

УДК 616.132.2-089:616-089.843

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕТРОПЕРФУЗИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ КОРОНАРНОГО КРОВОТОКА В ПРОЦЕССЕ ЭНДОВАСКУЛЯРНОЙ КОРРЕКЦИИ СЛОЖНЫХ ФОРМ ПОРАЖЕНИЙ ПЕРЕДНЕГО КОРОНАРНОГО БАСЕЙНА У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ КОРОНАРНЫМ СИНДРОМОМ С ПОДЪЕМОМ СЕГМЕНТА *ST*

*<sup>1,2</sup>Е. Б. Шахов, <sup>1,2</sup>Б. Е. Шахов, <sup>2</sup>Д. В. Петров, <sup>2</sup>Д. В. Волков, <sup>2</sup>А. С. Новиков, <sup>2</sup>А. Я. Косоногов*

<sup>1</sup>Нижегородская государственная медицинская академия, Н. Новгород, Россия

<sup>2</sup>Городская клиническая больница № 5, Н. Новгород, Россия

## EFFICIENCY OF RETROPERFUSION SUPPORT OF CORONARY BLOOD FLOW DURING ENDOVASCULAR CORRECTION OF COMPLEX ANTERIOR CORONARY BED IMPAIRMENT FORMS IN PATIENTS WITH ACUTE CORONARY SYNDROME WITH *ST* SEGMENT ELEVATION

*<sup>1,2</sup>E. B. Shakhov, <sup>1,2</sup>B. E. Shakhov, <sup>2</sup>D. V. Petrov, <sup>2</sup>D. V. Volkov, <sup>2</sup>A. S. Novikov, <sup>2</sup>A. Ya. Kosonogov*

<sup>1</sup>Nizhny Novgorod State Medical Academy, N. Novgorod, Russia

<sup>2</sup>City Clinical Hospital № 5, N. Novgorod, Russia

© Коллектив авторов, 2014 г.

Наибольшее количество неблагоприятных исходов ЧКВ у больных с ОКСспST возникает в процессе длительной эндоваскулярной коррекции сложных форм поражений переднего коронарного бассейна в отсутствие поддержки венечного артериального кровотока. Целью данного исследования являлось проведение оценки эффективности ретроперфузионной поддержки коронарного кровотока в процессе эндоваскулярной коррекции сложных форм поражений переднего коронарного бассейна у пациентов с ОКСспST. В период с 26.04.2012 г. по 10.05.2014 г. проанализированы результаты лечения 12 пациентов, перенесших рентгеноэндоваскулярное вмешательство. 1-ю группу составили 6 (50%) больных, которым выполнялась ретроперфузионная поддержка коронарного кровоснабжения, 2-ю группу — 6 (50%) пациентов, которым ретроперфузионная поддержка не выполнялась. В 1-й группе в процессе ретроперфузии на 60-й секунде отсутствия антеградного кровотока по переднему коронарному бассейну наблюдалось достоверное уменьшение элевации сегмента *ST* по сравнению с ангиопластикой без поддержки коронарного кровотока (*ST* в  $V_1-V_3$  при ретроперфузии —  $2,2 \pm 0,4$  мм; *ST* в  $V_1-V_3$  без ретроперфузии —  $2,9 \pm 0,4$  мм;  $p=0,027$ ). Во 2-й группе, при отсутствии ретроперфузионной поддержки у всех пациентов на 60-й секунде перекрытия антеградного кровотока наблюдалось достоверное увеличение элевации сегмента *ST* (*ST* в  $V_1-V_3$  —  $2,7 \pm 0,3$  мм;  $p=0,027$ ) по сравнению с исходной ЭКГ-картиной. Подобная динамика прослеживалась и в отношении показателей артериального давления. Таким образом, селективная ретроперфузия большой кардиальной вены может быть использована как способ интраоперационной поддержки кардиогемодинамики у пациентов с ОКСспST.

**Ключевые слова:** ЧКВ, ретроперфузионная поддержка, рентгеноэндоваскулярное вмешательство, кардиогемодинамика.

The most adverse outcomes of PCI in patients with ACS-STE occurs during prolonged endovascular correction of complex coronary impairment forms in the absence of coronary arterial flow support. The aim of this study was to assess the effectiveness of retroperfusion support of coronary blood flow during endovascular correction of complex anterior coronary bed impairment forms in patients with ACS-STE. The results of treatment of 12 patients who underwent endovascular image-guided intervention was analyzed from 26.04.2012 to 10.05.2014. 1st group consisted of 6 (50%) patients who underwent retroperfusion support of coronary circulation. 2<sup>nd</sup> group consisted of 6 (50%) patients in whom retroperfusion support have not been performed. In 1st group there there was a significant decrease in *ST*-segment elevation during retroperfusion after 60 seconds of the absence of antegrade blood flow in the anterior coronary bed compared with patients who underwent angioplasty without the coronary blood flow support (*ST* in  $V_1-V_3$  with retroperfusion was  $2,2 \pm 0,4$  mm; *ST* in  $V_1-V_3$  without retroperfusion was  $2,9 \pm 0,4$  mm;  $p=0,027$ ). In 2nd group, in the absence of retroperfusion support in all patients after 60 seconds of antegrade flow overlap there

was a significant increase in segment elevation *ST* (*ST* in  $V_1-V_3$  was  $2,7 \pm 0,3$  mm;  $p = 0,027$ ) compared to the initial ECG pattern. Similar dynamics was observed in blood pressure levels. Thus, selective retroperfusion of great cardiac vein can be used as an intraoperative support of cardiac hemodynamics in patients with ASC-STE.

