

© Трёмбовецкая Е. М.

УДК 616.124-007.251:616.132-007.271]-073.7

Трёмбовецкая Е. М.

ДЕФОРМАЦИЯ СТенок ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА У БОЛЬНЫХ С НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА

ГУ «Национальный институт сердечно-сосудистой хирургии имени Н. М. Амосова НАМН»

(г. Киев)

lenatremboff@mail.ru

Данная статья является фрагментом НИР «Исследовать механизмы развития левожелудочковой сердечной недостаточности в зависимости от динамических характеристик миокарда», № гос. регистрации 0111U007962.

Вступление. Недостаточность митрального клапана (НМК) является одним из распространенных пороков сердца. Она может быть приобретенной и врожденной. Приобретенная НМК может иметь ревматическую этиологию, быть следствием инфекционного эндокардита, инфаркта миокарда, миокардита Фидлера, кардиомиопатии, а также при пролапсе митрального клапана вследствие отрыва хорд передней или задней створки [2, 8].

Сущность этого порока состоит в нарушении замыкательной функции клапана вследствие фиброзной деформации створок, подклапанных структур, дилатации фиброзного кольца или нарушении целостности элементов митрального клапана. Вследствие негерметичности митрального клапана во время систолы левого желудочка (ЛЖ) часть крови из него возвращается в левое предсердие. Так как в эту же фазу в левое предсердие поступает обычным путем кровь из легочных вен, то левое предсердие переполняется, диастолическое давление в нем повышается, что в период компенсации порока приводит к усилению систолы левого предсердия и его гипертрофии. Так как увеличивается объем крови, попадающей в ЛЖ, то наблюдается усиленная работа и ЛЖ, его гипертрофия и дилатация. Кровообращение компенсируется за счет увеличения работы ЛЖ. Эти нарушения внутрисердечной гемодинамики сопровождаются развитием синдрома легочной гипертензии, а при длительном течении приводят к развитию сердечной недостаточности [3, 4, 7].

Наиболее информативным неинвазивным методом диагностики НМК является эхокардиография, которая позволяет в режиме реального времени оценивать работу сердечной мышцы, состояние клапанного аппарата, измерить размеры полостей сердца, определять скорость и направление потоков крови внутри сердца. Важной характеристикой функции сердца является его сократительная способность, которая в первую очередь зависит от

деформационных свойств миокарда. С появлением ультразвуковой технологии «Speckle Tracking» появилась возможность увидеть графически быстрые и неуловимые для нашего глаза движения сердца и количественно их характеризовать [1, 5]. Измерения этих изменений дает возможность разработать принципиально новые диагностические подходы в эхокардиографии, которые позволяют оценить деформацию миокарда. Исследование деформации миокарда позволяет раннюю диагностику доклинических форм поражения миокарда при ряде заболеваний, в частности, при таком, часто встречаемом и длительно не проявляемом клинически, как НМК.

Цель исследования. Изучить особенности параметров продольной деформации стенок ЛЖ у больных с НМК.

Объект и методы исследования. Объектом исследования в данной работе были 54 пациентов с НМК (средний возраст данных пациентов составил $52,4 \pm 8,7$ года, мужчин – 39, женщин – 15). В группу сравнения вошли 35 пациентов с нормальной структурой сердца (средний возраст $38,7 \pm 9,4$ года, мужчин – 20, женщин – 15).

Для диагностики НМК, а также для определения степени митральной недостаточности, выраженности дилатации и оценки функционального состояния миокарда, использовали метод комплексной эхокардиографии (ЭхоКГ) [6]. Метод включал одно- и двухмерную ЭхоКГ, непрерывную и импульсную доплер-ЭхоКГ, цветное доплеровское картирование и вектор-ЭхоКГ. Всем обследованным пациентам была проведена ЭхоКГ на ультразвуковом аппарате экспертного класса VIVID E9 фирмы General Electric с использованием секторных датчиков с переменной частотой от 1,5 до 5,0 МГц. Все датчики, независимо от частоты сканирования, имели совместимые режимы одномерной и двухмерной ЭхоКГ, а также режимы импульсной и непрерывной доплер-ЭхоКГ и цветное доплеровское картирование. При одномерной ЭхоКГ определяли объемы и фракцию выброса (ФВ) ЛЖ по формуле Teichholtz et al. [6]. Объемы ЛЖ приведены на единицу поверхности тела и представлены в виде индексов: конечно-диастолического (КДИ, мл/м²), конечно-систолического

Таблица 1

Эхокардиографические данные в норме и у больных с НМК

№ группы	КДИ, мл/м ²	КСИ, мл/м ²	УИ, мл/м ²	ФВ, %	МНг «+»	ТНг «+»	ГЛА (мм рт. ст)
Норма n=35	68,8±6,7	20,7±2,9	48,1±3,2	67,0±4,3	0,3±0,1	0,4±0,1	27,7±1,5
НМК n=54	115,3±21,4*	43,1±9,7*	72,2±12,9*	63,1±3,6	2,7±0,4*	0,9±0,2	47,9±9,2*

Примечание: * статистически достоверная разница в сравнении с нормой (p < 0,05).

