

# ИНФАРКТ МИОКАРДА 4-ГО ТИПА: ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ, ПРОФИЛАКТИКА И ВЕДЕНИЕ БОЛЬНЫХ ПОСЛЕ ЧРЕСКОЖНЫХ КОРОНАРНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ

**Н.Г. Правдюк, А.В. Новикова, Е.А. Королева**

*Кафедра факультетской терапии им. акад. А.И. Нестерова ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России; Россия, 117997, Москва, ул. Островитянова, 1*

**Контакты:** Анна Владимировна Новикова [annove2008@mail.ru](mailto:annove2008@mail.ru)

На сегодняшний день сердечно-сосудистые заболевания занимают 1-е место в структуре общей заболеваемости и смертности во многих странах мира. В 2013 г. в Российской Федерации от сердечно-сосудистых заболеваний умерли 1 млн 799 тыс. человек, из них 529,8 тыс. — от ишемической болезни сердца, при этом ведущая роль принадлежит инфаркту миокарда (ИМ) и его осложнениям. В настоящее время «золотым стандартом» диагностики ишемической болезни сердца, в том числе ИМ, по-прежнему остается коронароангиография, основными задачами которой являются не только оценка особенностей коронарной анатомии, но и определение возможности проведения эндоваскулярного лечения ИМ и реваскуляризации миокарда путем имплантации стента. Несмотря на постоянное совершенствование техники и прогресс, достигнутый в отношении фармакологической поддержки, чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) является инвазивной манипуляцией, проведение которой сопряжено с определенным риском. Диагностические критерии ИМ типа 4а включают повышение уровня тропонина свыше 5 норм 99-го перцентиля верхних референсных значений (ПВРЗ) в течение 48 ч после процедуры ЧКВ у пациентов с исходно нормальным показателем тропонина ( $\leq$  99-го ПВРЗ) или повышение уровня тропонина на 20 % и более у пациентов с исходно высоким уровнем тропонина в сочетании с признаками длительной ишемии миокарда. Установка стента при проведении ЧКВ, сопровождающаяся активацией тромбогенных реакций, может привести к его тромбозу и развитию ИМ типа 4б. К диагностическим признакам ИМ типа 4б относятся тромбоз стента, доказанный ангиографически и/или на аутопсии, в сочетании с повышением уровня тропонина по крайней мере на 1 значение больше 99-го ПВРЗ. Следует учитывать тот факт, что установка стентов с лекарственным покрытием увеличивает период их резорбции после имплантации, что, в свою очередь, повышает вероятность развития поздних тромбозов и является показанием для проведения длительной двойной антиагрегантной терапии. В статье представлены разновидности ИМ, ассоциированные с ЧКВ, алгоритм диагностики и ведения пациентов в соответствии с современными клиническими рекомендациями.

**Ключевые слова:** сердечно-сосудистые заболевания, ишемическая болезнь сердца, инфаркт миокарда 4-го типа, чрескожное коронарное вмешательство, успех чрескожного коронарного вмешательства, диагностические критерии инфаркта миокарда 4-го типа, тропонин, стентирование, тромбоз стента, рестеноз стента, диссекция коронарных артерий, феномен slow-no-reflow, двойная антиагрегантная терапия, аспирин, клопидогрел, статины

DOI: 10.17650/1818-8338-2016-10-2-43-49

## MYOCARDIAL INFARCTION TYPE 4<sup>th</sup>: FEATURES OF THE COURSE, PREVENTION AND MANAGEMENT OF PATIENTS AFTER PERCUTANEOUS CORONARY INTERVENTIONS

**N.G. Pravdyuk, A.V. Novikova, E.A. Korolyeva**

*Acad. A.I. Nesterov Department of Faculty Therapy, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University of the Ministry of Health of Russia; 1 Ostrovityanova St., Moscow, 117997, Russia*

