

РЕНТГЕНЭНДОВАСКУЛЯРНЫЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА В ПРОФИЛАКТИКЕ ВНЕЗАПНОЙ СЕРДЕЧНОЙ СМЕРТИ

А.В. Стаферов, А.В. Сорокин

Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий ФМБА России, Москва

Внезапная сердечная смерть (ВСС) – это ненасильственная смерть, развившаяся моментально или наступившая в течение одного часа с момента возникновения острых изменений в клиническом статусе больного, в основе которой лежат кардиальные причины. Основной причиной ВСС является ишемическая болезнь сердца, на долю которой приходится до 80% всех случаев, причем более половины из них связаны с острыми нарушениями коронарного кровоснабжения. Внезапная сердечная смерть является одной из ведущих причин смертности у больных ИБС. Все мероприятия, направленные на улучшение прогноза показателей выживаемости у больных коронарной болезнью сердца являются профилактическими в отношении снижения риска развития внезапной сердечной смерти. Методы прямой реваскуляризации миокарда позволили кардинально улучшить качество жизни и прогноз у больных ИБС. Рентгенэндоваскулярный метод лечения на сегодняшний день является высокоэффективным и широко распространенным методом прямой реваскуляризации миокарда, играет важнейшую роль в улучшении продолжительности жизни больных ИБС, в том числе, и за счет профилактики развития ВСС.

Ключевые слова: внезапная сердечная смерть, реваскуляризация, чрескожные коронарные вмешательства, стентирование.

INTERVENTIONAL TREATMENT OF CORONARY HEART DISEASE IN PREVENTION OF SUDDEN CARDIAC DEATH

Staferov A.V., Sorokin A.V.

Sudden cardiac death – a non-violent death, which developed instantly or within one hour from the time of acute changes in the clinical status of patient, which is based on cardiac causes. The main cause of SCD is coronary heart disease, which accounts for 80% of all cases. More than half of that cases are associated with acute disorders of the coronary circulation. Sudden cardiac death is a leading cause of mortality in patients with coronary artery disease. All activities that improve the prognosis in patients with coronary artery disease, reduce the risk of sudden cardiac death. Methods of direct myocardial revascularization allowed to improve radically the quality of life and prognosis in patients with coronary artery disease. Interventional treatment is highly effective and widely used method of direct myocardial revascularization, plays a crucial role in improving life expectancy of patients with ischemic heart disease, including through the prevention of sudden cardiac death.

Key words: sudden cardiac death, revascularization, percutaneous coronary interventions, stenting

Внезапная сердечная смерть (ВСС) – это ненасильственная смерть, развившаяся моментально или наступившая в течение одного часа с момента возникновения острых изменений в клиническом статусе больного, в основе которой лежат кардиальные причины [1]. В этом состоит основное отличие внезапной сердечной смерти от внезапной смерти, этиология ко-

торой связана с некардиальными причинами – такими как тромбоэмболия легочной артерии, острое нарушение мозгового кровообращения, разрыв аневризмы аорты и пр. [1, 2]. В подавляющем большинстве случаев, примерно 85%, механизмами развития ВСС являются желудочковые нарушения ритма – желудочковая тахикардия и фибрилляция желудочков с по-

следующим развитием асистолии, и лишь в 15% случаев причиной являются брадиаритмии и асистолия [1, 3].

