



<https://doi.org/10.38109/2075-082X-2024-2-57-62>
УДК (UDC) 612.2

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

Прогностический потенциал параметров функции внешнего дыхания в определении рисков развития коморбидной патологии

* Присеко Л.Г., Невзорова В.А., Захарчук Н.В., Юрлова С.В.

«Тихоокеанский Государственный Медицинский Университет» Минздрава России, Институт терапии и инструментальной диагностики, проспект Острякова, д. 2, г. Владивосток 692002, Российская Федерация

Аннотация

Цель – изучить прогностический потенциал параметров функции внешнего дыхания в определении рисков развития коморбидной патологии.

Материал и методы. В исследование вошло 102 человека, средний возраст 47 [43–52,7] лет. Проводилось анкетирование, антропометрия, забор крови для биохимического анализа, спирометрия. Проводился расчет сердечно-сосудистого риска (ССР) по шкале SCORE2, стратификация исследуемых по группам риска проводилась в соответствии с градацией по используемой шкале. Статистическая обработка выполнялась с использованием непараметрических методов.

Результаты. Согласно расчету ССР по шкале SCORE2 все исследуемые находились в пределах умеренного (58,7%) и высокого риска (41,3%). Полученные данные исследования функции внешнего дыхания общей выборки были несколько ниже у женщин, чем у мужчин, с достоверностью различий по фактически полученным ФЖЕЛ, ОФВ1, СОС2575. В зависимости от наличия артериальной гипертензии (АГ) установлено, что медианные значения как фактических, так и рассчитанных нижних границ нормы (НГН) показателей спирометрии среди лиц с АГ были ниже, по сравнению с исследуемыми без гипертензии. При этом достоверные различия в зависимости от наличия АГ выявлены только в случае НГН для ОФВ1, ОФВ1/ФЖЕЛ, СОС2575. У лиц с АГ показатель НГН-ОФВ1/ФЖЕЛ был достоверно ниже 70%. В группе исследуемых с АГ обнаружена обратная достоверная связь ($r = -0,4$; $p < 0,001$) между НГН-ОФВ1/ФЖЕЛ и уровнем урикемии – уменьшение индекса на 0,008% приведет к увеличению мочевой кислоты на 1 ммоль/л. Уменьшение НГН-ОФВ1/ФЖЕЛ на 0,2 л и НГН-СОС2575 на 0,03 л/сек увеличит ССР по шкале SCORE2 на 1% ($r = -0,5$; $p < 0,001$) ($r = -0,3$; $p = 0,002$) соответственно.

Заключение. Проведена оценка прогностического потенциала параметров функции внешнего дыхания в определении рисков развития коморбидной патологии, а именно сочетания сердечно-сосудистых заболеваний и респираторной патологии. Комбинированный подход к обследованию трудоспособного населения с учетом данных спирометрии поможет персонализировано и углубленно оценить риски развития значимых заболеваний, влияющих на качество и продолжительность жизни пациента, его трудоспособность.

Ключевые слова: коморбидность, артериальная гипертензия, спирометрия, функция внешнего дыхания, прогнозирование заболеваний

Информация о соблюдении этических норм. Всеми обследуемыми перед началом манипуляций было подписано информированное добровольное согласие. Настоящее исследование одобрено Междисциплинарным этическим комитетом (протокол №5 от 17.01.2022 г.) и проводилось в соответствии с принципами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации.

Конфликт интересов. Автор статьи Невзорова В.А. является членом редакционного совета журнала «Системные гипертензии», но не имеет отношения к решению опубликовать эту статью. Статья прошла принятую в журнале процедуру рецензирования. Об иных конфликтах авторы не заявляют.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии источника финансирования.

Вклад авторов. Все авторы соответствуют международным критериям авторства СМЖЕ. Авторский вклад (по системе Credit): Присеко Л.Г. – концептуализация, методология, формальный анализ, создание рукописи и её редактирование; Невзорова В.А. – концептуализация, методология, формальный анализ, создание рукописи и её редактирование; Захарчук Н.В. – концептуализация, методология, формальный анализ, создание рукописи и её редактирование; Юрлова С.В. – формальный анализ, создание рукописи и её редактирование.

