

УДК 616.24-008.811.6-036.12:616.12-008.1]616-073.4.2.19

DOI: 10.12737/article_5b1894ebea7e63.33544844

КАРДИОРЕНАЛЬНЫЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНИ ЛЁГКИХ**И.Г.Меньшикова, Ю.В.Квасникова, Е.В.Магальяс, И.В.Скляр**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Амурская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 675000, г. Благовещенск, ул. Горького, 95

РЕЗЮМЕ

Цель исследования – изучение взаимосвязей между состоянием легочной, внутрисердечной гемодинамики и почечным кровотоком у больных хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ), осложненной хроническим лёгочным сердцем (ХЛС). Обследовано 75 пациентов ХОБЛ, осложненной компенсированным ХЛС, которым проводилось исследование лёгочной, внутрисердечной и почечной гемодинамики методом ультразвукового дуплексного сканирования. Пациенты были разделены на 2 группы: в 1 группу вошли 45 больных ХОБЛ с легочной гипертензией (ЛГ) без клинических признаков правожелудочковой недостаточности; 2 группа состояла из 30 больных ХОБЛ, у которых ЛГ осложнялась правожелудочковой недостаточностью. Установлено, что у больных ХОБЛ по мере прогрессирования заболевания и развития сердечной недостаточности повышалось почечное сосудистое сопротивление ($p < 0,01$) и снижалась скорость почечного кровотока ($p < 0,001$). В 1 группе больных выявлена достоверная корреляционная связь между увеличением сосудистого сопротивления в почечных артериях и повышением общего периферического сосудистого сопротивления ($p < 0,001$), систолического давления в легочной артерии ($p < 0,001$) и диастолической дисфункцией левого желудочка (ЛЖ) ($p < 0,001$), что свидетельствует о влиянии данных предикторов на скорость артериального кровотока в почках. Во 2 группе зарегистрирована сильная корреляция между снижением фракции выброса (ФВ) ЛЖ и увеличением пульсационных и резистивных индексов дуговых артерий ($r = 0,69$; $p < 0,01$ и $r = 0,71$; $p < 0,01$ соответственно), а также между увеличением конечно-диастолического объема, конечно-систолического объема ЛЖ и скоростными показателями почечного кровотока на всех уровнях ($r = 0,67$; $p < 0,01$). Изучение взаимосвязи между показателями гемодинамики правого желудочка (ПЖ) и состоянием почечного кровотока обнаружило достоверную корреляционную связь между снижением ФВ ПЖ и уменьшением диастолической скорости на всех уровнях почечных артерий ($p < 0,001$), повышением резистивных ($p < 0,01$) и пульсационных индексов ($p < 0,01$) артериальной системы почек. Данные взаимосвязи отражают негативное влияние как левожелудочковой, так и правожелудочковой недостаточности на состояние почечного кровотока.

Ключевые слова: хроническая обструктивная болезнь лёгких, хроническое лёгочное сердце, ультразвуковая доплерография, почечная гемодинамика, пульсационный индекс, резистивный индекс, систоло-диастолическое соотношение, максимальная систолическая скорость, конечная диастолическая скорость.

SUMMARY**CARDIORENAL INTERRELATIONSHIPS IN CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE****I.G.Menshikova, Yu.V.Kvasnikova, E.V.Magalyas, I.V.Sklyar**

Amur State Medical Academy, 95 Gor'kogo Str., Blagoveshchensk, 675000, Russian Federation

The aim is to study the interrelationships between the state of pulmonary, intracardiac hemodynamics and renal blood flow in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) complicated with the chronic cor pulmonale (CCP). 75 patients with COPD complicated with compensated CCP who had the study of pulmonary, intracardiac and renal hemodynamics with the method of ultrasound duplex scanning were examined. The patients were divided into 2 groups: the 1st group included 45 patients with COPD with pulmonary hypertension (PH) without clinical signs of right ventricle insufficiency; the 2nd group included 30 patients with COPD and PH complicated with right ventricle insufficiency. It was found out that the patients with COPD alongside with the progression of the disease and development of the heart insufficiency had an increase of renal vessel resistance ($p < 0.01$) and a decrease of the velocity of renal blood flow ($p < 0.001$). In the first group of patients there was found a consistent correlation between the increase of the vessel resistance in renal arteries and growth of general peripheral vessel resistance ($p < 0.001$), of systolic pressure in the pulmonary artery ($p < 0.001$) and diastolic dysfunction of the left ventricle (LV) ($p < 0.001$), suggested the influence of these predictors on the velocity of the arterial blood flow in kidneys. In the 2nd group there was registered a strong correlation between the decrease of ejection fraction (EF) of LV and the increase of pulsation and resistive indices of arcuate arteries ($r = 0.69$; $p < 0.01$ and $r = 0.71$; $p < 0.01$, respectively), as well as the increase of end-diastolic volume, end-systolic volume of LV and speed parameters of the renal blood flow at all levels ($r = 0.67$; $p < 0.01$). The study of the relationship between

