Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова

Современная стратегия снижения риска кардиальных осложнений при некардиохирургических операциях

Баутин А.Е.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Ежегодно в Европе выполняется около 19 миллионов некардиохирургических вмешательств. Риск развития периоперационных осложнений имеется у 30% пациентов. Таким образом, около 5,7 миллионов операций таят высокую возможность развития осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы

<u>Ежегодное число периоперационных осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы</u>

В мире - 900 тыс.
В Европе – 167 тыс., из них 19 тыс. относятся к жизнеугрожающим.

2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management// European Heart Journal. 2014; 35: 2383–2431.

Fleisher LA, et al.
2014 ACC/AHA Perioperative Guideline

2014 ACC/AHA Guideline on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Management of Patients Undergoing Noncardiac Surgery

A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines

European Heart Journal (2014) **35**, 2383–2431
doi:10.1093/eurheartj/ehu282

ESC/ESA GUIDELINES

European Society of Anaesthesiology

2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management

The Joint Task Force on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Anaesthesiology (ESA)

Национальныеные рекомендации

ОБЩЕРОССИЙСКАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«ФЕДЕРАЦИЯ АНЕСТЕЗИОЛОГОВ И РЕАНИМАТОЛОГОВ»
Клинические рекомендации
«Периоперационное ведение больных с сопутствующей ишемической болезнью сердца»
Заболотских И.Б. (Краснодар), Лебединский К.М. (Санкт-Петербург), Григорьев Е.В. (Кемерово), Григорьев С.В. (Краснодар), Грицан А.И. (Красноярск), Данилюк П.И. (Краснодар), Киров М.Ю. (Архангельск), Козлов И.А. (Москва), Курапеев И.С. (Санкт-Петербург), Лихванцев В.В. (Москва), Мизиков В.М. (Москва), Потиевская В.И. (Москва), Субботин В.В. (Москва)

2013 г.

Заболотских И.Б., Лебединский К.М., Трембач Н.В.

ПЕРИОПЕРАЦИОННОЕ ВЕДЕНИЕ БОЛЬНЫХ С СОПУТСТВУЮЩЕЙ ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ
(проект рекомендаций)

2014 г.

ЗАДАЧИ

Оценка риска развития кардиальных осложнений

Предоперационная подготовка

Профилактика и лечение кардиальных осложнений во время операции

Периоперационная кардиопротекция

Оценка риска развития интраоперационных осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы

1. Goldman Multifactorial Index, 1977
2. Индекс T. Lee, 1999

Оценка риска

3. ACC/AHA Task Force Recommendations, 2014
4. Клинические рекомендации ФАР по периоперационному ведению больных с сопутствующими заболеваниями сердечно-сосудистой системы

Стратегии периоперационного ведения больного

Индекс T. Lee

Derivation and Prospective Validation of a Simple Index for Prediction of Cardiac Risk of Major Noncardiac Surgery

Thomas H. Lee, MD, SM; Edward R. Marcantonio, MD, SM; Carol M. Mangione, MD, SM; Eric J. Thomas, MD, SM; Carisi A. Polanczyk, MD; E. Francis Cook, ScD; David J. Sugarbaker, MD; Magruder C. Donaldson, MD; Robert Poss, MD; Kalon K.L. Ho, MD, SM; Lynn E. Ludwig, MS, RN; Alex Pedan, PhD; Lee Goldman, MD, MPH

Интерпретация результатов при оценке пациента по индексу Lee

Категория риска	Сумма баллов	Риск развития осложнений, %
I. Очень низкий	0	0,4
II. Низкий	1	0,9
III. Промежуточный	2	6,6
IV. Высокий	3 и более	11,0

Современные международные и национальные рекомендации

клинические факторы риска

Вид хирургического вмешательства

Толерантность к физическим нагрузкам

Оценка риска развития осложнений, определение лечебной тактики

Современные международные и национальные рекомендации

Клинические факторы риска

Факторы высокого риска

Нестабильная ИБС

Нестабильная стенокардия;
стенокардия IV ФК;
недавний ИМ (менее 30 дней).

Декомпенсированная ХСН

IV ФК по NYHA;
впервые возникшая СН;
быстропрогрессирующая ХСН.

Угрожающие нарушения ритма сердца

Тяжелая патология клапанного аппарата

Факторы умеренного риска

Анамнез ИБС;

анамнез ХСН;

атеросклероз сосудов головного мозга;

сахарный диабет;

Хроническая почечная недостаточность

Таблица 11

Клинические состояния, требующие временной отмены плановой внесердечной операции, немедленного обследования и лечения (класс I, уровень доказательности В)

Патология	Пример
Нестабильные коронарные состояния	Острый коронарный синдром,
	ИМ давностью менее 30 суток
	Нестабильная стенокардия,
	Стабильная стенокардия III-IV ФК по Канадской классификации
Тяжелая ХСН	Декомпенсированная ХСН (III-IV ФК по Нью-Йоркской классификации)
Выраженные нарушения ритма сердца и проводимости	АВ-блокада 2 степени типа Мобитц 2,
	АВ-блокада 3 степени,
	Симптоматическая желудочковая аритмия,
	Впервые выявленная устойчивая желудочковая тахикардия,
	Суправентрикулярная аритмия с неконтролируемой частотой желудочкового ритма (ЧСС более 100 в минуту в покое)
	Симптоматическая синусовая брадикардия, эпизоды асистолии > 3 сек, фибрилляция предсердий (брадисистолия)

Вид хирургического вмешательства

Вмешательства с высоким риском развития осложнений (выше 5%)	Операции на брюшном отделе аорты и магистральных артериях. Операции на периферических артериях Расширенные абдоминальные и торакальные
Вмешательства с умеренным риском развития осложнений (1% - 5%)	Абдоминальные и торакальные вмешательства; вмешательства на шее; Ортопедические операции; простатэктомия
Вмешательства с низким риском развития осложнений (менее 1%)	вмешательства в пределах поверхностных тканей; офтальмологические операции; амбулаторная хирургия

Современные международные и национальные рекомендации

Функциональные резервы пациента

Оценка с помощью метаболических эквивалентов:
1 МЕТ ≈ 3,5 мл/кг/мин (VO_2 в покое у мужчины 40 лет)

Градация функциональных резервов:

- **Прекрасные** 10 -12 МЕТ
- **Хорошие** 7- 9 МЕТ
- **Удовлетворительные** 4 - 6 МЕТ
- **Плохие** менее 4 МЕТ

Функциональные резервы пациента

МЕТ	**Уровни функциональной нагрузки**
	Можете ли вы:
1	Есть, работать на компьютере, одеваться?
2	Спуститься на 1 этаж, передвигаться по дому, готовить?
3	Пройти 1-2 квартала?
4	Сгребать листья, заниматься садоводством?
5	Пройти пролет лестницы, танцевать, ездить на велосипеде?
6	Играть в гольф, наносить удар?
7	Играть в одиночный теннис?
8	Быстро подняться на 1 пролет, медленно бежать?
9	Медленно прыгать на скакалке?
10	Быстро плавать, бегать?
11	Кататься на лыжах, играть в баскетбол?
12	Быстро бежать на средние/длинные дистанции?

Fleisher LA, et al.
2014 ACC/AHA Perioperative Guideline

2014 ACC/AHA Guideline on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Management of Patients Undergoing Noncardiac Surgery

AmericanCollege of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program (NSQIP)

http://www.surgicalriskcalculator.com/miorcardiacarrest

C7 fx 3

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1		**Perioperative Myocardial Infarction or Cardiac Arrest Risk Calculator**										
17		Creatinine	0			Enter	2 for missing value					
18		(preoperative)					1 for >=1.5 mg/dL					
19							0 for <1.5 mg/dL					
20												
21												
22		Functional Status	2			Enter	2 for patients with totally dependent functional status					
23		(preoperative)					1 for patients who have partially dependent functional status					
24							0 for those who are totally independent					
25												
26												
27		Procedure:	2			Enter	1 for Anorectal				12 for Neck (Thyoid and Parathyroid)	
28							2 for Aortic				13 for Obstetric/Gynecologic	
29							3 for Bariatric				14 for Orthopedic and non-vascular Extremity	
30							4 for Brain				15 for Other abdominal	
31							5 for Breast				16 for Peripheral Vascular	
32							6 for Cardiac				17 for Skin	
33							7 for ENT (except thyroid/parathyroid)				18 for Spine	
34							8 for Foregut/Hepatopancreatobiliary				19 for non-esophageal Thoracic	
35							9 for Gallbladder, appendix, adrenal and spleen				20 for Vein	

ЗАДАЧИ

Оценка риска развития кардиальных осложнений

Предоперационная подготовка

Профилактика и лечение кардиальных осложнений во время операции

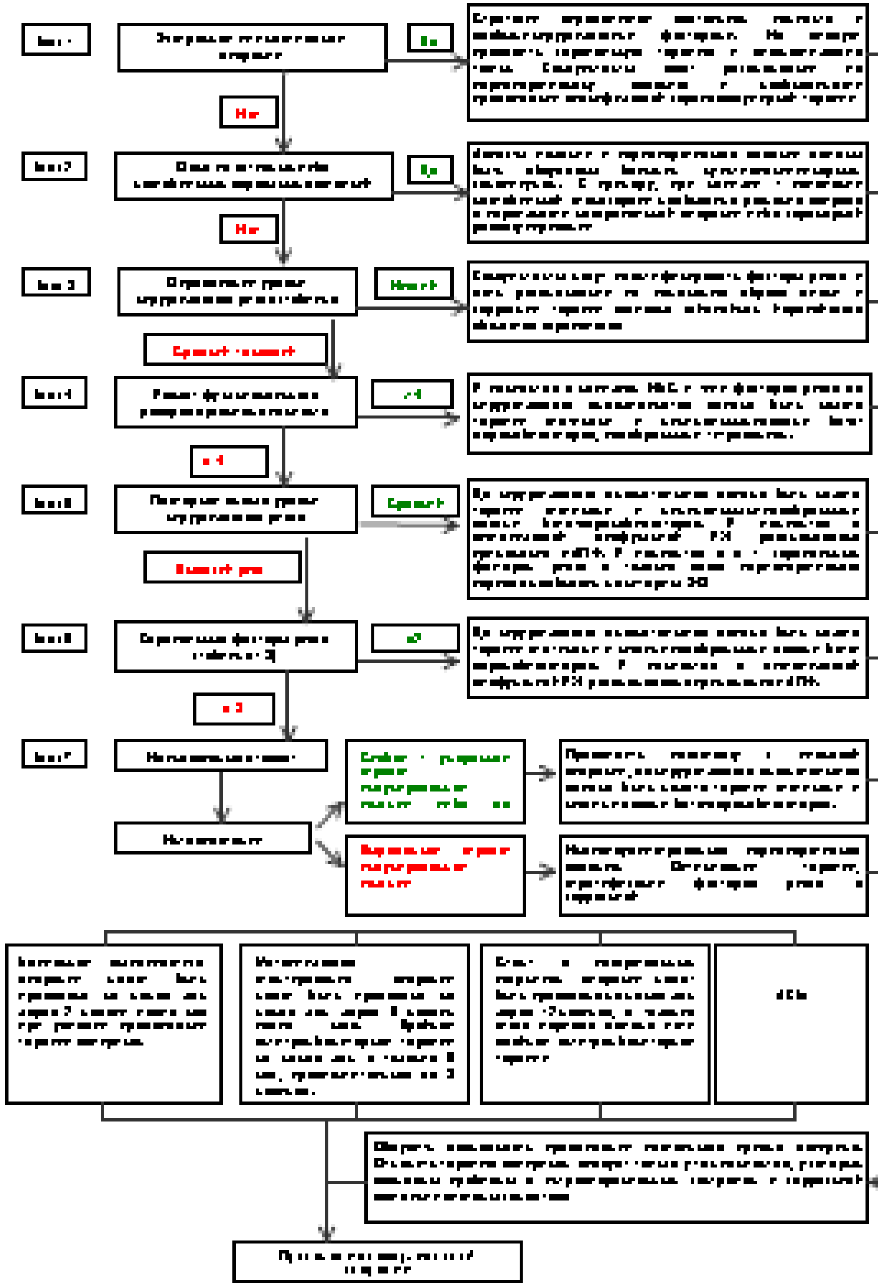
Периоперационная кардиопротекция

ПРЕДОПЕРАЦИОННАЯ ПОДГОТОВКА

Определение плана предоперационной подготовки

Предоперационное обследование

Предоперационная медикаментозная терапия



Шаг 1: Экстренная операция → Подача в операционную, мониторинг

Шаг 2:
Клинические факторы высокого риска. → Отложить операцию до стабилизации

Шаг 3:
Хирургические вмешательства низкого риска

Шаг 4:
Функциональный резерв: более 4 МЕТ

→ Плановая операция

Шаг 5:
Клинические факторы умеренного риска

→ **Нет** → Плановая операция

→ **1-2** → Операции высокого и среднего риска → Плановая операция или неинвазивные тесты, если это изменит тактику

