



- **Комитет по европейскому образованию в анестезиологии (СЕЕА)**
- **Европейская ассоциация анестезиологов**
- **Курс «Сердце и сосуды»**

Минск, 05.11.2015

Клиническая фармакология кардиотоников и вазопрессоров с позиции анестезиолога- реаниматолога



**кафедра
анестезиологии и
реаниматологии
БГМУ**

**доцент
Кулагин
Алексей Евгениевич**

АД среднее

```
graph TD; A[АД среднее] --> B[МОК (СВ)]; A --> C[ОПСС]; B --> D[ЧСС]; B --> E[УО]; E --> F[Преднагрузка]; E --> G[Сократимость]; E --> H[Постнагрузка];
```

МОК (СВ)

ОПСС

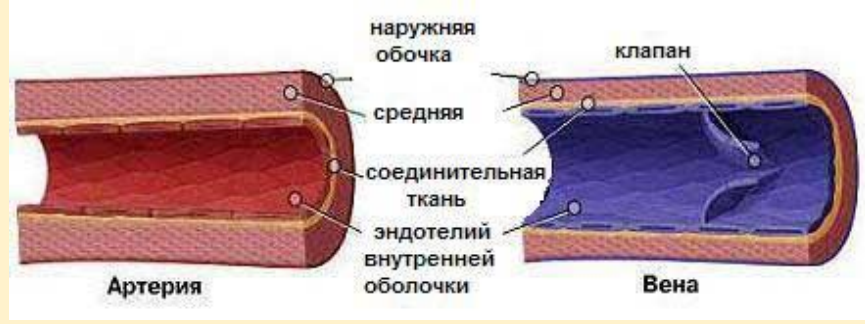
ЧСС

УО

Преднагрузка

Постнагрузка

Сократимость



Артерии

Высокое давление

Малый объём

«Резистивные» сосуды

≈ 85% ОПСС

15–16 ОЦК

Метаболическая регуляция

Сердце ≈ 7% ОЦК

Артериолы → регуляция капиллярного кровотока

Капилляры 5–7% ОЦК

ОЦК – жидкая часть крови (плазма) + ФЭК

Вены

Низкое давление

Большой объём

«Емкостные» сосуды

≈ 15% ОПСС

65–75 % (≈ 70%) ОЦК

Нейрогенная регуляция

Кардиотонические препараты

- **Адреномиметики или катехоламины** – действуют на ССС посредством возбуждения симпатического отдела НС.
- **Ингибиторы фосфодиэстеразы.**
- **Сердечные гликозиды** – в критических ситуациях практически не используются.
- **Кальциевые сеситайзеры** – инотропный эффект обусловлен ↑ чувствительности кардиомиоцитов к ионам кальция.



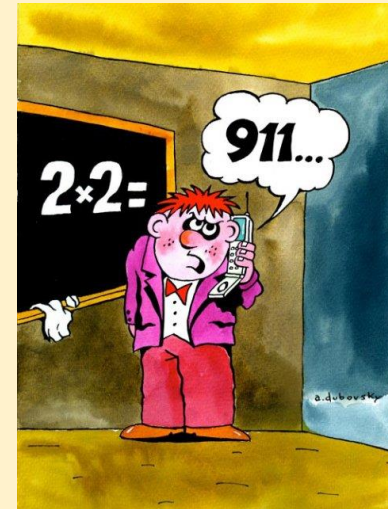
Терминология

- **Симпатомиметики (адреномиметики)** – вещества, оказывающие действие, схожее с эффектами постганглионарных волокон симпатической НС. По действию схожи с адреналином.
- **Симпатолитики** – вещества, подавляющие эффекты постганглионарных волокон симпатической НС (антиадренергические препараты или «симпатические антагонисты»).



Симпатомиметики

1. Могут оказывать прямое действие, стимулируя α - и/или β -рецепторы
2. Могут оказывают опосредованное (непрямое) действие на α - и/или β -рецепторы – стимулируя выброс норадреналина на пресинаптическом уровне.
3. Ингибиторы фосфодиастеразы – реализуют свой эффект на постсинаптическом уровне.



