

Средства, действующие на эфферентную иннервацию.

Ревенкова М.В.

- Нервная система регулирует все процессы жизнедеятельности организма:
- ЦНС управляет функциями внутренних органов и скелетной мускулатурой через эфферентную иннервацию

Эфферентная иннервация

```
graph TD; A[Эфферентная иннервация] --> B[Вегетативные нервы]; A --> C[Двигательные нервные волокна]; B --> D[Иннервируют внутренние органы, сосуды и железы]; C --> E[Иннервируют скелетные мышцы]; D --> F[Симпатический отдел]; D --> G[Парасимпатический отдел];
```

Вегетативные нервы

Двигательные нервные
волокна

Иннервируют внутренние
органы, сосуды и железы

Иннервируют
скелетные
мышцы

Симпатический
отдел

Парасимпатический
отдел

Реакция органов на раздражение вегетативных нервов

Симпатическая иннервация	Действие на органы	Парасимпатическая иннервация
Повышение силы и частоты сердечных сокращений	Сердце	Уменьшение силы и частоты сердечных сокращений
Сужение	Сосуды	Расширение
Понижение тонуса	Бронхи	Повышение тонуса
Понижение моторики	ЖКТ	Повышение моторики
Понижение секреции	Железы (желудка, потовые. слюнные)	Усиление секреции
Расширение зрачка (мидриаз). повышение внутриглазного давления	Глаза	Сужение зрачка (миоз). снижение внутриглазного давления
Понижение тонуса	Матка	Повышение тонуса

- Импульсы из ЦНС проводятся по нервам (нейронам) к исполнительному органу с помощью химических передатчиков — **медиаторов** (ацетилхолин, норадреналин, адреналин, дофамин и другие химические вещества, вырабатываемые в организме).
- Медиаторы действуют между соседними нейронами или между нейроном и органом. Эти места соединений (контактов) называются **синапсами** (от греч. *synapsis* — соединение, связь).

Строение синапса

Синапс



- В зависимости от медиатора различают **холинергические синапсы (медиатор ацетилхолин)**, **адренергические синапсы (медиатор норадреналин)**, дофаминергические синапсы (медиатор дофамин) и др.
- В постсинаптической мембране синтезируется **фермент, который сразу после передачи импульса разрушает порцию медиатора.**
- В холинергических синапсах образуется фермент **ацетилхолинэстераза**, а в адренергических синапсах — моноаминооксидаза (МАО) и катехолортометилтрансфераза (КОМТ).

- Действие норадреналина осуществляется в синапсах в окончаниях симпатических нервов, поэтому **симпатическую иннервацию называют адренергической.**
- В остальных синапсах вегетативной нервной системы медиатором является ацетилхолин, и **парасимпатическая иннервация называется холинергической**

Холинергические рецепторы

- **M1 – XР:** ЦНС, желудок
- **M2 – XР:** миокард, проводящая система сердца
- **M3 – XР:** круговая, ресничная мышцы глаза, гладкие мышцы внутренних органов и железы
- **H – XР:** скелетные мышцы, ганглии, каротидные клубочки (расположены в области разветвления общей сонной артерии), надпочечники.

ХОЛИНЕРГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА:

- 1. **M-холиномиметики:** пилокарпин, ацеклидин
- 2. **N-холиномиметики:** цититон, лобелин - применяются редко
- 3. **Антихолинестеразные средства:** физостигмин, неостигмина метилсульфат (Прозерин)
- **Механизм действия:**
- **ХОЛИНОМИМЕТИКИ** – возбуждают холинорецепторы
- **АНТИХОЛИНЕСТЕРАЗНЫЕ СРЕДСТВА** - ингибируют ацетилхолинестеразу.

- **Фармакологические эффекты:**
- **M – холиномиметики** – понижают внутриглазное давление, повышают тонус кишечника, мочевого пузыря, матки, бронхов.
- **Цититон и лобелин** – стимулируют дыхание;
- **Антихолинестеразные обратимого действия** – улучшают нервно-мышечную проводимость, повышают тонус кишечника, мочевого пузыря, матки, бронхов.

