

УДК 616.126.42+616.124.2

# Продольное сегментарное смещение стенок левого желудочка у больных с недостаточностью митрального клапана

Е.М. Трембовецкая

---

ГУ «Национальный институт сердечно-сосудистой хирургии им. Н.М. Амосова НАМН Украины», Киев

---

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** недостаточность митрального клапана, эхокардиография, продольное смещение

Недостаточность митрального клапана (НМК) – это порок сердца, при котором возникает обратное движение крови из левого желудочка (ЛЖ) в левое предсердие (ЛП) во время сокращения желудочков сердца вследствие неполного смыкания его створок. Он занимает первое место в структуре всех приобретенных клапанных пороков в общей популяции и выявляется у половины больных с пороками сердца. НМК может развиваться вследствие разрывов сосочковых мышц и сухожильных хорд, отрыва створок митрального клапана при остром инфаркте миокарда, тупой травме сердца, инфекционном эндокардите, ревматизме. Вследствие отсутствия фазы полного закрытия митрального клапана часть крови на протяжении сердечного цикла перемещается из ЛП в ЛЖ и обратно, обуславливая объемную перегрузку левых отделов. Благодаря гипертрофии этих отделов выброс в аорту остается нормальным до развития левожелудочковой недостаточности. Увеличение левых отделов сердца способствует растяжению клапанного кольца и некоторому дальнейшему прогрессированию НМК независимо от рецидивов основной болезни. На поздних стадиях повышается давление в ЛП, что приводит к переполнению легочных вен и рефлекторно – к гипертензии в системе легочной артерии [3, 4, 10].

НМК приводит к ремоделированию сердца, проявлениями которого являются дилатация

и гипертрофия ЛЖ. Несмотря на выраженную дилатацию и гипертрофию при данной патологии, ЛЖ обеспечивает нормальный сердечный выброс, поддерживает уровень артериального давления, и за счет этого порок длительное время протекает бессимптомно [5, 6, 9]. Однако до сих пор не известно, за счет каких механизмов это происходит.

Продольная систолическая функция миокарда является важным компонентом состояния ЛЖ и необходимым объективным показателем ранней диагностики поражения миокарда. При этом оценка продольной систолической функции ЛЖ более информативна и чувствительна, чем определение фракции выброса (ФВ). В свою очередь, продольная функция ЛЖ оценивается показателями продольного сегментарного смещения стенок ЛЖ. Ультразвуковая технология спекл-трекинг на основе двухмерной эхокардиографии дает уникальную возможность качественно и количественно изучить посегментарно все аспекты движения миокарда по ходу ультразвукового луча, в частности продольное сегментарное смещение его стенок [1, 2, 7]. Данная методика дала возможность проанализировать продольное движение миокарда при НМК, как возможный компенсаторный фактор в сохранении нормального сердечного выброса длительное время при данной патологии.

Цель работы – изучить особенности продольного сегментарного смещения стенок лево-

го желудочка у больных с недостаточностью митрального клапана.

## Материал и методы

Обследованы 54 пациента с НМК (39 мужчин и 15 женщин в возрасте в среднем  $(52,4 \pm 8,7)$  года). В группу сравнения вошли 35 пациентов с нормальной структурой сердца (20 мужчин и 15 женщин в возрасте в среднем  $(38,7 \pm 9,4)$  года).

Для диагностики НМК, а также для определения ее степени, выраженности дилатации и оценки функционального состояния миокарда использовали метод комплексной эхокардиографии [8]. Метод включал одно- и двухмерную эхокардиографию, непрерывную и импульсную доплерэхокардиографию, цветное доплеровское картирование и векторэхокардиографию. Исследование выполняли на ультразвуковом аппарате экспертного класса Vivid E9 (General Electric, США) с использованием секторных датчиков с переменной частотой 1,5–5,0 МГц. Все датчики независимо от частоты сканирования имели совместимые режимы одномерной и двухмерной эхокардиографии, а также режимы импульсной и непрерывной доплерэхокардиографии и цветного доплеровского картирования. При одномерной эхокардиографии определяли объемы и ФВ ЛЖ по формуле L. Teichholz и соавторов [8]. Объемы ЛЖ приведены на единицу поверхности тела и представлены в виде индексов: конечнодиастолического (КДИ), конечносистолического (КСИ), ударного (УИ). Дополнительно при цветном доплеровском картировании оценивали наличие и степень НМК и недостаточности трикуспидального клапана (НТК) и выражали их полуколичественно от 1+ до 4+ [8]. При непрерывной доплерэхокардиографии по спектру НТК рассчитывали давление в легочной артерии (ЛА) и определяли степень легочной гипертензии (ЛГ).