**Key words:** PCI, retroperfusion support, endovascular image-guided intervention, cardiac hemodynamics.

**Введение.** В настоящее время масштабные достижения в области интервенционной кардиологии привели к прочному утверждению стратегии первичного чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) в структуре современных рекомендаций по лечению острого коронарного синдрома с подъемом сегмента *ST* (ОКСспST) [1]. Однако тактику эндоваскулярной реперфузии миокарда сопровождают постоянные усовершенствования, направленные на снижение госпитальной летальности пациентов с острым нарушением кровообращения в переднем коронарном бассейне [2–5].

Современные отечественные научные исследования доказывают, что наибольшее количество неблагоприятных исходов ЧКВ у больных с ОКСспST возникает в процессе длительной эндоваскулярной коррекции сложных форм поражений переднего коронарного бассейна в отсутствие адекватной поддержки венечного артериального кровотока [6, 7]. В то же время европейские ученые не установили четкой зависимости между рутинным применением вспомогательного миокардиального кровоснабжения у больных с ОКСспST и исходом эндоваскулярного вмешательства [1, 8].

Таким образом, отсутствие единого мнения в отношении показаний к применению механизмов оптимизации коронарного кровотока в процессе длительного ЧКВ требует детального изучения этой проблемы и связано с разработкой и внедрением в широкую клиническую практику специфических технологических решений, во многом определяющих клинический исход интервенции у больных с ОКСспST.

**Цель исследования:** провести оценку эффективности ретроперфузионной поддержки коронарного кровотока в процессе эндоваскулярной коррекции сложных форм поражений переднего коронарного бассейна у пациентов с ОКСспST.

**Материалы и методы исследования.** В период с 26.04.2012 г. по 10.05.2014 г. проанализированы результаты лечения 12 пациентов, госпитализированных в ГБУЗ НО «Городская клиническая больница № 5» (Н. Новгород) и перенесших рентгеноэндоваскулярную коррекцию сложных форм поражений переднего коронарного бассейна. В наше исследование включены пациенты в возрасте от 42 до 75 лет (средний возраст  $55,7 \pm 11,7$  года). Среди них было десять мужчин и две женщины. У всех обследованных нами больных при первичном обращении за медицинской помощью поставлен предварительный диагноз острого коронарного синдрома с подъемом сегмента *ST*.

Все обследованные нами пациенты были условно разделены на две группы. 1-ю группу составили 6

(50%) больных, которым была проведена эндоваскулярная коррекция сложных поражений переднего коронарного бассейна с использованием ретроперфузионной поддержки коронарного кровоснабжения, 2-ю группу — 6 (50%) пациентов, которым сложные поражения переднего коронарного бассейна корригировались без применения вспомогательного кровообращения миокарда (табл. 1).

К сложным поражениям переднего коронарного бассейна отнесены поражения основного ствола левой коронарной артерии (ЛКА), проксимальные бифуркационные поражения передней нисходящей артерии (ПНА) и диагональных ветвей (ДВ), окклюзии ПНА [9–13]. Тяжесть поражения коронарного русла дополнительно рассчитывалась по шкале SYNTAX [14]. Стратификация риска летальности и развития инфаркта миокарда на госпитальном этапе проводилась с использованием шкал TIMI и GRACE [15, 16].

В нашем исследовании акцент сделан на изучение пациентов с острыми нарушениями коронарного кровообращения, корригируемыми в первые 90 минут от момента поступления в стационар (среднее время «дверь-баллон» в нашем исследовании —  $71,3 \pm 12,5$  мин). Больные, не удовлетворяющие этим условиям, исключались из анализа.

Диагностические и лечебные эндоваскулярные вмешательства проводились в рентгенохирургических операционных, оборудованных ангиографическими установками «Innova 3100-IQ» (GE Medical Systems, France), куда пациенты с ОКСспST немедленно доставлялись из приемного терапевтического отделения. Перед проведением интервенции пациенты получали нагрузочную дозу клопидогрела в дозе 300 мг или тикагрелого в дозе 180 мг, внутривенно вводилось 10 000 ЕД гепарина для достижения активированного времени свертывания крови от 350 до 490 секунд.