Эффекты симпатических рецепторов

Рецепторы	Ткань	Эффект
α_1 постсинап- тические	Гладкие мышцы сосудов Миокард	Сокращение → конст- рикция сосудов Положительный инотропный эффект
α_2 пресинап- тические	Адренергичес- кие нервные терминали ЦНС	Подавление высво- бождения норадрена- лина Седация
α_2 постсинап- тические	Гладкие мышцы сосудов	Констрикция

Эффекты симпатических рецепторов

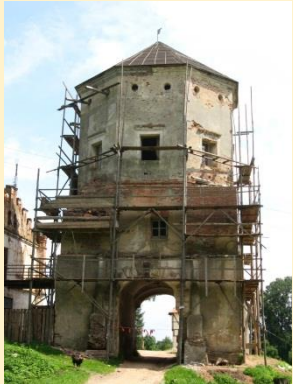
Рецепторы	Ткань	Эффект
β_1 постсинап- тические	Миокард	Положительный ино- тропный и хронотроп- ный эффект
β_2 пресинап- тические	Миокард	Усиление высво- бождения норадрена- лина
β_2 постсинап- тические	Гладкие мышцы периферических сосудов Миокард	Расслабление → вазодилатация Положительный ино- тропный и хронотроп- ный эффект

Вазопрессоры и препараты инотропного действия

Показания – терапия низкого сердечного выброса. **Цель** – усиление функции миокарда и улучшение органной перфузии.

Задачи:

- ↑ СВ через наращивание УО сердца в соответствии с потребностями организма.
- ↑ поставки O_2 миокарду (↑ АД_{диаст}/ ↓ левожелудочкового КДД и ↑ продолжительности диастолической перфузии).
- Минимизация потребности миокарда в O_2 : ↓ ЧСС, ↓ постнагрузки (снижение АД_{сист} до оптимальных цифр) и ↓ КДО левого желудочка, оптимизация сократительной функции миокарда.



Протокол терапии:

- Оптимизация преднагрузки.
- Снижение постнагрузки (ориентация на оптимальное АД).
- Оптимизация контрактильности миокарда (\uparrow свободного ионизированного кальция в клетке) за счет: стимуляции α_1 и β_2 адренорецепторов; \uparrow чувствительности миокарда к ионам кальция – кальциевые сенситайзеры; ингибиторы фосфодиэстеразы (амринон); сердечные гликозиды; глюкагон.
- При наличии тахи- или брадикардии – нормализация ЧСС.



Взаимодействие адреномиметиков с различными рецепторами

Препарат	α_1	α_2	β_1	β_2
Epinefrine *	+ +	+ +	+ + +	+ +
Norepinephrine *	+ +	+ +	+ +	0
Dobutamine	0/+	0	+ + +	+
Dopamine *	+ +	+ +	+ +	+
Isoproterenol	0	0	+ + +	+ + +

Примечание: (*) – α_1 эффект проявляется при высоких дозах; 0 – отсутствие эффекта; «+» – слабая стимуляция; «++» – умеренная стимуляция; «+++» – сильная стимуляция.

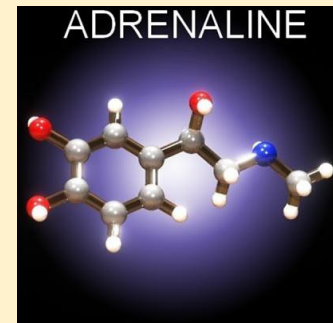
Органные эффекты адренергических препаратов

Препарат	ЧСС	АДср	СВ	ОПСС	ПК
Epinephrine	↑↑↑	↑	↑↑	↑ / ↓	↓↓↓
Norepinephrine	↓	↑↑	↑ / ↓	↑↑↑	↓↓↓
Dobutamine	↑	↑	↑↑↑	↓	↑
Dopamine	↑ / ↑↑	↑	↑↑	↑	↑↑↑
Isoproterenol	↑↑↑	↓	↑↑	↓↓↓	↓ / ↑

Примечание: «ПК» – почечный кровоток; «↑» – увеличение эффекта (слабое, умеренное, выраженное); «↓» – снижение эффекта (слабое, умеренное, выраженное); «↑/↓» – эффект варьирует.

