

ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ СОЦИАЛЬНО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПРЕДПОСЫЛОК ФОРМИРОВАНИЯ ТУБЕРКУЛЕЗА У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНЬЮ ЛЕГКИХ

БАГИШЕВА НАТАЛЬЯ ВИКТОРОВНА, ORCID ID: 0000-0003-3668-1023; канд. мед. наук, доцент кафедры поликлинической терапии и внутренних болезней ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 644099, Омск, ул. Ленина, 12, e-mail: ppi100@mail.ru

МОРДЫК АННА ВЛАДИМИРОВНА, ORCID ID: 0000-0001-6196-7256; профессор, докт. мед. наук, зав. кафедрой фтизиатрии, фтизиохирургии и инфекционных болезней ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 644099, Омск, ул. Ленина, 12, e-mail: amordik@mail.ru

НЕСТЕРОВА КЛИМЕНТИНА ИВАНОВНА, докт. мед. наук, профессор кафедры оториноларингологии ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 644099, Омск, ул. Ленина, 12, e-mail: loromsk14@mail.ru

ГОЛЬЯПИН ВИКТОР ВИКТОРОВИЧ, ORCID ID: 0000-0001-7010-6845; канд. физ.-мат. наук, доцент Института математики им. С.Л. Соболева СО РАН, Россия, 630090, Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 4, e-mail: golyapin@mail.ru

АРОЯН АННА РОБЕРТОВНА, ORCID ID: 0000-0002-3719-2240; ассистент кафедры фтизиатрии, фтизиохирургии и инфекционных болезней ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 644099, Омск, ул. Ленина 12, e-mail: anna.aroyan@yandex.ru

РУДЕНКО СЕРГЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ, канд. мед. наук, главный врач БУЗОО «Клинический противотуберкулезный диспансер № 4», Россия, 644099, Омск, ул. Химиков, 8а

ШИРИНСКАЯ НАТАЛЬЯ ВЛАДИМИРОВНА, канд. мед. наук, зам. директора по вопросам медицинской статистики БУЗОО «Медицинский информационно-аналитический центр», Россия, 644021, Омск, ул. 8-я линия, 219а

Реферат. Проблема туберкулеза не потеряла своей актуальности. Наибольший интерес при снижении заболеваемости туберкулезом должны представлять группы повышенного риска по его развитию. **Цель исследования** – определить вклад социальных и медицинских факторов в развитие туберкулеза у больных хронической обструктивной болезнью легких и возможность влияния на них для профилактики туберкулеза. **Материал и методы.** В исследование включено 204 больных с диагнозом впервые выявленного туберкулеза и хронической обструктивной болезнью легких, из них 180 (88,2%) мужчин, средний возраст (Me 25;75) составил 48,45 (38; 57) года. В качестве математического аппарата был использован факторный анализ, основной задачей которого является поиск латентных факторов, описывающих скрытые процессы интересующего явления. В качестве исходных показателей факторного исследования были приняты к рассмотрению 15 параметров, определяющих степень развития туберкулеза у больных хронической обструктивной болезнью легких. Проведенный факторный анализ позволил сформировать шесть значимых факторов. Общая факторная дисперсия составила 76,5% вклада всех факторов, что свидетельствует о достаточной адекватности разработанной модели. **Результаты и их обсуждение.** Первый фактор – наличие табачной зависимости – отнесен к корригируемым медико-социальным факторам (вклад в развитие туберкулеза составляет 27,6%), он распределен, во-первых, между стажем курения, интенсивностью курения, индексом курения (кол-во сигарет в сутки×12), анамнезом курения (количество сигарет в сутки × кол-во лет курения/20). Второй фактор – социальный демографический (вклад в развитие туберкулеза 12,6%) – включал семейное положение и наличие детей. Третий фактор – медико-социальный (вклад в развитие туберкулеза 12,4%) – учитывал зависимость от наркотических препаратов и наличия ВИЧ-инфекции. Четвертый фактор указывал на связь между мужским полом и большей вероятностью развития туберкулеза (вклад 8,1%). Пятый фактор – возраст (вклад в развитие туберкулеза у пациента с хронической обструктивной болезнью легких 8,0%). Шестой фактор – социальный (вклад 7,7%) – включал наличие жилья и условия проживания. **Выводы.** Группами риска по развитию туберкулеза среди пациентов с хронической обструктивной болезнью легких являются мужчины старшего возраста, уязвимые в социальном плане, не имеющие собственного жилья, проживающие в неудовлетворительных социально-гигиенических условиях, не имеющие семьи и детей, больные ВИЧ-инфекцией, потребители инъекционных наркотиков, курильщики с большим стажем и высокой интенсивностью курения. Профилактика туберкулеза у больных хронической обструктивной болезнью легких должна иметь медико-социальную направленность и включать мероприятия по борьбе с табачной и наркотической зависимостью, приверженность к антиретровирусной терапии у больных с ВИЧ-инфекцией.

Ключевые слова: хроническая обструктивная болезнь легких, туберкулез, социально-демографические факторы, риск развития.

Для ссылки: Факторный анализ социально-демографических предпосылок формирования туберкулеза у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких / Н.В. Багишева, А.В. Мордык, К.И. Нестерова [др.] // Вестник современной клинической медицины. – 2021. – Т. 14, вып. 1. – С. 7–15. DOI: 10.20969/VSKM.2021.14(1).7-15.

