

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЛЕВЫХ ОТДЕЛОВ СЕРДЦА
У БОЛЬНЫХ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ

Е.А. СОБКО, А.Ю. КРАПОШИНА, Н.Г. РЯЗАНОВА, И.А. СОЛОВЬЕВА, И.В. ДЕМКО, О.П. ИЩЕНКО,
В.Т. ХЕНДОГИНА

*Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
"Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого"
Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Партизана Железняка, д. 1, г. Красноярск,
Красноярский край, Россия, 660022*

Аннотация. Целью настоящего исследования явилось изучение клинико-диагностического значения бронхиальной обструкции, а также гипоксемии и структурно-функционального состояния левых отделов сердца у больных бронхиальной астмой среднетяжелого и тяжелого течения. Исследование имело проспективный открытый дизайн. Оценка сердечного ремоделирования проводили с помощью эхокардиографии с цветным доплеровским картированием при поступлении и через 12 месяцев вне обострения. Показатели функции внешнего дыхания оценивали с помощью метода спирометрии и бодиплетизмографии в те же периоды. По данным нашего исследования выявлено, что с тяжестью течения бронхиальной астмы наблюдается повышение размера левого предсердия и снижение соотношения АО/ЛП. Важность раннего выявления гипертрофии левого желудочка у больных тяжелой бронхиальной астмой связана с частотой сопутствующей кардиальной патологии и установленной взаимосвязи гипертрофии левого желудочка с последующим неблагоприятным клиническим течением сердечно-сосудистых заболеваний. У больных бронхиальной астмой параллельно тяжести заболевания формируются изменения структурно-функционального состояния миокарда левого желудочка, приводящие к диастолической дисфункции. Наиболее значимыми факторами риска формирования диастолической дисфункции левого желудочка у больных бронхиальной астмой являются бронхиальная обструкция и гипоксемия.

Ключевые слова: бронхиальная астма, левый желудочек, диастолическая дисфункция.

STRUCTURAL AND FUNCTIONAL CONDITION OF THE LEFT DEPARTMENTS OF HEART IN
THE PATIENTS WITH BRONCHIAL ASTHMA

E.A. SOBKO, A.Y. KRAPOSHINA, N.G. RYAZANOVA, I.A. SOLOVEVA,
I.V. DEMKO, O.P. ISCHENKO, V.T. CHENODOGINA

*Krasnoyarsk State Medical University, Professor VF-Voyno Yasenetsky, st. Partizan Zheleznyaka, 1, Krasnoyarsk,
Krasnoyarsk Krai, Russia, 660022*

Abstract. The purpose of the research was studying of clinical and diagnostic value of bronchial obstruction, hypoxemia, as well structural and functional condition of the left departments of heart in the patients with middle and severe degree of bronchial asthma. This research had prospective open design. Assessment of cardiac remodeling was carried out by means of the echocardiography with color Doppler mapping in period of exacerbation and after 12 months. Indicators of function of external respiration were estimated by means of the spirometry and the bodyplethysmography at the same periods. According to research data, it was revealed that with the severity of asthma is increasing the size of the left atrium and a decrease in the ratio of the AO/LA. The importance of early identification of a hypertrophy of a left ventricle in the patients with severe bronchial asthma is bound to the frequency of accompanying cardiac pathology and the correlation between hypertrophy of a left ventricle and the subsequent adverse clinical course of cardiovascular diseases. In patients with bronchial asthma parallel to the severity of the disease are formed changes of structural and functional state of myocardium of the left ventricle, causing diastolic dysfunction. The most significant risk factors in the formation of diastolic dysfunction of the left ventricle in patients with bronchial asthma are bronchial obstruction and hypoxemia.

Key words: bronchial asthma, left ventricle, diastolic dysfunction.

Несмотря на активное изучение проблемы поражения сердца при *бронхиальной астме* (БА), в настоящее время нет единого мнения о характере изменений систоло-диастолических отношений, недостаточно изучены вопросы ремоделирования сердца, нечетко определены механизмы, обуславливающие структурно-геометрические изменения *левого желудочка* (ЛЖ) [5-7]. На сегодняшний день существует потребность в современных, доступных, скрининговых методах оценки сердечного ремоделирования и таким методом является эхокардиография с цветным доплеровским картированием. Однако до настоящего времени не полностью изучены механизмы, участвующие в структурно-функциональных изменениях ЛЖ у больных

БА, в связи с чем сохраняет свою актуальность продолжение исследований взаимосвязи кардиоваскулярной и респираторной систем [2].

