

## ИЗБИРАТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ТУБЕРКУЛЕЗОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ КОМПЬЮТЕРНО- ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ MS EXCEL

Г. И. ИЛЬНИЦКИЙ

### SELECTIVE TUBERCULOSIS INCIDENCE ESTIMATION BY DIGITAL COMPUTER INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE MS EXCEL SYSTEM

G. I. ILNITSKY

Львовский национальный медицинский университет, Украина

Основываясь на цифровых компьютерно-информационных технологиях слежения, проведена избирательная оценка заболеваемости по туберкулезу в различных возрастных группах населения. С этой целью использованы ежегодные формы отчетных материалов, предусмотренных МОЗ Украины, результаты собственных наблюдений и данные банковского накопления информации в системе MS Excel. Исходные позиции формировались с учетом эпидпоказателей по Украине и Львовской области за десятилетний период (2000-2009 гг.), который в связи с различными исходными характеристиками был разделен на первый этап (2000-2004 гг.), свидетельствующий о прогрессирующем ухудшении эпидемической ситуации по туберкулезу, и второй этап (2005-2009 гг.), при котором констатировали относительную стабилизацию заболеваемости. Результаты обрабатывали с использованием статистических и математических функций программы MS Excel параметрически и непараметрически для установления корреляционной связи при оценке динамики эпидемических параметров. Полученные результаты исследований среди общей популяции населения позволили заключить, что уровень средних показателей заболеваемости туберкулезом на Украине значительно превышал таковой во Львовской области вне зависимости от возрастного контингента населения. В то же время заболеваемость в очагах туберкулезной инфекции свидетельствовала о росте данного показателя во Львовской области как среди детей и подростков, так и среди взрослых, что обосновывало более качественную реализацию лечебно-профилактических мероприятий.

*Ключевые слова:* эпидемиология туберкулеза, информационные технологии, дети, подростки, взрослые.

The incidence of tuberculosis was estimated in different age groups of people, applying the digital computer information technologies of tracking. For this, the author used the annual forms of the reporting materials stipulated by the Ministry of Health of Ukraine, the results of his observations, and the data of bank information accumulation in the MS Excel system. The initial positions were formed in terms of the epidemiological indicators of Ukraine and the Lvov Region during a 10-year period (2000-2009) that was, in relation with different initial characteristics, divided into Step 1 (2000-2004) in which the tuberculosis epidemic situation progressively deteriorated and Step 2 (2005-2009) in which relative morbidity was relatively stabilized. The results were processed using the MS Excel statistical and mathematical functions that were parametric and nonparametric in establishing a correlation when estimating the changes in epidemic parameters. The findings of studies among the general population could lead to the conclusion that the mean tuberculosis morbidity in Ukraine was much greater than that in the Lvov Region irrespective of the age of a population. At the same time, the morbidity rate in the foci of tuberculosis infection suggested that it rose among both the children, adolescents, and adults, which provided a rationale for that therapeutic and preventive measures should be better implemented.

*Key words:* tuberculosis epidemiology, information technologies, children, adolescents, adults.

Важной составляющей качественного противодействия туберкулезу является всесторонний мониторинг эпидемиологических параметров с использованием не только общепринятых статистических критериев, но и современных информационных технологий для создания банка данных динамического наблюдения за каждым пациентом. Необходим поэтапный мониторинг эпидемиологических показателей с учетом территориальных и возрастных особенностей населения, что позволяет максимально объективизировать отдельные показатели и разработать качественные программы противотуберкулезной помощи населению [1, 8-10, 20].

Цель исследования – аналитическая оценка заболеваемости в 2000-2009 гг. на Украине и в Львовской области с использованием материа-

лов официальной статистики, включая ежегодные отчеты противотуберкулезных медицинских учреждений Украины, отчетные формы диспансерного наблюдения, предусмотренные инструктивными документами Минздрава Украины, а также результаты собственных наблюдений.

#### Материалы и методы

Упомянутый десятилетний период исследований (2000-2009 гг.) был разделен на два пятилетних этапа наблюдения: первый этап (2000-2004 гг.) характеризовался непрерывным ухудшением эпидемической ситуации по туберкулезу, для второго этапа (2005-2009 гг.) характерна относительная стабилизация основных эпидемиологических показателей. Исследование такого дифференцированного

распределения связано с тем, что за последние десять лет наблюдались некоторое замедление темпов роста заболеваемости, определенная стабилизация и умеренная тенденция к снижению данного показателя в отдельных возрастных группах населения [12, 18].

