

УДК 616-089.168.1-06:617.55-007.43:616.34-007.43-089.85-089.844-089.48

ОЦЕНКА КАРДИАЛЬНОГО РИСКА ПЕРЕД НЕКАРДИОХИРУРГИЧЕСКИМИ ВМЕШАТЕЛЬСТВАМИ

М. Н. Вахромеева, В. П. Тюрин, Ф. Н. Чанахчян, Е. И. Денисенко-Канкия
Национальный медико-хирургический центр им. Н. И. Пирогова, Москва, Россия

CARDIAC RISK ASSESSMENT BEFORE NON-CARDIAC SURGERY

M. Vakhromeeva, V. Tyurin, F. Chanakhchian, E. Denisenko-Kankiya
Pirogov National Medical & Surgical Center Moscow, Russia

© Коллектив авторов, 2016 г.

Предоперационная оценка кардиального риска является общепринятой практикой среди врачей разных профилей, консультирующих пациентов перед планируемыми хирургическими вмешательствами. В настоящее время существует ряд неинвазивных методов оценки риска развития сердечно-сосудистых осложнений на дооперационном этапе. В повседневной практике широко применяемыми методами оценки коронарного резерва являются стандартные нагрузочные пробы в сочетании с визуализацией сердца (стресс-эхокардиография, ЭКГ-синхронизированная сцинтиграфия миокарда левого желудочка и т. д.). Кроме того, хорошо себя зарекомендовали также магнитно-резонансная томография в сочетании с нагрузочной пробой, а также мультиспиральная компьютерная коронароангиография. В последнее время часто задаваемый вопрос со стороны специалистов, консультирующих пациентов на дооперационном этапе: какой из современных методов неинвазивной оценки коронарного резерва следует применять для стратификации кардиального риска? Самым доступным является стандартная нагрузочная проба. Однако в большинстве случаев в пожилом возрасте предоперационная оценка кардиального риска затруднена в связи со ограничением физической активности, что приводит к диагностической сложности выявления стенокардии напряжения и выполнения субмаксимального уровня нагрузочной пробы. У данных пациентов более высокую диагностическую и прогностическую точность может иметь проба с медикаментозной нагрузкой с последующей оценкой миокардиальной перфузии методом однофотонной эмиссионной компьютерной томографии или стресс-эхокардиографии. Статья адресована специалистам терапевтического и хирургического профиля с целью объективизации данных современных методов неинвазивной оценки перфузии миокарда левого желудочка для более тщательной и корректной стратификации риска развития сердечно-сосудистых осложнений у лиц пожилого возраста в интра- и/или раннем послеоперационном периодах, перед планируемыми внесердечными хирургическими вмешательствами.

Ключевые слова: внесердечные операции, оценка риска, сцинтиграфия миокарда, ОФЭКТ.

The preoperative cardiac risk assessment of patients undergoing non-cardiac surgery is common daily practice of medical consultants. At present, there are several noninvasive diagnostic methods for cardiac risk evaluation. In daily practice, common used methods are stress test with myocardial imaging (stress-Echo; myocardial perfusion imaging with gated-SPECT, etc.). Recently, some studies demonstrated that both coronary angiography by multidetector computed tomography and magnetic resonance with stress test have a good prognostic value in cardiac risk evaluation. A common question that arises between medical specialists in preoperative assessment is which of noninvasive diagnostic methods should use for cardiac risk evaluation. The easiest one is standard stress test. However, the preoperative evaluation has some difficulties in elderly because of reduced physical activity and inability to achieve the submaximal heart rate during stress test. For this category of patients, stress test with pharmacological agents followed by gated-SPECT or Echo-CG is to be considered. This article provides medical specialists to assess cardiac risk with appropriate non-invasive diagnostic methods in patients undergoing non-cardiac surgery.

Key words: non-cardiac surgery, myocardial perfusion imaging, gated-SPECT, cardiac risk.

Введение: Оценка кардиального риска перед проведением некардиохирургических вмешательств остается предметом активных дебатов на протяжении последних десятилетий. Столь высокий интерес

к данной проблеме обусловлен, прежде всего, увеличением средней продолжительности жизни, и, соответственно, увеличением процентного соотношения лиц пожилого возраста с наличием в анамне-

зе ассоциированных сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) среди общего количества пациентов, направляющихся на внесердечные хирургические вмешательства.

Согласно данным американского эпидемиологического исследования («National Hospital Discharge Survey»), пациентам старше 65 лет проводится до 35% всех некардиохирургических вмешательств [1]. У пациентов пожилого возраста отмечается высокая частота развития сердечно-сосудистых осложнений (ССО) в интра- и/или раннем послеоперационном периодах. В двух крупных исследованиях было установлено, что частота развития ССО в послеоперационном периоде у пациентов в возрасте 80 лет и старше составляет от 20% до 50% [2, 3]. При этом смертность, связанная с развитием острого инфаркта миокарда (ОИМ) в интраоперационном периоде, достигает 30% у пожилых пациентов [4], частота развития повторного ОИМ у пациентов старше 65 лет составляет 5,5%, а в общей популяции — от 3,5 до 4,2% [5]. Кроме того, у пациентов пожилого возраста преобладают «атипичные» формы ССЗ, что еще более затрудняет диагностику неблагоприятных сердечно-сосудистых событий (НССС) в интра- и/или раннем послеоперационном периодах в связи с отсутствием характерных жалоб и клинических симптомов [6, 7].

