

ПРИМЕНЕНИЕ ЧРЕСКОЖНОЙ ОККЛЮЗИИ ВЕНОЗНОГО СИНУСА СЕРДЦА У БОЛЬНЫХ С ОСТРЫМ КОРОНАРНЫМ СИНДРОМОМ БЕЗ ГЕМОДИНАМИЧЕСКИ ЗНАЧИМОГО АТЕРОСКЛЕРОТИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ ВЕНЕЧНЫХ АРТЕРИЙ

DOI: 10.17691/stm2016.8.1.02

УДК 616.12-007.271-002+616.132.2-089

Поступила 9.09.2015 г.



Е.Б. Шахов, к.м.н., ассистент кафедры онкологии ФПКВ

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

У 10–15% пациентов с клинической и ЭКГ-картиной острого коронарного синдрома при проведении селективной коронароангиографии могут выявляться малоизмененные венечные артерии сердца с участками стенозирования менее 50%.

Цель исследования — оценить эффективность применения новой методики коррекции эндокардиального и эпикардиального коронарного кровотока — интермиттирующей чрескожной окклюзии венозного синуса (ЧОВС) сердца — у пациентов с острым коронарным синдромом при отсутствии гемодинамически значимого атеросклеротического поражения венечных артерий на основе анализа основных функциональных показателей миокарда левого желудочка в средние сроки (спустя 12 мес).

Материалы и методы. Проанализированы результаты лечения 8 пациентов с острым коронарным синдромом с депрессией сегмента ST без гемодинамически значимых стенозов коронарных артерий и с исходной диастолической дисфункцией. Четырем пациентам выполнялась ЧОВС с последующей медикаментозной поддержкой, другие четверо больных получали только терапевтическое лечение.

Результаты. В 1-й группе в средние сроки (спустя 12 мес) после операции полная нормализация функции миокарда наблюдалась у 2 человек. Во 2-й группе полная нормализация диастолической функции миокарда не наблюдалась ни у одного пациента. У пациентов после проведения ЧОВС спустя 1 год наблюдались статистически значимо лучшие показатели диастолической функции по сравнению с показателями после только терапевтического лечения.

Заключение. Процедура ЧОВС в сочетании с последующей адекватной терапевтической поддержкой у пациентов с острым коронарным синдромом оказывает достоверно лучшее влияние на полноту восстановления диастолической функции левого желудочка по сравнению с изолированным медикаментозным лечением.

Ключевые слова: острый коронарный синдром; нативные коронарные артерии; интермиттирующая чрескожная окклюзия венозного синуса; функция миокарда; эхокардиографические показатели.

Как цитировать: Shakhov E.B. Application of percutaneous coronary sinus occlusion in patients with acute coronary syndrome without hemodynamically significant atherosclerotic coronary lesions. *Sovremennye tehnologii v medicine* 2016; 8(1): 14–19, <http://dx.doi.org/10.17691/stm2016.8.1.02>.

English

Application of Percutaneous Coronary Sinus Occlusion in Patients with Acute Coronary Syndrome Without Hemodynamically Significant Atherosclerotic Coronary Lesions

E.B. Shakhov, MD, PhD, Assistant, Department of Oncology, Postgraduate Faculty

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

Selective coronary angiography may reveal slightly affected coronary arteries with less than 50% of stenotic areas in 10–15% of patients with clinical and ECG picture of acute coronary syndrome.

The aim of the investigation is to evaluate the efficacy of the novel technique of endocardial and epicardial coronary bloodstream correction — intermittent percutaneous coronary sinus occlusion (PCSO) — in patients with acute coronary syndrome without hemodynamically significant atherosclerotic coronary lesions by studying the main functional parameters of the left ventricular myocardium in the medium terms (12 months later).

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

Materials and Methods. The results of treating 8 patients with acute coronary syndrome and ST-segment depression without hemodynamically significant coronary stenoses and initial diastolic dysfunction have been analyzed. Four patients underwent PCSO with subsequent medication, other four patients received only therapeutic treatment.

