

КАЧЕСТВЕННЫЕ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ОБУСЛОВЛЕННОСТИ ОСНОВНЫХ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПО ТУБЕРКУЛЕЗУ В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Статья посвящена проблеме эпидемического неблагополучия Оренбургской области по туберкулезу. Несмотря на улучшение эпидемической ситуации, Российская Федерация по-прежнему входит в число стран с наиболее высоким бременем туберкулеза. Этому способствуют: неблагоприятная динамика распространенности туберкулеза с лекарственной устойчивостью МБТ, повышение доли больных ТБ-ВИЧ и другими иммуносупрессивными состояниями. В наших предыдущих исследованиях мы показали, что в регионе имеются дополнительные географические и социальные условия, влияющие на неблагополучие по туберкулезу. Нами был проведен статистический анализ основных эпидемиологических показателей по туберкулезу с применением корреляционного анализа для определения парных обусловленностей и факторного анализа для выявления групповых обусловленностей параметров, определяющих развитие современной эпидемической ситуации туберкулезу. Проведенные исследования особенности развития эпидситуации по туберкулезу в регионе и в целом по Российской Федерации выявили, что на неблагополучие по развитию этого инфекционного заболевания влияет «бацилярное ядро», представленное контингентами больных с фиброзно-кавернозным и бацилярным туберкулезом, а так же большая доля пациентов с множественной лекарственной устойчивостью микобактерий туберкулеза. Таким образом, математический анализ эпидемиологических показателей позволит охарактеризовать современную эпидемическую ситуацию по туберкулезу в области и выявить факторы, влияющие на ее динамику, что позволит оптимизировать оценивание, анализ и контроль над эпидемической ситуацией, поэтому грозному инфекционному заболеванию в Оренбургской области.

Ключевые слова: эпидемиологические показатели, фиброзно-кавернозный и бацилярно-го туберкулез, регрессионная модель.

На современном этапе развития эпидемической ситуации по туберкулезу в Российской Федерации это инфекционное заболевание остается актуальной медико-социальной проблемой, что обусловлено высоким уровнем заболеваемости, инвалидности и смертности [1]. Несмотря на улучшение эпидемической ситуации, РФ по-прежнему входит в число стран с наиболее высоким бременем туберкулеза [6]. Этому способствуют: неблагоприятная динамика показателей распространенности туберкулеза с множественной (МЛУ) и широкой (ШЛУ) лекарственной устойчивостью МБТ, повышение доли больных туберкулезом, ассоциированным с ВИЧ-инфекцией, рост числа случаев туберкулеза при других иммуносупрессивных состояниях, а так же высокий риск внутрибольничного перекрестного инфицирования [3], [4], [5]. В Оренбургской области в последние года прослеживаются благоприятные тенденции развития эпидемической ситуации по туберкулезу, хотя она и остается более напряженной, чем в средней по РФ. В наших предыдущих исследованиях мы показали, что в регионе имеются дополнительные географические и социальные

условия, влияющие на неблагополучие по туберкулезу [2]. Математический анализ эпидемиологических показателей позволит охарактеризовать современную эпидемическую ситуацию по туберкулезу в области и выявить факторы, влияющие на ее динамику.

Цель работы: выявить факторы, отрицательно влияющие на эпидемическую ситуацию по туберкулезу в Оренбургской области и оценить степень их влияния на основные эпидемиологические показатели. Задачей исследования является использование корреляционного анализа для определения парных обусловленностей и факторного анализа для определения групповых обусловленностей эпидемиологических параметров по туберкулезу в регионе с большой долей ВИЧ-инфицированного населения и значительной долей пациентов с МЛУ и ШЛУ МБТ.

Материалы и методы

Рассматривалась матрица исследования с параметрами-столбиками, строчками-наблюдениями в которой были значения параметров исследования по годам наблюдений (таблица 1).