В связи с увеличением количества пожилых пациентов, направляющихся на внесердечные хирургические вмешательства, первоочередным становится о вопрос о тщательной оценке кардиального риска у данной категории лиц с целью выявления «группы высокого риска» развития НССС [8].

Оценка кардиального риска у пациентов пожилого возраста. Одним из ключевых элементов в оценке кардиального риска перед планируемой операцией являются детально собранный анамнез и данные физикального исследования [9]. К ним следует добавить также степень риска планируемого некардиохирургического вмешательства [10, 11].

За последние десятилетия отмечен большой прогресс в ведении пациентов, направляемых на внесердечные хирургические вмешательства. В отечественной и зарубежной литературе имеется большое количество работ, посвященных теме предоперационной оценки развития ССО у пациентов, направляемых на внесердечные хирургические вмешательства. Результаты многих работ были суммированы и отображены в рекомендациях Американского колледжа кардиологов (АКК), Американской ассоциацией сердца (ААС), Европейского общества кардиологов (ЕОК), а также рабочих групп отечественных авторов [10–14]. Тщательная предоперационная оценка кардиального риска позволяет снизить частоту развития НССС, таких как нефатальный ОИМ, острая сердечная недостаточность (ОСН), внезапная сердечная смерть (ВСС).

В предоперационной оценке используют пошаговый алгоритм определения кардиального риска, который включает оценку: 1) клинических факторов риска, имеющихся у пациента; 2) степени риска планируемого хирургического вмешательства; 3) функционального статуса пациента; 4) коронарного резерва — как неинвазивными, так инвазивными методами диагностики [10, 11, 14].

Оценка клинических факторов риска. За последние 30 лет разработаны специальные индексы, определяющие вероятность развития кардиальных осложнений при внесердечных хирургических вмешательствах.

В 1977 г. Goldman и соавт. изучили прогностическую значимость нескольких клинических симптомов на дооперационном этапе у 1001 пациента, направляемого на некардиохирургические операции высокой степени риска [15]. Они определили 9 основных клинических предикторов, которым соответствовали баллы от 0 до 53. Индекс Goldman позволяет отнести пациентов к одной из четырех групп риска развития ССО при проведении некардиохирургических вмешательств (табл. 1).

В другом исследовании с вовлечением 445 пациентов, направленных на внесердечные операции, установлено, что наличие в анамнезе предшествующей нестабильной стенокардии и/или перенесенного ОИМ за любой период времени до проведения оперативного вмешательства увеличивает диагностическую точность прогнозирования заболеваемости от ССЗ [16].

В 1999 г. другой группой исследователей был предложен индекс (индекс Lee), который складывается из 6 факторов риска: документированная ИБС (перенесенный ОИМ в том числе), хроническая сердечная недостаточность (ХСН), острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) и/или транзиторная ишемическая атака (ТИА), инсулинозависимый сахарный диабет (СД), хроническая болезнь почек (ХБП) с повышением уровня сывороточного креатинина более 170 мкмоль/л или снижением расчетной скорости клубочковой фильтрации менее 60 мл/мин на 1,73 м², а также высокая степень риска операции. Каждому из вышеперечисленных факторов риска соответствует 1 балл [17]. В дальнейшем данный индекс был пересмотрен и несколько изменен в «переработанный индекс кардиологического риска», куда вошли первые 5 факторов, включенные в индекс Lee (Revised Cardiac Risk Index — RCRI) [18]. Определение риска на основании RCRI включено в практические рекомендации по ведению пациентов при проведении некардиохирургических вмешательств [10, 11, 14]. На основании RCRI, при наличии у пациента 0, 1, 2 или ≥3 факторов риска частота развития ССО в интраоперационном периоде составляет 0,4%, 0,9%, 6,6% и 11% соответственно (табл. 2).

Таблица 1

Клинические составляющие индекса Goldman (упрощенная схема)

Клинические факторы	Баллы
Возраст >70 лет	5
Острый инфаркт миокарда в предшествующие 6 мес	10
Признаки сердечной недостаточности	11
Стеноз аортального клапана	3
Нарушения ритма	7
Желудочковые экстрасистолы более 5 в 1 минуту	7
Общее состояние	3
Экстренная операция	4
Операции на грудной клетке, брюшной полости или на аорте	3

Вероятность развития ССО по индексу Goldman

Баллы	Вероятность развития ССО
0–5	1 %
6–12	7 %
13–25	14 %
26–53	78 %

В последнее время для оценки риска развития ССО применяется так называемый «национальный калькулятор хирургического риска» (Perioperative Cardiac Risk Calculator), разработанный Американским колледжем хирургов в рамках национальной программы по повышению качества хирургических вмешательств (American College of Surgeons National Surgical

но Американской ассоциации анестезиологов, функциональный статус и возраст пациента [19]. Данная схема позволяет с высокой точностью дифференцировать пациентов с высоким риском развития кардиальных осложнений.

