

Научная статья

УДК 614.4: 616 – 002.5

DOI: 10.17816/pmj393102-113

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТИВОЭПИДЕМИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ ТУБЕРКУЛЕЗЕ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ ТРЕНДА ЭПИДЕМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА**

***И.К. Дорофеева, Ф.В. Логвин\*, Е.А. Максимова, Л.Ф. Черниговец, Н.Г. Тютюнькова, В.В. Баташев, А.С. Черная***

*Ростовский государственный медицинский университет, г. Ростов-на-Дону, Россия*

## **EFFECTIVENESS OF ANTIEPIDEMIC EVENTS IN TUBERCULOSIS IN CONTEXT OF CHANGING EPIDEMIC PROCESS TREND**

***I.K. Dorofeeva, F.V. Logvin\*, E.A. Maksimova, L.F. Chernigovets, N.G. Tyutyunkova, V.V. Batashev, A.S. Chernaya***

*Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russian Federation*

---

**Цель.** Изучение особенностей формирования эпидемической ситуации по туберкулезу и оценка эффективности проводимых противоэпидемических мероприятий в отдельных возрастных группах.

**Материалы и методы.** Проведен ретроспективный анализ заболеваемости туберкулезом в городе Ростове-на-Дону с 1992 по 2017 г. Изучалась динамика заболеваемости активным туберкулезом, туберкулезом органов дыхания и формами с бацилловыделением с определением тенденции и ее количественной оценкой, проанализирована возрастная структура заболевших туберкулезом в зависимости от направления и выраженности тенденции.

---

© Дорофеева И.К., Логвин Ф.В., Максимова Е.А., Черниговец Л.Ф., Тютюнькова Н.Г., Баташев В.В., Черная А.С., 2022  
тел. +7 918 542 29 91  
e-mail: atlz3@mail.ru

[Дорофеева И.К. – кандидат медицинских наук, доцент кафедры эпидемиологии, ORCID: 0000-0003-3695-3834; Логвин Ф.В. (\*контактное лицо) – кандидат медицинских наук, и.о. заведующего кафедрой эпидемиологии, ORCID: 0000-0002-4410-1677; Максимова Е.А. – кандидат медицинских наук, доцент кафедры эпидемиологии, ORCID: 0000-0003-3656-8143; Черниговец Л.Ф. – кандидат медицинских наук, доцент кафедры эпидемиологии, ORCID: 0000-0003-0246-1145; Тютюнькова Н.Г. – кандидат медицинских наук, доцент кафедры эпидемиологии, ORCID: 0000-0002-0441-9197; Баташев В.В. – кандидат медицинских наук, доцент кафедры эпидемиологии, ORCID: 0000-0002-1840-9627; Черная А.С. – ассистент кафедры эпидемиологии].

© Dorofeeva I.K., Logvin F.V., Maksimova E.A., Chernigovets N.G., Tyutyunkova, Batashev V.V., Chernaya A.S., 2022  
tel. +7 918 542 29 91  
e-mail: atlz3@mail.ru

[Dorofeeva I.K. – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Epidemiology, ORCID: 0000-0003-3695-3834; Logvin F.V. (\*contact person) – Candidate of Medical Sciences, Acting Head of Department of Epidemiology, ORCID: 0000-0002-4410-1677; Maksimova E.A. – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Epidemiology, ORCID: 0000-0003-3656-8143; Chernigovets N.G. – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Epidemiology, ORCID: 0000-0003-0246-1145; Tyutyunkova N.G. – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Epidemiology, ORCID: 0000-0002-0441-9197; Batashev V.V. – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Epidemiology, ORCID: 0000-0002-1840-9627; Chernaya A.S. – Assistant, Department of Epidemiology].

**Результаты.** В г. Ростове-на-Дону заболеваемость туберкулезом росла с 1993 г., с 2003 по 2008 г. среднемноголетние показатели заболеваемости активным туберкулезом, туберкулезом органов дыхания и формами с бацилловыделением максимальны. С 2009 г. меняется направление трендов, период с 2009 по 2013 г. характеризуется «выраженной» тенденцией к снижению, с 2014 г. показатели заболеваемости минимальны. В возрастной структуре заболевших активным туберкулезом снижается доля лиц в возрасте 40–49 лет, а в 2014–2017 гг. – уменьшается и доля лиц в возрасте 50–59 лет. С 2009 г. росла доля лиц в возрасте 18–29 лет, а в 2009–2013 гг. увеличилась доля детей. В 2014–2017 гг. среди заболевших увеличилась доля лиц старше 60 лет.

**Выводы.** Наиболее эффективны проводимые мероприятия в группе 40–59-летних, менее эффективны – среди детей и лиц в возрасте 15–17 и 30–39 лет. Результаты исследования позволяют скорректировать профилактические мероприятия среди детей, подростков и лиц молодого возраста.

**Ключевые слова.** Туберкулез, заболеваемость, тенденция, возрастная структура.

**Objective.** To study the features of the formation of the epidemic situation for tuberculosis and to evaluate the effectiveness of anti-epidemic events in separate age groups.

**Materials and methods.** A retrospective analysis of the incidence of tuberculosis in Rostov-on-Don from 1992 to 2017 was conducted. The dynamics of the incidence of active tuberculosis, respiratory system tuberculosis and forms with bacillus discharge with the determination of the trend and its quantitative assessment was studied; the age structure of tuberculosis patients was analyzed depending on the direction and severity of the trend.

