

ОСОБЕННОСТИ РОТАЦИОННОГО ДВИЖЕНИЯ СТенок ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА У БОЛЬНЫХ ПРИ НЕДОСТАТОЧНОСТИ МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА

Е. М. Трёмбовецкая, Г. В. Кнышов, С. А. Руденко, А. Р. Бабочкина, А. Ф. Лучинец
Национальный институт сердечно—сосудистой хирургии имени Н. М. Амосова НАМН Украины, г. Киев

PECULIARITIES OF ROTATIONAL MOTION OF LEFT VENTRICULAR WALLS IN PATIENTS ON MITRAL VALVE INSUFFICIENCY

E. M. Trembovetskaya, G. V. Knyshov, S. A. Rudenko, A. R. Babochkina, A. F. Luchynets

Недостаточность митрального клапана (НМК) — порок сердца, характеризующийся неполным смыканием или пролабированием створок митрального клапана (МК) во время систолы, что сопровождается обратным патологическим током крови из ЛЖ в левое предсердие [1, 2]. НМК характеризуется появлением одышки, утомляемости, сердцебиения, кашля, кровохарканья. Вследствие неполного смыкания створок МК в период систолы возникает регургитационная волна из ЛЖ в левое предсердие. Если обратный ток крови умеренный и недлительно существует, НМК компенсируется усилением работы сердца с формированием адаптационной дилатации и гиперфункции ЛЖ и левого предсердия изотонического типа. Такой механизм может достаточно длительно сдерживать значительное повышение давления в малом круге кровообращения [3 — 5].

Работа миокарда ЛЖ определяется не только его сократительной активностью, но и, в значительной степени, ротационным компонентом движения [6, 7]. Однако эта составляющая сложной траектории движения стенок сердца наименее изучена, в частности, при НМК. Ультразвуковая технология "speckle tracking" на основе двухмерной эхокардиографии позволяет качественно и количественно изучить посегментно все аспекты движения миокарда ЛЖ по ходу ультразвукового луча, в частности, ротационное движение его стенок.

Реферат

Изучены особенности ротационного движения стенок левого желудочка (ЛЖ) у больных при недостаточности митрального клапана (НМК). В норме и при НМК вращение базальных и апикальных отделов ЛЖ происходит во взаимопротивоположных направлениях: базальный отдел вращается по часовой стрелке, апикальный — против. У больных при НМК увеличение объемов ЛЖ сопровождается компенсаторным увеличением скручивания миокарда ЛЖ до $(23,7 \pm 5,0)^\circ$. Увеличение показателей скручивания миокарда ЛЖ при НМК происходит за счет только базальных отделов сердца, что является компенсаторным фактором в сохранении нормального сердечного выброса в течение длительного времени при этом пороке.

Ключевые слова: недостаточность митрального клапана; эхокардиография; ротация стенок левого желудочка.

Abstract

The peculiarities of rotational motion of left ventricular (LV) walls in patients on mitral valve insufficiency (MVI) were studied. In normal heart and MVI the rotation of basal and apical portions of the LV occurs in inter—reverse directions: the basal portion rotates clockwise and apical portion rotates counterclockwise. In patients with MVI the increase of the LV volumes is accompanied by compensatory rise of LV myocardium torsion up to $(23.7 \pm 5.0)^\circ$. The increase of indices of LV myocardium torsion in MVI occurs due to basal portions of the heart only. This is a compensatory factor in preserving of normal cardiac output for a long period of time in such disease.

Key words: mitral valve insufficiency; echocardiography; rotation of left ventricular walls.

