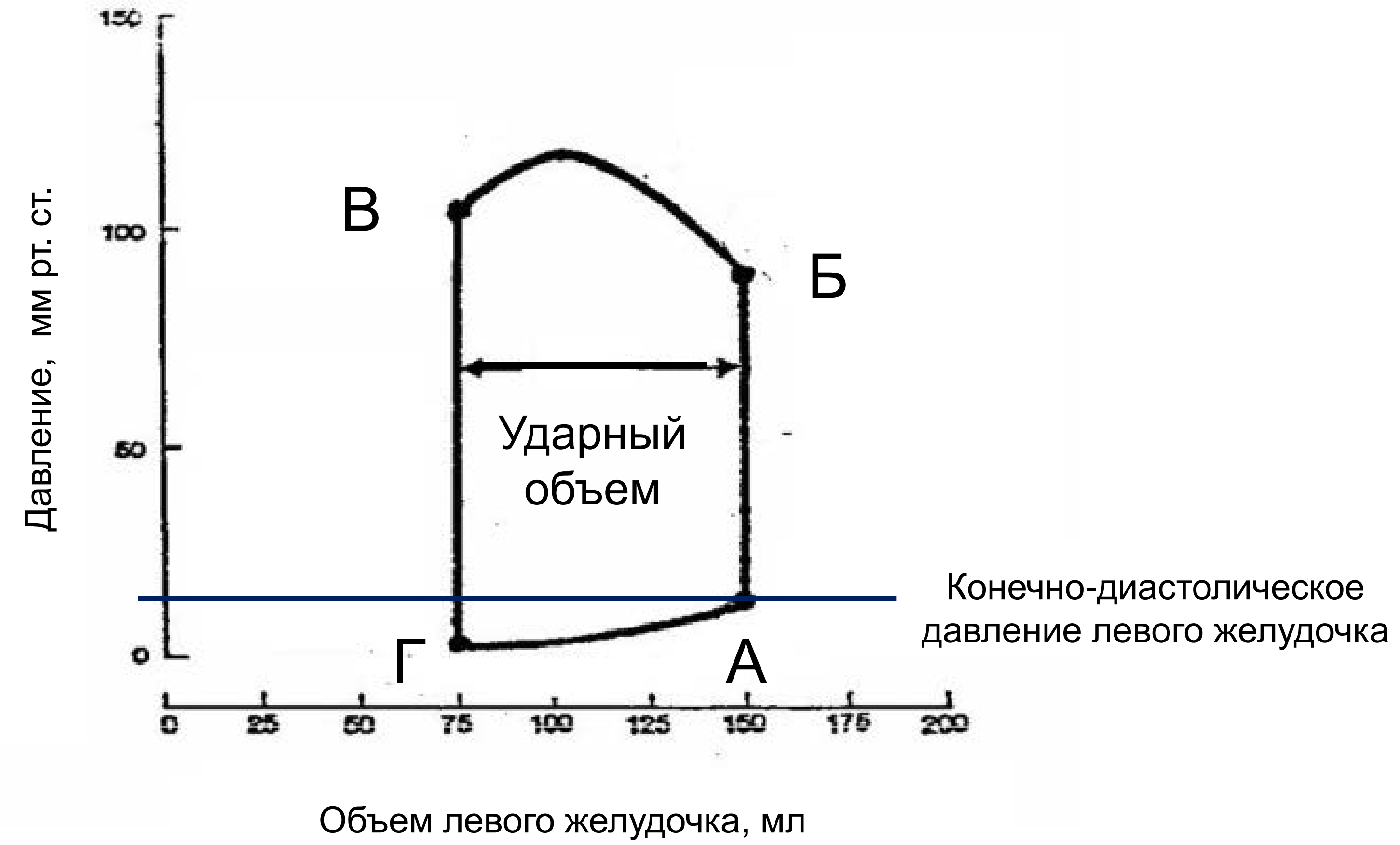
Национальный медицинский
исследовательский центр
им. В.А. Алмазова

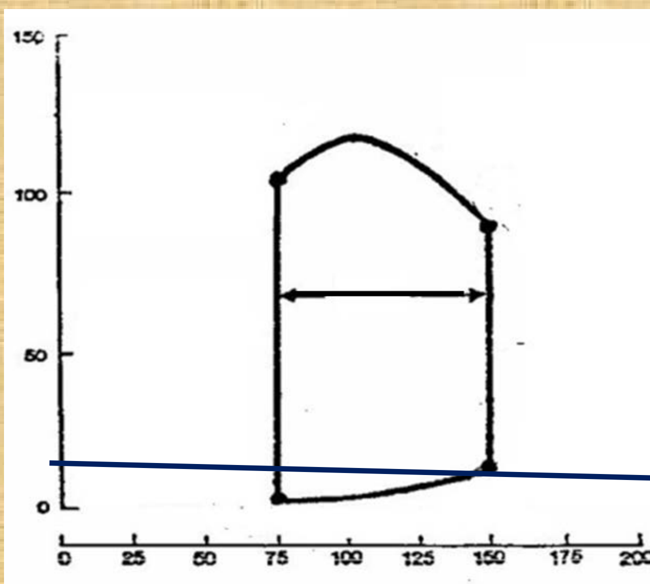
острая сердечная недостаточность в периоперационном периоде

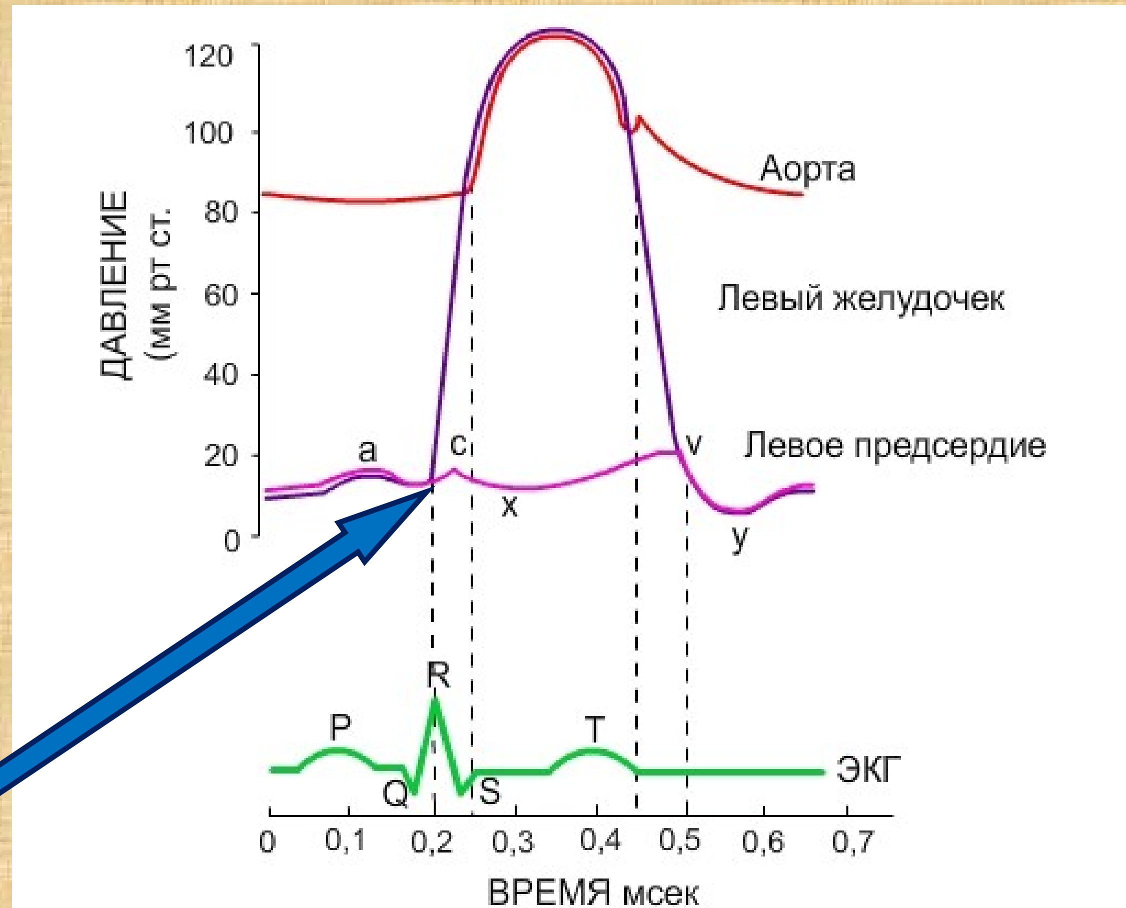
Баутин А.Е.

Петля «объем- давление» для левого желудочка

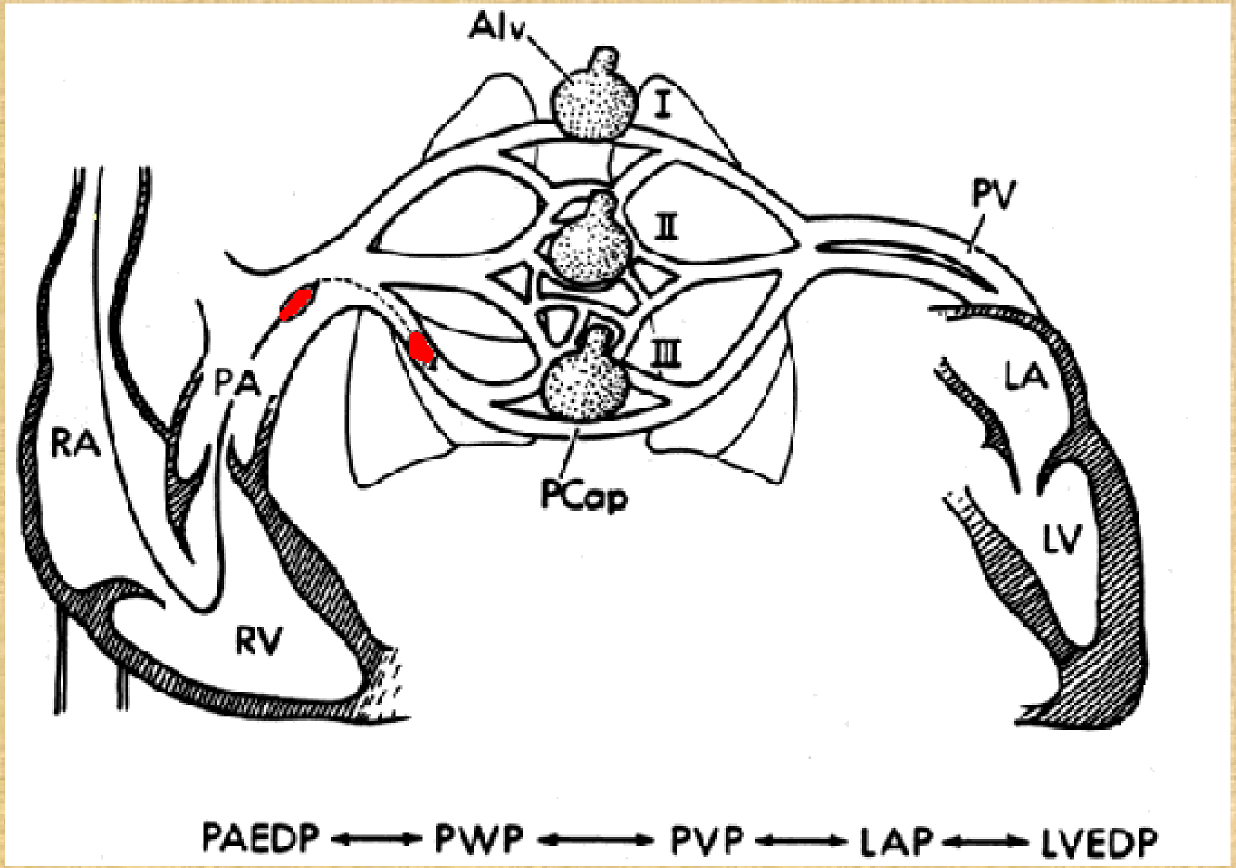


Конечно-диастолическое давление в левом желудочкее

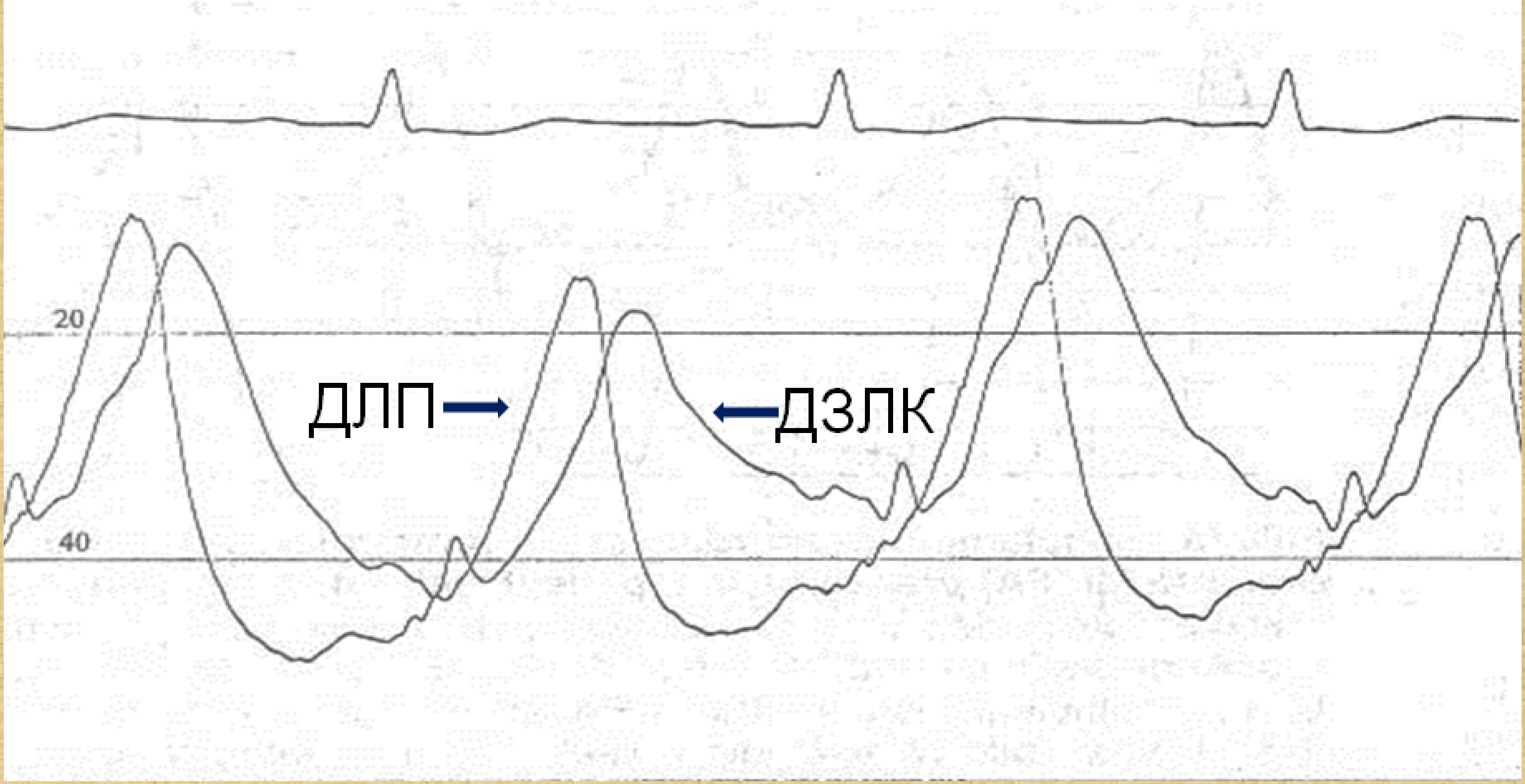




Нормальное значение КДДЛЖ: 6- 8 мм рт. ст.
При левожелудочковой сердечной недостаточности КДДЛЖ > 15 мм рт. ст.


Alv
I
II
III
PV
PA
RA
RV
LA
LV
PCap
PAEDP ⟷ PWP ⟷ PVP ⟷ LAP ⟷ LVEDP

диагностика



EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY®

European Heart Journal (2008) **29**, 2388–2442
doi:10.1093/eurheartj/ehn309

ESC GUIDELINES

ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008‡

EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY®

European Heart Journal (2012) **33**, 1787 1847
doi:10.1093/eurheartj/ehs104

ESC GUIDELINES

ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012

2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure

The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

European Heart Journal (2008) **29**, 2388–2442
doi:10.1093/eurheartj/ehn309

ESC GUIDELINES

ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008‡

Острая сердечная недостаточность – быстроразвивающийся симптомокомплекс, вызванный нарушениями функций сердца. Эти нарушения могут быть связаны с систолическими и диастолическими расстройствами, аритмиями, чрезмерными пред- и постнагрузкой. Острая сердечная недостаточность может быть как первым проявлением серьезной патологии сердца так и результатом декомпенсации хронической сердечной недостаточности.

Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. European Society of Cardiology; 2008.

