

С. В. Зайков, О. П. Литвинюк

МОЖЛИВОСТІ ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКУ РОЗВИТКУ ТУБЕРКУЛЬОЗУ У МЕДИЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ

*Національна медична академія післядипломної освіти ім. П. Л. Шупика
Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова*

ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РИСКА РАЗВИТИЯ ТУБЕРКУЛЕЗА У МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ

С. В. Зайков, О. П. Литвинюк

Резюме

Цель исследования — разработка метода прогнозирования риска развития туберкулеза (ТБ) у медицинских работников (МР).

Материалы. Официальные материалы годовых отчетов учреждений Министерства здравоохранения Украины и Винницкой области за 2007–2015 годы, материалы медицинской документации 131 сотрудника различных лечебно-профилактических учреждений Винницкой области. Используются методы статистической обработки данных (критерии Стьюдента, Фишера, коэффициенты корреляции и детерминации, однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ, дискриминантный анализ, метод математического соотношения).

Результаты. Наибольшее влияние на риск развития ТБ у МР имеют профессиональные факторы (средний и младший медицинский персонал, работа в ПТЗ, стаж работы до 5 лет), несколько меньше — социальные (употребление алкоголя каждую неделю, табакокурение) и медицинские (сахарный диабет, хронические неспецифические заболевания дыхательной системы, заболевания пищеварительной системы), а биологические факторы (женский пол и возраст до 35 лет) влияют незначительно. Больше всего повышают риск развития ТБ у МР употребление алкоголя, табакокурение, работа в ПТЗ и работа на должности младшего медработника.

Заключение. При помощи методов математической статистики разработан и предложен оригинальный подход к прогнозированию риска развития туберкулеза у медицинских работников, который может быть реально применен при их трудоустройстве и дальнейшем проведении профилактических осмотров.

Ключевые слова: туберкулез, медицинские работники, риск развития заболевания, прогнозирование риска.

Укр. пульмонол. журнал. 2016, № 3, С. 39–42.

Зайков Сергій Вікторович

Національна медична академія післядипломної освіти ім. П. Л. Шупика

Професор кафедри фізіології та пульмонології

Доктор медичних наук, професор

вул. Амосова, 10, Київ, Україна, 03680

Тел. 38(044)2755711, zaikov1960@gmail.com

PREDICTING THE RISK OF TUBERCULOSIS IN MEDICAL PERSONNEL

S. V. Zaikov, P. O. Litvinyuk

Abstract

The aim of the study was to develop a method of predicting the risk of tuberculosis among medical workers.

Materials. Official annual reports of Ministry of health of Ukraine and Vinnitsa region for the period 2007-2015, medical records of 131 employees from different medical institutions of Vinnitsa region were analyzed. Following statistical tools were used: student's criterion, Fisher's correlation and determination, uni- and multivariate analysis, discriminant analysis, method of mathematical relationships.

Results. Professional factors posed the greatest influence on the risk of tuberculosis in medical personnel (middle and junior medical staff, working in the reserve, working experience less than 5 years). Social (alcohol abuse and smoking), medical (diabetes mellitus, chronic nonspecific lung diseases, digestive tract diseases), biological factors (female gender and age under 35 years) were less important. Low level position, alcohol use, smoking and work in reserve were the strongest predisposing risk factors.

Conclusion. Using the statistical methods there was offered an original approach for predicting the risk of tuberculosis in medical personnel. It may be used at time of application for an occupancy or lately at prophylaxis examination.

Key words: tuberculosis, medical personnel, risk of disease, predicting the risk

Ukr. Pulmonol. J. 2016; 3:39–42.