Цель исследования – оценить клинико-диагностическое значение бронхиальной обструкции, гипоксемии и структурно-функционального состояния левых отделов сердца у больных бронхиальной астмой среднетяжелого и тяжелого течения.

Материалы и методы исследования. В исследование включены больные с БА персистирующего течения различной степени тяжести в возрасте от 18 лет до 70 лет с длительностью заболевания не менее 6 месяцев. Пациенты обследованы в период 2009-2012 гг. на базе аллергологического отделения Красноярской краевой клинической больницы.

Критериями включения были: возраст от 18 до 70 лет, установленный диагноз БА, подтвержденная данными спирометрии бронхиальная обструкция, носящая обратимый характер (прирост объема форсированного выдоха за 1-ю секунду 12% и более от исходного уровня после пробы с 400 мкг сальбутамола), возможность правильного использования базисных препаратов, адекватная визуализация структур и камер сердца при проведении ЭХОКГ исследования, получение информированного согласия на участие в исследовании.

Критерии исключения: наличие цереброваскулярных заболеваний (ОНМК, транзиторные ишемические атаки), заболевания сердца (ИБС: инфаркт миокарда в анамнезе, коронарная реваскуляризация, хроническая сердечная недостаточность, артериальная гипертония), злокачественные новообразования, тяжелая почечная и печеночная недостаточность, беременные и кормящие грудью женщины, сахарный диабет, хроническая обструктивная болезнь легких.

Обследовано 244 человека: 204 больных БА среднетяжелого и тяжелого течения в период обострения и в динамике через 12 месяцев наблюдения; 40 здоровых добровольцев. Среди обследованных больных БА было 48 мужчин и 156 женщин, медиана возраста составила 49 [38;55] лет. Продолжительность заболевания к моменту поступления пациентов в клинику по анамнестическим данным значительно колебалась и варьировала от 1 года до 25 лет, медиана длительности БА – 10 [3;17] лет. В группе контроля наблюдалось 40 человек, медиана возраста которых составила 38 [32;48] лет, среди них мужчин – 20 и женщин – 20.

С учетом степени тяжести заболевания больные были распределены на 3 группы: 1-я группа – БА среднетяжелого течения, 2-я группа – БА тяжелого течения *нестероидозависимая* (НСЗБА), 3-я группа – БА *стероидозависимая* (СЗБА).

В 1-ю группу вошли 79 больных, среди них было мужчин – 24 и женщин – 55, медиана возраста составила 42 [30;53] года, медиана давности заболевания 3 [1;9] года. Во 2-й группе наблюдались 62 человека, из них мужчин – 10, женщин – 52, медиана возраста мужчин – 49 [43;55] лет, медиана давности заболевания 13 [6;17] лет. В 3-й группе было 63 человека, среди них мужчин – 14, женщин – 49, медиана возраста – 51 [47;56] год, медиана давности заболевания 15 [9;24] лет. *Системные глюкокортикостероиды* (СГКС) получали 63 пациента 3-й группы в поддерживающей дозе 10 [5;15] мг в пересчете на преднизолон при медиане длительности гормональной терапии 6 [3;10] лет.

В возрастной структуре согласно классификации ВОЗ (1999г.) в группах больных со среднетяжелым и тяжелым течением заболевания преобладали пациенты среднего возраста (44-60 лет по ВОЗ).

У всех больных собирали анамнез заболевания, проводили физикальное исследование, оценивали количество дневных, ночных симптомов в сутки, потребность в препаратах неотложной помощи в сутки. Состояние бронхиальной проходимости оценивали методом спирометрии с бронходилатационным тестом (400 мкг сальбутамола). Параметры функции внешнего дыхания регистрировали на аппарате общей плетизмографии «ErichEger» (Германия) с компьютерной спирометрией.