Всем пациентам с ОКСспST, включенным в 1-ю группу, с целью поддержки кровоснабжения миокарда левого желудочка (ЛЖ) в процессе длительной коррекции сложных форм поражений переднего коронарного бассейна, выполнялась селективная ретроградная перфузия передней стенки левого желудочка. Осуществлялась пункция подключичной вены справа с последующей установкой в устье коронарного синуса доставляющей системы. По доставляющей системе, селективно, в проксимальный отдел большой коронарной вены, осуществляющей отток крови от передней стенки ЛЖ, проводился стандартный двухпросветный ретроперфузионный баллонный катетер (типа Swan-Ganz). Параллельно с селе-

ктивной катетеризацией большой кардиальной вены, для забора артериальной аутокрови осуществляли пункцию лучевой артерии справа с последующей установкой в просвет артерии стандартного лучевого интродьюсера. Во время поддержки миокардиального кровоснабжения осуществлялась дилатация баллона на конце ретроперфузионного катетера до полного перекрытия проксимального сегмента большой кардиальной вены, после чего свободный внутренний просвет катетера подключался к перфузионному блоку «БП-05» (Авангард, Россия). Для забора артериальной аутокрови перфузионный блок подключался к артериальному интродьюсеру, установленному в лучевой артерии. Время ретроперфузии соответствовало времени перекрытия антеградного кровотока в процессе установки стента (60 секунд). Скорость ретроперфузии в процессе перекрытия антеградного кровотока по переднему коронарному бассейну не превышала 40 мл/мин. Учитывая возможность селективной катетеризации большой кардиальной вены, посредством которой осуществлялось реверсивное кровоснабжение передней стенки левого желудочка, ретроперфузия не была синхронизирована с диастолой сердца, а осуществлялась непрерывно до восстановления адекватного антеградного кровотока по ПНА и ДВ. При визуализации острых окклюзионных поражений ПНА у пациентов первой группы, вспомогательное кровоснабжение миокарда организовывалось незамедлительно. Однако интраоперационная кардиогемодинамика в условиях наличия и отсутствия ретроградной перфузии оценивалась в процессе ангиопластики после восстановления минимального антеградного кровотока по передней межжелудочковой артерии. Предложенная нами методика поддержки кровоснабжения миокарда является оригинальной (заявка на патент № 2014111410 от 25.03.2014 г.) и способствует осуществлению селективной ретроградной перфузии клинко-зависимой ишемизированной зоны сердечной мышцы.

Пациентам, включенным во 2-ю группу, при длительной коррекции сложных форм поражений коронарного русла вспомогательное кровоснабжение миокарда левого желудочка не проводилось. При необходимости, коррекция кардиогемодинамики осуществлялась медикаментозно.

Во время проведения коронарного вмешательства стремились к максимально полной коррекции атеросклеротического поражения коронарного русла с достижением антеградного кровотока по венечному артериальному руслу сердца TIMI 2–3. Первоочередной задачей являлось восстановление антеградного кровотока TIMI 2–3 в инфаркт-связанном 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 проведения эндоваскулярного вмешательства у всех больных в обеих группах оценивали следующие параметры интраоперационной кардиогемодинамики: среднее артериальное давление (САД), систолическое артериальное давление (АДсист.), диастолическое артериальное давление (АДдиаст.), частота сердечных сокращений (ЧСС). В процессе процедуры у всех обследуемых нами пациентов для контроля эффективности ретроперфузионной поддержки и проводимого эндоваскулярного вмешательства оценивалась высота сегмента *ST* и зубца *T* в шести грудных электрокардиографических (ЭКГ) отведениях. Параметры гемодинамики, а также ЭКГ-картина пациентов исходно, во время коррекции атеросклеротических поражений и в конце операции изучались на диагностическом комплексе «GE Healthcare MacLab/SpecialsLab 6.8» (GE Medical Systems, USA) и сравнивались между собой для определения эффективности проводимого вмешательства.

Оценка субъективных болевых ощущений у пациентов в момент перекрытия антеградного кровотока по переднему коронарному бассейну осуществлялась в раннем послеоперационном периоде с использованием 10-балльной шкалы по методике R. L. Incoverti и соавт. [17].

Статистическая обработка данных была выполнена при помощи лицензированной программы STATISTICA 8.0. Результаты представлены в виде  $M \pm sd$ , где  $M$  — среднее значение,  $sd$  — среднее квадратичное отклонение. Для анализа результатов использовался 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 достоверными считались значения  $p < 0,05$ . Статистически недостоверные значения отображались, как  $p > 0,05$  [18].

**Результаты и их обсуждение.** При проведении диагностической коронарографии у всех пациентов клинко-зависимые сложные формы поражения венечного русла располагались в переднем коронарном бассейне (табл. 1).

Так, острые тромботические окклюзионные и субокклюзионные поражения ПНА диагностировались в 4 (66,7%) случаях у больных 1-й группы и в 5 (83,3%) случаях у пациентов 2-й группы. Преобладали поражения, локализованные в проксимальных и средних сегментах ПНА (рис. 1). Исходный антеградный кровоток по переднему коронарному бассейну в этих случаях был оценен как TIMI 0–1.

Стволовые поражения в виде стенозов более 70% визуализировались у 3 (50%) пациентов в первой и второй группах. Проксимальные бифуркационные поражения ПНА и ДВ выявлены в 4 (66,7%) случаях у пациентов 1-й и 2-й групп и были представлены стенозами более 70% типов 1.1.1, 0.1.0 и 1.1.0 по классификации Medina.