этиология

Миокардиальная недостаточность	Первичная	Миокардит
		Кардиомиопатии
	Вторичная	Острый коронарный синдром

Гемодинамическая перегрузка	Постнагрузка	Гипертонический криз
		Критический аортальный стеноз
		ТЭЛА
		Первичная легочная гипертензия
	Преднагрузка	Повреждения клапанного аппарата
		Пороки сердца со сбросом крови слева направо

этиология

Нарушение наполнения желудочков сердца	интракардиальное	Стеноз левого или правого атриовентрикулярного отверстия
		Повышенная жесткость миокарда, выраженная диастолическая дисфункция
	экстракардиальное	Констриктивный перикардит
		Перикардиальный выпот (тампонада сердца)

этиология

Нарушения ритма сердца	тахисистолии	суправентрикулярные
		вентрикулярные
	брадисистолии	A-V блокады, СССУ
		Нарушение работы ЭКС

Гипердинамические синдромы	Инфекционные процессы
	Тиреотоксический криз
	Анемия

Экстракардиальные причины	Действие лекарственных в-в
	Острое нарушение мозгового кровообращения
	ХПН

Классификация острой сердечной недостаточности

острая сердечная недостаточность

- **левожелудочковая**
  - систолическая
    - forward
    - backward
  - диастолическая
    - backward
- **правожелудочковая**
  - систолическая
    - forward
    - backward
  - диастолическая
    - backward

Систолическая недостаточность левого желудочка

"Backward"

Венозная легочная гипертензия

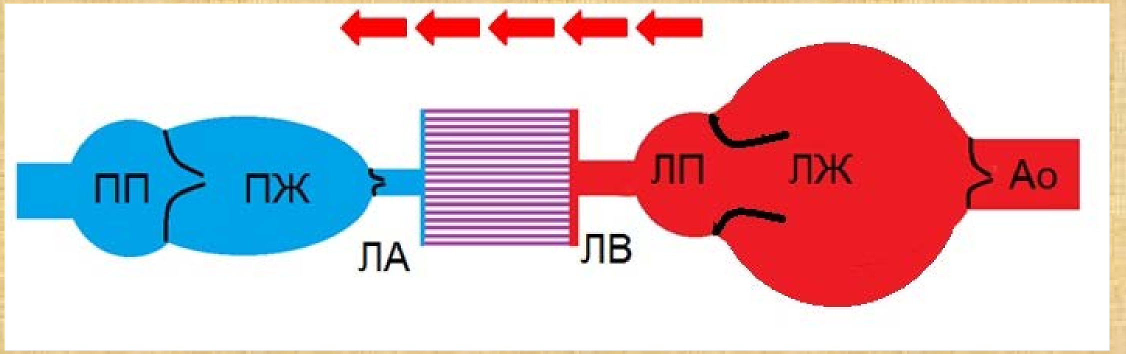
Кардиогенный отек легких

"Forward"

Снижение сердечного выброса

Синдром малого сердечного выброса, кардиогенный шок

систолическая дисфункция левого желудочка



↑ конечно-диастолическое давление в левом желудочке

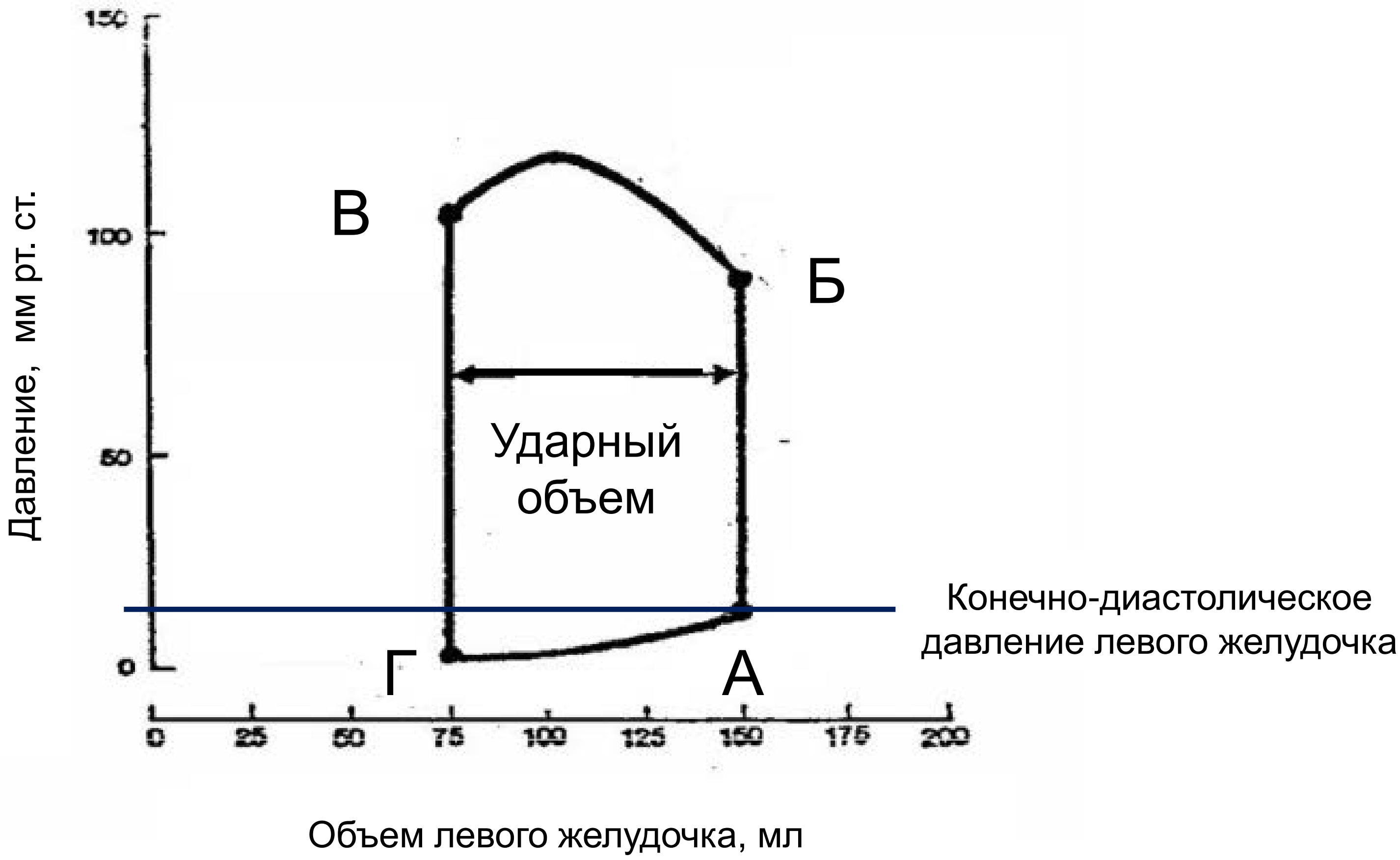
⇩

↑ давление в левом предсердии

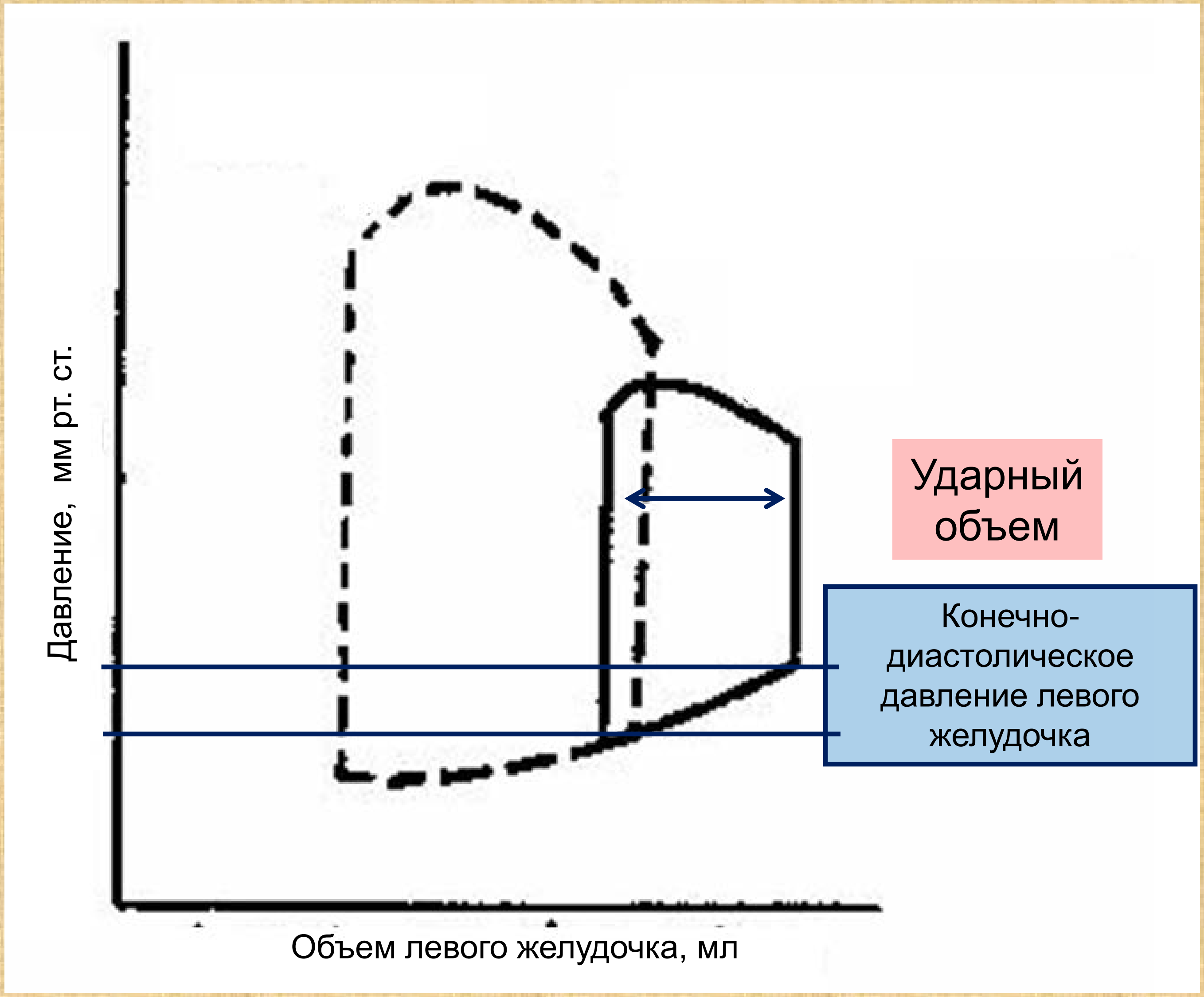
⇩

↑ давление в легочной артерии

Петля «объем- давление» для левого желудочка



Острая декомпенсация левожелудочковой сердечной недостаточности



Классификация острой сердечной недостаточности по клиническим вариантам течения

1. Killip T. и Kimball J., 1967;

2. Виноградов В.Н. и соавт, 1970;

3. Forrester J.S., 1977;

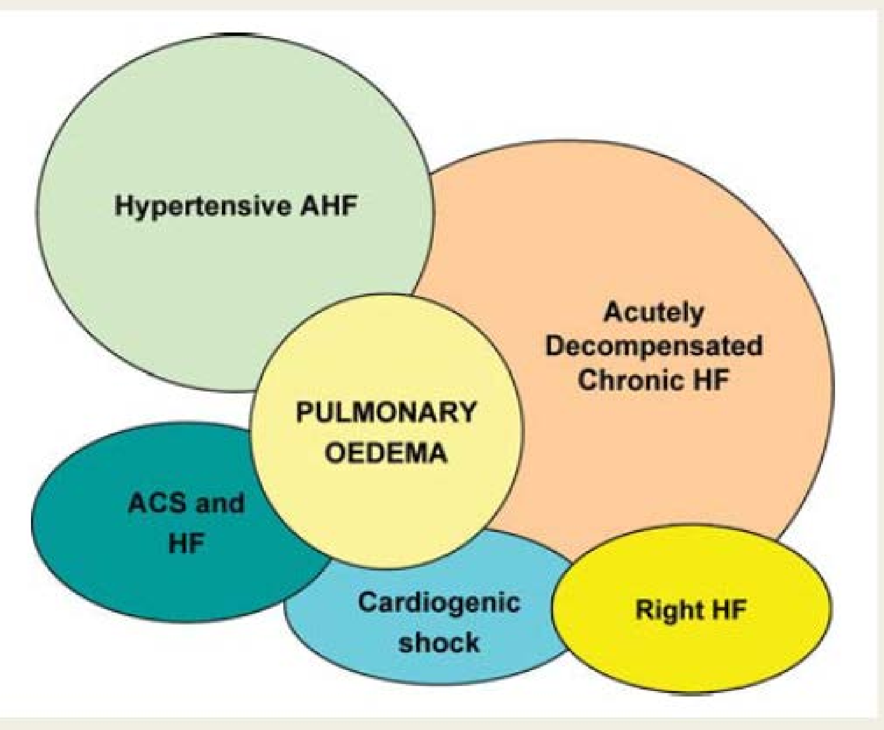
4. European Society of Cardiology, 2005, 2008. 2012

Клиническая классификация острой сердечной недостаточности European Society of Cardiology, 2008.

European Heart Journal (2008) 29, 2388–2442
doi:10.1093/eurheartj/ehn309

ESC GUIDELINES

ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008‡



1	Острая декомпенсация ХСН
2	ОСН при гипертоническом кризе
3	Кардиогенный отек легких
4	Кардиогенный шок
5	ОСН при ОКС
6	Правожелудочковая ОСН

Актуальность клинических вариантов острой сердечной недостаточности для периоперационного периода

		дооперационный	интраоперационный	послеоперационный
1	Острая декомпенсация ХСН	+++	++	+
2	Отек легких при гипертоническом кризе	+++	-	++
3	Кардиогенный отек легких	+++	++	+++
4 А	Синдром низкого сердечного выброса	+++	+++	+++
4 Б	Кардиогенный шок	+++	+++	+++
5	ОСН при ОКС	+++	+++	+++
6	Правожелудочковая сердечная недостаточность	++	+++	++

Острая сердечная недостаточность
синдром низкого сердечного выброса

1	Острая декомпенсация ХСН
2	Отек легких при гипертоническом кризе
3	Кардиогенный отек легких
4 А	Синдром низкого сердечного выброса
4 Б	Кардиогенный шок
5	ОСН при ОКС
6	Правожелудочковая сердечная недостаточность

Синдром малого сердечного выброса при недостаточности левого желудочка

систолическая левожелудочковая недостаточность

↓

снижение производительности сердца

↓

Гипоперфузия тканей и органов

<u>Доставка кислорода</u>
сердечный выброс
×
содержание кислорода в артериальной крови

Основной патофизиологический механизм синдрома малого выброса – критическое снижение производительности сердца, связанные с этим падение доставки кислорода к тканям и тяжелая гипоперфузия органов.

синдром малого сердечного выброса
инструментальная диагностика

Определение минутного объема кровообращения

Показатель	Значение, соответствующее синдрому малого выброса
Сердечный индекс	2,0 л/мин/м^2
Индекс ударного объема	36 мл/м^2

Инвазивные методики:

Метод Фика;

пульмональная термодилюция (Swan-Ganz);

транспульмональная термодилюция

(PiCCO, LidCO).

Неинвазивные методики:

Эхокардиография

Метод Фика

VO_2 = МОК × Hb × 1,36 × (SaO_2- SvO_2) →

МОК = VO_2 / (Hb × 1,36 × (SaO_2- SvO_2))

Потребление кислорода – 3 мл/кг; 125 мл/$м^2$

Масса - 70 кг, SaO_2 - 97%, SvO_2 - 75%, Hb – 115 г/л
VO_2 = 70 × 3 = 210мл/мин;
МОК = 210/(115 × 1,36 × (0,97 – 0,75));
МОК = 210/34,4 = 6,1 л/мин

синдром низкого сердечного выброса
лабораторная диагностика

Показатели, основанные на интерпретации принципа Фика

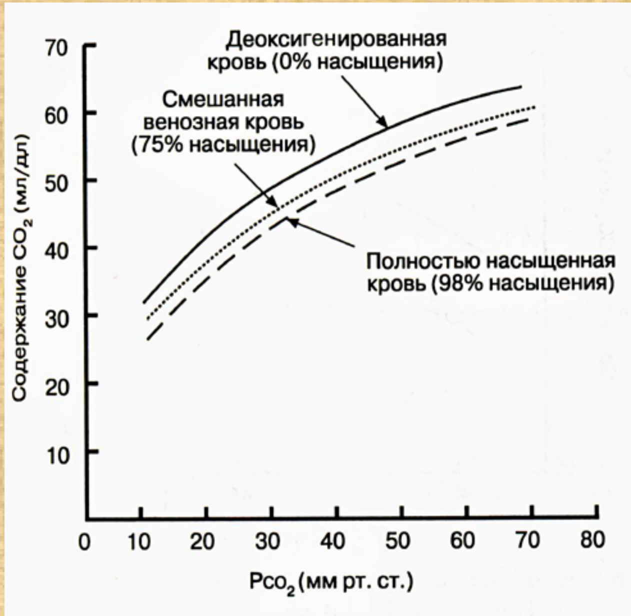
Показатель	Значение, соответствующее синдрому малого выброса
PvO_2	< 33 мм рт.ст.
SvO_2	< 65%
$PvCO_2 - PaCO_2$	> 10 мм рт.ст.

$VO_2 = CB \times Hb \times 1{,}36 \times (SaO_2 - SvO_2)$

$VCO_2 \approx CB \times (CvCO_2 - CaCO_2)$

J. D. S. McEVOY, N. L. JONES, E. J. M. CAMPBELL. Mixed Venous and Arterial PCO2 // British Medical Jrournal, 1974, 4, 687-69.

.