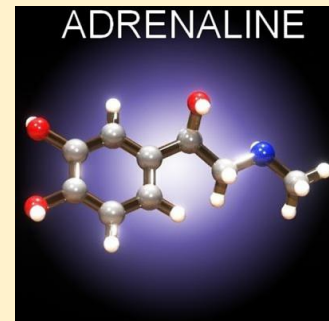
Эпинефрин (адреналин) – катехоламином вырабатываемый мозговым веществом надпочечников

- **Прямой агонист α_1 - и α_2 -, β_1 - и β_2 -адренорецепторов, эффект не зависит от высвобождения эндогенного норадреналина**
- **Дозозависимое действие.**
- **Во всех дозировках \uparrow контрактильность миокарда и ЧСС.**
- **ОПСС может снижаться, оставаться неизменным или резко возрастать при высоких дозах.**
- **СВ обычно \uparrow , но при использовании высоких доз вследствие роста ОПСС и постнагрузки СВ \downarrow (преимущественная стимуляция α -адренорецепторов).**



Эпинефрин (адреналин)

- Прекращение действия обусловлено его поступлением в нейроны и ткани, а также метаболизмом при участии моноаминоксидазы (МАО) и катехол-О-метилтрансферазы (КОМТ)
- Адреналин эффективный стабилизатор тучных клеток → купирование анафилактических реакций.
- Как любой инотропный препарат может вызывать ишемию миокарда. Ишемия м.б. устранена, если на фоне титрования адреналина повысилась АДдиаст и уменьшились размеры сердца.

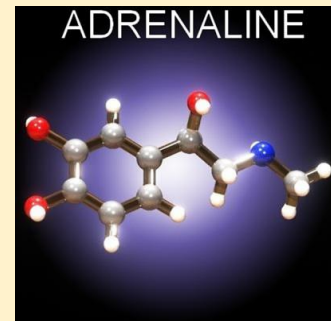


Эпинефрин (адреналин)

Показания

- Остановка кровообращения. ↑ перфузионное давление в коронарных артериях во время ЛСР.
- Анафилаксия и др. системные аллергические реакции; адреналин – препарат выбора.
- Кардиогенный шок (в сочетании с вазодилататором).
- Брадикардия.
- Бронхоспазм.

Пути введения: внутривенно (центральные вены); внутрикостный, эндотрахеальный (только при отсутствии первых двух путей)



Эпинефрин – дозы

Доза	Рецептор	Действие
0,0025–0,01 мкг/кг в мин	$\beta_2 > \beta_1$	Метаболический эффект (\uparrow метаболизм глюкозы, гликолиз, глюконеогенез), может \downarrow АД без существенных гемодинамических изменений
0,05–0,1 мкг/кг в мин	β_1 и β_2	Улучшает сократимость, \uparrow ЧСС, УО и СВ; \uparrow АД; может \downarrow ОПСС.
$> 0,02$ мкг/кг в мин	$\alpha > \beta$	Доминируют α -адренергические эффекты. \uparrow силу и ЧСС, \uparrow ОПСС, \uparrow АД (сист), может \downarrow почечный кровоток, дизаритмии. СВ \pm .