To date, cardiovascular diseases occupy the first place in the structure of total morbidity and mortality in many countries. In 2013 in the Russian Federation from cardiovascular disease died 1 million 799 thousand people, from the bottom 529.8 thousand from coronary heart disease, the primary role belongs to myocardial infarction and its complications. Currently, the "gold standard" for the diagnosis of coronary heart disease, including myocardial infarction, remains coronary angiography; the main objectives of coronary angiography are to assess the features of the coronary anatomy, determination of the possibility of endovascular treatment of myocardial infarction and revascularization by stent implantation. Despite the constant improvement of technology and the progress made in relation to pharmacological support, percutaneous coronary intervention (PCI) is an invasive manipulation, which is associated with a certain risk. Diagnostic criteria for myocardial infarction 4a type include increasing the level of troponin above 5 rules of 99<sup>th</sup> the upper threshold reference values within 48 hours after the PCI procedure, in patients with normal troponin increased ( $\leq$  99<sup>th</sup> the upper threshold reference values), or a level of troponin 20 % or more in patients with initial high level troponin combined with evidence of prolonged myocardial ischemia. Stent when performing percutaneous coronary interventions, accompanied by the activation of thrombogenic reactions, can lead to thrombosis and devel-

opment 4b type. To the diagnostic signs of the myocardial infarction 4b type are the stent thrombosis, angiographic proven and/or at autopsy, in combination with increased troponin level at least one greater than the 99<sup>th</sup> the upper threshold reference values. Stent when performing PCI, accompanied by the activation of thrombogenic reactions, can lead to thrombosis and development myocardial infarction 4b type. The diagnostic signs myocardial infarction 4b type are the stent thrombosis, angiographic proven and/or at autopsy, in combination with increased troponin level at least one greater than the 99<sup>th</sup> the upper threshold reference values. You should consider the fact that the setting of drug-eluting stents increases the period of their endothelization after implantation, which in turn increases the likelihood of late thrombosis and is an indication for long-term dual antiplatelet therapy. The article describes the varieties of myocardial infarction associated with PCI, an algorithm for the diagnosis and management of patients in accordance with current clinical recommendations.

**Key words:** cardiovascular disease, coronary heart disease, myocardial infarction 4<sup>th</sup> types percutaneous coronary intervention, percutaneous coronary intervention success, diagnostic criteria of myocardial infarction 4<sup>th</sup> type, troponin, stenting, stent thrombosis, restenosis of the stent, dissection of the coronary arteries, the phenomenon of slow-no-reflow, dual antiplatelet therapy, aspirin, clopidogrel, statins

### Введение

Заболевания сердечно-сосудистой системы по-прежнему остаются ведущей причиной смертности во многих странах мира. Согласно данным центров по контролю и профилактике заболеваний (Centers for Disease Control and Prevention), средняя продолжительность жизни могла бы быть увеличена на 10 лет при отсутствии столь высокой распространенности сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), охватывающих все страны и континенты [1].

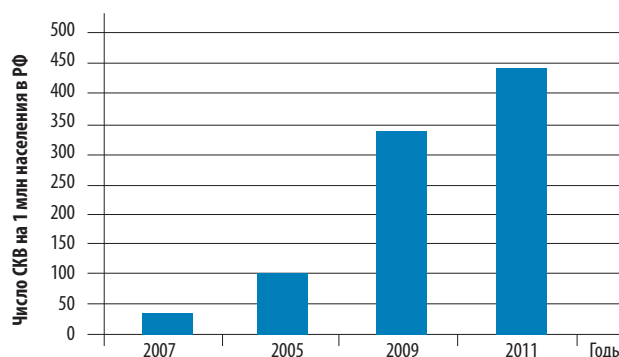
### Статистические данные

В России в 2013 г. от ССЗ умерли 1 млн 799 тыс. человек, из них 529,8 тыс. — от ишемической болезни сердца (ИБС), в частности от инфаркта миокарда (ИМ) и его осложнений [2]. Остается актуальным вопрос своевременной диагностики и лечения этого жизнеугрожающего состояния, в том числе с использованием современных инвазивных методов, которые позволяют не только спасти пациента, но и сохранить качество его жизни.

В мире ежегодно проводят около 2 млн процедур чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ). После сообщения А. Грюнцига (1977) о 1-м успешном проведении ЧКВ у человека прошло более 30 лет. За последние 10 лет общее число ЧКВ в Европе увеличилось в 3 раза. В России этот показатель в 2011 г. составил 440 операций из расчета на 1 млн населения и продолжает расти [3] (см. рисунок).

