УДК 616.132–007.271:616.126.32

ДЕФОРМАЦИЯ СТЕНОК ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА У БОЛЬНЫХ ПРИ СТЕНОЗЕ КЛАПАНА АОРТЫ

Е. М. Трембовецкая

Национальный институт сердечно—сосудистой хирургии имени Н. М. Амосова НАМН Украины, г. Киев

DEFORMITY OF LEFT VENTRICLE WALLS IN PATIENTS, SUFFERING AORTAL VALVE STENOSIS

E. M. Trembovetskaya

Реферат

Изучены параметры продольной деформации стенок левого желудочка (ЛЖ) у больных при стенозе клапана аорты (СКА). В процессе сокращения сердца как в норме, так и при СКА, продольная деформация максимально выражена в его апикальных отделах. При СКА деформация апикальных отделов ЛЖ, а также средних отделов межжелудочковой перегородки (МЖП) и нижней стенки практически не отличалась от таковой в норме, а деформация базальных отделов всех стенок и средних отделов задней, боковой и передней стенок ЛЖ была достоверно меньше нормы. Таким образом, уменьшение показателей деформации базальных отделов ЛЖ и средних сегментов его задней, боковой и передней стенок у больных при СКА с сохраненной фракцией выброса (ФВ) предшествует нарушениям его гемодинамики и является предиктором уменьшения сердечного выброса.

Ключевые слова: стеноз клапана аорты; эхокардиография; деформация.

Abstract

Parameters of longitudinal deformity of left ventricle walls in patients, suffering aortal valve stenosis (AVS), were analyzed. While the process of heart contraction in norm and in AVS occurs, longitudinal deformity is expressed maximally in its apical divisions. AVS deformity of apical divisions of left ventricle, as well as middle divisions of interventricular septum and lower wall, practically did not differ from such in norm, and deformity of basal divisions of all walls and middle divisions of posterior, lateral and anterior walls of left ventricle was trustworthy less than a norm. Thus, a reduction of the deformity indices in basal divisions of left ventricle and middle segments of its posterior, lateral and anterior walls in patients, suffering AVS with preserved output fraction, precedes the disorders of its hemodynamics and constitutes a predictor for the cardiac output reduction.

Key words: stenosis of aortal valve; echocardiography; deformity.

Важной характеристикой функции сердца является его сократительная способность, которая, в первую очередь, зависит от деформационных свойств миокарда.

При движении сердца многие процессы происходят со скоростью, превышающей временную разрешающую способность глаза человека, что ограничивает возможности двухмерной визуализации сердца. Ультразвуковая технология "speckle tracking" — это своеобразный "микроскоп", позволяющий увидеть графически быстрые и неуловимые для глаза движения сердца и количественно их охарактеризовать [1 — 3].

Определение этих изменений дает возможность разработать принципиально новые диагностические подходы в эхокардиографии, которые позволят оценить деформацию миокарда. Исследование деформации миокарда позволяет провести раннюю диагностику доклинических форм его поражения при многих заболеваниях, в частности, при СКА, который в течение длительного времени не проявляется клинически.

СКА проявляется сужением выносящего тракта ЛЖ, что обусловливает затруднение оттока крови из него, значительное повышение систолического давления в его полости, появление градиента систолического давления (ГСД) между ЛЖ и аортой, формирование выраженной концентрической гипертрофии миокарда [4, 5]. Оценка функции ЛЖ в динамике у больных при СКА имеет важное клиническое значение, поскольку на ранних стадиях этого процесса дисфункция ЛЖ может быть незначительной и не сопровождаться уменьшением ФВ ЛЖ. В связи с этим раннее выявление изменений деформации миокарда ЛЖ играет важную роль в определении сроков выполнения оперативного вмешательства у больных по поводу СКА.

Цель исследования: изучить параметры продольной деформации стенок ЛЖ у больных при СКА.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для диагностики СКА, а также определения ГСД на клапане, выраженности гипертрофии и оценки функционального состояния миокарда, использовали комплексную эхокардиографию (ЭхоКГ) [6], которая включала одно— и двухмерную ЭхоКГ, непрерывную и импульсную допплер—ЭхоКГ, цветовое допплеровское картирование (ЦДК) и вектор—ЭхоКГ. У всех пациентов проведена ЭхоКГ на ультразвуковом аппарате 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 импульсной и непрерывной допплер—ЭхоКГ и ЦДК. При одномерной ЭхоКГ определяли объемы и ФВ ЛЖ по формуле

Таблица 1. **Данные ЭхоКГ в норме и при СКА**

Показатель	Величина показателя ($\bar{x} \pm m$)	
	в норме	при СКА
КДИ, мл/ м²	68,8 ± 6,7	51,5 ± 6,7*
КСИ, мл/ м²	20,7 ± 2,9	21,7 ± 4,2
УИ, мл/ м²	48,1 ± 3,2	30,1 ± 5,7*
ФВ, %	67,0 ± 4,3	65,3 ± 4,9
ГСД, мм рт. ст.	6,3 ± 1,2	103,5 ± 21,3*

Примечание. *– различия показателей достоверны по сравнению с таковыми в норме (p<0,05). То же в табл. 2.