→ **≥ 3** → Операции высокого риска → Дополнительные тесты, если это изменит тактику

ПРЕДОПЕРАЦИОННАЯ ПОДГОТОВКА

Инструментальные методы исследования

Дисфункция левого желудочка

ЭхоКГ
МСКТ
МРТ

Ишемия миокарда

Пробы с нагрузкой
- с физ. нагрузкой
- фармакологические

ЭКГ
ЭхоКГ
Сцинтиграфия

Состояние клапанного аппарата

ЭхоКГ

Коронароангиография

ПРЕДОПЕРАЦИОННАЯ ПОДГОТОВКА

Эхокардиография

2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery cardiovascular assessment and management

Рекомендации	Класс
ЭхоКГ может быть выполнена пациенту без симптомов заболевания ССС при планируемой операции высокого риска	**IIb**
Не рекомендуется рутинное выполнение ЭхоКГ пациентам, которым планируются вмешательства низкого и промежуточного риска.	**III**

ПРЕДОПЕРАЦИОННАЯ ПОДГОТОВКА

Нагрузочные пробы

EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY®

2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery cardiovascular assessment and management

Рекомендации	Класс
Перед операциями высокого риска при наличии более 2 факторов риска и менее 4 МЕТ.	**I**
Могут быть выполнены перед операциями высокого и среднего риска при наличии 1-2 факторов и менее 4 МЕТ.	**IIb**
Не рекомендуются перед операциями низкого риска, вне зависимости от наличия клинических факторов.	**III**

Коронароангиография

«Федерация анестезиологов и реаниматологов»

Общероссийская общественная организация

Таблица 16

Рекомендации по проведению коронарографии в периоперационном периоде внесердечных хирургических вмешательств

Рекомендации	Класс	Уровень
Предоперационное выполнение коронарографии рекомендовано у пациентов с острым коронарным синдромом с подъемом сегмента ST.	I	A
Предоперационное выполнение коронарографии рекомендовано у пациентов с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST.	I	A
Предоперационное выполнение коронарографии рекомендовано у пациентов с тяжелой стабильной стенокардией, клиника которой сохраняется на фоне оптимальной медикаментозной терапии.	I	A
Проведение коронарографии может рассматриваться у пациентов со стабильным течением ИБС, которым планируется выполнение операции высокого кардиального риска.	IIb	B
Проведение коронарографии может рассматриваться у пациентов со стабильным течением ИБС, которым планируется выполнение операции среднего кардиального риска.	IIb	C
Проведение коронарографии не рекомендовано пациентам перед операциями низкого риска	III	C

АКШ

«Федерация анестезиологов и реаниматологов»

Общероссийская общественная организация

Особенности периоперационного ведения пациентов с операцией коронарного шунтирования в анамнезе

Пациенты, перенесшие операцию коронарного шунтирования (КШ) в сроки менее 6 недель назад, относятся к группе высокого риска. Плановые хирургические вмешательства должны быть отложены.

Если с момента выполнения КШ прошло от 6 недель до 3 месяцев, пациенты относятся к группе среднего риска и тактика их ведения не отличается от тактики ведения больных с ИБС.

Если после операции КШ прошло более 3 месяцев, но менее 6 лет и у пациента нет клинических проявлений стенокардии и необходимости приема антиангинальных препаратов, то периоперационный риск развития кардиальных осложнений при выполнении внесердечных хирургических вмешательств не отличается от риска осложнений у больных без ИБС [10].

Пациенты с патологией клапанного аппарата

2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery cardiovascular assessment and management

Рекомендации	Класс
Предварительная коррекция порока необходима пациентам с тяжелым симптомным **аортальным стенозом**	**I**
Плановое некардиохирургическое вмешательство малого или промежуточного риска возможно у пациентов с тяжелым аортальным стенозом при отсутствии симптомов.	**IIb**
Плановое некардиохирургическое вмешательство может рассматриваться у пациентов с **тяжелой митральной или аортальной недостаточностью,** если отсутствуют симптомы и дисфункция левого желудочка (ФВ< 30%)	**IIa**
Предварительная коррекция порока необходима пациентам с тяжелой **митральным стенозом** (< 1.5 см^2) при наличии симптомов или легочной гипертензии с ДЛАсис более 50 мм рт. ст.	**IIa**

ПРЕДОПЕРАЦИОННАЯ ПОДГОТОВКА

Предоперационная медикаментозная терапия

- β – адреноблокаторы
- Статины
- Ингибиторы АПФ
- Антагонисты кальция
- Диуретики
- Антиагреганты
- Антикоагулянты

Международные рекомендации

Journal of the American College of Cardiology
Vol. 50, No. 17, 2007

ISSN 0735-1097/07/$32.00
Published by Elsevier Inc.
doi:10.1016/j.jacc.2007.09.003

ACC/AHA GUIDELINE

ACC/AHA 2007 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Care for Noncardiac Surgery

A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 2002 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery)

Developed in Collaboration With the American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Rhythm Society, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, and Society for Vascular Surgery

WRITING COMMITTEE MEMBERS
Lee A. Fleisher, MD, FACC, FAHA, Chair; Joshua A. Beckman, MD, FACC¶;
Kenneth A. Brown, MD, FACC, FAHA†; Hugh Calkins, MD, FACC, FAHA‡;
Elliot L. Chaikof, MD#; Kirsten E. Fleischmann, MD, MPH, FACC;
William K. Freeman, MD, FACC*; James B. Froehlich, MD, MPH, FACC;
Edward K. Kasper, MD, FACC; Judy R. Kersten, MD, FACC§; Barbara Riegel, DNSc, RN, FAHA;
John F. Robb, MD, FACC||

Devereaux PJ, Yang H, Yusuf S, et al. Effects of extended-release metoprolol succinate in patients undergoing non-cardiac surgery (POISE trial): a randomised controlled trial.

Lancet. 2008;371:1839–47.

В многоцентровое рандомизированное исследование включили 8351 пациента. Больные основной группы (n=4174) в периоперационном периоде получали метопролол (200 мг/сут), контрольной (n=4177) – плацебо.

В группе метопролола была ниже частота нефатального инфаркта миокарда **4.2%** против **5.7%**, p=0.0017.

Однако, общая летальность в группе метопролола была выше и составила **3.1%** , в группе плацебо- **2.3%**, p=0.0317. Кроме того, в основной группе была выше частота инсультов -1.0% против 0.5%, p=0.0053.

2009 ACCF/AHA Focused Update on Perioperative Beta Blockade

Бета-блокаторы, если они используются в предоперационном, интраоперационном и послеоперационном периодах, должны применяться путем тирования дозы для достижения эффективного контроля ЧСС, избегая гипотензии и брадикардии.

PRACTICE GUIDELINE: FOCUSED UPDATE

2009 ACCF/AHA Focused Update on Perioperative Beta Blockade

Бета-блокаторы, если они используются в предоперационном, интраоперационном и послеоперационном периодах, <u>должны применяться путем тирования дозы для достижения эффективного контроля ЧСС</u>, избегая гипотензии и брадикардии.

2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery cardiovascular assessment and management

Шесть рандомизированных исследований, восемь мета-анализов

Study	n	Vascular Surgery (%)	Beta-blocker				Patient selection according to cardiac risk	30-day mortality, n/N (%)		30-day rate of non-fatal MI, n/N (%)	
			Type	Onset (before Surgery)	Duration (days after) surgery)	Dose Titration		Beta-blocker	Control	Beta-blocker	Control
Mangano et al.[83]	200	40	Atenolol	30 min	7	No	IHD or ≥2 risk factors	5/99 (5.1[a])	10/101 (9.9[a])	-	-
POBBLE[82]	103	100	Metoprolol tartrate	<24 h	7	No	No	3/55 (5.4)	1/48 (2.1)	3/55 (5.5)	5/48 (10.4)
MaVS[80]	496	100	Metoprolol succinate	2 h	5	No	No	0/246 (0)	4/250 (1.6)	19/246 (7.7)	21/250 (8.4)
DIPOM[81]	921	7	Metoprolol succinate	12 h	8	No	Diabetes	74/462 (16.0)	72/459 (15.7)	3/462 (0.6)	4/459 (0.9)
BBSA[79]	219	5	Bisoprolol	>3 h	10	Yes	IHD or ≥2 risk factors	1/110 (0.9)	0/109 (0)	0/110 (0)	0/109 (0)
POISE[78]	8351	41	Metoprolol succinate	2–4 h	30	No	IHD or atherosclerosis or major vascular surgery or ≥3 risk factors	129/4174 (3.1)[b]	97/4177 (2.3)	152/4174 (3.6)[c]	215/4177 (5.1)

2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery cardiovascular assessment and management

- Нет доказанных оснований для периоперационного применения бета-адреноблокаторов у пациентов, имеющих менее 2 клинических факторов риска.
- Нет доказанных оснований для периоперационного применения бета-адреноблокаторов при вмешательствах низкого риска.
- Применение в периоперационном периоде метопролола показало худшие результаты в сравнении с атенололом и бисопрололом.
- Терапию бета-адреноблокаторами по возможности необходимо начинать за 7 дней до вмешательства (но не позже 24 часов). Целевое значение ЧСС – 60-70/мин, систолического АД – не менее 100 мм рт. ст.