Основной причиной ВСС является ишемическая болезнь сердца (ИБС), на долю которой приходится до 80% всех случаев, причем более половины из этого числа связаны с острыми нарушениями коронарного кровоснабжения [1, 3]. У ряда пациентов с ИБС риск развития ВСС повышается – это больные с перенесенным инфарктом миокарда, сниженной фракцией выброса левого желудочка, сахарным диабетом, хронической почечной недостаточностью, что может объясняться как большей распространенностью и выраженностью поражения коронарных артерий, так и сопутствующими структурными нарушениями сердца, либо электролитным дисбалансом, способствующими развитию фатальных нарушений ритма [4-7]. Механизмы развития ВСС в целом схожи при разных клинических формах ИБС и различных вариантах поражения коронарного русла [3]. Таким образом, можно констатировать, что ВСС, основным этиологическим фактором развития которой служит атеросклеротическое поражение коронарных артерий, является и одной из ведущих причин смертности у больных ИБС. Справедливо утверждение, что все мероприятия, направленные на улучшение прогноза, показателей выживаемости у больных коронарной болезнью сердца являются профилактическими в отношении снижения риска развития внезапной сердечной смерти [8].

Методы прямой реваскуляризации миокарда, внедренные в клиническую практику с семидесятых годов прошлого века, позволили кардинально улучшить качество жизни и прогноз у больных ИБС. Рентгенэндоваскулярный метод лечения на сегодняшний день является высокоэффективным и широко распространенным методом прямой реваскуляризации миокарда, будучи в большом числе случаев альтернативой традиционной хирургической коррекции – аорто-коронарному шунтированию [9, 10]. Применение стентов с лекарственным антипролиферативным покрытием при выполнении чрескожных коронарных вмешательств (ЧКВ) позволило существенно улучшить отдаленные результаты рентгенэндоваскулярного лечения при самых сложных формах поражения коронарного русла [9, 11, 12]. Также доказана высокая эффективность эндоваскулярного метода в лечении больных с ост-

рыми расстройствами коронарного кровоснабжения [11, 12].

При определении показаний к прямой реваскуляризации миокарда – хирургической или рентгенэндоваскулярной – следует принимать во внимание клиническую форму, морфологию поражения коронарных артерий, функциональное состояние миокарда, наличие сопутствующей кардиальной и экстракардиальной патологии [12, 13, 14]. Целью выполнения прямой реваскуляризации миокарда является, во-первых, положительное влияние на качество жизни – улучшение клинического состояния, уменьшение или полное купирование болевого синдрома, повышение нагрузочной толерантности, уменьшение проявлений недостаточности кровообращения [12, 13]. Второй же, более главной задачей, является улучшение прогноза заболевания – увеличение продолжительности жизни за счет уменьшения числа больших кардиальных осложнений – летальности и инфаркта миокарда, включая случаи ВСС, обусловленные этими осложнениями коронарной болезни сердца [12, 13].

У больных со стабильной стенокардией при определении преимуществ прямой реваскуляризации над консервативной терапией имеет значение вариант поражения коронарных артерий – чем больше объем миокарда, подверженного ишемии, тем менее эффективна медикаментозная терапия, тем целесообразнее проведение хирургической или эндоваскулярной реваскуляризации. Так, поражение ствола левой коронарной артерии (ЛКА) ассоциируется с крайне неблагоприятным прогнозом и является прямым показанием к проведению прямой реваскуляризации миокарда [11, 12]. Еще в семидесятых годах прошлого века было продемонстрировано, что ВСС в группе больных с поражением ствола ЛКА развивается в 3-4 раза чаще, чем при других вариантах поражения коронарного русла [15, 16], на основании чего Gotsman N.S. с соавт., указывая на высокий риск ВСС у этих пациентов, назвали ствол ЛКА «артерией внезапной смерти» [15]. Также с неблагоприятным прогнозом ассоциируется стенозирование проксимального сегмента передней межжелудочковой ветви ЛКА, изолированное или в сочетании с поражениями других локализаций. В таблице 1 приведены возможные показания к проведению прямой реваскуляризации миокарда у больных со стабильной ИБС [11].