**Results.** The incidence of tuberculosis has been increasing in Rostov-on-Don since 1993, and from 2003 to 2008, the average long-term incidence of active tuberculosis, respiratory tuberculosis and forms with bacillus excretion was maximum. Since 2009, the direction of trends has changed, the period from 2009 to 2013 is characterized by a "pronounced" downward trend and since 2014, the incidence rates have been minimal. In the age structure of patients with active tuberculosis, the proportion of persons aged 40-49 is decreasing, and in 2014–2017, the proportion of persons aged 50–59 years is also falling. Since 2009, the proportion of persons aged 18–29 has increased, and in 2009–2013 the proportion of children has grown. In 2014–2017, the proportion of persons over 60 years of age increased among those who fell ill.

**Conclusion.** The most effective events are carried out in the group of 40–59 years, less effective – among children and persons aged 15–17 and 30–39 years. The results of the research will allow us to adjust preventive measures among children, teenagers and young people.

**Keywords.** Tuberculosis, morbidity, trend, age structure.

## ВВЕДЕНИЕ

Туберкулез остается одним из самых распространенных заболеваний среди инфекционных болезней в мире, несмотря на многолетние всесторонние исследования, направленные на его ликвидацию, и реализацию программ мирового сообщества по борьбе с туберкулезом [1]. Хотя предпринимаемые усилия привели к изменению вектора развития туберкулезной эпидемии, выражающегося в снижении заболеваемости, распространенности и смертности от туберкулеза, особая необходимость обеспечения эффективности противоэпидемических противотуберкулезных мероприятий диктуется

принадлежностью туберкулеза к социально значимым болезням [2, 3]. Социально значимые заболевания – одна из основных угроз состоянию здоровья нации, поэтому исследование причин и тенденций их возникновения и распространения, а также путей их профилактики более чем актуально на сегодняшний день. Данная группа заболеваний наносит огромный экономический ущерб обществу в связи с потерей трудоспособности, значительных затрат на профилактику, лечение и реабилитацию, повышением уровня смертности [4].

Общепризнанным перспективным направлением является приоритетная работа с отдельными группами населения с учетом

степени их вовлеченности в эпидемический процесс. Заболеваемость населения туберкулезом зависит от таких параметров, как возраст и пол, но именно возраст впервые заболевших туберкулезом является наиболее доступным качественным статистическим показателем, позволяющим оценить благополучие ситуации в регионе, прогнозировать ее изменение и оценить динамику эпидемического процесса [5–8].

Всесторонний мониторинг эпидемиологических параметров является важной составляющей качественного противодействия этой инфекции [9].

*Цель исследования* – изучение особенностей формирования эпидемической ситуации по туберкулезу в г. Ростове-на-Дону и оценка эффективности проводимых противоэпидемических мероприятий в отдельных возрастных группах населения.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведен ретроспективный анализ заболеваемости туберкулезом (ТБ) населения города Ростова-на-Дону за период с 1992 по 2017 г. по данным годовых отчетов эпидемиологического отдела ЦГСЭН. Анализировались показатели заболеваемости активным туберкулезом (АТБ), туберкулезом органов дыхания (ТОД) и формами с бацилловыделением (БК+). Для характеристики динамики заболеваемости производился расчет среднегодовых темпов прироста (убыли), определялась тенденция и производилась ее количественная оценка с помощью показателя среднего темпа прироста ( $T_{\text{ср. пр}}$ ).

При анализе возрастной структуры заболевших ТБ рассчитывались значения среднемноголетних показателей удельного веса (доли) следующих возрастных групп: детей до 14 лет, подростков 15–17 лет, лиц в возрасте 18–29 лет, 30–39 лет, 40–49 лет,

50–59 лет, 60 лет и старше для конкретных временных периодов, различающихся по направлению и выраженности тенденции. Выделение в структуре заболевших данных возрастных групп диктовалось повозрастной градацией населения в официальных учетно-отчетных формах Роспотребнадзора. Достоверность различий показателей оценивалась с помощью критерия Стьюдента.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В г. Ростове-на-Дону рост заболеваемости ТБ наблюдался с 1993 г. Максимальный уровень заболеваемости ТБ зарегистрирован в 2006 г., когда значение показателя заболеваемости активными формами достигло  $69,6 \text{ }^0/_{0000}$ , а туберкулезом органов дыхания –  $68,2 \text{ }^0/_{0000}$ . Максимум заболеваемости БК+ ( $23,1 \text{ }^0/_{0000}$ ) отмечен позднее – в 2008 г. (рисунок).

Как показала количественная оценка тенденции динамика обоих показателей – и заболеваемости ТОД, и заболеваемости формами БК+, период до достижения ими максимальных значений (в 2006 и 2008 гг. соответственно) характеризовался «умеренным» ростом обоих показателей, но при этом заболеваемость ТОД росла быстрее, чем заболеваемость формами БК+ –  $T_{\text{ср. пр}}$  составил +4,43 и + 2,81 % соответственно, в результате чего и среднегодовой темп прироста показателя заболеваемости ТОД (+5,97 %) был в 1,7 раза выше, чем аналогичный показатель, характеризующий динамику форм БК+ (+3,45 %).