Эхокардиографическое исследование проводили из доступов, рекомендованных American Society of Echocardiography [9, 10], на аппарате цифровой компьютерной сонографии «SEQUOIA-512» фирмы Acuson (США) использованием мультисекторных датчиков секторального типа с частотой сканирования 2,5-3,5 МГц.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью пакета прикладных программ Statistica 6,0. Описательная статистика результатов исследования представлена для качественных признаков в виде процентных долей и их стандартных ошибок. Количественные значения представлены в виде медианы (Me) и интерквартильного интервала [Q_1 ; Q_3], где Q_1 – 25 перцентиль, Q_3 – 75 перцентиль. Проверка нормальности распределения переменных в группах наблюдения проводилась с использованием критерия Шапиро-Уилкса. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимали равным 0,05. Для оценки значимости статистических различий между исследуемыми группами при отсутствии нормального распределения переменных применяли непараметрический критерий Краскела-Уолеса. При наличии статистически подтвержденных различий между исследуемыми группами, проводили попарное сравнение групп наблюдения по методу Манна-Уитни. Для анализа корреляционной связи между исследуемыми признаками применялся коэффициент корреляции Спирмена. Сила корреляции оценивалась, как статистически значимая при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. По данным ЭХО-КГ в 1-й группе показатели диаметра аорты, *левого предсердия* (ЛП) и их соотношение статистически значимо не отличались от показателей контрольной группы, как в период обострения, так и через 12 месяцев наблюдения (табл. 1).

В группе больных НСЗБА не установлено изменений диаметра аорты, независимо от периода обследования. Показатели диаметра ЛП в период обострения были сопоставимы с контрольной группой ($p=0,162$), однако через 12 месяцев наблюдалось статистически значимое увеличение диаметра ЛП в сравнении с контролем ($p<0,001$). Соотношение показателей АО/ЛП в период обострения заболевания не отличалось от контроля ($p=0,065$), однако через 12 месяцев выявлены статистически значимые различия в анализируемом показателе. Снижение соотношения АО/ЛП в группе больных НСЗБА, вероятнее всего, связано с расширением полости ЛП (табл. 1).

В группе больных СЗБА, независимо от периода наблюдения, установлено увеличение полости ЛП и снижение соотношения АО/ЛП (табл.1) относительно контрольной группы ($p<0,05$).

Полученные результаты свидетельствуют о том, что с тяжестью течения БА наблюдается повышение размера ЛП и снижение соотношения АО/ЛП (различия достоверны между 1-й и 2-й; 1-й и 3-й группами, при $p<0,05$).

В группе больных НСЗБА, независимо от периода наблюдения, регистрировалось увеличение показателей толщины МЖП, ЗСЛЖ и *относительной толщины стенки левого желудочка* (ОТСЛЖ) в сравнении с параметрами контрольной группы ($p=0,035$; $p=0,026$; $p<0,001$, соответственно) (табл. 2). Показатели КДР, КСР, КДО, КСО были сопоставимы с практически здоровыми ($p>0,05$). Вместе с тем, в динамике через 12 месяцев значение *массы миокарда ЛЖ* (ММЛЖ) имело тенденцию к повышению по сравнению с периодом обострения, и статистически значимо отличалось от показателя контроля ($p=0,009$) за счет утолщения стенок ЛЖ, при этом, значения КДР, КСР были сопоставимы с показателями практически здоровых ($p=0,085$; $p=0,063$, соответственно). Также, как и в 1-й группе, через 12 месяцев отмечалось увеличение объёмных параметров (КДО, КСО) в сравнении с показателями, полученными при первичном обследовании ($p<0,001$). Более того, в группе НСЗБА установлено и статистически значимое повышение показателей КДО и КСО в сравнении с контролем ($p<0,05$).

В группе СЗБА регистрировались наиболее выраженные структурные изменения толщины МЖП, ЗСЛЖ, ММЛЖ, ИММЛЖ, КСР, КДР, КДО, КСО в сравнении с показателями больных БА среднетяжелого течения и тяжелой НСЗБА, независимо от периода наблюдения.

