

Жук О.А., Перлей В.Е., Гичкин А.Ю., Александров А.Л., Титова О.Н., Кузубова Н.А., Егорова Н.В.

Оценка систолической функции правого желудочка с использованием показателей продольной деформации у пациентов с ХОБЛ

НИИ пульмонологии ПСПбГМУ им.И.П.Павлова, г. Санкт-Петербург

Zhuk O.A., Pezley V.E., Gichkin A.Y., Alexandrov A.L., Titova O.N., Kuzubova N.A., Egorova N.V.

The assessment systolic function of right ventricle using indicators of longitudinal strain in patients with COPD

Резюме

Изучали признаки систолической и диастолической дисфункции желудочков сердца больных ХОБЛ различной степени тяжести с использованием параметров тканевого доплера. Проводили оценку деформации, скорости деформации волокон миокарда в различных сегментах свободной стенки правого желудочка и изучали взаимосвязи изменений параметров ТДИ в зависимости от легочной гипертензии. Анализ показателей ТДИ определил значимость проведения ранней диагностики с учетом комплексной оценки параметров дисфункции ПЖ и ЛЖ для предупреждения развития хронического легочного сердца и своевременной коррекции терапии у пациентов с ХОБЛ.

Ключевые слова: ХОБЛ, систолическая и диастолическая дисфункции, тканевой доплер, продольная деформация, скорость деформации, легочная гипертензия.

Summary

The article presents methods of assessing early signs of dysfunction of the right and left chambers of the heart in patients with COPD 2-3 severity. The studied signs systolic and diastolic dysfunction of the heart ventricles patients with COPD of varying severity using tissue Doppler parameters. The conducted assessment indicators of longitudinal stain and strain rate free wall of the right ventricle and studied the relationship between changes in tissue Doppler. The analysis of indicators TDI has identified importance of the early diagnosis with regard to comprehensive assessment parameters of RV dysfunction and LV to prevent the development of chronic pulmonary heart and timely correction therapy in patients with COPD.

Key words: COPD, systolic dysfunction, diastolic dysfunction, tissue Doppler, longitudinal stain, strain rate, pulmonary hypertension

Введение

Тесная анатомическая и функциональная взаимосвязь систем кровообращения и дыхания обуславливают нарушение функционального состояния одной из них уже на самых ранних стадиях поражения другой. Начальные признаки легочно-сердечной недостаточности не могут быть установлены только на основании клинической симптоматики, поэтому большое значение приобретают специальные инструментальные методы, позволяющие как можно раньше диагностировать и корректировать осложнения, как со стороны дыхательной, так и со стороны сердечнососудистой системы [1,2,3].

Широкое внедрение в клиническую практику неинвазивных методов исследования легочно-сердечной гемодинамики, таких как эхокардиография с эффектами спектрального и тканевого доплера, с изучением кровотока

в легочных венах, перфузионная сцинтиграфия легких, количественная оценка сократительной функции миокарда, позволили, по нашему мнению, наиболее полно и комплексно оценить состояние системной и легочной гемодинамики у больных ХОБЛ.

Декомпенсация хронического легочного сердца (ХЛС), является одной из ведущих причин госпитализации больных с хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ). Ремоделирование правых камер сердца (ПКС) и прогрессирование правожелудочковой сердечной недостаточности (ПСН), являясь частью сердечнососудистого континуума, определяют неблагоприятный прогноз у данной категории пациентов. Ведущей неинвазивной методикой, позволяющей оценить ремоделирование ПКС у больных ХОБЛ является эхокардиография (ЭхоКГ) с использованием режимов тканевого доплера (ТДИ).

Оценка локальной деформации миокарда, как одного из информативных показателей ТДИ ST(strain), имеет преимущества по сравнению с визуальной оценкой локальной сократимости и оценкой сегментарных скоростей движения миокарда, обычной ЭХОКГ, так как не зависит от эффекта привязи соседних сегментов, а также от смещения сердца в грудной клетке на протяжении сердечного цикла[3]. Не менее перспективным для клинической практики считается и скорость деформации миокарда, характеризующаяся показателем STR (strain rate) [9, 14,17,21].

