

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ТУБЕРКУЛЁЗУ В РОССИИ

Т.П. Филиппова¹, Л.С. Васильева¹, А.В. Кочкин², В.Г. Савватеева¹, А.В. Шеметов¹, Д.М. Русак²
 (Иркутский государственный медицинский университет, ректор — д.м.н., проф. И.В. Малов, кафедра туберкулеза, зав. — к.м.н., доц. С.А. Толстых; кафедра гистологии, цитологии, эмбриологии, зав. — д.б.н., проф. Л.С. Васильева, кафедра педиатрии № 2, зав. — д.м.н., проф. В.Г. Савватеева;
²Иркутский государственный институт усовершенствования врачей, ректор — д.м.н., проф. В.В. Шпрах, центральная научно-исследовательская лаборатория, зав. — к.м.н., доцент А.В. Стародубцев)

Резюме. В обзоре литературы освещена современная эпидемиологическая ситуация по туберкулезу в России и рассмотрены основные причины её ухудшения: нарастание стрессогенности социально-экономических факторов, рост числа химорезистентных форм МБТ, эпидемия ВИЧ-инфекции.

Ключевые слова: туберкулез, эпидемиология, ВИЧ-инфекция.

THE MODERN EPIDEMIOLOGICAL SITUATION WITH TUBERCULOSIS IN RUSSIA

T.P. Philippova, L.S. Vasilieva, A.V. Kochkin, V.G. Sawwateeva, A.V. Schemetov, D.M. Rusak
 (Irkutsk State Medical University, Irkutsk State Postgraduate Medical Training Institute)

Summary. In the review modern epidemiological situation for tuberculosis in Russia and its principal change for the worse are considered: life stress socioeconomic factors increase, growth of number drug therapy resistance forms of Mycobacterium tuberculosis, epidemic of HIV-infection.

Key words: tuberculosis, epidemiology, HIV-infection.

Современная эпидемиологическая обстановка по туберкулёзу остаётся напряжённой в большинстве стран мирового сообщества [45,48,49,52,58]. По данным экспертов ВОЗ, в мире ежегодно регистрируется более 10 миллионов новых случаев заболевания и около 3 миллионов летальных исходов, связанных с туберкулёзом [29,47]. Показатель заболеваемости туберкулёзом на планете колеблется от 200/0000 в индустриально развитых странах до 4500/0000 в регионах с ограниченными экономическими возможностями [44,55,62].

Выраженная вариативность заболеваемости отражает углубляющуюся в современных условиях социальную обусловленность туберкулёза, что подтверждается фактом проживания 80% больных на территории 22 государств с минимальным уровнем доходов на душу населения [45,49]. В последние годы, в связи с увеличением международных миграционных потоков, наметилась тенденция к ухудшению эпидемиологической ситуации и в странах с развитой макроэкономикой [41,59,60].

Характерной особенностью современной пандемии туберкулёза является повышение удельного веса обширных деструктивных процессов [51,56,58], что в значительной степени обусловлено катастрофическим увеличением числа больных с ВИЧ-ассоцированным туберкулёзом [9,32,53,64] и возрастанием количества генетических мутантов микобактерий, резистентных к антибактериальным препаратам [54,57]. Имеется тенденция к повсеместному распространению штаммов возбудителя с множественной лекарственной устойчивостью (МЛУ МБТ), вызывающих развитие туберкулёза с тяжёлым течением и значительно снижающих возможности этиотропной терапии больных [46,63]. Общемировые тенденции проявились и в зарегистрированном в середине 90-х гг. прошлого столетия интенсивном ухудшении эпидемиологической ситуации по туберкулёзу в Российской Федерации. К 2000 году заболеваемость и смертность в стране, превысив показатели 1991 года в 2,7 раза, составили 90,70/0000 и 20,10/0000, соответственно [1,23]. В последние годы в РФ наметилась тенденция к стабилизации на высоком уровне показателя заболеваемости, составившего в 2007 году 83,20/0000 [39]. Вместе с тем, клиническая структура заболеваемости продолжает ухудшаться — отмечается ежегодное увеличение удельного веса распространённых деструктивных процессов с бактериовыделением, растёт число больных с остро прогрессирующим течением туберкулёза [14,16,36].