Оценка степени риска планируемого хирургического вмешательства. Согласно рекомендо-

Таблица 2

Клинические факторы развития кардиальных осложнений при некардиохирургических вмешательствах (по RCRI)

Клинические факторы	Клинические составляющие
Операция высокой степени риска	Операции на грудной клетке, брюшной полости, аорте и ее крупных ветвях
Ишемическая болезнь сердца	Предшествующий острый инфаркт миокарда, патологическая ЭКГ покоя, клиническая картина стенокардии
Застойная сердечная недостаточность	Клинические признаки хронической сердечной недостаточности, предшествующий отек легких
Острый инфаркт миокарда/ транзиторная ишемическая атака	
Сахарный диабет	Инсулинотерапия
Хроническая болезнь почек	Повышение уровня сывороточного креатинина >170 мкмоль/л или снижение расчетной скорости клубочковой фильтрации <60 мл/мин на 1,73 м ²

Вероятность развития ССО по ЯСШ

Баллы	Вероятность развития ССО
0	0,4 %
1	0,9 %
2	6,6 %
>3	11,0 %

Quality Improvement Program — NSQIP). В данной программе для определения риска развития интра- и/или послеоперационных осложнений при проведении внесердечных хирургических вмешательств учитываются 5 предикторов высокого риска развития ССО. Данными предикторами являются уровень сывороточного креатинина, тип операционного вмешательства, класс общего состояния пациента соглас-

дациям ЕОК по ведению пациентов, направляемых на некардиохирургические вмешательства [10], все внесердечные операции, в зависимости от частоты развития НССС в интра- и/или раннем послеоперационном периодах, делятся на три степени риска (табл. 3).

1. При операциях низкой степени риска прогнозируемая частота развития ССО составляет менее 1 %.

Таблица 3

Степени риска некардиохирургических вмешательств и 30-дневный риск развития ССО (ВСС и/или ОИМ)

Низкая степень	Средняя степень	Высокая степень
Малая урология	Большая ортопедия	Резекция аневризмы брюшной аорты
Малая ортопедия	Большая гинекология	Аортобедренное бифуркационное шунтирование артерий нижних конечностей
Малая гинекология	Большая урология	Адреналэктомия
Молочная железа	Нейрохирургия	Пневмэктомия
Щитовидная железа	Абдоминальная хирургия	Резекция печени
Реконструктивные вмешательства	Торакальная хирургия	Эзофагэктомия
Офтальмология	Хирургия головы и шеи	Цистэктомия
	Каротидная эндалтерэктомия	Гастропанкреатодуоденальная резекция
	Тимомэктомия	

2. При операциях средней степени риска прогнозируемая частота развития ССО составляет от 1 до 5%.

3. При операциях высокой степени риска прогнозируемая частота развития ССО составляет свыше 5%.

Согласно данным литературы, при проведении операции по пластике аневризмы брюшного отдела аорты (операция высокой степени риска) 632 пациентам смертность от ССО составила 14,1% и 12,9% соответственно [20], тогда как при проведении операций низкой степени риска частота развития ССО менее 0,1% [21].

Функциональный статус пациента определяет методом неинвазивной оценки коронарного резерва. Оценку функционального статуса можно провести с использованием обыкновенных вопросников, например таких, как вопросник DASI (Duke Activity Status Index), при котором с помощью ряда простых тестов можно оценить функциональную толерантность пациента. При этом плохим функциональным статусом является количество МЭТ менее 4. Так, в исследовании с вовлечением 600 пациентов, которым в дальнейшем проводили некардиохирургические вмешательства, установлено, что плохая переносимость функциональной нагрузки, которая согласно вопроснику, определяется как невозможность пройти один или два квартала или подняться на 1 этаж (менее 4 МЭТ), ассоциировалась с существенно более высоким риском развития НССС в интра- и/или раннем послеоперационном периодах, чем у пациентов с хорошей переносимостью физической нагрузки [22].

Оценка коронарного резерва неинвазивными методами диагностики. Для определения коронарного резерва у пациентов со средней и/или высокой предтестовой вероятностью ИБС, а также при наличии у них ангинозных болей, следует проводить нагрузочные ЭКГ-тесты (пробы с физической и/или медикаментозной нагрузкой) [23–25].

Стандартная проба с физической нагрузкой без применения неинвазивных методов визуализации сердца имеет низкую специфичность и чувствительность [26]. Так, среди пациентов, отобранных для

проведения коронароангиографии (КАГ), чувствительность пробы с физической нагрузкой при наличии ИБС составляет около 68%, а специфичность — 77%. У пациентов ИБС при поражении одной коронарной артерии отмечен разброс чувствительности от 25% до 71%. При многососудистом поражении или поражении ствола левой коронарной артерии чувствительность и специфичность возрастают до 86 и 53%, соответственно [27].