В нашем исследовании изучены возможности клинического использования режимов оценки деформации (strain-ST) и оценки скорости деформации (strain rate - STR) в диагностике нарушений локальной сократимости у пациентов ХОБЛ 2-3 степени тяжести. Нами была проанализирована чувствительность, специфичность и прогностическая ценность режимов деформации для оценки признаков ремоделирования правых камер сердца в зависимости от тяжести течения ХОБЛ.

В своей работе мы постарались изучить значения этих параметров у пациентов ХОБЛ и определить взаимосвязь нарушений локальной сократимости сегментов свободной стенки ПЖ со степенью тяжести ХОБЛ и степенью легочной гипертензии.

Таким образом, исследование параметров деформации миокарда свободной стенки ПЖ у пациентов ХОБЛ 2-3 степени тяжести представляется, на сегодняшний день, наиболее актуальным для изучения.

Цель исследования - выявить ранние предикторы развития ремоделирования миокарда ПЖ, как одной из причин правожелудочковой недостаточности у пациентов ХОБЛ 2-3 степени тяжести с применением режимов оценки деформации и скорости деформации по ТДИ - методике.

Материалы и методы

В исследование были включены 50 больных ХОБЛ 2-3 стадией, средний возраст $58,7 \pm 8,8$ года, min - 43 года, max - 77 лет). Группа контроля составила 20 человек (средний возраст $54,4 \pm 7,9$). Всем обследуемым регистрировалась стандартная ЭКГ, осуществлялась оценка функции внешнего дыхания методом петля-поток-объем /ФВД/, проводились холтеровское мониторирование ЭКГ, стандартный протокол ЭхоКГ, а также режимы ТДИ (тканевой импульсно-волновой доплер -PW TDI, тканевой цветной доплер - Tissue Doppler imaging -TDI, тканевой миокардиальный доплер- Tissue myocardial Doppler-TMD, тканевой след-Tissue Tracking -ТТ, доплер оценки деформации и скорости деформации волокон миокарда-Strain, strain rate). Всем пациентам определялись показатели крови для оценки генетического фона развития ХОБЛ [4,5,10,16]. В апикальной и субкостальной четырехкамерных позициях оценивались линейные размеры правого предсердия (ПП) (горизонтальный и вертикальный размер), конечно-диастолический диаметр правого желудочка (ПЖ), толщина свободной стенки ПЖ.

В режиме импульсно-волнового доплера (PW)

оценивались скоростные показатели транстрикуспидального потока: пиковые диастолические скорости и их отношение (пик E , пик A, E/A) время изоволюмического наполнения (IVRT). Систолическое давление в легочной артерии (СДЛА) оценивалось в режиме постоянно-волнового доплера по максимальному градиенту трикуспидальной регургитации. В М-режиме ЭхоКГ оценивали систолическую амплитуду движения плоскости трикуспидального клапана (TAPSE). При анализе данных учитывали параметры тканевой доплерографии (PW TDI) : Sm - систолический миокардиальный поток, Em- ранний диастолический поток, Am- диастолический (поздний) предсердный поток, отношение Em/Am ПЖ и ЛЖ.

У всех пациентов с помощью тканевого доплера определялись следующие показатели:

- тканевой след (ТТ-Tissue Tracking),
- доплер оценки деформации и скорости деформации (strain, strain rate),
- тканевой импульсно-волновой доплер (PW TDI),
- оценка систолической функции желудочков по скорости смещения левого или правого фиброзных колец (оценка скорости Sm).

Результаты и обсуждение

Сравнительная оценка эхокардиографических показателей у пациентов ХОБЛ 2-3 степенью тяжести с использованием параметров ТДИ свидетельствует о том, что применение показателей деформации и скорости деформации у пациентов ХОБЛ оправдано для раннего выявления признаков ремоделирования правых камер сердца.