### Чрескожное коронарное вмешательство: факторы риска и осложнения

Несмотря на постоянное совершенствование техники ЧКВ и значительный прогресс, достигнутый в отношении фармакологической поддержки процедуры, его проведение сопряжено с определенным риском. Суммарная частота осложнений, по данным ряда крупных исследований, составляет менее 2 % [4]. К основным осложнениям, встречающимся при проведении коронарной ангиографии (КАГ) и ЧКВ, согласно данным НЦССХ им. А.Н. Бакулева (2011), относятся ИМ (0,05 %), цереброваскулярные ослож-



Количество процедур коронарной ангиопластики на 1 млн населения в РФ в 2001–2011 гг. (адаптировано по [4])

нения (0,07 %), нарушения ритма (0,38 %), сосудистые осложнения (0,43 %), летальный исход (0,11 %), реакция на контрастное вещество (0,37 %) [5].

Согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов по реваскуляризации миокарда (2010), успех ЧКВ зависит от 3 составляющих [5].

- Ангиографический успех — остаточный стеноз менее 20 % при наличии III степени коронарного кровотока по шкале TIMI (Thrombolysis In Myocardial Infarction).
- Успех вмешательства — отсутствие клинических осложнений (смерть, ИМ, экстренная операция аортокоронарного шунтирования) во время госпитализации.
- Клинический успех — уменьшение признаков и/или симптомов ишемии миокарда с сохранением результатов на протяжении более чем 6 мес после процедуры [5].

Кроме того, описаны факторы риска серьезных осложнений при проведении ЧКВ [5]:

- возраст старше 65 лет;
- женский пол;
- стенокардия напряжения IV функционального класса;
- поражение ствола левой коронарной артерии;
- наличие клапанного порока сердца в сочетании с ИБС;

- фракция выброса левого желудочка менее 30–35 %;
- сопутствующая патология (хроническая болезнь почек, сахарный диабет, цереброваскулярная патология, легочные заболевания).

#### Определение и классификация инфаркта миокарда

В соответствии с «Третьим универсальным определением», термин «острый ИМ» следует использовать при доказанных признаках некроза миокарда, развившегося вследствие его затянувшейся острой ишемии.

С учетом этого определения диагноз ИМ устанавливается при повышении и/или снижении уровня кардиоспецифических биомаркеров (предпочтительно сердечного тропонина) по крайней мере на 1 значение выше 99-го перцентиля верхних референсных значений (ПВРЗ) и при наличии как минимум одного из следующих признаков:

- клинические симптомы ишемии;
- новые значительные изменения сегмента ST–T или новая блокада левой ножки пучка Гиса;
- появление патологического зубца Q;
- визуализация новых очагов нежизнеспособного миокарда или появление новых зон его нарушенной сократимости;
- выявление интракоронарного тромбоза при ангиографии и/или на аутопсии [6].

#### Инфаркт миокарда типа 4а: факторы риска

ИМ, связанный с проведением ЧКВ, отнесен к типу 4а ИМ согласно универсальной классификации ИМ, основанной на клинических, патогенетических и прогностических факторах (табл. 1).

Таблица 1. Универсальная классификация инфаркта миокарда (адаптировано по [6])

Тип	Определение
1	Спонтанный инфаркт миокарда, связанный с разрывом, изъязвлением, эрозированием, расслоением атеросклеротической бляшки, а также интракоронарным тромбозом
2	Инфаркт миокарда, возникающий вследствие ишемического дисбаланса, в основе которого лежат причины, не относящиеся к ишемической болезни сердца: эндотелиальная дисфункция, спазм, эмболия коронарных артерий, тахи-, брадиаритмии, анемия, дыхательная недостаточность, гипотония, артериальная гипертензия с гипертрофией левого желудочка
3	Инфаркт миокарда, приведший к смерти, когда определение биомаркеров было невозможно, что рассматривается как внезапная сердечная смерть
4	а — инфаркт миокарда, связанный с проведением чрескожного вмешательства
	б — инфаркт миокарда, связанный с тромбозом ранее установленного стента
5	Инфаркт миокарда, ассоциированный с операцией аортокоронарного шунтирования

По данным различных авторов, частота развития этого типа ИМ составляет от 0,05 до 5,00 % [7]. Как правило, он не сопровождается развитием нарушений локальной сократимости миокарда левого желудочка и снижением фракции выброса по данным эхокардиографии (ЭхоКГ), характеризуется более низким уровнем смертности по сравнению со спонтанным ИМ [7].

К факторам, способствующим развитию ИМ 4-го типа, относятся:

- пожилой возраст;
- многососудистое поражение коронарных артерий;
- поражение венозных шунтов;
- бифуркационные поражения;
- проведение повторной реваскуляризации [8, 9].