В связи с данным обстоятельством на протяжении последних десятилетий стали активно разрабатываться дополнительные методы неинвазивной оценки резерва коронарного кровообращения, которые бы имели возможность с более высокой точностью определить пациентов, наиболее предрасположенных к развитию НССС в интра- и/или послеоперационном периодах. Таким методом является визуализация сердца.

Методика визуализации сердца стала стремительно разрабатываться и развиваться в течение последних нескольких десятилетий. Отправной точкой данной методики стала обычная рентгенография грудной клетки, которая первой использовалась для определения тени сердца. В наши дни неинвазивные методы исследования, включая эхокардиографию (ЭхоКГ), однофотонную эмиссионную компьютерную томографию (ОФЭКТ), позитронно-эмиссионную томографию (ПЭТ), мультidetекторную компьютерную коронароангиографию (КТ-КАГ), а также магнитно-резонансную томографию (МРТ), являются стандартными процедурами, применяемыми в клинической практике [28, 29].

Чувствительность и специфичность каждого из вышеперечисленных методов неинвазивной оценки коронарного резерва миокарда варьируют в широком диапазоне [30] (табл. 4).

Технологическими инновациями, которые еще больше расширили область применения визуализации сердца, стали ОФЭКТ, проба с медикаментозной нагрузкой, а также гибридные технологии, совмещающие два разных исследования (ОФЭКТ/КТ, ОФЭКТ/МРТ, ПЭТ/КТ и т. д.) и позволяющие оценивать как анатомические особенности и степень

Таблица 4

Чувствительность и специфичность неинвазивных методов в диагностике ИБС

Метод диагностики	Диагностика ИБС	
	чувствительность, %	специфичность, %
Стандартная проба с физической нагрузкой	45–50	85–90
Стресс-эхо с физической нагрузкой	80–85	80–88
ОФЭКТ с физической нагрузкой	73–92	63–87
ОФЭКТ с медикаментозной нагрузкой с применением вазодилататоров	90–91	75–84
КТ-КАГ	95–99	64–83
МРТ с медикаментозной нагрузкой с добутамином	79–88	81–91

Примечание: ИБС — ишемическая болезнь сердца; стресс-эхо — стресс-эхокардиография; ОФЭКТ — однофотонная эмиссионная компьютерная томография; КТ-КАГ — компьютерная томография-коронароангиография; МРТ — магнитно-резонансная томография.

поражения, так и функциональную значимость выявленного стеноза коронарных артерий [28, 31].

В настоящее время визуализация перфузии миокарда методом ОФЭКТ (ВПМ/ОФЭКТ) является одним из наиболее широко применяемых и доступных неинвазивных способов диагностики ИБС. Многочисленные данные литературы подтверждают достоверность данного метода в диагностике ишемии и некроза миокарда ЛЖ [32–35]. Следует отметить, что ЭКГ-синхронизированная скintiграфия миокарда имеет некоторые преимущества по сравнению со стресс-эхо, так как данная методика имеет возможность выявить характерные изменения перфузии и функции миокарда ЛЖ на ранних стадиях развития ишемии [36]. Стресс-эхо позволяет их выявить на этапе нарушения сократительной функции миокарда, что в патологической цепи «ишемического каскада» развивается гораздо позже. Что касается характерных изменений конечной части желудочкового комплекса на ЭКГ, то последние определяются спустя 20–30 секунд после окклюзии коронарной артерии. Клинические симптомы, такие как типичная ангинозная боль за грудиной, являются конечной точкой во временной последовательности ишемической цепи, а уровень сердечного тропонина обычно повышается в течение 8–24 ч после операции.

Безусловно, золотым стандартом диагностики ИБС в настоящее время остается КАГ [37]. Следует отметить, что в настоящее время результаты КТ-КАГ также демонстрируют высокую чувствительность и умеренную специфичность при обнаружении или исключении обструктивных стенозов. Однако у данного неинвазивного метода исследования пространственное разрешение не позволяет количественно и с высокой точностью определять степень выраженности каждого стеноза в отдельности [38].

Синхронизированная с ЭКГ однофотонная эмиссионная компьютерная томография (синхро-ОФЭКТ) имеет высокую чувствительность и специфичность при отборе пациентов ИБС на проведение КАГ [39]. ЭКГ-синхронизированная скintiграфия миокарда помогает оценить физиологическую значимость стеноза при нагрузке и потенциально установить ассоциации между нарушениями перфузии

и клиническими симптомами. Установлено, что частота выполнения КАГ при наличии нормальной, умеренной и выраженной степени снижения миокардиальной перфузии по данным ЭКГ-синхронизированной ОФЭКТ миокарда составляет 3,5%, 9% и 60% соответственно [40]. Сопоставление данных синхро-ОФЭКТ и КАГ, проведенных на дооперационном этапе у пациента ИБС перед планируемым некардиохирургическим вмешательством, представлено на рис. 1 и 2.