Необходимо отметить достоверное снижение показателей миокардиальных скоростей ПЖ (Sm, Am, Em) у пациентов ХОБЛ 3 степени (рис.1)

По нашему мнению, очевидна роль индексов ТДИ перед традиционными доплеровскими параметрами ЭхоКГ. По имеющимся в литературе данным, снижение максимальной скорости движения фиброзного кольца митрального клапана в раннюю диастолу менее $8,5$ см/с и отношения Em/Am менее 1,0 свидетельствует о псевдонормальном трансмитральном кровотоке с чувствительностью 88 % и специфичностью 67 % [18].

В своем исследовании мы постарались доказать, что измерение скорости движения латеральной части фиброзного кольца ТК у пациентов с ХОБЛ представляется актуальным и коррелирует со степенью тяжести течения процесса. Эти обстоятельства позволяют использовать диастолический профиль движения фиброзного латерального кольца трикуспидального клапана для выявления степени диастолической дисфункции ПЖ в сочетании с определением деформации и скорости деформации сегментов свободной стенки ПЖ.

По нашим наблюдениям мы получили достоверные корреляции между показателем strain rate фиброзного кольца и базальных / апикальных сегментов ПЖ и ЛЖ таким образом, что чем меньше был показатель ОФВ₁, чем больше была выражена степень ЛГ и декомпенса-

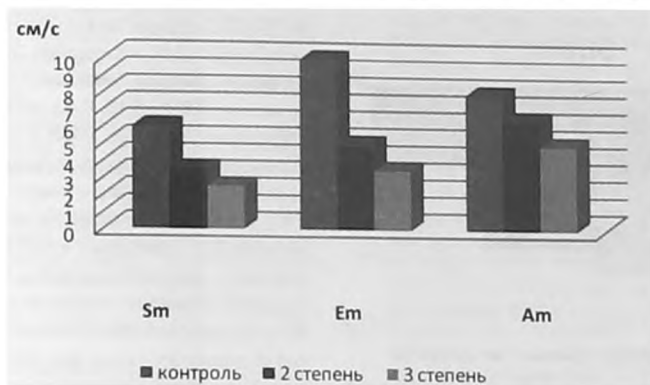


Рис.1. Сравнительная оценка миокардиальных скоростей у пациентов ХОБЛ 2-3 степени тяжести (Sm – в систолу, Em – в раннюю диастолу и Am – в позднюю диастолу).

Таблица 1. Показатели оценки деформации и скорости деформации у пациентов ХОБЛ 2-3 степени тяжести.

Показатель	ХОБЛ (ст.)		Контроль
	3 ст.	2 ст.	
ST (Strain) % (сегменты)			
Латеральное кольцо ТК	13.2±2.43	16.1±3.72	21.2±1.12
Базальные	12.1±3.25	13.3±2.74	19.1±2.47
Срединные	10.3±1.32	12.78±1.69	18.2±1.43
Апикальные	9.1±0.97	10.32±1.12	17.3±1.75
STR(Strain Rate Imaging) 1/s (сегменты)			
Латеральное кольцо ТК	1.07±0.42	1.23±2.5	1.49±0.85
Базальные	0.26±0.37	1.43±0.13	1.63±0.34
Срединные	0.72±0.24	1.21±0.74	1.86±0.79
Апикальные	0.34±0.78	1.65±0.52	2.05±0.52

ция процесса ХОБЛ 3 ст., тем меньше были параметры миокардиальных скоростей апикальных и срединных сегментов ПЖ по сравнению с базальными сегментами ($r = 0.49; 0.53$). Получено достоверное снижение показателей Strain/ Strain rate у ХОБЛ 3 ст. ($r = 0.48; 0.50; 0.62$), выявлено наличие базально-верхушечного градиента, т.е. снижение пиковых миокардиальных скоростей, продольного систолического смещения и деформации от основания к верхушке как ПЖ так и ЛЖ у пациента ХОБЛ 3 степени тяжести.

