

# ВЕЩЕСТВА, ВЛИЯЮЩИЕ НА АДРЕНЕРГИЧЕСКУЮ ИНЕРВАЦИЮ

## АДРЕНОМИМЕТИКИ СИМПАТОМИМЕТИКИ

В системе эфферентной иннервации адренергические синапсы образованы окончаниями постганглионарных симпатических (адренергических) волокон и клетками эффекторных органов.

Аксоны ганглионарных клеток симпатической системы имеют анатомическую особенность - в близости от эффекторных органов они разветвляются с образованием сети адренергических волокон со множеством варикозных утолщений.

Именно варикозные утолщения участвуют в образовании синаптических контактов с клетками эффекторных органов.

Норадреналин является медиатором адренергических синапсов.

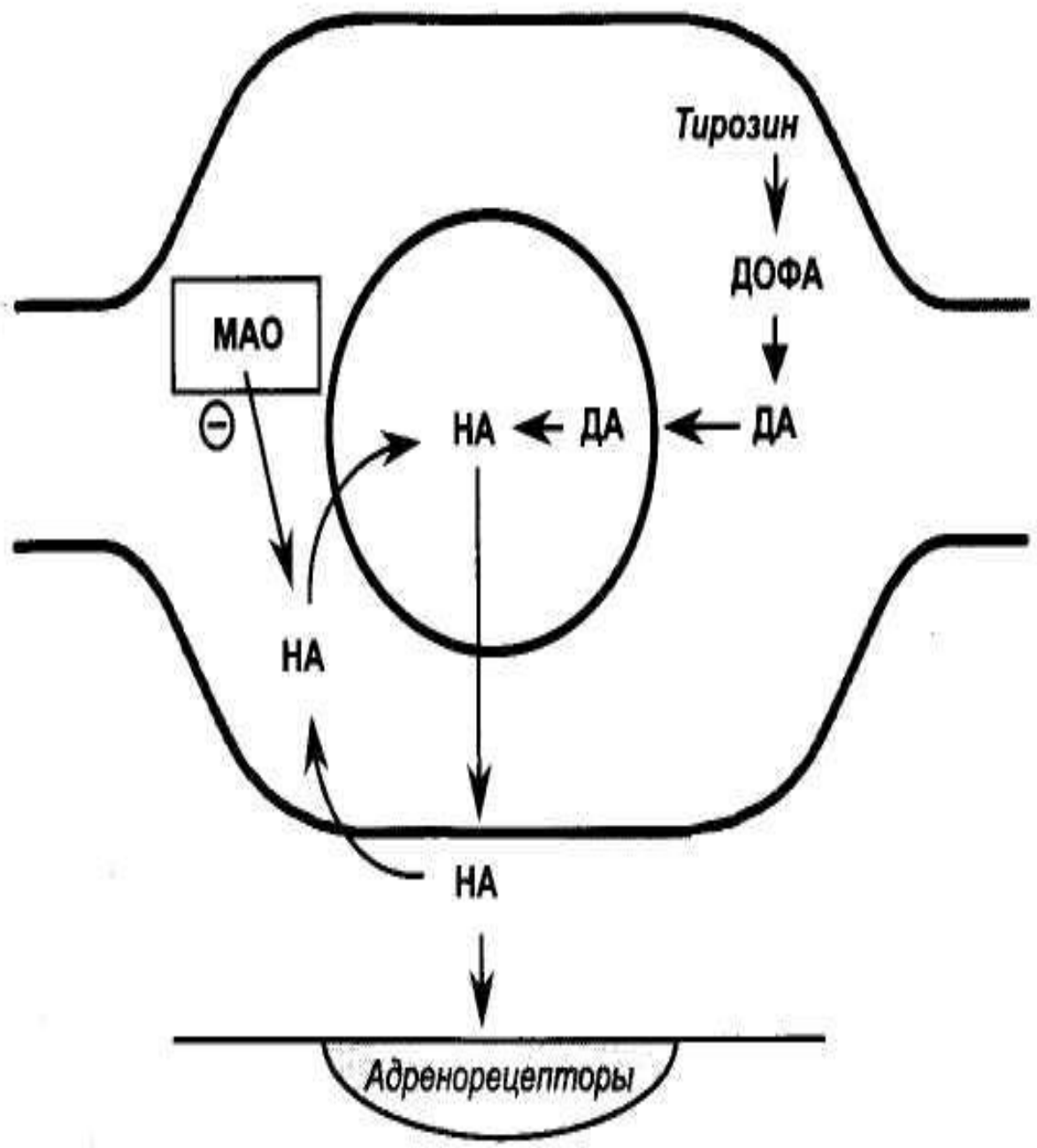
- На разветвлениях окончаний адренергических волокон имеется множество варикозных (узловатых) утолщений, содержащих медиатор норадреналин.
- В варикозных утолщениях основное количество норадреналина находится в везикулах.
- Норадреналин действует на адренорецепторы постсинаптической мембраны эффекторной клетки.

## Образование норадреналина

В варикозные утолщения проникает тирозин, который под влиянием тирозингидроксилазы превращается в ДОФА (диоксифенилаланин).

Из ДОФА при участии ДОФА-декарбоксилазы образуется дофамин.

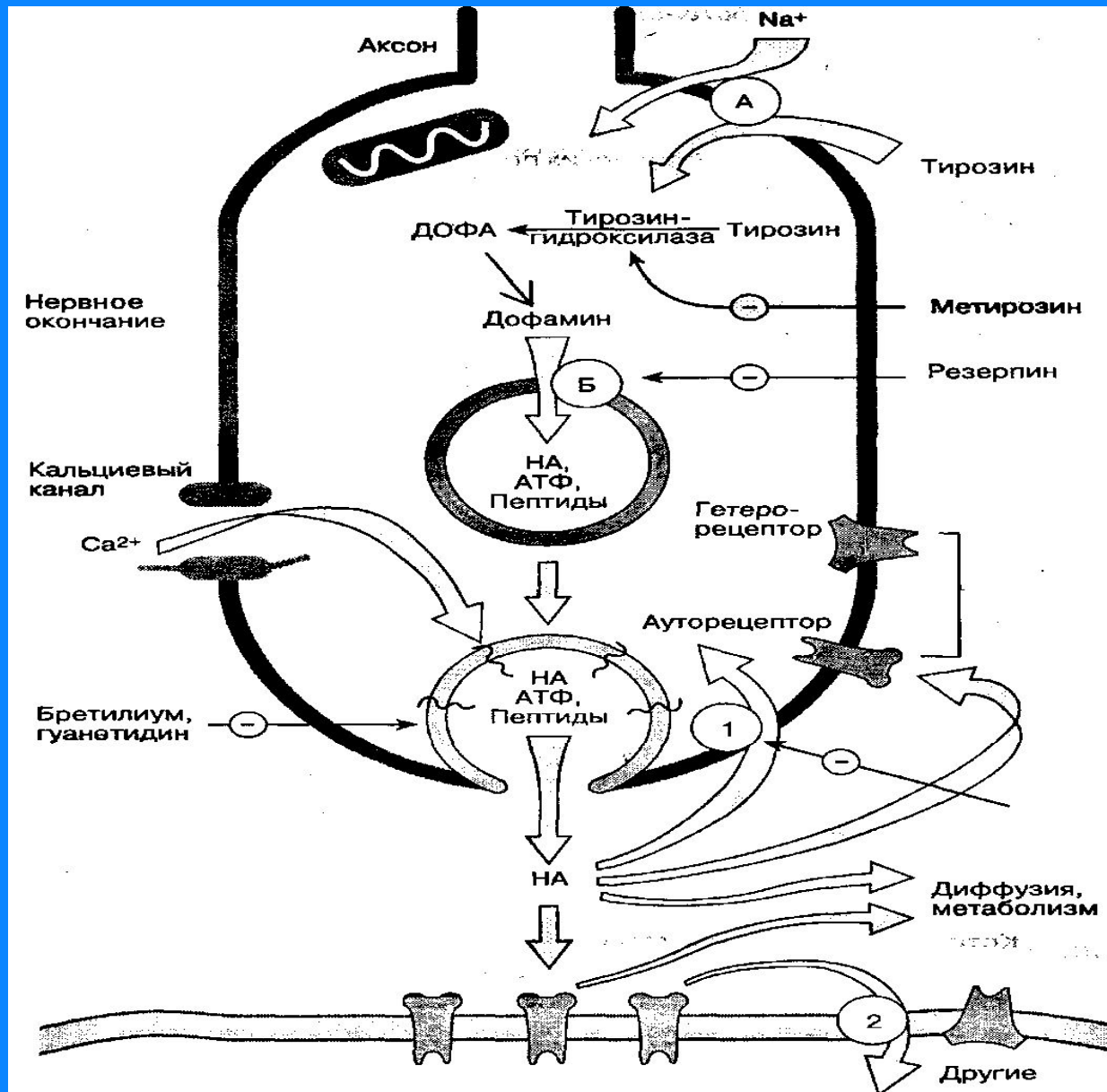
Путем активного транспорта дофамин проникает через мембрану везикул и внутри везикул превращается в норадреналин.



