

# Связь параметров внутрисердечной гемодинамики с функцией респираторной системы у пациентов с ишемической болезнью сердца и коморбидной бронхолегочной патологией

Е.Д.Баздырев<sup>1</sup>, О.М.Поликутина<sup>1</sup>, Н.А.Каличенко<sup>2</sup>, Ю.С.Слепынина<sup>1</sup>, В.Ю.Павлова<sup>3</sup>, О.Л.Барбараш<sup>1,3</sup>

1 – ФГБУ «НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» СО РАН: 650002, Кемерово, Сосновый бульвар, 6;

2 – МБУЗ «Кемеровский кардиологический диспансер»: 650002, Кемерово, Сосновый бульвар, 6;

3 – ГБОУ ВПО «Кемеровский государственная медицинская академия» Минздрава России: 650029, Кемерово, ул. Ворошилова, 22

## Association between intracardiac hemodynamics and respiratory function in patients with coronary artery disease and respiratory comorbidity

E.D.Bazdyrev<sup>1</sup>, O.M.Polikutina<sup>1</sup>, N.A.Kalichenko<sup>2</sup>, Yu.S.Slepyнина<sup>1</sup>, V.Yu.Pavlova<sup>3</sup>, O.L.Barbarash<sup>1,3</sup>

1 – Federal Research Institute of Complex Issues of Cardiovascular Diseases, Northern Department of Russian Academy of Medical Science: 6, Sosnovyy bul'var, Kemerovo, 650002, Russia;

2 – Kemerovo City Cardiology Institution: 6, Sosnovyy bul'var, Kemerovo, 650002, Russia;

3 – Kemerovo State Medical Academy, Healthcare Ministry of Russia: 22, Voroshilova str., Kemerovo, 650029, Russia

### Резюме

*Целью* исследования явилось определение связи основных показателей, характеризующих структурно-функциональное состояние миокарда, с параметрами дыхания у пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС) и респираторной патологией легких. *Материалы и методы.* Пациенты с ИБС ( $n = 662$ ) были распределены на 3 группы в зависимости от наличия заболеваний респираторной системы и вентиляционных нарушений. Оценены показатели спирометрии, бодиплетизмографии и диффузионной способности легких ( $DL_{CO}$ ), систолической и диастолической функции левого желудочка (ЛЖ). *Результаты.* Среди обследованных лиц систолическая дисфункция ЛЖ наблюдалась только у 60 (9,1 %), тогда как диастолическая дисфункция была выявлена у 387 (58,4 %) пациентов с ИБС. У большинства пациентов с обструктивным вентиляционным нарушением отмечены признаки дисфункции ЛЖ. Так, систолическая дисфункция ЛЖ наблюдалась у 40 (66,7 %) пациентов, а диастолическая – у 197 (79,4 %). Выявлены корреляционные зависимости между скоростными и объемными параметрами, а также уровнями  $DL_{CO}$  с рядом показателей эхокардиографии, а также с показателями импульсно-волнового доплера. *Заключение.* При сочетании ИБС с обструктивной патологией легких увеличивается вероятность развития как систолической, так и диастолической дисфункции сердца. Выявленная зависимость между параметрами дыхания и показателями, оценивающими состояние миокарда, свидетельствует о возможном взаимоотягощающем влиянии патологии респираторной и сердечно-сосудистой систем.

**Ключевые слова:** ишемическая болезнь сердца, хроническая обструктивная болезнь легких, дисфункция левого желудочка, респираторная функция, диффузионная способность легких.

DOI: 10.18093/0869-0189-2016-26-3-328-335

### Summary

*The aim* of this study was to investigate a relationship between the myocardial structure and function and respiratory parameters in patients with coronary artery disease (CAD) and respiratory disease. *Methods.* We performed spirometry, body plethysmography, lung diffusing capacity test and measured the left ventricle (LV) systolic and diastolic function in patients with CAD with or without respiratory diseases and ventilation disorders. *Results.* Patients with CAD ( $n = 662$ ) participated in the study. The LV systolic dysfunction was found only in 60 patients (9.1%), while diastolic dysfunction was found in 387 patients with CAD (58.4%). Most patients with obstructive ventilation disorders had the systolic or diastolic LV dysfunction (40 patients (66.7%) and 197 patients (79.4%), respectively). Flow and volume lung function parameters and the lung diffusing capacity were associated with some echocardiographic and pulsed wave Doppler parameters. *Conclusion.* Comorbidity of CAD and lung obstructive disease was associated with more frequent systolic and diastolic LV dysfunction. The relationship between respiratory and cardiac parameters could indicate the cross impact that could deteriorate the course of both the diseases.

**Key words:** coronary artery disease, chronic obstructive pulmonary disease, left ventricular dysfunction, respiratory function, lung diffusing capacity.

Известно, что изменения показателей функции дыхания могут регистрироваться у пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС) даже при явном отсутствии коморбидной патологии респираторной системы. При этом маркеры респираторной дисфункции у данной категории пациентов могут выступать независимыми предикторами неблагоприятного прогноза [1, 2]. Причины такой закономерности свя-

заны, прежде всего, с проявлениями недостаточности кровообращения и степенью ее выраженности, закономерно влияющими на ряд показателей дыхания. Вместе с тем связь проявлений хронической сердечной недостаточности (ХСН) с нарушениями функций легких описана исключительно для пациентов с систолической ХСН [3, 4]. До сих пор не описаны взаимосвязи нарушений показателей внут-

рисердечной гемодинамики с нарушениями показателей функции дыхания у пациентов с сохраненной систолической функцией. При этом число таких пациентов велико [5]. Кроме того, убедительно доказано, что диастолическая дисфункция левого желудочка (ЛЖ) часто предшествует нарушению систолической функции и может приводить к прогрессированию ХСН [6].

Актуальность обсуждаемой темы связана и с тем, что коморбидность ИБС и патологии легких чрезвычайно велика. По данным *R.Kachel* она составляет около 62 % в структуре заболеваемости старших возрастных групп, а по данным *R.J.Reynolds et al.* около 50 % больных хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ) старше 50 лет страдают ИБС, артериальной гипертензией (АГ) или ХСН [7]. Взаимное отягощение кардиопульмональной патологии приводит к ускорению прогрессирования ХСН и раннему развитию жизнеугрожающих ситуаций [4]. В исследованиях последних лет показан вклад диастолической дисфункции ЛЖ в механизмы развития ХСН у пациентов с респираторной патологией — ХОБЛ, бронхиальной астмой (БА) [4, 8]. Однако исследования, посвященные взаимосвязи параметров дыхания с показателями, характеризующими как систолическую, так и диастолическую дисфункцию ЛЖ, немногочисленны, а результаты противоречивы [4, 8–10].