Раздувание баллона при ЧКВ часто становится причиной транзиторной ишемии, сопровождающейся загрудинной болью или изменениями сегмента ST на электрокардиограмме (ЭКГ), однако для развития ИМ необходимо наличие определенных периоперационных осложнений — диссекция коронарной артерии, окклюзия крупной или боковой ветви, дистальная эмболизация и капиллярная обструкция, компрометация коллатерального кровотока по типу феномена *slow-no-reflow* [9].

Диссекция, или расслоение, коронарной артерии развивается в ходе стентирования при надрыве интимы, приводящем к формированию интрамуральной гематомы в средней оболочке и сужению просвета артерии. Это, в свою очередь, может стать причиной ИМ и привести к внезапной сердечной смерти. Ангиографически диссекция коронарной артерии характеризуется формированием эффекта «двойного просвета» внутри артерии с замедлением протекания контраста в дистальный участок сосуда.

Другое немаловажное периоперационное осложнение ЧКВ — феномен *slow-no-reflow*, заключающийся в отсутствии или неполном восстановлении кровотока в дистальных ветвях пораженного сосуда после проведения ЧКВ и достижения ангиографического успеха. Причиной феномена *slow-no-reflow* является микроэмболизация сосуда фрагментами разрушенного тромба и содержимым бляшки при реперфузионной терапии (тромболитиками и/или трансбаллонной ангиопластикой), и/или атеросклеротическим (или реже воспалительным) поражением мелких сосудов и капилляров. В комбинации с локальными спастическими реакциями мелких сосудов это создает предпосылки к нарушению микроциркуляции вплоть до образования множественных мелких некрозов миокарда.

#### Диагностика

В диагностике ИМ типа 4а важную роль играет определение уровня кардиоспецифических ферментов и маркеров некроза миокарда, в частности тропонина [10–12]. Определение уровня тропонина Т в крови

проводят до процедуры ЧКВ и в динамике (через 3–6 ч, далее — через 12 ч после завершения ЧКВ) [8]. Однако в настоящее время рутинное определение уровня тропонина в крови после проведения ЧКВ признано нецелесообразным. Определение уровня тропонина показано пациентам с клиническими признаками ИМ или очевидными ангиографическими признаками осложнений проводимого вмешательства (класс I; уровень доказательности B) [8].

У пациентов с исходно нормальными показателями уровня тропонина ( $\leq$  99-го ПВРЗ), перенесших ЧКВ, диагноз ИМ является достоверным, если отмечается повышение уровня тропонина свыше 5 норм 99-го ПВРЗ в течение 48 ч после процедуры в сочетании с признаками длительной ишемии миокарда: длительный болевой синдром за грудиной, ишемические изменения сегмента ST, сформировавшийся патологический зубец Q, ангиографические признаки компрометации коронарного кровотока (окклюзия боковой ветви, персистирующий феномен slow-no-reflow, эмболизация сосуда), вновь возникшая утрата жизнеспособности миокарда или гипоакинезия/акинезия стенки желудочка при кардиовизуализации.

У пациентов с исходно высоким, стабильным или снижающимся уровнем тропонина T критерием постановки диагноза ИМ типа 4а является повышение уровня тропонина на 20 % и более от верхней границы нормы в сочетании с перечисленными ранее признаками ишемии [8].

Если до проведения процедуры ЧКВ уровень тропонина находился в пределах нормальных значений, а после ЧКВ отмечается повышение до 5 норм при отсутствии ишемических, ангиографических и кардиовизуализационных признаков, значит, речь идет о повреждении миокарда без развития ИМ [9].

#### Инфаркт миокарда типа 4б: факторы риска

Развитие ИМ типа 4б, связанного с тромбозом ранее установленного стента, происходит в течение 1 года после вмешательства и наблюдается в 0,87–2,20 % случаев [13]. Стентирование коронарных артерий сопряжено с более выраженной активацией тромбоцитов, так как при имплантации стента происходит повреждение сосуда с последующей активацией тромбогенных реакций.

