

*На правах рукописи*

Костарева Роза Альхасовна

**НУТРИТИВНЫЙ СТАТУС И РЕМОДЕЛИРОВАНИЕ СЕРДЦА  
У БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ  
БОЛЕЗНЬЮ ЛЕГКИХ С РАЗНОЙ МАССОЙ ТЕЛА**

14.01.04 – внутренние болезни

**АВТОРЕФЕРАТ**  
**диссертации на соискание ученой степени**  
**кандидата медицинских наук**

Пермь 2019

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Научный руководитель:**

доктор медицинских наук, профессор **Ховаева Ярослава Борисовна**

**Официальные оппоненты:**

**Визель Александр Андреевич**, доктор медицинских наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, заведующий кафедрой фтизиопульмонологии;

**Загидуллин Шамиль Зарифович**, доктор медицинских наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, заведующий кафедрой пропедевтики внутренних болезней

**Ведущая организация:** федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита состоится «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ в \_\_\_\_\_ часов на заседании диссертационного совета Д 208.067.03 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, 26.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации (614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, 26) и на сайтах (<http://www.pisma.ru>, <http://vak.minobrnauki.gov.ru>).

Автореферат разослан « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Ученый секретарь диссертационного совета  
доктор медицинских наук, профессор

Баландина  
Ирина Анатольевна

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) является одной из основных причин заболеваемости и смертности во всем мире. В литературе накоплен большой материал, свидетельствующий о неуклонном росте заболеваемости ХОБЛ [Чучалин А.Г., Антонов Н.С., 2014; Lamprecht D., McBurnie M.A., 2011].

В последнее время особое внимание исследователей и клиницистов привлекает проблема коморбидности «легкие – сердце» в связи с ее высокой распространенностью [Бигаева Д.У., Даурова М.Д., 2014; Игнатова Г.Л., Антонов В.Н., 2014; Танченко О.А., 2016; Ховаева Я.Б., 2016; Rabe K.F., 2018].

Известна взаимосвязь между нутритивным статусом при ХОБЛ и течением этого заболевания [Martí S., 2006; Sekerevac I., 2011; Kalaycıoğlu E., 2015]. Наибольшее внимание уделяется проблеме питательной недостаточности при ХОБЛ, которая является признанным маркером худшего прогноза [Невзорова В.А., 2010; Celli V.R., 2004; Lainscak M., 2011]. При этом ожирение – независимый фактор риска развития и потенцирования системных воспалительных реакций, результатом которого являются функциональные и структурные изменения других органов и систем, а также фактор риска возникновения сердечно-сосудистых заболеваний [Ткасова Р., 2010; Mc Garvey L.P., 2007; van den Borst B., 2011].

В этой связи изучение особенностей ремоделирования сердца у больных ХОБЛ в зависимости от нутритивного статуса с последующим определением маркеров кардиоваскулярного риска становится актуальной проблемой и требует дальнейшего изучения.

**Степень разработанности темы исследования.** В настоящее время накоплены данные, свидетельствующие о влиянии ожирения на ремоделирование левого предсердия (ЛП), в виде увеличения его продольного диаметра, а также на ухудшение систолической и диастолической функций желудочков [Fernandes-Cardoso A. et al., 2017; Canepa M. et al., 2013; Iacobellis G., 2007; Wauthy P., 2004; Wong C.Y., 2006].

В исследованиях ряда отечественных и зарубежных авторов, посвященных оценке механических свойств ЛП, его фазовый анализ применяется для

выявления групп риска и оценки прогноза кардиохирургических вмешательств [Алехин М.Н., 2012; Орехова., 2017; Todaro M.C., 2012; Cameli M., 2013; Vieira M.J., 2014; Pathan F., 2017]. В доступной литературе мы не встретили работ, применяющих фазовый анализ предсердий для выявления ранних маркеров структурно-функционального ремоделирования сердца у больных ХОБЛ. Увеличение индекса массы тела (ИМТ) у больных ХОБЛ может представлять информацию о дисфункции правого желудочка (ПЖ), в том числе об ухудшении продольной систолической деформации свободной стенки ПЖ [Gökdeniz T., 2014]. Представляет интерес дальнейшее изучение предикторной ценности показателей нутритивного статуса в оценке структуры и функции сердца у больных ХОБЛ.

**Цель исследования** – изучить особенности ремоделирования сердца у больных ХОБЛ в зависимости от нутритивного статуса.

**Задачи исследования:**

1. Изучить нутритивный статус и уровень лептина у больных ХОБЛ с разной массой тела, включая двухкомпонентную модель состава тела, антропометрические показатели и эхографическое определение толщины подкожного и премезентериального жира.

2. Изучить структурно-функциональные особенности предсердий у больных ХОБЛ с разной массой тела с оценкой фазового анализа цикла работы предсердий.

3. Оценить структурно-функциональные особенности желудочков сердца у данных больных ХОБЛ с применением технологии «слежения частиц» и с расчетом производительности миокарда желудочков.

4. Изучить взаимосвязи между параметрами нутритивного статуса и функциональными показателями сердца у больных ХОБЛ с разной массой тела.

**Новизна исследования.** Описана двухкомпонентная модель состава тела с определением толщины подкожного и премезентериального жира у больных ХОБЛ с нормальной массой тела, избыточным весом и ожирением. Выявлена гиперлептинемия у больных ХОБЛ с повышенной массой тела и ожирением.

Впервые изучен фазовый анализ цикла работы предсердий, который показал, что у больных ХОБЛ с ожирением возрастают индексированные

показатели пресистолического и минимального объемов ЛП, что свидетельствует о его недостаточном опорожнении в диастолу левого желудочка (ЛЖ). У пациентов с ХОБЛ и ожирением достоверно возрастают объем заполнения правого предсердия (ПП) и его индексированный показатель по сравнению с больными ХОБЛ с нормальной массой тела, что может свидетельствовать об увеличении преднагрузки на ПЖ.

Изучена предикторная ценность параметров нутритивного статуса для прогнозирования структурно-функционального ремоделирования ПЖ у данных пациентов. Описаны пороговые значения ИМТ и уровня лептина для диагностики снижения глобальной продольной систолической деформации свободной стенки ПЖ: для ИМТ данное значение составляет  $\geq 26,5$  см/м<sup>2</sup>, для лептина –  $\geq 11,4$  нг/мл.

**Теоретическая значимость работы.** С учетом двухкомпонентной модели состава тела, эхографических и антропометрических показателей дана комплексная оценка нутритивного статуса с проведением сравнительного анализа соотношения подкожного и премезентериального жира и определением уровня лептина у больных ХОБЛ с нормальной, избыточной массой тела и ожирением. Выявлены и описаны ранние маркеры нарушения функции левого предсердия у больных ХОБЛ с ожирением. Представлено прогностическое уравнение глобальной продольной систолической деформации миокарда свободной стенки ПЖ в зависимости от уровня лептина и ИМТ у больных ХОБЛ.