Целесообразно отметить, что эпидемиологические показатели изучали как в общей популяции населения, так и в очагах туберкулезной инфекции и сравнивали с учетом различных возрастных групп (дети, подростки, взрослые).

При выполнении расчетов применяли статистические и математические параметры программы MS Excel [6]. Все полученные данные накапливались в обработанных базах данных, а их математическую обработку выполняли с применением программных продуктов, входящих в пакет Microsoft Office Professional 2007.

Обработку и анализ результатов исследования осуществляли на персональном компьютере со следующими техническими характеристиками: процессор Intel Core Duo с частотой 1,80 ГГц, ОЗУ 1 Гб, жесткий диск 200 Гб, операционная система Microsoft Windows XP Professional.

Выбор методов зависел от того, соответствовали или нет изучаемые цифровые ряды нормальному распределению. Проверку осуществляли с помощью специальной функции NORMSAMP\_1, разработанной для Excel.

Результаты исследований обрабатывали с использованием параметрических и непараметрических методов вариационной статистики. Параметрические методы применяли при достаточном (более 30 человек) количестве однородных наблюдений, которые следовали закону адекватного распределения Гаусса. В частности, параметрический t-критерий Стьюдента использовали для оценки разницы между одноименными частями двух выборок

[2-4]. Непараметрические методы применяли при обобщении небольшого количества наблюдений, которые не подчинялись нормальной функции распределения [7]. Для установления наличия и степени корреляционной связи между двумя независимыми выборками, которые являлись результатом номинального измерения, использовали корреляционный анализ, а для оценки динамики эпидемиологических показателей – эпидемиологическое сравнение.

## Результаты и обсуждение

С целью максимальной объективизации полученных результатов и выявления определенных закономерностей изменений заболеваемости туберкулезом в процессе наблюдения использовали отдельные цифровые характеристики Украины и Львовской области, где отражена динамика заболеваемости туберкулезом за указанный десятилетний период (табл. 1).

Указанные цифровые параметры показали, что среди детей заболеваемость туберкулезом на Украине носила стабильный характер и колебалась с 9,0 до 9,3 на 100 тыс. детского населения в течение первого (2000-2004 гг.) и с 8,9 до 8,8 на 100 тыс. детского населения – второго (2005-2009 гг.) этапа наблюдения. При этом показатель заболеваемости туберкулезом подростков более чем в 3 раза превышал аналогичные показатели у детей. Такая же закономерность сохранялась как на первом, так и втором этапах исследования. По уровню средних показателей получена достоверная разница между заболеваемостью туберкулезом у детей ( $9,1 \pm 0,7$ ) и подростков ( $31,7 \pm 1,9$ ) на 100 тыс. населения ( $p < 0,05$ ).

Динамика заболеваемости туберкулезом на Украине среди взрослых указывала на умеренный

Таблица 1

Динамика заболеваемости туберкулезом в различных возрастных группах населения

Годы	Заболеваемость, на 100 тыс. населения					
	на Украине			во Львовской области		
	дети	подростки	взрослые	дети	подростки	взрослые
2000	9,0	29,2	60,2	9,6	39,1	64,8
2001	9,3	30,1	68,2	6,7	36,1	67,5
2002	8,8	32,3	75,6	8,1	29,4	75,5
2003	9,1	31,4	77,5	6,9	21,8	72,4
2004	9,3	31,4	80,9	4,5	29,3	75,0
2005	8,9	33,8	84,1	7,8	27,2	78,0
2006	9,6	34,9	83,2	6,6	22,2	74,2
2007	9,4	31,2	79,8	7,0	18,5	76,0
2008	9,1	31,3	77,8	4,5	21,0	71,9
2009	8,8	31,2	79,7	5,5	14,2	73,6
Средний показатель	$9,1 \pm 0,7$	$31,7 \pm 1,9$	$76,8 \pm 2,2$	$6,7 \pm 0,5^*$	$26,7 \pm 9,8^*$	$72,9 \pm 2,3$

Примечание: \* - различие средних показателей достоверно ( $p < 0,05$ ).

рост данного показателя в течение первого этапа наблюдения с 60,2 до 80,9, в то же время на втором этапе имела место некоторая стабилизация данного показателя с неустойчивой тенденцией к его снижению с 84,1 до 79,7 на 100 тыс. населения. При этом средний показатель заболеваемости у взрослых ( $76,8 \pm 2,2$ ) был в 8,3 раза выше относительно детей ( $9,1 \pm 0,7$ ) и в 3,5 раза выше относительно подростков ( $31,7 \pm 1,9$ ) на 100 тыс. населения ( $p < 0,05$ ).