На полярной диаграмме визуализируется дефект перфузии в области задней стенки ЛЖ (стрелка) при нагрузке (Stress extent), который полностью исчезает в покое (Rest extent). Такие изменения (так называемый обратимый дефект перфузии) свидетельствуют о наличии зоны стресс-индуцируемой ишемии в бассейне правой коронарной артерии. Зона ишемии более 10%. Пациенту рекомендовано выполнение КАГ.

В последнем пересмотре рекомендаций ЕОК по ведению пациентов со стабильной ИБС отмечено, что при наличии обратимого дефекта перфузии миокарда, индуцированного нагрузкой и охватывающего более 10% общей площади миокарда ЛЖ (≥ 2 из 17 сегментов), следует рассмотреть вопрос о целесообразности проведения КАГ [10].

Согласно рекомендациям ЕОК по ведению пациентов перед некардиохирургическими вмешательствами, проведение нагрузочной пробы с визуализацией сердца рекомендовано при планируемой операции высокой степени риска, плохом функциональном статусе пациента (менее 4 МЭТ), а также при наличии трех и более факторов риска согласно RCRI [10].

Таким образом, ВПМ/ОФЭКТ является высокоинформативным методом оценки коронарного резерва и, следовательно, оценки риска развития НССС у пациентов, направляющихся на внесердечные хирургические вмешательства. ЭКГ-синхронизированная скintiграфия миокарда является надежным и информативным методом оценки перфузии ЛЖ, и позволяет выделить группу пациентов, у которых выполнение КАГ является целесообразным в связи с высоким риском развития ССО.

Заключение. Пожилые пациенты занимают особое место среди населения, страдающего от ССЗ.

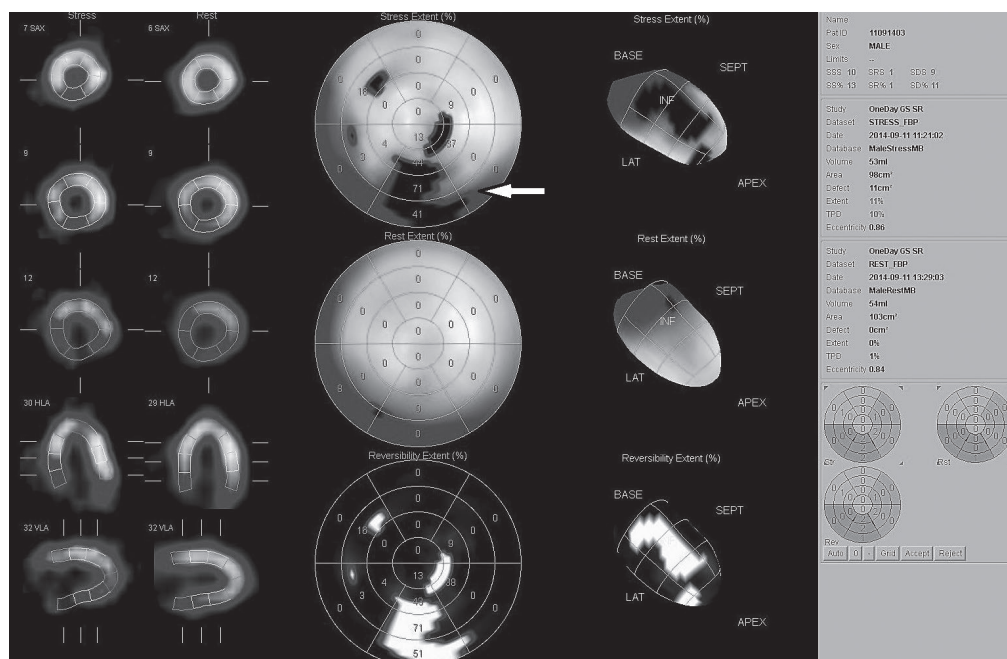


Рис. 1. Результаты оценки перфузии миокарда ЛЖ с помощью ОФЭКТ у пациента Ш.

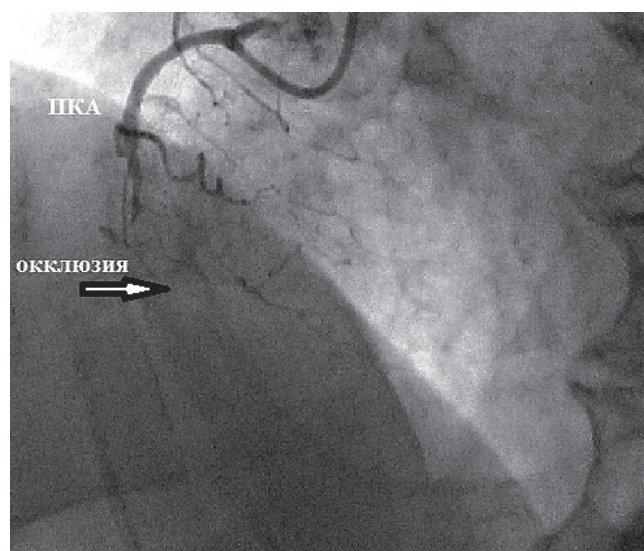


Рис. 2. Результаты КАГ (после проведения сцинтиграфии миокарда ЛЖ). По данным КАГ у пациента выявлена окклюзия среднего сегмента правой коронарной артерии (стрелка).