Сопутствующие поражения заднего коронарного бассейна выявлялись у всех 6 (100%) обследуемых нами больных 1-й и 2-й групп и представлены стенозами от  $\geq 50\%$  до  $\geq 90\%$ . Преобладали сужения в правой и огибающей коронарных артериях.

В процессе рентгеноэндоваскулярного вмешательства всем пациентам в обеих группах выполне-

В 1-й группе селективная катетеризация большой кардиальной вены и ретроперфузионной поддержка миокарда успешно выполнена у всех 6 (100%) пациентов (рис. 2).

Среднее время катетеризации селективной катетеризации проксимального сегмента большой кардиальной вены при подключичном доступе составило

Таблица 1

## Характеристика поражений коронарного русла у пациентов с ОКСспСТ

Форма поражения переднего коронарного бассейна	Количество случаев	SYNTAX, баллы	TIMI, баллы	GRACE, баллы
1-я группа (n=6)				
Сложные формы поражения переднего коронарного бассейна:				
— окклюзия или субокклюзия ПНА	4	42,9±19,6	6,7±0,8	227,5±34,4
— поражения ствола левой коронарной артерии	3			
— проксимальные бифуркационные поражения ПНА и ДВ	4			
Сопутствующие поражения заднего коронарного бассейна	6			
2-я группа (n=6)				
Сложные формы поражения переднего коронарного бассейна:				
— окклюзия ПНА	5	40,9±17,8	6,5±0,8	224,7±29,6
— поражения ствола левой коронарной артерии	3			
— проксимальные бифуркационные поражения ПНА и ДВ	4			
Сопутствующие поражения заднего коронарного бассейна	6			



Рис. 1. Острое проксимальное окклюзионное поражение ПНА.

на успешная рентгеноэндоваскулярная коррекция клинко-зависимых поражений переднего коронарного бассейна и гемодинамически значимых поражений (стенозы более 50%) заднего коронарного бассейна. Антеградный кровоток по переднему и заднему коронарным бассейнам после эндоваскулярного вмешательства у всех обследуемых нами больных достоверно увеличен до TIMI 3 ( $p=0,005$ ).

13,5±2,8 мин. Осложнений в процессе катетеризации венозной системы сердца и ретроперфузионной поддержки не было.

У пациентов 1-й группы выявлено достоверное благоприятное влияние ретроперфузионной поддержки миокарда на основные кардиогемодинамические показатели. По сравнению с ангиопластикой без вспомогательного кровоснабжения миокарда, в процессе эндоваскулярной коррекции с ретроперфузионной поддержкой у больных достоверно увеличивались частота сердечных сокращений (ЧСС), среднее артериальное давление (САД), а также систолическое (АДсис.) и диастолическое (АДдиаст.) артериальное давление (табл. 2).

Однако у пациентов 1-й группы не наблюдалось достоверной разницы между основными показателями кардиогемодинамики, зарегистрированными в начале и в конце эндоваскулярной коррекции сложных форм поражений переднего коронарного бассейна. Выявлялась лишь тенденция к незначительному повышению ЧСС, АДдиаст. и некоторому снижению показателей САД, АДсис. в конце оперативного вмешательства (табл. 3).

У всех обследуемых нами пациентов 2-й группы на 60-й секунде перекрытия антеградного кровотока по переднему коронарному бассейну выявлено достоверное снижение ЧСС, САД, АДсис. и АДдиаст. по сравнению со значениями этих показателей,



измеренными сразу перед инфляцией баллонного катетера (табл. 4).



Рис. 2. Селективная катетеризация большой коронарной вены.

жных форм поражений переднего коронарного бассейна. Выявлялась лишь тенденция к увеличению ЧСС, САД, АДсист. и АДдиаст. в конце оперативного вмешательства (табл. 5).

При анализе интраоперационной электрокардиограммы (ЭКГ), 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 достоверное уменьшение элевации сегмента ST и амплитуды зубца T по сравнению с ЭКГ-картиной без использования ретроперфузии (табл. 6).

У всех пациентов 1-й группы наблюдалось достоверное уменьшение элевации сегмента ST и амплитуды зубца T на момент окончания операции по сравнению с ЭКГ-картиной вначале вмешательства (табл. 7).

При анализе интраоперационной электрокардиограммы (ЭКГ), полученной в грудных отведениях у пациентов 2-й группы, установлено, что при 60-секундном перекрытии антеградного кровотока по переднему коронарному бассейну в условиях ретро-

Таблица 2

**Основные показатели центральной гемодинамики больных 1-й группы со сложными формами поражения переднего коронарного бассейна**

Гемодинамические параметры	Перекрытие антеградного кровотока во время ангиопластики/стентирования на 60 секунд		Достоверность, p
	без ретроперфузии (на 60-й секунде)	с ретроперфузией (на 60-й секунде)	
ЧСС, уд./мин	60,8±3,7	75,7±14,8	0,046
САД, мм рт.ст.	60,5±9,31	107,0±8,7	0,027
АДсист., мм рт. ст.	73,5±3,83	145,0±28,4	0,027
АДдиаст., мм рт. ст.	66,0±2,8	95,0±2,1	0,027

