

УДК 616.12-005.4:616.127-005.8:616.124.2-07]-089

А. В. Молодан, В. А. Иващук

Особенности деформации миокарда у больных ишемической болезнью сердца с умеренной дилатацией левого желудочка, осложненной инфарктом миокарда

ГЗ «Запорожская медицинская академия последипломного образования МЗ Украины»

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, дилатация левого желудочка, ультразвуковая диагностика.

Для определения тактики лечения больного ИБС очень важна диагностика миокардиальной гистернации. С целью изучения особенностей деформации миокарда левого желудочка у пациентов с ИБС и умеренной дилатацией левого желудочка, осложненной инфарктом миокарда, обследовали 135 пациентов (60 – ИБС + умеренная дилатация левого желудочка, не осложненная инфарктом миокарда, 40 – ИБС + инфаркт миокарда в анамнезе; 35 здоровых лиц – группа сравнения). Изучали показатели продольной деформации (стрейн), времени систолической и диастолической деформации (стрейнрейт) миокарда; провели ультразвуковое и эхокардиографическое исследования. Исходные значения деформации миокарда у пациентов с ИБС, умеренной дилатацией полости левого желудочка и инфарктом миокарда в среднем оказались достоверно ниже, чем у пациентов без инфаркта. Результаты векторного анализа скорости продольной систолической и диастолической деформации левого желудочка у пациентов с ИБС, умеренной дилатацией левого желудочка и инфарктом миокарда в сравнении с контролем показали достоверные отличия во всех сегментах перегородки левого желудочка как в систолу, так и в диастолу.

Особливості деформації міокарда у хворих на ішемічну хворобу серця з помірною дилатацією лівого шлуночка, що ускладнена інфарктом міокарда

О. В. Молодан, В. О. Иващук

Для визначення тактики лікування хворого на ІХС дуже важливою є діагностика міокардіальної гібернації. Для вивчення особливостей деформації міокарда лівого шлуночка у пацієнтів з ІХС і помірною дилатацією лівого шлуночка, що ускладнена інфарктом міокарда, обстежили 135 пацієнтів (60 – ІХС + помірна дилатація лівого шлуночка, що не ускладнена інфарктом міокарда, 40 – ІХС + інфаркт міокарда в анамнезі; 35 здорових осіб – група порівняння). Вивчали показники поздовжньої деформації (стрейн), часу систолічної та діастолічної деформації (стрейнрейт) міокарда; виконали ультразвукове й ехокардіографічне дослідження. Вихідні значення деформації міокарда в пацієнтів з ІХС, помірною дилатацією порожнини лівого шлуночка й інфарктом міокарда у середньому виявились нижче, ніж у пацієнтів без інфаркту. Результати векторного аналізу швидкості поздовжньої систолічної та діастолічної деформації лівого шлуночка у пацієнтів з ІХС, помірною дилатацією лівого шлуночка та інфарктом міокарда в порівнянні з контролем виявили достовірні відмінності в усіх сегментах перегородки лівого шлуночка як у систолу, так і в діастолу.

Ключові слова: ішемічна хвороба серця, дилатація лівого шлуночка, ультразвукова діагностика.**Патологія.** – 2014. – №1 (30). – С. 16–19

Features of myocardial deformation in patients with ischemic heart disease with moderate dilatation of cavity of the left ventricle complicated by the myocardial infarction

A. V. Molodan, V. A. Ivashchuk

Aims. To explore the features of the myocardial deformation in patients with IHD.

Methods and results. 135 patients were included into the study. 60 of them had IHD with moderate left ventricle dilatation not complicated by myocardial infarction. 40 patients had IHD with myocardial infarction in anamnesis, 35 were healthy (comparison group). Primary levels of the myocardial deformation in patients with myocardial infarction were commonly less than in patients without infarction (from 8% up to 11%). In 67% of the analyzed segments decrease of the deformity (strain) by 6–25% as compared with control was detected.