## Образование норадреналина

- При поступлении нервного импульса происходит деполяризация пресинаптической мембраны, открываются потенциал-зависимые  $\text{Ca}^{2+}$ -каналы, ионы  $\text{Ca}^{2+}$  поступают в цитоплазму варикозного утолщения, способствуют **ЭКЗОЦИТОЗУ везикул и высвобождению норадреналина в синаптическую щель.**
- С помощью фармакологических средств можно влиять на разные этапы норадренергической передачи.

# АДРЕНЕРГИЧЕСКИЙ СИНАПС



- Действие медиатора кратковременно, так как большая его часть (около 80%) подвергается обратному захвату нервными окончаниями (нейрональный захват).
- Небольшое количество норадреналина подвергается захвату эффекторными клетками (экстранейрональный захват).



**После высвобождения медиатора в межсинаптическую щель он может:**

- **Взаимодействовать с адренорецепторами**
- **Разрушаться КОМТ (В эффекторных клетках норадреналин инактивируется )**
- **Подвергаться пренейрональному захвату и пополнять депо**

**После высвобождения медиатора в межсинаптическую щель он может (2):**

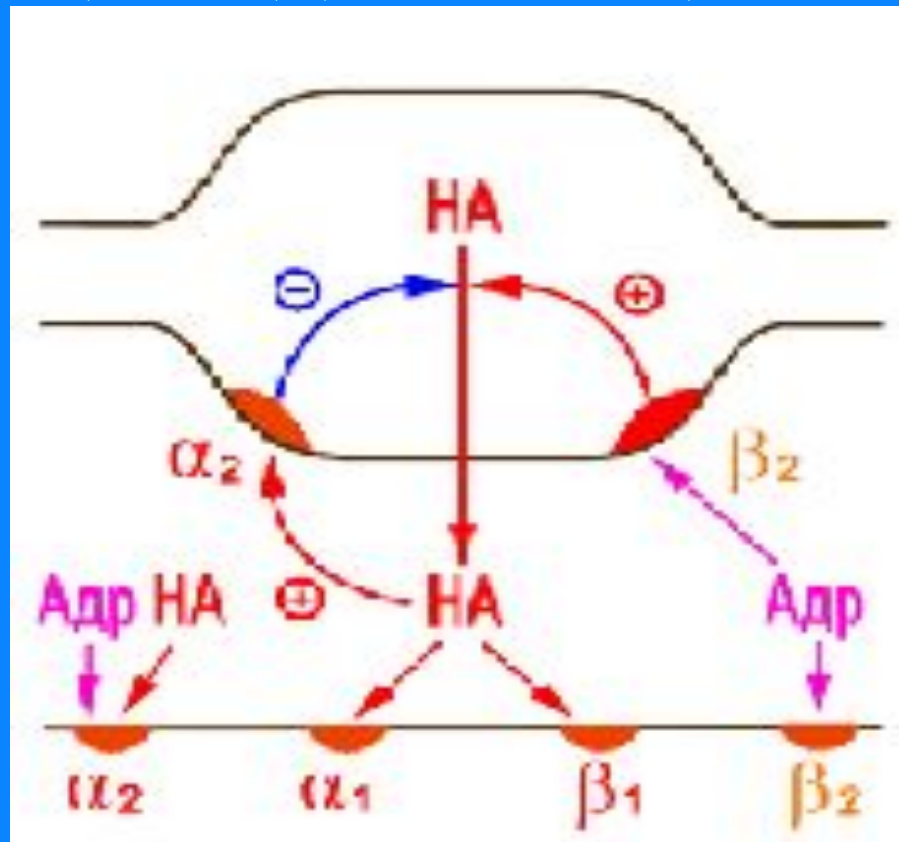
- **Разрушаться в аксоплазме нервного волокна (МАО) (В цитоплазме варикозного утолщения часть норадреналина дезаминируется)**
- **Подвергаться экстронейрональному захвату тканями в том числе попадать в кровяное русло, где он разрушается МАО и КОМТ**

# КЛАССИФИКАЦИЯ АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ



$\alpha_1A$   $\alpha_1B$   $\alpha_1D$   
 $\alpha_2A$   $\alpha_2B$   $\alpha_2C$

# ЛОКАЛИЗАЦИЯ АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ



Различают  $\alpha_1$ -,  $\alpha_2$ -,  $\beta_1$  и  $\beta_2$  -адренорецепторы.  $\alpha_1$ -Адренорецепторы и  $\beta_1$ -адренорецепторы находятся на постсинаптической мембране, т. е. мембране эффекторной клетки в пределах синапса

# ЛОКАЛИЗАЦИЯ АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ

$\alpha_2$ -Адренорецепторы и  $\beta_2$ -адренорецепторы расположены на мембранах эффекторных клеток вне синапсов (внесинаптические адренорецепторы; неиннервируемые адренорецепторы) и возбуждаются циркулирующим в крови адреналином, который выделяется из хромаффинных клеток мозгового вещества надпочечников ( $\alpha_2$ -адренорецепторы могут возбуждаться также циркулирующим в крови но-радреналином)

Основные эффекты возбуждения постсинаптических и  
внесинаптических адренорецепторов  
 **$\alpha_1$**  адренорецепторы