Таблица 1. Матрица исследования

Показатели	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Заболеемость туберкулезом по 33ф., на 100 тыс.	65,4	68,7	70,6	72,7	72,8	81,3	86,4	83,7	85,6	83	75,4	72,3	71,9	71,1
заболеваемость туберкулезом по 8ф., на 100 тыс.	83,3	75	96,8	87,1	91,8	98,8	110,9	108,8	113,3	105,7	96,1	94,2	87,7	89,0
заболеваемость детей, на 100 тыс.	9,8	10,7	13,4	12,3	10,8	13,7	13,1	12,5	12,6	10,2	13,4	13,4	13,4	12,2
заболеваемость подростков, на 100 тыс.	26	29,7	27,9	33,4	34,1	44,2	54,7	41,5	42,2	44,3	40,2	28,8	34,2	30,1
Распространенность туберкулеза, на 100 тыс.	234	237	252	255	201	204	207	214	218,7	217,9	213,8	212,3	206,5	199,9
Распространенность бациллярного туберкулеза, на 100 тыс	77,9	82,3	84,5	85,6	85,0	91,5	94,5	92,3	89,2	88,1	83	84,5	85,7	85,3
Распространенность фиброзно-кавернозного туберкулеза, на 100 тыс	11,8	11,8	11,4	11,6	12,1	12,7	11,9	11,8	11,8	12,3	11,0	12,7	13,0	12,4
Смертность от туберкулеза, на 100 тыс.	15,5	16,5	15,9	17,3	17,5	18,7	18,9	17,1	17,1	17,2	15,1	15,4	15,1	15,3
Заболеемость ВИЧ-инфекцией, на 100 тыс.	168,0	179,0	109,0	75,5	71,5	75,8	79,9	90,2	88,3	93,9	97,7	71,5	79,9	77,2
Распространенность ВИЧ-инфекции, на 100 тыс.	*	*	*	*	674,9	634,1	758,4	948,9	894,3	820,1	977,7	832,6	524,7	1205,95
Смертность от ВИЧ-инфекции, на 100 тыс.	0	0	0,2	0,4	1,0	1,3	4,2	8,9	8,1	6,3	7,8	13,2	11,3	12,1
Заболеемость ТБ-ВИЧ, на 100 тыс.	*	0,67	1,3	1,7	5,5	8,6	9,3	10,0	11,7	17,9	21,0	24,0	20,0	20,6
Распространенность ТБ-ВИЧ, на 100 тыс.	*	*	*	*	*	*	*	*	21,9	30,5	33,2	34,1	43,7	44,1
Первичная ЛУ, %	68,0	59	45	51,6	42,1	49,4	40,8	57,4	51,2	54,1	52,0	56,6	53,4	55,8
Первичная МЛУ, %	7,3	10,3	8,6	6,7	8,5	12,7	11,7	14,0	16,0	23,8	26,5	22,6	22,4	26,1
Заболеемость туберкулезом с МЛУ	2,5	2,4	1,9	3,5	2,5	3,4	3,8	4,3	4,1	5,6	4,3	5,1	6,2	7,1
Распространенность туберкулеза с МЛУ	8,8	14,9	15,9	21,0	15,4	17,0	17,2	20,6	23,0	28,3	33,0	28,6	37,4	41,3

Определение качественных парных обусловленностей проводилось на базе корреляционного анализа. Качественные групповые обусловленности находились по результатам объединений параметров исследования по факторам. В качестве количественных обусловленностей использовались вклады параметров-аргументов в регрессионных моделях для заболеваемости и смертности.

Результаты и обсуждение

Несмотря на наметившуюся стабилизацию эпидемиологических показателей в регионе в 2013 г. (заболеваемость по ф.8–89,0 на 100 тыс., распространенность 199,9 на 100 тыс. и смертность 15,3 на 100 тыс.) они остаются выше, чем в среднем по РФ (заболеваемость по ф.8 – 63,0, распространенность 147,5, смертность – 11,4 на 100 тыс.). Вместе с тем, последнее десятилетие в Оренбургской области характеризовалось высокими темпами нарастания заболеваемости и распространенности ВИЧ-инфекции, а так же увеличивающимся с каждым годом уровнем лекарственной устойчивости микобактерий туберкулеза, включая МЛУ и ШЛУ. Заболеваемость ВИЧ-инфекцией в регионе в 2013 году составила 77,2 на 100 тыс. населения, а распространенность 1205 на 100 тыс. населения. Для сравнения, заболеваемость и распространенность ВИЧ-инфекции по РФ составили 56,9 и 300 на 100 тыс. населения. Заболеваемость и распространенность сочетанной патологии ТБ-ВИЧ в 2013 г. составили 20,6 и 44,1 на 100 тыс. населения соответственно. Первичная множественная лекарственная устойчивость МБТ составила в этом же году 26,1%. Удельный вес ВИЧ-инфекции среди контингентов больных туберкулезом в том же году составил 21%, а удельный вес МЛУ – 22,8%. Таким образом, около половины всех контингентов больных туберкулезом имели ВИЧ-инфекцию, МЛУ или их сочетание.