Целью исследования явилось определение связи основных показателей, характеризующих структурно-функциональное состояние миокарда, с параметрами дыхания у пациентов с ИБС и респираторной патологией легких.

## Материалы и методы

Обследованы пациенты с ИБС ( $n = 662$ ), поступившие в клинику ФГБНУ «НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» СО РАН для проведения планового коронарного шунтирования. До включения в исследование пациентами подписано информированное согласие установленной формы, одобренной локальным этическим комитетом ФГБНУ «НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» СО РАН.

Независимо от указаний на наличие в анамнезе сопутствующей патологии легких, всем пациентам проводилось исследование, включавшее спирометрию, бодиплетизмографию и определение диффузионной способности легких ( $DL_{CO}$ ). Оценка респираторной функции у пациентов исследуемых групп осуществлялась в несколько этапов. Первый этап заключался в сборе анамнеза, согласно которому были выделены группы с наличием и отсутствием в анамнезе патологии респираторной системы. По данным представленной медицинской документации хронические заболевания респираторной системы наблюдались у 74 (11,2 %) из 662 пациентов: у 50 (7,5 %) пациентов ранее был верифицирован хронический бронхит, причем у 4 (0,6 %) — с обструктивным типом вентиляционных расстройств. В соответствии с критериями Глобальной

стратегии диагностики, лечения и профилактики ХОБЛ (GOLD, 2009) у 22 (3,3 %) пациентов установлены следующие стадии ХОБЛ: I — у 8 (36,4 %); II — у 10 (45,4 %); III — у 4 (18,2 %); у 2 (2,7 %) больных выявлена БА без признаков обструктивных нарушений.

Следующий этап обследования включал проведение спирометрии с регистрацией и анализом петли поток—объем. В ходе проведения теста определены и оценены следующие показатели: форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ), объем форсированного выдоха за 1-ю секунду ( $ОФВ_1$ ), индекс Тиффно ( $ОФВ_1 / ФЖЕЛ$ ), данные бодиплетизмографии с последующим определением жизненной емкости легких (ЖЕЛ), общей емкости легких (ОЕЛ), внутригрудного объема (ВГО) и остаточного объема легких (ООЛ),  $DL_{CO}$  методом однократной задержки дыхания. При проведении данного исследования рассчитывалась  $DL_{CO}$ , скорректированная по уровню гемоглобина ( $DL_{CO\text{ cor}}$ ).

Проведение всем пациентам с ИБС исследований функции легких, сопоставление данных инструментальных исследований с клинической картиной и анамнезом позволили впервые верифицировать ХОБЛ в соответствии с критериями GOLD (2009) у 222 из 588 больных, не имевших ранее указаний в анамнезе на какое-либо заболевание бронхолегочной системы. В целом у 296 (44,7 %) пациентов при тщательной оценке клинических проявлений, анамнеза и показателей спирометрии, бодиплетизмографии и исследования  $DL_{CO}$  выявлена сопутствующая патология бронхолегочной системы, причем у 248 (37,5 %) — бронхообструктивный синдром.

Все исследования респираторной функции легких проводились на бодиплетизмографе *EliteDI-220v* (*Medical Graphics Corporation, США*) в соответствии с критериями приемственности и воспроизводимости Американского торакального общества. Расчет показателей осуществлялся автоматически при помощи прилагаемой к оборудованию компьютерной программы *BreezeSuite 6.2*. Интерпретация результатов осуществлялась на основании отклонений полученных величин от должных значений.

Обследованные принимали стандартную терапию: антиагреганты — 636 (96,1 %), статины — 293 (44,3 %),  $\beta$ -адреноблокаторы — 629 (95 %), ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента — 575 (86,9 %). Из пациентов с ранее установленными ХОБЛ ( $n = 26$ ), хроническим бронхитом и различной степени выраженности обструктивными нарушениями лечение получали лишь 10 (38,5 %). Терапия в большинстве случаев не соответствовала современным стандартам, несмотря на то, что уровень  $ОФВ_1$  у данных больных был в пределах 44–78 %<sub>долж</sub>. При этом пациенты получали лишь терапию короткодействующими бронхолитическими препаратами по требованию.

Пациенты с БА получали базисную комбинированную терапию ингаляционными глюкокортикостероидами ( $\alpha$ -ГКС) и  $\beta_2$ -агонистами длительного действия. Доза  $\alpha$ -ГКС по беклометазона дипропио-

нату была средней (200–400 мкг в сутки). Потребность в  $\beta_2$ -агонистах короткого действия составила  $\leq 3$  доз в день.

Эхокардиографическое (ЭхоКГ) исследование выполнено на аппарате *Aloka 5500* в М-, В- и доплеровском режимах с использованием ультразвукового конвексного датчика 3,5 МГц из парастернального и апикального доступов. Оценивались показатели фракции выброса (ФВ) ЛЖ, конечный диастолический (КДР) и конечный систолический (КСР) размеры ЛЖ, конечный диастолический (КДО) и конечный систолический (КСО) объемы ЛЖ, размеры левого (ЛП) и правого (ПП) предсердия, правого желудочка (ПЖ), толщина миокарда задней стенки ЛЖ в диастолу (ТЗСЛЖ<sub>д</sub>), размеры аорты (Ао), межпредсердной перегородки (МЖП) и среднее давление в легочной артерии (ДЛА<sub>ср.</sub>).

Масса миокарда ЛЖ (ММЛЖ) рассчитана по формуле *Devereux*:

$$\text{ММЛЖ} = 1,04 \times (\text{КДР} + \text{ТМЖП}_д + \text{ТЗСЛЖ}_д)^3 - \text{КДР}^3 - 13,6,$$

где ТМЖП<sub>д</sub> – толщина МЖП в диастолу.

Индекс массы миокарда (ИММЛЖ) определен как отношение ММЛЖ к площади поверхности тела. Нормативными значениями считались ИММЛЖ  $< 125 \text{ г} / \text{м}^2$  у мужчин и  $< 110 \text{ г} / \text{м}^2$  – у женщин [11].

В ходе данного исследования систолическая дисфункция верифицировалась при ФВЛЖ  $< 40 \%$ .

Диастолическая дисфункция ЛЖ оценивалась с использованием импульсно-волнового доплера с последующим анализом: максимальной скорости раннего диастолического наполнения ( $E_m$ ), максимальной скорости позднего диастолического наполнения ( $A_m$ ), отношение  $E_m / A_m$ , времени замедления раннего диастолического потока ( $DT_{\text{ЛЖ}}$ ), времени изоволюмической релаксации ЛЖ ( $IVRT_{\text{ЛЖ}}$ ) и скорости распространения диастолического потока в ЛЖ ( $V_{\text{рлж}}$ ).

