

КЛИНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ПОКАЗАТЕЛИ СТРЕСС-МРТ ПАЦИЕНТОВ, ПОДВЕРГАЕМЫХ ЭНДОВАСКУЛЯРНОЙ РЕКАНАЛИЗАЦИИ ХРОНИЧЕСКОЙ ОККЛЮЗИИ ПРАВОЙ КОРОНАРНОЙ АРТЕРИИ

[А. А. Обединский](#), [В. П. Курбатов](#), [Н. Р. Обединская](#), [Д. Н. Пономарев](#)

ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени академика Е.Н. Мешалкина» Минздрава России (г. Новосибирск)

В статье проанализированы результаты обследования и лечения 72-х пациентов: из них эндоваскулярная реканализация хронической окклюзии правой коронарной артерии выполнялась 39-ти больным (1-я группа), исключительно консервативную терапию получали 33 пациента (2-я группа). На этапах исследования проводилась оценка количества сегментов с наличием дефекта перфузии, а также оценка клинического статуса больных. Период наблюдения составил 12 месяцев. Пациенты 1-й группы имели достоверно более высокие шансы снижения ФК сердечной недостаточности, лучшие показатели теста 6-минутной ходьбы и показатели КЖ, более низкого класса стенокардии напряжения, а также снижение количества баллов дефекта перфузии менее 5-ти по данным стресс-МРТ по сравнению с контрольной группой ($p < 0,001$).

Ключевые слова: хроническая окклюзия, реканализация, оптимальная медикаментозная терапия, клиническая картина, стресс-МРТ.

Обединский Антон Андреевич — младший научный сотрудник, врач-кардиолог отделения интервенционной кардиологии № 1 Центра интервенционной кардиологии ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени академика Е.Н. Мешалкина», e-mail: vrach-555@yandex.ru

Курбатов Владислав Петрович — кандидат медицинских наук, заведующий отделением компьютерной рентгеновской томографии ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени академика Е.Н. Мешалкина», e-mail: vrach-555@yandex.ru

Обединская Наталья Ростиславовна — врач-рентгенолог отделения компьютерной

рентгеновской томографии ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени академика Е.Н. Мешалкина», e-mail: vrach-555@yandex.ru

Пономарев Дмитрий Николаевич — врач отделения анестезиологии и реанимации взрослых ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени академика Е.Н. Мешалкина», e-mail: vrach-555@yandex.ru

Введение. В современной клинической практике при лечении пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС) к числу приоритетных относят эндоваскулярные методы [1]. Особое место здесь занимает проблема реканализации хронических окклюзий коронарных артерий (ХОКА). Количество процедур при этом заболевании составляет от 10 до 20 % от всех выполняемых чрескожных коронарных вмешательств (ЧКВ) [2]. По данным, полученным в ходе различных исследований, успех этого вида вмешательства может варьировать в пределах 60–90 %]. Однако до сих пор остается открытым вопрос о целесообразности выполнения ЧКВ у пациентов с ХОКА. С одной стороны, по результатам множества клинических исследований (Total Occlusion Study of Canada (TOSCA), Survival and Ventricular Enlargement (SAVE), Total Occlusion Angioplasty Study — Società Italiana di Cardiologia Invasiva (TOAST-GISE) и др.), ангиопластика и стентирование ХОКА в поздние сроки могут улучшить исходы заболевания и повысить качество жизни (КЖ) пациентов [4]. С другой стороны, есть мнение, что при ХОКА ангиопластика, в отличие от оптимальной медикаментозной терапии (ОМТ), не снижает частоту повторных инфарктов и летальность, а также не влияет на регресс сердечной недостаточности (исследования Open Artery Trial (TOAT), Occluded Artery Trial (OAT) и др.). Установлено, что в 86 % случаев ХОКА ассоциируется с наличием постинфарктного кардиосклероза в заинтересованном бассейне кровоснабжения [5], это ставит под сомнение эффективность реперфузии миокарда [6]. Кроме того, при ХОКА может иметь место компенсация кровообращения за счет хорошо развитого коллатерального кровотока [7]. Не стоит забывать и о возможности возникновения интраоперационных осложнений при проведении данной довольно сложной технической процедуры, что может значительно ухудшить состояние пациента.

Поскольку проведение коронарного шунтирования при изолированном поражении правой коронарной артерии (ПКА) не считается методом выбора, эта патология в большинстве случаев является приоритетом для ОМТ или ЧКВ. В доступной современной литературе научные данные о целесообразности выбора той или иной стратегии в лечении пациентов с изолированным поражением ПКА носят крайне ограниченный характер.

Цель исследования: оценить влияние процедуры чрескожной транслюминальной коронарной ангиопластики (ЧТКА) со стентированием при хронической окклюзии (ХО) ПКА на клинические характеристики и показатели стресс-МРТ в послеоперационном периоде.