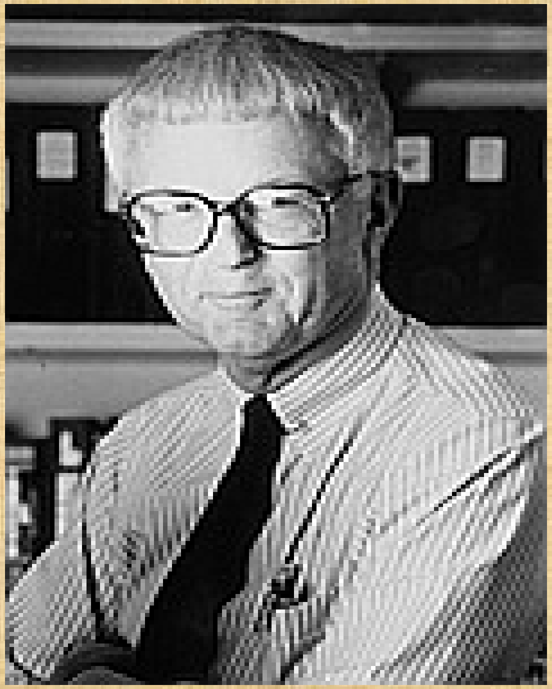
синдром малого сердечного выброса
лабораторная диагностика

Натрийуретические пептиды В-типа

Лабораторный тест	Острой сердечной недостаточности нет	сердечной недостаточности нет
BNP	< 100 пг/мл	< 35 пг/мл
NT- proBNP	< 300 пг/мл	< 125 пг/мл

синдром низкого сердечного выброса

Главные принципы коррекции низкой производительности сердца были предложены в 1974 г. J. Kirklin.



John Webster Kirklin (1917-2004)

Производительность сердца определяется

3 основными детерминантами:

Преднагрузкой, т.е. длиной мышечных

волокон миокарда в конце диастолы.

Постнагрузкой, т.е. величиной

сопротивления, преодолеваемого

миокардом во время систолы.

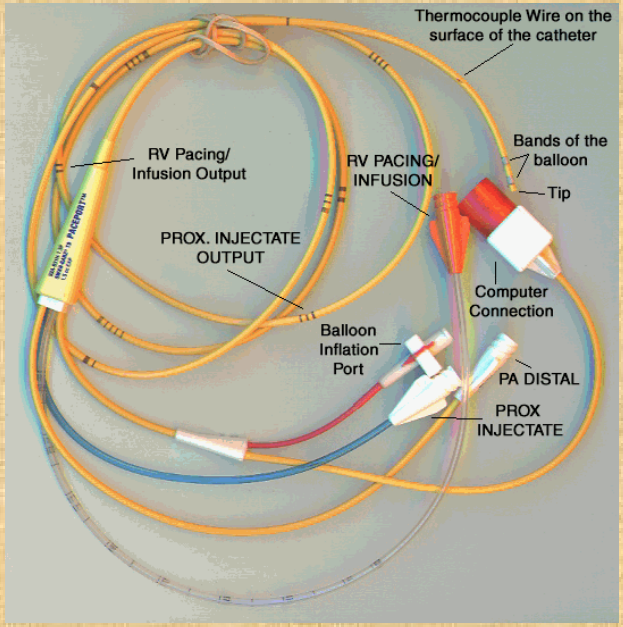
Контрактильностью миокарда.

Основная цель терапии: создать оптимальную преднагрузку,

адекватно снизить постнагрузку, повысить контрактильность

синдром низкого сердечного выброса

Сердечный индекс (СИ)	2,5 – 4,0	л/мин/$м^2$
Ударный индекс (УИ)	36 – 48	мл/$м^2$
Общее периферическое сопротивление сосудов (ОПС)	900 - 1500	дин * сек/$см^5$
Общее сопротивление легочных сосудов (ОЛС)	50 - 120	дин * сек/$см^5$
Давление заклинивания легочных капилляров (ДЗЛК)	8 – 12	мм рт. ст.



Swan HJC, Ganz W., Forrester J.S. et all: Catheterization of the heart in man with the use of a flow directed ballon tipped catheter // N. Engl. J. Med.-1970.-P. 283-447

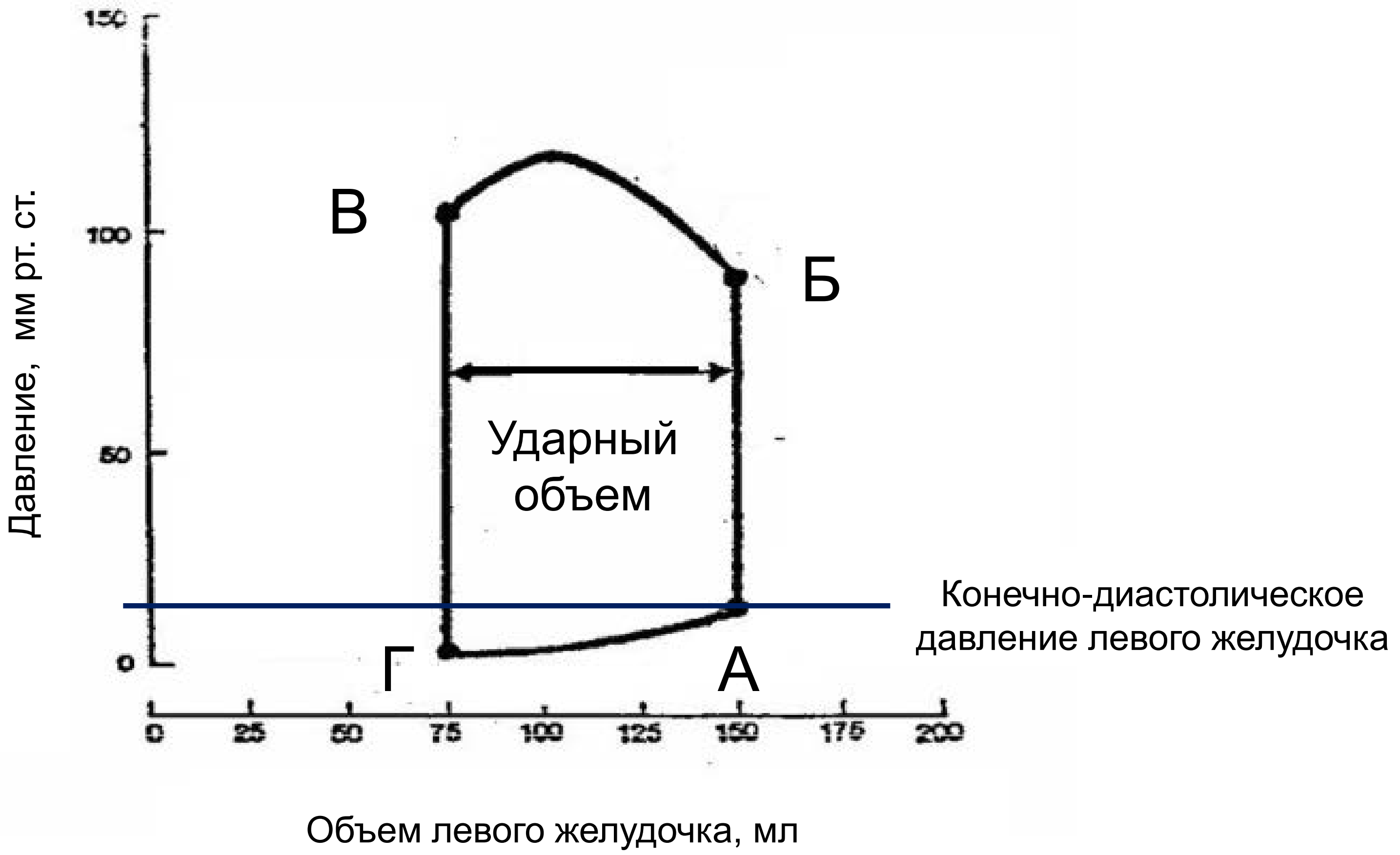
синдром низкого сердечного выброса

Алгоритм лечения синдрома низкого сердечного выброса по А.А. Еременко (Руководство по кардиоанестезиологии под редакцией А.А. Бунятяна, Москва, 2005)

СИ <2,5л/мин/м2

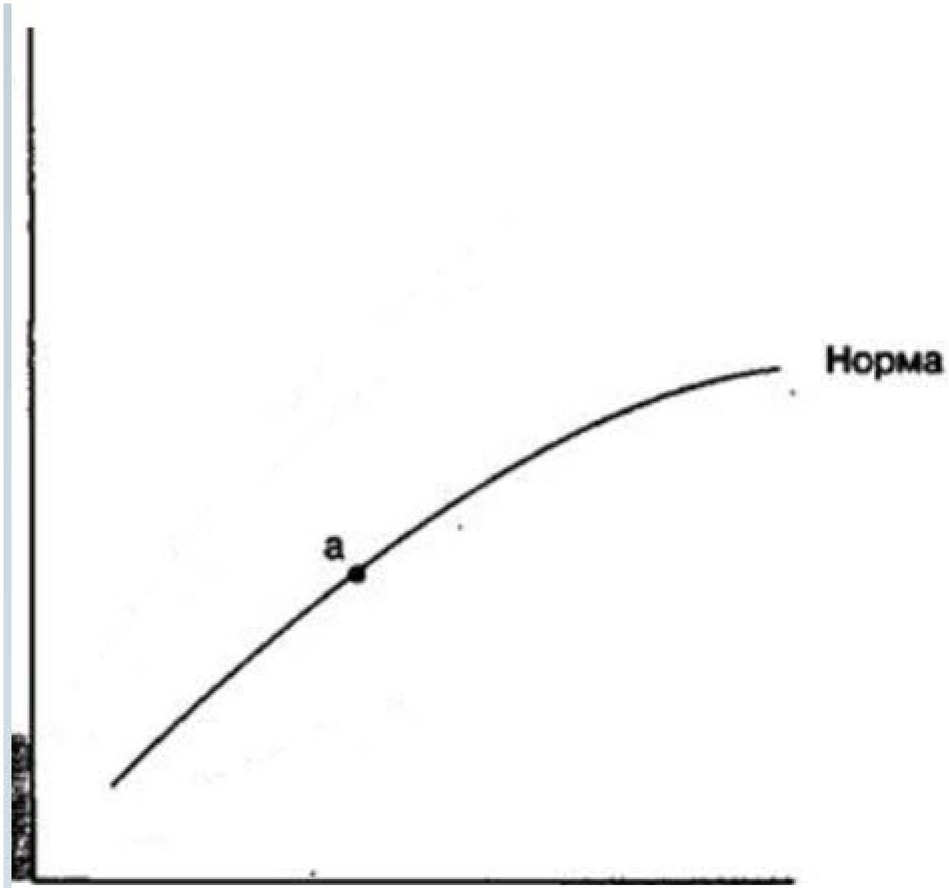
Постнагрузка	**Контрактильность**	**Преднагрузка**
АДср > 100 **ОПСС > 2200** **ДЗЛА > 15**	**АДср < 65** **ДЗЛА > 15**	**АДср < 65** **ДЗЛА < 10**
вазодилататоры	инотропные препараты	инфузионная терапия

Преднагрузка



Закон Франка-Старлинга

Ударный объем

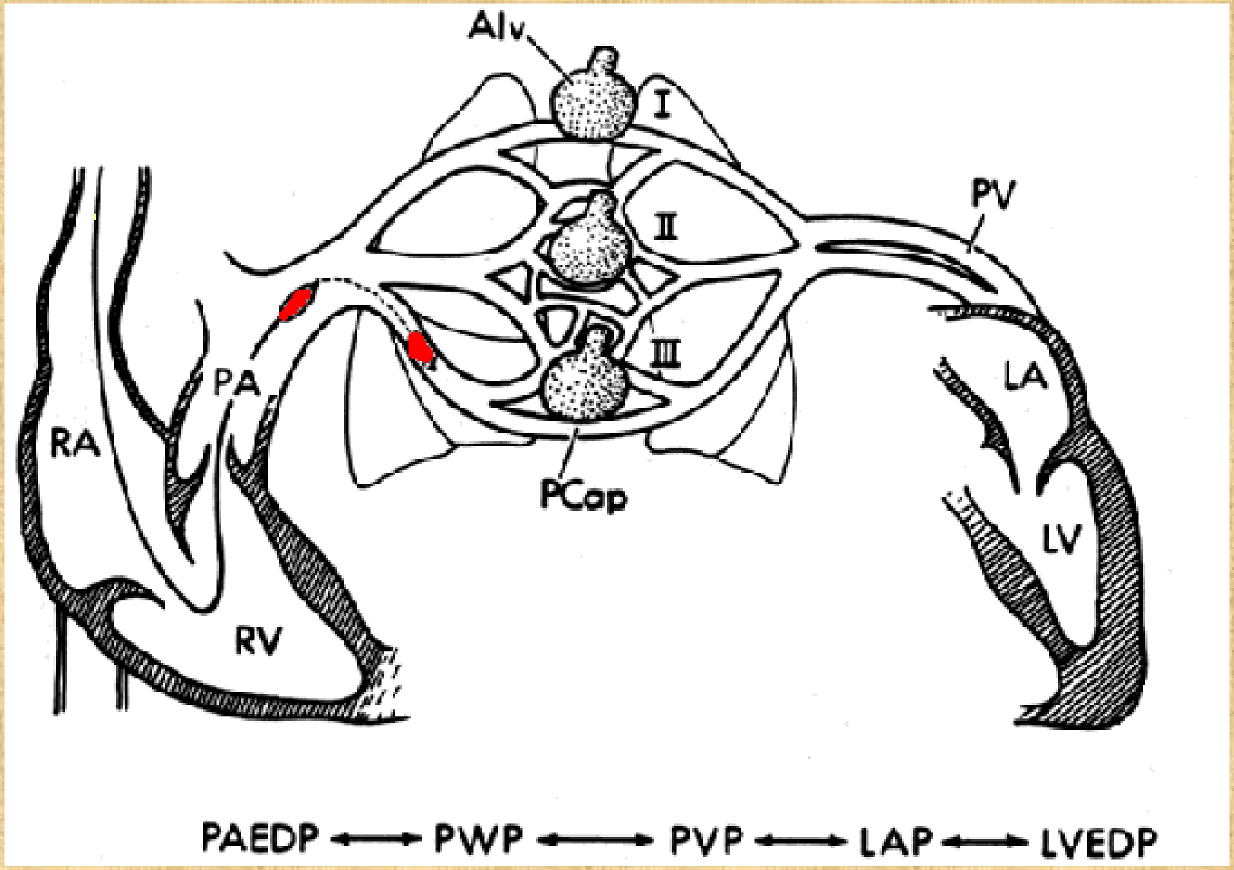


Конечно-диастолическое давление в левом желудочке

преднагрузка

Возможные способы оценки преднагрузки

1. Конечно-диастолическое давление в левом желудочке (КДДЛЖ).
2. Давление в левом предсердии (ДЛП).
3. **Давление заклинивания легочных капилляров (ДЗЛК).**
4. Центральное венозное давление (ЦВД).



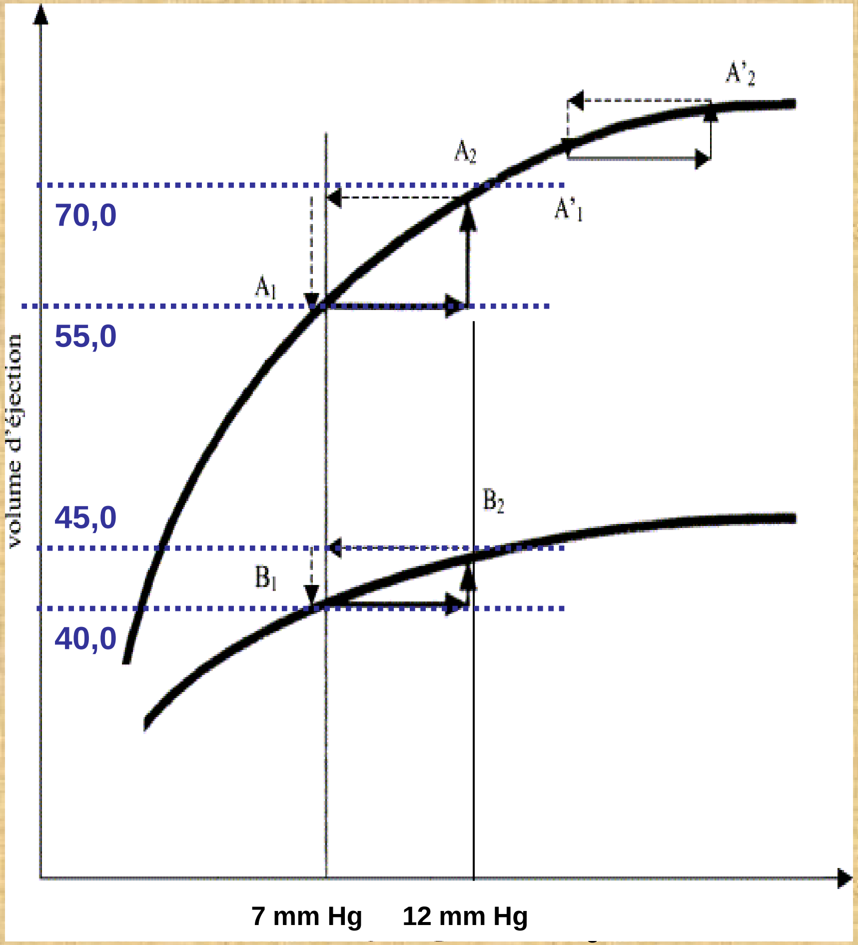
Давление заклинивания легочных капилляров (ДЗЛК), ограничения.