Conclusion. Vector analysis of the longitudinal systolic and diastolic left ventricle deformity in patients with IHD with moderate left ventricle dilatation as compared with control was made. Significant differences in all segments of the ventricular septum were found both in systole and diastole.

Key words: myocardial ischemia, left ventricle, ultrasonography.**Pathologia.** 2014; №1 (30): 16–19

Для определения тактики лечения больного ишемической болезнью сердца (ИБС) очень важна диагностика миокардиальной гистернации [1,2,5]. Правильная оценка этих состояний – не только залог успеха в понимании результатов лечения больных, но и выход на более высокий уровень представлений о возможностях, хирургической и терапевтической помощи большей части больных ИБС [3,4]. Стандартный протокол ультразвукового исследования сердца дает возможность оценить лишь незначительную часть работы

миокарда. Поэтому широко обсуждаются достоинства и, самое главное, недостатки нового метода исследования состояния сердца – спекл-трекинг эхокардиографии (спекл-трекинг ЭхоКГ), особенно в оценке функции левого желудочка.

Цель работы

Изучить особенности деформации миокарда левого желудочка у пациентов с ИБС и умеренной дилатацией левого желудочка, осложненной инфарктом миокарда.

Пациенты и методы исследования

Обследовали 135 пациентов, из них 60 больных ИБС с умеренной дилатацией левого желудочка, не осложненной инфарктом миокарда; 40 – с ИБС + ИМ в анамнезе; 35 здоровых лиц (группа сравнения). Проанализированы изображения левого желудочка (ЛЖ) в соответствии с 18-сегментной моделью; как серошкальные, так и в режиме MSI и TDI.

Изучены показатели продольной деформации (стрейн), времени систолической и диастолической деформации (стрейнрейт) миокарда. Ультразвуковое обследование проводили на аппарате AGYLE фирмы Контрон, Франция.

Результаты и их обсуждение

По данным эхокардиографических исследований изучали локальную и глобальную систолическую и диастолическую деформации миокарда левого желудочка.

Для понимания сокращения сердца следует учитывать следующие анатомические особенности [1]:

1. Верхушка сердца принадлежит левому желудочку. Она состоит только из субэндо- и субэпикардиальных волокон, которые и формируют «винтовой» ход вокруг центрального туннеля верхушки («vortexcordis»).

2. В базальных отделах ЛЖ (уровень отверстия митрального клапана) имеется винтовой след постепенного перехода волокон миокарда по направлению «снаружи – внутрь миокарда» в области свободных стенок ЛЖ. Часть волокон беспрепятственно проходит к фиброзному кольцу митрального клапана.

3. После рассечения дополнительной группы волокон апикальной части свободной стенки правого желудочка при расширении правого фиброзного кольца виден винтовой след перехода субэпикардиальных волокон в субэндокардиальные. Рассечения миокарда демонстрируют особенности хода волокон в основании и у верхушки сердца. Волокна отличаются разнонаправленностью винтового хода от эпикарда к эндокарду.

4. Винтовое направление и плавный переход субэ-

пикардиальных волокон в субэндокардиальные прослеживаются в области трикуспидального отверстия, основания правого желудочка и свободной стенки правого желудочка.

Поэтому движение сердца происходит так, что во время систолы ЛЖ осуществляет ротацию верхушки против часовой стрелки, а базальных отделов – по часовой стрелке. Это обуславливает спиралеподобное движение сердечной мышцы. В период ранней диастолы быстро происходит раскручивание, которое ассоциируется с восстановлением сил, израсходованных во время систолы, и способствует диастолическому наполнению [4]. Биомеханика продольной сократимости – наиболее уязвимое звено ЛЖ, поэтому предполагается, что ее изучение у конкретного больного может быть высокочувствительным маркером возникновения заболевания. При сохраненной функции циркулярных волокон и продольных волокон субэпикардиального слоя циркулярное укорочение и закручивание ЛЖ остаются нормальными, а значит фракция выброса (ФВ) – неизменной. Однако на этом этапе болезни может нарушаться ранний диастолический компонент продольной биомеханики, в обеспечении которого активное участие принимают субэндокардиальные волокна. Следствием этого будет снижение или задержка раскрутки ЛЖ, что способствует повышению давления наполнения ЛЖ, а следовательно, диастолической дисфункции. С другой стороны, острое трансмуральное повреждение миокарда или прогрессирование хронического заболевания может способствовать вовлечению в патологический процесс циркулярных и продольных волокон субэпикардиального слоя, в результате чего произойдут изменения циркулярного укорочения и скручивания, что, в конце концов, приведет к снижению ФВ ЛЖ [4,5].

