

чебной практики ФПК и ППС ГБОУ ВПО "Алтайский государственный медицинский университет" Минздрава России.

Адрес: 656038, г. Барнаул, пр. Ленина, 40.

**Ефремушкина Анна Александровна**, докт. мед. наук, профессор кафедры терапии и общей врачебной практики ФПК и ППС, главный кардиолог Алтайского края.

Адрес: 656038, г. Барнаул, пр. Ленина, 40.

**Киселева Елена Викторовна**, канд. мед. наук, заведующая кабинетом восстановительного лечения диспансерного отделения КГБУЗ "Алтайский краевой кардиологический диспансер".

Адрес: 656055, г. Барнаул, ул. Малахова, 46.

УДК 616.124.2

## МЕХАНИКА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА ПОСЛЕ СТЕНТИРОВАНИЯ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ У ПАЦИЕНТОВ СО СТАБИЛЬНОЙ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА

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

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Научно-исследовательский институт кардиологии", Томск  
E-mail: pavluk@cardio-tomsk.ru

## LEFT VENTRICULAR MECHANICS AFTER CORONARY ARTERY STENTING IN STABLE ISCHEMIC HEART DISEASE PATIENTS

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

Federal State Budgetary Scientific Institution "Research Institute for Cardiology", Tomsk

Цель: оценить механику левого желудочка (ЛЖ) при изолированном поражении коронарной артерии (КА) у больных стабильной ишемической болезнью сердца (ИБС) и ее динамику после стентирования КА. Материал и методы. Включено 28 больных стабильной ИБС (из них 20 мужчин, возраст  $59 \pm 6,47$  лет) с фракцией выброса (ФВ) ЛЖ 55% и более. По показаниям всем пациентам проведено стентирование КА. Syntax Score не превышал 22 усл. ед. ( $10,78 \pm 6,12$  усл. ед.). До и в течение первой недели после стентирования КА всем пациентам выполнена двумерная эхокардиография (ЭхоКГ), использована технология "след пятна" для оценки глобальной ротации, скорости глобальной ротации в систолу и в раннюю диастолу ЛЖ на уровне митрального клапана (МК), папиллярных мышц (ПМ) и верхушки ЛЖ, скручивания, раскручивания и поворота по оси ЛЖ. Результаты. Не выявлено значимых различий в значениях глобальной ротации, скорости глобальной ротации на уровне МК, ПМ и верхушки ЛЖ, скручивания и раскручивания ЛЖ между пациентами с изолированным поражением передней нисходящей артерии (ПНА) и правой коронарной артерии (ПКА). Показано, что глобальная ротация, скорость глобальной ротации, скручивание и раскручивание ЛЖ у пациентов со стабильной ИБС и не сниженной ФВ ЛЖ не зависят от поражения ПНА и ПКА. Установлено, что стентирование ПКА и ПНА не оказывает влияния на глобальную ротацию, скорость глобальной ротации, скручивание и раскручивание ЛЖ у больных со стабильной ИБС и сохраненной ФВ ЛЖ. При стентировании ПКА отмечается увеличение скорости апикальной ротации в систолу и в раннюю диастолу в сегментах, кровоснабжаемых данной артерией. При стентировании ПНА аналогичная закономерность отсутствует.

**Ключевые слова:** ишемическая болезнь сердца, ротация левого желудочка, скручивание левого желудочка, поворот по оси левого желудочка, стентирование коронарных артерий.

The aim of this study was to assess the left ventricular (LV) mechanics and dynamics after coronary artery stenting in patients with stable ischemic heart disease and a single damaged coronary artery. Methods: The analysis was performed in 28 stable ischemic heart disease patients (20 men; age  $59 \pm 6.47$  years) with the LV ejection fraction (EF) of 55% and more. Based on the established indications, PCI was performed in all patients. Syntax score did not exceed 22 ( $10.78 \pm 6.12$ ). Two-dimensional echocardiography and speckle tracking imaging were performed for assessment of the LV global rotation, global rotation rate at systole and early diastole at the basal, apical, and papillary muscle levels, twisting, untwisting and torsion before and during the first week after PCI. Results: There were no differences in the values of global rotation, global rotation rate at systole and early diastole, twisting, untwisting and torsion of the left ventricle in patients with the right coronary artery (RCA) and with the left anterior descending artery (LAD) stenosis. The values of global rotation, global rotation rate, twisting, untwisting and torsion of the left ventricle in patients with stable ischemic heart disease and normal LV EF did not depend on the presence of RCA and LAD stenosis. PCI with RCA and LAD stenting did not affect global rotation, global rotation rate, twisting, untwisting and torsion of the left ventricle in patients with stable ischemic

heart disease and preserved LV EF. We found the increased rotation rate in systole and early diastole of the apical segments of RCA region after PCI. In LAD PCI, no similar pattern was found.

**Key words:** coronary artery disease, left ventricular rotation, left ventricular twisting, left ventricular untwisting, percutaneous coronary intervention.