Абсолютное значение ДЗЛК не позволяет спрогнозировать ответ пациента на волемическую терапию.

Т.е. ДЗЛК не позволяет определить «чувствительность» пациента к преднагрузке (**fluid responsiveness**), что справедливо для всех статических параметров преднагрузки.

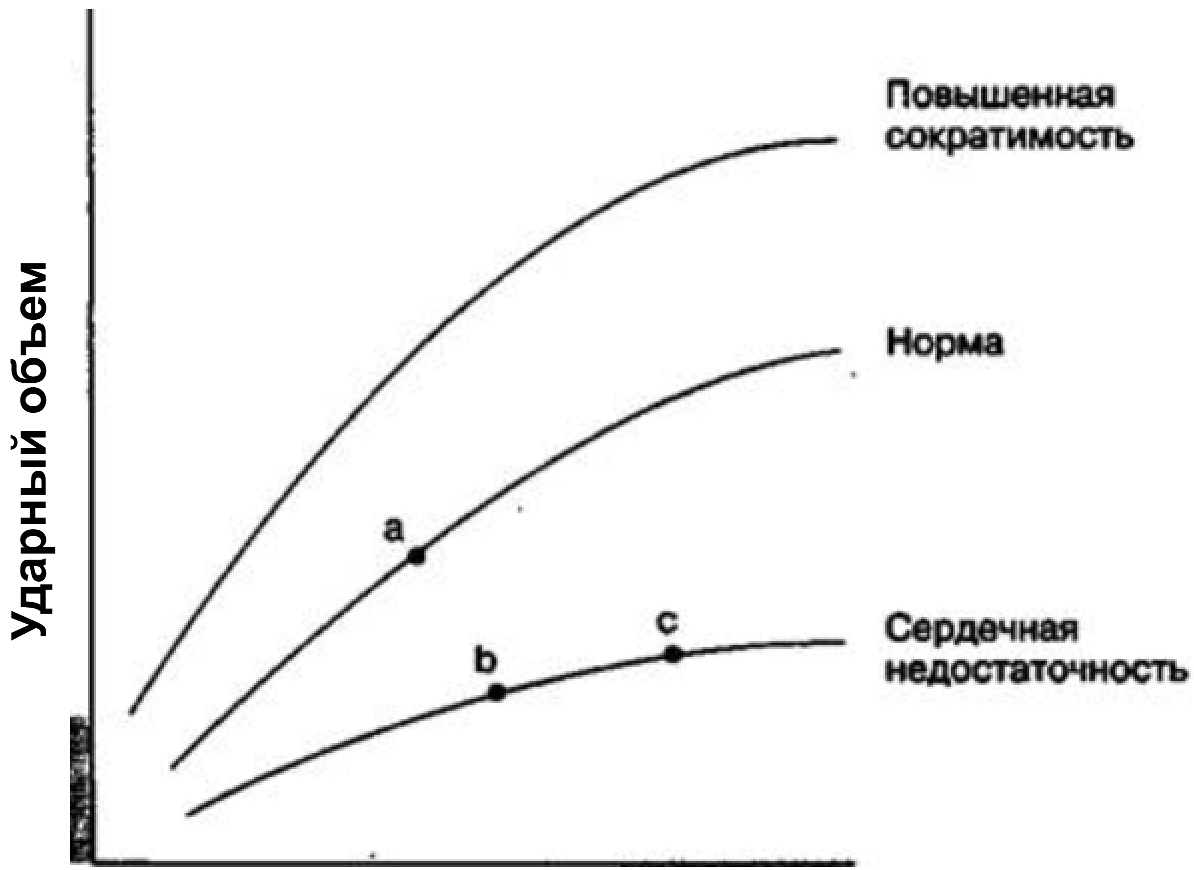
Мета-анализ не выявил корреляции между уровнем ДЗЛК и чувствительностью к преднагрузке.

В исследовании L. Diebel исходное ДЗЛК у чувствительных к волемии пациентов было даже выше чем у нечувствительных.



Diebel LN, Wilson RF, Tagett MG et al. End-diastolic volume. A better indicator of preload in the critically ill. Arch Surg 1992; 127(7):817-821.

Закон Франка-Старлинга



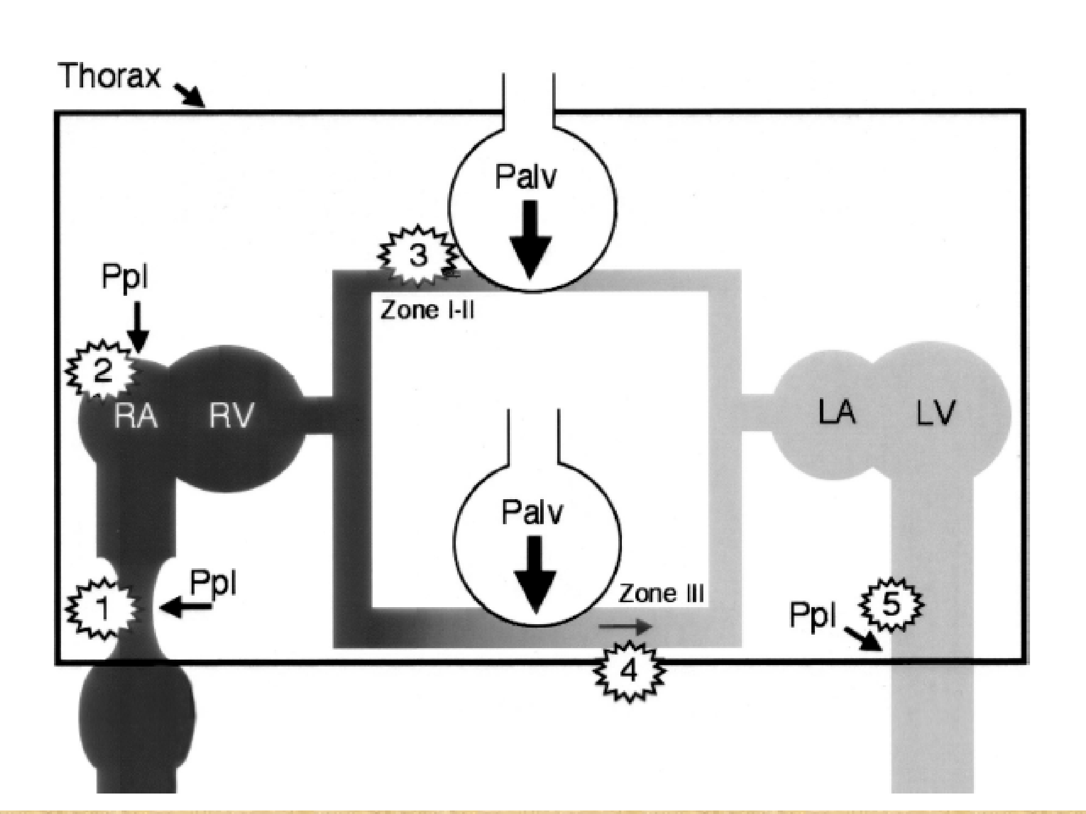
Конечно-диастолическое давление в левом желудочке

Преднагрузка, динамические параметры.

Сердечно-легочные взаимоотношения при механической вентиляции.

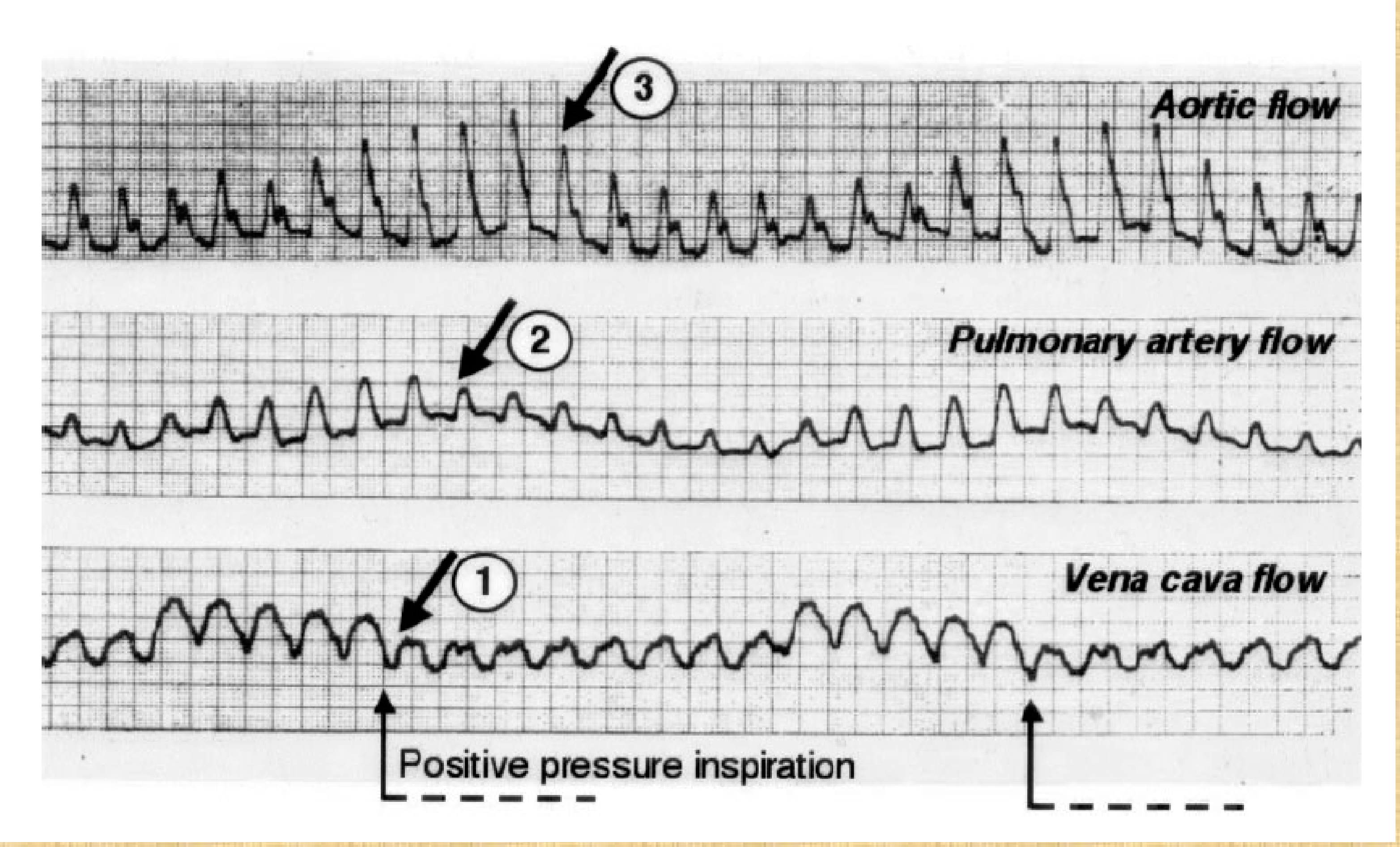
– ВДОХ → увеличение внутригрудного и транспульмонального давления → падение венозного возврата, преднагрузки ПЖ, увеличение постнагрузки ПЖ .

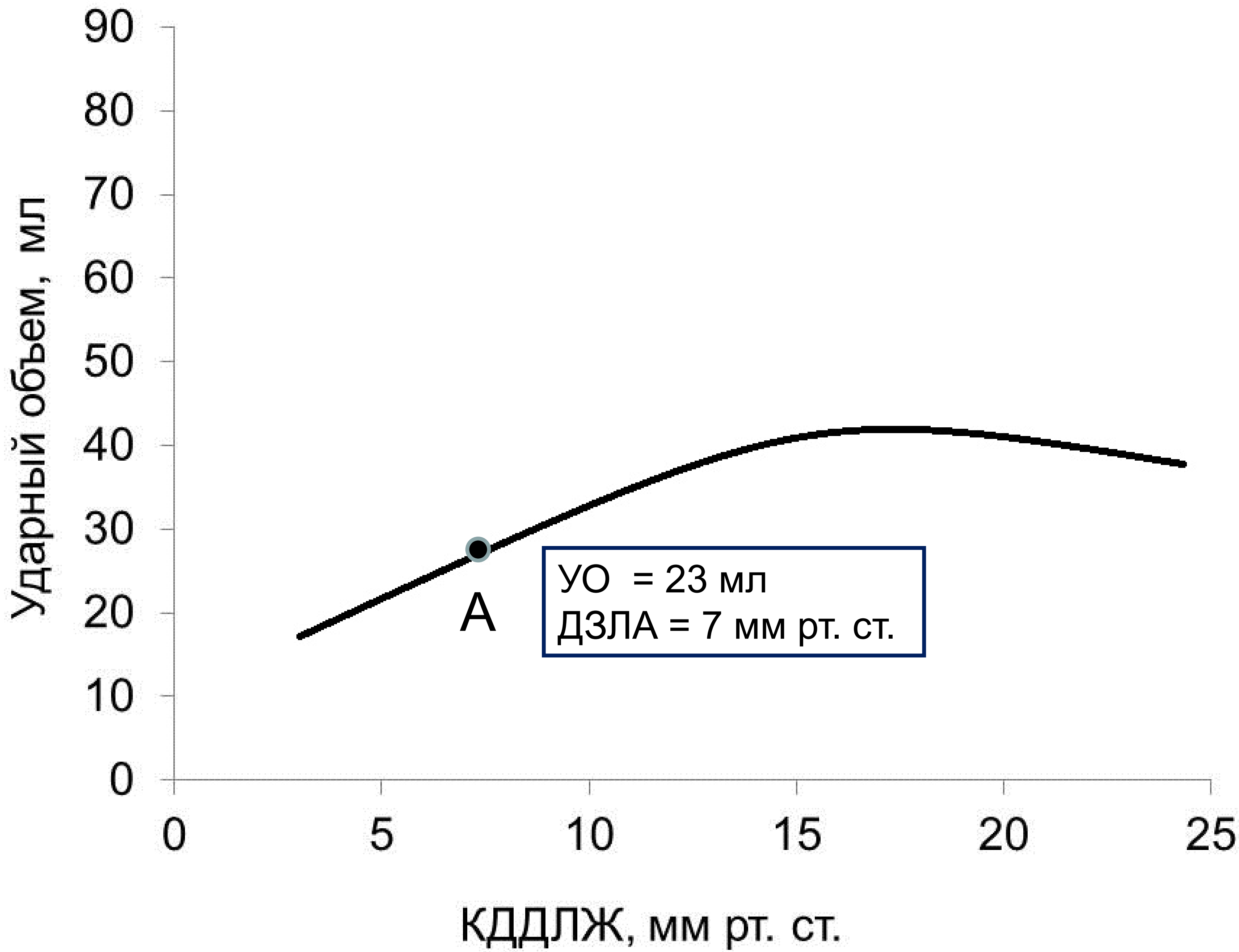
– Результат: значительное снижение ударного объема ПЖ в конце вдоха.

