Безболевая ишемия миокарда: патофизиология, диагностика, прогноз

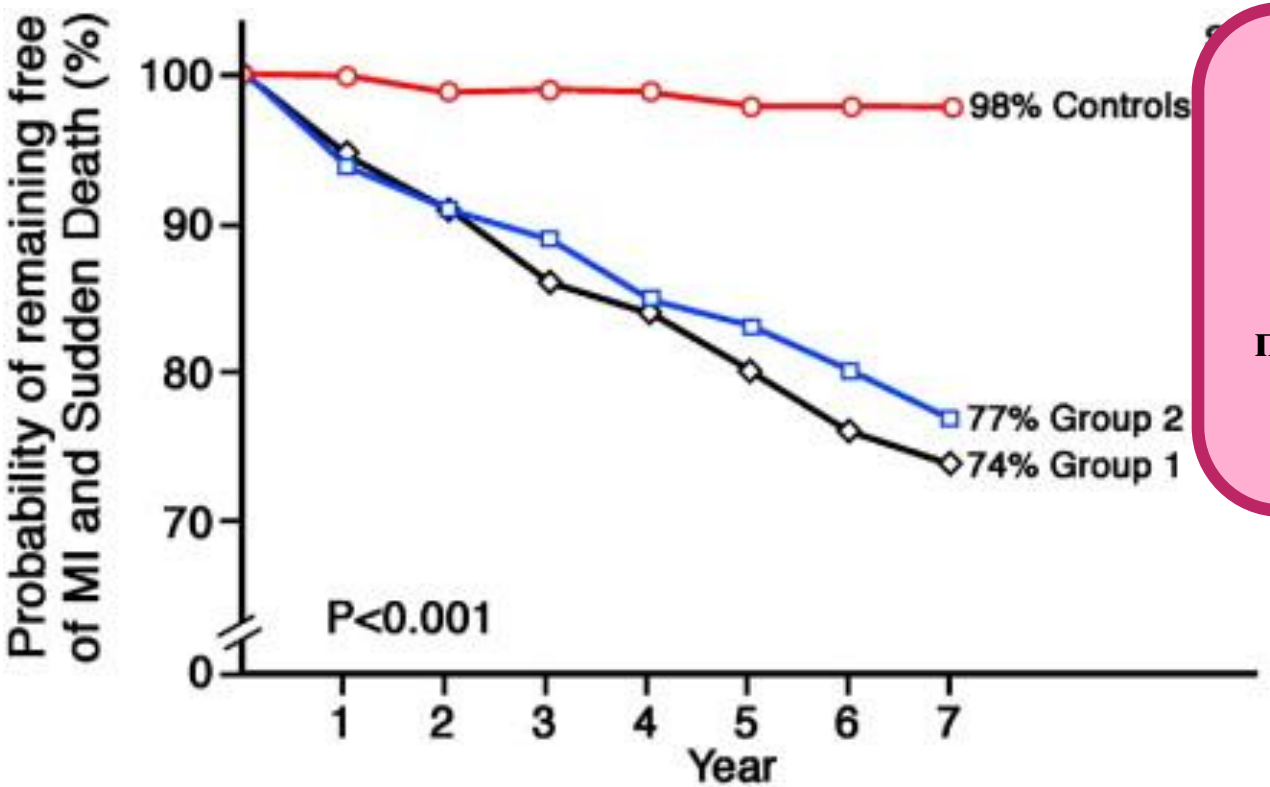
К.м.н., доцент, доцент кафедры кардиологии и внутренних болезней УО БГМУ
Патеюк И.В.

Под термином безболевая ишемия миокарда понимают клиническую форму ишемической болезни сердца, при которой преходящее нарушение кровоснабжения миокарда не сопровождается приступом стенокардии или ее эквивалентами и выявляется только с помощью инструментальных методов исследования.

Код по международной классификации болезней МКБ-10:

I25.6 Бессимптомная ишемия миокарда

ББИМ: прогноз при ИБС



Прогноз БОЛЕВОЙ и БЕЗБОЛЕВОЙ форм ишемии одинаковы; в обоих случаях продиктован первичными причинами нарушения кровоснабжения

Вероятность отсутствия ИМ и ВСС в контрольной группе (при отсутствии анамнеза ИБС), в группе 2: пациенты с медикаментозной терапией ИБС и наличием СИМПТОМНОЙ депрессии сегмента ST; в группе 1: пациенты с медикаментозной терапией ИБС и наличием БЕССИМПТОМНОЙ депрессии сегмента ST при проведении нагрузочного функционального тестирования

J Am Coll Cardiol. 2012 Jan 31;59(5):435-41. Silent ischemia: clinical relevance. Conti CR, Bavry AA, Petersen JW.