Данный факт обусловлен прогрессирующим старением человечества, что также нашло подтверждение в ходе многочисленных эпидемиологических исследований.

Пожилым людям чаще всего проводятся внесердечные оперативные вмешательства. Возрастные изменения, преимущественно со стороны сердечно-сосудистой, дыхательной, опорно-двигательной систем, а также со стороны системы свертывания делают данную популяцию наиболее уязвимой и склонной к развитию НССС, таких как ВСС, нефатальный ОИМ, ОСН, жизнеугрожающие нарушения ритма сердца. Следовательно, тщательный сбор анамнеза, оценка клинических факторов риска, определение объема, тяжести и длительности

планируемой операции, а также мониторинг ЭКГ и других маркеров поражения сердечно-сосудистой системы позволяют избежать развития ССО в интра- и/или послеоперационном периодах.

В последнее время большое внимание уделяется вопросу своевременной диагностики, лечения, а также прогнозирования развития возможных ССО у пациентов пожилого возраста, направляемых на внесердечные хирургические вмешательства. Несмотря на многочисленные данные литературы, результаты проведенных исследований, наличие специализированных рекомендаций по ведению пациентов в дооперационном периоде, некоторые важные аспекты данной проблемы основаны только на мнениях экспертов и нуждаются в более углубленном исследовании.

Кроме того, немаловажным остается вопрос о предпочтительности разных методов неинвазивной оценки перфузии и функции миокарда у пожилых пациентов на догоспитальном этапе. В связи с техническим прогрессом в области медицины, внедрением в клиническую практику радиологических и рентгенологических методов оценки перфузии миокарда, в последнее время все больше исследований посвящены прогностической значимости каждой из данных методик (стресс-эхо, КТ-КАГ, МРТ, ПЭТ, ОФЭКТ, гибридные технологии). Следовательно, для врачей терапевтического профиля, консультирующих пожилых пациентов на догоспитальном этапе, чрезвычайно важным является вопрос о выборе надлежащего метода оценки перфузии и/или функции миокарда с целью прогнозирования возможного развития ССО при проведении некардиохирургических вмешательств.

В настоящее время сцинтиграфия миокарда, синхронизированная с ЭКГ, остается одной из широ-

ко применяемых и доступных неинвазивных методов, выполнение которой не требует больших материальных ресурсов, и главное, длительного пребывания в условиях стационара со стороны пациента. С учетом ее высокой чувствительности, сцинтиграфия миокарда в сочетании с нагрузочной пробой (физической и/или медикаментозной)

чаще используется среди пациентов пожилого и старческого возраста, что делает ее незаменимым и необходимым этапом определения дальнейшей тактики ведения данного контингента пациентов на дооперационном этапе при стратификации риска неблагоприятных сердечно-сосудистых событий.

