

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕТРОГРАДНОЙ ПЕРФУЗИИ МИОКАРДА В ПРОЦЕССЕ ЭНДОВАСКУЛЯРНОЙ КОРРЕКЦИИ СЛОЖНЫХ ФОРМ ПОРАЖЕНИЙ ПЕРЕДНЕГО КОРОНАРНОГО БАСЕЙНА У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ КОРОНАРНЫМ СИНДРОМОМ БЕЗ ПОДЪЕМА СЕГМЕНТА ST

УДК 616.127:616.132.2-008-089

Поступила 10.09.2014 г.



Е.Б. Шахов, к.м.н., зав. лабораторией экспериментальной медицины¹;
Д.В. Петров, врач-рентгенохирург, зав. отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения²;
Д.В. Волков, врач-реаниматолог²;
А.С. Новиков, врач-анестезиолог²;
К.А. Косоногов, врач-хирург отделения хирургического лечения нарушения ритма²;
Е.С. Тимощенко, врач-кардиолог, зав. городским кардиодиспансером²;
Е.Б. Петрова, к.м.н., ассистент кафедры лучевой диагностики ФПКВ¹;
Б.Е. Шахов, д.м.н., профессор, зав. кафедрой лучевой диагностики ФПКВ, ректор¹

¹Нижегородская государственная медицинская академия, Н. Новгород, 603005, пл. Минина и Пожарского, 10/1;

²Городская клиническая больница №5, Н. Новгород, 603005, ул. Нестерова, 34

Пациенты с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST (ОКСбпST) требуют проведения экстренного чрескожного коронарного вмешательства при наличии у них высокого риска смерти или развития инфаркта миокарда на госпитальном этапе.

Цель исследования — оценить эффективность нового способа ретроградной перфузионной поддержки коронарного кровотока в процессе эндоваскулярной коррекции сложных форм поражений переднего коронарного бассейна у пациентов высокого риска с ОКСбпST.

Материалы и методы. Проанализированы результаты лечения 12 пациентов, перенесших рентгеноэндоваскулярное вмешательство. 1-ю группу составили 6 больных, которым выполнялась ретроперфузионная поддержка коронарного кровоснабжения, 2-ю — 6 человек, которым ретроперфузионную поддержку не применяли.

Результаты. В 1-й группе в процессе ретроперфузии на 60-й секунде отсутствия антеградного кровотока по переднему коронарному бассейну наблюдалось статистически значимое уменьшение депрессии сегмента ST в отведениях V_1-V_3 по сравнению с ангиопластикой без поддержки коронарного кровотока (при ретроперфузии — $-0,4 \pm 0,1$ мм; без ретроперфузии — $-1,5 \pm 0,8$ мм; $p=0,027$). Во 2-й группе при отсутствии ретроперфузионной поддержки у всех пациентов на 60-й секунде перекрытия антеградного кровотока отмечалось статистически значимое увеличение депрессии сегмента ST в этих же отведениях ($-2,4 \pm 0,9$ мм; $p=0,027$) по сравнению с исходной ЭКГ-картиной. Подобная динамика прослеживалась и в отношении показателей артериального давления.

Заключение. Селективная ретроперфузия большой коронарной вены может использоваться как эффективный способ интраоперационной поддержки кардиогемодинамики у пациентов высокого риска с ОКСбпST.

Ключевые слова: острый коронарный синдром; ретроградная перфузия; вспомогательное кровоснабжение; поражение переднего коронарного бассейна.

Для контактов: Шахов Евгений Борисович, e-mail: es-ngma@yandex.ru

English

The Efficacy of Retrograde Myocardial Perfusion in Endovascular Correction of Severe Anterior Coronary Circulation Disorders in Patients with Non-ST-Elevation Acute Coronary Syndrome

E.B. Shakhov, PhD, Head of Experimental Medicine Laboratory¹;
D.V. Petrov, Radiologist, Surgeon, Head of the Department of Radiological Diagnostic and Treatment Methods²;
D.V. Volkov, Emergency Physician²;
A.S. Novikov, Anesthesiologist²;
K.A. Kosonogov, Surgeon, the Department of Rhythm Disturbance Surgery²;
E.S. Timoschenko, Cardiologist, Chief of City Cardiac Dispensary²;
E.B. Petrova, PhD, Tutor, the Department of Radiodiagnosis, the Faculty of Doctors' Advanced Training¹;
B.E. Shakhov, D.Med.Sc., Professor, Head of the Department of Radiodiagnosis, the Faculty of Doctors' Advanced Training, Rector¹

¹Nizhny Novgorod State Medical Academy, Minin and Pozharsky Square, 10/1, Nizhny Novgorod, Russian Federation, 603005;

²City Clinical Hospital No.5, Nesterova St., 34, Nizhny Novgorod, Russian Federation, 603005

Patients with non-ST-elevation acute coronary syndrome (non-ST-elevation ACS) require emergency percutaneous coronary intervention in case of high risk of death or myocardial infarction development at hospital stage.

The aim of the investigation was to assess the efficacy of a new technique of retrograde perfusion support of coronary blood flow in the process of endovascular correction of severe anterior coronary circulation disorders in high-risk patients with non-ST-elevation ACS.

Materials and Methods. We studied the treatment results of 12 patients after X-ray endovascular intervention. Group 1 involved 6 patients with performed retrograde perfusion support of coronary circulation, group 2 — 6 patients without retroperfusion support.

Results. In group 1 we observed the significant decrease of ST depression in V_1-V_3 leads at the 60th second of antegrade blood flow deficiency in anterior coronary blood flow in the course of retroperfusion compared to angioplasty without coronary circulation support (with retroperfusion — -0.4 ± 0.1 mm; without retroperfusion — -1.5 ± 0.8 mm; $p=0.027$). In group 2 without retrograde perfusion support, in all patients at the 60th second of antegrade blood flow deficiency there was the significant ST depression increase in the same leads (-2.4 ± 0.9 mm; $p=0.027$) compared to basic ECG-picture. The similar dynamics was observed in relation to arterial pressure indices.

Conclusion. Selective retroperfusion of the great cardiac vein can be used as an effective technique of intra-operative support of cardiohemodynamics in high-risk patients with non-ST-elevation ACS.

Key words: acute cardiac syndrome; retrograde perfusion; assisted perfusion; anterior coronary circulation disorder.

Пациенты с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST (ОКСбпST) требуют проведения экстренного чрескожного коронарного вмешательства при наличии у них высокого риска смерти или развития инфаркта миокарда (ИМ) на госпитальном этапе [1, 2]. Процент госпитальной летальности и вероятности возникновения ИМ у больных с ОКСбпST напрямую связан с развитием интраоперационных фатальных и нефатальных кардиальных событий, которые, в свою очередь, обусловлены сложностью поражения коронарного русла [3]. Вероятность возникновения фатальных и нефатальных кардиальных событий при рентгенохирургической коррекции клинко-определяющих сложных форм поражений переднего коронарного бассейна у пациентов с ОКСбпST относительно высока, поэтому ведущие мировые центры интервенционной кардиологии заняты поиском способов безопасного эндоваскулярного вмешательства у данной группы больных [4, 5]. Одним из таких способов является вспомогательное кровоснабжение сердечной мышцы, применение кото-

рого недостаточно ярко освещается в отечественных рекомендациях, а также в европейских и американских протоколах ведения больных с ОКСбпST.