ББИМ - прогностически неблагоприятный фактор

↑ риск коронарогенных осложнений в **2-19 раз**, риск ВСС – в **3-9 раз.**

На 4-7 день ИМ проведено СМ-ЭКГ

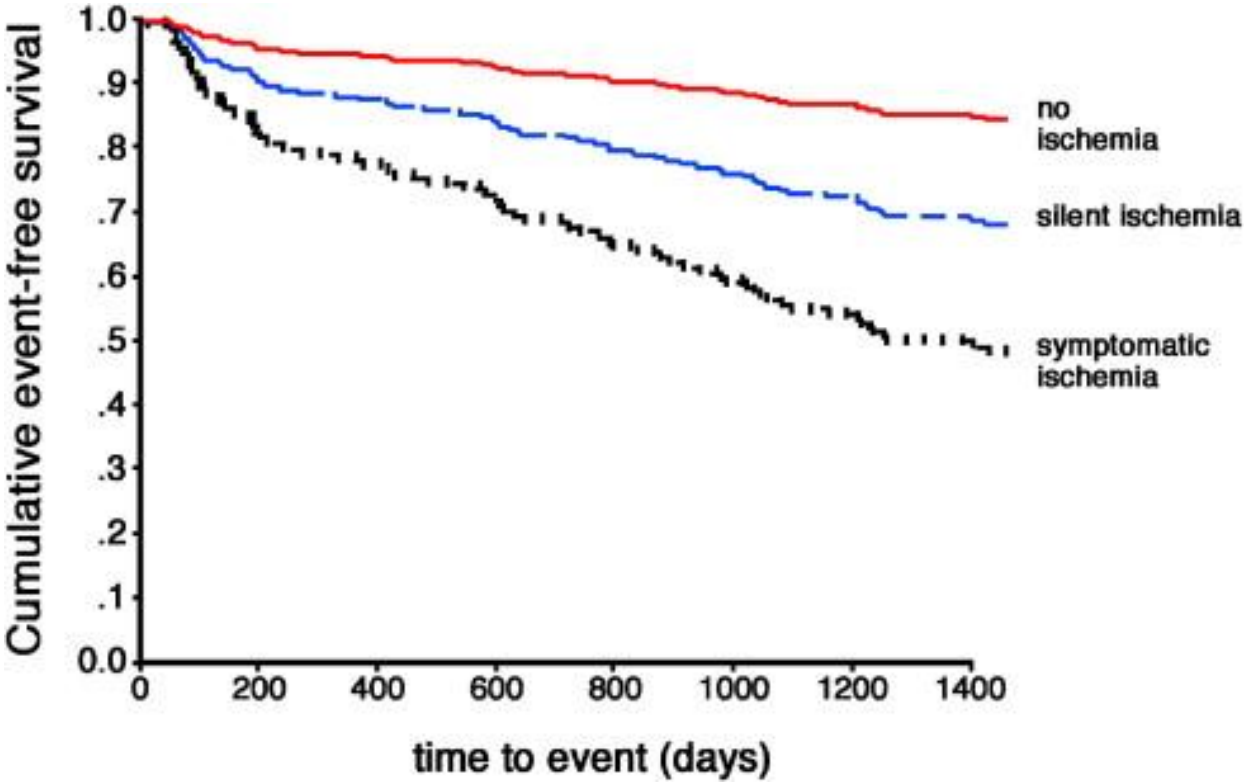
ББИМ 32% лиц

18 месяцев: частота сердечно-сосудистых событий: 26% (у пациентов без ишемии миокарда – 6%).

Эпизоды ББИМ: у 33% пациентов со стабильной стенокардией

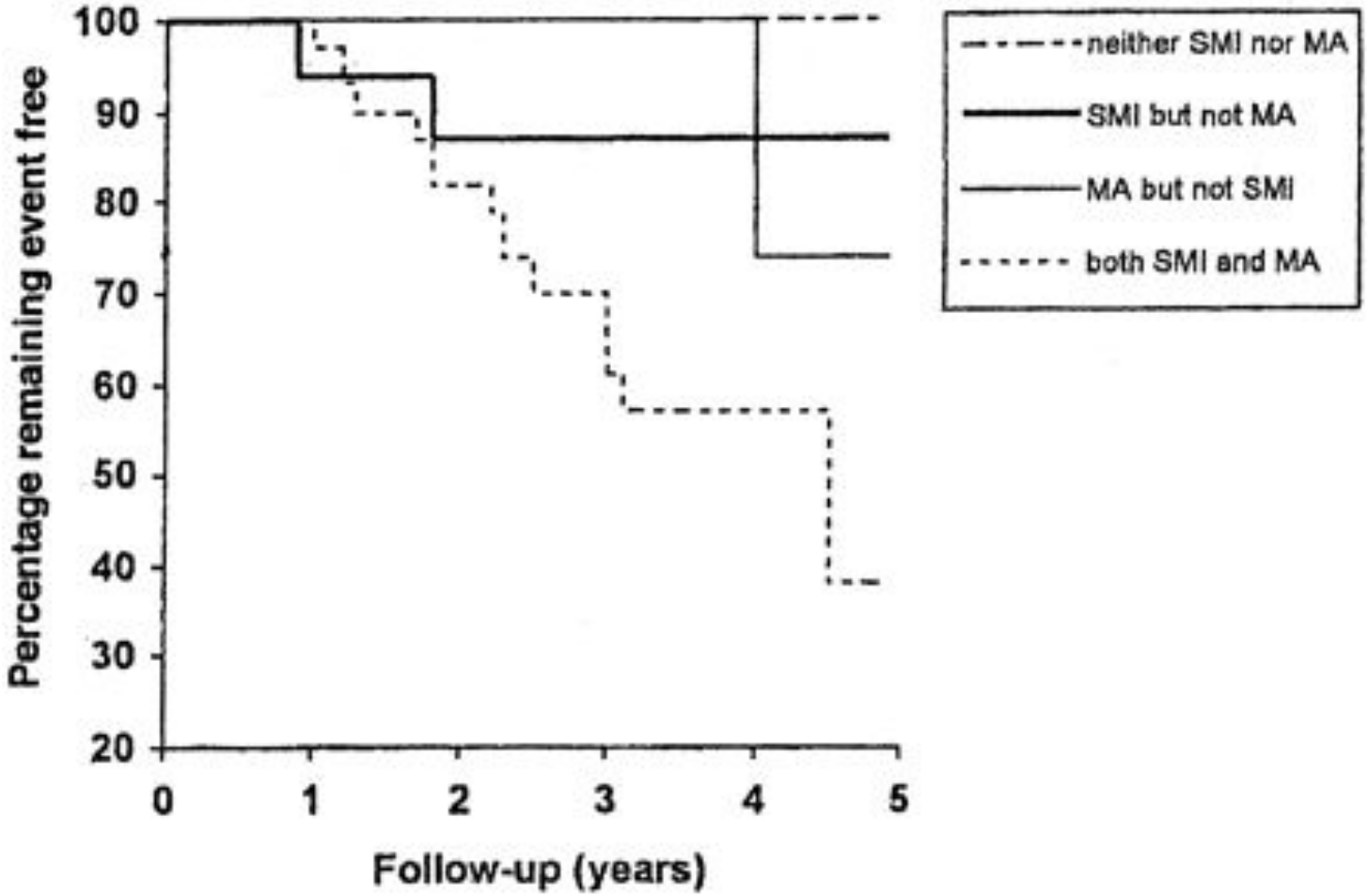
28-месяцев наблюдения; частота сердечно-сосудистых событий (смерть, ИМ, ангиопластика) 51% (12% среди пациентов без подобных изменений)

ББИМ: прогноз после стентирования



Выживаемость пациентов после проведения ангиопластики и стентирования в зависимости от наличия симптомной или бессимптомной ишемии миокарда при проведении нагрузочного функционального тестирования

J Am Coll Cardiol. 2012 Jan 31;59(5):435-41. Silent ischemia: clinical relevance. Conti CR, Bavry AA, Petersen JW.



Выживаемость пациентов с ИБС и СД 2-го типа в зависимости от наличия или отсутствия ББИМ и микроальбуминурии

Circulation. 2003; 108: 1263-1277 Silent Myocardial Ischemia
Peter F. Cohn, MD; Kim M. Fox, MD; With the Assistance of; Caroline Daly, MD

Патофизиологические механизмы ишемии при стенокардии и безболевой ишемии миокарда едины. В патогенезе существенное значение имеет нарушение болевой чувствительности.

Боль - представляет собой защитную систему - это физиологический феномен, информирующий о вредных воздействиях, повреждающих или представляющих потенциальную опасность для организма.

