

ГЛОБАЛЬНАЯ ДЕФОРМАЦИЯ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА В ПРОДОЛЬНОМ НАПРАВЛЕНИИ ПОСЛЕ СТЕНТИРОВАНИЯ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ У ПАЦИЕНТОВ СО СТАБИЛЬНОЙ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА

Павлюкова Е. Н., Гладких Н. Н., Баев А. Е., Карпов Р. С.

Цель. Оценить глобальную деформацию левого желудочка (ЛЖ) в продольном направлении после стентирования коронарных артерий (КА) у больных стабильной ишемической болезнью сердца (ИБС).

Материал и методы. Включено 50 больных стабильной ИБС (35 мужчин, 15 женщин, возраст — 59,3±6,89 лет). По показаниям всем пациентам проведено стентирование КА. Syntax Score не превышал 22 усл. ед. (11,78±6,77 усл. ед.). До и в течение первой недели после стентирования КА всем пациентам выполнена стандартная эхокардиография (ЭхоКГ), оценена глобальная деформация ЛЖ в продольном направлении (Global Longitudinal Strain-GLS_{LV}) с использованием опции "AFI". Всем пациентам проводилась количественная оценка тропонина I и МВ-фракции креатинфосфокиназы (КФК МВ) до вмешательства, через 6 ч и 24 ч после стентирования.

Результаты. До стентирования КА у 21 пациента отмечалась GLS_{LV} в пределах нормы (-18,0% и менее), у 29 больных наблюдалось снижение GLS_{LV} (более -18%). После стентирования КА выявлены пациенты с улучшением GLS_{LV} (n=28) и с ухудшением GLS_{LV} (n=22). В раннем послеоперационном периоде не наблюдалось клинически значимых осложнений, электрокардиографических изменений, усугубления нарушений локальной сократимости. В группе ухудшения GLS_{LV} обнаружено повышение уровней тропонина I и КФК МВ через 6 ч и 24 ч после стентирования, не превышающее пороговое значение для острого коронарного синдрома (ОКС).

Заключение. Ухудшение глобальной деформации ЛЖ в продольном направлении после стентирования КА наблюдалось у 44% больных стабильной ИБС. Отрицательная динамика GLS_{LV} ассоциирована с повышением уровней тропонина I, КФК МВ через 6 ч и 24 ч после стентирования КА, не превышающим пороговое значение для ОКС. Ухудшение глобальной деформации ЛЖ и повышение уровня тропонина I, вероятно, обусловлены эмболией микрососудистого русла во время проведения стентирования КА. Повреждение миокарда во время стентирования КА обуславливает дальнейшее снижение деформации у пациентов с исходно сниженной деформацией.

Российский кардиологический журнал 2016, 2 (130): 37–42

<http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2016-2-37-42>

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, глобальная деформация левого желудочка, стентирование коронарных артерий, тропонин I.

ФГБНУ Научно-исследовательский институт кардиологии, Томск, Россия.

Павлюкова Е. Н.* — профессор, в.н.с. отделения атеросклероза и хронической ишемической болезни сердца, Гладких Н. Н. — очный аспирант отделения атеросклероза и хронической ишемической болезни сердца, Баев А. Е. — зав. отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения, Карпов Р. С. — академик РАН, руководитель отделения атеросклероза и хронической ишемической болезни сердца.

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author): pavluk@cardio-tomsk.ru

GLS_{LV} — Global Longitudinal Strain, АГ — артериальная гипертензия, ДАД — диастолическое артериальное давление, ИБС — ишемическая болезнь сердца, ИМ — инфаркт миокарда, КА — коронарные артерии, КДО — конечно-диастолический объем, КСО — конечно-систолический объем, КФК МВ — МВ-фракция креатинфосфокиназы, ЛЖ — левый желудочек, ЛП — левое предсердие, ОКС — острый коронарный синдром, ПКА — правая коронарная артерия, ПНА — передняя нисходящая артерия, САД — систолическое артериальное давление, ФВ — фракция выброса, ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство, ЭхоКГ — эхокардиография.