Цель исследования — оценить эффективность ретроперфузионной поддержки коронарного кровотока в процессе эндоваскулярной коррекции клинко-определяющих сложных форм поражений переднего коронарного бассейна у пациентов высокого риска возникновения интраоперационных фатальных и нефатальных кардиальных событий с ОКСбпST.

Материалы и методы. Проанализированы результаты лечения 12 пациентов в период с 25.04.2012 г. по 11.05.2014 г., госпитализированных в Городскую клиническую больницу №5 Н. Новгорода и перенесших рентгеноэндоваскулярную коррекцию сложных форм поражений переднего коронарного бассейна. Возраст больных составлял от 41 до 75 лет (средний возраст — $62,4 \pm 11,8$ года). Среди них было восемь мужчин и четыре женщины. При первичном обращении за медицинской помощью всем им был поставлен предва-

рительный диагноз острого коронарного синдрома без подъема сегмента ST.

Все больные были условно разделены на две группы. 1-ю группу составили 6 человек (50,0%), которым была проведена эндоваскулярная коррекция клинко-определяющих сложных форм поражений переднего коронарного бассейна с использованием ретроперфузионной поддержки коронарного кровоснабжения, 2-ю группу — 6 человек (50,0%), которым коррекция выполнялась без применения вспомогательного кровообращения миокарда (табл. 1).

Исследование проведено в соответствии с Хельсинкской декларацией (принятой в июне 1964 г. (Хельсинки, Финляндия) и пересмотренной в октябре 2000 г. (Эдинбург, Шотландия)) и одобрено Этическим комитетом НижГМА. От каждого пациента получено информированное согласие.

Клинико-определяющими сложными поражениями переднего коронарного бассейна явились следующие гемодинамически значимые сужения: стенозы более 50% основного ствола левой коронарной артерии (ЛКА); проксимальные бифуркационные сужения 60–70% передней нисходящей артерии (ПНА) и диагональных ветвей (ДВ); стенозы ПНА 80–90% в проксимальном и среднем сегментах артерии (в том числе субтотальные сужения) [6–8]. Сопутствующими гемодинамически значимыми поражениями заднего коронарного бассейна считались сужения более 50% огибающей артерии (ОА), ветви тупого края (ВТК) от огибающей артерии и правой коронарной артерии (ПКА) [9, 10]. Тяжесть поражения коронарного русла дополнительно рассчитывалась по шкале SYNTAX [11].

В наше исследование были включены только пациенты с высоким риском возникновения интраоперационных фатальных и нефатальных кардиальных событий. Стратификация риска возникновения летального исхода или ИМ на стационарном этапе проводилась с использованием шкал TIMI и GRACE [12, 13]. С уче-

том высокой вероятности смертельного исхода или возникновения ИМ на госпитальном этапе, нестабильности коронарной гемодинамики с наличием стойких ишемических изменений в отведениях V₁–V₆ на электрокардиограмме у всех обследованных пациентов была выбрана экстренная инвазивная стратегия [14]. Первичное чрескожное коронарное вмешательство выполняли в первые 90 мин от момента поступления в стационар (среднее время «дверь–баллон» в нашем исследовании — 78,3±11,7 мин). Диагностические и лечебные эндоваскулярные вмешательства проводили в рентгенохирургических операционных, оборудованных ангиографическими установками Innova 3100-IQ (GE Medical Systems, Франция), куда пациенты высокого риска с ОКСбпСТ доставлялись из приемного или реанимационного отделения. Перед интервенцией пациенты получали нагрузочную дозу клопидогреля в дозе 300 мг или тикагрелого в дозе 180 мг, внутривенно вводили 10 000 ЕД гепарина натрия для достижения активированного времени свертывания крови — от 300 до 450 с.

Всем пациентам высокого риска с ОКСбпСТ, включенным в 1-ю группу, с целью поддержки кровоснабжения миокарда левого желудочка (ЛЖ) в процессе длительной коррекции сложных форм поражений переднего коронарного бассейна выполняли селективную ретроградную перфузию передней стенки ЛЖ по оригинальной методике. Осуществляли пункцию подключичной вены справа с последующей установкой в устье коронарного синуса доставляющей системы. По доставляющей системе, селективно, в проксимальный отдел большой кардиальной вены, осуществляющей отток крови от передней стенки ЛЖ, проводили стандартный двухпросветный ретроперфузионный баллонный катетер (типа Swan-Ganz, Германия). Параллельно с селективной катетеризацией большой кардиальной вены для забора артериальной аутокрови осуществляли пункцию лучевой артерии справа с последующей

Т а б л и ц а 1

Характеристика поражений коронарного русла у пациентов высокого риска с ОКСбпСТ

| Поражения коронарного русла | Тяжесть поражения (в баллах) по шкале | | |
|---|---------------------------------------|---------|------------|
| | SYNTAX | TIMI | GRACE |
| 1-я группа (n=6) | | | |
| Сложные формы поражения переднего коронарного бассейна: стенозы ПНА — 80–90% в проксимальном и среднем сегментах артерии (n=4) стеноз ствола ЛКА (n=5) проксимальные бифуркационные поражения ПНА и ДВ (n=3) | 35,8±4,7 | 4,5±0,5 | 201,8±36,0 |
| Сопутствующие гемодинамически значимые поражения заднего коронарного бассейна — стенозы ОА, ВТК и ПКА (n=6) | | | |
| 2-я группа (n=6) | | | |
| Сложные формы поражения переднего коронарного бассейна: стенозы ПНА — 80–90% в проксимальном и среднем сегментах артерии (n=4) стеноз ствола ЛКА (n=5) проксимальные бифуркационные поражения ПНА и ДВ (n=2) | 35,5±9,9 | 4,3±0,5 | 197,0±18,5 |
| Сопутствующие гемодинамически значимые поражения заднего коронарного бассейна — стенозы ОА, ВТК и ПКА (n=6) | | | |

установкой в просвет артерии стандартного лучевого интродьюсера. Во время поддержки миокардиального кровоснабжения осуществляли дилатацию баллона на конце ретроперфузионного катетера до полного перекрытия проксимального сегмента большой кардиальной вены, после чего свободный внутренний просвет катетера подключали к перфузионному блоку «БП-05» («Авангард», Россия). Для забора артериальной аутокрови перфузионный блок подключали к артериальному интродьюсеру. Время ретроперфузии соответствовало времени перекрытия антеградного кровотока в процессе установки стента (60 с). Скорость ретроперфузии в процессе перекрытия антеградного кровотока по переднему коронарному бассейну не превышала 40 мл/мин. Учитывая возможность селективной катеризации большой кардиальной вены, посредством которой осуществлялось реверсивное кровоснабжение передней стенки ЛЖ, ретроперфузия не была синхронизирована с диастолой сердца, а осуществлялась непрерывно до восстановления адекватного антеградного кровотока по стволу ЛКА, ПНА и ДВ. Предложенная нами методика поддержки кровоснабжения миокарда является оригинальной (заявка на патент №2014111410 от 25.03.2014) и способствует осуществлению эффективной селективной ретроградной перфузии клинкозависимой ишемизированной зоны сердечной мышцы.