«Боль это неприятное ощущение и эмоциональное переживание, возникающее в связи с настоящей или потенциальной угрозой повреждения тканей или изображаемой терминами такого повреждения»

Международная Ассоциация по изучению боли, 2011

Причины отсутствия боли при ишемии миокарда

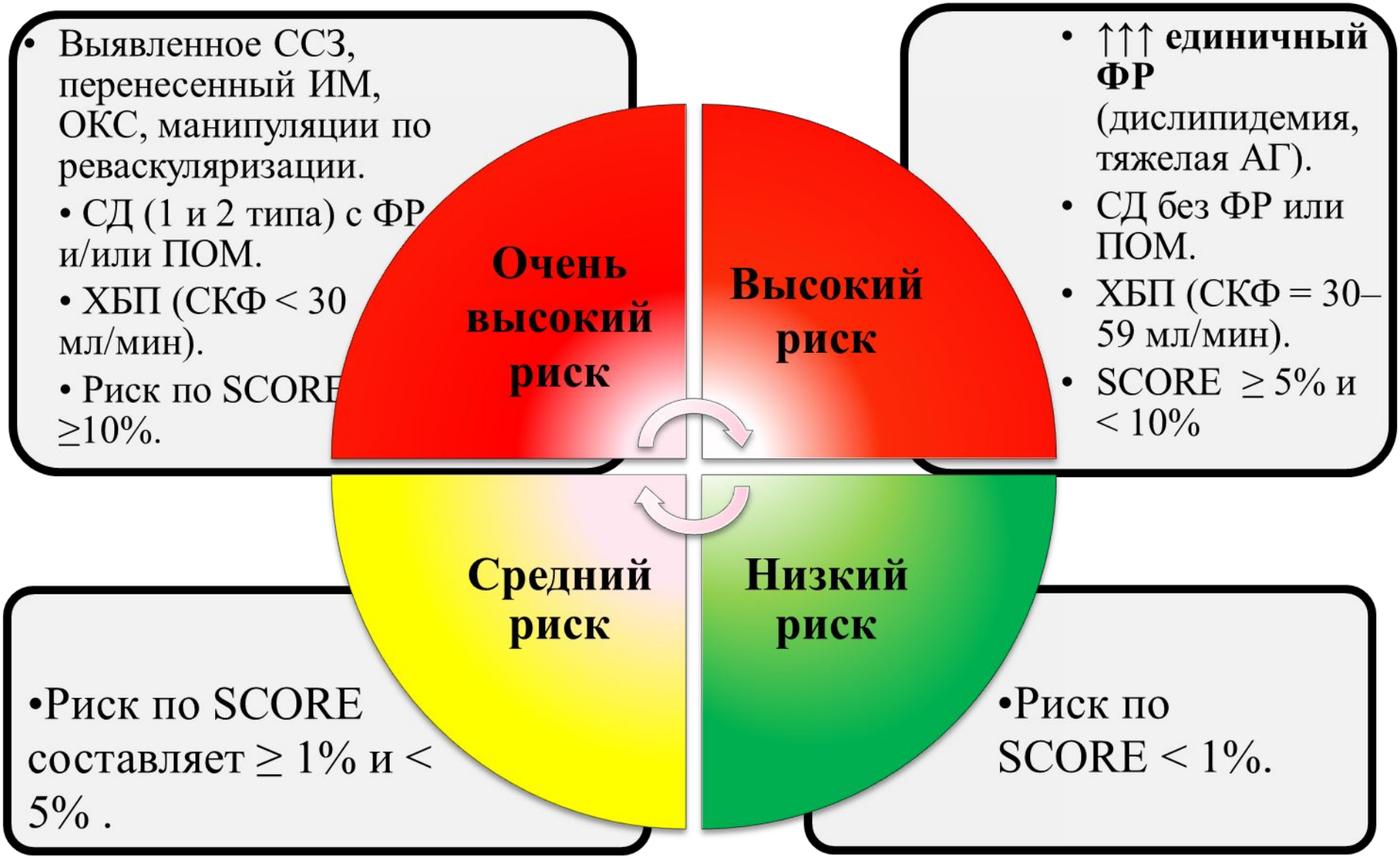
Нарушение формирования потока ноцицептивных (болевых) импульсов

Повышение активности антиноцицептивной (противоболевой) системы.

Атеросклеротический континуум

Оценка сердечно-сосудистого риска у бессимптомных пациентов

Европейских Рекомендациях по профилактике ССЗ (2012год)



Стратификация риска событий

низкий риск	**промежуточный риск**	**высокий риск**
ежегодная смертность <1%	**ежегодная смертность >1%, но <3%**	**ежегодная смертность >3%**

Рекомендации по лечению стабильной ишемической болезни сердца, ESC 2013:

Рекомендации по лечению стабильной ишемической болезни сердца, ESC 2013: принципы стратификации риска применимы к бессимптомным пациентам, у которых при нагрузочной пробе обнаруживается положительный результат.

Стратификация риска событий:

Обследование бессимптомных лиц с высоким риском с целью выявления стабильной ИБС

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылка
У бессимптомных взрослых с артериальной гипертонией или сахарным диабетом следует рассмотреть проведение ЭКГ в покое для оценки сердечно-сосудистого риска.	IIa	C	-
У бессимптомных взрослых без артериальной гипертонии или сахарного диабета можно рассмотреть проведение ЭКГ в покое.	IIb	C	-
У бессимптомных взрослых с сахарным диабетом в возрасте 40 лет и старше можно рассматривать к проведению измерение индекса коронарного кальция с помощью КТ для оценки сердечно-сосудистого риска.	IIb	B	226, 227

Рекомендации по лечению стабильной ишемической болезни сердца, ESC 2013

Рекомендации по лечению стабильной ишемической болезни сердца, ESC 2013

Процентильное распределение КИ (Wong N.D., 2000)

Процентиль	Возрастная группа, лет							
	< 40	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74
Мужчины								
25-я	0	0	0	1	4	13	32	64
50-я	1	1	3	15	48	133	180	310
75-я	3	9	36	103	215	410	566	892
90-я	14	59	154	332	554	994	1299	1774
Женщины								
25-я	0	0	0	0	0	0	1	3
50-я	0	0	0	0	1	3	24	52
75-я	1	1	2	5	23	57	145	210
90-я	3	4	22	55	121	193	410	631

Обследование бессимптомных лиц с высоким риском с целью выявления стабильной ИБС

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылка
У бессимптомных взрослых с промежуточным риском для оценки сердечно-сосудистого риска следует рассмотреть проведение измерения толщины комплекса интима-медиа сонных артерий со скринингом на атеросклеротические бляшки с помощью ультразвукового исследования сонных артерий, измерения лодыжечно-плечевого индекса или измерения индекса коронарного кальция с помощью КТ.	IIa	B	221-225

Ультразвуковое исследование сонных артерий

Оценка риска фокусируется на измерении ТКИМ и поиске АСБ.