Информацию об авторах:

*Автор, ответственный за переписку: **Присеко Людмила Григорьевна**, аспирант, преподаватель, ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России, Институт терапии и инструментальной диагностики, проспект Острякова, д. 2, г. Владивосток 692002, Российская Федерация, ludmilka.95.95@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-3946-2064

Невзорова Вера Афанасьевна, д.м.н., профессор, ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России, директор института терапии и инструментальной диагностики, г. Владивосток, Российская Федерация, nevzorova@inbox.ru, ORCID 0000-0002-0117-0349

Захарчук Наталья Владимировна, д.м.н., профессор, доцент, ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России, Институт терапии и инструментальной диагностики, г. Владивосток, Российская Федерация, zaharchuknat@mail.ru, ORCID 0000-0002-5809-3989

Юрлова Светлана Витальевна, к.м.н., доцент, преподаватель, ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России, Институт терапии и инструментальной диагностики, г. Владивосток, Российская Федерация, sveturlova@mail.ru, ORCID 0009-0002-7191-6270

Для цитирования: Присеко Л.Г., Невзорова В.А., Захарчук Н.В., Юрлова С.В. Прогностический потенциал параметров функции внешнего дыхания в определении рисков развития коморбидной патологии. Системные гипертензии. 2024;21(2):57–62. <https://doi.org/10.38109/2075-082X-2024-2-57-62>

The prognostic potential of the pulmonary function tests parameters in determining the risks of comorbid pathology development

*Lyudmila G. Priseko, Vera A. Nevzorova, Natalia V. Zakharchuk, Svetlana V. Yurlova

Pacific State Medical University, Institute of therapy and instrumental diagnostics, 2 Ostryakova Ave., Vladivostok 692002, Russian Federation

Abstract

The aim is to study the prognostic potential of the parameters of the pulmonary function tests parameters in determining the risks of developing comorbid pathology.

Material and methods. The study included 102 people, with an average age of 47 [43-52.7] years. Questionnaires, anthropometry, blood sampling for biochemical analysis, and spirometry were conducted. Cardiovascular risk (CVR) was calculated on the SCORE2 scale, stratification of the subjects by risk groups was carried out in accordance with the gradation on the scale used. Statistical processing was performed using nonparametric methods.

Results. According to the calculation of the SSR on the SCORE2 scale, all the subjects were in the range of moderate (58.7%) and high risk (41.3%). The obtained data from the study of the respiratory function of the general sample were slightly lower in women than in men, with significant differences in the obtained FVC, FEV1, FEF2575. Depending on the presence of arterial hypertension (AH) it was found that the median values of both the actual and calculated lower limits of the norm (LLN) of spirometry indicators among people with AH were lower than those studied without hypertension. At the same time, significant differences depending on the presence of AH were revealed only in the case of LLN for FEV1, FEV1/FVC, FEF2575. In individuals with hypertension, the LLN-FEV1/FVC index was significantly lower than 70%. In the group of subjects with hypertension, an inverse reliable relationship was found ($p=-0.4$; $p<0.001$) between LLN-FEV1/FVC and the level of uricemia – a decrease in the index by 0.008% will lead to an increase in uric acid by 1 mmol/l. A decrease in LLN-FEV1/FVC by 0.2 l and LLN-FEF2575 by 0.03 l/sec will increase the CVR on the SCORE2 scale by 1% ($p=-0.5$; $p<0.001$) ($p=-0.3$; $p=0.002$), respectively).

Conclusion. An assessment of the prognostic potential of the pulmonary function tests parameters in determining the risks of comorbid pathology, namely a combination of cardiovascular diseases and respiratory pathology, was carried out. A combined approach to the examination of the able-bodied population, taking into account spirometry data, will help to personify and in-depth assess the risks of developing significant diseases that affect the quality and life expectancy of the patient, his ability to work.

Keywords: comorbidity, arterial hypertension, spirometry, respiratory function, disease prediction.

Ethical Compliance Information. All the participants provided informed voluntary consent before the start of the study. This study has been approved by the Interdisciplinary Ethics Committee (Protocol No. 5, dated 01/17/2022), and it has been conducted in accordance with the principles outlined in the Helsinki Declaration by the World Medical Association.

Conflict of Interest and funding for the article. Author of the article Vera A. Nevzorova is a member of the editorial board of the journal «System Hypertension», but was not involved in the decision to publish this article. The article passed the journal's peer review procedure. The authors declare no other conflicts.

Founding source. The authors declare no external funding to conduct the research and publish its results.

Authors' contributions. All authors meet the CMJE international authorship criteria. CRediT author statement: Priseko Л.Г. – Conceptualization, Methodology, Formal analysis, Writing – Review & Editing; Невзорова В.А. – Conceptualization, Methodology, Formal analysis, Writing – Review & Editing; Захарчук Н.В. – Conceptualization, Methodology, Formal analysis, Writing – Review & Editing; Юрлова С.В. – Formal analysis, Writing – Review & Editing.

