите «+» показания к назначению антигипертензивных средств

## **Вопросы и тестовые задания по разделу антигипертензивные лекарственные средства**

1. Укажите основные группы антигипертензивных средств.
2. Перечислите диуретики, применяемые для лечения артериальной гипертензии, и укажите механизм их антигипертензивного действия, показания к применению, побочные эффекты.
3. Перечислите бета-адреноблокаторы, применяемые при АГ. Каковы механизмы их антигипертензивного действия, показания к применению и побочные эффекты?
4. Перечислите БКК. Каковы механизмы их антигипертензивного действия, показания к применению и побочные эффекты?
5. Перечислите группы ЛС, влияющих на ренин-ангиотензин-альдостероновую систему и относящиеся к ним лекарственные средства.
6. Назовите ЛС, относящиеся к группе иАПФ, Каковы механизмы их антигипертензивного действия, показания к применению, побочные эффекты?
7. Укажите ЛС из группы БРА. Каковы особенности их действия и применения?
8. Назовите особенности антигипертензивного эффекта ЛС центрального действия и альфа-адреноблокаторов.
9. Назовите рациональные комбинации антигипертензивных средств.
10. Укажите механизм действия эналаприла:
  - 1) уменьшает трансмембранный ток ионов кальция через медленные кальциевые каналы
  - 2) блокирует рецепторы ангиотензина II,
  - 3) тормозит превращение ангиотензина I в ангиотензин II,
  - 4) повышает секрецию альдостерона
11. Укажите механизм действия лозартана:
  - 1) блокирует медленные кальциевые каналы,
  - 2) стимулирует центральные альфа<sub>2</sub>-адренорецепторы нейронов продолговатого мозга,
  - 3) активирует калиевые каналы мембран ГМК стенки сосудов,
  - 4) блокирует рецепторы ангиотензина II, 5) блокирует бета<sub>1</sub>-адренорецепторы.
12. Для купирования гипертонического криза применяют:
  - 1) атенолол, 2) фуросемид, 3) азаметония бромид, 4) нитроглицерин, 5) клонидин
13. Для лечения артериальной гипертензии применяют:
  - 1) натрия нитропруссид, 2) амлодипин, 3) гидрохлоротиазид, 4) валсартан, 5) эналаприл
14. Побочные эффекты лозартана:
  - 1) брадикардия, 2) чрезмерное понижение АД, 3) диарея, 4) гиперкалиемия, 5) головокружение
15. Побочные эффекты эналаприла:
  - 1) гиперкалиемия, 2) сухой кашель, 3) отеки, 4) угнетение ЦНС, 5) брадикардия
16. Определите группу ЛС, обладающих следующими свойствами:
  - 1) снижает ОПС
  - 2) оказывает незначительное влияние на СВ и ЧСС
  - 3) блокирует рецепторы ангиотензина II
  - 4) может вызвать головокружение, гипотензию, гиперкалиемию
  - 5) применяют для лечения артериальной гипертензии и ХСН
17. Определите группу ЛС, обладающих следующими свойствами:
  - 1) уменьшают образование ангиотензина II
  - 2) повышают уровень брадикинина и простагландинов
  - 3) уменьшают секрецию альдостерона
  - 4) вызывают упорный сухой кашель, гиперкалиемию
  - 5) применяют для лечения артериальной гипертензии и сердечной недостаточности
18. Определите ЛС, обладающее следующими свойствами:

- 1) оказывает прямое стимулирующее действие на центральные альфа-адренорецепторы и имидазолиновые рецепторы
- 2) уменьшает ОПСС и сердечный выброс
- 3) оказывает выраженное седативное действие
- 4) может вызвать ортостатическую гипотензию, сухость во рту, отеки
- 5) применяют при гипертоническом кризе, открытоугольной глаукоме

## **Ситуационные задачи**

### **по разделу антигипертензивные лекарственные средства**

1. Больному с артериальной гипертензией было назначено антигипертензивное средство, которое контролировало его артериальное давление в пределах нормальных значений. Однако вскоре у него появились упорный сухой кашель, кожная сыпь, изменение вкусовых ощущений.