## Введение

Согласно рекомендациям 2015 г. [1], оценка глобальной деформации ЛЖ в продольном направлении целесообразна у больных с артериальной гипертензией (АГ), сахарным диабетом (СД) с целью выявления субклинической систолической дисфункции миокарда. Технология 2D Strain позволяет оценивать не только деформацию ЛЖ, но и такие показатели механики сердца, как ротация, скручивание, поворот по оси ЛЖ [2]. Использование магнитно-резонансной томографии (МРТ) с разметкой миокарда и инвазивной оценки у экспериментальных животных и человека [3, 4] позволило установить основные физиологические аспекты ротации и скручивания ЛЖ. Были показаны изменения ротации и скручивания ЛЖ в течение сердечного цикла и влияние преднагрузки и постнагрузки на эти функции ЛЖ [5, 6]. Согласно экспериментальным данным [7], апикальная ротация более тесно коррелирует с таким показателем сократительной функции ЛЖ, как  $dP/dT$ , по сравнению с ФВ ЛЖ. Имеется ряд сообщений, показавших снижение апикальной ротации у больных острым инфарктом миокарда (ИМ) [8] при низкой ФВ ЛЖ [9, 10]. На сегодняшний день недостаточно изучена ротационная функция ЛЖ в зависимости от изолированного поражения КА у пациентов со стабильной ИБС. Остается неизвестным, как изменяется скручивание и раскручивание ЛЖ при изолированном поражении КА.

С другой стороны, в настоящее время восстановление нормальной проходимости КА путем эндоваскулярной реваскуляризации является основным патогенетическим методом лечения ИБС [11]. Широкое внедрение стентов с лекарственным покрытием (СЛП) в клиническую практику позволило радикально улучшить отдаленные результаты лечения и значительно увеличить общее количество эндоваскулярных процедур. Клиническая эффективность эндоваскулярной реваскуляризации оценивается по частоте приступов стенокардии, величине ФВ ЛЖ, приросту величины коронарного вазодилатационного резерва, частоте повторных госпитализаций [12]. Данные о влиянии стентирования КА на ротацию и скручивание ЛЖ отсутствуют. В связи с возрастающим количеством эндоваскулярных вмешательств у больных стабильной ИБС, оценка параметров механики ЛЖ является важным направлением с научной и клинической точки зрения.

В связи с вышесказанным цель нашего исследования: оценить механику ЛЖ у больных с изолированным поражением ПНА и ПКА при стабильной ИБС и ее динамику после стентирования КА.

## Материал и методы

Анализ выполнен у 28 больных стабильной ИБС, из них 20 (71,43%) мужчин в возрасте от 44 до 69 ( $59 \pm 6,47$ ) лет, которым было выполнено чрескожное коронарное

вмешательство (ЧКВ) со стентированием КА. Клиническая характеристика приведена в таблице 1. Критериями исключения из анализа служили острый период 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, ФВ ЛЖ была более 55%. У 12 пациентов (42,8%) было проведено стентирование ПНА, у 14 больных (50%) – стентирование ПКА, у двоих (7,2%) – огибающей артерии (ОА). Показаниями для реваскуляризации КА послужило наличие гемодинамически значимого стеноза КА (стеноз КА 75% и более), для которого была доказана ишемия миокарда в зоне кровоснабжения данной артерии. У всех пациентов был рассчитан Syntax Score, который не превышал 22 усл. ед. ( $10,78 \pm 6,12$  усл. ед.) [11]. СЛП были установлены 24 пациентам (85,7%), а четырем пациентам (14,3%) – голометаллические стенты. Все пациенты со стентированием КА получали оптимальную медикаментозную терапию, которая включала в себя статины, двойную дезагрегантную терапию,  $\beta$ -адреноблокаторы, блокаторы ренин-ангиотензин-альдостероновой системы.

ЭхоКГ выполнена на ультразвуковой системе Vivid E9 (GE, Healthcare). В двумерном режиме производилась трехкратная запись кинопетель в течение одного сердечного цикла из парастернальной (по короткой оси ЛЖ на уровнях фиброзного кольца МК, ПМ и верхушки) и апикальной позиций (на уровне 4, 2 камер и по длинной оси ЛЖ) с использованием матричного секторного фазированного датчика M5S (1,5–4,6 MHz). Далее в режиме off-line оценивали стандартные эхокардиографические параметры и показатели механики ЛЖ с использованием технологии “след пятна” (Speckle Tracking Imaging – 2D Strain) и программного обеспечения “EchoPAC” Version 113 (GE, Healthcare). По двумерным изображениям ЛЖ из парастернальной позиции оценивали ротацию ЛЖ на уровне базальных сегментов ( $Rot_{MV}$ ), ПМ ( $Rot_{PM}$ ) и верхушечных сегментов ( $Rot_{apex}$ ) в градусах. Кроме того, рассчитывали скорость ротации ( $град/с^{-1}$ ) в конце систолы ( $RotR$ ), в раннюю диастолу ( $RotR E$ ) на вышеописанных уровнях. Оценивали показатели глобальной ротации и скорости глобальной ротации, а также ротацию, скорость ротации каждого сегмента ЛЖ.

Скручивание ЛЖ (Twist) определялось автоматически, или рассчитывалась разность значений глобальной ротации в конце систолы на уровне верхушечных сегментов ЛЖ ( $Rot_{apex}$ ) и глобальной ротации на уровне базальных сегментов ( $Rot_{MV}$ ) в градусах. Оценивали скорость скручивания ЛЖ ( $град/с^{-1}$ ) в период систолы (Twist R) как разность между глобальной скоростью ротации ЛЖ