Таблица 3

**Основные показатели центральной гемодинамики у больных 1-й группы в начале и конце эндоваскулярной коррекции**

Гемодинамические параметры	Начало операции	Конец операции	Достоверность, p
ЧСС, уд./мин	66,8±6,9	72,7±16,0	0,600
САД, мм рт. ст.	100,5±23,5	97,0±18,6	0,345
АДсист., мм рт. ст.	127,5±26,8	123,0±15,3	0,345
АДдиаст., мм рт. ст.	87,0±16,4	91,5±3,83	0,345

Таблица 4

**Основные показатели центральной гемодинамики у больных 2-й группы со сложными формами поражения переднего коронарного бассейна**

Гемодинамические параметры	Исходно	На 60-й секунде перекрытия антеградного кровотока	Достоверность, p
ЧСС, уд./мин	67,0±8,2	60,8±5,8	0,028
САД, мм рт. ст.	97,7±13,6	86,0±4,5	0,009
АДсист., мм рт. ст.	137,8±17,0	114,3±5,3	0,002
АДдиаст., мм рт. ст.	73,8±9,5	69,5±5,6	0,046

Однако у пациентов 2-й группы не наблюдалось достоверной разницы между основными показателями кардиогемодинамики, зарегистрированными в начале и в конце эндоваскулярной коррекции сло-

перфузионной поддержки наблюдается достоверное уменьшение элевации сегмента ST и амплитуды зубца T по сравнению с ЭКГ-картиной без использования ретроперфузии (табл. 8).

У всех пациентов во 2-й группе наблюдалось достоверное уменьшение элевации сегмента *ST* и амплитуды зубца *T* на момент окончания операции по сравнению с ЭКГ-картиной вначале вмешательства (табл. 9).

желудочка, 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

Таблица 5

**Основные показатели центральной гемодинамики у больных 2-й группы в начале и конце эндоваскулярной коррекции**

Гемодинамические параметры	Начало операции	Конец операции	Достоверность, р
ЧСС, уд./мин	67,0±8,2	72,9±6,9	0,213
САД, мм рт. ст.	97,7±13,6	98,1±13,9	0,289
АДсис., мм рт. ст.	137,8±17,0	142,3±20,5	0,247
АДдиаст., мм рт. ст.	73,8±9,5	76,2±8,8	0,066

Таблица 6

**Динамика амплитуды сегмента *ST* и зубца *T* на интраоперационной ЭКГ у пациентов 1-й группы со сложными формами поражения переднего коронарного бассейна**

ЭКГ-отведения	Перекрытие антеградного кровотока во время ангиопластики/стентирования на 60 с				Достоверность, р
	без ретроперфузии (на 60-й секунде)		с ретроперфузией (на 60-й секунде)		
	<i>ST</i>	<i>T</i>	<i>ST</i>	<i>T</i>	
V <sub>1</sub> –V <sub>3</sub>	2,9±0,4	8,6±2,0	2,2±0,4	6,7±2,5	0,027
V <sub>4</sub> –V <sub>6</sub>	4,3±1,5	9,1±2,1	3,0±1,7	7,7±1,8	0,027

Таблица 7

**Электрокардиографическая картина в начале и конце оперативного вмешательства у пациентов 1-й группы со сложными формами поражения переднего коронарного бассейна**

ЭКГ-отведения	Начало операции		Конец операции		Достоверность, р
	<i>ST</i>	<i>T</i>	<i>ST</i>	<i>T</i>	
V <sub>1</sub> –V <sub>3</sub>	2,0±0,6	6,8±2,3	1,5±0,7	5,6±2,2	0,027
V <sub>4</sub> –V <sub>6</sub>	3,4±2,2	7,7±1,8	1,8±0,8	5,0±1,2	0,027

Таблица 8

**Динамика амплитуды сегмента *ST* и зубца *T* на интраоперационной ЭКГ у пациентов 2-й группы со сложными формами поражения переднего коронарного бассейна**

ЭКГ-отведения	Исходно		На 60-й секунде перекрытия антеградного кровотока		Достоверность, р
	<i>ST</i>	<i>T</i>	<i>ST</i>	<i>T</i>	
V <sub>1</sub> –V <sub>3</sub>	2,0±0,1	5,2±0,7	2,7±0,3	7,5±1,2	0,027
V <sub>4</sub> –V <sub>6</sub>	2,0±0,3	6,9±1,7	2,5±0,4	8,2±2,3	0,027

Таблица 9

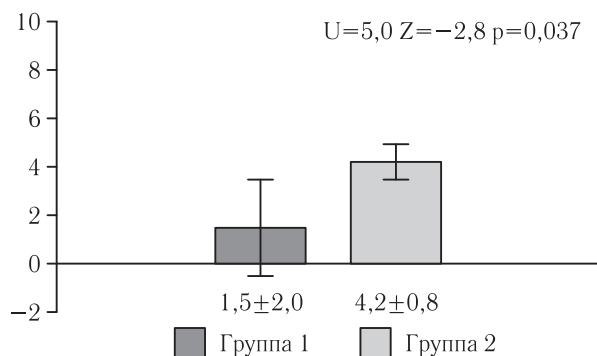
**Электрокардиографическая картина в начале и конце оперативного вмешательства у пациентов 2-й группы со сложными формами поражения переднего коронарного бассейна**