Заболеваемость туберкулезом среди различных возрастных групп населения Львовской области констатировала аналогичные тенденции, установленные на Украине. При этом во Львовской области за первый период наблюдения имело место более выраженное снижение (в 2,1 раза) заболеваемости среди детей с 9,6 до 4,5 на 100 тыс. населения по сравнению с аналогичным показателем на Украине. Такая же закономерность наблюдалась и на втором этапе исследования, когда имело место снижение (в 1,4 раза) заболеваемости во Львовской области с 7,8 до 5,5 на 100 тыс. детского населения. Необходимо отметить, что в течение всего периода наблюдения (2000-2009 гг.) установлен значительный полиморфизм указанного показателя, свидетельствующий о недостаточной результативности противо-туберкулезных мероприятий на местах. В частности, средний показатель заболеваемости среди детей ( $6,7 \pm 0,5$ ) был достоверно ниже (в 3,9 раза) относительно аналогичного показателя у подростков ( $26,7 \pm 9,8$  на 100 тыс. населения) ( $p < 0,05$ ).

Среди взрослого населения Львовской области на первом этапе исследования (2000-2004 гг.) имел место существенный рост (в 1,2 раза) заболеваемости туберкулезом с 64,8 до 78,0 на 100 тыс. населения. На втором этапе (2005-2009 гг.) наблюдалась неустойчивая тенденция к стабилизации заболеваемости (74,2 и 73,6 на 100 тыс. населения соответственно). При этом средний показатель заболеваемости

у взрослых был выше ( $72,9 \pm 2,3$  на 100 тыс. населения) относительно детского (в 10,9 раза) и подросткового (в 2,7 раза) населения соответственно ( $p < 0,05$ ), но достоверно не отличался от аналогичного показателя у взрослых –  $76,8 \pm 2,2$  на 100 тыс. населения на Украине.

Заболеваемость туберкулезом лиц подросткового возраста (2000-2009 гг.) как на Украине ( $31,7 \pm 1,9$  на 100 тыс. населения), так и во Львовской области ( $26,7 \pm 1,8$  на 100 тыс. населения) переживала период стабилизации с умеренной тенденцией к снижению. При этом показатель заболеваемости подростков достоверно превышал показатель у детей (в 3,5 и 3,9 раза соответственно), что свидетельствует о недостаточной лечебно-профилактической деятельности врачей общей медицинской сети и фтизиопедиатров по вопросам раннего выявления и предупреждения туберкулеза в группах с повышенным риском заболевания как на всеукраинском, так и региональном уровнях. Кроме того, показатель заболеваемости у подростков объективно отражал недостаточную эффективность противодействия туберкулезу среди взрослого населения, связанного со своевременной диагностикой и результативной антимикобактериальной терапией.

По данным литературы и результатам собственных наблюдений, особое внимание заслуживал контингент населения из групп повышенного риска заболевания туберкулезом, среди которых ведущее место занимали лица из очагов туберкулезной инфекции, которые в сегодняшних условиях требуют более качественной диагностической, лечебно-профилактической и противоэпидемической помощи [13, 19].

Дальнейшие исследования касались изучения заболеваемости у лиц из очагов туберкулезной инфекции и оценки динамики данного показателя в аналогичных группах детского, подросткового и взрослого населения (табл. 2).

Таблица 2

Динамика заболеваемости различных возрастных групп населения в очагах туберкулезной инфекции

Годы	Заболеваемость на 1 000 контактных лиц					
	на Украине			во Львовской области		
	дети	подростки	взрослые	дети	подростки	взрослые
2000	4,5	11,8	7,2	6,7	12,7	4,6
2001	4,4	10,3	6,8	3,3	17,9	4,4
2002	4,6	11,8	6,2	3,4	9,3	3,8
2003	3,6	10,6	5,3	2,8	17,4	3,4
2004	3,6	9,6	5,1	1,8	15,3	3,3
2005	5,0	10,2	5,6	1,7	15,3	6,7
2006	6,0	11,8	6,0	1,2	20,0	5,2
2007	5,6	11,9	5,9	1,1	21,7	3,9
2008	6,2	12,3	5,9	3,4	23,5	4,4
2009	6,6	12,8	5,6	5,9	25,9	3,2
Средний показатель	$4,9 \pm 0,2$	$10,3 \pm 0,3$	$5,9 \pm 0,1$	$3,1 \pm 0,1^*$	$17,9 \pm 0,4^*$	$4,3 \pm 0,1^*$

Примечание: \* – различие средних показателей достоверно ( $p < 0,05$ ).