Таблица 1

Диаметр аорты и левого предсердия у больных бронхиальной астмой

Показатель	Период наблюдения	Группы больных						Контроль (n=40) Me [Q ₁ ;Q ₃]
		БА среднетяжелого течения		БА тяжелого течения нестероидозависимая		БА тяжелого течения стероидозависимая		
		n	Me [Q ₁ ;Q ₃]	n	Me [Q ₁ ;Q ₃]	n	Me [Q ₁ ;Q ₃]	
АО, см	Обострение	79	3,2[3,0;3,4]	62	3,2[3,1;3,3]	63	3,2[3,1;3,6]	3,3 [3,2;3,6]
	12 месяцев	67	3,2[3,1;3,5]	40	3,2[3,1;3,5]	33	3,3 [3,2;3,5]	
ЛП, см	Обострение	79	3,4[3,2;3,6]	62	3,5[3,4;3,9]^	63	3,7 [3,5;3,9]*#^	3,5[3,4;3,6]
	12 месяцев	67	3,5[3,4;3,7]	40	3,8[3,5;4,0]*^	33	3,9[3,7;4,1]*^	
АО/ЛП	Обострение	79	0,94[0,88;1,0]	62	0,94 [0,88;1,0]^	63	0,9 [0,82;0,97]*#^	0,94 [0,9;1,0]
	12 месяцев	67	0,92[0,86;1,0]	40	0,88[0,82;0,94]*^	33	0,89[0,8;0,92]*^	

Примечание: различия по исследуемым показателям рассчитаны с использованием критериев Манна-Уитни и Краскела-Уолеса. * – достоверность различий между группами больных БА и контролем при $p<0,05$; ^ – достоверность различий между тяжелой НСЗБА, СЗБА и БА среднетяжелого течения при $p<0,05$; # – достоверность различий между периодом обострения и 12 месяцами при $p<0,05$

При проведении структурного анализа ЛЖ в 1-й группе больных в определенное исследование сроки, установлено отсутствие статистически значимых различий в сравнении с контролем таких показателей как: толщина *межжелудочковой перегородки* (МЖП) и *задней стенки ЛЖ* (ЗСЛЖ) ($p>0,05$) (табл. 2). Однако, при динамическом наблюдении отмечено увеличение этих показателей в сравнении с исходными результатами ($p=0,010$; $p=0,024$, соответственно). Кроме того, наблюдалось увеличение объёмных показателей ЛЖ (КДО, КСО) в сравнении с периодом обострения ($p<0,05$).

Структурное состояние левых отделов сердца у больных БА среднетяжелого течения

Показатель	Период наблюдения	Группы больных						Контроль (n=40) Me [Q ₁ ;Q ₃]
		БА среднетяжелого течения		БА тяжелого течения нестероидозависимая		БА тяжелого течения стероидозависимая		
		n	Me [Q ₁ ;Q ₃]	n	Me [Q ₁ ;Q ₃]	n	Me [Q ₁ ;Q ₃]	
МЖП, см	Обострение	79	0,9 [0,9;1,0] ^{^~}	62	1,0 [0,9;1,0]*&	63	1,0 [1,0;1,1]*	0,9 [0,9;1,0]
	12 месяцев	67	1,0 [0,9;1,0] ^{^~}	40	1,0 [0,97;1,0]*&	33	1,1 [1,0;1,1]	
ЗСЛЖ, см	Обострение	79	0,9 [0,9;1,0] ^{^~}	62	1,0 [0,9;1,0]*&	63	1,0 [1,0;1,1]	0,9 [0,9;1,0]
	12 месяцев	67	1,0 [0,9;1,0] [~]	40	1,0 [0,9;1,1]*&	33	1,0 [1,0;1,1]*	
ММЛЖ, г	Обострение	79	158,2 [132,8;188,0] ^{#~}	62	175,6 [147,8;191,1]&	63	203,6 [164,5;219,9] ^{#*}	166 [154;181,9]
	12 месяцев	67	169,4 [147,8;187,8] [~]	40	188,0 [148,1;201,9]*&	33	216,4 [172,0;234,8]*	
ИММЛЖ, г/м ²	Обострение	79	85,6 [73,7;97,2] ^{#~}	62	89,0 [80,9;100,6] ^{#&}	63	98,4 [87,8;112,9] ^{#*}	94,5 [81,3;102,3]
	12 месяцев	67	90,1 [82,1;99,4] ^{^~}	40	94,6 [87,4;106,3]&	33	108,6 [94,4;119,5]*	
ОТСЛЖ, см	Обострение	79	0,38 [0,34;0,41] ^{^~}	62	0,4 [0,37;0,42]*	63	0,41 [0,37;0,44] ^{#*}	0,37 [0,35;0,40]
	12 месяцев	67	0,38 [0,36;0,41]	40	0,39 [0,37;0,41]*	33	0,41 [0,37;0,43]*	
КДР, см	Обострение	79	4,8 [4,5;5,2] [~]	62	4,9 [4,6;5,1] ^{#&}	63	5,1 [4,7;5,4] [#]	5,0 [4,7;5,2]
	12 месяцев	67	4,9 [4,7;5,2] [~]	40	5,1 [4,8;5,3]&	33	5,3 [5,1;5,5]*	
КСП, см	Обострение	79	3,1 [2,8;3,3] [~]	62	3,1 [2,9;3,3] [#]	63	3,2 [2,9;3,5] [#]	3,2 [3,0;3,3]
	12 месяцев	67	3,1 [2,9;3,4] ^{^~}	40	3,3 [3,1;3,4]&	33	3,4 [3,2;3,6]*	
КДО, мл	Обострение	79	107,0 [92,0;129,0] ^{#~}	62	111,0 [96,5;124,5] ^{#&}	63	120,0 [103,0;139,0]	119,5 [101;125]
	12 месяцев	67	114,0 [102,2;132,7] [~]	40	126,0 [111,0;137,0]*&	33	136,0 [124,5;148,5]*	
КСО, мл	Обострение	79	37,0 [29,0;45,0] [#]	62	37,0 [32,0;44,0] [#]	63	39,5 [34,0;48,0] ³	38,5 [34,2;44,7]
	12 месяцев	67	38,0 [33,0;47,5] ^{^~}	40	44,0 [37,0;48,0]*	33	48,0 [39,0;55,0]*	

