

Неотложные состояния — совокупность симптомов (клинических признаков), требующих оказания первой помощи, неотложной медицинской помощи, либо госпитализации пострадавшего или пациента.

"ОБ ОСНОВАХ ОХРАНЫ ЗДОРОВЬА ГРАЖДАН В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ"

Статья 31. Первая помощь

1. Первая помощь до оказания медицинской помощи оказывается гражданам при несчастных случаях, травмах, отравлениях и других состояниях и заболеваниях, угрожающих их жизни и здоровью, лицами, обязанными оказывать первую помощь в соответствии с федеральным законом или со специальным правилом и имеющими соответствующую подготовку, в том числе сотрудниками органов внутренних дел Российской Федерации, сотрудниками, военнослужащими и работниками Государственной противопожарной службы, спасателями аварийно-спасательных формирований и аварийно-спасательных служб.

2. Перечень состояний, при которых оказывается первая помощь, и перечень мероприятий по оказанию первой помощи утверждаются уполномоченным федеральным органом исполнительной власти.

3. Примерные программы учебного курса, предмета и дисциплины по оказанию первой помощи разрабатываются уполномоченным федеральным органом исполнительной власти и утверждаются в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

4. Водители транспортных средств и другие лица вправе оказывать первую помощь при наличии соответствующей подготовки и (или) навыков.

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН ОТ 21 НОЯБРЯ 2011 Г. N 323-ФЗ
"ОБ ОСНОВАХ ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ ГРАЖДАН В РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ"

Статья 66. Определение момента смерти человека и прекращения реанимационных мероприятий

1. Моментом смерти человека является момент смерти его мозга или его биологической смерти (необратимой гибели человека).

2. Смерть мозга наступает при полном и необратимом прекращении всех его функций, регистрируемом при работающем сердце и искусственной вентиляции легких.

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН ОТ 21 НОЯБРЯ 2011 Г. N 323-ФЗ

"ОБ ОСНОВАХ ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ ГРАЖДАН В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ».

СТАТЬЯ 7.

1. Государство признает охрану здоровья детей как одно из важнейших и необходимых условий физического и психического развития детей.
2. Дети независимо от их семейного и социального благополучия подлежат особой охране, включая заботу об их здоровье и надлежащую правовую защиту в сфере охраны здоровья, и имеют приоритетные права при оказании медицинской помощи.
3. Медицинские организации, общественные объединения и иные организации обязаны признавать и соблюдать права детей в сфере охраны здоровья.
4. Органы государственной власти Российской Федерации, органы государственной власти субъектов Российской Федерации и органы местного самоуправления в соответствии со своими полномочиями разрабатывают и реализуют программы, направленные на профилактику, раннее выявление и лечение заболеваний, снижение материнской и младенческой смертности, формирование у детей и их родителей мотивации к здоровому образу жизни, и принимают соответствующие меры по организации обеспечения детей лекарственными препаратами, специализированными продуктами лечебного питания, медицинскими изделиями.
5. Органы государственной власти Российской Федерации и органы государственной власти субъектов Российской Федерации в соответствии со своими полномочиями создают и развивают медицинские организации, оказывающие медицинскую помощь детям, с учетом обеспечения благоприятных условий для пребывания в них детей, в том числе детей-инвалидов, и возможности пребывания с ними родителей и (или) иных членов семьи, а также социальную инфраструктуру, ориентированную на организованный отдых, оздоровление детей и восстановление их здоровья.

**ПРИКАЗ МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И СОЦИАЛЬНОГО
РАЗВИТИЯ РФ
ОТ 4 МАЯ 2012 Г. N 477Н "ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПЕРЕЧНЯ СОСТОЯНИЙ, ПРИ
КОТОРЫХ ОКАЗЫВАЕТСЯ ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ, И ПЕРЕЧНЯ
МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОКАЗАНИЮ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ"**

Приложение N 1

Перечень состояний, при которых оказывается первая помощь

1. Отсутствие сознания.
2. Остановка дыхания и кровообращения.
3. Наружные кровотечения.
4. Инородные тела верхних дыхательных путей.
5. Травмы различных областей тела.
6. Ожоги, эффекты воздействия высоких температур, теплового излучения.
7. Отморожение и другие эффекты воздействия низких температур.
8. Отравления.

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ ОТ 20 СЕНТЯБРЯ 2012 Г. N 950
"ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПРАВИЛ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОМЕНТА СМЕРТИ
ЧЕЛОВЕКА, В ТОМ ЧИСЛЕ КРИТЕРИЕВ И ПРОЦЕДУРЫ УСТАНОВЛЕНИЯ
СМЕРТИ ЧЕЛОВЕКА, ПРАВИЛ ПРЕКРАЩЕНИЯ РЕАНИМАЦИОННЫХ
МЕРОПРИЯТИЙ И ФОРМЫ ПРОТОКОЛА УСТАНОВЛЕНИЯ СМЕРТИ
ЧЕЛОВЕКА"**

Правила определения момента смерти человека, в том числе критерии и процедура установления смерти человека

1. Настоящие Правила устанавливают порядок определения момента смерти человека, в том числе критерии и процедуру установления смерти человека.

2. Моментом смерти человека является момент смерти его мозга или его биологической смерти (необратимой гибели человека).

3. Диагноз смерти мозга человека устанавливается консилиумом врачей в медицинской организации, в которой находится пациент. В составе консилиума врачей должны присутствовать анестезиолог-реаниматолог и невролог, имеющие опыт работы в отделении интенсивной терапии и реанимации не менее 5 лет. В состав консилиума врачей не могут быть включены специалисты, принимающие участие в изъятии и трансплантации (пересадке) органов и (или) тканей.

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ ОТ 20 СЕНТЯБРЯ 2012 Г. N 950
"ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПРАВИЛ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОМЕНТА СМЕРТИ
ЧЕЛОВЕКА, В ТОМ ЧИСЛЕ КРИТЕРИЕВ И ПРОЦЕДУРЫ
УСТАНОВЛЕНИЯ СМЕРТИ ЧЕЛОВЕКА, ПРАВИЛ ПРЕКРАЩЕНИЯ
РЕАНИМАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ И ФОРМЫ ПРОТОКОЛА
УСТАНОВЛЕНИЯ СМЕРТИ ЧЕЛОВЕКА"**

4. Диагноз смерти мозга человека устанавливается в порядке, утверждаемом Министерством здравоохранения Российской Федерации, и оформляется протоколом по форме, утверждаемой указанным Министерством.

5. Биологическая смерть устанавливается на основании наличия ранних и (или) поздних трупных изменений.

6. Констатация биологической смерти человека осуществляется медицинским работником (врачом или фельдшером) и оформляется в виде протокола установления смерти человека по форме, утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 20 сентября 2012 г. N 950.

Правила прекращения реанимационных мероприятий

Настоящие Правила определяют порядок прекращения реанимационных мероприятий.

Реанимационные мероприятия направлены на восстановление жизненно важных функций, в том числе искусственное поддержание функций дыхания и кровообращения человека, и выполняются медицинским работником (врачом или фельдшером), а в случае их отсутствия - лицами, прошедшими обучение по проведению сердечно-легочной реанимации.

Реанимационные мероприятия прекращаются при признании их абсолютно бесперспективными, а именно:

при констатации смерти человека на основании смерти головного мозга;

при неэффективности реанимационных мероприятий, направленных на восстановление жизненно важных функций, в течение 30 минут;

при отсутствии у новорожденного сердцебиения по истечении 10 минут с начала проведения реанимационных мероприятий в полном объеме (искусственной вентиляции легких, массажа сердца, введения лекарственных препаратов).

Реанимационные мероприятия не проводятся:

при наличии признаков биологической смерти;

при состоянии клинической смерти на фоне прогрессирования достоверно установленных неизлечимых заболеваний или неизлечимых последствий острой травмы, несовместимых с жизнью.

Информация о времени прекращения реанимационных мероприятий и (или) констатации смерти вносится в медицинские документы умершего человека.

Приказ Министерства здравоохранения Российской
Федерации
от 15 ноября 2012 г. № 919н г. Москва
Зарегистрирован в Минюсте РФ 29 декабря 2012 г.
Регистрационный № 26512

Об утверждении порядка оказания медицинской
помощи взрослому населению по профилю
«анестезиология и реаниматология»

ПРИКАЗ

от 12 ноября 2012 г. N 909Н

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПОРЯДКА ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ДЕТЯМ ПО ПРОФИЛЮ

"АНЕСТЕЗИОЛОГИЯ И РЕАНИМАТОЛОГИЯ"

ПОРЯДОК

ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ДЕТЯМ ПО ПРОФИЛЮ

"АНЕСТЕЗИОЛОГИЯ И РЕАНИМАТОЛОГИЯ"

1. Настоящий Порядок устанавливает правила оказания медицинской помощи детям по профилю "анестезиология и реаниматология" в медицинских организациях.

2. Медицинская помощь детям по профилю "анестезиология и реаниматология" включает:

профилактику и лечение боли;

поддержание и (или) искусственное замещение обратимо нарушенных функций жизненно важных органов и систем при состояниях, угрожающих жизни детей;

проведение лечебных и диагностических мероприятий детям во время анестезии, реанимации и интенсивной терапии;

лабораторный и функциональный мониторинг за адекватностью анестезии и (или) интенсивной терапии;

наблюдение за состоянием детей в пред- и посленаркозном периодах и определение их продолжительности;

лечение заболевания, вызвавшего развитие критического состояния;

отбор детей, подлежащих лечению в подразделении медицинской организации, оказывающем медицинскую помощь детям, перевод их в отделения по профилю заболевания или в палаты интенсивного наблюдения после

Остановка кровообращения – это критическое состояние, при котором отсутствует эффективное кровообращение

ВНЕЗАПНАЯ ОСТАНОВКА КРОВООБРАЩЕНИЯ

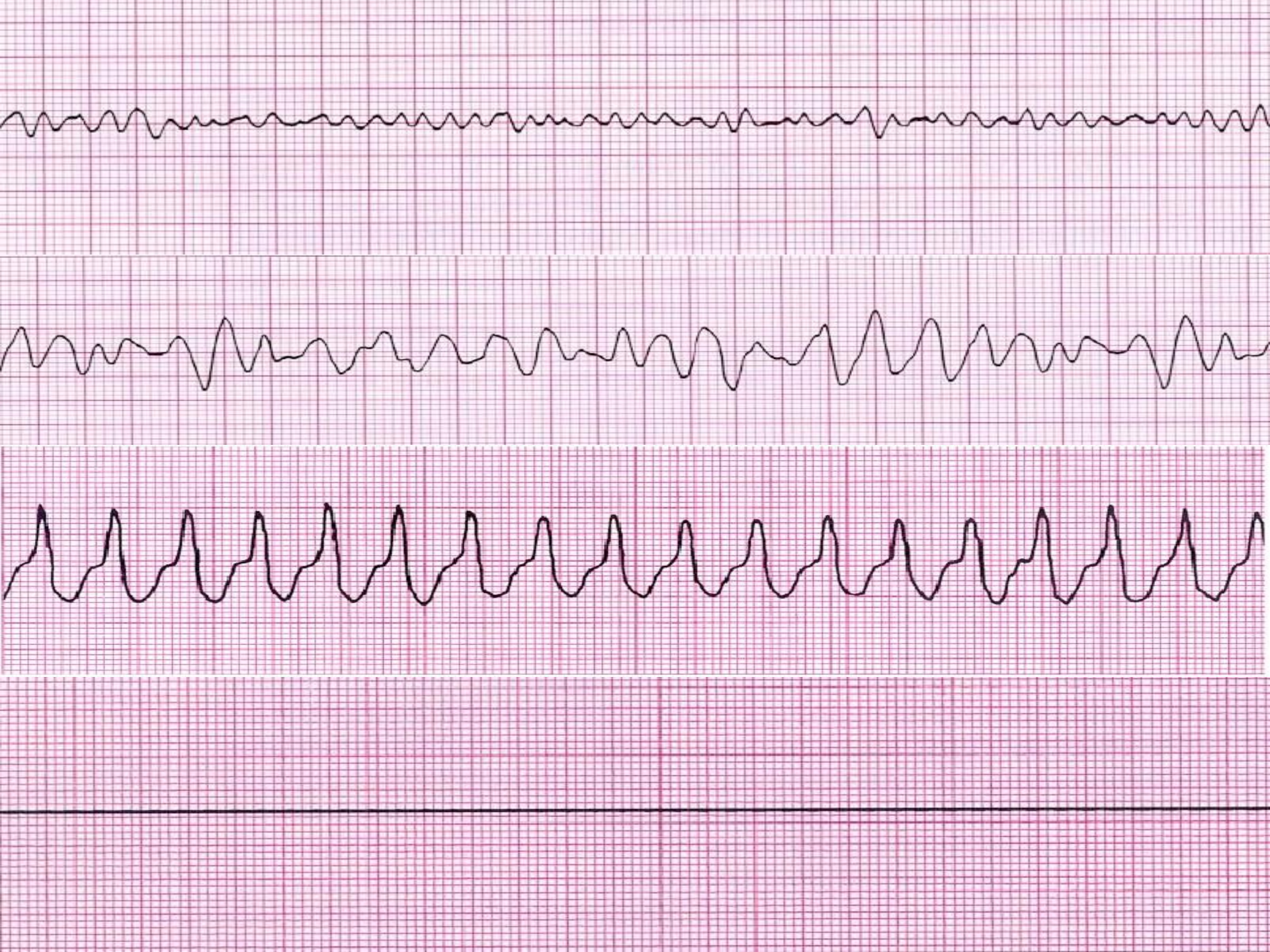
В РФ смертность от внезапной остановки кровообращения (ВОК) составляет около 250000-300000 человек/год. Ежегодная частота ВОК, вызванной фибрилляцией желудочков, составляет 17 на 100000 случаев; из них доживают до выписки из стационара 21,2% больных. Частота ВВОК, вызванной другими видами нарушений ритма – 10,7%. В США частота внебольничной остановки кровообращения наивысшая (54,6%) по сравнению с Европой (35,0%), Азией (28,3%) и Австралией (44,0%). Треть от всех больных, у которых развился инфаркт миокарда, умирают до прибытия в стационар; большинство из них – в течение часа от развития острых симптомов. У большинства из них к моменту развития смерти регистрируют фибрилляцию желудочков (ФЖ) или желудочковую тахикардию без пульса.

ВНЕЗАПНАЯ ОСТАНОВКА КРОВООБРАЩЕНИЯ

В стационаре: 1–5 на 1000 госпитализаций.

До выписки из стационара доживает 13,5% больных. В качестве первичных ритмов в 18% случаев регистрируется ФЖ или ЖТбп, и из них до выписки из стационара доживают 44%; после электромеханической диссоциации или асистолии – 7%.

К внезапной остановке кровообращения приводит собственно остановка сердца (асистолия), электромеханическая диссоциация (электрическая активность сердца без пульса) или аритмии, сопровождающиеся отсутствием сердечного выброса (фибрилляция желудочков (ФЖ), тахикардия с широкими комплексами).



Определения:

Внезапная сердечная смерть – это ненасильственная смерть вследствие кардиальных причин, когда ВОК развивается в течение часа от момента манифестации острых симптомов и ей предшествует внезапная потеря сознания – это принятое кардиологами определение. О наличии заболевания сердца может быть известно или неизвестно, но независимо от этого наступление смерти является неожиданным. Ключевые критерии – *нетравматическая природа, неожиданность и скоротечность события*.

Клиническая смерть – обратимый этап умирания, переходное состояние от жизни к смерти (Неговский В.А., 1951).

Биологическая смерть – необратимый этап умирания.