В сегментах с нарушенной локальной сократимостью при сопоставлении с контрольной группой было выявлено достоверное снижение миокардиальных скоростей как в систолу, так и в раннюю и позднюю диастолу. Наряду со снижением скоростей в этих зонах отмечалось уменьшение амплитуды систолического смещения, а также скорости и амплитуды систолической деформации (STR и ST). Было выявлено небольшое, но достоверное снижение указанных параметров тканевой доплерографии по сравнению с контрольной группой (рис. 2,3).

Критерий деформации (strain) менее 20,0% является высокоспецифичным в диагностике нарушений локальной сократимости отдельных сегментов миокарда ЛЖ. На основании имеющихся данных предыдущих исследований наибольшая чувствительность этого показателя

отмечена для апикального и перегородочного сегментов ЛЖ [7].

Показатели продольной деформации Strain / Strain rate, по нашим данным, зависели от выраженности ФВ таким образом, что чем меньше была выражена степень укорочения (деформация) волокон миокарда в фиброзном кольце ТК, базальных и срединных сегментах ПЖ тем ниже были показатели скорости деформации (strain

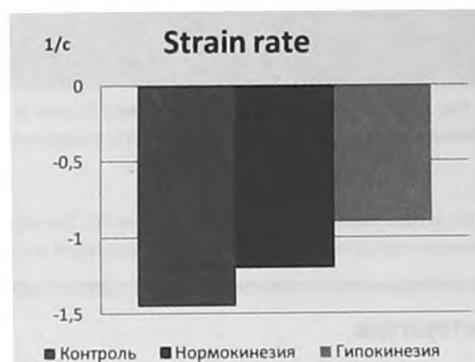


Рис. 2. Величина локальной сократимости свободной стенки ПЖ у пациентов с ХОБЛ 2-3 степени тяжести по показателю скорости деформации.

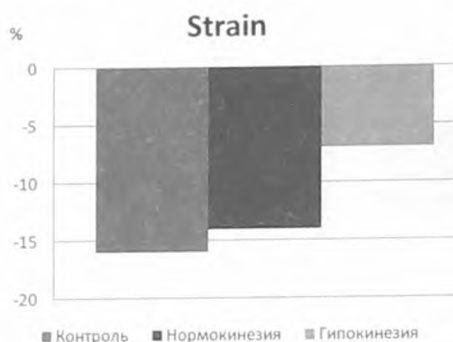


Рис. 3. Величина локальной сократимости свободной стенки ЛЖ у пациентов с ХОБЛ 2-3 степени тяжести по показателю деформации движения тканей.

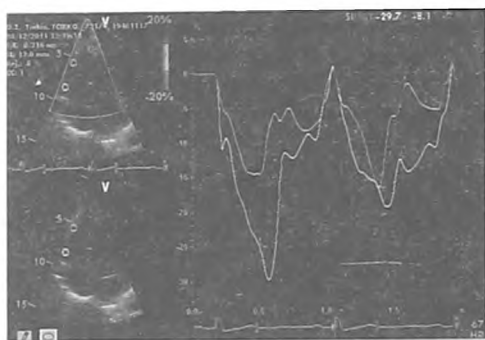


Рис. 4. Тканевой доплер деформации (Strain) волокон миокарда базальных, срединных и апикальных сегментов ЛЖ у пациента ХОБЛ 3 ст.тяжести.

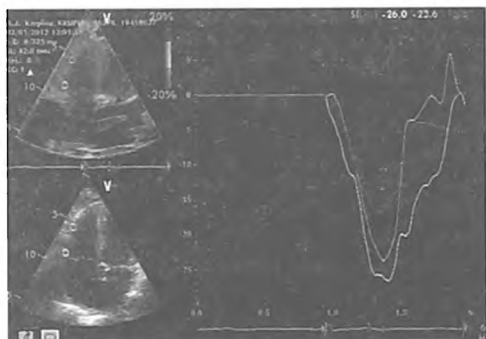


Рис.5. Тканевой доплер деформации (Strain) волокон миокарда базальных, срединных, апикальных сегментов ЛЖ в норме.

rate) у пациентов ХОБЛ 3 степени тяжести. По нашим данным определялись средней силы корреляции в груп-