the parameters of hemodynamics of the right ventricle (RV) and the state of the renal blood flow revealed a consistent correlation between the decrease of EF of RV and the decrease of diastolic rate at all levels of renal arteries ($p<0.001$), the increase of resistive ($p<0.01$) and pulsation indices ($p<0.01$) of the arterial system of kidneys. These correlations reflect a negative influence of both a left ventricle and right ventricle insufficiency on the state of the renal blood flow.

Key words: chronic obstructive pulmonary disease, chronic pulmonary heart disease, Doppler ultrasound, renal hemodynamics, pulsation index, resistive index, systolic diastolic ratio, maximum systolic velocity, end diastolic velocity.

В настоящее время важнейшим фактором патогенеза хронической сердечной недостаточности при хроническом легочном сердце (ХЛС) считается повышенная активность ренин-ангиотензин-альдостероновой системы [1, 3, 5]. Выявлено значительное повышение периферического сопротивления у больных с явлениями бронхоспазма, установлено наличие пульмо-ренального рефлюкса [2]. Это дает основание предполагать, что альвеолярная гиповентиляция вызывает спазм не только сосудов малого круга, но и большого, в частности, сосудов почек [4]. Данное предположение согласуется с исследованиями авторов, отметивших спазм сосудов почек при недостатке кислорода и уменьшение диуреза во время приступа удушья [2, 6]. В связи с тем, что наиболее частой причиной смерти при хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) является развитие декомпенсированного ХЛС, особый интерес представляет выявление корреляционных связей между легочной, внутрисердечной и почечной гемодинамикой.

Целью нашего исследования явилось изучение взаимосвязей между состоянием легочной, внутрисердечной гемодинамикой и почечным кровотоком у больных ХОБЛ, осложненной ХЛС.

Материалы и методы исследования

Все больные были подразделены на 2 группы. В 1-ю группу вошли 45 больных ХОБЛ с компенсированным ХЛС. Уровень систолического давления в легочной артерии (СДЛА) у данных больных в среднем составил $40,8 \pm 1,27$ мм рт. ст. Во 2-й группе наблюдались 30 больных ХОБЛ с декомпенсированным ХЛС, уровень СДЛА у которых был статистически достоверно выше ($49,0 \pm 2,16$ мм рт. ст., $p<0,001$). Недостаточность кровообращения ПА стадии, функциональный класс (ФК) II была диагностирована у 13 больных; ПБ стадии, ФК III – у 13 пациентов; III стадии, ФК IV – у 4 больных. Контрольная группа состояла из 30 практически здоровых лиц. Группы пациентов были сопоставимы по полу и возрасту. Средний возраст больных составил $54,8 \pm 1,2$ лет. Анамнез курения составил $21,8 \pm 2,2$ пачка/лет.

Ультразвуковые исследования осуществляли на аппарате TOSHIBA (Япония) с применением секторного и векторного датчиков. Для исследования кровотока в

почечной артерии (ПА) использовали сканирование в двухмерном режиме, ультразвуковую доплерографию в импульсно-волновом режиме, цветное доплеровское картирование потоков по скорости. Определяли скорость кровотока на различных уровнях ПА: максимальную систолическую (V_{max}), конечную диастолическую (V_{min}), среднюю скорость ($TAMx$), резистивный и пульсационный индекс (R_i и P_i), и систоло-диастолическое соотношение скоростей (S/D).

Комплексное обследование внутрисердечной гемодинамики проводили в М-, В- доплеровском режиме и цветового картирования потоков. Оценку объемов правого желудочка (ПЖ) проводили по методике R.A.Levine et al. [7]. Определяли объемные показатели ПЖ: конечно-систолический объем (КСО), конечно-диастолический объем (КДО), фракцию выброса (ФВ). Гемодинамические параметры левого желудочка (ЛЖ) оценивали из парастернальной и апикальной эхокардиографических позиций. Ударный и минутный объем, ФВ ЛЖ определяли с помощью стандартного метода Teicholz.