Материал и методы. За период с октября 2010 по апрель 2014 года на базе Центра эндоваскулярной хирургии и лучевой диагностики ФГБУ «ННИИПК им. Е.Н. Мешалкина» были обследованы пациенты с наличием ХО ПКА. Критериями включения в исследование было наличие II–IV функционального класса (ФК) стенокардии напряжения, изолированное окклюзионное поражение ПКА по данным селективной коронарографии, наличие ишемии миокарда по данным магнитно-резонансной томографии (МРТ)

с аденозиновым стресс-тестом (стресс-индуцированный дефект перфузии в 2-х и более сегментах) [8]. Среди обследованных больных были выделены 2 группы. В 1-ю группу вошли 39 пациентов, которым была выполнена успешная ЧТКА ХО ПКА. Во 2-ю группу (контрольную) были включены 33 пациента, получавшие только ОМТ. Пациенты в обеих группах были сопоставимы по демографическим показателям и исходной тяжести состояния. На всех этапах исследования проводилась оценка клинического статуса больных. Клиническое состояние больных оценивали исходя из ФК стенокардии напряжения в соответствии с классификацией стенокардии Канадской ассоциации кардиологов (Canadian Cardiovascular Society — CCS). Для оценки толерантности пациента к физической нагрузке и верификации ФК сердечной недостаточности (НУНА) проводился тест 6-минутной ходьбы (6MWT) в соответствии со стандартным протоколом [9]. Для оценки показателей КЖ использовался неспецифический опросник SF-36 [10]. Период наблюдения составил 2 и 12 месяцев.

Также, исходно и через 2 месяца всем пациентам проводилось стресс-МРТ для оценки количества сегментов с наличием дефекта перфузии. Обследование проводилось на магнитно-резонансном томографе Initial Achieva 1,5 T (Philips Medical System, Нидерланды). Для проведения стресс-перфузии миокарда использовался стандартный протокол [11]. Для оценки миокардиальной перфузии левого желудочка (ЛЖ) использовалась 17-сегментная схема, предложенная Американской кардиологической ассоциацией (American Heart Association — АНА) [12. Согласно европейским рекомендациям по стабильной стенокардии напряжения высоким риском ишемии миокарда для стресс-МРТ являлся дефект перфузии в 2-х и более сегментах [8], что соответствует 10 % и более объема миокарда [14]. Сумма стресс-индуцированных сегментов учитывалась в соответствии с кровоснабжением бассейна ПКА. Оценка дефектов перфузии осуществлялась тремя врачами отделения томографии независимо друг от друга.

Для статистической обработки данных использовались стандартные методы. Для анализа влияния процедуры ЧТКА ХО ПКА на клинические характеристики и показатели стресс-МРТ в ближайшем и отдаленном послеоперационном периоде был выполнен многофакторный регрессионный анализ с построением графика «форест-плот». Для выявления зависимости результатов теста 6-минутной ходьбы от количества сегментов со стресс-дефектом перфузии была построена множественная линейная регрессионная модель с результатом теста (в метрах) в качестве зависимой переменной и количеством сегментов в качестве независимой переменной (предиктора). Для статистической обработки данных использовался язык статистического программирования R (Vienna, Austria).

Результаты. Для построения графика «форест-плот» клинические данные (ФК сердечной недостаточности, результаты теста 6-минутной ходьбы, результаты заполнения неспецифического опросника SF-36, инструментальные данные и т.д.) были дихотомизированы (разделены на две категории) с точкой отсечки, соответствующей 75-му перцентилю распределения показателя в выборке. Например, 75-й перцентиль распределения ФК сердечной недостаточности по НУНА соответствовал 3. После дихотомизации пациенты с ФК сердечной недостаточности, превышающим 2, были отнесены к более тяжелой категории, в то время как остальные — к более легкой. Результаты анализа клинических показателей через 2 месяца после операции представлены на рис. 1.

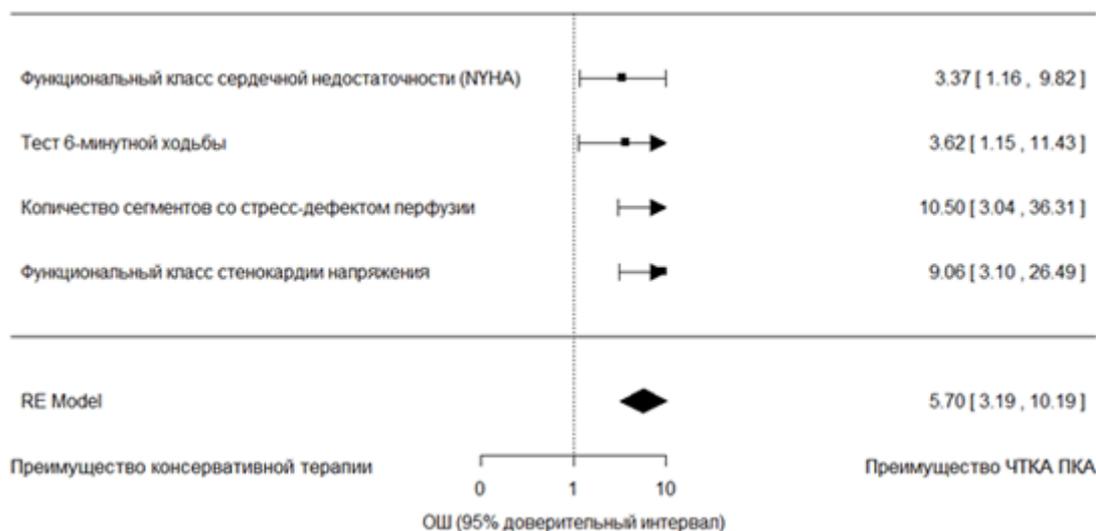


Рис. 1. Сравнительный анализ влияния стентирования ПКА на клинические показатели через 2 месяца после операции; NYHA — New York Heart Association, ОШ — отношение шансов, ЧТКА — чрезкожная транслюминальная коронарная ангиопластика, ПКА — правая коронарная артерия