Таблица 1

**Показания к проведению прямой реваскуляризации миокарда
у больных стабильной ИБС [11]**

	Особенности поражения	Класс рекомендаций	Уровень доказательности
По влиянию на прогноз	Стеноз ствола ЛКА >50%	I	A
	Любое проксимальное поражение передней межжелудочковой ветви ЛКА >50%	I	A
	Двух- или трехсосудистое поражение с нарушением сократительной функции левого желудочка	I	B
	Доказанная обширная область ишемии миокарда (>10% левого желудочка)	I	B
	>50% стеноз единственной оставшейся проходимой коронарной артерии	I	C
	Поражение одной коронарной артерии (исключая поражение проксимального сегмента передней межжелудочковой ветви ЛКА) при отсутствии ишемии >10% левого желудочка	III	A
	По влиянию на симптоматику	Любой стеноз >50% с выраженной стенокардией или ее эквивалентом, не поддающейся оптимальной медикаментозной терапии	I
Одышка, застойная сердечная недостаточность ишемия >10% левого желудочка; жизнеспособность поддерживается артерией, стенозированной >50%		IIa	B
Отсутствие выраженных симптомов на фоне оптимальной медикаментозной терапии		III	C

Выбор метода прямой реваскуляризации должен осуществляться совместно кардиологом, кардиохирургом и специалистом по рентгенэндоваскулярному лечению [11, 12]. В таблице 2 представлены возможные показания к хирургической и рентгенэндоваскулярной реваскуляризации у больных стабильной ИБС [11].

Как следует из приведенных в таблице данных, более предпочтительным методом лечения больных с самыми сложными формами поражения по-прежнему признается хирургический. Тем не менее, следует принимать во внимание, что в настоящее время в арсенале специалистов по рентгенэндоваскулярному лечению имеются новейшие технологии, позволяющие рассчитывать на существенное улучшение результатов лечения. Так, использование в исследовании SYNTAX новейших эверолимус-

покрытых стентов 2-3-го поколений потенциально позволило бы минимизировать различия между хирургическим и эндоваскулярным методами, включая самые сложные формы поражения [19]. Оптимизация объема вмешательства, сокращение числа имплантируемых стентов позволяют существенно улучшить отдаленные результаты ЧКВ [19, 20]. Тем не менее, следует стремиться к достижению адекватного объема реваскуляризации миокарда, т.е. к устранению всех значимых (вызывающих ишемию миокарда) сужений крупных эпикардальных артерий, что также необходимо учитывать при выборе метода реваскуляризации. Не полная, неадекватная реваскуляризация миокарда приводит к неудовлетворительным клиническим результатам в отдаленном периоде наблюдения [21, 22]. В исследовании A.

Возможные показания к АКШ или ЧКВ у больных со стабильной ИБС, подходящих для проведения обеих процедур реваскуляризации, имеющих низкий хирургический риск [11]

Анатомический вариант поражения коронарного русла	Предпочтительнее АКШ	Предпочтительнее ЧКВ
Одно- или двухсосудистое поражение без стенозирования проксимального сегмента передней межжелудочковой ветви	IIb C	IC
Одно- или двухсосудистое поражение со стенозированием проксимального сегмента передней межжелудочковой ветви	IA	IIa B
Трехсосудистое поражение, «простые» стенозы, возможна полная реваскуляризация при проведении ЧКВ, показатель SYNTAX ≤ 22	IA	IIa B
Трехсосудистое поражение, «сложные» стенозы, невозможна полная реваскуляризация при проведении ЧКВ, показатель SYNTAX ≥ 22	IA	III A
Поражение ствола ЛКА (изолированное или бифуркационное, или в сочетании с поражением 1 артерии)	IA	IIa B
Поражение ствола ЛКА в сочетании с поражением 2 или 3 артерий, показатель SYNTAX ≤ 32	IA	IIa B
Поражение ствола ЛКА в сочетании с поражением 2 или 3 артерий, показатель SYNTAX ≥ 32	IA	III B

