

Особенности деформации и ротации миокарда у мужчин с артериальной гипертонией и разной степенью гипертрофии левого желудочка

Г.В. ДЗЯК, М.Ю. КОЛЕСНИК

Запорожский государственный медицинский университет, Учебно-научный медицинский центр «Университетская клиника», 69035 Украина, Запорожье, пр-т Маяковского, 26; Днепропетровская государственная медицинская академия, Днепропетровск, Украина

Myocardial Deformation and Rotation in Hypertensive Men With Different Degrees of Left Ventricular Hypertrophy

G.V. DZYAK, M.Y. KOLESNYK

Zaporizhzhya State Medical University, University Clinic, av. Mayakovsky 26, 69035 Zaporizhzhya, Ukraine

Цель исследования: оценка параметров деформации и ротации левого желудочка (ЛЖ) у мужчин с нелеченной артериальной гипертонией (АГ) в зависимости от наличия и степени выраженности гипертрофии левого желудочка (ГЛЖ). В исследовании приняли участие 98 мужчин с АГ, средний возраст составил 51 (46—58) год. Всем пациентам проводили клиническое обследование, включая трансторакальную эхокардиографию (ЭхоКГ), суточное мониторирование артериального давления, лабораторные исследования. Деформацию и ротацию миокарда ЛЖ изучали методом двухмерной «speckle tracking» ЭхоКГ. У пациентов с АГ без ГЛЖ определяется статистически значимое снижение показателей продольной деформации без нарушения ротации ЛЖ. Прогрессирование ГЛЖ сопровождается дальнейшим снижением продольной деформации. При значительной ГЛЖ уменьшаются также показатели циркулярной и радиальной деформации с компенсаторным увеличением апикальной ротации ЛЖ. Изменения параметров деформации миокарда ЛЖ регистрируются еще до развития ГЛЖ, что открывает новые перспективы в ранней оценке ремоделирования миокарда при АГ. Изменения параметров деформации и ротации ЛЖ ассоциированы со степенью ГЛЖ.

Ключевые слова: артериальная гипертония, деформация и ротация миокарда, двухмерная «speckle tracking» эхокардиография, гипертрофия левого желудочка.

Purpose: to assess parameters of myocardial deformation and rotation in untreated hypertensive men depending on presence and degree of left ventricular hypertrophy (LVH). **Material and methods.** We examined 98 hypertensive men aged 51 (46—58) years. Examination included clinical evaluation, conventional transthoracic echocardiography, ambulatory blood pressure monitoring, routine laboratory screening. LV deformation and rotation was studied by two-dimensional speckle tracking echocardiography. **Results.** In patients without LVH we observed significant decrease of longitudinal strain without changes of rotation. Higher degree of LVH was associated with more pronounced lowering of longitudinal deformation. Severe LVH was characterized by decreased longitudinal, circumferential and radial deformation with compensatory increase of apical LV rotation. **Conclusion.** Changes of LV deformation are observed in patients with hypertension before LVH formation. This opens new perspectives of early assessment of LV remodeling. Changes of LV deformation are related to degree of LVH.

Key words: arterial hypertension; myocardial deformation and rotation; two-dimensional speckle tracking echocardiography; left ventricular hypertrophy.

Артериальная гипертония (АГ) остается наиболее распространенным заболеванием системы кровообращения и играет определяющую роль в структуре сердечно-сосудистой смертности. По данным ежегодного отчета Всемирной организации здравоохранения (2012), каждый третий взрослый имеет повышенное артериальное давление (АД). Индивидуальный прогноз у пациентов во многом определяется степенью поражения органов-мишеней, в частности миокарда левого желудочка (ЛЖ). По рекомендациям Европейского общества кардиологов, диагностическим критерием поражения сердца считается патологическая гипертрофия ЛЖ (ГЛЖ), подтвержденная при эхокардиографии (ЭхоКГ) или электрокардиографии [1].

В то же время проблемной остается ранняя диагностика структурно-функциональных изменений миокарда. Определенные надежды в этом плане связаны с появлением ультразвуковой методики «speckle tracking». Она основана на отслеживании перемещения акустических маркеров

серошкального изображения миокарда. Технология дает возможность оценки движения и деформации (strain) миокарда вдоль трех пространственных осей, параметров скручивания и раскручивания ЛЖ. В ряде недавних исследований данной методики в оценке состояния миокарда у лиц с АГ, в том числе на ранних стадиях заболевания [2—4].