ЭКГ-отведения	Начало операции		Конец операции		Достоверность, р
	<i>ST</i>	<i>T</i>	<i>ST</i>	<i>T</i>	
V <sub>1</sub> –V <sub>3</sub>	2,0±0,1	5,2±0,7	1,0±0,6	4,1±0,7	0,027
V <sub>4</sub> –V <sub>6</sub>	2,0±0,3	6,9±1,7	0,8±0,4	3,7±1,0	0,027

Субъективные болевые ощущения у пациентов 1-й группы в процессе 60-секундного перекрытия антеградного кровотока по переднему коронарному бассейну были минимальными — 1,5±2,0 балла (рис. 3). Несмотря на проведение технически сложных и продолжительных манипуляций, ни в одном случае не зафиксировано эпизодов выраженного нарушения гемодинамики. Эпизоды остановки сердечной деятельности, а также фибрилляции левого

бассейну были достоверно более выраженными — 4,2±0,8 балла (рис. 3). У двух пациентов в процессе перекрытия антеградного кровотока по переднему коронарному бассейну возникла фибрилляция желудочков, что потребовало проведения неотложной реанимационной поддержки.

В проведенном исследовании мы доказали эффективность ретроградной перфузии миокарда в процессе коррекции сложных форм поражений венечного



**Рис. 3.** Субъективные болевые ощущения у пациентов 1-й и 2-й групп в процессе перекрытия антеградного кровотока по переднему коронарному бассейну.

русла у пациентов с ОКСспСТ. Результаты работ основоположников концепции ретроперфузионной поддержки коронарного кровотока S. Meerbaum и соавт., S. Kar и соавт., C. Constantini и соавт. легли в основу предложенной нами модификации известной методики, заключающейся в создании ретроградного потока артериальной аутокрови в системе большой кардиальной вены [17, 20, 21]. Для доказательства эффективности предложенного нами подхода у пациентов с ОКСспСТ в исследуемой и контрольной группе проводился анализ основных показателей интраоперационной кардиогемодинамики.

Так, у всех больных 1-й группы в процессе эндоваскулярного вмешательства с ретроперфузионной поддержкой достоверно увеличивался показатель среднего артериального давления по сравнению с ангиопластикой без вспомогательного кровоснабжения миокарда (САД с ретроперфузией  $107,0 \pm 8,7$  мм рт. ст.; САД без ретроперфузии  $60,5 \pm 9,31$  мм рт. ст.;  $p=0,027$ ). Подобная динамика наблюдалась и в отношении других основных показателей интраоперационной кардиогемодинамики (АДсист., АДдиаст., ЧСС). Достоверное уменьшение элевации сегмента *ST* мы наблюдали на 60-й секунде ретроперфузионной поддержки по сравнению с эндоваскулярной ангиопластикой без вспомогательной миокардиальной перфузии (*ST* в  $V_1-V_3$  при ретроперфузии —  $2,2 \pm 0,4$  мм; *ST* в  $V_1-V_3$  без ретроперфузии —  $2,9 \pm 0,4$  мм;  $p=0,027$ ). Полученные нами результаты могут быть объяснены адекватной ретроградной перфузией миокарда, в процессе которой явления ишемии, возникающие во время перекрытия антеградного кровотока по переднему коронарному бассейну, частично купируются. Принимая во внимание высокий риск инвазивной стратегии лечения пациентов с ОКСспСТ, а также гемодинамическую значимость поражения переднего коронарного бассейна у больных 1-й группы, необходимо отметить, что улучшение интраоперационной кардиогемодинамики в условиях ретроперфузионной поддержки было обусловлено кардиопротективным влиянием ретроградной перфузии и не зависело от ишемического прекодиционирования миокарда в процессе ангиопластики [19].

Анализируя показатели кардиогемодинамики во 2-й группе, мы наблюдали следующие результаты. В отсутствие ретроперфузионной поддержки у всех пациентов на 60-й секунде перекрытия антеградного кровотока по переднему коронарному бассейну наблюдалось достоверное уменьшение среднего артериального давления по сравнению со значением показателя САД, зарегистрированным перед началом ангиопластики (САД на 60-й секунде перекрытия антеградного кровотока —  $86,0 \pm 4,5$  мм рт. ст.; САД исходно —  $97,7 \pm 13,6$  мм рт. ст.;  $p=0,009$ ). Подобная динамика наблюдалась и в отношении других основных показателей интраоперационной кардиогемодинамики (АДсист., АДдиаст., ЧСС). Достоверное увеличение элевации 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  $V_1-V_3$  на 60-й секунде перекрытия антеградного кровотока —  $2,7 \pm 0,3$  мм (*ST* в  $V_1-V_3$  исходно —  $2,0 \pm 0,1$  мм;  $p=0,027$ ). Полученные результаты могут быть объяснены нарастанием ишемических изменений в миокарде, происходящим в процессе протяженного по времени перекрытия антеградного кровотока по переднему коронарному бассейну [19].