FACTOR ANALYSIS OF SOCIO-DEMOGRAPHIC PRECONDITIONS FOR TUBERCULOSIS DEVELOPMENT IN PATIENTS WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE

BAGISHEVA NATALIA V., ORCID ID: 0000-0003-3668-1023; C. Med. Sci., associate professor of the Department of outpatient medicine and internal medicine of Omsk State Medical University, Russia, 644099, Omsk, Lenin str., 12, e-mail: ppi100@mail.ru

MORDYK ANNA V., ORCID ID: 0000-0001-6196-7256; D. Med. Sci., professor, Head of the Department of phthisiology, phthisiologic surgery and Infectious diseases of Omsk State Medical University, Russia, 644099, Omsk, Lenin str., 12, e-mail: amordik@mail.ru

NESTEROVA KLIMENTINA I., D. Med. Sci., professor of the Department of otorhinolaryngology of Omsk State Medical University, Russia, 644099, Omsk, Lenin str., 12, e-mail: loromsk14@mail.ru

GOLTYAPIN VIKTOR V., ORCID ID: 0000-0001-7010-6845; C. Phys.-math. Sci., associate professor of the Institute of mathematics named after S.L. Sobolev, Russia, 630090, Novosibirsk, Academic Koptuyug ave., 4, e-mail: goltyapin@mail.ru

AROYAN ANNA R., ORCID ID: 0000-0002-3719-2240; assistant of professor of the Department of phthisiology, phthisiologic surgery and infectious diseases of Omsk State Medical University, Russia, 644099, Omsk, Lenin str., 12, e-mail: anna.aroyan@yandex.ru

RUDEKO SERGEY A., C. Med. Sci., chief physician of the KPTD № 4, Russia, 644099, Omsk, Khimik str., 8a

SHIRINSKAYA NATALIA V., C. Med. Sci., deputy director for medical statistics of the Medical Information and Analytical Center, Russia, 644021, Omsk, 8 liniya str., 219a

Abstract. The problem of tuberculosis has not lost its relevance; the groups at the highest risk of developing tuberculosis should be of the greatest interest for reducing the incidence of tuberculosis. **Aim.** To determine the contribution of social and medical factors in the development of tuberculosis in patients with chronic obstructive pulmonary disease and to determine the possibility of influencing them in order to prevent tuberculosis. **Material and methods.** The study included 204 patients with newly diagnosed tuberculosis and chronic obstructive pulmonary disease, of whom 180 were men (88,2%), mean age (Me 25;75) was 48,45 (38; 57) years. Factor analysis was used as a mathematical instrument, the main task of which is to find latent factors describing latent processes of the phenomenon of interest. Fifteen parameters determining the degree of tuberculosis development in patients with chronic obstructive pulmonary disease were taken as the initial parameters of factor study. Factor analysis made it possible to determine six significant factors. Total factor variance amounted to 76,5% of the contribution of all factors, which testifies to sufficient adequacy of the developed model. **Results and discussion.** The first factor, namely tobacco addiction, was classified as manageable medico-social one, its contribution to tuberculosis development was 27,6%, it was distributed between the fact of smoking, smoking experience, intensity of smoking, index of smoking (number of cigarettes per day×12), history of smoking (number of cigarettes per day×years of smoking/20). The second factor, which was social and demographic, with a contribution of 12,6%, included marital status and presence of children. The third factor, medico-social, with a 12,4% contribution to the development of tuberculosis, involved dependence on narcotic drugs and the presence of HIV infection. The fourth factor indicated an association between male gender and greater likelihood of developing tuberculosis, with a contribution of 8,1%. The fifth factor, age, with a contribution of 8,0% to the development of tuberculosis in a patient with chronic obstructive pulmonary disease. The sixth factor, social, with a contribution of 7,7%, included availability of housing and living conditions. **Conclusion.** Risk groups for tuberculosis development among patients with chronic obstructive pulmonary disease are elderly men, socially vulnerable – those who do not have their own homes, live in poor social and hygienic conditions, do not have families and children, have HIV infection, injecting drug users, smokers with a long history and high smoking intensity. Prevention of tuberculosis in patients with chronic obstructive pulmonary disease should have a medical and social nature and include measures to combat tobacco and drug addiction, as well as increasing adherence to antiretroviral therapy in patients with HIV infection.

Key words: chronic obstructive pulmonary disease, tuberculosis, socio-demographic factors, development risk.

For reference: Bagisheva NV, Mordyk AV, Nesterova KI, Goltyapin VV, Aroyan AR, Rudenko SA, Shirinskaya NV. Factor analysis of socio-demographic preconditions for tuberculosis development in patients with chronic obstructive lung disease. The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine. 2021; 14 (1): 7-15. DOI: 10.20969/VSKM.2021.14(1).7-15.

Актуальность. Проблема туберкулеза (ТБ) не потеряла своей актуальности в условиях повсеместного улучшения эпидемиологической ситуации. Наибольший интерес при снижении заболеваемости туберкулезом должны представлять группы повышенного риска по его развитию [1, 2, 3, 4]. Принято выделять социальные и медицинские группы факторов риска по развитию туберкулеза [5, 6]. Представляет интерес оценка вклада отдельных социальных, медицинских факторов в развитие такого социально значимого заболевания, как ТБ, с позиций возможного влияния на них для совершенствования профилактических мероприятий.

Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) и туберкулез являются связанными заболеваниями, каждое из них может предшествовать

и способствовать развитию другого,отягощать взаимное течение. ХОБЛ и туберкулез имеют общие факторы риска. По общепринятому мнению, наиболее значимым из них является курение [7, 8, 9, 10]. Было решено проанализировать влияние отдельных медицинских и социальных факторов на развитие ТБ у пациентов с ХОБЛ для оптимизации его профилактики.

Цель исследования – проведение факторного анализа социальных, демографических, медицинских факторов у больных туберкулезом, развившимся на фоне ХОБЛ, для определения вклада каждого из них в формирование специфического процесса и определения возможности влияния на него в плане профилактики туберкулеза у больных ХОБЛ.

Материал и методы. Исследование простое, одномоментное. В исследование включено 204 пациента, поступившие в течение года в БУЗОО «Клинический противотуберкулезный диспансер № 4» (КПТД № 4) с диагнозом впервые выявленного туберкулеза и хронической обструктивной болезни легких. Из них 180 мужчин [(88,2±2,3)%], 24 женщины [(11,8±2,3)%]. Средний возраст (Me 25;75) составил 48,45 (38; 57) года. *Критерии включения:* наличие впервые выявленного туберкулеза (ТБ), хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ), согласие пациента на участие в исследовании. *Критерии исключения:* внелегочный туберкулез, злокачественные новообразования.