Colombo с соавт. на достаточно большом клиническом материале (1345 пациентов) было продемонстрировано, что наличие неустранимой окклюзии крупной эпикардиальной артерии приводит к увеличению летальности в отдаленном периоде наблюдения, в том числе и за счет случаев ВСС [21]. Так, к 4 годам наблюдения, в группе пациентов с успешной реканализацией окклюзированных артерий (847 пациентов) частота кардиальной летальности составила 2,5%, тогда как у больных с неудачной реканализацией (498 пациентов) этот показатель достиг 8,5% ($p < 0,0001$). Частота ВСС в первой группе составила 0,5%, а во второй – 2,7% ($p = 0,001$) [21]. Дополнительными факторами риска кардиальной летальности и ВСС в группе пациентов с неполной реваскуляризацией были хроническая почечная недостаточность, сниженная фракция выброса левого желудочка, инсулин-зависимый сахарный диабет.

Особое значение имеет достижение адекватного объема реваскуляризации в случае многососудистого поражения, включая стенозирование ствола ЛКА. Так, наличие неустранимой окклюзии правой коронарной артерии у пациентов после стентирования ствола ЛКА, ассоци-

ируется с более высоким риском кардиальной летальности – к пяти годам наблюдения этот показатель составил в этой группе 22,7% в сравнении с 6,6% у пациентов с полной реваскуляризацией [$p < 0,001$] [22]. Таким образом, достижение адекватного объема реваскуляризации позволяет значительно снизить риск кардиальной летальности, в том числе и ВСС, у пациентов с ишемической болезнью сердца [21, 22].

Больные стабильной ИБС со сниженной фракцией выброса левого желудочка менее 35% имеют повышенный риск развития ВСС и могут рассматриваться как кандидаты для имплантации кардиовертера-дефибриллятора, однако при наличии жизнеспособного миокарда выполнение реваскуляризации может потенциально способствовать улучшению показателей систолической функции ЛЖ, снижению риска развития желудочковых аритмий и, тем самым, профилактике ВСС [11]. У этих пациентов оправдано выполнение первым этапом реваскуляризации миокарда, в идеале – устранение сужений всех артерий, кровоснабжающих жизнеспособный миокард, с решением вопроса об имплантации кардиовертера-дефибриллятора через 3 месяца после оценки эффективности и

влияния реваскуляризации на сократительную функцию левого желудочка; в случае положительного результата от имплантации устройства можно отказаться [11].

Следует особо выделить группу пациентов, реанимированных после ВСС. Пациенты с установленной или вероятной ИБС, выжившие после ВСС, либо имеющие жизнеугрожающие желудочковые нарушения ритма, должны в обязательном порядке подвергаться ангиографическому исследованию для оценки состояния коронарных артерий и кардиального риска [23]. Проведение прямой реваскуляризации – АКШ или ЧКВ – безусловно показано выжившим после ВСС, у которых можно подозревать индуцированные ишемией желудочковые нарушения ритма, обусловленные гемодинамически значимым >70% стенозом крупной эпикардиальной артерии (класс рекомендаций I, уровень доказательности для АКШ – В, для ЧКВ – С) [23, 24].

Острые расстройства коронарного кровоснабжения – ОИМспСТ*, нестабильная стенокардия и ОИМбпСТ** – занимают ведущее место в структуре летальности, обусловленной ИБС [8, 25] и являются более чем в 50% случаев причиной ВСС у больных коронарной болезнью сердца [1, 3]. Острая окклюзия в случае развития ОИМспСТ, либо острая ишемия миокарда без тотальной окклюзии (при ОКСбпСТ) в подавляющем большинстве случаев приводят к желудочковым нарушениям ритма, которые и являются ведущей причиной ВСС. В США примерно 70% случаев летальности у больных ИБС развиваются на догоспитальном этапе именно как ВСС [25]. За последние десятилетия ЧКВ убедительно доказали свою эффективность в качестве метода первичной реперфузионной терапии у больных с ОИМспСТ [11, 25]. Наибольшая эффективность эндоваскулярного лечения достигается при выполнении вмешательства в ранние сроки (90-120 минут) от развития ОИМ. Основная задача, стоящая перед практическим здравоохранением в плане обеспечения эффективной помощи населению, – это организация круглосуточно функционирующей сети отделений рентгенэндоваскулярного лечения с возможностью как можно более раннего выполнения ЧКВ в качестве первичного метода реперфузионной терапии [13,

25]. Рекомендации к проведению реперфузионной терапии у больных с ОИМспСТ приведены в таблице 3 [11].

