

ОЦЕНКА СЕГМЕНТАРНОЙ ДЕФОРМАЦИИ МИОКАРДА ЛЖ У ПАЦИЕНТОВ С ИБС ПОСЛЕ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА В РАННЕМ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ

Никоненко А.С.¹, Молодан А.В.¹, Осауленко В.В.¹, Олешко С.В.², Наконечный С.Ю.¹,
Ивашук В.А.³

¹ Запорожский НИИ сердечно-сосудистой хирургии и трансплантологии ЗМАПО

² Запорожский областной центр сердечно-сосудистых заболеваний

³ Запорожский государственный медицинский университет

Обследованы 95 пациентов с ИБС, которым были выполнены 25 (26,3%) плановых одно-двухсосудистых стентирований коронарных артерий и 70 (73,7%) операций реваскуляризации миокарда АКШ. Показатели стрейна увеличиваются только в тех сегментах, где до стентирования выявлялась ишемия миокарда. При стентировании двух коронарных артерий снижение показателей продольной и циркулярной деформации левого желудочка в базальных отделах в послеоперационном периоде может свидетельствовать о наличии ишемии миокарда, полученной во время проведения стентирования. В результате проведенного исследования выявлено увеличение циркулярного стрейна и увеличение ротации в базальных отделах левого желудочка после АКШ.

Ключевые слова: векторный анализ деформации миокарда, стрейн, стрейн реит, интраоперационная чреспищеводная эхокардиокопия.

В последние годы внимание кардиологов и кардиохирургов все больше привлекает проблема диагностики и лечения нефункционирующего, но потенциально жизнеспособного миокарда у больных ИБС. Выявление ранних признаков заболевания и использование современных терапевтических и хирургических технологий в лечении способствует улучшению прогноза жизни больных. Существует потребность в точных и воспроизводимых неинвазивных методиках для выявления нарушений глобальной и регионарной сократимости миокарда. Научные сообщения на эту тему существуют, однако предложенные методы не используются в клинической практике [1, 3, 4, 6]. Использование векторного анализа деформации миокарда у пациентов после АКШ дает возможность количественной и качественной оценки реваскуляризированных сегментов миокарда [2, 7, 8].

Эти методы нуждаются в научном обосновании стандартов неинвазивного контроля коронарного кровообращения у больных ИБС.

Цель исследования – изучить изменения деформации миокарда левого желудочка у пациентов ИБС после стентирования и аортокоронарного шунтирования.

Материал и методы. Исследованы 95 пациентов с ИБС, которым были выполнены 25 (26,3%) плановых одно-двухсосудистых стентирований коронарных артерий и 70 (73,7%) операций реваскуляризации миокарда с наложением от 1 до 4 аорто- и маммарокоронарных шунтов. Объем хирургического вмешательства определялся характером поражения сосудистого русла и состоянием локальной и общей сократительной функции ЛЖ. Средний возраст пациентов составил 66 ± 6.4 лет. В группе было 20 (21,1%) женщин и 75 (78,9%) мужчин. У 14 (14,7%) пациентов диагностирована стенокардия покоя, у 50 (52,6%) – III функциональный класс и у 31 (32,7%) пациентов диагностирована нестабильная стенокардия. У 36 (37,8%) боль-

ных в анамнезе – инфаркт миокарда. Сопутствующие заболевания: артериальная гипертензия – у 24 (25,2%), сахарный диабет 2-го типа – у 15 (15,7%) пациентов.

Все исследования выполнены на ультразвуковых сканерах "Siemens ACUSON X-300 PE" мультиплановым чреспищеводным датчиком с частотой сканирования 4-5,7 МГц и "Kontron Agile Imagic".

Исследование проводили в два этапа: у пациентов до стентирования коронарных артерий и через 5 дней после, у больных перед АКШ первое исследование проводили до подключения к ИК, второе – после снятия зажима с аорты, восстановления сердечной деятельности и до полного отключения от ИК.

При каждом исследовании проводили регистрацию и оценку параметров гемодинамики, оценивали сегментарную сократимость миокарда ЛЖ и кровоток в коронарном синусе. Среди параметров [1, 4, 5, 7, 10] нами были выбраны:

- амплитуда смещения точки (международное наименование – displacement) (далее по тексту "смещение") (см)
- скорость смещения точки (velocity of displacement) (далее – "скорость смещения") (см/с);
- стрейн (strain) (%) – степень деформации сегмента миокарда в теле-систоле (по сравнению с теле-диастолой);
- стрейн рейт (strain rate) (с⁻¹) – скорость деформации сегмента миокарда в мезо-систоле;
- ротация базального и апикального отделов левого желудочка относительно его продольной оси в теле-систоле, по сравнению с теле-диастолой (rotational displacement) (далее – "ротация") (°);
- твист – степень скручивания левого желудочка в теле-систоле, по сравнению с теле-диастолой (twist) (далее – "твист") (°) [1, 8, 10].