Эпинефрин (адреналин)

- Как правило, сочетают с вазодилататором. Его назначение помогает обеспечить органную перфузию.
- Сочетание с вазодилататором (нитропруссид) устраняет α -адренергическую вазоконстрикцию, но сохраняет положительное инотропное действие. В этих случаях доза адреналина должна быть ориентирована на уровень СВ и ЧСС, а доза нитропруссиды на ОПСС.
- Эффективность дозы контролируется по: АД (сист, диаст, среднее), ЧСС, состоянию периферического кровообращения (симптом «бледного пятна»), диурезу (мл/кг в час), разнице t° , выраженности бронхиальной обструкции.



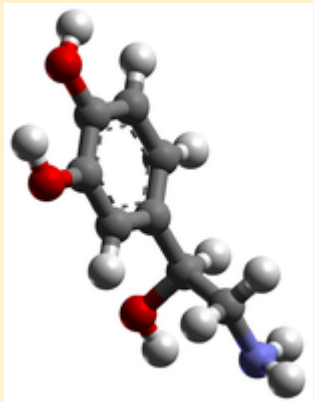
Эпинефрин: недостатки

- Может вызывать тахикардию и аритмию.
- Вторичная органная ишемия из-за вазоконстрикции (почки, ЖКТ). Ишемия устраняется одновременным назначением вазодилатора. Катетеризация мочевого пузыря – мониторинг мочеотделения.
- Развитие легочной вазоконстрикция и легочной гипертензии с правожелудочковой СН (устраняется вазодилаторами).
- Риск ишемии миокарда. ↑ сократительной функции и тахикардии → ↑ потребность миокарда в O_2 на фоне ограничения его поставки.
- Использование центральных вен (введение в периферические вены → развитие местного некроза – α -агонистическое действие).



НОРЭПИНЕФРИН (НОРАДРЕНАЛИН)

- **постганглионарный симпатический нейротрансмиттер;**
- **оказывает α_1 и α_2 , а также β_1 -агонистическое действие на адренорецепторы, не обладает β_2 (вазодилатация) эффектом.**



Положительные качества:

- **является прямым адренергическим агонистом;**
- **перераспределяет кровоток к ЦНС и к миокарду вследствие констрикции сосудов других регионов.**

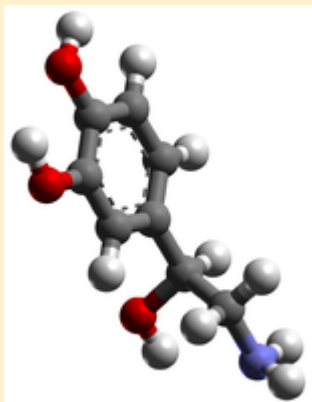
Норадреналин – дозы

Доза	Рецептор	Действие
0,1– 0,5 мкг/кг в мин	смешан ные β_1 и α	Повышает силу и частоту сердечных сокращений, а также \uparrow АД.
0,5–1,0 мкг/кг в мин	частич но β_1 в основ- ном α	\uparrow АД _{диаст} , улучшает коронарный кровоток. Может вызвать бронхоспазм. \downarrow кровотока в почках и внутренних органах. Вследствие выраженного \uparrow системного сосудистого сопротивления может снижаться МОС.

НОРЭПИНЕФРИН (НОРАДРЕНАЛИН)

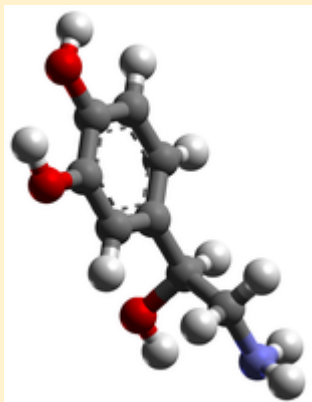
Показания

- Сосудистый коллапс – необходимость увеличения ОПСС (септический шок), но как временная мера ввиду риска органной ишемии.
- Условия, когда наряду со стимуляцией миокарда, необходимо \uparrow ОПСС.
- Путь введения – только в центральные вены.
- \downarrow почечного кровотока и \uparrow потребности миокарда в O_2 ограничивают применение норадреналина для поддержания тканевой перфузии.