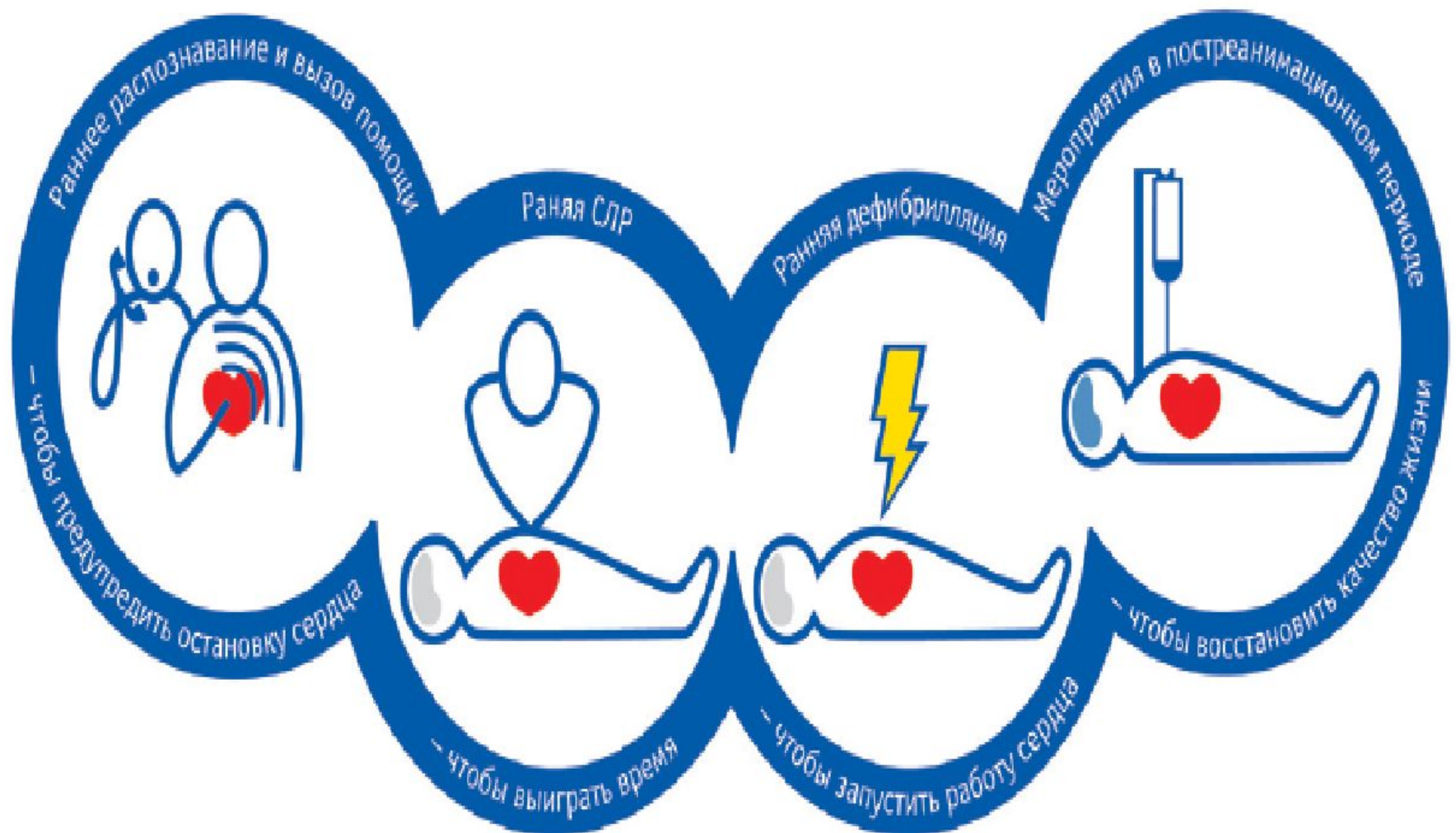
Определения:

Сердечно-легочная реанимация (СЛР) – это система мероприятий, направленных на восстановление эффективного кровообращения при клинической смерти с помощью специальных реанимационных мероприятий.

Базовые реанимационные мероприятия (БРМ) включают в себя обеспечение проходимости дыхательных путей, поддержание кровообращения и дыхания без использования специальных устройств, кроме барьерных (лицевой экран, лицевая маска) и автоматических наружных дефибрилляторов (АНД). Базовые реанимационные мероприятия проводятся как лицами с медицинским образованием, так и без него.

Расширенные реанимационные мероприятия (РРМ) проводятся медицинскими работниками и включают в себя инвазивные и специальные методики (анализ сердечного ритма, применение ручного дефибриллятора, обеспечение проходимости дыхательных путей, обеспечение внутривенного или внутрикостного доступа и введение лекарственных препаратов и др.)

Цепь выживания (принципиальные элементы реанимационного алгоритма)



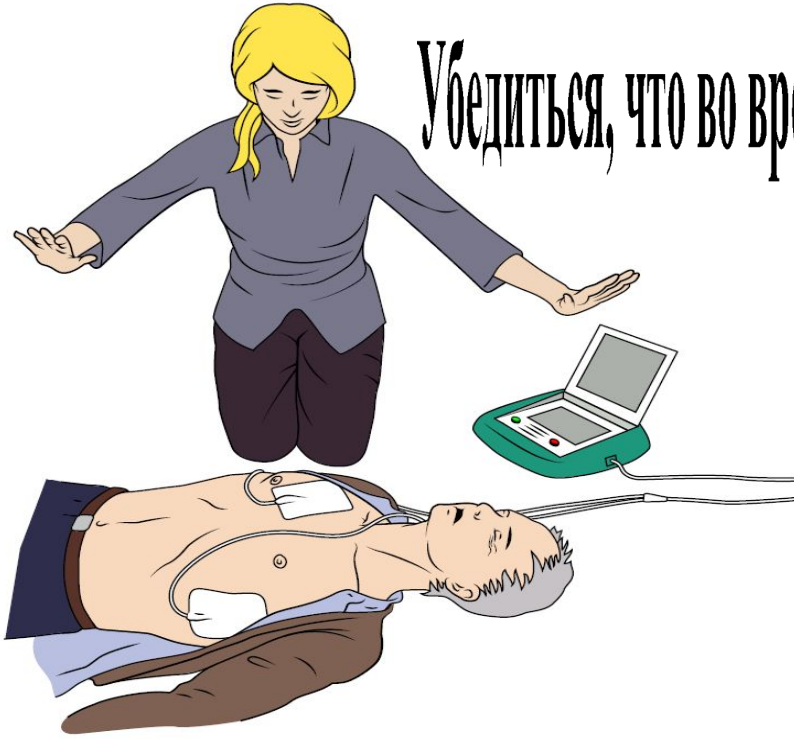
Проверка реакции больного





Запрокидывание головы, подтягивание подбородка, оценка наличия нормального дыхания, проверка пульса на сонной артерии

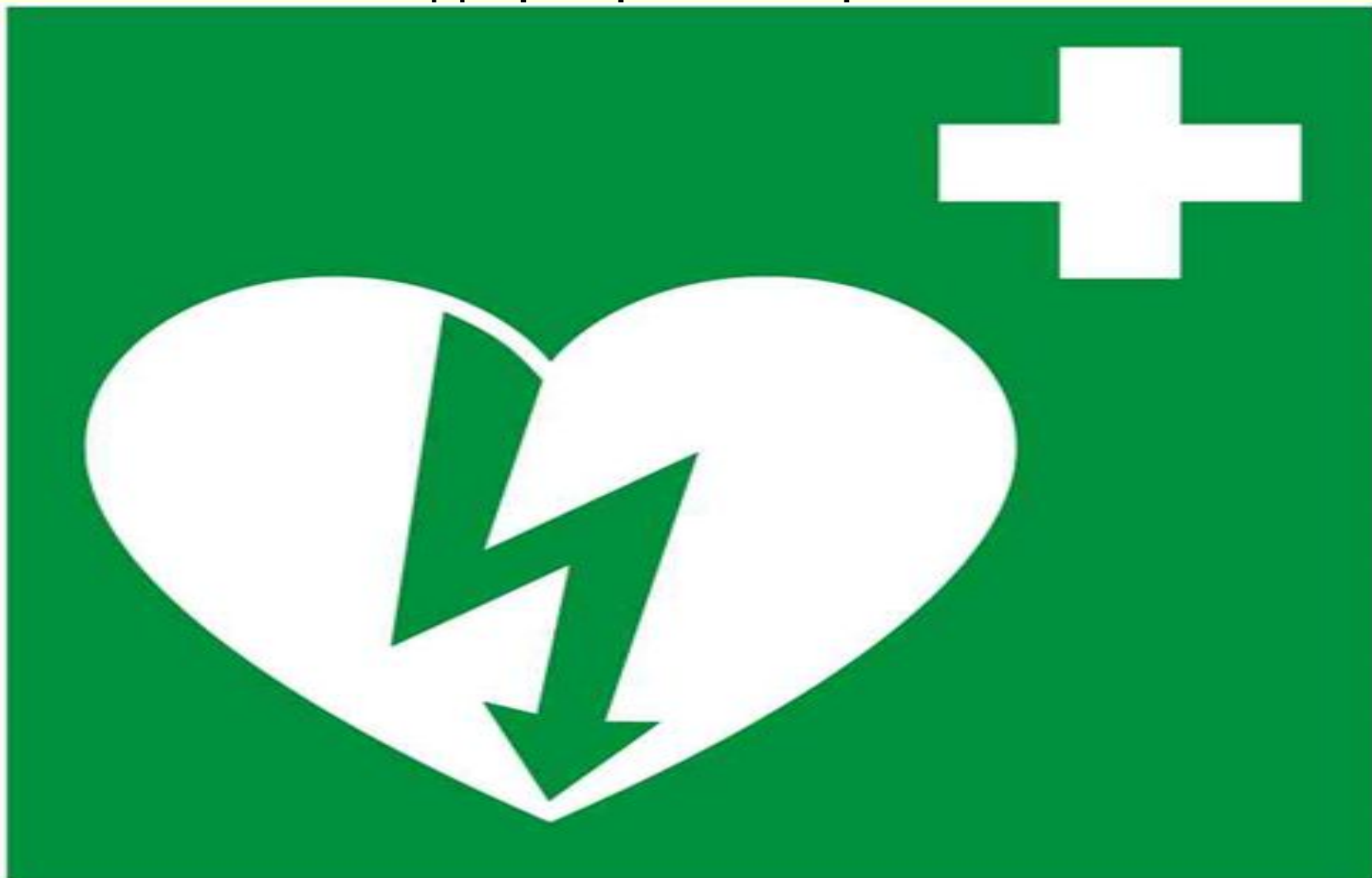
Убедиться, что во время анализа ритма никто не прикасается к пострадавшему



Нанесение разряда АНД. Никто не прикасается к пострадавшему!



Международное обозначение места
расположения автоматического наружного
дефибриллятора



!!!

Использование АНД у детей

Стандартные АНД можно использовать у детей старше 8 лет. У детей от 1 до 8 лет необходимо применять детские электроды и сниженную мощность разряда (или педиатрические установки аппарата), но при отсутствии перечисленного, возможно использование стандартных настроек. У детей младше 1 года следует использовать АНД со специальными настройками.

Алгоритм расширенной реанимации при ритмах, требующих нанесения разряда дефибриллятора



Дети:

- Базовую реанимацию необходимо начинать с пяти искусственных вдохов.
- Если спасатель один, он должен провести реанимацию в течение 1 минуты или 5 циклов СЛР прежде, чем отправиться за помощью. Для минимизации паузы в СЛР, отправляясь за помощью, маленького ребёнка можно нести на руках с собой.
- Если спасатель один и стал свидетелем ВОК у ребёнка и подозревает ее кардиальный генез, сначала нужно вызвать помощь и попросить принести АНД/дефибриллятор, а потом начинать СЛР.
- У детей особенно важно не давить на мягкие ткани в области подбородка – это может вызвать обструкцию дыхательных путей.
- У младенцев в положении на спине голова обычно согнута, что может потребовать некоторого разгибания и подъёма подбородка. При проведении искусственного дыхания младенцам может потребоваться накрыть своим ртом одновременно рот и нос младенца. У детей старше года искусственное дыхание проводится по обычной методике.

Дети:

- После проведения пяти начальных искусственных вдохов необходимо проверить наличие признаков восстановления спонтанного кровообращения (движения, кашель, нормальное дыхание), пульса (у младенцев – на плечевой артерии, у детей старше – на сонной), потратив на это не более 10 сек. При выявлении признаков восстановления эффективного кровообращения следует при необходимости продолжать искусственное дыхание. При отсутствии признаков эффективного кровообращения – начать компрессии грудной клетки.
- Компрессии грудной клетки нужно осуществлять на нижнюю часть грудины (найти мечевидный отросток и отступить на толщину одного пальца выше), на $\frac{1}{3}$ передне-заднего диаметра грудной клетки ребенка.

Дети:

- У младенцев компрессии грудной клетки выполняют двумя пальцами при наличии одного спасателя и по циркулярной методике при наличии двух спасателей. Для этого два больших пальца нужно приложить к нижней половине грудины, направив кончики пальцев в сторону головы ребёнка. Кистями обеих рук нужно обхватить нижнюю часть грудной клетки ребёнка. Пальцы должны поддерживать его спину. При любой из этих методик следует прижимать грудину по меньшей мере на одну треть передне-заднего размера грудной клетки или на 4 см.
- У детей старше года – одной или двумя руками, по общепринятой методике, сдавливая грудную клетку не менее чем на треть переднезаднего ее размера грудной клетки или на 5 см
- У более крупных детей или небольшом росте спасателя этого легче добиться обеими руками, с переплетенными пальцами. СЛР у детей проводят в соотношении 15 : 2.

Дети:

АЛГОРИТМ РАСШИРЕННЫХ РЕАНИМАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

- любые воздуховоды использовать с большой осторожностью, поскольку мягкое небо ребенка можно легко травмировать;
- рекомендуемая инфузионная терапия у детей – кристаллоиды 20 мл/кг.
- адреналин у детей вводится внутривенно или внутрикостно в дозе 10 мкг/кг (максимальная разовая доза 1 мг); амиодарон – 5 мг/кг;
- применение натрия гидрокарбоната целесообразно только при длительных реанимационных мероприятиях.

Дети:

АЛГОРИТМ РАСШИРЕННЫХ РЕАНИМАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

- дефибрилляция:
 - размер электродов: 4,5 см в диаметре для грудных детей и детей весом менее 10 кг; 8-12 см диаметром – для детей весом более 10 кг (старше 1 года);
 - если при стандартном расположении электродов они перекрывают друг друга, следует электроды расположить в передне-заднем положении;
 - мощность разряда – 3-4 Дж/кг (допустимо до макс. 9 Дж/кг);
 - АНД – у детей до 8 лет рекомендуется использование устройств, снижающих величину разряда. У детей старше 8 лет возможно работать с АНД для взрослых.

Шок – собирательный термин, обозначающий критическое состояние, остро возникающее вследствие резкого воздействия экзо- или эндогенных факторов на уравновешенный до того времени организм, характеризующееся общими гемодинамическими, гемореологическими и метаболическими расстройствами.

**Методические рекомендации «Шок»,
М. 2011**

***Шок – состояние недостаточной
тканевой перфузии, при котором
потребление кислорода
тканями неадекватно их потребностям в
условиях аэробного метаболизма.
Артериальная гипотензия – частый, но
не обязательный симптом шока.***

Shock — удар, потрясение

Термин «шок» введен Джемсом Лятта (1795).

Однако есть указания, что уже до Лятта еще в начале XVIII столетия французский ученый и врач ле Дран (Le Dran) не только описал основные черты травматического шока, но и систематически употреблял термин «шок» в своих сочинениях. Для лечения шока ле Дран рекомендовал согревание, покой больного, спиртные напитки, опий, т. е. те средства борьбы с шоком, которые применяются и в настоящее время (Э. А. Асратян).

В России уже в 1834 г. П. Савенко правильно оценил состояние шока как тяжелое поражение нервной системы и указал, что при сильных и распространенных ожогах, «убивающих» больного, «вместилище болезненного раздражения есть общее чувствилище», т. е. мозг.