Однако вначале – с 1993 по 1996 г. – наблюдался «выраженный» рост заболеваемости ТОД, на что указывает значение  $T_{\text{ср. пр}}$  +7,29 %, об этом же свидетельствует и максимальный за весь период среднегодовой темп прироста +12,66 %, а с 1997 по 2002 г. заболеваемость этими формами росла

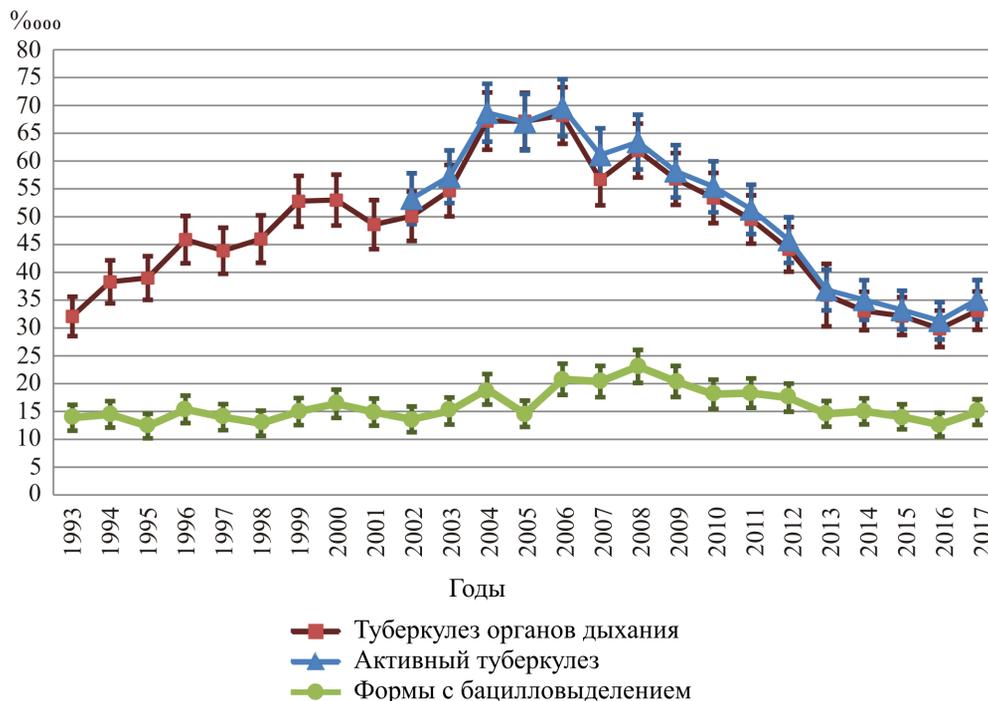


Рис. Динамика заболеваемости туберкулезом в г. Ростове-на-Дону

«умеренно» –  $T_{\text{ср. пр}} + 1,75\%$ , и в 4,7 раза ниже среднегодовой темп прироста, составивший только  $+ 2,68\%$  (табл. 1).

В период с 2003 по 2008 г. заболеваемость ТОД «стабилизируется» на уровне высоких значений показателя –  $T_{\text{ср. пр}} + 0,09\%$ , среднегодовой темп прироста  $+ 2,50\%$ . В 2006 г. заболеваемость ТОД достигла абсолютного максимума ( $68,2 \text{ ‰}$ ), когда превышение над уровнем 1992 г. составило  $122,15\%$ . Динамика показателя заболеваемости АТБ за изученный нами период (с 2003 по 2017 г.) абсолютно синхронна динамике ТОД.

Рост показателя заболеваемости формами БК+ происходил с существенным отставанием. С 1993 по 1996 г. и с 1997 по 2002 г. заболеваемость этими формами оставалась практически «стабильной» ( $T_{\text{ср. пр}}$  этих периодов  $+ 0,64$  и  $+ 1,04\%$  соответственно) при несущественном среднегодовом темпе прироста в начале периода с 1993 по 1996 г. ( $+ 3,47\%$ ), и его отсутствии с 1997 по 2002 г. ( $-0,58\%$ ). И толь-

ко с 2003 наблюдался «выраженный» рост заболеваемости формами БК+ вплоть до 2008 г.,  $T_{\text{ср. пр}}$  этого периода составил  $+ 6,26\%$ , при среднегодовом темпе прироста  $+ 8,88\%$ . Абсолютный максимум в 2008 г. –  $23,1 \text{ ‰}$  – с превышением над исходным уровнем 1992 г. на  $69,85\%$ .

Таким образом, в период с 2003 по 2008 г. эпидемическая ситуация по ТБ в городе максимально обострилась, именно в этот период зарегистрированы максимальные значения среднемноголетних показателей заболеваемости АТБ, ТОД и формами БК+ ( $64,69 \pm 0,32$ ;  $62,66 \pm 0,32$  и  $18,78 \pm 0,55 \text{ ‰}$  соответственно) (табл. 2).

После 2008 г. меняется направление трендов, заболеваемость ТБ начинает снижаться. Причем вначале, с 2009 по 2013 г., это снижение развивается быстрыми темпами. Среднегодовые темпы убыли показателей заболеваемости в этот период высокие, причем быстрее снижалась

Таблица 1

**Среднегодовые темпы прироста показателей заболеваемости туберкулезом  
и средние темпы прироста ( $T_{\text{ср. пр.}}$ ) в г. Ростове-на-Дону**

