

ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

УДК 616.-002.5-036.22

Л.П. Аксютина

ФАКТОРЫ «РИСКА» И ПРОГНОЗ ОЧАГОВОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ТУБЕРКУЛЕЗОМ
(ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА)

ГБОУ ВПО «Омская государственная медицинская академия» Минздравсоцразвития РФ (Омск)

Автор провел математический анализ, который позволил выявить наиболее значимые факторы риска заболевания контактных лиц из очагов туберкулезной инфекции, определить степень их влияния на показатели очаговой заболеваемости, прогнозировать развитие эпидемического процесса в эпидемических очагах. Была разработана и внедрена прогностическая таблица заболеваемости в очагах туберкулеза, использование которой фтизиатрами и эпидемиологами позволит более качественно проводить противоэпидемические мероприятия на территории.

Ключевые слова: заболеваемость туберкулезом, математический анализ

RISK FACTORS AND PROGNOSIS OF NIDAL MORBIDITY OF TUBERCULOSITY
(BY THE RESULTS OF DISPERSE ANALYSIS)

L.P. Aksyutina

Omsk State Medical Academy, Omsk

The author has carried out mathematical analysis which revealed the most significant risk factors of disease development in contact persons from nidi of tuberculosis infection, helped to define the degree of their influence on indices of nidal morbidity and to forecast development of epidemic process in epidemic nidi. The forecast table of morbidity in TB nidi was worked out and introduced. The use of this table will provide phthisiatricians and epidemiologists with the opportunity to carry out more qualitative antiepidemic measurements on the territory.

Key words: TB morbidity, mathematic analysis

В условиях современной эпидемической ситуации закономерен рост количества очагов туберкулеза. Многие исследователи указывают на высокий риск заражения и заболевания лиц, находящихся в тесном семейном контакте с больным туберкулезом [4, 5]. Основной целью противоэпидемических мероприятий, проводимых в очагах туберкулеза, является ликвидация эпидемического очага и предупреждение возникновения вторичных случаев заболевания туберкулезной инфекцией. Достижение этой цели возможно воздействием адекватными мероприятиями на источник инфекции, пути передачи и восприимчивый контингент. Мы считаем, что критерием достижения указанной цели и критерием эффективности осуществленных мер по ликвидации очага туберкулеза являются стойкое абациллирование источника инфекции, предотвращение дальнейшего распространения инфекции в очаге в виде последующих случаев заболевания или инфицирования, связанных с первичным случаем в данном очаге [2, 3].

Нами поставлена цель выявить факторы риска, определить степень их влияния на формирование заболеваемости контактных и семейных очагов туберкулезной инфекции.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ
И ОБСУЖДЕНИЕ

Объектом изучения явились контактные лица, проживающие в семейных очагах туберкулезной инфекции и заболевшие туберкулезом в период наблюдения. Результативным признаком в исследовании было наличие или отсутствие вторичной заболеваемости туберкулезом в очагах. Для изучения уровня и динамики заболеваемости лиц из семейных очагов туберкулеза, находящихся в контакте с больными-бактериовыделителями, и определения значимых факторов, влияющих на формирование очаговой заболеваемости, нами была изучена выборочная совокупность из 2174 контактных, проживающих в эпидемических очагах туберкулеза, из 620 очагов инфекции.

Распределение изучаемого контингента по возрасту было следующим: возрастная группа от 0 – 14 лет – 24,3 ± 1,13 % (521 человек), лица 15 – 17 лет – 7,4 ± 0,72 % (161 человек), лица старше 18 лет – 68,6 ± 1,23 % (1492 человека) (табл. 1)

Нами установлено, что за исследуемый период 140 контактных лиц из 2172 проживающих в эпидемических очагах, заболели туберкулезом, они составили опытную группу.

Показатель вторичной заболеваемости в очагах за время существования очага в целом составил

Распределение контактных лиц из очагов туберкулеза по возрастным группам

Возрастные группы	Всего	0–14 лет	15–17 лет	18 и старше
Количество контактных лиц	2174	521	161	1492
Доля данной возрастной группы, $P \pm m$ %	100	24,3 ± 1,13	7,4 ± 0,72	68,6 ± 1,23

Примечание: $p < 0,01$.

64,4 ± 7,53 на 1000 контактных. Показатель заболеваемости детей (0–14 лет) составил 48,0 ± 14,6 на 1000 контактных данной возрастной группы, заболеваемость подростков составила 55,9 ± 21,3 на 1000 контактных подростков, взрослых – 65,0 ± 9,52 на 1000 контактных взрослых (табл. 2).