Наблюдается повышение СС риска по мере нарастания значения ТКИМ, значения ТКИМ > 0,9 мм считаются ненормальными. ТКИМ имеет большое прогностическое значение у женщин. АСБ являются значимыми предикторами последующих церебральных ишемических событий.

Лодыжечно-плечевой индекс (ЛПИ) обратно коррелирует с риском сердечно-сосудистых заболеваний; ЛПИ <0,90 указывает на ≥ 50% стеноз на отрезке между аортой и дистальными артериями нижних конечностей. Благодаря допустимой чувствительности (79%) и специфичности снижение ЛПИ <0,90 является надежным маркером атеросклероза периферических артерий.

Рекомендации по лечению стабильной ишемической болезни сердца, ESC 2013

Обследование бессимптомных лиц с высоким риском с целью выявления стабильной ИБС

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылка
У бессимптомных взрослых с промежуточным риском (включая взрослых, ведущих малоподвижный образ жизни и учитывая начало программы интенсивных тренировок), можно рассматривать к проведению ЭКГ с физической нагрузкой с целью оценки сердечно-сосудистого риска, особенно если уделяется внимание не-ЭКГ маркерам, таким как толерантность к физической нагрузке.	IIb	B	228, 229

Интерпретация теста невозможна, или значительно снижают его диагностическую ценность

У 15% пациентов изменения возникают в фазе восстановления

Исходные изменения ЭКГ

ST: диагностически значимое отклонение

Чувствительность 68%; спесифичность – 77%.

Стресс-ЭКГ

У женщин: чувствительность и специфичность ниже

Анализ показателей ТФН, как прогностических маркеров

Индекс Дьюка

Учитывает время нагрузки, отклонение сегмента ST, появление стенокардии

Рекомендации по лечению стабильной ишемической болезни сердца, ESC 2013

Обследование бессимптомных лиц с высоким риском с целью выявления стабильной ИБС

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылка
У бессимптомных взрослых с сахарным диабетом или бессимптомных взрослых с сильно отягощенным семейным анамнезом ИБС, либо если предыдущая оценка риска свидетельствует о высоком риске ИБС, как например при индексе коронарного кальция ≥400, можно рассматривать к проведению стресс-методы визуализации (МРТ, стресс-ЭхоКГ, перфузионная МРТ сердца) для продвинутой оценки сердечно-сосудистого риска.	IIb	C	-

Стресс-ЭхоКГ

Проводят на фоне физической нагрузки или введения ЛС.
Проба с физической нагрузкой является методом выбора.

Фармакологический метод предпочтителен, если имеется значительное нарушение движения стенки и/или пациент не может адекватно выполнить режим нагрузки; препаратом выбора является добутамин.

Контрастные средства рекомендуется использовать у пациентов, если два или более соседних сегмента хорошо не визуализируется в покое.

Тканевая допплерЭхоКГ способна улучшить диагностические параметры.

Стресс-ЭхоКГ - эффективный метод стратификации пациентов с соответствии с их риском последующих сердечно-сосудистых событий (↑ прогностическое значение отрицательного результата).

Высокий риск	≥3 сегментов с дисфункцией, вызванной добутамином.
Промежуточный риск	любая ишемия, менее выраженная, чем при высоком риске, по данным стресс-ЭхоКГ.
Низкий риск	Нет ишемии.

Рекомендации по лечению стабильной ишемической болезни сердца, ESC 2013

связь между неблагоприятными ССС с положительным результатом с добутамином

фармакологическую нагрузку можно использовать для выявления нарушений движения стенок

для определения наклона кривой увеличения сигнала от миокарда во время первого прохождения

МРТ

Анализ проводится визуально или с компьютерным обеспечением

Высокий риск	малочисленные количественные данные для МРТ: вероятно ≥2/16 сегментов с новыми дефектами перфузии
Промежуточный риск	любая ишемия, менее выраженная, чем при высоком риске
Низкий риск	нет ишемии

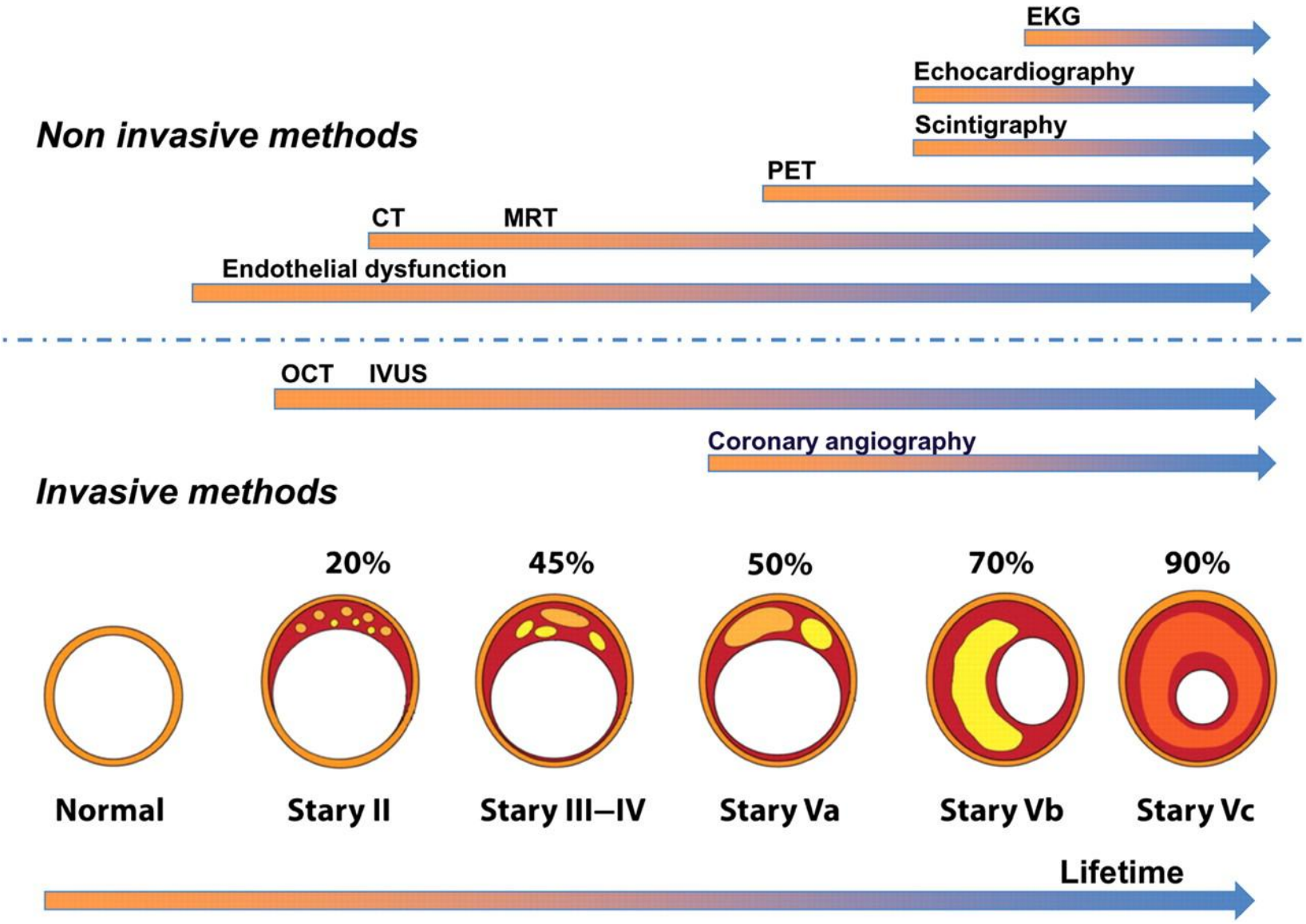
Рекомендации по лечению стабильной ишемической болезни сердца, ESC 2013