НОРЭПИНЕФРИН (НОРАДРЕНАЛИН)

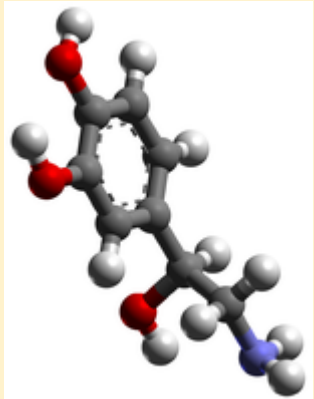
- Стартовая доза составляет – 0,05–0,3 мкг/кг/мин. При септическом шоке до 3–5 мкг/кг/мин.
- Рабочий раствор, содержит 1 мг норадреналина в 400 мл 0,9% р-ра NaCl (2,5 мкг/мл). Не смешивать с другими препаратами.
- Минимизировать время в/в титрования с контролем диуреза (катетеризация мочевого пузыря обязательна), АД и ЧСС.
- Можно сочетать с вазодилататором (ниропруссид) для устранения его α -стимулирующего действия, сохраняя β_1 -эффект – способствует \uparrow СВ вследствие снижения постнагрузки.



НОРЭПИНЕФРИН (НОРАДРЕНАЛИН)

Недостатки:

- Снижает органную перфузию: риск ишемии почек, печени, кишечника, кожного покрова.
- Возможны ишемические повреждения миокарда; увеличивает постнагрузку.
- Рефлекторная брадикардия.
- Вызывает легочную вазоконстрикцию.
- Может нарушать сердечный ритм.
- При экстравазации – высокий риск некроза кожи.



ДОПАМИН (ДОФАМИН)

- Является предшественником норадреналина и адреналина в нервных терминалях и мозговом веществе надпочечников, он также является центральным нейротрансмиттером.
- Прекращение фармакологического эффекта обусловлено его поступлением в нервные терминали и действием MAO и КОМТ. Незначительное количество допамина метаболизируется до норадреналина в нервных окончаниях.



ДОПАМИН (ДОФАМИН)

Действие

- Прямое действие на α - (α_2 эффект вероятно $> \alpha_1$), β_1 , β_2 и дофаминовые рецепторы.
- Непрямое действие: индуцирует высвобождение норадреналина из депо нервных терминалей.
- При активации дофаминовых рецепторов имеет место вазодилатация сосудов почек, спланхнического бассейна, увеличение экскреции натрия почками и снижение моторики кишечника.



ДОПАМИН (ДОФАМИН)

- 2-а наиболее важных подтипа дофаминовых рецепторов – DA_1 (постсинаптические) и DA_2 (пресинаптические).
- Активация DA_1 -рецепторов → стимуляция аденилатциклазы и расслабление гладких мышц сосудов (↑ цАМФ в сосудистых зонах, где дофамин является вазодилататором).
- Возбуждение DA_2 -рецепторов угнетает активность аденилатциклазы, открывает калиевые каналы и уменьшает ток ионов кальция.



ДОПАМИН (ДОФАМИН)

Показания

- **Гипотензия вследствие низкого сердечного выброса или низкого ОПСС.**
- **Почечная дисфункция и недостаточность.**
- **Гиповолемия на фоне восполняемого объема циркулирующей крови.**
- **Назначается только внутривенно в центральные вены.**



ДОФАМИН – ДОЗЫ

Доза	Рецептор	Действие
0,5–3 мкг/кг в мин	DA ₁ и DA ₂	Расширяет сосуды внутренних органов (почек), ↑ клубочковую фильтрацию и диурез.
5–10 мкг/кг в мин	β ₁ , β ₂ , DA ₁ и DA ₂	↑ силу и частоту сокращений, преобладают β-адренергические эффекты.
> 10 мкг/кг в мин	α > β	Доминируют α-адренергические эффекты – прогрессирующее сужение сосудов – ↑ ОПСС, прогрессирующая тахикардия, ↑ АД. Возможна легочная гипертензия. Может снизиться диурез.