Results. In group 1 the myocardium function was observed to normalize completely in 2 individuals 12 months after the surgery (medium term). In group 2 complete normalization of diastolic myocardial function was not observed in any patient. Patients after PCSO showed statistically significantly better parameters of diastolic function 1 year after the operation compared to the results of only therapeutic treatment.

Conclusion. PCSO procedure combined with subsequent adequate therapeutic support in patients with acute coronary syndrome has significantly better effect on restoration completeness of left ventricular diastolic function compared to isolated therapeutic treatment.

Key words: acute coronary syndrome; native coronary arteries; intermittent percutaneous coronary sinus occlusion; myocardial function; echocardiography parameters.

Разработка новых концепций и совершенствование лечения пациентов с острым коронарным синдромом (ОКС) способствуют накоплению информации о возможности возникновения ишемии миокарда при отсутствии гемодинамически значимого атеросклеротического поражения венечного артериального русла. Исследования, проведенные в различных этнических группах, показывают, что у 10–15% пациентов с клинической и электрокардиографической картиной ОКС при проведении селективной коронароангиографии (СКГ) могут выявляться малоизмененные венечные артерии сердца с участками стенозирования менее 50% [1, 2]. Подобный парадокс объясняется явлениями дистального ангиоспазма венечных артерий, приводящими к уменьшению периферической миокардиальной перфузии и, следовательно, к снижению эффективности кровоснабжения сердечной мышцы [3].

Методика интермиттирующей чрескожной окклюзии венозного синуса сердца (ЧОВС), предложенная T.P. van de Noef с соавт. [4], доказала свою эффективность в восстановлении адекватного эпикардиального и эндокардиального коронарного кровотока у больных с ОКС с элевацией сегмента ST после проведения стентирования инфарктсвязанного коронарного бассейна. Однако целесообразность применения ЧОВС у пациентов с острой ишемией миокарда при отсутствии гемодинамически значимого атеросклеротического поражения венечных артерий, а также влияние временной окклюзии коронарного синуса на функцию левого желудочка (ЛЖ) являются малоизученными научными проблемами.

Цель исследования — оценить эффективность применения новой методики коррекции эндокардиального и эпикардиального коронарного кровотока — интермиттирующей чрескожной окклюзии венозного синуса сердца — у пациентов с острым коронарным синдромом при отсутствии гемодинамически значимого атеросклеротического поражения венечных артерий на основе анализа основных функциональных показателей миокарда левого желудочка в средние сроки (спустя 12 мес).

Материалы и методы. В период с 09.10.2014 по 02.02.2015 г. проанализированы результаты лечения 8 пациентов с ОКС без подъема сегмента ST в возрасте от 38 до 73 лет (средний возраст — $56,7 \pm 12,6$ года), госпитализированных в Городскую клиническую больницу №5 Н. Новгорода. Ни один из обследованных больных не имел достоверного коронарного анамнеза (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.

В исследование были включены только те пациенты, у которых при поступлении в клинику сохранялись ЭКГ-критерии острой ишемии миокарда в «передней» группе грудных отведений (V_1-V_3), несмотря на активное медикаментозное лечение с обязательным назначением антиангинальной и антитромбоцитарной терапии на догоспитальном этапе.

Т а б л и ц а 1

Клиническая характеристика больных с острым коронарным синдромом

Анамнестические признаки	Количество, абс. число/%
Гендерные различия:	
мужчины	4/50
женщины	4/50
Характеристика болевого синдрома:	
впервые возникшая стенокардия на уровне III ФК по CCS	8/100
возникновение стенокардии после стресса	5/63
возникновение стенокардии после физической нагрузки	3/37
Факторы риска развития ишемической болезни сердца:	
курение	3/37
гипертоническая болезнь II стадии, риск 2	6/75
наследственная предрасположенность	0/0
гиперлипидемия	2/25
сахарный диабет	0/0
перенесенные ранее инфаркты миокарда	0/0
предшествующие госпитализации по поводу ИБС	0/0
Медикаментозный прием до первичного обращения:	
нитраты	0/0
бета-блокаторы	0/0
антагонисты кальция	0/0
аспирин	0/0
гиполипидемические средства	0/0