Утяжеление клинической структуры туберкулёза неблагоприятным образом отразилось на динамике по-

казателя смертности, который в течение последних пяти лет колеблется на уровне 18,4 — 22,60/0000 и не имеет чёткой тенденции к снижению [39]. Удельный вес туберкулёза в структуре смертности от инфекционных заболеваний в последние годы возрос до 70 — 85% [15,33]. Настораживающим фактом является повышение летальности вновь выявленных больных, находившихся под наблюдением противотуберкулёзных учреждений менее одного года [25]. Основной причиной смерти таких больных является формирование полиорганной недостаточности, связанной с прогрессированием заболевания на фоне проводимого комплексного лечения [19].

Показатель распространённости туберкулёза в РФ, возросший к 2002 году до 271,10/0000 [33], в последние 5 лет ежегодно снижался и в 2007 году составил 194,50/0000 [39]. Поскольку этот показатель, в основном, отражает качество лечебной работы противотуберкулёзных учреждений, а уровень клинического излечения больных в последние годы остаётся низким, составившим, в частности, в 2007 году 53,4% [33,39], можно полагать, что снижение распространённости туберкулёза в значительной степени обусловлено высокой летальностью больных.

По мнению экспертов ВОЗ, резкое ухудшение и сохраняющаяся напряжённость эпидемиологической обстановки по туберкулёзу в РФ, также как и в мире, связаны с распространением ВИЧ-инфекции и с ростом количества химиорезистентных штаммов возбудителя [33]. Действительно, по данным М.В. Шиловой, удельный вес больных, выделяющих мультирезистентные формы МБТ, по отношению ко всем больным-бактериовыделителям возрос с 10,5% в 1999 году до 21,4% в 2007 году [39]. В начале XXI века в странах Восточной Европы и, в том числе — в РФ, зафиксирован самый быстрый в мире темп распространения ВИЧ-инфекции [9,32], в 2007 году показатель заболеваемости ВИЧ-ассоцированным туберкулёзом достиг уровня 1,750/0000 [39]. Тем не менее, современные эпидемиологические тенденции по туберкулёзу в России обусловлены не только распространением МЛУ МБТ и вируса иммунодефицита, но и существенным возрастанием негативизма социально-экономических влияний.

Пусковым механизмом текущей эпидемии туберкулёза в РФ — стране со сложившейся эффективной системой профилактики, раннего выявления и лечения заболевания, явились социально-экономические изменения, связанные с распадом СССР [16,23,24]. Изучение

закономерностей развития эпидемического процесса в 1991 — 2007 гг. показало наличие трёх подъёмов заболеваемости населения РФ туберкулёзом — в 1993, 1995 и 1999 гг., причём два из них были обусловлены экономическими кризисами 1992 и 1998 гг. и только один — изменением статистического учёта больных [39]. Социальная обусловленность туберкулёза на современном этапе проявляется и в значительной вариативности эпидемиологических показателей в разных регионах России, различающихся, преимущественно, по климатическим, социально-экономическим и экологическим характеристикам. Стабильная эпидемиологическая обстановка наблюдается в Центральном Федеральном Округе, где показатели заболеваемости и смертности в 2007 году составили 46,60/0000 и 10,70/0000, соответственно [39]. Неблагоприятная ситуация сложилась в Сибирском Федеральном Округе [12], где аналогичные показатели за тот же период, в среднем, достигли уровня 109,10/0000 и 25,30/0000, соответственно [39]. Наиболее неблагоприятным по туберкулёзу субъектом Сибирского региона, наряду с республикой Тыва [21], в течение ряда лет остаётся Иркутская область [4,6,34], где эти показатели в 2007 году составили 136,80/0000 и 38,50/0000, соответственно [39].