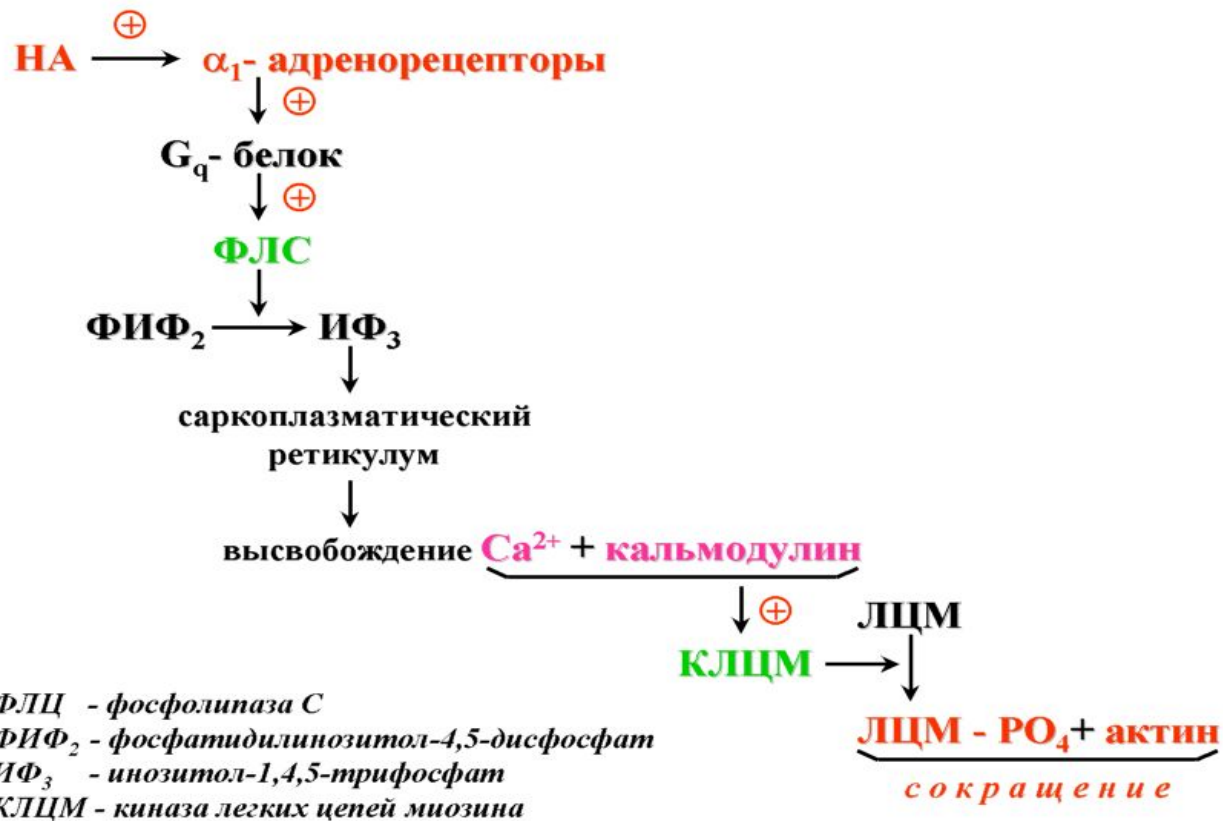
Локализация Исполнительные органы	Эффекты
<p><u>Расположены только постсинаптически</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Сосуды (кожи, слизистых, почек, сосуды по ходу чревного нерва)</li><li>• Трабекулы селезенки</li><li>• Радиальная мышца зрачка</li><li>• Кишечник</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>↑ Сужение</li><li>↑ Сокращение капсулы селезенки и выброс депонированной крови</li><li>↑ Мидриаз</li><li>↓ Снижение тонуса и моторики</li></ul>

# Основные эффекты возбуждения постсинаптических и внесинаптических адренорецепторов

## $\alpha_1$ адренорецепторы

Локализация Исполнительные органы	Эффекты
<p><u><i>Расположены только постсинаптически</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"><li><i>• Сфинктеры ЖКТ</i></li><li><i>• Миометрий</i></li><li><i>• Мышцы, поднимающие волосы</i></li><li><i>• Мышцы задней стенки глаза</i></li><li><i>• Слюнные железы</i></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li><i>↑ Сокращение сфинктеров</i></li><li><i>↑ Сокращение миометрия</i></li><li><i>↑ Сокращение мышц</i></li><li><i>↑ Экзофтальмия</i></li><li><i>↑ Повышение секреции</i></li></ul>

# Стимуляция $\alpha_1$ -адренорецепторов

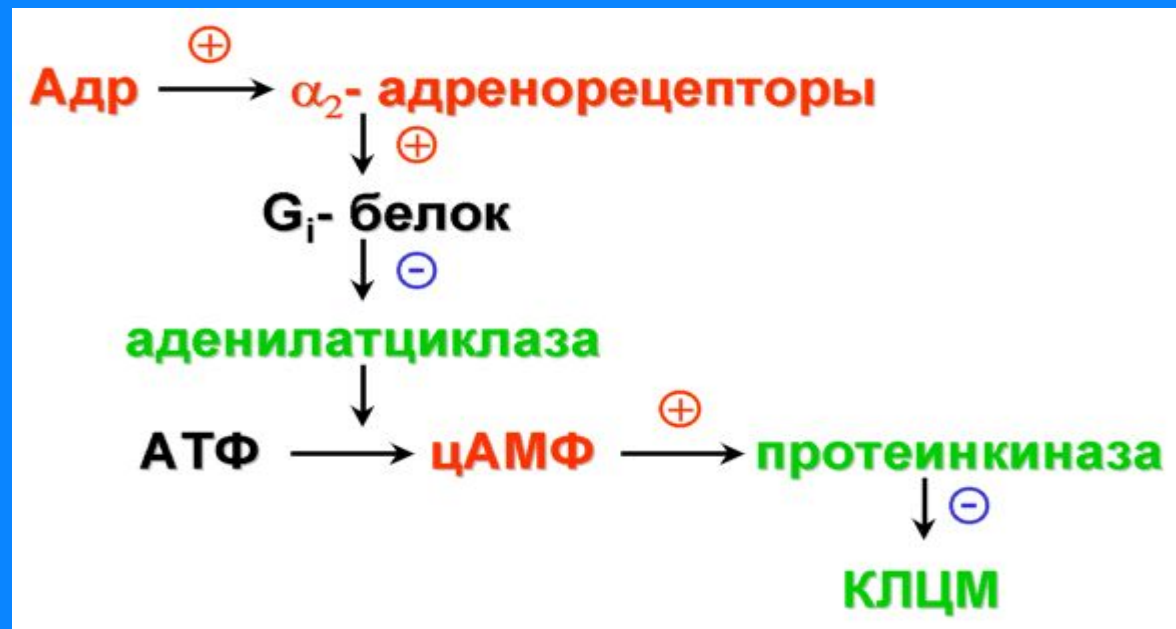




## $\alpha_2$ адренорецепторы

Локализация	Эффекты
<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="79 386 683 534">• Пресинаптическая мембрана</li><li data-bbox="79 634 649 862">• Неиннервируемый (внутренний) слой сосудов</li><li data-bbox="79 962 542 1029">• Тромбоциты</li><li data-bbox="79 1126 247 1193">• ЦНС</li></ul>	<p data-bbox="755 305 1785 615"><i>Отвечают за обратную отрицательную связь – торможение высвобождения НА в межсинаптическую щель</i></p> <p data-bbox="755 715 1277 782"><i>Сужение сосудов</i></p> <p data-bbox="755 962 1518 1029"><i>Агрегация тромбоцитов</i></p> <p data-bbox="755 1129 1615 1353"><i>Успокоение, анальгезия, угнетение структур, активирующих с.с.с. → ↓ АД</i></p>