Целью настоящего исследования стала оценка параметров деформации и ротации ЛЖ у мужчин с нелеченной АГ в зависимости от наличия и степени выраженности ГЛЖ.

Материал и методы

В открытом наблюдательном исследовании приняли участие 130 мужчин, страдающих АГ. В результате скрининга отобраны 98 пациентов с адекватной визуализацией эндокарда ЛЖ. Средний возраст обследованных лиц составил 51 (46—58) год. В группу контроля вошли 14 практически здоровых мужчин в возрасте 48 (40—54) лет ($p=0,08$).

Критериями включения были мужской пол, уровень офисного систолического АД (САД) более 140 мм рт.ст. и/

или диастолического АД (ДАД) более 90 мм рт.ст., синусовый ритм по данным электрокардиограммы (ЭКГ), отсутствие приема антигипертензивных препаратов.

Критериями исключения являлись симптоматические АГ, гипертония «белого халата», ишемическая болезнь сердца, врожденные и приобретенные пороки сердца, кардиомиопатии, сахарный диабет, хронические заболевания органов дыхания, скорость клубочковой фильтрации менее 60 мл/мин по формуле MDRD.

Все пациенты подписывали письменное информированное согласие на участие в исследовании. Дизайн работы одобрен локальным Этическим комитетом.

Диагноз АГ устанавливали путем трехкратного офисного измерения АД и амбулаторного суточного мониторирования с помощью аппарата APBM-04 («Meditech», Венгрия).

Для исключения ишемической болезни сердца всем участникам выполняли нагрузочную ЭхоКГ с физической нагрузкой на тредмиле T2100 с использованием системы Cardiosoft 6.0.

Трансторакальную ЭхоКГ проводили на ультразвуковом сканере MyLab 50 с применением фазированного датчика РА 240 (2—4 МГц) при синхронизации с ЭКГ. Оценивали конечный диастолический размер (КДР) ЛЖ, толщину межжелудочковой перегородки (ТМЖП) и задней стенки ЛЖ (ТЗСЛЖ) в М-режиме в конце диастолы. Расчет массы миокарда ЛЖ (ММЛЖ) проводили по формуле Американского общества эхокардиографии [5]:

$$\text{ММЛЖ} = 0,8 \cdot \{1,04[(\text{КДР} + \text{ТЗСЛЖ}_\text{д} + \text{ТМЖП}_\text{д})^3 - (\text{КДР})^3]\} + 0,6.$$

Индекс массы миокарда ЛЖ (ИММЛЖ) рассчитывали как соотношение ММЛЖ к площади поверхности тела (ППТ), определенной по номограммам Дюбуа. Нормативным значением ИММЛЖ для мужчин считали менее 115 г/м², ИММЛЖ от 116 до 149 г/м² относили к категории незначительная—умеренная гипертрофия, а ИММЛЖ ≥ 149 г/м² расценивали как выраженную ГЛЖ [6].

Для анализа деформации миокарда проводили запись кинопетель при синхронизации с ЭКГ при частоте кадров не менее 60 Гц. Осуществляли запись клипов из апикальной позиции (4-камерной, 2-камерной и модификации 2-камерной с аортой), а также из парастернальной позиции по короткой оси ЛЖ (на уровне митрального клапана и верхушки ЛЖ). Анализ параметров деформации миокарда проводили в режиме «off-line» с помощью пакета программ X-Strain («Esaote», Италия). Изображение «замораживали» в конце систолы, выбирая кадр с наилучшей визуализацией эндокарда. Затем проводили трассирование его контуров путем установки 3 точек для каждого сегмента ЛЖ. После автоматического анализа оценивали следующие параметры.

1. Деформация (strain, ϵ) — относительное изменение длины объекта (миокарда), выраженное в процентах.

2. Скорость деформации (strain rate, SR) — производная деформации, изменение длины объекта в единицу времени. Измеряется в 1^{-с}.

Оценивали параметры деформации ЛЖ в 3 пространственных осях: продольной (Long), циркулярной (Circ) и радиальной (Rad). Продольную ϵ и SR оценивали на сегментарном уровне (6 сегментов для каждого среза из апикальной позиции). Кроме того, оценивали среднюю продольную (для одного среза) и глобальную продольную ϵ

и SR ЛЖ (среднее значение показателей в 3 анализируемых срезах). Определяли глобальную SR в фазу раннего наполнения ЛЖ и систолы предсердий. Циркулярную и радиальную ϵ и SR анализировали по короткой оси ЛЖ на уровне митрального клапана и верхушки, результаты представлены в виде средних для каждого среза.

