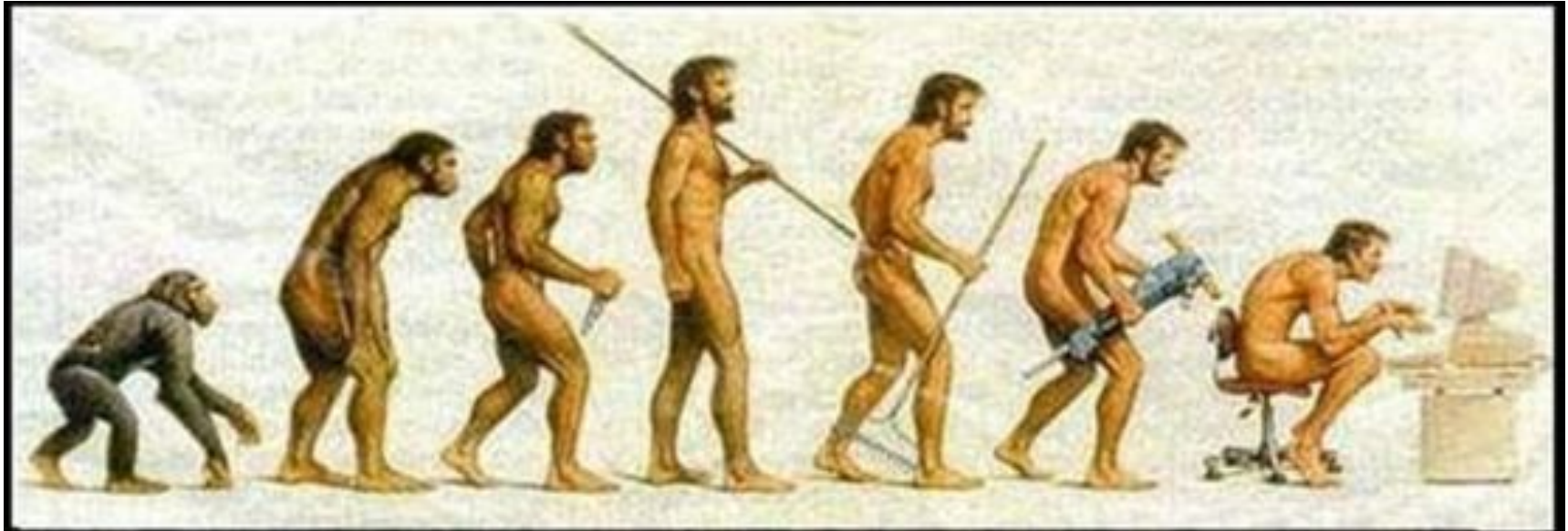




Антигипертензивные средства

Доц. каф. фармакологии, к.
ф.н. Гольдштейн А.Г.

В развитых странах на первом месте стоят сердечно-сосудистые заболевания.



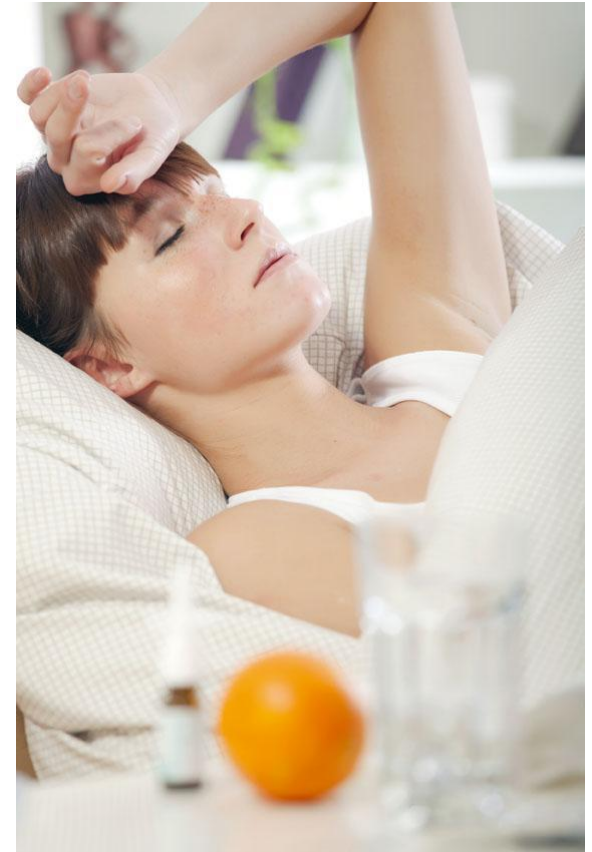
- **Гипертоническая болезнь является фактором риска:**
 - развития атеросклероза
 - преждевременное старение сосудов
 - ишемической болезни сердца,
 - сахарного диабета
 - патологии почек
 - осложнения беременности

Первые гипотензивные средства на основе алкалоидов индийского кустарника раувольфии.



Резерпин

ОГО
ОЧНЫХ
СТВИЙ!



Классификация Антигипертензивных средств

1. Средства нейротропного действия:
 - а - центрального нейротропного действия.
 - б- периферического нейротропного действия
2. Средства миотропного действия.
3. Блокаторы Ca^{2+} каналов (БКК)
4. Средства, угнетающие активность ренин-ангиотензиновой системы (ИРААС).
5. Диуретики

Средства центрального нейротропного действия.

Классификация:

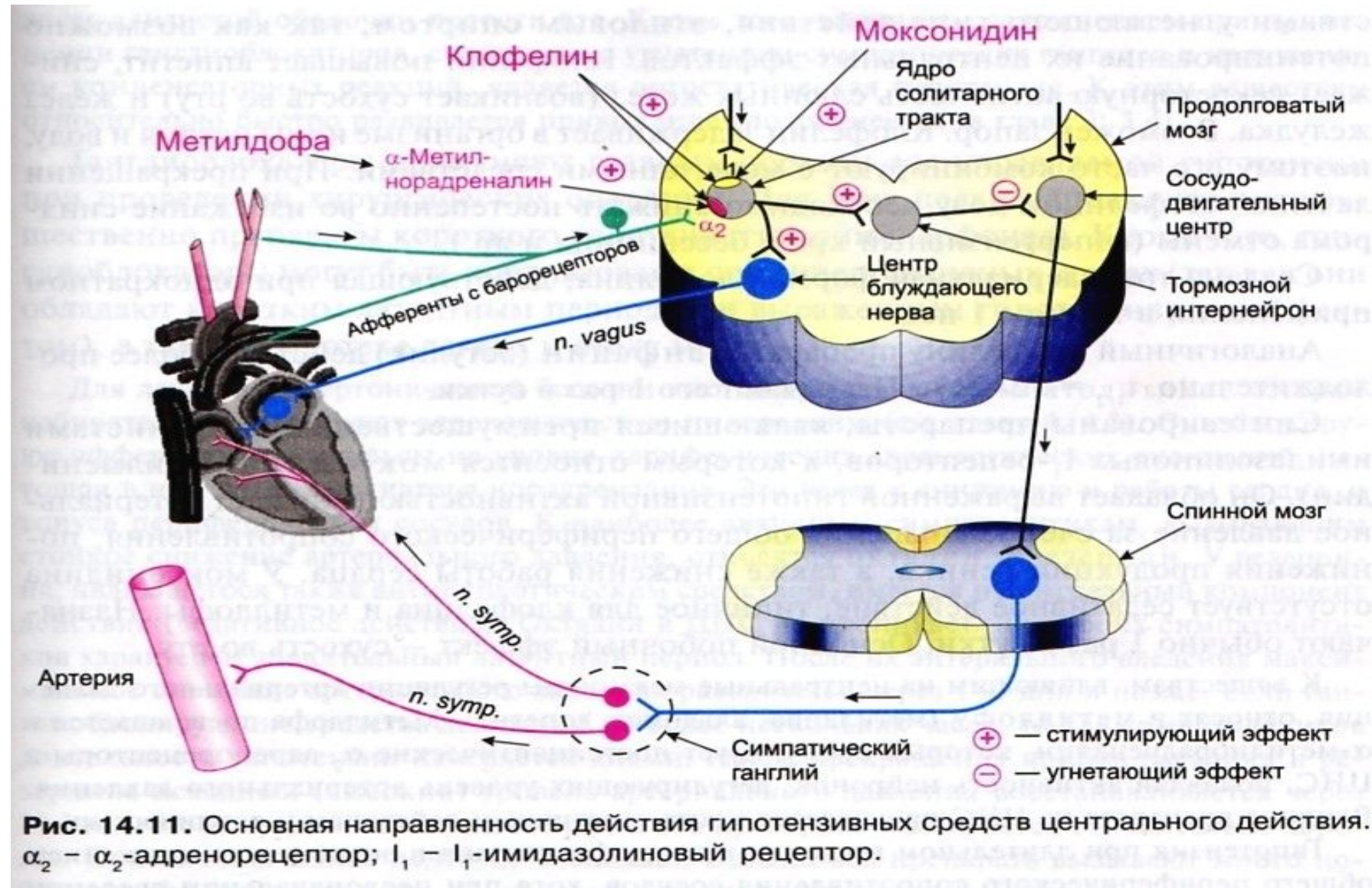
- **1. Агонисты центральных α_2 -адренорецепторов**

Клофелин (Клонидин), Метилдофа, Гуанфацин

- **2. Агонисты центральных имидазолиновых рецепторов:**

Моксонидин (Физиотенз, Цинт)

Механизм действия средств центрального нейротропного действия



Средства центрального нейротропного действия.