С целью доказательства эффективности предложенной нами оригинальной методики перед имплантацией стента выполнялась предварительная катетерная баллонная дилатация сложных форм поражений переднего коронарного бассейна без ретроперфузионной поддержки, а основные показатели кардиогемодинамики исследовались на 60-й секунде перекрытия антеградного кровотока по стволу ЛКА, ПНА или ДВ. Имплантация стента после преддилатации осуществлялась с ретроперфузионной поддержкой, показатели центральной гемодинамики вновь фиксировались на 60-й секунде перекрытия антеградного кровотока по стволу ЛКА, ПНА или ДВ. В дальнейшем проводился сравнительный анализ основных показателей кардиогемодинамики, зарегистрированных в процессе ангиопластики без ретроперфузии, и при имплантации стента с ретроперфузией у пациентов 1-й группы.

Пациентам, включенным во 2-ю группу, при длительной коррекции клинко-определяющих сложных форм поражений переднего коронарного бассейна вспомогательное кровоснабжение миокарда ЛЖ не проводилось. При необходимости коррекция кардиогемодинамики осуществлялась медикаментозно.

Во время коронарного вмешательства добивались максимально полной коррекции атеросклеротического поражения коронарного русла с достижением антеградного кровотока по венечному артериальному руслу сердца — по шкале TIMI 2–3 балла. Первоочередной задачей являлось восстановление антеградного кровотока в клинко-определяющем переднем коронарном бассейне. Во время интервенции все гемодинамически значимые поражения венечного русла сердца корригировались имплантацией голометаллических коронарных стентов и стентов с лекарственным покрытием.

В процессе эндоваскулярного вмешательства у всех больных в обеих группах оценивали следующие параметры интраоперационной кардиогемодинамики: среднее артериальное давление (САД); систолическое артериальное давление (АДс); диастолическое артериальное давление (АДд); частоту сердечных сокращений (ЧСС). В процессе процедуры для контроля эффективности ретроперфузионной поддержки и проводимого эндоваскулярного вмешательства оценивали глубину сегмента ST и зубца Т в шести грудных электрокардиографических отведениях. Параметры гемодинамики, а также ЭКГ-картина пациентов исходно, во время коррекции атеросклеротических поражений и в конце операции изучались на диагностическом комплексе GE Healthcare Mac-Lab/SpecialsLab 6.8 (GE Medical Systems, США) и сравнивались между собой для определения эффективности проводимого вмешательства.

Оценку субъективных болевых ощущений у пациентов в момент перекрытия антеградного кровотока по переднему коронарному бассейну осуществляли в раннем послеоперационном периоде с использованием 10-балльной шкалы по методике R.L. Incorvati соавт. [15].

Статистическая обработка данных выполнена с помощью программы Statistica 8.0. Результаты представлены в виде $M \pm sd$, где M — среднее значение, sd — среднее квадратичное отклонение. Использовали непараметрический статистический анализ полученных данных при помощи парного критерия Вилкоксона для сравнения двух зависимых переменных и U -критерия Манна–Уитни для сравнения двух независимых переменных. Статистически значимыми считались значения $p \leq 0,05$ [16].

Результаты. При проведении диагностической коронарографии у всех обследуемых пациентов выявлено многосудистое поражение коронарного русла. Клинико-определяющие поражения были локализованы в переднем коронарном бассейне (рис. 1).

Так, сужения ПНА ≈ 80 – 90% в проксимальном и среднем сегментах артерии (в том числе субтотальные стенозы) диагностировались в 4 случаях у больных в 1-й, и 2-й групп. Гемодинамически значимые стволые поражения визуализировались в 5 случаях в каждой группе. Гемодинамически значимые проксимальные бифуркационные поражения ПНА и ДВ были выявлены в 3 случаях у пациентов 1-й группы и в 2 случаях — во 2-й. Бифуркационные поражения представлены стенозами 60–70% типов 1.1.1, 0.1.0 и 1.1.0 по классификации Medina.

Сопутствующие гемодинамически значимые поражения заднего коронарного бассейна выявлялись у всех больных в обеих группах. Преобладающими являлись сужения более 50% в ПКА, ОА и ВТК.

Исходный антеградный кровоток по переднему коронарному бассейну был не выше 1–2 баллов по шкале TIMI (TIMI 1–2), по заднему бассейну — не выше TIMI 2.

В процессе рентгеноэндоваскулярного вмешательства всем пациентам в обеих группах выполнена успешная рентгеноэндоваскулярная коррекция клинко-определяющих поражений переднего коронарного бассейна

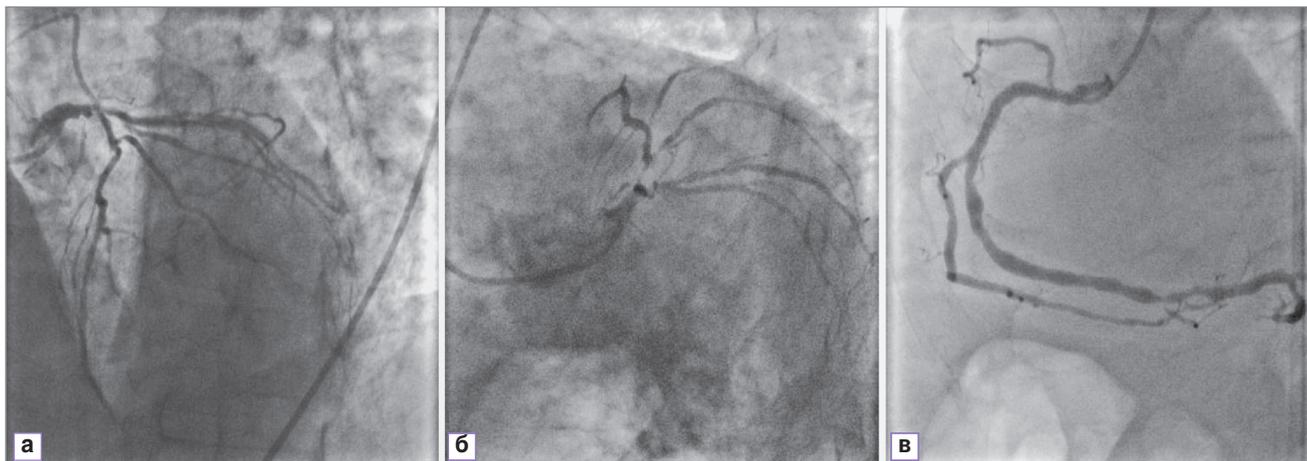


Рис. 1. Многососудистое поражение коронарного русла: клиничко-определяющие стенозы ствола левой коронарной артерии (а); передней нисходящей артерии и диагональных ветвей (б); сопутствующие сужения правой коронарной артерии (в)

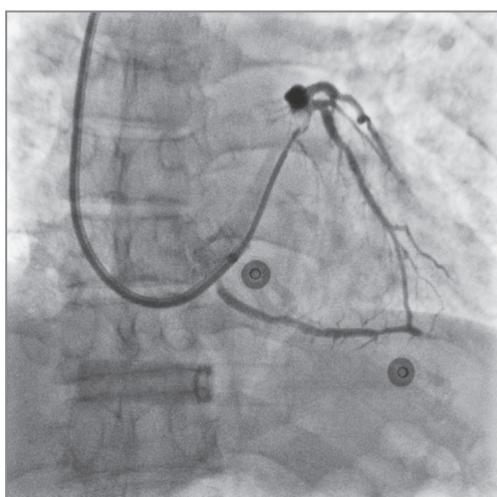


Рис. 2. Селективная катетеризация большой кардиальной вены

и гемодинамически значимых поражений заднего коронарного бассейна. Антеградный кровоток по переднему и заднему коронарным бассейнам после эндоваскулярного вмешательства у всех обследуемых больных был статистически значимо увеличен до TIMI 3 ($p=0,002$).