Впервые в мире правильно понял патогенез шока Н. И. Пирогов, классически описав его и наметив методы профилактики и лечения. Он отличал шок эректильный от торпидного, видел разницу между шоком и коллапсом

Характеристики шока

- **типовой патологический процесс**
- **процесс эволюционно сформировавшийся**
- **имеет определенные фазы своего развития**
- **основное патогенетическое звено – несоответствие между интенсивностью обменных процессов в органах и тканях и их циркуляторным обеспечением**
- **это декомпенсация витальных функций при травме. диапазон**

КЛАССИФИКАЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ОТДЕЛОВ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ

**Макроциркуляторное
русло:**

Псердечный насос;

**Псосуды - буферы
(артерии);**

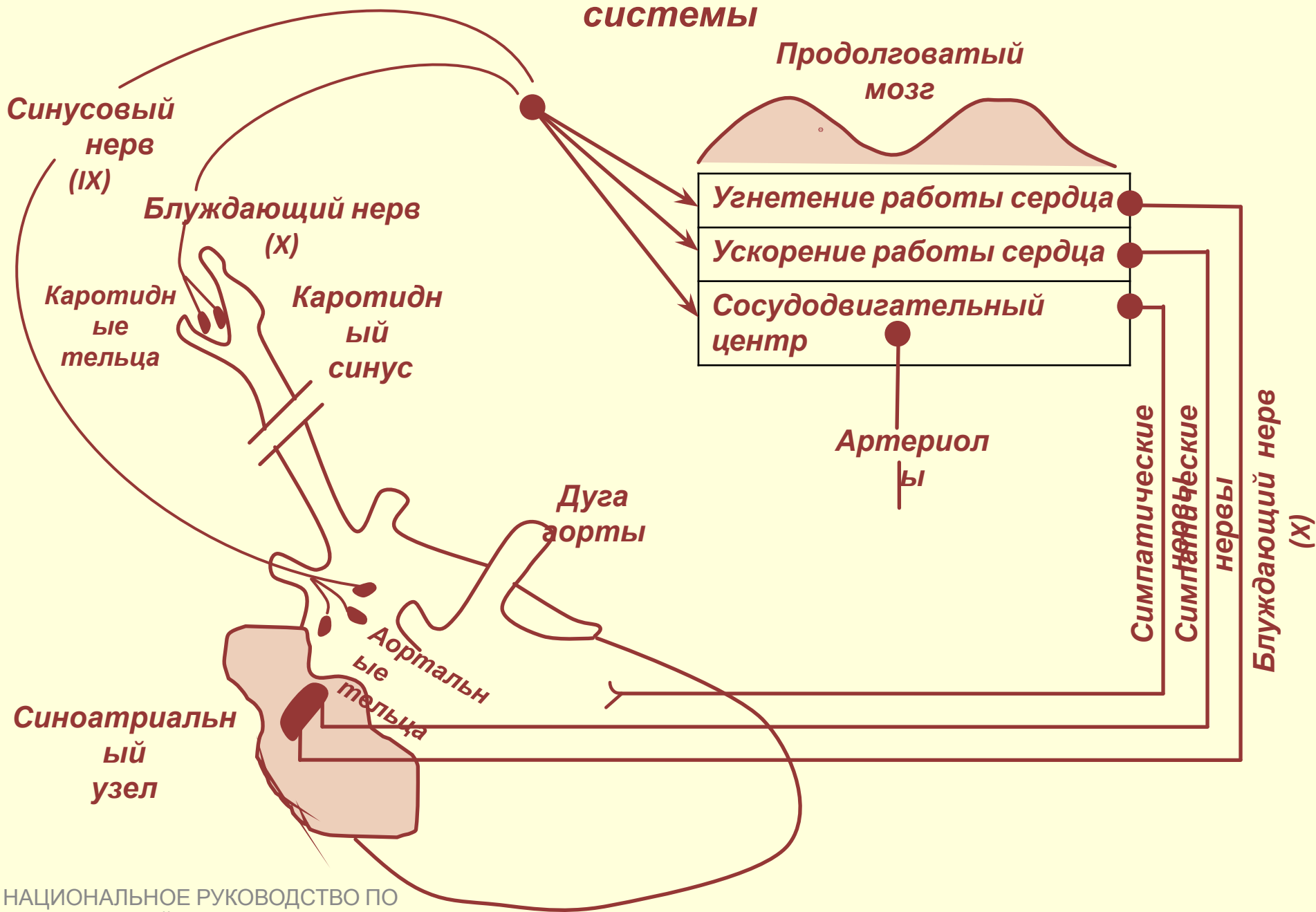
Псосуды – ёмкости (вены).
Микроциркуляторное русло:

**Псосуды распределения или сопротивления (артериолы и
венулы);**

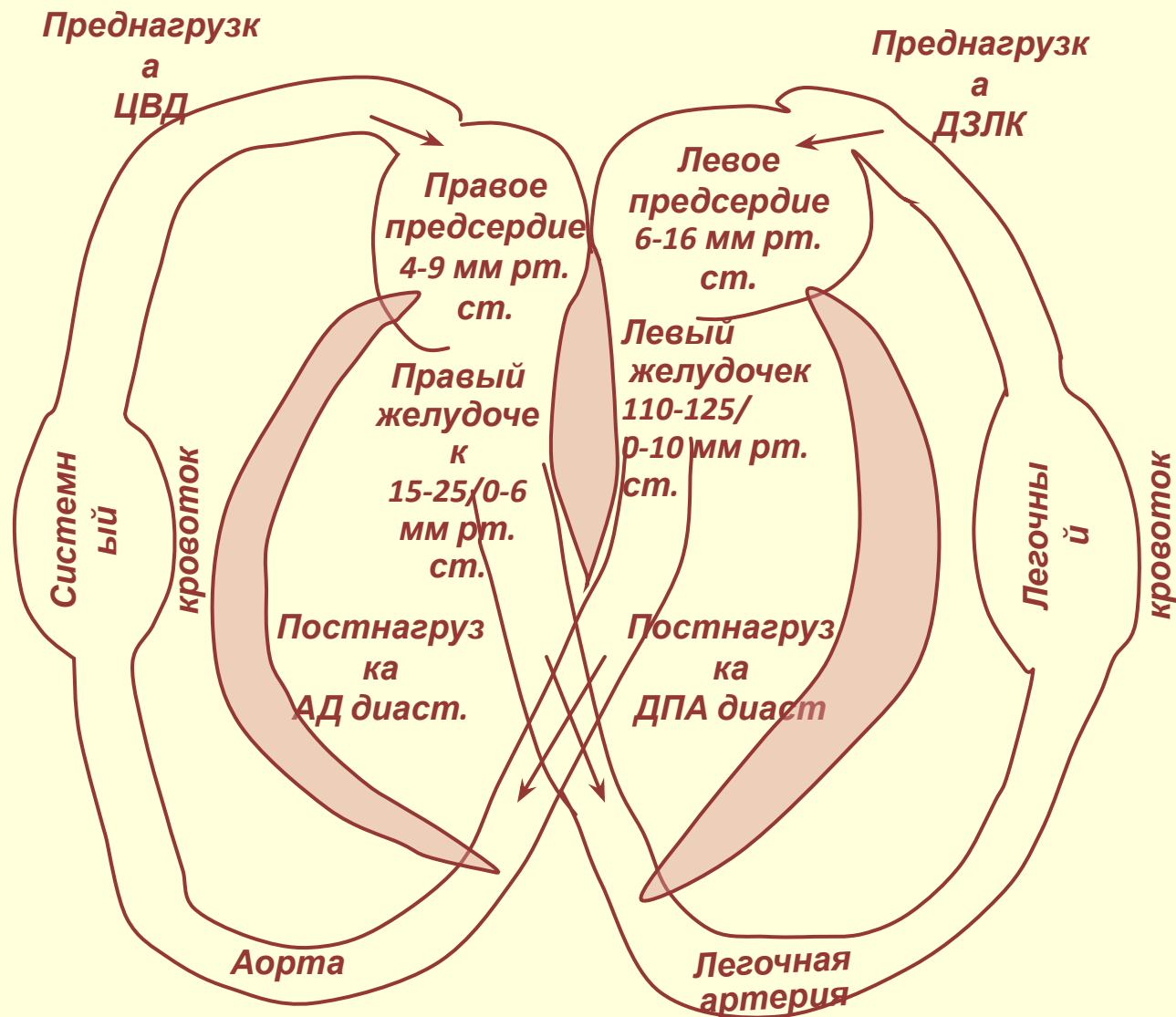
Псосуды обмена (капилляры);

Псосуды – шунты (артериовенозные анастомозы).

Система хемо- и барорецепторов сердечно-сосудистой системы



Функциональная характеристика отделов сердца, преднагрузки и постнагрузки.



Детерминанты сердечного выброса

Факторы, определяющие величину СВ с позиций клинической физиологии системы кровообращения (детерминанты СВ).

- Преднагрузка – венозный возврат или диастолическое наполнение сердца
(конечно – диастолический объём).
- Сократимость миокарда.
- ЧСС.
- Постнагрузка – работа, затрачиваемая на преодоление противодавления
(артериального давления и давления в легочной артерии).
- Функции клапанного аппарата сердца.

Этиология шока (с позиций патофизиологии)

Периферические причины:

❖ Истинная гиповолемия (снижение ОЦК, централизация кровообращения):

- геморрагический шок (кровопотеря)
- ожоговый шок (плазмопотеря, боль)
- травматический шок (кровопотеря, боль)
- гиповолемический шок (дегидратация)

❖ Относительная гиповолемия (вазогенная – ОЦК не соответствует возросшей ёмкости сосудистого русла):

- анафилактический шок
- септический шок
- нейрогенный шок
- гемотрансфузионный шок
- реперфузионный шок

Характерные гемодинамические изменения

при различных типах шока

Типы шока

СВ

ОПСС

Кардиогенный

↓↓

↑

Гиповолемический

↓

↑↑

Септический

↑↑

↓↓↓

Анафилактический

↓

↓↓

↓

↓↓↓

Нейрогенный

СВ – сердечный выброс

ОПСС – общая периферическое сосудистое сопротивление

Нарушение клеточных функций при

шоке

Снижение капиллярной
перфузии

Нарушение доставки O_2
($DO_2 = 1,34 \times CB \times Hb \times SaO_2$)

Дефицит АТФ в клетке

Анаэробный гликолиз

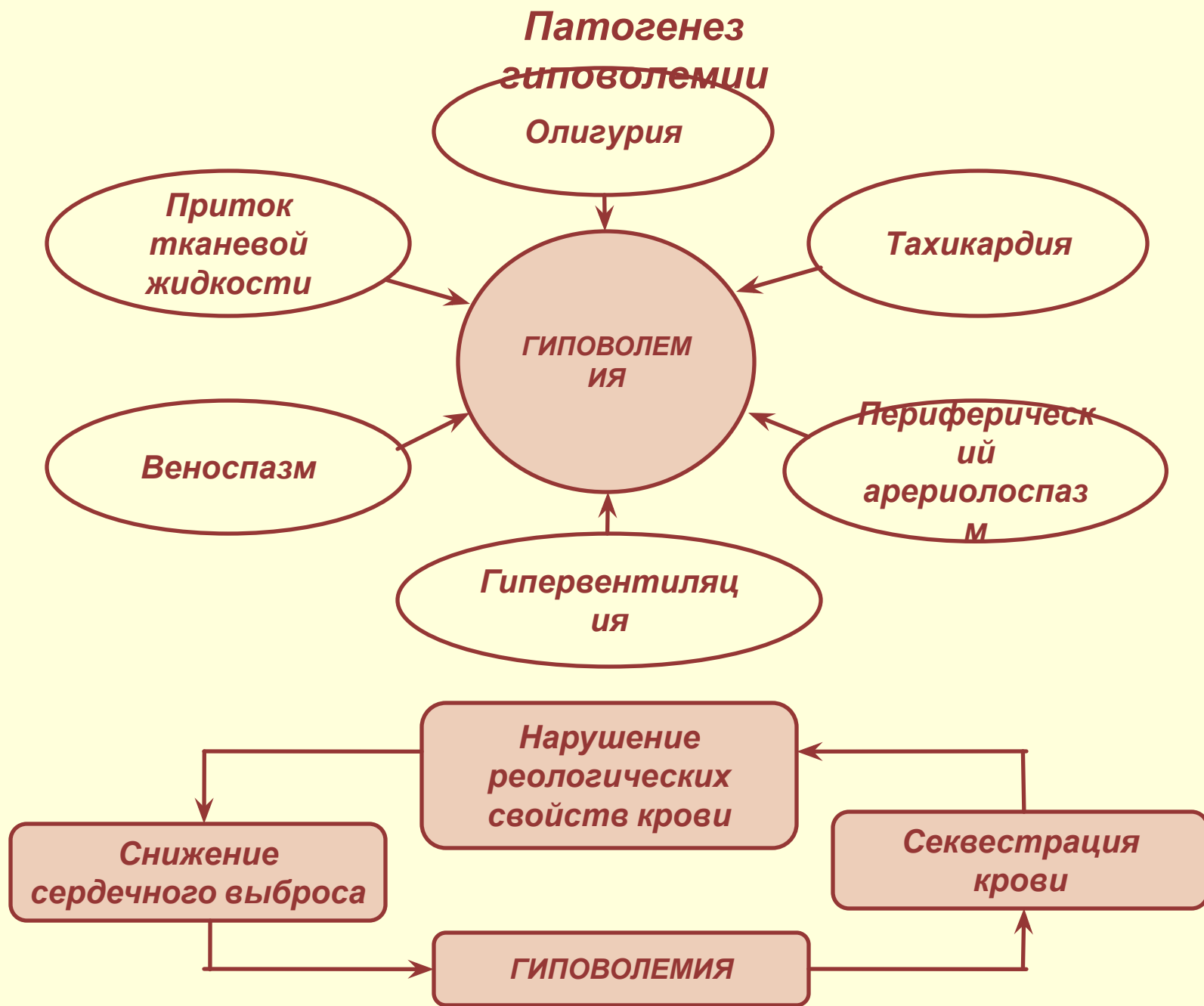
Накопление лактата

Метаболический ацидоз
(лактат ацидоз)