Таблица 1

## Клинические и эхокардиографические данные пациентов с ИБС до ЧКВ

Показатели	M±SD	Me	Минимальные значения	Максимальные значения	Нижняя квартиль	Верхняя квартиль
Возраст, г	59,3±6,47	61,00	44,00	69,00	55,00	64,00
Половое соотношение: м:ж	20/8					
АГ, n	26					
САД, мм рт. ст.	130,17±11,42	130,00	110,00	160,00	120,00	140,00
ДАД, мм рт. ст.	77,256±5,66	80,00	65,00	90,00	70,00	80,00
Постинфарктный кардиосклероз, n			14			
Сахарный диабет, n			12			
Нарушение толерантности к углеводам, n			6			
Общий холестерин, ммоль/л	4,96±1,64	4,89	2,57	10,01	3,88	5,89
Холестерин ЛПНП, ммоль/л	3,23±1,65	3,12	1,09	8,42	1,90	4,44
Глюкоза, ммоль/л	6,31±1,48	5,85	5,10	11,90	5,60	6,55
НбАТС, %	6,27±1,00	6,20	5,10	8,00	5,20	7,00
ЭхоКГ показатели:						
КДО, мл	111,75±33,55	110,50	60,00	205,00	86,00	135,00
КСО, мл	37,17±24,54	32,00	11,00	137,00	24,00	45,00
ФВ ЛЖ, %	68,35±10,76	71,00	33,00	86,00	65,00	74,00
Нарушение локальной сократимости, усл. ед.	1,10±0,22	1,00	1,00	2,00	1,00	1,12
E <sub>mitr</sub> , см/с	60,59±14,35	58,00	39,00	101,00	51,00	70,00
A <sub>mitr</sub> , см/с	69,46±13,59	69,00	48,00	110,00	60,00	75,00
E/A <sub>mitr</sub> , усл. ед.	0,88±0,22	0,83	0,54	1,6	0,76	1,01
E <sub>m</sub> , см/с	8,29±2,03	9,00	4,00	12,00	7,00	10,00
E <sub>mitr</sub> /E <sub>m</sub> , усл. ед.	7,48±2,17	7,40	4,20	13,50	5,90	8,80
ЛП (Simpson), мл	26,03±6,09	26,99	17,48	41,20	20,86	28,53
Стентированные КА						
- ПНА	12					
- ПКА	14					
- ОА	2					
Тип кровоснабжения, n						
правый	20					
левый	4					
смешанный	4					
Syntax score, усл. ед.	10,78±6,12	10,00	2,00	22,00	5,00	15,00

Примечание: M – 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; НбАТС – гликозилированный гемоглобин; E<sub>mitr</sub> – пик скорости трансмитрального кровотока в раннюю диастолу, см/с; A<sub>mitr</sub> – пик скорости трансмитрального кровотока в систолу предсердий, см/с; E<sub>m</sub> – пик скорости движения фиброзного кольца митрального клапана на стороне боковой стенки левого желудочка в раннюю диастолу, см/с.

на уровне верхушечных сегментов и на уровне базальных сегментов (в град/с<sup>-1</sup>), либо автоматически. Раскручивание ЛЖ (Untwist) оценивали как разность скоростей ротации ЛЖ в фазу ранней диастолы на уровне верхушечных и базальных сегментов:

$$\text{Untwist} = \text{RotRate}_{\text{арех}} E - \text{RotRate}_{\text{MV}} E,$$

либо автоматически.

Поворот ЛЖ по оси (Torsion) определяли как скручивание ЛЖ, нормированное на расстояние от основания до верхушки ЛЖ на уровне 4 камер.

ЭхоКГ, анализ показателей механики ЛЖ были оценены до и в течение первых 7 дней после проведения ЧКВ со стентированием КА.

Протокол исследования был одобрен этическим комитетом НИИ кардиологии (Томск). До включения в исследование у всех участников было получено добровольное письменное информированное согласие на проведение коронаровентрикулографии (КВГ) со стентированием КА и ультразвукового исследования сердца. Лучевая нагрузка при проведении рентген-эндovasкулярного

Таблица 2

**Глобальная ротация, скорость глобальной ротации в систолу и раннюю диастолу на уровне базальных сегментов, папиллярных мышц и верхушки ЛЖ, скручивание, раскручивание, поворот по оси ЛЖ у больных стабильной ИБС до стентирования КА**