Всем пациентам в обязательном порядке был проведен догоспитальный анализ рисков возникновения летального исхода или инфаркта миокарда [5, 6], что определяло выбор стратегии лечения больных с ОКС в стационаре. При наличии высокого риска смертельного исхода или возникновения инфаркта сердечной мышцы, а также стойких ишемических изменений в отведениях V_1-V_3 на электрокардиограмме таким больным согласно концепции ранней инвазивной стратегии выполнялась СКГ в первые 24 ч от момента поступления в стационар.

Акцент был сделан на изучении дистального ангиоспазма венечных артерий, сопровождающегося уменьшением периферической миокардиальной перфузии и явлениями замедления антеградного коронарного кровотока, преимущественно в бассейне передней нисходящей артерии (ПНА). Пациенты с ОКС, не имеющие ангиографически документированного нарушения эпикардиального и эндокардиального коронарного кровотока, не включались в наше исследование.

Ангиографическим критерием включения в исследование явилось: отсутствие гемодинамически значимого

поражения в бассейнах ПНА, огибающей (ОА) и правой коронарной (ПКА) артерий (рис. 1).

Гемодинамически не значимыми сужениями считались стенозы менее 50%.

Среди выбранных больных поражения коронарного артериального русла распределились следующим образом:

стенозы ПНА не более 20% — 2 (22,2%);

стенозы ПКА не более 20% — 3 (33,3%);

стенозы ОА не более 20% — 1 (11,1%);

нет стенозов коронарных артерий — 3 (33,4%).

После проведения СКГ все обследованные больные были условно разделены на две группы по четыре человека.

1-ю группу составили пациенты с ОКС, у которых после проведения СКГ выполнялась ЧОВС по методике Т.Р. van de Hoef с соавт. [4]. Процедура эндоваскулярной коррекции периферической миокардиальной перфузии у пациентов с острой ишемией миокарда и гемодинамически не значимым поражением венечных артерий сердца в нашем исследовании была осуществлена впервые.

Для выполнения временного блокирования венозно-

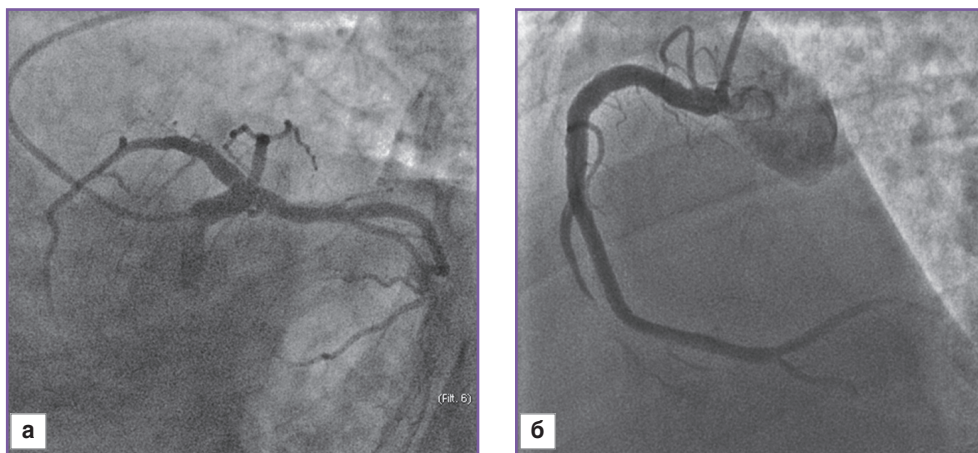


Рис. 1. Отсутствие гемодинамически значимого поражения артерий сердца на селективной коронароангиографии: а — бассейны передней нисходящей и огибающей артерий; б — бассейн правой коронарной артерии