Sergii V. Zaikov,

National medical academy for advanced training named after P. L. Shupik

Professor of phthysiology and pulmonology department

Doctor of medicine, professor

10, M. Amosova str., 03680, Kyiv, Ukraine

Tel./fax 380442755711, zaikov1960@gmail.com

На сьогоднішній день в Україні відмічається досить високий рівень захворюваності на туберкульоз (ТБ), хоча за останні декілька років ситуація почала дещо стабілізуватися. Показник захворюваності на ТБ медичних працівників (МП) Вінницької області в 2009 та 2011 роках перевищував аналогічний показник в популяції, але почав знижуватись з 2013 року, склавши в 2015 році 39 на 100 тисяч МП (серед населення регіону в цьому році він становив 47,3 на 100 тисяч населення) [2]. МП в таких складних умовах відносяться до першого класу професійного ризику з цього захворювання, особливо працівники протитуберкульозних закладів (ПТЗ), котрі постійно контактують з хворими на ТБ. Слід також відмітити, що перше місце в структурі захворювань медперсоналу стабільно займає інфекційна патологія (від 75,0 до 83,8 % в структурі) [3]. При цьому серед інфекційної патології,

як причини зареєстрованих професійних захворювань, ТБ органів дихання займає перше рангове місце, оскільки на його частку припадає більше половини всіх випадків (50,4–67,9 %) [1]. Враховуючи високий рівень поширеності та виражену соціальну значимість проблеми ТБ у МП, вкрай актуальним є прогнозування ризику розвитку захворювання у МП за допомогою методів математичної статистики.

Метою роботи стала розробка методу прогнозування ризику розвитку ТБ у МП.

Матеріали та методи дослідження

В процесі виконання роботи ми провели аналіз захворюваності різних груп МП Вінницької області за 2007–2015 роки на основі офіційної документації протитуберкульозної служби області. В дослідження були включені працівники (молодший, середній медперсонал

та лікарі) загальної лікувальної мережі (ЗЛМ) та ПТЗ регіону, котрі захворіли на різні форми ТБ за вказаний період. Нами проаналізовано матеріали медичної документації 131 працівника різних лікувально-профілактичних установ області з метою визначення факторів, які могли сприяти у них розвитку ТБ. Зв'язок та сила впливу відповідного фактору були встановлені за допомогою використання методу кореляційного аналізу. З факторів, що демонстрували ймовірність розвитку ТБ, була складена анкета, яка допомогла сформувати групи за ступенем ризику розвитку ТБ. Кожен із факторів мав декілька градацій. Для точного відбору та побудови адекватної моделі ми використовували декілька методів статистичної обробки, зокрема розрахунки критерію Ст'юдента, Фішера, коефіцієнтів кореляції та детермінації. Для вимірювання сили впливу різних факторів був проведений однофакторний дисперсійний аналіз, а для побудови алгоритму прогнозування ризику розвитку ТБ у МП — багатофакторний дисперсійний аналіз. Для розробки вирішального правила розраховані коефіцієнти, які обчислюють ймовірність розвитку ТБ в залежності від наявності або відсутності певних факторів, отриманих на основі логістичної регресійної моделі. Дискримінантний аналіз та метод математичного співвідношення дозволив побудувати відповідний алгоритм прогнозування ризику розвитку захворювання у МП за умов наявності відповідних факторів, враховуючи силу їх впливу на розвиток ТБ у відповідного контингенту пацієнтів.

Результати та обговорення

Аналіз професійної структури захворюваності МП на ТБ показав, що з 131 МП спостерігалось 22 (16,8 %) випадки ТБ серед лікарів, 73 (55,7 %) випадки у середнього медичного персоналу та 36 (27,5 %) випадків серед молодшого медперсоналу. При цьому захворюваність серед лікарів в середньому за 9-річний період склала 4,2 на 10 тисяч лікарів, серед середнього медичного персоналу — 4,9 на 10 тисяч МП з середньою медичною освітою, серед санітарок — 5,1 на 10 тисяч молодшого медперсоналу. Провівши статистичний аналіз для кожної групи МП за рівнем їх освіти, ми встановили, що цей фактор відіграє роль в захворюваності на ТБ, зокрема коефіцієнти впливу для молодшого та середнього медперсоналу були значними.

З усіх МП, що захворіли на ТБ, 27,5 % працювали в ПТЗ регіону, а показник захворюваності в середньому цієї групи склав 782,4 на 100 тисяч осіб, тоді як захворюваність серед МП ЗЛМ була майже в 16 разів нижчою та склала 48,7 на 100 тисяч осіб. Згідно даним статистичної обробки, такий фактор як робота в ПТЗ мав дуже сильний вплив на ризик розвитку захворювання.