Диагноз ТБ выставлен на основании клинико-рентгенологических данных, подтвержден результатами бактериологического исследования [1, 11, 12] у 153 пациентов [(75,0±3,0)%], при этом положительный результат микроскопии мокроты был отмечен у 108 больных [(52,9±3,5)%], ДНК МБТ обнаружена у 126 [(61,5±3,4)%]. Также диагноз туберкулеза косвенно подтверждался результатами иммунодиагностики [13, 14, 15], проба с аллергеном

туберкулезным рекомбинантным была положительной в 193 [(94,6±1,6)%] случаях.

Диагноз ХОБЛ выставлен на основании клинико-anamnestических данных и инструментальных методов исследования (спирометрии). Курящими были 198 пациентов [(97,1±1,2)%]; анамнез курения Me (25;75) составил 27,5 (20; 40) пачка/лет, 12 пациентов [(5,9±1,6)%] имели производственные вредности (табл. 1).

Развитие туберкулеза у пациентов с ХОБЛ может быть обусловлено действием множества разнообразных причин, а результаты измерений совокупности этих признаков представляют в виде многомерных случайных величин. В качестве математического аппарата для выявления интегративных латентных характеристик как факторов риска предлагается использовать методы факторного анализа (ФА). Они позволяют сформировать и выявить значимые факторы, которые и есть те самые искомые характеристики. Основой любого метода ФА является обработка линейных корреляционных связей между измеряемыми показателями, поэтому на первом этапе формируется корреляционная

Т а б л и ц а 1

Характеристика пациентов

Критерий	Группа наблюдения (204 пациента ТБ+ХОБЛ)	
	Абс. число	%
Анамнез ХОБЛ, возраст, лет	4,56±7,4	–
Степень тяжести ХОБЛ:		
легкая	46	22,5±2,9
среднетяжелая	116	56,9±3,5
тяжелая	41	20,1±2,8
крайне тяжелая	1	0,5±0,5
Группа ХОБЛ:		
А	12	5,9±1,6
В	121	59,3±3,4
С	26	12,7±2,3
D	24	11,8±2,3
ОФV ₁ /ФЖЕЛ (объем форсированного выдоха за одну секунду/форсированная жизненная емкость легких)	0,64±0,13	–
Форма туберкулеза:		
очаговая	4	2,0±1,0
инфильтративная	134	65,7±3,3
диссеминированная	20	9,8±2,1
фиброзно-кавернозная	39	19,1±2,8
другие формы	7	3,4±1,3
Распространенность:		
1-стор.	89	43,6±3,5
2-стор.	115	56,4±3,5
Распад:		
есть	126	61,8±3,4
нет	78	38,2±3,4
Микобактерия туберкулеза:		
+ (микроскопия)	62	30,2±3,2
+ (молекулярно-генетические методы)	126	61,5±3,4
Множественная лекарственная устойчивость туберкулеза	31	15,2 ±2,5
Группа D-учета:		
IA	204	100,0±0,0
Сопутствующая патология:		
ХОБЛ	204	100,0±0,0
ВИЧ ¹	39	19,1±2,8
ИБС ²	33	16,2±2,6
АГ ³	4	2,0±1,0

Примечание: ¹ вирус иммунодефицита человека (ВИЧ); ² ишемическая болезнь сердца (ИБС); ³ артериальная гипертензия (АГ).

матрица с одновременной проверкой на нормальность распределения. Далее осуществляется выбор метода ФА, с помощью которого находится матрица корреляции между искомыми факторами и исходными показателями – матрица весовых нагрузок.

В каждом методе есть свои способы выделения количества искомых факторов и получения интерпретируемой матрицы весовых нагрузок. В данной исследовательской работе использован метод главных факторов с варимакс вращением, а для определения количества факторов использован метод Гуттмана с эффектом «каменистой осыпи» [16].

Расчет матрицы весовых нагрузок осуществляется не для всех таблиц исходных данных, а только для тех, которые исследователь рассматривает как основу для выявления факторов риска [17].

В данном исследовании были получены две матрицы весовых нагрузок по исходным данным пациентов с туберкулезом и ХОБЛ соответственно. Набор измеряемых исходных показателей формировался исходя из экспертной оценки.

Факторное исследование позволило выявить социально-демографические факторы, способствующие решению проблемы развития туберкулеза у пациентов с ХОБЛ. Анализ клинических факторов проводился для рассмотрения последующих исходов (оценки их влияния на исходы ТБ) лечения туберкулеза у пациентов с коморбидной патологией.

Результаты и их обсуждение. Для определения формирования ТБ у пациентов с коморбидной патологией, в частности у пациентов с ХОБЛ, был проведен факторный анализ. Для анализа взято 15 социальных и демографических параметров [пол, возраст, пребывание в учреждениях федеральной службы исполнения наказания (УФСИН), наличие детей, семейное положение, наличие собственного жилья, наркомания, ВИЧ, употребление алкоголя, наличие табачной зависимости, количество лет курения, количество выкуриваемых сигарет в сутки, индекс курения, анамнез курения, регулярность прохождения планового флюорографического обследования легких].

После получения редуцированной корреляционной матрицы с общностями на главной диагонали проводился собственно ФА с вычислением факторных нагрузок по методу главных компонент. Для определения количества факторов мы использовали критерий «каменистой осыпи», предложенный Кэттелом (рис. 1), что позволило выделить 6 основных факторов.

Оси, соответствующие факторам, ортогональны (т.е. сохраняется прямой угол между осями). Их направления устанавливаются последовательно по максимуму оставшейся дисперсии. Однако полученные таким образом координатные оси недостаточно содержательно интерпретируются. Поэтому в пространстве общих факторов отыскивается другое предпочтительное положение системы координат путем ее вращения вокруг начала, представляющего нулевую точку. Величины собственных значений и веса факторов показывают, что механизм формирования туберкулеза у коморбидных пациентов достаточно сложен и многокомпонентен (табл. 2).