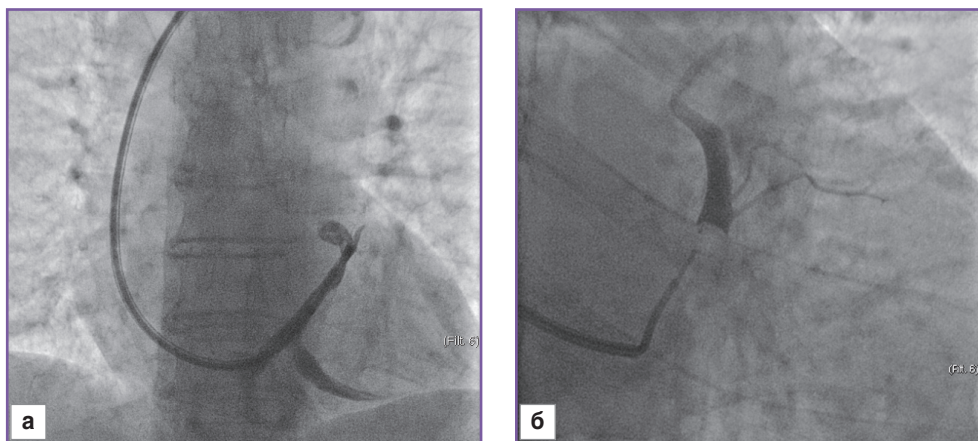


Рис. 2. Этапы выполнения временного блокирования венозного оттока от миокарда: а — позиционирование доставочной системы; б — окклюзия главной кардиальной вены

го оттока от миокарда осуществляли доступ к коронарной венозной системе сердца с последующей пункцией подключичной вены справа и установкой в устье коронарного синуса доставляющей системы (рис. 2).

По доставляющей системе в проксимальный отдел главной кардиальной вены проводили стандартный двухпросветный баллонный катетер типа Swan-Ganz, 7F. Выполняли тщательное позиционирование баллонного катетера вблизи устья коронарного венозного синуса перед зоной впадения малой кардиальной вены. Такая позиция катетера обеспечивала возможность полного прекращения оттока крови по главной кардиальной вене в полость правого предсердия во время максимальной дилатации концевой баллона (рис. 2, б). Свободный внутренний просвет баллонного катетера подключали к датчику инвазивного давления в составе диагностического комплекса GE Healthcare MacLab/SpecialsLab 6.8 (GE Medical Systems, США). Время, затраченное на катетеризацию коронарной венозной системы и позиционирование баллонного катетера, составляло $13,0 \pm 1,9$ мин. Интермиттирующую ЧОВС сердца проводили на протяжении $10,4 \pm 1,5$ мин в режиме кратковременной инфляции и дефляции баллонного катетера с обязательным выполнением контрольной ангиографии через 3 мин после завершения процедуры.

После проведения ЧОВС всем пациентам этой группы в обязательном порядке осуществляли терапевтическое лечение с назначением блокаторов медленных кальциевых каналов.

2-я группа была сформирована из пациентов, которым после осуществления СКГ методика ЧОВС не применялась. Все они также получали медикаментозное лечение с назначением блокаторов медленных кальциевых каналов для купирования явлений дистального ангиоспазма с целью увеличения периферической миокардиальной перфузии и опосредованного улучшения антеградного коронарного кровотока.

Для оценки эффективности методики эндоваскулярной коррекции периферической миокардиальной перфузии у пациентов с ОКС в обеих группах производили анализ основных эхокардиографических (эхоКГ) показателей на этапе госпитализации, а также в средние сроки (спустя 12 мес) после проведения ЧОВС и медикаментозного лечения (1-я группа) или только медикаментозного лечения (2-я группа). ЭхоКГ была выполнена на аппарате Vivid 7 Pro (GE Medical Systems, Норвегия) датчиками 3,0–3,5 МГц в двухмерном режиме и с использованием доплеровского сканирования. В процессе исследования основное внимание уделяли изучению параметров функции ЛЖ: фракции выброса (ФВ), индекса нарушения локальной сократимости (ИНЛС), соотношения пиков раннего (пик E) и позднего (пик A) диастолического наполнения ЛЖ.