Information about the authors:

***Corresponding author: Lyudmila G. Priseko**, postgraduate student and lecturer, the Pacific State Medical University, Institute of therapy and instrumental diagnostics, 2 Ostryakova Ave., Vladivostok 692002, Russian Federation, e-mail: ludmilka.95.95@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-3946-2064

Vera A. Nevzorova, Dr. of Sc. (Med.), professor, Pacific State Medical University, director, Institute of therapy and instrumental diagnostics, Vladivostok, Russian Federation, e-mail: nevzorova@inbox.ru, ORCID: 0000-0002-0117-0349

Natalia V. Zakharchuk, Dr. of Sc. (Med.), Professor, Associate Professor, Pacific State Medical University, Institute of Therapy and Instrumental Diagnostics, Vladivostok, Russian Federation, zaharchuknat@mail.ru, ORCID 0000-0002-5809-3989

Svetlana V. Yurlova, Cand. of Sc. (Med.), Associate Professor, lecturer, Pacific State Medical University, Institute of therapy and instrumental diagnostics, Vladivostok, Russian Federation, e-mail: sveturlova@mail.ru, ORCID 0009-0002-7191-6270

For citation: Lyudmila G. Priseko, Vera A. Nevzorova, Natalia V. Zakharchuk, Svetlana V. Yurlova. The prognostic potential of the pulmonary function tests parameters in determining the risks of comorbid pathology development. Systemic Hypertension. 2024;21(2):57-62 (in Russ.). <https://doi.org/10.38109/2075-082X-2024-2-57-62>

Статья поступила в редакцию/ The article received: 16.05.2024

Статья принята к печати/ The article approved for publication: 11.06.2024

Введение

Изучение рисков возникновения хронических неинфекционных заболеваний (ХНИЗ) является важной темой для формирования актуальной профилактической стратегии, направленной на сохранение активного демографического потенциала современного общества. Изучаются способы улучшения имеющихся и поиск и внедрение новых прогностических и лечебно-диагностических алгоритмов, с целью увеличения продолжительности жизни и снижения смертности населения. В разнообразии спектра ХНИЗ особый интерес вызывает сочетание артериальной гипертензии (АГ) и хронической обструктивной болезни лёгких (ХОБЛ) в силу общности факторов риска (ФР) возникновения, единства патофизиологических механизмов, являющихся отправными точками для запуска каскада перекрестных процессов кардиопульмонального континуума (КПК). Характерными особенностями последнего является взаимоусиливающее влияние и перекрестное потенцирование действия ФР, включение процессов оксидативного стресса, активация хронического системного воспаления, ускоренное развитие эндотелиальной дисфункции и сосудистого ремоделирования [1,2]. Сочетание АГ и ХОБЛ – классический и яркий пример реализации КПК, являющийся мощным предиктором наступления более скорой декомпенсации органов-мишеней и наступления фатальных событий. В связи с этим признается актуальным совершенствование диагностики известных ФР развития кардиореспираторной патологии и их дополнение разрабатываемыми интегральными показателями оценки легочного и сердечно-сосудистого здоровья. В этой области активный интерес вызывает измерение объемов и скоростей дыхания без каких-либо внешних стимулов с помощью спирометрии.

Снижение функции легких без учета статуса табакокурения в значительной степени связано с увеличением распространенности АГ, регистрируемой с помощью домашних измерений АД [3]. В работе Breyer-Kohansal R. et al. [4] впервые показана взаимосвязь нижней границы нормы (НГН) неспровоцированных показателей спирометрии объема форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ1), форсированной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ) и их соотношения с ФР и установленными ХНИЗ. В частности, среди лиц старше 45 лет выявлены достоверные связи между значениями ОФВ1 ниже НГН с наличием АГ и заболеваниями периферических сосудов. Напротив, в исследовании Shah C.H. et al. [5] установлен противоположный результат, когда при долгосрочном прогнозировании исходные показатели ОФВ1 (в л и %) не были достоверно связаны с будущими рисками возникновения АГ и инфаркта миокарда. В то же время авторами отмечены возможные связи в группе лиц со сниженными исходными ОФВ1 и риском возникновения ССЗ в дальнейшем.

Таким образом, представляет интерес изучение связей нарушения функции внешнего дыхания (ФВД) с традиционными и вновь разрабатываемыми ФР ХНИЗ для определения более персонализированного подхода к прогнозированию развития коморбидных состояний, включая АГ и ХОБЛ.

Цель исследования – изучить прогностический потенциал параметров функции внешнего дыхания в определении рисков развития коморбидной патологии.

Материал и методы

Исследование проводилось путем активного приглашения респондентов на обследование. Всего в проспективное исследование включено 102 человека, которые соответствовали следующим критериям включения: возраст от 40 до 65 лет, отсутствие инфекционной патологии в стадии обострения, отсутствие беременности, полное заполнение анкетных данных. Исследуемые, отказавшиеся от участия в исследовании, или, выходящие за рамки вышеупомянутых критериев, были исключены из дальнейшего обследования.