Изучалась диастолическая дисфункция ПЖ и ЛЖ с установлением максимальной скорости кровотока в раннюю диастолу (Е), максимальная скорость кровотока в фазу позднего наполнения (А), соотношение Е/А. СДЛА определяли по скорости струи трикуспидальной регургитации (постоянно-волновой доплер), рассчитывали общее периферическое сопротивление сосудов (ОПСС).

Всем больным проводилось полное клиническое обследование. Исследовали основные клинико-биохимические показатели, функцию внешнего дыхания, ЭКГ, газовый состав артериализованной крови, проводились фибробронхоскопия и рентгенография органов грудной клетки.

Обработку полученных данных производили с использованием пакета программ Statistica 6.0 for Windows. Проводилось определение средней арифметической величины (М), стандартной ошибки среднего значения (m), использовали корреляционный анализ. Достоверными считали различия показателей при $p<0,05$.

Исследование одобрено Этическим комитетом Амурской государственной медицинской академии (протокол №4 от 01.06.2009).

Результаты исследования и их обсуждение

В 1-й группе пациентов со стороны функции внешнего дыхания наблюдались значительные нарушения бронхиальной проходимости. Парциальное давление кислорода крови было снижено до $69,9 \pm 3,88$ мм рт. ст. ($p<0,01$ в сравнении с показателями в контрольной группе). Парциальное давление углекислого газа и рН крови соответствовали норме и составили, соответственно, $39,6 \pm 2,10$ мм рт. ст. ($p>0,05$) и $7,38 \pm 0,08$ ($p>0,05$).

В этой группе больных выявлялось увеличение КДО ПЖ до $132,4 \pm 3,07$ мл ($p<0,01$) и КСО ПЖ до $65,9 \pm 2,95$ мл ($p<0,001$ в сравнении с показателями в контрольной группе), умеренное снижение ФВ ПЖ до

51,6±1,93% (p<0,01). Ударный (УИ) и сердечный индекс (СИ) ПЖ существенно не отличались от показателей здоровых лиц.

Изучение транстрикуспидального кровотока выявило нарушение диастолической функции ПЖ. Статистически достоверно, по сравнению с контролем, была снижена максимальная скорость потока крови в фазу быстрого раннего наполнения ПЖ до 0,46±0,04 м/с (p<0,05). Отмечалась тенденция к увеличению максимальной скорости кровотока в позднюю диастолу ПЖ до 0,38±0,03 м/с (p>0,05). При этом установлено снижение Е/А до 1,21±0,08 (p<0,01).

В 1-й группе больных сократительная функция ЛЖ достоверного отличия от показателей здоровых лиц не имела. КДО ЛЖ, КСО ЛЖ, УИ ЛЖ и ФВ ЛЖ, соответственно, составили 119,3±3,78 мл (p>0,05), 51,8±2,95 мл (p>0,05), 38,8±1,32 мл/м² (p>0,05), 56,5±1,89% (p>0,05). У данных больных наблюдалась диастолическая дисфункция ЛЖ за счет уменьшения Е ЛЖ до 0,53±0,04 м/с (p<0,05), снижения соотношения Е/А ЛЖ до 1,15±0,06 (p<0,001). При этом А ЛЖ имела тенденцию к увеличению и составила 0,46±0,03 м/с (p>0,05).

Характерным для больных ХОБЛ с легочной гипертензией (ЛГ) без признаков правожелудочковой недостаточности при дуплексном сканировании сосудов почек явилось снижение диастолической скорости в дуговых и междолевых артериях, соответственно, до 0,08±0,02 м/с (p<0,05) и 0,10±0,02 м/с (p<0,05), что привело к увеличению в них пульсационного индекса.

Во 2-й группе больных выявлялась резкая степень нарушений бронхиальной проходимости и артериальная гипоксемия, о чем свидетельствовало снижение парциального давления кислорода крови до 63,3±3,47 мм рт. ст. (p<0,001). У больных также развивалась гиперкапния и ацидоз. Парциальное давление углекислого газа крови составило 50,9±2,38 мм рт. ст. (p<0,01), рН – 7,34±0,09 (p<0,001).