Факторы, вызвавшие возрастание удельного веса распространённых, прогрессивных форм туберкулёза на территории РФ, также не исчерпываются только эпидемией ВИЧ-инфекции и увеличением числа больных, выделяющих химиорезистентные штаммы МБТ. Исследование А.Г. Хоменко показало, что около 40% ВИЧ-негативных больных с остро прогрессирующими процессами выделяют антибиотико-чувствительную специфическую флору [35]. В.Ю. Мишин (2002) выявил первичную лекарственную устойчивость только у 51,9% больных с казеозной пневмонией без сопутствующей ВИЧ-инфекции. По данным Н.М. Корецкой и С.В. Горло [13], О.Б. Нечаевой и соавт. [20], первичная лекарственная устойчивость определяется лишь у 2,8 — 21,3% умерших от прогрессирования заболевания вновь выявленных больных туберкулёзом, не являвшихся носителями ВИЧ. Л.Б. Худзик и соавт. установили, что основной предпосылкой для развития туберкулёза по остро прогрессирующему типу является социальная дезадаптация больных [36].

Основные проявления социальной обусловленности туберкулёза изучены достаточно широко и разносторонне. Выявлена обратная зависимость между благоустройством жилья, полноценностью питания, уровнем доходов и образования людей и заболеваемостью туберкулёзом [10,15,36,61]. Установлена прямая взаимосвязь между интенсивностью миграционных потоков, асоциальностью больных и количеством новых случаев заболевания и рецидивов туберкулёза [15,27,37]. Доказано, что более тяжёлое течение туберкулёза у социально дезадаптированных больных связано с наличием у них иммунодепрессии, авитаминозов, различных фоновых заболеваний и неадекватного отношения к лечению [28,36,61].

Известно, что лица со сниженной социальной адаптацией наиболее подвержены интенсивным психоэмоциональным воздействиям, стрессирующим организм [40,65], однако взаимосвязь между уровнем фоновых стрессогенных влияний и тяжестью течения туберкулёза остаётся малоизученной [11].

К ряду отрицательных социально-экономических влияний на эпидемиологию туберкулёза относятся и экологические факторы. Уровень загрязнения атмосферного воздуха углекислым газом, пылью, солями металлов, оксидами кремния и азота имеет прямую взаимосвязь с заболеваемостью туберкулёзом [7,11,17]. В основе этой взаимосвязи лежит иммуносупрессивное, провоспалительное, остеолитическое и токсическое влияние техногенных отходов [8,22], а также — их стресс-индукторное воздействие на организм человека [42,50].

Существенный социальный аспект современной эпидемиологии туберкулёза в РФ связан с контингентом Федеральной Системы Исправления Наказаний — ФСИН, который в нашей стране остаётся одним из самых больших в мире [43]. Заболеваемость туберкулёзом в учреждениях пенитенциарной системы в десятки раз превышает аналогичный показатель для постоянного населения [33], более половины освобождённых из исправительных учреждений больных не обращается за медицинской помощью [39], что отражается на общей эпидемиологической ситуации по туберкулёзу. В последние годы наметилась тенденция к уменьшению числа впервые выявленных больных из ФСИН, удельный вес которых снизился с 24,8% в 1999 году до 11,7% в 2007 году, то есть в 2,1 раза [39]. Вместе с тем, клиническая структура заболеваемости контингента исправительных учреждений остаётся тяжёлой, что проявляется стабильно высоким уровнем смертности заключённых от туберкулёза, многократно превышающим этот показатель для постоянного населения РФ [38,43]. Не вызывает сомнений, что высокая распространённость и тяжёлое течение туберкулёза у больных из ФСИН обусловлены не только неполноценным питанием, неблагоприятными условиями труда и быта, значительной скученностью населения, большим резервуаром туберкулёзной инфекции, но и стрессогенным воздействием окружающей обстановки [5,18].

Следовательно, практически все компоненты социальной обусловленности туберкулёза содержат существенный элемент стрессогенности, возражающий в условиях современной социально-экономической нестабильности в РФ. Известно, что развитие различных воспалительных процессов в предварительно стрессированном организме сопровождается гиперреакцией адаптационных механизмов, отягощающей течение основного заболевания [2,3,26,30]. Можно полагать, что и тяжёлое течение туберкулёза у значительного числа больных связано с развитием специфического воспаления на фоне вызванных преморбидным стрессом неадекватных адаптационных реакций.