В 1-й группе селективная катетеризация большой кардиальной вены и ретроперфузионная поддержка миокарда были успешно выполнены у всех 6 пациентов (рис. 2).

Среднее время селективной катетеризации проксимального сегмента большой кардиальной вены при подключичном доступе составило $12,9 \pm 2,5$ мин. Осложнений в процессе катетеризации венозной системы сердца и ретроперфузионной поддержки не было.

У пациентов в 1-й группе выявлено статистически значимое благоприятное влияние ретроперфузионной поддержки миокарда на основные кардиогемодинамические показатели. По сравнению с ангиопластикой без вспомогательного кровоснабжения миокарда в процессе эндоваскулярной коррекции с ретроперфу-

Таблица 2

Основные показатели центральной гемодинамики больных 1-й группы при отсутствии и наличии ретроперфузионной поддержки

| Гемодинамические параметры | Перекрытие антеградного кровотока во время ангиопластики/стентирования (на 60-й секунде) | | p |
|----------------------------|--|-------------------|--------------|
| | с ретроперфузией | без ретроперфузии | |
| ЧСС, в минуту | $68,0 \pm 7,9$ | $63,8 \pm 5,2$ | $>0,05$ |
| САД, мм рт. ст. | $100,5 \pm 15,2$ | $80,2 \pm 19,7$ | 0,027 |
| АДс, мм рт. ст. | $136,3 \pm 26,9$ | $103,0 \pm 28,1$ | 0,027 |
| АДд, мм рт. ст. | $88,8 \pm 14,6$ | $74,0 \pm 12,2$ | 0,027 |

зионной поддержкой у больных статистически значимо повышались САД, АДс и АДд. Также прослеживалась тенденция к увеличению ЧСС во время ретроградной перфузии (табл. 2).

Сравнивая основные показатели кардиогемодинамики в начале и в конце эндоваскулярной коррекции клиничко-определяющих сложных форм поражений переднего коронарного бассейна в 1-й группе, мы не выявили значимых различий между ними. Отмечалась лишь тенденция к незначительному повышению ЧСС и некоторому снижению показателей САД, АДс, АДд в конце оперативного вмешательства (табл. 3).

У пациентов 2-й группы на 60-й секунде перекрытия антеградного кровотока по переднему коронарному бассейну выявлено статистически значимое снижение САД, АДс и АДд по сравнению со значениями этих показателей, измеренных сразу перед инфляцией баллонного катетера, прослеживалась тенденция к уменьшению ЧСС (табл. 4).

Сравнивая основные показатели кардиогемодинамики на момент начала и в конце эндоваскулярной коррекции клиничко-определяющих сложных форм поражений переднего коронарного бассейна во 2-й груп-

Таблица 3

Основные показатели центральной гемодинамики у больных 1-й группы в начале и конце эндоваскулярной коррекции, $p>0,05$

| Гемодинамические параметры | Начало операции | Конец операции |
|----------------------------|-----------------|----------------|
| ЧСС, в минуту | 68,6±8,8 | 69,5±4,2 |
| САД, мм рт. ст. | 101,5±20,4 | 94,5±15,9 |
| АДс, мм рт. ст. | 132,7±28,6 | 125,0±17,1 |
| АДд, мм рт. ст. | 84,5±17,5 | 84,2±13,5 |

Таблица 4

Основные показатели центральной гемодинамики больных 2-й группы во время ангиопластики без ретроперфузионной поддержки

| Гемодинамические параметры | Исходно | На 60-й секунде перекрытия антеградного кровотока | p |
|----------------------------|------------|---|--------------|
| ЧСС, в минуту | 73,3±6,7 | 66,9±16,8 | >0,05 |
| САД, мм рт. ст. | 117,8±23,9 | 96,7±17,2 | 0,002 |
| АДс, мм рт. ст. | 168,3±36,4 | 141,9±19,7 | 0,002 |
| АДд, мм рт. ст. | 91,1±15,3 | 72,3±14,4 | 0,002 |

Таблица 5

Основные показатели центральной гемодинамики у больных 2-й группы в начале и конце эндоваскулярной коррекции, $p>0,05$

| Гемодинамические параметры | Начало операции | Конец операции |
|----------------------------|-----------------|----------------|
| ЧСС, в минуту | 73,3±6,7 | 75,2±10,0 |
| САД, мм рт. ст. | 117,8±23,9 | 116,3±22,2 |
| АДс, мм рт. ст. | 168,3±36,4 | 159,6±29,5 |
| АДд, мм рт. ст. | 91,1±15,3 | 88,0±16,5 |

пе, мы также не выявили значимых различий между ними. Отмечалась лишь тенденция к незначительному повышению ЧСС и некоторому снижению показателей САД, АДс, АДд в конце оперативного вмешательства (табл. 5).

При анализе интраоперационной электрокардиограммы, полученной в грудных отведениях у пациентов 1-й группы, установлено, что при 60-секундном перекрытии антеградного кровотока по переднему коронарному бассейну в условиях ретроперфузионной поддержки наблюдается статистически значимое уменьшение депрессии сегмента ST и амплитуды отрицательного зубца T по сравнению с ЭКГ-картиной без использования ретроперфузии (табл. 6).

У пациентов 1-й группы не наблюдалось значимых различий в величине депрессии сегмента ST и амплитуде отрицательного зубца T на момент окончания операции по сравнению с ЭКГ-картиной в начале вмешательства (табл. 7).

При анализе интраоперационной электрокардиограммы у пациентов 2-й группы на 60-й секунде пе-

рекрывания антеградного кровотока по переднему коронарному бассейну выявлено значимое увеличение депрессии сегмента ST и амплитуды отрицательного зубца T по сравнению с исходной ЭКГ-картиной (табл. 8).

У пациентов 2-й группы, как и в 1-й группе, не наблюдалось значимых различий в величине депрессии сегмента ST и амплитуде отрицательного зубца T на момент окончания операции по сравнению с ЭКГ-картиной в начале вмешательства (табл. 9).