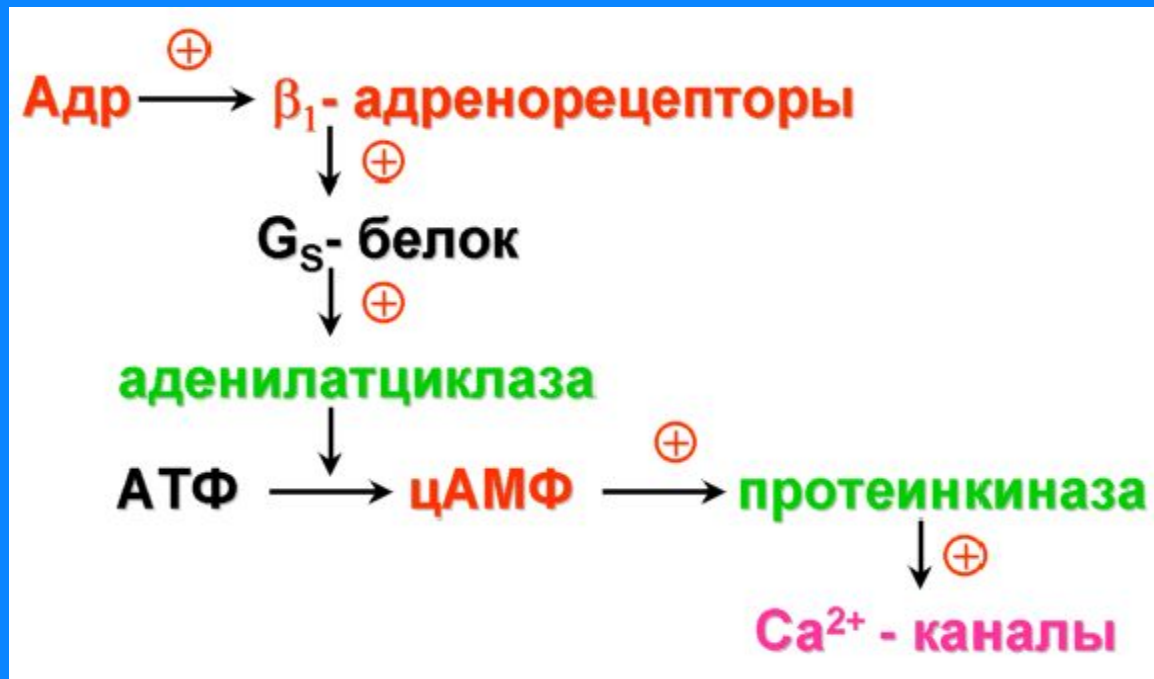
# Стимуляция $\alpha_2$ -адренорецепторов



# $\beta_1$ адренорецепторы

Локализация Исполнительные органы	Эффекты
<p data-bbox="86 368 685 504"><u>Постсинаптическая мембрана</u></p> <p data-bbox="86 675 285 732">Сердце</p> <p data-bbox="86 1132 421 1189">• Кишечник</p>	<p data-bbox="956 446 1613 654"><math>\uparrow</math> сократимости, возбудимости, проводимости <math>\rightarrow</math></p> <p data-bbox="956 675 1777 882"><math>\uparrow</math> потребность миокарда в <math>O_2</math> т.е.- <math>\uparrow</math> ч.с.с., <math>\uparrow</math> сила с.с., <math>\uparrow</math> <math>V_{\text{min}}</math>, АДсист.</p> <p data-bbox="956 1139 1574 1203"><math>\downarrow</math> тонуса и моторики</p>

# Стимуляция $\beta_1$ -адренорецепторов



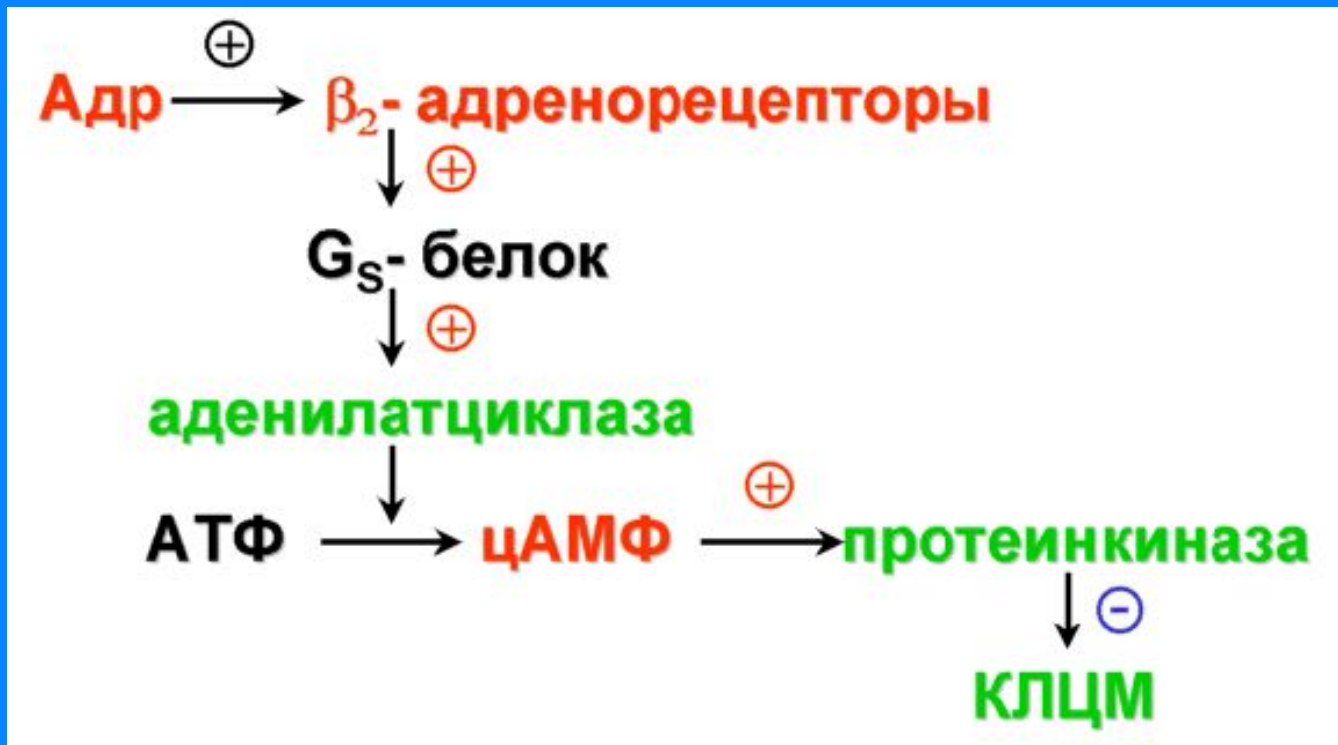
# $\beta_2$ адренорецепторы

Локализация Исполнительные органы	Эффекты
<p><u><i>Внесинаптическая мембрана</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Сосуды</i> (скелетной мускулатуры, <i>мозга, легких, печени</i>)</li><li>• <i>Бронхи</i></li><li>• <i>Миометрий</i></li><li>• <i>Мочевой пузырь</i></li></ul>	<p>↓ <i>Расширение сосудов</i></p> <p>↓ <i>Снижение Тонуса бронхов</i></p> <p>↓ <i>Снижение Тонуса матки</i></p> <p>↓ <i>Снижение Тонуса мочевого пузыря</i></p>

# $\beta_2$ адренорецепторы

Локализация Исполнительные органы	Эффекты
<p data-bbox="112 415 718 551"><u>Постсинаптическая мембрана</u></p> <p data-bbox="112 568 320 619">Печень</p> <ul data-bbox="112 722 523 773" style="list-style-type: none"><li>• Тромбоциты</li></ul> <p data-bbox="112 872 668 1008"><u>Пресинаптическая мембрана</u></p>	<p data-bbox="996 494 1731 625">↑ Гликогенолиза, ↑ уровня глюкозы в крови</p> <p data-bbox="996 722 1367 773">↓ агрегации</p> <p data-bbox="996 872 1837 1229">Отвечают за обратную положительную связь – стимуляцию высвобождения НА в межсинаптическую щель</p>