Результаты и обсуждение. У 25 больных ИБС с одно- и двухсосудистым поражением коронарных артерий при исследовании показателей деформации левого желудочка продольный и циркулярные стрейны не отличались от нормальных. Ротация и твист также оказались не нарушены. У этих пациентов в анамнезе не было отмечено инфарктов миокарда. 15 больным выполнено однососудистое стентирование коронарной артерии и 10 пациентам стентирование 2-х артерий.

При проведении повторного обследования через 5 суток после стентирования было проведено контрольное обследование.

В табл. 1 представлены результаты обследования больных после стентирования одной коронарной артерии. Нужно отметить, что исходные показатели функции левого желудочка при отсутствии инфарктов миокарда в анамнезе существенно не отличались от нормы. При контрольном обследовании после стентирования одной коронарной артерии достоверных отличий от исходных показателей не обнаружено. Только при анализе стрейна по сегментам выявлен прирост показателей деформации в тех сегментах, где были установлены стенты.

В результате обследования больных ИБС после стентирования двух коронарных артерий нами было отмечено снижение показателей деформации левого желудочка в продольном и циркулярном направлении в базальных отделах левого желудочка, а также изменение ротации.

Таким образом, нами было установлено, что однососудистое стентирование не влияет на средние показатели деформации левого желудочка как в продольном, так и в циркулярном направлении. Показатели стрейна увеличиваются только в тех сегментах, где до стентирования выявлялась ишемия миокарда.

При стентировании двух коронарных артерий снижение показателей продольной и циркулярной деформации левого желудочка в базальных отделах в послеоперационном

Таблица 1

Продольные и циркулярные стрейны у пациентов после стентирования одной коронарной артерии

Показатели	Норма	До стентирования	После стентирования
Продольный стрейн, %	-16,4±4,0	-15,2±3,5	-16,6±3,6
Циркулярный стрейн в базальных отделах, %	-14,8±5,2	-12,4±3,0	-14,2±3,7
Циркулярный стрейн в области верхушки, %	-27,5±6,1	-21,4±5,6	-22,7±4,6
Ротация базальных сегментов, °	4,2±1,3	4,7±1,8	4,67±1,3
Ротация в области верхушки, °	7,5±1,2	6,9±1,2	7,1±1,2

Таблица 2

Продольный и циркулярные стрейны у пациентов после стентирования двух коронарных артерий

Показатели	Норма	До стентирования	После стентирования
Продольный стрейн, %	-16,4±4,0	-15,2±3,5	-12,3±2,4
Циркулярный стрейн в базальных отделах, %	-14,8±5,2	-12,4±3,0	-11,1±2,1
Циркулярный стрейн в области верхушки, %	-27,5±6,1	-21,4±5,6	-19,3±3,7
Ротация базальных сегментов, °	4,2±1,3	4,7±1,8	2,7±1,63
Ротация в области верхушки, °	7,5±1,2	6,9±1,2	5,5±1,7

периоде может свидетельствовать о наличии ишемии миокарда, полученной во время проведения стентирования.

Таким образом, диагностика изменений деформации левого желудочка после стентирования коронарных артерий позволяет не только оценить результаты лечения, но и выявить пациентов, которым в раннем послеоперационном периоде необходим подбор адекватной медикаментозной терапии.

Несмотря на широкое применение чреспищеводной ЭхоКГ в клинической практике, остается малоизученной возможность количественной оценки эффективности АКШ у пациентов с ИБС. Современные диагностические УЗ-системы позволяют выполнять ЭхоКГ с достаточно высокой чувствительностью и специфичностью результатов. В связи с этим перспективным направлением развития ЭхоКГ является применение методик, позволяющих количественно подойти к оценке нарушений локальной сократимости, различать нарушения локальной систолической и диастолической функций.

У 70 больных оценивали сегментарную фракцию выброса в 2- и 4-камерной позиции ЛЖ по 6 сегментам: базальный перегородочный, средний перегородочный, апикальный перегородочный, базальный боковой, средний боковой, апикальный боковой сегмент.

По результатам исследования у пациентов с ИБС до АКШ выявлено снижение сегментарной ФВ. При сопоставлении с данными коронарографии – снижение ФВ отмечается в ишемизированных сегментах.