**Практическая значимость работы.** Антропометрические измерения являются простыми и доступными неинвазивными методами исследования нутритивного статуса, позволяющими с помощью расчетных формул оценить состав тела у больных ХОБЛ.

На основе результатов исследования показана необходимость проведения у больных ХОБЛ фазового анализа цикла работы предсердий наряду с традиционной эхокардиографией для выявления ранних маркеров нарушения их функции.

Описаны пороговые значения уровня лептина и ИМТ, при достижении которых отмечается снижение глобальной продольной систолической деформации миокарда свободной стенки ПЖ у больных ХОБЛ. По результатам

регрессионного анализа было выявлено, что увеличение лептина на 1 нг/мл сопровождается уменьшением глобальной продольной систолической деформации ПЖ на 0,14 %, а увеличение ИМТ на 1 кг/м<sup>2</sup> характеризуется снижением глобальной продольной систолической деформации ПЖ на 0,54 %.

**Положения, выносимые на защиту:**

1. У больных ХОБЛ нутритивный статус характеризуется разным соотношением тощей и жировой массы тела. При увеличении ИМТ растет уровень висцерального и подкожного жира и содержание лептина в крови на фоне снижения тощей массы тела.

2. У больных ХОБЛ с сопоставимой тяжестью заболевания при увеличении жировой массы тела и уровня лептина происходит этапное ремоделирование отделов сердца и изменение показателей фазового анализа цикла работы предсердий.

3. У больных ХОБЛ уровень лептина и ИМТ могут рассматриваться как предикторы нарушения глобальной продольной систолической деформации свободной стенки правого желудочка.

**Внедрение результатов исследования в практику.** Результаты работы внедрены в практику отделений функциональной диагностики и пульмонологии ГБУЗ «ГКБ № 2 имени Ф.Х. Граля». Материалы диссертации используются в учебном процессе на кафедре терапии и семейной медицины ФДПО ФГБОУ ВО ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера Минздрава России.

**Степень достоверности и апробации результатов.** Достоверность полученных в ходе исследования результатов обусловлена достаточным объемом выборки, рассчитанным с учетом размера генеральной совокупности; применением репрезентативного наблюдения методом случайного отбора с использованием современных методов исследования. Статистическая обработка данных проведена с использованием программного статистического пакета Statistica 6.0. Выполнены сравнительный, корреляционный, регрессивный и многомерный факторный анализы. Показана значимость результатов и выводов с вероятностью рабочей гипотезы более 0,95. Результаты исследования представлены в виде средней величины и стандартного отклонения ( $M \pm SD$ ).

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 5 научных работ в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ.

**Личный вклад автора в исследование.** Личный вклад автора в сбор и обработку материала, его анализ и подготовку к публикациям составил 80 %. Наблюдение за пациентами, комплексная оценка нутритивного статуса, трансторакальное доплерэхокардиографическое исследование с применением фазового анализа предсердий, технологии деформации миокарда желудочков, расчет производительности миокарда желудочков, создание компьютерной базы данных, статистическая обработка и обобщение результатов, подготовка публикаций по теме диссертации и ее написание выполнены автором лично. На основании изучения данных литературы, использования практического опыта ведения пациентов автором под руководством профессора Я.Б. Ховаевой была сформулирована научная гипотеза, что позволило определить цель и задачи исследования, разработать дизайн, выбрать оптимальные методы для решения поставленных задач.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация представляет рукопись на русском языке объемом 148 страниц и состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследования, результатов собственного исследования и заключения, которое включает обсуждение результатов, выводы и практические рекомендации. Список цитируемой литературы содержит 225 источников, из них 176 – зарубежных и 49 – отечественных. Работа иллюстрирована 77 таблицами и 23 рисунками.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Материалы и методы исследования.** Для решения поставленных задач обследовано 95 больных ХОБЛ (рис. 1). Все пациенты подписали добровольное информированное согласие.

Критерии включения: пациенты с установленным диагнозом ХОБЛ, соответствующим критериям GOLD; возраст от 40 до 80 лет; показатель постбронходилатационного объема форсированного выдоха за первую секунду ( $ОФВ_{1\text{пос}}$ ) в пределах 30–75 % от должной величины.



Рис. 1. Дизайн исследования

Критерии исключения: наличие других заболеваний легких, в том числе бронхоэктазов, туберкулеза легких; врожденные и приобретенные пороки сердца; клинически значимые нарушения ритма и внутрисердечной проводимости; хроническая сердечная недостаточность II–III стадии (фракция выброса (ФВ) ЛЖ менее 50 %), митральная и трикуспидальная недостаточность II степени и выше; ИМТ более 39,9 кг/м<sup>2</sup> и менее 18,4 кг/м<sup>2</sup>; наличие легочной гипертензии с повышением среднего давления в легочной артерии (ЛА) более 35 мм рт. ст.; инфаркт миокарда в анамнезе; все острые заболевания системы кровообращения; хронические тяжелые сопутствующие заболевания, злокачественные новообразования.

В исследовании приняло участие 72 пациента с ХОБЛ I–III степени тяжести (GOLD, 2016), из них мужчин 60 (83,3 %), женщин 12 (16,7 %). Средний возраст пациентов составил  $64,6 \pm 8,8$  г. Они разделены на три группы по ИМТ: 1-я группа – 31 пациент с ХОБЛ и нормальной массой тела; 2-я группа – 21 больной с избыточной массой тела; 3-я группа – 20 пациентов с ХОБЛ в сочетании с ожирением I–II степени. Клиническая характеристика групп представлена в табл. 1.

Как видно из табл. 1, группы сопоставимы по возрасту, полу, тяжести ХОБЛ, частоте сердечных сокращений, сатурации кислорода и проводимой терапии.