Диастолическая дисфункция ЛЖ определялась на основании следующих критериев: степень 0 (нор-

мальная диастолическая функция) –  $E_m / A_m > 1$ ;  $DT_{\text{ЛЖ}} = 150\text{--}200 \text{ мс}$ ;  $IVRT_{\text{ЛЖ}} < 100 \text{ мс}$ ;  $E_m > 8 \text{ см} / \text{с}$ ;  $V_{\text{рлж}} > 50 \text{ см} / \text{с}$ ; I степень (замедленного расслабления) –  $E_m / A_m < 1$ ;  $DT_{\text{ЛЖ}} > 200 \text{ мс}$ ;  $IVRT_{\text{ЛЖ}} > 100 \text{ мс}$ ;  $E_m < 8 \text{ см} / \text{с}$ ;  $V_{\text{рлж}} > 50 \text{ см} / \text{с}$ ; II степень (псевдонормальный тип) –  $E_m / A_m > 1$ ;  $DT_{\text{ЛЖ}} = 150\text{--}200 \text{ мс}$ ;  $IVRT_{\text{ЛЖ}} < 100 \text{ мс}$ ;  $E_m < 7 \text{ см} / \text{с}$ ;  $V_{\text{рлж}} < 45 \text{ см} / \text{с}$ ; III степень (рестриктивный тип) –  $E_m / A_m > 2$ ,  $DT_{\text{ЛЖ}} < 150 \text{ мс}$ ;  $IVRT_{\text{ЛЖ}} < 60 \text{ мс}$ ;  $E_m < 7 \text{ см} / \text{с}$ ;  $V_{\text{рлж}} < 45 \text{ см} / \text{с}$  [12].

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием пакета прикладных программ *Statistica 6.0*. Для оценки и анализа полученных данных применялись стандартные методы описательной статистики. Гипотеза о нормальном распределении проверялась с использованием критерия Шапиро–Уилка. В случае отсутствия нормального распределения результаты были представлены в виде медианы ( $Me$ ) и межквартильного расстояния (25; 75 %) ( $Me$  ( $Lq$ ;  $Uq$ )), для анализа данных использовались непараметрические критерии.

Для анализа связей между признаками использовался коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Анализ различий в частоте выявления неблагоприятных клинических признаков осуществлялся с помощью углового преобразования Фишера. Различия средних и корреляционные связи считались статистически значимыми при  $p \leq 0,05$ .

## Результаты и обсуждение

Учитывая гетерогенность имеющейся у пациентов сопутствующей патологии бронхолегочной системы в зависимости от наличия бронхообструктивного синдрома пациенты были распределены на 3 группы: 1-я – 48 (7,2 %) больных с патологией бронхолегочной системы без выявленных обструктивных нарушений вентиляционной функции легких; 2-я – 248 (37,5 %) пациентов с заболеваниями легких с различной степенью выраженности обструкции

**Таблица 1**  
*Сравнительная характеристика пациентов с ИБС в зависимости от наличия патологии бронхолегочной системы (Me (Lq; Uq))*

**Table 1**  
*Comparative characterization of patients with coronary artery disease with or without respiratory comorbidity (median (interquartile range))*

Клинико-anamnestические факторы	1-я группа, 48 (7,2 %)	2-я группа, 248 (37,5 %)	3-я группа, 366 (55,3 %)	$p_{1-2}$	$p_{1-3}$	$p_{2-3}$
Средний возраст, годы	59,0 (54,0; 62,0)	59,0 (54,0; 65,0)	59,0 (55,0; 64,0)	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$
Мужчины, n (%)	29 (60,4)	181 (72,9)	256 (69,9)	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$
ИМТ, кг / м <sup>2</sup>	28,4 (25,6; 31,9)	27,4 (23,7; 30,1)	28,2 (25,8; 30,8)	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$
Наличие АГ, n (%)	45 (93,7)	227 (91,5)	338 (92,4)	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$
Длительность АГ, годы	8,5 (2,0; 15,0)	9,5 (3,0; 13,0)	7,5 (3,0; 15,0)	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$
Средний ФК стенокардии	2,5 (2,0; 3,0)	3,0 (2,0; 3,0)	3,0 (2,0; 3,0)	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$
Длительность стенокардии, годы	2,5 (1,0; 11,0)	4,0 (2,0; 7,0)	3,0 (1,0; 8,0)	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$
Перенесенный ИМ в анамнезе, n (%)	37 (77,1)	195 (78,6)	264 (72,1)	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	0,039
Средний ФК ХСН	2,0 (2,0; 2,0)	2,0 (2,0; 3,0)	2,0 (2,0; 3,0)	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$
Наличие СД2 в анамнезе, n (%)	12 (25,0)	93 (37,5)	84 (22,9)	0,009	$\geq 0,05$	0,007
Длительность СД, годы	5,0 (0,3; 6,0)	3,0 (1,0; 8,0)	5,0 (1,0; 8,0)	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$
Перенесенное ОНМК в анамнезе, n (%)	2 (4,2)	36 (14,5)	10 (2,7)	0,002	$\geq 0,05$	0,001

Примечание: СД2 – сахарный диабет 2-го типа; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; ИМ – инфаркт миокарда.

**Таблица 2**  
**Показатели спирометрии, бодиплетизмографии, трансфер-фактора для оксида углерода пациентов с ИБС в зависимости от наличия сопутствующей патологии бронхолегочной системы (Me (Lq; Uq))**

**Table 2**  
**Lung function parameters in patients with coronary artery disease with or without respiratory comorbidity (mediana (interquartile range))**

Показатель, %	1-я группа, 48 (7,2 %)	2-я группа, 248 (37,5 %)	3-я группа, 366 (55,3 %)	$p_{1-2}$	$p_{1-3}$	$p_{2-3}$
ФЖЕЛ	93,0 (84,0; 100,0)	91,5 (84,0; 102,0)	95,0 (87,0; 104,0)	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$
ОФВ <sub>1</sub>	91,0 (82,0; 100,0)	90,0 (83,0; 98,0)	96,0 (85,0; 106,0)	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	0,004
ОФВ <sub>1</sub> / ФЖЕЛ	75,0 (69,0; 77,0)	74,0 (70,0; 78,0)	77,0 (72,0; 81,0)	$\geq 0,05$	0,018	0,001
ЖЕЛ	94,5 (86,0; 104,0)	95,0 (87,0; 104,0)	98,0 (89,0; 106,0)	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$
ВГО	102,0 (85,0; 118,0)	101,0 (90,5; 122,5)	98,0 (87,0; 116,0)	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$
ОЕЛ	100,0 (90,5; 111,0)	94,0 (90,0; 107,0)	100,0 (94,0; 110,0)	0,034	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$
ООЛ	99,0 (73,0; 119,0)	103,0 (83,0; 139,0)	101,0 (84,0; 124,0)	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$
DL <sub>CO cor</sub>	77,5 (64,0; 89,0)	71,0 (53,0; 84,0)	82,0 (67,0; 99,0)	0,037	0,004	0,046

дыхательных путей; 3 – 366 (55,3 %) пациентов без заболеваний и инструментальных признаков поражения респираторной системы.