2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery cardiovascular assessment and management

Рекомендации	Класс
Ранее начатый прием b-АБ должен быть продолжен в периоперационном периоде.	**I**
Можно начать терапию b-АБ перед операциями высокого риска у пациентов, имеющих ≥ 2 клинических факторов риска или класс ASA ≥ 3.	**IIb**
Терапия b-АБ может рассматриваться у пациентов с известной ИБС или ишемией миокарда.	**IIb**
При начале терапии в периоперационном периоде препаратами выбора являются атенолол и бисопролол	**IIb**
Не рекомендуется применение высоких доз b-АБ без титрования	**III**
Не рекомендуется применение b-АБ в периоперационном периоде вмешательств низкого риска.	**III**

Статины

«Федерация анестезиологов и реаниматологов»

Общероссийская общественная организация

2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery cardiovascular assessment and management

Рекомендации	Класс
Ранее начатый прием статинов должен быть продолжен в периоперационном периоде.	**I**
Начало терапии статинами должно рассматриваться перед операциями на сосудах, в идеале – за две недели до вмешательства.	**IIa**

Ингибиторы АПФ

2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery cardiovascular assessment and management

Рекомендации	Класс
Ранее начатая терапия ингибиторами АПФ должна быть продолжена в периоперационном периоде у стабильных пациентов с сердечной недостаточностью и систолической дисфункцией ЛЖ.	**IIa**
Начало терапии ингибиторами АПФ должно рассматриваться за 7 дней перед операциями у стабильных пациентов с сердечной недостаточностью и систолической дисфункцией ЛЖ.	**IIa**
У пациентов с артериальной гипертензией должно рассматриваться временное прекращение терапии ингибиторами АПФ перед операциями.	**IIa**

Антиагреганты

«Федерация анестезиологов и реаниматологов»

Общероссийская общественная организация

2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery cardiovascular assessment and management

У пациентов с ИБС прием аспирина продолжается в периоперационном периоде. Воозможна отмена препарата при вмешательствах с высоким риском развития кровотечения.

Антиагреганты

«Федерация анестезиологов и реаниматологов»

Общероссийская общественная организация

EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY®

2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery cardiovascular assessment and management

Чрескожные коронарные вмешательства

Баллонная ангиопластика. Плановая операция возможна через 2 недели.

Стентирование коронарных артерий. Плановая операция возможна после отмены двойной антиагрегантной терапии.
Голометаллические стенты - через месяц.
Стенты с лекарственным покрытием – через 6-12 месяцев.

При необходимости ингибиторы P2Y12 рецепторов должны отменяться за 5-7 дней до операции.

Антикоагулянты

«Федерация анестезиологов и реаниматологов»

Общероссийская общественная организация

2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery cardiovascular assessment and management

- **Непрямые пероральные антикоагулянты должны быть отменены за 5-7 дней до операции. Вмешательство возможно при МНО < 1,5.**
- **У пациентов с высоким риском тромбоэмболических осложнений при достижении МНО < 2 начинается терапия НФГ или НМГ с отменой за 4 часа (НФГ) или 12 часов (НМГ) до операции.**
- **НФГ или НМГ вновь назначаются не ранее, чем через 12 часов после операции. Прием непрямых антикоагулянтов возобновляется через сутки после вмешательства.**

ЗАДАЧИ

Оценка риска развития кардиальных осложнений

Предоперационная подготовка

Профилактика и лечение кардиальных осложнений
во время операции

Периоперационная кардиопротекция

АКТУАЛЬНОСТЬ

Частота развития периоперационных сердечно-сосудистых осложнений при внесердечных хирургических вмешательствах у больных с ИБС составляет 20-40%.

С периоперационным ИМ связано 30-50% периоперационной летальности.

Клинические рекомендации ФАР «Периоперационное ведение больных с сопутствующей ишемической болезнью сердца»

Варианты интраоперационного течения у больного ИБС

Интраоперационный инфаркт миокарда

Тромбоз коронарной артерии

Разрушение атеросклеротической бляшки

Aretz TH. Histological analysis of coronary artery lesions in fatal postoperative myocardial infarction. Cardiovasc Pathol 1999; 8:133–139
В 46% случаев периоперационных инфарктов миокарда найдены отрывы атеросклеротических бляшек

Dawood M, Gutpa DK, Southern J, et al. Pathology of fatal perioperative myocardial infarction: implications regarding pathophysiology and prevention. Int J Cardiol 1996; 57: 37–44
Разрушение атеросклеротических бляшек обнаружено в 55% случаев периоперационных инфарктов миокарда

Варианты интраоперационного течения у больного ИБС

Интраоперационный инфаркт миокарда

Тромбоз коронарной артерии

↑ VII фактора
↑ активности тромбоцитов
↓ антитромбина III

Гиперкоагуляционный статус

Разрушение атеросклеротической бляшки

↑ TNF
↑ IL-6
↑ IL-1
↑ CRP

Воспалительная реакция

Хирургическая травма, стресс

Варианты интраоперационного течения у больного ИБС

Интраоперационная ишемия миокарда

↑ потребления кислорода

↓ доставки кислорода

Landesberg G, Luria MH, Cotev S, et al. Importance of long-duration postoperative ST-segment depression in cardiac morbidity after vascular surgery. Lancet 1993; 341:715–719

Длительная интраоперационная депрессия S-T (однократная > 20 минут или суммарная >60 минут) в последующем приводила к развитию тяжелых осложнений (ИМ, ОСН, фатальные нарушения ритма сердца).

Доставка кислорода

коронарный кровоток

содержание кислорода в артериальной крови

$CaO_2 = 1{,}34 \cdot Hb \cdot SaO_2 + 0{,}03 \cdot PaO2$

коронарное перфузионное давление

коронарное сосудистое сопротивление

метаболические факторы

гормоны

автономная нервная регуляция

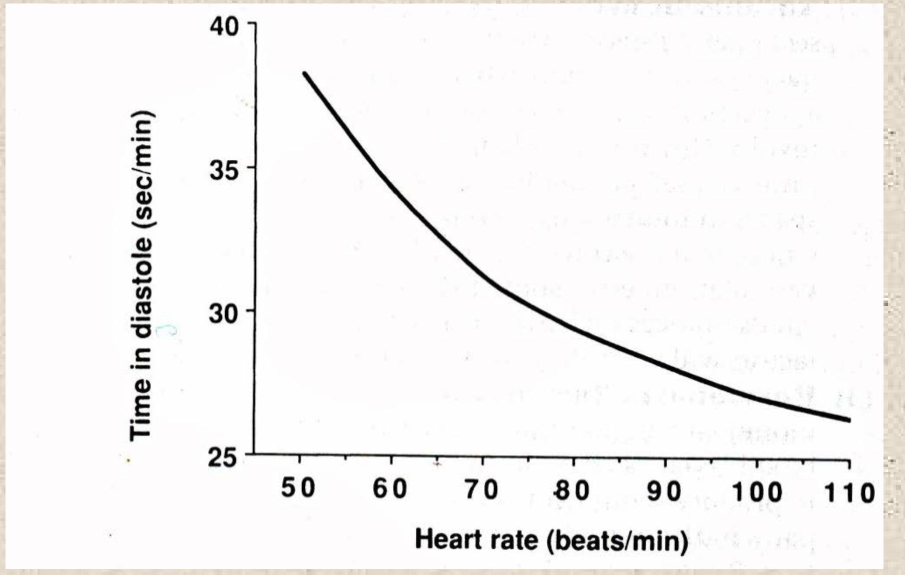
эндотелиальные факторы

анатомические факторы

Доставка кислорода

коронарное перфузионное давление

85% коронарного кровотока осуществляется в диастолу
15% - в систолу (эпикардиальные зоны)



КПД = АДдиаст - КДДЛЖ

Диастолическое артериальное давление

КДДЛЖ

ЧСС

Потребление кислорода

ЧСС

контрактильность

напряжение миокарда

Факторы, увеличивающие потребление кислорода миокардом

- Тахикардия
- Повышение контрактильности
- Артериальная гипертензия
- Гиперволемия

Поддержание адекватного баланса между потреблением и доставкой кислорода

Оптимизация факторов, влияющих на доставку/потребление кислорода

Выбор метода анестезии и используемых препаратов с позиции их влияния на доставку/потребление кислорода

Своевременный мониторинг ишемии миокарда

Требования к анестезии для пациентов с высоким риском развития ишемии миокарда

1. Надежное предотвращение операционного стресса, блокада нейрогуморального ответа и гемодинамических сдвигов.

2. Высокая управляемость анестезии. Возможность изменения глубины анестезии в соответствии с агрессивностью хирургических манипуляций.

3. Отсутствие выраженного отрицательного влияния на гемодинамику.

4. Отсутствие отрицательного влияния на соотношение потребление O_2/доставка O_2 к миокарду.

5.Возможность быстрого пробуждения пациента.

Выбор метода анестезии

ACC/AHA 2007 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Care for Noncardiac Surgery

JACC Vol. 50, No. 17, 2007
October 23, 2007:e159–242

Table 14. Levels of Thromboembolism Risk in Surgical Patients Without Prophylaxis

	Deep Vein Thrombosis, %		Pulmonary Embolism, %		
Level of Risk	Calf	Proximal	Clinical Events	Fatal Events	Successful Prevention Strategies
Low	2	0.4	0.2	Less than 0.01	No specific prophylaxis; early and "aggressive" mobilization
Minor surgery in patients less than 40 years old with no additional risk factors					
Moderate	10 to 20	2 to 4	1 to 2	0.1 to 0.4	LDUH (every 12 hours), LMWH (less than or equal to 3400 U daily), GCS, or IPC
Minor surgery in patients with additional risk factors					
Surgery in patients aged 40 to 60 years with no additional risk factors					
High	20 to 40	4 to 8	2 to 4	0.4 to 1.0	LDUH (every 8 hours), LMWH (more than 3400 U daily), or IPC
Surgery in patients more than 60 years old or aged 40 to 60 years with additional risk factors (prior VTE, cancer, molecular hypercoagulability)					
Highest	40 to 80	10 to 20	4 to 10	0.2 to 5.0	LMWH (more than 3400 U daily), fondaparinux, oral VKAs (INR 2 to 3), or IPC/GCS plus LDUH/LMWH
Surgery in patients with multiple risk factors (age greater than 40 years, cancer, prior VTE)					
Hip or knee arthroplasty, HFS					
Major trauma; SCI					

GCS indicates graduated compression stocking; HFS, hip fracture surgery; INR, international normalized ratio; IPC, intermittent pneumatic compression; LDUH, low-dose unfractionated heparin; LMWH, low-molecular-weight heparin; SCI, spinal cord injury; U, unit; VKA, vitamin K antagonist; and VTE, venous thromboembolism.

Adapted with permission from Geerts et al (114).

The prevalence of chronic occlusive peripheral arterial disease rises with increasing age, affecting more than 10% of the general population older than 65 years (447) and as many as half of all persons with CAD (448). Patients with this condition may be at increased risk of perioperative cardiac complications, even for a given degree of coronary disease (449). This may warrant particular attention to the preoperative evaluation and intraoperative therapy of such patients. Protection of the limbs from trauma during and after surgery is as important for those with asymptomatic arterial disease as for those with claudication.

8. Anesthetic Considerations and Intraoperative Management

The pathophysiological events that occur with the trauma of surgery and the perioperative administration of anesthetic and pain-relieving drugs often affect the physiology of cardiac function and dysfunction to great degrees. Specific integration of these changes with the consultative evaluation is a field unto itself and beyond the scope of these guidelines. The information provided by the cardiovascular consultant needs to be integrated by the anesthesiologist, surgeon, and postoperative caregivers in preparing an individualized perioperative management plan. The diagnosis of an MI has been redefined by the Joint European Society of Cardiology/ACC Committee for the Redefinition of MI, but the definition of a perioperative MI in noncardiac surgery was not specifically addressed (450).