Вазомоция,
повреждение мембран

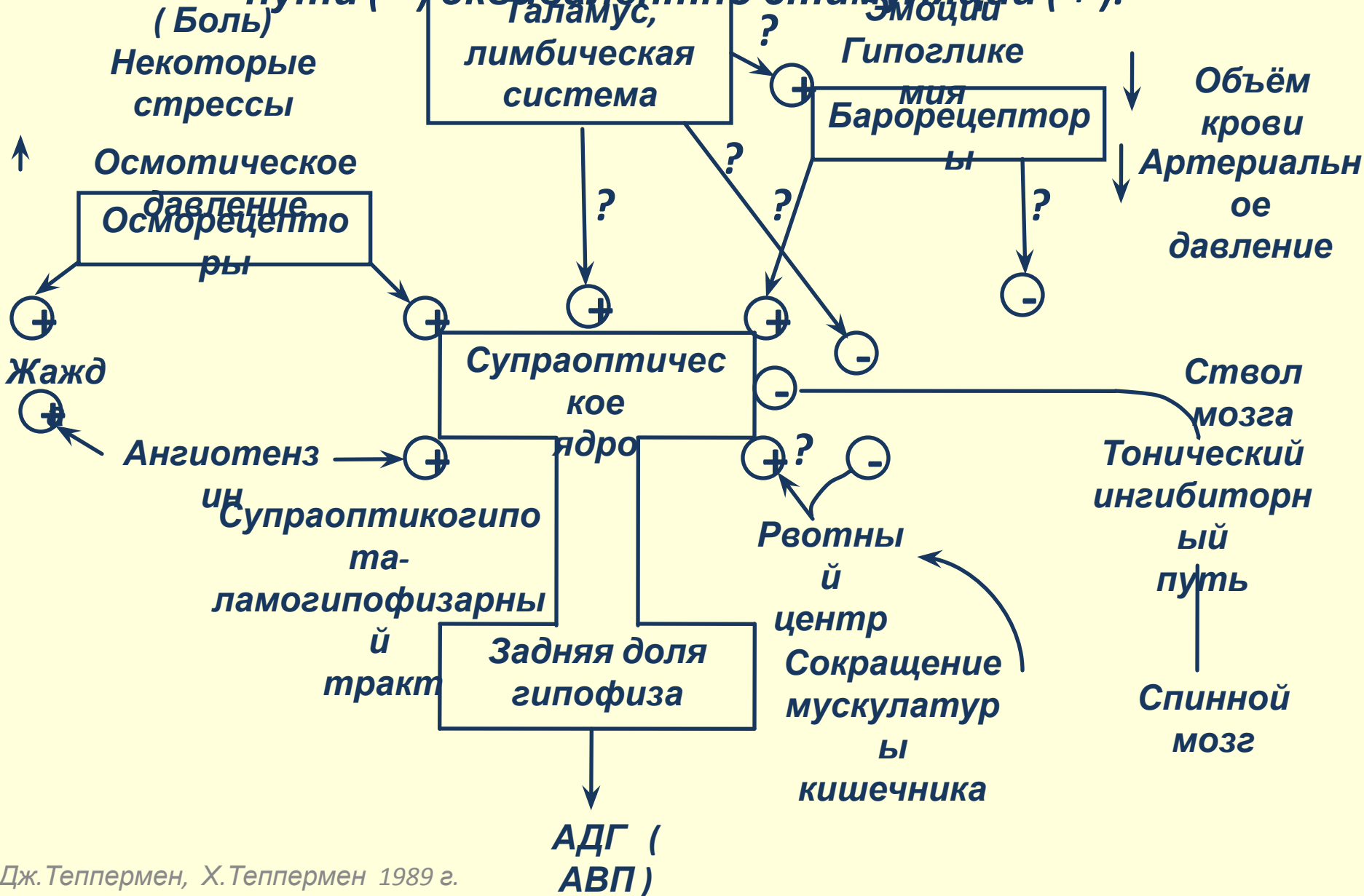
Выход лизосомальных
ферментов

и гибель клетки

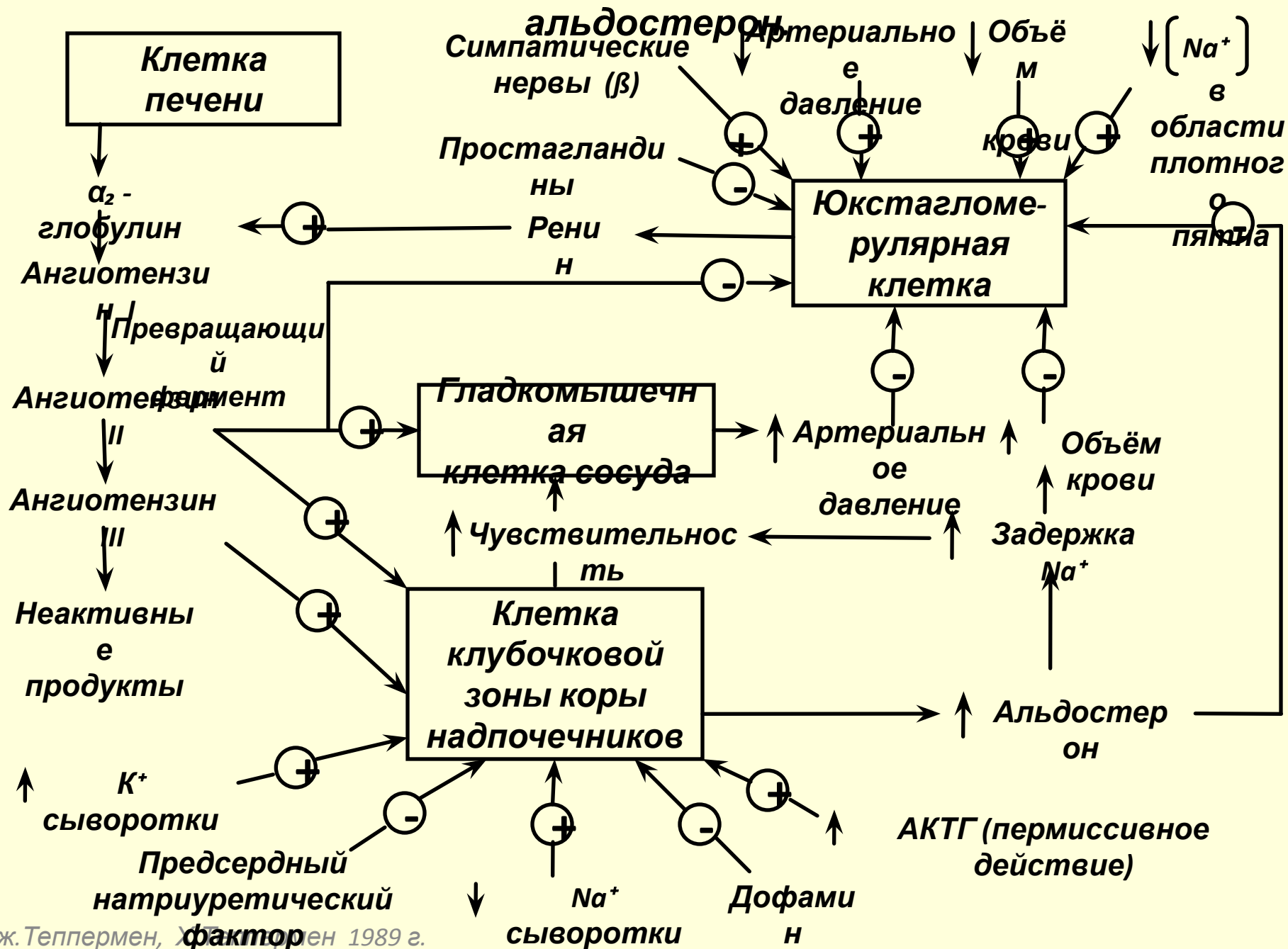


Регуляция секреции АДГ (АВП). Торможение (-) ингибиторного

пути (-) эквивалентно стимуляции (+).



Физиологическая регуляция системы ренин-ангиотензин-



Факторы, влияющие на сократительную способность миокарда

Повышают сократимость

Симпатическая стимуляция

**Препараты с положительным инотропным
действием**

Снижают сократимость

Парасимпатическая стимуляция

**Препараты с отрицательным инотропным
действием**

Ишемия

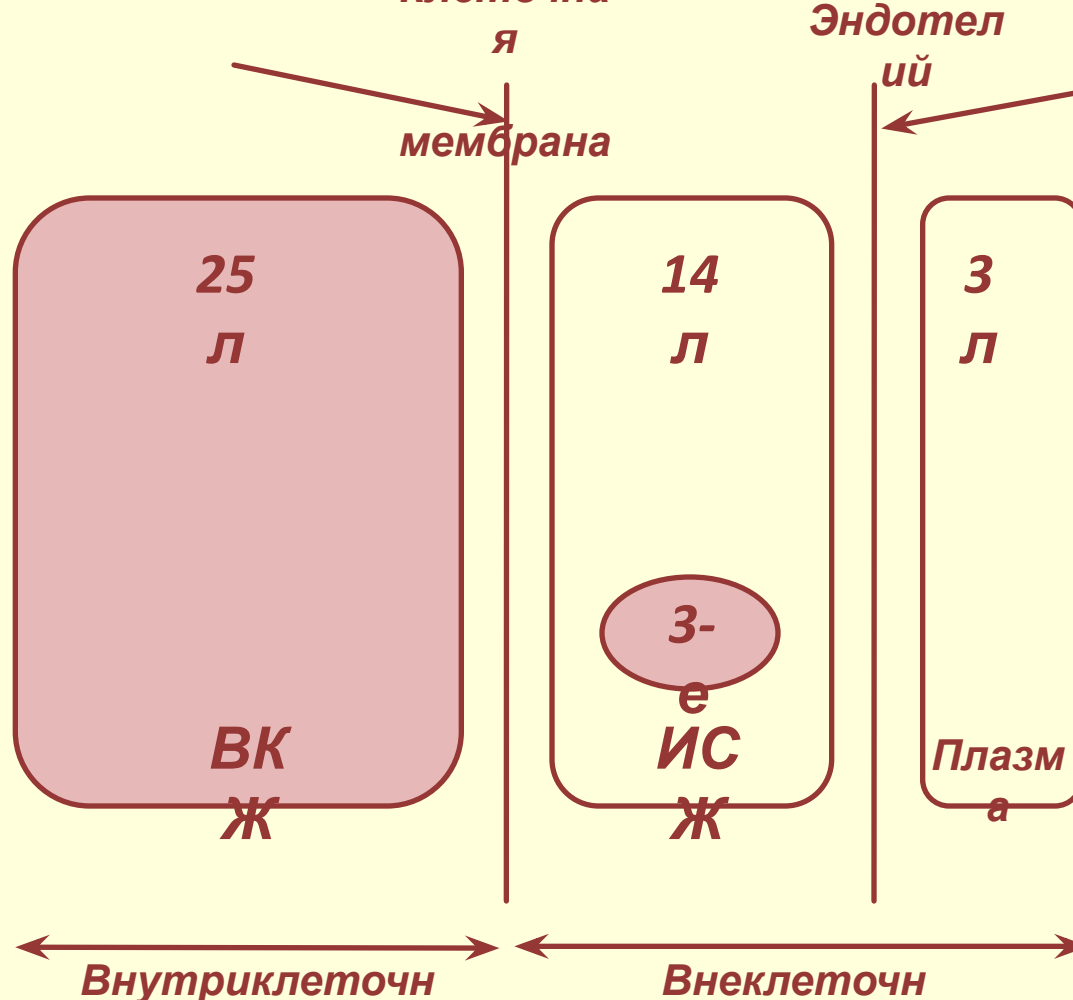
Гипоксемия

Ацидоз

Низкий уровень кальция

Распределение воды в организме мужчины

Клеточная масса 70 кг.



Перемещение жидкости здесь происходит под влиянием сил Старлинга: по гидростатическому градиенту («проталкивание») против осмотического («притягивание») градиента.

ВКЖ – внутриклеточная жидкость, ИСЖ – интерстициальная жидкость. Изменения концентрации натрия во внеклеточном пространстве вызывают перемещения

воды внутрь или из клетки, уменьшая или увеличивая объём ВКЖ.. «Третье» пространство –

Задержка натрия и воды



Реакция на возрастающую гиповолемию и тканевую гипоперфузию

Жажда

Холодные конечности (вазоконстрикция)

**Увеличение времени наполнения
капилляров**

Учащение дыхания

Тахикардия

Артериальная гипотензия

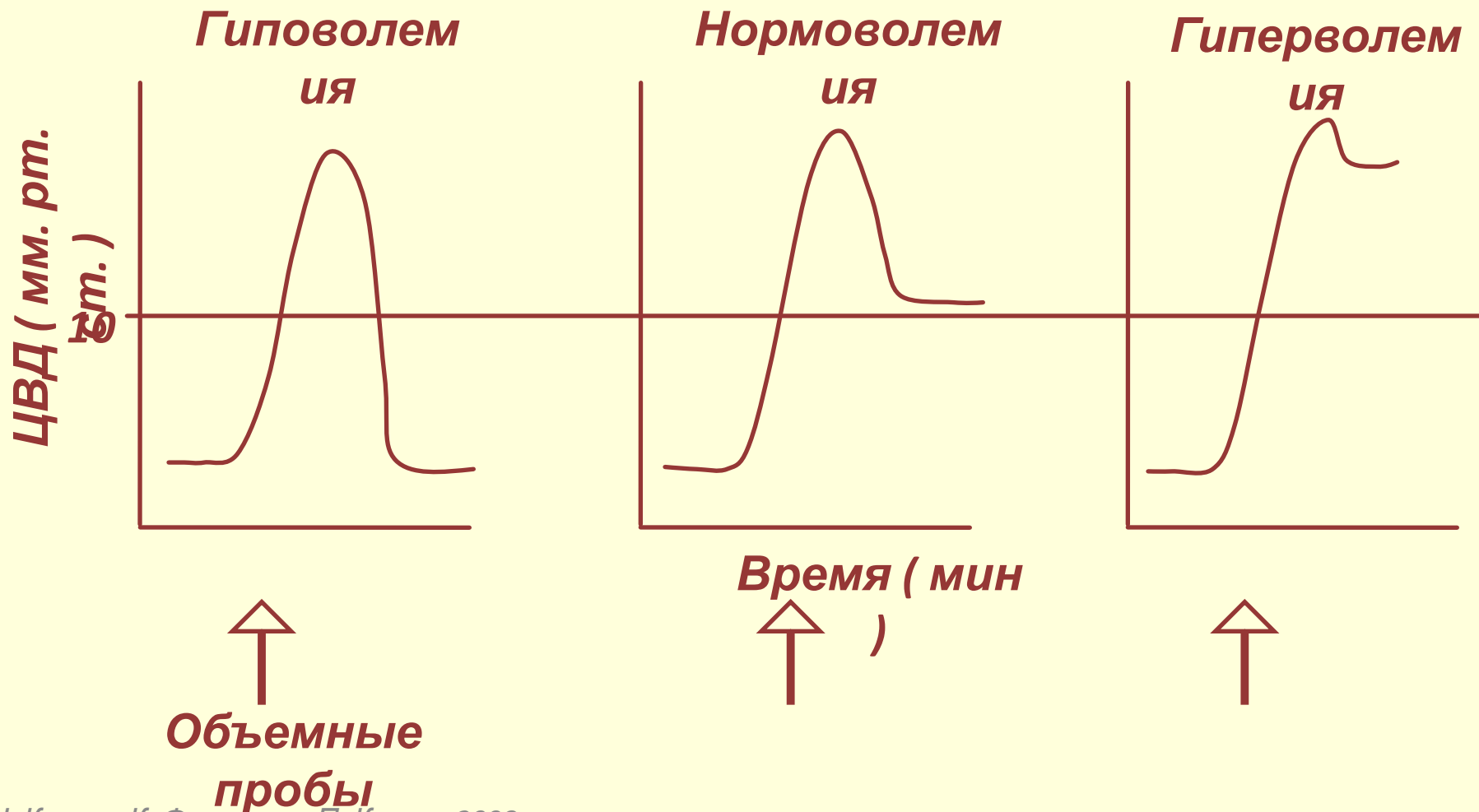
Снижение диуреза

Метаболический (лактатный) ацидоз

Сниженный уровень сознания

Ухудшение перфузии

Реакция ЦВД на объёмную пробу



У пациента в состоянии гиповолемии можно ожидать
увеличения

УО без значительного нарастания ЦВД. У пациента с
гиперволемией

можно ожидать роста ЦВД, а УО существенно не меняется.

Кривая Старлинга

Ударный объем увеличивается с увеличением

конечного

диастолического объёма ЛЖ до определенной
точки.

ЦВД (мм. рт.
ст.)

Объёмные
пробы

Гиповолем

Нормо-
волеми

Гиперволем

Конечный диастолический
объём ЛЖ

ия

я

ия

Формула для расчёта общего содержания кислорода в артериальной крови

$$C_aO_2 = S_aO_2 \times Hb \times 1,34 + 0,003 \times p_aO_2$$

C_aO_2 – содержание кислорода в артериальной крови;

Hb – количество гемоглобина;

S_aO_2 – насыщение артериальной крови кислородом;

**$1,34$ – константа (значение может варьировать),
характеризующая объём кислорода, связанный с 1 г гемоглобина;**

**$S_aO_2 \times (Hb \times 1,34)$ – количество кислорода, связанного с
гемоглобином;**

p_aO_2 – парциальное давление кислорода в артериальной крови;

**$0,003 \times p_aO_2$ – количество растворенного в плазме крови
кислорода.**

Формула для расчёта общего содержания кислорода в венозной крови

$$C_vO_2 = S_vO_2 \times Hb \times 1,34 + 0,00314 \times p_vO_2$$

C_vO_2 – содержание кислорода в венозной крови;

S_vO_2 – насыщение венозной крови кислородом;

p_vO_2 - парциальное давление кислорода в венозной крови.

Формула для расчета доставки кислорода тканям

$$DO_2 = CaO_2 \times CB$$

**DO_2 – доставка кислорода тканям;
 CB – сердечный выброс.**

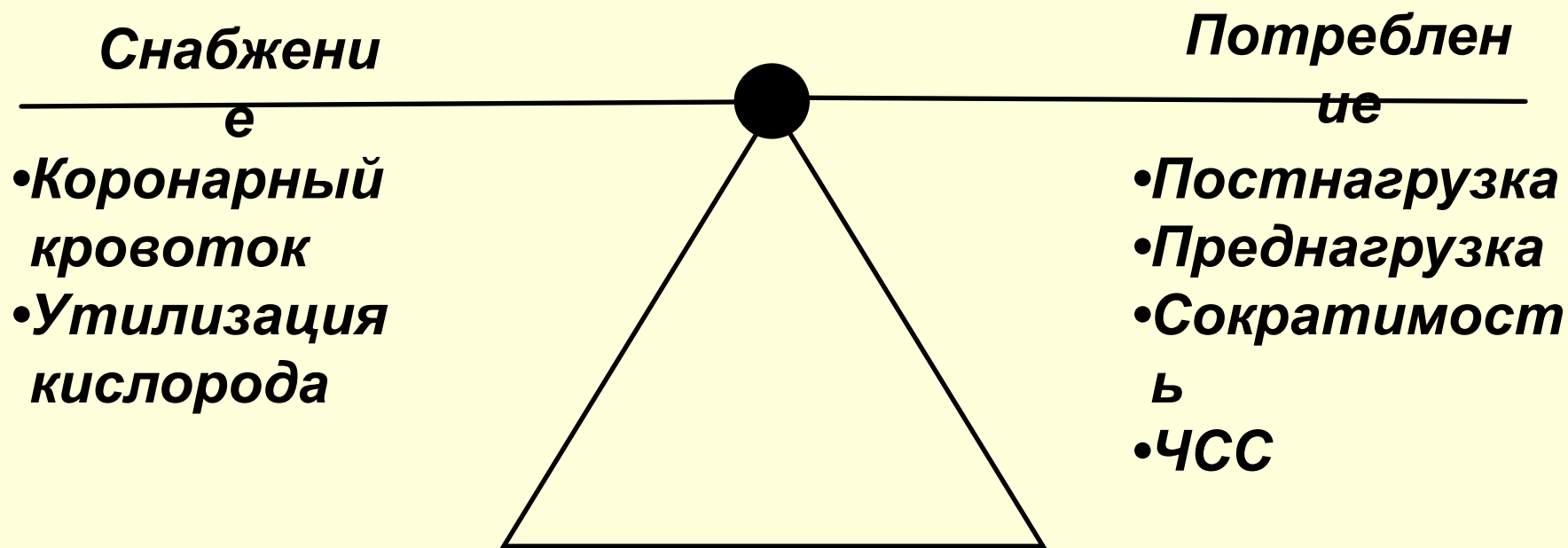
Формула для расчета потребления кислорода

$$VO_2 = CB \times (CaO_2 - CvO_2)$$

VO_2 - количество кислорода, потребляемого тканями организма (зависит от содержания кислорода в артериальной и венозной крови, а также от величины CB)