Как показано на рис. 1, ЧТКА ХО ПКА достоверно связано с более низким (1-м или 2-м) ФК сердечной недостаточности по NYHA через 2 месяца после операции по сравнению с ОМТ ($p < 0,001$). Была обнаружена достоверная связь между ЧТКА ХО ПКА и результатом теста 6-минутной ходьбы (с точкой отсечки, соответствующей 450 м), $p = 0,01$. В то же время, ЧТКА ХО ПКА было достоверно связано с количеством баллов дефекта перфузии менее 5-ти, $p < 0,001$. Низкий (1-й или 2-й) ФК стенокардии напряжения через 2 месяца был достоверно связан с ЧТКА ХО ПКА, $p < 0,001$. Результаты исследования влияния ЧТКА ХО ПКА на КЖ в послеоперационном периоде через 2 месяца представлены на рис. 2.

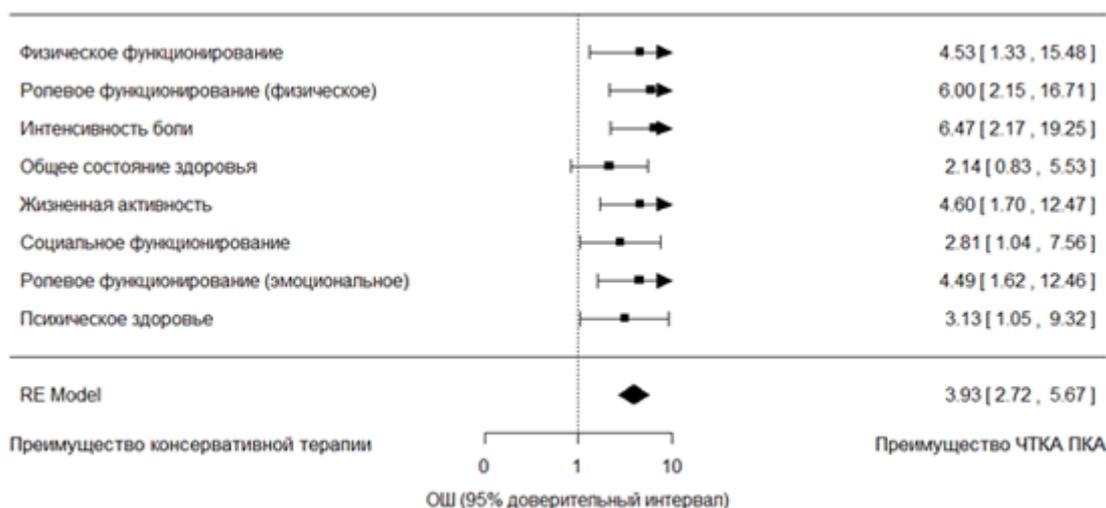


Рис. 2. Сравнительный анализ влияния стентирования ПКА на показатели КЖ, исследованные с применением неспецифического опросника SF-36 через 2 месяца после операции

У пациентов, которым выполнялось ЧТКА ХО ПКА, результаты оценки параметров КЖ статистически достоверно чаще превышали 75-й процентиль распределения по сравнению с контрольной группой. Статистическая достоверность не была достигнута только для параметра, характеризующего общее состояние здоровья ($p = 0,21$).

Таким образом, согласно полученным результатам, ЧТКА ХО ПКА достоверно связано с более высоким КЖ по сравнению с ОМТ.

Результаты анализа клинических показателей через 12 месяцев после операции представлены на рис. 3.