Обследование бессимптомных лиц с высоким риском с целью выявления стабильной ИБС

Рекомендации	Класс	Уровень	Ссылка
У бессимптомных взрослых с низким или промежуточным риском (по шкале SCORE) проведение стресс-методов визуализации для дальнейшей оценки сердечно-сосудистого риска **не** показано.	III	C	-

Ишемический каскад

Временная последовательность каскада


EKG
Echocardiography
Scintigraphy
Non invasive methods
PET
CT
MRT
Endothelial dysfunction
OCT
IVUS
Coronary angiography
Invasive methods
20%
45%
50%
70%
90%
Normal
Stary II
Stary III–IV
Stary Va
Stary Vb
Stary Vc
Lifetime

Показатели информативности зависят от характеристики исследуемой группы и метода диагностики, способа оценки результатов.

201Tl

99мTc

Новые гаммакамеры: уменьшают уровень излучения

Неинвазивная оценка кровоснабжения миокарда

Чувствительность 91%; спесифичность – 87%.

ОФЭКТ

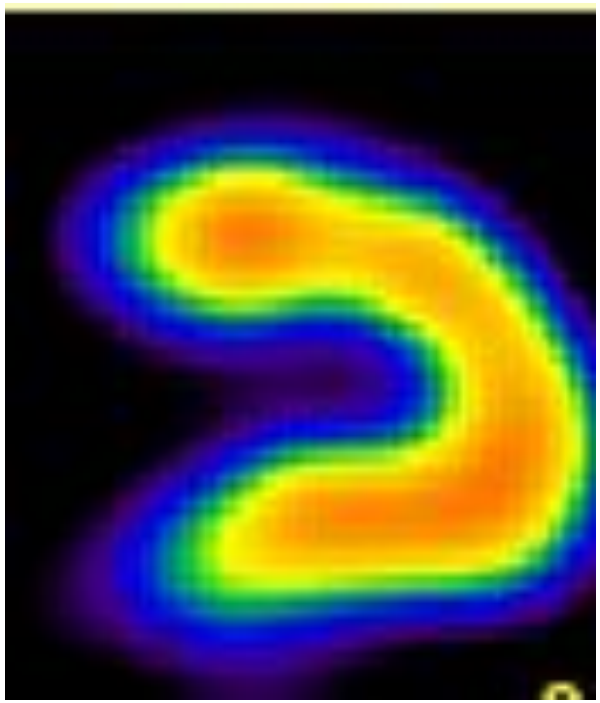
Дефекты перфузии: постоянные и преходящие

Регистрация гамма-излучения

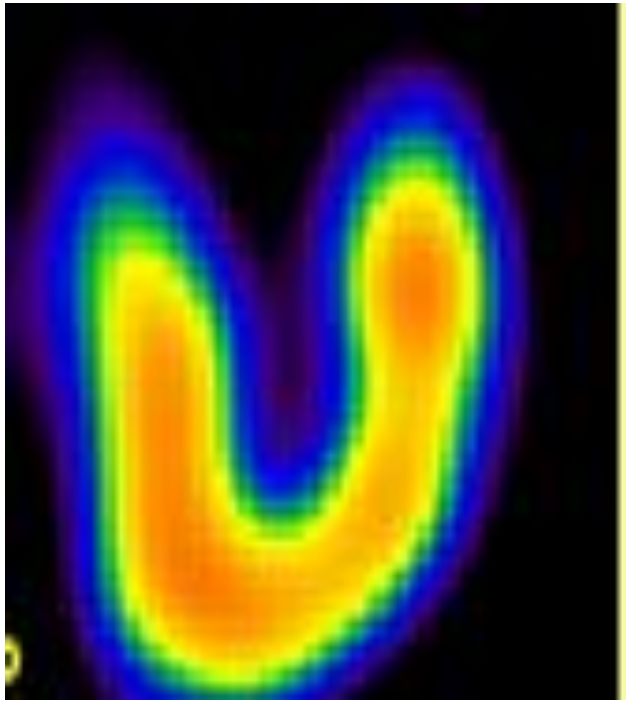
ВДП

Рекомендации по лечению стабильной ишемической болезни сердца, ESC 2013

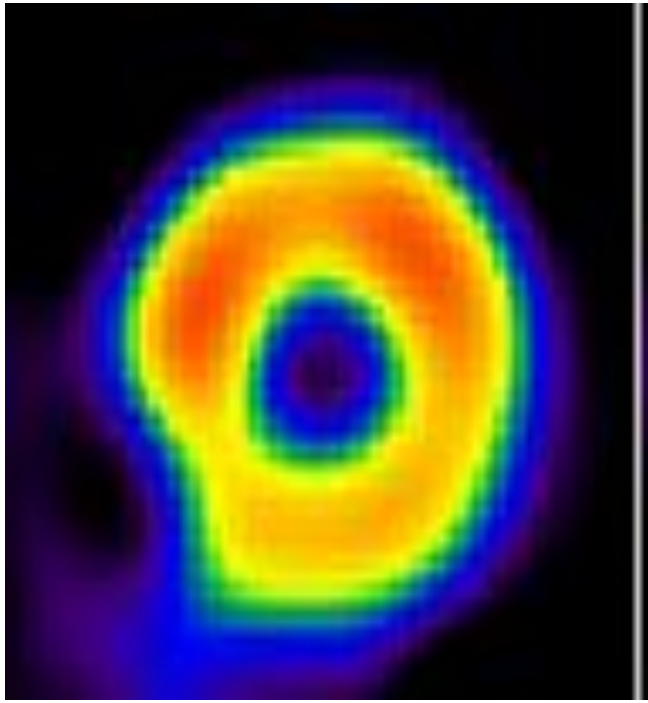
Томографические срезы, полученные после инъекции 99mTc-МИБИ пациенту с интактными коронарными артериями: отмечается равномерная аккумуляция РФП в миокарде