ДОПАМИН – клинические аспекты

- Если инотропный эффект недостаточен при дозе 10–20 мкг/кг/мин → предпочтение препарату с прямым агонистическим действием (адреналин, амринон).
- Добавка вазодилататора (нитропруссид) для нейтрализации вазоконстрикторного действия, если неудовлетворительное состояние постнагрузки. Для подбора доз препаратов в их комбинации прибегать к определению сердечного выброса и расчетам ОПСС.



ДОПАМИН – клинические аспекты

- **Дозировка 1–20 мкг/кг/мин.**
- **Обычно смешивают 200 мг препарата с 250 мл солевого раствора (800 мкг/мл).**
- **Коррекция гиповолемии до назначения допамина! Возможно назначение на фоне восполнения волемии.**
- **Клинический эффект развивается через 2–3 мин и продолжается не более 5–10 минут после окончания инфузии; $T_{1/2}$ равен несколькими минутам.**



ДОПАМИН – преимущества

- **Повышает кровоток в почках и мочеотделение в низких и умеренных дозах.**
- **В меньшей степени, чем изопротеренол, вызывает тахикардию.**
- **Более «селективный» вазодилататор, чем изопротеренол.**
- **Переориентирует кровоток от скелетной мускулатуры к почкам и внутренним органам.**
- **Хорошо регулирует сниженное АД, ввиду его инотропного и вазоконстрикторного действия.**



ДОПАМИН – недостатки

- **Выраженный компонент непрямого действия – эффект м.б. ограничен из-за истощения депо катехоламинов в нервных окончаниях (больные с хронической СН; пациенты получающие резерпин).**
- **Тахикардия и дизритмия (предсердная и желудочковая).**
- **Менее мощный инотроп, чем адреналин или изопротеренол.**
- **При экстравазации → некрозы окружающих тканей.**



ДОБУТАМИН (ДОБУТРЕКС)

- Неселективный агонист β -рецепторов – синтетический аналог дофамина, преимущественно β_1 -адренергические эффекты ($\beta_1 > \beta_2 \gg \alpha_1$).
- Контрактильность миокарда возрастает в большей степени, чем \uparrow ЧСС.
- Оказывает меньший β_2 -эффект, чем изопротеренол, и меньший α_1 -эффект, чем норадреналин.
- В отличие от дофамина, непосредственно не высвобождает эндогенный норадреналин, не действуют на дофаминовые рецепторы.



ДОБУТАМИН (ДОБУТРЕКС)

- Умеренно ↑ ЧСС, усиливает контрактильность миокарда и ↑ УО и МОС.
- АД может ↑, ↓, оставаться прежним.
- Дилатирует все регионы сосудистого русла (↓ ОПСС, но некоторое его ↑ м.б. отмечено при использовании низких доз препарата); ↓ давления в системе легочной артерии.
- Прекращение действия добутамина обусловлено его деградацией с участием КОМТ и конъюгацией с глюкоронидом в печени, при этом образуются активные метаболиты.



ДОБУТАМИН – недостатки

- **Тахикардия и дизритмия – эффекты являются дозозависимыми (проявляются в высоких дозах).**
- **В ряде случаев наблюдается гипотензия; помнить – добутамин является инотропным препаратом, но не вазопрессором.**
- **Возможно развитие синдрома «обкрадывания» миокарда (как при использовании изопротеренола) и развитие ишемии миокарда.**



ДОБУТАМИН – недостатки

- **Не является селективным вазодилататором. В некоторых случаях наблюдается шунтирование крови в обход почек и внутренних органов в пользу скелетной мускулатуры.**
- **При длительном использовании препарата (более 72 часов) может иметь место развитие тахифилаксии – толерантность к гемодинамическим эффектам. Данное явление может потребовать компенсации в виде увеличения дозы.**