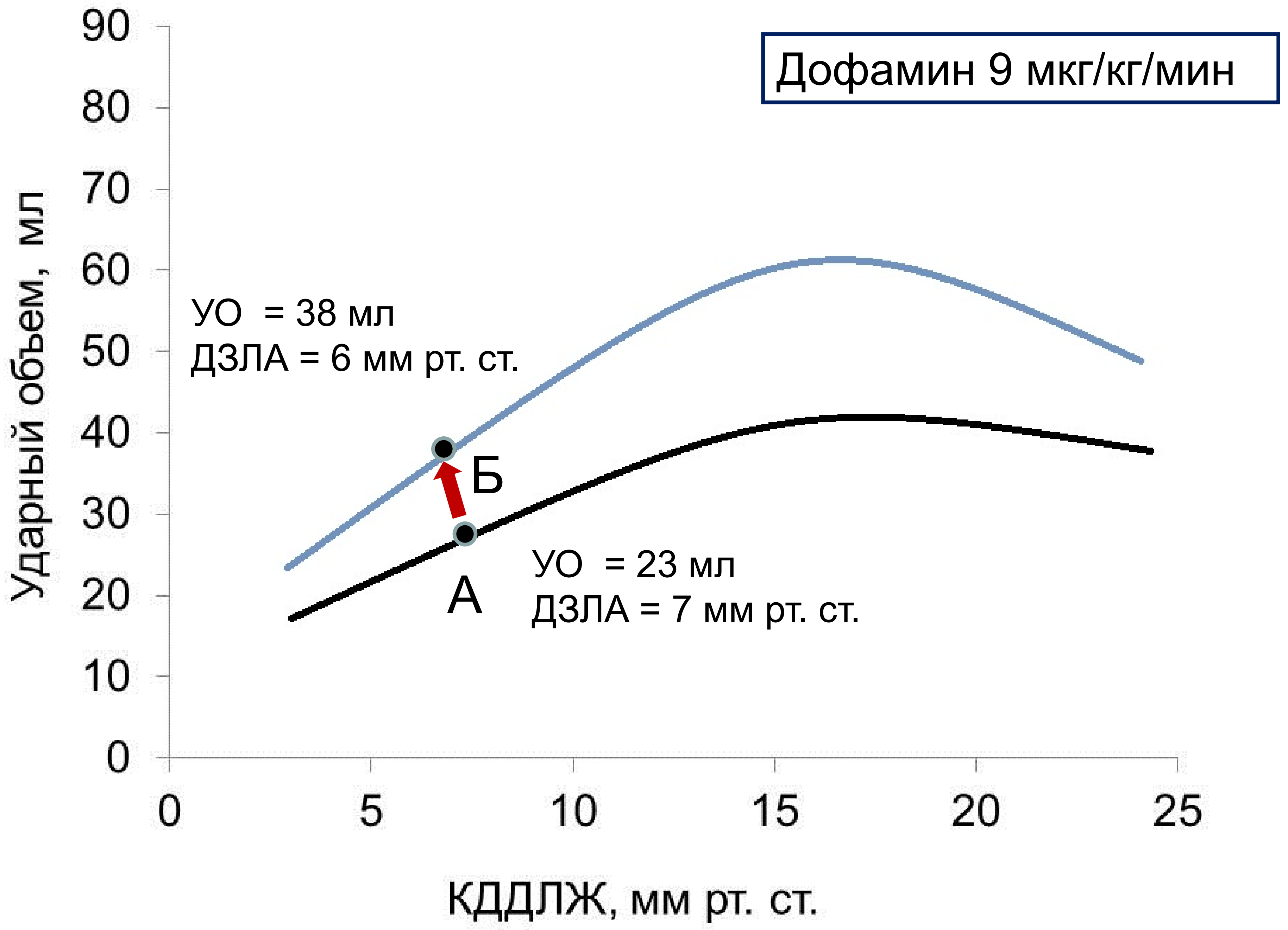


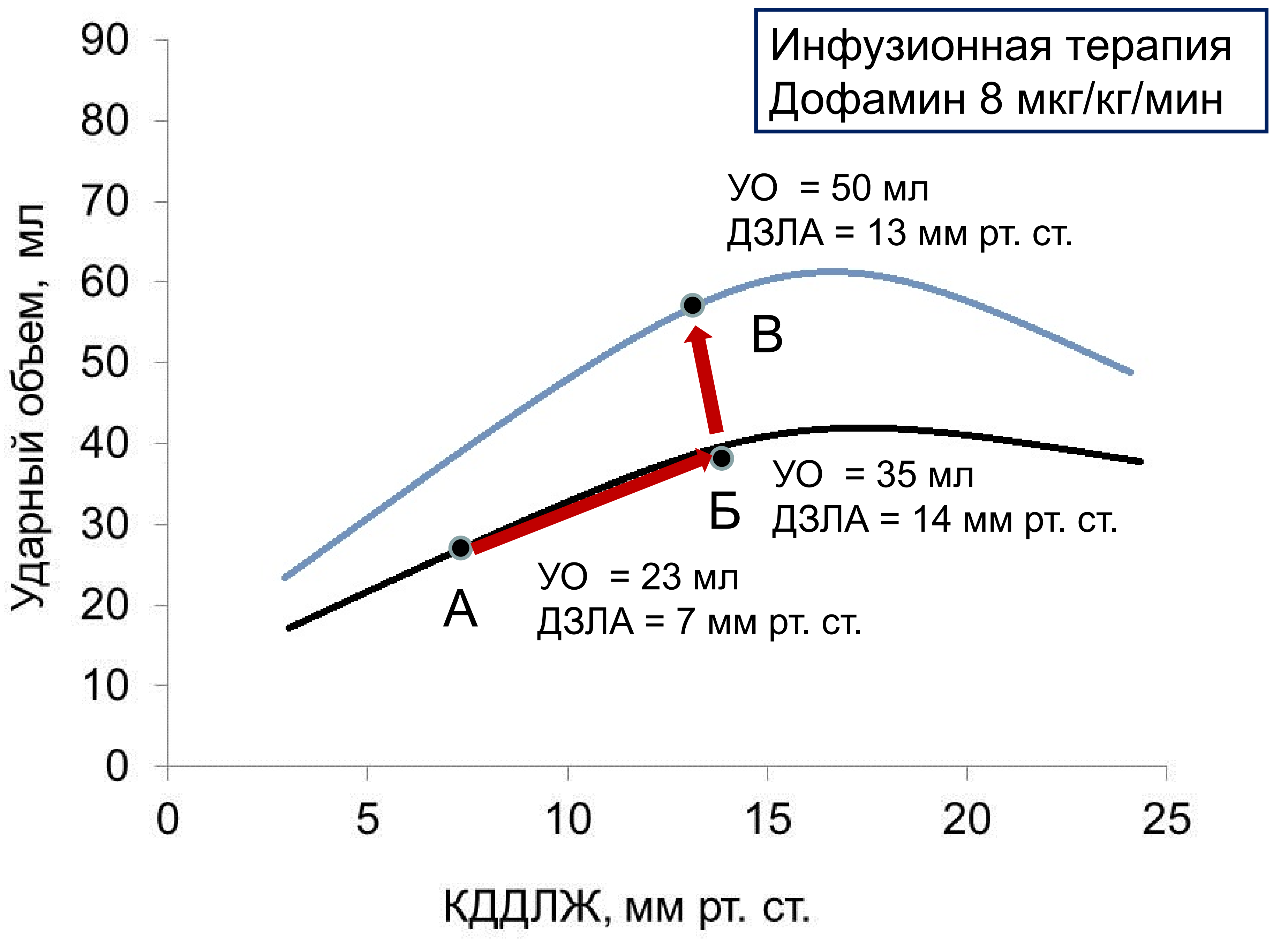
преднагрузка

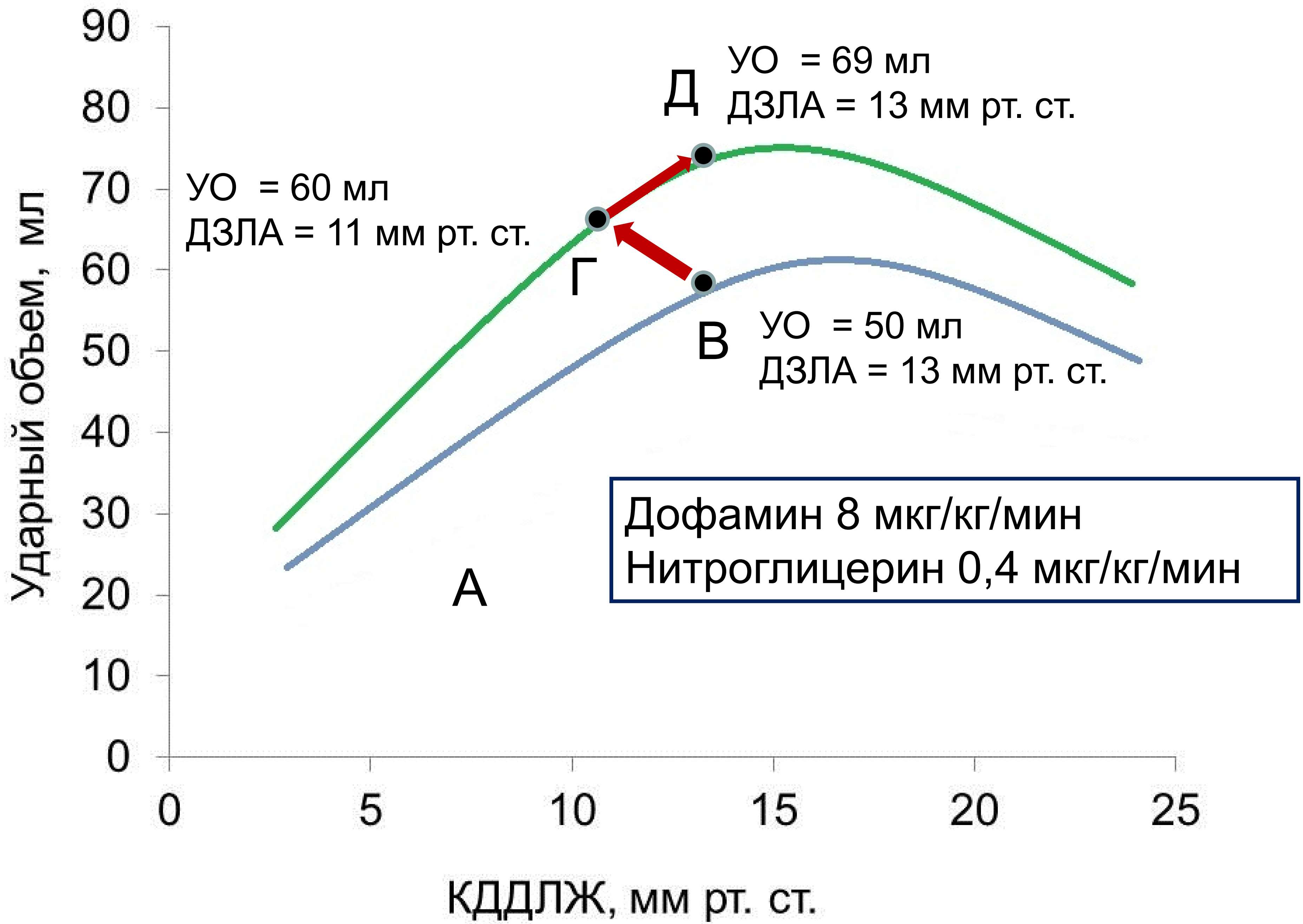
Транспульмональный кровоток требует 2-3 сердечных циклов, после чего закономерно падает преднагрузка ЛЖ и выброс ЛЖ.

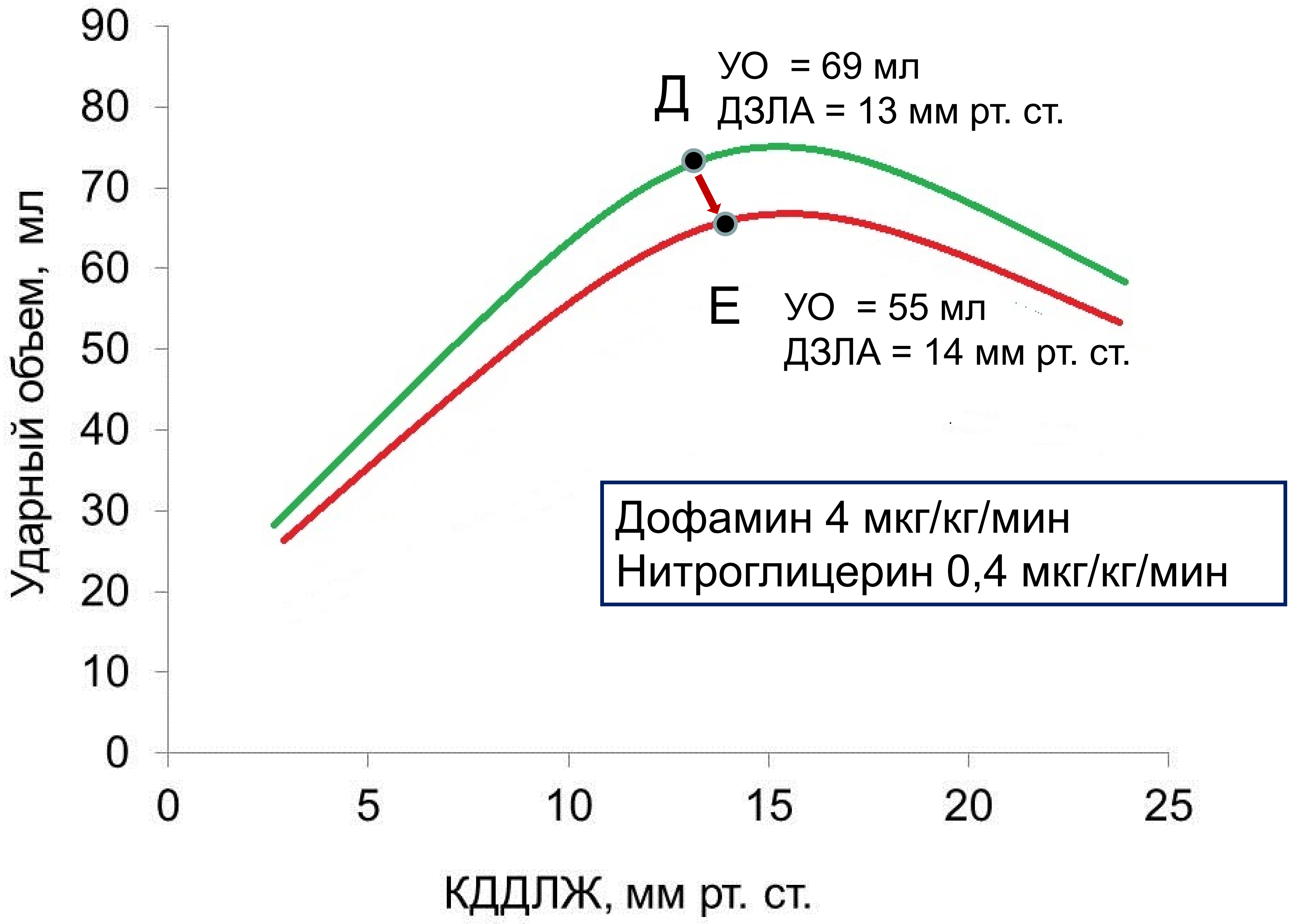



Ударный объем, мл
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0
5
10
15
20
25
КДДЛЖ, мм рт. ст.
А
УО = 23 мл
ДЗЛА = 7 мм рт. ст.


Дофамин 9 мкг/кг/мин
УО = 38 мл
ДЗЛА = 6 мм рт. ст.
Б
УО = 23 мл
ДЗЛА = 7 мм рт. ст.
А
Ударный объем, мл
КДДЛЖ, мм рт. ст.
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
0
5
10
15
20
25


Инфузионная терапия
Дофамин 8 мкг/кг/мин
УО = 50 мл
ДЗЛА = 13 мм рт. ст.
В
УО = 35 мл
Б
ДЗЛА = 14 мм рт. ст.
УО = 23 мл
А
ДЗЛА = 7 мм рт. ст.
Ударный объем, мл
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0
5
10
15
20
25
КДДЛЖ, мм рт. ст.


90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Ударный объем, мл
0
5
10
15
20
25
КДДЛЖ, мм рт. ст.
УО = 69 мл
ДЗЛА = 13 мм рт. ст.
Д
УО = 60 мл
ДЗЛА = 11 мм рт. ст.
Г
В
УО = 50 мл
ДЗЛА = 13 мм рт. ст.
А
Дофамин 8 мкг/кг/мин
Нитроглицерин 0,4 мкг/кг/мин



Ударный объем, мл
КДДЛЖ, мм рт. ст.
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
5
15
20
25
Д
УО = 69 мл
ДЗЛА = 13 мм рт. ст.
Е
УО = 55 мл
ДЗЛА = 14 мм рт. ст.
Дофамин 4 мкг/кг/мин
Нитроглицерин 0,4 мкг/кг/мин

синдром низкого сердечного выброса
инотропные препараты

1. Реализующие действие через цАМФ (cAMP – dependent agents)

1.1 Агонисты адренергических и дофаминергических рецепторов

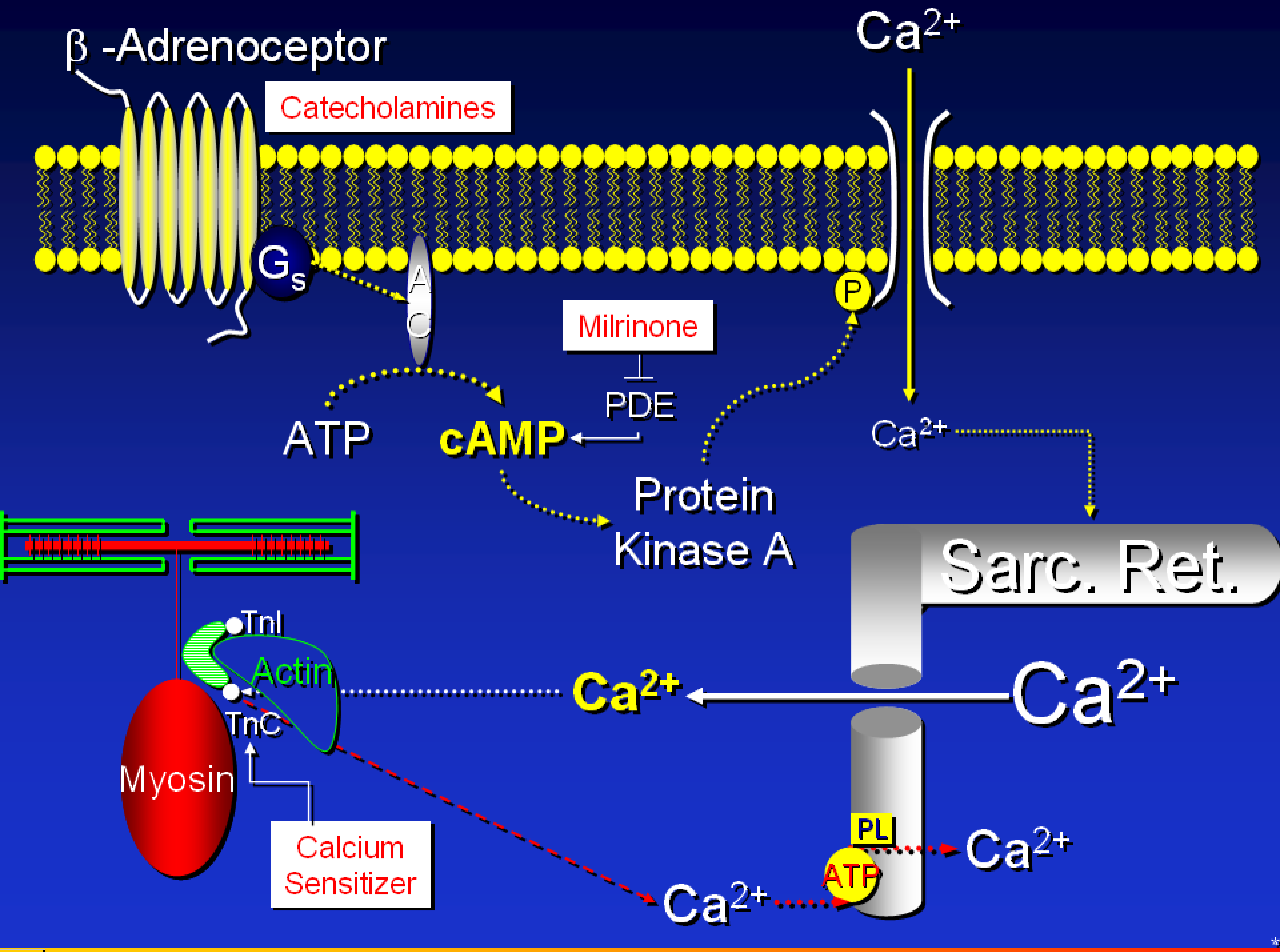
ДОФАМН. ДОБУТАМИН, АДРЕНАЛИН. НОРАДРЕНАЛИН

1.2 Ингибиторы фосфодиэстеразы III

АМРИНОН, МИЛРИНОН

2. Не влияющие на цАМФ (cAMP – independent agents)