Применение холинергических средств

- Глаукома, атония кишечника, мочевого пузыря, парезы, параличи, миастения, слабость родовой деятельности, антидот при отравлении миорелаксантами и М-холиноблокаторами (прозерин, физостигмин); рефлексорная остановка дыхания (цититон, лобелин).

АНТИХОЛИНЕРГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА –

ХОЛИНОБЛОКАТОРЫ:

- 1. **M – холиноблокаторы:** атропина сульфат 0,1 % для инъекций, 1% для глазных капель, скополамина гидробромид, платифиллина гидротартрат, пирензепин (гастроцепин), ипратропия бромид (атровент), тропикамид(глазные капли), апрофен (спазмолитик).
- 2. **H – холиноблокаторы:**
- **А) ганглиоблокаторы:** бензогексоний, пентамин, гигроний, пахикарпина гидройодид
- **Б) миорелаксанты:** депполяризующие: суксаметония хлорид (дитилин); недеполяризующие: векурония бромид(норкурон), диплацин, тубокурарина хлорид, мелликтин, пипекурония бромид (ардуан).

- **Механизм действия:**

- **М-ХОЛИНОБЛОКАТОРЫ** – блокируют М-холинорецепторы

- **ГАНГЛИОБЛОКАТОРЫ** – блокируют Н – холинорецепторы вегетативных ганглиев и вызывают фармакологическую денервацию органов

- **МИОРЕЛАКСАНТЫ:** деполяризующие – стойкая деполяризация постсинаптической мембраны; недеполяризующие – конкурентный антагонизм с ацетилхолином.

Показания к применению:

- **M-холиноблокаторы**

- Диагностика в офтальмологии, подбор линз, воспалительные заболевания глаз, язвенная болезнь желудка, премедикация, бронхиальная астма, колики, спазмы сосудов головного мозга и коронарных сосудов (апрофен), остановка сердца, брадикардия, передозировка холинергическими средствами (атропин); морская болезнь и паркинсонизм (скополамин).

- **H-холиноблокаторы**

- Артериальная гипертензия, гипертонический криз, отек мозга и легких, колики, эклампсия (пентамин), бронхиальная астма(ипратропия бромид) .

- **Миорелаксанты**

- Управляемое дыхание и релаксация при наркозе, облегчение репозиции костных отломков, вправление вывихов; гиперкинезы, паркинсонизм (мелликтин); интубация трахеи (дитилин, диплацин, мелликтин).

Побочные эффекты и противопоказания:

- **Ацетилхолин** нельзя вводить внутривенно.
- **М – холиноблокаторы** противопоказаны при глаукоме.
- **Ганглиоблокаторы** могут вызвать ортостатический коллапс, противопоказаны при инфаркте миокарда, выраженной гипотензии, шоке, поражениях печени, почек, тромбозах, дегенеративных изменениях ЦНС.
- **Недеполяризующие миорелаксанты** – гистаминолибераторы (провоцирующие высвобождение гистамина) и могут вызвать псевдоаллергические реакции – бронхоспазм.

ЛС, действующие на адренергические синапсы

• Виды адренорецепторов:

- α_1 – локализованы в сосудах гладкомышечных органов, кожи, почек; артериолы и вены; печень, жировые клетки, миометрий.
- α_2 – ЦНС, периферические сосуды, тромбоциты.
- β_1 – миокард, проводящая система, юкстагломерулярный аппарат почек (является частью эндокринной системы почек. Расположен вблизи клубочка, в стенке приносящих и выносящих артериол под эндотелием) , тромбоциты.
- β_2 – сосуды скелетных мышц, коронарные сосуды, сосуды бронхов, печени, миометрий, гладкие мышцы бронхов и печени.

АДРЕНЕРГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

- **α_1 – адреномиметики:** норэпинефрин (норадреналин), фенилэфрин (мезатон), ксилометазолин (галазолин), тетризолин (визин).
- **Механизм действия:** возбуждают α_1 – адренорецепторы сосудов
- **Фармакологический эффект:** сужение сосудов, повышение АД.
- **Показания к применению:** шок, коллапс, гипотензия (мезатон), ринит, конъюнктивит (визин).