# Стимуляция $\beta_2$ -адренорецепторов



# $\beta_3$ адренорецепторы

Локализация Исполнительные органы	Эффекты
<p><u>Постсинаптическая мембрана</u></p> <p>• <i>Адипоциты жировой ткани</i></p>	<p><math>\uparrow</math> <i>Липолиза</i>, <math>\uparrow</math> <i>термогенеза</i></p>



Подтипы адренорецепторов	Эффекты, вызываемые стимуляцией адренорецепторов
$\alpha_1$	<p>Сокращение гладких мышц сосудов (сужение кровеносных сосудов)</p> <p>Сокращение радиальной мышцы радужки (расширение зрачков)</p>
$\alpha_2$ (внесинаптические)	Сокращение гладких мышц сосудов (сужение кровеносных сосудов)
$\alpha_2$ (пресинаптические)	Снижение выделения норадреналина окончаниями адренергических волокон
$\beta_1$	<p>Увеличение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓силы сердечных сокращений частоты</li> <li>✓сердечных сокращений</li> <li>✓атриовентрикулярной проводимости</li> </ul> <p>Секреция ренина юктагломерулярными клетками почек</p>
$\beta_2$ (внесинаптические)	<p>Расслабление гладких мышц сосудов, бронхов, матки:</p> <p>расширение кровеносных сосудов</p> <p>расширение бронхов</p> <p>снижение тонуса и сократительной активности миометрия</p> <p>Активация гликогенолиза в печени</p>

# КЛАССИФИКАЦИЯ АДРЕНЕРГИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

```
graph TD; A[КЛАССИФИКАЦИЯ АДРЕНЕРГИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ] --> B[АДРЕНОМИМЕТИКИ]; A --> C[АДРЕНОЛИТИКИ]; B --> D[СИМПАТОМИМЕТИКИ]; C --> E[СИМПАТОЛИТИКИ];
```

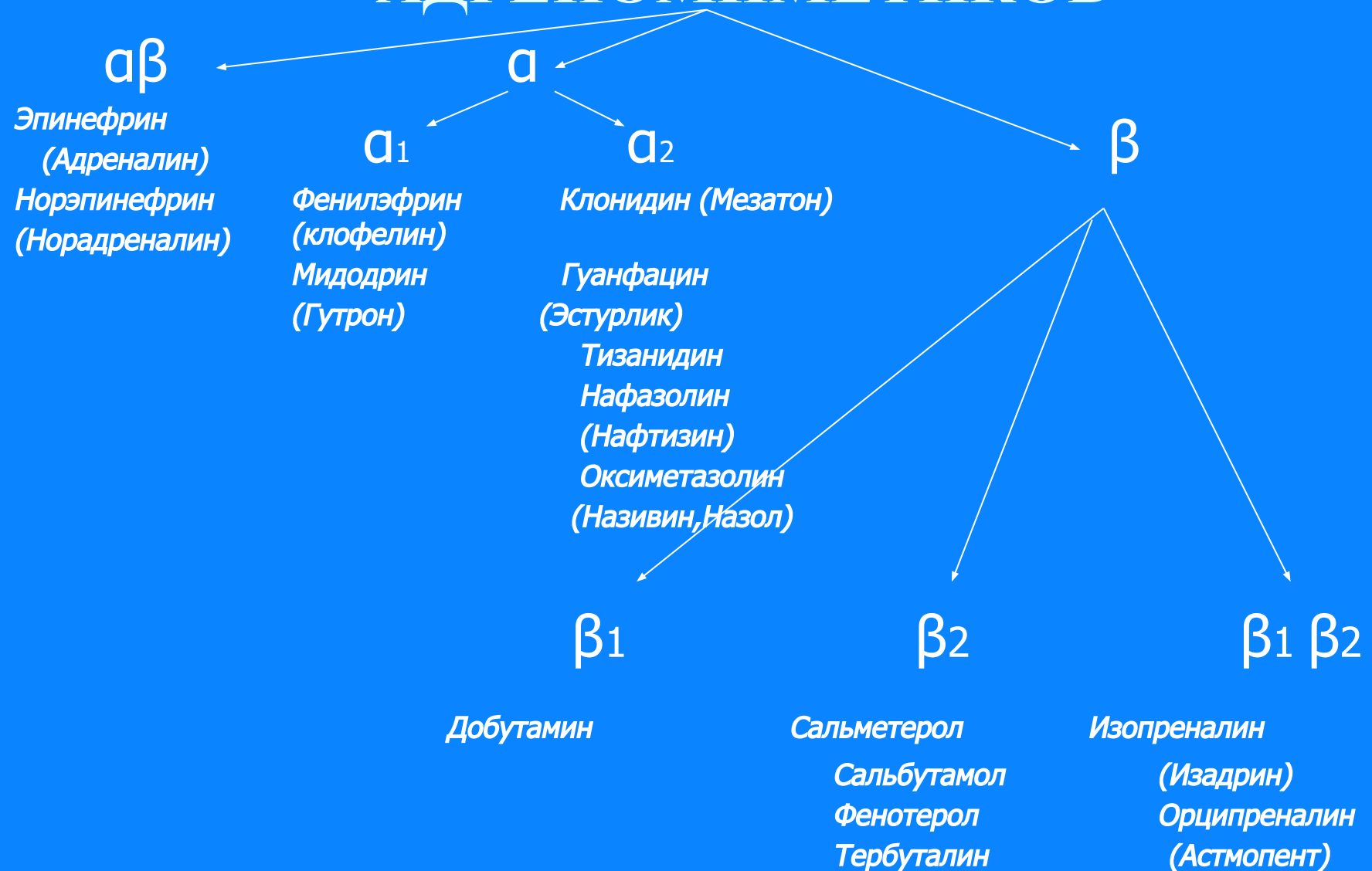
**АДРЕНОМИМЕТИКИ**

**АДРЕНОЛИТИКИ**

**СИМПАТОМИМЕТИКИ**

**СИМПАТОЛИТИКИ**

# КЛАССИФИКАЦИЯ АДРЕНОМИМЕТИКОВ

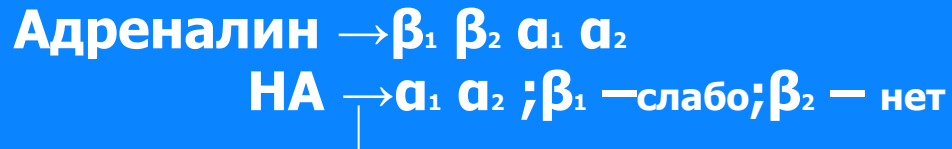


# $\alpha\beta$ - адреномиметики

- Эпинефрин (адреналин)
- Норэпинефрин (норадоеналин)

# НОРЭПИНЕФРИН

соответствует естественному медиатору норадреналину



## ОСНОВНЫЕ ЭФФЕКТЫ

- повышение АД и систолического и диастолического  
Брадикардия

## ■ ПОКАЗАНИЯ

- Снижение артериального давления - **основное**
- Совместно с местными анестетиками

## ■ ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ

- Гипертония
- Тиреотоксикоз
- Кардиогенный шок

# ЭПИНЕФРИН ОСНОВНЫЕ ЭФФЕКТЫ

соответствует естественному адреналину  
под кожу и в вену (при приеме внутрь неэффективен)

## СЕРДЦЕ ( $\beta_1$ -адренорецепторы)

- ↑ возбудимости синусового узла (тахикардия)
    - ↑ сократимости миокарда
    - ↑ проводимости
    - ↑ работы сердца → ↑ потребности миокарда в кислороде ⇒
  - Столкновение двух медиаторов АХ и НА → аритмии
    - ↑ возбудимости и проводимости – прямое действия
    - ↑ тонуса блуждающего нерва – рефлекторное
- кончный результат зависит от дозы**