## Клиническая характеристика групп

Показатель	1-я группа (n = 31)	2-я группа (n = 21)	3-я группа (n = 20)	p
Возраст, лет	63,71 ± 10,63	65,66 ± 7,25	64,85 ± 8,75	н/д
Соотношение мужчин/женщин	9:1	8:2	8:2	н/д
САД, мм рт. ст.	129,41 ± 15,65	141,42 ± 16,12	142,20 ± 18,00	p <sub>1-3</sub> = 0,01
ДАД, мм рт. ст.	77,35 ± 8,46	81,91 ± 7,50	86,75 ± 9,35	p <sub>1-3</sub> = 0,005
Частота сердечных сокращений, уд/мин	71,74 ± 10,00	71,54 ± 14,31	67,61 ± 11,29	н/д
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	22,49 ± 1,77	27,36 ± 1,18	34,44 ± 2,97	p <sub>1, 2, 3</sub> = 0,0000
Сатурация, %	95,68 ± 2,77	95,14 ± 3,75	95,45 ± 3,14	н/д
ОФВ <sub>1пос</sub> , %	59,32 ± 16,29	61,47 ± 14,03	64,90 ± 14,31	н/д
ОФВ <sub>1</sub> /ФЖЕЛ <sub>пос</sub> , %	57,09 ± 12,28	58,14 ± 10,23	62,95 ± 6,36	н/д
Соотношение по степени тяжести	2,58 ± 0,16	2,52 ± 0,18	2,15 ± 0,11	н/д
Стаж курения, лет	33,53 ± 6,36	26,43 ± 8,13	27,46 ± 7,94	p <sub>1-2</sub> = 0,04
Индекс курящего человека, пачка-лет	27,46 ± 7,11	24,45 ± 8,20	27,20 ± 7,72	н/д
<i>Терапия ХОБЛ</i>				
Бронходилататоры короткого действия, человек (%)	25 (80)	20 (95)	19 (95)	н/д
Бронходилататоры длительного действия, человек (%)	31 (100)	21 (100)	20 (100)	н/д
Ингаляционные глюкокортикостероиды, человек (%)	27 (87)	17 (81)	16 (80)	н/д
<i>Сопутствующие заболевания</i>				
Мочекаменная болезнь, хронический пиелонефрит, человек (%)	0	2 (9,5)	1(5)	н/д
Язвенная болезнь двенадцатиперстной кишки, человек (%)	2 (6,5)	0	0	н/д
Желчнокаменная болезнь, человек (%)	1 (3,2)	1 (4,7)	0	н/д
Цереброваскулярная болезнь, человек (%)	5 (16,1)	5 (23,8)	5 (25)	н/д
Сахарный диабет II типа, человек (%)	0	2 (9,5)	6 (30)	p <sub>1-3</sub> = 0,005
Артериальная гипертензия I–II стадии, человек (%)	22 (71)	17 (80)	19 (95)	н/д
Ишемическая болезнь сердца, стабильная стенокардия, человек (%)	22 (71)	17 (80)	19 (95)	н/д

Примечание: здесь и далее в таблицах н/д – недостоверно.

Во 2-й и 3-й группах отмечается небольшое повышение систолического и диастолического артериального давления (САД и ДАД) по сравнению с пациентами 1-й группы. Несмотря на разницу в стаже курения между 1-й и 2-й группами, индекс курящего человека в группах не отличался.

При включении в исследование проводилось общеклиническое обследование, включавшее клиническое интервью, сбор анамнеза, физикальное обследование, общеклинические анализы крови и мочи.

При комплексной оценке нутритивного статуса использовали: антропометрические методы исследования (расчет ИМТ и средней толщины кожно-жировых складок, измерение объема талии (ОТ) и бедер (ОБ), расчет соотношения объема талии к объему бедер – ОТ/ОБ); для определения состава тела использовали классическую двухкомпонентную модель массы тела человека с расчетом жировой (ЖМТ) и тощей массы тела (ТМТ). Процентное содержание жировой ткани оценивалось с помощью уравнения Deurenberg [Gallagher D et al., 2000].

Ультразвуковое исследование премезентериального (ПМЖ) и подкожного жира (ПКЖ) выполнено по методике R. Suzuki с расчетом индекса жира брюшной стенки (ИЖБС). Рассчитывали ИЖБС как отношение максимальной толщины премезентериального к минимальному значению толщины подкожного жира. Висцеральное ожирение характеризовал ИЖБС  $> 1$  [Suzuki R. et al., 1993].

Определение уровня лептина проведено методом твердофазного иммуноферментного анализа (ELISA).

Инструментальные методы включали: 24-часовое холтеровское мониторирование электрокардиограммы и артериального давления, спирографию с проведением бронходилатационного теста, пульсоксиметрическое измерение сатурации кислорода ( $SpO_2$ ), рентгенографию легких, электрокардиографию и трансторакальное эхокардиографическое исследование по разработанному протоколу с определением структурно-функциональных характеристик сердца, с применением фазового анализа цикла работы предсердий, тканевой доплерографии с изучением деформации миокарда желудочков и расчетом их производительности.

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программы Statistica 6.0 (StatSoft, USA). Данные представлены в виде средней

величины ( $M$ ) и стандартного отклонения ( $SD$ ). Для качественных признаков частота оценивалась в процентах. Перед началом расчетов проверялась нормальность распределения с помощью двустороннего критерия согласия Колмогорова – Смирнова и равенства дисперсий методом Ливена. Поскольку выборки не соответствовали критериям нормальности, в дальнейшем использовались непараметрические статистические методы. Для выявления статистических различий между группами применяли метод Краскела – Уоллиса, внутри группы – метод Вилкоксона. Тесноту связи между количественными признаками описывали с помощью корреляционного анализа Спирмена. Для выявления многомерных взаимосвязей изучаемых показателей был использован факторный анализ.

Для определения предикторной ценности ряда параметров использовался регрессионный анализ с описанием уравнения парной линейной регрессии. Для проверки эффективности показателей в качестве диагностического теста применяли ROC-анализ с определением площади под кривой. Статистически значимыми считали различия при  $p < 0,05$ .

### **Результаты исследования и их обсуждение**

У пациентов с ХОБЛ и ростом ИМТ увеличивается толщина как подкожного, так и премезентериального жира (согласно табл. 2). С увеличением ИМТ достоверно возрастает уровень лептина в группах. У 1/3 больных ХОБЛ с нормальной массой тела выявлено превышение уровня лептина, а у пациентов с избыточной массой тела и ожирением значения лептина во всех случаях были выше нормативных.

У больных ХОБЛ с ростом ИМТ увеличивается жировая и уменьшается тощая масса тела. Пациенты с ХОБЛ и нормальной массой тела отличаются оптимальным содержанием жировой и тощей масс тела, у них преобладают подкожные жировые отложения. У больных с избыточным весом и ожирением отмечается висцеральное ожирение с повышенным уровнем лептина и уменьшением тощей массы тела.

У больных ХОБЛ с ростом ИМТ увеличивается окружность талии и бедер. В 1-й группе у 18 пациентов, а во 2-й и 3-й группах у всех больных соотношение

ОТ/ОБ превышает 0,90, что свидетельствует о метаболически нездоровом фенотипе, который является фактором риска появления кардиометаболических осложнений. Средняя толщина кожно-жирового слоя вместе с кожей, измеренная в восьми точках (под лопаткой, по передней и задней поверхностям плеча, на груди, на животе – возле пупка, по верхней части бедра и голени, над подвздошным гребнем), достоверно увеличивается от 1-й к 3-й группе.