Таблица 2. **Величина деформации миокарда ЛЖ в норме и при СКА**

Срез	Стенка	Сегмент	Величина деформации, % ($\bar{x} \pm m$)	
			в норме	при СКА
3	передне-перегородочная	базальный	-18,1 ± 3,5	-14,1 ± 3,1*
		средний	-19,1 ± 4,9	-18,6 ± 2,0
		верхушечный	-24,9 ± 1,3	-24,8 ± 4,1
	задняя	верхушечный	-21,9 ± 3,8	-19,7 ± 2,9
		средний	-19,2 ± 3,8	-13,0 ± 2,9*
		базальный	-19,4 ± 4,7	-13,1 ± 4,1*
4	боковая	базальный	-20,5 ± 5,1	-14,2 ± 2,9*
		средний	-21,3 ± 4,8	-14,8 ± 2,6*
		верхушечный	-23,4 ± 5,1	-18,7 ± 2,2
	нижне-перегородочная	верхушечный	-21,3 ± 3,1	-24,6 ± 3,0
		средний	-19,7 ± 2,9	-17,9 ± 2,9
		базальный	-18,8 ± 2,3	-13,0 ± 2,5*
2	передняя	базальный	-18,7 ± 3,2	-14,5 ± 2,5*
		средний	-19,9 ± 3,2	-13,3 ± 3,1*
		верхушечный	-24,2 ± 4,3	-19,6 ± 6,4
	нижняя	верхушечный	-21,9 ± 4,2	-23,3 ± 5,3
		средний	-19,9 ± 4,6	-17,7 ± 4,2
		базальный	-18,2 ± 6,0	-16,4 ± 4,4*

Teichholtz и соавторов [6]. Объемы ЛЖ приведены на единицу поверхности тела и представлены в виде индексов: конечно—диастолического (КДИ), конечно—систолического (КСИ) и ударного (УИ).

Особое внимание уделено новой ультразвуковой технологии вектор—ЭхоКГ (speckle tracking), основанной на использовании в эхокардиографии уникальной информационной технологии обработки динамических изображений [1 — 3]. Для исследования кардиодинамики и удобства оценки функции каждого сегмента ЛЖ в работе использовали схему сегментарного деления ЛЖ, предложенную Американской ассоциацией эхокардиографии [3].

Степень деформации рассчитывали по формуле:

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

где L_0 — первоначальная длина сегмента; L — длина сегмента в момент максимальной деформации.

Статистическая обработка результатов проведена после создания базы данных в программе Microsoft Excel с использованием метода вариационной статистики для средних величин. Различия показателей признавали достоверными при $p < 0,05$. Обследованы 30 пациентов, госпитализированных по поводу изолированного СКА, в возрасте в среднем (48,7 ± 7,3) года (основная группа). В группу сравнения включены 35 пациентов без изменений структуры сердца в возрасте в среднем (38,7 ± 9,4) года.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

У пациентов при СКА КДИ и УИ были достоверно ниже нормы, КСИ и ФВ — в пределах нормы (*табл. 1*). Признаки сердечной недостаточности и поражения венечных артерий не выявлены.

Величина максимальной деформации каждого сегмента и стенок миокарда ЛЖ в целом в норме и при СКА в трех стандартных продольных апикальных (четырех—, трех—, двухкамерных) срезах представлена в *табл.* 2.

В норме величина продольной деформации сегментов миокарда ЛЖ варьирует от (—18,1 ± 3,5)% — в базальных сегментах до (—24,9 ± 1,3)% — в апикальных. То есть, отмечена тенденция к увеличению показателя в направлении от кольца митрального клапана к верхушке ЛЖ.

При СКА наблюдали умеренное достоверное уменьшение величины продольной деформации базальных отделов МЖП, в том числе нижне—перегородочного — до (—13,0 ± 2,5)%, передне—перегородочного — до (—14,1 ± 3,1)%, а также базального сегмента нижней стенки ЛЖ — до (—16,4 ± 4,1)% по сравнению с нормой.

Также выявлено умеренное достоверное уменьшение величины деформации в базальном и среднем сегментах задней — до (—13,1 ± 4,1) и (—13,0 ± 2,9)%, боковой — до (—14,2 ± 2,9) и (—14,8 ± 2,6)% и передней — до (—14,5 ± 2,5) и (—13,3 ± 3,1)% стенок по сравнению с нормой. При анализе показателей деформации апикальных отделов миокарда ЛЖ установлено, что при СКА деформация верхушечных сегментов всех стенок практически не отличается от таковой в норме.

Таким образом, уменьшение величины деформации миокарда ЛЖ у больных при СКА предшествует его гемодинамическим изменениям и уменьшению ФВ.

ВЫВОДЫ

1. Во время сокращения сердца как в норме, так и при СКА, максимальную продольную деформацию отмечают в апикальных отделах ЛЖ.

2. При СКА величина деформации апикальных отделов ЛЖ, а также средних отделов МЖП и нижней стенки практически не отличается от таковой в норме, базальных отделов всех стенок и средних отделов

задней, боковой и передней стенок ЛЖ — достоверно меньше нормы.

3. Уменьшение величины деформации базальных отделов ЛЖ и средних сегментов задней, боковой и передней стенок ЛЖ у больных при СКА с сохраненной ФВ предшествует нарушениям его гемодинамики и является предиктором уменьшения сердечного выброса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алехин М. Н. Возможности практического использования тканевого допплера. Лекция 1. Тканевой допплер, принципы работы и его особенности / М. Н. Алехин // Ультразвук. функц. диагностика. — 2002. — № 3. — С. 90 — 98.
2. Алехин М. Н. Возможности практического использования тканевого допплера. Лекция 2. Тканевой допплер фиброзных колец атриовентрикулярных клапанов / М. Н. Алехин // Там же. — № 4. — С. 112 — 118.
3. 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.
4. Амосова Е. Н. Кардиомиопатии / Е. Н. Амосова. — К.: Книга плюс, 1999. — 187 с.
5. Морман Д. Физиология сердечно—сосудистой системы / Д. Морман, Л. Хеллер : пер. с англ. ; под ред. Р. В. Болдырева. — СПб.: Питер, 2000. — 256 с.
6. Feigenbaum H. Echocardiography / H. Feigenbaum. — Philadelphia, 2005. — 6th ed.