(КСИ, мл/м²), ударного (УИ, мл/м²). Дополнительно при ЦДК оценивали наличие и степень митральной и трехстворчатой (ТН) недостаточностей и выражали их полуколичественно от 1+ до 4+ [14]. При непрерывной доплер-ЭхоКГ по спектру ТН рассчитывали давление в легочной артерии и определяли степень легочной гипертензии (ГЛА).

Особое внимание было уделено совершенно новой ультразвуковой технологии Вектор-ЭхоКГ (speckle tracking). Ее принцип заключается в том, что двумерное изображение миокарда сердца автоматически разделяется на маленькие сегменты (по типу мозаики), перемещение которых прослеживается на протяжении сердечного цикла [1, 5]. Для исследования кардиодинамики и удобства оценки функции каждого сегмента ЛЖ в данной работе использовалась схема сегментарного деления ЛЖ, предложенная Американской ассоциацией эхокардиографии [5].

Степень деформации рассчитывалась с помощью следующей формулы:

$$STRAIN = \frac{(L - L_0)}{L_0} \times 100\%$$

где L₀ – первоначальная длина сегмента, L – длина сегмента в момент максимальной деформации.

Статистическую обработку результатов проводили после создания базы данных в программе Microsoft Excel, пользуясь методом вариационной статистики для средних величин. Все значения представлены в виде M±m, где M – среднее значение показателя, m – стандартная погрешность средней. При сравнении средних величин пользовались коэффициентом Стьюдента для определения их достоверности. Разница между показателями признавалась достоверной при p < 0,05.

Результаты исследования и их обсуждение. Стандартные ЭхоКГ показатели представлены в таблице 1.

В группе пациентов с НМК объемы ЛЖ, а именно КДИ (115,3±21,4 мл/м²), КСИ (43,1±9,7 мл/м²) и УИ (72,2±12,9 мл/м²) были достоверно больше нормы, при этом сократительная функция была нормальной (ФВ составляла 63,1±3,6%). Степень НМК достигала выраженной и была в пределах 2,7+, а степень ГЛА была умеренной и составляла 47,9±9,2 мм рт. ст (табл. 1). У всех пациентов данной группы не было выявлено выраженных признаков

сердечной недостаточности и поражения коронарных артерий.

Значения максимальной деформации каждого из сегментов и стенок миокарда в целом в норме и при НМК в трех стандартных продольных апикальных (четырёх-, трех-, двухкамерных) срезах представлены в таблице 2.

Нормальные значения продольной сегментарной деформации миокарда ЛЖ варьируют от -18,1±3,5% (базальные сегменты) до -24,9±1,3% (апикальные сегменты) передне-перегородочной области (табл. 2). То есть, наблюдается тенденция увеличения значений продольной деформации в направлении от кольца митрального клапана к верхушке ЛЖ. Та же закономерность наблюдалась и у больных с НМК: деформация базального отдела передне-перегородочной области составила -18,9±4,1%, а апикальный отдел – -26,3±4,4%.

При анализе показателей продольного смещения миокарда ЛЖ при НМК в сравнении с нормой было отмечено, что в группе больных с митральной недостаточностью продольная деформация базальных, средних и апикальных отделов всех стенок практически не отличается от нормы (табл. 2). В

Таблица 2

Показатели деформации миокарда ЛЖ в норме (n=35) и при НМК (n=54)

Срез	Стенка	Сегмент	Норма n=35	НМК n=54
3С	передне-перегородочная	базальный	-18,1±3,5	-18,9±4,1
		средний	-19,1±4,9	-23,9±3,5
		верхушечный	-24,9±1,3	-26,3±4,4
	задняя	верхушечный	-21,9±3,8	-22,3±5,6
		средний	-19,2±3,8	-21,1±4,1
		базальный	-19,4±4,7	-20,3±4,5
4С	боковая	базальный	-20,5±5,1	-20,1±4,7
		средний	-21,3±4,8	-20,7±3,6
		верхушечный	-23,4±5,1	-24,7±5,3
	нижне-перегородочная	верхушечный	-21,3±3,1	-28,2±5,1
		средний	-19,7±2,9	-22,2±3,9
		базальный	-18,8±2,3	-16,6±4,6
2С	передняя	базальный	-18,7±3,2	-18,8±4,1
		средний	-19,9±3,2	-23,9±3,6
		верхушечный	-24,2±4,3	-26,2±4,5
	нижняя	верхушечный	-21,9±4,2	-22,2±5,5
		средний	-19,9±4,6	-21,1±4,1
		базальный	-18,2±6,0	-20,4±4,4