В подальшому ми розділили всіх МП на групи за стажем їх роботи в медицині та з'ясували, що найбільший ризик виникнення захворювання мають працівники зі стажем роботи у медичній галузі до 5 років. Так, за період дослідження спостерігалось 72 (55,0 %) випадки ТБ у МП зі стажем роботи до 5 років, 27 (20,6 %) випадків ТБ у МП зі стажем від 6 до 10 років, 13 (9,9 %) випадків ТБ у МП зі стажем від 11 до 20 років та 19 (14,5 %) випадків ТБ у МП, стаж яких перевищував 21 рік. Аналіз даних

довів, що дійсно такий фактор як стаж роботи до 5 років є впливовим на ризик розвитку захворювання, оскільки в цій групі досліджуваних спостерігалось найбільше число випадків ТБ. Окрім того, достовірно і те, що в групі зі стажем 6–10 років захворюваність була вищою, ніж в групі працівників зі стажем 11–20 років. Слід зазначити, що у МП зі стажем до 5 років більша кількість випадків ТБ спостерігалась у осіб жіночої статі — 94,5 % ($p < 0,05$), тоді як в групі працівників зі стажем понад 21 рік — у чоловіків — 73,7 % ($p < 0,05$). Що ж стосується рівня медичної освіти, то найбільше випадків захворювання у лікарів спостерігалось у групі працівників зі стажем понад 21 рік ($p < 0,05$), а найменше у лікарів зі стажем 11–20 років ($p < 0,05$). Серед середнього медперсоналу найбільше випадків було зареєстровано у працівників зі стажем до 5 років ($p < 0,05$), а найменше — зі стажем понад 21 рік ($p < 0,05$). Серед молодшого медперсоналу найбільше випадків ТБ було зареєстровано у працівників зі стажем до 5 років ($p < 0,05$), а найменше — зі стажем понад 21 рік ($p < 0,05$). Тобто, згідно результатів наших досліджень та на основі математичного аналізу результатів, було встановлено достовірно ($p < 0,05$ для обох випадків), що найбільше хворіють на ТБ в групі МП зі стажем понад 21 рік лікарі, в групі зі стажем до 5 років — середній та молодший медперсонал.

Вікова структура захворюваності на ТБ МП виглядала наступним чином: найвища захворюваність на ТБ спостерігалась у віковій групі 26–35 років, склавши 31,3 % захворілих на ТБ МП, та у віковій групі до 25 років — 25,2 % випадків. Деяко нижчі показники були у віковій групі від 36 до 45 років — 16,8 % спостережень. Найменше випадків ТБ спостерігалось у МП віком від 56 до 65 років — 3,8 % та понад 66 років — 1,5 %. Згідно результатам статистичної обробки даних, ми з'ясували, що достовірно найбільший ризик захворіти на ТБ мають МП віком до 35 років (вікові групи до 25 років та 26–35 років), а найменший — віком понад 56 років (вікові групи 56–65 років та понад 66 років). Окрім того, ми розраховали і захворюваність у кожній віковій групі МП. Так, у віковій групі МП до 25 років захворюваність на ТБ з 2007 по 2015 роки склала в середньому 100,7 на 100 тисяч МП, в групі від 26 до 35 років — 81,9 на 100 тисяч МП, в групі 36–45 років — 26,2 на 100 тисяч МП, в групі 46–55 років — 45,9 на 100 тисяч МП, в групі 56–65 років — 18,4 на 100 тисяч МП та серед МП віком понад 66 років — 51,8 на 100 тисяч МП відповідного віку. Отже, достовірно ($p < 0,05$) найвищий рівень захворюваності МП має місце у віці до 35 років, а з віком рівень захворюваності знижується. При порівнянні даних захворюваності на ТБ МП і населення регіону з'ясувалося, що захворюваність на ТБ МП віком до 25 років майже в 10 разів вища, ніж серед населення ($p < 0,01$). Крім того, серед МП вищі показники захворюваності ($p < 0,05$) також спостерігаються в вікових групах від 26 до 35 років (вдвічі вищий), від 46 до 55 років та понад 66 років ($p < 0,05$ для обох випадків).