Рукопись получена 02.10.2015

Рецензия получена 06.12.2015

Принята к публикации 14.12.2015

GLOBAL LONGITUDINAL STRAIN OF THE LEFT VENTRICLE AFTER CORONARY STENTING IN STABLE ISCHEMIC HEART DISEASE

Pavlyukova E. N., Gladkikh N. N., Baev A. E., Karpov R. S.

Aim. To evaluate the global longitudinal strain of the left ventricle (LV) after coronary stenting (CS) in patients with stable ischemic heart disease (IHD).

Material and methods. Totally, 50 IHD patients included (35 men, 15 women, age 59,3±6,89 y.). All had indications for CS. Syntax Score was not higher than 22 units (11,78±6,77 units). Before and during the first week after CS all patients underwent standard echocardiography (EchoCG), where the Global Longitudinal Strain-GLS_{LV} was assessed with "AFI" option. All patients also got quantitative measurement of troponin I and MB-creatininase (CK-MB) before intervention, in 6 hours and in 24 hours after stenting.

Results. Before CS, in 21 patient there was normal GLS_{LV} (-18,0% and less), in 29 GLS_{LV} decreased (more than -18%). After stenting the patients with improvement of GLS_{LV} were marked (n=28) and with worsening of GLS_{LV} (n=22). During early post-operation period there were no any clinically significant complications, electrocardiographic changes, worsenings of local contractility. In worsening of GLS_{LV} group there was increase of troponin I and CK MB in 6 hours and in 24 hours after stenting, not more than threshold value of acute coronary syndrome (ACS).

Conclusion. Worsening of global longitudinal strain of the LV after CA stenting was found in 44% of stable IHD patients. Negative dynamics of GLS_{LV} was associated with an increase of troponin I, CK-MB levels in 6 and 24 hours after CS not higher significant for ACS level. Worsening of global strain of the LV and increase of troponin, probably, can be explained by embolism of microcirculatory pool during CA stenting. Damage of myocardium during stenting further determines the decrease of the strain in patients with such increase at the baseline.

Russ J Cardiol 2016, 2 (130): 37–42

<http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2016-2-37-42>

Key words: ischemic heart disease, global longitudinal strain of the left ventricle, coronary stenting, troponin I.

RI Cardiology, Tomsk, Russia.

В настоящее время чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) является одной из самых распространенных лечебных стратегий при ишемической болезни сердца (ИБС) [1]. Использование в лечении стенозирующего коронарного атеросклероза стентов с лекарственным покрытием на фоне активной антиагрегантной/антикоагулянтной и липидснижающей терапии [2] привело к существенному снижению развития неоинтимальной пролиферации и внутривенного рестеноза. Клинически, как правило, эффективность эндоваскулярной реваскуляризации оценивают по частоте приступов стенокардии, величине фракции выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ), приросту величины коронарного вазодилатационного резерва, частоте повторных госпитализаций [3]. Однако отдаленные результаты коронарного стентирования не всегда идеальны [4], что, в свою очередь, ведет к поиску новых критериев оценки эффективности ЧКВ.

Внедрение в клиническую практику технологии “след пятна” (Speckle Tracking Imaging — 2D Strain) позволило оценить деформацию каждого сегмента ЛЖ, а также глобальную деформацию ЛЖ. Известно, что исследование деформации ЛЖ имеет преимущества по сравнению с полуколичественным анализом локальной сократимости, не зависит от эффекта привязи соседних сегментов, смещения сердца во время сердечного цикла [5]. Ранее было установлено, что по сегментам со сниженными пиковыми значениями деформации в продольном направлении можно судить о поражении коронарной артерии (КА) [6-8]. Однако динамика деформации ЛЖ после стентирования КА остается недостаточно изученной.

В связи с вышесказанным целью исследования стала оценка глобальной деформации ЛЖ в продольном направлении после стентирования КА у больных стабильной ИБС.