В ходе опроса респондентов уточнялся факт табакокурения с расчетом индекса курящего человека (ИКЧ, в пачка-лет), наличия ХНИЗ. Исследуемым проводилась антропометрия (измерение роста (в см), веса (в кг), и индекса массы тела (ИМТ, в кг/м²)), определение систолического и диастолического АД (САД и ДАД соответственно, в мм рт. ст.) согласно установленным правилам измерения согласно ГОСТ 52623.1 «Технологии выполнения простых медицинских услуг функционального обследования».

Выполнен забор крови натощак для биохимического анализа, который включал в себя параметры липидограммы (общий холестерин (ОХС, ммоль/л), липопротеины низкой плотности (ЛПНП, ммоль/л), липопротеины высокой плотности (ЛПВП, ммоль/л), триглицериды (ТГ, ммоль/л), липопротеин «а» малое (ЛП(а), мг/дл), аполипопротеин В (АРОВ, г/л), рассчитанный холестерин не ЛПВП (ХС-неЛПВП), как разность между ОХС и ЛПВП), глюкозу крови натощак (ммоль/л), креатинин (мкмоль/л), мочевую кислоту (мкмоль/л), высокочувствительный С-реактивный белок (всч-СРБ, мг/л), инсулин (мкЕд/мл), N-терминальный фрагмент мозгового натрийуретического пептида (NT-proBNP, пг/мл).

Проводился расчет ССР по шкале Systematic COronary Risk Evaluation 2 (SCORE2), с учетом пола, возраста респондентов, наличия факта табакокурения, уровней АД и ХС-неЛПВП. Стратификация исследуемых по группам ССР проводилась в соответствии с градацией рисков по используемой шкале.

Оценка неспровоцированных легочных объемов проводилась путем проведения спирометрии без бронходилатационного теста с сальбутамолом. Методика спирометрии соответствовала методическим рекомендациям Российского респираторного общества (https://spulmo.ru/upload/kr/Spirometria_2023.pdf?t=1). Анализировались основные показатели ФВД: ОФВ1 (в литрах и % от должного), ФЖЕЛ (в литрах и % от должного), индекс Генслера (соотношение ОФВ1/ФЖЕЛ, в %), средняя объемная скорость при выдохе от 25 до 75% ФЖЕЛ (СОС2575, в литрах в секунду). Значение НГН для указанных параметров оценивалось с помощью ручного расчета на электронном ресурсе (<https://www.cdc.gov/niosh/topics/spirometry/refcalculator.html>) национального института безопасности и гигиены труда (The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)), где учитывались данные пола, возраста, этнической принадлежности, роста и полученные фактические результаты спирометрии (ФЖЕЛ, ОФВ1, ОВФ1/ФЖЕЛ, СОС2575) в абсолютных значениях.

Предварительная обработка полученных данных осуществлялась с помощью программы Microsoft Excel. Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 4.2.5 (разработчик – ООО «Статтех», Россия). Количественные данные имели распределение отличное от

нормального, поэтому далее они описывались с помощью медианы (Me) и интерквартильного размаха [Q1–Q3]. Категориальные данные указаны в виде абсолютных значений и процентных долей (%). С помощью U-критерия Манна-Уитни выполнялось сравнение двух групп по количественному показателю. При анализе четырехпольных таблиц сопряженности сравнение процентных долей выполнялось с помощью критерия χ^2 Пирсона. Направление и теснота корреляционной связи между двумя количественными показателями оценивались с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Прогностическая модель, характеризующая зависимость количественной переменной от факторов, разрабатывалась с помощью метода линейной регрессии. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования.

Критериям включения в исследование соответствовали 102 человека, средний возраст 47 [43–52,7] лет. Респондентов мужского пола оказалось несколько больше ($n=54$, 52,9%), чем женщин ($n=48$, 47,1%). Согласно расчету ССР по шкале SCORE2 все исследуемые находились в пределах умеренного (58,7%) и высокого риска (41,3%).

Результаты физического обследования, анкетирования и биохимического анализа крови представлены в таблице 1.

Учитывая рост и вес исследуемых рассчитан ИМТ, который составил в среднем 27,2 [24–31,2] кг/м², соответствующий

ший избыточной массе тела, при этом достоверных различий по полу не получено ($p > 0,05$).

По данным биохимического анализа крови натошак медианные значения параметров показателей находились в пределах референсных значений. В зависимости от пола исследуемых выявлены достоверные различия по ЛПВП, АРОА1, глюкозе, мочевой кислоте, креатинину. Среднее значение рассчитанного ХС-нелПВП выше у мужчин без достоверности различий ($p > 0,05$). Уровень гликемии и урикемии у мужчин выше, что в совокупности с немодифицируемыми ФР потенцирует развитие ХНИЗ, особенно сердечно-сосудистых.