2.1 Сердечные гликозиды
(ДИГОКСИН)
2.2 Соли кальция
2.3 Сенситизаторы кальция (ЛЕВОСИМЕНДАН)
2.4 Трийодтиронин (Т3)



β -Adrenoceptor
Catecholamines
Ca2+
Gs
A
C
P
Milrinone
PDE
ATP
cAMP
Ca2+
Protein
Kinase A
Sarc. Ret.
TnI
Actin
Ca2+
Ca2+
TnC
Myosin
Calcium
Sensitizer
PL
ATP
Ca2+
Ca2+

Агонисты адренорецепторов

Рецепторы симпатической системы

Адьфа-1 рецепторы	Альфа-2 рецепторы	Бета-1 рецепторы	Бета-2 рецепторы
•*Сердечно-сосудистая система* Констрикция венул и артериол	•*Нейроны головного мозга* •*Пресинаптические адренергич.нейроны* •*Тромбоциты* Констрикция артериол, агрегация тромбоцитов, отрицат. хронотроп. эффект	•*Сердце, почки* Положительный ино- и хронотропый эффекты, повышение артериального давления	•*Альвеолы бронхов* •*Мускулатура матки,* • *Эндотелий сосудов* Расслабление артериол

синдром низкого сердечного выброса
инотропные препараты

ИНОТРОПНОЕ СРЕДСТВО	АКТИВИЗАЦИЯ РЕЦЕПТОРОВ	ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИ СРЕДНЕЙ ДОЗИРОВКЕ		
		ИНОТРОП-НАЯ	ХРОНО-ТРОПНАЯ	ВАЗО-АКТИВНАЯ
Адреналин	α_1 β_1 β_2	+ + +	+ + +	+ +
Норадреналин	α_1 β_1 (β_2 ?)	+ + +	+ + +	+ + + +
Допамин	α_1 β_1 доф. (β_2)	+ + +	+ +	±
Добутамин	α_1 β_1 β_2	+ + +	+	±
Фенилэфрин	$\alpha 1$	-	-	+ + + +
Эфедрин	α_1 β_1 β_2	+ + +	+ + +	+ +
Изопротеринол	β_1 β_2	+ + + +	+ + + +	-

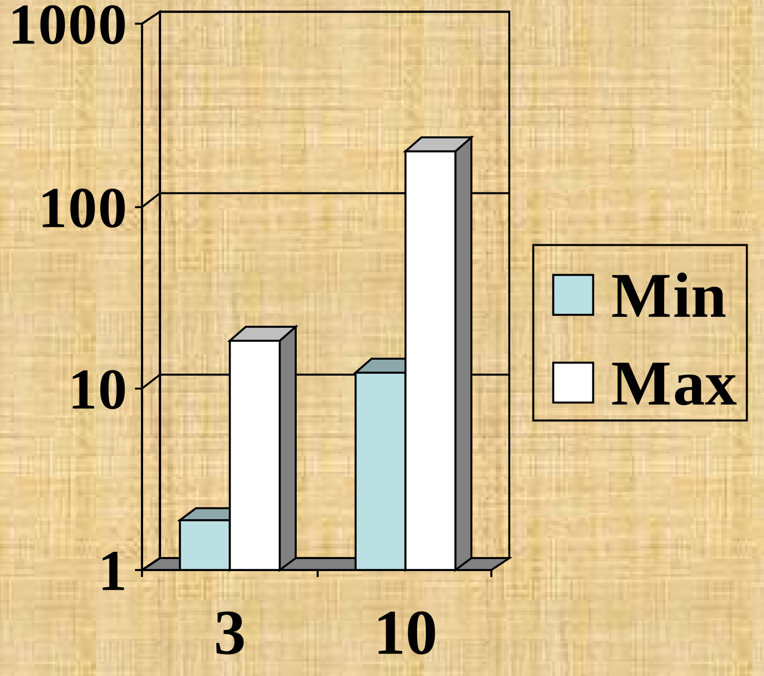
синдром низкого сердечного выброса
инотропные препараты

Дозировка	Добутамин	ДОФАМИН		Адреналин и норадреналин
		низкие дозы	высокие дозы	
ДОЗИРОВКА, МКГ/КГ*МИН				
Начальная	2,0	1,0 - 3,0	5,0	0,02
Терапевтич.	2,0-20,0	3,0 - 5,0	5,0 - 8,0	0,03 - 0,1
Побочные действия	тахикардия	аритмии	вазоконстрикция	вазокон-стрикция

Высокая вариабельность концентрации адреномиметика в плазме

- 9 здоровых добровольцев получали ДОФАМИН в дозах 3 и 10 мкг/кг/мин
- Значительная вариабельность концентрации ДОФАМИНА

ДОФАМИН мкг/л



MacGregor. Anesthesiology 2000;92:338-46

синдром низкого сердечного выброса
инотропные препараты

Постоянная инфузия адреномиметиков

1. Дозируются в, мкг/кг*мин
2. Объемная скорость работы инфузомата указывается в мл/час.

$$V(\text{мл/час}) = \frac{m(\text{кг}) * d(\text{мкг/кг*мин}) * \text{объем (мл)}}{M(\text{мг}) * 16{,}67}$$

«Правило трех»

Для того, чтобы при скорости инфузии 1 мл/час дозировка **ДОФАМИНА** или **ДОБУТАМИНА** составляла 1мкг/кг/мин, в шприц объемом 50,0 необходимо добавить препарат (мг) из расчета: **масса больного × 3.**

Для того, чтобы при скорости инфузии 1 мл/час дозировка **АДРЕНАЛИНА** или **НОРАДРЕНАЛИНА** составляла 0,01мкг/кг/мин, в шприц объемом 50,0 необходимо добавить препарат (мг) из расчета: **масса больного × 3/100.**

синдром низкого сердечного выброса
инотропные препараты

Постоянная инфузия адреномиметиков

ВЕС, (кг)	АДРЕНАЛИН И МЕЗАТОН (мл)	ДОПМИН И ДОБУТРЕКС (мл)	НОРАДРЕНАЛИН (мл)		ВЕС (кг)	АДРЕНАЛИН И МЕЗАТОН (мл)	ДОПМИН И ДОБУТРЕКС (мл)	НОРАДРЕНАЛИН (мл)
1	0,03	0,08	0,02		50	1,50	3,75	0,75
5	0,15	0,38	0,8		51	1,53	3,83	0,77
6	0,18	0,45	0,09		52	1,56	3,90	0,78
7	0,21	0,53	0,11		54	1,62	4,05	0,81
8	0,24	0,60	0,12		56	1,68	4,20	0,84
9	0,27	0,68	0,14		58	1,74	4,35	0,87
10	0,30	0,75	0,15		60	1,80	4,50	0,90
11	0,33	0,83	0,17		62	1,86	4,65	0,93
12	0,36	0,90	0,18		64	1,92	4,80	0,96
13	0,39	0,98	0,20		66	1,98	4,95	0,99
14	0,42	1,05	0,21		68	2,04	5,10	1,02
15	0,45	1,13	0,23		70	2,10	5,25	1,05
16	0,48	1,20	0,24		72	2,16	5,40	1,08
17	0,51	1,28	0,26		74	2,22	5,55	1,11
18	0,54	1,35	0,27		76	2,28	5,70	1,14
19	0,57	1,43	0,29		78	2,34	5,85	1,17
20	0,60	1,50	0,30		80	2,40	6,00	1,20
22	0,66	1,65	0,33		82	2,46	6,15	1,23
24	0,72	1,80	0,36		84	2,52	6,30	1,26
26	0,78	1,95	0,39		86	2,58	6,45	1,29
28	0,84	2,10	0,42		88	2,64	6,60	1,32

синдром низкого сердечного выброса
инотропные препараты

Ингибиторы фосфодиэстеразы III.

<table>
<tr><td rowspan="2">Бипиридиновые производные</td><td>Милринон</td><td>Милринон лактат
Hospira

Примакор
Sanofi Pharm</td><td rowspan="3">Не зарегистрированы в России</td></tr>
<tr><td>Амринон</td><td>Инамринон
Bedford labs</td></tr>
<tr><td>Имидазоловые производные</td><td>Эноксимон</td><td></td></tr>
</table>

синдром малого сердечного выброса
инотропные препараты

1. Реализующие действие через цАМФ (cAMP – dependent agents)

    1.1 Агонисты адренергических и дофаминергических рецепторов

    ДОФАМН. ДОБУТАМИН, АДРЕНАЛИН. НОРАДРЕНАЛИН

    1.2 Ингибиторы фосфодиэстеразы

    АМРИНОН, МИЛРИНОН

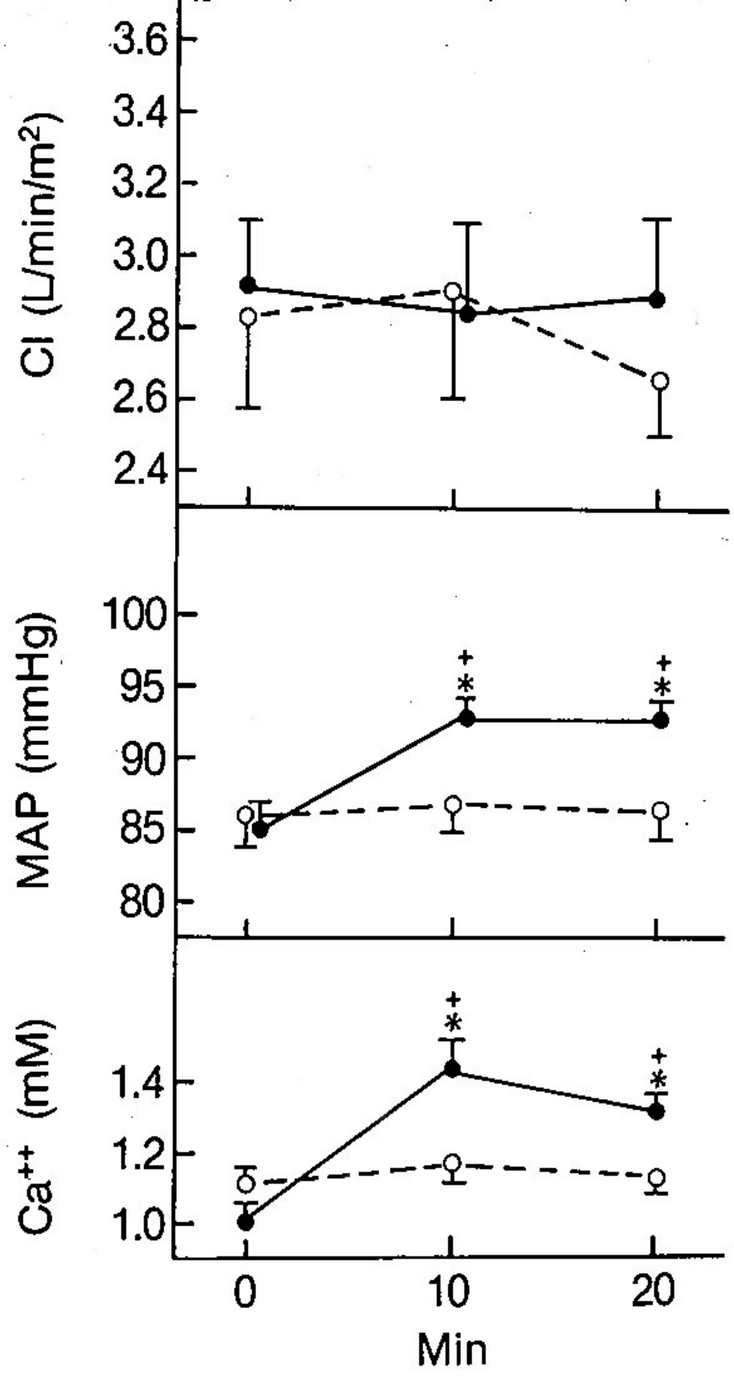
2. Не влияющие на цАМФ (cAMP – independent agents)

    2.1 Сердечные гликозиды
    (ДИГОКСИН)
    2.2 Соли кальция
    2.3 Сенситизаторы кальция (ЛЕВОСИМЕНДАН)
    2.4 Трийодтиронин (Т3)

Сердечные гликозиды

- Ингибирует Na-K АТФазу, ↑внутриклеточный Na, ↑Ca через механизм Na-Ca обмена
- Медленное начало действия, малая терапевтическая широта ограничивают применение в хирургии.
- Слабый инотропный агент.
- Может использоваться как инотропный препарат у пациентов с тахисистолической формой мерцательной аритмии.

Packer. NEJM 1993;329:1-7
Rathore. NEJM 2002;347:1403-11



Соли кальция

$CaCl_2$ не увеличивает сердечный выброс

- N=12 пациентов после АКШ
- Исследование в 1-ые послеоперационные сутки
- $CaCl_2$ 10 mg/kg bolus + 2 mg/kg/hr
- $CaCl_2$ $\uparrow[Ca_i]$ и $\uparrow$MAP, но не ΔCI

Zaloga. Circulation 1990;81:196-200

Левосимендан

Левосимендан

Избирательно связывается с насыщенным кальцием сердечным тропонином «С»

⇩

Стабилизация конформации тропонина «С».

Продлевается связь поперечных миозиновых мостиков с актином. Увеличивается количество связей в единицу времени.

⇩

Усиление силы мышечного сокращения

Левосимендан

Влияние левосимендана обратимо. В диастолу он диссоциирует с сердечного тропонина «С» и не нарушает расслабление миокарда.

Увеличение ударного объема и сердечного выброса не сопровождается увеличением потребления кислорода

Повышает сократительную способность ишемизированного миокарда

Левосимендан

Открытие АТФ-зависимых калиевых каналов в гладких мышцах сосудистой стенки

⇩

Расширение вен и артерий

⇩ ⇩

Снижение пред- и постнагрузки

Снижение давления в малом круге кровообращения

Левосимендан

Левосимендан

Открытие АТФ-зависимых калиевых каналов

в митохондриях.

Кардиопротективный эффект

Использование левосимендана

в ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова»

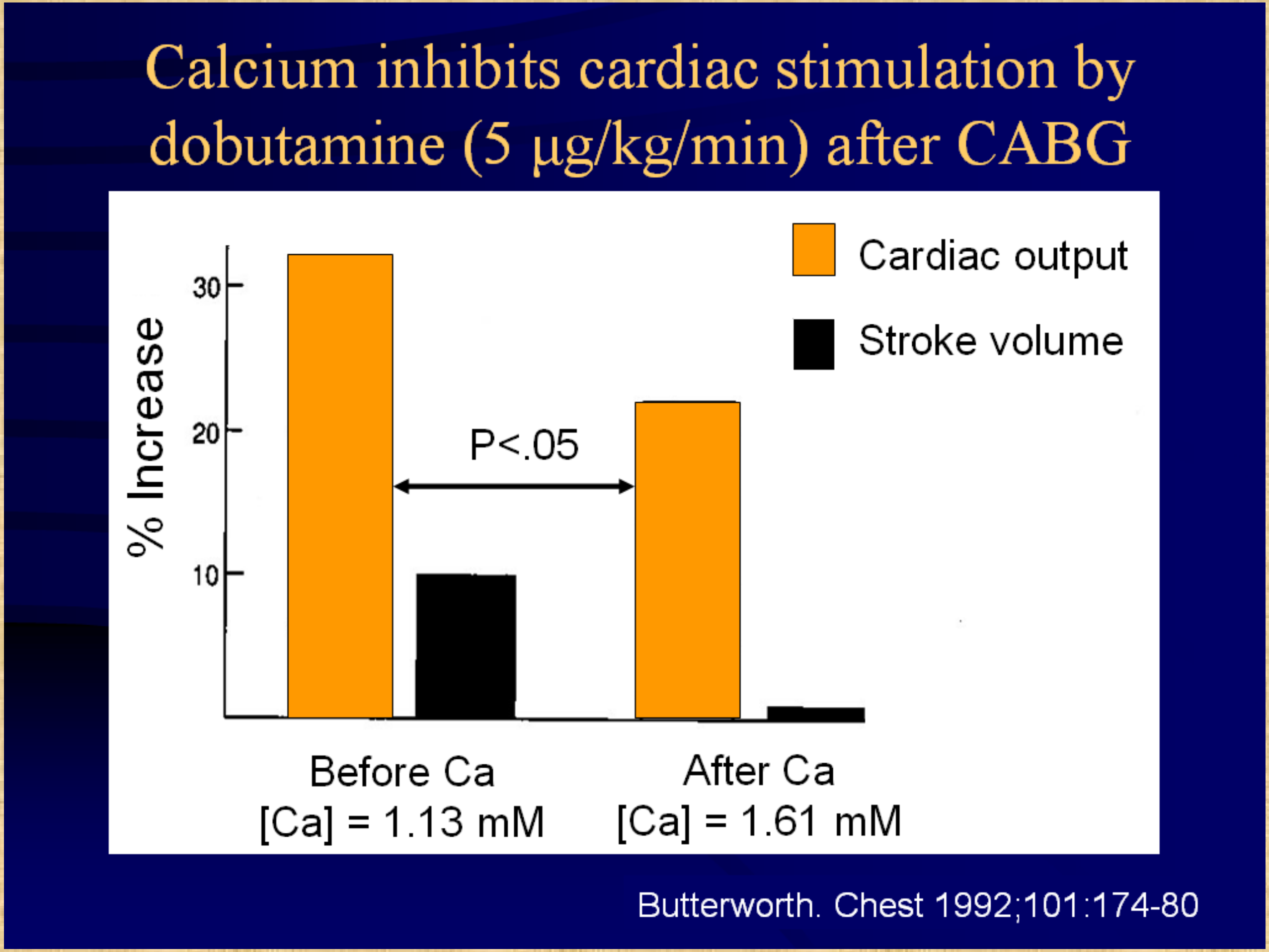
Острая левожелудочковая и правожелудочковая сердечная недостаточность в периоперационном периоде с необходимостью инфузии адреналина в дозе более 0,1 мкг/кг/мин.