При сравнительном межгрупповом анализе интраоперационной кардиогемодинамики мы не выявили достоверной разницы между ее основными показателями, зарегистрированными в начале и в конце эндоваскулярной коррекции сложных форм поражений переднего коронарного бассейна, однако в обеих группах выявлялась четкая тенденция к увеличению ЧСС, САД, АДсист. и АДдиаст. в конце оперативного вмешательства (табл. 3, 5). Достоверными были результаты оценки интраоперационной ЭКГ-картины: в обеих группах отмечалось снижение амплитуды сегмента *ST* и высоты зубца *T* в отведениях  $V_1-V_6$  на момент завершения эндоваскулярной коррекции по сравнению с исходными данными (табл. 7, 9).

Полученные нами результаты полностью согласуются с исследованиями А. М. Lincoff и соавт. [20]. По их мнению, показатели ЧСС, САД, АДсист. и АДдиаст. зависят от многих факторов, включая медикаментозную поддержку пациента, и напрямую не связаны с влиянием местных систем вспомогательного кровоснабжения [20]. Улучшение ЭКГ-картины в конце эндоваскулярного вмешательства также нельзя связывать с существованием ретроградного артериального кровотока в венозной системе сердца: снижение амплитуды сегмента *ST* и высоты зубца *T* происходит за счет уменьшения ишемии сердечной мышцы после восстановления ее антеградной перфузии [21].

Ретроперфузионная поддержка способствует достоверному улучшению основных показателей кардиогемодинамики только в момент острой ишемии миокарда, кровоснабжаемого передним коронарным

бассейном [20, 21]. Следовательно, методика 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.

W. H. Leung, а также H. Thiele и соавт. отмечают, что местные и системные методы поддержки коронарного кровотока не оказывают существенного влияния на выживаемость пациентов в средние и отдаленные сроки после реваскуляризации миокарда [22, 23]. Однако полученные нами результаты свидетельствуют о том, что ретроперфузия миокарда достоверно снижает риск интраоперационных кардиальных осложнений (1-я группа — нет осложнений; 2-я группа — три осложнения) и уменьшает болевые ощущения в процессе перекрытия антеградного кровотока по переднему коронарному бассейну (боль в 1-й группе —  $0,3 \pm 0,5$  балла; боль во 2-й группе —  $3,5 \pm 2,1$  балла;  $U=5,0$ ;  $Z=-2,8$ ;  $p=0,037$ ).

**Выводы.** При проведении рентгеноэндоваскулярной коррекции сложных форм поражений переднего

коронарного бассейна у пациентов с ОКСспСТ целесообразно использовать методику чрескожной временной ретроградной перфузии миокарда. Методика селективной ретроперфузии большой кардиальной вены может быть использована как способ интраоперационной поддержки кардиогемодинамики у пациентов с ОКСспСТ 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 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 ОКСспСТ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation/ The Task Force on the management of ST-segment elevation acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology (ESC) // *Europ. Heart J.* — 2012. — Vol. 33. — P. 2569–2619.
2. Whitlow P. L. Chronic Total Coronary Occlusion Percutaneous Intervention. The Case for Randomized Trials / P. L. Whitlow, K. I. Muhammad // *J. Am. Coll. Cardiol. Intv.* — 2011. — Vol. 4 (9). — P. 962–964.
3. Christofferson R. D. Effect of chronic total coronary occlusion on treatment strategy / R. D. Christofferson, K. G. Lehmann, G. V. Martin et al. // *Am. J. Cardiol.* — 2005. — Vol. 95. — P. 1088–1091.
4. Кононов А. В. Стентирование ствола левой коронарной артерии у больных с различными формами ишемической болезни сердца: ближайшие и среднеотдаленные результаты / А. В. Кононов, И. Ю. Костянов, И. Э. Кузнецова и др. // *Международный журнал интервенционной кардиоангиологии (Москва)*. — 2013. — № 23. — С. 26–33.
5. Hildick-Smith D. Randomized Trial of Simple Versus Complex Drug-Eluting Stenting for Bifurcation Lesions. The British Bifurcation Coronary Study: Old, New, and Evolving Strategies / D. Hildick-Smith, A. J. De Belder, N. Cooter et al. // *Circulation.* — 2010. — Vol. 121. — P. 1235–1243.
6. Бранд Я. Б. Опыт использования внутриаортальной баллонной контрпульсации при выполнении прямой реваскуляризации миокарда у пациентов с острым коронарным синдромом / Я. Б. Бранд, В. Х. Тимербаев, И. М. Долгов и др. // *Ишемическая болезнь сердца (Москва)*. — 2011. — № 3. — С. 22–26.
7. Santarpino G. Preoperative intraaortic balloon pumping improves outcomes for high risk patients in routine coronary artery bypass graft surgery / G. Santarpino, F. Onorati, A. S. Rubino et al. // *Ann. Thorac. Surg.* — 2009. — Vol. 87. — P. 481–488.
8. Patel M. R. Intra-aortic Balloon Counterpulsation and Infarct Size in Patients With Acute Anterior Myocardial Infarction Without Shock/The CRISP AMI Randomized Trial / M. R. Patel, R. W. Smalling, H. Thiele et al. // *JAMA.* — 2011. — Vol. 306, № 12. — P. 1329–1337.
9. Almany S. L. Interventional in patient with LV dysfunction. PI 57 in New manual of interventional radiology by Mark Freed et al. / S. L. Almany. — Birmingham, Michigan: Physicians T. Press, 1997.
10. ACC/AHA Guidelines for Percutaneous Coronary Intervention. PTCA Guidelines // *JACC.* — 2001. — Vol. 37, № 8. — P. 2239–2306.
11. Кардиология: национальное руководство / под ред. Ю. Н. Беленкова, Р. Г. Оганова. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. — 1232 с.
12. Белов Ю. В. Постинфарктное ремоделирование левого желудочка сердца. От концепции к хирургическому лечению / Ю. В. Белов, В. А. Вараксин. — М.: ДеНово, 2002. — С. 55–87.
13. Шиллер Н. Б. Клиническая эхокардиография / Н. Б. Шиллер, М. А. Осипов. — М.: Практика, 2005. — С. 344.
14. Serruys P. W. Assessment of the SYNTAX score in the Syntax study / P. W. Serruys, Y. Onuma, S. Garg et al. // *EuroIntervention.* — 2009. — Vol. 5. — P. 50–56.
15. Morrow D. A. TIMI Risk Score for ST-Elevation Myocardial Infarction: A Convenient, Bedside, Clinical Score for Risk Assessment at Presentation: An Intravenous nPA for Treatment of Infarcting Myocardium Early II Trial Substudy / D. A. Morrow, E. M. Antman, A. Charlesworth et al. // *Circulation.* — 2000. — Vol. 102. — P. 2031–2037.
16. Tang E. W. Global Registry of Acute Coronary Events (GRACE) hospital discharge risk score accurately predicts long-term mortality post acute coronary syndrome / E. W. Tang, C. K. Wong, P. Herbison // *Am. Heart J.* — 2007. — Vol. 153 (1). — P. 29–35.
17. Incorvati R. L. Clinical applications of coronary sinus retroperfusion during high risk percutaneous transluminal coronary angioplasty /