Результаты биохимических маркеров в зависимости от факта табакокурения, имеющие статистически значимые различия между группами, представлены в таблице 2.

У курящих респондентов в отличие от некурящих обнаружена тенденция к увеличению проатерогенного потенциала плазмы крови в виде статистически значимого повышения содержания ХС-нелПВП и снижения ХС-ЛПВП. В этой же группе установлено практически двукратное повышение медианы NT-proBNP при нахождении показателя в пределах референсного интервала.

В общей группе пациентов фактические параметры спирометрии не отличались от нормы (с учетом % от должных значений) (табл. 3).

Согласно анализу медианных и квартильных значений НГН-ОФВ1/ФЖЕЛ у исследуемых имеются предпосылки

Таблица 1. Общая характеристика полученных данных исследуемых в зависимости от пола [составлено авторами]

Table 1. General characteristics of the obtained data studied depending on gender [compiled by the authors]

Показатели	Мужчины	Женщины	p
Физическое обследование			
САД (мм рт. ст.)	132 [126,8–140,3]	125,5 [115–135,5]	0,012*
ДАД (мм рт. ст.)	83 [78–90]	80 [71,8–84,3]	0,06
Пульс (уд./мин.)	74 [64–81,5]	68 [64–80]	0,36
Факт табакокурения по данным анкетирования			
Курящие, n	38	27	
Стаж (лет)	27 [21–32]	26,5 [17,5–34,7]	0,6
Штук в день (штук)	16,5 [15–20]	10 [5–10]	0,038*
ИКЧ (пачка-лет)	22 [15–27]	11,6 [3,4–28,8]	0,05*
ИКЧ>10, n	33	16	
Биохимические маркеры крови			
ОХС (ммоль/л)	5,3 [4,4–6,1]	5,1 [4,7–5,8]	0,73
ЛПВП (ммоль/л)	1,2 [0,9–1,5]	1,6 [1,2–1,8]	<0,001*
ХС-нелПВП (ммоль/л)	3,7 [3,2–4,6]	3,4 [3,1–3,8]	0,16
ЛПНП (ммоль/л)	3,5 [2,7–3,9]	3,1 [2,6–3,4]	0,18
АРОВ (г/л)	0,8 [0,7–0,9]	0,8 [0,7–1,1]	0,77
АРОА1 (г/л)	1,6 [1,3–1,8]	1,8 [1,6–2,1]	0,001*
ТГ (ммоль/л)	1,2 [0,8–2,1]	1,0 [0,7–1,6]	0,09
ЛП(а) (мг/дл)	21,1 [6,3–62,4]	42,3 [14,3–9]	0,11
Глюкоза (ммоль/л)	5,2 [4,7–5,7]	4,6 [4,4–5]	<0,001*
Мочевая кислота (мкмоль/л)	334,8 [298,8–377,5]	236,8 [198,4–285,2]	<0,001*
Креатинин (мкмоль/л)	73,3 [68,9–84,7]	65,5 [59,1–78,8]	0,005*
СРБ (мг/л)	1,56 [0,6–3,9]	1,81 [0,8–2,9]	0,81
Инсулин (мкЕд/мл)	7,1 [5,7–10]	6,8 [5,8–9,4]	0,86
NT-proBNP (пг/мл)	37,5 [14,1–57,5]	52,5 [25,4–74,5]	0,08

Примечание/Note: * – различия показателей статистически значимы между мужчинами и женщинами при $p < 0,05$ (* – differences in indicators are statistically significant between men and women at $p < 0,05$).

Таблица 2. Различия значений биохимических показателей в зависимости от факта табакокурения [составлено авторами]

Table 2. Differences in the values of biochemical parameters depending on the fact of smoking [compiled by the authors]

Показатели	Курящие n=65 (64,1%)	Не курящие n=37 (35,9%)	p
ЛПВП (ммоль/л)	1,3 [1,1; 1,6]	1,5 [1,2; 1,7]	0,03*
ХС-нелПВП (ммоль/л)	3,8 [3,1; 4,6]	3,3 [2,8; 3,6]	0,02*
NT-proBNP (пг/мл)	54 [21,3; 74]	26 [11; 51]	0,006*

Примечание/Note: * – различия показателей статистически значимы между курящими и некурящими при $p < 0,05$ (* – differences in indicators are statistically significant between smokers and non-smokers at $p < 0,05$).