Форма туберкулезной инфекции		Период, гг.				
		1993–1996	1997–2002	2003–2008	2009–2013	2014–2017
Активный туберкулез	Среднегодовой темп прироста, %	–	–	+2,09	–10,79	+0,03
	Средний темп прироста ( $T_{\text{ср. пр.}}$ ), %	–	–	+0,34	–10,55	–0,56
Туберкулез органов дыхания	Среднегодовой темп прироста, %	+12,66	+2,68	+2,50	–10,82	+0,06
	Средний темп прироста ( $T_{\text{ср. пр.}}$ ), %	+7,29	+1,75	+0,09	–10,63	–0,68
Формы с бацилло-выделением	Среднегодовой темп прироста, %	+3,47	–0,58	+8,88	–8,05	–0,29
	Средний темп прироста ( $T_{\text{ср. пр.}}$ ), %	+0,64	+1,04	+6,26	–6,89	–1,18

Таблица 2

**Среднемноголетние показатели заболеваемости туберкулезом  
в г. Ростове-на-Дону**

Форма туберкулезной инфекции	Период, гг.				
	2003–2008	2009–2013		2014–2017	
	Среднемноголетние показатели, $M \pm m$	Среднемноголетние показатели, $M \pm m$	$t$	Среднемноголетние показатели, $M \pm m$	$t$
Активный туберкулез, $^{\circ}/_{0000}$	64,69 ± 0,32	49,36 ± 0,30	34,70	33,68 ± 0,27	38,33
Туберкулез органов дыхания, $^{\circ}/_{0000}$	62,66 ± 0,32	47,83 ± 0,30	34,11	32,91 ± 0,27	36,94
Формы с бацилло-выделением, $^{\circ}/_{0000}$	18,78 ± 0,55	17,75 ± 0,58	1,29	14,16 ± 0,56	4,45

заболеваемость АТБ и ТОД, среднегодовые темпы убыли которых составили –10,79 и –10,82 % соответственно, заболеваемость формами БК+ снижалась медленнее – среднегодовой темп убыли –8,05 %.

В результате период с 2009 по 2013 г. характеризуется «выраженной» тенденцией к снижению, средний темп снижения ( $T_{\text{ср. пр.}}$ ) заболеваемости АТБ составил –10,55 %, ТОД –10,63 % и формами БК+ –6,89 %. В этом периоде среднемноголетние показатели заболеваемости АТБ и ТОД снизились в 1,3 раза и составили 49,36 ± 0,30 и 47,83 ± 0,30  $^{\circ}/_{0000}$  ( $p < 0,001$ ) соответственно.

Среднемноголетние показатели заболеваемости формами БК+ снизились незначительно – до уровня 17,75 ± 0,58 ( $p > 0,05$ ).

В 2014–2017 гг. регистрируется минимальный уровень заболеваемости, среднемноголетний показатель заболеваемости АТБ и ТОД в 1,5 раза ниже, чем в предыдущем периоде, – 33,68 ± 0,27 и 32,91 ± 0,27  $^{\circ}/_{0000}$  ( $p < 0,001$ ), а формами БК+ – в 1,3 раза ниже – 14,66 ± 0,56  $^{\circ}/_{0000}$  ( $p < 0,001$ ). Но снижение заболеваемости в этот период приостанавливается. На стабилизацию заболеваемости АТБ и ТОД указывает значение  $T_{\text{ср. пр.}}$  (–0,56 и –0,68 % соответственно)

Таблица 3

## Доля форм с бацилловыделением в структуре активного туберкулеза

Доля форм с бацилловыделением	Период, гг.			
	2003–2008	2009–2013	2014–2017	
$M \pm m$	29,62 ± 2,17 %	36,25 ± 1,21 %	42,02 ± 0,55 %	–
$t$	–	3,61*	4,34**	7,85***
$p$	–	<0,01	<0,01	<0,001

Примечание: \* – для периодов 2003–2008 / 2009–2013; \*\* – для периодов 2009–2013 / 2014–2017; \*\*\* – для периодов 2003–2008 / 2014–2017.

и среднегодовые темпы прироста (+0,03 и +0,06 % соответственно). При этом заболеваемость формами БК+ продолжает умеренно снижаться ( $T_{\text{сн}}$   $p = -1,18$  %) при незначительном среднегодовом темпе убыли (-0,29 %).

Важно, что в 2013 г. значения показателей заболеваемости ТОД и формами БК+ снизились до уровня 1993 г. ( $p > 0,05$ ) и в последующие 2014–2017 гг. остаются в диапазоне доверительного интервала показателей 1993 г. ( $p > 0,05$ ).

В период с 2003 по 2008 г. доля форм БК+ в структуре АТБ составляла 29,09 ± 2,17 %. В дальнейшем отмечается их увеличение: в 2009–2013 гг. их уже 36,25 ± 1,21 % ( $p < 0,01$ ) и в 2014–2017 гг. – 42,02 ± 0,55 % ( $p < 0,01$ ) (табл. 3).

Ежегодно около половины в структуре впервые заболевших АТБ составляли две возрастные группы взрослых – лица в возрасте 30–39 и 40–49 лет, причем в период с 2003 по 2008 г. на эти две группы в совокупности приходилось 55,60 % случаев, в 2009–2013 гг. доля этих лиц несколько снизилась – до 51,41 % ( $p < 0,05$ ), а в 2014–2017 гг. – до 49,81 % ( $p < 0,05$ ) (табл. 4).

Это происходило за счет уменьшения заболевших лиц в возрасте 40–49 лет, доля которых в последнем периоде составила только 20,29 %, что в 1,5 раза ниже уровня 2003–2008 гг. ( $p < 0,001$ ). Вследствие сни-

жения доли лиц в возрасте 40–49 лет в 2009–2013 гг. доли этих двух групп практически сравнялись, а в 2014–2017 гг. уже достоверно преобладают лица 30–39 лет ( $p < 0,01$ ). С 2003 по 2008 г. лица более старшего возраста – 40–49 лет – преобладали в течение пяти лет из шести; в 2009–2013 гг. – в течение 3 лет из 5 преобладали лица 30–39 лет; а в 2014–2017 гг. уже стабильно все четыре года преобладают лица 30–39 лет.