3. Вращение (Rot) — циркулярное смещение ЛЖ вокруг его продольной оси. Измеряется в градусах. В зависимости от анализируемого среза определяли базальную (Bas) и апикальную (Ap) ротацию ЛЖ.

4. Скручивание (Twist) — разница между углом вращения апикального и базального сегментов ЛЖ. Единица измерения — градусы.

Статистический анализ полученных данных проводили с помощью пакета программ Statistica 6.0 («Statsoft», США). Нормальность распределения параметров оценивали с применением критерия Шапиро—Уилка. Данные описательной статистики представлены в виде арифметического среднего и стандартного отклонения при нормальном распределении признака, при распределении, отличном от нормального, — в виде медианы и межквартильного размаха. Статистическую значимость различий для нормально распределенных переменных оценивали с помощью однофакторного дисперсионного анализа ANOVA. Вторичный («post hoc») анализ данных выполняли по критерию Ньюмена—Кейлса. При ненормальном распределении признака использовали непараметрический метод сравнения независимых групп по Крускалу—Уоллису. Апостериорный анализ проводили методом Данна. Все статистические тесты были двусторонними, значимыми считали различия при $p \leq 0,05$.

Результаты

Клиническая характеристика пациентов представлена в табл. 1. Отличительными особенностями обследованной когорты являются значительная доля курящих лиц, а также пациентов с абдоминальным ожирением и дислипидемией. Распространенность указанных факторов риска в целом соответствует данным популяционных исследований среди мужчин с АГ в Российской Федерации [7]. Это позволяет считать обследованную выборку репрезентативной.

Показатели деформации и ротации ЛЖ у здоровых лиц и пациентов с АГ. При оценке параметров деформации и ротации ЛЖ выявлено снижение глобальной продольной ϵ ЛЖ. В группе пациентов с АГ этот показатель составил $-16,1 \pm 2,3\%$, у практически здоровых лиц $-18,2 \pm 1,7\%$ ($p=0,0018$). Систолическая глобальная продольная SR также была снижена и равнялась $-0,95 (0,87-1,03) \text{ с}^{-1}$ по сравнению с $-1,03 (0,94-1,13) \text{ с}^{-1}$ ($p=0,04$). SR в период раннего наполнения ЛЖ была статистически значимо ниже, чем у практически здоровых лиц, и составила $-0,95 \pm 0,29 \text{ с}^{-1}$ по сравнению с $-1,24 \pm 0,34 \text{ с}^{-1}$ ($p=0,001$). Посегментарный анализ продемонстрировал, что снижение продольной деформации имело мозаичный характер. Так, в ряде сегментов ЛЖ не зафиксировано статистически значимых отличий от показателей практически здоровых лиц. На рис. 1 схематически изображен негетерогенный характер патологических изменений продольной деформации ЛЖ.

Таблица 1. Клиническая характеристика обследованных лиц

Показатель	Значение
Возраст, годы	51,5 (46—58)
ИМТ, кг/м ²	27,6 (25,7—30,1)
Продолжительность заболевания, годы	5 (2—10)
Курение, абс. (%)	52 (53)
Абдоминальное ожирение, абс. (%)	69 (70)
Дислипидемия, абс. (%)	64 (65)
Уровень офисного САД/ДАД, мм рт.ст.	150±20/97±12
Уровень САД/ДАД по данным 24-часового амбулаторного мониторинга, мм рт.ст.	142±15/89±10
ЧСС, уд/мин	74±10
КДР ЛЖ, см	5,18±0,54
ИММЛЖ, г/м ²	128 (102—156)
Наличие ГЛЖ, абс. (%)	60 (61)
Степень ГЛЖ, нет/незначительная—умеренная/тяжелая, абс.	38/31/29
Скорость клубочковой фильтрации по MDRD, мл/мин	95 (80—105)

Примечание. Здесь и в табл. 2, 3 ИМТ — индекс массы тела; САД — систолическое артериальное давление; ДАД — диастолическое артериальное давление; ЧСС — частота сердечных сокращений; КДР — конечный диастолический размер; ЛЖ — левый желудочек; ИММЛЖ — индекс массы миокарда левого желудочка; ГЛЖ — гипертрофия левого желудочка.