Для определения качественных парных обусловленностей был проведен корреляционный анализ. В результате корреляционного анализа заболеваемость туберкулезом по 33 форме более всего парно обусловлена параметрами с коэффициент корреляции R:

- заболеваемостью туберкулезом по 8 форме, $R = 0.952$
- заболеваемостью подростков, $R = 0.883$
- распространенностью бациллярного туберкулеза, $R = 0.906$

Заболеваемость туберкулезом по 8 форме более всего парно обусловлена параметрами:

- заболеваемостью подростков, $R = 0.788$
- распространенностью бациллярного туберкулеза, $R = 0.837$

Смертность от туберкулеза более всего парно обусловлена параметрами:

- заболеваемостью туберкулезом по 33 форме, $R = 0.839$
- заболеваемостью туберкулезом по 8 форме, $R = 0.724$
- заболеваемостью подростков, $R = 0.682$
- распространенностью бациллярного туберкулеза, $R = 0.833$

Для определения качественных групповых обусловленностей между параметрами исследования был проведен факторный анализ.

Согласно результатам факторного анализа базовыми параметрами среди объединившихся в факторах являются:

- заболеваемость туберкулезом по 33 форме;
- распространенность бациллярного туберкулеза;
- первичная множественная лекарственная устойчивость;
- распространенность фиброзно-кавернозного туберкулеза;
- распространенность туберкулеза с множественной лекарственной устойчивостью.

Поскольку мы хотим определить количественную обусловленность для параметра-1, то из второго фактора в качестве базового параметра мы взяли по величине факторной нагрузки параметр – распространенность бациллярного туберкулеза.

Были построены регрессионные модели и определены вклады параметров-аргументов в модели, как на базовых параметрах, так и на всех параметрах исследования. Приводим пример регрессионной модели для определения количественной обусловленности параметра – заболеваемость туберкулезом по 33 форме на базовом параметре, таблица 2, и на всех параметрах исследования, таблица 3.

Регрессионная модель на базовом параметре:

$$y = +(-0.19761251344558e1) \cdot (x3)^{**3} + (0.71803282924868e2) \cdot (x3)^{**2} +$$

$$\begin{aligned}
 &+ (-0.86620502122397e3) \cdot (x3)^{**1} + \\
 &+ (0.86420064197005e-2) \cdot (x6)^{**3} + \\
 &+ (-0.23460976940831e1) \cdot (x6)^{**2} + \\
 &+ (0.21277675026404e3) \cdot (x6)^{**1} + \\
 &+ (-0.10164282137278e2) \cdot (x7)^{**3} + \\
 &+ (0.37007106588165e3) \cdot (x7)^{**2} \\
 &y = y + \\
 &+ (-0.44876121833463e4) \cdot (x7)^{**1} + \\
 &+ (0.24500429078539e-2) \cdot (x15)^{**3} + \\
 &+ (-0.20621260813857e0) \cdot (x15)^{**2} + \\
 &+ (0.44365208882428e1) \cdot (x15)^{**1} + \\
 &+ (0.15201635445266e5),
 \end{aligned}$$

где в тер = m*10**p, * – умножение, ** – возведение в степень.

Регрессионная модель на всех параметрах:

$$\begin{aligned}
 &y = y + \\
 &+ (0.95870183651811e-1) \cdot (x3)^{**1} + \\
 &+ (0.37463734036610e0) \cdot (x4)^{**1} + \\
 &+ (0.39887953504272e-1) \cdot (x5)^{**1} + \\
 &+ (0.85648472410258e0) \cdot (x6)^{**1} + \\
 &+ (-0.13617114608910e1) \cdot (x7)^{**1} + \\
 &+ (-0.76822921069157e0) \cdot (x8)^{**1} + \\
 &+ (-0.17022482098025e0) \cdot (x9)^{**1} + \\
 &+ (-0.37013289261403e-2) \cdot (x10)^{**1} \\
 &y = y + \\
 &+ (0.80794233016155e0) \cdot (x11)^{**1} + \\
 &+ (-0.18261302287023e1) \cdot (x12)^{**1} + \\
 &+ (0.47929438526999e0) \cdot (x13)^{**1} + \\
 &+ (0.22566128939532e0) \cdot (x14)^{**1} + \\
 &+ (0.23402941920077e1) \cdot (x15)^{**1} + \\
 &+ (-0.27903454327551e0) \cdot (x16)^{**1} + \\
 &+ (-0.13267256348867e1) \cdot (x17)^{**1} + \\
 &+ (0.10522862693799e2),
 \end{aligned}$$

где в тер = m*10**p, * – умножение, ** – возведение в степень.

Согласно вкладам параметров-аргументов в модели, параметр заболеваемость туберкулезом по 33 форме, количественно более всего обусловлен параметром – распространенность фиброзно-кавернозного и бациллярного туберкулеза.