Доля 50–59-летних также снижается, особенно в период с 2014 по 2017 г., когда больные этого возраста составили только 13,60 ± 0,30 %, что достоверно ниже, чем в 2003–2008 гг. (19,91 ± 1,03 %) ( $p < 0,001$ ).

В течение периода с 2003 по 2017 г. увеличивается доля лиц в возрасте 18–29 лет. В 2003–2008 гг. на эту группу проходило 16,02 ± 1,45 %, а в 2014–2017 гг. – уже 20,69 ± 2,78 % ( $p < 0,05$ ). С 2003 по 2008 г. и с 2009 по 2013 г. лиц старше 60 лет среди заболевших было немного – 5,69 ± 0,65 % и 4,98 ± 0,28 % соответственно, но в 2014–2017 гг. их доля возросла в 2 раза и составила уже 11,44 ± 0,51 % ( $p < 0,001$ ).

С 2003 по 2017 г. регистрировалась заболеваемость детей, их доля среди заболевших в 2003–2008 гг. была минимальной – 1,49 ± 0,20 %, в 2009–2013 гг. – вырастает в 2,5 раза – 3,78 ± 0,56 % ( $p < 0,05$ ), а в 2014–2017 гг. несколько снижается (2,51 ± 0,62 %,  $p > 0,05$ ).

## Возрастная структура больных активным туберкулезом в отдельные периоды

Возраст, лет	Параметр	Период, гг.			
		2003–2008	2009–2013	2014–2017	
0–14 лет years	$M \pm m$	1,49 ± 0,20 %	3,78 ± 0,56 %	2,51 ± 0,62 %	–
	$t$	–	2,62*	1,16**	1,13***
	$p$	–	<0,05	>0,05	>0,05
15–17	$M \pm m$	1,27 ± 0,57 %	1,35 ± 0,28 %	1,98 ± 0,41 %	–
	$t$	–	0,08*	0,77**	0,72***
	$p$	–	>0,05	>0,05	>0,05
18–29	$M \pm m$	16,02 ± 1,45 %	19,45 ± 1,66 %	20,69 ± 2,78 %	–
	$t$	–	1,95*	0,59**	2,27***
	$p$	–	>0,05	>0,05	<0,05
30–39 лет/ years	$M \pm m$	25,54 ± 1,28 %	26,55 ± 0,87 %	29,49 ± 2,14 %	–
	$t$	–	0,69*	1,70**	2,13***
	$p$	–	>0,05	>0,05	>0,05
40–49	$M \pm m$	30,06 ± 1,80 %	24,86 ± 0,63 %	20,29 ± 1,39 %	–
	$t$	–	3,34*	3,21**	5,47***
	$p$	–	<0,01	<0,05	<0,001
50–59	$M \pm m$	19,91 ± 1,03 %	19,04 ± 1,11 %	13,60 ± 0,30 %	–
	$t$	–	0,59*	4,60**	5,47***
	$p$	–	>0,05	<0,01	<0,001
> 60	$M \pm m$	5,69 ± 0,65 %	4,98 ± 0,28 %	11,44 ± 0,51 %	–
	$t$	–	0,74*	7,24**	5,33***
	$p$	–	>0,05	<0,001	<0,001

Примечание: \* – для периодов 2003–2008 / 2009–2013; \*\* – для периодов 2009–2013 / 2014–2017; \*\*\* – для периодов 2003–2008 / 2014–2017.

С 2003 по 2008 г. заболели 59 детей, из них 76,27 % – дети 7–14 лет, 16,95 % – 3–6 лет и 6,77 % – от 0 до 2 лет. С 2009 по 2013 г. заболели 97 детей, т.е. в среднем за год этого периода заболевало в 2 раза больше детей, чем в предыдущем периоде. При этом среди заболевших стало меньше детей в возрасте 7–14 лет (44,33 %) и больше – детей 3–6 и с рождения до 2 лет (40,21 и 15,46 %).

В 2014–2017 гг. заболели 37 детей, т.е. в среднем за год этого периода заболевало в 2 раза меньше детей, чем в предыдущий период. Среди заболевших в этот период, по сравнению с предыдущим, несколько увеличилась доля детей 7–14 лет (56,76 %)

и снизилась доля детей 3–6 лет (27,03 %) при сохранении доли детей с рождения до 2 лет (16,20 %).

Заболевания детей 7–14 и 3–6 лет регистрировались ежегодно. С 2003 по 2008 г. зарегистрирован один случай заболевания детей в возрасте 1–2 лет (в 2005 г.), а ежегодно случаи заболеваний в этой возрастной группе регистрируются с 2009 г. Заболевания ТБ детей первого года жизни регистрируются начиная с 2007 г. Всего за первый период их было 3 (один в 2007 г. и два в 2008 г.), во втором периоде – тоже 3 (по одному случаю с 2010 по 2012 г.), а в третьем периоде – один случай в 2014 г.

Подростки 15–17 лет стали вовлекаться в эпидемический процесс начиная с 2006 г., причем наибольшую долю они составляли в первые годы регистрации (с 2006 по 2008 г.) – 2,5 %; а в 2009–2013 и в 2014–2017 гг. подростки составляли меньшую часть (1,35 и 1,98 % соответственно).