ДОБУТАМИН – показания

- **Состояние низкого сердечного выброса (кардиогенный шок), особенно в случаях высокого ОПСС или давления в легочной артерии (при необходимости значительного ↓ постнагрузки – лучше нитропруссид).**
- **Назначается только внутривенно (предпочтительно в центральные вены), хотя препарат обладает невыраженным вазоконстрикторным действием, риск «периферического» введения невелик).**



ДОБУТАМИН – клинические аспекты

- **Дозировка: внутривенно 2 – 20 мкг/кг/мин. Ряд больных могут «отвечать» на начальную дозу 0,5 мкг/кг/мин без прироста ЧСС.**
- **Обычно 250 мг препарата добавляется в 250 мл физраствора (1000 мкг/мл).**
- **Добутамин имеет около 50% инотропного действия допамина.**
- **Добутамин уступает по своему действию комбинации допамин + нитропруссид.**



ДОБУТАМИН – клинические аспекты

- **↑ СВ с меньшим приростом потребления O_2 миокардом и более высоким коронарным кровотоком по сравнению с допамином → обусловлено вазодилатирующим действием препарата (больным с поражением коронарных артерий рекомендуют дополнительно назначать нитроглицерин).**
- **Действие добутамина похоже на комбинацию инотропного препарата и вазодилататора.**
- **При назначении больным, которые получают β -адреноблокаторы, может иметь место ↑ ОПСС.**



АМРИНОН

- Первый синтетический кардиотонический препарат нестероидной структуры и неадренергической природы.
- Дериватом бипиридина; ингибирует фосфодиэстеразу-III → рост цАМФ в сердечной мышце (положительный инотропный эффект) и гладкой мускулатуре сосудов (вазодилатирующий эффект).
- Оказывает незначительное влияние на ЧСС, но в высоких дозах может вызывать тахикардию; ↓ ОПСС и ↑ СВ.
- Прекращение действия обусловлено конъюгацией в печени и экскрецией. $T_{1/2}$ составляет 5–8 часов у больных с застойной СН.



АМРИНОН – преимущества:

- **Обладает двойным действием – вазодилатирующим и инотропным – выгодно при лечении застойной СН.**
- **Не вызывает тахикардии.**
- **Действие не опосредовано активацией β -адренергических рецепторов → может использоваться у больных, получающих β -адреноблокаторы.**
- **Может сочетаться с β -адреноагонистами инотропного действия.**
- **Недостатки.** Может вызывать тромбоцитопению при продолжительности терапии более 24 часов.



АМРИНОН

- **Показания:** кратковременная терапия острой СН, особенно, когда общепринятые мероприятия малоэффективны.
- **Противопоказания:** обструктивная кардиомиопатия, обструктивные поражения клапанов сердца и аорты, острая гиповолемия, суправентрикулярная аритмия, острая артериальная гипотензия; ОПН; тромбоцитопения; нарушение функции печени. Не рекомендуется беременным и при кормлении грудью.



АМРИНОН – методика применения

- **Только внутривенно, не смешивать с р-ми, содержащими глюкозу. Обычно 100 мг препарата добавляют к 250 мл 0,9% р-ра NaCl (400 мкг/мл).**
- **Доза насыщения 0,5–0,75 мг/кг, вводят за 10 мин (может быть повторена через 15 мин).**
- **Доза поддержания 5–20 мкг/кг/мин. Максимальная суточная доза 10 мг/кг/сут.**



АМРИНОН – методика применения

- **Быть готовым к выраженной вазодилатации после дозы насыщения. Гипотензия может быть купирована волемиической поддержкой.**
- **Можно добавлять к инотропным препаратам симпатомиметического действия.**
- **Избегать сочетания с дизопирамидом, ввиду возможного развития тяжелой гипотензии.**



ФЕНИЛЭФРИН (МЕЗАТОН)

- Синтетический некатехоламиновый адреномиметик.
- Обладает прямым агонистическим воздействием на α_1 -адренорецепторы (по клиническим данным β -адренергический эффект не установлен).
- Является артериолярным и венозным констриктором.
- Снижает ЧСС рефлекторно, через повышение АД. АД давление заметно повышается вследствие \uparrow ОПСС.