Аналіз гендерної структури захворюваності на ТБ серед МП показав, що за 9-річний період дослідження у Вінницькій області захворіли на ТБ 115 (87,8 %) МП жіночої та 16 (12,2 %) МП чоловічої статі. Захворюваність на

ТБ серед МП жіночої статі склала 51,5 на 100 тисяч осіб та чоловічої статі 33,7 на 100 тисяч осіб. Отже, у МП жіночої статі ризик захворіти на ТБ є майже вдвічі вищим ($p < 0,05$), ніж у чоловічої. Ми порівняли захворюваність на ТБ серед МП та населення регіону в залежності від статі і з'ясували, що жінки, котрі працюють в ЗЛМ області, мають достовірно вищий ризик ($p < 0,05$) захворіти на ТБ, ніж жінки, котрі працюють в немедичних закладах або взагалі безробітні. Аналіз гендерно-вікової структури захворюваності на ТБ дозволив встановити, що у МП жіночої статі молодого віку (до 35 років) ризик розвитку захворювання набагато вищий, ніж у чоловіків ($p < 0,05$), але після 36 років він поступово знижується та зрівнюється з аналогічним показником в МП чоловічої статі ($p > 0,05$). В більш старшому віці, тобто від 36 років та вище, різко зростає ризик розвитку захворювання у МП чоловічої статі, а в жінок він залишається порівняно низьким, підвищуючись лише у віці понад 66 років.

Для з'ясування можливого впливу місця проживання МП на ризик розвитку ТБ ми розрахували питому вагу випадків ТБ у МП, котрі проживають відповідно у селах та містах області. Так, серед МП, що мешкають у місті, захворіло 75 (57,2 %) осіб, а сільських жителів — 56 (42,5 %) осіб. При цьому захворюваність МП із сільської місцевості склала в середньому 36,7 на 100 тисяч осіб, а захворюваність МП міст регіону — 63,0 на 100 тисяч осіб відповідно. Це свідчить про те, що ризик захворіти на ТБ у МП з міста на 41,7% вищий, ніж у МП із сіл області ($p < 0,01$). Але не зважаючи на те, що захворюваність на всі форми активного ТБ серед МП, що проживають у селах області була меншою, ніж у городян, сила впливу такого фактору як місце проживання в місті була досить незначною (коефіцієнт детермінації склав 0,002, а коефіцієнт сили впливу — 0,024).

Досить значущим фактором, що вплинув на розвиток ТБ у МП, була наявність у них супутніх захворювань, зокрема цукрового діабету, хронічних неспецифічних захворювань дихальної (хронічний бронхіт, хронічне обструктивне захворювання легень, бронхіальна астма тощо) та травної систем (хронічні гастрит, пептична виразка, панкреатит, гепатит тощо). У таких пацієнтів випадки ТБ зустрічались частіше, ніж у осіб з іншими супутніми захворюваннями (захворювання очей, онкопатологія, захворювання статевих органів, кістково-суглобового апарату, серцево-судинної системи тощо). Кожне із перерахованих вище захворювань дихальної та травної систем мало певний вплив на розвиток ТБ, що ми й розрахували методом факторного аналізу. Згідно розрахунком, найбільш впливовим стало таке захворювання як цукровий діабет (коефіцієнт впливу 4,67). Певний вплив, але в меншому ступені, мали і захворювання дихальної і травної систем (коефіцієнти впливу 1,96 та 1,75 відповідно).

Серед можливих шкідливих звичок у МП ми оцінювали такі фактори, як тютюнопаління та вживання алкоголю не рідше 1 разу на тиждень. При цьому захворюваність на ТБ МП, що палять, вдвічі перевищувала ($p < 0,01$) середній показник захворюваності серед МП, склавши 105,6 на 100 тисяч МП, тобто вплив паління на розвиток ТБ у МП значний. Кількість випадків захворювання серед медичних

працівників, що вживали алкоголь щотижня, також була майже в 4 рази вища, ніж серед тих, що не вживали або вживали його зрідка. Згідно статистичній обробці, цей фактор виявився одним із самих впливових: коефіцієнт детермінації склав 0,73, сила впливу — 13,87.