частности, процент деформації сегментів бокової стінки ЛЖ в нормі склав: в базальному відділі – $-20,5 \pm 5,1\%$, в середньому – $-21,3 \pm 4,8\%$, і в апікальному – $-23,4 \pm 5,1\%$. У пацієнтів з НМК показники деформації бокової стінки ЛЖ достовірно не відрізнялися від норми (базальний – $-20,1 \pm 4,7\%$, в середньому – $-20,7 \pm 3,6\%$ і апікальний відділ – $-24,7 \pm 5,3\%$).

Таким чином, показники продольної деформації у хворих з НМК з нормальною скоротливою здатністю і без ураження коронарних судів тривале час зберігаються нормальними. І, можливо, саме це є компенсаторним фактором в збереженні нормального серцевого викиду тривале час при даній патології. Отже, раннє виявлення змін механічних показників функції ЛЖ може грати дуже важливу роль в визначенні термінів оперативного втручання у хворих з НМК.

Висновки.

1. У хворих з НМК відзначається достовірне збільшення об'ємів ЛЖ при збереженні скоротливої здатності.

2. В процесі скорочення серця, як в нормі, так і при НМК, максимальні значення продольної деформації демонстрували апікальні відділи ЛЖ.

3. При НМК продольна деформація базальних, середніх і апікальних відділів всіх стінок достовірно не відрізнялася від норми.

4. Незмінні показники продольної деформації у хворих з НМК з нормальною скоротливою здатністю є компенсаторним фактором в забезпеченні адекватного серцевого викиду тривале час при даній патології.

Перспективи подальшого дослідження. В подальшому передбачається вивчити особливості кінетики міокарда ЛЖ в нормі і при різних серцевих патологіях за наступними критеріями Вектор-ехокардіографії: ротациональний компонент скорочення ЛЖ і показники деформації міокарда.

Література

1. Алехин М. Н. Возможности практического использования тканевого доплера. Лекция 1. Тканевой доплер, принципы работы и его особенности / М. Н. Алехин // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2002. – № 3. – С. 90-98.
2. Амосова Е. Н. Клиническая кардиология / Е. Н. Амосова. – К. : Здоровье, 1997. – 704 с., ил.
3. Морман Д. Физиология сердечно-сосудистой системы / Д. Морман, Л. Хеллер ; под ред. Р. В. Болдырева; пер. с англ. – СПб. : Питер, 2000. – 256 с.
4. Патологическая физиология сердечно-сосудистой системы / под ред. Л. Лили; пер. с англ. – 3-е изд. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 672 с.: ил.
5. Blessberger H. NON-invasive imaging : Two dimensional speckle tracking echocardiography : basic principles / H. Blessberger, T. Binder // Heart. – 2010. – Vol. 96, № 9. – P. 716-722.
6. Feigenbaum H. Echocardiography / H. Feigenbaum. – [6th Ed.]. – Philadelphia, 2005. – 258 p.
7. Otto C. Timing of surgery in asymptomatic mitral regurgitation / C. Otto, C. Salerno // N. Engl. J. Med. – 2005. – Vol. 352. – P. 928-929.
8. Rahimtoola S. H. Valvular heart disease / cardiac surgery / S. H. Rahimtoola // J. Am. Coll. Cardiol. – 2005. – Vol. 45 (suppl B). – P. 20B-23B.

УДК 616. 124-007. 251:616. 132- 007. 271]-073. 7

ДЕФОРМАЦІЯ СТІНОК ЛІВОГО ШЛУНОЧКУ У ХВОРИХ З НЕДОСТАТНІСТЮ МІТРАЛЬНОГО КЛАПАНА Трембовецька О. М.