К факторам риска развития ИМ типа 4б относятся неадекватная антиагрегантная терапия, низкая приверженность пациентов к лечению, резистентность к клопидогрелу — носительство аллеля CYP2C19\*2 и CYP2C19\*3 (в 10–15 % случаев) [3]. Клопидогрел является пролекарством и метаболизируется в печени в активный метаболит с помощью нескольких изоферментов цитохрома P450. При полиморфизме генов CYP2C19\*2 и CYP2C19\*3 активность ферментов, участвующих в превращении клопидогрела в печени в активный метаболит, снижена, что уменьшает функциональную активность последнего.

В настоящее время сформулированы основные требования к сосудистым стентам: биосовместимость с органами и тканями человека; высокая гибкость и упругость для поддержания стенок сосудов и возможность приспособления к состоянию сосуда, его просвету; рентгеноконтрастность, необходимая для контроля за имплантацией стента [9].

#### Тромбоз и рестеноз ранее установленного стента

Выделяют ранний (0–30 дней), поздний (31 день — 1 год), очень поздний (более 1 года) тромбоз стента с развитием ИМ типа 4б [8].

Рестеноз внутри стента (in-stent restenosis, ISR) развивается у 10–40 % пациентов и представляет собой процесс заживления поврежденного сосуда после стентирования, в основе которого лежит размножение интимы и гладкомышечных клеток меди [9].

Различают клинический и ангиографический рестеноз. Клинический рестеноз следует подозревать у больных в случае возобновления стенокардии не позднее чем через 9 мес после транслюминальной баллонной коронарной ангиопластики (ТБКА). Ангиографически диагностированный рестеноз (повторный стеноз коронарной артерии на 50 % и более) не всегда проявляется клинически, частота его появления всегда выше, чем частота клинического рестеноза.

Развитие клинических симптомов в сроки свыше 9 мес после ТБКА обусловлено прогрессированием атеросклероза коронарных артерий, нежели рестенозом [14].

Вероятность развития рестеноза ниже при использовании стентов с лекарственным покрытием, препятствующим размножению эндотелиальных клеток [8]. К таким лекарственным препаратам относятся сиролимус, такролимус, паклитаксел, зотаролимус (табл. 2). Их способность предупреждать процессы рестенозирования доказана в ряде многоцентровых клинических исследований.

Таблица 2. Разновидности стентов с лекарственным покрытием

Поколение	Покрытие стента
I	Сиролимус, паклитаксел
II	Зотаролимус, эверолимус
III	Биорассасывающиеся магниевые-полимерные стенты

Среди рекомендуемых к широкому клиническому применению выделяют 2 типа стентов: покрытые сиролимусом (CYPHER stent) и покрытые паклитакселем (TAXUS stent). По статистике при использовании стентов с лекарственным покрытием частота развития рестенозов в течение 12 мес составляет 10 %,

Таблица 3. Частота встречаемости рестенозов и стент-тромбозов при ангиопластике и стентировании (адаптировано по [13])

Метод эндоваскулярного вмешательства	Рестенозы в течение 12 мес	Стент-тромбозы
Ангиопластика	40 %	—
Стентирование (голометаллические стенты)	20 %	1 % (в первые 30 дней)
Стентирование (стенты с лекарственным покрытием)	< 10 % (паклитаксел)	2–3 % (поздний стент-тромбоз в течение 7–18 мес)

что на 10 % меньше, чем частота развития рестеноза при использовании непокрытого стента [12]. Недостатком использования стентов с покрытием является более длительный период их резэндотелизации после имплантации, что повышает вероятность развития поздних тромбозов (через 3 и более мес после имплантации). Высокий риск развития позднего стент-тромбоза при использовании стентов с лекарственным покрытием является показанием для проведения длительной двойной антиагрегантной терапии (ДАТ) [13, 14] (табл. 3).

Клиническими предикторами тромбоза стента являются: пожилой возраст, сахарный диабет, низкая фракция выброса левого желудочка, хроническая почечная недостаточность. К ангиографическим предикторам относят: использование протяженных стентов, множественное поражение коронарных артерий, устье-вое и бифуркационное поражение коронарных артерий, частично покрывающие атеросклеротическую бляшку стенты, поражение мелких сосудов, субоптимальные результаты проведенного ранее стентирования.

#### Профилактика тромбоза стента

Действующие в настоящее время рекомендации American College of Cardiology/American Heart Association/Society for Cardiovascular Angiography and Interventions (ACC/AHA/SCAI) постулируют о том, что для предупреждения тромбоза стентов показана ДАТ клопидогрелом в дозе 75 мг и аспирином в дозе 75–325 мг в течение 1 мес после имплантации непокрытых металлических стентов, в течение 3 мес после

имплантации стентов, выделяющих сиролimus, 6 мес после имплантации стентов, выделяющих паклитаксел. При отсутствии высокого риска кровотечений по шкале HAS-BLED лечение следует продолжать до 12 мес [6, 9, 15] (табл. 4).