В результате сравнительного анализа (табл. 1) установлено, что группы пациентов были сопоставимы по возрасту, полу, индексу массы тела (ИМТ), распространенности и длительности сердечно-сосудистых заболеваний (АГ, стенокардия, нарушения проводимости), функциональному классу (ФК) стенокардии и ХСН.

Обращает на себя внимание более высокая распространенность ранее перенесенного ИМ и ОНМК, а также СД у пациентов с обструктивными нарушениями вентиляционной функции легких (2-я группа), что соответствует данным ранее проведенных международных исследований [13].

При анализе основных показателей спирометрии, бодиплетизмографии и определения DL<sub>CO</sub> у пациентов анализируемых групп выявлен ряд различий (табл. 2). Так, уровни ОФВ<sub>1</sub>, ОФВ<sub>1</sub> / ФЖЕЛ, ОЕЛ, DL<sub>CO</sub> у пациентов с заболеваниями легких (1-я и 2-я группы), были ниже, чем значения соответствующих показателей у пациентов без сопутствующей патологии легких. Причем более низкими зна-

чениями параметров дыхания характеризовались пациенты с обструктивным типом вентиляционных расстройств.

Однако средние значения анализируемых показателей в каждой группе были в пределах должных значений, за исключением уровня DL<sub>CO</sub>, который был ниже значений у пациентов с респираторной патологией (1-я и 2-я группы), с более низким его уровнем у пациентов с обструкцией дыхательных путей (77,5 % vs 71,0 %).

При сравнительном анализе параметров ЭхоКГ выявлено, что медианы анализируемых показателей были в пределах нормальных значений, за исключением размеров ЛП и ИММЛЖ, во всех 3 группах наблюдалось их повышение. Обращают на себя внимание лишь небольшие различия между группами (табл. 3). Так, КДР ЛЖ, размер Ао и ТМЖП были статистически ниже у пациентов без анамнестических и инструментальных признаков поражения респираторной системы (3-я группа).

Среди всех обследованных пациентов ФВЛЖ < 40 % выявлена у 60 (9,1 %), причем 40 (66,7 %) пациентов имели коморбидность ИБС с заболеваниями респираторной системы: в 1-й группе – 4 (8,3 %),

**Таблица 3**  
**Показатели ЭхоКГ пациентов с ИБС в зависимости от наличия патологии бронхолегочной системы (Me (Lq; Uq))**

**Table 3**  
**Echocardiographic parameters in patients with coronary artery disease with or without respiratory comorbidity (mediana (interquartile range))**

Показатель, %	1-я группа, 48 (7,2 %)	2-я группа, 248 (37,5 %)	3-я группа, 366 (55,3 %)	$p_{1-2}$	$p_{1-3}$	$p_{2-3}$
КДР ЛЖ, см	5,6 (5,4; 6,2)	5,6 (5,2; 6,1)	5,5 (5,2; 6,2)	$\geq 0,05$	0,028	0,032
КСР ЛЖ, см	3,9 (3,5; 4,4)	3,75 (3,4; 4,5)	3,8 (3,4; 4,5)	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$
КДО ЛЖ, мл	153,5 (140,0; 201,0)	152,5 (130,0; 188,0)	155,0 (131,0; 189,0)	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$
КСО ЛЖ, мл	65,5 (51,0; 92,0)	60,0 (48,0; 91,0)	62,0 (47,0; 84,0)	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$
ЛП, см	4,05 (3,8; 4,4)	4,2 (3,9; 4,4)	4,2 (3,9; 4,5)	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$
ПП, см	3,4 (3,4; 4,4)	3,4 (3,4; 3,9)	3,4 (3,4; 4,0)	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$
ПЖ, см	2,0 (1,8; 2,2)	1,8 (1,8; 2,2)	2,0 (1,8; 2,2)	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$
Ао, см	3,5 (3,2; 3,6)	3,5 (3,3; 3,7)	3,4 (3,2; 3,6)	$\geq 0,05$	0,019	0,021
МЖП, см	1,1 (1,0; 1,2)	1,1 (1,0; 1,2)	1,0 (1,0; 1,2)	$\geq 0,05$	0,023	0,037
ТЗСЛЖ <sub>д</sub> , см	1,1 (1,0; 1,2)	1,1 (1,0; 1,2)	1,0 (1,0; 1,2)	$\geq 0,05$	0,046	0,045
ФВ, %	60,0 (51,0; 65,0)	56,5 (52,0; 63,0)	60,0 (52,0; 65,0)	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$
ДЛА <sub>ср.</sub> , мм рт. ст.	15,0 (12,0; 15,0)	15,0 (14,0; 17,0)	15,0 (10,0; 17,0)	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$
ИММЛЖ, г / м <sup>2</sup>	154,5 (137,8; 187,6)	161,3 (135,4; 190,3)	158,2 (129,0; 184,3)	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$

во 2-й – 36 (14,5 %), в 3-й – 20 (5,5 %);  $p_{2-3} = 0,004$ .

При межгрупповом анализе гемодинамических параметров, характеризующих диастолическую дисфункцию ЛЖ, выявлены различия по уровню максимальной скорости позднего диастолического наполнения на уровне митрального клапана ( $E_m$ ) (61,0 см / с vs 53,0 см / с), соотношения  $E_m / A_m$  (1,0 vs 0,7) и времени изоволюмического расслабления ЛЖ (IVRT<sub>лж</sub>) (101,5 мс vs 84,0 мс) с большими показателями у пациентов с бронхообструкцией (2-я группа) в сравнении с пациентами с изолированной ИБС (табл. 4). Максимальное время замедления раннего диастолического потока ЛЖ (DT<sub>лж</sub>) регистрировалось у пациентов с заболеванием респираторной системы (1-я и 2-я группы).

Таким образом, систолическая дисфункция ЛЖ наблюдалась всего лишь у 60 (9,1 %) больных, тогда как диастолическая дисфункция выявлена у 387 (58,4 %) пациентов с ИБС. Наибольший процент случаев как систолической, так и диастолической дисфункции выявлен у пациентов с наличием обструктивных нарушений. Преобладающим вариантом диастолической дисфункции ЛЖ у 217 (56,1 %) больных был 1-й тип – гипертрофический с замедленной релаксацией. У большинства пациентов с обструктивным вентиляционным нарушением (2-я группа) отмечены признаки систолической дисфункции ЛЖ, а также псевдонормальный тип диастолической дисфункции ЛЖ (2-й тип).