There are many different approaches to the details of the anesthetic care of the cardiac patient, including the use of specific anesthetic agents (Table 15) or anesthetic techniques (eg, general, regional, or monitored anesthesia care). Each has implications regarding anesthetic and intraoperative monitoring. In addition, no study has clearly demonstrated a change in outcome from the routine use of the following techniques: a PAC, ST-segment monitor, transesophageal echocardiography (TEE), or intravenous nitroglycerin. Therefore, the choice of anesthetic technique and intraoperative monitors is best left to the discretion of the anesthesia care team. Intraoperative management may be influenced by the perioperative plan, including the need for postoperative monitoring, ventilation, analgesia, and the perioperative use of anticoagulants or antiplatelet agents. Therefore, a discussion of these issues before the planned surgery will allow for a smooth transition through the perioperative period.

8.1. Choice of Anesthetic Technique and Agent

Recommendations for Use of Volatile Anesthetic Agents

CLASS IIa

1. It can be beneficial to use volatile anesthetic agents during noncardiac surgery for the maintenance of general anesthesia in hemodynamically stable patients at risk for myocardial ischemia. *(Level of Evidence: B)*

Multiple studies have examined the influence of anesthetic drugs and techniques on cardiac morbidity. In a large-scale

8.1. Choice of Anesthetic Technique and Agent

Recommendations for Use of Volatile Anesthetic Agents

CLASS IIa

1. It can be beneficial to use volatile anesthetic agents during noncardiac surgery for the maintenance of general anesthesia in hemodynamically stable patients at risk for myocardial ischemia. *(Level of Evidence: B)*

Выбор метода анестезии

Circulation
JOURNAL OF THE AMERICAN HEART ASSOCIATION
American Heart Association®
Learn and Live℠

2011 ACCF/AHA Guideline for Coronary Artery Bypass Graft Surgery : A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines

2. Procedural Considerations

2.1. Intraoperative Considerations

2.1.1. Anesthetic Considerations: Recommendations

Class IIa

1. Volatile anesthetic-based regimens can be useful in facilitating early extubation and reducing patient recall.[5,19–21] *(Level of Evidence: A)*

Выбор метода анестезии

2014 ACC/AHA Guideline on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Management of Patients Undergoing Noncardiac Surgery

A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines

7.1.2. Volatile General Anesthesia Versus Total Intravenous Anesthesia: Recommendation

Class IIa

1. Use of either a volatile anesthetic agent or total intravenous anesthesia is reasonable for patients undergoing noncardiac surgery, and the choice is determined by factors other than the prevention of myocardial ischemia and MI (340, 341). *(Level of Evidence: A)*

34

Cardiac protection by volatile anesthetics in non-cardiac surgery? A meta-analysis of randomized controlled studies on clinically relevant endpoints

Landoni G, Fochi O, Bignami E, et al. Cardiac protection by volatile anesthetics in non-cardiac surgery? A metaanalysis of randomized controlled studies on clinically relevant endpoints. HSR Proc Intensive Care CardiovascAnesth. 2009;1:34-43.

Поддержание в миокарде баланса между доставкой и потреблением O_2

Профилактика ишемии миокарда

Лечение ишемии миокарда

- Контроль ЧСС
- Контроль АД
- Предупреждение перегрузки объемом

Интраоперационное использование b-блокаторов

«Федерация анестезиологов и реаниматологов»

Общероссийская общественная организация

Интубация

При проведении прямой ларингоскопии и интубации существует высокая опасность изменений гемодинамики в виде рефлекторных тахикардии и гипертензии. Поэтому предпочтительна короткая продолжительность прямой ларингоскопии (<15 *с*). При трудной интубации или гипертензии – минимизация прессорного ответа (лидокаин – спрей или в/в, эсмолол или фентанил).

Интраоперационное лечение ишемии миокарда должно быть начато при изменении сегмента ST на 1 *мм* на ЭКГ. Более чувствительными, однако менее доступными мониторными критериями ишемии миокарда являются рост давления заклинивания легочной артерии и снижение смешанной венозной сатурации по данным катетеризации легочной артерии и появление локальных аномалий движения стенки сердца по данным чреспищеводной эхокардиографии. Медикаментозная терапия направлена на коррекцию изменений ЧСС или АД. Увеличение ЧСС можно предотвратить β-блокаторами (эсмолол). Нитроглицерин – препарат выбора при ишемии на фоне нормального или умеренно повышенного АД. При гипотонии применяются вазопрессоры и инфузионная терапия

метопролол, эсмолол

ЗАДАЧИ

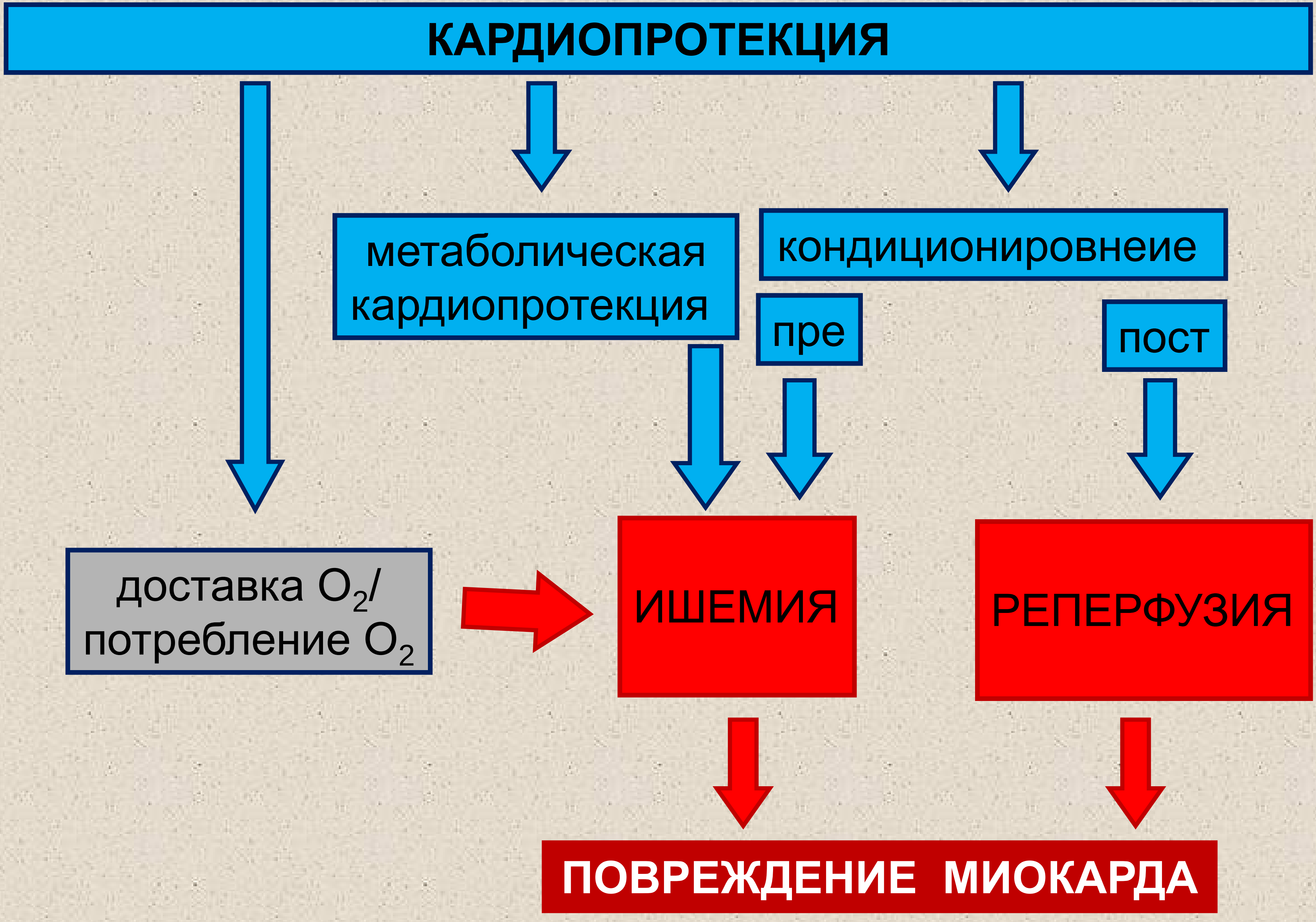
Оценка риска развития кардиальных осложнений

Предоперационная подготовка

Профилактика и лечение кардиальных осложнений во время операции

Профилактика и лечение кардиальных осложнений в послеоперационном периоде

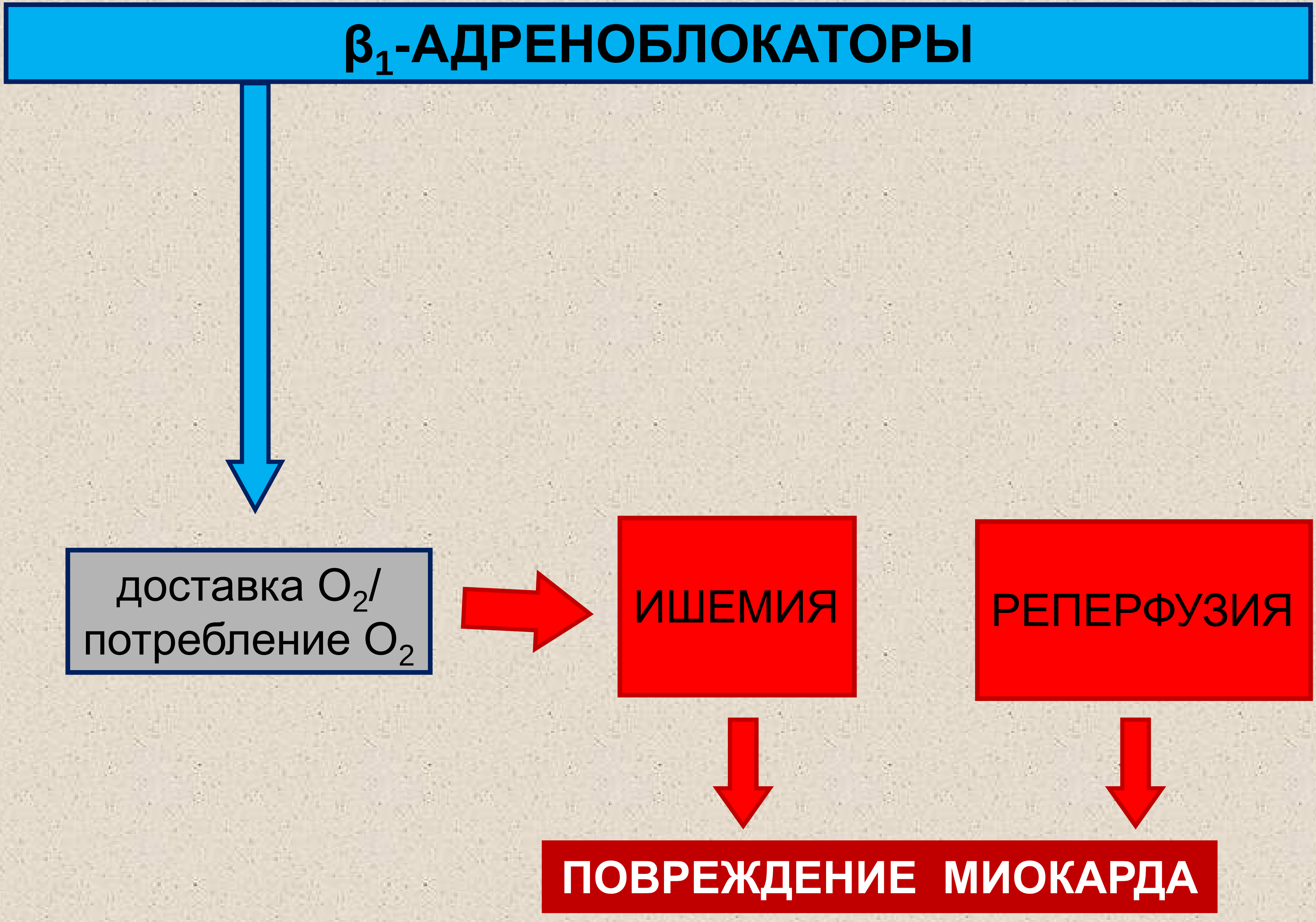
Периоперационная кардиопротекция


КАРДИОПРОТЕКЦИЯ
метаболическая кардиопротекция
кондиционировнеие
пре
пост
доставка O_2/ потребление O_2
ИШЕМИЯ
РЕПЕРФУЗИЯ
ПОВРЕЖДЕНИЕ МИОКАРДА