Таблица 2

Комплексная оценка нутритивного статуса у пациентов  
с ХОБЛ и разным индексом массы тела

Показатель	1-я группа (n = 31)	2-я группа (n = 21)	3-я группа (n = 20)	p
ПКЖ, см	1,21 ± 0,36	1,58 ± 0,53	1,89 ± 0,48	p <sub>1-2</sub> = 0,01 p <sub>2-3</sub> = 0,04 p <sub>1-3</sub> = 0,00001
ПМЖ, см	1,36 ± 0,70	2,87 ± 1,65	4,16 ± 1,81	p <sub>1-2</sub> = 0,00006 p <sub>2-3</sub> = 0,047 p <sub>1-3</sub> = 0,000001
ОТ, см	90,25 ± 8,78	102,88 ± 7,50	114,43 ± 10,56	p <sub>1-2</sub> = 0,00003 p <sub>2-3</sub> = 0,001 p <sub>1-3</sub> = 0,0000
ОБ, см	95,67 ± 6,12	104,77 ± 3,63	114,06 ± 9,62	p <sub>1-2</sub> = 0,000002 p <sub>2-3</sub> = 0,00005 p <sub>1-3</sub> = 0,0000
ОТ/ОБ	0,94 ± 0,08	0,98 ± 0,07	1,00 ± 0,06	p <sub>1-2</sub> = н/д p <sub>2-3</sub> = н/д p <sub>1-3</sub> = 0,01
Средняя толщина складок, мм	8,22 ± 3,29	13,07 ± 4,08	18,53 ± 4,71	p <sub>1-2</sub> = 0,0002 p <sub>2-3</sub> = 0,002 p <sub>1-3</sub> = 0,0000
Мышечная масса тела, %	73,50 ± 4,14	66,20 ± 4,13	57,79 ± 6,41	p <sub>1-2</sub> = 0,0000 p <sub>2-3</sub> = 0,00002 p <sub>1-3</sub> = 0,0000
Жировая масса тела, %	26,49 ± 4,13	33,79 ± 4,13	42,20 ± 6,41	p <sub>1-2</sub> = 0,0000 p <sub>2-3</sub> = 0,00002 p <sub>1-3</sub> = 0,0000
ИЖБС	0,90 ± 0,25	1,47 ± 0,25	1,90 ± 0,37	p <sub>1-2</sub> = 0,000007 p <sub>2-3</sub> = 0,003 p <sub>1-3</sub> = 0,00000
Лептин, нг/мл	6,50 ± 2,43	35,68 ± 10,87	45,82 ± 14,80	p <sub>1-2</sub> = 0,00055 p <sub>2-3</sub> = 0,001 p <sub>1-3</sub> = 0,000000

ЭхоКГ-оценка показала, что с ростом ИМТ у больных ХОБЛ увеличиваются линейные размеры обоих предсердий, причем у больных с ожирением максимальный верхненижний размер ЛП превышает границы нормы.

Фазовый анализ объемов ЛП выявил достоверный рост абсолютных и индексированных показателей пресистолического ( $P$ -объем) и минимального ( $V_{\min}$ ) объемов у больных ХОБЛ с ожирением по сравнению с больными с нормальной массой тела, что сопровождается ухудшением его проводниковой (снижение  $\Phi V_{\text{пас}}$  ЛП) и накопительной (уменьшение индекса расширения (ИР) ЛП) функций (табл. 3).

Таблица 3

Функциональные показатели левого предсердия  
у пациентов с ХОБЛ и разной массой тела

Показатели ЛП	1-я группа ( $n = 31$ )	2-я группа ( $n = 21$ )	3-я группа ( $n = 20$ )	$p$
<i>1-я фаза (насосная)</i>				
$V_{\min}$ ЛП, мл	18,90 ± 6,17	23,00 ± 6,95	29,94 ± 7,89	$p_{2-3} = 0,007$ $p_{1-3} = 0,0004$
Индекс $V_{\min}$ ЛП, мл/м <sup>2</sup>	10,80 ± 3,41	12,34 ± 3,64	14,68 ± 4,61	$p_{1-3} = 0,016$
ОАО, мл	7,72 ± 2,29	7,38 ± 2,21	11,63 ± 3,72	$p_{2-3} = 0,002$ $p_{1-3} = 0,01$
ИОАО, мл/м <sup>2</sup>	4,47 ± 1,50	4,00 ± 1,29	5,79 ± 1,71	$p_{2-3} = 0,007$
$\Phi V_{\text{акт}}$ ЛП, %	26,95 ± 9,00	24,97 ± 6,23	27,30 ± 7,99	н/д
<i>2-я фаза (резервуара)</i>				
$V_{\max}$ ЛП, мл	36,90 ± 12,04	39,05 ± 9,57	51,23 ± 16,62	$p_{2-3} = 0,02$ $p_{1-3} = 0,006$
Индекс $V_{\max}$ ЛП, мл/м <sup>2</sup>	21,04 ± 6,28	20,73 ± 5,14	26,15 ± 8,75	н/д
ОЗ, мл	17,96 ± 6,01	18,50 ± 6,27	20,64 ± 6,23	н/д
ИОЗ, мл/м <sup>2</sup>	10,23 ± 3,30	10,11 ± 3,32	10,36 ± 3,32	н/д
ИР ЛП, %	93,79 ± 28,18	73,38 ± 22,88	72,74 ± 20,67	$p_{1-3} = 0,035$
$\Phi V_{\text{общ}}$ ЛП, %	47,47 ± 11,93	41,61 ± 10,61	41,28 ± 7,44	н/д
<i>3-я фаза (кондуита)</i>				
$P$ -объем ЛП, мл	26,84 ± 8,67	29,90 ± 8,75	40,64 ± 12,60	$p_{2-3} = 0,007$ $p_{1-3} = 0,0005$
Индекс $P$ -объема ЛП, мл/м <sup>2</sup>	15,32 ± 4,57	15,85 ± 4,46	20,01 ± 6,01	$p_{2-3} = 0,039$ $p_{1-3} = 0,02$
ОПО, мл	11,30 ± 3,77	10,07 ± 3,36	10,72 ± 3,40	н/д
ИОПО, мл/м <sup>2</sup>	6,35 ± 2,03	5,39 ± 1,80	5,34 ± 1,70	н/д
$\Phi V_{\text{пас}}$ ЛП, %	29,23 ± 9,07	25,15 ± 7,61	20,44 ± 6,91	$p_{1-3} = 0,01$
Среднее давление в ЛП, мм рт. ст.	10,1 ± 2,94	11,38 ± 2,61	12,42 ± 3,34	$p_{1-3} = 0,04$

По результатам факторного анализа у больных ХОБЛ уровень лептина в сыворотке крови ( $F_1 = 0,72$ ) находится в прямой зависимости с ИМТ ( $F_1 = 0,96$ ), абсолютным ( $F_1 = 0,95$ ) и процентным ( $F_1 = 0,91$ ) содержанием ЖМТ, толщиной премезентериального жира ( $F_1 = 0,79$ ), объемами талии ( $F_1 = 0,76$ ) и бедер ( $F_1 = 0,90$ ), средней толщиной складок ( $F_1 = 0,83$ ) и обратно связан с ТМТ ( $F_1 = -0,91$ ).

У больных ХОБЛ с нормальной и избыточной массой тела было выявлено, что объемы пассивного опорожнения (ОПО) превалируют над объемами активного опорожнения (ОАО). У больных ХОБЛ с ожирением они не различаются, что связано с изменениями диастолического наполнения с достоверным повышением давления наполнения ЛЖ ( $E/Em$ ) у больных с ожирением по сравнению с пациентами с нормальной массой тела (табл. 4).