Материал и методы

Анализ проведен у 50 пациентов со стабильной ИБС в возрасте от 39 до 69 лет, которым было выполнено ЧКВ со стентированием КА. Клиническая характеристика приведена в таблице 1. Критериями исключения из анализа служили острый период инфаркта миокарда (ИМ), нестабильная стенокардия, ФВ ЛЖ менее 55%, атриовентрикулярная и/или полная блокада правой и/или левой ножки пучка Гиса, перенесенное аортокоронарное шунтирование, ранее выполненное стентирование КА, врожденные пороки сердца, тяжелая клапанная патология, хроническая обструктивная болезнь легких. У всех пациентов, включенных в данное исследование, регистрировался синусовый ритм, и ФВ ЛЖ была более 55%. По результатам коронарной ангиографии было выявлено изолированное поражение передней нисходящей артерии (ПНА) у 17 больных, правой коронар-

ной артерии (ПКА) — у 16, огибающей артерии — у 7 пациентов. У 10 больных выявлены стенозы двух артерий. Показанием для реваскуляризации миокарда послужило наличие гемодинамически значимого стеноза КА (50% и более — для ствола левой КА, 75% и более — для других КА) в сочетании с доказанной ишемией миокарда в зоне кровоснабжения стенозированной артерии. У всех пациентов был рассчитан Syntax Score, который не превышал 22 усл. ед. ($11,78 \pm 6,77$) [9]. Всем больным были установлены стенты с лекарственным покрытием. Пациенты получали оптимальную медикаментозную терапию, которая включала статины, двойную дезагрегантную терапию, β -адреноблокаторы, блокаторы ренин-ангиотензин-альдостероновой системы.

Эхокардиография (ЭхоКГ) выполнена на ультразвуковой системе Vivid E9 (GE, Healthcare) в двухмерном режиме по стандартной методике из парастернальной (по короткой оси ЛЖ на уровнях фиброзного кольца митрального клапана, папиллярных мышц и верхушки) и апикальной позиций (на уровне двух и четырех камер и по длинной оси ЛЖ) с использованием матричного секторного фазированного датчика M5S (1,5-4,6 МГц).

Глобальная деформация ЛЖ в продольном направлении (Global Longitudinal Strain — GLS_{LV}) оценена с использованием технологии “след пятна” (Speckle Tracking Imaging — 2D Strain) и опции “AFI” из апикальной позиции на уровне двух, четырех камер и по длинной оси ЛЖ. Расчет глобальной деформации ЛЖ в продольном направлении производился автоматически или по формуле $(GLS_{2C} + GLS_{4C} + GLS_{5C})/3$. Кроме того, оценивали деформацию в каждом из 17 сегментов ЛЖ. Стандартная ЭхоКГ и деформация в продольном направлении были оценены до и в течение первых 7 дней после проведения ЧКВ.

До стентирования, через 6 ч и 24 ч после стентирования КА количественно были определены уровни тропонина I и МВ-фракции креатинфосфокиназы (КФК МВ) с использованием иммунохемилюминесцентного метода (ACCESS). Пороговое значение тропонина I для острого коронарного синдрома (ОКС) составляло 0,5 нг/мл и выше, КФК МВ — 25 ед./мл и выше.

Протокол исследования был одобрен этическим комитетом НИИ кардиологии (г. Томск). До включения в исследование у всех участников было получено добровольное письменное информированное согласие на проведение коронарной ангиографии со стентированием КА и ультразвукового исследования сердца. Лучевая нагрузка при проведении рентгеноэндоваскулярного лечения не превышала допустимых значений и составила от 1,92 до 2,9 мЗв.

Проверка гипотезы о гауссовском распределении по критериям Колмогорова-Смирнова в форме Лил-