Показатели	Группы больных	M±SD	Me	Нижняя – Верхняя квартиль	Минимальные – максимальные значения
Rot <sub>MV</sub> , °	1. Стентирование ПНА (n=12) 2. Стентирование ПКА (n=14)	-5,524±3,518 -4,573±2,881	-5,330 -5,670	-8,770...-2,920 -6,880...-1,550	-9,450...-0,560 -8,080...-0,520
Rot R <sub>MV</sub> , °/с <sup>-1</sup>	1. Стентирование ПНА (n=12) 2. Стентирование ПКА (n=14)	-36,353±17,467 -41,752±15,001	-43,750 -41,065	-44,840...-15,310 -52,530...-31,720	-54,840...-12,030 -65,630...-14,220
Rot R <sub>MV E</sub> , °/с <sup>-1</sup>	1. Стентирование ПНА (n=12) 2. Стентирование ПКА (n=14)	36,082±20,282 33,470±8,264	32,810 34,565	29,530-38,280 25,530-39,380	6,560-67,030 19,690-44,840
Rot <sub>PM</sub> , °	1. Стентирование ПНА (n=12) 2. Стентирование ПКА (n=14)	-0,157±3,709 -2,636±2,360	-1,030 -2,750	-4,300-4,470 -4,640...-0,945	-4,470-4,470 -5,670-1,25
Rot R <sub>PM</sub> , °/с <sup>-1</sup>	1. Стентирование ПНА (n=12) 2. Стентирование ПКА (n=14)	3,271±27,638 -35,309±39,848	-9,840 -31,580	-16,410-21,880 -61,765...-25,125	-41,630-40,470 -88,130-42,660
Rot R <sub>PM E</sub> , °/с <sup>-1</sup>	1. Стентирование ПНА (n=12) 2. Стентирование ПКА (n=14)	7,331±33,208 18,949±22,299	-8,750 23,295	-20,780-41,560 6,565-31,170	-27,340-58,970 -21,880-51,410
Rot <sub>apex</sub> , °	1. Стентирование ПНА (n=12) 2. Стентирование ПКА (n=14)	6,840±2,715 6,101±3,501	6,320 5,930	4,645-8,590 3,950-9,110	2,750-11,860 0,340-11,000
Rot R <sub>apex</sub> , °/с <sup>-1</sup>	1. Стентирование ПНА (n=12) 2. Стентирование ПКА (n=14)	39,790±13,665 43,373±25,646	38,720 41,300	27,890-50,720 33,910-55,780	23,440-60,220 6,560-96,250
Rot R <sub>apex E</sub> , °/с <sup>-1</sup>	1. Стентирование ПНА (n=12) 2. Стентирование ПКА (n=14)	-42,826±19,807 -42,201±13,324	-38,280 -41,565	-53,590...-29,200 -54,690...-30,630	-80,780...-19,690 -57,970...-22,970
Twist, °	1. Стентирование ПНА (n=12) 2. Стентирование ПКА (n=14)	11,715±4,994 9,556±5,200	12,890 10,140	7,715-15,125 5,330-14,090	3,870-18,390 0,690-16,500
Twist R, °/с <sup>-1</sup>	1. Стентирование ПНА (n=12) 2. Стентирование ПКА (n=14)	64,662±22,775 76,494±36,396	67,370 69,015	47,580-84,140 55,780-97,340	29,530-89,590 25,160-154,410
Untwist, °	1. Стентирование ПНА (n=12) 2. Стентирование ПКА (n=14)	-66,582±35,222 -59,338±19,712	-52,455 -63,440	-101,140...-41,640 -76,560...-44,840	-118,130...-24,060 -80,940...-27,090
Torsion, °	1. Стентирование ПНА (n=12) 2. Стентирование ПКА (n=14)	1,432±0,608 1,212±0,671	1,553 1,226	1,037-1,685 0,701-1,858	0,484-2,420 0,091-2,230

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 Лиллиефорса (Lilliefors) и Шапиро–Уилка (Shapiro–Wilk) отвергла эту гипотезу, поэтому были выполнены тесты Манна–Уитни (Mann–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

Как видно из таблицы 2, не выявлено статистически значимых различий в значениях глобальной ротации ЛЖ на уровне базальных сегментов, ПМ и верхушки ЛЖ между пациентами, имевшими изолированное поражение ПКА и ПНА. Соответственно скручивание, скорость скручивания и поворот по оси ЛЖ значимо не различались между пациентами обеих групп.

Тем не менее, наибольшее время до максимального скручивания (Time to Twist) было выявлено у пациентов, имевших изолированное поражение ПНА, по сравнению с больными с изолированным поражением ПКА ( $420,25 \pm 99,27$  мс;  $Me = 425,00$  мс vs  $383,33 \pm 34,82$  мс;  $Me = 397,00$  мс;  $U = 11,000$ ,  $Z_{adj} = -2,126$ ,  $p = 0,03$ ). Необходимо отметить, что время до пика скорости скручивания и раскручивания не различалось между лицами с поражением ПНА и ПКА. Нами не было выявлено взаимосвязей глобальной ротации, скручивания, поворота по оси ЛЖ с полом, наличием или отсутствием нарушений углеводного обмена, перенесенного ИМ. Не обнаружено различий глобальной ротации в период ранней диастолы на уровне МК, ПМ и верхушки ЛЖ между пациентами с изолированным поражением ПНА и ПКА. Следовательно, раскручивание ЛЖ не различалось между пациентами, имевшими изолированное поражение ПНА и ПКА.

В течение первых 7 дней после ЧКВ не наблюдалось появления стенокардии, отрицательной динамики на электрокардиограмме, появления или усугубления нарушений локальной сократимости, а также не проводилось изменений медикаментозной терапии.

После ЧКВ у пациентов с изолированным стентированием ПНА глобальная ротация на уровне апикулярных