VLA



HLA



SA

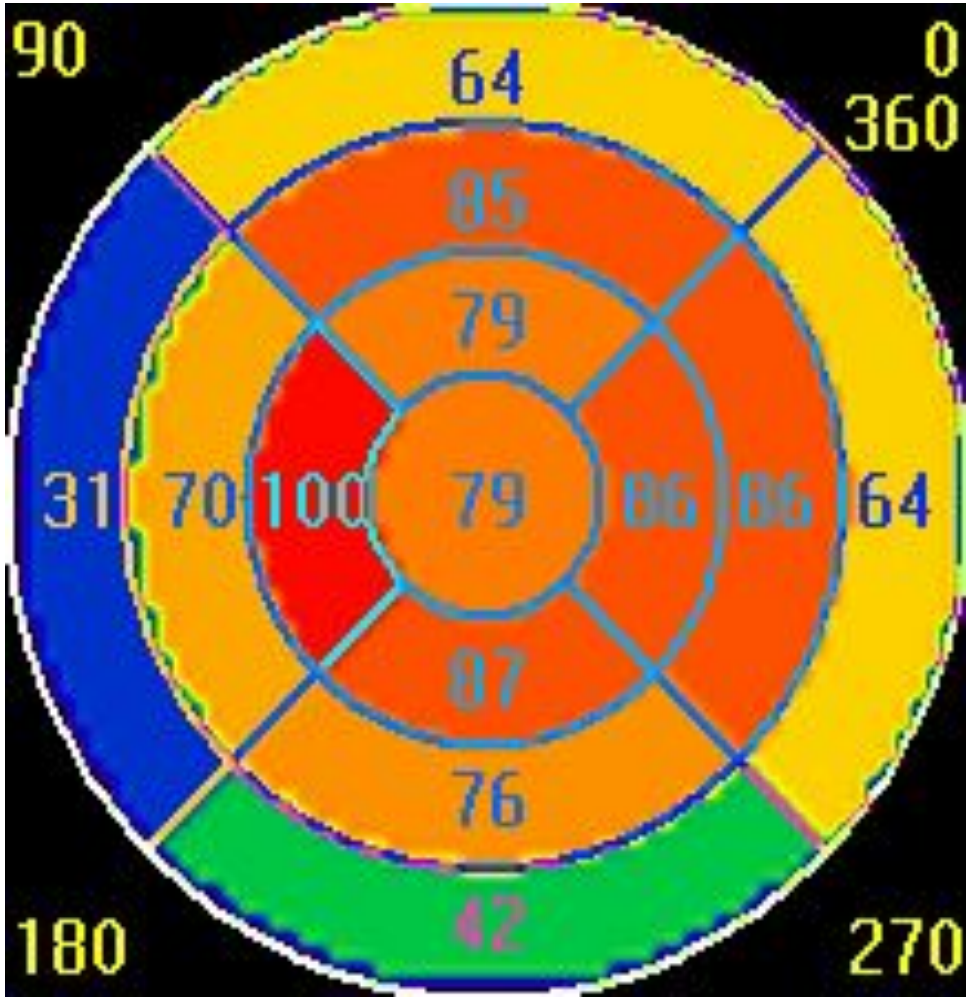
Количественно дефекты перфузии описывают как небольшие (5-10% миокарда ЛЖ), средние (10-20% миокарда ЛЖ) и большие (более 20% миокарда ЛЖ).

ВДП – в виде процента исключенной области от общего размера миокарда ЛЖ – и локализации его по регионам кровоснабжения коронарных артерий используются томографические срезы: вертикальные и горизонтальные сечения по длинной оси,

срезы по короткой оси.

Количественный подход к оценке наличия и тяжести дефектов перфузии миокарда включает **разделение миокарда на 17 (20) сегментов** и процент включения РФП

в каждый сегмент.



Шкала для оценки тяжести нарушений перфузии

0	1	2	3	4
80-95%	65-79%	50-65%	35-50%	35% и менее

0	1	2	3
75% и более	51-74%	30-50%	30% и менее

В добавление к индивидуальной бальной оценке рекомендуется подсчет суммарной бальной оценки. **Суммарный стресс-счет (summed stress score, SSS)** составляет сумму баллов во всех сегментах, полученную при проведении стрессовой нагрузки, а **суммарный покой-счет (summed rest score, SRS)** – сумму баллов во всех сегментах в покое.

Суммарная разница счета (summed difference score, SDS) соответствует разнице между суммарной оценкой при стрессе и в покое и является показателем обратимости дефекта.

Использование ОФЭКТ миокарда для стратификации риска коронарных событий основано на определении суммарного стресс-счета (SSS)

Менее 4 (норма)	4-8 (умеренное повышение)	Более 8 (выраженное повышение)
• Низкая вероятность ИБС и возможного инфаркта миокарда (ИМ)	• Высокая вероятность ИБС, умеренный риск развития ИМ и низкий риск сердечной смерти	• Высокая вероятность ИБС, умеренный риске развития ИМ и сердечной смерти

ОФЭКТ в режиме синхронизации с ЭКГ. Пространственные и временные изменения скорости счета фотонных импульсов над миокардом в течение сердечного цикла позволяют получить сведения о **КСО и КДО ЛЖ, ФВ, нарушении локальной сократимости и регионарного систолического утолщения миокарда** в дополнение к информации о состоянии кровоснабжения.

Систолическое утолщение определяется как разница толщины стенки ЛЖ в систолу и диастолу.