Оценивая полученные параметры, необходимо указать на существенный полиморфизм динамических сдвигов в различных возрастных группах населения. В частности, в течение первого этапа (2000-2004 гг.) исследований на Украине наблюдалось некоторое снижение заболеваемости подростков в очагах туберкулезной инфекции (с 11,8 до 9,6) на 1 000 контактных лиц ( $p < 0,05$ ). Аналогичные результаты заболеваемости имели место среди детей (с 4,5 до 3,6 на 1 000 контактных) и взрослых (с 7,2 до 5,1 на 1 000 контактных). В то же время данные исследования, полученные на втором этапе (2005-2009 гг.), свидетельствовали о вероятной отрицательной динамике заболеваемости среди контактных лиц независимо от возрастного ценза обследованных ( $p < 0,05$ ). Например, среди лиц детского возраста показатель заболеваемости увеличился в 1,3 раза (с 5,0 до 6,6 на 1 000 контактных), подросткового возраста – в 1,2 раза (с 10,2 до 12,8 на 1 000 контактных) при неизменном показателе у взрослых (5,6 на 1 000 контактных).

Полученные результаты исследований заболеваемости туберкулезом контактных подростков во Львовской области указывали на постоянный рост данного показателя в течение всего десятилетнего периода наблюдения. Так, на первом этапе (2000-2004 гг.) регистрировали повышение (в 1,2 раза) заболеваемости с 12,7 до 15,3 и на втором этапе (2005-2009 гг.) – с 15,3 до 25,9 (в 1,7 раза) на 1 000 контактных лиц. Необходимо подчеркнуть, что за весь период (2000-2009 гг.) наблюдения заболеваемость контактных подростков повысилась в 2 раза (с 12,7 до 25,9 на 1 000 контактных). В отличие от подростков заболеваемость контактных лиц детского возраста на первом этапе исследований снизилась с 6,7 до 1,8 на 1 000 контактных (в 3,7 раза), в то время как на втором этапе наблюдался значительный рост (в 3,5 раза) данного показателя (с 1,7 до 5,9 на 1 000 контактных).

Оценивая заболеваемость взрослых, контактных по туберкулезу, следует указать на тенденцию к снижению как на первом (с 4,6 до 3,3 на 1 000 контактных), так и втором (с 6,7 до 3,2 на 1 000 контактных) этапах проведенных исследований ( $p < 0,05$ ). В то же время это снижение носило разнонаправленный характер, что свидетельствовало о недостаточной эффективности противотуберкулезных мероприятий профильных медицинских учреждений.

Уровень среднего показателя заболеваемости подростков из очагов туберкулезной инфекции как на Украине, так и во Львовской области был достоверно выше относительно такового у детей и взрослых. В частности, на Украине средний показатель заболеваемости подросткового населения составил  $10,3 \pm 0,3$ , в то время как у детей и взрослых  $4,9 \pm 0,2$  и  $5,9 \pm 0,1$  на 1 000 контактных соответственно ( $p < 0,05$ ). Достоверная разница заболеваемости туберкулезом среди контактных подростков также

наблюдалась во Львовской области, где средний показатель заболеваемости у подростков был существенно выше ( $17,9 \pm 0,4$ ) относительно детского ( $3,1 \pm 0,1$ ) и взрослого ( $4,3 \pm 0,1$ ) населения на 1 000 контактных ( $p < 0,05$ ).

Таким образом, ретроспективная оценка полученных данных свидетельствовала о целесообразности проведения более качественных противоэпидемических, организационно-методических и лечебно-профилактических мероприятий по туберкулезу среди населения.

## Выводы

1. Компьютерно-информационные технологии обработки исследований в системе MS Excel позволяют оперативно обобщить необходимые материалы, объективизировать и определить основные направления оптимизации лечебно-профилактических мероприятий по туберкулезу.