Показатели радиальной и циркулярной деформации, а также скручивания и вращения ЛЖ оказались неизменными по сравнению с таковыми у здоровых лиц.

Таким образом, в целом для мужчин с АГ характерно снижение преимущественно показателей продольной деформации ЛЖ.

Показатели деформации и ротации ЛЖ при АГ в зависимости от наличия ГЛЖ. Глобальная продольная ϵ была статистически значимо снижена у пациентов без ГЛЖ по сравнению с таковой у практически здоровых лиц (табл. 2). Сегментарный анализ продемонстрировал соответствие закономерностям, выявленным для всей когорты пациентов (рис. 2). Показатели циркулярной и радиальной ϵ и SR достоверно не отличались от значений у здоровых лиц. Параметры вращения и скручивания ЛЖ также не изменялись.

Таким образом, у мужчин без ГЛЖ наблюдается снижение продольной деформации ЛЖ, что позволяет рассматривать это ранним признаком поражения миокарда при АГ.

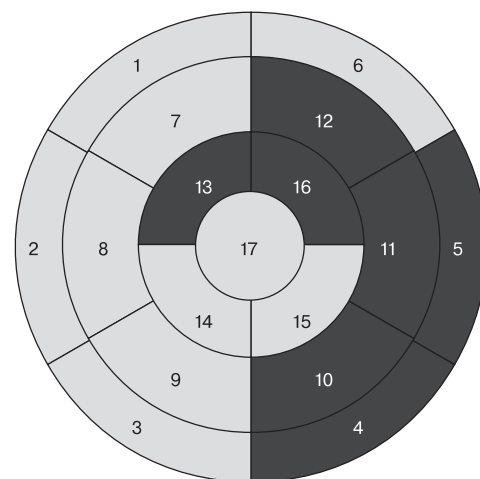
Показатели деформации и ротации при АГ в зависимости от степени ГЛЖ. Прогрессирование ГЛЖ сопровождается дальнейшим снижением показателей продольной деформации ЛЖ. Количество патологических сегментов увеличивается за счет базального и среднего переднеперегородочного. Изменения затрагивают также циркулярную и радиальную деформации, приводя к статистически значимому снижению показателей в базальных отделах ЛЖ (табл. 3). При этом зарегистрировано увеличение скручивания ЛЖ за счет усиленного апикального вращения.

Таким образом, значительная ГЛЖ вызывает снижение не только продольной деформации, но и циркулярной, радиальной, а также влияет на показатели ротации ЛЖ при АГ.

Обсуждение

«Speckle tracking» ЭхоКГ является одной из самых бурно развивающихся неинвазивных ультразвуковых технологий. Ее возможности в оценке деформации миокарда уже валидированы с помощью сономикрометрии и магнитно-резонансной томографии [8]. По сравнению с доплеровскими методами оценки деформации отсутствуют такие недостатки, как зависимость от угла сканирования, высокой частоты кадров и сложного движения сердца в грудной клетке. Продemonстрирована также высокая воспроизводимость метода, что является важным для его внедрения в практическую медицину.

Перспективность технологии «speckle tracking» обусловлена ограничениями существующих методов оценки структурно-функционального состояния сердца при АГ. Так, наличие ГЛЖ не является ранним признаком поражения миокарда и встречается лишь у 35—40% пациентов по данным популяционных исследований [9]. Оценка систолической функции ЛЖ по фракции выброса характеризует в большей степени изменение объема полости ЛЖ, а не собственно его контрактильность. У пациентов с АГ этот показатель, как правило, является сохранным, что может создать ложное впечатление об отсутствии патологических изменений. Исследование деформации миокарда открывает также новые возможности в неинвазивной оценке мио-



1. Базальный передний
2. Базальный переднеперегородочный
3. Базальный нижнеперегородочный
4. Базальный нижний
5. Базальный заднебоковой
6. Базальный переднебоковой
7. Медиальный передний
8. Медиальный переднеперегородочный
9. Медиальный нижнеперегородочный
10. Медиальный нижний
11. Медиальный заднебоковой
12. Медиальный переднебоковой
13. Апикальный передний
14. Апикальный перегородочный
15. Апикальный нижний
16. Апикальный боковой
17. Верхушка

Рис. 1. 17-сегментная модель строения левого желудочка. Сегменты со сниженной продольной деформацией выделены черным цветом.