ФЕНИЛЭФРИН (МЕЗАТОН)

- Преднагрузка слегка увеличивается за счет веноконстрикции.
- Контрактильность миокарда ↑ незначительно, СВ или ↓ (из-за высокой постнагрузки и ↓ УО), или остается неизменным.
- По сравнению с норадреналином ↑ АД менее резко, но действует более длительно.
- Вызывает расширение зрачков и может ↓ внутриглазное давление при открытоугольной глаукоме.
- Прекращает действие достаточно быстро при участии MAO.



МЕЗАТОН – положительные качества

- **Прямой агонист короткого действия (↓ 5 мин).**
- **Надежный вазопрессор.**
- **Когда его используют при гипотензии – происходит ↑ коронарного перфузионного давления без прироста сократимости миокарда. Если удалось избежать гипертензии, то, соответственно, не ↑ потребление миокардом O₂.**
- **Предпочтителен для коррекции гипотензии у больных с заболеваниями коронарных сосудов без выраженной сердечной недостаточности.**



МЕЗАТОН – положительные качества

- У больных с суправентрикулярной тахикардией рефлекторное ↑ тонуса п. *vagus* на подъем АД может купировать аритмию.
- Восстанавливает ОПСС после функциональной симпатэктомии во время спинальной и эпидуральной анестезии.
- Используется во время ИК для увеличения ОПСС.
- Может уменьшить право-левый шунт во время цианотического приступа у детей с тетрадой Фалло.



МЕЗАТОН – недостатки:

- **↓ УО вторично из-за ↑ постнагрузки, если не восстанавливает перфузионное давление в коронарных сосудах и не устраняет ишемию миокарда.**
- **↑ легочное сосудистое сопротивление.**
- **↓ перфузию почек и других органов – мониторинг диуреза и кровообращением в конечностях.**
- **Может развиваться брадикардия, рефлекторно на гипертензию, обычно не тяжелая (устраняется атропином).**
- **Редко, у чувствительных больных вызывает коронароспазм, который устраняется нитратами.**



МЕЗАТОН

Показания:

- **Гипотензия вследствие периферической вазодилатации, состояние с низким ОПСС (например, септический шок, перидозировка вазодилататора и др.).**
- **Временная терапия гиповолемии до восстановления объема циркулирующей крови (как исключение).**
- **Суправентрикулярная тахикардия.**



МЕЗАТОН – методика применения

- **Вводится внутривенно (предпочтительно в центральные вены).**
- **Доза болюсного ведения детям 0,5–2 мкг/кг, взрослым 40–100 мкг. Титруют со скоростью 0,1–0,5 мкг/кг в мин у детей или 10–20 мкг/мин у взрослых (под строгим контролем АД).**
- **Растворяют 0,1 мг/мл так, чтобы было соотношение 0,1 мл = 10 мкг. Во время титрования мезатона добавляют нитроглицерин для уменьшения преднагрузки.**



Четкая работа с кардиотониками и вазопрес- сорами требует:

- 1. хорошего знания клинической физиологии,**
- 2. знания клинической фармакологии,**
- 3. клинического опыта,**
- 4. умения оценить динамику состояние пациента.**



- Физиология человека. Пер. с англ. / Под ред. Р.Шмидта и Г. Тевса.**
- Нормальная физиология / Под ред. К.В. Судакова.**
- Катцунг Б.К. Базисная и клиническая фармакология.**
- Калви Т.Н., Уильямс Н.Е. Фармакология для анестезиологов.**
- Морган Дж.Э., Михаил М.С. Клиническая анестезиология.**
- Анестезиология / под ред. А.Р. Айткенхеда, Г. Смита, Д. Дж. Роуботама.**



Спасибо за внимание