Таким образом, нами выделено 15 параметров, определяющих вероятность развития туберкулеза, пронумерованных в зависимости от доли их вклада в развитие заболевания, каждый из выделенных факторов содержит несколько составляющих (параметров). Дисперсия, объясненная 6 последовательными первыми значимыми факторами, составляет 76,55% от вклада всех факторов, что свидетельствует о достаточной адекватности разработанной модели.

Первый фактор нами обозначен как «корректируемый медико-социальный», к нему отнесено наличие у пациента зависимости от табака, в частности курение сигарет (вклад фактора в развитие туберкулеза составляет 27,6%), он распределен между несколькими составляющими:

- факт курения;
- стаж и количество лет курения; чем длительнее воздействие табачного дыма на слизистые дыхательных путей, тем больше страдает местный иммунитет слизистой бронхиального дерева [5, 18,

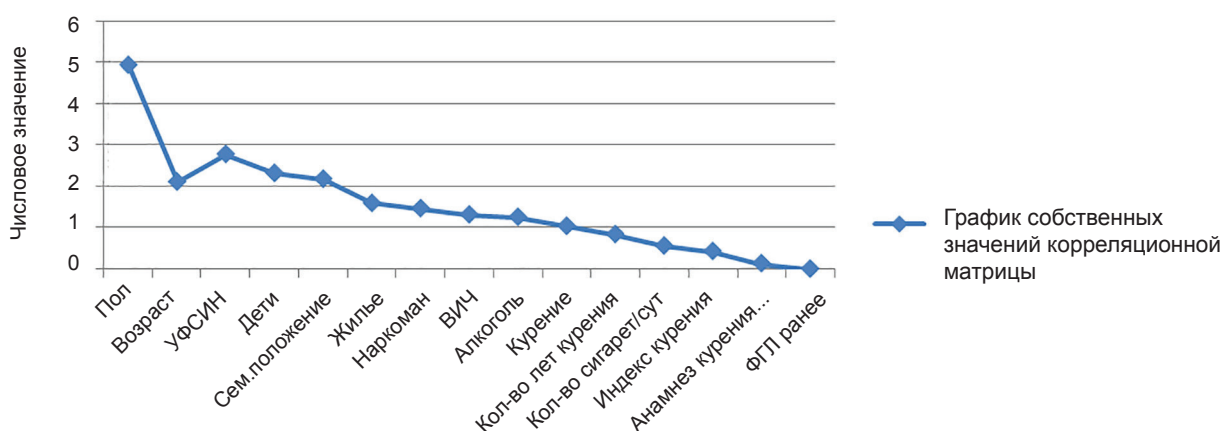


Рис. 1. График собственных значений выявленных факторов формирования ТБ у коморбидных пациентов по Кэттелу (график «каменистой осыпи»)

Матрица факторных нагрузок социально-демографических параметров, значимых для формирования ТБ у пациентов с ХОБЛ

Параметр	Факторные нагрузки в зависимости от вклада в развитие ТБ у пациентов с ХОБЛ					
	Наличие табачной зависимости (I)	Социальное положение (II)	Наркомания, ВИЧ (III)	Пол (IV)	Возраст (V)	Жилищные условия (VI)
Пол	0,306	-0,032	0,149	0,727	-0,0554	-0,008
Возраст	0,18	0,0402	0,225	0,065	0,857	0,003
Пребывание в УФСИН	-0,129	-0,108	-0,209	-0,396	0,126	0,695
Дети	-0,080	-0,908	-0,17	0,0004	-0,061	-0,088
Семейное положение	-0,080	-0,921	-0,0688	0,032	0,016	-0,021
Жилищные условия	0,103	-0,325	-0,194	-0,247	0,089	-0,746
Наркомания	-0,180	-0,134	-0,883	-0,019	-0,087	-0,038
ВИЧ	-0,187	-0,138	-0,867	-0,013	-0,12	0,0297
Алкоголь	-0,556	-0,224	-0,174	-0,047	-0,046	0,255
Курение	-0,665	0,016	-0,0815	-0,065	-0,299	-0,081
Количество лет курения	-0,832	-0,144	-0,189	-0,0601	0,141	0,129
Сигарет /сут	-0,908	-0,014	-0,114	-0,048	-0,213	-0,0003
Индекс курения	-0,908	-0,014	-0,114	-0,048	-0,213	-0,0003
Анамнез курения	-0,898	-0,094	-0,100	-0,049	0,141	0,132
ФГЛ ранее	-0,081	-0,062	-0,188	0,663	0,437	0,0102
Доля общей дисперсии, %	27,59	12,42	12,76	8,06	8,01	7,71
Всего доля общей дисперсии, %	76,55					

20], что способствует развитию микобактериальной (в данном случае туберкулезной) инфекции;

- интенсивность курения, или количество сигарет, выкуриваемых в сутки. По данным литературы, при высокой интенсивности курения быстрее нарушается мукоцилиарный клиренс, местная защита, местный иммунный барьер с развитием неспецифической и специфической флоры [8];

- индекс курения (кол-во сигарет в сутки×12) – совокупный расчетный краткосрочный показатель, отражающий интенсивность курения в течение года [7, 8, 9];

- анамнез курения – совокупный расчетный показатель, отражающий среднюю активность курения в течение всех лет курения (кол-во сигарет в сутки×кол-во лет курения/20).

Курение, относящееся к зависимостям от поверхностно-активных веществ (ПАВ), широко распространено в популяции, в данном исследовании подтвержден вклад курения в развитие туберкулеза у пациентов с ХОБЛ, т.е. курящие лица с высокой интенсивностью и продолжительностью курения имеют выше шанс заболеть ТБ. Данный фактор является корригируемым, необходимо продолжать пропагандировать отказ от курения среди широких слоев населения с привлечением врачей всех специальностей, назначением лекарственных препаратов для отказа от курения, психологических форм поддержки готовых отказаться от курения лиц, страдающих никотиновой зависимостью. Борьба с курением должна

рассматриваться как элемент профилактических мер по предупреждению развития ТБ.