Предполагается, что изучение роли различных слоев волокон в обеспечении систолической и диастолической функции позволит определить глубину поражения миокарда, даст новый подход к диагностике дисфункции ЛЖ.

Таблица 1

Гемодинамические и эхокардиографические показатели систолической функции у пациентов с ИБС и умеренной дилатацией ЛЖ, осложненной ИМ (M±m)

Показатели	Норма (1)	Больные ИБС, неосл. ИМ (2)	Больные ИБС, ослуж ИМ (3)	Достоверность	
				P 1–2	P 1–3
КСО, мл	36,4±11,3	36,7±10,4	66,3±8,1	нет	<0,01
ФВ, %	59,6±1,1	54,6±0,9	47,4±1,8	<0,05	<0,01
Индекс Tei, отн. ед.	0,44±0,02	0,50±0,01	0,52±1,8	<0,05	нет
ФКТК, см/с	14,1±2,0	14,2±2,6	13,7±2,8	нет	нет
ФКМКпер, см/с	9,6±0,3	8,5±0,2	7,4±0,5	<0,01	<0,05
ФКМКбок, см/с	10,4±0,5	8,8±0,2	7,5±1,9	<0,01	нет
КДО, мл	93,7±0,5	96,6±0,9	11,7±7,9	<0,05	<0,05
e', см/с	16,3±1,4	10,2±1,2	9,7±2,8	<0,01	нет
a', см/с	9,5±3,5	9,1±3,7	9,6±2,5	нет	нет
e'/a', отн. ед.	1,57±0,13	0,83±0,4	1,1±0,08	<0,05	<0,05
E, м/с	0,73±0,02	0,58±0,05	0,57±0,1	<0,05	нет
A, м/с	0,49±0,1	0,6±0,1	0,59±0,17	нет	нет
E/A, отн. ед.	1,4±0,11	0,96±0,10	1,0±0,32	<0,05	нет
E/e', отн. ед.	0,05±0,01	0,06±0,1	0,06±0,03	нет	нет

Исходные значения деформации миокарда у пациентов с инфарктом миокарда в среднем оказались достоверно ниже, чем у пациентов без инфаркта. В данной группе мы получили самые низкие средние значения деформации (strain) миокарда (от 8% до 11%) в боковом среднем, нижнем базальном и среднем, заднем среднем и переднем среднем, которые составили 42% всех анализируемых сегментов. Это объясняется наибольшей степенью поражения коронарного кровотока в данных областях и наличием постинфарктных рубцов. Значения деформации, близкие к нормальным (>13–20%), отмечены у 15% сегментов ЛЖ.

По основным показателям гемодинамики у пациентов с ИБС, умеренной дилатацией ЛЖ и инфарктом миокарда обнаружены следующие особенности. Так, нет достоверной разницы в показателях артериального давления и частоты сердечных сокращений. Примечательно достоверно более низкие значения ФВ и КСО в данной группе не только по сравнению с контрольной группой, но и по сравнению с пациентами без инфаркта миокарда. Также достоверные отличия ($p < 0,001$) по сравнению с контрольной группой определены по индексу TeI и скоростям движения фиброзного кольца митрального клапана (ФКМКпер. и ФКМКбок.).