Следует отметить, что резкое снижение возможностей этиотропной терапии туберкулёза привело к переориентации приоритов научного поиска во фтизиатрии в направлении создания вакцин и противотуберкулёзных препаратов нового поколения [24]. Расшифровка генома МБТ, создание методов переноса генетического материала от одних видов микобактерий к другим, определение участия различных генов в детерминизме обмена веществ микробной клетки и другие открытия позволяют надеяться на появление новых средств лечения и профилактики туберкулёза в ближайшие десятилетия [23,29,57,60].

Однако современные эпидемиологические тенденции диктуют необходимость более быстрого изыскания методов повышения эффективности терапии больных туберкулёзом. Кроме того, течение и исходы туберкулёза обусловлены не только свойствами возбудителя и возможностями этиотропных препаратов, но и протективными реакциями организма больного [31] и, в первую очередь, учитывая современное увеличение стрессогенности преморбидного фона — адаптационными реакциями, патогенетически обоснованная коррекция которых может способствовать повышению результативности лечения больных.

Таким образом, напряжённая эпидемиологическая обстановка, ухудшение клинической структуры заболеваемости и снижение возможностей этиотропной терапии туберкулёза в РФ обусловлены нарастанием стрессогенности социально-экономических факторов, ростом числа химорезистентных форм МБТ и эпидемией ВИЧ-инфекции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белиловский Е.М., Борисов С.Е., Дергачёв А.В. и др. Заболеваемость туберкулезом в России: её структура и динамика // Пробл. туберкулеза. — 2003. — № 7. — С. 4-11.
2. Васильева Л.С. Закономерности развития и пути коррекции воспалительного процесса при стрессе и активации стресс-лимитирующих систем организма: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. — Иркутск, 1995. — 31 с.
3. Васильева Л.С., Малышев В.В., Кузьменко В.В. и др. Воспаление и стресс. — Иркутск, 1995. — 120 с.
4. Воробьева О.А. Особенности влияния резервуара туберкулезной инфекции на эпидемиологическую ситуацию в Сибирском регионе и возможности его ограничения // Актуальные вопросы эпидемиологии, клиники и диагностики туберкулеза. — Иркутск, 2007. — С. 10-13.
5. Гайдаров Г.М., Маслаускене Т.П., Хантаева Н.С. Медико-социальные аспекты туберкулеза легких в современных условиях. — Иркутск: РИО ИГИУВа, 2006. — 144 с.
6. Галимов С.А. Пути формирования основного резервуара туберкулезной инфекции на территории Иркутской области // Актуальные вопросы эпидемиологии, клиники и диагностики туберкулеза: сб. ст. / Под ред. Т.П. Маслаускене. — Иркутск, 2007. — С. 24-30.
7. Глуменная Т.В., Шилова М.В. Влияние сезонных и экологических факторов на заболеваемость туберкулезом // Пробл. туберкулеза и болезней лёгких. — 2004. — №2. — С.17-22.
8. Грицова Н.А. Влияние экологических факторов на состояние иммунологической реактивности детей, инфицированных микобактериями туберкулеза // Пробл. туберкулеза и болезней лёгких. — 2005, № 9. — С. 27-31.
9. Ерохин В.В., Корнилова З.Х., Алексеева Л.П. Особенности выявления, клинических проявлений и лечения туберкулеза у больных ВИЧ-инфекцией // Пробл. туберкулеза. — 2005. — № 10. — С. 20-27.
10. Зоркальцева Е.Ю. Факторы риска инфицирования и заболевания туберкулезом детей в Иркутской области // Бюл. Вост.-Сиб. науч. центра СО РАМН. — 2004, № 3. — С. 112-116.