Таблица 2
Возрастная структура заболевших туберкулезом контактных лиц из эпидемических очагов

Возрастные группы	Абс. показатель	$P \pm m$ (%)
0–2	2	1,5 ± 1,00
3–6	9	6,4 ± 2,07
7–14	14	10,0 ± 3,19
15–17	9	6,4 ± 1,82
18–24	32	22,9 ± 3,4
25–34	20	14,3 ± 2,6
35–44	19	13,6 ± 2,89
45–54	17	12,1 ± 2,54
55–64	9	6,4 ± 1,96
65 и старше	9	6,4 ± 1,96
ВСЕГО	140	100

Данные, представленные в таблице, свидетельствуют о высоком риске заболевания у контактных лиц молодого возраста (возрастные группы 3–6, 7–14 и 18–24 лет) в семейных очагах туберкулеза.

Контрольная группа представлена здоровыми контактными, которые не заболели в течение данного периода наблюдения. Контрольная группа сформирована по принципу «копия – пара». Пары подобраны на основании следующих признаков – пол, возраст, проживание на одной административной территории [1].

Исследуемые факториальные признаки мы условно разделили на группы:

- 1) медицинские факторы;
- 2) социальные факторы.

К медицинским факторам мы отнесли клиническую форму туберкулеза у источника инфекции, наличие лекарственной устойчивости к препаратам ГИНК у источника, несвоевременное выявление источников инфекции (длительность контакта со «скрытым» источником), массивность бактериовыделения у источника, отсутствие качественной изоляции источника, отсутствие изоляции детей из очагов (в специализированные санаторные учреждения, школы, детские дошкольные учреждения).

В группе социальных факторов нами были изучены: образовательный ценз бактериовыделителя, пребывание источника инфекции в ИТУ, злоупотребление алкоголем, выполнение бактериовыделителем рекомендаций по соблюдению противоэпидемического режима, средний доход на одного члена семьи в месяц, условия проживания (количество квадратных метров на одного контактного в очаге, наличие свободной комнаты для организации изоляции больного на дому в пределах очага).

Каждый из указанных факторов имел несколько градаций. На основании изученного материала нами были построены однофакторные дисперсионные комплексы, проведен расчет общей, частной и случайной дисперсии, определен показатель силы влияния фактора и оценена достоверность показателя силы влияния.

Наиболее информативные факторы «риска» формирования очаговой заболеваемости представлены нами в таблице 3.

Для измерения силы влияния различных факторов на формирование вторичной заболеваемости в очагах туберкулеза нами был проведен однофакторный дисперсионный анализ (Плохинский Н.А., 1961).

Результаты дисперсионного анализа показали, что наиболее выраженное влияние на формирование очаговой заболеваемости оказывают медицинские (эпидемиологические) факторы, они занимают первые ранговые места. Соответственно этим результатам необходимо планировать проведение комплекса профилактических мероприятий, важнейшим мероприятием остается раннее выявление больных туберкулезом, до стадии бактериовыделения и образования деструктивных изменений в легких.

Более подробно нами проанализированы некоторые факторы. Фактор «длительность контакта со скрытым источником» (с момента заболевания до установления диагноза активного туберкулеза). Нами установлено, что 69 % заболевших в очагах туберкулеза находились в контакте с «невыявленным» источником более 3 месяцев (время от начала клинических проявлений или от момента выявления рентгено-флюорографическим методом). Сила влияния фактора велика и равна 76,1 % ($F = 131,1$; $p < 0,05$), что подтверждает важность раннего выявления больных туберкулезом. Несвоевременное выявление больных с деструкцией в легких, с обильным бактериовыделением (методом простой бактериоскопии) способствовало формированию вторичной заболеваемости в 70 % случаев.

Своевременная госпитализация бактериовыделителя способствует изоляции больного, опасного в эпидемиологическом отношении, разобщению

Факторы «риска», способствующие формированию очаговой заболеваемости (по результатам дисперсионного анализа)

Факторы	Доля вклада фактора в общую дисперсию	Ранговое место фактора
Длительность контакта со «скрытым» источником	76,1 %	1
Отсутствие качественной изоляции источника в стационаре	57,3 %	2
Массивность бактериовыделения у источника	46,5 %	3
Наличие отдельной комнаты для изоляции больного в пределах очага	38,4 %	4
Организация текущей дезинфекции (обеззараживание мокроты)	32,6 %	5
Выполнение рекомендаций по соблюдению противоэпидемического режима	26,2 %	6
Отсутствие изоляции детей из очагов в санатории или стационар	25,4 %	7
Доход на одного члена семьи в месяц	20,1 %	8
Наличие лекарственной устойчивости к ГИНК	18,7 %	9
Образовательный ценз источника инфекции	18 %	10
Число квадратных метров на одного человека в очаге	17,6 %	11
Клиническая форма туберкулеза	14,8 %	12
Злоупотребление алкоголем	13,0 %	13
Организация заключительной дезинфекции в очаге	9,6 %	14
Пребывание больного в ИТУ или в УИН	9,0 %	15