В подальшому всі можливі фактори впливу на ризик розвитку ТБ у МП ми розділили на чотири основні групи:

1) медичні фактори (супутня патологія — цукровий діабет, захворювання органів дихальної та травної системи);

2) біологічні фактори (вік, стать);

3) соціальні фактори (місце проживання, шкідливі звички - тютюнопаління, вживання алкоголю щотижня);

4) професійні фактори (місце роботи, рівень медичної освіти, стаж роботи за спеціальністю). В таблиці 1 нами наведені коефіцієнти сили впливу даних факторів на ризик розвитку ТБ у МП.

Таблиця 1

Сила впливу факторів ризику розвитку туберкульозу у медичних працівників

Фактори ризику	Коефіцієнт сили впливу
Медичні	
Супутня патологія	
Цукровий діабет	4,67
Хронічні захворювання дихальної системи	1,96
Захворювання шлунково-кишкового тракту	1,75
Соціальні	
Шкідливі звички	
Тютюнопаління	7,34
Вживання алкоголю не менше 1 разу на тиждень	13,87
Місце проживання	
Місто	0,024
Сільська місцевість	0,01
Біологічні	
Вік	
До 25 років	1,75
26–35 років	1,46
36–45 років	0,45
46–55 років	0,8
56–65 років	0,3
Понад 66 років	0,9
Стать	
жіноча	0,03
чоловіча	0,01
Професійні	
Місце роботи	
ПТЗ	17,54
ЗЛМ	1,8
Стаж роботи за професією	
До 5 років	1,89
6–10 років	0,73
11–20 років	0,35
Понад 21 рік	0,52
Рівень медичної освіти	
Молодший медперсонал	13,5
Середній медперсонал	9,8
Лікарі	2,3

Отже, в результаті дисперсного факторного аналізу впливу різних чинників (сумарній вплив групи факторів) на ризик розвитку ТБ у МП ми з'ясували, що найбільший середній вплив на ризик розвитку ТБ у МП мають професійні фактори — 30,2 та соціальні — 9,1, менше впливають медичні — 8,4 та біологічні фактори — 1,1. При цьому найсильніше на ризик розвитку ТБ у МП впливають вживання алкоголю щотижня, робота в ПТЗ, професія — молодший або середній медперсонал. Значний вплив має і наявність такого супутнього захворювання, як цукровий діабет. Умовно значущими можна вважати такі фактори як проживання в місті та жіноча стать.

На основі математичного аналізу (дані проведених однофакторних аналізів для кожного чинника) ми розробили оціночну таблицю для визначення значимості кожного фактору. Відповідні дані наведені в таблиці 2. При цьому кожен із факторів, який може бути наявний у певного МП, оцінюється згідно цієї таблиці, в результаті чого його вплив на ризик розвитку ТБ може вважатися суттєвим або несуттєвим. Наприклад, це підтверджує той факт, що вживання алкоголю, тютюнопаління, робота в ПТЗ та рівень медичної освіти — найвпливовіші фактори на ризик розвитку ТБ у МП.

Таблиця 2

Оціночна таблиця значимості показника ризику розвитку ТБ у МП

Ризик захворювання	P min	P max
Високий	5,01	
Середній	1,01	5,0
Низький	0,01	1,0

В подальшому на основі математичного аналізу (дані багатофакторного аналізу впливу всіх чинників) ми розробили оціночну таблицю для визначення сумарного впливу всіх факторів. Відповідні дані наведені в таблиці 3.