При изучении взаимосвязи между показателями, оценивающими состояние миокарда и респираторной функции легких, была выявлена корреляционная зависимость. Так, объем ЛЖ (как в систолу, так и в диастолу) имел зависимость с рядом легочных объемов, а именно: КСО – с ЖЕЛ ( $r = -0,28$ ;  $p = 0,009$ ), КСО – с ОЕЛ ( $r = 0,15$ ;  $p = 0,036$ ), КДО – с ЖЕЛ ( $r = -0,27$ ;  $p = 0,004$ ) и КДО – с ВГО ( $r = 0,38$ ;  $p = 0,010$ ). Кроме этого, объемные, скоростные параметры дыхания и показатель, отражающий способность альвеолярно-капиллярной мембраны к газообмену, имели статистически значимую связь с размером камер правых отделов (ПП), ИММЛЖ, ФВ и уровнем ДЛА. Размер ПП имел отрицательную

связь ФЖЕЛ ( $r = -0,35$ ;  $p = 0,016$ ), ЖЕЛ ( $r = -0,48$ ;  $p = 0,021$ ) и с ОФВ<sub>1</sub> ( $r = -0,33$ ;  $p = 0,024$ ); ФВ – с ОЕЛ ( $r = 0,34$ ;  $p = 0,041$ ), ЖЕЛ ( $r = -0,38$ ;  $p = 0,042$ ), ООЛ ( $r = -0,48$ ;  $p = 0,035$ ) и уровнем DL<sub>CO cor</sub> ( $r = -0,46$ ;  $p = 0,008$ ); а уровень ДЛА – с ФЖЕЛ ( $r = -0,36$ ;  $p = 0,038$ ), с ОФВ<sub>1</sub> ( $r = -0,34$ ;  $p = 0,036$ ) и с DL<sub>CO cor</sub> ( $r = -0,26$ ;  $p = 0,041$ ). ИММЛЖ имел разнонаправленную связь: отрицательную – с уровнем DL<sub>CO cor</sub> ( $r = -0,48$ ;  $p = 0,034$ ) и положительную – с уровнем ООЛ ( $r = 0,44$ ;  $p = 0,014$ ).

Кроме этого, параметры, характеризующие функцию легких, имели корреляционную связь с показателями импульсно-волнового доплера. Так, скорость позднего диастолического наполнения на уровне митрального клапана ( $A_m$ ) коррелировала с ФЖЕЛ ( $r = -0,35$ ;  $p = 0,015$ ) и ОФВ<sub>1</sub> ( $r = -0,26$ ;  $p = 0,010$ ), соотношение скоростей раннего и позднего диастолического наполнения ( $E_m / A_m$ ) – с ОФВ<sub>1</sub> ( $r = 0,21$ ;  $p = 0,021$ ), ООЛ ( $r = 0,22$ ;  $p = 0,018$ ) и ФЖЕЛ ( $r = -0,35$ ;  $p = 0,015$ ). Уровень DL<sub>CO cor</sub> имел положительную связь со временем как замедления раннего диастолического потока (DT<sub>лж</sub>) ( $r = 0,36$ ;  $p = 0,034$ ), так и со временем изоволюмической релаксации левого желудочка (IVRT<sub>лж</sub>) ( $r = 0,32$ ;  $p = 0,040$ ).

Необходимо отметить, что сила корреляционных взаимосвязей параметров дыхания как с показателями ЭхоКГ, так и с показателями, характеризующими диастолическую дисфункцию, была более сильной у пациентов с бронхиальной обструкцией в сравнении с пациентами как с отягощенным респираторным анамнезом, но без признаков вентиляционных нарушений, так и с пациентами с изолированной ИБС. Так, например, ФВЛЖ имела однонаправленную связь с уровнем ОЕЛ (1-я группа ( $r = 0,32$ ;  $p = 0,044$ ); 2-я группа ( $r = 0,51$ ;  $p = 0,041$ ); 3-я группа ( $r = 0,28$ ;  $p = 0,052$ )). Степень гипертрофии миокарда ЛЖ (ИММЛЖ) имела противоположенную зависимость от уровня DL<sub>CO cor</sub> (1-я группа ( $r = -0,32$ ;  $p = 0,026$ ); 2-я группа ( $r = -0,47$ ;  $p = 0,033$ ); 3-я группа ( $r = -0,21$ ;  $p = 0,028$ )).

Результаты клинико-анамнестического и инструментального исследований респираторной системы у пациентов со стабильной ИБС, проведенных перед

**Таблица 4**  
**Показатели диастолической дисфункции левого желудочка у пациентов с ИБС в зависимости от наличия патологии бронхолегочной системы (Me (Lq; Uq))**

**Table 4**  
**The left ventricle diastolic dysfunction in patients with coronary artery disease with or without respiratory comorbidity (median (interquartile range))**

Показатель, %	1-я группа, 48 (7,2 %)	2-я группа, 248 (37,5 %)	3-я группа, 366 (55,3 %)	$p_{1-2}$	$p_{1-3}$	$p_{2-3}$
$E_m$ , см / с	48,0 (41,0; 69,0)	49,0 (40,0; 63,0)	49,0 (39,0; 68,0)	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$
$A_m$ , см / с	57,0 (44,5; 74,5)	61,0 (52,0; 73,0)	53,0 (45,0; 58,0)	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	0,046
$E_m / A_m$	0,79 (0,64; 1,68)	1,0 (0,68; 1,85)	0,70 (0,60; 1,15)	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	0,035
DT <sub>лж</sub> , мс	175,0 (36,4; 219,0)	204,0 (181,0; 224,5)	131,0 (83,5; 215,0)	0,014	0,038	0,025
IVRT <sub>лж</sub> , мс	98,5 (66,0; 108,0)	101,5 (88,0; 108,0)	84,0 (73,9; 104,0)	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	0,017
Vрлж, см / с	46,0 (35,0; 50,0)	46,0 (40,0; 58,0)	43,0 (38,0; 50,0)	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$	$\geq 0,05$
<b>Диастолическая дисфункция ЛЖ, n (%)</b>						
1-й тип	19 (70,4)	75 (38,1)	123 (75,5)	0,013	$\geq 0,05$	0,001
2-й тип	8 (29,6)	122 (61,9)	40 (24,5)	0,007	$\geq 0,05$	0,001
Всего	27 (56,2)	197 (79,4)	163 (44,5)	0,009	$\geq 0,05$	0,001

плановым коронарным шунтированием, позволили прийти к выводу, с одной стороны, о высокой частоте коморбидности ИБС и патологии бронхолегочной системы, в т. ч. ХОБЛ, с другой – о гиподиагностике этого коморбидного состояния. Так, патология респираторной системы у обследованных пациентов со стабильной стенокардией выявлена в 44,7 % случаев, причем пациентов с впервые диагностированными заболеваниями оказалось в 3 раза больше, чем больных с известным и отягощенным респираторным анамнезом.