Цель исследования: изучить особенности ротационного движения стенок ЛЖ у больных при НМК.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для диагностики НМК, а также определения выраженности дилатации и оценки функционального состояния миокарда ЛЖ использовали метод комплексной эхокардиографии (эхоКГ) [8]. Метод включал одно— и двухмерную эхоКГ, непрерывную и импульсную доплер—эхоКГ, цветовое доплеровское картирование (ЦДК) и вектор—эхоКГ. Всем обследованным проведена эхоКГ с помощью ультразвукового

аппарата экспертного класса VIVID E9 фирмы General Electric (США) 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 ЦДК. При одномерной эхоКГ определяли объемы и фракцию выброса (ФВ) ЛЖ по формуле Teichholtz [6]. Объемы ЛЖ приведены на единицу поверхности тела и представлены в виде индексов: конечно—диастолического (КДИ), конечно—систолического (КСИ), ударного (УИ). Дополнительно по

данным ЦДК оценивали наличие и степень НМК, недостаточности трехстворчатого клапана (НТК) и выражали их полуколичественно от 1+ до 4+ [8]. По данным непрерывной доплер—эхоКГ по спектру НТК рассчитывали давление в легочной артерии (ЛА) и определяли степень легочной гипертензии.

Особое внимание уделяли применению ультразвуковой технологии вектор—эхоКГ (speckle tracking). Двухмерное изображение миокарда автоматически разделяется на мелкие сегменты (по типу мозаики), перемещение которых изучают на протяжении сердечного цикла [6, 7].

Для исследования кардиодинамики и удобства оценки функции каждого сегмента ЛЖ в работе использовали схему сегментарного деления ЛЖ, предложенную Американской ассоциацией эхокардиографии [7].

Ротационное движение ЛЖ описывали следующими параметрами:

- вращение, угловое смещение сегмента миокарда в позиции по короткой оси вокруг длинной оси ЛЖ (измеряли в одной плоскости);

- скручивание, разница между вращениями верхушки и базального отдела ЛЖ (измеряли в двух поперечных сечениях ЛЖ по короткой оси).

Статистическая обработка результатов проведена после создания базы данных в программе Microsoft Excel с использованием метода вариационной статистики для средних величин по стандартной методике.

При сравнении средних величин использовали коэффициент Стьюдента для определения их достоверности. Различия между показателями считали достоверными при $p < 0,05$.

Обследовали 54 пациента (основная группа), у которых диагностирована НМК, в возрасте в среднем $(52,4 \pm 8,7)$ года, мужчин — 39, женщин — 15.

В группу сравнения включены 35 пациентов без патологических изменений сердца в возрасте в среднем $(38,7 \pm 9,4)$ года, мужчин — 20, женщин — 15.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Стандартные показатели эхоКГ в норме и при НМК представлены в *табл. 1*.

В основной группе объемы ЛЖ — КДИ, КСИ, УИ — были достоверно больше нормы, ФВ — в пределах нормы. НМК была выраженной, ее степень 2,7+, степень легочной гипертензии умеренная, давление в ЛА $(47,9 \pm 9,2)$ мм рт. ст. У всех пациентов этой группы выраженные признаки сердечной недостаточности и поражения венечных артерий не выявлены.

Максимальное скручивание миокарда ЛЖ в норме и при НМК представлено в *табл. 2*.

Максимальное скручивание ЛЖ в норме составляло $(20,8 \pm 4,2)^\circ$, при НМК, по мере увеличения объемов ЛЖ, угол скручивания увеличивался на 14% и составлял $(23,7 \pm 5,0)^\circ$. Полученные данные четко демонстрируют различия максимального скручивания ЛЖ у здоровых лиц и боль-

ных при НМК. Для ответа на вопрос, за счет ротации каких отделов увеличивается скручивание ЛЖ, изучены средние показатели ротации базального и апикального отделов ЛЖ в норме и при НМК (*табл. 3*).

При анализе полученных данных установлено, что движение ЛЖ в норме имеет такую траекторию: базальные сегменты движутся по часовой стрелке, верхушечные — против. Поэтому значения поворота на базальном уровне отрицательны, на верхушечном — положительны. Такая же тенденция отмечена и при НМК.