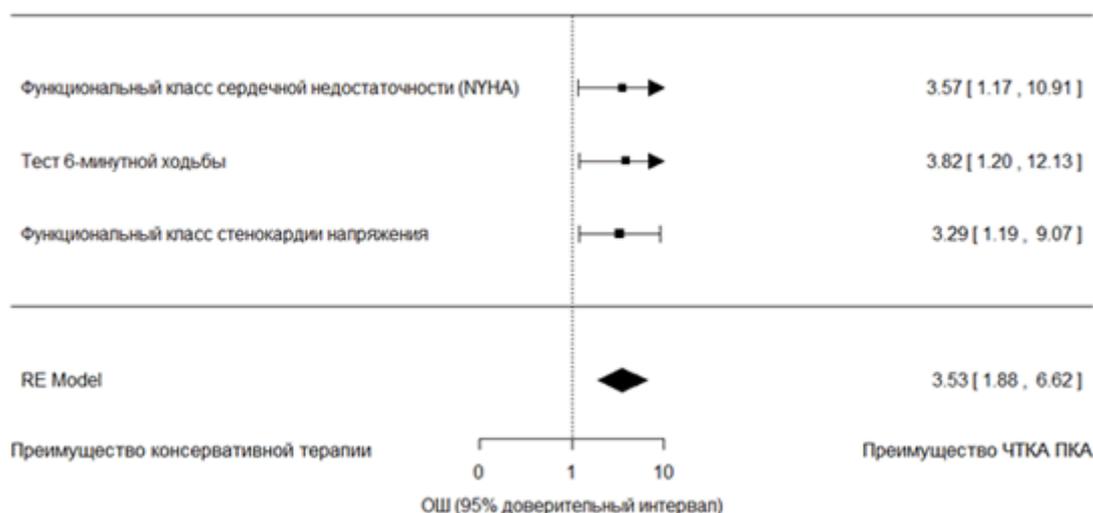


Рис. 3. Сравнительный анализ влияния стентирования ПКА на клинические показатели через 12 месяцев после операции

Через 12 месяцев после операции пациенты, которым выполнялось стентирование ПКА, имели достоверно более высокие шансы более низкого ФК сердечной недостаточности, лучших показателей теста 6-минутной ходьбы и низкого (ниже 3-го) класса стенокардии напряжения по сравнению с контрольной группой ($p < 0,001$ во всех случаях).

Кроме того, показатели КЖ у пациентов в основной группе стабильно превышали таковые в контрольной группе через 12 месяцев после операции (рис. 4).

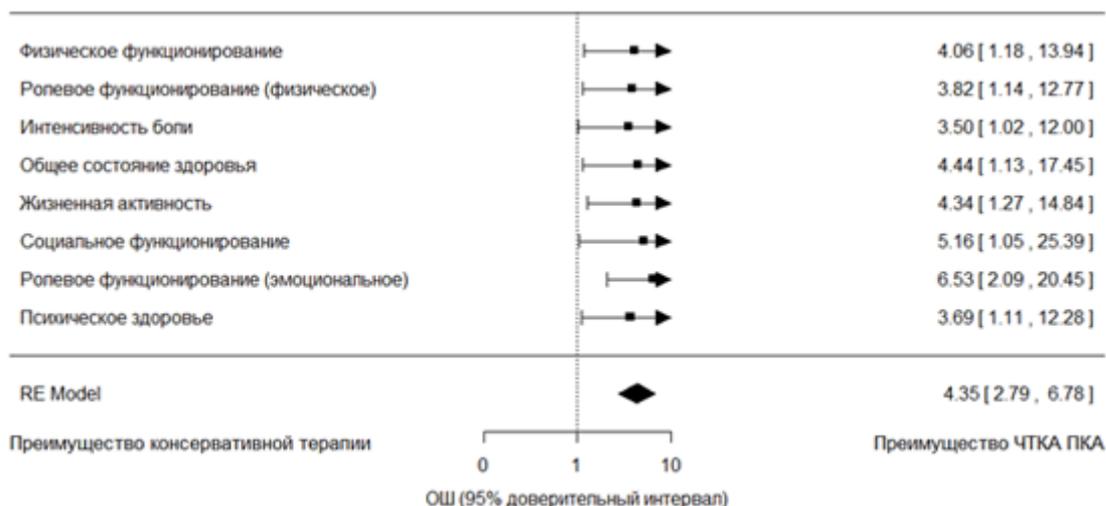


Рис. 4. Сравнительный анализ влияния стентирования ПКА на показатели КЖ, исследованные с применением неспецифического опросника SF-36 через 12 месяцев после операции

Для выявления зависимости результатов теста 6-минутной ходьбы от исходного количества сегментов со стресс-дефектом перфузии была построена множественная линейная регрессионная модель с результатом теста 6-минутной ходьбы (в метрах)

в качестве зависимой переменной и количеством сегментов в качестве независимой переменной (предиктора). Кроме того, для получения корректных результатов в модель были включены пол и возраст пациентов, а также исходная фракция выброса левого желудочка (в процентах). Результаты регрессионного анализа представлены в табл. 1 и на рис. 5.

Таблица 1

Результаты многофакторного регрессионного анализа зависимости результатов теста 6-минутной ходьбы через 12 месяцев после рандомизации от исходного количества сегментов миокарда со стресс-дефектом перфузии и некоторых демографических и клинических характеристик

Предиктор	Коэффициент регрессии (95% доверительный интервал)	p
Исходное количество сегментов со стрессовым дефектом перфузии (увеличение на 1)	-19,68 (-34,65 -4,71)	0,01
Исходная ФВ ЛЖ (увеличение на 1 %)	175,39 (27,22 323,56)	0,02
Возраст (увеличение на 1 год)	-0,05 (-2,68 2,58)	0,96
Мужской пол (по сравнению с женским)	-51,25 (-114,43 11,93)	0,11

Примечание: ФВ ЛЖ - фракция выброса левого желудочка

В результате выполненного анализа была выявлена статистически достоверная ($p = 0,01$) линейная обратная зависимость между исходным количеством сегментов, демонстрирующих стресс-дефект перфузии, и результатом теста 6-минутной ходьбы через 12 месяцев после рандомизации. Данная зависимость была независима от возраста и пола, а также исходной ФВ ЛЖ пациентов.