Примечание: Различия по исследуемым показателям рассчитаны с использованием критериев Манна-Уитни и Краскела-Уолеса. * – достоверность различий между группами больных БА и контролем при p<0,05; # – достоверность различий между периодом обострения и 12 месяцами при p<0,05; ~ – достоверность различий между тяжелой СЗБА и БА среднетяжелого течения при p<0,05; ^ – достоверность различий между тяжелой НСЗБА и БА среднетяжелого течения при p<0,05; & – достоверность различий между тяжелой НСЗБА и тяжелой СЗБА при p<0,05.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют, что с тяжестью течения БА прогрессируют изменения геометрии ЛЖ. В течение 12 месяцев наблюдения отмечается увеличение размеров полостей ЛЖ и их объёмных показателей в группах тяжелой БА (НСЗБА и СЗБА). Важность раннего выявления гипертрофии ЛЖ у больных тяжелой БА связана с частотой сопутствующей кардиальной патологии и установленной взаимосвязи гипертрофии ЛЖ с последующим неблагоприятным клиническим течением сердечно-сосудистых заболеваний. Известно, что гипертрофия миокарда ЛЖ является более строгим предиктором сердечно-сосудистых осложнений и смертности, чем уровень артериального давления и других факторов риска [8].

Диастолическая дисфункция ЛЖ является наиболее ранним маркером миокардиального фиброза и повышенной ригидности стенок ЛЖ [1, 4]. При анализе трансмитрального кровотока установлено, что для всех пациентов со среднетяжелой и тяжелой БА не зависимо от периода наблюдения было характерно наличие признаков диастолической дисфункции ЛЖ в сравнении с контрольной группой ($p < 0,005$), что выражалось в уменьшении отношения линейных скоростей кровотока фазы раннего и позднего наполнения желудочка в диастолу (Е/А) (рис.). Наблюдая за динамикой изменения соотношения Е/А у больных БА в период обострения было обнаружено снижение этого показателя параллельно тяжести заболевания, различия статистически достоверны у больных 1-й и 2-й групп ($p = 0,013$) и 1-й и 3-й ($p = 0,004$). При обследовании через 12 месяцев также отмечено снижение показателя диастолической функции (Е/А), усугубляющееся с тяжестью течения заболевания; различия статистически достоверны у больных 1-й и 3-й групп ($p = 0,021$; $p = 0,024$, соответственно). При индивидуальном анализе показано, что диастолическая дисфункция в период обострения несколько чаще регистрировалась в группе НСЗБА у 31 ($15,2 \pm 2,5\%$) пациента, против 17 ($8,3 \pm 1,9\%$) человек в группе БА среднетяжелого течения ($\chi^2 = 11,31$, $p < 0,001$). Статистически значимых различий между группами НСЗБА и СЗБА не установлено ($\chi^2 = 0,96$, $p = 0,327$).