Не отмечена взаимосвязь между ФВ, деформацией и индексом TeI в сравнении с пациентами ИБС с умеренной дилатацией ЛЖ без инфаркта. Это подтверждает необходимость поиска новых критериев в оценке функции миокарда с разной степенью ишемического поражения.

Исследование показателей диастолической функции у пациентов с ИБС группы с ИМ по сравнению с данными больных ИБС без ИМ показало достоверные различия ($p < 0,05$) по КДО и соотношению диастолических скоростей движения ФКМК (e'/a') (табл. 2). Это подтверждает более значимые нарушения диастолического наполнения ЛЖ при наличии рубцовых изменений миокарда, имеющих место у пациентов ИБС с умеренной дилатацией ЛЖ и ИМ.

В 67% анализируемых сегментов отметили снижение деформации (strain) на 6–25% от нормальных значений. Результаты векторного анализа скорости продольной систолической и диастолической деформации ЛЖ у пациентов с ИБС, умеренной дилатацией ЛЖ и инфарктом миокарда в сравнении с контролем показали достоверные отличия во всех сегментах перегородки ЛЖ как в систолу, так и в диастолу (табл. 3). Многие исследователи приоритетную роль отводят диастолической дисфункции, связанной с укорочением фазы замедленного

Таблица 2

Эхокардиографические показатели диастолической функции у пациентов с ИБС и умеренной дилатацией ЛЖ, осложненной ИМ (M±m)

Показатели	M±m (1) здоровых	M±m б-х без ИМ (2)	M±m б-х с ИМ (3)	P 1–2	P 2–3	P 1–3
КДО, мл	93,4±27	96,6±16,3	157,5±7,9	нет	<0,05	<0,05
e', см/с	15,1±3,4	10,4±1,7	8,4±1,5	нет	нет	<0,05
a', см/с	9,6±3,5	9,5±3,7	8,6±2,5	нет	нет	нет
e'/a', отн. ед.	1,57±0,13	0,83±0,08	1,1 ±0,02	<0,05	<0,05	<0,01
E, м/с	0,73±0,01	0,58±0,04	0,57±0,05	<0,05	нет	<0,05
A, м/с	0,49±0,01	0,6±0,06	0,59±0,17	<0,05	нет	<0,05
E/A, отн. ед.	1,4±0,13	0,96±0,06	1,0±0,02	<0,05	нет	<0,05
E/e', отн. ед.	0,05±0,01	0,06±0,1	0,06±0,03	нет	нет	нет

Таблица 3

Средние значения скоростей продольной деформации сегментов миокарда ЛЖ у пациентов с ИБС, умеренной дилатацией, осложненной ИМ, по сравнению с группой сравнения и группой больных ИБС без ИМ (M±m)

Сегменты ЛЖ	Скорость, 1/S					
	Группа здоровых (1)	Больные ИБС без ИМ (2)	Больные ИБС с ИМ (3)	P 1–2	P 2–3	P 1–3
Систолическая						
Перегородочный базальный	1,2±0,12	0,65±0,06	0,42±0,04	<0,01	<0,05	<0,01
Средний	1,12±0,09	0,68±0,06	0,44±0,05	<0,01	<0,05	<0,01
Верхушечный	0,95±0,05	0,71±0,03	0,56±0,05	<0,05	<0,05	<0,01
Боковой базальный	1,19±0,02	0,73±0,04	0,52±0,05	<0,05	<0,05	<0,01
Средний	1,13±0,17	0,48±0,14	0,48±0,13	<0,01	нет	<0,01
Верхушечный	1,3±0,19	0,7±0,10	0,65±0,13	<0,01	нет	<0,01
Диастолическая						
Перегородочный базальный	1,4±0,05	0,71±0,02	0,61±0,05	<0,01	нет	<0,01
Средний	1,18±0,12	0,43±0,13	0,51±0,11	<0,05	нет	<0,01
Верхушечный	1,1±0,10	0,78±0,05	0,61±0,03	<0,05	<0,05	<0,01
Боковой базальный	1,2±0,08	0,63±0,17	0,54±0,12	<0,01	нет	<0,01
Средний	1,14±0,09	0,68±0,08	0,44±0,04	<0,05	<0,05	<0,01
Верхушечный	1,13±0,08	0,65±0,04	0,48±0,03	<0,05	<0,05	<0,01

