

УДК 616.24-036.12: 616.124.3

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРАВОГО ЖЕЛУДОЧКА НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ ХРОНИЧЕСКИХ ОБСТРУКТИВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЛЕГКИХ

К.Г. Адамян, Р.Р. Франгулян, Л.Л. Джанджапанян

*/Медицинское объединение "Диагностика"/
375078 Ереван, Маркаряна б/1*

Ключевые слова: хронические обструктивные заболевания легких, правый желудочек, диастолическая функция, систолическая функция, эхокардиография

В последние годы изучению диастолической функции желудочка уделяется особое внимание по ряду причин: во-первых, у многих больных с симптомами застойной сердечной недостаточности имеются нарушения наполнения изолированно или в сочетании с систолической дисфункцией [8]; во-вторых, установлено, что диастолическая функция в отличие от систолической является более динамичным показателем, и от нее в большей степени зависят выраженность симптомов застойной сердечной недостаточности и прогноз [7,9,11]; и наконец, показано, что диастолическая дисфункция может предшествовать нарушению систолической функции [3,5].

При эхокардиографической диагностике хронического легочного сердца (ХЛС) большинство авторов исследовали преимущественно систолическую функцию правого желудочка (ПЖ), определяя фракцию изгнания, ударный и минутный объемы кровообращения. Встречаются лишь спорадические исследования диастолической функции ПЖ у больных с различной легочной патологией [1,4,10].

Цель настоящего исследования состоит в изучении функции ПЖ на разных стадиях обструктивной легочной патологии.

Материал и методы

Обследовано 218 больных хроническими обструктивными заболеваниями легких (ХОЗЛ) и 60 больных хроническим необструктивным бронхитом (ХНБ). Тяжесть течения ХОЗЛ определялась в соответствии с рекомендациями Европейского респираторного общества по объему форсированного выдоха за 1 секунду (ОФВ₁) [6]. В зависимости от наличия и выраженности бронхообструктивного синдрома все обследованные больные были подразделены на 4 группы: I группу составили 60 больных ХНБ, II – 73 больных ХОЗЛ легкого течения, III – 71 больной ХОЗЛ средней тяжести и IV группу – 74 больных ХОЗЛ тяжелого течения. Контрольную группу составили 20 лиц без патологии дыхательной и сердечно-сосудистой систем.

Параметры внутрикардиальной гемодинамики исследовали методом доплер-эхокардиографии на аппаратах Sonos-100 (фирма Hewlett Packard, США) и Ultramark-9 (фирма ATL, США) по стандартной методике [2].

При анализе доплеровского спектра диастолического наполнения рассчитывали следующие параметры: максимальную скорость раннего диастолического наполнения ПЖ (E , см/с), максимальную скорость предсердного наполнения (A , см/с), их отношение (E/A), интегралы скорости потока раннего и позднего наполнения ПЖ (E_i и A_i), время ускорения кровотока в раннюю диастолу (AT , мс), время замедления кровотока в раннюю диастолу (DT , мс), время изометрического расслабления ($IVRT$, в мс) и фракцию предсердного наполнения (ФПН, %) по формуле: $ФПН = A_i / (E_i + A_i)$.

Систолическую функцию ПЖ оценивали по фракции выброса (EF , %), процентному укорочению переднезаднего размера ПЖ в систолу ($\% \Delta S$) и по скорости укорочения циркулярных волокон ПЖ (Vcf , окр/с).

Статистическую обработку полученных результатов осуществляли с помощью программы "Microsoft Excel", версия 7.0 на персональном компьютере IBM PC AT Pentium III с использованием стандартных методов вариационной статистики, а также вычислением критерия t Стьюдента для оценки различий при парных измерениях показателей. Результаты представлены в виде $M \pm m$, различия считали статистически достоверными при $P < 0.05$.