Таблица 1

Клинические данные и эхокардиографические показатели пациентов с ИБС до ЧКВ

Показатели	M±SD	Me	Нижняя квартиль	Верхняя квартиль
Возраст, г	59,3±6,89	59,00	56,00	64,00
Половое соотношение: м:ж	35/15			
АГ, п	45			
САД, мм рт.ст.	131,00±10,49	130,00	120,00	140,00
ДАД, мм рт.ст.	79,26±6,77	80,00	75,00	80,00
Постинфарктный кардиосклероз, п	25			
Сахарный диабет, п	17			
Нарушение толерантности к углеводам, п	12			
Общий холестерин, ммоль/л	5,00±1,43	5,08	3,88	5,89
Холестерин ЛПНП, ммоль/л	3,29±1,33	3,18	2,52	4,44
ЭхоКГ показатели:				
КДО, мл	110,00±32,14	111,00	97,00	128,00
КСО, мл	36,7±21,33	32,00	23,00	48,00
ФВ ЛЖ, %	68,90±10,59	71,00	65,00	75,00
Нарушение локальной сократимости, усл. ед.	1,12±0,21	1,00	1,00	1,19
E_{mitr} , см/с	57,06±13,97	55,00	47,00	65,00
A_{mitr} , см/с	69,15±12,73	68,00	60,00	75,00
E/A_{mitr} , усл. ед.	0,83±0,22	0,80	0,67	1,00
E_m , см/с	8,29±2,37	9,00	7,50	10,00
E_{mitr}/E_m , усл. ед.	8,03±5,57	7,20	5,20	8,75
ЛП, мл	25,99±7,60	26,80	20,12	29,12
Пораженные КА				
– ПНА	17			
– ПКА	16			
– ОА	7			
– 2 сосуда	10			
Тип кровоснабжения, п				
правый	37			
левый	7			
смешанный	6			
Syntax score, усл. ед.	11,78±6,77	11,00	6,00	15,00

Сокращения: М — среднее арифметическое, SD — среднеквадратичное отклонение, АГ — артериальная гипертония, САД — систолическое артериальное давление, ДАД — диастолическое артериальное давление, КДО — конечно-диастолический объем, КСО — конечно-систолический объем, ФВ ЛЖ — фракция выброса левого желудочка, ЛП — левое предсердие, КА — коронарные артерии, ПНА — передняя нисходящая артерия, ПКА — правая коронарная артерия, ОА — огибающая артерия, E_{mitr} — пик скорости трансмитрального кровотока в раннюю диастолу, см/с, A_{mitr} — пик скорости трансмитрального кровотока в систолу предсердий, см/с, E_m — пик скорости движения фиброзного кольца митрального клапана на стороне боковой стенки левого желудочка в раннюю диастолу, см/с.

лиефорса (Lilliefors) и Шапиро-Уилка (Shapiro-Wilk) отвергала эту гипотезу, поэтому были выполнены тесты Манна-Уитни (Manna-Whitney U) и Вилкоксона (Wilcoxon). Оценка корреляционных связей между парами количественных признаков осуществлялась с использованием непараметрического рангового коэффициента Спирмена. Во всех процедурах статистического анализа критический уровень значимости p принимался равным 0,05. Результаты представлены в виде $M \pm SD$ (где M — среднее арифметическое, SD — среднеквадратичное отклонение), медианы и нижней и верхней квартилей.

Результаты

До проведения стентирования КА глобальная деформация ЛЖ в продольном направлении в преде-

лах нормы (-18,0% и менее) наблюдалась у 21 (42%) из 50 пациентов, а снижение глобальной деформации ЛЖ (более -18%) было выявлено у 29 (58%) больных. Следует отметить, что больные со сниженной глобальной деформацией ЛЖ в продольном направлении не отличались от пациентов с нормальными значениями глобальной деформации по возрасту, показателям липидного спектра, уровню глюкозы сыворотки крови, величинам конечного систолического (КСО) и конечного диастолического объемов (КДО) и ФВ ЛЖ, а также по значению Syntax Score. Кроме того, частота встречаемости пациентов с перенесенным ИМ, сахарным диабетом 2-го типа, нарушением толерантности к углеводам, поражением ПКА или ПНА не различалась между больными обеих подгрупп.

Таблица 2

Глобальная деформация ЛЖ в продольном направлении у пациентов до и после стентирования коронарных артерий

GLS _{LV}	Mean ± SD	Me	Нижняя квартиль	Верхняя квартиль
Положительная динамика глобальной деформации ЛЖ после ЧКВ				
до ЧКВ	-17,61±3,35	-18,10	-20,37	-14,80
после ЧКВ	-18,73±2,61*	-18,95	-20,70	-18,25
Отрицательная динамика после ЧКВ				
до ЧКВ	-15,79±3,65	-16,85	-18,15	-12,90
после ЧКВ	-13,42±3,18** [#]	-14,20	-16,25	-11,10

Примечание: * — p<0,03 по сравнению с периодом до ЧКВ, ** — p<0,01 по сравнению с периодом до ЧКВ, [#] — p<0,01.

Сокращения: М — среднее арифметическое, SD — среднеквадратичное отклонение, GLS_{LV} — глобальная деформация ЛЖ в продольном направлении, ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство.