Особое внимание уделено совершенно новой ультразвуковой технологии векторэхокардиографии – спекл-трекинг. Ее принцип заключается в том, что двухмерное изображение миокарда сердца автоматически разделяется на маленькие сегменты (по типу мозаики), перемещение которых прослеживается на протяжении сердечного цикла [1, 2, 7]. Для исследования кардиодинамики и удобства оценки функции каждого сегмента ЛЖ использовали схему сегментарного деления ЛЖ, предложен-

Таблица 1  
Эхокардиографические данные в норме и у больных с НМК ( $M \pm m$ )

Показатель	Норма (n=35)	НМК (n=54)
КДИ ЛЖ, мл/м <sup>2</sup>	68,8±6,7	115,3±21,4*
КСИ ЛЖ, мл/м <sup>2</sup>	20,7±2,9	43,1±9,7*
УИ ЛЖ, мл/м <sup>2</sup>	48,1±3,2	72,2±12,9*
ФВ ЛЖ, %	67,0±4,3	63,1±3,6
Степень НМК	0,3±0,1	2,7±0,4*
Степень НТК	0,4±0,1	0,9±0,2
Давление в ЛА, мм рт. ст.	27,7±1,5	47,9±9,2*

**Примечание.** \* – различия показателей достоверны по сравнению с таковыми в норме ( $P < 0,05$ ).

ную Американской ассоциацией эхокардиографии [7].

Статистическую обработку результатов проводили после создания базы данных в программе Microsoft Excel при помощи метода вариационной статистики для средних величин. Результаты представлены в виде  $M \pm m$ , где  $M$  – среднее значение показателя,  $m$  – стандартная погрешность средней. При сравнении средних величин использовали коэффициент Стьюдента для определения достоверности их различий. Различия показателей считали достоверными при  $P < 0,05$ .

## Результаты и их обсуждение

Стандартные показатели эхокардиографии представлены в табл. 1.

У пациентов с НМК объемы ЛЖ, а именно КДИ, КСИ и УИ, были достоверно больше нормы, при этом ФВ была нормальной. Степень НМК достигала выраженной и была в пределах 2,7+, а степень ЛГ была умеренной (см. табл. 1). Ни у кого из пациентов данной группы не выявлено выраженных признаков сердечной недостаточности и поражения венечных артерий.

Значения максимального продольного смещения всех сегментов и стенок миокарда ЛЖ в целом в трех стандартных продольных апикальных (четырёх-, трёх-, двухкамерных) срезах представлены в суммарной табл. 2.

В систолу векторы продольного смещения сегментов ЛЖ в норме и при НМК всегда имеют позитивные значения, то есть, направлены в сторону верхушки ЛЖ. Амплитуда продольного смещения миокарда ЛЖ в норме и при НМК во всех стенках всегда была максимальной на уровне базальных сегментов и, постепенно умень-

Таблиця 2  
Показатели максимального продольного смещения миокарда ЛЖ в продольных срезах в норме и при НМК