- R. L. Incurvati, S. G. Tauberg, M. G. Pecora et al. // JACC.— 1993.— Vol. 22, № 1.— P. 127–134.
18. *Петров В. И.* Медицина, основанная на доказательствах: учебное пособие / В. И. Петров, С. В. Недогода.— М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.— 144 с.
19. *Ishihara M.* Implications of prodromal angina pectoris in anterior wall acute myocardial infarction: acute angiographic findings and long-term prognosis / M. Ishihara, H. Sato, H. Tateishi et al. // J. Am. Coll. Cardiol.— 1997.— Vol. 30.— P. 970–975.
20. *Lincoff A. M.* Percutaneous Support Devices for High Risk or Complicated Coronary Angioplasty / A. M. Lincoff, J. J. Popma, S. G. Ellis et al. // JACC.— 1991.— Vol. 17, № 3.— P. 770–780.
21. *Gore J. M.* Preliminary experience with synchronized coronary sinus retroperfusion in humans / J. M. Gore, B. H. Weiner, J. R. Benotti et al. // Circulation.— 1986.— Vol. 74.— P. 381–388.
22. *Leung W. H.* Coronary and circulatory support strategies for percutaneous transluminal coronary angioplasty in high-risk patients / W.H. Leung // Am. Heart J.— 1993.— Vol. 125(6).— P. 1727–1738.
23. *Thiele H.* Intraaortic balloon support for myocardial infarction with cardiogenic shock / H. Thiele, U. Zeymer, F. J. Neumann et al. // N. Engl. J. Med.— 2013.— Vol. 368.— P. 80–81.

Поступила в редакцию: 13.07.2014 г.

Контакт: Шахов Евгений Борисович, es-ngma@yandex.ru

### Уважаемые коллеги!

ООО «Издательство Фолиант» выпустило в свет книгу  
**Спинальный мозг: (клинические и патофизиологические сопоставления)**  
 А. А. Вишнеvский, Н. В. Шулешова



Работа отражает многолетний опыт авторов по диагностике и лечению пациентов с заболеваниями и травматическими поражениями позвоночника и спинного мозга. Значительное внимание уделено нейроанатомии, гистохимии и физиологии спинного мозга. Приводятся и разбираются около 80 случаев различных поражений спинного мозга. Каждое наблюдение сопровождается обсуждением, в котором приведены современные представления об этиологии и патогенезе данного заболевания, рекомендуемые методы обследования и принципы лечения. На основе клинических и патофизиологических соответствий разбираются механизмы формирования спинального шока. Большое внимание уделено нейромышечным заболеваниям.

Книга предназначена широкому кругу врачей — неврологам, нейрохирургам, неонатологам, анестезиологам, специалистам функциональной диагностики, терапевтам, травматологам и врачам других специальностей. Она будет полезна также студентам и научным работникам.

### Подписные индексы:

Агентство «Роспечать» **57991**  
 Объединенный каталог «Пресса России» **42177**