Таблица 4

Объемы пассивного и активного опорожнения левого предсердия и их индексированные показатели у больных ХОБЛ с разной массой тела

№ группы	ОПО, мл	ОАО, мл	$p$	ИОПО, мл/м <sup>2</sup>	ИОАО, мл/м <sup>2</sup>	$p$
1	11,30 ± 3,77	7,72 ± 2,29	0,02	6,35 ± 2,03	4,47 ± 1,50	0,02
2	10,07 ± 3,36	7,38 ± 2,21	0,005	5,39 ± 1,80	4,00 ± 1,29	0,005
3	10,72 ± 3,40	11,63 ± 3,72	н/д	5,34 ± 1,70	5,79 ± 1,71	н/д

У больных ХОБЛ с ожирением абсолютные и индексированные значения объема заполнения (ОЗ) ПП достоверно увеличиваются по сравнению с больными с нормальным и избыточным весом, что может свидетельствовать о повышении преднагрузки на ПЖ (табл. 5).

У больных ХОБЛ с нормальной массой тела выявлено концентрическое ремоделирование миокарда ЛЖ, о чем свидетельствуют повышение относительной толщины его стенок (ОТС) и нормальные значения индекса массы миокарда (ИММ) ЛЖ. У больных ХОБЛ с избыточным весом и ожирением отмечена незначительная концентрическая гипертрофия миокарда ЛЖ. У больных ХОБЛ с повышенной массой тела увеличен ИММ ЛЖ, толщина задней стенки (ЗС) ЛЖ в диастолу и межжелудочковой перегородки (МЖП) в диастолу, что соответствует критериям незначительной гипертрофии миокарда

ЛЖ. У больных ХОБЛ с ожирением также повышены ИММ ЛЖ, толщина ЗС и МЖП в диастолу. У больных ХОБЛ 2-й и 3-й групп достоверно ниже процент систолического утолщения МЖП и ЗС ЛЖ по сравнению с больными 1-й группы (табл. 6).

Таблица 5

Функциональные показатели правого предсердия  
у пациентов с ХОБЛ и разной массой тела

Показатель	1-я группа (n = 31)	2-я группа (n = 21)	3-я группа (n = 20)	p
<i>1-я фаза (насосная)</i>				
$V_{\min}$ ПП, мл	15,93 ± 5,03	17,00 ± 4,65	22,58 ± 7,07	$p_{2-3} = 0,02$ $p_{1-3} = 0,01$
Индекс $V_{\min}$ ПП, мл/м <sup>2</sup>	9,14 ± 2,80	9,04 ± 2,57	10,24 ± 2,06	н/д
ОАО ПП, мл	6,66 ± 1,83	8,75 ± 2,83	10,67 ± 3,46	$p_{1-3} = 0,003$
ИОАО ПП, мл/м <sup>2</sup>	3,86 ± 1,08	4,70 ± 1,46	5,28 ± 1,91	н/д
ФВ <sub>акт</sub> ПП, %	29,11 ± 8,63	32,33 ± 8,34	31,25 ± 7,31	н/д
<i>2-я фаза (резервуара)</i>				
$V_{\max}$ ПП, мл	26,88 ± 6,17	31,76 ± 7,91	37,00 ± 12,05	$p_{1-2} = 0,048$ $p_{1-3} = 0,004$
Индекс $V_{\max}$ ПП, мл/м <sup>2</sup>	15,58 ± 3,44	16,95 ± 4,61	18,58 ± 6,31	н/д
ОЗ ПП, мл	12,20 ± 4,21	14,36 ± 3,96	19,80 ± 6,07	$p_{2-3} = 0,008$ $p_{1-3} = 0,0002$
ИОЗ ПП, мл/м <sup>2</sup>	7,07 ± 2,39	7,70 ± 2,25	10,29 ± 3,49	$p_{2-3} = 0,03$ $p_{1-3} = 0,01$
ИР ПП, усл. ед.	85,45 ± 26,09	86,73 ± 26,79	72,74 ± 20,67	н/д
ФВ <sub>общ</sub> ПП, %	44,15 ± 12,03	45,96 ± 9,86	42,75 ± 5,37	н/д
<i>3-я фаза (кондуита)</i>				
R-объем ПП, мл	21,86 ± 5,93	24,57 ± 6,95	26,93 ± 7,15	н/д
Индекс R-объема ПП, мл/м <sup>2</sup>	12,65 ± 3,35	13,12 ± 4,02	13,15 ± 3,40	н/д
ОПО ПП, мл	8,60 ± 2,55	7,06 ± 2,38	8,25 ± 2,49	н/д
ИОПО ПП, мл/м <sup>2</sup>	4,95 ± 1,34	3,78 ± 1,24	4,13 ± 1,29	н/д
ФВ <sub>пас</sub> ПП, %	25,37 ± 8,13	22,60 ± 7,42	21,85 ± 7,16	н/д

Средние значения фракции выброса ЛЖ достоверно ниже у пациентов 3-й группы по сравнению с больными 1-й группы.

У больных ХОБЛ с ростом ИМТ увеличивается производительность миокарда ЛЖ, оцененная по показателям работы и мощности.

В среднем в группе больных ХОБЛ с нормальной массой тела глобальная продольная систолическая деформация ЛЖ в пределах нормальных значений [ASE, 2015]. У больных ХОБЛ в сочетании с ожирением глобальная

продольная систолическая деформация ЛЖ достоверно ниже по сравнению с пациентами с нормальной и повышенной массами тела.

Таблица 6

Структурно-функциональные показатели левого желудочка  
у больных ХОБЛ с разным индексом массы тела