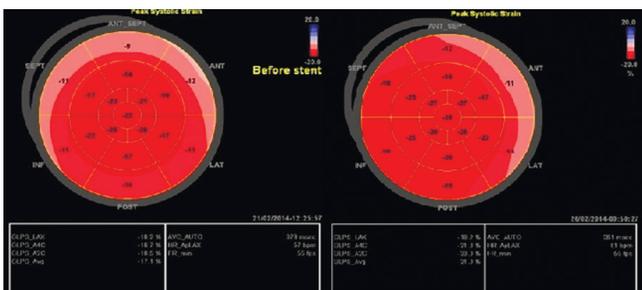


Рис. 1. Клинический пример. Положительная динамика GLS_{LV} после стентирования обгибающей артерии у пациента 59 лет. До ЧКВ GLS_{LV} = -17,1%, после ЧКВ GLS_{LV} = -21,9%.

Сокращения: GLS_{LV} — глобальная деформация левого желудочка в продольном направлении, ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство.

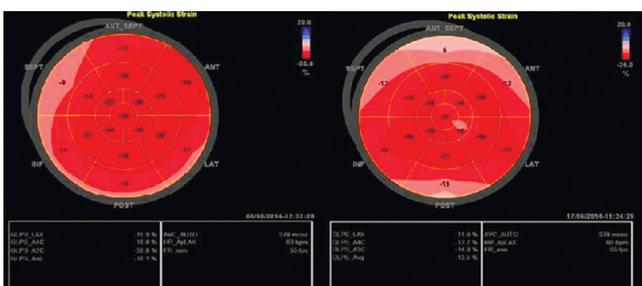


Рис. 2. Клинический пример. Отрицательная динамика GLS_{LV} после стентирования правой коронарной артерии у пациента 57 лет. До ЧКВ GLS_{LV} = -18,2%, после ЧКВ GLS_{LV} = 13,5%.

Сокращения: GLS_{LV} — глобальная деформация левого желудочка в продольном направлении, ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство.

После стентирования КА у пациентов с исходно нормальными значениями глобальной деформации ЛЖ было выявлено снижение таковой у 6 (28,57%) из 21 пациента (табл. 2). У остальных 15 пациентов этой подгруппы глобальная деформация ЛЖ в продольном направлении не изменилась. Необходимо отметить, что подгруппы с различной динамикой глобальной деформации ЛЖ в продольном направлении не различались по полу, показателям липидного спектра, значениям Syntax Score, исходным показате-

лям КДО, КСО, ФВ ЛЖ, наличию сахарного диабета 2-го типа, нарушению толерантности к углеводам, перенесенному ИМ, поражению ПКА или ПНА.

У больных со сниженными значениями глобальной деформации ЛЖ до стентирования КА положительная динамика деформации ЛЖ наблюдалась у 13 (44,83%) из 29 пациентов, а отрицательная — у 16 (55,17%) человек. В качестве доказательства вышесказанного, на рисунках 1, 2 представлены клинические примеры динамики глобальной деформации ЛЖ в продольном направлении после стентирования КА. В группе с исходно сниженной глобальной деформацией ЛЖ пациенты с ухудшением глобальной деформации ЛЖ после ЧКВ были старше (62,94±6,07 лет; Me=64,00 лет) по сравнению с больными с улучшением деформации ЛЖ (56,23±8,96 лет; Me=57,00 лет; Z_{adj} = -2,17; p=0,02). Пациенты с положительной и отрицательной динамикой деформации ЛЖ не различались по функциональному классу стенокардии, наличию артериальной гипертензии, нарушению толерантности к углеводам, показателям липидного спектра крови, уровню глюкозы натощак, а также по величинам КДО, КСО и ФВ ЛЖ и значению Syntax Score. Не было выявлено взаимосвязей динамики глобальной деформации ЛЖ с количеством установленных стентов и их моделями. В раннем периоде после ЧКВ у пациентов как с ухудшением, так и с улучшением глобальной деформации ЛЖ, не наблюдалось появления стенокардии, отрицательной динамики на электрокардиограмме, появления или усугубления нарушений локальной сократимости, а также не проводилось изменений медикаментозной терапии.