Второй фактор обозначен как «социально-демографический», его вклад в развитие туберкулеза составляет 12,6%, он распределяется между двумя параметрами: семейное положение и наличие детей. Его можно расценивать как фактор «социальной адаптации»: пациенты, имеющие семью, детей, нормальные условия для проживания, реже заболевают туберкулезом [18]. Социально дезадаптированные личности, проживающие в неблагоприятных жилищных условиях, чаще страдают таким социально значимым заболеванием, как туберкулез [6, 18]. В нашем исследовании показана роль семьи, наличие детей как фактора, препятствующего развитию туберкулеза. Для профилактики развития туберкулеза данный фактор является корригируемым, желание разделить ответственность, изменение семейного положения и появление детей может рассматриваться как развивающийся процесс. При изменении условий возможно проведение профилактических мероприятий с целью коррекции вредных привычек и образа жизни, укрепления здоровья с элементами физической и психологической реабилитации.

Третий фактор представляется как медико-социальный, его вклад в развитие туберкулеза составляет 12,4%, он состоит из двух параметров: зависимость от ПАВ, включающая употребление наркотических препаратов в прошлом или настоящем, и наличие ВИЧ-инфекции. Третий фактор также можно

условно обозначить как «результат воздействия токсических веществ и вирусов». Фактор может быть рассмотрен как частично не корригируемый, так как употребление инъекционных наркотиков является состоявшимся фактом. При отказе от приема препаратов к моменту включения в исследование изменения необратимы, возможно отказ от приема ограничит развитие новых изменений в работе различных органов и систем и прогрессирование имеющихся, но говорить о полном восстановлении полноценной работы всего организма не представляется возможным [19].

Наличие ВИЧ-инфекции определяет возможность развития иммунодефицита без антиретровирусной терапии (АРВТ), переводящего пациента в группу риска по развитию атипично протекающего туберкулеза [3, 20, 21]. В данное исследование вошло 39 пациентов [(19,1±2,8)%] с ХОБЛ и ВИЧ-ассоциированным туберкулезом. Всем пациентам при постановке диагноза туберкулеза проводилась иммунодиагностика [13, 14, 15], заключающаяся в постановке двух кожных тестов, пробы Манту и пробы с аллергеном туберкулезным рекомбинантным (АТР, Диаскинтест). У 11 пациентов [(28,2±7,2)%] с ХОБЛ и ВИЧ-ассоциированным туберкулезом результаты двух кожных иммунологических тестов были отрицательными, что подтверждает наличие выраженного иммунодефицита как фактора риска развития туберкулеза.

Наличие у пациента ВИЧ-инфекции является относительно корригируемым фактором риска развития туберкулеза; при назначении антиретровирусной терапии (АРВТ) и высокой приверженности к данной терапии пациент сохраняет нормальные показатели функционирования иммунной системы и не имеет дополнительной предрасположенности к развитию туберкулеза [14, 20, 22].

Четвертый некорригируемый фактор – «пол» показывает связь между мужским полом и большей вероятностью развития туберкулеза, его вклад составляет 8,1%. По данным литературы и данного исследования, показано, что среди пациентов с ХОБЛ больше мужчин [8], так же как и в группе исследования ТБ+ХОБЛ преобладают мужчины [5, 18].

Пятый некорригируемый фактор – «возраст», его вкладом в развитие туберкулеза у пациента с ХОБЛ составляет 8,0%. Пациенты с ХОБЛ относятся к старшим возрастным группам, со временем течения болезни идет накопление патологических изменений, страдает местный и общий иммунитет [19], поэтому, чем старше пациент с коморбидной патологией, тем выше вероятность присоединения туберкулеза. Последние 2 фактора можно отнести к «некорригируемым демографическим факторам», которые не могут быть изменены, их следует лишь учитывать при выделении групп риска по туберкулезу среди коморбидных пациентов.

Шестой фактор (вклад в развитие туберкулеза у пациентов с ХОБЛ составляет 7,7%) – «жилье», может быть отнесен к «социальным факторам». Влияние данного фактора рассматривается с нескольких позиций, это факт наличия жилья, а при его наличии рассматриваются социально-гигиенические

условия проживания, скученность проживающих в помещении. Вклад гигиенических факторов в развитие туберкулеза подчеркивается и имеющимися исследованиями по проблеме [6]. Данный фактор можно считать корригируемым.

Из принятых к анализу 15 параметров в факторы риска развития туберкулеза у больных ХОБЛ не вошли несколько параметров, в том числе пребывание в УФСИН, наличие зависимости от алкоголя, регулярность прохождения плановой флюорографии, как факторы, имеющие низкий процент влияния на развитие туберкулеза у пациентов с ХОБЛ.

Считается, что во время пребывания в УФСИН высока вероятность контакта с больными туберкулезом в силу скученности, наличия большого количества лиц на ограниченном пространстве, при появлении одного человека, выделяющего МБТ, возможно быстрое инфицирование окружающих [2, 20]. В данном исследовании в группе ТБ+ХОБЛ были лица, ранее пребывавшие в УФСИН, но в более молодом возрасте, когда не было коморбидности, в последующем данный факт не послужил основанием для увеличения риска развития туберкулеза.

В исследовательскую группу были отобраны пациенты с сочетанием туберкулеза и ХОБЛ, имевшие разные виды зависимостей от психоактивных веществ (никотина, алкоголя, наркотических препаратов). При этом 2 вида зависимостей (никотиновая и наркотическая) служили благоприятным фоном для развития туберкулеза. Возможно, ввиду того, что алкоголь не оказывает первостепенного повреждающего воздействия на дыхательную систему, наличие алкогольной зависимости оказалось не столь значимым для присоединения туберкулеза у пациентов с ХОБЛ.

Частота и кратность прохождения ежегодной в регионе исследования регулярной плановой флюорографии не оказали какого-либо влияния на развитие туберкулеза, даже у коморбидных пациентов. Данный параметр важен для своевременного выявления и диагностики уже имеющегося патологического процесса.