Таблица 6

Динамика амплитуды сегмента ST и зубца T на интраоперационной ЭКГ у пациентов 1-й группы при отсутствии и наличии ретроперфузионной поддержки

| ЭКГ-отведения | Перекрытие антеградного кровотока во время ангиопластики/стентирования (на 60-й секунде) | | | | p |
|--------------------------------|--|----------|------------------|----------|--------------|
| | без ретроперфузии | | с ретроперфузией | | |
| | ST | T | ST | T | |
| V ₁ -V ₃ | -1,5±0,8 | -6,6±4,4 | -0,4±0,1 | -3,8±2,3 | 0,027 |
| V ₄ -V ₆ | -2,3±0,8 | -5,2±3,1 | -0,3±0,1 | -2,1±1,0 | 0,027 |

Таблица 7

Электрокардиографическая картина у пациентов 1-й группы в начале и конце оперативного вмешательства, $p>0,05$

| ЭКГ-отведения | Начало операции | | Конец операции | |
|--------------------------------|-----------------|----------|----------------|----------|
| | ST | T | ST | T |
| V ₁ -V ₃ | -0,4±0,1 | -3,1±1,6 | -0,4±0,2 | -2,8±1,5 |
| V ₄ -V ₆ | -0,1±0,1 | -2,8±1,7 | -0,1±0,1 | -1,9±0,8 |

Таблица 8

Динамика амплитуды сегмента ST и зубца T на интраоперационной ЭКГ у пациентов 2-й группы во время ангиопластики при отсутствии ретроперфузионной поддержки

| ЭКГ-отведения | Исходно | | На 60-й секунде перекрытия антеградного кровотока | | p |
|--------------------------------|--------------------------------|----------|---|----------|--------------|
| | ST | T | ST | T | |
| | V ₁ -V ₃ | -0,5±0,3 | -1,3±0,6 | -2,4±0,9 | |
| V ₄ -V ₆ | -0,8±0,7 | -3,2±2,2 | -1,8±0,2 | -5,9±3,9 | 0,027 |

Таблица 9

Электрокардиографическая картина у пациентов 2-й группы в начале и конце оперативного вмешательства, $p>0,05$

| ЭКГ-отведения | Начало операции | | Конец операции | |
|--------------------------------|-----------------|----------|----------------|----------|
| | ST | T | ST | T |
| V ₁ -V ₃ | -0,5±0,3 | -1,3±0,6 | -0,4±0,2 | -1,0±0,7 |
| V ₄ -V ₆ | -0,8±0,7 | -3,2±2,2 | -0,6±0,6 | -3,1±2,2 |

Субъективные болевые ощущения у пациентов 1-й группы в процессе 60-секундного перекрытия антеградного кровотока по переднему коронарному бассейну были минимальными — $0,5 \pm 0,5$ балла, в то время как во 2-й группе — $2,2 \pm 0,4$ балла ($U=0,0$; $Z=-1,9$; $p=0,049$). Несмотря на наличие высокого риска развития интраоперационных фатальных и нефатальных кардиальных событий в результате проведения технически сложных и продолжительных манипуляций, ни в одном случае не зафиксировано эпизодов выраженного нарушения гемодинамики. Эпизоды остановки сердечной деятельности, фибрилляции ЛЖ, развития выраженной брадикардии и прочих аритмических осложнений отсутствовали.

Субъективные болевые ощущения у пациентов 2-й группы в процессе 60-секундного перекрытия антеградного кровотока по переднему коронарному бассейну были статистически значимо более выраженными — $2,2 \pm 0,4$ балла. У одного пациента в процессе перекрытия антеградного кровотока по переднему коронарному бассейну был зафиксирован эпизод развития атриовентрикулярной блокады II степени, в одном случае возникла фибрилляция желудочков, что потребовало проведения неотложной реанимационной поддержки.

Обсуждение. Целесообразность использования систем вспомогательного кровообращения у пациентов с ОКСбпСТ постоянно обсуждается кардиологами. Однако, по мнению исследователей Американской ассоциации сердца, поддержка кровоснабжения сердечной мышцы играет определяющую роль во время эндоваскулярного вмешательства у больных с нарушением коронарной гемодинамики и высоким риском развития интраоперационных фатальных и нефатальных кардиальных осложнений [17–22]. В настоящем исследовании нам удалось доказать клиническую эффективность собственной модификации этой методики, которая заключается в создании ретроградного потока артериальной аутокрови в системе большой кардиальной вены у больных высокого риска с ОКСбпСТ. Эффективность предложенного подхода оценивали путем сравнения основных показателей интраоперационной кардиогемодинамики у лиц, которым применялась ретроперфузия, и у лиц без ее использования.

Так, у всех больных, которым в процессе эндоваскулярного вмешательства выполняли ретроперфузионную поддержку, статистически значимо увеличивалось САД по сравнению с ангиопластикой без вспомогательного кровоснабжения миокарда ($100,5 \pm 15,2$ и $80,2 \pm 19,7$ мм рт. ст. соответственно; $p=0,027$). Подобная динамика наблюдалась и в отношении других показателей АД. Значимое уменьшение депрессии сегмента ST отмечали на 60-й секунде ретроперфузионной поддержки по сравнению с эндоваскулярной ангиопластикой без вспомогательной миокардиальной перфузии (ST в отведениях V_1-V_3 при ретроперфузии — $-0,4 \pm 0,1$ мм; без ретроперфузии — $-1,5 \pm 0,8$; $p=0,027$). Принимая во внимание высокий риск инвазивной стратегии лечения пациентов с ОКСбпСТ, а также гемодинамическую значимость поражения переднего коронарного бассейна, можно предположить, что улучшение интраопера-

ционной кардиогемодинамики в условиях ретроперфузионной поддержки обусловлено кардиопротективным влиянием ретроградной перфузии и не зависит от ишемического preconditionирования миокарда в процессе ангиопластики [23].

В отсутствие ретроперфузионной поддержки у всех пациентов на 60-й секунде перекрытия антеградного кровотока по переднему коронарному бассейну наблюдалось статистически значимое уменьшение САД по сравнению с его значением, зарегистрированным перед началом ангиопластики (САД на 60-й секунде перекрытия антеградного кровотока — $96,7 \pm 17,2$ мм рт. ст.; исходное — $117,8 \pm 23,9$ мм рт. ст.; $p=0,002$). Подобная динамика отмечалась и в отношении других показателей артериального давления.

Статистически значимое увеличение депрессии сегмента ST мы наблюдали на 60-й секунде перекрытия антеградного кровотока по переднему коронарному бассейну по сравнению с ЭКГ-картиной, зарегистрированной в грудных отведениях перед началом ангиопластики (ST в отведениях V_1-V_3 на 60-й секунде перекрытия антеградного кровотока — $-2,4 \pm 0,9$ мм; исходно — $-0,5 \pm 0,3$ мм; $p=0,027$). Полученные результаты могут быть объяснены нарастанием ишемических изменений в миокарде, происходящих в процессе протяженного по времени перекрытия антеградного кровотока по клинко-определяющему переднему коронарному бассейну [23].

При сравнительном межгрупповом анализе интраоперационной кардиогемодинамики мы не выявили статистически значимой разницы между ее основными показателями, зарегистрированными в начале и в конце эндоваскулярной коррекции сложных форм поражений переднего коронарного бассейна. В обеих группах выявлялась лишь тенденция к некоторому увеличению ЧСС и незначительному уменьшению показателей АД в конце оперативного вмешательства (см. табл. 3, 5). Недостоверными были и результаты сравнительной оценки интраоперационной ЭКГ-картины, наблюдаемой в начале оперативного вмешательства и на момент завершения эндоваскулярной коррекции. В обеих исследуемых группах отмечалось некоторое уменьшение амплитуды отрицательного зубца T в отведениях V_1-V_6 . Однако минимальная тенденция к движению сегмента ST в сторону изолинии была заметна только у лиц без применения ретроперфузии (см. табл. 7, 9).