пе ХОБЛ 2 степени между величиной СДЛА и параметром продольной деформации ЛЖ — Strain на уровне фиброзного кольца, базальных, срединных, апикальных сегментов ЛЖ ($r=0.32; 0.40; 0.37; 0.43$) и достоверные корреляции в группе ХОБЛ 3 степени между СДЛА и параметрами продольной деформации фиброзного кольца митрального клапана — Strain ЛЖ на уровне кольца ($r=0.45$) и параметром скорости деформации апикального сегмента ЛЖ — Strain rate ($r=0.47$). На представленных графиках отмечается наличие базально-верхушечного градиента (снижение пиковых миокардиальных скоростей, продольного систолического смещения и деформации от основания к верхушке левого желудочка в норме и у пациента ХОБЛ 3 степени тяжести).

Нами получены значимые корреляции между показателем систолической амплитуды плоскости трикуспидального кольца в М-режиме (TAPSE), Sat O2 и систолическим давлением в легочной артерии — СДЛА ($r=0.44; 0.49; 0.62$). Известно, что TAPSE хорошо коррелирует с фракцией изгнания ЛЖ, а в сочетании с параметрами тканевой доплерографии может использоваться для выявления ранних признаков систолической дисфункции правых камер сердца у пациентов с ХОБЛ.

Заключение

Таким образом, ТДИ с расчетом скорости продольного движения тканей миокарда, деформации и скорости деформации миокарда позволяет достаточно полно оценить региональную и глобальную функции миокарда ЛЖ и ЛЖ у пациентов с ХОБЛ и существенно дополнить сведения, которые недоступны при обычной эхокардиографии, при условии хорошего качества изображения, высокого качества анализа и интерпретации.

Использование оценки показателей деформации миокарда, на сегодняшний день представляется актуальным и может быть полезным для ранней диагностики признаков ремоделирования миокарда ЛЖ, способствовать выявлению доклинических нарушений сократимости у пациентов с ХОБЛ для принятия клинических решений и коррекции проводимой терапии, а так же для предотвращения развития грозных осложнений, таких как легочное сердце и тяжелая легочно-сердечная недостаточность [1-7,11,12 13]. ■

Жук О.А., Перлей В.Е., Гичкин А.Ю., Александров А.Л., Титова О.Н., Кузубова Н.А., Егорова Н.В., НИИ пульмонологии ПСПбГМУ им.И.П.Павлова, г. Санкт-Петербург; Автор, ответственный за переписку - Жук Ольга Анатольевна тел. моб. +7-911-940-90-37, olzhuk123@yandex.ru

Литература:

1. Алевин М.Н. Возможности практического использования тканевого доплера. Лекция 1. Тканевой доплер, принципы метода и его особенности. Основ-

ные режимы, методика регистрации и анализа // Ультразвуковая и функциональная диагностика. — 2002. — т. 3. — С. 115-125.