контакта в очаге с близкими родственниками, друзьями, знакомыми. Как мера, препятствующая дальнейшему распространению туберкулезной инфекции, госпитализация имела значение в случае изоляции больного на период до прекращения бактериовыделения, а следовательно, и до стабилизации или улучшения клинико-рентгенологической динамики, заживления полостей распада в легочной ткани. В нашем исследовании было установлено, что 44,2 % источников в очагах по различным причинам были выписаны из противотуберкулезного стационара преждевременно до регистрации прекращения бактериовыделения. Наиболее частыми причинами досрочной выписки из стационаров были нарушение внутреннего распорядка (отказ от лечения, злоупотребление алкоголем), самовольный уход из стационара или выписка по настоянию родственников. Отсутствие качественной изоляции оказывает влияние на возникновение вторичной заболеваемости в очагах ($\eta^2 = 58 \%$; $F = 202$; $p < 0,01$). Корреляционное соотношение равно 0,77, т.е. между фактором досрочной выписки бактериовыделителя из стационара и заболеваемостью в очаге установлена сильная прямая корреляционная связь.

Нами было установлено, что 69,4 % вторичных случаев туберкулеза в эпидемических очагах возникло в результате контакта с источником, являющимся массивным бактериовыделителем (высеваемость в мокроте составляла 20 и более колоний МБТ). Сила влияния фактора «массивность бактериовыделения» составила 46 % ($F = 83,0$; $p < 0,01$). Таким образом, степень массивности бактериовыделения у источника в очаге оказывала значительное влияние на возникновение вторичной заболеваемости. Уровень ежемесячного дохода на одного члена семьи в очаге туберкулеза характеризовал не только расход

семьи на питание, но и возможность качественной организации дезинфекционных мероприятий. Нами установлено, что в изучаемых очагах 41,4 % заболевших контактных имели ежемесячный доход в 2,3 раза ниже прожиточного минимума. Сила влияния фактора «уровень дохода на 1 члена семьи» в условиях контакта с больным-бактериовыделителем составила 20 % ($F = 23,5$; $p < 0,01$).

Возможность изоляции больного в пределах очага при отсутствии госпитализации в стационар в определенной мере снижает эпидемиологическую опасность источника, ограничивая интенсивность контактная с окружающими членами семьи в очаге. По результатам нашего исследования в 56,8 % очагов не было возможности изоляции больного-бактериовыделителя в отдельной комнате. По этой причине больной проживал с одним из членов семьи – муж или жена, мать или отец, дети. Таким образом, отсутствие условий для изоляции бактериовыделителя в пределах отдельной комнаты оказывало влияние на формирование вторичной заболеваемости контактных ($\eta^2 = 38,4 \%$; $F = 101,6$; $p < 0,05$).

В режиме текущей дезинфекции первостепенное значение имеет организация обеззараживания мокроты, которая является опасным биологическим материалом. Нами установлено, что 62,7 % источников не пользовались плевательницами для сбора мокроты, дезинфицирующие препараты для обеззараживания мокроты и плевательниц не использовались вообще либо использовались от случая к случаю. При таких условиях не предупреждалось рассеивание мокроты, содержащей микобактерии туберкулеза, что способствовало значительному микобактериальному загрязнению очага. Доля вклада указанного фактора в общую дисперсию составляла 32 % ($F = 132,3$; $p < 0,01$).

С целью прогнозирования риска заболевания туберкулезом контактных в эпидемических очагах проведен дискриминантный анализ нескольких факторов. Анализ проведен методом линейной дискриминантной функции (Шиган Е.Н., 1983). При проведении процедуры анализа использовано линейное дискриминантное уравнение типа:

$$Z = a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + \dots + a_nx_n,$$

где: Z – резульативный показатель; a – дискриминантные коэффициенты; x – факторы риска.

Для прогнозирования степени риска заболевания туберкулезом учитывался комплекс факторов. По результатам исследования ими явились: длительность контакта с источником, массивность бактериовыделения у источника, наличие устойчивости к препаратам ГИНК, среднемесячный доход на 1 члена семьи, организация текущей дезинфекции в очаге. При расчете дискриминантных коэффициентов были использованы материалы опытной (вторичные случаи заболевания в множественных очагах туберкулеза – 140 больных) и контрольной групп (здоровые лица из очагов с одним случаем заболевания – 140 человек).