ЛИТЕРАТУРА

1. DeFrances C. J., Lucas C. A., Buie V. C., Golosinskiy A. 2006 National Hospital Discharge Survey // Natl. Health Stat. Report. — 2008. — Vol. 30, № 5. — P. 1–20.
2. Hamel M. B., Henderson W. G., Khuri S. F., Daley J. Surgical outcomes for patients aged 80 and older: morbidity and mortality from major noncardiac surgery // J. Am. Geriatr. Soc. — 2005. — Vol. 53. — P. 424–429.
3. Turrentine F. E., Wang H., Simpson V. B., Jones R. S. Surgical risk factors, morbidity, and mortality in elderly patients // J. Am. Coll. Surg. — 2006. — Vol. 203. — P. 865–877.
4. Kulaylat M. N., Dayton M. T. Surgical complications // Townsend C. M. Jr., Beauchamp R. D., Evers B. M., Mattox K. L. Sabiston textbook of surgery. — 18th ed. — Philadelphia: Saunders Elsevier, 2008. — P. 338–347.
5. Woon V. C., Lim K. H. Acute myocardial infarction in the elderly: differences compared with the young // Singapore Med. J. — 2003. — Vol. 44, № 8. — P. 414–418.
6. Malhotra S., Sharma R., Kliner D. E. et al. Relationship between silent myocardial ischemia and coronary artery disease risk factors // J. Nucl. Cardiol. — 2013. — Vol. 20. — P. 731–738.
7. Baldasseroni, S., Pratesi A., Orso F. et al. Age-related impact of depressive symptoms on functional capacity measured with 6-minute walking test in coronary artery disease // Eur. J. Prev. Cardiol. — 2014. — Vol. 21, № 5. — P. 647–654.
8. Mandolini C., Tornini A., Borgia M. C. About cardiovascular risk in non-cardiac surgery // Ann. Ital. Med. Int. — 2004. — Vol. 19. — P. 262–268.
9. Arora V., Velanovich V., Alarcon W. Preoperative assessment of cardiac risk and perioperative cardiac management in noncardiac surgery // Int. J. of Surgery. — 2011. — Vol. 9, № 23. — P. 28.
10. Kristensen S. D., Knuuti J., Saraste A. et al. 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) // Eur. Heart J. — 2014. — Vol. 35. — P. 2383–2431.
11. Fleisher L. A., Fleischmann K. E., Auerbach A. D. et al. 2014 ACC/AHA Guidelines 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 // J. Am. Coll. Cardiol. — 2014. — Vol. 64, № 22. — P. 77–137.
12. Сумин А. Н. Оценка и снижение риска кардиальных осложнений при некардиальных операциях: есть ли необходимость пересмотра рекомендаций? // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. — 2013. — Т. 9, № 5. — С. 570–576.
13. Барбараи Л. С., Сумин О. Л., Барбараи С. В. Оценка и коррекция периоперационного риска развития сердечно-сосудистых осложнений при некардиальных операциях // Кардиология. — 2012. — Т. 5. — С. 77–87.
14. Щукин Ю. В., Хохлунов С. М., Суркова Е. А. и др. Прогнозирование и профилактика кардиальных осложнений внесердечных хирургических вмешательств // Национальные рекомендации ВНОК, 2011. — 28 с.
15. Goldman L., Caldera D. L., Nussbaum S. R. et al. Multifactorial index of cardiac risk in noncardiac surgical procedures // N. Engl. J. Med. — 1977. — Vol. 297. — P. 845–850.
16. Detsky A. S., Abrams H. B., Forbath N. et al. Cardiac assessment for patients undergoing noncardiac surgery. A multifactorial clinical risk index // J. R. Arch. Intern. Med. — 1986. — Vol. 146. — P. 2131–2134.
17. Lee T. H., Marcantonio E. R., Mangione C. M. et al. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery // Circulation. — 1999. — Vol. 100. — P. 1043–1049.
18. Шиндяпина Н. В. Использование индекса Lee для оценки кардиального риска плановых оперативных вмешательств у пациентов пожилого и старческого возраста // Бюллетень медицинских Интернет-конференций. — 2014. — Т. 4, № 5. — С. 716.
19. Gupta P. K., Gupta H., Sundaram A. et al. Development and validation of a risk calculator for prediction of cardiac risk after surgery // Circulation. — 2011. — Vol. 124. — P. 381–387.
20. Thomas D., Anderson D., Hulten E. et al. Open versus endovascular repair of abdominal aortic aneurysm: Incidence of cardiovascular events in 632 patients in a department of defense cohort over 6-year follow-up // Vascular. — 2014. — Vol. 23, № 3. — P. 234–239.
21. Boersma E., Kertai M. D., Schouten O. et al. Perioperative cardiovascular mortality in noncardiac surgery: Validation of the Lee cardiac risk index // Am. J. Med. — 2005. — Vol. 118. — P. 1134–1141.
22. Reilly D. F., McNeely M. J., Doerner D. et al. Self-reported exercise tolerance and risk of serious perioperative complications // Arch. Intern. Med. — 1999. — Vol. 159, № 18. — P. 2185–2192.
23. Montalescot G., Sechtem U., Achenbach S. et al. ESC Committee for Practice Guidelines (CPG). The Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology: 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease // Eur. Heart J. — 2013. — Vol. 34, № 38. — P. 2949–3003.
24. Wolk M. J., Bailey S. R., Doherty J. U. et al. CCF/AHA/ASE/ASNC/HFSA/HRS/SCAI/SCCT/SCMR/STS 2013 multimodality appropriate use criteria for the detection and risk assessment of stable ischemic heart disease: a report of the American College of Cardiology Foundation Appropriate Use Criteria Task Force,