У больных ХОБЛ с декомпенсированным ХЛС по мере возрастания бронхиальной обструкции увеличивалось СДЛА в среднем до 49,0±2,16 мм рт. ст. (p<0,001). У больных данной группы в большей степени, чем во 2-й группе, были увеличены КДО и КСО ПЖ, которые в среднем составили, соответственно, 143,1±4,12 мл (p<0,001) и 84,2±3,90 мл (p<0,001). Значительно снизились параметры ФВ ПЖ до 41,7±2,09% (p<0,001), УИ ПЖ – до 32,2±1,18 мл/м² (p<0,01), СИ ПЖ – до 2,77±0,08 л/мин/м² (p<0,01) по сравнению с показателями здоровых лиц.

У больных 2-й группы выявлялось достоверное снижение максимальной скорости кровотока в раннюю диастолу ПЖ, увеличение максимальной скорости потока крови в фазу позднего наполнения ПЖ, уменьшение соотношения Е/А, которые при этом составили, соответственно, 0,43±0,04 м/с (p<0,01), 0,42±0,02 м/с (p<0,05), 1,03±0,05 (p<0,01).

При исследовании систолической функции ЛЖ зарегистрировано снижение его сократительной способности. КДО и КСО ЛЖ были увеличены, соответственно, до 132,2±4,45 мл (p<0,05) и 64,3±3,91 мл (p<0,01), ФВ снижена до 51,3±2,1% (p<0,01). Отмечалось уменьшение УИ ЛЖ до 33,0±1,57 мл/м² (p<0,01 по сравнению с контролем). Несмотря на увеличение ЧСС до 85±1,67 уд. в мин (p<0,01), СИ ЛЖ был снижен до 2,8±0,07 л/мин/м² (p<0,05).

При декомпенсированном ХЛС отмечалось значительное снижение скоростных показателей и увеличение пульсационного и резистивного индексов не только в дуговых и междолевых артериях, но и в основном стволе ПА и сегментарных ПА.

Нами был проведен корреляционный анализ показателей почечного кровотока (на уровне основного ствола ПА, сегментарных, междолевых и дуговых артерий) с легочной и внутрисердечной гемодинамикой у больных ХОБЛ (табл.).

Таблица

Коэффициенты корреляции между показателями дуплексного сканирования на уровне основного ствола ПА и сегментарной ПА, и некоторыми показателями эходоплеркардиографии у больных ХОБЛ

Показатели	1 группа			2 группа		
	Vmin	Pi	Ri	Vmin	Pi	Ri
КДО ПЖ	-0,35	0,34	0,29	-0,49*	0,50*	0,48*
КСО ПЖ	-0,24	0,34	0,28	-0,46*	0,49*	0,48*
ФВ ПЖ	0,36	-0,34	-0,29	0,48*	-0,49**	0,48*
СДЛА	-0,46*	0,48*	0,38	-0,55*	0,58*	0,58*
УИ ПЖ	0,21	-0,19	0,21	0,58**	-0,65**	0,62**
КДО ЛЖ	-0,25	0,32	0,30	-0,52*	0,55*	0,53*
КСО ЛЖ	-0,35	0,25	0,28	-0,44*	0,45*	0,45*
Е ЛЖ	0,52*	0,35	-0,32	-0,70**	-0,42*	-0,56**
А ЛЖ	-0,23	0,19	0,21	-0,71***	-0,41**	-0,57**
ФВ ЛЖ	0,28	-0,32	-0,31	0,70**	-0,74***	-0,72***
УИ ЛЖ	0,24	-0,20	-0,32	0,68**	-0,75***	-0,70**

Примечание: * – p<0,05, ** – p<0,01, *** – p<0,001.

В группе больных ХОБЛ с ЛГ в покое, но без клинических признаков правожелудочковой недостаточности, снижение диастолической скорости на всех уровнях ПА коррелировало с повышенным СДЛА. Установлена средняя сила связи между повышенным пульсационным индексом и СДЛА в дуговых и междолевых ПА ($r=0,55$, $p<0,05$). В основном стволе ПА и сегментарных артериях коэффициент корреляции между данными показателями был ниже, чем в дистальном отделе ПА и равнялся, соответственно, $0,49$ ($p<0,05$) и $0,48$ ($p<0,05$). Следовательно, достоверная корреляционная связь свидетельствуют о влиянии ЛГ на состояние артериального русла почек.