У пациентов с ухудшением глобальной деформации ЛЖ, независимо от ее значений до ЧКВ, после стентирования КА было обнаружено повышение уровней тропонина I и КФК МВ через 6 ч и 24 ч (рис. 3), которые не превышали пороговое значение для ОКС. У больных с улучшением глобальной деформации ЛЖ значимой динамики уровня кардиоспецифических ферментов выявлено не было.

Обсуждение

Согласно рекомендациям ESC/EACTS [9], ЧКВ показано больным стабильной ИБС со значением Syntax Score менее 22 усл. ед. В нашем исследовании показатель Syntax Score составил $11,78 \pm 6,77$ усл. ед. Нами впервые были получены данные о динамике глобальной деформации ЛЖ в продольном направлении после стентирования КА у больных стабильной ИБС. Обращает на себя внимание тот факт, что отрицательная и положительная динамика глобальной деформации ЛЖ наблюдалась у пациентов как с исходно сниженными, так и с исходно нормальными значениями глобальной деформации ЛЖ. При этом клинических изменений в состоянии пациентов как с улучшением, так и с ухудшением деформации, не наблюдалось. Среди пациентов после ЧКВ ни в одном случае не было зафиксировано появления или учащения приступов стенокардии, не было зарегистрировано депрессии сегмента ST или инверсии зубца T, нарушений ритма и проводимости сердца на электрокардиограмме, появления или усугубления нарушений локальной сократимости, снижения ФВ ЛЖ по данным стандартной ЭхоКГ, ни в одном случае не отмечалось изменения стандартной медикаментозной терапии. Аналогичные результаты были получены в исследовании Impact of thrombectomy with EXPort catheter in Infarct Related Artery on procedural and clinical outcome in patients with Acute Myocardial Infarction (EXPIRATrial) у пациентов с острым ИМ. При проведении стентирования КА у части пациентов (33%) наблюдалось снижение глобальной деформации ЛЖ в продольном направлении при отсутствии клинических и эхокардиографических изменений [10]. Следует отметить, что в нашем исследовании повышение уровня кардиоспецифических ферментов, тропонина I, КФК МВ, не превышающее пороговое значение для ОКС, наблюдалось у больных с ухудшением глобальной деформации ЛЖ в продольном направлении после стентирования КА. Мы полагаем, что ухудшение деформации ЛЖ обусловлено микрососудистой эмболией и, следовательно, повреждением миокарда. Подобная гипотеза была высказана Cimino S, et al., которые наблюдали снижение глобальной деформации ЛЖ после стентирования КА у больных острым ИМ [10]. Согласно данным, представленным в этой публикации, глобальная деформация ЛЖ была значимо ниже ($-11,00 \pm 1,40\%$ vs $-18,00 \pm 2,00\%$; $p < 0,001$) у больных с микрососудистой обструкцией, обусловленной ревазуляризацией миокарда. Предположение о возникновении микрососудистой эмболии при стентировании КА высказано Higuchi Yo, et al. [11]. По данным Joise E, et al., снижение глобальной деформации ЛЖ в продольном направлении менее 14,9% является предиктором постинфарктного ремоделирования ЛЖ [12]. Кроме того, снижение глобальной деформации