- Клонидина гидрохлорид (Клофелин, Гемитон, Катапрессан)

После прохождения через ГЭБ клонидин селективно стимулирует α_2 -адренорецепторы ядер сосудодвигательного центра продолговатого мозга, за счет чего тормозит симпатическую импульсацию из ЦНС, вызывая вазодилатацию и понижение АД.

Клонидин угнетает высвобождение норадреналина из нервных окончаний по механизму отрицательной обратной связи в результате стимуляции центральных α_2 -адренорецепторов.

Механизм действия:

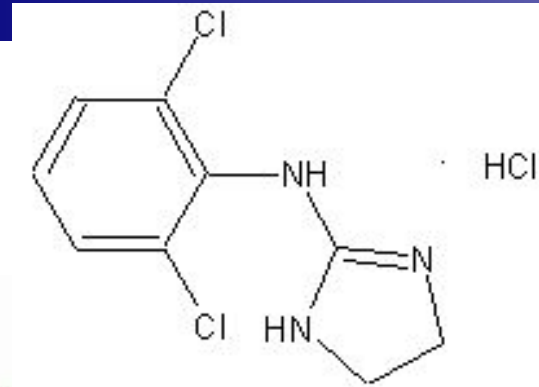


Фармакологические эффекты клонидина гидрохлорида:

- -сужение сосудов при в/в введение (кратковременно)
- -расширение сосудов, снижение АД
- -седативный, снотворный
- -снижение температуры тела
- -повышение аппетита
- -снижение ЧСС, проводимости

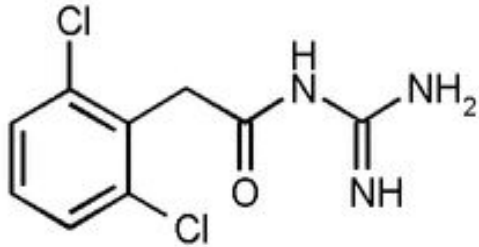
Используется для купирования гипертонических кризов, при открытоугольной глаукоме, как анальгетик (при инфаркте миокарда), при абстинентном синдроме.

- При гипертотических кризах и высоком давлении, когда приём таблеток не даёт должного эффекта, клонидин назначают внутримышечно, подкожно или внутривенно. Внутримышечно или подкожно вводят 0,5–1,5 мл 0,01 % раствора (0,05—0,15 мг). Для внутривенного введения разводят 0,5—1,5 мл 0,01 % раствора клонидина в 10—20 мл изотонического раствора натрия хлорида и вводят **медленно** — в течение 3—5 мин, чтобы избежать возникновения гипертензивной фазы и осложнений. Гипотензивный эффект при введении в вену проявляется через 3—5 мин, достигает максимума через 15—20 мин и сохраняется 4—8 ч. В тяжёлых случаях можно вводить раствор клонидина парентерально 3—4 раза в день (только в условиях стационара). Во время парентерального введения и в течение 1,5—2 ч после него, больной должен находиться в положении лёжа для предупреждения ортостатического коллапса.



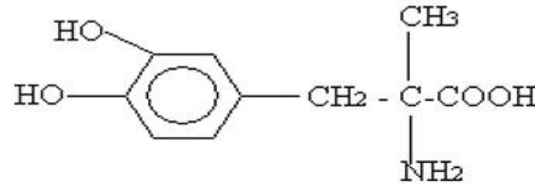
- Побочные эффекты: Ортостатический коллапс, м.б. наоборот первоначальное повышение АД, усиление секреции желез желудка, увеличение массы тела, задержка жидкости в организме, потенциирование эффектов снотворных, алкоголя, наркотических анальгетиков, синдром отмены.

Гуанфацин (Эстулик)



- По химической структуре и механизму действия гуанфацин близок к клофелину. Подобно клофелину, он является стимулятором (агонистом) центральных α₂-адренорецепторов, уменьшает поток симпатических импульсов из ЦНС. Применяют для лечения гипертонической болезни. Латентный период длительный и действует 24 часа – при хронических формах. Препарат резерва.

Метилдопа (Допегит)



- Влияет на центральные механизмы регуляции АД. Метилдопа превращается в **альфа-метилнорадреналин**, который стимулирует альфа₂-адренорецепторы пресинаптической мембраны нейронов вазомоторного центра продолговатого мозга и тормозит симпатическую импульсацию к сосудам.
- После приема внутрь биодоступность варьирует, но в среднем составляет около 50%. Биотрансформация начинается уже в слизистой ЖКТ (образуются ортосульфированные производные). T_{max} — 2–6 ч. Проникает в ЦНС, где около 10% принятой дозы декарбоксилируется и бета-гидроксилируется в альфа-метилдофамин, а затем — в альфа-метилнорадреналин.

Фармакологические эффекты:

- -Расширение сосудов
- -Снижение сердечного выброса (в начале)
- -Успокаивающий эффект



Преимущества

- Не ухудшает маточно-плацентарный кровоток и плодовую гемодинамику
- Не дает отсроченных неблагоприятных эффектов развития детей
- Снижает перинатальную смертность
- Безопасен для матери и плода

Недостатки

- Не рекомендуется применять на 16 – 20 неделе (влияние на содержание допамина в НС плода)
- У 22 % - депрессия, седация, ортостатическая гипотензия



- Показания к применению:
- Артериальная гипертония.



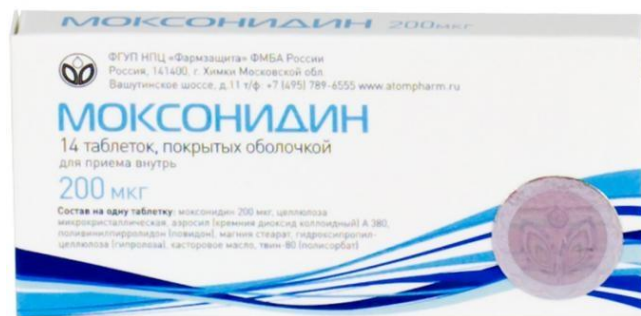
Препарат выбора для лечения гипертонии у беременных женщин.

Побочные эффекты:

- ортостатическая гипотензия, брадикардия, периферические отеки, покраснение верхней половины туловища; редко - миокардит, перикардит.
- *Со стороны ЦНС:* сонливость, вялость, заторможенность, синдром паркинсонизма, пошатывание при ходьбе, головная боль, головокружение.