ОФЭКТ: нагрузочные пробы

С физической нагрузкой

Фармакологические стресс-тесты

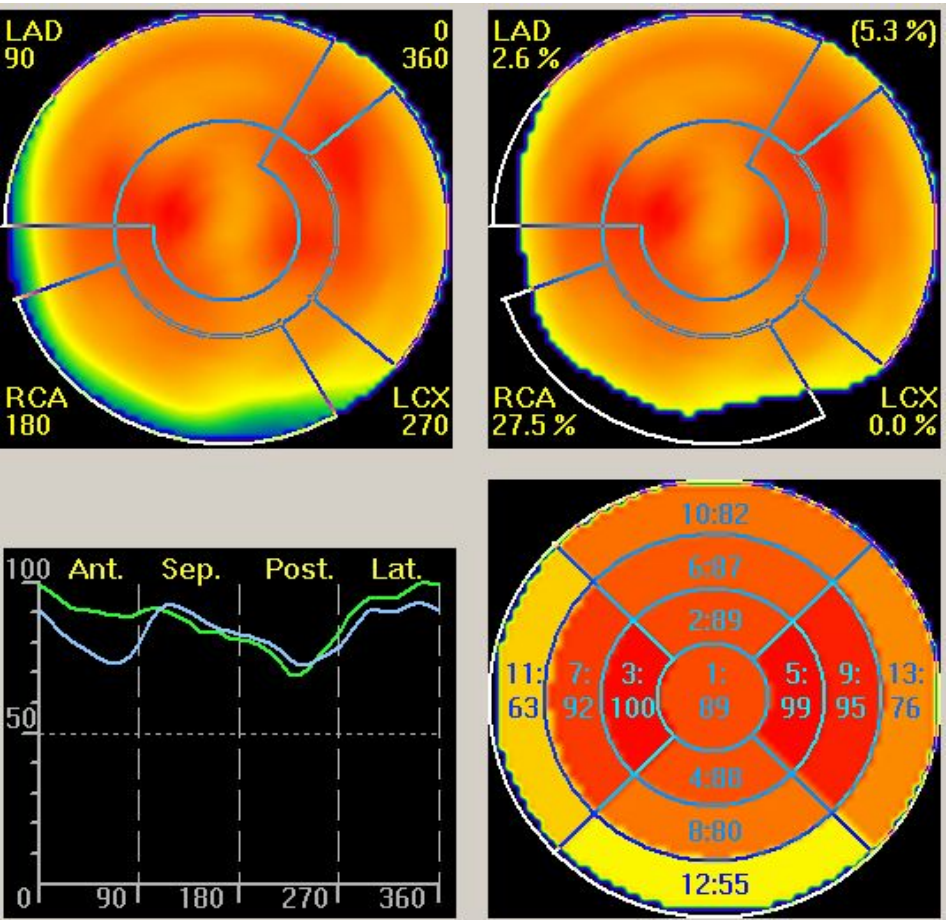
Аденозин может провоцировать бронхоспазм у пациентов с БА; в качестве альтернативного вещества - селективный агонист рецепторов (регаденосон) или добутамин

с препаратами, вызывающими вазодилатацию (дипиридамол, аденозин);
с инохронотропными препаратами (добутамин)

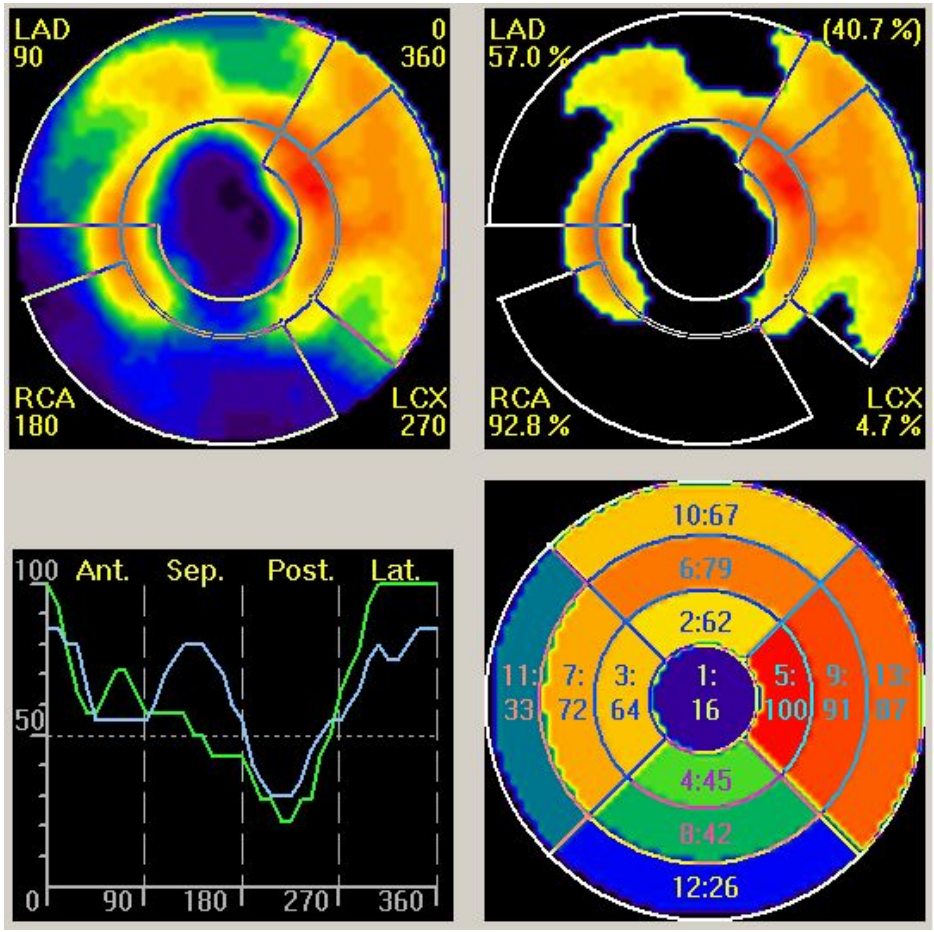
показана у пациентов, которые не могут выполнить режим физической нагрузки

болезн

ОФЭКТ миокарда с проведением нагрузочного фармакологического теста



Исследование в покое (REST)



Исследование после введения раствора дипиридамола (STRESS): выявлено ухудшение перфузии миокарда

Показания к применению

1. Диагностика ИБС:
Дифференциальный диагноз загрудинных болей.
Сомнительная ЭКГ-нагрузочная проба.
Нарушения ЭКГ в покое.
Высокий риск ИБС без выраженной клинической симптоматики.
2. Оценка степени тяжести ИБС и стратификация риска:
-после инфаркта миокарда;
-с умеренным и высоким риском развития ИБС, относящихся к профессиям высокого риска или работающих в условиях тяжелого физического труда;
-с высоким риском развития кардиоваскулярных осложнений перед внесердечными хирургическими вмешательствами;
-с индексом коронарного кальция (индекс Agatston) по данным мультиспиральной компьютерной томографии коронарных сосудов равным или более 400.

Показания

3. Определение стратегии лечения (отбор пациентов для хирургического лечения; прогноз результатов реваскуляризации; дифференциальный диагноз между гибернированным миокардом и рубцовой тканью).
4. Оценка эффективности лечения: медикаментозной терапии; реваскуляризации миокарда.
5. Оценка и мониторинг функции левого желудочка при необходимости назначения заведомо кардиотоксических лекарственных средств.
6. Сцинтиграфия покоя при ОИМ (дифференциальный диагноз ОИМ и НС).