# ЭПИНЕФРИН ОСНОВНЫЕ ЭФФЕКТЫ (2)

## СОСУДЫ

- стимуляция  $\alpha_1$   $\alpha_2$  -адренорецепторов → сужение сосудов кожи, слизистых, сосудов по ходу чревного нерва, почек
- стимуляция  $\beta_2$  рецепторов → расширение сосудов скелетной мускулатуры, мозга, легких, печени

## АД

↑ АД систолического

↓ АД диастолического

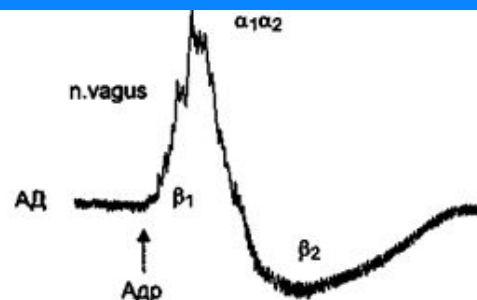


Рис. 9.2. Влияние адреналина на артериальное давление. АД – артериальное давление; Адр – адреналин;  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  – адренорецепторы, со стимуляцией которых связаны фазы изменения артериального давления под действием адреналина.

# ОСНОВНЫЕ ЭФФЕКТЫ ЭПИНЕФРИНА

СЕРДЦЕ ( $\beta_1$ -адренорецепторы,  $\beta_2$ -адренорецепторы )

- ↑ возбудимости синусового узла → ↑ Ч.С.С.-тахикардия
  - ↑ сократимости миокарда → ↑ работы сердца → ↑ ударного выброса → резкое ↑ минутного выброса → ↑ давления в дуге аорты → возбуждение механо рецепторов → стимуляция блуждающего нерва → замедление работы сердца → тахикардия сохраняется, но менее выражена



## ОСНОВНЫЕ ЭФФЕКТЫ ЭПИНЕФРИНА (2)

**СЕРДЦЕ** ( $\beta_1$ -адренорецепторы,  $\beta_2$ -адренорецепторы )

- $\uparrow$  работы сердца  $\rightarrow$   $\uparrow$  потребности миокарда в кислороде
- Столкновение двух медиаторов АХ и НА  $\Rightarrow$   
 $\rightarrow$  аритмии
  - $\uparrow$  возбудимости и проводимости — прямое действие
  - $\uparrow$  тонуса блуждающего нерва — рефлекторное

**кончный результат зависит от дозы**

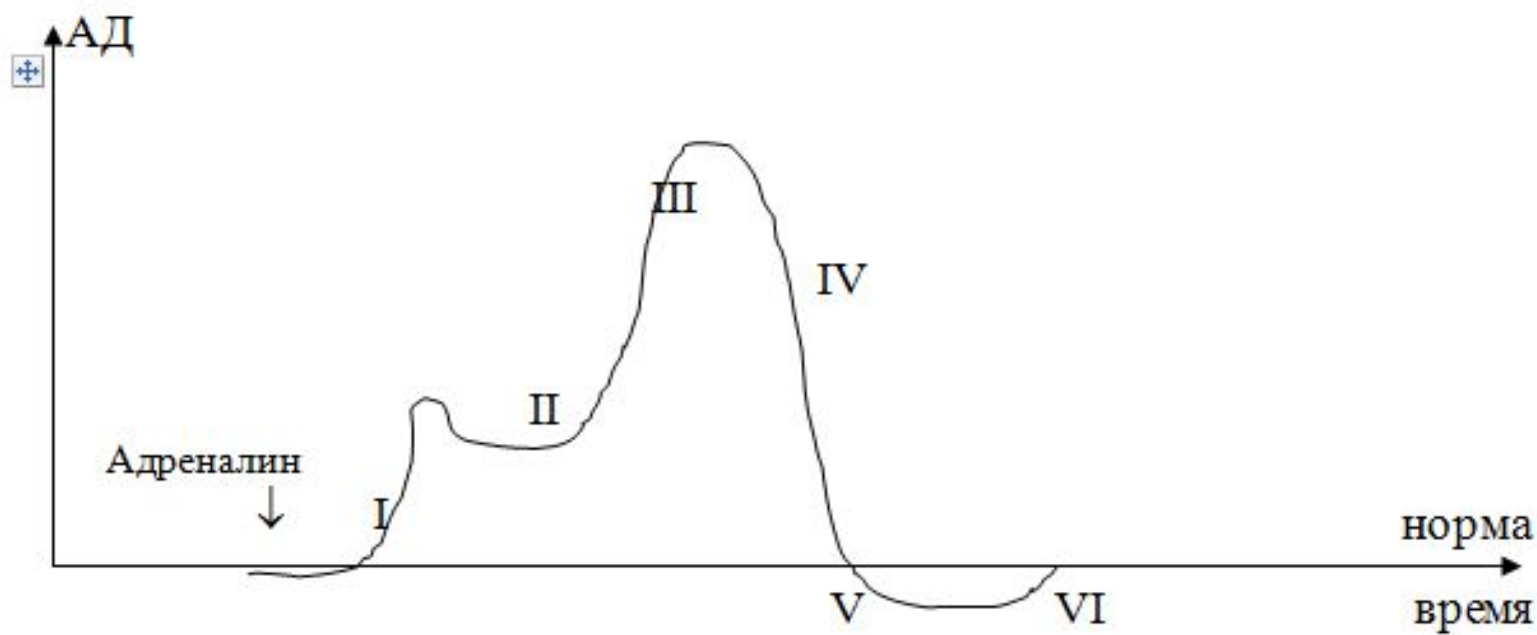
# ОСНОВНЫЕ ЭФФЕКТЫ ЭПИНЕФРИНА (3)

## СОСУДЫ

- стимуляция  $\alpha_1$   $\alpha_2$  -адренорецепторов → сужение сосудов кожи, слизистых, сосудов по ходу чревного нерва, почек
- стимуляция  $\beta_2$  рецепторов → расширение сосудов: скелетной мускулатуры (увеличение сосудистого ложа), мозга, легких, печени

# Влияние эпинефрина на АД





□

Фазы:

**I** -  $\beta_2$ -рецепторы, **II** - стимуляция *n. vagus*, **III** -  $\alpha$ -рецепторы, **IV** - разрушение адреналина → исчезают  $\alpha$ -эффекты, **V** - исчезли  $\alpha$ -эффекты,  $\beta_2$ -сосудистое действие сохраняется → АД снижается ниже нормы, **VI** - полное разрушение адреналина

# ОСНОВНЫЕ ЭФФЕКТЫ ЭПИНЕФРИНА

(продолжение) (5)

## ГЛАДКОМЫШЕЧНЫЕ ОРГАНЫ

- расслабление тонуса бронхов ( $\beta_2$ -рецепторы)
- ↓ тонуса, моторики ЖКТ ( $\alpha_1$ - и  $\beta_1$ -рецепторы)
- ув. Тонуса сфинктеров
- Ув. Тонус сфинктера мочев.пузыря, глад.мышц уретры, предстательной железы ( $\alpha_1$ )
  
- матка:  $\alpha_1$ -рецепторы - повышение тонуса,  $\beta_2$ -рецепторы - понижение тонуса. Конечный эффект зависит от гормонального фона
  
- сокращение капсулы селезенки → выброс депонированной крови

# ОСНОВНЫЕ ЭФФЕКТЫ ЭПИНЕФРИНА (продолжение) (5)

## ГЛАЗ

- ↑ тонуса радиальной мышцы зрачка → расширение зрачка (мидриаз)
- стимуляция мышц задней стенки глазницы → экзофтальм