В структуре больных БК+ не менее половины всех случаев приходится на те же две возрастные группы – лиц 30–39 и 40–49 лет, при этом некоторое увеличение в последнее время (2014–2017 гг.) доли лиц 30–39 лет было недостоверным ( $p > 0,05$ ) (табл. 5).

Соотношение между этими группами также изменяется: так, если в 2003–2008 гг. их доли практически равны –  $27,10 \pm 1,78$  %

и  $26,54 \pm 1,49$  % ( $p > 0,05$ ), то в дальнейшем, уже в 2009–2013 гг., снижается доля лиц 40–49 лет и остается в следующем периоде на том же уровне –  $22,80 \pm 1,62$  %, а в 2014–2017 гг. – вырастает доля 30–39-летних – до  $30,42 \pm 2,68$  % и становится достоверно выше, чем доля лиц в возрасте 40–49 лет ( $p < 0,05$ ).

Доля лиц 50–59 лет среди бацилловыделителей практически остается стабильной в течение всех периодов.

Доля заболевших в возрасте 18–29 лет среди бацилловыделителей в 2003–2008 гг. составила 19,99 %, в 2009–2013 гг. – 23,28 % ( $p > 0,05$ ), а в 2014–2017 гг. – несколько снизилась – до 17,65 % ( $p < 0,05$ ).

Таблица 5

### Возрастная структура больных активным туберкулезом с бацилловыделением в отдельные периоды

Возраст, лет		Период, гг.			
		2003–2008	2009–2013	2014–2017	
0–14	$M \pm m$	$0,59 \pm 0,29$	$0,10 \pm 0,10$	$0,31 \pm 0,18$	–
	$t$	–	0,77*	0,39**	0,41***
	$p$	–	$>0,05$	$>0,05$	$>0,05$
15–17	$M \pm m$	$0,58 \pm 0,28$	$0,62 \pm 0,30$	$0,63 \pm 0,25$	–
	$t$	–	0,04*	0,02**	0,06***
	$p$	–	$>0,05$	$>0,05$	$>0,05$
18–29	$M \pm m$	$19,99 \pm 1,83$	$23,28 \pm 1,60$	$17,65 \pm 3,45$	–
	$t$	–	1,78*	2,51**	1,02***
	$p$	–	$>0,05$	$<0,05$	$>0,05$
30–39	$M \pm m$	$27,10 \pm 1,78$	$27,90 \pm 1,35$	$30,42 \pm 2,68$	–
	$t$	–	0,46*	1,25**	1,57***
	$p$	–	$>0,05$	$>0,05$	$>0,05$
40–49	$M \pm m$	$26,54 \pm 1,49$	$22,87 \pm 2,03$	$22,80 \pm 1,65$	–
	$t$	–	1,96*	0,04**	2,11***
	$p$	–	$>0,05$	$>0,05$	$>0,05$
50–59	$M \pm m$	$16,79 \pm 1,15$	$17,47 \pm 0,34$	$16,44 \pm 0,80$	–
	$t$	–	0,56*	0,97**	0,25***
	$p$	–	$>0,05$	$>0,05$	$>0,05$
$>60$	$M \pm m$	$8,42 \pm 1,57$	$7,76 \pm 0,51$	$11,76 \pm 1,23$	–
	$t$	–	0,46*	3,04**	2,00***
	$p$	–	$>0,05$	$<0,05$	$>0,05$

Примечание: \* – для периодов 2003–2008 / 2009–2013; \*\* – для периодов 2009–2013 / 2014–2017; \*\*\* – для периодов 2003–2008 / 2014–2017.

Доля лиц 60 лет и старше в течение 2003–2008 и 2009–2013 гг. сохранялась на одном уровне – 8,42 и 7,76 % соответственно и в 2014–2017 гг. – существенно выросла, составив 11,76 % ( $p < 0,05$ ).

Доля подростков с бацилловыделением оставалась стабильной в течение всех трех периодов. Но если в 2003–2008 гг. она была равна доле детей-бацилловыделителей (0,58 %), то во втором периоде их доля (0,62 %) в 6 раз больше доли детей, а в третьем периоде (0,63 %) – в 2 раза больше. Формы БК+ у подростков с 2006 по 2011 г. регистрировались ежегодно, а с 2012 г. – периодически.

Доля детей среди бацилловыделителей была минимальной: в 2003–2008 гг. она составила 0,59 %, в 2009–2013 гг. – 0,10 %, и в 2014–2017 гг. – 0,31 %. Регистрировались бацилловыделители среди заболевших детей не ежегодно, всего в 2003–2008 гг. бацилловыделение наблюдалось у 6 детей в течение четырех лет из шести, в 2009–2013 гг. – у одного ребенка в 2012 г., а в 2014–2017 гг. бацилловыделение отмечалось у детей дважды – в 2015 и в 2017 г. Причем только в 2003 г. бацилловыделение было обнаружено сразу у 3 детей, а в остальные годы регистрировали по одному ребенку-бацилловыделителю в год. Все дети-бацилловыделители были из возрастной группы 7–14 лет.

В начальном периоде заболеваемость формами БК+ растет в 4 раза медленнее, чем заболеваемость ТОД, в 1997–2002 гг. на фоне умеренного роста заболеваемости ТОД рост заболеваемости формами БК+ практически приостанавливается и затем резко ускоряется в 2003–2008 гг. на фоне дальнейшего замедления среднегодовых темпов прироста и практической стабилизации заболеваемости ТОД, а пик заболеваемости формами БК+ наблюдается на 2 года позднее пика заболеваемости ТОД.