Превентивное дооперационное использование у кардиохирургических пациентов высокого риска.
АКШ при ФВ менее 30%;
АКШ и пластика митрального клапана при ФВ менее 35%;
повторное АКШ при ФВ менее 35%;
многоклапанное протезирование при ФВ менее 40%;
повторное протезирование при ФВ менее 40%;

Взаимодействие препаратов

- Препараты могут дополнять друг друга, быть синергистами или антагонистами.
- Взаимодействие между агонистами β-АР ингибиторами фосфодиэстераз синергично.
- Взаимодействие между солями кальция и агонистами β-АР антагонистично.
- Взаимодействие между добутамином и адреналином может быть антагонистично.

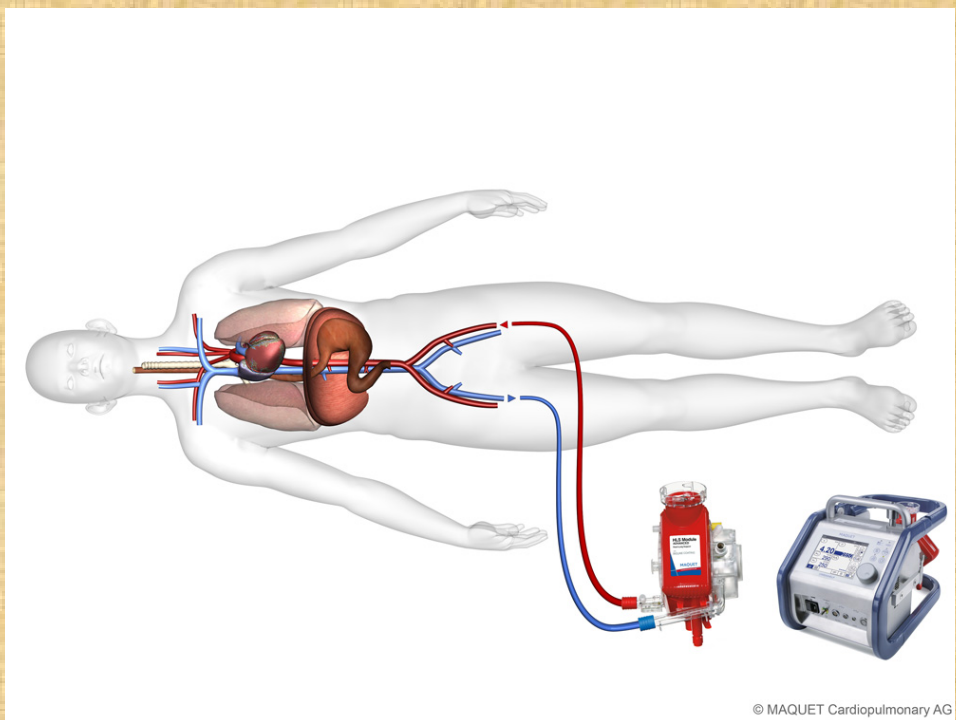
Соли кальция и адреномиметики



$CaCl_2$ ингибирует продукцию цАМФ, стимулированную адреналином *Prielipp. Cardiovasc Res 1989;23:838-41*

синдром низкого сердечного выброса
когда возможности медикаментозной терапии исчерпаны

система ЭКМО CARDIOHELP.

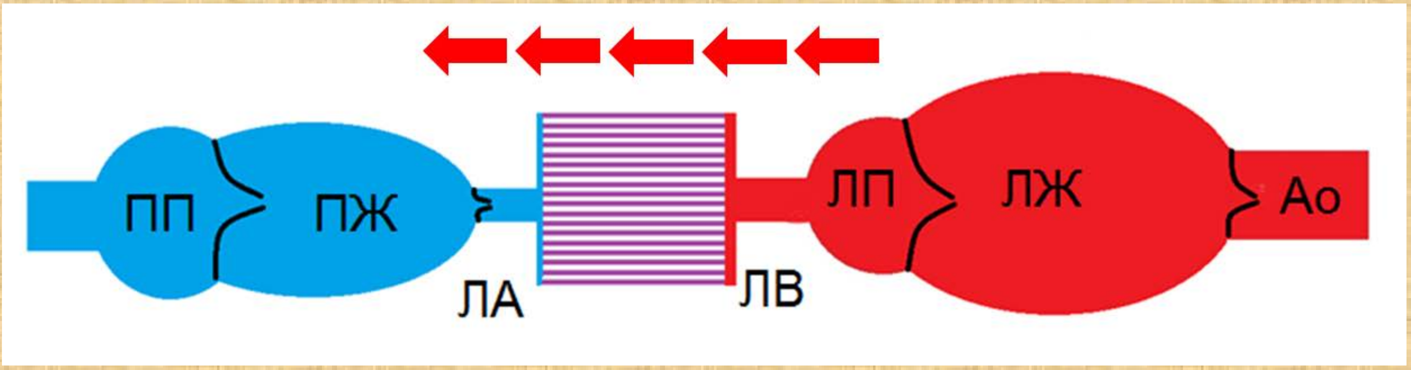


Острая сердечная недостаточность
кардиогенный отек легких

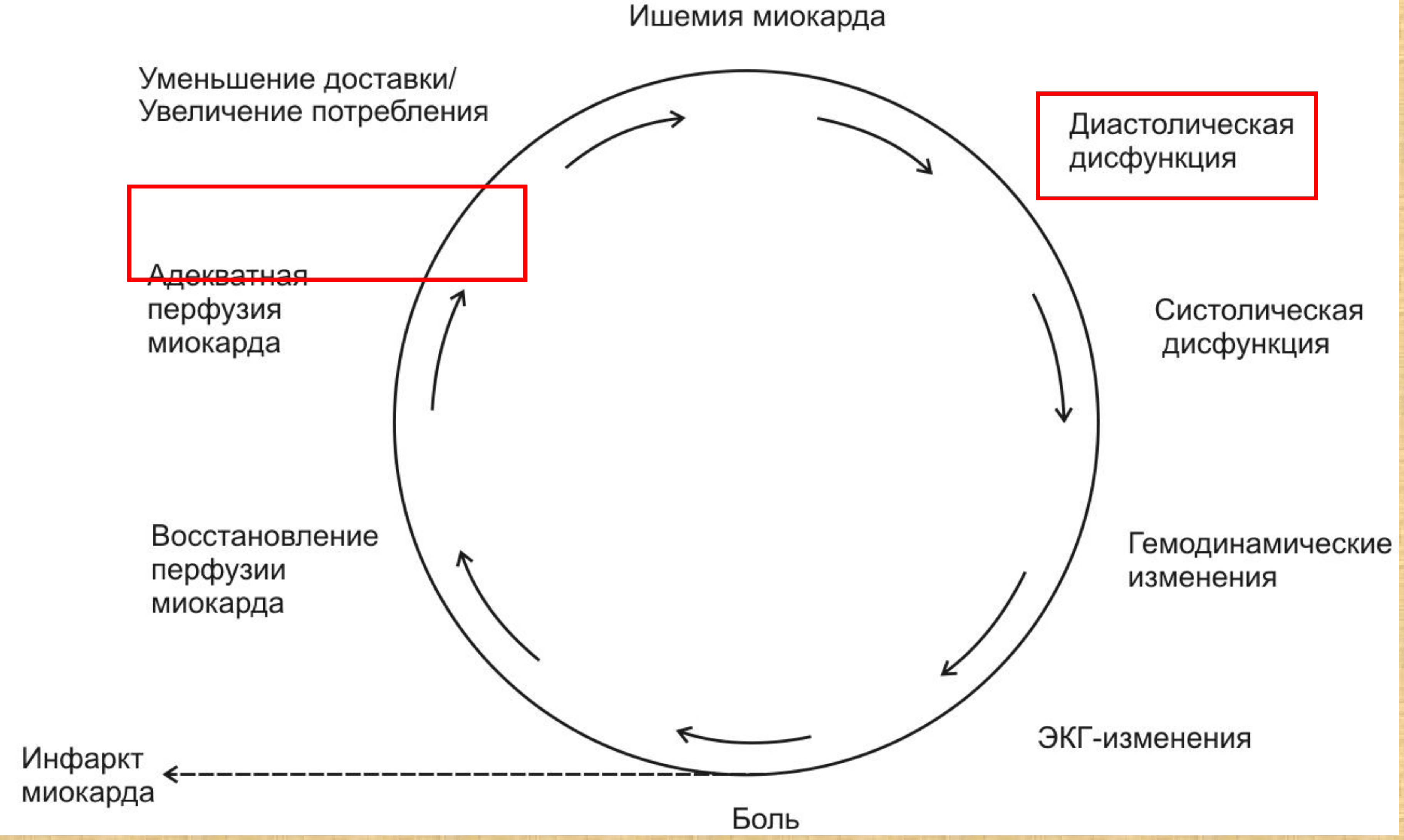
1	Острая декомпенсация ХСН
2	Отек легких при гипертоническом кризе
3	Кардиогенный отек легких
4	Синдром малого сердечного выброса
5	ОСН при ОКС
6	Правожелудочковая сердечная недостаточность

Причины развития кардиогенного отека легких в периоперационном периоде

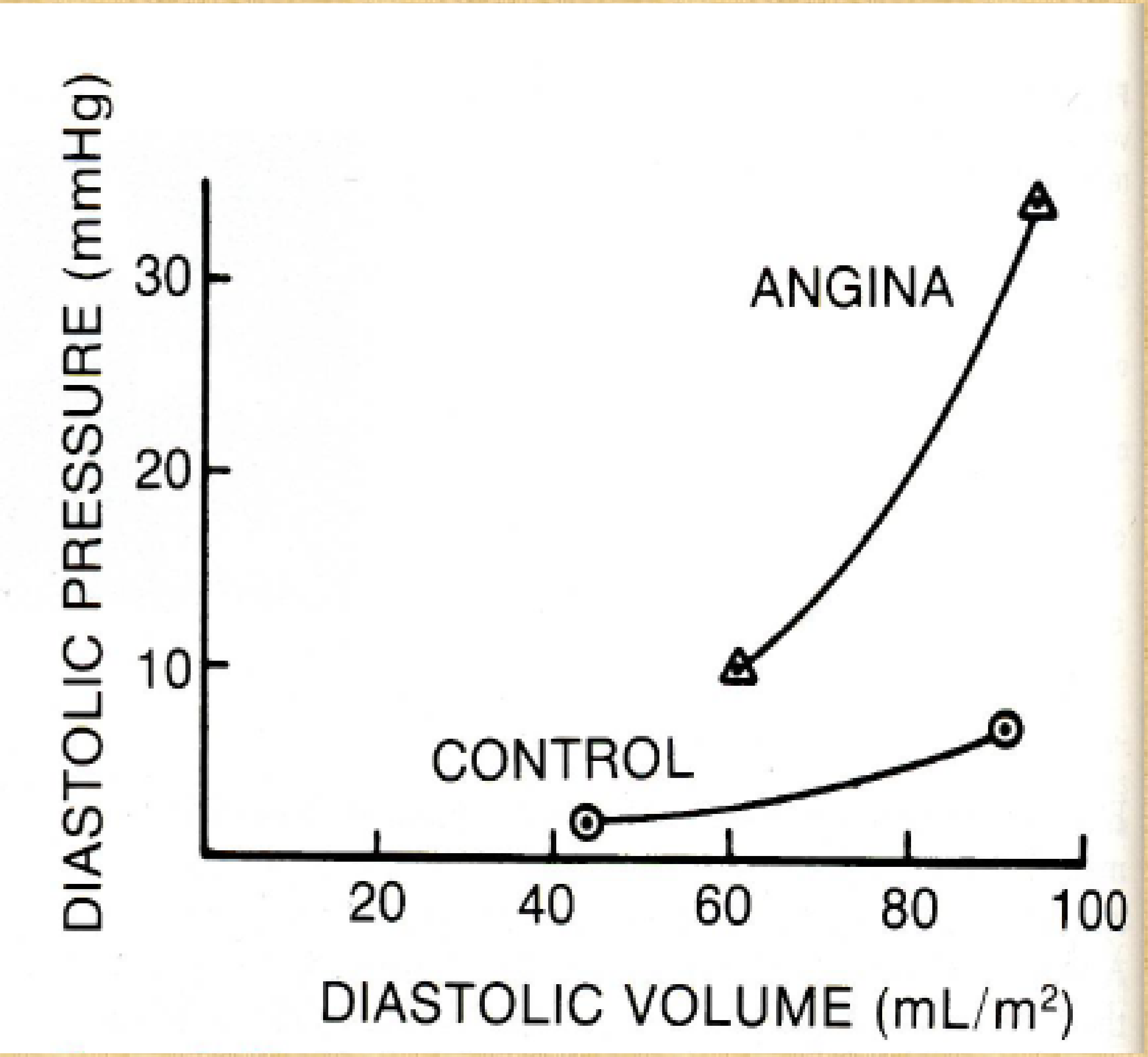
1. Повышение давления в левом предсердии при систолической дисфункции левого желудочка.
2. Повышение давления в левом предсердии при диастолической дисфункции левого желудочка.
3. Повышение давления в левом предсердии при патологии митрального клапана.



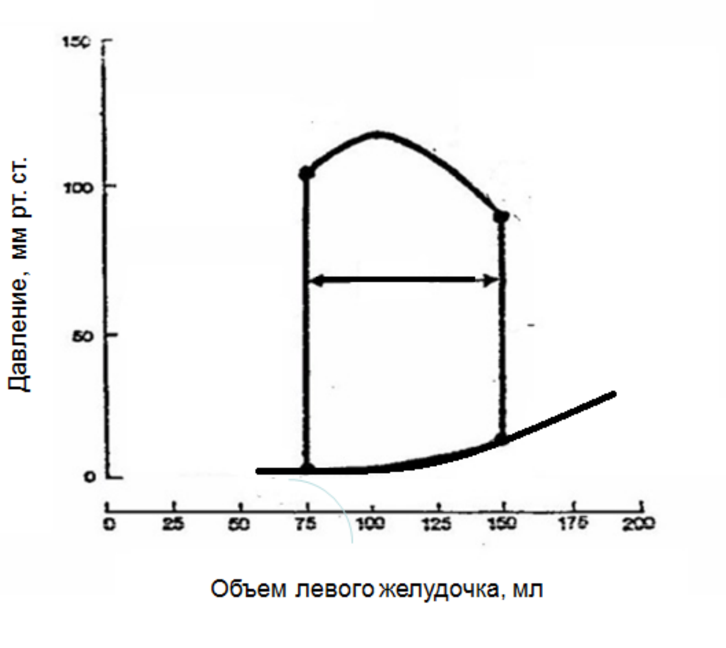
Диастолическая дисфункция левого желудочка

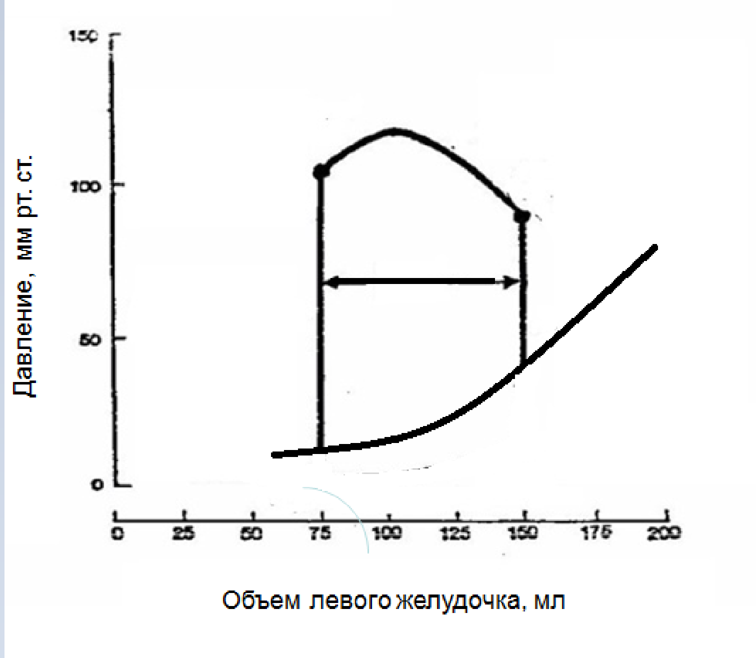

Ишемия миокарда
Уменьшение доставки/
Увеличение потребления
Диастолическая
дисфункция
Адекватная
перфузия
миокарда
Систолическая
дисфункция
Восстановление
перфузии
миокарда
Гемодинамические
изменения
ЭКГ-изменения
Инфаркт
миокарда
Боль