Кислородный баланс миокарда

Цель
**Улучшение соотношения между снабжением
и потребностью миокарда в кислороде**



Оптимизация доставки кислорода

$$DO_2 = Hb \times 10 \times \text{SaO}_2 \times 1,3 \times СВ$$

1. Оксигинация
2. Объём

$$АД = СВ \times$$

$$АД = ЧСС \times УО \times$$

циркулирующей
крови

3. Инотропы

4. Вазопрессоры

Преднагруз
ка

Сократимос
ть

Постнагруз
ка

DO_2 - доставка кислорода, $СаО_2$ - сатурация
кислорода,

$СВ$ – сердечный выброс, $АД$ – артериальное
давление,

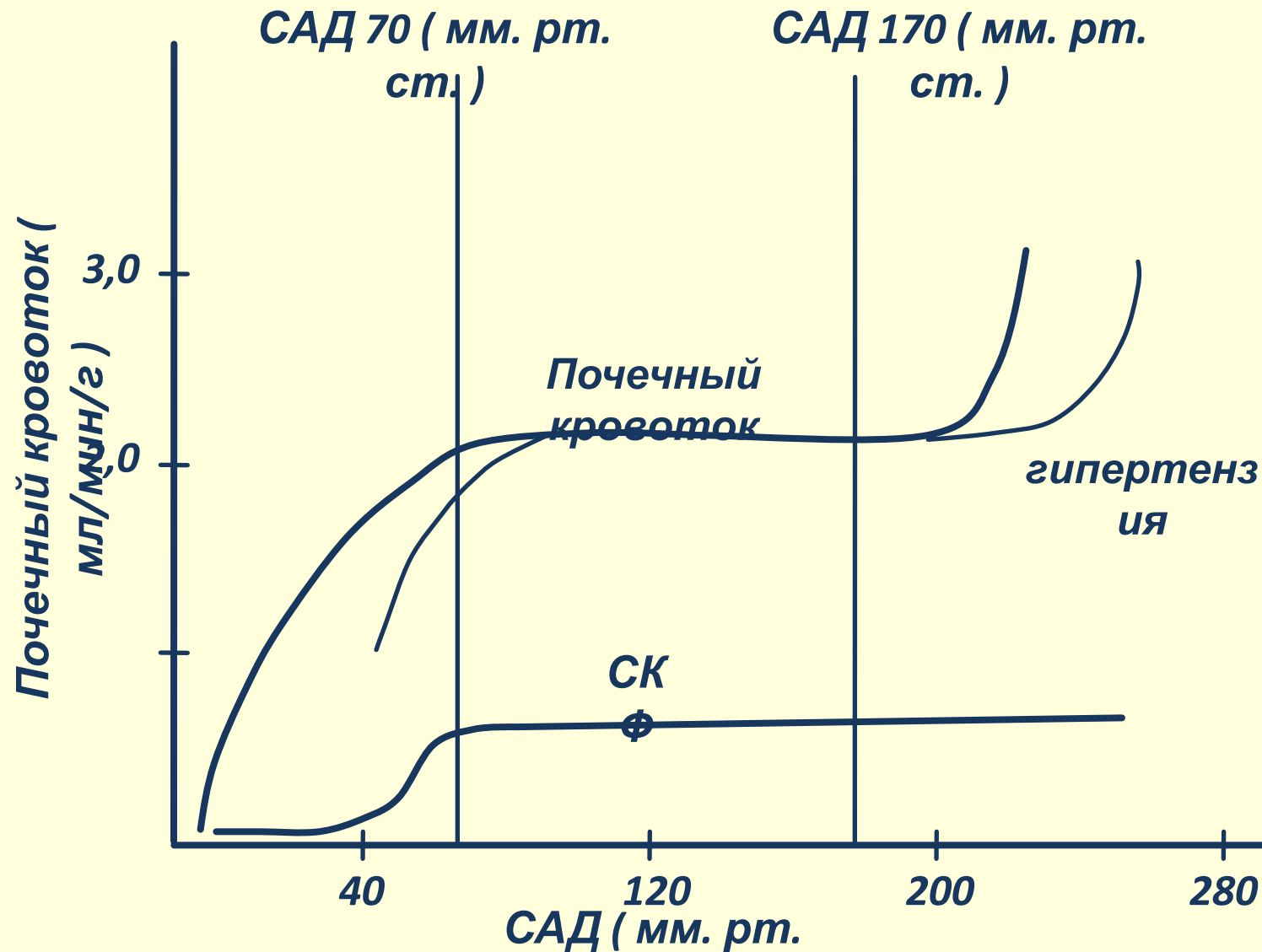
$ОПСС$ – общее периферическое сосудистое

Детерминанты сердечного выброса

Факторы, определяющие величину СВ с позиций клинической физиологии системы кровообращения (детерминанты СВ).

- Преднагрузка – венозный возврат или диастолическое наполнение сердца
(конечно – диастолический объём).
- Сократимость миокарда.
- ЧСС.
- Постнагрузка – работа, затрачиваемая на преодоление противодавления
(артериального давления и давления в легочной артерии).
- Функции клапанного аппарата сердца.

Почечный кровоток.



Кривая ауторегуляции почечного кровотока при артериальной гипертензии сдвинута вправо.

Факторы, влияющие на почечный

Почечные вазоконстрикторы	Почечные вазодилататоры
---------------------------	-------------------------

Снижение ОЦК

Низкое среднее АД

Симпатическая стимуляция

Повышенный уровень ангиотензина II

Эндотелин

Предсердный

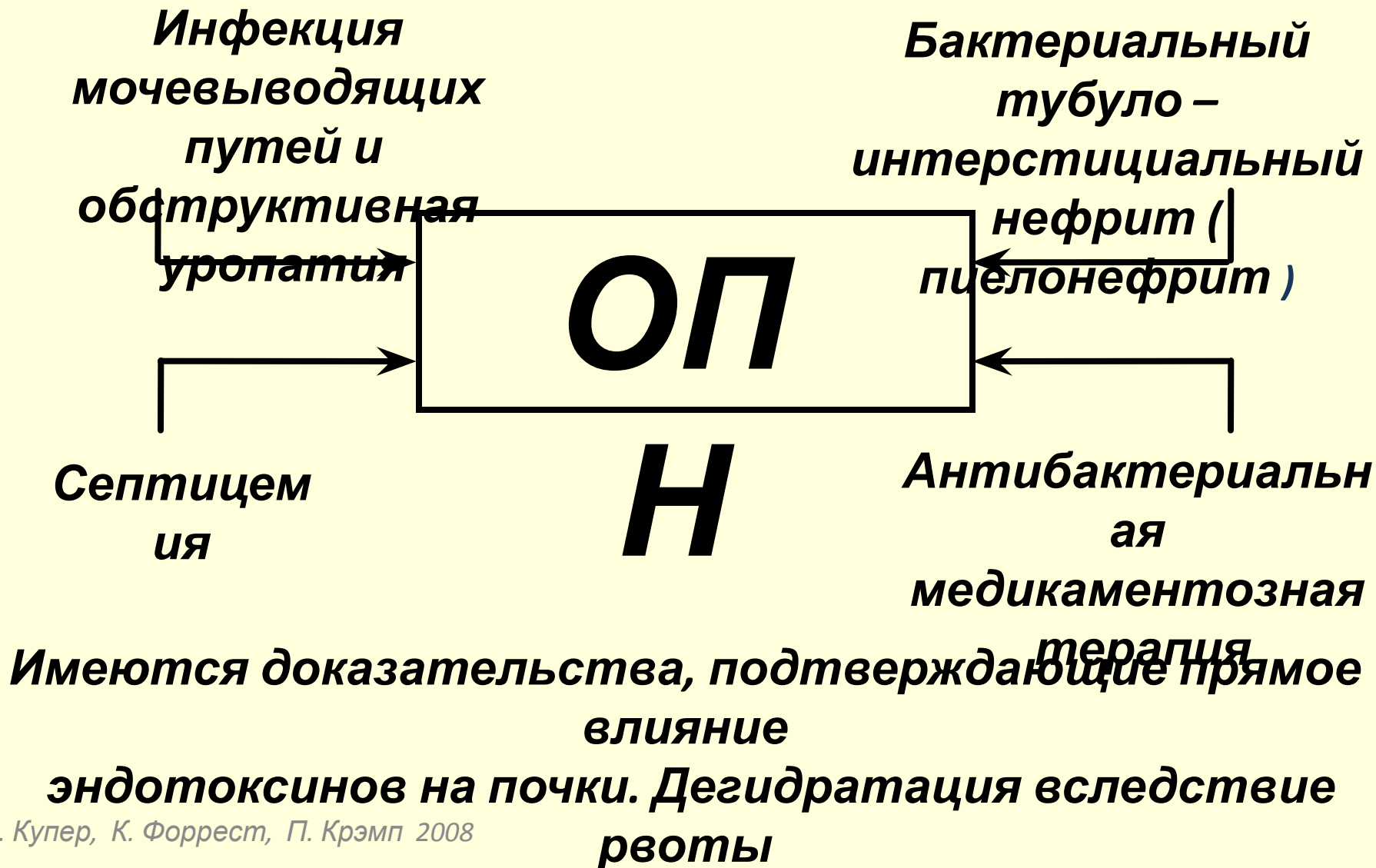
натрийуретический пептид

Оксид азота (NO)