Моксонидин (Цинт)



Механизм действия:



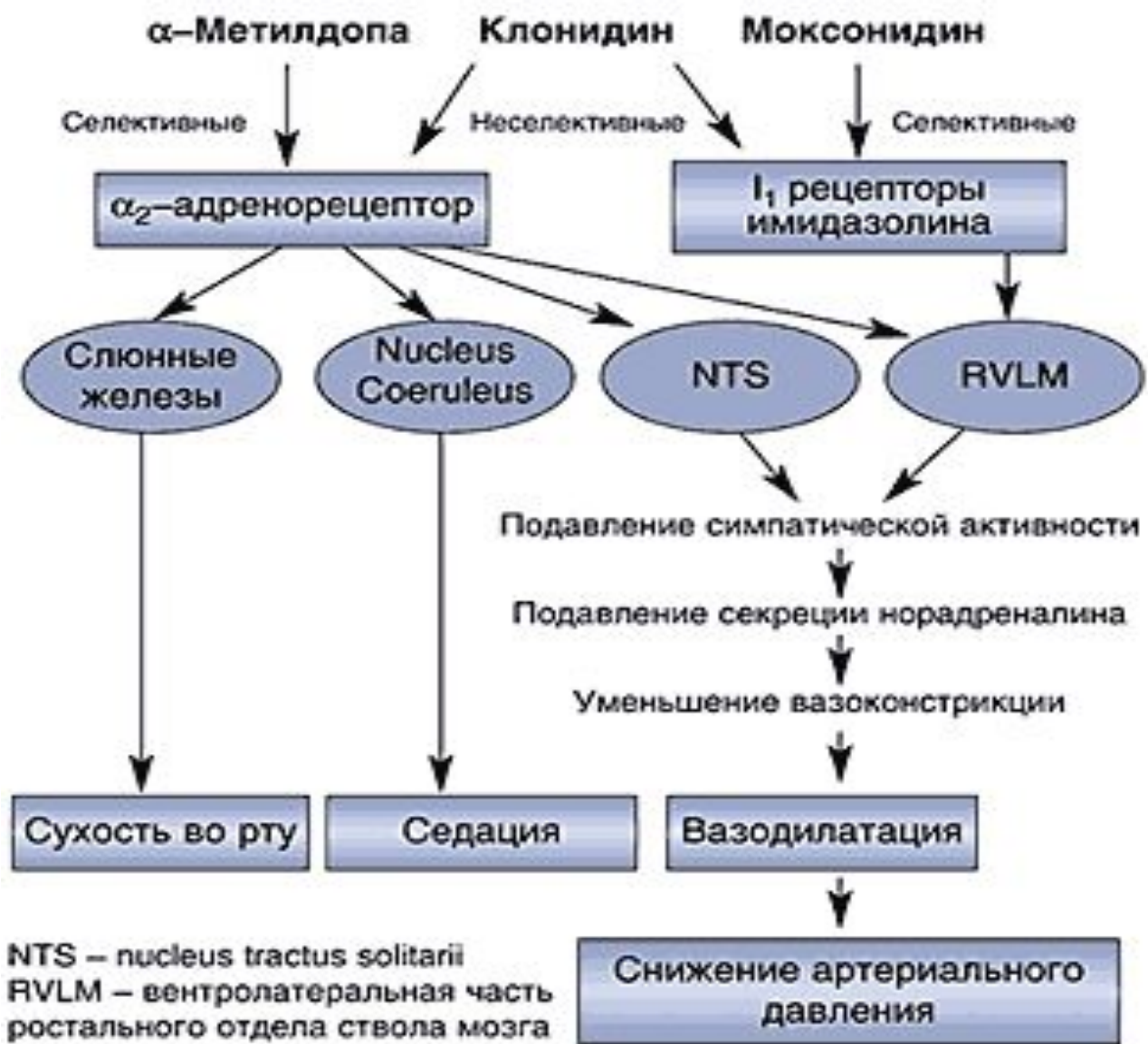
SMED.RU



Селективный агонист имидазолиновых рецепторов. **Незначительно** связывается с центральными альфа2-адренорецепторами, за счет взаимодействия с которыми опосредованы сухость во рту и седативный эффект. Уменьшает резистентность тканей к инсулину. Имеет большой период полувыведения.

МОКСОНИДИН





■ **Фармакологические эффекты:**

- Снижение АД
- Брадикардия
- Увеличение ударного объёма крови
- Снижение аппетита

Показания к применению: Артериальная гипертензия, Сахарный диабет II типа, ХСН.

Побочные реакции: сухость во рту, головная боль, головокружение, астения, периферические отеки, аллергические реакции, тошнота, запор, сонливость.

Антигипертензивные средства миотропного действия.

- Блокаторы Са-каналов
- Активаторы калиевых каналов
- Донаторы оксида азота (NO)



Миотропные антигипертензивные средства

■ Артериальные вазодилататоры:

- 1) Апрессин (гидралазин) – входит в состав адельфана
- 2) блокаторы Са – каналов,
- 3) Активаторы калиевых каналов: миноксидил, диазоксид

■ Венозные вазодилататоры: Натрия нитропруссид

■ Смешанные вазодилататоры (артериальные и венозные): миотропные спазмолитики – дибазол, магния сульфат, папаверина г/хл, но-шпа (дротаверин)

Классификация антагонистов

кальция

- Существует много классификаций БКК — в зависимости от химического строения, тканевой специфичности, продолжительности действия и др.
- Наиболее широко используется классификация, отражающая химическую гетерогенность антагонистов кальция.
- Исходя из химической структуры обычно антагонисты кальция L-типа подразделяют на следующие группы:
 - - фенилалкиламины (**верапамил**, галлопамил и др.);
 - - 1,4-дигидропиридины (**нифедипин**, нитрендипин, нимодипин, амлодипин, лацидипин, фелодипин, никардипин, исрадипин и др.);
 - - бензотиазепины (**дилтиазем**, клентиазем и др.);
 - - дифенилпиперазины (циннаризин, флунаризин);
 - - диариламинопропиламины (бепридил).

Механизм действия

- *механизм действия* антагонистов кальция заключается в том, что они тормозят проникновение ионов кальция из экстрацеллюлярного пространства в мышечные клетки сердца и сосудов через медленные кальциевые каналы L-типа. Снижая концентрацию ионов Ca^{2+} в кардиомиоцитах и клетках гладкой мускулатуры сосудов, они расширяют коронарные артерии и периферические артерии и артериолы, оказывают выраженное сосудорасширяющее действие.