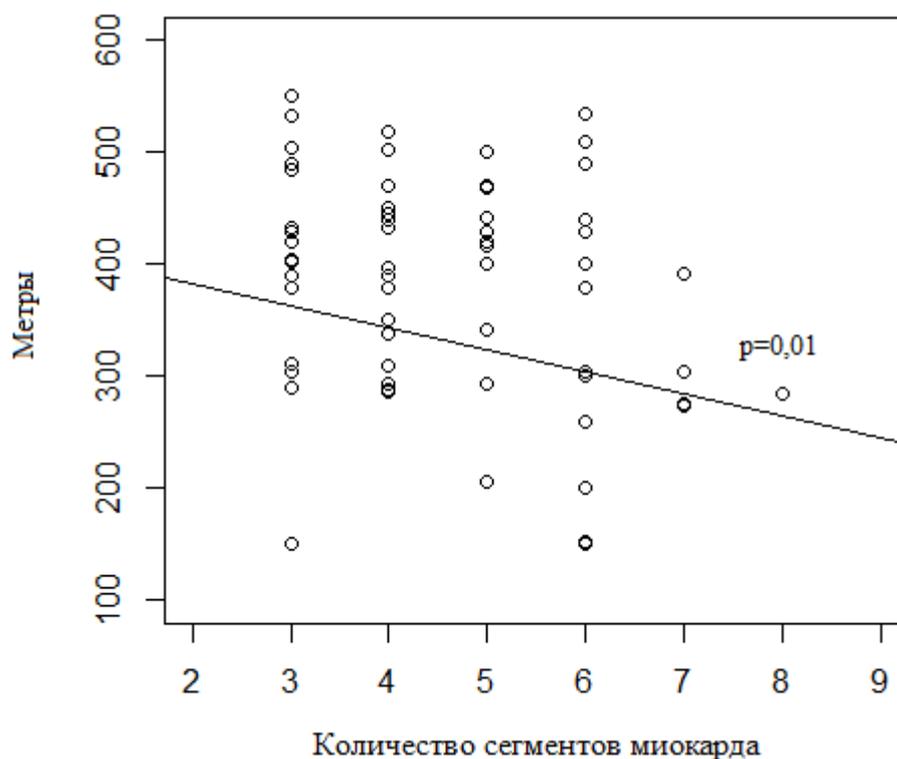


Рис. 5. Зависимость результатов теста 6-минутной ходьбы через 12 месяцев после рандомизации от исходного количества сегментов со стрессовым дефектом перфузии

При изучении связи между количеством сегментов миокарда отдельно по группам через 2 месяца после рандомизации со стресс-дефектом перфузии и результатом теста 6-минутной ходьбы через 12 месяцев в группе 1 статистически достоверной связи выявлено не было (табл. 2 и рис. 6).

Таблица 2

Результаты многофакторного регрессионного анализа зависимости результатов теста 6-минутной ходьбы через 12 месяцев после рандомизации от количества сегментов миокарда со стресс-дефектом перфузии через 2 месяца после рандомизации и некоторых демографических и клинических характеристик в группе 1

Предиктор	Коэффициент регрессии (95% доверительный интервал)	p
Количество сегментов со стрессовым дефектом перфузии через 2 мес. (увеличение на 1)	-14,98 (-35,99 6,02)	0,15
Исходная ФВ ЛЖ (увеличение на 1 %)	188,41 (-12,32 389,13)	0,06
Возраст (увеличение на 1 год)	0,12 (-4,05 4,31)	0,95
Мужской пол (по сравнению с женским)	-28,71 (-110,59 53,15)	0,48