Доказано, что сердечно-сосудистые заболевания значимо влияют на тяжесть и прогноз ХОБЛ независимо от ее стадии и являются главными причинами смерти данной когорты пациентов [14]. При заболевании сердца главным показателем, определяющим его исход, является степень дисфункции сердечной мышцы, которая лежит в основе сердечной недостаточности [15]. Согласно данным исследования ЭПОХА-ХСН, распространенность клинически выраженной ХСН в российской популяции составляет 5,5 %, что в 3–10 раз выше, чем на западе. Однако если принять во внимание пациентов с бессимптомной дисфункцией ЛЖ, то речь может идти об 11,7 % населения. При ХСН в 4 раза увеличивается риск смерти и именно у больных ИБС и дисфункцией ЛЖ отмечается наихудший прогноз [15].

В результате исследования выявлено, что пациенты с ИБС и как с заболеваниями респираторной системы, так и без таковых были сопоставимы по большому числу клинических и инструментальных показателей; вместе с тем лица с бронхиальной обструкцией характеризовались самым высоким процентом наличия как систолической, так и диастолической дисфункции. У 83,8 % пациентов с ИБС, имевших заболевания респираторной системы, установлен неблагоприятный – обструктивный – тип вентиляционных расстройств. Больные данной группы характеризовались и менее благоприятным сердечно-сосудистым фоном – чаще имели в анамнезе перенесенные ИМ, ОНМК и СД. В ранее проведенных исследованиях также указывается на существенно более высокие показатели возраста, ожирения, тяжести миокардиальной дисфункции и других атрибутов высокого сердечно-сосудистого риска больных с сопутствующей ХОБЛ [13]. Таким образом, можно предполагать взаимоотношающийся кардиопульмональный континуум с позиции развития и прогрессирования дисфункции ЛЖ, подтверждая версию о том, что дисфункция развивается параллельно как при патологии легких, так и при ИБС, усугубляясь при сочетании этих заболеваний.

Увеличение доли больных с нарушенной диастолической функцией показано в ряде исследований среди пациентов как с изолированной ХОБЛ, так и с коморбидной патологией [16]. Согласно данным литературы, изменения отделов сердца идут параллельно и прогрессируют с увеличением степени тяжести бронхиальной обструкции [17]. Так, *А.А. Некрасовым* показано, что у больных с обструктивными заболеваниями легких без ИБС развиваются диасто-

лическая дисфункция и структурная перестройка не только правых, но и левых отделов сердца еще до значительного снижения ФВЛЖ [18].

Обсуждая механизм представленных в настоящем исследовании фактов, следует признать, что нарушения функции дыхания у пациентов с заболеванием сердечно-сосудистой системы обусловлены проявлением прежде всего сердечной недостаточности. У данной категории пациентов наряду с закономерным рестриктивным паттерном нарушения дыхания, связанным с застойными явлениями в малом круге кровообращения, может наблюдаться и обструкция дыхательных путей. Механизм преходящей обструкции обусловлен наружной компрессией бронхов, набуханием их слизистой оболочки и гиперреактивностью на фоне интерстициального отека легких. Подобного рода бронхообструкция является преходящим феноменом, исчезающим после стабилизации гемодинамики [19].

Вопрос патогенеза нарушения морфофункционального состояния ЛЖ у пациентов с кардиопульмональной патологией остается дискуссионным. Согласно данным *Л.И. Козловой и соавт.*, у больных ИБС в сочетании с ХОБЛ основное влияние на гемодинамику оказывает состояние левых камер сердца. В качестве наиболее ранних изменений гемодинамики зарегистрированы нарушения функции ЛП с увеличением его объема и признаки диастолической дисфункции ЛЖ, позднее – признаки дилатации ПЖ, а затем – признаки его гипертрофии и дилатации ПП [20]. По данным *Н.Ю. Григорьевой*, при стабильной стенокардии не выше II ФК, сочетанной с ХОБЛ не выше II стадии, происходит только гипертрофия ЛЖ и ПЖ без дилатации полостей, а признаки диастолической дисфункции ЛЖ и ПЖ выявляются у всех пациентов [9].

В исследовании *В.М. Smith et al.* показано, что уровень ООЛ ассоциировался с повышением толщины стенки ЛЖ (ММЛЖ) независимо от уровня АД и других традиционных кардиологических факторов риска среди пожилых курильщиков с легкой и умеренной ХОБЛ. Кроме того, показано, что уровень гиперинфляции легких (ООЛ) ассоциировался с более высоким соотношением ИММЛЖ и КДО. Связи между ВГО, ОЕЛ и параметрами сердечной гемодинамики не выявлены [21]. Высказано предположение, что гиперинфляция легких как основной морфологический субстрат ХОБЛ приводит к изменению плеврального давления, что повышает субэпикардальное давление, давление в ЛЖ, тем самым усиливая нагрузку на стенку ЛЖ. Это может отражать механизм, при помощи которого гиперинфляция ассоциируется с ММЛЖ [21].

Кроме того, известно, что артериальная гипоксемия на фоне респираторной патологии стимулирует рост волокон эластина и коллагена, что также способствует развитию гипертрофии миокарда ЛЖ и формированию диастолической дисфункции [4]. По мнению *P. Bahattacharyya et al.*, кроме гипоксемии, диастолическая дисфункция у пациентов с ХОБЛ развивается вследствие девиации ПЖ и смещения МЖП

в сторону ЛЖ, препятствуя таким образом нормальному наполнению ЛЖ. Не исключено и влияние длительного применения  $\beta_2$ -агонистов на формирование гипертрофии миокарда [22]. При коморбидности ХОБЛ и ИБС усугубление вносят и изменения вследствие атеросклеротического повреждения коронарных сосудов [9].

## Заключение

По результатам исследования сделан вывод о том, что при нормальной систолической функции миокарда диастолическая дисфункция ЛЖ преимущественно 1-го типа верифицирована у > 50 % пациентов с ИБС. Наличие хронической бронхообструкции увеличивает вероятность развития как систолической, так и диастолической дисфункции сердца. Выявленная зависимость между параметрами дыхания и показателями, оценивающими состояние миокарда, свидетельствует о возможном взаимоотношающемся влиянии патологии респираторной и сердечно-сосудистой систем.

Конфликт интересов отсутствует.  
The authors do not have any conflict of interest.