Таблица 2. Показатели деформации и ротации ЛЖ у пациентов с АГ в зависимости от наличия ГЛЖ

Параметр	Практически здоровые лица (n=14)	Пациенты без ГЛЖ (n=38)	Пациенты с ГЛЖ (n=60)
4-камерная позиция			
Средняя Long ϵ , %	-18,6 $\pm$ 2,7	-16 $\pm$ 2,7*	-15,6 $\pm$ 3*
Систолическая SR, с ⁻¹	-1,06 $\pm$ 0,19	-0,97 $\pm$ 0,19	-0,93 $\pm$ 0,17*
Длинная ось ЛЖ			
Средняя Long ϵ , %	-17,2 (15,8–17,6)	-16,2 (14,5–17,9)	-15,7 (13,9–17,3)
Систолическая SR, с ⁻¹	-1 (0,91–1,12)	-0,98 (0,91–1,07)	-0,97 (0,84–1,08)
2-камерная позиция			
Средняя Long ϵ , %	-18,9 $\pm$ 2,1	-17 $\pm$ 3,1*	-16,4 $\pm$ 3,2*
Систолическая SR, с ⁻¹	-1,03 $\pm$ 0,16	-0,96 $\pm$ 0,15	-0,95 $\pm$ 0,17
Глобальная Long ϵ , %	-18,2 $\pm$ 1,7	-16,4 $\pm$ 2*	-15,9 $\pm$ 2,5*
Глобальная Long систолическая SR, с ⁻¹	-1,04 $\pm$ 0,15	-0,97 $\pm$ 0,12	-0,95 $\pm$ 0,16
Глобальная Long SR в раннюю диастолу, с ⁻¹	1,24 $\pm$ 0,34	1 $\pm$ 0,27*	0,92 $\pm$ 0,3*
Глобальная Long SR в систолу предсердий, с ⁻¹	0,72 $\pm$ 0,15	0,71 $\pm$ 0,2	0,69 $\pm$ 0,2
Короткая ось ЛЖ на уровне митрального клапана			
Средняя Circ ϵ , %	-21,6 $\pm$ 4	-19,3 $\pm$ 4,3	-19,1 $\pm$ 4,4
Средняя Circ SR, с ⁻¹	-1,45 (1,26–1,57)	-1,38 (1,19–1,47)	-1,28 (1,11–1,5)
Средняя Rad ϵ , %	28,1 (24,1–31,2)	23,7 (17,5–31,5)	23,4 (18,2–32,7)
Rad SR, с ⁻¹	2,12 (1,83–2,4)	1,97 (1,71–2,16)	1,83 (1,55–2,26)
RotBAS, °	-5,1 (3,2–6,1)	-4,5 (3,2–6,2)	-4,9 (3,1–5,9)
Короткая ось ЛЖ на уровне верхушки			
Средняя Circ ϵ , %	-25,5 (23,8–32,8)	-27 (22,5–31,7)	-28,7 (23,6–36,4)
Средняя Circ SR, с ⁻¹	-1,59 (1,32–1,87)	-1,64 (1,42–2,04)	-1,77 (1,44–2,39)
Средняя Rad ϵ , %	30,8 (19–35,9)	22,7 (16,4–30,6)	27,5 (19,6–34,3)
Rad SR, с ⁻¹	1,76 (1,36–1,87)	1,51 (1,23–1,86)	1,55 (1,22–1,93)
RotAP, °	5,9 (4,7–6,4)	5,2 (3,1–7,3)	6,4 (3,6–8,7)
Twist, °	10,6 (8,7–12,7)	9,7 (7,6–13,7)	10,8 (9–14,1)

Примечание.* — $p < 0,05$ по сравнению с группой практически здоровых лиц. АГ — артериальная гипертония.