11. Калюкина А.С., Северин Е.С., Зыкова И.Е. Новые подходы к диагностике туберкулеза // Вопросы биологии, медицины и фармацевтической химии. — 2005. — № 3. — С. 11-17.
12. Котылова И.Ф. Туберкулез — проблема всего общества // Медицина в Кузбассе. — 2003. — №1. — С. 10-15.
13. Корецкая Н.М., Горло С.В. Причины смерти больных туберкулезом // Пробл. туберкулеза. — 2001. — № 2. — С. 43-49.
14. Леваишв Ю.Н., Шеремет А.В., Гришко А.Н. Туберкулез в Северо-Западном Федеральном Округе // Пробл. туберкулеза. — 2005. — № 11. — С. 3-6.
15. Литвинов В.И., Сельцовский П.П., Словоцкая Л.В. Влияние социальных факторов на смертность от туберкулеза, эффективность мер медико-социальной защиты в Москве в XX столетии // Пробл. туберкулеза и болезней лёгких. — 2004, № 2. — С. 11-16.
16. Мишин В.Ю., Борисов С.Е., Аксенова В.А. и др. Диагностика и химиотерапия туберкулеза органов дыхания // Пробл. туберкулеза и болезней лёгких. — 2005. — № 3. — С. 47-64.
17. Мустаев Р.З., Жданова Е.А., Жданов М.М. Влияние загрязнения атмосферного воздуха промышленного города на заболеваемость туберкулезом // Теоретические основы и практические решения проблем санитарной охраны атмосферного воздуха: сб. ст. — Уфа, 2007. — С. 129-131.
18. Наумов А.В. Тюрьмы и лагеря Иркутской области. — Иркутск, 2003. — 195с.
19. Нечаева О.Б., Аренский В.А., Ватолина В.А. и др. Смертность от туберкулеза в Свердловской области // Пробл. туберкулеза. — 2000. — № 6. — С.36-39.
20. Нечаева О.Б., Эйсмонт Н.В., Подымова А.С. Туберкулез и ВИЧ-инфекция в Свердловской области // Пробл. туберкулеза. — 2005. — № 10. — С.40-43.
21. Ондар Э.А., Рудко А.А., Матракишин А.Г. и др. Клинико-социальные аспекты туберкулеза легких у коренного населения Республики Тыва // Пробл. туберкулеза и болезней лёгких. — 2006. — № 1. — С. 45-48.
22. Парахонский А.П., Цыганок С.С. Влияние экологических факторов на иммунную систему // Современные наукоемкие технологии. — 2006. — № 6. — С. 39.
23. Перельман М.И. Туберкулез в России // Consilium Medicum. — 2001. — Т.3, № 12. — С. 564-568.
24. Перельман М.И., Хомяков Ю.Н., Киселёв В.И. и др. Молекулярная медицина и лечение туберкулеза // Пробл. туберкулеза. — 2001. — № 2. — С. 5-7.
25. Приймак А.А. Размышления о туберкулезе // Пульмонология. — 2005. — № 5. — С. 35-38.
26. Рахвалова, Е.В., Васильева Л.С., Малышев В.В. Воспалительный процесс при затяжном стрессе и его ограничении // Журнал инфекционной патологии. — 1999. — Т.6, №2-3. — С. 31-35.
27. Ряхина Н.А. Факторы риска развития туберкулеза у взрослого населения юга Тюменской области // Материалы 40 Юбилейной научной конференции студентов и молодых ученых «Актуальные проблемы теоретической, экспериментальной и клинической медицины». — Тюмень, 2006. — С. 103-104.
28. Скворцова Е.С., Шаховский К.П. Психоактивные вещества: проблемы и научные исследования в развитых странах // Наркология. — 2003. — № 3. — С. 25-29.
29. Туберкулез / Под ред. Б. Блума. — М.: Медицина, 2002. — 677 с.
30. Украинская Л.А., Васильева Л.С. Ограничение стрессиндуцированной альтерации лёгких путём активации стресслимитирующих систем // Сибирский медицинский журнал. — 2002. — Т. 31, №2. — С. 28-29.
31. Фирсова В.А. Туберкулез у подростков: диагностика, клиника, лечение // Проблемы туберкулеза. — 2003. — № 3. — С. 23-26.