Выводы. Применение факторного анализа позволило выделить и интерпретировать отдельные факторы в формировании туберкулеза у пациентов с ХОБЛ, ранжировать их и сформировать гипотезу.

Исходя из результатов факторного анализа в качестве основных предпосылок развития туберкулеза у больных ХОБЛ были выделены наиболее важные характеристики для осуществления эффективных профилактических мероприятий:

1. Медико-социальные корригируемые факторы. К ним относятся наличие зависимости от потребления табака и наркотических препаратов, наличие ВИЧ-инфекции. Проводимые государством и каждым врачом на рабочем месте мероприятия по отказу от курения входят в программу профилактики туберкулеза у курящих лиц; это направление требует дальнейшего развития. Снижение бремени зависимости от психоактивных веществ также будет способствовать снижению рисков развития туберкулеза у пациентов с ХОБЛ. Высокая приверженность к АРВТ у пациентов с ВИЧ-инфекцией в сочетании

с ХОБЛ будет минимизировать риски туберкулеза у данной категории больных.

2. Демографические некорректируемые факторы, характеризующие возрастную принадлежность пациента, которые не подлежат коррекции, необходимо учитывать при рассмотрении групп риска.

3. Социальные корректируемые факторы – семейное положение, наличие детей, гигиенические условия проживания – требуют проведения специальных государственных программ, направленных на снижение безработицы, обеспечение жильем, поддержку семьи и деторождения, а в условиях медицинских учреждений – привлечения психологов, социальных работников к решению проблем конкретного больного.

Таким образом, в группу риска по развитию туберкулеза среди пациентов с ХОБЛ входят возрастные пациенты мужского пола, курящие, в настоящем или прошлом употребляющие наркотические вещества, имеющие ВИЧ, уязвимые в социальном плане, т.е. не имеющие собственного жилья, семьи, детей или проживающие в неблагоприятных санитарно-гигиенических условиях. В связи с чем профилактика туберкулеза у коморбидных пациентов должна заключаться в формировании мотивации к отказу от курения, социальной адаптации (улучшение жилищных условий, создание семьи, наличие работы, детей), а также к повышению приверженности к проведению АРВТ для предупреждения неблагоприятных последствий для каждого пациента.

Прозрачность исследования. Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях. Все авторы принимали участие в разработке концепции, дизайна исследования и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за исследование.

ЛИТЕРАТУРА

1. Туберкулез у взрослых: Клинические рекомендации / И.А. Васильева, Г.С. Баласанянц, С.Е. Борисов [и др.]. – Москва, 2020. – 121 с.
2. Эпидемиологическая ситуация по туберкулезу в Западной Сибири / Л.В. Пузырева, А.В. Мордык, С.Н. Руднева, М.П. Татаринцева // Национальные приоритеты России. – 2017. – № 3 (25). – С.72–79.
3. Вклад ВИЧ-инфекции в развитие эпидемиологической ситуации по туберкулезу на территории региона Западной Сибири / Л.В. Пузырева, А.В. Мордык, М.П. Татаринцева, С.Н. Руднева // Дальневосточный медицинский журнал. – 2017. – № 4. – С.36–40.
4. Влияние гендера на причины летальных исходов в противотуберкулезном диспансере / Л.В. Пузырева, А.В. Мордык, Н.В. Шлычкова [и др.] // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. – 2017. – Т. 16, № 3. – С.58–63.
5. Багишева, Н.В. ХОБЛ и туберкулез: существует ли связь? / Н.В. Багишева, А.В. Мордык, Д.И. Мордык // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2019. – № 1.1 (14). – С.135–140.

6. Психогигиеническое сопровождение процесса лечения больных с впервые выявленным туберкулезом органов дыхания / Л.В. Пузырева, Н.С. Брюханова, А.В. Мордык, Ж.В. Гудинова // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. – 2016. – Т. 15, № 1. – С.29–34.
7. Зависимость тяжести клинических проявлений ХОБЛ от инфекционного агента / Е.И. Алтынова, К.И. Нестерова, Н.В. Багишева [и др.] // Новые технологии в оториноларингологии: сборник статей Межрегиональной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию профессора Н.В. Мишенькина / под ред. Ю.А. Кротова, К.И. Нестеровой. – 2016. – С.116.
8. Багишева, Н.В. Курение и хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ): уточнение и снижение возможных рисков (обзор литературы) / Н.В. Багишева, А.В. Мордык, Е.В. Горбатов // Уральский медицинский журнал. – 2017 – № 9 (153). – С.112–118.
9. Значение отдельных показателей клеточного состава слизистой бронхов для диагностики инфекционных заболеваний бронхолегочной системы / Н.В. Багишева, К.И. Нестерова, А.В. Мордык [и др.] // Медицинский альманах. – 2018. – № 2 (53). – С.33–37.
10. Бронхообструктивный синдром у больных туберкулезом легких (аналитический обзор литературы) / А.А. Визель, А.П. Алексеев, Е.И. Шмелев [и др.] // Практическая пульмонология. – 2018. – № 1. – С.33–42.
11. Клинические рекомендации по этиологической диагностике туберкулеза / С.Н. Скорняков, М.В. Шульгина, Б.М. Ариэль, Г.С. Баласанянц // Медицинский альянс. – 2014. – № 3. – С.39–58.
12. Фтизиатрия. Национальные клинические рекомендации / под ред. П.К. Яблонского. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 240 с.
13. Выявление туберкулеза и тактика диспансерного наблюдения за лицами из групп риска с использованием рекомбинантного туберкулезного аллерегена – Диаскинтест®: методические рекомендации / В.А. Аксенова, Н.И. Клевно, Л.А. Барышникова [и др.]. – Москва: Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, 2011. – 12 с.
14. Применение кожной пробы с аллергеном туберкулезным рекомбинантным (Диаскинтест®) для диагностики туберкулезной инфекции у больных с ВИЧ-инфекцией / Л.В. Слогодская, В.И. Литвинов, П.П. Сельцовский [и др.] // Пульмонология. – 2011. – № 1. – С.60–64.
15. Sensitivity and specificity of new skin test with recombinant protein CFP10-ESAT6 in patients with tuberculosis and individuals with non-tuberculosis diseases / L.V. Slogotskaya, E. Bogorodskaya, D. Ivanova [et al.] // European Respiratory Journal. – 2013. – Vol. 42, № S57. – P.1995.
16. Гольтыпин, В.В. Факторные и латентные модели в диагностике артериальной гипертензии / В.В. Гольтыпин, А.И. Лобачев // Современные проблемы науки и образования. – 2013 – № 3. – URL: www.science-education.ru/109-9519 (дата обращения: 09.09.2013).
17. Гольтыпин, В.В. Использование псевдообратной матрицы факторного отображения в измерении факторов / В.В. Гольтыпин // Сибирский журнал индустриальной математики. – 2011. – Т. 14, № 3 (47). – С.20–30.
18. Пузырева, Л.В. Проблемы большого туберкулезом и его семьи в эпоху экономического кризиса / Л.В. Пузырева, А.В. Мордык, Т.Л. Батищева // Наука и инновации в медицине. – 2017. – № 2 (6). – С.52–55.