Таблица 3

**Значения ротации каждого сегмента ЛЖ до и после стентирования ПНА и ПКА у больных стабильной ИБС**

Сегменты	До ЧКВ		После ЧКВ	
	M±SD	Me	M±SD	Me
<b>ПНА</b>				
На уровне МК				
МЖПп	-7,28±4,18	-7,26	-7,39±4,76	-6,15
Передний	-4,60±5,89	-4,52	-6,07±4,98	-5,85
Боковой	-3,12±6,63	-4,38	-2,86±5,13	-5,09
Задний	-4,08±4,99	-3,44	-2,78±3,08	-3,03*
Нижний	-6,71±4,31	-7,34	-2,60±5,36	-4,81*
МЖП	-8,95±2,77	-8,98	-5,72±3,11	-6,33*
На уровне ПМ				
МЖПп	-2,45±3,97	-3,22	-4,02±4,88	-6,50
Передний	1,13±2,96	2,29	-1,54±5,03	-3,30
Боковой	3,37±4,23	5,12	1,74±7,75	0,66
Задний	2,08±5,54	3,27	1,97±8,77	1,74
Нижний	-1,71±4,42	-1,34	0,66±7,28	2,52
МЖП	-3,35±4,42	-3,41	-3,05±4,90	0,18
На уровне верхушки				
МЖПп	4,95±2,42	4,52	3,53±3,52	3,94
Передний	5,98±3,20	5,35	4,17±2,41	3,98
Боковой	7,82±3,76	6,70	6,49±2,34	7,09
Задний	8,87±4,00	7,31	7,94±2,52	7,78
Нижний	8,29±3,94	7,25	7,56±3,10	8,75
МЖП	6,73±3,09	6,71	5,76±3,61	5,87
<b>ПКА</b>				
На уровне МК				
МЖПп	-6,29±3,73	-7,31	-5,46±2,96	-5,46
Передний	-4,21±2,43	-4,51	-2,39±3,64	-2,43
Боковой	-2,56±3,62	-2,91	-0,56±3,98	-1,07
Задний	-2,24±5,48	-3,46	1,29±5,58	3,72
Нижний	-4,35±5,63	-4,62	-2,11±6,60	-4,28
МЖП	-7,44±3,97	-8,23	-5,26±4,37	-5,62
На уровне ПМ				
МЖПп	-2,82±2,27	-2,90	-2,66±4,54	-2,48
Передний	-1,56±2,58	-1,35	-0,15±4,76	0,91
Боковой	-2,05±4,69	0,040	1,43±5,17	2,93
Задний	-2,95±4,81	-2,39	1,23±4,44	-0,66
Нижний	-3,41±3,69	-2,76	-1,63±3,68	-1,37
МЖП	-3,96±4,27	-3,84	-4,47±2,87	-5,39
На уровне верхушки				
МЖПп	5,28±3,42	5,69	5,24±4,43	3,99
Передний	5,61±4,47	6,59	6,60±4,96	4,27
Боковой	6,15±5,07	5,86	7,54±4,82	5,94
Задний	6,84±4,94	5,73	7,47±4,48	6,28
Нижний	7,17±4,22	7,15	7,09±3,40	6,89
МЖП	6,30±3,40	8,34	5,94±2,92	6,14

(Wilcoxon test)

Примечание: \* – p&lt;0,05 по сравнению с периодом до стентирования КА.

сегментов и ПМ не изменилась. Соответственно скручивание, раскручивание, поворот по оси ЛЖ не различались по сравнению с периодом до ЧКВ. В группе стентирования ПНА отмечено сокращение времени до пика ротации в раннюю диастолу на уровне МК (с 526,22±39,11 мс; Me=542,00 до 479,00±49,06 мс; Me=479,00 мс; p=0,01).

Однако анализ ротации каждого сегмента ЛЖ после ЧКВ показал, что у больных после стентирования ПНА ротация заднего, нижнего сегмента и МЖП на уровне МК снижалась (табл. 3). Кроме того, наблюдалось уменьшение скорости ротации в раннюю диастолу в базальном сегменте МЖП и переднем сегменте на уровне ПМ (табл. 4). В оставшихся сегментах ЛЖ ротация и скорость ротации не изменились.

Таким образом, ЧКВ ПНА приводит к улучшению диастолической функции ЛЖ в виде уменьшения времени до пика глобальной ротации на уровне базальных сегментов.

У лиц с изолированным поражением ПКА не выявлено значимых различий ротации каждого из 18 сегментов ЛЖ после стентирования. Значимой динамики глобальных показателей ротации, скручивания, раскручивания, поворота по оси ЛЖ в этой группе также не обнаружено.

В отличие от больных, которым было проведено стентирование ПНА, у пациентов со стентированием ПКА отмечалось уменьшение скорости ротации в систолу базальных сегментов передней стенки ЛЖ и увеличение скорости ротации в систолу верхушечных сегментов задней, нижней стенок ЛЖ, МЖП. Кроме того, было выявлено увеличение скорости ротации в раннюю диастолу верхушечных сегментов передней и бо-

ковой стенок ЛЖ (табл. 4). В качестве клинического примера приводим динамику апикальной скорости ротации ЛЖ (рис. 1 – см. 3-ю стр. обложки). Глобальные скорости ротации ЛЖ в систолу и раннюю диастолу при этом не изменились. Не было обнаружено изменения времени до пика ротации, скручивания, раскручивания в группе стентирования ПКА.