Результаты и обсуждение

Результаты проведенных исследований представлены в табл. 1 и 2. Анализ полученных данных показал, что у больных ХНБ (I гр.) насосная функция ПЖ не была нарушена, параметры как систолической, так и диастолической функций ПЖ оставались в пределах нормальных значений. У больных II группы показатели систолической функции ПЖ находились в пределах нормы (табл. 2). Анализ транстрикуспидального кровотока у пациентов II группы выявил изменения некоторых скоростных и временных параметров диастолического кровенаполнения ПЖ. Для больных этой группы было характерно достоверное снижение скорости пика E и увеличение, хотя и недостоверное, пика A . Соответственно изменились и интегральные показатели E_i и A_i . Уменьшение роли раннего наполнения и компенсаторное увеличение предсердного наполнения ПЖ нашло отражение в достоверном снижении величины E/A . ФПН возросла на 15,1%. Для больных этой группы было характерно достоверное по сравнению с контролем удлинение временных диастолических интервалов: DT возросло в среднем на 17,4%, $IVRT$ — на 57,9 %. Была отмечена тенденция к уменьшению AT (табл. 1).

Таблица 1

Показатели диастолической функции ПЖ в зависимости от тяжести течения ХОЗЛ

Показатель	Контроль (n=20)	I группа (n=60)	II группа (n=73)	III группа (n=71)	IV группа (n=74)
E , см/с	51.5 ± 1.7	52.1 ± 1.5	46.2 ± 1.7 *	41.2 ± 0.9 ***	57.9 ± 1.4 **
A , см/с	36.7 ± 1.4	37.1 ± 2.2	40.9 ± 1.9	49.3 ± 2.7 ***	33.5 ± 2.1
E/A	1.4 ± 0.1	1.4 ± 0.07	1.13 ± 0.06 **	0.84 ± 0.04 ***	1.73 ± 0.4
E_i , см	8.6 ± 0.4	8.6 ± 0.3	7.9 ± 0.8	5.5 ± 0.07 ***	7.3 ± 0.4 *
A_i , см	2.8 ± 0.7	2.9 ± 0.7	3.1 ± 0.2	6.12 ± 0.08 ***	2.1 ± 0.5
ФПН, %	24.5 ± 1.2	25.2 ± 0.9	28.2 ± 1.9	52.5 ± 2.3 ***	22.3 ± 1.4
AT , мс	85.8 ± 2.4	91.4 ± 5.1	80.5 ± 4.5	68.1 ± 3.2 ***	77.4 ± 3.1 *
DT , мс	187.1 ± 6.3	191.9 ± 3.8	219.7 ± 3.4 **	249.5 ± 9.4 ***	159.4 ± 10.3 *
$IVRT$, мс	56.6 ± 8.9	61.2 ± 4.4	89.4 ± 4.7 **	115.4 ± 7.1 ***	64.2 ± 5.2

Примечание. *- $P < 0.025$, ** - $P < 0.005$, *** - $P < 0.001$ по сравнению с контролем

Показатели систолической функции ПЖ у больных ХОЗЛ в зависимости от стадии заболевания (M±m)

Показатель	Контроль (n=20)	I группа (n = 60)	II группа (n = 73)	III группа (n = 71)	IV группа (n = 74)
EF, %	56.7 ± 2.1	56.1 ± 1.9	57.0 ± 2.2	43.9 ± 3.1 **	35.7 ± 4.2 ***
% ΔS	29.1 ± 1.3	28.9 ± 1.2	28.2 ± 1.8	24.4 ± 2.7	19.5 ± 1.3 ***
V _{сф} , окр/с	1.14 ± 0.03	1.14 ± 0.04	1.13 ± 0.08	0.98 ± 0.09	0.89 ± 0.07 **

Примечание. * - P < 0.025, ** - P < 0.005, *** - P < 0.001 по сравнению с контролем

Систолическая функция ПЖ у больных III группы характеризовалась достоверным снижением по сравнению с контролем EF. Показатели %ΔS и V_{сф} также снизились, однако разница по сравнению с контролем оказалась недостоверной (P > 0.1) (табл. 2). При сравнении доплеровского спектра наполнения ПЖ у больных III группы с контролем выявились значительные изменения всех скоростных, временных показателей и показателей ускорения. В этой группе наблюдалось достоверное снижение пика E (P < 0.001) и увеличение A (P < 0.001). В результате величина E/A стала меньше единицы, ФПН возросла более чем в 2 раза (табл. 1). Достоверные различия между III группой и контролем отмечались также в значении временных индексов диастолы ПЖ. При этом отмечалось повышение DT и снижение AT (табл. 1).