В настоящее время в Европейском Союзе в рамках программы Stent for Life идет активное формирование сети центров рентгенэндоваскулярного лечения с целью обеспечения подавляющего числа населения эндоваскулярными методами реваскуляризации в кратчайшее время от развития ОИМ [26]. Целевой показатель выполнения ЧКВ в качестве первичного метода реперфузионной терапии был определен как 600 процедур в год в расчете на 1 000 000 населения [26]. Среднее по Европейскому Союзу значение частоты выполнения первичного ЧКВ при ОИМспСТ по состоянию на 2007 год составило 363 в расчете на 1 000 000 человек [14], в Российской Федерации в 2012 году этот показатель составил всего 159 [13]. Оптимальных результатов от выполнения ЧКВ можно ожидать при выполнении вмешательства в наиболее ранние сроки от развития ОИМ. Скорейшее восстановление коронарного кровотока в бассейне «инфаркт-связанной» артерии способствует сокращению зоны некроза, сохранению тем самым сократительной способности миокарда и, вследствие этого, снижению летальности как на госпитальном этапе, так и в отдаленном периоде, в том числе и за счет уменьшения случаев ВСС. Незамедлительное проведение коронарографии с выполнением, при наличии показаний, ЧКВ в качестве первичного метода реперфузии должно выполняться у реанимированных после ВСС пациентов с ОИМспСТ (класс рекомендаций I, уровень доказательности В) [25].

Пациенты с ОКСбпСТ представляют собой крайне гетерогенную группу в отношении риска развития серьезных кардиальных осложнений. Безусловно, дестабилизация атеросклеротической бляшки, приводящая либо к дебюту заболевания, либо к «обострению» стабильной ИБС, без своевременного и адекватного лечения может приводить к прогрессированию обструкции просвета (вплоть до полной окклюзии) и развитию обширного трансмурального ОИМ [11, 27]. При определении показаний к раннему либо отсроченному инвазивному лечению должна проводиться комплексная оценка состояния пациента, определяющая

* ОИМспСТ – острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST на электрокардиограмме

** ОИМбпСТ – острый инфаркт миокарда без подъема сегмента ST на электрокардиограмме

Рекомендации к проведению реперфузионной терапии у больных с ОИМспST [11]

Рекомендации	Класс рекомендаций	Уровень доказательности
Рекомендуется развитие хорошо функционирующей сети, основанной на догоспитальной диагностике и быстрой транспортировке в ближайший доступный центр с возможностью выполнения ЧКВ.	I	A
Центры, способные выполнять первичные ЧКВ, должны работать на круглосуточной основе 7 дней в неделю, иметь возможность начинать первичное ЧКВ как можно раньше и в течение 60 минут после поступления больного	I	B
В случае фибринолизиса следует предусмотреть возможность его начала на догоспитальном этапе оснащенной бригадой скорой медицинской помощи, следует использовать полную дозу фибринолитиков	IIa	A
ЧКВ (первичное, жизнесохраняющее или после фибринолиза) должно ограничиваться инфаркт-связанной артерией, за исключением случаев развития кардиогенного шока	IIa	B
В центрах, способных выполнять ЧКВ, следует избегать помещения больных в палаты экстренной помощи или в отделение реанимации, а непосредственно переводить пациентов в рентгеноперационную	III	A
Не рекомендуется систематическое применение баллонной контрпульсации в отсутствие нарушений гемодинамики	III	B