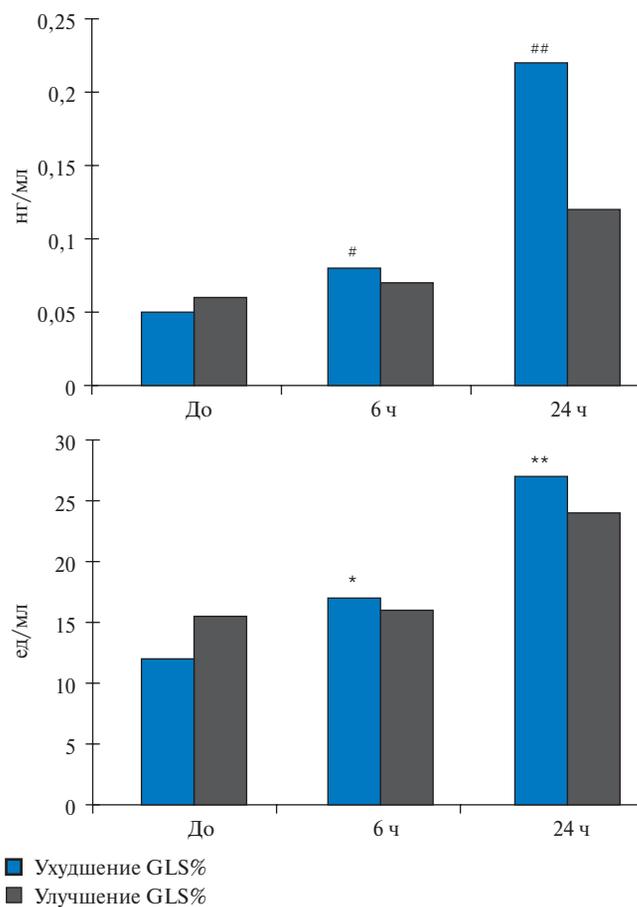


Рис. 3. Динамика уровней тропонина I (слева) и КФК МВ (справа) после стентирования коронарных артерий.

Примечание: * — $p=0,04$ по сравнению с периодом до ЧКВ, ** — $p=0,01$ по сравнению с периодом до ЧКВ, # — $p=0,01$ по сравнению с периодом до ЧКВ, ## — $p=0,01$ по сравнению с периодом до ЧКВ.

Сокращения: ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство, GLS% — глобальная деформация левого желудочка в продольном направлении.

ЛЖ менее 14% ассоциировано с увеличением смертности от всех причин и частоты госпитализаций по поводу сердечной недостаточности [13].

Следует отметить, что прогностическое значение ухудшения глобальной деформации ЛЖ после ЧКВ у больных стабильной ИБС пока неизвестно.

Таким образом, ухудшение глобальной деформации ЛЖ в продольном направлении после выполнения ЧКВ наблюдалось у 44% больных стабильной ИБС. Отрицательная динамика деформации ЛЖ в продольном направлении ассоциирована с повышением уровней тропонина I, КФК МВ через 6 ч и 24 ч после стентирования КА, не превышающим пороговое значение для ОКС. Ухудшение глобальной деформации ЛЖ и повышение уровня кардиоспецифических ферментов, вероятно, обусловлены эмболией микрососудистого русла во время проведения стентирования КА. Повреждение миокарда во время стентирования КА обуславливает дальнейшее снижение деформации у пациентов с исходно сниженной деформацией ЛЖ.

Литература

1. Stefanini G, Holmes D. Drug-eluting coronary-artery stents. N. Engl J. Med. 2013; 368 (3): 254-65.
2. Serruys P, Kutryk M. Coronary-artery stents. N. Engl J. Med. 2006; 354: 483-95.
3. 2011 ACCF/AHA/SCAI Guideline for Percutaneous Coronary Intervention A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions. Levine GN, Bates ER, Blankenship JC et al. Circulation 2011; 124: e574-e651.
4. Otsuka F, Nakano M, Kolodgie FD, et al. Pathology of drug-eluting stents in humans. In: Price MJ Coronary stenting: a companion to topol's textbook of interventional cardiology. 1st ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2014. p. 59-70.
5. Urheim S, Edvardsen T, Angelsen B, et al. Myocardial strain by Doppler echocardiography: validation of a new method to quantify regional myocardial function. Circulation 2000; 102 (11): 58-64.
6. Pavlyukova EN, Yegorova VYu. Analysis of myocardial deformation in the Strain and Strain Rate regimens during stress-echocardiography in dependence on coronary artery stenosis grade. Siberian medical journal 2008; 8: 7-11. Russian (Е.Н. Павлюкова, В.Ю. Егорова. Анализ деформации миокарда в режиме strain и Strain Rate при стресс-эхокардиографии с добутамином в зависимости от степени стеноза коронарных артерий. Сибирский медицинский журнал 2008; 6: 7-11).
7. Choi JO, Cho SW, Song YB, et al. Longitudinal 2D strain at rest predicts the presence of left main and three vessel coronary artery disease in patients without regional wall motion abnormality. European J. Echocardiogr. 2009; 10 (5): 695-701.
8. Tsai W-Ch, Liu Y-W, Huang YaYi, et al. Diagnostic value of segmental longitudinal strain by automated function imaging in coronary artery disease without left ventricular dysfunction. Journal of the American Society of Echocardiography 2010; 23 (11): 1183-9.
9. 2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial Revascularization The Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) Developed with the special contribution of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI) Windecker S, KolhPh, Alfonso Fet al. European Heart Journal 2014; 35: 2541-619.
10. Cimino S, Agati L, Lucisano L, et al. Value of two-dimensional longitudinal strains analysis to assess the impact of thrombus aspiration during primary percutaneous coronary intervention on left ventricular function: a speckle tracking imaging substudy of the EXPIRA Trial. Echocardiography 2014; 31 (7): 842-7.
11. Higuchi Yo, Iwakura K, Okamura A, et al. Effect of embolic particles during coronary interventional procedures on regional wall motion in patients with stable angina pectoris. Am J Cardiol 2012, 109: 1142-7.
12. Joyce E, Hoogslag G, Leong D, et al. Association between global left ventricular longitudinal strain and left ventricular remodeling after STEMI. Journal of the American College of Cardiology 2013; 61 (10): E855-E855.
13. Ersbøll M, Valeur N, Mogensen UM, et al. Prediction of all-cause mortality and heart failure admissions from global left ventricular longitudinal strain in patients with acute myocardial infarction and preserved left ventricular ejection fraction. Journal of the American College of Cardiology 2013; 61 (23): 2365-73.