Препарат какой группы антигипертензивных средств мог принимать больной?

Перечислите представителей этой группы.

Каковы механизмы их антигипертензивного действия?

2. Больной, страдающий артериальной гипертензией и бронхиальной астмой, обратился к лечащему врачу с жалобами на приступы удушья, которые появились у него после того, как он стал принимать лекарственный препарат с целью снижения АД.

Назначение каких препаратов могло спровоцировать появление приступов удушья?

Какова тактика врача в этой ситуации?

Какие антигипертензивные средства целесообразно назначить этому пациенту?

3. Женщина 38 лет, беременность 28 недель. На протяжении 1-2 недель отмечает частые головные боли и эпизоды повышения систолического артериального давления до 150-160 мм.рт.ст. Поставлен диагноз: гестационная артериальная гипертензия.

Какой препарат будет препаратом выбора в данном случае?

К какой группе он относится? Какие возможны побочные эффекты?

Препараты каких групп могут быть назначены пациентке в случае плохой переносимости препарата выбора? (перечислите группы и препараты)

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Dooley R., Harvey B.J., W. Thomas. Non-genomic actions of aldosterone: from receptors and signals to membrane targets. *Mol. Cell. Endocrinol.* 2012; 350 (2): 223-224.
2. Lippincott Illustrated Reviews, Pharmacology, 6th ed/ Karen Whalen, Richard Finkel, Tomas A. Panavellil, Philadelphia, New York, London, Buenos Aires, Hong Kong, Sydney, Tokyo, 2015
3. Rang & Dale's Pharmacology Nine edition. – ELSEIER, 2020: 789 p.
4. Базисная и клиническая фармакология: Пер. с англ. Том I (Под ред. Б.Г.Катцунга) – Изд-во БИНОМ, М., Невский Диалект, С-Пб, 2006.
3. [https://grls.minzdrav.gov.ru/Grls\\_View\\_v2.aspx?routingGuid=4061fb4f-c0f9-4910-9d96-ef35f784cde3](https://grls.minzdrav.gov.ru/Grls_View_v2.aspx?routingGuid=4061fb4f-c0f9-4910-9d96-ef35f784cde3)
4. Клиническая фармакология и рациональная фармакотерапия для практикующих врачей: учебник/ Максимов М.Л., Бонцевич Р.А., Бурашникова И.С. [и др.]; под ред. проф. М.Л. Максимова. – Казань: ИД«МедДок», 2021 – 948 с.
5. Клиническая фармакология: национальное руководство (под ред. Ю.Б.Белоусова, В.Г.Кукеса, В.К.Лепехина, В.И.Петрова), М., ГЭОТАР-Медиа, 2012.
6. Клиническая фармакология: учебник /В.Г. Кукес [и др.], под ред. В.Г.Кукеса, Д.А.Сычева. – 6-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 1024 с.
7. <https://cardio-rus.ru/recommendations/all/?page=1>
8. <https://cr.minzdrav.gov.ru/>
9. Медикаментозное лечение нарушений ритма сердца / Благова О. В., Гиляров М. Ю., Недоступ А. В. и др. / Под ред. В. А. Сулимова - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 448 с.
10. Метелица В.И. Справочник по клинической фармакологии сердечно-сосудистых лекарственных средств. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. Изд-во БИНОМ, М., Невский Диалект, С-Пб, 2002.
11. Миронов Н.Ю., Голицын С.П. Новые клинические рекомендации Американской Ассоциации сердца/Американской коллегии кардиологов/Общества специалистов по нарушениям ритма сердца (AHA/ACC/HRS) по лечению больных с желудочковыми аритмиями и предотвращению внезапной сердечной смерти от 2017 г. *Кардиология.* 2018;58(11):94 - 100. <https://doi.org/10.18087/cardio.2018.11.10201>
12. Прошин С.Н., Михайлов И.Б. Фармакология: учебник для медицинских вузов. – Санкт\_петербург: СпецЛит, 2019. – 541 с.
13. Регистр лекарственных средств России. Энциклопедия лекарств, 2008. Москва; ООО “РЛС-2008”.
14. Фармакология : учебник / Д. А. Харкевич. - 12-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 760 с.
15. Фармакология. Иллюстрированный учебник / под ред. Р.Н. Аляутдин. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 352 с.
16. Федеральное руководство по использованию лекарственных средств (формулярная система) под редакцией А.Г. Чучалина (главный редактор), В.В. Яснецова. Выпуск XVI, М., 2015.