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. Для анализа результатов использовали непараметрический статистический анализ полученных данных при помощи парного критерия Вилкоксона для сравнения двух зависимых

переменных (внутригрупповой анализ) и U-критерия Манна-Уитни для сравнения двух независимых переменных (межгрупповой анализ). Статистически значимыми считались значения $p \leq 0,05$ [7].

Результаты. Во время анализа эхоКГ-картины у пациентов с ОКС обеих групп при поступлении в стационар обращал на себя внимание следующий факт: несмотря на наличие ЭКГ-критериев ишемии миокарда, в области передней стенки ЛЖ отсутствовали нарушения систолической и сократительной функций миокарда. Однако в обеих группах у всех обследуемых больных по данным эхоКГ выявлялась диастолическая дисфункция ЛЖ первого типа (с нарушением релаксации) (табл. 2).

В рамках исследования в первые 24 ч от момента поступления в стационар пациентам 1-й группы была успешно проведена сочетанная СКГ с ЧОВС, а больным 2-й группы — изолированная СКГ. Выживаемость пациентов в обеих группах в ранние (до 12 мес) и средние (спустя 12 мес) контрольные сроки после операции составила 100%. Клинически и гемодинамически незначимое осложнение в процессе катетеризации венозного синуса сердца возникло лишь у одного больного в 1-й группе и было связано с появлением незначительной экстравазации контрастного вещества во время проведения окклюзионной коронарной флебографии с целью позиционирования двухпросветного баллонного катетера. Перфораций главной кардиальной вены в процессе ЧОВС не наблюдалось ни в одном случае.

Во время контрольного наблюдения пациентов 1-й группы спустя 12 мес после проведения ЧОВС и медикаментозного лечения у двух обследованных отмечена тенденция к восстановлению диастолической функции ($E/A_{cp} = 0,95 \pm 0,03$), а в двух случаях выявлена нормализация показателя E/A ($E/A_{cp} = 1,14 \pm 0,16$). Улучшение систолической функции (в пределах нормы) произошло у всех 4 пациентов 1-й группы ($ФВ_{cp} = 65,0 \pm 4,4\%$). Нарушения локальной сократимости не выявлено ни в одном случае ($ИНЛС_{cp} = 1,00 \pm 0,0$) (табл. 3).

Во время контрольного наблюдения спустя 12 мес после проведения СКГ и медикаментозного лечения во 2-й группе нормализации показателя E/A не выявлено ни у одного пациента ($E/A_{cp} = 0,80 \pm 0,09$). Тенденция к улучшению систолической функции (в пределах нормы) наблюдалась у всех 4 обследуемых больных ($ФВ_{cp} = 66,5 \pm 4,2\%$). Нарушения локальной сократимости

Т а б л и ц а 2

Исходные основные функциональные показатели миокарда левого желудочка у больных обеих групп

Показатели	1-я группа (n=4)	2-я группа (n=4)	p
ФВ _{cp} ЛЖ, %	54,0±2,9	57,0±4,7	0,312
ИНЛС _{cp}	1,0±0,0	1,0±0,0	—
E/A _{cp}	0,65±0,07	0,70±0,08	0,248

Примечание. ФВ_{cp} ЛЖ — фракция выброса левого желудочка (среднее значение); ИНЛС_{cp} — индекс нарушения локальной сократимости (среднее значение); E/A_{cp} — показатель диастолической функции (среднее значение).