возможный риск развития неблагоприятных кардиальных осложнений, на основании чего и должно приниматься решение о целесообразности и сроках проведения коронарографии и, при наличии показаний, ЧКВ. Пациенты группы высокого риска должны в обязательном порядке подвергаться выполнению коронарографии. Выбор метода реваскуляризации (АКШ или ЧКВ) осуществляется в соответствии с общими принципами, приведенными ранее, однако, предпочтение должно отдаваться эндоваскулярному методу, так как в этой группе больных он ассоциируется с меньшим риском осложнений [27]. У пациентов с низким риском оправдана начальная консервативная стратегия с решением вопроса о сроках и показаниях к коронарографии в зависимости от стабилизации состояния. В настоящее время в ряде исследований продемонстрировано, что в группе пациентов мужского пола ранняя инвазивная стратегия ассоциируется с меньшей частотой осложнений, как при высоком, так и при низком риске, тогда как у женщин ранняя инвазивная стратегия ассоциировалась с более благоприятными результатами лишь при высоком

риске [17]. Тем не менее, лишь последующие исследования позволят точно сформулировать подходы к срокам выполнения коронарографии и ЧКВ у больных ОКСбпST мужского и женского пола с различным риском сердечно-сосудистых осложнений.

Внедрение в клиническую практику стентов с лекарственным антипролиферативным покрытием позволило существенно улучшить отдаленные результаты рентгенэндоваскулярного лечения за счет как минимум 3-кратного снижения частоты рестенозирования и частоты выполнения повторных процедур реваскуляризации в отдаленном периоде после ЧКВ [9, 24]. Стенты с антипролиферативным покрытием первого поколения (сиролимус-покрытые Cypher и паклитаксель-покрытые Taxus) продемонстрировали свою высокую эффективность в плане подавления избыточной неоинтимальной пролиферации, анализ результатов их применения позволил существенно расширить показания к эндоваскулярному лечению при самых сложных формах поражения, однако в настоящее время они уже не используются в клинической практике [28]. В настоящее время

мя наибольшая доказательная база, свидетельствующая о безусловной эффективности и безопасности применения накоплена в отношении эверолимус-покрытых и зотаролимус-покрытых стентов, проанализированы результаты большого числа рандомизированных и наблюдательных исследований, свидетельствующих об улучшении результатов рентгенэндоваскулярного лечения с применением стентов с антипролиферативным покрытием как у больных стабильной ИБС, так и у пациентов с острыми расстройствами коронарного кровоснабжения [9, 17]. Перед выполнением ЧКВ с имплантацией «покрытых» стентов необходимо всесторонне оценить возможность и риски соблюдения режима двойной дезагрегантной терапии (класс рекомендаций I, уровень доказательности C) [24]. Стенты с антипролиферативным покрытием применяются с целью снижения частоты рестенозирования у пациентов с возможностью соблюдения режима двойной дезагрегантной терапии (класс рекомендаций I, уровень доказательности для плановых ЧКВ А, для больных с ОКСбпСТ - С, для больных с ОИМспСТ - А) [24]. Лишь в ситуациях, когда невозможно соблюдение режима двойной дезагрегантной терапии по каким-либо причинам в течение предписанного срока оправдана имплантация стентов без лекарственного покрытия, а в случае высокой вероятности рестенозирования целесообразно рассмотреть возможность альтернативного метода прямой реваскуляризации – хирургического [24].

Как было сказано выше, основной причиной ВСС является ИБС. Исходя из этого, принимая во внимание частоту ВСС в различных возрастных группах, можно утверждать, что ВСС является одной из наиболее частых причин, приводящих к летальному исходу больных ИБС.

Литература:

1. Шляхто Е.В., Арутюнов Г.П., Беленков Ю.Н. с соавт. Национальные рекомендации по определению риска и профилактике внезапной сердечной смерти. Москва, издательство "Медпрактика-М". 2013.
2. Zipes D.P., Camm A.J., Borggrefe M. et al. ACC/AHA/ESC 2006 Guidelines for Management of Patients With Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Death. J Am Coll Cardiol 2006; 48:1064-1108.
3. Myerburg R.J., Junttila M.J. Sudden Cardiac

Death Caused by Coronary Heart Disease. Circulation 2012; 125:1043-1052.