## Литература

1. Назаров Б.М., Зыков К.А., Ратова Л.Г. и др. Нужна ли спирометрия при сердечно-сосудистых заболеваниях? *Системные гипертензии*. 2013; 2: 69–74.
2. Баздырев Е.Д., Байракова Ю.В., Казачек Я.В. и др. Патология респираторной системы у пациентов с ишемической болезнью сердца. *Сибирский медицинский журнал*. 2012; 112 (5): 46–50.
3. Каменская О.В., Клинкова А.С., Ломиворотова В.В. и др. Риск развития осложнений при коронарном шунтировании с учетом эффективности легочной вентиляции. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2015; 19 (3): 68–73.
4. Кравчун П.Г., Делевская В.Ю. Взаимосвязь бронхообструкции с диастолической дисфункцией левого желудочка у пациентов с артериальной гипертензией в сочетании с хроническим обструктивным заболеванием легких. *Вестник Витебского государственного медицинского университета*. 2014; 13 (4): 48–53.
5. Мухаметзянова Н.А., Валеева М.Р. Возможности доплерографии в диагностике ранних нарушений диастолической функции миокарда. *Вестник современной клинической медицины*. 2015; 8 (6): 70–75.
6. Тарасов А.В., Миллер О.Н., Поздняков Ю.М. и др. Выбор антиаритмической терапии у пациентов с диастолической дисфункцией левого желудочка, осложненной фибрилляцией предсердий. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2011; 10 (8): 66–72.
7. Баздырев Е.Д., Герасимова Е.Б., Поликутина О.М. и др. Сердечно-сосудистые факторы риска у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких. *Клиницист*. 2014; 1: 22–27.
8. Ибрагимова М.И., Масуев К.А., Алиева К.Н., Шуайпова П.К. Оценка диастолической функции левого и правого желудочков сердца у больных пожилого и старческого возраста с хронической обструктивной болезнью легких и бронхиальной астмой. *Вестник ДГМА*. 2013; 3: 25–28.

9. Григорьева Н.Ю. Современный взгляд на ремоделирование миокарда у больных стабильной стенокардии в сочетании с хронической обструктивной болезнью легких. *Клиническая медицина*. 2010; 4: 77–82.
10. Лямина Н.П., Носенко А.Н., Разборова И.Б. и др. Кардиопротективный эффект физической реабилитации у пациентов с диастолической дисфункцией ишемического генеза, перенесших чрескожное коронарное вмешательство. *Рациональная фармакотерапия в кардиологии*. 2012; 8 (3): 415–419.
11. Casale P.N., Devereux R.B., Milner M. et al. Value of echocardiographic measurement of left ventricular mass in predicting cardiovascular morbid events in hypertensive men. *Ann. Intern. Med.* 1986; 105: 173–178.
12. Ткаченко С.Б., Берестень Н.Ф. Тканевое доплеровское исследование миокарда. М.: Реал Тайм; 2006.
13. Евдокимов В.В., Евдокимова А.Г., Теблов К.И. и др. Оптимизация лечения больных ХСН с кардиопульмональной патологией. *Трудный пациент*. 2014; 12 (4): 12–18.
14. Акрамова Э.Г. Клиническое значение исследования сердца у больных ХОБЛ. *Российский кардиологический журнал*. 2012; 1: 41–47.
15. Тамарченко И.П., Позднякова Н.В., Секерко С.А., Соловьева К.В. Диастолическая дисфункция левого желудочка при ишемической болезни сердца: оценка эффективности телмисартана и эналаприлла в лечении. *Российский кардиологический журнал*. 2010; 1: 47–53.
16. Шойхет Я.Н., Клестер Е.Б. Особенности внутрисердечной и легочной гемодинамики по данным эхокардиографии у больных хронической обструктивной болезнью легких при наличии сочетанной патологии. *Пульмонология*. 2009; 3: 55–60.
17. Туев А.В., Мишланов В.Ю. Хронические бронхообструктивные заболевания и сердечно-сосудистая система. Пермь: Пресстайм; 2008.
18. Некрасов А.А., Кузнецов А.Н., Мельниченко О.В., Круглова И.С. Ремоделирование сердца у больных хронической обструктивной болезнью легких. *Медицинский альманах*. 2011; 3: 112–115.
19. Беловол А.Н., Князькова И.И., Гридасова Л.Н. Диагностика хронической сердечной недостаточности у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких. *Научные ведомости*. Серия: Медицина. Фармация. 2014; 24 (28): 17–26.
20. Павленко В.И. Некоторые особенности структурно-функционального состояния правых отделов сердца и легочной гемодинамики при совместном течении хронической обструктивной болезни легких и ишемической болезни сердца. *Бюллетень физиологии и патологии дыхания*. 2011; 42: 22–27.
21. Smith V.M., Kawut S.M., Bluemke D.A. et al. Pulmonary hyperinflation and left ventricular mass: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis COPD Study. *Circulation*. 2013; 127 (14): 1503–1511.
22. Bhattacharyya P., Acharjee D., Ray S.N. et al. Left ventricular diastolic dysfunction in COPD may manifest myocardial ischemia. *COPD*. 2012; 9 (3): 305–309.

Поступила 15.03.16  
УДК [616.127-005.4-06:616.23 / 24]-092

## References

1. Nazarov B.M., Zikov K.A., Ratova L.G. et al. Is spirometry needed in patients with cardiovascular diseases? *Sistemnye gipertenzii*. 2013; 2: 69–74 (in Russian).