2. Динамическое наблюдение на Украине за уровнем среднего показателя заболеваемости туберкулезом среди подростков ( $31,7 \pm 1,9$ ) свидетельствовало о его превышении относительно такового среди детей ( $9,1 \pm 0,7$ ). При этом у взрослых он был выше –  $76,8 \pm 2,2$ . Во Львовской области среди лиц подросткового возраста ( $26,7 \pm 9,8$ ) этот показатель был выше относительно такового среди детей ( $6,7 \pm 0,5$ ) и ниже относительно данного показателя среди взрослых ( $72,9 \pm 2,3$ ) на 100 тыс. населения.

3. Заболеваемость туберкулезом на Украине среди подростков в очагах туберкулезной инфекции составляла  $10,3 \pm 0,3$  и была в 2,1 раза выше относительно заболеваемости детей ( $4,9 \pm 0,2$ ) и в 1,8 раза – относительно заболеваемости взрослых ( $4,3 \pm 0,1$ ) на 1 000 контактных лиц. Сравнение заболеваемости туберкулезом подростков из очагов туберкулезной инфекции свидетельствовало об относительной стабилизации данного показателя на Украине и существенном его повышении во Львовской области. При этом среднеукраинский показатель заболеваемости был ниже ( $10,3 \pm 0,3$ ) относительно аналогичных показателей на региональном уровне ( $17,9 \pm 0,4$ ), что свидетельствует о необходимости дальнейшей оптимизации лечебно-профилактических мероприятий в очагах туберкулезной инфекции во Львовской области, особенно среди подростков, контактных по туберкулезу.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Антонов И. П., Лупьян Я. А. Справочник по диагностике и прогнозированию первых болезней в таблицах и перечнях. – Минск Беларусь, 1986. – 288 с.
2. Асеев А. А. Использование информационных технологий в преподавании фтизиопульмонологии в медицинском вузе // Туб. – 2011. – № 4. – С. 41-46.
3. Гублер У. В. Вычислительные методы анализа и распознавания патологических процессов. – Л., 1978. – 295 с.

4. Двойрин М. С. Статистический анализ в организации противотуберкулезной и пульмонологической помощи населению. – Днепропетровск: Пороги, 1993. – 135 с.

5. Лапач С. Н., Чубенко А. В., Бабич П. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel. – К.: Морис, 2001. – 408 с.

6. Урбах В. Ю. Статистический анализ в биологических и медицинских исследованиях. – М.: Медицина, 1975. – 295 с.

7. Ільницький Г. І. Впровадження інформаційно-цифрових технологій в умовах протитуберкульозного закладу на засадах доказової медицини // Науково-інформаційний вісник АНВО України. – Київ. – 2013. – № 4 (87). – С. 63-65.

8. Ільницький Г. І. Досвід та перспективи впровадження математичного моделювання при діагностиці туберкульозу первинного і вторинного генезу // Укр. пульмонолог. журнал. – Київ. – 2013. – № 4. – С. 36-40.

9. Ільницький Г. І. Комп'ютерно-математичне моделювання клініко-лабораторних проявів специфічного (туберкульозного) запалення при наявності обов'язкових, додаткових та факультативних діагностичних критеріїв захворювання // В кн.: Прикладні питання фтизіатрії дитячого та підліткового віку / за ред. І. Г. Ільницького, О. П. Костик, Л. І. Білозір. – Львів-Атлас. – 2013. – С. 102-142.

10. Ільницький І. Г., Костик О. П., Білозір Л. І. Основи фтизіопатології позалегеневої локалізації. – Львів: Атлас, 2011. – 512 с.

11. Ільницький І. Г. Синдром бронхіальної обструкції у практиці педіатра, фтизіатра і сімейного лікаря. – Київ-Львів: Атлас, 2009. – 304 с.

12. Феценко Ю. І., Мельник В. П., Ільницький І. Г. Пульмонологія та фтизіатрія (в 2-х томах). – Київ-Львів: Атлас, 2011. – 1363 с.

13. Феценко Ю. І., Мельник В. М., Ільницький І. Г. Хвороби респіраторної системи. – Київ-Львів: Атлас, 2008. – 497 с.

14. Ільницький Г. І. Mathematical verification of tuberculous process // Gruzlica we wspolczesnym swiecie – wystepowanie, objawy, leczenie. – Lublin, 2013. – S. 85-93.

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦІИ:

**Ільницький Григорій Іванович**

*Львівський національний медичний університет,*

*асистент кафедри медичної інформатики.*

*79010, г. Львів, ул. Пекарская, д. 69.*

*Тел. (032) 270-54-83.*

*E-mail: suhiv-lyiv-oksana2@rambler.ru*

Поступила 27.03.2014