После АКШ выявлен прирост сегментарной сократимости во всех исследуемых сегментах. В апикальном перегородочном и среднем перегородочном сегментах выявлен достоверный прирост ФВ (табл. 3).

Таблица 3

Сегментарная фракция выброса, %

Показатели	Норма	До стентирования	После стентирования
Продольный стрейн, %	-16,4±4,0	-15,2±3,5	-12,3±2,4
Циркулярный стрейн в базальных отделах, %	-14,8±5,2	-12,4±3,0	-11,1±2,1
Циркулярный стрейн в области верхушки, %	-27,5±6,1	-21,4±5,6	-19,3±3,7
Ротация базальных сегментов, °	4,2±1,3	4,7±1,8	2,7±1,63
Ротация в области верхушки, °	7,5±1,2	6,9±1,2	5,5±1,7

где *p < 0.01

При оценке продольного и циркулярного стрейна, стрейн рейта у всех пациентов зарегистрировали снижение этих показателей до операции. В норме продольный стрейн составляет - 16±3%. По нашим данным, стрейн максимально снижен в базальных сегментах, а стрейн рейт – в апикальных сегментах. В послеоперационном периоде после АКШ отмечено увеличение движения стенок ЛЖ в продольном направлении, более выражено в базальных сегментах. В раннем послеоперационном периоде значения продольного и циркулярного стрейна не достигли показателей нормы (табл. 4, 5).

По результатам векторного анализа деформации миокарда ЛЖ отмечено, что у пациентов после АКШ выявлен наиболее существенный прирост сегментарной сократительной функции ЛЖ. Можно отметить, что в ходе исследования при ишемической ремодуляции миокарда происходит снижение продольного и циркулярного стрейнов. Наиболее существенное снижение выявлено в циркулярном направлении и снижение ротации ЛЖ в базальных отделах.

В результате проведенного исследования выявлено увеличение циркулярного стрейна и увеличение ротации в базальных отделах левого желудочка после АКШ. В нашем исследовании после АКШ более существенным оказался прирост циркулярной деформации и градуса ротации левого желудочка в базальных сегментах. Таким образом, реваскуляризация миокарда способствует восстановлению циркулярной деформации и увеличению ротации в базальных отделах ЛЖ. Продольная деформация увеличилась, но не достигла нормальных значений.

Выводы

1. Результаты современных методов исследования сократимости миокарда, можно считать объективными количественными критериями в оценке коронарного кровооб-

Продольный стрейн и стрейн рейт

Сегмент	До шунтирования		После шунтирования	
	Стрейн, %	Стрейн рейт, 1/с	Стрейн, %	Стрейн рейт, 1/с
Базальный перегородочный	-9,1 ± 3,2	1,04 ± 0,52	-10,9 ± 4,1	0,92 ± 0,40
Средний перегородочный	-11,1 ± 4,6	0,85 ± 0,31	-11,4 ± 4,4	0,94 ± 0,27
Апикальный перегородочный	-11,3 ± 3,9	0,83 ± 0,39	-11,6 ± 4,3	0,88 ± 0,35
Базальный боковой	-11,2 ± 3,8	0,79 ± 0,32	-11,4 ± 3,7	0,95 ± 0,34
Средний боковой	-12,6 ± 4,9	0,57 ± 0,26	-12,9 ± 5,2	0,74 ± 0,29
Апикальный боковой	-12,0 ± 5,2	0,66 ± 0,23	-13,6 ± 5,5	0,66 ± 0,25

Циркулярный стрейн, стрейн рейт

Показатели	Норма	До Шунтирования	После шунтирования
Циркулярный стрейн, %	-24,86 ± 6,76	-6,12 ± 1,1	-15,10 ± 1,2 *
Циркулярный стрейн рейт, 1/с	-1,78 ± 0,58	-3,47 ± 0,9	-4,20 ± 0,89
Ротация базальных сегментов, °	8,37 ± 1,46	1,89 ± 0,8	2,79 ± 1,1 *

где *p < 0.01

ращения и прогнозировании результатов операции аортокоронарного шунтирования и стентирования у больных ИБС.

- Оценка деформации левого желудочка у больных после стентирования позволяет выявить нарушение функции левого желудочка ишемического характера и назначить дополнительную медикаментозную терапию.
- У пациентов ИБС с распространенным поражением коронарных артерий выявлено снижение продольного и циркулярного стрейн и стрейн рейта. После АКШ эти показатели увеличиваются, но не достигают уровня нормы.