Взаимосвязи между эхокардиографическими показателями систолической и диастолической функции ПЖ и почечной гемодинамикой не прослеживалось. В то же время зарегистрирована достоверная корреляция между некоторыми эхокардиографическими параметрами ЛЖ и почечным кровотоком (табл.).

Нарушение диастолической функции ЛЖ (снижение максимальной скорости кровотока во время систолы предсердий) приводило к снижению диастолической скорости кровотока в дуговых и междолевых артериях ($r=0,43$; $p<0,05$), а также в сегментарных артериях и основном стволе ПА ($r=0,52$; $p<0,05$).

Нами установлена корреляционная связь между увеличенными пульсационным, резистивным индексами и уровнем ОПСС. При этом коэффициент корреляции между P_i и ОПСС в основном стволе и сегментарных артериях составил $0,57$ ($p<0,01$), в междолевых и дуговых ПА – $0,55$ ($p<0,05$); между R_i и ОПСС – $0,56$ ($p<0,05$) и $0,52$ ($p<0,05$), соответственно. Следовательно, по нашим данным диастолическая дисфункция ЛЖ и повышение общего периферического сосудистого сопротивления приводят к нарушению почечного кровотока у больных ХОБЛ с компенсированным ХЛС.

В группе больных ХОБЛ с декомпенсированным ХЛС корреляционная связь выявлялась между КДО ЛЖ и V_{min} в основном стволе ПА и сегментарных артериях ($r=-0,52$; $p<0,05$), КСО ЛЖ и R_i ($r=0,45$; $p<0,05$), КДО ПЖ и P_i ($r=0,50$; $p<0,05$). Также отмечалась средняя корреляционная взаимосвязь между повышенным СДЛА и V_{min} , P_i , R_i на всех уровнях ПА.

Изучение взаимосвязи между показателями гемодинамики ПЖ и состоянием почечного кровотока обнаружило достоверную корреляционную связь между снижением ФВ ПЖ и уменьшением V_{min} ($r=0,48$; $p<0,05$), повышением P_i ($r=-0,49$; $p<0,05$), увеличением R_i в сегментарных артериях и основном стволе ПА ($r=0,48$; $p<0,05$). В дуговых и междолевых ПА также обнаружена корреляционная зависимость между этими показателями. На всех уровнях ПА установлена корреляционная зависимость увеличенных КДО и КСО ПЖ со скоростными показателями почечного кровотока и их производными.

Следует отметить, что более выраженная взаимо-

связь наблюдалась между индексами резистентности и УИ ЛЖ. Со снижением УИ ПЖ и ЛЖ достоверно коррелировало увеличение сосудистого сопротивления в ПА. При этом величина коэффициента корреляции между УИ ЛЖ и P_i в дистальном отделе ПА составила $-0,72$ ($p<0,001$), в проксимальном отделе $-0,75$ ($p<0,001$). Зарегистрирована сильная корреляция между снижением ФВ ЛЖ и увеличением P_i и R_i , уменьшением V_{min} , а также выявлена достоверная взаимосвязь между увеличением КДО, КСО ЛЖ и скоростными показателями почечного кровотока на всех уровнях ПА.

Между тем, достоверной связи между показателями диастолической функции ПЖ и почечного кровотока у больных с декомпенсированным ХЛС мы не выявили, так как при декомпенсации ХЛС на изменение почечной гемодинамики оказывает влияние нарушение сократительной способности миокарда.

Снижение скорости диастолического потока достоверно коррелировало с уменьшением ФВ ЛЖ, при этом выявлена средняя корреляция в основном стволе ПА и сегментарных артериях между ФВ ЛЖ и V_{min} ($r=0,69$; $p<0,01$), в междолевых и дуговых артериях ($r=0,66$; $p<0,01$).

Зарегистрирована тесная корреляция между сниженной ФВ ЛЖ и увеличенным R_i в основном стволе ПА и сегментарных артериях ($r=-0,72$; $p<0,01$), средняя – в междолевых и дуговых артериях ($r=-0,71$; $p<0,001$).