# ОСНОВНЫЕ ЭФФЕКТЫ ЭПИНЕФРИНА (продолжение) (6)

## ОБМЕН ВЕЩЕСТВ

- активация гликолиза и гликогенолиза в печени и скелетных мышцах (гипергликемия)

## АНТГОНИЗМ С ГИСТАМИНОМ

## ↑ ТОНУСА СКЕЛЕТНОЙ МУСКУЛАТУРЫ

- увеличение кровотока, повышение глюкозы крови → ↑ работы скелетной мускулатуры
- прямого действия нет

## ↑ ТОНУСА МЫШЦ, ПОДНИМАЮЩИХ ВОЛОСЫ

## ЦНС

- экзогенный адреналин – почти не проходит ГЭБ
- эндогенный адреналин – сильнейшая стимуляция ЦНС

## ЭПИНЕФРИН ОСНОВНЫЕ ЭФФЕКТЫ

- 1) расширяет зрачки глаз (стимулирует  $\alpha_1$ -адренорецепторы радиальной мышцы радужки);
- 2) усиливает и учащает сокращения сердца (стимулирует  $\beta_1$ -адренорецепторы);
- 3) облегчает атриовентрикулярную проводимость (стимулирует  $\beta_1$ -адренорецепторы);
- 4) повышает автоматизм волокон проводящей системы сердца (стимулирует  $\beta_1$ -адренорецепторы);



## ЭПИНЕФРИН ОСНОВНЫЕ ЭФФЕКТЫ (2)

- 5) суживает кровеносные сосуды кожи, слизистых оболочек, внутренних органов (стимулирует  $\alpha_1$ - и  $\alpha_2$ -адренорецепторы);
- 6) расширяет кровеносные сосуды скелетных мышц (стимулирует  $\beta_2$ -адренорецепторы);
- 7) расслабляет гладкие мышцы бронхов, кишечника, матки (стимулирует  $\beta_2$ -адренорецепторы);
- 8) активирует гликогенолиз и вызывает гипергликемию (стимулирует  $\beta_2$ -адренорецепторы).
  
- В связи с возбуждением  $\alpha_1$ - и  $\alpha_2$ -адренорецепторов адреналин суживает кровеносные сосуды. Однако адреналин возбуждает также и  $\beta_2$ -адренорецепторы, поэтому при его действии возможно расширение сосудов.

## ЭПИНЕФРИН ОСНОВНЫЕ ЭФФЕКТЫ

- $\beta_2$ -Адренорецепторы сосудов более чувствительны к адреналину и их возбуждение более продолжительно по сравнению с  $\alpha$ -адренорецепторами.
- При использовании обычных доз адреналина сначала преобладает его влияние на  $\alpha$ -адренорецепторы - сосуды суживаются.
- Но после того, как прекращается возбуждение  $\alpha$ -адренорецепторов, действие адреналина на  $\beta_2$ -адренорецепторы еще сохраняется, поэтому после сужения сосудов происходит их расширение

## ЭПИНЕФРИН ОСНОВНЫЕ ЭФФЕКТЫ

- Прессорный эффект особенно выражен при внутривенном введении адреналина.
- Прессорное действие адреналина при однократном внутривенном введении кратковременно (минуты), затем артериальное давление быстро снижается, как правило, ниже исходного уровня.
- Эта последняя фаза действия адреналина связана с его влиянием на  $\beta_2$ -адренорецепторы сосудов (сосудорасширяющее действие), которое продолжается некоторое время после того, как действие на  $\alpha$ -адренорецепторы прекратилось. Затем артериальное давление возвращается к исходному

# ОСНОВНЫЕ ЭФФЕКТЫ ЭПИНЕФРИНА АНТАГОНИЗМ С ГИСТАМИНОМ

## ■ ГИСТАМИН

- БРОНХОСПАЗМ
- ↓ АД
- ↑ ПРОНИЦАЕМОСТИ СОСУДИСТОЙ СТЕНКИ (ОТЕК)
- ↑ ТОНУСА МАТКИ
- УГНЕТЕНИЕ ЦНС

## ■ АДРЕНАЛИН

- УСТРАНЯЕТ
- ↑ АД
- ↓ ПРОНИЦАЕМОСТИ СОСУДИСТОЙ СТЕНКИ
- УСТРАНЯЕТ ЭТО ДЕЙСТВИЕ
- СТИМУЛИРУЕТ ЦНС

# ПОКАЗАНИЯ К НАЗНАЧЕНИЮ ЭПИНЕФРИНА

- **Анафилактический шок** - средство выбора (проявляется падением артериального давления, спазмом бронхов).

способность адреналина суживать сосуды, повышать артериальное давление и расслаблять мышцы бронхов.

Ампульный раствор адреналина (0,1%) вводят внутримышечно; при неэффективности ампульный раствор разводят в 10 раз и 5 мл 0,01% раствора вводят внутривенно медленно

- **Остановка сердца (интракардиально)**

несколько мл 0,01% раствора адреналина вводят шприцем с длинной иглой через грудную стенку в полость левого желудочка.

- **Для усиления и удлинения действия местных анестетиков**

## ПОКАЗАНИЯ К НАЗНАЧЕНИЮ ЭПИНЕФРИНА

- При передозировке инсулина (адр повышает содержание глюкозы в крови )
- Тяжелый приступ бронхиальной астмы (под кожу, 1ч)
- Для расширения зрачка при открытоугольной форме глаукомы
- Отек слизистых

## ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ ЭПИНЕФРИНА

- **Инфаркт миокарда и ишемическая болезнь сердца**
- **Гипертоническая болезнь**
- **Коллапс**
- **Тиреотоксикоз**

*A1 -адреномиметик*

## Фенилэфрин (мезатон)

- **Показания:**
- Для расширения зрачка без влияния на аккомодацию и внутриглазное давление
- Для сужения сосудов слизистых и уменьшения отека (отоларингология-риниты)
- Хроническая гипотония (per os) (прессорное действие, 0,5-2 часа)
- Коллапс (п/к, в/м, в/в)
- Совместно с местными анестетиками



# Мидодрин (гутрон)

*А1 -адреномиметик*

## Показания:

- Ортостатическая гипотензия (в/м, в/в)
- Гипотензивные реакции при изменениях погоды (внутрь)
- Самопроизвольное мочеиспускание при нарушении функции сфинктера мочевого пузыря (внутрь)

# $\alpha_2$ - адреномиметики

- Нафазолин (нафазол-хемофарм, нафтизмна раствор)
- Оксиметазолин (називин, назол)
- Клонидин (клофелин)
- Метилдопа (допегит)
- Гуанфацин (эстурлик)
- Тизанидин

## Нафазолин (Нафтизин)

- Только местно - риниты
- При в/в введении хорошо проходит ГЭБ, вызывает угнетение ЦНС
- **ПРИМЕНЕНИЕ:**  
при ринитах различной этиологии для снижения отечности слизистых (капли в нос)

# Клонидин (Клофелин)

Синтезирован в качестве средства для лечения ринитов.