На основе проведенного анализа построена прогностическая таблица, которая содержит градации факторов риска и им соответствующие произведения факторов на дискриминантные коэффициенты ($a_1x_1, a_2x_2, \dots, a_nx_n$) (табл. 4)

Таблица 4
Прогностическая таблица для оценки риска заболевания контактных лиц из очагов туберкулезной инфекции

№ п/п	Факторы и их градации	Дискриминантные коэффициенты
1.	Длительность контакта с источником до выявления у него бактериовыделения	1,0 2,0 3,0
	менее 1 месяца	
	от 1 до 3 месяцев	
2.	Степень массивности бактериовыделения у источника	1,7 3,4 5,1
	до 10 колоний	
	10–20 колоний	
3.	Спектр устойчивости МБТ к противотуберкулезным препаратам	2,0 4,0
	чувствительность к ГИНК	
	устойчивость к ГИНК	
4.	Срок изоляции источника из очага	1,2 2,4 3,6
	до абациллирования	
	3–6 месяцев	
5.	Число квадратных метров жилой площади на 1 человека в очаге	0,5 1,0
	более 8 кв. м	
	менее 8 кв. м	
6.	Среднемесячный доход на 1 члена семьи	0,6 1,2 1,8
	1000–4000 рублей	
	500–1000 рублей	
7.	Организация текущей дезинфекции в очаге	1,8 3,6 5,4
	регулярная с применением дезпрепаратов	
	нерегулярная	
	отсутствие текущей дезинфекции	

При составлении оценочной таблицы (табл. 5) были рассчитаны суммы минимальных и максимальных значений дискриминантных коэффициентов по всем факторам ($P_{\min} + P_{\max}$). Все остальные значения были распределены в пределах интервала от P_{\min} до P_{\max} . Интервал разделен на 3 части: низкий риск заболевания туберкулезом, средний и высокий.

Таблица 5
Оценочная таблица для определения значимости показателя

Риск заболевания	P min	P max
Низкий	8,8	13,8
Средний	13,9	18,9
Высокий	19,0	23,9

Предложенная нами методика расчета степени риска заболевания лиц в окружении больно-го-бактериовыделителя применяется врачами-фтизиатрами и эпидемиологами при разработке комплекса оздоровительных мероприятий в эпидемических очагах туберкулезной инфекции. Применение прогностической таблицы дает возможность дифференцированно подходить к определению объема необходимых противоэпидемических мероприятий в эпидемических очагах туберкулеза в зависимости от полученного прогноза, более обоснованно направлять на оздоровление больных в стационар, контактных – в санаторий, особенно строго подходить к изоляции детей и подростков из очагов инфекции в санаторные учреждения и в туберкулезный стационар.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный нами математический анализ позволил выявить наиболее значимые факторы риска заболевания контактных из очагов туберкулезной инфекции, определить степень их влияния на показатели очаговой заболеваемости, прогнозировать развитие эпидемического процесса в эпидемических очагах. Таким образом, мы считаем, что использование фтизиатрами и эпидемиологами прогностической таблицы заболеваемости в очагах туберкулеза позволит более качественно проводить противоэпидемические мероприятия на территории.

ВЫВОДЫ

1. Необходимо осуществлять рациональное использование противоэпидемических сил и средств и сдерживанию распространения туберкулезной инфекции.
2. Туберкулезная инфекция как социальное заболевание имела определенные черты, отражающие общие социальные проблемы государства, о чем свидетельствует выраженная корреляция показателей по туберкулезу и некоторых социально-экономических параметров.

3. В современный период изменилась характеристика бактериовыделения у источника инфекции, значительно чаще стало обнаруживаться бактериовыделение с наличием лекарственной устойчивости к противотуберкулезным препаратам, что косвенно свидетельствует о повышении вирулентности микобактерий туберкулеза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мордовская Л.И., Аксенова В.А., Гаврильева С.С. Дифференцированный подход к профилактическому лечению детей, впервые инфицированных туберкулезом // Проблемы туберкулеза. — 2001. — № 2. — С. 14–17.

2. Применение методов математической статистики при проведении эпидемиологического анализа; 2-е изд., перераб. и доп. / под ред. В.В. Далматова. — Омск, 2002. — 80 с.

3. Томашевский А.Ф. Противотуберкулезные мероприятия в группах населения повышенной сложности обследования и эпидемиологической значимости // Проблемы туберкулеза. — 2005. — № 4. — С. 36–40.

4. Шилова М.В. Эпидемиологическая обстановка по туберкулезу в Российской Федерации к началу 2009 г. // Туберкулез и болезни органов дыхания. — 2010. — № 5. — С. 4–21.

5. World health statistics. — World Health Organization Press, 2008. — 230 p.

Сведения об авторах

Аксютин Людмила Павловна – кандидат медицинских наук, врач-методист БУЗОО СДТКБ, ассистент кафедры фтизиатрии и фтизиохирургии Омской государственной медицинской академии (644050, г. Омск, ул. Химиков, 8а, БУЗОКПТД № 4; e-mail: phtysiatria-omsk@mail.ru)