У всех больных с диастолической дисфункцией определялся I тип нарушения. Он соответствует начальному нарушению диастолического наполнения и характеризуется удлинением изоволюмического расслабления ЛЖ, снижением скорости и объема раннего диастолического наполнения, увеличением кровотока во время систолы. Все эти изменения приводят к перераспределению кровотока: большая часть крови поступает в левый желудочек в систолу предсердий, что обуславливает дополнительную нагрузку на левое предсердие. Известно, что с течением времени диастолическая дисфункция всегда приводит к развитию систолической дисфункции, в то время как систолической дисфункции не всегда предшествует диастолическая [3].

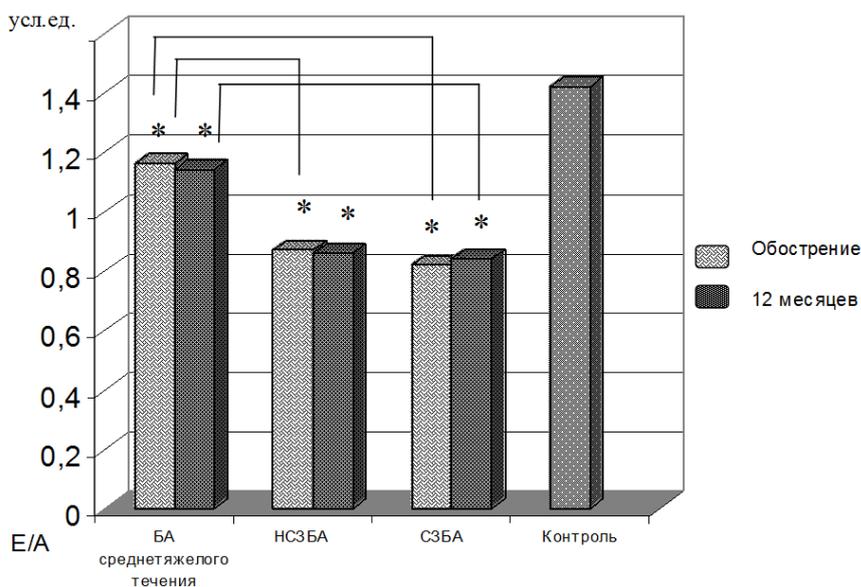


Рис. Показатели диастолической функции левого желудочка у больных бронхиальной астмой среднетяжелого и тяжелого течения. Примечания: различия по исследуемым показателям рассчитаны с использованием критериев Манна-Уитни и Краскела-Уолеса при $p < 0,05$

Мы показали, что бронхиальная обструкция вносит свой вклад в развитие диастолической дисфункции миокарда ЛЖ, что подтверждается отрицательными корреляционными взаимосвязями между бронхиальным сопротивлением вдоха, выдоха и показателем Е/А ($r = -0,31$; $r = -0,39$ соответственно, $p < 0,001$). Нами выявлена слабая положительная корреляционная взаимосвязь между сатурацией крови кислородом и показателем Е/А ($r = 0,27$, $p = 0,02$).

Таким образом, результаты исследования показали, что с тяжестью течения БА нарастают изменения геометрии левого предсердия и соотношения АО/ЛП. Параллельно тяжести БА усугубляется гипертрофия левого желудочка с преобладанием его ремоделирования по типу эксцентрической гипертрофии, более часто этот вариант гипертрофии в группе СЗБА.

Независимо от степени тяжести и фазы заболевания регистрируется нарушение диастолической дисфункции ЛЖ. Бронхиальная обструкция и гипоксемия вносят свой вклад в нарушение диастолической функции ЛЖ. Необходимо отметить, что возраст начала заболевания также взаимосвязан с изменениями показателей ММЛЖ и ИММЛЖ ($r = 0,36$, $p = 0,002$; $r = 0,39$, $p = 0,001$).

Для прогнозирования изменения Е/А в период обострения при изменении других переменных использовался метод построения множественной линейной регрессии. Основными факторами, влияющими на развитие диастолической функции дисфункции левого желудочка являются возраст больного (2%), снижение показателя $ОФВ_1$ (9%) и повышение сопротивления дыхательных путей (20%).

Выводы:

1. С тяжестью течения бронхиальной астмы наблюдается увеличение размера левого предсердия и снижение соотношения АО/ЛП.
2. У больных бронхиальной астмой параллельно тяжести заболевания формируются изменения структурно-функционального состояния миокарда левого желудочка, приводящие к диастолической дисфункции.
3. Наиболее значимыми факторами риска формирования диастолической дисфункции левого желудочка при бронхиальной астме являются возраст, бронхиальная обструкция и гипоксемия.