β_1-адреноблокаторы

Механизм кардиопротекции

- Блокада β_1- зависимой стимуляции продукции цАМФ → снижение внутриклеточной концентрации Ca^{2+} → отрицательный инотропный эффект → **снижение потребности миокарда в O_2 .**
- Отрицательный хронотропный эффект → **снижение потребности миокарда в O_2 .**
- Отрицательный хронотропный эффект → увеличение продолжительности диастолы → **увеличение доставки O_2 к миокарду.**


β1-АДРЕНОБЛОКАТОРЫ
доставка O2/
потребление O2
ИШЕМИЯ
РЕПЕРФУЗИЯ
ПОВРЕЖДЕНИЕ МИОКАРДА

Метаболическая кардиопротекция

Механизмы кардиопротекции

- Увеличение снабжения клетки глюкозой.
- Стимуляция аэробного гликолиза

Торможение β-окисления свободных жирных кислот

- Увеличение ресинтеза АТФ
- Оптимизация транспорта энергии

- Глюкозо-инсулиновый комплекс

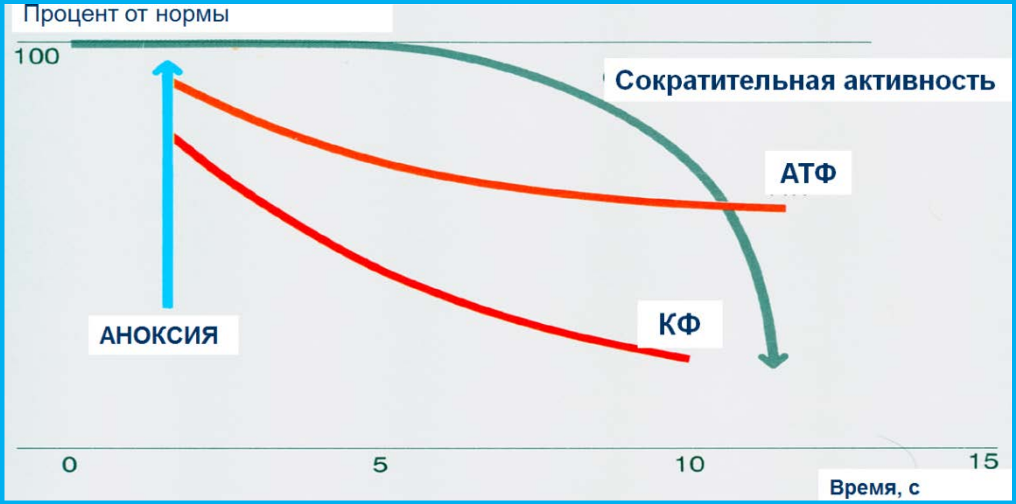
- Мельдоний
- Триметазидин

- Сукцинат
- Фосфокреатин

Фосфокреатин

Метаболическая кардиопротекция

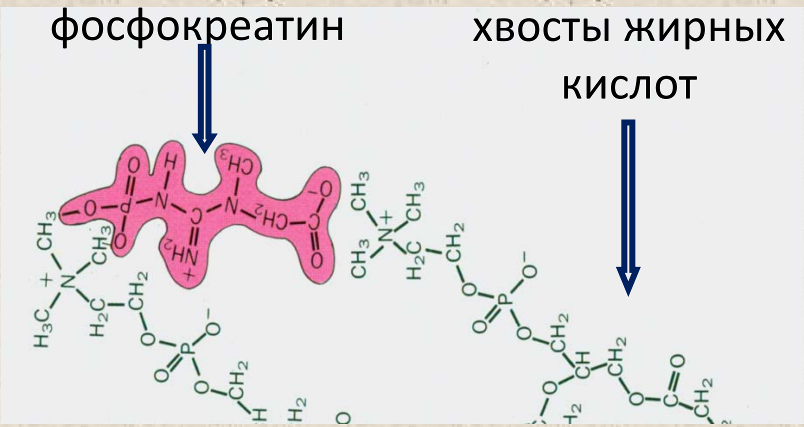
- Повышение внутриклеточного содержания фосфокреатина и АТФ → **поддержание энергетического пула кардиомиоцита во время ишемии.**
- Обеспечение энергией мышечного сокращения.
- Обеспечение энергией работы ионных каналов: K+/Na+, Ca2+, АТФ-зависимых калиевых каналов.
- Ингибирование деградации адениннуклеотидов.

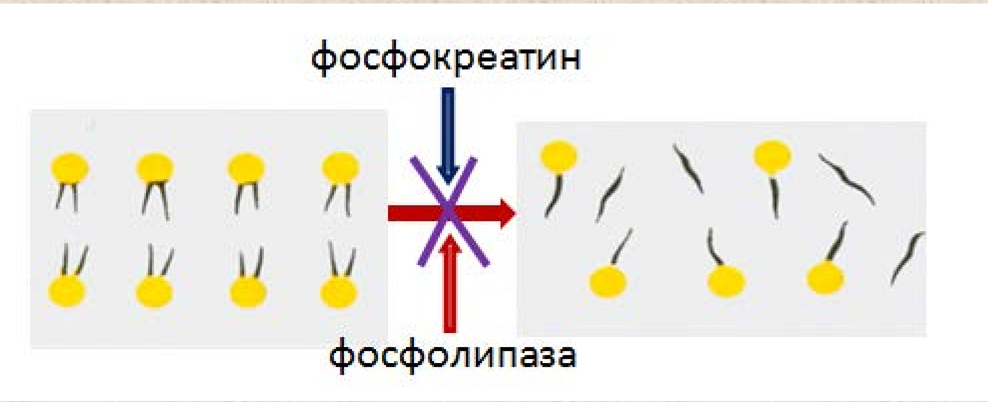


Фосфокреатин

Стабилизация мембраны кардиомиоцитов

- Снижение активности фосфолипаз → снижение накопления липофосфоглицеридов → **стабилизация мембраны кардиомиоцита при ишемии и реперфузии.**
- взаимодействие между зарядом молекулы-цвиттериона фосфокреатина и полярными головками фосфолипидов на поверхности мембраны → **стабилизация мембраны кардиомиоцита.**

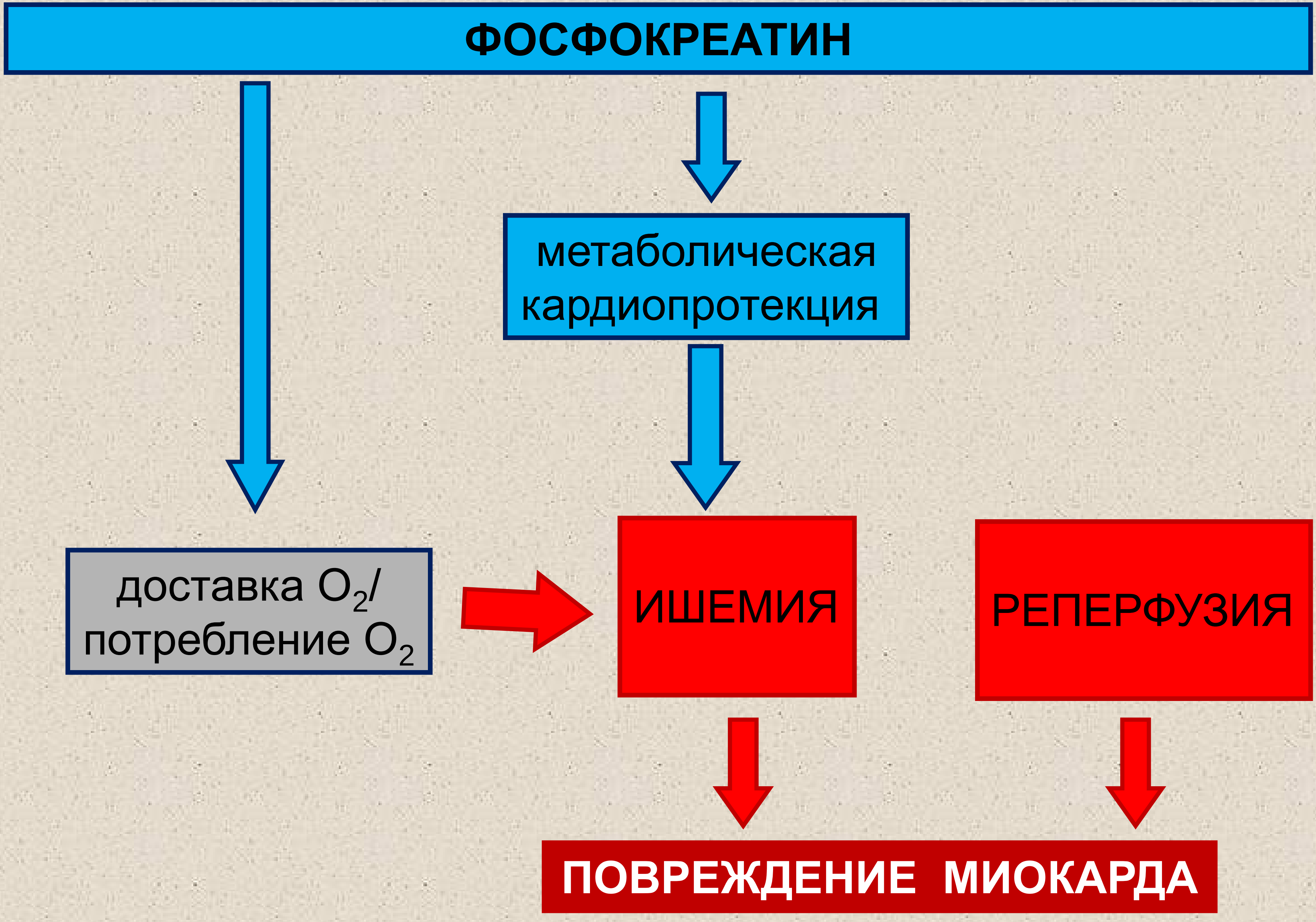




Фосфокреатин

Увеличение доставки кислорода к миокарду

- Ингибирование АДФ-зависимой агрегации тромбоцитов → **увеличение доставки O_2 к миокарду.**
- Повышение пластичности эритроцитов → **увеличение доставки O_2 к миокарду.**


ФОСФОКРЕАТИН
метаболическая кардиопротекция
доставка O_2/ потребление O_2
ИШЕМИЯ
РЕПЕРФУЗИЯ
ПОВРЕЖДЕНИЕ МИОКАРДА

Фосфокреатин

Клинические исследования

- 41 контролируемое клиническое исследование (из них 32 – рандомизированные контролируемые исследования).
- Применение фосфокреатина в кардиохирургии - 23 исследования.
- Применение фосфокреатина для терапии инфаркта миокарда – 10 исследований.
- Применение фосфокреатина для лечения хронической сердечной недостаточности – 6 исследований.
- Применение фосфокреатина при чрескожных коронарных вмешательствах – 2 исследования.