При НМК отмечено значительное увеличение показателей ротации базальных отделов (на 56%) по сравнению с таковыми в норме, ротация апикальных отделов ЛЖ практически не различалась.

Таким образом, увеличение скручивания ЛЖ у пациентов при НМК происходит в основном за счет базальных отделов сердца. Возможно, именно это обеспечивает преодоле-

Таблица 1. Данные эхоКГ в норме и у больных при НМК

Показатель	Величина показателя в группах ($\bar{x} \pm m$)	
	сравнения (n=35)	основной (n=54)
КДИ, мл/м ²	68,8 ± 6,7	115,3 ± 1,4*
КСИ, мл/м ²	20,7 ± 2,9	43,1 ± 9,7*
УИ, мл/м ²	48,1 ± 3,2	72,2 ± 12,9*
ФВ, %	67,0 ± 4,3	63,1 ± 3,6
НМК «+»	0,3 ± 0,1	2,7 ± 0,4*
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 ($p < 0,05$).	

Таблица 2. Скручивание ЛЖ в норме и при НМК

Группа	Скручивание, °	Различие, %
Сравнения (n=35)	20,8 ± 4,2	100
Основная (n=54)	23,7 ± 5,0	+14

Таблица 3. Ротация базальных и апикальных отделов ЛЖ в норме и при НМК

Группа	Базальный отдел		Апикальный отдел	
	ротация, °	различия, %	ротация, °	различия, %
Сравнения (n=35)	-4,3 ± 1,3	100	10,5 ± 0,6	100
Основная (n=54)	-6,7 ± 2,4	+56	10,8 ± 3,4	+3

ние объемной перегрузки ЛЖ при НМК и является компенсаторным фактором в сохранении нормального сердечного выброса в течение длительного времени при этом пороке.

ВЫВОДЫ

1. У больных при НМК отмечено увеличение объемов ЛЖ при сохранении ФВ.

2. В норме и при НМК вращение базальных и апикальных отделов

ЛЖ происходит во взаимопротивоположных направлениях: базальный отдел вращается по часовой стрелке, апикальный — против.

3. У больных при НМК увеличение объемов ЛЖ сопровождается компенсаторным увеличением скручивания миокарда ЛЖ до $(23,7 \pm 5,0)^\circ$.

4. Увеличение скручивания миокарда ЛЖ при НМК происходит за счет увеличения ротации только базальных отделов ЛЖ.

5. Увеличение скручивания миокарда ЛЖ при НМК является компенсаторным фактором в сохранении нормального сердечного выброса в течение длительного времени при таком пороке.

ЛИТЕРАТУРА

- Амосова Е. Н. Клиническая кардиология. — К.: Здоровья, 1997. — Т. 1. — 704 с.
- Морман Д. Физиология сердечно—сосудистой системы / Д. Морман, Л. Хеллер: пер. с англ.; под ред. Р. В. Болдырева. — СПб.: Питер, 2000. — 256 с.
- Патофизиология сердечно—сосудистой системы; под ред. Л. Лили; пер. с англ. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. — 3—е изд. — 672 с.
- Otto C. Timing of surgery in asymptomatic mitral regurgitation / C. Otto, C. Salerno // *New Engl. J. Med.* — 2005. — Vol. 352. — P. 928 — 929.
- Rahimtoola S. H. Valvular heart disease / cardiac surgery / S. H. Rahimtoola // *J. Am. Coll. Cardiol.* — 2005. — Vol. 45, suppl. B. — P. 20 — 23.
- 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.
- Blessberger H. Non—invasive imaging: Two dimensional speckle tracking echocardiography: basic principles / H. Blessberger, T. Binder // *Heart.* — 2010. — Vol. 96, N 9. — P. 716 — 722.
- Feigenbaum H. *Echocardiography* / H. Feigenbaum. — Philadelphia, 2005. — 6th ed.