Случайно была обнаружена его **выраженная способность снижать артериальное давление, связанная со стимуляцией  $\alpha_2$ -адренорецепторов и имидазолиновых  $I_1$ -рецепторов в продолговатом мозге.**

## Механизм действия

- **Стимуляция  $\alpha_2$ -адренорецепторов в ЦНС → стимуляция центра вагуса и угнетение сосудодвигательного центра**
- **Стимуляция пресинаптических  $\alpha_2$ -адренорецепторов - торможение высвобождения нейромедиаторов (АХ, НА, дофамина) и возбуждающих аминокислот (глутаминовой, аспарагиновой)**

# Клонидин (Клофелин)

## Основные эффекты

- **Снижение АД**
- **Анальгезия**
- **Седативный эффект**
- **Снижение силы и частоты сердечных сокращений**
- **Уменьшение продукции внутриглазной жидкости (капли-глаукома)**

# Клонидин (Клофелин)

## Показания

- Артериальная гипертензия
- Открытоугольная глаукома
- Опиатная и алкогольная абстиненция
- Обезболивание при ортопедических операциях, родах, инфаркте миокарда, злокачественных опухолях (эпидурально)

# Клонидин (Клофелин)

## Побочные эффекты

- При резкой отмене возможно развитие гипертонического криза
- Повышение АД при резком в/в введении
- Брадикардия
- Сонливость, усталость
- Сухость во рту
- Запор

# Тизанидин

## Механизм действия

- Стимуляция  $\alpha_2$ -адренорецепторов в основном на уровне спинного мозга.
- Снижение выброса возбуждающих аминокислот из промежуточных нейронов спинного мозга

## Основные эффекты

- Центральный миорелаксант – избирательно подавляет полисинаптические механизмы, отвечающие за мышечный гипертонус

## Показания

- Болезненные спазмы мышц при заболеваниях позвоночника, после хирургических операций

## Побочные эффекты

- Сонливость, усталость, головокружение
- Тревога, расстройства сна галлюцинации
- Незначительное снижение или повышение АД
- Брадикардия
- Сухость во рту
- Расстройства ЖКТ



## ■ Основные эффекты

- усиливает и в меньшей степени учащает сокращения сердца

## ■ Показания

- в качестве кардиотонического средства для кратковременного усиления сокращений сердца (в/в инфузионно)
- при декомпенсации сердечной деятельности при органических заболеваниях или после хирургического вмешательства
- некоторые формы сердечной недостаточности.

$\beta_1$ -адреномиметик

## ДОБУТАМИН

- **Побочные эффекты**
- тахикардия,
- повышение артериального давления,
- эктопические желудочковые аритмии,
- тошнота, головная боль, боль в области сердца.

# В2-адреномиметики

*Сальбутамол, Фенотерол (беротек),  
Тербутали, - 6 ч*

*Сальметерол, Формотерол, Кленбутерол –  
более длительного де-я 12ч*

## Основные эффекты

- расслабляют гладкие мышцы бронхов
- снижают тонус и ритмическую сократительную активность миометрия
- Расширяют сосуды скелетных мышц, печени, коронарные
- Относительно мало влияют на  $\beta$  1-адренорецепторы сердца.

# В2-адреномиметики

## Показания к применению

- - для купирования и предупреждения приступов бронхиальной астмы;
- - в акушерстве:
  - 1) при начинающихся преждевременных родах;
  - 2) при чрезмерно бурной родовой деятельности.

## Основные побочные эффекты

- - умеренная тахикардия;
- - головокружение;
- - тремор.

## Основные эффекты

- бронхорасширяющий,
- увеличение сердечного выброса и усиление сокращений,
- уменьшение периферического сопротивления сосудов (артериальная вазоплегия) → снижение АД → уменьшение наполнения желудочков,
- расширение сосудов брюшной полости, кожи, слизистых оболочек (носа),

## Основные эффекты

повышение потребности миокарда в кислороде,

- уменьшение почечного кровотока,
- торможение сокращений матки,
- не повышает АД и практически не вызывает фибрилляции желудочков.

# Изопреналин (Изадрин) (3)

## Показания

- Брадиаритмии, атриовентрикулярный блок (сублингвально, п/к, в/м, в/в). - $\beta_1$
- Бронхиальная астма (ингаляционно); как бронхорасширяющее средство при астматических и эмфизематозных бронхитах, пневмосклерозе, бронхографии, бронхоскопии. - $\beta_2$
- Кардиогенный шок (с пониженным выбросом и высоким периферическим сопротивлением),  
Во время кардиохирургических операций при наличии брадикардии на фоне узлового и желудочкового ритма

# Изопреналин (Изадрин) (3)

## Побочные эффекты

- - тахикардия;
- - аритмия;
- - тремор;
- - артериальная гипотензия;
- - тошнота, рвота, сухость во рту.



# Препараты сложного состава

Бетадрин (дифенгидрамин+нафазолин) - гл. капли

Колдакт Флю Плюс (хлорфенамина малеат+ парацетамол+фенилэфрин гидрохлорид) капсулы

Проксофелин (проксодолол+клофелин) гл. капли

Аскорил экспекторант (сальбутамол+ бромгексин+ гвайфенезин+ментол) сироп

Беродуал (фенотерол+ипратропия бромид) ингал.

Дитек (фенотерол+кромоглициевая кислота) ингал.

Серетид (сальметерол+флютиказол) ингал.

# Симпатомиметики

вещества, которые увеличивают выделение норадреналина из окончаний адренергических волокон.

*Эфедрина гидрохлорид*

*Псевдоэфедрин*

*Амфетамин (фенамин)*

*Фенилпропаноламин*

# Эфедрин — алкалоид эфедры

## Механизм действия

- Повышает выброс катехоламинов из пресинаптической мембраны
- Угнетает обратный нейрональный захват НА
- Ингибирует MAO и КОМТ
- Повышает чувствительность адренорецепторов к медиаторам
- Прямое стимулирующее действие на адренорецепторы подобное адреналину (слабое)

Действие эфедрина ослабляется при истощении запасов медиатора в случае частых введений эфедрина или назначения симпатолитиков

# Эфедрин — алкалоид эфедры

## Основные эффекты

- сужение сосудов,
- повышение артериального давления,
- расширение бронхов,
- торможение перистальтики кишечника,
- расширение зрачков,
- повышение содержания глюкозы в крови,
- стимуляция ЦНС.

# Эфедрин

## Показания

- бронхиальная астма,
- артериальная гипотензия,
- риниты (местно)
- аллергические заболевания

- атриовентрикулярный блок
- энурез

(сон становится более поверхностным, облегчается просыпание при появлении позывов на мочеиспускание)

# Эфедрин

## Показания

- отравления снотворными и наркотиками
  - нарколепсия
  - для расширения зрачка

## Побочные эффекты

- артериальная гипертензия,
- тахикардия,
- бессоница,
- тремор.

# *Псевдоэфедрин*

**По фармакологическим свойствам близок к эфедрину, но менее активен и токсичен.**

## **Показания:**

- бронхиальная астма, обструктивный бронхит**
- отечность слизистой носа, околоносовых пазух, евстахиевой трубы при рините, синусите, отите и др заболеваниях.**

# Фенилпропаноламин

## Механизм действия

Стимулируют высвобождение норадреналина из нервных окончаний  
Возбуждает преимущественно центральные альфа-адренорецепторы  
Угнетает гипоталамический центр аппетита

## Основные эффекты

Снижение аппетита (**анорексигенный эффект**)  
Сосудосуживающее действие

## Показания

Для снижения аппетита

## Побочные эффекты

Диспептические явления  
Обострение ИБС, гипертонической болезни  
Головная боль  
Тремор, Психомоторные нарушения  
Головокружение, Бессонница  
Повышенная возбудимость



# Фенилпропаноламин

## Побочные эффекты

- Диспептические явления
- Обострение ИБС, гипертонической болезни
- Головная боль
- Тремор
- Психомоторные нарушения
- Головокружение
- Бессонница
- Повышенная возбудимость

## Противопоказания

- Гиперчувствительность
- ИБС, сердечная недостаточность
- Артериальная гипертония
- Заболевания ЦНС
- Бронхиальная астма
- Глаукома
- Гипертиреоз
- Сахарный диабет
- Гиперплазия предстательной железы
- Беременность, кормление грудью
- Детский возраст (до 12 лет)