Резюме. Недостатність мітрального клапана є однією з поширених вад серця. Метою цієї роботи було вивчити особливості параметрів подовжньої деформації стінок лівого шлуночку у хворих з недостатністю мітрального клапана. Об'єктом дослідження стали 54 пацієнти з недостатністю мітрального клапана і 35 пацієнтів без серцевої патології. У хворих з недостатністю мітрального клапана відзначається достовірне збільшення об'ємів лівого шлуночку при збереженні скоротливої здатності. В процесі скорочення серця, як в нормі, так і при недостатності мітрального клапана, максимальні значення подовжньої деформації демонстрували апікальні відділи лівого шлуночку. При недостатності мітрального клапана подовжня деформація базальних, середніх і апікальних відділів усіх стінок достовірно не відрізнялася від норми. Незмінні показники подовжньої деформації у хворих з недостатністю мітрального клапана з нормальною скоротливою здатністю є компенсаторним чинником в забезпеченні адекватного серцевого викиду тривалий час при цій ваді.

Ключові слова. Недостатність мітрального клапана, ехокардіографія, деформація.

УДК 616. 124-007. 251:616. 132- 007. 271]-073. 7

ДЕФОРМАЦИЯ СТЕНОК ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА У БОЛЬНЫХ С НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА Трембовецкая О. М.

Резюме. Недостаточность митрального клапана является одним из распространенных пороков сердца. Целью данной работы было изучить особенности параметров продольной деформации стенок левого

желудочка у больных с недостаточностью митрального клапана. Объектом исследования стали 54 пациентов с недостаточностью митрального клапана и 35 пациентов без сердечной патологии. У больных с недостаточностью митрального клапана отмечается достоверное увеличение объемов левого желудочка при сохранении сократительной способности. В процессе сокращения сердца, как в норме, так и при недостаточности митрального клапана, максимальные значения продольной деформации демонстрировали апикальные отделы левого желудочка. При недостаточности митрального клапана продольная деформация базальных, средних и апикальных отделов всех стенок достоверно не отличалась от нормы. Неизменные показатели продольной деформации у больных с недостаточностью митрального клапана с нормальной сократительной способностью являются компенсаторным фактором в обеспечении адекватного сердечного выброса длительное время при данном пороке.

Ключевые слова. Недостаточность митрального клапана, эхокардиография, деформация.

UDC 616. 124-007. 251:616. 132- 007. 271]-073. 7

Left Ventricular Walls Strain in Patients with Mitral Insufficiency

Trembovetskaya Ye. M.

Abstract. Mitral insufficiency is one of the common heart valve disorders. Study of the myocardium strain facilitates early diagnostics of pre-clinical forms of myocardium affection in such disease.

Purpose. The paper is aimed at study of the features of the longitudinal strain rates of left ventricular walls in patients with mitral insufficiency.

Object and Methods. 54 patients with mitral insufficiency and 35 patients without cardiac pathology have been involved into study. Common clinical methods of examination and complex echocardiography, including the Speckle-tracking echocardiography, have been carried out.

Results and Discussion. Left ventricular volumes, i. e., end-diastolic ($115,3 \pm 21,4$ ml/m²), end-systolic ($43,1 \pm 9,7$ ml/m²) and stroke ($72,2 \pm 12,9$ ml/m²) indices, were significantly higher than normal in group of patients with mitral insufficiency; at the same time the ejection fraction was normal (ejection fraction accounted for $63,1 \pm 3,6\%$).

Normal values of longitudinal segmental strain of the left ventricular myocardium vary from $-18,1 \pm 3,5\%$ (basal segments) to $-24,9 \pm 1,3\%$ (apical segments) of anteroseptal area. The analysis of the left ventricular myocardium longitudinal strain rates in mitral insufficiency, as compared to normal heart, has shown that longitudinal strain of basal, middle and apical portions of all walls was almost normal in group of patients with mitral insufficiency. Particularly, the percentage of the normal left ventricular lateral wall strain accounted for: $-20,5 \pm 5,1\%$ in basal portion, $-21,3 \pm 4,8\%$ in middle portion and $-23,4 \pm 5,1\%$ in apical portion. In patients with mitral insufficiency the left ventricular lateral wall strain rates were reliably within the normal rates and accounted for $-20,1 \pm 4,7\%$ in basal portion, $-20,7 \pm 3,6\%$ in middle portion and $-24,7 \pm 5,3\%$ in apical portion.

Conclusions. The increase of left ventricular volumes has been noted in patients with mitral insufficiency, whereas the indices of ejection fraction were preserved. During the heartbeat both in normal heart and mitral insufficiency, the maximal values of longitudinal strain are demonstrated by the left ventricular apical portions. In mitral insufficiency the longitudinal strain of basal, middle and apical portions of all walls was reliably within the normal rates. Unchanged rates of longitudinal strain in patients with mitral insufficiency with normal contractility are compensatory factors in provision of adequate cardiac output for a long period of time in such disease.

Keywords: mitral insufficiency, echocardiography, strain.

Рецензент – проф. Катеренчук І. П.

Стаття надійшла 06. 03. 2015 р.