Cell Plasma Membrane

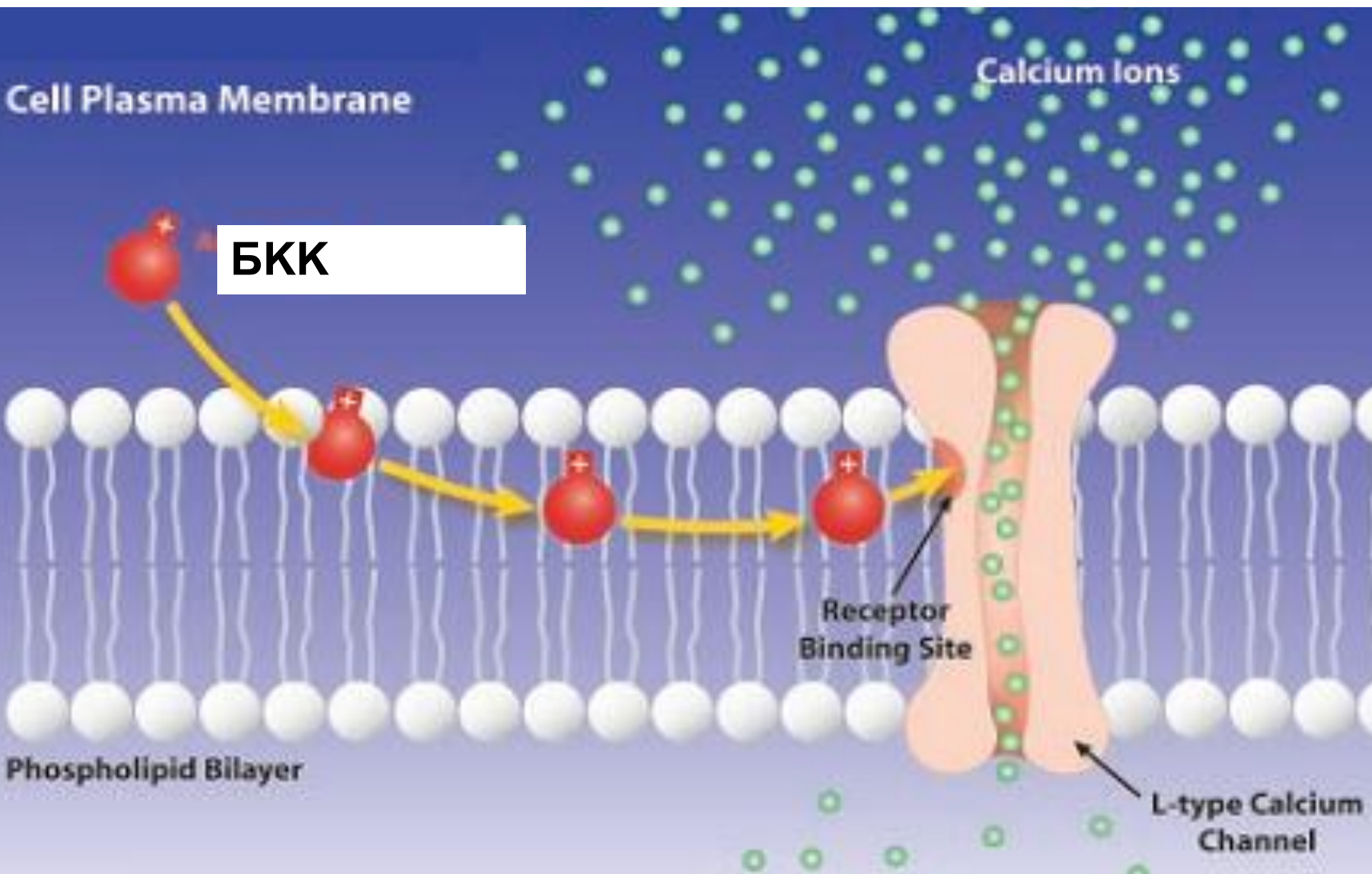
Calcium Ions

БКК

Receptor
Binding Site

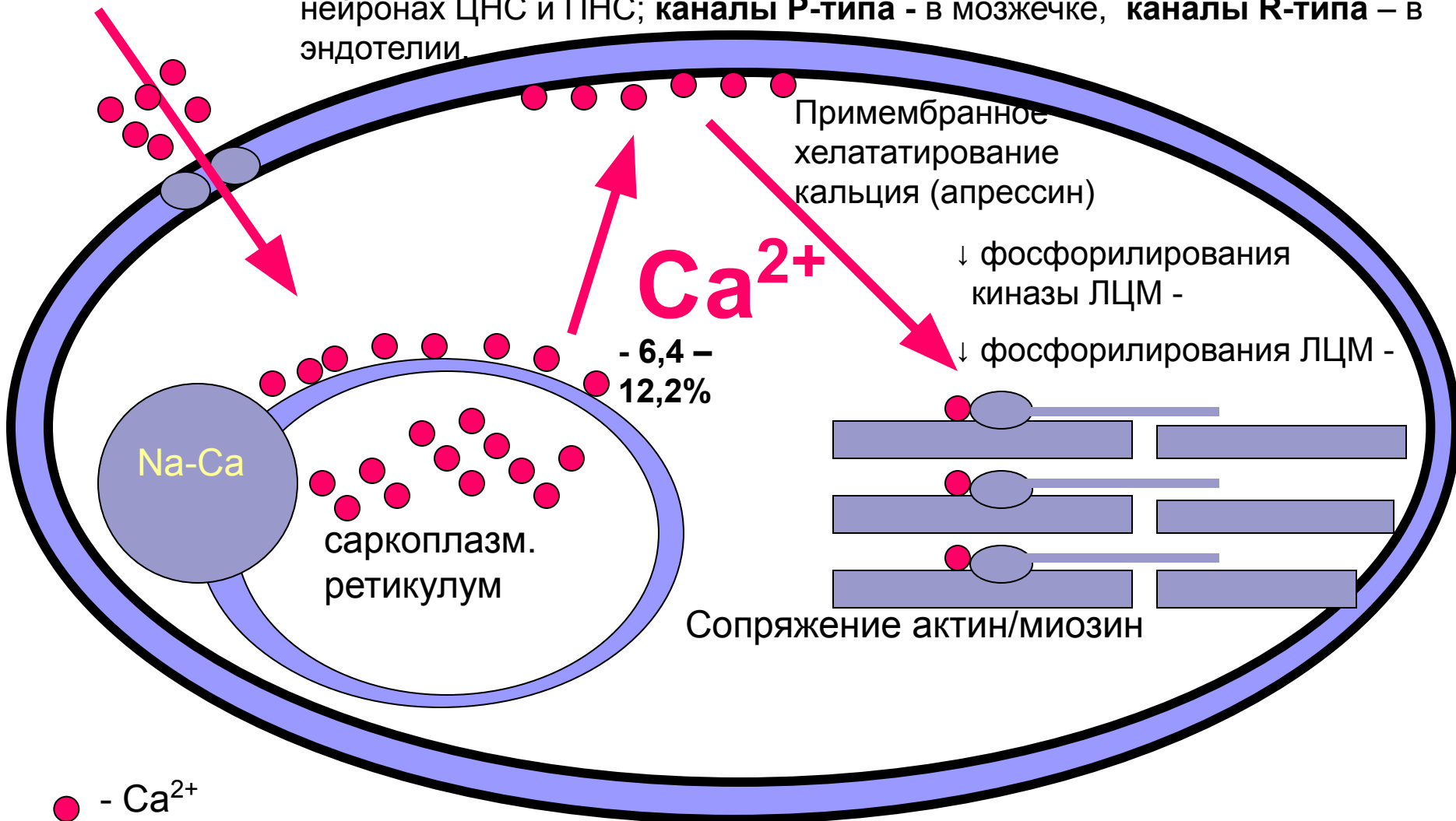
L-type Calcium
Channel

Phospholipid Bilayer



БКК

5 типов потенциал-зависимых кальциевых каналов: каналы L-типа (миокард, мышцы сосудов) открываются на длительное время; каналы T-типа открываются на короткое время; каналы N-типа - в нейронах ЦНС и ПНС; каналы P-типа - в мозжечке, каналы R-типа - в эндотелии.



Фармакологический профиль блокаторов Са-каналов

Эффект Средство	Расшире ние сосудов (артерии)	↓ АД	↑ диуреза	ЧСС	↓ проводимости и силы сердечных сокращения
Верапамил	+	+	0, ±	↓↓	+++
Дилтиазем	++	++	+	↓	++
Нифедипин	+++	+++	++	↑↑	0,+
Амлодипин	+++	+++	++	↑	0,+

Верапамил (Изоптин, Феноптин)

- Применяют внутрь и в виде инъекций. при артериальной гипертензии, но как антигипертензивное средство при тяжёлой гипертензии более эффективен нифедипин.
- Внутривенно применяют при острых приступах стенокардии, приступах суправентрикулярной пароксизмальной тахикардии и гипертонических кризах.

Верапамил хорошо всасывается при приёме внутрь. Период полувыведения варьирует от 2,5 до 7,5 ч после однократного введения и от 4,5 до 12 ч после повторного приёма.



Побочные эффекты:

- Верапамил обычно хорошо переносится. Однако возможны тошнота, рвота, головокружение, повышенная усталость, развитие периферических отёков, аллергических реакций, относительно часто (особенно при длительном приёме) возникают запоры атонического характера. Большие дозы могут вызывать артериальную гипотензию, атриовентрикулярную блокаду.



Дилтиазем

■ Обладает дозозависимым антигипертензивным

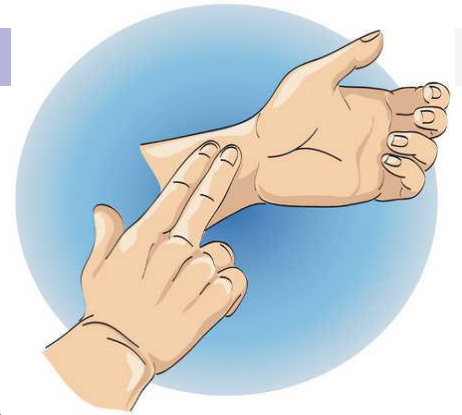
эффектом при легкой и умеренной гипертензии. Степень уменьшения АД коррелирует с уровнем гипертензии (у людей с нормальным АД отмечается лишь минимальное его понижение). Гипотензивное действие проявляется как в горизонтальном, так и в вертикальном положении.

■ По действию близок к верапамилу, но несколько сильнее влияет на гладкие мышцы сосудов и проводящую систему сердца и меньше угнетает инотропную функцию миокарда. Сравнительно с нифедипином менее выражены периферическое вазодилататорное действие и рефлексорная тахикардия



Побочные эффекты:

- брадикардия, нарушение проводимости I степени, уменьшение минутного объема сердца, сердцебиение, обморок, эозинофилия.
- головокружение, слабость, ощущение усталости.
- периферические отеки, нарушение потенции (отдельные случаи).
- диспептические явления (запор или понос, тошнота, изжога и др., чаще у больных пожилого возраста)
- потливость, покраснение кожи.
- кожная сыпь и зуд, редко - экссудативная мультиформная эритема.