Показатель	1-я группа (n = 31)	2-я группа (n = 21)	3-я группа (n = 20)	p
иКДР, см/м <sup>2</sup>	2,52 ± 0,23	2,39 ± 0,23	2,40 ± 0,39	н/д
иКСР, см/м <sup>2</sup>	1,71 ± 0,26	1,68 ± 0,23	1,66 ± 0,41	н/д
иКДО, мл/ м <sup>2</sup>	42,14 ± 12,39	40,70 ± 10,19	43,59 ± 13,79	н/д
иКСО, мл/ м <sup>2</sup>	14,08 ± 3,53	14,45 ± 3,86	16,85 ± 5,08	н/д
Толщина задней стенки в систолу, см	1,51 ± 0,13	1,61 ± 0,12	1,66 ± 0,15	p <sub>1-2</sub> = 0,02 p <sub>1-3</sub> = 0,01
Толщина задней стенки в диастолу, см	1,17 ± 0,14	1,30 ± 0,12	1,36 ± 0,14	p <sub>1-2</sub> = 0,002 p <sub>1-3</sub> = 0,0002
МЖП с, см	1,56 ± 0,14	1,68 ± 0,15	1,70 ± 0,12	p <sub>1-2</sub> = 0,02 p <sub>1-3</sub> = 0,03
МЖП д, см	1,21 ± 0,18	1,35 ± 0,14	1,41 ± 0,13	p <sub>1-2</sub> = 0,01 p <sub>1-3</sub> = 0,001
ИММ ЛЖ, г/м <sup>2</sup>	109,51 ± 23,11	122,52 ± 19,56	134,61 ± 25,68	p <sub>1-3</sub> = 0,004
ОТС ЛЖ, усл. ед.	0,53 ± 0,07	0,58 ± 0,08	0,57 ± 0,08	н/д
ФВ, %	63,56 ± 5,64	63,19 ± 7,50	59,30 ± 7,29	p <sub>1-3</sub> = 0,03
УО, мл	45,43 ± 9,25	48,00 ± 10,97	51,75 ± 13,89	н/д
Систолическое утолщение ЗС ЛЖ, %	32,36 ± 7,87	24,06 ± 7,49	21,52 ± 6,68	p <sub>1-2</sub> = 0,002 p <sub>1-3</sub> = 0,0002
Систолическое утолщение МЖП, %	33,95 ± 9,81	27,20 ± 8,31	22,71 ± 6,00	p <sub>1-3</sub> = 0,03
St среднее, м/с	0,082 ± 0,014	0,083 ± 0,01	0,072 ± 0,01	p <sub>1-3</sub> = 0,045
Работа ЛЖ, Дж	0,55 ± 0,11	0,63 ± 0,14	0,76 ± 0,17	p <sub>2-3</sub> = 0,01 p <sub>1-3</sub> = 0,004
Мощность ЛЖ, Дж/с	1,98 ± 0,48	2,23 ± 0,64	2,59 ± 0,51	p <sub>1-3</sub> = 0,02
Глобальная продольная деформация ЛЖ, %	-19,7 ± 1,93	-18,0 ± 1,41	-16,7 ± 3,26	p <sub>1-2</sub> = н/д p <sub>2-3</sub> = 0,04 p <sub>1-3</sub> = 0,01
Et среднее, м/с	0,083 ± 0,01	0,075 ± 0,02	0,077 ± 0,02	н/д
Am средняя, м/с	0,101 ± 0,02	0,102 ± 0,02	0,090 ± 0,02	н/д
E/Et среднее, усл. ед.	6,86 ± 2,06	7,92 ± 2,52	8,49 ± 2,69	p <sub>1-3</sub> = 0,046

По результатам корреляционного анализа были выявлены умеренные обратные связи между глобальной продольной систолической деформацией миокарда ЛЖ и показателями нутритивного статуса: ИМТ ( $p = 0,00007$ ), толщиной ПМЖ ( $p = 0,01$ ), ИЖБС ( $p = 0,04$ ), абсолютным и процентным

содержанием ЖМТ ( $p = 0,0002$ ,  $p = 0,003$  соответственно), ОТ ( $p = 0,00002$ ), ОБ ( $p = 0,002$ ), ОТ/ОБ ( $p = 0,0005$ ), средней толщиной складок ( $p = 0,0001$ ) – и прямые – с ТМТ ( $p = 0,003$ ).

По результатам факторного анализа с применением факторной нагрузки у больных ХОБЛ снижение глобальной продольной систолической деформации миокарда ЛЖ ( $F_1 = -0,75$ ) ассоциировано с увеличением ИМТ ( $F_1 = 0,73$ ), ИММ ЛЖ ( $F_1 = 0,80$ ), толщины МЖП в диастолу ( $F_1 = 0,73$ ).

У больных ХОБЛ с ростом ИМТ достоверно возрастает преднагрузка на ПЖ в виде увеличения давления наполнения ( $E/Em$ ), а также постнагрузка, которая проявляется увеличением среднего давления в ЛА и легочного сосудистого сопротивления. У больных с нормальной массой тела среднее давление в ЛА и легочное сосудистое сопротивление в пределах нормы. Увеличение постнагрузки ПЖ у больных ХОБЛ с разной массой тела сопровождается повышением его работы и мощности.

Результатом повышенной постнагрузки ПЖ у больных 2-й и 3-й групп является гипертрофия свободной стенки ПЖ. А у больных ХОБЛ с ожирением достоверно увеличиваются поперечный базальный систолический и диастолический размеры ПЖ по сравнению с пациентами с нормальной массой тела (табл. 7).

По результатам нашего исследования у больных ХОБЛ с ожирением и повышенной массой тела снижена глобальная продольная систолическая деформация свободной стенки ПЖ, а также сегментарная деформация на всех трех уровнях (базальном, среднем, апикальном), а у пациентов 2-й группы – на среднем и апикальном уровнях. У пациентов с ХОБЛ и нормальной массой тела глобальная продольная систолическая деформация в пределах нормы, но отмечается некоторое снижение региональной деформации на апикальном уровне (табл. 8).

Для изучения предикторной ценности параметров нутритивного статуса у больных ХОБЛ (уровень лептина, жировая масса тела, эхографические показатели толщины подкожного и премезентериального жира и антропометрические параметры – объем талии и бедер) в отношении глобальной продольной систолической деформации свободной стенки ПЖ проведен регрессионный анализ.

Структурно-функциональные показатели правого желудочка  
у больных ХОБЛ с разной массой тела