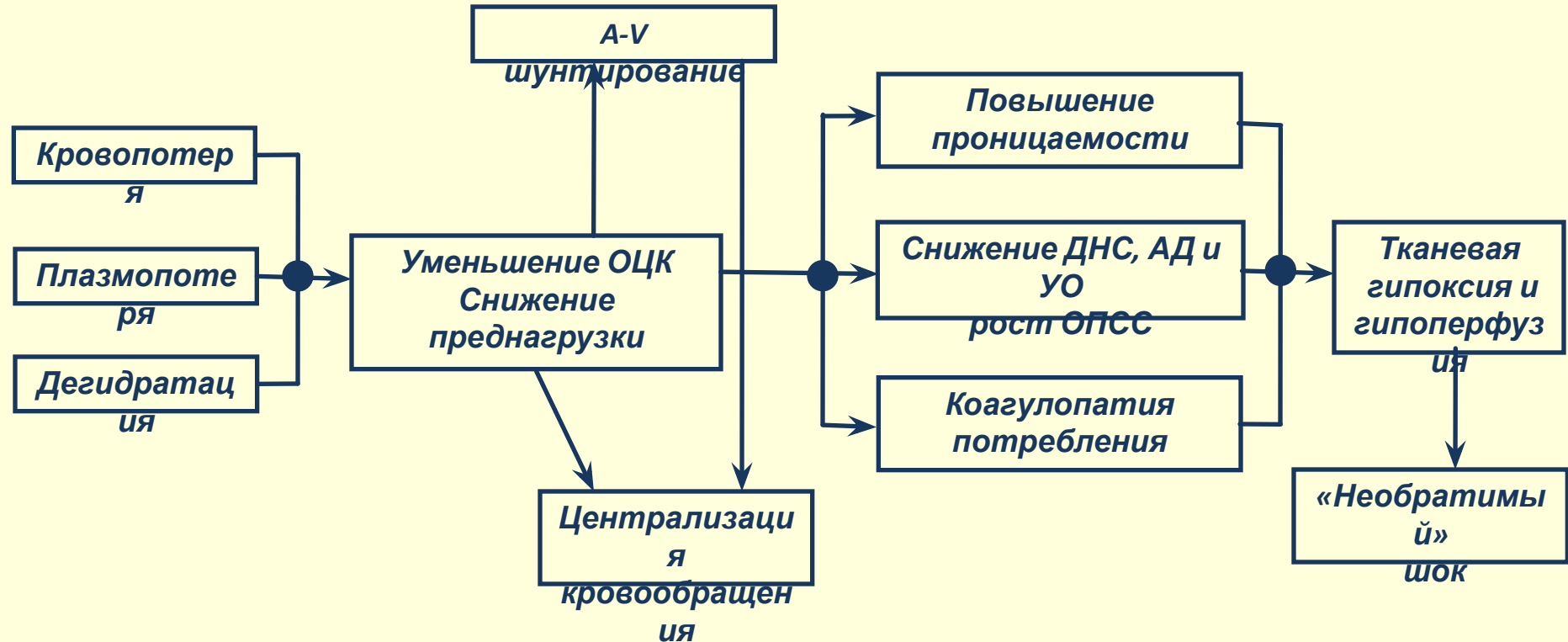
Простогландины *

*** Повышают кровоток в корковом слое и снижают в мозговом**

ОПН, вызванная инфекцией мочевыводящих путей



Геморрагический шок

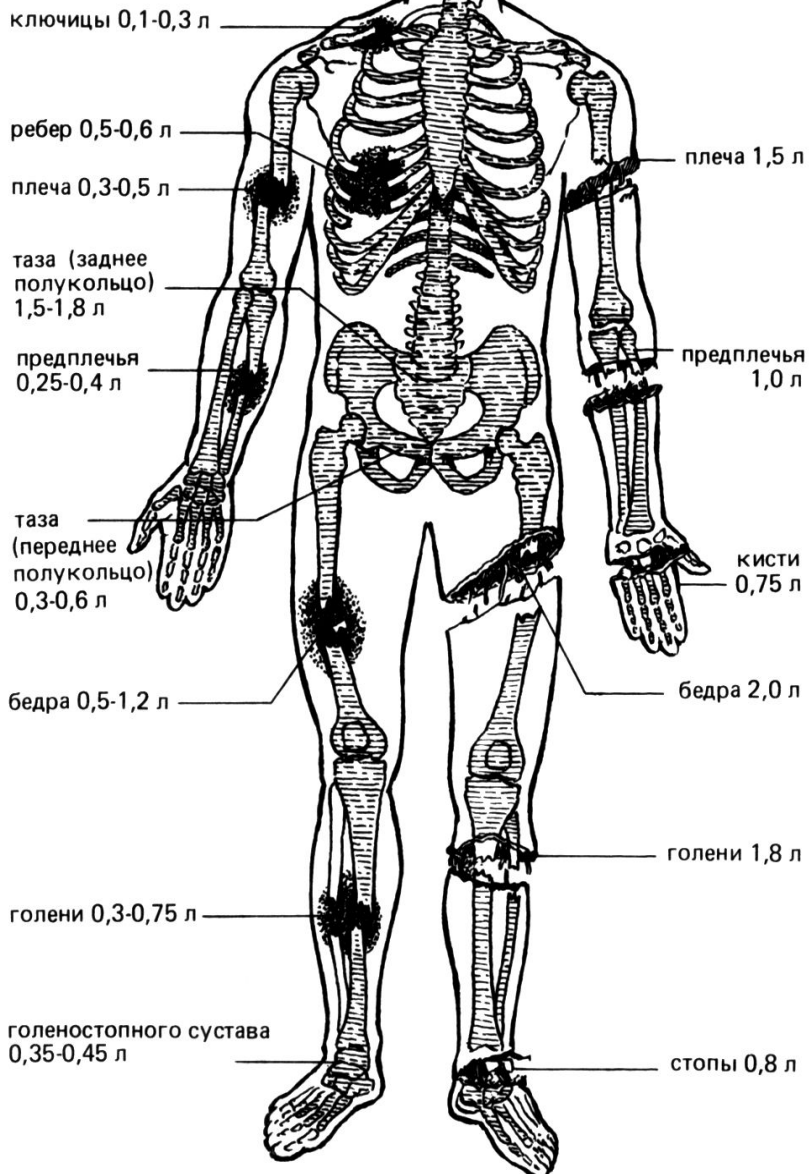


Немедленные реакции сердечно-сосудистой системы



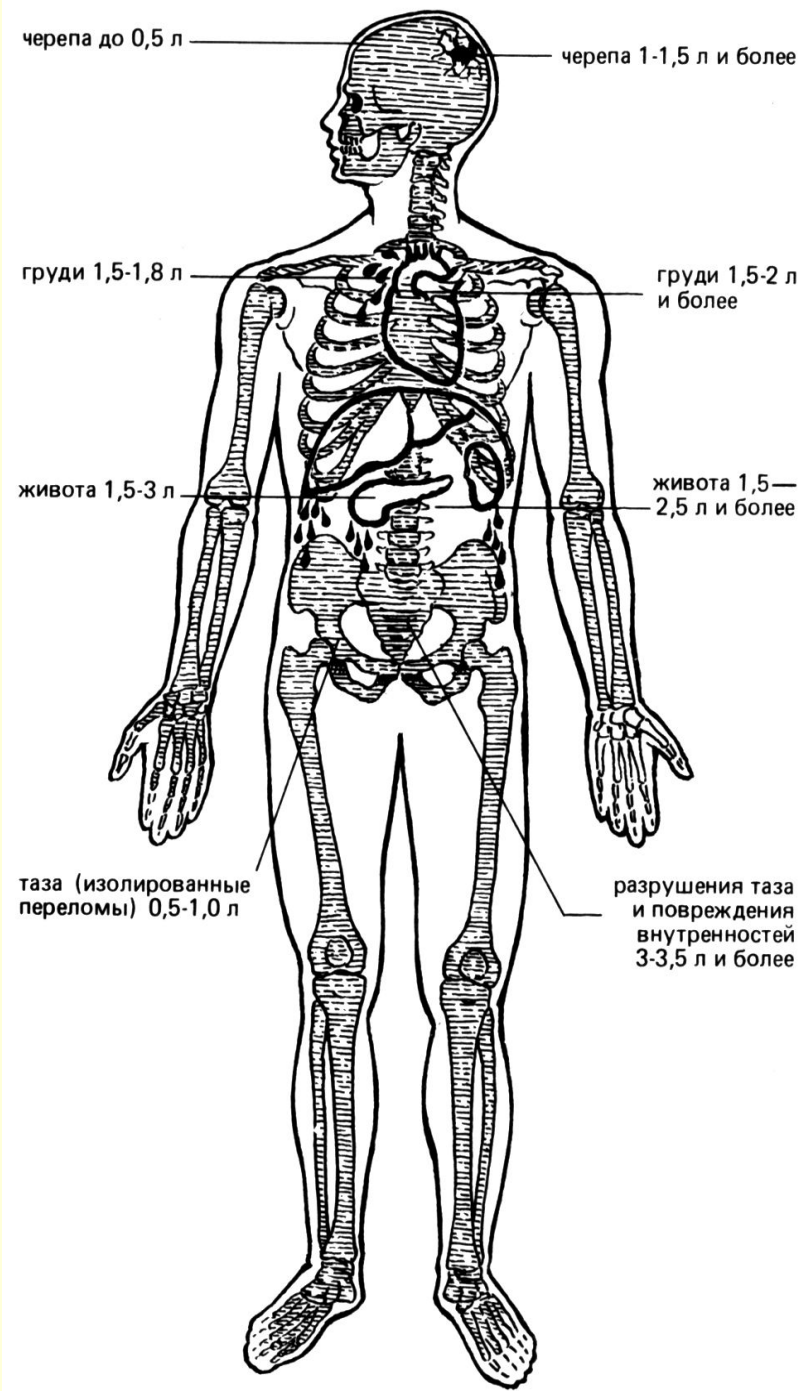
ПЕРЕЛОМЫ КОСТЕЙ

ТРАВМАТИЧЕСКИЕ АМПУТАЦИИ (ОТРЫВЫ)

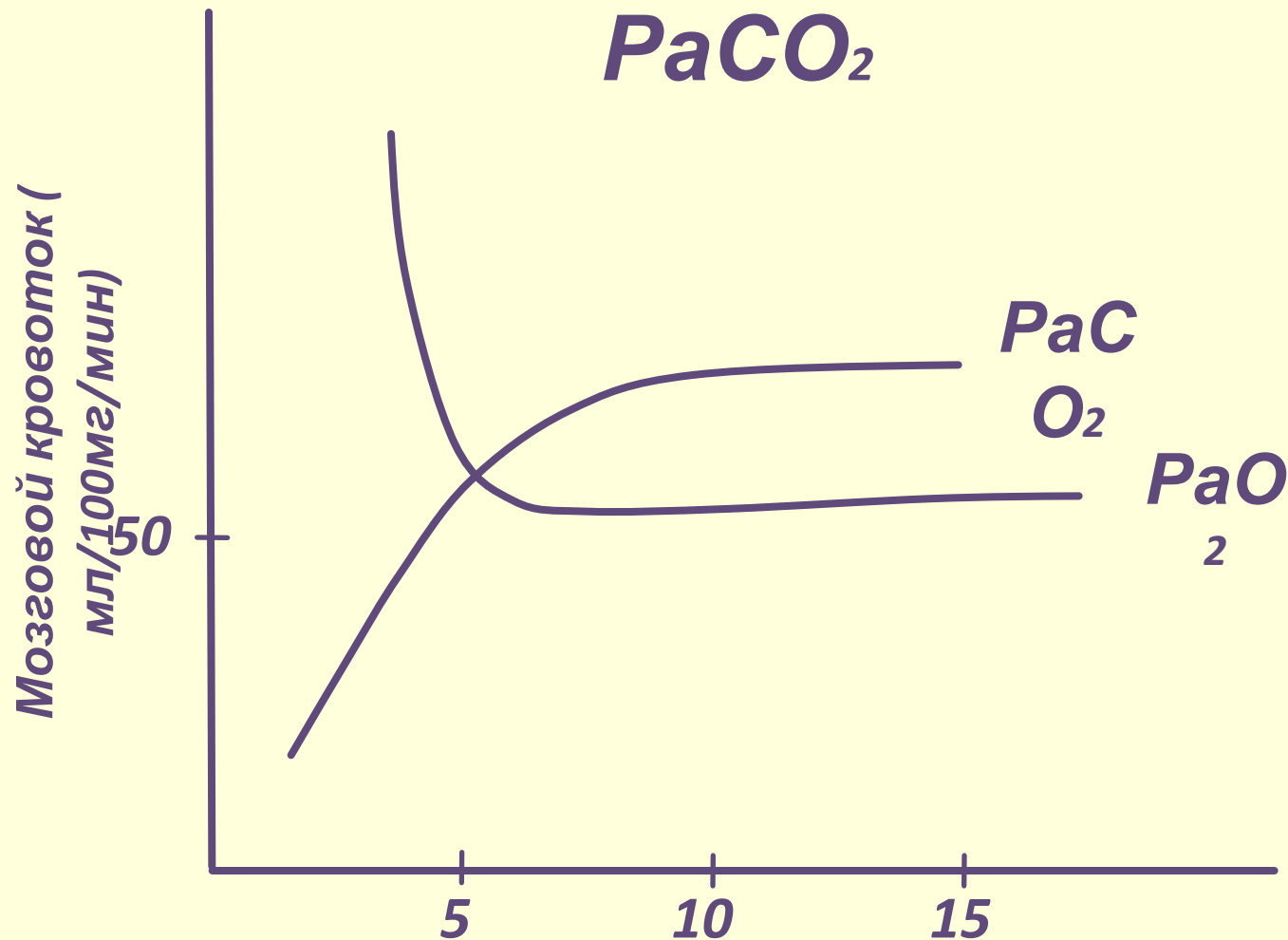


ЗАКРЫТЫЕ ТРАВМЫ

ОТКРЫТЫЕ ТРАВМЫ



Мозговой кровоток, $PaCO_2$



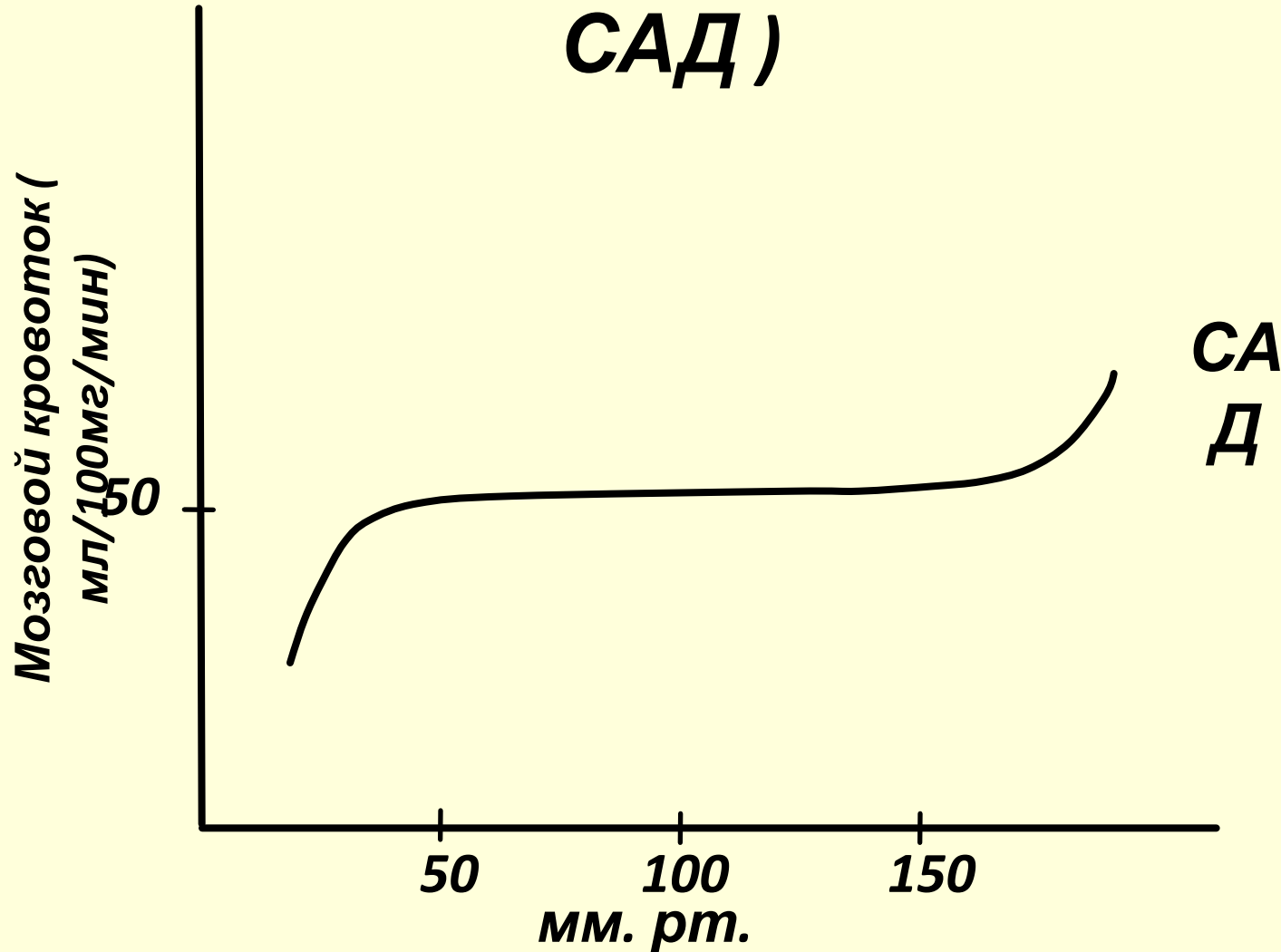
При значении $PaCO_2$ между 2 и 9 кПа наблюдается почти линейное

возрастание мозгового кровотока. До значения PaO_2 6,7 кПа

Н. Купер, К. Форрест, П. Крэмпл 2008

мозговой кровоток изменяется мало.

Мозговой кровоток, среднее АД (САД)



Ауторегуляция мозгового кровотока имеет место при значениях

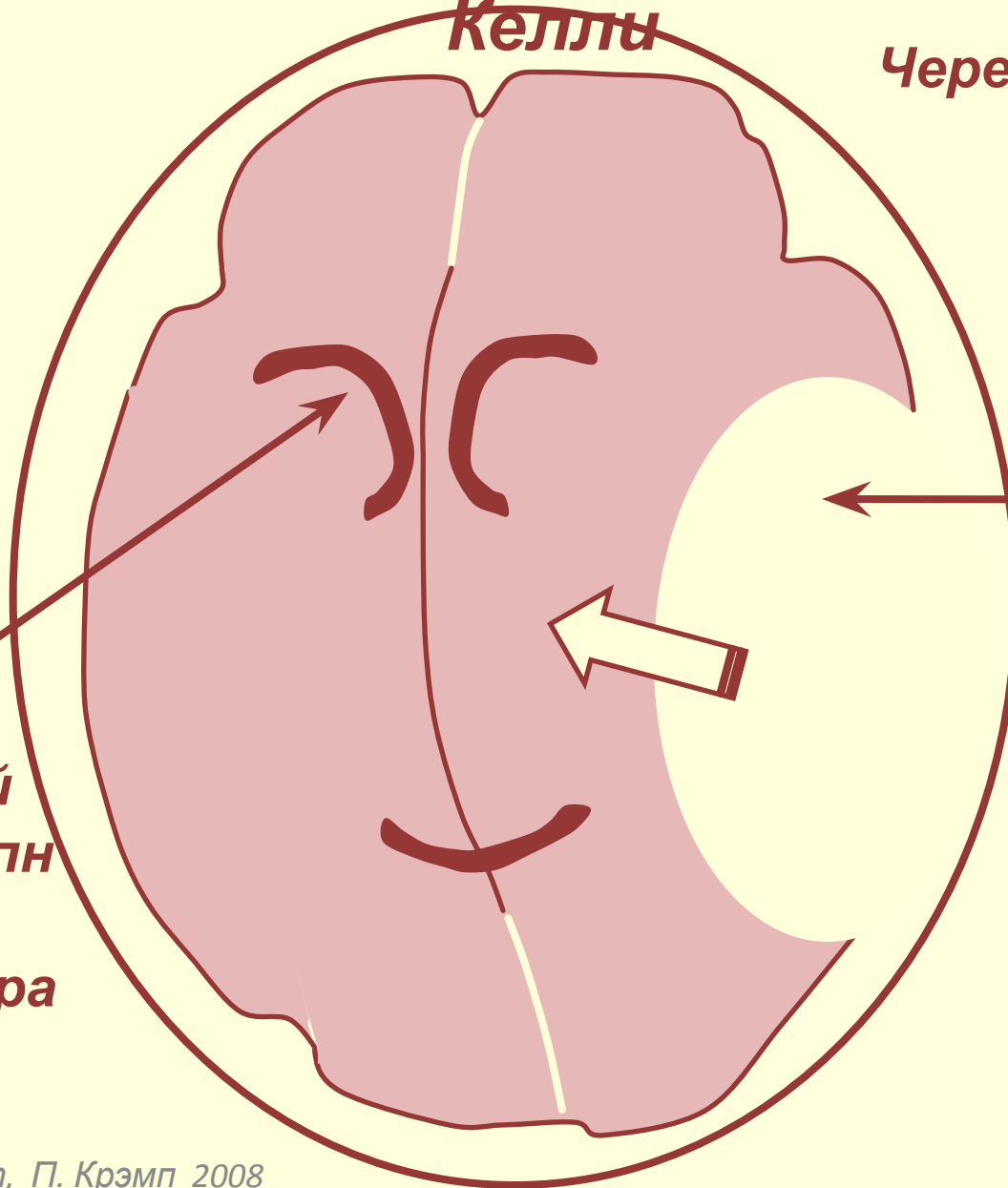
от 50 до 150 мм. рт. ст. Вне этих пределов мозговой