Диастолическая дисфункция левого желудочка



Диастолическая дисфункция левого желудочка





Интенсивная терапия венозной легочной гипертензии, связанной с недостаточностью левого желудочка

Основные направления терапии

1. Купирование гипоксемии
   ингаляция кислорода;
   неинвазивная вентиляция легких

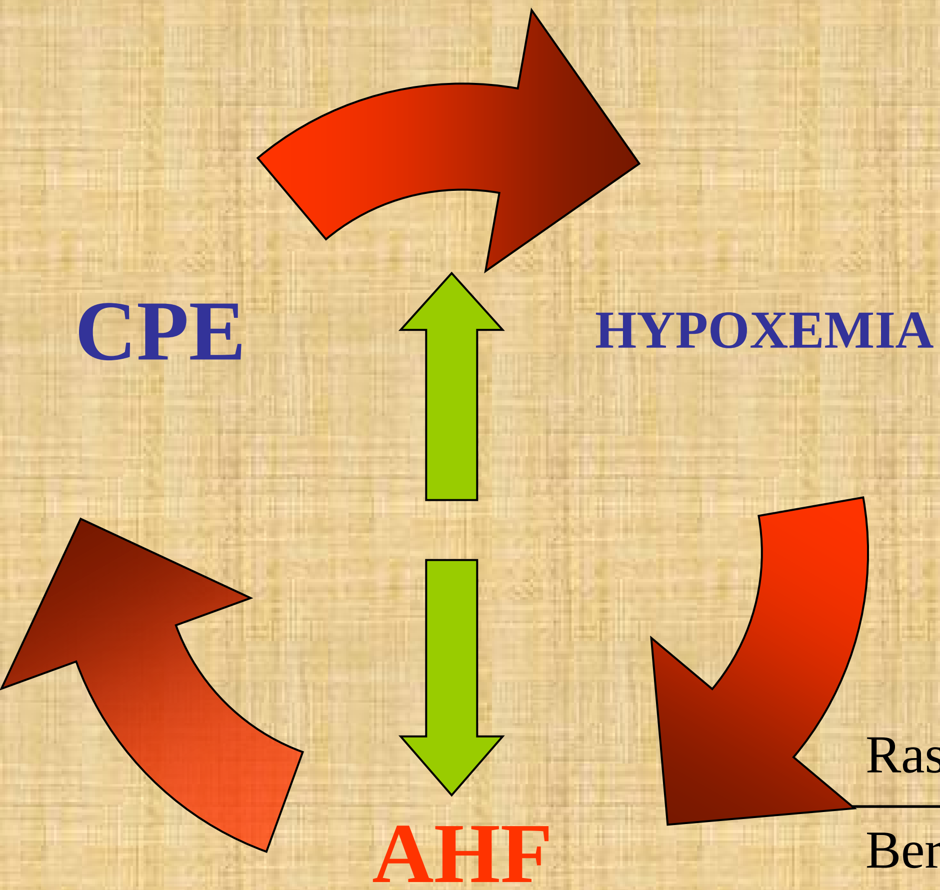
2. Вазодилататоры.

3. Диуретики.

4. Инотропные препараты с вазодилатирующим эффектом

снижение давления в левом предсердии → снижение венозного застоя в малом круге

Острая сердечная недостаточность
кардиогенный отек легких

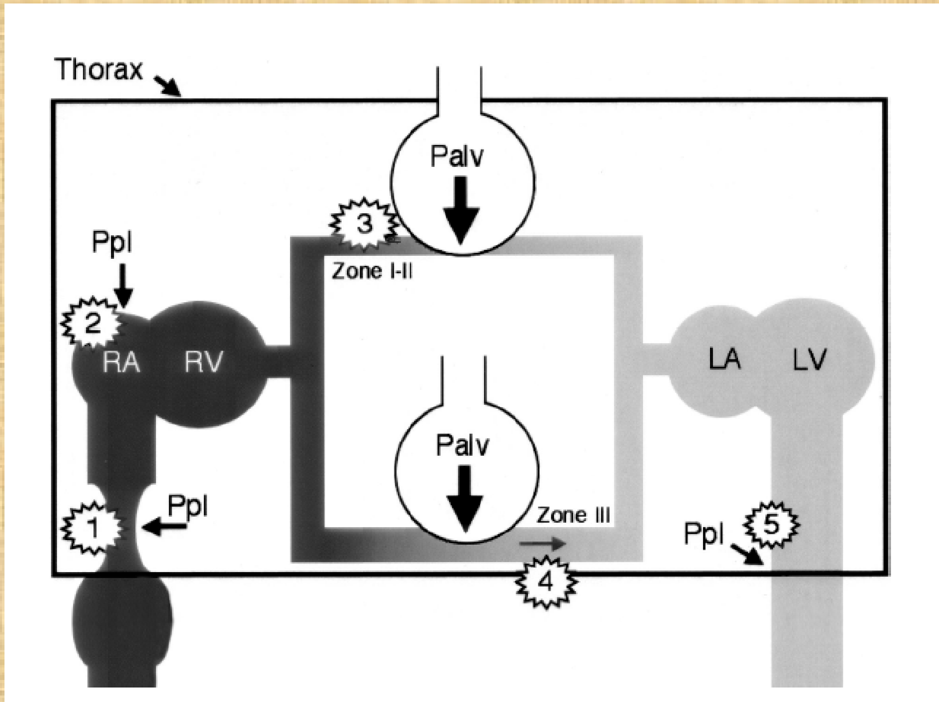


Необходимость в интубации трахеи
при кардиогенном отеке легких

Rasanen J., 1985	12/20	60%
Bersten A. D., 1991	7/20	35%
Lin M., 1995	18/50	36%
Nava S., 2003	16/65	25%

Интенсивная терапия кардиогенного отека легких

Неинвазивная вентиляция легких



Снижение летальности на 49%.

Снижение частоты интубации трахеи на 60%.

Masip J., Roque M., Sanchez B., et al. Noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema: systematic review and meta-analysis. JAMA 2005;294:3124– 30.

Медикаментозная терапия

Вазодилататоры

Вазодилататоры с преимущественным воздействием на венозное русло.

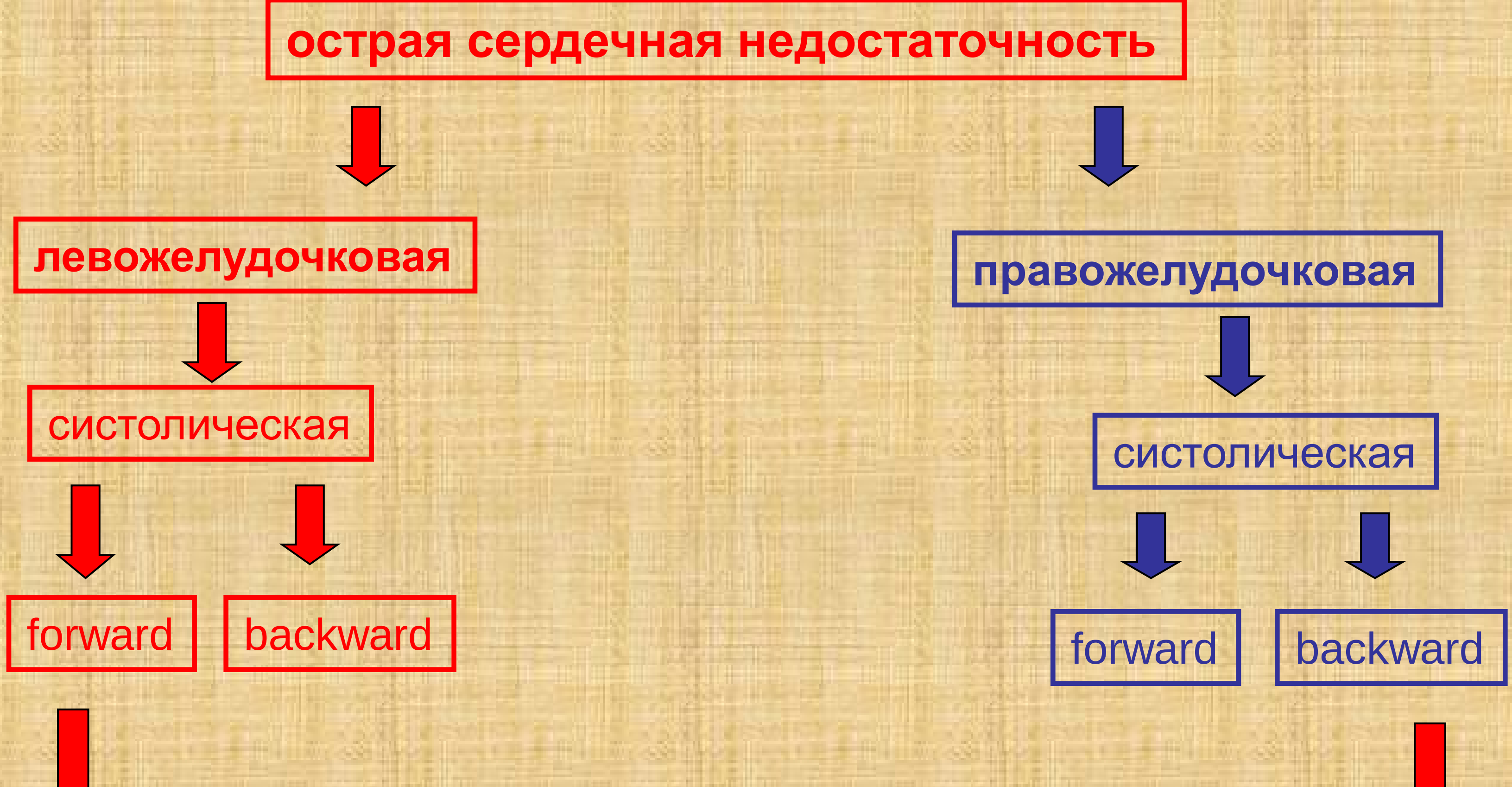
Болюсное введение. Изосорбида динитрат, по 250 мкг.

Постоянная инфузия. Нитроглицерин, изосорбида динитрат, 0,3 - 1,5 мкг/кг/мин

Вазодилататоры с преимущественным воздействием на артериальное русло.

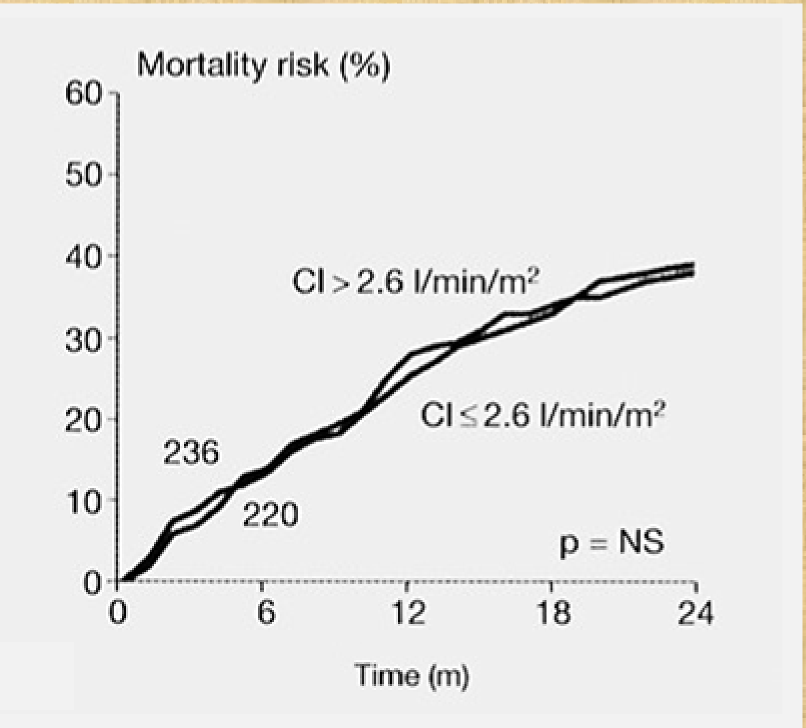
Показаны при сопутствующей артериальной гипертензии.

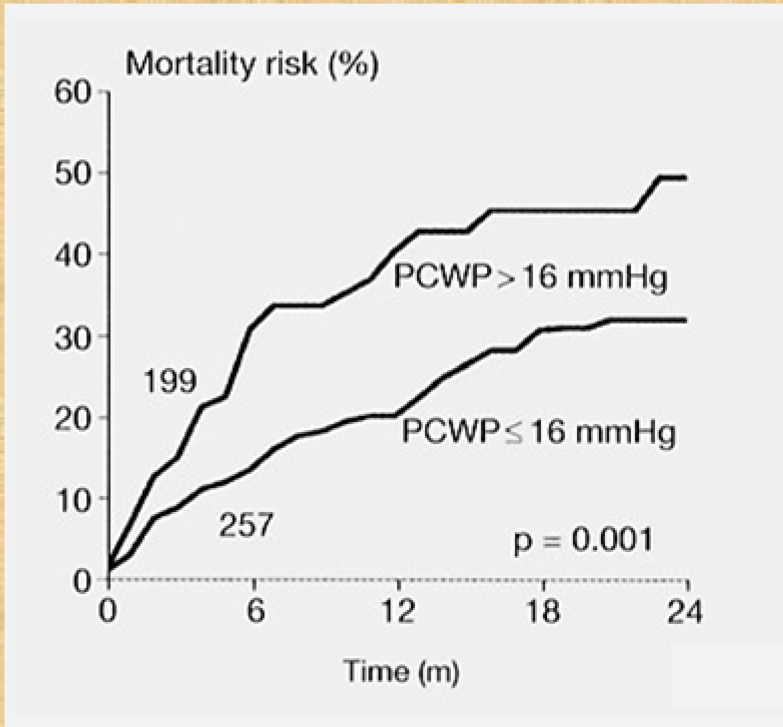
Нитропруссид натрия, 0,3 - 1,5 мкг/кг/мин



1	Острая декомпенсация ХСН
2	Отек легких при гипертоническом кризе
3	Кардиогенный отек легких
4 А	Синдром низкого сердечного выброса
4 Б	Кардиогенный шок
5	ОСН при гипердинамических синдромах
6	Правожелудочковая сердечная недостаточность

Острая декомпенсация ХСН





456 пациентов, поступивших в ОРИТ по поводу декомпенсации ХСН. Наблюдение на протяжении двух последующих лет

Logeart D, et al. JACC 2004 2;40:976-82

Острая декомпенсация ХСН

Limitations of Current Therapies for Acute CHF: Positive Inotropes

- Increased mortality
  - Milrinone [1,2]
  - Enoximone [3]
  - Imazodan [4]
  - Vesnarinone [5]
  - Dobutamine [6,7]
  - Xamoterol [8]
  - Ibopamine [9]
- Increased risk of hospitalization [1]

- Aggravation and induction of arrhythmias (need telemetry)
  - Milrinone [10,11]
  - Dobutamine [12]
  - Dopamine [13]
- Tachycardia [14]
- Tachyphylaxis (dobutamine)[15]
- Neurohormonal activation and/or lack of suppression [16]
- Physiologic effects antagonized by b-blockade (dobutamine, dopamine)

[1] Packer M, et al. *New Engl J Med* 1991; 325: 1468-75.
[2] DiBianco R, et al. *New Engl J Med* 1989; 320: 677-83.
[3] Uretsky BF, et al. *Circulation* 1990; 82: 774-80.
[4] Goldberg AD, et al. *Circulation* 1990; 82: Suppl III: III-673.
[5] Cohn JN, et al. *New Engl J Med* 1998; 339: 1810-16.
[6] Dies F, et al. *Circulation* 1986;74: Suppl II: II-38.
[7] O'Connor CM, et al. *Am Heart J* 1999; 138: 78-86.
[8] The Xamoterol in Severe Heart Failure Group. *Lancet* 1990; 336: 1-6.
[9] Hampton JR, et al. *Lancet* 1997; 349: 971-7.
[10] Kleiman NS, et al. *J Am Coll Cardiol* 2000; 36; 310-25
[11] Thackray S, et al. *Eur J Heart Fail* 2000; 2: 209-212
[12] Burger AJ, et al. *Am J Cardiol* 2001 Jul 1;88(1):35-9
[13] Chiolero, et al, *Cardiovasc Surgeon* 1991; 39: 81-84
[14] Colucci WS. *J Card Fail* 2001;7(1):92-100.
[15] B. Hoffman and R. Lefkowitz. Chapter 10, The Pharmacologic Basis of Therapeutics, Goodman and Gilman, Eds, 9th. Edition (CD-ROM) 1996.
[16] Aronson D, et al. J Card Fail 2001; 7 (No. 3 Suppl 2): 28.

Частота применения препаратов различных фарм. групп для лечения ОДХСН
(n=105,388) 2001 – 2004 г.г.