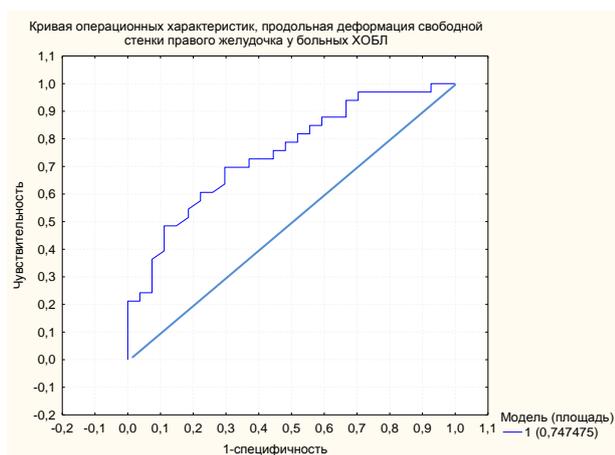
Показатель	1-я группа ( <i>n</i> = 31)	2-я группа ( <i>n</i> = 21)	3-я группа ( <i>n</i> = 20)	<i>p</i>
Толщина стенки ПЖ в диастолу, см	0,46 ± 0,15	0,51 ± 0,11	0,53 ± 0,11	$p_{1-2} = 0,04$ $p_{1-3} = 0,03$
Толщина стенки ПЖ в систолу, см	0,72 ± 0,12	0,77 ± 0,13	0,80 ± 0,14	н/д
Продольный систолический размер ПЖ, см	3,02 ± 0,52	3,04 ± 0,45	3,22 ± 0,61	н/д
Поперечный апикальный сис- толический размер ПЖ, см	0,88 ± 0,25	0,90 ± 0,23	0,90 ± 0,16	н/д
Поперечный срединный систолический размер ПЖ, см	1,64 ± 0,44	1,76 ± 0,44	1,88 ± 0,46	н/д
Поперечный базальный систолический размер ПЖ, см	2,24 ± 0,46	2,47 ± 0,54	2,54 ± 0,35	$p_{1-3} = 0,04$
Продольный диастолический размер ПЖ, см	3,84 ± 0,55	3,95 ± 0,53	4,20 ± 0,67	н/д
Поперечный апикальный ди- астолический размер ПЖ, см	1,19 ± 0,35	1,19 ± 0,22	1,24 ± 0,29	н/д
Поперечный срединный диастолический размер ПЖ, см	2,24 ± 0,48	2,29 ± 0,57	2,47 ± 0,50	н/д
Поперечный базальный диастолический размер ПЖ, см	2,83 ± 0,41	3,02 ± 0,61	3,32 ± 0,53	$p_{1-3} = 0,006$
КДР ПЖ, см	2,88 ± 0,34	2,98 ± 0,22	3,03 ± 0,38	н/д
КСР ПЖ, см	2,27 ± 0,28	2,32 ± 0,31	2,38 ± 0,40	н/д
КСП ПЖ, см <sup>2</sup>	6,40 ± 1,62	6,97 ± 1,61	7,22 ± 0,84	н/д
КДП ПЖ, см <sup>2</sup>	9,65 ± 1,93	10,55 ± 2,59	11,54 ± 2,65	$p_{1-3} = 0,037$
Фракция изменения площади ПЖ, %	33,99 ± 7,80	33,23 ± 9,11	37,36 ± 7,64	н/д
иКДО ПЖ, мл /м <sup>2</sup>	12,01 ± 3,26	12,24 ± 3,55	13,29 ± 4,60	н/д
иКСО ПЖ, мл /м <sup>2</sup>	6,92 ± 2,26	6,81 ± 1,43	7,86 ± 1,95	н/д
<i>St</i> трикуспидального фиброзного кольца, м/с	0,121 ± 0,020	0,121 ± 0,030	0,123 ± 0,034	н/д
Работа ПЖ, Дж	0,13 ± 0,04	0,17 ± 0,05	0,22 ± 0,06	$p_{1-3} = 0,01$
Мощность ПЖ, Дж/с	0,45 ± 0,15	0,62 ± 0,20	0,73 ± 0,25	$p_{1-3} = 0,01$
<i>P</i> <sub>ср</sub> ЛА, мм рт. ст.	20,35 ± 6,86	27,23 ± 7,71	31,28 ± 7,46	$p_{1-2} = 0,029$ $p_{1-3} = 0,001$
Легочное сосудистое сопротивление, дин·с·см <sup>-5</sup>	158,74 ± 48,81	327,29 ± 73,19	419,54 ± 117,18	$p_{1-2} = 0,0004$ $p_{1-3} = 0,0001$
<i>Em</i> , м/с	0,100 ± 0,029	0,089 ± 0,024	0,077 ± 0,035	$p_{1-3} = 0,014$
<i>Am</i> , м/с	0,145 ± 0,030	0,146 ± 0,036	0,121 ± 0,036	$p_{1-3} = 0,038$
<i>E/Em</i>	4,33 ± 1,31	4,72 ± 1,45	5,68 ± 1,68	$p_{1-3} = 0,012$

Показатели глобальной и региональной продольной деформации  
правого желудочка у больных ХОБЛ с разной массой тела

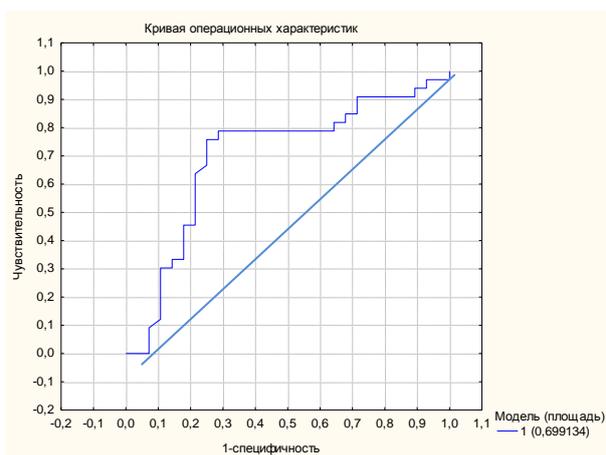
Систолическая деформация свободной стенки ПЖ	1-я группа ( <i>n</i> = 31)	2-я группа ( <i>n</i> = 21)	3-я группа ( <i>n</i> = 20)	<i>p</i>
Продольная на базальном уровне, %	26,96 ± 7,95	21,63 ± 6,93	18,86 ± 5,89	$p_{1-2} = 0,023$ $p_{1-3} = 0,005$
Продольная на среднем уровне, %	24,86 ± 6,68	19,93 ± 5,93	18,46 ± 5,12	$p_{1-2} = 0,026$ $p_{1-3} = 0,017$
Продольная на апикальном уровне, %	18,79 ± 6,28	15,43 ± 4,73	13,30 ± 4,39	$p_{1-3} = 0,03$
Глобальная продольная, %	23,54 ± 5,91	17,96 ± 5,69	17,39 ± 3,64	$p_{1-2} = 0,006$ $p_{1-3} = 0,002$

С помощью простого регрессионного анализа выявлены предикторы, влияющие на продольную деформацию свободной стенки ПЖ, значимыми из них являются: ИМТ, ОТ, процентное и абсолютное количество ЖМТ, толщина подкожного жира и уровень лептина.

ROC-кривые продольной деформации свободной стенки ПЖ в зависимости от уровня лептина и ИМТ у больных ХОБЛ продемонстрировали хорошее качество диагностического теста: площадь под кривой составляет 0,75 и 0,70 соответственно (рис. 2).



а



б

Рис. 2. ROC-кривая продольной деформации свободной стенки правого желудочка в зависимости: а – от уровня лептина в сыворотке крови больных ХОБЛ; б – ИМТ

Предсказанное уравнение для продольной деформации (ПД) ПЖ:

$$\text{ПД ПЖ} = 23,24 - 0,14 \text{ лептин.}$$

Предсказанное уравнение для глобальной продольной систолической деформации свободной стенки ПЖ имеет следующий вид:

$$\text{ПД ПЖ} = 34,71 - 0,54 \text{ ИМТ.}$$

Для отражения зависимости между параметрами нутритивного статуса (уровнем лептина, ИМТ) и продольной систолической деформацией свободной стенки ПЖ были построены графики с определением пороговых значений данных параметров, при превышении которых отмечается снижение глобальной продольной систолической деформации миокарда свободной стенки ПЖ ниже нормативных значений. Описаны пороговые значения данных предикторов для диагностики снижения глобальной продольной систолической деформации свободной стенки ПЖ: для ИМТ данное значение составляет 26,5 см/м<sup>2</sup>, для лептина – 11,4 нг/мл. Чувствительность диагностического теста по лептину в снижении глобальной продольной систолической деформации свободной стенки ПЖ у больных ХОБЛ составила 71,4 %, специфичность – 75,6 %. Чувствительность диагностического теста по ИМТ в снижении глобальной продольной систолической деформации свободной стенки ПЖ у больных ХОБЛ равна 82,3 %, а специфичность – 76,3 %.

## ВЫВОДЫ

1. У больных ХОБЛ с избыточной массой тела и ожирением двухкомпонентная модель состава тела характеризуется увеличением жировой и уменьшением тощей массы тела по сравнению с пациентами с нормальной массой тела, которые отличаются оптимальным содержанием жировой и тощей массы тела.