Принцип Монро - Келли

Череп – ригидная
коробка

Повышенный
внутричерепн
ой
объём крови

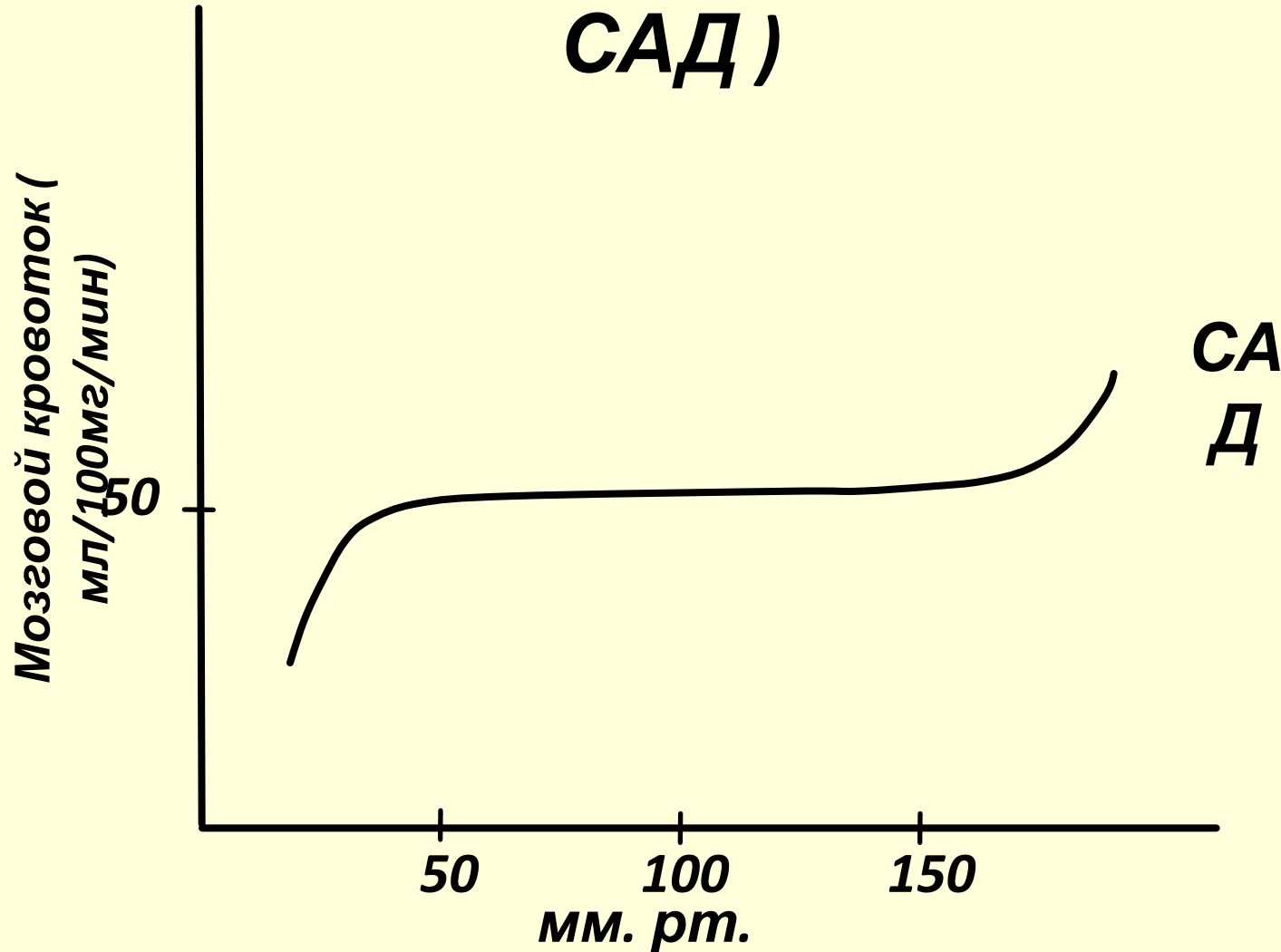
Сниженный
внутричерепн
ой
объём ликвора



Влияние повышенного внутричерепного объёма на внутричерепное давление



Мозговой кровоток, среднее АД (САД)



Ауторегуляция мозгового кровотока имеет место при значениях

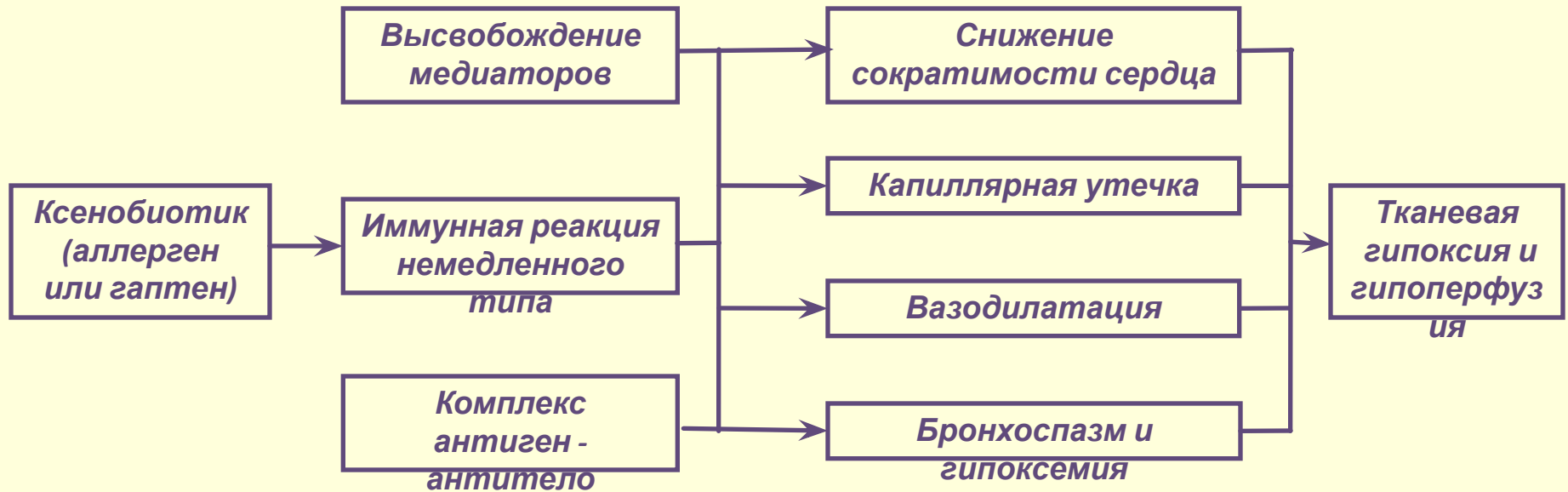
от 50 до 150 мм. рт. ст. Вне этих пределов мозговой

1870 г. Н. И. Пирогов: «Если сильный вопль и стоны слышатся от раненого, у которого черты изменились, лицо сделалось длинным и судорожно искривленным, бледным или посиневшим и распухшим от крика, если у него пульс напряжен, скор, дыхание коротко и часто, то каково бы ни было его повреждение, нужно спешить с помощью. Иногда в этих случаях открывается при исследовании раны открытый перелом кости, давящий на нерв, рана может быть и пулевая, и, невидимому, самая обыкновенная, но при неосторожном транспорте перешибленная кость вышла из положения и, раздражая нерв, причиняет несносные мучения; может статься, боль зависит от загнувшейся крюком пули, которая засела прямо на нерве».

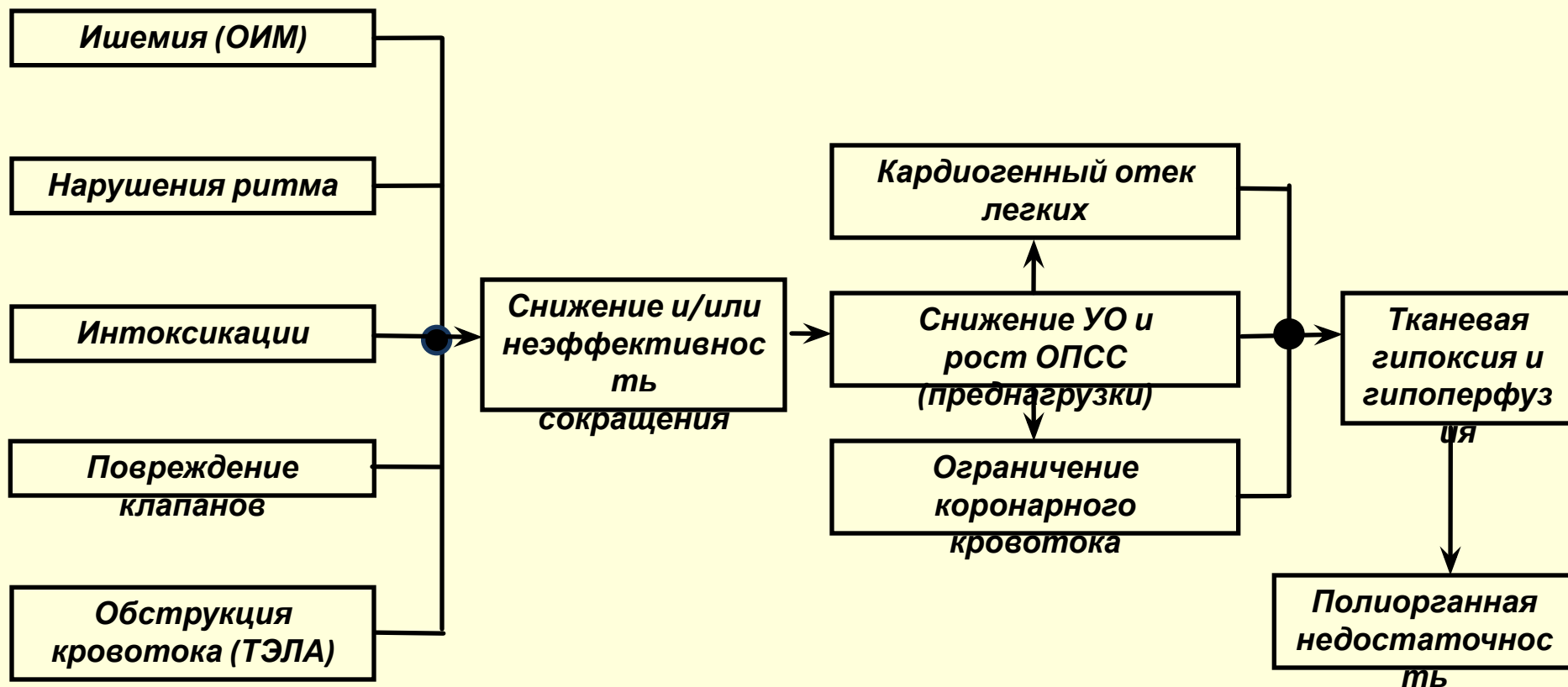
Н. И. Пирогов: «С оторванной ногой или рукой лежит окоченелый на перевязочном пункте неподвижно; он не кричит, не вопит, не жалуется, не принимает ни в чем участия и ничего не требует; тело холодное, лицо бледное, как у трупа; взгляд неподвижен и обращен вдаль, пульс, как нитка, едва заметен под пальцем и с частыми перемирками. На вопросы окоченелый или вовсе не отвечает, или только про себя чуть слышным шопотом, дыхание тоже едва заметно. Рана и кожа почти вовсе не чувствительны; но если больной нерв, висящий из раны, будет чем-нибудь раздражен, то больной одним легким сокращением личных мускулов обнаруживает признак чувства. Иногда это состояние проходит через несколько часов от употребления возбуждающих средств, иногда же оно продолжается до самой смерти».

Из этого описания видны следующие симптомы шока: резкое угнетение психики, апатию, безучастность к окружающему при сохранении сознания больного, угнетение центров нервной и сердечнососудистой системы, малый, частый пульс, бледность покровов, холодный пот, падение температуры, падение кровяного давления. Эти симптомы сопровождаются кислородным голоданием тканей (гипоксия), олигурией и анурией, изменением в составе крови, повышением качества эритроцитов, уменьшением количества плазмы крови, нарушением обмена веществ, ацидозом. Сознание при этом всегда сохраняется.

Анафилактический шок



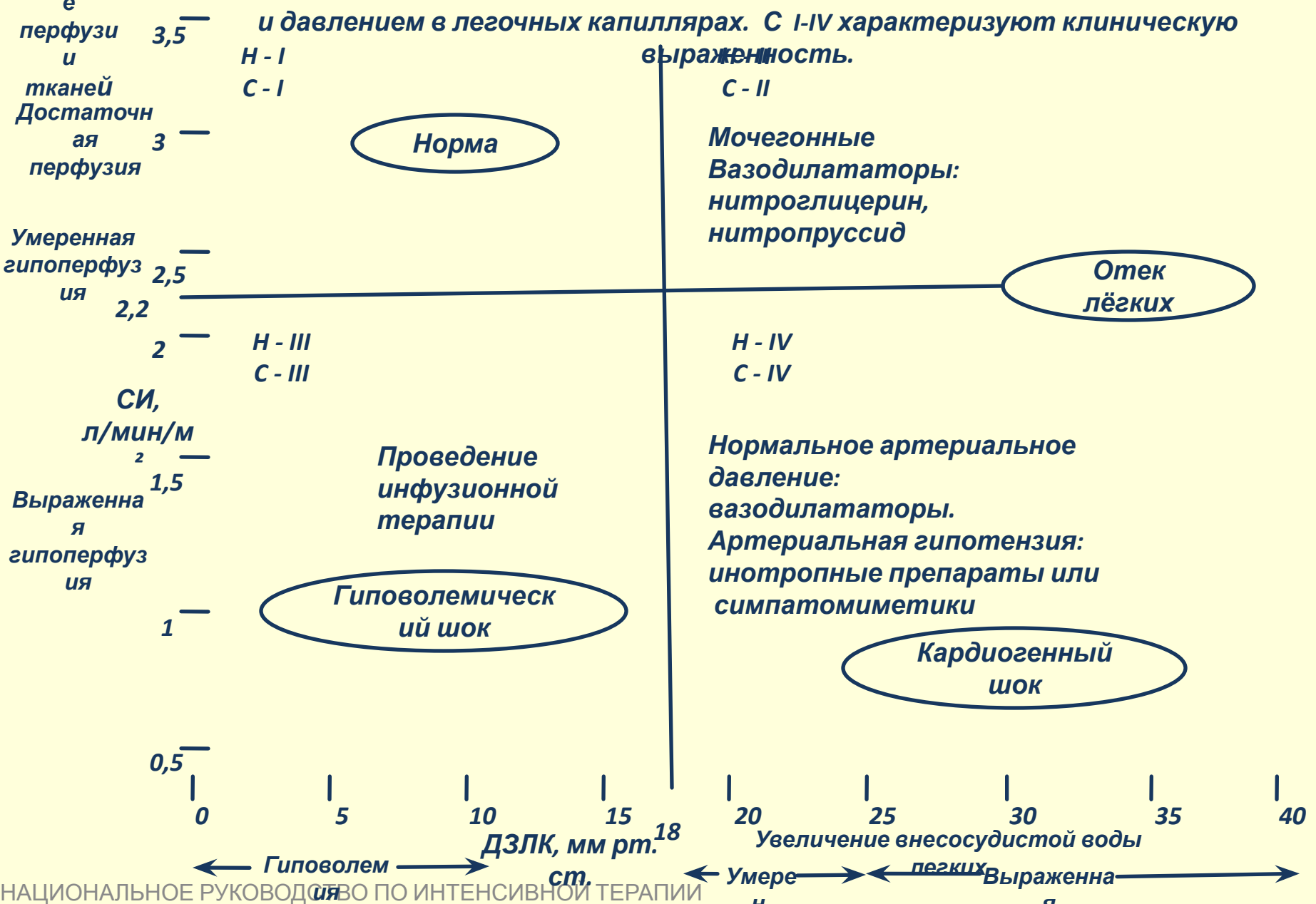
Кардиогенный шок



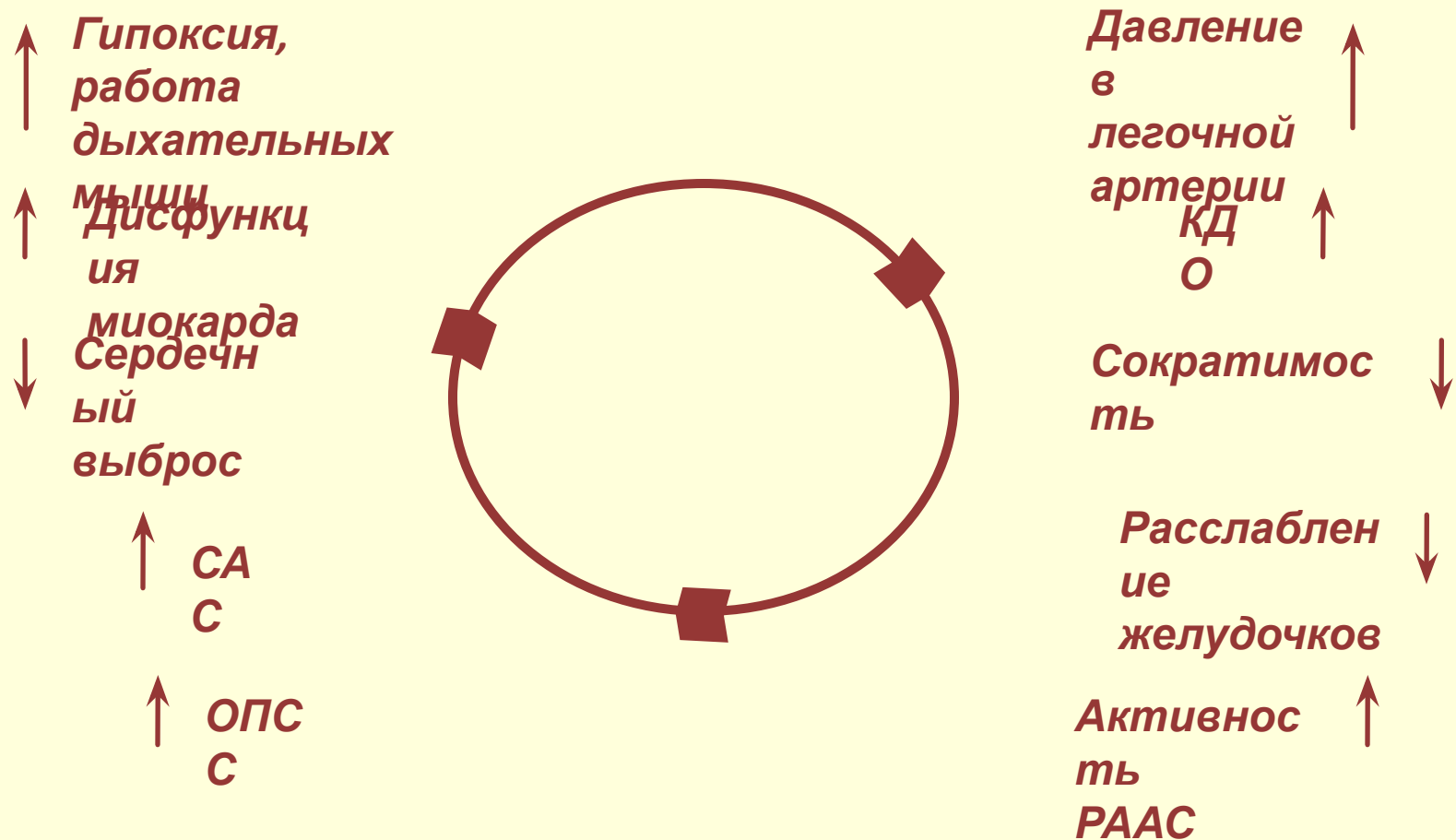
Этиология шока (с позиций патофизиологии) – кардиальные причины – кардиогенный шок