19. Ханин, А.Л. Хроническая обструктивная болезнь легких и туберкулез: актуальная проблема в реальной практике (обзор литературы) / А.Л. Ханин, С.Л. Кравец // Вестник современной клинической медицины. – 2017. – Т. 10, вып. 6. – С.60–70.
20. Причина смерти – коморбидность ВИЧ-инфекции и туберкулеза / Е.А. Бородулина, Б.Е. Бородулин, Е.С. Вдоушкина, Т.Н. Маткина // Пульмонология. – 2015. – № 25 (4). – С.461–464.
21. Мордык, А.В. Туберкулез в сочетании с ВИЧ-инфекцией: причины неудач в лечении / А.В. Мордык, О.Г. Иванова, С.В. Ситникова // Омский научный вестник. – 2015. – № 2 (144). – С.23–26.
22. Первый Российский консенсус по количественной оценке приверженности к лечению: основные положения, алгоритмы, рекомендации / О.М. Драпкина, М.А. Ливзан, А.И. Мартынов [и др.] // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2018. – № 1/2 (13). – С.259–271.

REFERENCES

1. Vasil'eva IA, Balasanyanc GS, Borisov SE, Burmistrova IA, Valiev RSh, Vaniev EV, Vahrusheva DV, Veselova EI, Voronin EE, Zimina VN, et al. Tuberkulez u vzroslyh; Klinicheskie rekomendacii [Tuberculosis in adults; Clinical guidelines]. Moskva [Moscow]. 2020; 121 p.
2. Puzyreva LV, Mordyk AV, Rudneva SN, Tatarinceva MP. Epidemiologicheskaya situaciya po tuberkulezu v Zapadnoj Sibiri [Epidemiological situation on tuberculosis in Western Siberia]. Nacional'nye prioritety Rossii [National priorities of Russia]. 2017; 3 (25): 72-79.
3. Puzyreva LV, Mordyk AV, Tatarinceva MP, Rudneva SN. Vklad VICH-infekcii v razvitie epidemiologicheskoy situacii po tuberkulezu na territorii regiona Zapadnoj Sibiri [Contribution of HIV infection to the development of the epidemiological situation of tuberculosis in the territory of the region of Western Siberia]. Dal'nevostochnyj medicinskij zhurnal [Far Eastern Medical Journal]. 2017; 4: 36-40.
4. Puzyreva LV, Mordyk AV, Shlychkova NV, Bryuhanova NS, Zhigalova LA, Hlebova NV. Vliyanie gendera na prichiny letal'nyh iskhodov v protivotuberkuleznom dispansere [Influence of gender on the causes of deaths in the TB dispensary]. Vestnik Smolenskoj gosudarstvennoj medicinskoj akademii [Bulletin of the Smolensk State Medical Academy]. 2017; 16 (3): 58-63.
5. Bagisheva NV, Mordyk AV, Mordyk DI. HOBL i tuberkulez: sushchestvuet li svyaz'? [COPD and tuberculosis: is there a link?] Medicinskij vestnik Severnogo Kavkaza [Medical Bulletin of the North Caucasus]. 2019; 11 (14): 135-140.
6. Puzyreva LV, Bryuhanova NS, Mordyk AV, Gudinova ZhV. Psihogigienicheskoe soprovozhdenie processa lecheniya bol'nyh s vperve vyavlenym tuberkulezom organov dyhaniya [Psycho-hygienic support of the treatment process of patients with newly diagnosed respiratory tuberculosis]. Vestnik Smolenskoj gosudarstvennoj medicinskoj akademii [Bulletin of the Smolensk State Medical Academy]. 2016; 15 (1): 29-34.
7. Altynova EI, Nesterova KI, Bagisheva NV, Chesnokova MG, Lambrozo AV. Zavisimost' tyazhesti klinicheskikh proyavlenij HOBL ot infekcionnogo agenta [Dependence of the severity of clinical manifestations of COPD on the infectious agent].

V sbornike: Novye tekhnologii v otorinolaringologii; Sbornik statej mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoj 90-letiyu professora NV Mishen'kina; Pod redakciej YuA Krotova, KI Nesterovoj [In the collection: New technologies in otorhinolaryngology; Collection of articles of the interregional scientific-practical conference with international participation, dedicated to the 90th anniversary of Professor NV Mishen'kina; Edited by YuA Krotova, KI Nesterovoj]. 2016; 116.