2. Алехин М.Н. Возможности практического использования тканевого доплера. Лекция 2. Тканевой доплер фиброзных колец атриоventрикулярных клапанов // Ультразвуковая и функциональная диагностика. — 2002. — ч 4. — С. 112-118.
3. Алдхин М. Н. Ультразвуковые методики оценки деформации миокарда и их клиническое значение. Клиническое значение показателей деформации и вращения миокарда (лекция 3) // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2012. ч 1. С. 95-115.
4. Васюк Ю.А., Копелева М.В., Хадзегова А.Б. Оценка локальной сократимости миокарда левого желудочка методом тканевой доплерографии у больных с различными формами ишемической болезни сердца // Медицинский журнал «Sono-Ace-Ultrasound» 2008, ч 17.
5. Рыбакова М. К., Алехин М. Н., Митьков В. В. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике: Эхокардиография. М: ВИДАР-М, 2008.
6. Карпов Р.С., Павлюкова Е.Н., Врублевский А.В., Чернов В.И., Усов В.Ю./ Современные методы диагностики коронарного атеросклероза // Бюллетень со РАМН, ч 2 (120), 2006.
7. Павлюкова Е.Н., Егорова В.Ю. Анализ деформации миокарда в режиме strain и strain rate при стресс-эхокардиографии с добутамином в зависимости от степени стеноза коронарных артерий. // Сибирский медицинский журнал. Томск. 2008. Т. 23. ч 4-2.
8. Can natural strain and strain rate quantify regional myocardial deformation? A study in healthy subjects / M. Kowalski, T. Kukulski, F. Jamal [et al.] // *Ultrasound Med. Biol.* 2001. Vol. 27. P. 1087-1097.
9. Current and Evolving Echocardiographic Techniques for the Quantitative Evaluation of Cardiac Mechanics: ASE/EAE Consensus Statement on Methodology and Indications Endorsed by the Japanese Society of Echocardiography // *J. Am. Soc. Echocardiography.* 2011.-Vol.-24.-P.-277-313.
10. Dalen H., Thorstensen A., Aase S.A. [et al.] Segmental and global longitudinal strain and strain rate based on echocardiography of 1266 healthy individuals: the HUNT study in Norway // *Eur. J. Echocardiogr.* 2010. Vol. 11 (2). P. 176-183. Hoit B. D. Strain and Strain Rate Echocardiography and Coronary Artery Disease *Circ. Cardiovasc. Imaging.* 2011. Vol. 4. P. 179-190.
11. Dandel M., Lehmkühl H., Knosalla C. [et al.] Strain and Strain Rate Imaging by Echocardiography — Basic Concepts and Clinical Applicability // *Current Cardiology Review.* 2009. Vol. 5. P. 133-148.
12. Guidelines for the Echocardiographic Assessment of the Right Heart in Adult (*J. Am. Soc. Echocardiography.* 2010. Vol. 23. P. 685- 713.
13. Hoit B. D. Strain and Strain Rate Echocardiography and Coronary Artery Disease *Circ. Cardiovasc. Imaging.* 2011. Vol. 4. P. 179-190.
14. Lejnikov O, Je V., Galimskaja V.A., Donchenko I.A. Ocenka deformacionnyh karakteristik miokarda u zdorovyh lic razlichnyh vozrastnyh grupp jehokardiograficheskim metodom X-Strain // *Kardiologija.* 2012. ч 2. ч 65-69
15. Kowalski M., Kukulski T., Jamal F. [et al.] Can natural strain and strain rate quantify regional myocardial deformation? A study in healthy subjects. // *Ultrasound Med. Biol.* 2001. Vol. 27. P. 1087-1097.
16. Marwick T. H. Measurement of strain and strain rate by echocardiography: ready for prime time? // *J. Am. C. oll. Cardiol.* 2006. Vol. 47 (7). P. 1313-1327.
17. Mor-Avi V., Lang R.M., Badano L.P. [et al.] Current and Evolving Echocardiographic Techniques for the Quantitative Evaluation of Cardiac Mechanics: ASE/EAE Consensus Statement on Methodology and Indications Endorsed by the Japanese Society of Echocardiography // *European Journal of Echocardiography.* 2011. Vol. 12. P. 167-205.
18. Nagueh S.F., Middleton K.J., Kopelen H.A. et al. Doppler tissue imaging: a noninvasive technique for evaluation of left ventricular relaxation and estimation of filling pressures // *JACC.* — 1997. — Vol. 30. — P. 1527-1533.
19. Segmental and global longitudinal strain and strain rate based on echocardiography of 1266 healthy individuals: the HUNT study in Norway / H. Dalen, A. T horstensen, S. A . A ase [et al.] // *Eur. J. Echocardiogr.* 2010. Vol. 11 (2). P. 176-183.
20. Strain and Strain Rate Imaging by Echocardiography — Basic Concepts and Clinical Applicability / M. Dandel, H. L ehmkühl, C. Knosalla [et al.] // *Current Cardiology Review.* 2009. Vol. 5. P. 133-148.
21. Stoylen A. Strain rate imaging: Cardiac deformation imaging by ultrasound echocardiography: Tissue Doppler and Speckle tracking. URL: // <http://folk.ntnu.no/stoylen/strainrate/index.html#PSS>.