Отсутствие достоверных различий между показателями кардиогемодинамики, полученными в начале и на момент окончания оперативного вмешательства, согласуется с результатами исследований [21]. По мнению авторов, варибельность показателей ЧСС, САД, АДс и АДд зависит от многих факторов, включая медикаментозную поддержку пациента, и напрямую не связана с влиянием местных систем вспомогательного кровоснабжения. Недостоверные минимальные изменения ЭКГ-картины, наблюдаемые в конце эндоваскулярной коррекции, могут быть объяснены исследованиями И.С. Явелова [24]. По его мнению, ишемические изменения на ЭКГ у пациентов с ОКСбпСТ и многососудистым поражением коронарного русла зачастую сохра-

няются в течение длительного периода времени после завершения чрескожного коронарного вмешательства. Острые ишемические изменения миокарда без подъема сегмента ST на ЭКГ, возникающие у пациентов со сложными формами поражения переднего коронарного бассейна и сопутствующими атеросклеротическими изменениями в ПКА, ОА и их ветвях, являются следствием обострения хронической метаболической и функциональной дисфункции миокарда и нередко приводят к необратимым изменениям сердечной мышцы [25, 26]. Следовательно, выполнив успешное экстренное вмешательство у пациентов с клинико-определяющими сложными формами поражения венечного русла сердца, мы уменьшаем зону повреждения миокарда, тем самым снижая риск возникновения фатальных и нефатальных кардиальных осложнений, что, однако, не исключает возможности сохранения локальных, функционально не активных участков сердечной мышцы [27].

Полученные нами результаты совпадают с результатами работы J.M. Gore с соавт. [22], согласно которым ретроперфузионная поддержка способствует достоверному улучшению показателей ЧСС, САД, АДс и АДд, а также ЭКГ-картины только в момент острой ишемии миокарда, кровоснабжаемого передним коронарным бассейном. Следовательно, ретроперфузия не влияет на функциональную активность сердечной мышцы после восстановления адекватного антеградного кровотока по стволу ЛКА, ПНА и ДВ и должна быть использована только в момент баллонной ангиопластики или имплантации стента.

В исследованиях [28, 29] показано, что местные и системные методы поддержки коронарного кровотока не оказывают существенного влияния на выживаемость пациентов в средние и отдаленные сроки после реваскуляризации миокарда. Однако полученные нами результаты свидетельствуют о том, что ретроперфузия миокарда достоверно снижает риск нефатальных интраоперационных кардиальных осложнений (1-я группа — нет осложнений; 2-я группа — два осложнения) и уменьшает болевые ощущения в процессе перекрытия антеградного кровотока по переднему коронарному бассейну (болевые ощущения в 1-й группе — $0,5 \pm 0,5$ балла; во 2-й — $2,2 \pm 0,4$ балла; $U=0,0$; $Z=-1,9$; $p=0,049$).

Заключение. При проведении рентгеноэндоваскулярной коррекции клинико-определяющих сложных форм поражений переднего коронарного бассейна у пациентов с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST при наличии высокого риска возникновения интраоперационных фатальных и нефатальных кардиальных событий целесообразно применять методику чрескожной временной ретроградной перфузии миокарда.

Методика селективной ретроперфузии большой кардиальной вены может быть использована как способ интраоперационной поддержки кардиогемодинамики у пациентов высокого риска с ОКСбпST только во время длительного перекрытия антеградного кровотока по переднему коронарному бассейну в процессе ангиопластики и стентирования.

При вмешательствах на стволе левой коронарной артерии и передней нисходящей артерии с ее ветвями ретроперфузионная поддержка позволяет снизить риск ишемических изменений миокарда, сопряженных с риском развития нефатальных интраоперационных кардиальных осложнений.

Достоверно снижая частоту возникновения субъективных болевых ощущений в процессе эндоваскулярного вмешательства, ретроперфузионная поддержка не оказывает непосредственного влияния на ранние послеоперационные показатели артериального давления и ЭКГ-картину пациентов с ОКСбпST.

Финансирование исследования и конфликт интересов. Исследование не финансировалось какими-либо источниками, и конфликты интересов, связанные с данным исследованием, отсутствуют.

Литература

1. Katritsis D.G., Siontis G.C., Kastrati A., van't Hof A.W., Neumann F.J., Siontis K.C., Ioannidis J.P. Optimal timing of coronary angiography and potential intervention in non-ST-elevation acute coronary syndromes. *Eur Heart J* 2011; 32(1): 32–40, <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehq276>.
2. Riezebos R.K., Ronner E., ter Bals E., Slagboom T., Smits P.C., ten Berg J.M., Kiemeneij F., Amoroso G., Patterson M.S., Suttrop M.J., Tijssen J.G.P., Laarman G.J. OPTIMA trial. Immediate versus deferred coronary angioplasty in non-ST-segment elevation acute coronary syndromes. *Heart* 2009; 95(10): 807–812, <http://dx.doi.org/10.1136/hrt.2008.154815>.
3. Барбараш Л.С., Ганюков В.И., Попов В.А., Тарасов Р.С., Торгунаков С.А., Кочергин Н.А., Барбараш О.Л. Госпитальные результаты лечения острого коронарного синдрома без подъема сегмента ST при многососудистом поражении коронарных артерий в зависимости от метода и стратегии реваскуляризации. *Кардиологический вестник* 2013; 2: 17–23.
4. Марков В.А., Демьянов С.В., Вышлов Е.В. Фармакоинвазивная стратегия в лечении больных инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST: реальная клиническая практика в Томске. *Сибирский медицинский журнал* 2011; 26(4, вып. 1): 126–129.
5. Wijns W., Kolh P., Danchin N., Di Mario C., Falk V., Folliguet T., et al. 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). *Eur Heart J* 2010; 31(20): 2501–2555, <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehq277>.
6. Almany S.L. Interventional strategies in patients with left ventricular dysfunction. In: Freed M., Grines C., Safan R.D. (eds.). *The new manual of interventional cardiology*. Birmingham: Physician's Press, 1997.
7. Smith S.C.Jr., Dove J.T., Jacobs A.K., Kennedy J.W., Kereiakes D., Kern M.J., et al. ACC/AHA guidelines for percutaneous coronary intervention (revision of the 1993 PTCA guidelines). A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines (Committee to revise the 1993 guidelines for percutaneous transluminal coronary angioplasty) endorsed by the Society for Cardiac Angiography and Interventions. *J Am Coll Cardiol* 2001; 37(8): 2239, [http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097\(01\)01345-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097(01)01345-6).
8. Кардиология: национальное руководство. Под ред.

Беленкова Ю.Н., Оганова Р.Г. М: ГЭОТАР-Медиа; 2008; 1232 с.

9. Белов Ю.В., Варакин В.А. Постинфарктное ремоделирование левого желудочка сердца. От концепции к хирургическому лечению. М: ДеНово; 2002; 55–87.

10. Шиллер Н.Б., Осипов М.А. Клиническая эхокардиография. М: Практика; 2005.

11. Serruys P.W., Onuma Y., Garg S., Sarno G., van den Brand M., Kappetein A.P., et al. Assessment of the SYNTAX score in the Syntax study. *EuroIntervention* 2009; 5(1): 50–56.

12. Antman E.M., Cohen M., Bernink P.J., McCabe C.H., Horacek T., Papuchis G., Mautner B., Corbalan R., Radley D., Braunwald E. The TIMI risk score for unstable angina/non-ST elevation MI: a method for prognostication and therapeutic decision making. *JAMA* 2000; 284(7): 835–842, <http://dx.doi.org/10.1001/jama.284.7.835>.