Срез	Стенка	Сегмент	Норма (n=35)	НМК (n=54)
4С	Нижне-перегородочная	Базальный	18,4±1,8	21,3±4,2
		Средний	11,7±1,5	15,0±3,5
		Верхушечный	3,2±0,9	5,5±2,0
	Боковая	Верхушечный	4,8±2,3	5,0±1,9
		Средний	11,9±2,7	13,3±2,7
		Базальный	19,0±3,2	20,9±3,4
3С	Передне-перегородочная	Базальный	18,7±1,3	17,6±3,0
		Средний	10,2±0,7	11,7±2,8
		Верхушечный	3,8±1,1	3,9±2,2
	Задняя	Верхушечный	3,6±0,7	4,8±1,7
		Средний	10,9±1,1	13,4±2,8
		Базальный	17,3±1,4	21,2±3,5
2С	Передняя	Базальный	17,0±2,4	20,3±3,1
		Средний	10,4±2,6	13,1±2,4
		Верхушечный	3,4±1,8	5,0±2,1
	Нижняя	Верхушечный	3,2±1,1	5,5±1,8
		Средний	10,2±1,8	15,8±3,0
		Базальный	18,2±1,9	23,9±3,8

шаясь, становилась минимальной в области верхушки (см. табл. 2).

При анализе показателей продольного смещения миокарда ЛЖ при НМК по сравнению с нормой отмечено, что у больных с НМК смещение базальных, средних и апикальных отделов всех стенок практически не отличается от нормы (см. табл. 2). Однако наблюдали тенденцию к увеличению амплитуды продольного смещения базальных сегментов в нижне-перегородочной, задней, передней и нижней стенках по сравнению с нормой. А именно: нижне-перегородочный, задний, передний и нижний сегменты смещались в продольном направлении с большей амплитудой, чем те же сегменты в норме (см. табл. 2).

Возможно, именно это начальное, хотя и не достоверное, но все-таки увеличение амплитуды движения базальных отделов нижне-перегородочной, задней, передней и нижней стенок ЛЖ у больных с НМК является компенсаторным фактором в сохранении нормального сердечного выброса длительное время при данной патологии. В связи с этим раннее выявление изменений механических показателей функции ЛЖ может играть очень важную роль в определении сроков оперативного вмешательства у больных с НМК.

## Выводы

1. У больных с недостаточностью митрального клапана отмечается повышение конечно-диастолического, конечно-систолического и ударного индексов левого желудочка при сохранении показателей фракции выброса.

2. При недостаточности митрального клапана направление продольного систолического смещения стенок левого желудочка не отличается от такового в норме. В процессе сокращения сердца как в норме, так и при недостаточности митрального клапана максимальные значения продольного смещения зарегистрированы для базальных отделов левого желудочка, при этом верхушка сердца остается практически неподвижной.

3. При недостаточности митрального клапана показатели смещения базальных, средних и апикальных отделов всех стенок левого желудочка достоверно не отличаются от нормы. Однако смещение базальных сегментов нижне-перегородочной, задней, передней и нижней стенок имели тенденцию к увеличению по сравнению с нормой.

4. Увеличение амплитуды движения базальных отделов нижне-перегородочной, задней, передней и нижней стенок левого желудочка у больных с недостаточностью митрального клапана является компенсаторным фактором в сохранении нормального сердечного выброса длительное время, а также играет важную роль в определении сроков оперативного вмешательства у данных больных.

## Литература

- Алехин М.Н. Возможности практического использования тканевого доплера. Лекция 1. Тканевой доплер, принципы работы и его особенности // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2002. – № 3. – С. 90–98.
- Алехин М.Н. Возможности практического использования тканевого доплера. Лекция 2. Тканевой доплер фиброзных колец атриовентрикулярных клапанов // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2002. – № 4. – С. 112–118.
- Амосова Е.Н. Кардиомиопатии. – К.: Книга плюс, 1999. – 187 с.
- Амосова Е.Н. Клиническая кардиология. – Т. I. – К.: Здоровье, 1997. – 704 с.
- Морман Д., Хеллер Л. Физиология сердечно-сосудистой системы / Под ред. Р.В. Болдырева. – СПб.: Питер, 2000. – 256 с.
- Патофизиология сердечно-сосудистой системы / Под ред. Л. Лили; пер. с англ. – 3-е изд. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010. – 672 с.
- Blessberger H., Binder T. Non-invasive imaging: Two dimensional speckle tracking echocardiography: basic principles // Heart. – 2010. – Vol. 96, № 9. – P. 716–722.