*Рисунки в издании взяты из свободного доступа сети Интернет*

## Основные сокращения и обозначения

AB	атриовентрикулярный
AG	артериальная гипертензия
AP	адренорецепторы
АСК	ацетилсалициловая кислота
AMKP	антагонисты минералокортикоидных рецепторов
AT <sub>1</sub>	ангиотензиновый рецептор первого типа
AD	артериальное давление
АПФ	ангиотензинпревращающий фермент
БАБ, β-АБ	бета - адреноблокаторы
БРА	блокаторы рецепторов ангиотензина II
БКК	блокаторы медленных кальциевых каналов
ВГД	внутриглазное давление
ГМГ-КоА-редуктаза	3-гидрокси-3-метил-глутарил-коэнзим а-редуктаза
ГМК	гладкомышечные клетки
ДГК	докозагексаеновая кислота
иАПФ	ингибитор(ы) ангиотензинпревращающего фермента
ИБС	ишемическая болезнь сердца
ика	ингибиторы карбоангидразы
ИМ	инфаркт миокарда
КА	катехоламины
ЛЖ	левый желудочек
ЛПВП	липопротеины высокой плотности
ЛПНП	липопротеины низкой плотности
ЛПОНП	липопротеины очень низкой плотности
л.ф	лекарственная форма
ЛС	лекарственное средство
МКР	минералокортикоидные рецепторы
МОС	минутный объем сердца
ОЛЖН	острая левожелудочковая недостаточность
ОПСС	общее периферическое сопротивление сосудов
ОСН	острая сердечная недостаточность
ОЦК	объем циркулирующей крови
ПАС	противоаритмические лекарственные средства ( )
ПГ	простагландин(ы)
ПД	потенциал действия
ПНЖК	полиненасыщенные жирные кислоты
РААС	ренин-ангиотензин-альдостероновая система
СА	синатриальный
СВ	сердечный выброс
ССЗ	сердечно-сосудистые заболевания
СН	сердечная недостаточность
ССС	сила сердечных сокращений
ТЛТ	тромболитическая терапия
ТГ	триглицериды
ХСН	хроническая сердечная недостаточность
ЧСС	частота сердечных сокращений
ЮГА	юктагломерулярный аппарат почек
ЭПК	эйкозапентаеновая кислота
ЭРП	эффективный рефрактерный период
D <sub>1</sub>	дофаминовый рецептор первого типа
I <sub>1</sub>	имидазолиновый рецептор первого типа
NO	оксид азота
PCSK9	пропротеин конвертазы субтилизин/кексин типа 9

## **ОГЛАВЛЕНИЕ**

1. Мочегонные средства (диуретики).	<b>2</b>
Вопросы и тестовые задания по разделу мочегонные средства	<b>9</b>
Ситуационные задачи по разделу мочегонные средства	<b>12</b>
2. Антигипертензивные средства	<b>13</b>
Вопросы и тестовые задания по разделу антигипертензивные средства	<b>25</b>
Ситуационные задачи по разделу антигипертензивные средства	<b>26</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ</b>	<b>27</b>
Основные сокращения и обозначения	<b>28</b>