Таблиця 3

Оціночна таблиця визначення ризику розвитку ТБ у МП по сумарному впливу сприяючих факторів

Ризик захворювання	P min	P max
Високий	15,01	
Середній	5,01	15,0
Низький	0,01	5,0

Отже, всі МП були розділені на 3 групи в залежності від значення вірогідності розвитку у них захворювання по впливу проаналізованих сприяючих чинників, які ми вираховували:

ЛІТЕРАТУРА

1. Николаев, В. А. Медико-социальные аспекты заболеваемости населения туберкулезом органов дыхания на муниципальном уровне и пути ее профилактики в современных условиях [Текст]: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.26 / Николаев Владимир Александрович; Воронежский медицинский университет. — Воронеж, 2011. — 24 с.
2. Туберкульоз в Україні: аналітично-статистичний довідник МОЗ України [Текст]. — Київ, 2015. — 104 с.
3. Koretskaya, N. M. Features of Newly Diagnosed Tuberculosis among Health Care Workers of Krasnoyarsk Region [Text] / N. M. Koretskaya, I. A. Bolshakov // Problems of Tuberculosis and Lung Disease. — 2008. — № 1. — P. 24–27.

- Група низького ризику — $0,01 < P < 5,0$
- Група середнього ризику — $5,01 < P < 15,0$
- Група високого ризику — $P > 15,01$

Для того щоб з'ясувати ризик розвитку захворювання у будь-якого МП, необхідно розрахувати суму сил впливів кожного із факторів за критеріями, що наведені в таблиці 1, а потім отримане значення порівняти з даними оціночної таблиці 3.

Таким чином, ми отримали вірогідні результати для розрахунку ризику розвитку ТБ у МП, використовуючи декілька методів статистичного аналізу: одно- та багатофакторний дисперсійний аналіз, оцінку коефіцієнта детермінації, кореляційний аналіз (критерії Ст'юдента, Фішера, критерії лінійної кореляції з оцінкою по шкалі Чеддока), регресійний аналіз, дискримінантний аналіз та метод математичного співвідношення. Це підтверджує можливість використання такого підходу для прогнозування ризику розвитку ТБ у МП та отримання максимально достовірного результату.

Висновки

1. Основними факторами, котрі впливають на розвиток ТБ у МП, є професійні (середній та молодший медичний персонал, робота в ПТЗ, стаж роботи до 5 років) дещо менше — соціальні (вживання алкоголю щотижня, тютюнопаління) та медичні (цукровий діабет, хронічні неспецифічні захворювання дихальної системи та захворювання травної системи). Незначний вплив мають і біологічні фактори (жіноча стать та вік до 35 років).

2. Найбільше сприяють розвитку ТБ у МП такі фактори як робота в ПТЗ (сила впливу — 17,54), вживання алкоголю щотижня (13,87) та робота на посаді молодших МП (13,5).

3. За допомогою математичних методів обробки даних, було сформовано алгоритм прогнозування ризику розвитку ТБ у МП, згідно якого кожен працівник може бути віднесений до групи високого, середнього чи низького ризику.

4. Щоб з'ясувати ризик розвитку захворювання у будь-якого МП, необхідно розрахувати суму сил впливів кожного із факторів за критеріями по таблиці, а потім отримане значення порівняти з даними оціночної таблиці по сумарному впливу сприяючих факторів.

5. Таким чином, запропонований алгоритм може використовуватись при працевлаштуванні та проведенні профілактичних оглядів, а також дозволяє виявити, які заходи слід вжити, щоб знизити ризик розвитку ТБ у МП.

REFERENCES

1. Nikolayev VA. Mediko-sotsialnyye aspekty zabolevayemosti naseleniya tüberkulezom organov dykhaniya na munitsipalnom уровне i puti ee profilaktiki v sovremennykh usloviyakh: avtoreferat dissertatsii kandidata meditsinskikh nauk: 14.01.26 (Medical and social aspects of morbidity pulmonary tuberculosis at the municipal level and the ways of its prevention in modern conditions. Dissertation of the candidate of medical sciences: 01.14.26). Voronezh. 2011;24 p.
2. Tuberkuloz v Ukraini: analitichno-statystychnyy dovidnyk MOZ Ukrainy (Tuberculosis in Ukraine: analytical and statistical reference book MOH of Ukraine). Kyiv. 2015;104 p.
3. Koretskaya NM, Bolshakov IA. Features of Newly Diagnosed Tuberculosis among Health Care Workers of Krasnoyarsk Region. Problems of Tuberculosis and Lung Disease. 2008;1:24–27.