8. Bagisheva NV, Mordyk AV, Gorbatyh EV. Kurenie i hronicheskaya obstruktivnaya bolezni' legkih (HOBL): utochnenie i snizhenie vozmozhnyh riskov (obzor literatury) [Smoking and chronic obstructive pulmonary disease (COPD): clarification and reduction of possible risks (literature review)]. Ural'skij medicinskij zhurnal [Ural Medical Journal]. 2017; 9 (153): 112- 118.
9. Bagisheva NV, Nesterova KI, Mordyk AV, Altynova EI, Pugachev AN, Ivanova OG, Moiseeva MV, Moroz YaA, Zhueva LA. Znachenie otde'lnyh pokazatelej kletochnogo sostava slizistoj bronhov dlya diagnostiki infekcionnyh zabojevanij bronhologicheskoy sistemy [The value of individual indicators of the cellular composition of the bronchial mucosa for the diagnosis of infectious diseases of the bronchopulmonary system]. Medicinskij al'manah [Medical almanac]. 2018; 2 (53): 33-37.
10. Vizel' AA, Alekseev AP, Shmelev EI, Yaushev MF, Vizel' IYu. Bronhoobstruktivnyj sindrom u bol'nyh tuberkulezom legkih: analiticheskij obzor literatury [Broncho-obstructive syndrome in patients with pulmonary tuberculosis: analytical review of the literature]. Prakticheskaya pul'mologiya [Practical pulmonology]. 2018; 1; 33-42.
11. Skornyakov SN, Shul'gina MV, Ariel' BM, Balasanyanc GS. Klinicheskie rekomendacii po etiologicheskoy diagnostike tuberkuleza [Clinical guidelines for the etiological diagnosis of tuberculosis]. Medicinskij al'yans [Medical Alliance]. 2014; 3: 39-58.
12. Yablonskogo PK ed. Ftiziatriya; Nacional'nye klinicheskie rekomendacii [Phthisiology; National clinical guidelines]. Moskva : GEOTAR-Media [Moscow: GEOTAR-Media]. 2015; 240 p.
13. Aksenova VA, Klevno NI, Baryshnikova LA, Kudlaj DA, Nikolenko NYu, Kurilla AA. Metodicheskie rekomendacii: Vyyavlenie tuberkuleza i taktika dispansernogo nablyudeniya za licami iz grupp riska s ispol'zovaniem rekombinantnogo tuberkuleznogo allergena – Diaskintest® [Methodical recommendations: Detection of tuberculosis and tactics of dispensary observation of persons from risk groups using a recombinant tuberculosis allergen – Diaskintest®]. Moskva: Pervyj MGMI imeni IM Sechenova [Moscow: First Moscow State Medical University named after IM Sechenov]. 2011; 12 p.
14. Slogockaya LV, Litvinov VI, Sel'covskij PP, Shuster AM, Mart'yanov VA, Kudlaj DA, Fillipov AV, Kochetkov YaA. Primenenie kozhnoj proby s allergenom tuberkuleznym rekombinantnym (Diaskintest®) dlya diagnostiki tuberkuleznoj infekcii u bol'nyh s VICH-infekciej [The use of a skin test with a recombinant tuberculosis allergen (Diaskintest®) for the diagnosis of tuberculosis infection in patients with HIV infection]. Pul'monologiya [Pulmonology]. 2011; 1: 60-64.
15. Slogotskaya LV, Bogorodskaya E, Ivanova D, Makarova M, Guntupova L, Litvinov V, Seltsovskiy P, Kudlaj DA,

- Nikolenko N. Sensitivity and specificity of new skin test with recombinant protein CFP10-ESAT6 in patients with tuberculosis and individuals with non-tuberculosis diseases. *European Respiratory Journal*. 2013; 42 (S57): 1995.
16. Gol'tyapin VV, Lobachev AI. Faktornye i latentnye modeli v diagnostike arterial'noj gipertenzii [Factorial and latent models in the diagnosis of arterial hypertension]. *Sovremennye problem nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education]. 2013; 3: URL: www.science-education.ru/109-9519
 17. Gol'tyapin VV. Ispol'zovanie psevdoobratnoj matricy faktornogo otobrazheniya v izmerenii faktorov [Using the pseudoinverse matrix of factor mapping in the measurement of factors]. *Sibirskij zhurnal industrial'noj matematiki* [Siberian Journal of Industrial Mathematics]. 2011; 14 (47): 20-30.
 18. Puzyreva LV, Mordyk AV, Batishcheva TL. Problemy bol'nogo tuberkulezom i ego sem'i v epohu ekonomicheskogo krizisa [Problems of a patient with tuberculosis and his family in an era of economic crisis]. *Nauka i innovacii v medicine* [Science and innovations in medicine]. 2017; 2 (6): 52-55.
 19. Hanin AL, Kravec SL. Hronicheskaya obstruktivnaya bolezni' legkih i tuberkulez: aktual'naya problema v real'noj praktike (obzor literatury) [Chronic obstructive pulmonary disease and tuberculosis: an urgent problem in real practice (literature review)]. *Vestnik sovremennoj klinicheskoy mediciny* [Bulletin of modern clinical medicine]. 2017; 10 (6): 60-70.
 20. Borodulina EA, Borodulin BE, Vdoushkina ES, Matkina TN. Prichina smerti – komorbidnost' VICH-infekcii i tuberkuleza [The cause of death is the comorbidity of HIV infection and tuberculosis]. *Pul'monologiya* [Pulmonology]. 2015; 25 (4): 461-464.
 21. Mordyk AV, Ivanova OG, Sitnikova SV. Tuberkulez v sochetanii s VICH-infekciej: prichinyneudach v lechenii [Tuberculosis in combination with HIV infection: reasons for treatment failures]. *Omskij nauchnyj vestnik* [Omsk Scientific Bulletin]. 2015; 2 (144): 23-26.
 22. Drapkina OM, Livzan MA, Martynov AI, Moiseev SV, Nikolaev NA, Skirdenko YuP. Pervyj Rossijskij consensus po kollichestvennoj ocenke priverzhennosti k lecheniyu: osnovnye polozheniya, algoritmy, rekomendacii [First Russian consensus on quantifying adherence to treatment: basic provisions, algorithms, recommendations]. *Medicinskij vestnik Severnogo Kavkaza* [Medical Bulletin of the North Caucasus]. 2018; 1-2 (13): 259-271.