Таблица 3. Данные проведенной спирометрии и расчета НГН общей выборки [составлено авторами]

Table 3. The data of the performed spirometry and calculation of the LLN of the total sample [compiled by the authors]

Показатели	Мужчины	Женщины	p
Фактически измеренные параметры			
ФЖЕЛ (л)	4,5 [3,8–5,2]	3,2 [2,7–3,6]	<0,001*
ФЖЕЛ (% от должного)	93,4 [87–107,5]	102 [91–112,5]	0,29
ОФВ1 (л)	3,5 [3,2–4,1]	2,54 [2,3–2,9]	<0,001*
ОФВ1 (% от должного)	94 [87–110]	99 [86,5–111,5]	0,86
ОФВ1/ФЖЕЛ	79,6 [74,8–85,1]	78,9 [74,8–85,1]	0,96
СОС2575 (л/сек)	3,3 [2,8–3,6]	2,5 [1,9–2,8]	<0,001*
Значения НГН параметров спирометрии			
НГН-ФЖЕЛ (л)	4,1 [3,8–4,4]	2,9 [2,7–3,1]	<0,001*
НГН-ОФВ1 (л)	3,1 [2,8–3,4]	2,3 [2,1–2,4]	<0,001*
НГН-ОФВ1/ФЖЕЛ (%)	68,6 [67,6–69,5]	70,2 [69,1–71,2]	<0,001*
НГН-СОС2575 (л/сек)	1,9 [1,7–2,24]	1,5 [1,3–1,7]	<0,001*

Примечание/Note: * – различия показателей статистически значимы между мужчинами и женщинами при $p < 0,05$ (* – differences in indicators are statistically significant between men and women at $p < 0,05$).

к развитию нарушения ФВД. У мужчин медиана НГН-ОФВ1/ФЖЕЛ достоверно ниже (<70%) по сравнению с противоположным полом, причем вне зависимости от факта табакокурения.

Далее общая выборка исследуемых была разделена на две группы в зависимости от наличия АГ. Среди лиц с АГ среднее САД и ДАД составили 140 [129,3–149,8] и 88 [78,5–91,8] мм рт. ст. соответственно, средний пульс 74 [63,8–83] уд./мин. Анализ данных спирометрии и последующий корреляционный анализ проводился с поиском достоверности различий между лицами без и с АГ (табл. 4).

Таблица 4. Показатели спирометрии в зависимости от наличия АГ [составлено авторами]

Table 4. Spirometry indicators depending on the presence of hypertension [compiled by the authors]

Показатели	Без АГ (n=57)	С АГ (n=45)	p
Фактически измеренные параметры			
ФЖЕЛ (л)	3,9 [3,4–5,2]	3,74 [3,1–4,7]	0,18
ФЖЕЛ (% от должного)	99,1 [88,8–105]	94,5 [87,3–102]	0,43
ОФВ1 (л)	3,3 [2,8–4,1]	3,1 [2,5–3,8]	0,07
ОФВ1 (% от должного)	98 [87–103]	94 [86,4–101,7]	0,52
ОФВ1/ФЖЕЛ (%)	81,9 [76–87]	80,2 [76,6–85,1]	0,39
СОС2575 (л/сек)	3,1 [2,6–3,9]	3,04 [2,3–3,5]	0,13
Значения НГН параметров спирометрии			
НГН-ФЖЕЛ (л)	3,6 [3–4,6]	3,5 [3–3,9]	0,26
НГН-ОФВ1 (л)	2,9 [2,5–3,6]	2,6 [2,4–3,1]	0,038*
НГН-ОФВ1/ФЖЕЛ (%)	71,8 [69,5–73,4]	69,7 [68,3–71,2]	<0,001*
НГН-СОС2575 (л/сек)	2,2 [1,8–2,5]	1,7 [1,5–2,1]	<0,001*

Примечание/Note: * – различия показателей статистически значимы между лицами с АГ и без неё при $p < 0,05$ * – differences in indicators are statistically significant between individuals with and without hypertension at $p < 0,05$.

По данным описательной статистики параметров спирометрии в зависимости от наличия АГ установлено, что медианные значения как фактических, так и рассчитанных НГН были ниже среди лиц с АГ, по сравнению с исследуемыми без гипертензии. При этом достоверные различия в зависимости от наличия АГ выявлены только в случае НГН для ОФВ1, ОФВ1/ФЖЕЛ, СОС2575. Уровни фактических измерений ФЖЕЛ и ОФВ1 в % от должного находились в нормальных значениях в двух группах. При определении НГН-ОФВ1/ФЖЕЛ у лиц с АГ показатель достоверно ниже 70%.