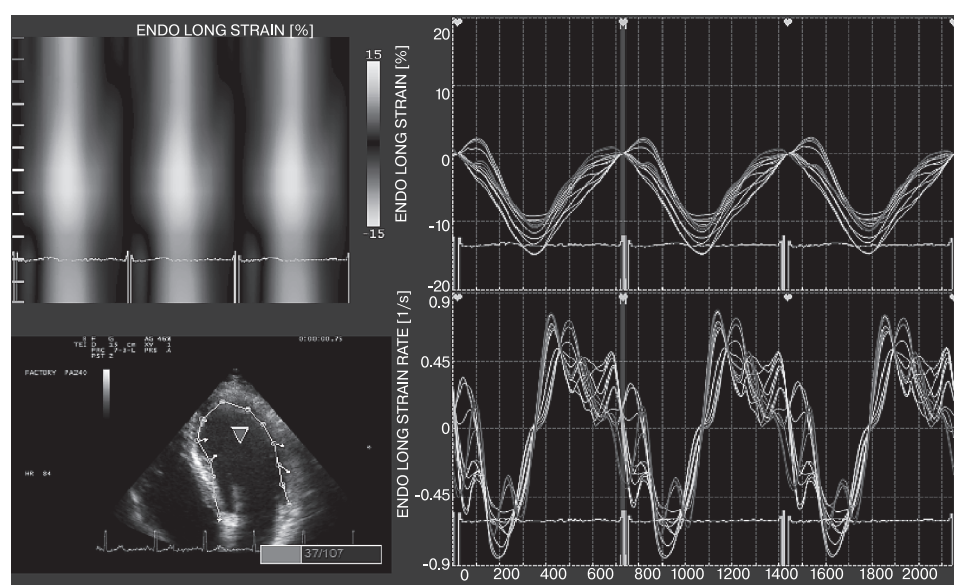


Рис. 2. Пример анализа продольной деформации миокарда левого желудочка (ЛЖ) у больного с артериальной гипертонией без гипертрофии ЛЖ из 4-камерной апикальной позиции. Средняя продольная деформация ЛЖ — 12,3%.

Таблица 3. Показатели деформации и ротации ЛЖ у пациентов с АГ в зависимости от степени ГЛЖ

Параметр	Пациенты с незначительной—умеренной ГЛЖ (n=31)	Пациенты с тяжелой ГЛЖ (n=29)
4-камерная позиция		
Средняя Long ϵ , %	-16,2±2,8	-14,9±3,1
Систолическая Long SR, с ⁻¹	-0,97±0,17	-0,89±0,17
Длинная ось ЛЖ		
Средняя Long ϵ , %	-15,8 (14,8—18)	-15,6 (13,7—16,9)
Систолическая Long SR, с ⁻¹	-0,99 (0,84—1,09)	-0,96 (0,83—1,06)
2-камерная позиция		
Средняя Long ϵ , %	-17,1±3,4	-15,6±2,8
Систолическая Long SR, с ⁻¹	-0,98±0,17	-0,92±0,18
Глобальная Long ϵ , %	-16,5±2,6	-15,3±2,2
Глобальная Long систолическая SR, с ⁻¹	-0,98±0,16	-0,92±0,15
Глобальная Long SR в раннюю диастолу, с ⁻¹	1±0,3	0,83±0,27*
Глобальная Long SR в систолу предсердий, с ⁻¹	0,72±0,18	0,65±0,21
Короткая ось ЛЖ на уровне митрального клапана		
Средняя Circ ϵ , %	-20,2±3,8	-17,9±4,8*
Circ SR, с ⁻¹	-1,31 (1,13—1,61)	-1,26 (1,1—1,46)
Средняя Rad ϵ , %	24,9 (20,7—34,9)	19,8 (14,2—25,5)*
Rad SR, с ⁻¹	1,97 (1,58—2,23)	1,69 (1,5—2,3)
RotBAS, °	-4,7 (2,9—5,8)	-5,1 (3,6—6,07)
Короткая ось ЛЖ на уровне верхушки		
Средняя Circ ϵ , %	-28,3 (23,3—36,1)	-30,4 (24,1—36,7)
Circ SR, с ⁻¹	-1,72 (1,43—2,36)	-1,89 (1,51—2,42)
Средняя Rad ϵ , %	27,4 (20,6—39)	28,1 (19,4—34)
Rad SR, с ⁻¹	1,63 (1,29—2,01)	1,48 (1,38—1,81)
RotAP, °	5,3 (3,5—7,1)	7,4 (4,6—10)*
Twist, °	10,2 (8,2—12,4)	12,6 (9,6—15)*

Примечание. * — $p < 0,05$ по сравнению с группой пациентов с незначительной—умеренной ГЛЖ.

кардиального фиброза. Так, в работе S. Kang и соавт. выявлены корреляции между маркерами фиброза (в частности, тканевого ингибитора матриксной металлопротеиназы-1) и продольной деформацией и скручиванием ЛЖ [10].