Таблица 3

Основные функциональные показатели миокарда левого желудочка у пациентов с острым коронарным синдромом до и спустя 1 год после вмешательства

Показатели	1-я группа (ЧОВС и лечение)		2-я группа (только лечение)		p ₁₋₂
	Исходный	Спустя 1 год	Исходный	Спустя 1 год	
ФВ _{ср} ЛЖ, %	54,0±2,9	65,0±4,4	57,0±4,7	66,5±4,2	0,563
	p=0,067		p=0,067		
ИНЛС _{ср}	1,00±0,0	1,00±0,0	1,00±0,0	1,00±0,0	—
	—		—		
E/A _{ср}	0,65±0,07	1,04±0,14	0,70±0,08	0,80±0,09	0,02
	p=0,067		p=0,067		

Примечание. ФВ_{ср} ЛЖ — фракция выброса левого желудочка (среднее значение); ИНЛС_{ср} — индекс нарушения локальной сократимости (среднее значение); E/A_{ср} — показатель диастолической функции (среднее значение).

не установлено ни в одном случае (ИНЛС_{ср}=1,00±0,0) (см. табл. 3).

Анализируя динамику эхоКГ-картины обследованных нами пациентов в средние сроки после госпитализации по поводу ОКС, мы обратили особое внимание на следующий факт: в 1-й группе больных спустя 12 мес после проведения ЧОВС наблюдались достоверно лучшие показатели диастолической функции, чем во 2-й группе пациентов, которым с целью коррекции эпикардального и эндокардиального венозного кровотока назначалось только терапевтическое лечение (p=0,20). Статистически значимых межгрупповых различий в отношении показателей систолической и сократительной функции, анализируемых во время контрольного эхоКГ-исследования, не выявлено (p=0,563).

Обсуждение. В настоящее время методика интермиттирующей ЧОВС сердца является одним из перспективных решений концепции ретроградной перфузии венозной системы сердца [8]. Своему внедрению в клиническую практику процедура ЧОВС обязана исследованиям Т.Р. van de Noef с соавт. (2012), продемонстрировавшими эффективность временного ограничения венозного оттока от сердечной мышцы при коррекции периферической миокардиальной перфузии у больных ОКС с подъемом сегмента ST после проведения стентирования инфарктзависимой ПНА [4, 8, 9]. Показанные учеными особенности изменения кардиогемодинамики у больных с ОКС после проведения процедуры ЧОВС послужили основой для применения новой методики у пациентов с острой ишемией миокарда и гемодинамически незначимым поражением коронарных артерий. Такой подход к проведению ЧОВС впервые демонстрируется в нашем исследовании.

У всех наблюдаемых пациентов без гемодинамически значимого атеросклеротического поражения коронарных артерий на догоспитальном и госпитальном этапах выявлялась ЭКГ-картина ОКС с сохранением стойких ишемических изменений в отведениях V₁–V₃, несмотря на активное догоспитальное медикаментозное лечение с обязательным назначением антиангинального и антитромбоцитарной терапии. При этом исходного нарушения систолической и сократительной функции

ЛЖ не выявлено ни в одном случае, тогда как эхоКГ-картина диастолической дисфункции первого типа (с нарушением релаксации) диагностировалась у 100% пациентов, включенных в исследование (в 1-й группе E/A_{ср}=0,65±0,07, во 2-й группе — 0,70±0,08; p=0,248). По мнению S.H. Rhew с соавт. [10], подобное несоответствие между ангиографической, ЭКГ-картиной и результатами эхо-КГ связано с положительным влиянием терапевтического лечения на догоспитальном этапе, которое способствует снижению выраженности коронарного ангиоспазма, гиперкоагуляции, эмболизации микроциркуляторного русла сердца, воспалительных явлений в миокарде. В результате у таких пациентов (что наблюдалось и в нашем случае) не формируются значимые повреждения сердечной мышцы, приводящие к нарушению систолической и сократительной функции ЛЖ. Тем не менее отсутствие полного медикаментозного восстановления адекватной перфузии миокарда, подтверждаемое при выполнении СКГ, приводит к появлению наиболее чувствительного эхоКГ-маркера ишемии — диастолической дисфункции ЛЖ [11].