Способ применения и дозы:

- **Внутрь** (перед приемом пищи) от 30 мг 3—4 раза в день до 180—300 мг в сутки. Ретардные формы применяют по 90-180 мг 2 раза в день или по 240-500мг 1 раз в день. **В/в** - при неотложной терапии, но при необходимости может применяться в течение нескольких дней, дозы подбирают индивидуально.

Нифедипин

Адалат[®], Депин-Е, Занифед, Кальцигард[®] ретард, Карин-Фер, Кордафен[®], Кордафлекс[®], Кордипин[®], Коринфар[®], Никардия, Нифедикор, Нифедипин, Нифекард[®] ХЛ, Осмо-Адалат, Фенигидин.



- Под влиянием препарата снижается артериальное давление (АД). Благодаря вазодилатирующему действию на коронарные артерии, улучшается кровообращение при атеросклеротической обструкции.
- Высвобождение нифедипина из таблеток пролонгированного нифедипина очень медленное. Эффект препарата продолжается 24 ч, поэтому достаточно однократного применения в течение суток.
- В/в для купирования приступа стенокардии или гипертонического криза - по 5 мг в течение 4-8 ч.
- **Побочные эффекты:** Привыкание, Покраснение лица, Гипотензия, головокружение, отёки нижних конечностей



Активаторы калиевых каналов

Миноксидил (Раствор Ригейна)



Активаторы калиевых каналов



Открытие K^+ -каналов



Выход K^+ из клетки



Гиперполяризация



Заккрытие потенциалзависимых Ca^{2+} -каналов



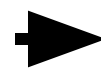
Уменьшение входа Ca^{2+} в клетку



Снижение тонуса сосудов



Расширение сосудов



↓ АД

Миноксидил (Раствор Ригейна).

Фармакологические эффекты:

Расширяет артерии, снижает АД.

Уменьшает нагрузку на сердце

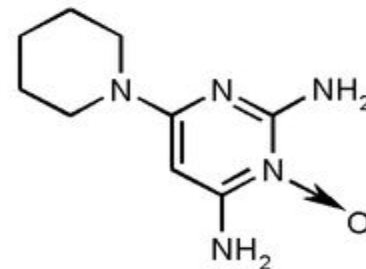
Повышает потребность сердца в кислороде.

- **Показания:** Артериальная гипертензия – (особенно тяжелые формы, резистентные к комбинированной терапии другими гипотензивными средствами).

После приема внутрь всасывается 90% принятой дозы. Стах достигается в течение 1 ч.

Раствор наружный: облысение по мужскому типу (андрогенная алопеция) у мужчин и женщин.

Побочные эффекты: понижение АД, тахикардия, аритмия, сыпь, отек лица, ринит, крапивница, ощущение жжения кожи головы, понижение либидо.



Натрия нитропруссид (Нанипрус)

Фармакологические эффекты:

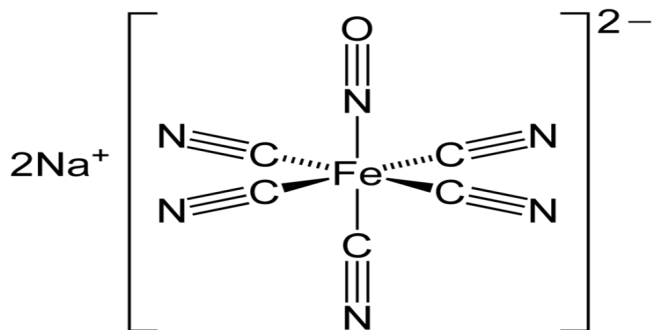
Расширяет артериолы и частично вены.

При внутривенном введении оказывает быстрый, сильный и относительно непродолжительный гипотензивный эффект

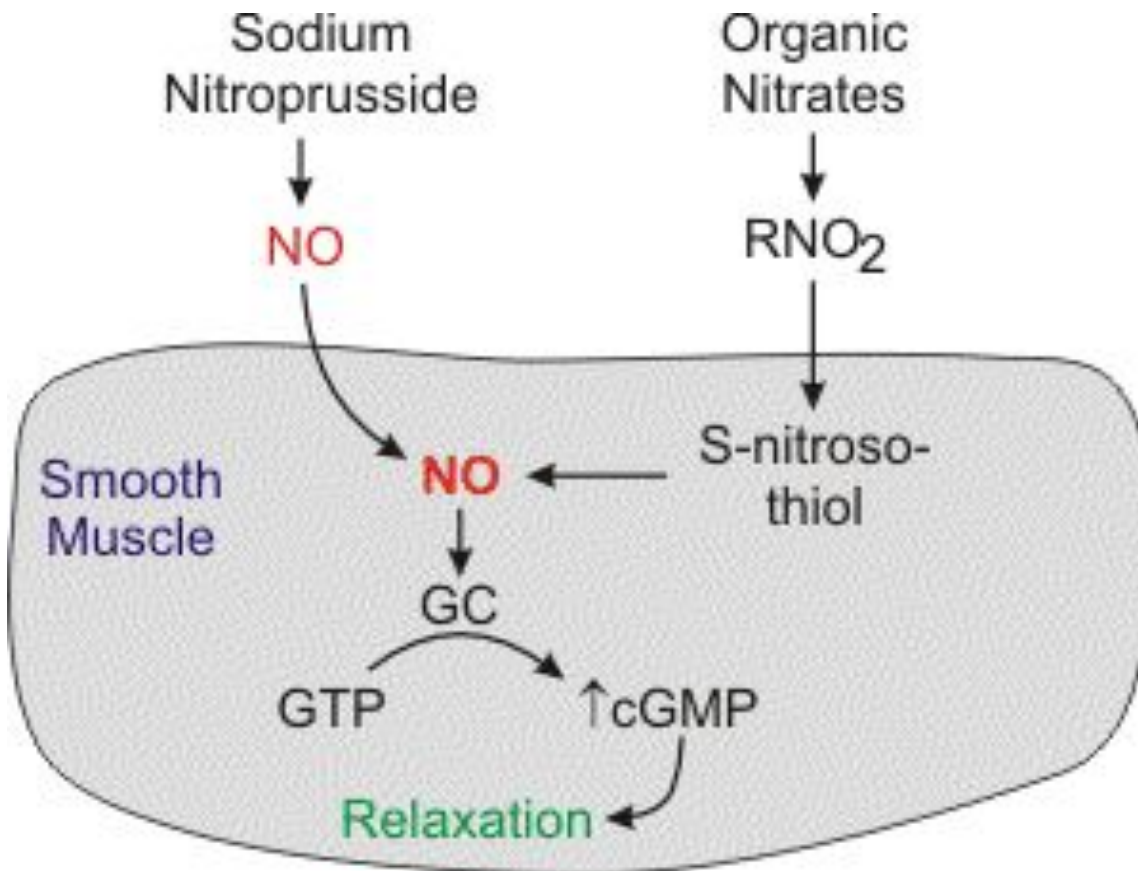
Уменьшает нагрузку на сердце и потребность миокарда (сердечной мышцы) в кислороде.

Механизм действия: Является Донатором NO-групп – естественного

ЭРФ (эндотелиально релаксирующий фактор).

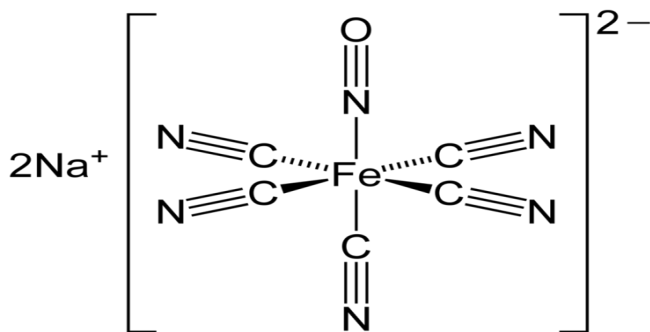


Механизм действия:



Показания: Артериальная гипертензия,
Болезнь Рейно (в/в)

Побочные эффекты: Головная боль,
головокружение, тошнота,
потеря сознания, выраженная гипотензия
(понижение артериального
давления), тахикардия.