Таблица 4

## Скорость ротации каждого сегмента ЛЖ до и после стентирования ПНА и ПКА у больных стабильной ИБС

Сегменты	До ЧКВ				После ЧКВ			
	M±SD В систолу	Me	M±SD В раннюю диастолу	Me	M±SD В систолу	Me	M±SD В раннюю диастолу	Me
<b>ПНА</b>								
На уровне митрального клапана								
МЖПп	-48,59±18,45	-47,75	47,18±24,95	52,40	-41,37±25,64	-36,48	47,87±28,52	36,40
Передний	-39,33±33,70	-50,50	43,21±40,70	42,75	-54,69±41,01	-54,98	54,25±62,23	46,64
Боковой	-34,66±52,57	-48,71	33,16±47,80	35,20	-60,60±43,39	-58,29	48,31±43,08	41,28
Задний	-28,19±38,37	-24,27	28,83±36,56	21,35	-31,41±33,94	-29,33	30,23±24,75	33,38
Нижний	-47,86±32,91	-56,14	41,26±39,87	31,70	-37,26±47,79	-36,92	32,70±28,27	33,53
МЖП	-59,25±17,08	-57,62	55,46±15,49	57,50	-59,47±21,99	-51,15	38,37±14,76	38,32 #
<b>На уровне ПМ</b>								
МЖПп	-8,58±23,12	-5,01	12,43±29,89	9,05	-16,37±38,71	-23,81	33,55±47,08	42,93
Передний	6,24±33,20	20,52	-8,45±33,03	-20,50	0,10±35,90	-10,42	18,50±45,14	19,08 #
Боковой	29,50±33,51	35,66	-19,58±24,56	-23,70	9,34±49,55	9,00	0,03±37,88	-17,20
Задний	8,62±32,76	19,25	-12,25±26,47	-14,10	10,03±44,83	25,29	7,16±42,45	-4,09
Нижний	-20,18±33,24	-27,97	18,56±39,27	8,85	11,76±35,46	18,92	5,34±53,23	-14,09
МЖП	-23,95±33,05	-12,79	19,63±37,78	9,66	-18,71±38,67	-20,33	27,52±48,99	20,82
<b>На уровне верхушки</b>								
МЖПп	34,49±21,47	25,51	-35,55±39,27	-21,61	15,22±39,26	22,09	-21,02±41,59	-27,23
Передний	41,29±17,29	35,50	-42,86±29,36	-42,61	52,53±22,28	54,89	-32,02±24,17	-26,18
Боковой	50,25±17,09	45,75	-41,67±19,95	-39,51	75,59±43,92	74,85	-42,93±25,21	-44,77
Задний	45,62±16,32	41,65	-40,96±16,07	-41,45	57,10±23,47	53,90	-43,15±27,03	-44,42
Нижний	41,23±21,21	33,85	-46,78±18,82	-44,18	54,53±18,52	54,45	-45,16±27,57	-44,88
МЖП	40,44±14,29	41,97	-47,31±28,05	-37,02	38,71±14,39	39,85	-39,36±26,07	-39,98
<b>ПКА</b>								
<b>На уровне МК</b>								
МЖПп	-45,51±31,11	-48,35	31,76±26,33	36,08	-37,37±22,28	-30,94	35,47±22,91	30,18
Передний	-54,08±21,97	-47,18	35,65±16,63	34,30	-26,58±22,71	-24,66 #	28,47±23,87	28,86
Боковой	-36,24±39,58	-40,12	19,50±36,60	26,92	-9,01±42,38	-16,98	14,12±43,57	39,97
Задний	-22,31±46,65	-20,66	30,81±48,31	37,02	0,62±35,71	25,89	-4,95±48,85	-15,09
Нижний	-41,76±44,70	-58,58	34,66±39,38	43,90	-25,98±52,88	-45,36	14,90±53,63	33,89
МЖП	-57,87±39,11	-69,14	36,01±22,97	40,85	-42,31±23,06	-46,84	30,90±22,63	38,84
<b>На уровне ПМ</b>								
МЖПп	-31,66±43,92	-36,80	19,30±19,17	21,40	-26,55±27,96	-30,39	23,75±43,68	29,72
Передний	-19,27±45,77	-27,54	7,06±33,82	19,79	2,85±40,57	5,32	2,87±49,43	-4,42
Боковой	-30,10±63,98	-23,89	19,43±51,93	19,95	23,41±45,69	30,07	-2,08±52,22	-14,57
Задний	-31,16±67,84	-28,52	21,98±51,81	25,38	-5,91±62,48	-24,19	15,38±39,97	24,20
Нижний	-23,67±39,79	-19,28	17,60±33,93	19,66	-8,94±41,32	-4,89	8,51±38,90	28,19
МЖП	-36,95±43,26	-52,14	18,29±20,84	23,16	-33,99±23,99	-38,99	38,86±30,93	38,65
<b>На уровне верхушки</b>								
МЖПп	32,12±33,28	40,03	-32,57±27,44	-36,10	32,04±34,39	21,17	-39,31±44,91	-46,56
Передний	34,67±49,47	33,96	-34,75±29,15	-35,96	55,11±27,91	49,63	-60,25±30,37	-50,55 #
Боковой	38,62±63,07	46,18	-35,22±30,72	-32,71	62,84±34,49	66,38	-65,31±31,92	-54,01 #
Задний	37,74±48,11	45,14	-33,06±27,48	-35,05	57,05±34,01	64,29 #	-48,52±22,29	-47,71
Нижний	40,75±26,52	36,17	-45,48±33,03	-51,23	56,91±26,81	65,63 #	-47,42±18,61	-46,18
МЖП	38,96±23,99	40,33	-48,20±19,63	-42,03	49,54±25,63	51,71 #	-58,34±16,99	-59,98

(Wilcoxon test)

Примечание: \* - p&lt;0,05 по сравнению с периодом до стентирования КА.