Литература

1. Беленков Ю.Н. Ремоделирование левого желудочка: комплексный подход // Сердечная Недостаточность. 2002. Т. 14. № 4. С. 161–163.
2. Собко Е.А., Крапошина А.Ю., Демко И.В., Рязанова Н.Г., Ищенко О.П., Каптюк Л.И., Салмина А.Б. Взаимосвязь параметров функции внешнего дыхания и артериальной ригидности у больных бронхиальной астмой // Пульмонология. 2011. № 5. С.61–65.
3. Денисова Е.А., Кириченко Е.А., Стручков П.В. Структурно-функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у больных артериальной гипертензией // Терапевт. арх. 2008. №9. С. 84–86.
4. Яблчанский Н.И. Интерпретация в клинической физиологии сердца. Харьков, 2002. 192 с.
5. Задионченко В.С. [и др.]. Клинико-функциональные особенности артериальной гипертензии у больных хроническими обструктивными болезнями легких // Русский медицинский журнал. 2003. Т. 11. № 9. С. 535–538.
6. Отрохова Е.В. Новый подход к оценке диастолической функции левого желудочка // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2006. №4. С. 81–95.
7. Чичерина Е.Н., Шипицына В.В., Малых С.В. Сравнительная характеристика клинико-функциональных нарушений сердечно-сосудистой системы у больных хроническим обструктивным бронхитом и бронхиальной астмой // Пульмонология. 2003. №6. С. 97–102.
8. Mancia [et al.] G. Guidelines for the management of arterial hypertension. The task force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESH) // Eur. Heart. J. 2007. V. 28. P. 1462–1536.
9. Henry, W.L. Report of the American Society of Echocardiography Committee on Nomenclature and Standards in Two dimensional Echocardiography // Circulation. 1980. V. 62. №. 5. P. 212–234.
10. Sahn D.J. [et al.]. Recommendations regarding quantitation in M-mode echocardiography: results of a survey of echocardiographic measurements // Circulation. 1978. V. 58. №6. P. 1072-1083.

References

1. Belenkov YuN. Remodelirovanie levogo zheludochka: kompleksnyy podkhod. Serdechnaya Nedostatochnost'. 2002;14(4):161-3. Russian.
2. Sobko EA, Kraposhina AYU, Demko IV, Ryazanova NG, Ishchenko OP, Kaptyuk LI, Salmina AB. Vzaimosvyaz' parametrov funktsii vneshnego dykhaniya i arterial'noy rigidnosti u bol'nykh bronkhial'noy ast-moy. Pul'monologiya. 2011;5:61-5. Russian.
3. Denisova EA, Kirichenko EA, Struchkov PV. Strukturno-funktsional'noe sostoyanie serdechno-sosudistoy sistemy u bol'nykh arterial'noy gipertoniey. Terapevt. arkh. 2008;9:84-6.
4. Yabluchanskiy NI. Interpretatsiya v klinicheskoy fiziologii serdtsa. Khar'kov; 2002. Russian.
5. Zadionchenko BC, et al. Kliniko-funktsional'nye osobennosti arterial'noy gipertonii u bol'nykh khronicheskimi obstruktivnymi boleznyami legkikh. Russkiy meditsinskiy zhurnal. 2003;11(9):535-8. Russian.
6. Otrokhova EV. Novyy podkhod k otsenke diastolicheskoy funktsii levogo zheludochka. Ul'trazvukovaya i funktsional'naya diagnostika. 2006;4:81-95. Russian.
7. Chicherina EN, Shipitsyna VV, Malykh SV. Sravnitel'naya kharakteristika kliniko-funktsional'nykh narusheniy serdechno-sosudistoy sistemy u bol'nykh khronicheskimi obstruktivnym bronkhitom i bronkhial'noy astmoy. Pul'monologiya. 2003;6:97-102. Russian.
8. Mancia G, [et al.] Guidelines for the management of arterial hypertension. The task force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESH). Eur. Heart. J. 2007;28:1462-536.
9. Henry WL. Report of the American Society of Echocardiography Committee on Nomenclature and Standards in Two dimensional Echocardiography. Circulation. 1980;62(5):212-34.
10. Sahn DJ, et al. Recommendations regarding quantitation in M-mode echocardiography: results of a survey of echocardiographic measurements. Circulation. 1978;58(6):1072-83.