Согласно корреляционному анализу с использованием метода линейной регрессии в группе исследуемых с АГ обнаружена обратная достоверная связь ($\rho = -0,4$; $p < 0,001$) между НГН-ОФВ1/ФЖЕЛ и уровнем урикемии – уменьшение индекса на 0,008% связано с увеличением мочевой кислоты на 1 ммоль/л. Иными словами, снижение НГН индекса Генслера ассоциировано с увеличением показателей лабораторных ФР ХНИЗ, особенно кардиоваскулярных. Уменьшение НГН-ОФВ1/ФЖЕЛ на 0,2 % и НГН-СОС2575 на 0,03 л/сек связано с увеличением ССР по шкале SCORE2 на 1% ($\rho = -0,5$; $p < 0,001$), ($\rho = -0,3$; $p = 0,002$) соответственно).

Обсуждение результатов

Полученные результаты антропометрии и измерения АД демонстрируют значимые проявления ФР ХНИЗ, как метаболической, так и кардиоваскулярной дисрегуляции. Учитывая, что по данным обновленного руководства Европейского кардиологического общества [6] Российская

Федерация относится к странам с очень высоким ССР, по-прежнему актуален превентивный подход на уровне первичного звена в работе с ФР.

Как ожидалось, в нашем исследовании среди курящих отмечен достоверно более высокий риск развития атеросклероза и ассоциированных с ним состояний. В известном ранее проведенном многоцентровом исследовании атеросклероза показано, что среди лиц, использующих средства доставки никотина, уменьшение ОФВ1 и индекса Генслера имело достоверную связь с увеличением толщины интимы-медиа каротидных артерий [7].

Многочисленными исследованиями доказана прямая корреляция между выраженностью урикемии и степенью ССР. С высоким уровнем МК ассоциировано множество заболеваний и состояний, одним из которых является АГ [9]. В нашем исследовании к общепризнанным данным добавляется факт взаимосвязи снижения параметров ФВД и АГ, и повышения риска развития гиперурикемии, однако изучение причинно-следственных связей является задачей для будущих исследований. Совокупная оценка предикторов по данным биохимического анализа крови и спирометрии позволит на доклиническом этапе дополнить оценку вероятности развития ХНИЗ.

В нашей общей выборке получены достоверные различия фактически полученных параметров спирометрии в зависимости от пола, при этом значения находились в допустимых нормативных пределах. Однако при анализе НГН параметров ФВД выявлено, что по НГН-ОФВ1/ФЖЕЛ у исследуемых имеются предпосылки к развитию обструктивных нарушений ФВД, при этом среди мужчин показатели были достоверно ниже по сравнению с противоположным полом. Также при анализе данных спирометрии в зависимости от наличия АГ обнаружена медиана НГН-ОФВ1/ФЖЕЛ ниже 70%, что требует уточнения с помощью бронходилатационной пробы на следующем этапе обследования с целью выяснения наличия ХОБЛ. Не смотря на ограниченную когорту обследованных условно здоровых лиц трудоспособного возраста удалось выявить лиц с начальными обструктивными нарушениями дыхательных путей и ФР развития и прогрессирования АГ, что сопряжено с общностью ФР заболеваний КПК [8]. Наибольший интерес вызывают установленные отрицательные взаимосвязи между показателями НГН индекса Генслера и повышением уровня мочевой кислоты при АГ и увеличением значений оценки риска по шкале SCORE-2, что будет прослежено при дальнейшем проспективном наблюдении о возможном развитии ХОБЛ и вкладе коморбидности в риск сердечно-сосудистых событий.

Заключение

Таким образом в нашем исследовании проведена оценка параметров функции внешнего дыхания в определении рисков развития коморбидной патологии, а именно сочетания ССЗ и обструктивного типа нарушения вентиляционной функции легких. На наш взгляд при расширении исследуемой выборки возможно получение новых взаимосвязей ФР ХНИЗ с нарушением ФВД по обструктивному типу. Комбинированный подход к обследованию трудоспособного населения с учетом данных спирометрии поможет персонализировано и углубленно оценить риски развития значимых заболеваний, влияющих на качество и продолжительность жизни пациента, его трудоспособность.

Список литературы/ References:

1. Невзорова В.А., Бродская Т.А., Захарчук Н.В., Кондрашова Е.А. ХОБЛ и АГ: ведущие звенья кардиопульмонального континуума. Владивосток: Медицина ДВ, 2024. – 168 стр. ISBN 978-5-98301-277-6 [Nevzorova V.A., Brodskaya T.A., Zakharchuk N.V., Kondrashova E.A. COPD and hypertension: the leading links of the cardiopulmonary continuum. Vladivostok: Medicine DV, 2024. – 168 p. (In Russ.) ISBN 978-5-98301-277-6.]
2. Климова А.А., Амбателло Л.Г., Смолякова Е.В., Зыков К.А., Чазова И.Е. Частота выявления сочетанной бронхообструктивной патологии у пациентов с артериальной гипертензией, поступающих в специализированный кардиологический стационар. Системные гипертензии. 2023; 20(1):35–43. <https://doi.org/10.38109/2075-082X-2023-1-35-43> [Klimova A.A., Ambatello L.G., Smolyakova E.V., Zykov K.A., Chazova I.E. The frequency of detection of comorbid broncho-obstructive pathology in patients with arterial hypertension admitted to a specialized cardiological hospital. Systemic Hypertension. 2023;20(1):35-43. (In Russ.) <https://doi.org/10.38109/2075-082X-2023-1-35-43>]
3. Takase M, Yamada M, Nakamura T, Nakaya N, Kogure M, Hatanaka R, Nakaya K, Chiba I, Kanno I, Nochioka K, Tsuchiya N, Hirata T, Hamaoka Y, Sugawara J, Kobayashi T, Fuse N, Urano A, Kodama EN, Kuriyama S, Tsuji I, Hozawa A. (2023). Association between lung function and hypertension and home hypertension in a Japanese population: the Tohoku Medical Megabank Community-Based Cohort Study. *Journal of hypertension*. 2023 Mar 1;41(3):443–452. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000003356>
4. Breyer-Kohansal R, Faner R, Breyer MK, Ofenheimer A, Schrott A, Studnicka M, Wouters EFM, Burghuber OC, Hartl S, Agustí A. Factors Associated with Low Lung Function in Different Age Bins in the General Population. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 2020 Jul 15;202(2):292–296. <https://doi.org/10.1164/rccm.202001-0172LE>
5. Shah CH, Ree RM, Liang Y, Zafari Z. Association between lung function and future risks of diabetes, asthma, myocardial infarction, hypertension and all-cause mortality. *ERJ open research*. 2021 Sep 20;7(3):00178–2021. <https://doi.org/10.1183/23120541.00178-2021>
6. Visseren FLJ, Mach F, Smulders YM, Carballo D, Koskinas KC, Böck M, Benetos A, Biffi A, Boavida JM, Capodanno D, Cosyns B, Crawford C, Davos CH, Desormais I, Di Angelantonio E, Franco OH., Halvorsen S, Hobbs FDR, Hollander M, Jankowska EA, Michal M, Sacco S, Sattar N, Tokgozoglu L, Tonstad S, Tsoufis KP, van Dis I, van Gelder IC, Wanner C, Williams B. ESC Scientific Document Group. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *European heart journal*. 2021 Sep 7;42(34):3227–3337. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab484>
7. Liang CJ, Budoff MJ, Kaufman JD, Kronmal RA, Brown ER. An alternative method for quantifying coronary artery calcification: the multi-ethnic study of atherosclerosis (MESA). *BMC Medical Imaging*. 2012 Jul 2;12:14. <https://doi.org/10.1186/1471-2342-12-14>
8. Чазова И.Е., Жернакова Ю.В., Кисляк О.А., Подзолков В.И., Ощепкова Е.В., Миронова О.Ю., Блинова Н.В. Консенсус по ведению пациентов с гиперурикемией и высоким сердечно-сосудистым риском: 2022. Системные гипертензии. 2022;19(1):5–22. <https://doi.org/10.38109/2075-082X-2022-1-5-22> [Chazova I.E., Zhernakova Yu.V., Kislyak O.A., Podzolkov V.I., Oshchepkova E.V., Mironova O.Yu., Blinova N.V. Consensus on patients with hyperuricemia and high cardiovascular risk treatment: 2022. Systemic Hypertension. 2022;19(1):5-22. (In Russ.) <https://doi.org/10.38109/2075-082X-2022-1-5-22>]
9. Чазова И.Е., Невзорова В.А., Амбателло Л.Г., Бродская Т.А., Ощепкова Е.В., Белевский А.С., Жернакова Ю.В., Айсанов З.Р., Овчаренко С.И., Чучалин А.Г. Клинические рекомендации по диагностике и лечению пациентов с артериальной гипертензией и хронической обструктивной болезнью легких. Системные гипертензии. 2020;17(3):7–34. <https://doi.org/10.26442/2075082X.2020.3.200294> [Chazova I.E., Nevzorova V.A., Ambatiello L.G., Brodskaya T.A., Oshchepkova E.V., Belevskii A.S., Zhernakova J.V., Aisanov Z.R., Ovcharenko S.I., Chuchalin A.G. Clinical practice guidelines on the diagnosis and treatment of patients with arterial hypertension and chronic obstructive pulmonary disease. Systemic Hypertension. 2020;17(3):7-34. (In Russ.) <https://doi.org/10.26442/2075082X.2020.3.200294>]