Одним из объяснений подобного расхождения в характере динамики ТОД и форм БК+ может являться улучшение качества лабораторной диагностики как неизбежное составляющее усилий по активизации лечебно-диагностических и противоэпидемических мероприятий в условиях ухудшения эпидемической ситуации по туберкулезу. В пользу подобного предположения свидетельствуют данные об увеличении доли форм БК+ в структуре АТБ. Однако, в определенной степени, имеет значение и увеличение числа «запущенных», тяжело протекающих форм, с обширным поражением легочной ткани и образованием каверн.

Если единственно возможной трактовкой существенного снижения заболеваемости АТБ, в том числе и ТОД, в 2009–2013 гг. является оценка его как следствия эффективности проводимых противоэпидемических мероприятий, то на данном этапе причиной более медленного снижения показателя заболеваемости формами БК+ может быть именно сохранение значительного числа форм с обширным поражением легочной ткани и образованием каверн.

И на завершающем этапе, в 2014–2017 гг., синхронизация динамики заболеваемости АТБ и формами БК+ на фоне увеличения доли форм БК+ может рассматриваться как следствие эффективности противоэпидемических мероприятий.

Анализ возрастной структуры болеющих позволил выявить ряд особенностей. В структуре АТБ в течение всех периодов снижалась доля лиц в возрасте 40–49 лет, а в 2014–2017 гг. отмечено снижение доли лиц 50–59 лет, тогда как в структуре форм БК+ их доля оставалась практически стабильной. Некоторое увеличение доли лиц 30–39 лет в 2014–2017 гг. как в структуре АТБ, так и в структуре форм БК+ не было достоверным. В течение всех периодов

в структуре АТБ росла доля лиц в возрасте 18–29 лет, и в 2014–2017 гг. превышение над исходным уровнем стало достоверным ( $p < 0,05$ ), а в структуре бацилловыделителей имел место незначительный рост в 2009–2013 гг. с последующим достоверным относительно этого периода снижением.

Подростки 15–17 лет стабильно составляли минимальную долю заболевших АТБ, их доля среди форм БК+ также была стабильно низкой.

В 2009–2013 гг. произошло существенное увеличение доли детей в структуре больных АТБ, в последующем периоде этот показатель снижается незначительно. В структуре форм БК+ наиболее значимая доля детей определялась в 2003–2008 гг.

Известно, что степень распространения ТБ зависит от эффективности противотуберкулезных мероприятий [10].

Представленные результаты указывают на различие в эффективности противоэпидемических мероприятий, проводимых в отдельных возрастных группах. В наибольшей степени их проведение повлияло на распространение ТБ среди лиц 40–49 и 50–59 лет и в наименьшей степени – среди возрастной группы 18–29 лет.

В пользу успешности профилактических и противоэпидемических мероприятий в группе детей свидетельствует некоторое снижение числа заболевших, но проявилась эффективность противотуберкулезных мероприятий позже, чем среди взрослых, – только в 2014–2017 гг.

Признаком, свидетельствующим в пользу улучшения эпидемической ситуации по ТБ, является и наблюдаемое в последние годы после существенного снижения заболеваемости в условиях ее последующей стабилизации смещение в возрастной структуре заболевших АТБ, в том числе форм БК+, в сторону лиц старше 60 лет.

## Выводы

В г. Ростове-на-Дону в 2009 г. поменялось направление тренда эпидемического процесса заболеваемости туберкулезом, сформировалась четкая тенденция к снижению, в результате чего уже с 2013 г. заболеваемость ТОД и формами БК+ снизилась до уровня 1993 г. Существенное улучшение эпидемической ситуации по ТБ сопровождалось характерным для периодов относительного эпидемического благополучия смещением в возрастной структуре болеющих в сторону лиц старше 60 лет. Наблюдаемые после 2008 г. изменения в динамике эпидемического процесса ТБ явились следствием проводимых в городе профилактических и противоэпидемических мероприятий. Наибольшая эффективность от проводимых мероприятий прослеживается в группе лиц в возрасте 40–49 и 50–59 лет, что привело к сокращению доли лиц этих возрастов среди заболевших. Менее эффективны проводимые профилактические мероприятия в группе лиц 15–17 и 30–39 лет, доля заболевших в этом возрасте остается на одном уровне. Однако увеличение доли лиц 18–29 лет среди болеющих не позволяет на данном этапе, несмотря на существенное снижение общих показателей заболеваемости, дать однозначную оценку сформировавшейся эпидситуации как благополучной и указывает на неэффективность проводимых профилактических и противоэпидемических мероприятий в этой группе. Отягощает текущую ситуацию и сохранение относительно значимой доли детей в структуре заболевших АТБ.

Таким образом, результаты проведенного исследования позволяют скорректировать профилактические мероприятия, сосредоточив усилия прежде всего на возрастных группах, заболеваемость которых

наносит наиболее значимый социальный и экономический ущерб – детям, подросткам и лицах молодого возраста (18–29 лет), что в дальнейшем будет способствовать снижению затрат на проведение противоэпидемических мероприятий и повышению их эффективности.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. The global plan to stop TB 2011–2015: transforming the fight towards elimination of tuberculosis. WHO 2010.