13. Tang E.W., Wong C.K., Herbison P. Global Registry of Acute Coronary Events (GRACE) hospital discharge risk score accurately predicts long-term mortality post acute coronary syndrome. *Am Heart J* 2007 Jan; 153(1): 29–35, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ahj.2006.10.004>.

14. Mehta S.R., Granger C.B., Boden W.E., Steg P.G., Bassand J.P., Faxon D.P., Afzal R., Chrolavicius S., Jolly S.S., Widimsky P., Avezum A., Rupprecht H.J., Zhu J., Col J., Natarajan M.K., Horsman C., Fox K.A., Yusuf S. Early versus delayed invasive intervention in acute coronary syndromes. *N Engl J Med* 2009; 360(21): 2165–2175, <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa0807986>.

15. Incurvati R.L., Tauberg S.G., Pecora M.G., Macherey R.S., Dianzumba S.B., Donohue B.C., Krucoff M.W. Clinical applications of coronary sinus retroperfusion during high risk percutaneous transluminal coronary angioplasty. *J Am Coll Cardiol* 1993; 22(1): 127–134, [http://dx.doi.org/10.1016/0735-1097\(93\)90826-M](http://dx.doi.org/10.1016/0735-1097(93)90826-M).

16. Петров В.И., Недогода С.В. Медицина, основанная на доказательствах. М: Гэотар-Медиа; 2009; 144 с.

17. Braunwald E., Antman E.M., Beasley J.W., Califf R.M., Cheitlin M.D., Hochman J.S., et al. ACC/AHA guidelines for the management of patients with unstable angina and non-ST-segment elevation myocardial infarction. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on the Management of Patients with Unstable Angina). *J Am Coll Cardiol* 2000; 36(3): 970–1062, [http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097\(00\)00889-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097(00)00889-5).

18. Meerbaum S., Lang T.W., Osher J.V., Hashimoto K., Lewis G.W., Feldstein C., Corday E. Diastolic retroperfusion of acutely ischemic myocardium. *Am J Cardiol* 1976; 37(4): 588–598, [http://dx.doi.org/10.1016/0002-9149\(76\)90400-8](http://dx.doi.org/10.1016/0002-9149(76)90400-8).

19. Kar S., Drury J.K., Hajduczi L., Neal E., Wakida Y., Litvack F., Buchbinder N., Marcus H., Nordlander R., Corday E. Synchronized coronary venous retroperfusion for support and salvage of ischemic myocardium during elective and failed angioplasty. *J Am Coll Cardiol* 1991; 18(1): 271–282, [http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097\(10\)80249-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097(10)80249-9).

20. Costantini C., Sampaolesi A., Serra C.M., Pacheco G., Neuburger J., Conci E., Haendchen R.V. Coronary venous retroperfusion support during high risk angioplasty in patients with unstable angina: preliminary experience. *J Am Coll Cardiol* 1991; 18(1): 283–292, [http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097\(10\)80250-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097(10)80250-5).

21. Lincoff A.M., Popma J.J., Ellis S.G., Vogel R.A., Topol E.J. Percutaneous support devices for high risk or complicated coronary angioplasty. *J Am Coll Cardiol* 1991; 17(3): 770–780, [http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097\(10\)80197-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097(10)80197-4).

22. Gore J.M., Weiner B.H., Benotti J.R., Sloan K.M., Okike O.N., Cuénoud H.F., Gaca J.M., Alpert J.S., Dalen J.E. Preliminary experience with synchronized coronary sinus retroperfusion in humans. *Circulation* 1986; 74(2): 381–388, <http://dx.doi.org/10.1161/01.CIR.74.2.381>.

23. Ishihara M., Sato H., Tateishi H., Kawagoe T., Shimatani Y., Kurisu S., Sakai K., Ueda K. Implications of prodromal angina pectoris in anterior wall acute myocardial infarction: acute angiographic findings and long-term prognosis. *J Am Coll Cardiol* 1997; 30(4): 970–975, [http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097\(97\)00238-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097(97)00238-6).

24. Явелов И.С. Выбор антикоагулянта для раннего лечения острого коронарного синдрома. *Трудный пациент* 2013; 11(10): 12–24.

25. Рекомендации ВНОК по лечению острого коронарного синдрома без стойкого подъема сегмента ST на ЭКГ. *Кардиология* 2004; 4(прил.): 1–28.

26. Ишемическое ремоделирование левого желудочка. Под ред. Бокерия Л.А., Бузиашвили Ю.И., Ключникова И.В. М: Издательство НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН; 2002.

27. Bashour T.T., Mason D.T. Myocardial hibernation and “embalment”. *Amer Heart J* 1990; 119: 706–708, [http://dx.doi.org/10.1016/S0002-8703\(05\)80308-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0002-8703(05)80308-4).

28. Leung W.H. Coronary and circulatory support strategies for percutaneous transluminal coronary angioplasty in high-risk patients. *Am Heart J* 1993; 125(6): 1727–1738.

29. Thiele H., Zeymer U., Neumann F.J., Ferenc M., Olbrich H.G., Hausleiter J., et al. Intraaortic balloon support for myocardial infarction with cardiogenic shock. *N Engl J Med* 2012; 367: 1287–1296, <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa1208410>.

References

1. Katritsis D.G., Siontis G.C., Kastrati A., van't Hof A.W., Neumann F.J., Siontis K.C., Ioannidis J.P. Optimal timing of coronary angiography and potential intervention in non-ST-elevation acute coronary syndromes. *Eur Heart J* 2011; 32(1): 32–40, <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehq276>.

2. Riezebos R.K., Ronner E., ter Bals E., Slagboom T., Smits P.C., ten Berg J.M., Kiemeneij F., Amoroso G., Patterson M.S., Suttorp M.J., Tijssen J.G.P., Laarman G.J. OPTIMA trial. Immediate versus deferred coronary angioplasty in non-ST-segment elevation acute coronary syndromes. *Heart* 2009; 95(10): 807–812, <http://dx.doi.org/10.1136/hrt.2008.154815>.

3. Barbarash L.S., Ganyukov V.I., Popov V.A., Tarasov R.S., Torgunakov S.A., Kochergin N.A., Barbarash O.L. Hospital results of treatment of acute coronary syndrome without ST-segment elevation in multivessel coronary artery disease, depending on the method and strategies of revascularization. *Kardiologicheskij vestnik* 2013; 2: 17–23.

4. Markov V.A., Dem'yanov S.V., Vyshlov E.V. Pharmacoinvasive strategy in the management of patients with ST-elevation myocardial infarction: real clinical practice in Tomsk. *Sibirskiy meditsinskiy zhurnal* 2011; 26(4, Part 1): 126–129.

5. Wijns W., Kolh P., Danchin N., Di Mario C., Falk V., Folliguet T., et al. 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). *Eur Heart J* 2010; 31(20): 2501–2555, <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehq277>.

6. Almany S.L. Interventional strategies in patients with left ventricular dysfunction. In: Freed M., Grines C., Safan R.D.

(eds.). *The new manual of interventional cardiology*. Birmingham: Physician's Press, 1997.