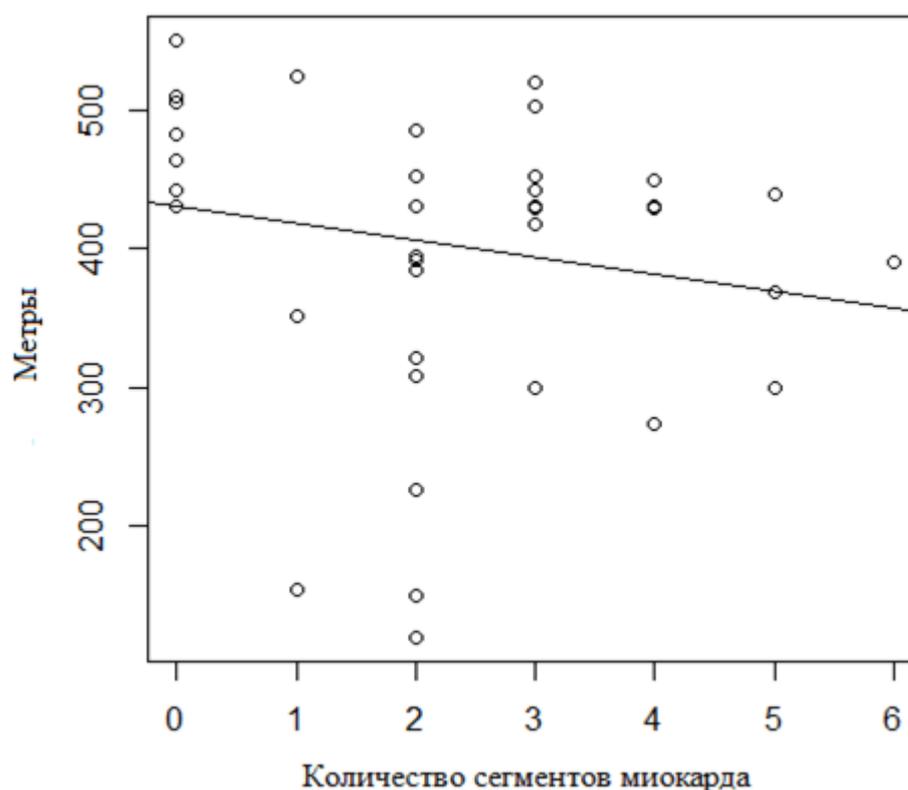


Рис. 6. Зависимость результатов теста 6-минутной ходьбы через 12 месяцев после рандомизации от количества сегментов со стресс-дефектом перфузии через 2 месяца после рандомизации в группе 1

При изучении связи между количеством сегментов миокарда через 2 месяца после рандомизации со стресс-дефектом перфузии и результатом теста 6-минутной ходьбы через 12 месяцев в группе 2 была выявлена статистически достоверная обратная связь между количеством сегментов и исходной ФВ ЛЖ и результатом теста (табл. 3 и рис. 7).

Результаты многофакторного регрессионного анализа зависимости результатов теста 6-минутной ходьбы через 12 месяцев после рандомизации от количества сегментов миокарда со стресс-дефектом перфузии через 2 месяца после рандомизации и некоторых демографических и клинических характеристик в группе 2

Предиктор	Коэффициент регрессии (95% доверительный интервал)	p
Количество сегментов со стрессовым дефектом перфузии через 2 мес. (увеличение на 1)	-25,96 (-47,66 -4,25)	0,02
Исходная ФВ ЛЖ (увеличение на 1 %)	352,42 (105,89 598,95)	< 0,01
Возраст (увеличение на 1 год)	-1,18 (-4,32 1,96)	0,44
Мужской пол (по сравнению с женским)	-66,36 (-166,26 33,52)	0,18

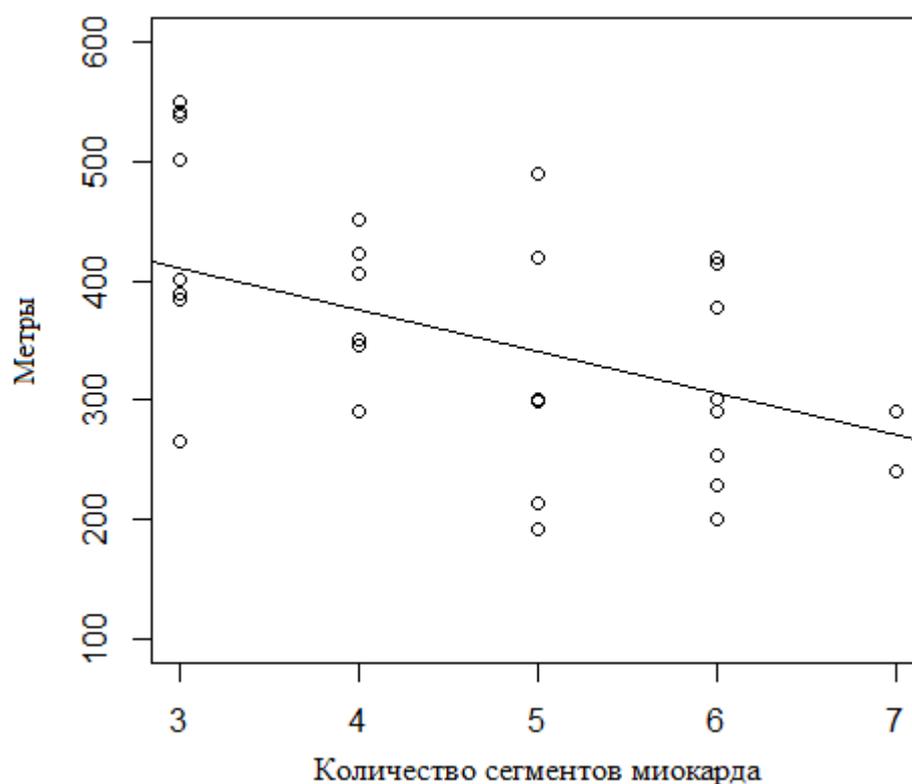


Рис. 7. Зависимость результатов теста 6-минутной ходьбы через 12 месяцев после рандомизации от количества сегментов со стресс-дефектом перфузии через 2 месяца после рандомизации в группе 2

Результаты выполненного многофакторного регрессионного анализа показывают, что выявленная обратная зависимость между количеством сегментов миокарда, демонстрирующих стресс-дефект перфузии, и результатом теста 6-минутной ходьбы через 12 месяцев, теряет свою значимость после выполнения стентирования ХО ПКА. При выполнении анализа отдельно в каждой группе через 2 месяца после рандомизации было обнаружено, что в группе 1 количество сегментов миокарда достоверно не связано с результатом теста 6-минутной ходьбы ($p = 0,15$), в то время как в группе 2 была выявлена достоверная обратная зависимость между количеством сегментов миокарда и результатом теста ($p = 0,02$, рис. 7) при выполненной поправке на исходную ФВ ЛЖ, возраст и пол (табл. 3).