В настоящем исследовании продемонстрировано, что наиболее ранним признаком ремоделирования миокарда при АГ является снижение продольной деформации миокарда. Ранее в работе А.Б. Хадзеговой и соавт. показано, что оценка глобальной продольной деформации миокарда является более чувствительным методом характеристики систолической функции, чем параметры тканевой доплерографии. Так, продольная деформация ЛЖ снижается у 60% больных АГ еще до развития ГЛЖ, тогда как окружностная и радиальная деформации независимо от ГЛЖ длительное время остаются нормальными, компенсируя раннее нарушение продольной систолической и диастолической функции [11]. Это обусловлено развитием субэндокардиальной дисфункции вследствие формирования фиброза и микрососудистых нарушений [12].

В нашем исследовании показано, что снижение продольной деформации происходит не во всех сегментах ЛЖ. Подобные результаты получены в работе C. Sousa и соавт., отметивших преимущественное снижение деформации в верхушечных сегментах ЛЖ [13]. Вопрос о причинах неомогенного снижения деформации остается открытым.

В качестве возможных факторов рассматриваются различия в анатомическом взаимоотношении волокон в разных сегментах ЛЖ, степени выраженности фиброза, а также особенности самой методики «speckle tracking» [14].

Стоит отметить, что для практического использования у пациентов с АГ без ГЛЖ представляется достаточным исследование продольной деформации из 4-камерной позиции с получением средней ϵ и SR как наиболее чувствительных и воспроизводимых показателей. Этот подход значительно сокращает время для анализа деформации и уже успешно апробирован в ряде клиник США [15].

Дальнейшая динамика показателей деформации и ротации при АГ определяется степенью ГЛЖ. У пациентов с выраженной ГЛЖ отмечается снижение всех видов деформации ЛЖ. В. Goebel и соавт. выявили более выраженное снижение функции продольных и радиальных волокон у пациентов со значительной ГЛЖ, чем при незначительной и умеренной ГЛЖ [16]. Кроме того, регистрировали увеличение скручивания ЛЖ, преимущественно за счет апикального вращения ЛЖ. Это явление ряд авторов рассматривают как компенсаторный механизм на снижение продольной деформации с целью поддержания должного ударного объема ЛЖ [17]. При этом указанные изменения при значительной ГЛЖ могут предшествовать манифестации синдрома хронической сердечной недостаточности и последующему снижению фракции выброса ЛЖ у лиц с АГ [18].

Отличительной особенностью настоящего исследования является оценка параметров деформации и ротации ЛЖ у пациентов, не принимающих антигипертензивные препараты. В нашей работе, как и в работе Y. Mizuguchi и соавт., показано, что в отсутствие лечения снижение продольной деформации ЛЖ отмечается уже у пациентов без ГЛЖ [19]. В то же время в исследовании M. Galderisi и соавт. продемонстрировано, что на фоне терапии у лиц с АГ без ГЛЖ

показатели деформации ЛЖ становятся сопоставимыми с таковыми у практически здоровых лиц [3].

Перспективой наших дальнейших исследований является динамическая оценка параметров деформации и ротации ЛЖ на фоне долговременной антигипертензивной терапии.

Выводы

Технология «speckle tracking» позволяет проводить оценку структурно-функционального состояния сердца при

артериальной гипертензии, в том числе у лиц без гипертрофии левого желудочка.

Наиболее ранним признаком патологического ремоделирования миокарда при АГ является снижение глобальной и сегментарной продольной деформации и скорости деформации левого желудочка.

Степень выраженности гипертрофии влияет на показатели деформации миокарда. При значительной гипертрофии левого желудочка происходит снижение продольной, а также циркулярной и радиальной деформации с компенсаторным увеличением апикального вращения левого желудочка.

Сведения об авторах:

Днепропетровская государственная медицинская академия МОЗ Украины

Кафедра госпитальной терапии-1

Дзяк Г.В. – д.м.н., проф., акад. НАМН Украины, зав. кафедрой.

Запорожский государственный медицинский университет МОЗ Украины, УНМЦ Университетская клиника

Кафедра семейной медицины и терапии

Колесник М.Ю. – к.м.н., ассистент.