- **α_2 – адреномиметики:** Клонидин (Клофелин)
- **Механизм действия:** понижают тонус сосудодвигательного центра продолговатого мозга
Фармакологический эффект: гипотензивное действие.
- **Показания к применению:** Артериальная гипертензия

- **β_1 – адреномиметики:** Добутамин (Добутрекс)
- **Механизм действия:** возбуждают β_1 – адренорецепторы миокарда
- **Фармакологический эффект:** кардиостимулирующий
- **Показания к применению:** остановка сердца, кардиогенный шок, брадиаритмия, интоксикация СГ.

- **β_2 – адреномиметики:** Орципреналина сульфат (Астмопент), Фенотерол (Беротек), Сальбутамол (Вентолин), Тербуталин (Бриканил)
- **Механизм действия:** возбуждают β_2 – адренорецепторы бронхов и матки
- **Фармакологический эффект:** бронхолитический, токолитический
- **Показания к применению:** угроза преждевременных родов, хронический астматический бронхит, бронхиальная астма.

- **$\beta_1 + \beta_2$** – адреномиметики: изопреналин (изадрин)
- **Механизм действия:** возбуждают $\beta_1 + \beta_2$ – адренорецепторы бронхов и миокарда
- **Фармакологический эффект:** кардиостимулирующий, бронхолитический
- **Показания к применению:** кардиогенный шок, брадиаритмия, бронхиальная астма, эмфизема легких, хронический астматический бронхит.

- **α_1 , α_2 , β_1 , β_2** – адреномиметики: эпинефрин (Адреналин), эфедрин г/х; стимулятор дофаминовых рецепторов: Допамин (дофамин)
- **Механизм действия:** возбуждают α_1 , α_2 , β_1 , β_2 – адренорецепторы и дофаминовые рецепторы.
- **Фармакологический эффект:** кардиостимулирующий, бронхолитический, гипертензивный; вазоконстрикторный и диуретический.
- **Показания к применению:** остановка сердца, АШ, БА, гипогликемическая кома, энурез, пролонгирование действия местных анестетиков, открытоугольная глаукома (адреналин)

- **Побочные действия и противопоказания:**
галазолин не применяют при хроническом насморке;
визин повышает ВГД и АД, при длительном применении вызывает – вторичный отек слизистой носа.
- Эфедрин не применять перед сном, вызывает пристрастие, входит в состав теофедрина (комбинированное бронхорасширяющее средство), солутана (отхаркивающая микстура).

АНТИАДРЕНЕРГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА – АДРЕНОБЛОКАТОРЫ

- **α_1 – адреноблокаторы:** Тамсулозин (Омник), Теразозин, Празозин, Доксазозин
- **Механизм действия:** блокируют α_1 – адренорецепторы
- **Фармакологический эффект:** расширение периферических сосудов – гипотензивный; снижение тонуса гладкой мускулатуры простатической части уретры.
- **Показания к применению:** артериальная гипертензия, хроническая сердечная недостаточность, аденома простаты (теразозин (корнам)); .

- **$\alpha_1 + \alpha_2$ – адреноблокаторы:** Пирроксан, Фентоламин, Ницерголин
- **Механизм действия:** блокируют $\alpha_1 + \alpha_2$ – адренорецепторы
- **Фармакологический эффект:** гипотензивный
- **Показания к применению:** артериальная гипертензия, гипертонический криз, облитерирующий эндартериит, мигрень, морская болезнь и кожный зуд (пирроксан).

- **β_1 – адреноблокаторы:** Метопролол, Атенолол, Ацебутолол (Сектраль), Талинолол (Корданум)
- **$\beta_1 + \beta_2$ – адреноблокаторы:** Пропранолол (Анаприлин), Окспренолол (Тразикор), Соталол, Пиндолол (Вискен), Надолол (Коргард).
- **Гибридные $\alpha + \beta$ – адреноблокаторы:** Лабеталол
- **Механизм действия:** блокируют соответствующие адренорецепторы;

- **Симпатолитики:** Гуанетидин (Октадин), Резерпин
- **Механизм действия:**
- уменьшающие количество медиатора, выделяющегося в окончаниях симпатических нервов, и тормозящие таким образом передачу адренергического возбуждения.

- **Показания к применению:** артериальная гипертензия, ИБС, тахиаритмия.
- **Побочные действия:** ортостатический коллапс, анаприлин – синдром отмены.