Магния сульфат

- Магний является физиологическим антагонистом кальция и способен вытеснять его из мест связывания.
- Регулирует обменные процессы, нейрхимическую передачу и мышечную возбудимость
- Препятствует поступлению ионов Ca^{2+} через пресинаптическую мембрану
- Снижает количество ацетилхолина в периферической нервной системе и ЦНС.
- **Показания к применению:** ГБ (в/в, в/м медленно), Эклампсия – поздний токсикоз беременных.
- **Побочные эффекты:** угнетение дыхания, удушье), брадикардия, диплопия, прилив крови к лицу, потливость

Спазмолитическое, успокаивающее, снотворное, наркотное, слабительное



■ **Нейротропные периферического действия**

■ **Ганглиоблокаторы:** бензогексоний, гигроний, пентамин, перилен

■ **α –Адреноблокаторы –**

1 - неселективные ($\alpha_{1,2}$) : фентоламин, тропафен, пирроксан, дигидроэргокристин

2 - селективные (α_1) : празозин, доксазозин

■ **β - Адреноблокаторы-**

1 - неселективные ($\beta_{1,2}$) : анаприлин (пропранолол),

2 - селективные (β_1) : талинолол, метопролол, атенолол, небиволол, бисопролол

■ **Симпатолитики:** резерпин, октадин, орнид

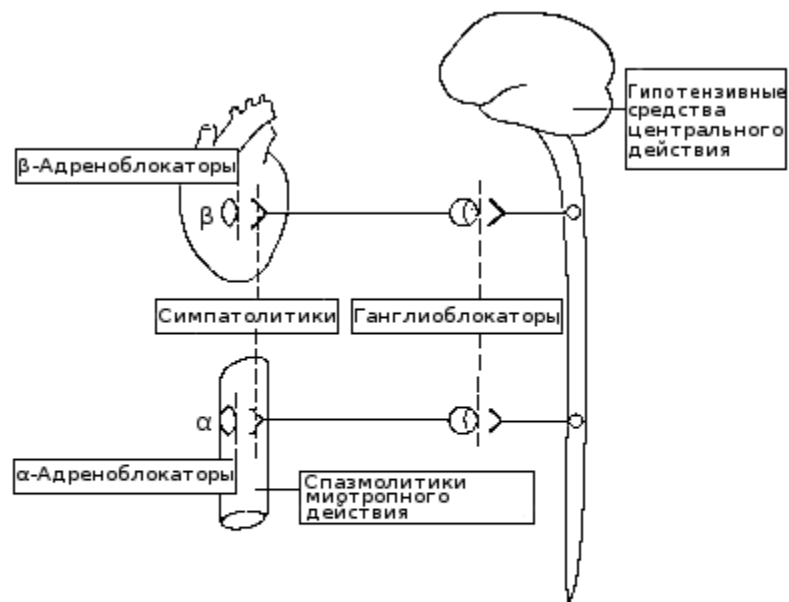
■ **α, β – Адреноблокаторы –** лабеталол, карведилол

Средства периферического нейротропного действия

Ганглиоблокаторы.

Симпатолитики.

Адреноблокаторы.



○ — адренорецепторы

⊖ — холинорецепторы

- на уровне симпатических ганглиев — ганглиоблокаторы;
- на уровне окончаний постганглионарных симпатических волокон — симпатолитики;
- на уровне адренорецепторов — адреноблокаторы

Ганглиоблокаторы.

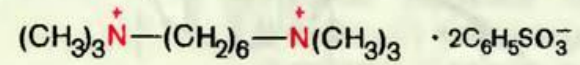
- **Ганглиоблокаторы** блокируют на уровне ганглиев стимулирующее влияние симпатической иннервации на сердце и кровеносные сосуды.
- Это ведет к уменьшению работы сердца и расширению кровеносных сосудов — артериальное давление снижается. Расширяют и венозные и артериальные сосуды.
- Ганглиоблокаторы — активные гипотензивные средства, однако они вызывают выраженные побочные явления: ортостатический коллапс, атонию кишечника и мочевого пузыря, нарушения аккомодации, сухость во рту и др.

Ганглиоблокаторы

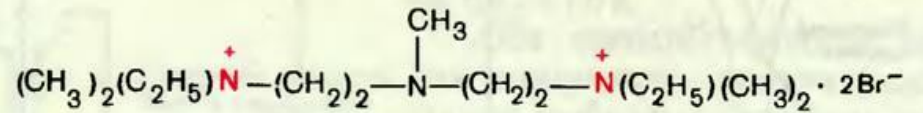
- В качестве **гипотензивных средств** ганглиоблокаторы в основном применяются при гипертензивных кризах и для управляемой гипотензии.
- При гипертензивных кризах обычно вводят внутримышечно **бензогексоний** или **пентамин**.
- Для управляемой **гипотензии** осуществляют капельное внутривенное введение растворов ганглиоблокаторов короткого действия — **гигрония** или **арфонада** (действуют 10—15 мин). Увеличивая или уменьшая количество капель в 1 мин, можно быстро изменять уровень артериального давления.
- Управляемая гипотензия используется в **анестезиологии** для предупреждения отека мозга во время операции.



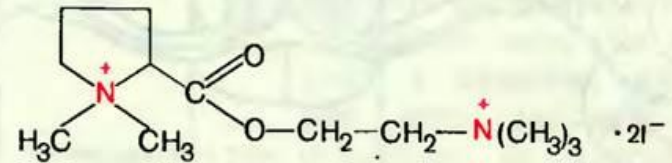
Бис-четвертичные аммониевые соединения



Бензогексоний

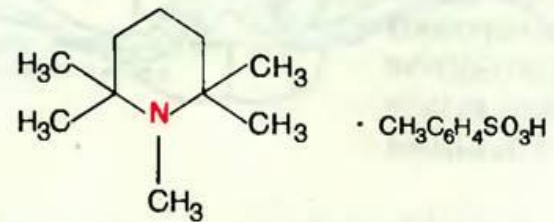


Пентамин



Гироний

Третичный амин

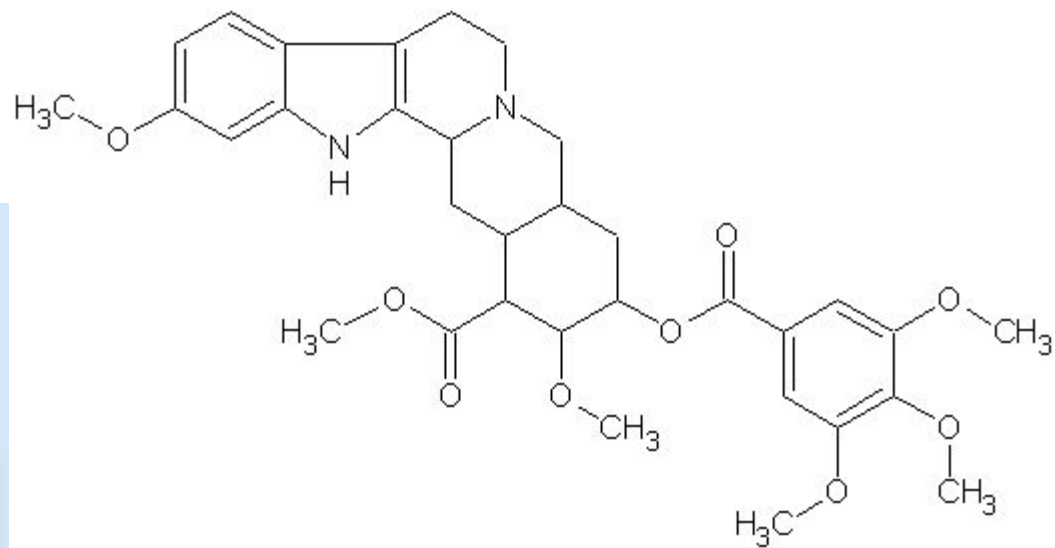


Пирилен

Симпатолитики



- **Симпатолитики** блокируют стимулирующие влияния симпатической иннервации в отношении сердца и сосудов на уровне окончаний адренергических волокон. На **адренорецепторы** не влияют. На фоне симпатолитиков вещества, возбуждающие адренорецепторы, действуют сильнее, чем обычно.
- Симпатолитики — **резерпин (адельфан, кристепин, бринердин), гуанетидин (октадин, изобрин)** — отличаются медленным развитием гипотензивного эффекта (в течение нескольких дней) и большой его продолжительностью (до 10—15 дней).
- При гипертоническом кризе используют резерпин для инъекции.