Министерство здравоохранения РФ, Российская академия наук, Всемирная Федерация Сердца, Департамент здравоохранения города Москвы, Министерство здравоохранения Московской области, Российское кардиологическое общество, Фонд содействия развитию кардиологии “Кардиопрогресс”

**V МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ КАРДИОЛОГОВ И ТЕРАПЕВТОВ
29-31 марта 2016г, г. Москва
ИНФОРМАЦИОННОЕ ПИСЬМО**

Уважаемые коллеги!

Приглашаем Вас принять участие в V Международном Форуме кардиологов и терапевтов, который состоится 29-31 марта 2016г в г. Москве, в Новом здании Президиума Российской академии наук по адресу: Ленинский проспект, 32А; проезд: ст. метро “Ленинский проспект”.

Научная программа Форума включает лекции, пленарные заседания, научные симпозиумы, секционные заседания, стендовые доклады и школы для практикующих врачей с участием российских и международных экспертов. По традиции, в рамках Форума будет организован симпозиум молодых ученых, в котором могут принять участие лица в возрасте до 35 лет.

Для официального участия специалистов в работе Форума будут изданы соответствующие приказы Департа-

мента здравоохранения г. Москвы, Министерства здравоохранения Московской области, а также Министерства здравоохранения РФ.

Информация о Международном форуме кардиологов и терапевтов доступна на официальном сайте Форума www.cardioprogress.ru, а также сайтах партнеров: www.roscardio.ru, www.rpcardio.ru, www.internist.ru, www.bionika-media.ru, www.medvestnik.ru, www.pharmvestnik.ru.

Регистрация. Регистрационные взносы для участия делегатов в работе V Международного форума кардиологов и терапевтов не требуются. При этом все зарегистрированные делегаты получают портфель участника также без оплаты. Регистрационную форму необходимо выслать в Оргкомитет до 3 марта 2016г по электронному адресу: registraciya.cardio@gmail.com.

**РЕГИСТРАЦИОННАЯ ФОРМА
V МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ КАРДИОЛОГОВ И ТЕРАПЕВТОВ
Москва, 29-31 марта 2016г**

Пожалуйста, заполняйте форму печатными буквами

Фамилия _____	Имя _____
Отчество _____	Должность _____
Ученая степень _____	Ученое звание _____
Место работы _____	
Полный адрес места работы, включая почтовый индекс _____	Домашний адрес с индексом _____
Телефон: _____	служебный, с кодом города _____
	домашний, с кодом города _____
Факс с кодом города _____	E-mail _____
Просьба поставить отметку в соответствующих квадратах:	
Нуждается ли Вы в гостинице: <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	
Тип номера: <input type="checkbox"/> одноместный <input type="checkbox"/> одно место в двухместном номере	
Дата приезда _____	Дата отъезда _____