наполнения и приводящей к нарушению наполнения желудочков и перегрузке предсердий, что в конечном итоге приводит к снижению насосной функции сердца. Изменение диастолической функции у больных ИБС с умеренной дилатацией левого желудочка, перенесших ИМ, проявляется в виде снижения скорости раннего диастолического наполнения левого желудочка, удлинения времени изоволюмической релаксации и других показателей.

Дисфункция миокарда у пациентов с коронарной болезнью сердца не всегда обусловлена его некрозом или рубцовым поражением. Другой причиной развития зон асинергии является ишемия миокарда. Вследствие этого различие между жизнеспособной и нежизнеспособной тканью у больных с выраженной дисфункцией левого желудочка имеет большое клиническое значение и должно быть оценено в каждом конкретном случае. Только при выявлении жизнеспособного миокарда становятся оправданными мероприятия по его реваскуляризации или при отсутствии условий для стентирования и АКШ – проведение КУВТ; напротив, при отсутствии данных о жизнеспособности показана консервативная терапия.

Выводы

Исходные значения деформации миокарда у пациентов с ИБС, умеренной дилатацией полости левого желудочка и инфарктом миокарда в среднем оказались достоверно ниже, чем у пациентов без инфаркта – от 8% до 11% в боковом среднем, нижнем базальном и среднем, заднем среднем и переднем среднем, которые составили 42% всех анализируемых сегментов.

Снижение продольной деформации объясняется наибольшей степенью поражения коронарного кровотока в данных областях и наличием постинфарктных рубцов. Значения деформации, близкие к нормальным (>13–20%), отмечены только у 15% сегментов ЛЖ.

В 67% анализируемых сегментов обнаружили снижение деформации (strain) на 6–25% от нормальных значений.

Результаты векторного анализа скорости продольной систолической и диастолической деформации ЛЖ у пациентов с ИБС, умеренной дилатацией ЛЖ и инфарктом миокарда в сравнении с контролем показали достоверные отличия во всех сегментах перегородки ЛЖ как в систолу, так и в диастолу.

Список литературы

1. Мирошник М. Векторний аналіз деформації міокарда: новий шлях у кардіології / М. Мирошник // Українсько- французький вісник. – 2009. – № 1. – С. 3–6.
2. Новый подход к оценке систолической и диастолической функции левого желудочка у больных с ишемической болезнью сердца / [В.А. Сандриков, Т.Ю. Кулагина, А.А. Варданын и др.] // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2007. – № 1. – С. 44–53.
3. Hildick-Smith D.J.R. Assessment of coronary flow reserve by adenosine transthoracic echocardiography: Validation with intracoronary Doppler / D.J.R. Hildick-Smith, R. Maryan, L.M. Shapiro // J Am Soc Echocardiogr. – 2002. – № 15. – С. 984–990.
4. Use of an automatic application for wall motion classification based on longitudinal strain: is it affected by operator expertise in echocardiography? A multicentre study by the Israeli Echocardiography Research Group / [D. Blondheim, Z. Friedman, W. Fehske et al.] // Eur Heart J Cardiovasc Imag. – 2012. – Vol. 13. – Issue. 3. – P. 257–262.
5. Segmental and global longitudinal strain and strain rate based on echocardiography of 1266 healthy individuals : the HUNT study in Norway / [H. Dalen, A. Thorstensen, SA. Aase et al.] // Eur J Echocardiogr. – 2010. – Vol. 11(2). – P. 176–83.
6. Speckle tracking echocardiography: a new approach to myocardial function / [S. Sitia, L. Tomasoni, M. Turiel et al.] // WJC. – 2010. – Vol. 2. – Issue 1. – P. 1–5.
7. Shabana A. Myocardial Viability: What We Knew and What Is New. / A. Shabana, A. El-Menyar // Cardiol Res Pract. – 2012. – P. 1–13.
8. Echocardiographic quantification of myocardial function using tissue deformation imaging, a guide to image acquisition and analysis using tissue Doppler and speckle tracking / [A. Teske, B. De Boeck, P. Melman et al.] // Cardiovasc Ultrasound. – 2007. – Vol. 5. – P. 27–33.
9. Transesophageal versus intracoronary Doppler measurement for calculation of coronary flow reserve / [M. Zehetgruber, G. Porenta, G. Mundigler et al.] // Cardiovasc Res. – 1997. – Vol. 36. – P. 21–27.