2. У больных ХОБЛ с ростом ИМТ увеличивается толщина как подкожного, так и премезентериального жира. У пациентов с ХОБЛ и нормальной массой тела преобладают подкожные жировые отложения, а у больных с избыточным весом и ожирением отмечается висцеральное ожирение с повышенным уровнем лептина и уменьшением тощей массы тела.

3. При наличии ожирения у больных ХОБЛ достоверно возрастают индексированные показатели пресистолического и минимального объемов ЛП, что свидетельствует о недостаточном опорожнении ЛП в диастолу ЛЖ, также у них возрастает объем заполнения правого предсердия и его индексированный

показатель, что может свидетельствовать о повышении преднагрузки на правый желудочек.

4. У больных ХОБЛ с ожирением меняется диастолическое наполнение ЛЖ за счет увеличения вклада систолы ЛП в наполнение ЛЖ, что сопровождается достоверным повышением давления наполнения ЛЖ.

5. У больных ХОБЛ с ростом ИМТ повышается среднее давление в ЛА и легочное сосудистое сопротивление, что сопровождается повышением производительности правого желудочка, а также гипертрофией свободной стенки ПЖ с уширением поперечного базального размера ПЖ у пациентов с ожирением по сравнению с больными, имеющими нормальную массу тела.

6. У больных ХОБЛ с нормальной массой тела выявлено концентрическое ремоделирование левого желудочка с нормальной глобальной продольной систолической деформацией ЛЖ, а у больных с избыточным весом и ожирением – незначительная концентрическая гипертрофия левого желудочка со снижением его глобальной продольной систолической деформации. По результатам факторного анализа у больных ХОБЛ ухудшение глобальной продольной систолической деформации миокарда левого желудочка ассоциировано с ИМТ и ИММ ЛЖ.

7. У больных ХОБЛ с избыточной массой тела и ожирением снижена глобальная продольная систолическая деформация свободной стенки ПЖ, что может быть ранним маркером его систолической дисфункции.

8. Предикторами снижения глобальной продольной систолической деформации свободной стенки ПЖ у больных ХОБЛ могут служить уровень лептина и ИМТ.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Измерение антропометрических показателей (ИМТ, ОТ, ОБ, средняя толщина кожно-жирового слоя вместе с кожей, измеренная в восьми точках), толщины премезентериального жира и ЖМТ являются доступными неинвазивными методами исследования нутритивного статуса у больных ХОБЛ. Данные параметры ассоциированы с уровнем лептина.

2. Оценка фазной деятельности предсердий у больных ХОБЛ может использоваться для выявления ранних признаков нарушения диастолического наполнения желудочков.

3. Математическое моделирование взаимосвязи систолической функции правого желудочка с уровнем лептина и ИМТ позволяет прогнозировать вероятность снижения глобальной продольной систолической деформации свободной стенки ПЖ с использованием уравнений:  $\text{ПД ПЖ} = 34,71 - 0,54 \text{ ИМТ}$  и  $\text{ПД ПЖ} = 23,24 - 0,14 \text{ лептин}$ .

4. Описаны пороговые значения ИМТ и уровня лептина для диагностики снижения глобальной продольной систолической деформации свободной стенки ПЖ менее 19 %: для ИМТ данное значение составляет 26,5 см/м<sup>2</sup> и меньше, для лептина – 11,4 нг/мл и меньше.

### СПИСОК ПЕЧАТНЫХ РАБОТ

*Статьи в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ*

1. Продольная деформация правого желудочка у больных хронической обструктивной болезнью легких с разной массой тела / **Р.А. Костарева**, Я.Б. Ховаева, А.И. Подьянова [и др.] // Вестник современной клинической медицины. – 2018. – 3 (11). – С. 26–31.

2. **Костарева, Р.А.** Структурно-функциональные особенности ремоделирования левого предсердия у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких и разной массой тела / Р.А. Костарева, Я.Б. Ховаева, А.И. Подьянова // Пермский медицинский журнал. – 2018. – 2 (35). – С. 37–42.

3. **Костарева, Р.А.** Оценка насосной функции сердца у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких с разной массой тела / Р.А. Костарева, А.И. Подьянова // Врач-аспирант. – 2018. – 4 (89). – С. 24–30.

4. Подьянова, А.И. Особенности показателей суточного мониторирования артериального давления у больных хронической обструктивной болезнью легких разной степени тяжести / А.И. Подьянова, **Р.А. Костарева** // Врач-аспирант. – 2018. – 4 (89). – С. 39–46.

5. Жировая масса тела у больных хронической обструктивной болезнью легких как фактор риска структурно-функциональных изменений правого желудочка / **Р.А. Костарева**, Б.В. Головской, А.И. Подьянова [и др.] // Пермский медицинский журнал. – 2019. – 1 (36). – С. 63–69.

### СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ДАД – диастолическое артериальное давление

ЖМТ – жировая масса тела

ЗС – задняя стенка

ИЖБС – индекс жира брюшной стенки

иКДО – индексированный конечно-диастолический объем

иКДР – индексированный конечно-диастолический размер

иКСО – индексированный конечно-систолический объем  
иКСР – индексированный конечно-систолический размер  
ИММ – индекс массы миокарда  
ИМТ – индекс массы тела  
ИОАО – индекс объема активного опорожнения  
ИОЗ – индекс объема заполнения  
ИОПО – индекс объема пассивного опорожнения  
ИР – индекс расширения  
КДП – конечно-диастолическая площадь  
КДР – конечно-диастолический размер  
КСП – конечно-систолическая площадь  
КСР – конечно-систолический размер  
ЛА – легочная артерия  
ЛЖ – левый желудочек  
ЛП – левое предсердие  
МЖП – межжелудочковая перегородка  
ОАО – объем активного опорожнения  
ОБ – объем бедер  
ОЗ – объем заполнения  
ОПО – объем пассивного опорожнения  
ОТ – объем талии  
ОТС – относительная толщина стенки  
ОФВ<sub>1пос</sub> – объем форсированного выдоха за первую секунду  
ПЖ – правый желудочек  
ПКЖ – подкожный жир  
ПМЖ – премезентериальный жир  
ПП – правое предсердие  
САД – систолическое артериальное давление  
ТМТ – тощая масса тела  
ФВ – фракция выброса  
ФВ<sub>акт</sub> – активная фракция выброса  
ФВ<sub>общ</sub> – общая фракция выброса  
ФВ<sub>пас</sub> – пассивная фракция выброса  
ФЖЕЛ – форсированная жизненная емкость легких  
ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких  
Р-объем – пресистолический объем  
 $V_{\max}$  ЛП и ПП – максимальный объем левого и правого предсердий  
 $V_{\min}$  ЛП и ПП – минимальный объем левого и правого предсердий

---

Подписано в печать 29.08.2019. Формат 60×90/16.

Усл. печ. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ № 33/2019.

---

Отпечатано в типографии «Книжный формат»

61400, г. Пермь, ул. Пушкина, 80