#### Диагностика

Диагностическими признаками ИМ типа 4б являются *тромбоз стента, доказанный ангиографически и/или на аутопсии, в сочетании с повышением уровня тропонина по крайней мере на 1 значение больше 99-го ПБПЗ.*

#### Алгоритм ведения пациентов после чрескожного коронарного вмешательства

В целях профилактики развития ИМ 4-го типа показано (рекомендации Европейского общества кардиологов и Европейской ассоциации кардиоторакальных хирургов, 2010) назначение статинов в высоких дозах, прием антиагрегантов в адекватной дозе в течение необходимого периода времени, интракоронарное введение вазодилататоров (аденозин, верапамил, никорандил, папаверин и нитропруссид) как во время, так и после проведения ЧКВ для профилактики феномена slow-no-reflow [9].

Алгоритм ведения больных после ЧКВ включает использование немедикаментозных (модификация образа жизни) и медикаментозных методов лечения:

- ежедневный 7–9-часовой сон;
- гиполипидемическая диета (включение в рацион достаточного количества рыбы, цельного зерна, фруктов, овощей);

Таблица 4. Продолжительность двойной антиагрегантной терапии при использовании различных видов стентов (адаптировано по [13, 14])

Тип стента	Высокий риск кровотечений (по шкале HAS-BLED)	Низкий риск кровотечений (по шкале HAS-BLED)
Голометаллический стент	1 мес	12 мес
Стент с лекарственным покрытием: сиролimus, паклитаксел	3 мес 6 мес	12 мес 12 мес

- целевой уровень общего холестерина < 4,5 ммоль/л, холестерина липопротеидов низкой плотности < 1,8 ммоль/л;
- сохранение нормальной массы тела (окружность талии у женщин < 80 см, у мужчин < 94 см);
- поддержание физической активности за счет аэробной нагрузки не менее 3 раз в неделю (ходьба, езда на велосипеде под контролем частоты сердечных сокращений);
- полный отказ от курения.

Обязательным стандартом медикаментозной терапии у пациентов, перенесших ЧКВ, является применение препаратов следующих групп:

- ДАТ;
- статины;
- кардиоселективные  $\beta$ -адреноблокаторы;

- кардиопротекторные ингибиторы ангиотензин-превращающего фермента (рамиприл, периндоприл).

Пациенты, перенесшие ЧКВ, должны находиться под динамическим наблюдением кардиолога (через 2 мес после операции, затем через 6 мес, в дальнейшем — 1 раз в год). Во время каждого визита выполняется стандартный набор обследований: общий и биохимический анализы крови, липидный спектр, ЭКГ, ЭхоКГ, при показаниях нагрузочные пробы.

Таким образом, актуальность и социальная значимость ИМ 4-го типа не вызывает сомнений. Это жизнеугрожающее состояние требует своевременной клинической оценки и лечебно-профилактических мероприятий с использованием стандартизированной медикаментозной терапии.