У больных IV группы отмечались выраженные нарушения функции ПЖ. Все показатели систолической функции были значительно снижены по сравнению с контролем (табл. 2). Анализ диастолической функции ПЖ у больных IV группы показал, что в этой группе происходила "псевдонормализация" транстрикуспидального потока. Отмечалось резкое возрастание пика E на 12.4% выше, чем в контроле, и на 40.5 % выше по сравнению с больными III группы. Скорость предсердного пика A существенно уменьшилась. Перераспределение кровенаполнения ПЖ в пользу периода быстрого наполнения у больных IV группы нашло отражение в возрастании величины E/A, превысив в 1.2 раза контрольные значения. ФПН уменьшилась на 57.5%. Для спектра транстрикуспидального потока больных IV группы было характерно укорочение DT и IVRT и удлинение AT. Такой тип спектра в литературе принято обозначать как псевдонормальный (табл. 1).

Анализ доплеровских параметров диастолы у отдельных больных IV группы показал, что у 26 (35.1%) больных наблюдался рестриктивный тип спектра диастолического наполнения ПЖ (E/A > 2). Эти больные были в возрасте старше 60 лет с давностью заболевания более 30 лет. Больные с рестриктивным типом диастолической дисфункции имели значительно более тяжелые проявления дыхательной (ОФВ₁ < 25% должн., PaO₂ < 50 мм рт.ст.) и сердечной недостаточности.

Таким образом, на основании полученных результатов установлено, что уже на ранних стадиях ХОЗЛ имеет место диастолическая дисфункция ПЖ в результате увеличения индексов жесткости миокарда и релаксации (DT и IVRT). В то же время спектр диастолического кровенаполнения на данной стадии заболевания не отличался от нормального.

При дальнейшем снижении податливости ПЖ при нормальном давлении в предсердии отмечается уменьшение градиента давления транстрикуспидального

потока, что в свою очередь приводит к уменьшению скорости раннего наполнения ПЖ и обуславливает больший объем крови в предсердии перед его сокращением. Результатом этого по закону Франка-Старлинга является более сильное сокращение предсердия и увеличение фракции предсердного наполнения. Следовательно, при замедлении релаксации ПЖ при нормальном давлении в правом предсердии наполнение ПЖ будет перераспределяться в пользу предсердного компонента. При этом у больных формируется тип спектра, который в литературе обозначается как гипертрофический ($E/A < 1$). Данный тип спектра регистрировался у больных с ХОЗЛ II стадии.

Дальнейшее прогрессирование диастолической дисфункции приводит к увеличению давления в правом предсердии, что сопровождается повышением градиента давления между предсердием и желудочком в начале диастолы. Скорость раннего наполнения ПЖ увеличивается, и происходит псевдонормализация транстрикуспидального потока ($1 < E/A < 2$). Повышение конечного диастолического давления в ПЖ препятствует кровотоку во время предсердной систолы, в результате чего наблюдается значительное преобладание наполнения ПЖ в раннюю диастолу. Рестриктивный характер кровотока ($E/A > 2$) указывает на то, что наполнение ПЖ происходит главным образом в период раннего наполнения и уменьшается во время поздней диастолы из-за жесткости желудочка.