Обсуждение полученных результатов. Полученные нами результаты свидетельствуют, что при наличии клинической картины ИБС, подтвержденной данными стресс-МРТ, ЧКВ при ХО ПКА полностью оправдано. Это утверждение основывается на показателях более значимого снижения ФК сердечной недостаточности (НУНА) и ФК стенокардии напряжения, улучшения КЖ по сравнению с таковым в группе ОМТ. Кроме того, при изучении связи количества сегментов с наличием дефекта перфузии через 2 месяца и теста 6-минутной ходьбы через 12 месяцев в группе 1 (ЧТКА) достоверной зависимости не выявлено. Это свидетельствует о значительном снижении количества сегментов, демонстрирующих дефект перфузии в данной группе. В то же время, в группе 2 (контроль) обратная связь сохранялась: чем больше сегментов с наличием дефекта перфузии, тем меньше метров по результатам теста 6-минутной ходьбы.

Выводы

1. При ХО ПКА проведение ЧТКА, в сравнении с ОМТ, значимо улучшает клиническое течение ИБС и снижает количество сегментов миокарда с наличием дефекта перфузии по данным стресс-МРТ.
2. Снижение количества сегментов миокарда с наличием дефекта перфузии по данным стресс-МРТ является предиктором улучшения клинического статуса пациентов при ЧТКА ХО ПКА.

Список литературы

1. Осиев А. Г. Сравнительная характеристика покрытых стентов, использованных при эндоваскулярном лечении больных ишемической болезнью сердца / А. Г. Осиев, С. П. Мироненко, Д. С. Ёлкина // Патология кровообращения и кардиохирургия. — 2013. — № 1. — С. 91-96.
2. Бабунашвили А. М. Эндопротезирование (стентирование) венечных артерий сердца / А. М. Бабунашвили, В. А. Иванов, С. А. Бирюкова. — М. : АСВ, 2001. — 704 с.
3. Procedural Outcomes and Long-Term Survival among Patients Undergoing Percutaneous Coronary Intervention of a Chronic Total Occlusion in Native Coronary Arteries : A 20-Year Experience / J. A. Suero [et al.] // J. Am. Coll. Cardiol. — 2001. — Vol. 38. — P. 409-14.
4. Изменение качества жизни больных ишемической болезнью сердца с выраженной дисфункцией левого желудочка после хирургической реваскуляризации миокарда / А. М. Чернявский [и др.] // Патология кровообращения и кардиохирургия. — 2014. — № 1. — С. 22-27.
5. Prevalence of total coronary occlusion during the early hours of transmural myocardial infarction / M. A. DeWood [et al.] // N. Engl. J. Med. — 1980. — Vol. 303. — P. 897-902.
6. Immediate results and one-year clinical outcome after percutaneous coronary interventions in chronic total occlusions : data from a multicenter, prospective, observational study (TOAST-GISE) / Z. Olivari [et al.] // J. Am Coll Cardiol. — 2003. — Vol. 41. — P. 1672-78.
7. Frequency of Myocardial Infarction and Its Relationship to Angiographic Collateral Flow in Territories Supplied by Chronically Occluded Coronary Arteries / Jin-Ho Choi [et al.] // Circulation. — 2013. — Vol. 127. — P. 703-709.
8. Montalescot G. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease The Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology [electron resource] / G. Montalescot, U. Sechtem, S. Achenbach. — 2013, 31 August (First published online 2949-3003). — Access mode : (<http://eurheartj.oxfordjournals.org/content/34/38/2949>). — Access date : 01.09.2015.
9. Goodlin S. J. End-of-life care in heart failure / S. J. Goodlin // Curr. Cardiol. Rep. — 2009. — Vol. 11 (3). — P. 184-275.

10. Ware J. E. Jr. SF-36 health survey update / J. E. Ware Jr. // Spine. — 2000. — Vol. 25 (24). — P. 3130-9.
11. Оценка нарушений перфузии миокарда методом МРТ с аденозиновым стресс-тестом в бассейне кровоснабжения правой коронарной артерии при обосновании показаний к эндоваскулярной реканализации / В. П. Курбатов [и др.] // Радиология практика. — 2012. — № 4. — С. 27-34.
12. Standardized Myocardial Segmentation and Nomenclature for Tomographic Imaging of the Heart / M. D. Cerqueira [et al.] // Circulation.— 2002. — Vol. 105. — P. 539-542.
13. Asymptomatic Cardiac Ischemia Pilot (ACIP) study two-year follow-up : outcomes of patients randomized to initial strategies of medical therapy versus revascularization / R. F. Davies [et al.] // Circulation. — 1997. — Vol. 95. — P. 2037-2043.