а, β -Адреноблокаторы

- К веществам этой группы относятся лабеталол и карведилол, которые блокируют β_1 β_2 - адренорецепторы и в меньшей степени α_1 -адренорецепторы.
- В связи с блокадой α_1 -адренорецепторов эти препараты быстро снижают артериальное давление, а в связи с блокадой β_1 -адренорецепторов не вызывают тахикардии.

Лабеталол (трандат) применяют при артериальной гипертензии как для быстрого снижения артериального давления при гипертензивных кризах (вводят внутривенно медленно), так и для систематического лечения (назначают внутрь)

Карведилол (дилатренд) по свойствам и применению сходен с : лабеталолом. Обладает антиоксидантными свойствами



β_1 -Адреноблокаторы (кардиоселективные β -адреноблокаторы) блокируют преимущественно β_1 -адренорецепторы и в меньшей степени β_2 -адренорецепторы.

Для систематического длительного лечения рекомендуют применять атенолол, бисопролол (действуют 24 ч), бетаксолол (действует около 36 ч). Эти препараты назначают 1 раз в сутки.

К **β_1 β_2 -адреноблокаторам** (неселективные β -адреноблокаторы) относятся пропранолол, надолол, тимолол и др.

К **α_1 -адреноблокаторам** относятся празозин (минипресс, польпрессин), теразозин (корнам), доксазозин (тонокардин).
Расширяют артериальные и венозные сосуды; снижают артериальное давление.

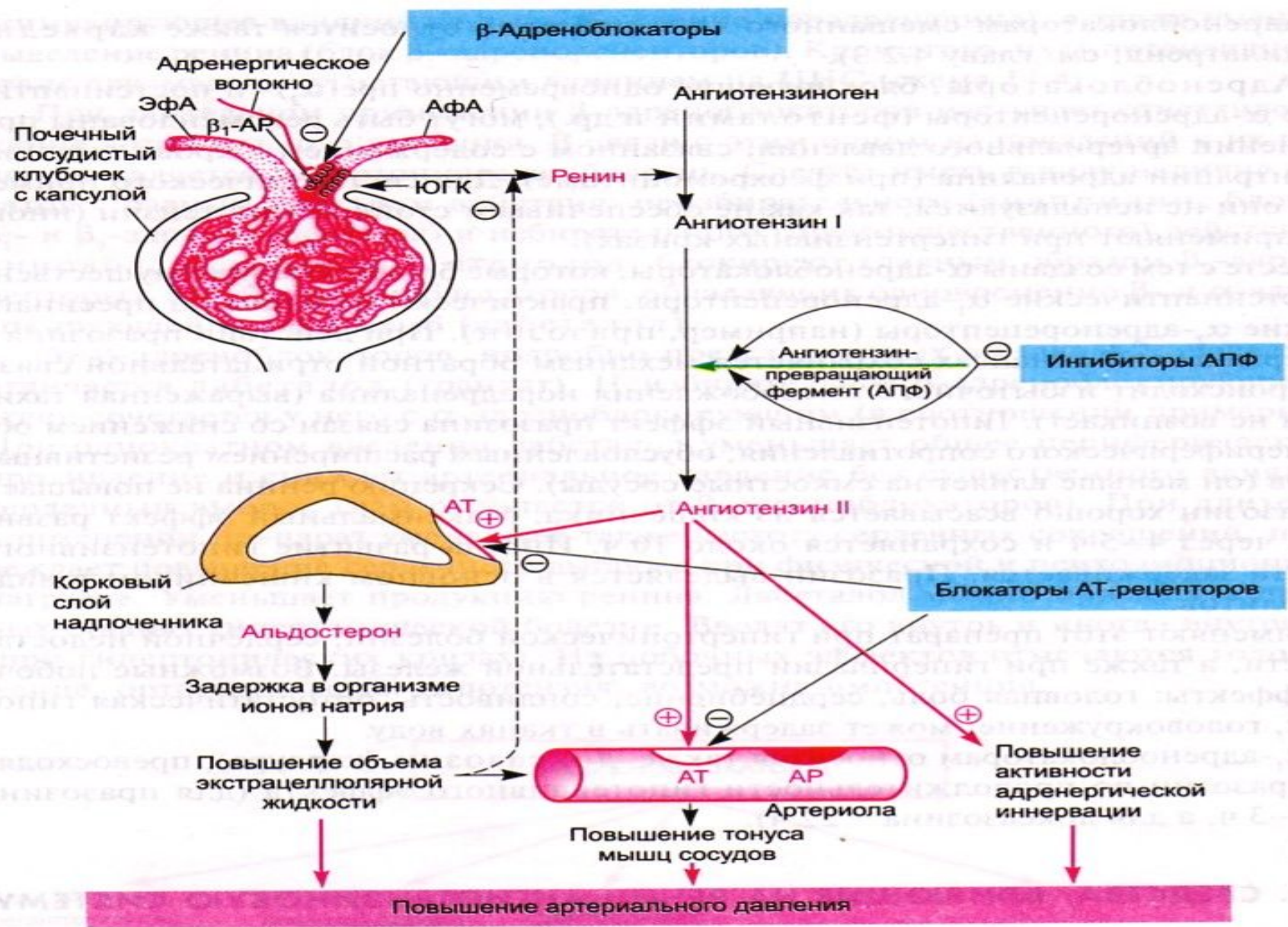
α_1 α_2 -Адреноблокатор фентоламин блокирует постсинаптические α_1 -адренорецепторы и внесинаптические α_2 -адренорецепторы. Фентоламин снижает стимулирующее влияние симпатической иннервации и циркулирующих в крови адреналина и норадреналина на кровеносные сосуды.

Ингибиторы ренин-ангиотензиновой системы

- Ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента (ИАПФ) – ингибируют синтез ангиотензина II:

Каптоприл, Эналаприл, Лизиноприл, Периндоприл

- Блокаторы рецепторов ангиотензина II:
Лозартан, Вальсартан, Эпросартан, Телмисартан, Кандесартан



- ⊖ — угнетающее действие
- ⊕ — стимулирующее действие
- ЮГК — юстагломерулярные клетки
- АФА — афферентные артериолы
- ЭФА — эфферентные артериолы
- АТ — ангиотензиновый рецептор
- АР — адренорецептор
- АПФ — ангиотензинпревращающий фермент

Рис. 14.12. Значение ренин-ангиотензиновой системы в регуляции артериального давления и локализация действия ряда гипотензивных средств.

Фармакологические эффекты ИАПФ

1. Сосудистые:

Вазодилатация

- системная артериальная вазодилатация (↓ постнагрузки)
- венозная вазодилатация (↓ преднагрузки)
- коронарная вазодилатация
- профилактика сосудистого спазма

Вазопротекция

- восстановление функции эндотелия сосудов
- снижение агрегации тромбоцитов
- снижение уровня фибриногена
- обратное развитие гипертрофии стенок артерий и артериол

2. Органопротективные:

- Кардиопротекция - уменьшение гипертрофии миокарда с увеличением соотношения миоциты / коллаген
- Нефропротекция

- Ингибиторы АПФ уменьшают протеинурию, поэтому особенно важны для терапии пациентов с хроническими болезнями почек. Этот эффект также важен у пациентов с диагнозом сахарный диабет, поэтому эти препараты имеют статус препаратов выбора для лечения у пациентов с диабетом.
- Наиболее широкий список показаний к применению имеют **эналаприл** и **рамиприл**. Эти ингибиторы АПФ применяют как при артериальной гипертензии и хронической недостаточности кровообращения, так и при ишемической болезни сердца
- **Каптоприл** (можно использовать при кризах - подъязычно)
- *При артериальной гипертензии: внутрь, за 1 ч до еды. начальная доза — 12,5 мг 2 раза в сутки, при необходимости разовую дозу увеличивают до 50 мг 3 раза в сутки с интервалами 2–4 нед*



Побочные эффекты:



Встречающиеся часто (> 1%) -

Гипотензия - у 40% (головокружение, обморок) - обычно возникает через 1 час после приема 6,25 - 12,5 мг., (эналаприл - у 15%)

Сухой кашель- у 2,7 - 37% (эналаприл - у 5 - 68%)

Кожная сыпь- у 3,5 - 8% (<0,5%), **отек Квинке** (0,4%), **головная боль** (эналаприл - у 20%), **гиперкалиемия**, **нарушение вкуса (синдром «обожженного языка»)**.