Литература

- Мирошник М. Векторный анализ в эхокардиографии: методология, норма // Image Sante. – Научно-практична бібліотека. – 2011. – 91 с.
- Хадзегова А.Б., Школьник Е.А., Копелева М.В., Ющук Е.Н., Лебедев Е.В. Васюк Ю.А. Ударно-волновая терапия – новое направление в лечении ишемической болезни сердца // Кардиология. – 2007. – № 11. – С. 90-94.
- Шиллер Н.Б., Осипов М.А. Клиническая эхокардиография. – М: Практика, 2005. – 344 с.
- Врублевский А.В., Бощенко А.А., Карпов Р.С. Неинвазивная ультразвуковая доплерография коронарных артерий: методические и диагностические аспекты // Визуализация в клинике. – 2001. – № 19. – С. 50-60.

5. Новый подход к оценке систолической и диастолической функции левого желудочка у больных с ишемической болезнью сердца/ В.А Сандриков, Т.Ю. Кулагина, А.А. Вардьян, А.В. Гаврилов, И.В. Архипов //Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2007. – № 1. – С. 44-53.
6. Assessment of coronary flow reserve by adenosine transthoracic echocardiography: Validation with intracoronary Doppler/ Hildick-Smith D.J.R., Maryan R., Shapiro L.M.// J Am Soc Echocardiogr. – 2002. – Vol. 15. – P. 984-990.
7. Transesophageal versus intracoronary Doppler measurement for calculation of coronary flow reserve /Zehetgruber M., Porenta G., Mundigler G. et al.// Cardiovasc Res. – 1997. – Vol. 36. – P. 21-27.
8. Lloyd-Jones D., Adams R.J., Brown T.M. Heart Disease and Stroke Statistics – 2010 Update. A Report from the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Circulation, 121.
9. Measurement of strain and strain rate by echocardiography: ready for prime time? / Marwick T.H. // J Am Coll Cardiol. – 2006, Apr 7. – Vol. 47 (7). – P. 1313-27.
10. Currently available technology for echocardiographic assessment of left ventricular function. Olibet M., Sidiropulos M., Innelli P., D'Errico A., de Divitiis O., Galderisi M. – Expert Rev Med Devices. – 2006, Mar. – Vol. 3 (2). – P. 207-14.

ОЦІНКА СЕГМЕНТАРНОЇ ДЕФОРМАЦІЇ МІОКАРДА ЛІШ У ПАЦІЄНТІВ З ІХС ПІСЛЯ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦІЇ МІОКАРДА В РАНЬОМУ ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНОМУ ПЕРІОДІ

Никоненко О.С., Молодан О.В., Осауленко В.В., Олешко С.В., Наконечний С.Ю., Івашук В.А.

Обстежено 95 пацієнтів з ІХС, яким були виконані 25 (26,%) планових одно-двосудинних стентувань коронарних артерій і 70 (73,7%) операцій реваскуляризації міокарда АКШ. Показники стрейна збільшуються тільки в тих сегментах, де до стентування виявлялася ішемія міокарда. При стентуванні двох коронарних артерій зниження показників поздовжньої і циркулярної деформації лівого шлуночка в базальних відділах у післяопераційному періоді може свідчити про наявність ішемії міокарда, отриманої під час проведення стентування. Виявлено збільшення циркулярного стрейна і збільшення ротації в базальних відділах лівого шлуночка після АКШ.

Ключові слова: векторний аналіз деформації міокарда, стрейн, стрейн рейт, інтраопераційна чрезовтравохідна ехокардіоскопія.

EVALUATION OF SEGMENTAL VENTRICULAR STRAIN IN PATIENTS WITH CORONARY ARTERY DISEASE AFTER REVASCULARIZATION IN THE EARLY POSTOPERATIVE PERIOD

Nikonenko O.S., Molodan O.V., Osaulenko V.V., Oleshko S.V. Nakonechny S.Y., Ivashchuk V.A.

The study involved 95 patients with coronary artery disease who had in 25 (26.3%) cases elective planned single or double vessel stent implantations in coronary arteries and 70 (73.7%) CABG revascularization operations. Single vessel stenting does not affect the average deformation of the left ventricle in the longitudinal and in the circular direction. Streyna indicators increased only in those segments where stenting detected myocardial ischemia. When stenting of two coronary arteries decline in longitudinal and circular deformation of the left ventricle in the basal parts of the postoperative period may indicate the presence of myocardial ischemia, obtained during stenting. In our study, after CABG a significant increase in the circular deformation and degree rotation left ventricular basal segments was observed.

Key words: vector analysis of myocardial deformation, strain, strain rtg, intraoperative transesophageal echo.