CLINICAL CHARACTERISTIC AND INDICATORS STRESS-MPI AT PATIENTS SUBJECTED TO ENDOVASCULAR RECANALIZATION OF CHRONIC OCCLUSION OF RIGHT CORONARY ARTERY

[A. A. Obedinskiy, V. P. Kurbatov, N. R. Obedinskaya, D. N. Ponomarev](#)

FSBE «Novosibirsk scientific research institute of circulation pathology n.a. academician E. N. Meshalkin» of Ministry of Health (Novosibirsk)

The results of inspection and treatment of 72 patients are analysed in the article: endovascular recanalization of chronic occlusion of right coronary artery was carried out at 39 patients (the 1st group), entirely conservative therapy was received by 33 patients (the 2nd group). An assessment of quantity of segments with existence of perfusion defect and also an assessment of the clinical status of patients was carried out at investigation phases. The period of supervision was 12 months. Patients of the 1st group had authentically higher chances of decrease in FC of cardiac failure, the best indicators of 6-minute walking test and indicators of LQ, lower class of stenocardia of tension, and also decrease in number of points of perfusion defect less than 5 by data stress-MRI in comparison with control group ($p < 0,001$).

Keywords: chronic occlusion, recanalization, optimum medicamentous therapy, clinical picture, stress-MRI.

About authors:

Obedinskiy Anton Andreevich — junior researcher, cardiologist of N 1 intervention cardiology department of intervention cardiology Center at FSBE «Novosibirsk scientific research institute of circulation pathology n.a. academician E. N. Meshalkin», e-mail: vrach-555@yandex.ru

Kurbatov Vladislav Petrovich — candidate of medical science, head of MRI department at FSBE «Novosibirsk scientific research institute of circulation pathology n.a. academician E. N. Meshalkin», e-mail: vrach-555@yandex.ru

Obedinskaya Natalya Rostislavovna — radiologist of MRI department at FSBE «Novosibirsk scientific research institute of circulation pathology n.a. academician E. N. Meshalkin», e-mail: vrach-555@yandex.ru

Ponomarev Dmitry Nikolaevich — doctor of adult anesthesiology and reanimation department at FSBE «Novosibirsk scientific research institute of circulation pathology n.a. academician E. N. Meshalkin», e-mail: vrach-555@yandex.ru

List of the Literature:

1. Osiyev A. G. The comparative characteristic of the covered stents used at endovascular treatment of patients with coronary heart disease / A. G. Osiyev, S. P. Mironenko, D. S. Yolkina // Pathology of circulation and cardiosurgery. — 2013. — N 1. — P. 91-96.
2. Babunashvili A. M. Endoprosthesis replacement (stenting) of coronal arteries of heart / A. M. Babunashvili, V. A. Ivanov, S. A. Biryukova. — M. : ACB, 2001. — 704 p.
3. Procedural Outcomes and Long-Term Survival among Patients Undergoing Percutaneous Coronary Intervention of a Chronic Total Occlusion in Native Coronary Arteries : A 20-Year Experience / J. A. Suero [et al.] // J. Am. Coll. Cardiol. — 2001. — Vol. 38. — P. 409-14.
4. Change of life quality at patients with coronary heart disease with expressed dysfunction of left ventricle after surgical revascularization of myocardium / A. M. Chernyavsky [et al.] // Pathology of circulation and cardiosurgery. — 2014. — N 1. — P. 22-27.
5. Prevalence of total coronary occlusion during the early hours of transmural myocardial infarction / M. A. DeWood [et al.] // N. Engl. J. Med. — 1980. — Vol. 303. — P. 897-902.
6. Immediate results and one-year clinical outcome after percutaneous coronary interventions in chronic total occlusions : data from a multicenter, prospective, observational study (TOAST-GISE) / Z. Olivari [et al.] // J. Am Coll Cardiol. — 2003. — Vol. 41. — P. 1672-78.
7. Frequency of Myocardial Infarction and Its Relationship to Angiographic Collateral Flow in Territories Supplied by Chronically Occluded Coronary Arteries / Jin-Ho Choi [et al.] // Circulation.— 2013. — Vol. 127. — P. 703-709.
8. Montalescot G. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease The Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology [electron resource] / G. Montalescot, U. Sechtem, S. Achenbach. — 2013, 31 August (First published online 2949-3003). — Access mode : (<http://eurheartj.oxfordjournals.org/content/34/38/2949>). — Access date : 01.09.2015.
9. Goodlin S. J. End-of-life care in heart failure / S. J. Goodlin // Curr. Cardiol. Rep. — 2009. — Vol. 11 (3). — P. 184-275.
10. Ware J. E. Jr. SF-36 health survey update / J. E. Ware Jr. // Spine. — 2000. — Vol. 25 (24). — P. 3130-9.
11. Assessment of disturbances of myocardium perfusion by MRI method with adenosine in blood supply district of right coronary artery at justification of endovascular recanalization indication / V. P. Kurbatov [et al.] // Radiology practice. — 2012. — N 4. — P. 27-34.
12. Standardized Myocardial Segmentation and Nomenclature for Tomographic Imaging of the Heart / M. D. Cerqueira [et al.] // Circulation.— 2002. — Vol. 105. — P. 539-542.
13. Asymptomatic Cardiac Ischemia Pilot (ACIP) study two-year follow-up : outcomes of patients randomized to initial strategies of medical therapy versus revascularization / R. F. Davies [et al.] // Circulation. — 1997. — Vol. 95. — P. 2037-2043.