- Следует назначать фармакологические пробы.
- ***Неспособность пациентов к выполнению нагрузочной пробы сама по себе является неблагоприятным прогностическим фактором (учесть при интерпретации результатов)***

Исследование **DIAD** (Detection of Ischemia in Asymptomatic Diabetics trial - определение ишемии при отсутствии ее симптомов у лиц с СД): **коронарная недостаточность установлена у 1 из 5 человек;** за период проспективного наблюдения ишемия диагностирована у большинства больных

ОФЭКТ

Невозможность выполнения нагрузочной пробы

СД 2 типа

После ангиопластики

После АКШ

- **при подозрении на рецидив,**
- **со сниженной функцией ЛЖ,**
- **многососудистым поражением,**
- **СД,**
- **пациентам определенных профессий**

- **в случае неполной реваскуляризации**
- **через 5 лет** после хирургии для диагностики бессимптомного прогрессирования ИБС
- клинический рецидив

ОФЭКТ в стратификации риска:

- нормальные результаты оценки перфузии при нагрузке ассоциируются с низким риском сердечно-сосудистой смерти и развития ИМ <1% в год;
- крупные дефекты перфузии, дефекты в бассейнах нескольких КА, преходящая постстрессовая ишемическая дилатация ЛЖ и увеличение захвата изотопа легкими - индикаторы неблагоприятного прогноза;
- пациенты с обратимым дефицитом перфузии, индуцированным нагрузкой и охватывающим >10% всего миокарда ЛЖ (≥2 из 17 сегментов) представляют собой подгруппу **высокого риска (**следует рассмотреть проведение ранней КАГ).

Высокий риск	Площадь ишемии >10%; ≥2/16 сегментов с новыми дефектами перфузии
Промежуточный риск	Площадь ишемии от 1 до 10% или любая ишемия, менее выраженная, чем при высоком риске
Низкий риск	Нет ишемии.

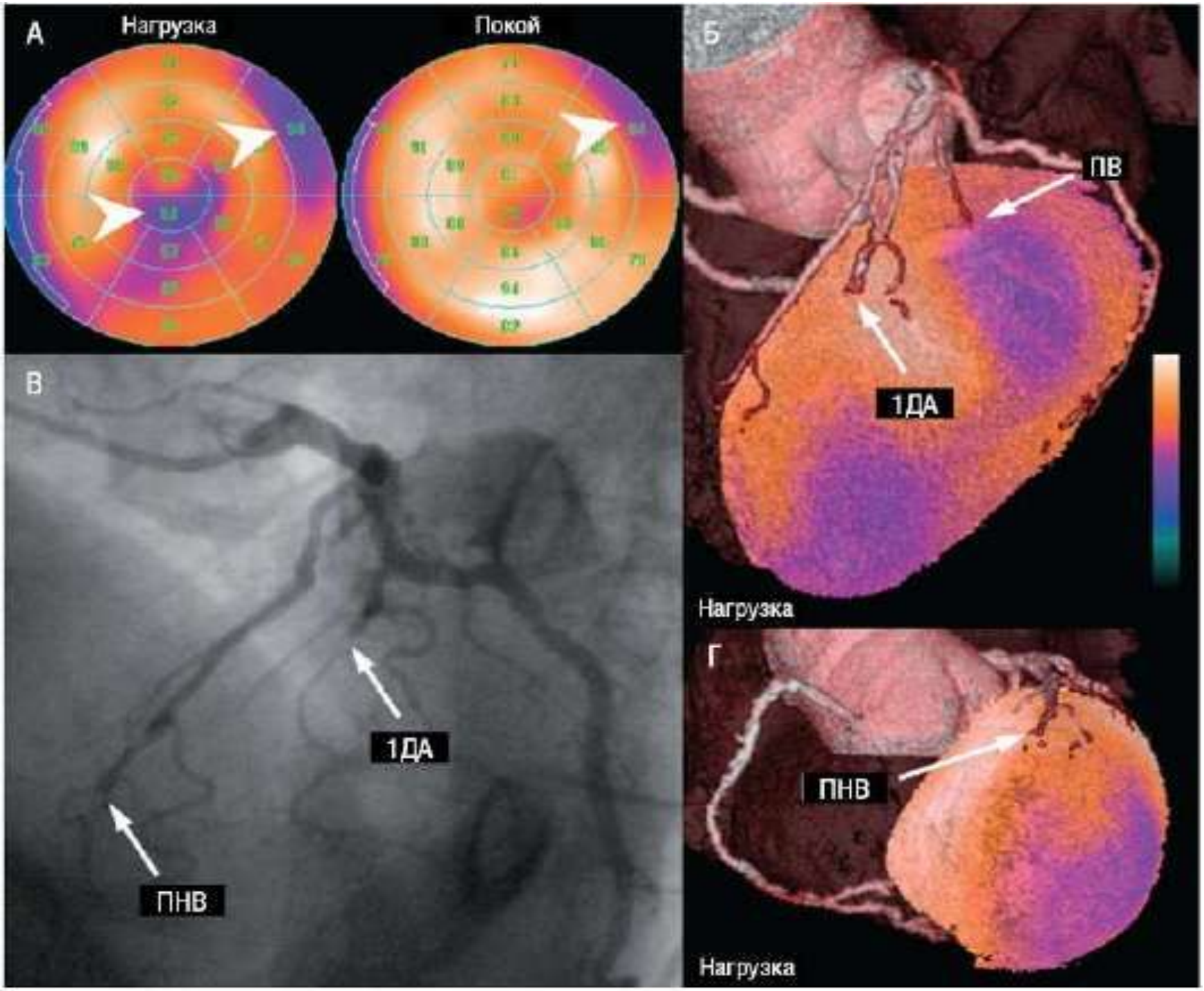
Рекомендации по лечению стабильной ишемической болезни сердца, ESC 2013

Рекомендации по лечению стабильной ишемической болезни сердца, ESC 2013

Аспекты диагностики у бессимптомного индивидуума без установленной ИБС

- Пациенты с высоким риском событий, по результатам нагрузочной пробы, должны рассматриваться в качестве кандидатов на ИКА. Важно помнить о том, что данные, демонстрирующие улучшение диагноза после адекватного лечения, все еще отсутствуют.
- Пациенты с низким и промежуточным риском должны получать профилактическое лечение.
- Люди, у которых профессии влияют на общественную безопасность (пилоты самолетов, водители грузовиков или автобусов), либо которые являются профессиональными или высокого уровня спортсменами, проходят периодическую нагрузочную пробу для оценки толерантности к физической нагрузке и оценки возможного заболевания сердца. Пороговый уровень решения о добавлении метода визуализации к стандартной ЭКГ с физической нагрузкой у таких пациентов может быть соответственно ниже, чем у среднестатистического пациента.

В последние годы отмечен неуклонный прогресс в области совершенствования неинвазивных методик лучевой визуализации сердца, при этом большой интерес уделяют так называемым **гибридным технологиям** - ОФЭКТ/ТК, ПЭТ/ПТ и ПЭТ/ МРТ , позволяющим объединять функциональные и анатомические аспекты (совмещение сцинтиграфических изображений сердца и ангиограмм венечных артерий, полученных при помощи КТ).


А
Нагрузка
Покой
Б
ПВ
1ДА
Нагрузка
В
1ДА
ПНВ
Г
ПНВ
Нагрузка

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!