- American Heart Association, American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Failure Society of America, Heart Rhythm Society, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Cardiovascular Computed Tomography, Society for Cardiovascular Magnetic Resonance, and Society of Thoracic Surgeons // J. Am. Coll. Cardiol. — 2014. — Vol. 63. — P. 380–406.
25. Gibbons R. J., Balady G. J., Bricker J. T. et al. ACC/AHA 2002 guideline update for exercise testing: summary article. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to update the 1997 Exercise Testing Guidelines // J. Am. Coll. Cardiol. — 2002. — Vol. 40, № 8. — P. 1531–1540.
 26. Rai M., Baker W. L., Parker M. W., Heller G. V. Meta-Analysis of Optimal Risk Stratification in Patients >65 Years of Age // Am. J. Cardiol. — 2012. — Vol. 110, № 8. — P. 1092–1099.
 27. Либби П., Боноу Р. О., Манн Д. Л., Зайнс Д. П. Болезни сердца по Браунвальду: руководство по сердечно-сосудистой медицине. — Т. 1. — М.: Рид Элсивер, 2010. — 624 с.
 28. Lancellotti P., Płońska-Gościński E., Garbi M. Cardiovascular imaging practice in Europe: a report from the European Association of Cardiovascular Imaging // Eur. Heart J. Cardiovasc. Imaging. — 2015. — Vol. 16, № 7. — P. 697–702.
 29. Галаявич А. С., Рафиков А. Ю., Сайфуллина Г. Б. Сравнительный анализ данных эхокардиографии, мультиспиральной компьютерной томографии и перфузионной сцинтиграфии миокарда в оценке объема и фракции выброса левого желудочка // Казанский мед. журн. — 2012. — Т. 1. — С. 39–43.
 30. Taqueti V. R., Di Carli M. F. Radionuclide Myocardial Perfusion Imaging for the Evaluation of Patients with Known or Suspected Coronary Artery Disease in the Era of Multimodality Cardiovascular Imaging // Prog. Cardiovasc. Dis. — 2015. — Vol. 57, № 6. — P. 644–653.
 31. Turchetti G., Kroes M. A., Lorenzoni V. The cost-effectiveness of diagnostic cardiac imaging for stable coronary artery disease // Expert Rev. Pharmacoecon. Outcomes Res. — 2015. — Vol. 15, № 4. — P. 625–633.
 32. Dong W., Wang Q., Gu S. et al. Cardiac hybrid SPECT/CTA imaging to detect «functionally relevant coronary artery lesion»: a potential gatekeeper for coronary revascularization? // Ann. Nucl. Med. — 2014. — Vol. 28, № 2. — P. 88–93.
 33. Кузнецов В. А., Ярославская Е. И., Горбатенко Е. А. Предикторы гемодинамически значимых коронарных стенозов у пациентов с нарушениями миокардиальной перфузии по данным однофотонной эмиссионной компьютерной томографии миокарда // Клини. мед. — 2012. — Т. 7. — С. 25–30.
 34. Ogino Y., Horiguchi Y., Ueda T. et al. A myocardial perfusion imaging system using a multifocal collimator for detecting coronary artery disease: validation with invasive coronary angiography // Ann. Nucl. Med. — 2015. — Vol. 29, № 4. — P. 366–370.
 35. Сергуенко В. Б., Аниселес А. А., Шильгин Д. Н. и др. Перфузионная сцинтиграфия и ОЭКТ миокарда // Кардиологический вестник. — 2015. — Т. 2. — С. 6–21.
 36. Thai J. N., Abidov A., Jie T., Krupinski E., Kuo P. H. Nuclear Myocardial Perfusion Imaging versus Stress Echocardiography in the Preoperative Evaluation of Patients for Kidney Transplantation // J. Nucl. Med. Technol. — 2015 — Vol. 43, № 3. — P. 201–205.
 37. Гайсёнок О. В., Марцевич С. Ю. Определение показаний к проведению коронарографии у пациентов без клинических проявлений заболевания и больных со стабильной стенокардией // Кардиология. — 2014. — Т. 10. — С. 57–61.
 38. Kamínek M., Metelková I., Budíková M. et al. Diagnosis of high-risk patients with multivessel coronary artery disease by combined cardiac gated SPET imaging and coronary calcium score // Hell. J. Nucl. Med. — 2015. — Vol. 18, № 1. — P. 31–34.
 39. Miller T. D., Askew J. W., Anavekar N. S. Noninvasive Stress Testing for Coronary Artery disease // Heart Fail. Clin. — 2016. — Vol. 12, № 1. — P. 65–82.
 40. Bateman T. M., O'Keefe J. H. Jr., Dong V. M., Barnhart C., Ligon R. W. Coronary angiographic rates after stress single-photon emission computed tomographic scintigraphy // J. Nucl. Cardiol. — 1995. — Vol. 2, № 3. — P. 217–223.

Поступила в редакцию: 11.12.2015 г.

Контакт: Чанахчян Флора Николаевна, florachanakhchyan@yahoo.com

Сведения об авторах:

Вахромеева Маргарита Николаевна — заведующая отделением радионуклидной и функциональной диагностики ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н. И. Пирогова» МЗ РФ, доктор биологических наук, профессор; e-mail: mvakhromeeva@yandex.ru; тел.: +7 (499) 464-13-63;

Тюрин Владимир Петрович — руководитель клиники внутренних болезней, главный терапевт ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н. И. Пирогова» МЗ РФ, доктор медицинских наук, профессор; e-mail: vladtyurin@mail.ru; тел.: +7 (499) 464-14-63;

Чанахчян Флора Николаевна — аспирант кафедры внутренних болезней ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н. И. Пирогова» МЗ РФ; e-mail: florachanakhchyan@yahoo.com; тел.: +7 (967) 288-58-51;

Денисенко-Канкия Екатерина Игоревна — врач отделения радионуклидной диагностики ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н. И. Пирогова» МЗ РФ; e-mail: ekaterina.kankiya@gmail.com; тел.: +7 (916) 858-55-58.

Открыта подписка на 1-е полугодие 2016 года.

Подписные индексы:

Агентство «Роспечать» 57991

ООО «Агентство „Книга-Сервис”» 42177