INTERACTIVE CARDIOVASCULAR AND THORACIC SURGERY

Landoni G., Zangrillo A., Lomivorotov V., Likhvantsev V., et al.
Cardiac protection with phosphocreatine: a meta-analysis.
Interact CardioVasc Thorac Surg. 2016; doi:10.1093/icvts/ivw171

Мета-анализ

- 41 контролируемое исследование, 5069 пациентов.
- Первичная точка – летальность от всех причин.
- Вторичные точки:
  - использование инотропных препаратов;
  - фракция выброса левого желудочка;
  - пиковая концентрация КФК-МВ;
  - аритмии;
  - спонтанное восстановление сердечной деятельности после периода искусственного кровообращения при кардиохирургических операциях.

Landoni G., Zangrillo A., Lomivorotov V., Likhvantsev V., et al.
Cardiac protection with phosphocreatine: a meta-analysis.
Interact CardioVasc Thorac Surg . 2016; doi:10.1093/icvts/ivw171

Фосфокреатин снижает летальность

23 исследования

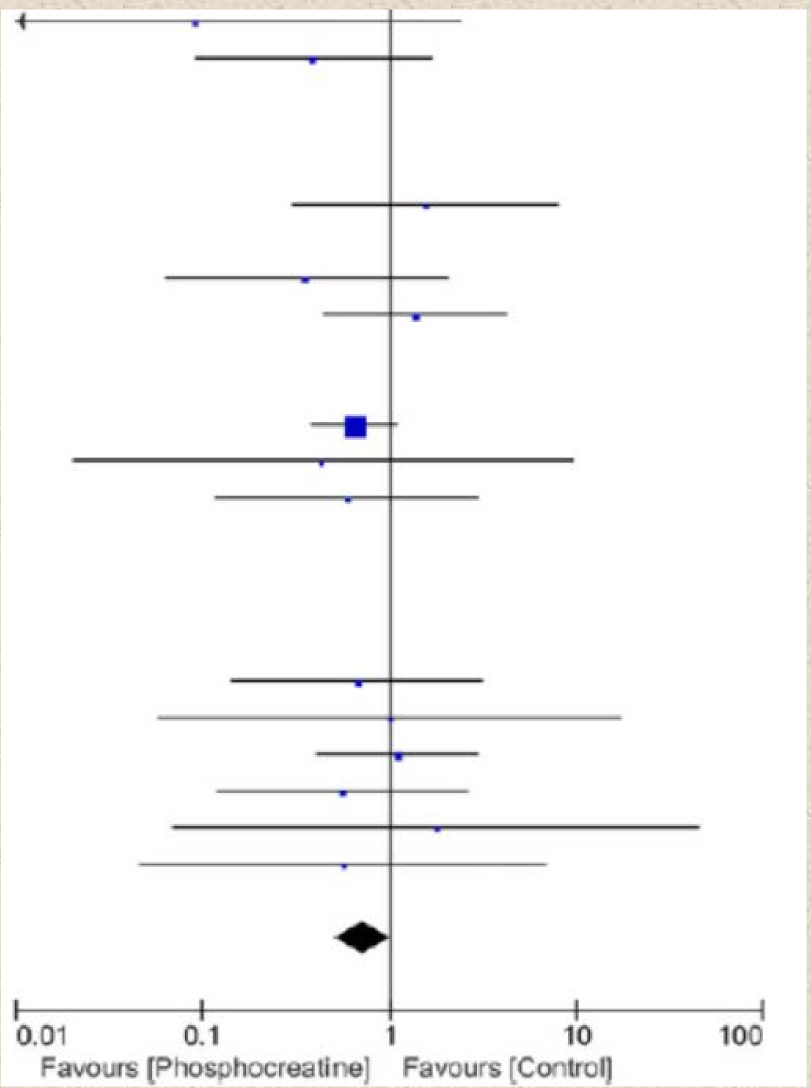
3398 пациентов

61/1731 **(3.5%)** летальность в группе фосфокреатина;

177/1667 **(10.6%)** летальность в группе контроля;

OR: 0.71, 95% CI: 0.51–0.99;

P = 0.04.



Landoni G., Zangrillo A., Lomivorotov V., Likhvantsev V., et al.
Cardiac protection with phosphocreatine: a meta-analysis.
Interact CardioVasc Thorac Surg . 2016; doi:10.1093/icvts/ivw171

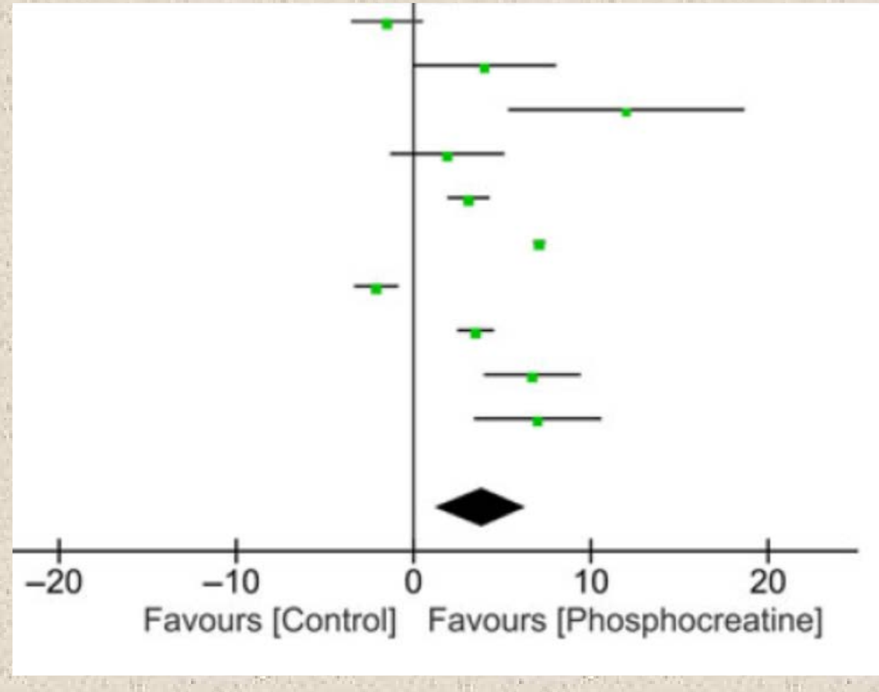
Фосфокреатин повышает фракцию выброса левого желудочка

10 исследований

592 пациента

MD: 3.82, 95% CI: 1.18–6.46;

P = 0.005.



Landoni G., Zangrillo A., Lomivorotov V., Likhvantsev V., et al.
Cardiac protection with phosphocreatine: a meta-analysis.
Interact CardioVasc Thorac Surg . 2016; doi:10.1093/icvts/ivw171

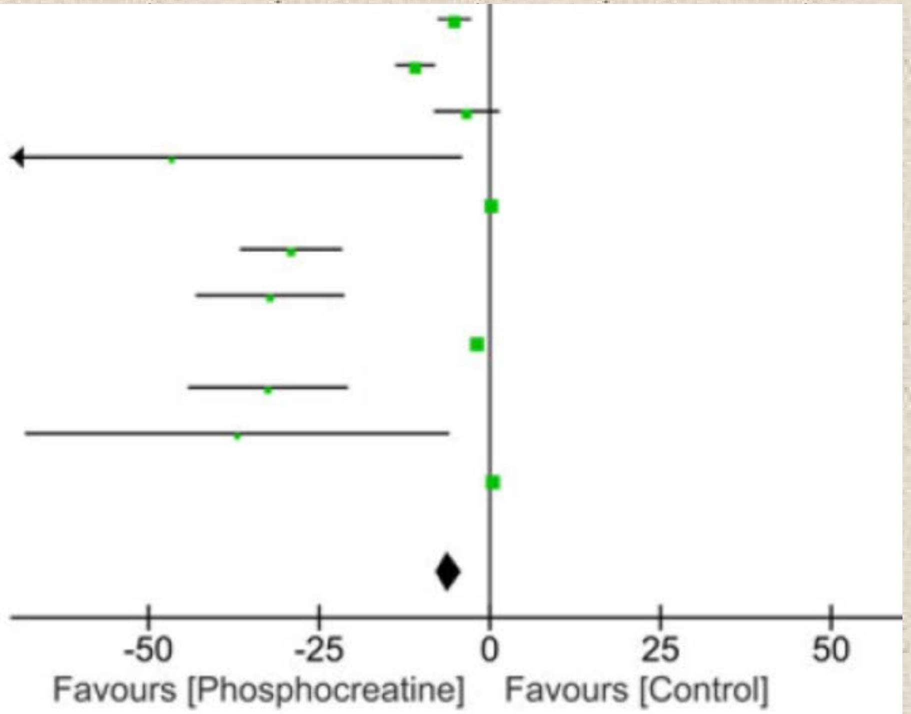
Фосфокреатин снижает

активность КФК-МВ

11 исследований

1039 пациентов

MD: −6.08, 95% CI: −8.01, −4.15
P < 0.001.



Фосфокреатин в периоперационном периоде некардиохирургических вмешательств у пациентов высокого риска

Сопутствующая ИБС, ХСН II – III ФК при хирургических вмешательствах умеренного и высокого риска развития кардиальных осложнений.

Схемы назначения

4 г накануне оперативного вмешательства;

2 г во время вмешательства;

2 г в первые послеоперационные сутки.

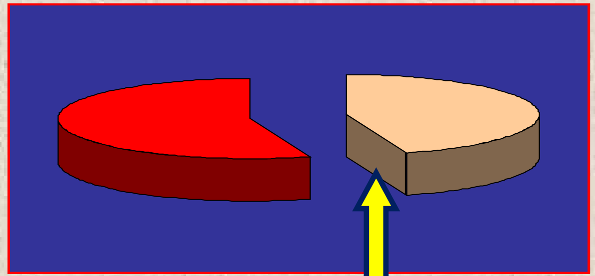
Метаболическое сопровождение кардиотонической терапии, инфузия 2 г/час.