Выводы

1. По мере прогрессирования ХОБЛ происходит ухудшение функциональной способности правых, а затем и левых отделов сердца, что приводит к повышению почечного сосудистого сопротивления и снижению почечного кровотока.
2. У больных ХОБЛ с компенсированным ХЛС изменения почечной гемодинамики зависят от повышения ОПСС, СДЛА, нарушения диастолической функции ЛЖ.
3. Снижение максимальной скорости кровотока во время систолы предсердий приводит к замедлению диастолической скорости кровотока в дуговых, междолевых, сегментарных и основном стволе ПА у больных с компенсированным ХЛС.
4. При декомпенсированном ХЛС на развитие выраженных нарушений почечного кровотока оказывает влияние снижение сократительной способности миокарда, как левого, так и правого желудочков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авдеев С.Н., Алдашев А.А., Горбачевский С.В. и др. Легочная гипертензия. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. 414 с.
2. Борзунова Н.С., Жданова Т.В., Борзунов И.В., Ту-тунина М.М. Анализ показателей периферической ренальной гемодинамики у пациентов с хроническими заболеваниями почек // Вестник уральской медицинской академической науки. 2014. Т.47, №1. С.36–37.
3. Вохминцева И.В., Меньшикова И.Г., Максименко Т.А. Допплерографическая оценка нарушений почеч-

ной гемодинамики у больных хроническим легочным сердцем // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2002. №2. С.222.

4. Ефремова Е.В., Шутов А.М. Клинические особенности, качество жизни и прогноз больных с хроническим кардиоренальным синдромом // Нефрология. 2015. Т.19, №2. С.63–67.

5. Кобалава Ж.Д., Виллевалде С.В., Ефремовцева М.А. Кардиоренальные взаимодействия при декомпенсации хронической сердечной недостаточности // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. 2016. №2. С.138–146.

6. Меньшикова И.Г., Квасникова Ю.В., Вохминцева И.В., Складар И.В. Ультразвуковая диагностика ранних признаков нарушений почечной гемодинамики у больных с хроническим легочным сердцем // Дальневосточный медицинский журнал. 2014. №4. С.12–15.

7. Levine R.A., Gibson T.C., Aretz T., Gillam L.D., Guyer D.E., King M.E., Weyman A.E. Echocardiographic measurement of right ventricular volume // *Circulation*. 1984. Vol.69, №3. P.497–501.

REFERENCES

1. Avdeev S.N., Aldashev A.A., Gorbachevskiy S.V. et al. Pulmonary hypertension. Moscow: GEOTAR-Media; 2015 (in Russian).

2. Borzunova N.S., Zhdanova T.V., Borzunov I.V., Tu-

tunina M.M. Analysis of Peripheral Renal Hemodynamics in Patients with Chronic Kidney Disease. *Vestnik ural'skoi meditsinskoi akademicheskoi nauki* 2014; 47(1):36–37 (in Russian).

3. Vohminceva I.V., Menshikova I.G., Maksimenko T.A. Dopplerography evaluation of renal hemodynamic disorders in patients with chronic pulmonary heart disease. *Ul'trazvukovaya i funktsional'naya diagnostika* 2002; 2; 222 (in Russian).

4. Efremova E.V., Shutov A.M. Clinical characteristics, quality of life and prognosis of patients with chronic cardiorenal syndrome. *Nephrology (Saint-Petersburg)* 2015; 19(2):63–67 (in Russian).

5. Kobalava Zh.D., Villeval'de S.V., Efremovtseva M.A. Cardiorenal interaction in decompensated chronic heart failure. *Ration. Pharmacother. Cardiol.* 2016; 12(2):138–146 (in Russian).

6. Menshikova I.G., Kvasnikova Yu.V., Vohminceva I.V., Sklar I.V. Ultrasonic diagnostics of early signs of renal hemodynamics in patients with chronic pulmonary heart. *Dal'nevostochnyy meditsinskiy zhurnal* 2014; 4:12–15 (in Russian).

7. Levine R.A., Gibson T.C., Aretz T., Gillam L.D., Guyer D.E., King M.E., Weyman A.E. Echocardiographic measurement of right ventricular volume. *Circulation* 1984; 69(3):497–501.

Поступила 10.05.2018

Контактная информация

Ираида Георгиевна Меньшикова,

доктор медицинских наук, профессор,

заведующая кафедрой пропедевтики внутренних болезней,

Амурская государственная медицинская академия,

675000, г. Благовещенск, ул. Горького, 95.

E-mail: iraidamenshikova@mail.ru

Correspondence should be addressed to

Iraida G. Menshikova,

MD, PhD, DSc, Professor;

Head of Department of Propaedeutics of Internal Medicine,

Amur State Medical Academy,

95 Gor'kogo Str., Blagoveshchensk, 675000, Russian Federation.

E-mail: iraidamenshikova@mail.ru