## Л И Т Е Р А Т У Р А / R E F E R E N C E S

1. Толухова Е.З. Заболевания сердечно-сосудистой системы — пандемия современной эпохи. Социальное значение и последствия. Ассоциация сердечно-сосудистых хирургов России. Секция «Кардиология и визуализация в кардиохирургии», 2006. Доступно по: URL: [http://heart-master.com/clinic/cardiovascular\\_disease](http://heart-master.com/clinic/cardiovascular_disease). Golukhova E.Z. Cardiovascular diseases — the modern époque pandemia. Social meaning and consequences. Association of cardiovascular surgeons of Russia. "Cardiology and Visualization in Cardiosurgery" section, 2006. Available at URL: [http://heart-master.com/clinic/cardiovascular\\_disease](http://heart-master.com/clinic/cardiovascular_disease). (In Russ.).
2. Roffi M., Patrono C., Collet J.P. et al. 2015 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: Task Force for the Management of Acute Coronary Syndromes in Patients Presenting without Persistent ST-Segment Elevation of the European Society of Cardiology (ESC). Eur Heart J 2016;37(3):267–315.
3. Task Force on the management of ST-segment elevation acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology (ESC), Steg P.G., James S.K. et al. ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. Eur Heart J 2012;33(20):2569–619.
4. Панченко Е.П., Явелов И.С., Грацианский Н.А., Кропачева Е.С. Анти тромботическая терапия у больных со стабильными проявлениями атеротромбоза. Рекомендации ВНОК. Кардиоваскулярная терапия и профилактика 2009;8(6 S6):163–88. [Panchenko E.P., Yavelov I.S., Gratisansky N.A., Kropacheva E.S. Anti-thrombotic therapy at patients with stable arterial thrombosis features. Recommendations of the All-Russian Cardiologists' Society. Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika = Cardiovascular Therapy and Prophylactics 2009;8(6 S6):163–88. (In Russ.).]
5. Бокерия Л.А., Алекий Б.Г., Бузиашвили Ю.И. Непосредственные и отдаленные результаты стетирования коронарных артерий у больных с нестабильной стенокардией. Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева 2011;12(1):77–83. [Bokeria L.A., Alekian B.G., Buziashvili Yu.I. Direct and remote results of the stenting of coronary arteries at patients with unstable cardiac angina. Cardiovascular diseases. Bulletin NTSSK im. A.N. Bakuleva = Bulletin of A.N. Bakulev SCCS 2011;12(1):77–83. (In Russ.).]
6. Thygesen K., Alpert J.S., Jaffe A.S. et al. Third universal definition of myocardial infarction. Eur Heart J 2012;33(20):2551–67.
7. Миронова О.Ю. Инфаркт миокарда 4а типа. Терапевтический архив 2014;86(9):102–7. [Mironova O.Yu. 4a myocardial infarction. Terapevticheskiy arkhiv = Therapeutic Archive 2014;86(9):102–7. (In Russ.).]
8. Anderson J.L., Adams C.D., Antman E.M. et al. ACC/AHA 2007 guidelines for the management of patients with unstable angina/non ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 2002 Guidelines for the Management of Patients With Unstable Angina/Non ST-Elevation Myocardial Infarction): developed in collaboration with the American College of Emergency Physicians, the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and the Society of Thoracic Surgeons; endorsed by the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation and the Society for Academic Emergency Medicine. Circulation 2007;116(7):e148–304.
9. Диагностика и лечение больных острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы. Рекомендации ВНОК. Кардиоваскулярная терапия и профилактика 2007;6(8 приложение 1):1–86. [Diagnostics and treatment of patients with acute myocardial infarction with the rise of the ST segment at the electrocardiogram. ARSSC recommendations. Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika = Cardiovascular Therapy and Prophylactics 2007;6(8 exhibit 1):1–86. (In Russ.).]
10. Sigmund S., Albertsson P., Aviles F.F. et al. Guidelines for percutaneous coronary interventions. The Task Force for Percutaneous Coronary Interventions of the European Society of Cardiology. Eur Heart J 2015;26(8):804–47.
11. Levine G.N., Bates E.R., Blankenship J.C. et al. 2015 ACC/AHA/SCAI Focused Update on Primary Percutaneous Coronary Intervention for Patients With ST-Elevation Myocardial Infarction: An Update of the 2011 ACCF/AHA/SCAI Guideline for Percutaneous Coronary Intervention and the 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of ST-Elevation Myocardial Infarction. J Am Coll Cardiol 2016;67(10):1235–50.

12. Becker R.C., Meade T.W., Berger P.B. et al. The primary and secondary prevention of coronary artery disease: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th edn.). Chest 2008;133(6 Suppl):776S–814S.  
13. Douketis J.D., Spyropoulos A.C., Spencer F.A. et al. Perioperative management of antithrombotic therapy: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9<sup>th</sup> edn. American College of Chest Physicians

Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. Chest 2012;141(2 suppl): e326S–50S.

14. Lip G.Y., Huber K., Andreotti F. et al. European Society of Cardiology Working Group on Thrombosis. Management of antithrombotic therapy in atrial fibrillation patients presenting with acute coronary syndrome and/or undergoing percutaneous coronary intervention/stenting. Thromb Haemost 2010;103(1):13–28.

15. Authors/Task Force members, Windecker S., Kolh P., et al. 2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization: The Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) Developed with the special contribution of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). Eur Heart J 2014;35(37):2541–619.