Методы прямой реваскуляризации – хирургический и рентгенэндоваскулярный – убедительно доказали свои преимущества в сравнении с традиционной консервативной терапией в лечении больных коронарной болезнью сердца, приводя как к улучшению качества жизни, так и увеличивая ее продолжительность. Эндоваскулярные методы лечения ИБС, особенно бурно развивающиеся последние 2 десятилетия, убедительно доказали свою эффективность в лечении больных с острыми расстройствами коронарного кровоснабжения. Отработка методик и накопление опыта, внедрение в практику и непрерывное усовершенствование новых устройств, таких, например, как последние поколения стентов с антипролиферативным покрытием, позволили существенно улучшить результаты интервенционного лечения больных стабильными формами ИБС с самыми сложными, морфологически неблагоприятными вариантами поражения коронарного русла.

В ряде случаев, особенно в группе пациентов с высоким хирургическим риском, рентгенэндоваскулярное лечение может являться единственным методом, позволяющим добиться клинического улучшения и снижения риска развития неблагоприятного исхода. Внедрение в клиническую практику нового класса стентов – биорезорбируемых – позволило ввести в практику термин «сосудистая восстановительная терапия» и дает основания надеяться на дальнейшее улучшение результатов эндоваскулярного лечения больных ИБС [29]. Таким образом, рентгенэндоваскулярные методы лечения играют важнейшую роль в улучшении продолжительности жизни, прогноза у больных ИБС, в том числе – и за счет профилактики развития ВСС.

4. Bougouin W., Marijon E., Puymirat E. et al. Incidence of sudden cardiac death after ventricular fibrillation complicating acute myocardial infarction: a 5-year cause-of-death analysis of the FAST-MI 2005 registry. Eur Heart J 2014; 35:116-122.

5. Zaman S., Narayan A., Thiagalingam A. et al. What is the optimal left ventricular ejection fraction cut-off for risk stratification for primary prevention of sudden cardiac death early after myocardial infarction?

Europace 2014; 16:1315-21.

6. Vasiladis I., Kolovou G., Mavrogeni S. et al. Sudden cardiac death and diabetes mellitus. *J Diabetes Complications* 2014; 28:573-579.

7. O'Shaughnessy M.M., O'Regan J.A., Lavin P. Prevention of Sudden Cardiac Death in Hemodialysis Patients. *Cardiovasc Hematol Disord Drug Targets* 2014; 14:195-204.

8. Бокерия Л.А., Гудкова Р.Г. Сердечно-сосудистая хирургия - 2012. Болезни и врожденные аномалии системы кровообращения. Москва, ИЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. 2013.

9. Stefanini G.G., Holmes D.R. Jr. Drug-Eluting Coronary-Artery Stents. *N Engl J Med* 2013; 368:254-65.

10. Epstein A.J., Polsky D., Yang F. et al. Coronary Revascularization Trends in the United States, 2001-2008. *JAMA* 2011; 305:1769-76.

11. Wijns W., Kolh P., Danchin N. et al. Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J* 2010; 31:2501-55.

12. Patel M.R., Dehmer G.J., Hirshfeld J.W. et al. Appropriate Use Criteria for Coronary Revascularization Focused Update. *J Am Coll Cardiol* 2012; 59:857-81.

13. Бокерия Л.А., Алекаян Б.Г. Рентгенэндоваскулярная диагностика и лечение заболеваний сердца и сосудов в Российской Федерации - 2012 год. Москва, ИЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. 2013.

14. Widimsky P., Wijns W., Fajadet J. et al. Reperfusion therapy for ST elevation acute myocardial infarction in Europe: description of the current situation in 30 countries. *Eur Heart J* 2010; 31:943-957.