References

1. Miroshnyk, M. (2009). Vektorny analis deformatsi miokarda: novyi shliakh v kardiologii [Vectorial analysis of deformation of myocardium: way in a cardiology]. *Ukrainsko-francuzkyi visnyk*, 1, 3–6. [in Ukrainian].
2. Sandrikov, V. A., Kulagina, T. Yu., Vardanyan, A. A., Gavrilov, A. V. & Arkhipov, I. V. (2007). Novyj podkhod k ocenke sistolicheskoy i diastolicheskoy funkcii levogo zheludochka u bol'nykh s ishemicheskoy boleznyu serdca [New going near the estimation of systole and diastole function of the left ventricle for patients with ischemic illness of heart]. *Ultrazvukovaya i funktsional'naya diagnostika*, 1, 44–53. [in Russian].
3. Hildick-Smith, D. J., Maryan, R., & Shapiro, L. M. (2002). Assessment of coronary flow reserve by adenosine transthoracic echocardiography: Validation with intracoronary doppler. *Journal of the American Society of Echocardiography*, 15(9), 984–990.
4. Blondheim, D. S., Rosenmann, D., Vaturi, M., Beerl, R., Feinberg, M. S., Hay, I., et al. (2012). Use of an automatic application for wall motion classification based on longitudinal strain: is it affected by operator expertise in echocardiography? A multicentre study by the Israeli Echocardiography Research Group. *European Heart Journal - Cardiovascular Imaging*, 13(3), 257–262.
5. Dalen, H., Thorstensen, A., Aase, SA., et al. (2010) Segmental and global longitudinal strain and strain rate based on echocardiography of 1266 healthy individuals : the HUNT study in Norway. *Eur J Echocardiogr.* 11(2), 176–83. doi: 10.1093/ejehocard/jep194.
6. Sitia, S., Tomasoni, L., Turiel, M., et al. (2010) Speckle tracking echocardiography: a new approach to myocardial function. *WJC*, 2(1), 1–5. doi: 10.4330/wjc.v2.i1.1.
7. Shabana, A., & El-Menyar, A. (2012). Myocardial Viability: What We Knew and What Is New. *Cardiology Research and Practice*, 2012, 1–13. doi: 10.1155/2012/607486.
8. Teske, A., De Boeck, B., Melman, P., et al. (2007) Echocardiographic quantification of myocardial function using tissue deformation imaging, a guide to image acquisition and analysis using tissue Doppler and speckle tracking. *Cardiovasc Ultrasound*, 5, 27–33.
9. Zehetgruber, M., Porenta, G., Mundigler, G. et al. (1997) Transesophageal versus intracoronary Doppler measurement for calculation of coronary flow reserve. *Cardiovasc Res*, 36, 21–27.

Сведения об авторах:

Молодан А.В., доцент каф. кардиологии, ГЗ «Запорожская медицинская академия последипломного образования МЗ Украины», E-mail: molodan@i.ua.

Ивашук В.А., магистр каф. семейной медицины ГЗ «Запорожская медицинская академия последипломного образования МЗ Украины».

Надійшла в редакцію 08.04.2014 р.