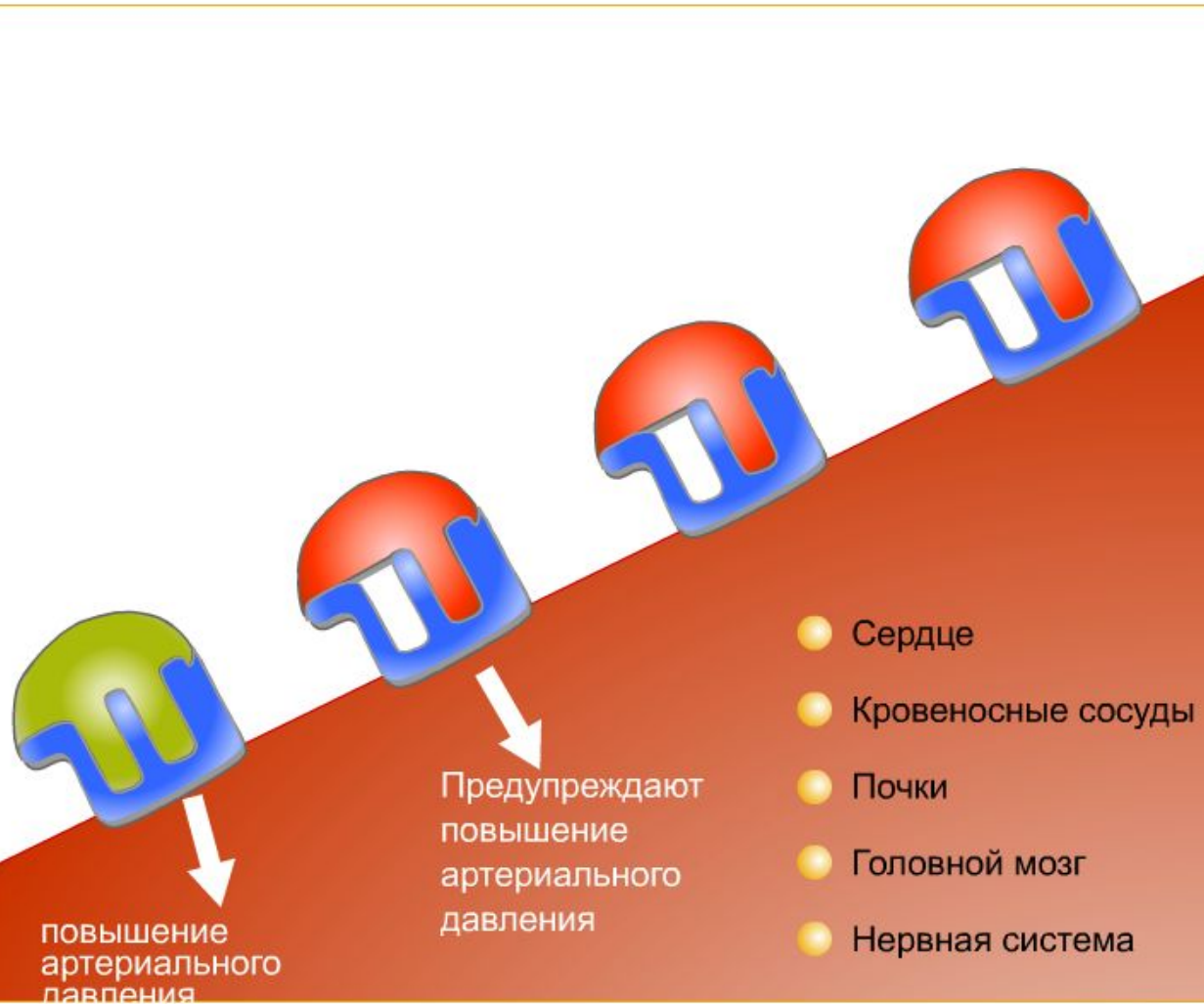
Протеинурия - у 1% при приеме > 150 мг в сутки, (эналаприл - у 1,4%)

Гиперкалиемия - у 1,2%

Встречающиеся редко (< 1%) -

Боль в грудной клетке, **нейтропения**, **агранулоцитоз**, **необычная усталость** (5,8%), **тошнота**, **диарея**,

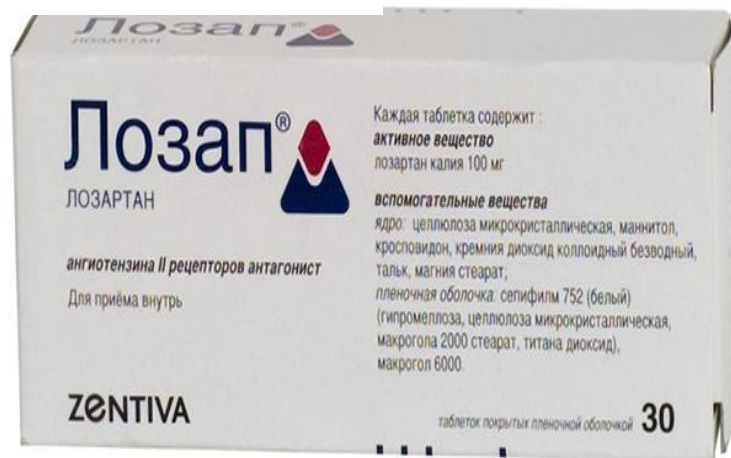
БРАТІІ-1



БРА
Кандесартана цилексетил
Ирбесартан
Лосартан
Телмисартан
Валсартан
Эпросартан

Лозартан

СКАЖИТЕ



- **лозартан** предупреждает и устраняет сосудосуживающее действие ангиотензина II, его стимулирующее влияние на секрецию альдостерона надпочечниками и некоторые другие эффекты ангиотензина II.
- Характеризуется длительным действием (24 ч и более), что обусловлено образованием его активного метаболита.
- **Побочные эффекты:** Головокружение, ортостатическая гипотензия, гиперкалиемия, ангионевротический отек (включая отеки лица, губ, глотки и/или языка), крапивница.



Диуретики

- Петлевые:

 - Фуросемид**

- Тиазидовые и тиазидоподобные:

 - Дихлотиазид, Хлорталидон, Клопамид,
Индапамид**

- Калийсберегающие:

 - Спиронолактон, Триамтерен, Амилорид**
 - Растительного происхождения**



Таблица 9. Антигипертензивные средства для лечения гипертензивных кризов

Препарат	Класс	Введение	Доза	Начало действия	Комментарий
Нитропруссид натрия	Прямой вазодилататор	В/в инфузия	0,5–8 мкг/кг в минуту	Секунды	Может вызвать отравление тиоцианатом, инактивируется на свету
Лабеталол	Альфа- и бета-адреноблокатор	В/в инфузия	0,25–3 мг/кг в час	5–10 мин	Противопоказан при астме, сердечной недостаточности, может вызывать брадикардию
Никардипин	Блокатор кальциевых каналов	В/в инфузия	1–3 мкг/кг в минуту	Минуты	Рефлекторная тахикардия
Клонидин	Центральный альфа-адреномиметик	В/в болюсно	2–6 мкг/кг на дозу	10 мин	Сухость во рту, седация, гипертензия отмены
Эсмолол	Бета-адреноблокатор	В/в инфузия	100–500 мкг/кг в минуту	Секунды	Противопоказан при астме, может вызывать брадикардию
Эналаприлат	ИАПФ	В/в болюсно	0,05–0,1 мкг/кг на дозу	15 мин	Противопоказан при подозрении на двусторонний стеноз почечных артерий
Фуросемид	Петлевой диуретик	В/в болюсно	0,5–5 мкг/кг на дозу	Минуты	Гипокалиемия
Нифедипин	Блокатор кальциевых каналов	Перорально	0,25 мкг/кг на дозу	20–30 мин	Может вызывать непредсказуемую гипотензию, рефлекторную тахикардию
Каптоприл	ИАПФ	Перорально	0,1–0,2 мкг/кг на дозу	10–20 мин	Противопоказан при подозрении на двусторонний стеноз почечных артерий
Миноксидил	Прямой вазодилататор	Перорально	0,1–0,2 мкг/кг на дозу	5–10 мин	Задержка жидкости

Спасибо за внимание!