## Обсуждение

Стентирование ПКА приводило к повышению скорости ротации верхушечных сегментов задней, нижней стенок ЛЖ, МЖП в систолу, а также увеличение скорости ротации в раннюю диастолу верхушечных сегментов пере-

дней и боковой стенок ЛЖ с одновременным снижением систолической скорости ротации базального сегмента передней стенки ЛЖ. Полученные нами данные согласуются с ранее опубликованными данными, в частности, М.В. Buchalter et al. в 1994 г. [13]. В эксперименте на собаках М.В. Buchalter et al. показали, что ишемия ПКА приво-

дила к снижению величины скручивания задней и передней стенок ЛЖ. К сожалению, в данной публикации отсутствовали данные о динамике ротационной функции ЛЖ при устранении ишемии миокарда. Следует отметить, что наши данные согласуются с результатами I. Paetsch et al. [14], которые сообщили, что в покое ротационная функция у больных ИБС не нарушена, а снижение апикальной ротации в систолу наблюдалось на пике нагрузочной пробы с добутамином. В отличие от данных литературы нами впервые было выявлено увеличение времени до пика глобальной ротации на уровне МК у больных с изолированным поражением ПНА. Отсутствие различий в апикальной ротации ЛЖ у больных с изолированным поражением ПКА и ПНА, вероятно, свидетельствует о том, что в покое у лиц с нормальными значениями ФВ ЛЖ апикальная ротация и ротация ЛЖ на уровне базальных сегментов не изменяется. Снижение апикальной ротации, вероятно, будет наблюдаться при снижении ФВ ЛЖ, что и было показано ранее [8]. Следовательно, если апикальная ротация не будет снижаться, то и изменений в скручивании ЛЖ не стоит ожидать. И это согласуется с результатами публикации M. Bansal et al. [15]. В пользу высказанной нами гипотезы свидетельствует сообщение M. Takeuchi et al. [10], согласно которому снижение скручивания ЛЖ было зарегистрировано у больных с перенесенным передним ИМ со снижением ФВ ЛЖ. У больных же с нормальной ФВ ЛЖ уменьшения скручивания не наблюдалось, независимо от перенесенного ранее ИМ. Аналогичные результаты сообщены J. Wang et al. [16], которые установили, что уменьшение скорости раскручивания ЛЖ наблюдалось у больных со сниженной ФВ ЛЖ, тогда как у пациентов с диастолической дисфункцией и сохранной ФВ ЛЖ не наблюдалось снижения скручивания ЛЖ. Следовательно, при ФВ ЛЖ 55% и более нарушений в глобальном скручивании ЛЖ наблюдаться не будет, независимо от изолированного поражения ПНА и ПКА.

Обращает на себя внимание тот факт, что при стентировании ПНА наблюдалось снижение ротации в базальных сегментах, не принадлежащих бассейну кровоснабжения ПНА. Снижение ротации в данных сегментах не приводило к значимым изменениям глобальной ротации ЛЖ на уровне базальных сегментов при изолированном поражении ПНА. Причина данных изменений труднообъяснима. В исследовании S.Th. Toumanidis et al. отмечалось, что даже при переднем ИМ значимых изменений ротации и деформации на базальном уровне не происходило [9].

### Выводы

1. Показатели глобальной ротации, скорости глобальной ротации, скручивания и раскручивания ЛЖ у пациентов со стабильной ИБС и не сниженной ФВ ЛЖ не зависят от поражения ПНА и ПКА.
2. Стентирование ПКА и ПНА не оказывает влияния на глобальную ротацию, скорость глобальной ротации, скручивание и раскручивание ЛЖ у больных со стабильной ИБС и сохраненной ФВ ЛЖ.
3. При стентировании ПКА отмечается увеличение ско-

рости апикальной ротации в систолу и в раннюю диастолу в сегментах, участвующих в кровоснабжении данной артерии. При стентировании ПНА аналогичная закономерность отсутствует.

### Литература

1. Lang R.M., Badano L.P., Mor-Avi V. et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging // J. Am. Soc. Echocardiogr. – 2015. – Vol. 28, No. 1. – P. 1–39.
2. Helle-Valle Th., Crosby J., Edvardsen Th. et al. New noninvasive method for assessment of left ventricular rotation. Speckle tracking echocardiography // Circulation. – 2005. – Vol. 112. – P. 3149–3156.
3. Russel I.K., Marco J.W., Gotte M.J. et al. Left ventricular torsion: an expanding role in the analysis of myocardial dysfunction // JACC Cardiovasc. Imaging. – 2009. – Vol. 2, No. 5. – P. 648–655.
4. Ashraf M., Myronenko A., Nguyen Th. et al. Defining left ventricular apex-to-base twist mechanics computed from high-resolution 3D echocardiography. Validation against sonomicrometry // JACC Cardiovasc. Imaging. – 2010. – Vol. 3, No. 3. – P. 227–234.
5. Sengupta P.P., Tajik A.J., Chandrasekaran K. et al. Twist mechanics of the left ventricle. Principles and application // JACC Cardiovasc. Imaging. – 2008. – Vol. 1, No. 3. – P. 366–376.
6. Young A., Cowan B.R. Evaluation of left ventricular torsion by cardiovascular magnetic resonance // Journal of Cardiovascular magnetic resonance. – 2012. – Vol. 14. – P. 49–59.
7. Павлюкова Е.Н., Карпов П.С. Деформация, ротация и поворот по оси левого желудочка у больных ишемической болезнью сердца с тяжелой левожелудочковой дисфункцией // Терапевтический архив. – 2012. – Т. 84, № 9. – С. 11–16.
8. Павлюкова Е.Н., Трубина Е.В., Карпов П.С. Деформация левого желудочка у больных с ишемической и дилатационной кардиомиопатией по данным ультразвуковой технологии “след пятна” // Сибирский медицинский журнал (Томск). – 2012. – Т. 27, № 3. – С. 37–42.
9. Toumanidis S.Th., Kaladaridou A., Bramos D. et al. Apical rotation as an early indicator of left ventricular systolic dysfunction in acute anterior myocardial infarction: experimental study // Hellenic Journal of Cardiology. – 2013. – Vol. 54. – P. 264–272.
10. Takeuchi M., Nishikage T., Nakai H. et al. The assessment of left ventricular twist in anterior wall myocardial infarction using two-dimensional speckle tracking imaging // J. Am. Soc. Echocardiogr. – 2007. – Vol. 20, No. 1. – P. 36–44.
11. Windecker S., Kolh Ph., Alfonso F. et al. 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) // Eur. Heart J. – 2014. – Vol. 35. – P. 2541–2619.
12. Buchalter M.B., Rademakers F.E., Weiss J.L. et al. 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 // Circulation. – 2011. – Vol. 124. – P. e574–e651.
13. Buchalter M.B., Rademakers F.E., Weiss J.L. et al. Rotational deformation of the canine left ventricle measured by magnetic resonance tagging: effects of catecholamines, ischaemia, and pacing // Cardiovasc. Res. – 1994. – Vol. 28, No. 5. – P. 629–635.
14. Paetsch I., Foll D., Kaluza A. et al. Magnetic resonance stress