Яворовский А.Г. Возможности адъювантной метаболической кардиопротекции экзогенным фосфокреатином// В кн. Адъювантная кардиопротекция у кардиохирургических больных, под ред И.А. Козлов, А.Г. Яворовский, М., 2017

Ишемическое прекондиционирование миокарда

Протокол эксперимента C. E. Murry и соавт. (1986)

Коронарная окклюзия 40´

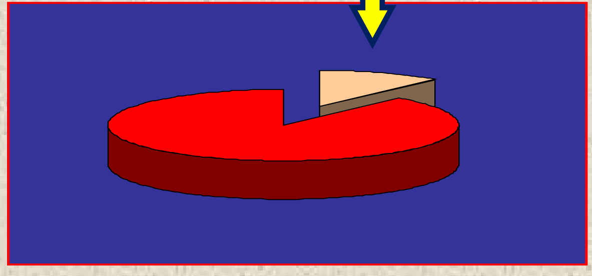


Уменьшение объема зоны некроза **более чем в 4 раза** при предварительном выполнении коротких эпизодов ишемии

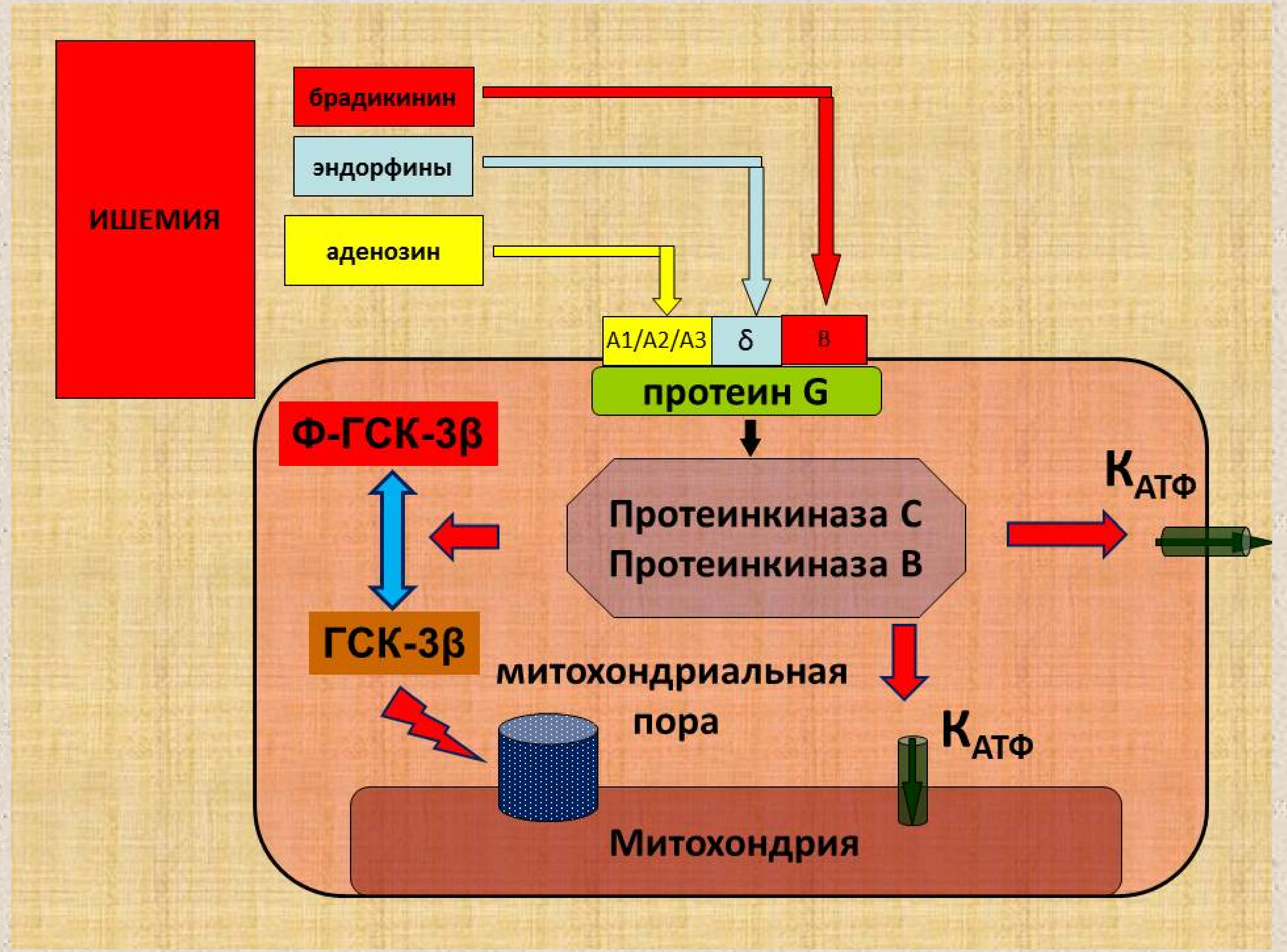
зона некроза

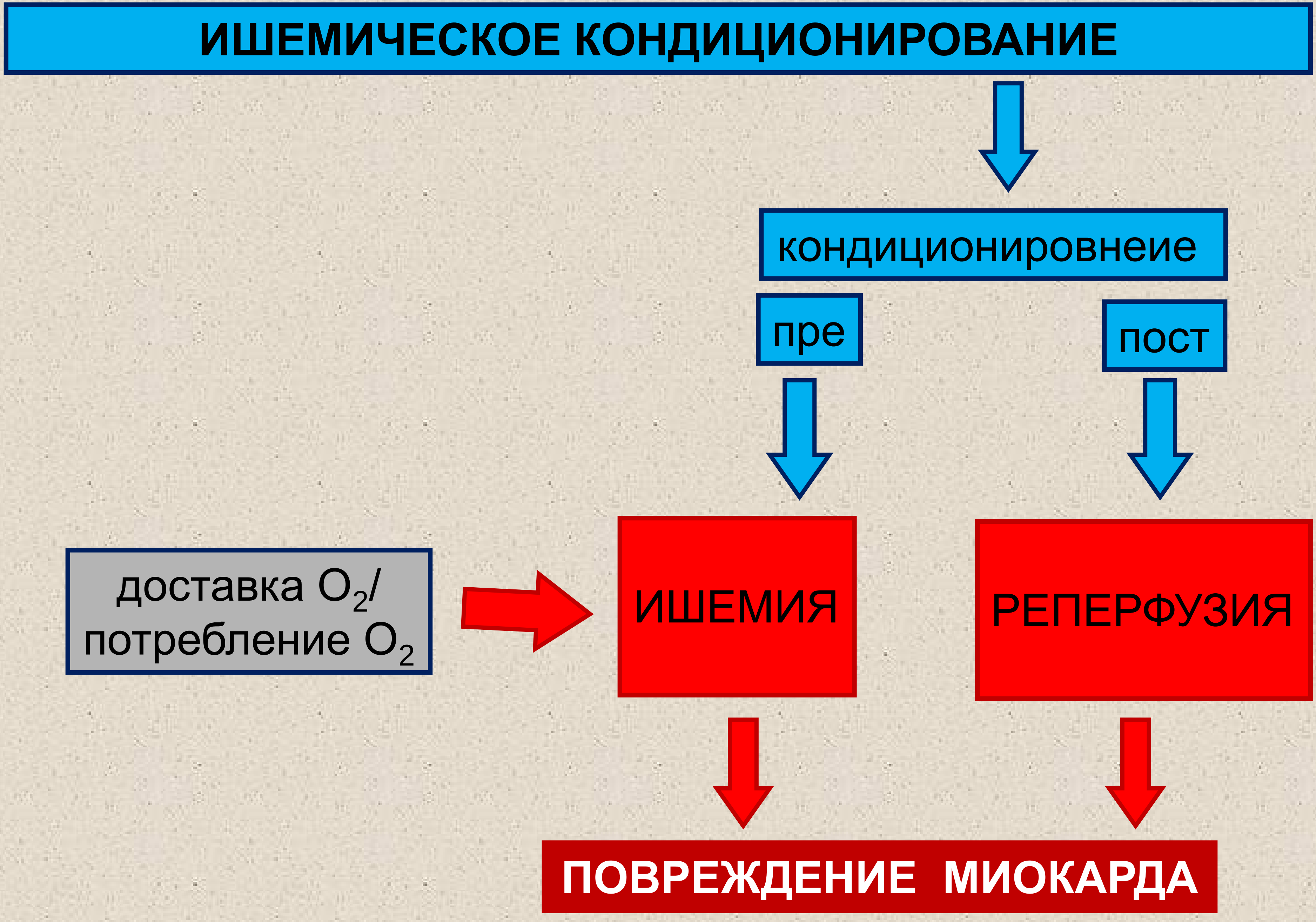
5´ 5´ 5´

Коронарная окклюзия 40´



Механизмы дистантное ишемического прекондиционирования




ИШЕМИЧЕСКОЕ КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ
кондиционировнеие
пре
пост
доставка O_2/ потребление O_2
ИШЕМИЯ
РЕПЕРФУЗИЯ
ПОВРЕЖДЕНИЕ МИОКАРДА

Протоколы дистантное ишемического прекондиционирования

- Манжету для неинвазивного измерения артериального давления накладывают на верхнюю или нижнюю конечность.

- Нагнетают воздух до давления, превышающего АДсис. на 40 мм рт. ст. или до 200 мм рт. ст.

- Выполняют от 3 до 5 периодов ишемии конечностей продолжительностью 5 минут с интервалом 5 минут..

Мета-анализы эффективности ДИП при операциях на сердце

8 исследований
В 6 работах доказано снижение активности маркеров повреждения миокарда

Le Page S. et al.
Remote ischemic conditioning and cardioprotection: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials.
Basic Res Cardiol, 2015, 110: 11–21.

44 исследования ДИП в различных клинических условиях,

5317 пациентов.

- Достоверное снижение маркеров повреждения.
- Достоверное снижение частоты инфарктов миокарда.
- Достоверное снижение летальности

Фармакологическое пре- и посткондиционирование

опиоиды

прямые активаторы $К_{АТФ}$ каналов (никорандил)