2. Галкин В.Б., Мушкин А.Ю., Муравьев А.Н., Сердобинцев М.С., Белиловский Е.М., Синицын М.В. Половозрастная структура заболеваемости туберкулезом различных локализаций в Российской Федерации: динамика в XXI в. Туберкулез и болезни легких 2018; 96 (11): 17–26.

3. Ершова Е.С., Павлова М.В., Владимиров А.В., Ревякин Е.А. Эпидемическая ситуация и перспективы лечения мультирезистентного туберкулеза в Ханты-мансийском автономном округе. Туберкулез и болезни легких 2018; 96 (4): 5–11.

4. Баранова И.С. Географические особенности заболеваемости туберкулезом в России. Россия и мировое сообщество: проблемы демографии, экологии и здоровья населения. Материалы международной научно-практической конференции. Пенза 2018; 18–22.

5. Белиловский Е.М., Борисов С.Е., Сон И.М., Нечаева О.Б., Галкин В.Б. и др. Заболеваемость туберкулезом в Российской Федерации, 2012/2013/2014 гг. Аналитический обзор статистических показателей, используемых в Российской Федерации и в мире. М. 2015; 29–74.

6. Шилова М.В. Туберкулез в Российской Федерации в 2010 году. М. 2012; 224.

7. Global tuberculosis report 2016. WHO 2016; 201.

8. Global Tuberculosis Report 2017: WHO/HTM/TB/2017.23. Geneva: WHO 2017; 249.

9. Кондратенко Т.А., Шульга Л.В., Дорофеева И.К., Черниговец Л.Ф., Максимова Е.А. и др. Особенности формирования социальной структуры заболеваемости туберкулезом в г. Ростове-на-Дону. Материалы XI съезда Всероссийского научно-практического общества эпидемиологов, микробиологов и паразитологов. Обеспечение эпидемиологического благополучия: вызовы и решения. М. 2017; 389–390.

10. Скачкова Е.И., Новожилков А.В. Формирование и анализ отчетных форм по туберкулезу, требования и принципы. Социальные аспекты здоровья населения 2007; 4 (4): 3.

### REFERENCES

1. The global plan to stop TB 2011-2015: transforming the fight towards elimination of tuberculosis. WHO 2010.

2. Galkin V.B., Musbkin A.Yu., Murav'ev A.N., Serdobintsev M.S., Belilovskiy E.M., Sinitsyn M.V. Sex and age structure of the incidence of tuberculosis of various localizations in the Russian Federation: dynamics in the 21st century. *Tuberculosis and lung diseases* 2018; 96 (11): 17–26 (in Russian).

3. Ershova E.S., Pavlova M.V., Vladimirov A.V., Revyakin E.A. Epidemic situation and prospects for the treatment of multidrug-resistant tuberculosis in the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug. *Tuberculosis and lung disease* 2018; 96 (4): 5–11 (in Russian).

4. Baranova I.S. Geograficheskie osobennosti zaboлеваemosti tuberkulezom v Rossii. Rossiya i mirovye soobshchestvo: problemy demografii, ekologii i zdorov'ya naseleniya. Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Penza 2018; 18–22 (in Russian).

5. Belilovskiy E.M., Borisov S.E., Son I.M., Nechaeva O.B., Galkin V.B. i dr. Tuberculosis

incidence in the Russian Federation. Tuberculosis in the Russian Federation, 2012/2013/2014. Analytical review of statistical indicators used in the Russian Federation and in the world. Moscow 2015; 29–74 (in Russian).

6. *Shilova M.V.* Tuberculosis in the Russian Federation in 2010. Moscow 2012; 224 (in Russian).

7. Global tuberculosis report 2016. WHO 2016; 201.

8. Global Tuberculosis Report 2017: WHO/HTM/TB/2017.23. Geneva: WHO 2017; 249.

9. *Kondratenko T.A., Shul'ga L.V., Dorofeeva I.K., Chernigovets L.F., Maksimova E.A., Tyutyun'kova N.G., Logvin F.V.* Features of the formation of the social structure of the incidence of tuberculosis in Rostov-on-Don. Mate-

rials of the XI Congress of the All-Russian Scientific and Practical Society of Epidemiologists, Microbiologists and Parasitologists. Ensuring epidemiological well-being: challenges and solutions. Moscow 2017; 389–390 (in Russian).

10. *Skachkova E.I., Novozhilov A.V.* Formation and analysis of reporting forms on tuberculosis, requirements and principles. *Social aspects of public health* 2007; 96 (11): 3 (in Russian).

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила: 13.05.2022

Одобрена: 23.05.2022

Принята к публикации: 16.05.2022

Просьба ссылаться на эту статью в русскоязычных источниках следующим образом: Эффективность противоэпидемических мероприятий при туберкулезе в условиях изменения тренда эпидемического процесса / И.К. Дорофеева, Ф.В. Логвин, Е.А. Максимова, Л.Ф. Черниговец, Н.Г. Тютюнькова, В.В. Баташев, А.С. Черная // Пермский медицинский журнал. – 2022. – Т. 39, № 3. – С. 102–113. DOI: 10.17816/pmj393102-113

Please cite this article in English as: Dorofeeva I.K., Logvin F.V., Maksimova E.A., Chernigovets L.F., Tyutyun'kova N.G., Batashev V.V., Chernaya A.S. Effectiveness of antiepidemic events in tuberculosis in context of changing epidemic process trend. *Perm Medical Journal*, 2022, vol. 39, no. 3, pp. 102-113. DOI: 10.17816/pmj393102-113