15. Gotsman M.S., Lewis B.S., Bakst A. Obstruction of the LMCA – the artery of sudden death. *S Afr Med J* 1973; 47:641-44.

16. Saint-Pierre A., Amiel M., Jamet C. et al. Significance of atheromatous stenoses of the common trunk of the left coronary artery. *Arch Mal Coeur Vaiss* 1974; 67:1305-1315.

17. Erbel R., Wijns W. The year in cardiology 2013; coronary interventions. *Eur Heart J* 2014; 35:313-320.

18. Claessen BE, Stone GW, Smits PC, et al. Would SYNTAX have been a positive trial if XIENCE V had been used instead of TAXUS?: A meta-analysis of a first-generation vs. a second-generation drug-eluting stent system. *Neth Heart J* 2010; 18:451-453.

19. Tonino P.A., Fearon W.F., De Bruyne B. et al. Angiographic versus functional severity of coronary

artery stenoses in the FAME study fractional flow reserve versus angiography in multivessel evaluation. *J Am Coll Cardiol* 2010; 55:2816-21.

20. Pijls N.H., Fearon W.F., Tonino P.A., et al. Fractional flow reserve versus angiography for guiding percutaneous coronary intervention in patients with multivessel coronary artery disease: 2-year follow-up of the FAME (Fractional Flow Reserve Versus Angiography for Multivessel Evaluation) study. *J Am Coll Cardiol* 2010; 56:177-184.

21. Godino C., Bassanelli G., Economou F.I. et al. Predictors of cardiac death in patients with coronary chronic total occlusions not revascularized by PCI. *Int J Cardiol* 2013; 168:1402-9.

22. Tagaki K., Ielasi A., Chieffo A. et al. Impact of residual chronic total occlusion of right coronary artery on the long-term outcome in patients treated for unprotected left main disease: the Milan and New-Tokyo registry. *Circ Cardiovasc Interv* 2013; 6: 154-160.

23. Fihn S.D., Gardin J.M., Abrams J. et al. 2012 ACCF/AHA/ACP/AATS/PCNA/SCAI/STS Guideline for the Diagnosis and Management of Patients With Stable Ischemic Heart Disease. *J Am Coll Cardiol* 2012; 60:e44-e164.

24. Levine G.N., Bates E.R., Blankenship J.C. et al. 2011 ACCF/AHA/SCAI Guideline for Percutaneous Coronary Intervention. *J Am Coll Cardiol* 2011; 58:e44-122.

25. O'Gara P.T., Kushner F.G., Ascheim D.D. et al. 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of ST-Elevation Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol* 2013; 61:e78-140.

26. Kristensen S.D., Fajadet J., Di Mario C. Implementation of primary angioplasty in Europe: Stent for Life initiative progress report. *EuroIntervention* 2012; 8:35-42.

27. Anderson J.L., Adams C.D., Antman E.M. et al. 2012 ACCF/AHA Focused Update Incorporated Into the ACCF/AHA 2007 Guidelines for the Management of Patients With Unstable Angina/ Non-ST-Elevation Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol* 2013; 61: 79-347.

28. Jorgensen E., Kelbak H. It's time to say goodbye... (to the first-generation drug-eluting stent era). *EuroIntervention* 2012; 7:1011-13.

29. Iqbal J., Onuma Y., Ormiston J. et al. Bioresorbable scaffolds: rationale, current status, challenges and future. *Eur Heart J* 2014; 35:765-76.

Стаферов Антон Валерьевич – заведующий отделением рентгенхирургических методов диагностики и лечения-1
ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, к.м.н. E-mail: avstaferov@mail.ru; тел.: 8-495-655-8850

Сорокин Александр Вячеславович – врач по рентгенэндоваскулярным методам диагностики и лечения отделения рентгенхирургических
методов диагностики и лечения-1 ФГБУ ФНКЦ ФМБА России