- tagging in ischemic heart disease // Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol. – 2005. – Vol. 288, Is. 6. – P. H2708–2714.
15. Bansal M., Leano R.L., Marwick Th.H. Clinical assessment of left ventricular systolic torsion: effects of myocardial infarction and ischemia // J. Am. Soc. Echocardiogr. – 2008. – Vol. 21, No. 8. – P. 887–894.
16. Wang J., Khoury D.S., Yue Yo. et al. Left ventricular untwisting rate by speckle tracking echocardiography // Circulation. – 2007. – Vol. 116. – P. 2580–2586.

Поступила 21.09.2015

### Сведения об авторах

**Павлюкова Елена Николаевна**, докт. мед. наук, профессор, ведущий научный сотрудник отделения атеросклероза и хронической ишемической болезни сердца НИИ кардиологии.  
Адрес: 634012, г. Томск, ул. Киевская, 111а.  
E-mail: pavluk@cardio-tomsk.ru.

**Гладких Наталья Николаевна**, очный аспирант отделения атеросклероза и хронической ишемической болезни сердца НИИ кардиологии.  
Адрес: 634012, г. Томск, ул. Киевская, 111а.  
E-mail: gladkih@cardio-tomsk.ru.

**Баев Андрей Евгеньевич**, заведующий отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения НИИ кардиологии.  
Адрес: 634012, г. Томск, ул. Киевская, 111а.  
E-mail: stent111@mail.ru.

**Карпов Ростислав Сергеевич**, докт. мед. наук, профессор, академик РАН, руководитель отделения атеросклероза и хронической ишемической болезни сердца НИИ кардиологии, научный руководитель НИИ кардиологии.  
Адрес: 634012, г. Томск, ул. Киевская, 111а.  
E-mail: karpov@cardio-tomsk.ru.

УДК 615.127–0058:615.036.8

## ВОЗМОЖНОСТИ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ КОРОНАРНЫМ СИНДРОМОМ

Т.М. Попонина<sup>1</sup>, К.И. Гундерина<sup>1,2</sup>, Ю.С. Попонина<sup>1,2</sup>, М.В. Солдатенко<sup>2</sup>, В.А. Марков<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Сибирский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, Томск

<sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Научно-исследовательский институт кардиологии", Томск  
E-mail: gunderinaki@mail.ru

## OPPORTUNITIES TO IMPROVE LIFE QUALITY OF PATIENTS WITH ACUTE CORONARY SYNDROME

T.M. Poponina<sup>1</sup>, K.I. Gunderina<sup>1,2</sup>, Y.S. Poponina<sup>1,2</sup>, M.V. Soldatenko<sup>2</sup>, V.A. Markov<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Siberian State Medical University, Tomsk

<sup>2</sup>Federal State Budgetary Scientific Institution "Research Institute for Cardiology", Tomsk

В пилотное рандомизированное проспективное сравнительное исследование включено 54 человека с клиникой острого коронарного синдрома (ОКС) с наличием тревожных и депрессивных расстройств, поступивших в отделение неотложной кардиологии НИИ кардиологии. Пациентам проведено исследование психического статуса, оценено качество жизни, качество сна перед выпиской и через 6 мес. наблюдения. На фоне общепринятой терапии ОКС пациенты 1-й группы (n=27) были рандомизированы к приему Тенотена, пациенты 2-й группы (n=27) – плацебо. При поступлении у всех больных выявлена клинически выраженная тревога и депрессия, нарушение сна, низкие показатели качества жизни. Через 6 мес. в группе Тенотена отмечено статистически значимое снижение уровня тревоги, улучшение сна, оценки качества жизни в целом. В группе плацебо значимых изменений психического статуса, качества сна не определялось. Результаты исследования показали положительное влияние терапии Тенотеном в течение 6 мес. на психический статус, качество сна, качество жизни в целом.

**Ключевые слова:** острый коронарный синдром, тревожно-депрессивное расстройство, Тенотен, аффинно очищенные антитела к мозгоспецифическому белку S-100.

The pilot randomized prospective comparative study comprised 54 patients with acute coronary syndrome (ACS) with anxiety and depressive disorders. Patients were admitted to the Emergency Department of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Research Institute for Cardiology". Patients were tested for mental status, sleep quality, and quality of life at discharge and after at 6-month follow-up. During conventional therapy of ACS, patients of group 1 (n=27) were administered with Tenoten; patients of group 2 (n=27) were administered with placebo (groups were randomized). Patients had increased level of anxiety and depression at admission. At 6-month follow up, mental status, sleep quality, and quality