7. Smith S.C.Jr., Dove J.T., Jacobs A.K., Kennedy J.W., Kereiakes D., Kern M.J., et al. ACC/AHA guidelines for percutaneous coronary intervention (revision of the 1993 PTCA guidelines). A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines (Committee to revise the 1993 guidelines for percutaneous transluminal coronary angioplasty) endorsed by the Society for Cardiac Angiography and Interventions. *J Am Coll Cardiol* 2001; 37(8): 2239, [http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097\(01\)01345-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097(01)01345-6).

8. *Kardiologiya: natsional'noe rukovodstvo* [Cardiology: national guidelines]. Pod red. Yu.N. Belenkova, R.G. Oganova [Yu.N. Belenkov, R.G. Oganova (editors)]. Moscow: GEOTAR-Media; 2008; 1232 p.

9. Belov Yu.V., Varaksin V.A. *Postinfarktnoe remodelirovanie levogo zheludochka serdtsa. Ot kontseptsii k khirurgicheskomu lecheniyu* [Postinfarction remodeling of the left ventricle of heart. From a concept to surgical treatment]. Moscow: DeNovo; 2002; 55–87.

10. Shiller N.B., Osipov M.A. *Klinicheskaya ekhokardiografiya* [Clinical echocardiography]. Moscow: Praktika; 2005.

11. Serruys P.W., Onuma Y., Garg S., Sarno G., van den Brand M., Kappetein A.P., et al. Assessment of the SYNTAX score in the Syntax study. *EuroIntervention* 2009; 5(1): 50–56.

12. Antman E.M., Cohen M., Bernink P.J., McCabe C.H., Horacek T., Papuchis G., Mautner B., Corbalan R., Radley D., Braunwald E. The TIMI risk score for unstable angina/non-ST elevation MI: a method for prognostication and therapeutic decision making. *JAMA* 2000; 284(7): 835–842, <http://dx.doi.org/10.1001/jama.284.7.835>.

13. Tang E.W., Wong C.K., Herbison P. Global Registry of Acute Coronary Events (GRACE) hospital discharge risk score accurately predicts long-term mortality post acute coronary syndrome. *Am Heart J* 2007 Jan; 153(1): 29–35, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ahj.2006.10.004>.

14. Mehta S.R., Granger C.B., Boden W.E., Steg P.G., Bassand J.P., Faxon D.P., Afzal R., Chrolavicius S., Jolly S.S., Widimsky P., Avezum A., Rupprecht H.J., Zhu J., Col J., Natarajan M.K., Horsman C., Fox K.A., Yusuf S. Early versus delayed invasive intervention in acute coronary syndromes. *N Engl J Med* 2009; 360(21): 2165–2175, <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa0807986>.

15. Incorvati R.L., Tauberg S.G., Pecora M.G., Macherey R.S., Dianzumba S.B., Donohue B.C., Krucoff M.W. Clinical applications of coronary sinus retroperfusion during high risk percutaneous transluminal coronary angioplasty. *J Am Coll Cardiol* 1993; 22(1): 127–134, [http://dx.doi.org/10.1016/0735-1097\(93\)90826-M](http://dx.doi.org/10.1016/0735-1097(93)90826-M).

16. Petrov V.I., Nedogoda S.V. *Meditsina, osnovannaya na dokazatel'stvakh* [Medicine based on evidences]. Moscow: Geotar-Media; 2009; 144 p.

17. Braunwald E., Antman E.M., Beasley J.W., Califf R.M., Cheitlin M.D., Hochman J.S., et al. ACC/AHA guidelines for the management of patients with unstable angina and non-ST-segment elevation myocardial infarction. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on

Practice Guidelines (Committee on the Management of Patients with Unstable Angina). *J Am Coll Cardiol* 2000; 36(3): 970–1062, [http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097\(00\)00889-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097(00)00889-5).

18. Meerbaum S., Lang T.W., Osher J.V., Hashimoto K., Lewis G.W., Feldstein C., Corday E. Diastolic retroperfusion of acutely ischemic myocardium. *Am J Cardiol* 1976; 37(4): 588–598, [http://dx.doi.org/10.1016/0002-9149\(76\)90400-8](http://dx.doi.org/10.1016/0002-9149(76)90400-8).

19. Kar S., Drury J.K., Hajduczki L., Neal E., Wakida Y., Litvack F., Buchbinder N., Marcus H., Nordlander R., Corday E. Synchronized coronary venous retroperfusion for support and salvage of ischemic myocardium during elective and failed angioplasty. *J Am Coll Cardiol* 1991; 18(1): 271–282, [http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097\(10\)80249-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097(10)80249-9).

20. Costantini C., Sampaolesi A., Serra C.M., Pacheco G., Neuburger J., Conci E., Haendchen R.V. Coronary venous retroperfusion support during high risk angioplasty in patients with unstable angina: preliminary experience. *J Am Coll Cardiol* 1991; 18(1): 283–292, [http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097\(10\)80250-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097(10)80250-5).

21. Lincoff A.M., Popma J.J., Ellis S.G., Vogel R.A., Topol E.J. Percutaneous support devices for high risk or complicated coronary angioplasty. *J Am Coll Cardiol* 1991; 17(3): 770–780, [http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097\(10\)80197-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097(10)80197-4).

22. Gore J.M., Weiner B.H., Benotti J.R., Sloan K.M., Okike O.N., Cuénoud H.F., Gaca J.M., Alpert J.S., Dalen J.E. Preliminary experience with synchronized coronary sinus retroperfusion in humans. *Circulation* 1986; 74(2): 381–388, <http://dx.doi.org/10.1161/01.CIR.74.2.381>.

23. Ishihara M., Sato H., Tateishi H., Kawagoe T., Shimatani Y., Kurisu S., Sakai K., Ueda K. Implications of prodromal angina pectoris in anterior wall acute myocardial infarction: acute angiographic findings and long-term prognosis. *J Am Coll Cardiol* 1997; 30(4): 970–975, [http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097\(97\)00238-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097(97)00238-6).

24. Yavelov I.S. Choice of anticoagulant for early treatment of ACS *Trudnyy patsient* 2013; 11(10): 12–24.

25. Rekomendatsii VNOK po lecheniyu ostrogo koronarnogo sindroma bez stoykogo pod"ema segmenta ST na EKG [Russian Society of Cardiology recommendations for management of acute coronary syndrome with no stable ST-elevation on ECG]. *Kardiologiya* 2004; 4(Suppl): 1–28.

26. *Ishemicheskoe remodelirovanie levogo zheludochka* [Ischemic remodeling of the left ventricle]. Pod red. Bokeriya L.A., Buziashvili Yu.I., Klyuchnikova I.V. [Bokeriya L.A., Buziashvili Yu.I., Klyuchnikov I.V. (editors)]. Moscow: Izdatel'stvo NTsSSKh im. A.N. Bakuleva RAMN; 2002.

27. Bashour T.T., Mason D.T. Myocardial hibernation and "embalment". *Amer Heart J* 1990; 119: 706–708, [http://dx.doi.org/10.1016/S0002-8703\(05\)80308-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0002-8703(05)80308-4).

28. Leung W.H. Coronary and circulatory support strategies for percutaneous transluminal coronary angioplasty in high-risk patients. *Am Heart J* 1993; 125(6): 1727–1738.

29. Thiele H., Zeymer U., Neumann F.J., Ferenc M., Olbrich H.G., Hausleiter J., et al. Intraaortic balloon support for myocardial infarction with cardiogenic shock. *N Engl J Med* 2012; 367: 1287–1296, <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa1208410>.