8. Feigenbaum H. Echocardiography.– 6th ed.– Philadelphia, 2005.  
9. Otto C., Salerno C. Timing of surgery in asymptomatic mitral regurgitation // New Engl. J. Med.– 2005.– Vol. 352.– P. 928–929.  
10. Rahimtoola S.H. Valvular heart disease / Cardiac surgery // J. Am. Coll. Cardiol.– 2005.– Vol. 45 (Suppl. B).– P. 20–23.

Поступила 12.03.2015 г.

## Повздожнє сегментарне зміщення стінок лівого шлуночка у хворих з недостатністю мітрального клапана

О.М. Трємбовецька

*ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії ім. М.М. Амосова НАМН України», Київ*

**Мета роботи** – вивчити особливості повздожнього сегментарного зміщення стінок лівого шлуночка (ЛШ) у хворих з недостатністю мітрального клапана (НМК).

**Матеріал і методи.** Для діагностики НМК, а також для визначення її ступеня й оцінки функціонального стану міокарда використовували метод комплексної ехокардіографії (одно- і двомірну ехокардіографію, безперервну й імпульсну доплерехокардіографію, кольорове доплерівське картування, спекл-трекінг ехокардіографію). Обстежено 54 пацієнтів з НМК. До групи порівняння увійшли 35 осіб з нормальною структурою серця.

**Результати.** У хворих з НМК об'єми ЛШ достовірно перевищували норму, при цьому фракція викиду була нормальною. Ступінь НМК був вираженим (у межах 2,7+), а ступінь легеневої гіпертензії – помірним (тиск у легеневій артерії (47,9±9,2) мм рт. ст.). У пацієнтів не виявлено виражених ознак серцевої недостатності й ураження вінцевих артерій. У хворих з НМК зміщення базальних, середніх і апікальних відділів усіх стінок достовірно не відрізнялося від норми, проте спостерігали тенденцію до збільшення амплітуди повздожнього зміщення базальних сегментів у нижньо-перегородковій, задній, передній і нижній стінках порівняно з нормою.

**Висновки.** Збільшення амплітуди руху базальних відділів нижньо-перегородкової, задньої, передньої і нижньої стінок ЛШ у хворих з НМК є компенсаторним чинником збереження нормального серцевого викиду тривалий час, а також відіграє важливу роль у визначенні термінів оперативного втручання у цих хворих.

**Ключові слова:** недостатність мітрального клапана, ехокардіографія, повздожнє зміщення.

## Longitudinal segmental displacement of left ventricular walls in patients with mitral insufficiency

О.М. Trembovetska

*M.M. Amosov National Institute of Cardiovascular Surgery NAMS of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

**The aim** – to study the features of longitudinal segmental displacement of left ventricular walls in patients with mitral insufficiency.

**Material and methods.** Echocardiography has been used to diagnose mitral insufficiency, as well as to determine its severity, intensity of dilatation and evaluation of functional condition of myocardium. It included M- and B-mode echocardiography, continuous and impulse Doppler, color Doppler mapping. Special attention has been given to novel technology of speckle-tracking, based on two-dimensional echocardiography. 54 patients with mitral insufficiency have been involved into the study. 35 patients with normal heart have been assigned to the control group.

**Results.** Left ventricular volumes were significantly higher in group of patients with mitral insufficiency; at the same time the ejection fraction was normal. The degree of mitral insufficiency reached severe grade, whereas pulmonary hypertension was moderate. No apparent signs of heart failure and coronary arteries involvement were noted. Displacement of basal, middle and apical parts of all walls didn't differ from the control group. However, the tendency to increase in longitudinal displacement of basal segments in the inferoseptal, posterior, anterior and inferior walls has been noted.

**Conclusions.** In mitral insufficiency the indices of displacement of basal, middle and apical portions of left ventricular walls were not changed. However, displacement of basal segments of the inferoseptal, posterior, anterior and inferior walls were tending to increase, compared to normal heart.

**Key words:** mitral insufficiency, echocardiography, longitudinal displacement.