E-mail: zsmumk@gmail.com

ЛИТЕРАТУРА

1. Mancia G., De Backer G., Dominiczak A. et al. ESH-ESC Task Force on the Management of Arterial Hypertension: 2007 ESH-ESC Practice Guidelines for the Management of Arterial Hypertension. *J Hypertens* 2007;25:1751–1762.
2. Narayanan A., Aurigemma G., Chinalli M. et al. Cardiac mechanics in mild hypertensive heart disease: a speckle-strain imaging study. *Circ Cardiovasc Imaging* 2009;2:382–390.
3. Galderisi M., Lomoriello V.S., Santoro A. et al. Differences of myocardial systolic deformation and correlates of diastolic function in competitive rowers and young hypertensives: a speckle-tracking echocardiography study. *J Am Soc Echocardiogr* 2010;23:1190–1198.
4. Kouzu H., Yuda S., Muranaka A. et al. Left ventricular hypertrophy causes different changes in longitudinal, radial, and circumferential mechanics in patients with hypertension. *J Am Soc Echocardiogr* 2011;24:192–199.
5. Devereux R., Alonso D., Lutas E. et al. Echocardiographic assessment of left ventricular hypertrophy: comparison to necropsy findings. *Am J Cardiol* 1986;57:450–458.
6. Lang R., Bierig M., Devereux R. et al. American Society of Echocardiography's Nomenclature and Standards Committee, Task Force on Chamber Quantification, American College of Cardiology Echocardiography Committee, American Heart Association, European Association of Echocardiography, European Society of Cardiology. Recommendations for chamber quantification. *Eur J Echocardiogr* 2006;7:79–108.
7. Тимофеева Т.Н., Шальнова С.А., Константинов В.В. и др. Распространенность факторов, влияющих на прогноз больных артериальной гипертензией, и оценка общего сердечно-сосудистого риска. *Кардиоваск тер и проф* 2005;6:2–8.
8. Amundsen B.H., Helle-Valle T., Edvardsen T. et al. Noninvasive myocardial strain measurement by speckle tracking echocardiography: validation against sonomicrometry and tagged magnetic resonance imaging. *J Am Coll Cardiol* 2006;47:789–93.
9. Julien J., Tronche C., Souchet T. Left ventricle hypertrophy in hypertensive patients. *Arch Mal Coeur Vaiss* 2004;97:221–227.
10. Kang S.J., Lim H.S., Choi B.J. et al. Longitudinal strain and torsion assessed by two-dimensional speckle tracking correlate with the serum level of tissue inhibitor of matrix metalloproteinase-1, a marker of myocardial fibrosis, in patients with hypertension. *J Am Soc Echocardiogr* 2008;21:907–911.
11. Хадзегова А.Б., Васюк Ю.А., Юшук Е.Н. и др. Оценка деформации миокарда с помощью технологии speckle tracking у больных с артериальной гипертензией. *Сердце* 2011;10:118–125.
12. АLEXIN М.Н. Ультразвуковые методы оценки деформации миокарда и их клиническое значение. М: Видар-М 2012; 88.
13. Sousa C., Goncalves S., Pinto F. et al. Structural left ventricular changes in hypertensive patients — Can speckle tracking help identify early changes in global and segmental function? *Eur Heart J* 2009;30:94.
14. Cappelli F., Toncelli L., Cappelli B. et al. Adaptive or maladaptive hypertrophy, different spatial distribution of myocardial contraction. *Clin Physiol Funct Imaging* 2010;30:6–12.
15. Feigenbaum H., Mastouri R., Sawada S. A practical approach to using strain echocardiography to evaluate the left ventricle. *Circ J* 2012;76:1550–1555.
16. Goebel B., Gjesdal O., Kottke D. et al. Regional and global myocardial function in patients with hypertensive heart disease: a two-dimensional ultrasound speckle tracking study. *Circulation* 2008;118:991–992.
17. Ahmed M., Desai R., Gaddam K. et al. Relation of torsion and myocardial strains to LV ejection fraction in hypertension. *J Am Coll Cardiol Img* 2012;5:273–281.
18. Wang J., Khoury D.S., Yue Y. et al. Preserved left ventricular twist and circumferential deformation, but depressed longitudinal and radial deformation in patients with diastolic heart failure. *Eur Heart J* 2008;29:1283–1289.
19. Mizuguchi Y., Oishi Y., Miyoshi H. et al. Concentric left ventricular hypertrophy brings deterioration of systolic longitudinal, circumferential, and radial myocardial deformation in hypertensive patients with preserved left ventricular pump function. *J Cardiol* 2010;55:23–33.

Поступила 20.06.13