В нашем исследовании в средние сроки после интервенции мы не выявили достоверных внутригрупповых и межгрупповых различий в показателях ФВ_{ср} ЛЖ и ИНЛС_{ср}. Однако больные, перенесшие ЧОВС с последующим медикаментозным лечением, спустя год после госпитализации по поводу ОКС имели достоверно лучшие показатели диастолической функции по сравнению с пациентами «терапевтической» группы (E/A_{ср} в 1-й группе — 1,04±0,14, во 2-й — 0,80±0,09; p=0,020). Подобное наблюдение может быть объяснено исследованиями авторов [12, 13], доказавшими, что у пациентов с ишемией миокарда при своевременном и максимально полном восстановлении скорости эпикардального и эндокардиального кровотока, преимущественно в бассейне ПНА, происходит более значимое улучшение диастолической функции. Коррекция антеградного коронарного кровотока и периферической миокардиальной перфузии способствует стабилизации метаболизма клеток сердечной мышцы, приводящей к нормализации пассивных свойств миокарда, скорости расслабления кардиомиоцитов в частности, и к вос-

становлению диастолической функции ЛЖ в целом [14, 15]. Именно по этой причине у 2 из 4 пациентов 1-й группы мы справедливо наблюдали нормализацию диастолической функции. Напротив, у больных 2-й группы восстановление показателя E/A не было зафиксировано ни в одном случае ($E/A_{cp}=0,80\pm 0,09$).

Заключение. При гемодинамически не значимом атеросклеротическом поражении коронарного артериального русла в сочетании с клинической и электрокардиографической картиной острого коронарного синдрома целесообразно выполнять чрескожную интермиттирующую окклюзию венозного синуса сердца с целью корриктирования венозного миокардиального кровотока.

Временное блокирование венозного оттока от миокарда, дополненное адекватной медикаментозной поддержкой, не имеет статистически значимых преимуществ по сравнению с изолированным терапевтическим лечением в отношении быстроты и полноты восстановления систолической функции левого желудочка, однако оказывает достоверно лучшее влияние на полноту восстановления диастолической функции левого желудочка.