Полученные данные показали, что у больных ХОЗЛ тяжелого течения регистрировались оба типа спектра транстрикуспидального потока, причем "рестриктивный" тип диастолической дисфункции выявлялся у больных со значительно более тяжелыми проявлениями дыхательной и сердечной недостаточности.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют, что диастолическая дисфункция ПЖ имеет место уже на ранних стадиях ХОЗЛ, значительно предшествуя нарушениям систолической функции. В процессе становления и прогрессирования диастолической дисфункции ПЖ спектр транстрикуспидального потока претерпевает специфические изменения, начиная с нормального типа через гипертрофический и псевдонормальный до рестриктивного.

Поступила 15.10.00

ԱՋ ՓՈՐՐՔԻ ՖՈՆԵԿՑԻՈՆԱԼ ԱՌԱՆՉՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԹՈՔԵՐԻ ԽՐՈՆԻԿԱԿԱՆ ՕՐՍՄՐՈՒԿՏԻՎ ՀԻՎԱՆՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՏԱՐՔԵՐ ՓՈՒԼԵՐՈՒՄ
Կ.Գ. Ադամյան, Ռ.Ռ. Ֆրանգուլյան, Լ.Լ. Դանճապանյան

Այս փորձի սխարտիկ և դիսսարտիկ ֆունկցիան ուսումնասիրվել է դոպլեր-արձագանքաարտագրական մեթոդով խրոնիկական ոչ օրսարտկարիվ բրոնխիտով 60 հիվանդների և խրոնիկական օրսարտկարիվ թոքային հիվանդությունների փարբեր փուլերում գրևվող 218 հիվանդների մոք:

Արդյունքները ցույց են րվել, որ աջ փորձի դիսսարտիկ դիսֆունկցիան առկա է խրոնիկական օրսարտկարիվ թոքային հիվանդությունների սկզբնական շրջանում և նախորդում է սխարտիկ դիսֆունկցիան: Խրոնիկական օրսարտկարիվ թոքային հիվանդությունների փարբեր փուլերում րրիկուսայիդալ հոսքի սպեկտրը փոխվում է նորմալից հիպերարոֆիկ, պսևդոնորմալ ձևերի և ապա՝ ռեսարիկարիվ ձևի:

RIGHT VENTRICULAR FUNCTIONAL PECULIARITIES IN PATIENTS AT VARIOUS STAGES OF CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASES

K.G. Adamian, R.R. Frangulyan, L.L. Janjapanyan

Right ventricular (RV) diastolic and systolic functions were studied by Doppler-echocardiography in 60 patients with chronic nonobstructive bronchitis and 218 patients with various stages of chronic obstructive pulmonary diseases (COPD).

The results indicate that RV diastolic dysfunction is present at early stages of COPD, and precedes systolic dysfunction. At various stages of COPD the spectrum of tricuspid flow changes from normal to hypertrophic and pseudo-normal, then to restrictive one.

ЛИТЕРАТУРА

1. Енисеева Е.С., Сизых Т.П. Тер. архив, 1997, 8, с. 39.
2. Мухарлямов Н.М., Белеиков Ю.Н. Ультразвуковая диагностика в кардиологии. М., 1981.
3. Никитин Н.П., Аляви А.Л. Кардиол., 1998, 3, с. 56.
4. Перлей В.Е., Дундуков Н.Н., Рыбкина Т.В. Кардиол., 1992, 2, с. 75.
5. Dougherty A.H., Naccarelli G.V., Grey E.L. et al. Am. J. Cardiol., 1984, 54, p. 778.
6. European Respiratory Society. Consensus Statement. Eur. Respir. J., 1995, 8, p. 1398.
7. Giannuzzi P., Temporelli P.L. J. Am. Coll. Cardiol., 1996, 28, p. 383.
8. Lenihan D.J., Gerson M.C., Hoit B.D et al. Am. Heart J., 1995, 130, p. 153.
9. Piszczek I., Cieslinski A. Pol. Arch. Med., 1996, 96, p. 552.
10. Yu C.M., Sanderson J.E., Skiva Chan et al. Circulation, 1996, 93, p. 1509.
11. Werner G.S., Fuchs J.B., Schulz R. et al. J. Card. Fail., 1996, 2, p. 5.