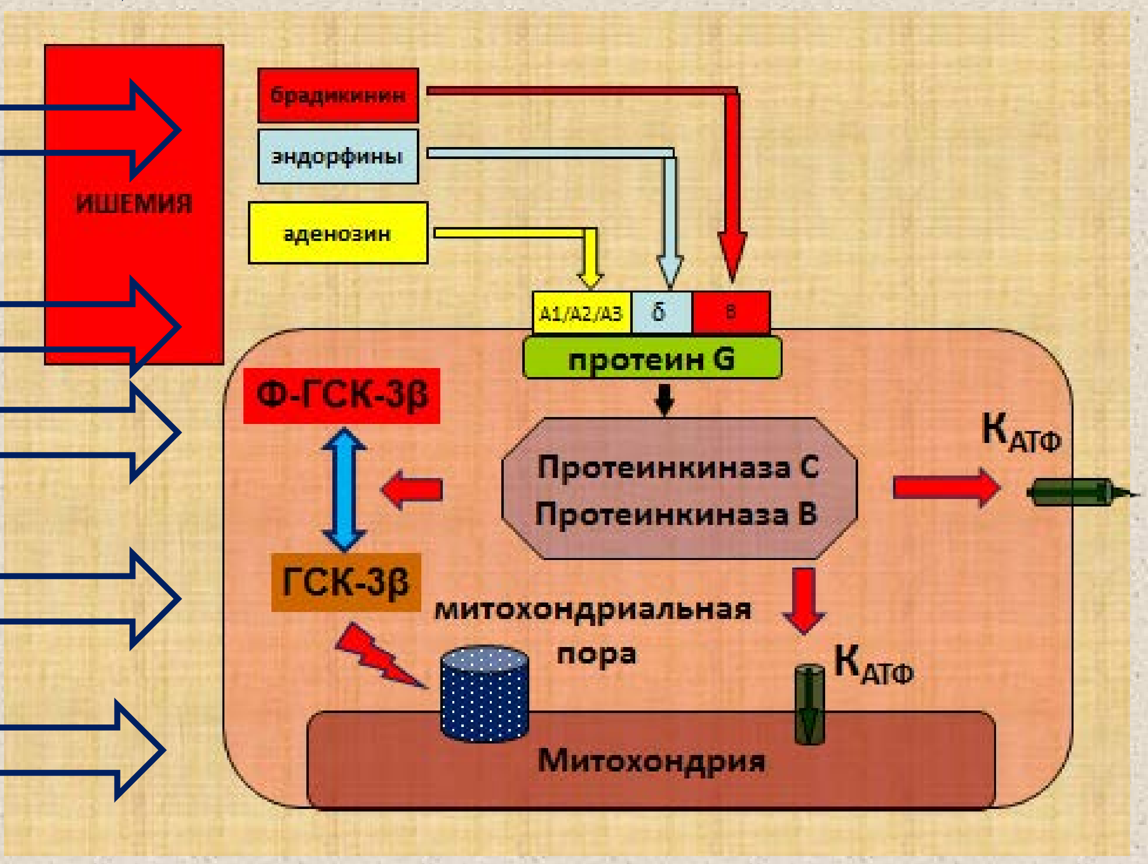
ингибиторы ФДЭ V

левосимендан

литий

даларгин

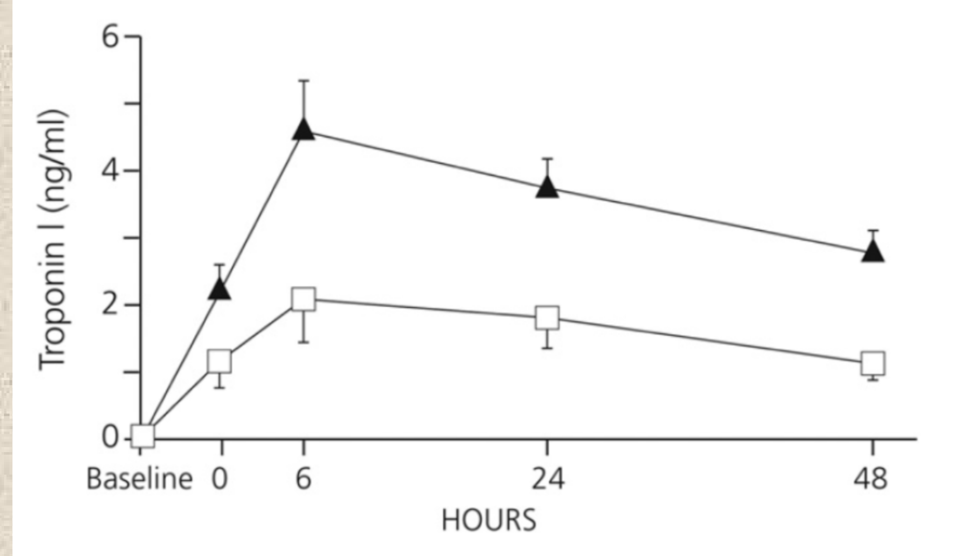
галогенсодержащие анестетики



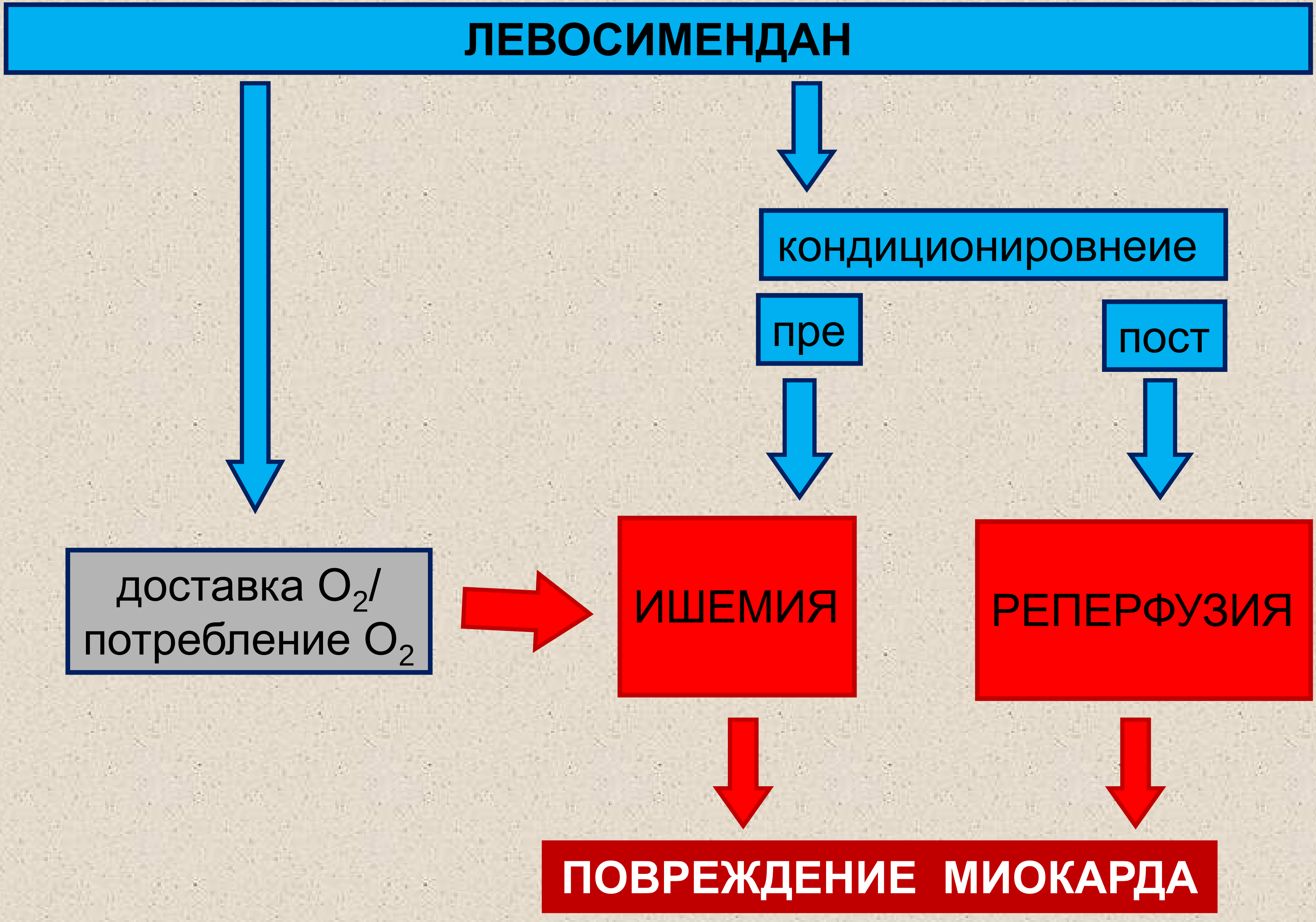
Левосимендан

Механизм кардиопротекции

- Открывает АТФ-зависимые калиевые каналы → **прекондиционирование миокарда.**
- Увеличивает сердечный выброс без роста потребности миокарда в O_2 → **увеличение доставки O_2 к миокарду.**



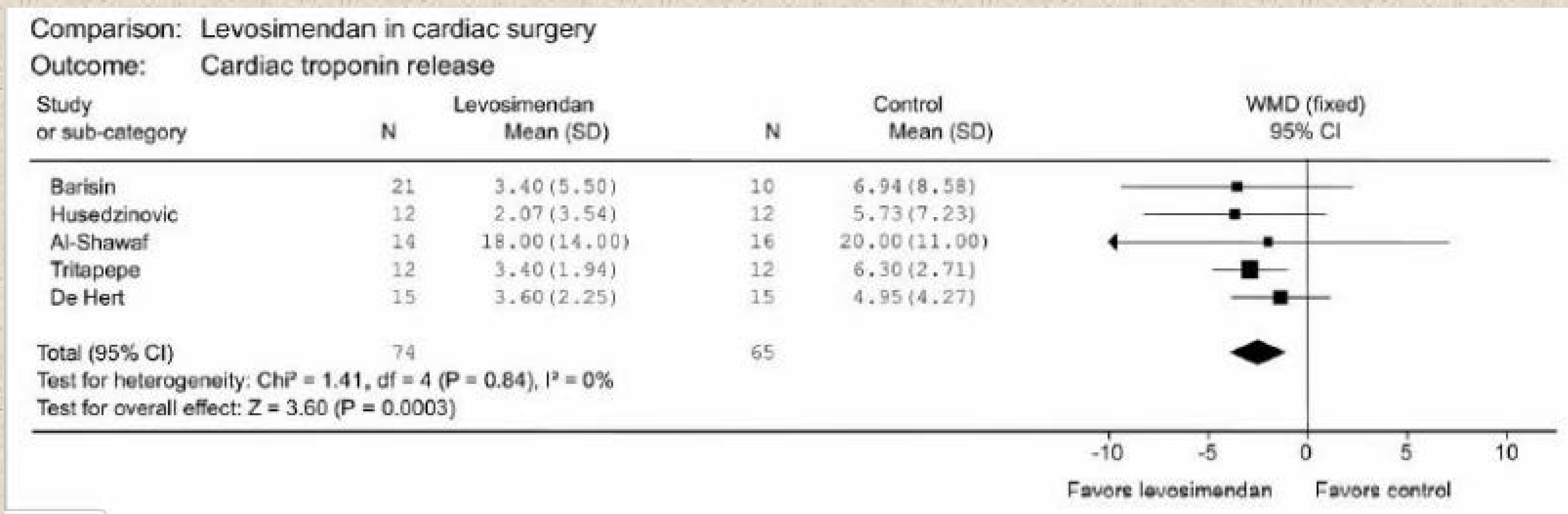
Tritapepe L., De Santis C., Vitale D. et al. Levosimendan pre-treatment improves outcomes in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery.
Br. J. Anaesth.2009, 102: 198–204.


ЛЕВОСИМЕНДАН
кондиционировнеие
пре
пост
доставка O_2/ потребление O_2
ИШЕМИЯ
РЕПЕРФУЗИЯ
ПОВРЕЖДЕНИЕ МИОКАРДА

Кардипротективные эффекты левосимендана в кардиохирургии

Zangrillo A., Biondi-Zoccai G., Mizzi A. et al.
Levosimendan reduces cardiac troponin release after cardiac surgery:
a meta-analysis of randomized controlled studies.
J Cardiothorac Vasc Anesth. 2009, 23 (4): 474-478.

5 РКИ, 139 кардиохирургических пациентов



Достоверное снижение пиковой концентрации тропонина I на 2,5 нг/мл

Левосимендан при некардиохирургических вмешательствах

- Корниенко А. Н., Добрушина О. Р., Зинина Е. П. Профилактика кардиальных осложнений внесердечных операций. Общ. реаниматол. -2011. -Т. VII, № 5. -С. 57-66.
- Убасев Ю.В., Скрипкин Ю.В., Забелина Т.С. и др. Положительное влияние инфузии левосимендана пожилым пациентам (60-75 лет) со сниженной фракцией изгнания левого желудочка (< 50%) на течение периоперационного периода в некардиальной хирургии. Вестник анестезиологии и реаниматологии. 2016. Т. 13. № 2. С. 29-36.
- Ponschab M., Hochmair N., Ghazwinian N. et al. Levosimendan infusion improves haemodynamics in elderly heart failure patients undergoing urgent hip fracture repair. Eur. J. Anaesthesiol. -2008. -Vol. 25, № 8. -P. 627-633.
- Morelli A., Ertmer C., Pietropaoli P. et al. Reducing the risk of major elective non-cardiac surgery: is there a role for levosimendan in the preoperative optimization of cardiac function? Curr. Drug Targets. -2009. -Vol. 10, № 9. -P. 863-871.
- Katsaragakis S., Kapralou A., Drimousis P. et al. Prophylactic preoperative levosimendan administration in heart failure patients undergoing elective non-cardiac surgery: A preliminary report. Hellenic. J. Cardiol. -2009. -Vol. 50. -P. 185-192.