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

Литература/References

- Моисеенков Г.В., Гайфулин Р.А., Барбараш О.Л., Бернс С.А., Барбаш Л.С. «Чистые» коронарные артерии у больных острым коронарным синдромом. Международный журнал интервенционной кардиоангиологии 2008; 14: 70а–71. Moiseenkov G.V., Gayfulin R.A., Barbarash O.L., Berns S.A., Barbash L.S. "Clean" coronary arteries in patients with acute coronary syndrome. *Mezhdunarodnyy zhurnal interventsionnoy kardioangiologii* 2008; 14: 70a–71.
- von Korn H., Graefe V., Ohlow M.A., Yu J., Huegl B., Wagner A., Gruene S., Lauer B. Acute coronary syndrome without significant stenosis on angiography. *Tex Heart Inst J* 2008; 35(4): 406–412.
- Ong P., Athanasiadis A., Hill S., Vogelsberg H., Voehringer M., Sechtem U. Coronary artery spasm as a frequent cause of acute coronary syndrome: the CASPAR (coronary artery spasm in patients with acute coronary syndrome) study. *J Am Coll Cardiol* 2008; 52(7): 528–530, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2008.04.050>.
- van de Hoef T.P., Nolte F., Delewi R., Henriques J.P., Spaan J.A., Tijssen J.G., Siebes M., Wykrzykowska J.J., Stone G.W., Piek J.J. Intracoronary hemodynamic effects of pressure-controlled intermittent coronary sinus occlusion (PICSO): results from the First-In-Man Prepare PICSO Study. *J Interv Cardiol* 2012; 25(6): 549–556, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-8183.2012.00768.x>.
- 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>.
- 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; 153(1): 29–35, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ahj.2006.10.004>.
- Петров В.И., Недогода С.В. Медицина, основанная на доказательствах. М: ГЭОТАР-Медиа; 2009. Petrov V.I., Nedogoda S.V. *Meditsina, osnovannaya na dokazatel'stvakh* [Medicine based on evidence]. Moscow: GEOTAR-Media; 2009.
- Mohl W., Gangl C., Jusić A., Aschacher T., De Jonge M., Rattay F. PICSO: from myocardial salvage to tissue regeneration. *Cardiovasc Revasc Med* 2015; 16(1): 36–46, <http://dx.doi.org/10.1016/j.carrev.2014.12.004>.
- van de Hoef T.P., Nijveldt R., van der Ent M., Neunteufl T., Meuwissen M., Khattab A., Berger R., Kuijt W.J., Wykrzykowska J., Tijssen J.G., van Rossum A.C., Stone G.W., Piek J.J. Pressure-controlled intermittent coronary sinus occlusion (PICSO) in acute ST-segment elevation myocardial infarction: results of the prepare RAMSES safety and feasibility study. *EuroIntervention* 2015; 11(1): 37–44, http://dx.doi.org/10.4244/EIJY15M03_10.
- Rhew S.H., Ahn Y., Kim M.C., Jang S.Y., Cho K.H., Hwang S.H., Lee M.G., Ko J.S., Park K.H., Sim D.S., Yoon N.S., Yoon H.J., Kim K.H., Hong Y.J., Park H.W., Kim J.H., Jeong M.H., Cho J.G., Park J.C., Kang J.C. Is myocardial infarction in patients without significant stenosis on a coronary angiogram as benign as believed? *Chonnam Med J* 2012; 48(1): 39–46, <http://dx.doi.org/10.4068/cmj.2012.48.1.39>.
- Ишемическое ремоделирование левого желудочка. Под ред. Бокерия Л.А., Бузиашвили Ю.И., Ключникова И.В. М: Издательство НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН; 2002. *Ishemicheskoe remodelirovanie levogo zheludochka* [Ischemic remodeling of the left ventricle]. Pod red. Bokeriya L.A., Buziashvili Yu.I., Klyuchnikov I.V. (editors). Moscow: Izdatel'stvo NTsSSKh im. A.N. Bakuleva RAMN; 2002.
- Sevimli S., Büyükkaya E., Gündoğdu F., et al. Left ventricular function in patients with coronary slow flow: a tissue Doppler study. *Arch Turk Soc Cardiol* 2007; 35(6): 360–365.
- Omidi N., Kashani B.S., Piranfar M.A., Khorgami M.R., Yekta B.G., Omidi H. The correlation of diastolic dysfunction with TIMI frame count in patients with chronic stable angina pectoris. *Tehran Univ Med J* 2012; 70(9): 555–63.
- Nagueh S.F., Appleton C.P., Gillebert T.C., Marino P.N., Oh J.K., Smiseth O.A., Waggoner A.D., Flachskampf F.A., Pellikka P.A., Evangelisa A. Recommendations for the evaluation of left ventricular diastolic function by echocardiography. *Eur J Echocardiogr* 2009; 10(2): 165–193, <http://dx.doi.org/10.1093/ejehocardiography/ejeh007>.
- Васюк Ю.А., Хадзегова А.Б., Ющук Е.Н., Крикунов П.В., Школьник Е.Л., Иванова С.В. Основные принципы оценки диастолической функции сердца по данным тканевой доплерографии и векторного анализа скорости движения миокарда. М: Анахарсис; 2007. Vasyuk Yu.A., Khadzegova A.B., Yushchuk E.N., Krikunov P.V., Shkol'nik E.L., Ivanova S.V. *Osnovnye printsipy otsenki diastolicheskoy funktsii serdtsa po dannym tkanevoy dopplerografii i vektornogo analiza skorosti dvizheniya miokarda* [Basic principles of cardiac diastolic function evaluation according to tissue Doppler imaging data and vector analysis of myocardial movement velocity]. Moscow: Anakharsis; 2007.