- ❖ **Миокардиальные причины (основа – снижение сократимости миокарда):**
 - инфаркт миокарда
 - миокардиты
 - дилатационная кардиомиопатия
 - декомпенсированная сердечная недостаточность
- ❖ **Клапанные причины:**
 - патология клапанного аппарата (например, травма или разрыв)
- ❖ **Аритмические причины:**
 - нарушение ЧСС
- ❖ **Нарушения преднагрузки:**
 - тампонада сердца
 - митральный стеноз
- ❖ **Нарушение постнагрузки:**
 - вазоспазм
 - аортальные пороки сердца
 - ТЭЛА

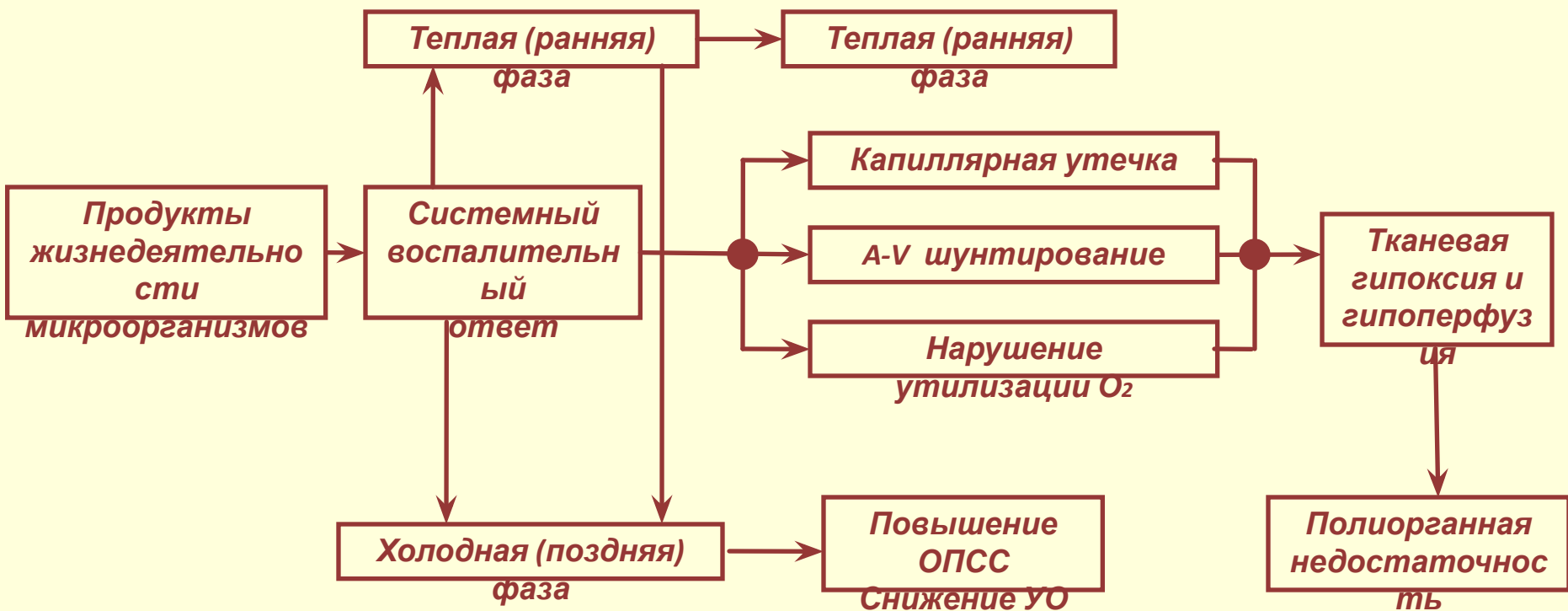
Клиническая классификация степени выраженности сердечной недостаточности.
Н I-IV характеризуют гемодинамическую выраженность, соотносятся с сердечным индексом



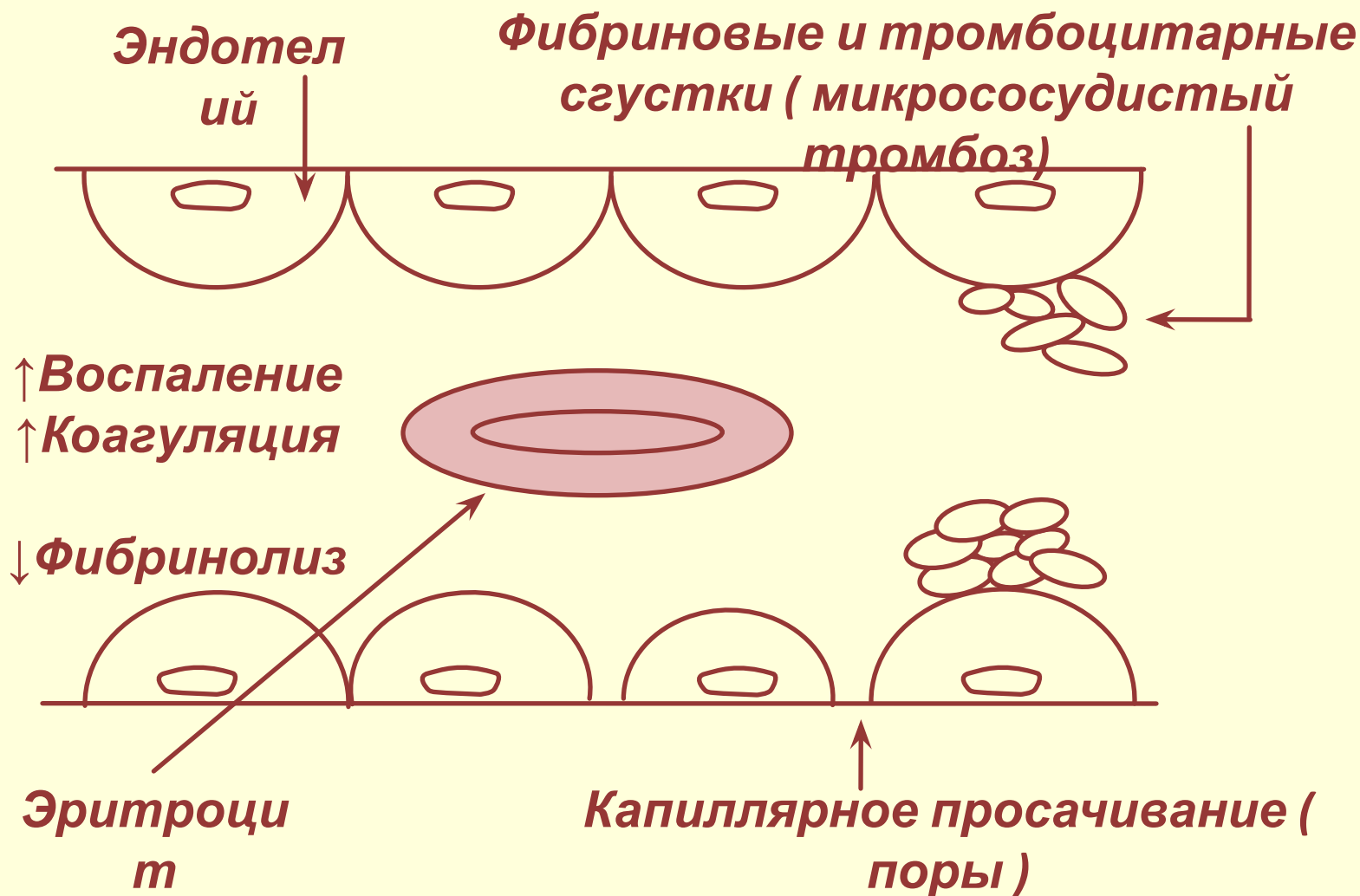
Патогенез развития острой сердечной недостаточности



Септический шок



**Патофизиология тяжелого сепсиса.
Микрососудистый тромбоз и дисфункция эндотелия
приводят к тканевой гипоксии.**



При тяжелом сепсисе отмечаются следующие лабораторные изменения:

Пснижение уровня тромбоцитов

Пудлинение активированного частичного
тромбопластинового времени (АЧТВ),
протром-

бинового времени (ПВ) и тромбинового
времени (ТВ)

Пснижение содержания фибриногена

Повышение уровня D – димеров

Пмикроангиопатический гемолиз, ведущий к
анемии

и ретикулоцитозу

Клинические признаки

**Клинические признаки тяжелого сепсиса
являются**

**результатом патофизиологических
синдрома системного воспалительного
ответа изменений:**

**Псниженного общего периферического
сосудистого**

сопротивления (ОПСС), т.е. вазодилатации

Пповышения проницаемости капилляров

Пкоагулопатии с микрососудистым тромбозом

Пметаболического (лактатного) ацидоза

Порганной дисфункции

Различные рецепторы, влияющие на гемодинамику

Рецептор	Действие	Локализация
α – рецепторы	Вазоконстрикция	Периферические, почечные, коронарные сосуды
β_1 – рецепторы		Сердце
	↑ Сократимость	
β_2 – рецепторы	↑ ЧСС ↑ СВ Вазодилатация	Периферические и почечные сосуды
DA (допаминовые) рецепторы	Различное	Почечные, кишечные, коронарные сосуды

Влияние вазоактивных средств на различные виды рецепторов

Вазоактивный препарат	α	β_1	β_2	DA
Норадреналин (норэпинефрин)	+++	+		+++
Допамин		++	+	++
- в низкой дозе	++	++	+	+
- в средней дозе		+++	++	
от + до +++		+++	++	
- в высокой дозе		+	+++	++
Добутамин				
Адреналин				

Норадреналин (норэпинефрин)

Норадреналин – сильный α -агонист (вазоконстриктор), повышающий АД путем повышения ОПСС. Он также оказывает небольшое β_1 – влияние, вызывая увеличение сократимости, частоты сердечных сокращений и СВ, однако лишен β_2 – активности. Он действует преимущественно как вазопрессор с небольшим инотропным эффектом. Вызывая вазоконстрикцию,

Допами

Н

Допамин стимулирует адренорецепторы и допаминергические рецепторы. Эффекты допамина дозозависимы:

▢ В низких дозах доминируют эффекты, связанные с допаминергической стимуляцией, при этом повышается почечный и мезентериальный кровоток.

▢ В средних дозах преобладают эффекты β_1 – стимуляции: увеличивается сократимость, ЧСС и СВ.

▢ В высоких дозах преобладает α – стимуляция, вызывая увеличение ОПСС и снижение почечного кровотока.

Высокие

дозы допамина вызывают сердечные аритмии и повышают потребность миокарда в кислороде.

Уровень допамина в плазме у больных в критическом состоянии стресса индивидуален, поэтому трудно

Добутами

Добутамин обладает преимущественно β_1 – эффектом, увеличивая ЧСС, сократимость и, следовательно, СВ. Он оказывает также β_2 – эффекты, снижая системное и легочное сосудистое сопротивление. Небольшой α – эффект может проявляться у пациентов, принимающих β – блокаторы (вследствие down - регуляции). Увеличение потребления миокардом кислорода после назначения добутамина компенсируется наблюдающимся снижением пост-нагрузки. Это свойство логически делает добутамин инотропным агентом первого ряда при сердечной недостаточности, вызванной ишемией. Добутамин не влияет на висцеральные сосуды, но вследствие повышения СВ почечный и спланхничный кровоток также

Адреналин (эпинефрин)

Адреналин – сильный β_1 – , β_2 – и α – агонист. Сердечно - сосудистые

эффекты адреналина зависят от дозы. В низких дозах преобладает

β_1 – стимуляция (повышается сократимость ЧСС и СВ). Также наблюдается небольшой β_2 – эффект (вызывающий в числе прочего

бронходилатацию), но он не является преобладающим, поэтому АД

увеличивается. α – Стимуляция становится более значимой при увеличении дозы, ведущей к вазоконстрикции, которая ещё больше увеличивает АД. Также отмечается почечная и мезентериальная

вазоконстрикция. Потребление кислорода миокардом увеличивается гораздо сильнее, чем при использовании

добутамина. Метаболические эффекты заключаются в

Допексами

Н

Допексамин – синтетический аналог допамина, лишенный α – эффектов. Это β_2 – агонист, стимулирующий DA_1 рецепторы в три раза слабее допамина. Допексамин вызывает увеличение ЧСС и СВ периферическую вазодилатацию, увеличение почечного и спланхнического кровотока. СВ возрастает вследствие снижения постнагрузки и умеренного инотропного эффекта. По сравнению с другими инотропами, допексамин в меньшей степени увеличивает потребление кислорода миокардом. Допексамин также обладает некоторой противовоспалительной активностью, но интерес к нему возник главным образом

Гемотрансфузия

Показания:

- восполнение внутрисосудистого объема при кровотечении;
- восполнение кислородной емкости крови.

Осложнения:

- иммунологические;
- анафилактические;
- инфекционные: контаминация эритроцитарной массы бактериями (септические осложнения), необходимость проведения скрининга крови на гепатиты В и С, ВИЧ, сифилис, др. инфекций (цитомегаловирус)

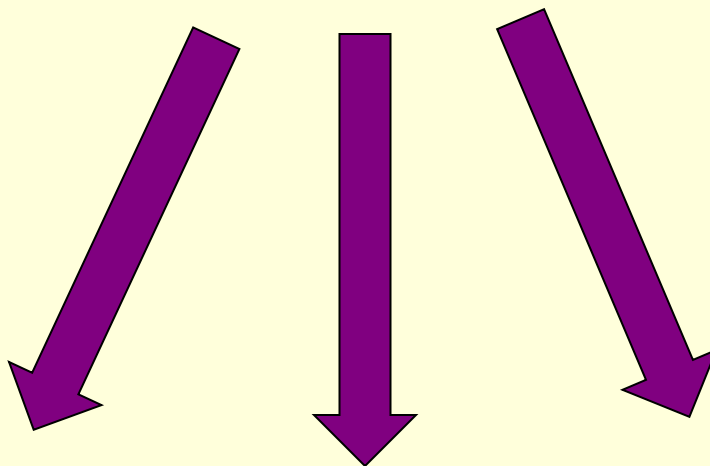
Массивная гемотрансфузия (переливание 10 ед. крови в течение 6 часов)

- Тромбоцитопения;
- Коагулопатия;
- Гипотермия;
- Гипокальциемия;
- Гиперкалиемия;
- Метаболический ацидоз, сменяющийся метаболическим алкалозом (вследствие большого количества цитрата, который метаболизируется в бикарбонат);
- Острые респираторный дистресс-синдром;
- Нарушение доставки кислорода (сдвиг кривой диссоциации оксигемоглобина влево в крови).

Влияние размеров катетера на скорость введения воды

Инфузионное устройство	Длина, см	Скорость потока воды, мл/мин
периферический катетер № 14	5	195
периферический катетер № 16	5	150
центральный катетер № 14	13,75	91
центральный катетер № 14	30	54

Эффекты гипертонических растворов при интенсивной терапии гиповолемического шока



Перераспределение жидкости:

увеличение
внутрисосудистого
объема;

- гемодилюция;
- снижение вязкости
крови;
- увеличение венозного
возврата;
- увеличение
преднагрузки
увеличение сердечного
выброса.

Вазодилатация:

снижение постнагрузки;

- улучшение
периферической
микроциркуляции;
- улучшение работы
сердца;
- улучшение
капиллярного кровотока;
уменьшение отека тканей.

Воздействие на клеточном уровне:

уменьшение
клеточного отека;
изменение кле-
точной функции.