2. Bazdyrev E.D., Bayrakova Yu.V., Kazachek Ya.V. et al. Respiratory diseases in patients with coronary artery disease. *Sibirskiy meditsinskiy zhurnal*. 2012; 112 (5): 46–50 (in Russian).
3. Kamenskaya O.V., Klinkova A.S., Lomivorotova V.V. et al. Complication risk in coronary artery bypass surgery in dependence of the lung ventilation. *Patologiya krovoobrazheniya i kardiokhirurgiya*. 2015; 19 (3): 68–73 (in Russian).
4. Kravchun P.G., Delevskaya V.Yu. A relationship between bronchial obstruction and the left heart diastolic dysfunction in patients with hypertension and chronic obstructive lung disease. *Vestnik Vitebskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta*. 2014; 13 (4): 48–53 (in Russian).
5. Mukhametzyanova N.A., Valeeva M.R. Possibilities of Doppler echography in early diagnosis of the myocardium diastolic dysfunction. *Vestnik sovremennoy klinicheskoy meditsiny*. 2015; 8 (6): 70–75 (in Russian).
6. Tarasov A.V., Miller O.N., Pozdnyakov Yu.M. et al. A choice of antiarrhythmic therapy in patients with the left heart diastolic dysfunction complicated by the atrial fibrillation. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*. 2011; 10 (8): 66–72 (in Russian).
7. Bazdyrev E.D., Gerasimova E.B., Polikutina O.M. et al. Cardiovascular risk factors in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Klinitsist*. 2014; 1: 22–27 (in Russian).
8. Ibragimova M.I., Masuev K.A., Alieva K.N., Shuaypova P.K. An assessment of the left and right heart diastolic dysfunction in elderly and senile patients with chronic obstructive pulmonary disease and bronchial asthma. *Vestnik DGMА*. 2013; 3: 25–28 (in Russian).
9. Grigor'eva N.Yu. Modern aspects of myocardium remodeling in patients with stable angina pectoris and comorbid chronic obstructive pulmonary disease. *Klinicheskaya meditsina*. 2010; 4: 77–82 (in Russian).
10. Lyamina N.P., Nosenko A.N., Razborova I.B. et al. Cardio-protective effect of physical rehabilitation in patients with ischaemic diastolic dysfunction underwent transcatheter coronary interventions. *Ratsional'naya farmakoterapiya v kardiologii*. 2012; 8 (3): 415–419 (in Russian).
11. Casale P.N., Devereux R.B., Milner M. et al. Value of echocardiographic measurement of left ventricular mass in predicting cardiovascular morbid events in hypertensive men. *Ann. Intern. Med.* 1986; 105: 173–178.
12. Tkachenko S.B., Beresten' N.F. Tissue Doppler Examination of the Myocardium. Moscow: Real Taym; 2006 (in Russian).
13. Evdokimov V.V., Evdokimova A.G., Tebloev K.I. et al. The optimal therapy for patients with chronic heart failure and cardiorespiratory comorbidity. *Trudnyy patsient*. 2014; 12 (4): 12–18 (in Russian).
14. Akramova E.G. Clinical significance of heart examination in patients with COPD. *Rossiyskiy kardiologicheskii zhurnal*. 2012; 1: 41–47 (in Russian).
15. Tamarchenko I.P., Pozdnyakova N.V., Sekerko S.A., Solov'eva K.V. The left heart diastolic dysfunction in patients with coronary artery disease: efficacy of telmisartan and enalapril. *Rossiyskiy kardiologicheskii zhurnal*. 2010; 1: 47–53 (in Russian).
16. Shoykhet Ya.N., Klester E.B. Intracardiac and pulmonary hemodynamics in patients with chronic obstructive pulmonary disease and comorbidity according to echocardiography findings. *Pul'monologiya*. 2009; 3: 55–60 (in Russian).
17. Tuev A.V., Mishlanov V.Yu. Chronic obstructive lung diseases and the cardiovascular system. Perm': Presstaim; 2008 (in Russian).
18. Nekrasov A.A., Kuznetsov A.N., Mel'nichenko O.V., Kruglova I.S. Heart remodeling in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Meditsinskiy al'manakh*. 2011; 3: 112–115 (in Russian).
19. Belovol A.N., Knyaz'kova I.I., Gridasova L.N. Diagnosis of chronic heart failure in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Nauchnye vedomosti. Seriya: Meditsina. Farmatsiya*. 2014; 24 (28): 17–26 (in Russian).
20. Pavlenko V.I. Some features of the right heart and pulmonary hemodynamics in co-existing chronic obstructive pulmonary disease and coronary artery disease. *Byulleten' fiziologii i patologii dykhaniya* 2011; 42: 22–27 (in Russian).
21. Smith B.M., Kawut S.M., Bluemke D.A. et al. Pulmonary hyperinflation and left ventricular mass: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis COPD Study. *Circulation*. 2013; 127 (14): 1503–1511.
22. Bhattacharyya P., Acharjee D., Ray S.N. et al. Left ventricular diastolic dysfunction in COPD may manifest myocardial ischemia. *COPD*. 2012; 9 (3): 305–309.

Received March 15, 2016

UDC [616.127-005.4-06:616.23 / 24]-092

**Информация об авторах**

*Баздырев Евгений Дмитриевич* – к. м. н., старший научный сотрудник лаборатории нейрососудистой патологии ФГБУ «НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» СО РАН; тел.: (906) 924-93-50; e-mail: edb624@mail.ru

*Поликутина Ольга Михайловна* – к. м. н., заведующая лабораторией ультразвуковых и электрофизиологических методов диагностики ФГБУ «НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» СО РАН; тел.: (905) 900-20-55; e-mail: ompol@rambler.ru

*Каличенко Надежда Анатольевна* – врач-кардиолог отделения неотложной кардиологии МБУЗ «Кемеровский кардиологический диспансер»; тел.: (904) 997-90-32; e-mail: ms.kalichenko@mail.ru

*Слепынина Юлия Сергеевна* – к. м. н., научный сотрудник лаборатории ультразвуковых и электрофизиологических методов диагностики ФГБУ «НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» СО РАН; тел.: (905) 962-59-54; e-mail: Yulia42@rambler.ru

*Павлова Вера Юрьевна* – к. м. н., доцент кафедры факультетской терапии ГБОУ ВПО «Кемеровский государственная медицинская академия» Минздрава России; тел.: (951) 570-57-86; e-mail: vera.4447.kem@mail.ru  
*Барбараш Ольга Леонидовна* – д. м. н., профессор, директор ФГБУ «НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» СО РАН, заведующая кафедрой кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии ГБОУ ВПО «Кемеровский государственная медицинская академия» Минздрава России; тел.: (905) 969-64-35; e-mail: olb61@mail.ru

**Author information**

*Bazdyrev Evgeniy Dmitrievich*, PhD, Senior Researcher at Laboratory of Neurovascular Disorders, Federal Research Institute of Complex Issues of Cardiovascular Diseases, Northern Department of Russian Academy of Medical Science; tel.: (906) 924-93-50; e-mail: edb624@mail.ru

*Polikutina Olga Mikhailovna*, PhD, Head of Laboratory of Ultrasound and Electrophysiological Diagnostic Methods Federal Research Institute of Complex Issues of Cardiovascular Diseases, Northern Department of Russian Academy of Medical Science; tel.: (905) 900-20-55; e-mail: ompol@rambler.ru

*Kalichenko Nadezhda Anatol'evna*, Cardiologist at Department of Emergency Cardiology, Kemerovo City Cardiology Institution; tel.: (904) 997-90-32; e-mail: ms.kalichenko@mail.ru

*Slepytnina Yuliya Sergeevna*, PhD, Researcher at Laboratory of Ultrasound and Electrophysiological Diagnostic Methods Federal Research Institute of Complex Issues of Cardiovascular Diseases, Northern Department of Russian Academy of Medical Science; tel.: (905) 962-59-54; e-mail: Yulia42@rambler.ru

*Pavlova Vera Yur'evna*, PhD, Associate Professor at Department of General Internal Medicine, Kemerovo State Medical Academy, Healthcare Ministry of Russia; tel.: (951) 570-57-86; e-mail: vera.4447.kem@mail.ru  
*Barbarash Olga Leonidovna, MD, Professor, Director of Federal Research Institute of Complex Issues of Cardiovascular Diseases, Northern Department of Russian Academy of Medical Science; Head of Department of Cardiology and Cardiovascular Surgery, Kemerovo State Medical Academy, Healthcare Ministry of Russia; tel.: (905) 969-64-35; e-mail: olb61@mail.ru*