Регрессионные модели были построены так же для показателя смертности от туберкулеза. Согласно вкладам параметров-аргументов в модели параметр смертность от туберкулеза количественно более всего обусловлен параметром распространенность фиброзно-кавернозного туберкулеза и заболеваемостью туберкулезом с МЛУ.

Таблица 2

Номер	Название параметра	Вклад
3	Заболеваемость детей	0.13150
6	Распространенность бациллярного туберкулеза	0.21556
7	Распространенность фиброзно-кавернозного туберкулеза	0.65219
15	Первичная множественная лекарственная устойчивость	0.00075

Таблица 3

Номер	Название параметра	Вклад
33	Заболеваемость детей	0.00456
44	Заболеваемость подростков	0.05168
55	Распространенность туберкулеза	0.03395
66	Распространенность бациллярного туберкулеза	0.28631
77	Распространенность ФКТ	0.06349
88	Смертность от туберкулеза	0.03367
99	Заболеваемость ВИЧ-инфекцией	0.06402
1010	Распространенность ВИЧ-инфекцией	0.01122
1111	Смертность от ВИЧ-инфекции	0.01674
1212	Заболеваемость ТБВИЧ	0.07746
1313	Распространенность ТБВИЧ	0.04694
1414	Первичная ЛУ	0.04609
1515	Первичная МЛУ	0.14095
1616	Заболеваемость туберкулезом	0.00438
1717	Распространенность туберкулеза	0.11853

Выводы

Проведенные нами исследования показали, что несмотря на некоторую положительную динамику эпидемическая ситуация по туберкулезу в области остается напряженной. Полученные нами данные, о факторах, влияющих на эпидситуацию, несколько отличаются от данных по РФ. Выполненный нами корреляционный и факторный анализ количественных и качественных обусловленностей эпидемиологических параметров по туберкулезу в Оренбургской области показал, что наибольшее влияние на эпидемиологическую ситуацию оказывает «бациллярное ядро», представленное фиброзно-кавернозным туберкулезом (распространенность 12,4 на 100 тыс.) и бациллярным туберкулезом (распространенность 85,3 на 100 тыс.). Смертность от туберкулеза кроме вышперечисленных параметров обусловлена распространенностью туберкулеза с множественной лекарственной устойчивостью МБТ (41,3 на 100 тыс. населения).

10.10.2014

Список литературы:

1. Михайлова Л.А., Скачкова Е.И., Сон И.М. Мониторинг реализации мероприятий, направленных на совершенствование оказания медицинской помощи больным туберкулезом, на основе Приказа Минздравсоцразвития России №61 от 05.06.2010 г. // Туберкулез в Российской Федерации, 2010 г. Аналитический обзор статистических показателей, используемых в Российской Федерации. М.: ООО «Издательство «Триада». – 2011. – С. 184–190.
2. Михайловский, А.М. Особенности клинико-морфологических проявлений туберкулеза, сочетанного с ВИЧ-инфекцией в Оренбургской области // Автореф. дисс. ...канд.мед.наук. – Москва. – 2011. – 27 с.
3. Покровский В.В., Ладная Н.Н., Соколова Е.В. ВИЧ-инфекция и туберкулез в России: «Оба хуже»// Туберкулез и болезни легких. – 2014. – №6. – С. 3–8
4. Фролова, О.П. Туберкулез у больных ВИЧ-инфекцией: клинико-морфологические и эпидемиологические аспекты // Проблемы туберкулеза. – 2002. – №6. – С. 30–33.
5. Фролова О.П., Шинкарева И.Г., Новоселова О.А. ВИЧ-инфекция в Российской Федерации – фактор замедляющий снижение заболеваемости туберкулезом // Медицинский альянс. – 2013. – №1. – С. 50–55.
6. Яблонский, П.К. Российская фтизиатрия сегодня – выбор пути развития // Медицинский альянс. – 2013. – №3. – С. 5–24.

Сведения об авторах:

Михайловский Алексей Модестович, заведующий патологоанатомическим отделением Оренбургского областного клинического противотуберкулезного диспансера, ассистент кафедры фтизиатрии и пульмонологии Оренбургского государственного медицинского университета, кандидат медицинских наук
460041 г. Оренбург, Нежинское шоссе, 6, e-mail: michailovsky2007@yandex.ru

Чепасов Валерий Иванович, заведующий кафедрой информационных систем и технологий Оренбургского государственного университета, доктор технических наук, профессор
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, e-mail: ist@unpk.osu.ru