32. Фролова О.П., Якубовяк В.А., Коробицын А.А. Организация противотуберкулезной помощи больным ВИЧ-инфекцией в России // Пробл. туберкулеза. — 2005. — № 10. — С.16-20.
33. Фтизиатрия (национальное руководство) / Под ред. М.И. Перельмана. — М.: Гэотар-Медиа, 2007. — 512 с.
34. Хантаева Н.С., Накторминова Н.В. Анализ показателей и интегральная оценка эпидемиологической ситуации по туберкулезу в Иркутской области за период 1992-2004 годы // Актуальные вопросы эпидемиологии, клиники и диагностики туберкулеза: сб. ст. / Под ред. Т.П. Маслаускене. — Иркутск, 2007. — С. 141-149.
35. Хоменко А.Г., Мишин В.Ю., Чуканов В.И. и др. Диагностика, клиника и тактика лечения остро прогрессирующих форм туберкулеза лёгких в современных эпидемиологических условиях // Пробл. туберкулеза. — 1999. — №1. — С. 22-27.
36. Худзик Л.Б., Панкратова Л.Э., Рябов Б.Н. и др. Социальные и клинические характеристики прогрессирующих форм туберкулеза лёгких в Саратове и Саратовской области // Пробл. туберкулеза. — 2001. — № 6. — С. 24-27.
37. Худушина Т.А., Доманская Т.Х., Маслакова М.Г. и др. Причины рецидивов туберкулеза легких по данным длительного диспансерного наблюдения // Рос. мед. журнал. — 2003. — № 6. — С. 19-21.
38. Цыганков П.Ю. Летальность от туберкулеза лёгких в условиях пенитенциарной системы // Актуальные вопросы эпидемиологии, клиники и диагностики туберкулеза: сб. ст. / Под ред. Т.П. Маслаускене. — Иркутск, 2007. — С. 153-154.
39. Шилова М.В. Туберкулез в России в 2007 году. — М: ПАГРИ Принт, 2008. — 152 с.
40. Яцкицкий Ю.А., Зубова Е.Ю. Влияние семейных и межличностных отношений на эффективность лечения активного туберкулеза легких у психически больных // Проблемы туберкулеза и болезней лёгких. — 2007. — № 7. — С. 20-23.
41. Baker M.M. Infectious disease death rate is rising // EIR: Execut. Intell. Rev. — 2003. — Vol.30, № 22. — С. 6-7.
42. Becker S., Dailey L.A., Soukup J.M., et al. Seasonal variations in air pollution particle-induced inflammatory mediator release and oxidative stress // Environ. Health Perspect. — 2005. — Vol. 113, № 8. — С. 1032-1038.
43. Bobrik A., Danishevski K., Eroshina K., Mckee M. Prison health in Russia: The larger picture // J. Public Health Policy. — 2005. — 26. — № 1. — С. 30-59.
44. Chaisson R.E., Coberly J.S., De Cock K.M. DOTS and drug resistance: A silver lining to a darkening cloud // J. Tuberc. and Lung Disease. — 1999. — Vol. 3, № 1. — P. 1-3.
45. Chenry P. Quand les economistes s'emparent de la santy // J. damocr. sanit. — 2002. — № 143. — P. 25-28.
46. Collins C.H. Tuberculosis today. A brief review // Brit. J. Biomed. Sci. — 2001. — Vol. 58, № 3. — P. 137-138.
47. Dye C., Williams B.G., Espinal M.A., et al. Erasing the world, s slow stain: strategies to beat MDR-TB // Science. — 2002. — Vol. 295, № 5562. — P. 2042-2046.
48. Enserink M. Driving a stake into resurgent TB // Science. — 2001. — Vol. 293, № 5528. — P. 234-235.
49. Floyd K., Blanc M., Ravigliione M., et al. Resources required for global tuberculosis control // Science. — 2002. — Vol. 295, № 5562. — P. 2040-2041.
50. Gar-Econ G., Dagher Z., Zerimech F., et al. Dunkerque City air pollution particulate matter-induced cytotoxicity, oxidative stress and inflammation in human epithelial lung cells (L132) in culture // Toxicol. in Vitro. — 2006. — Vol. 20, №4. — С. 519-528.
51. Graham S.M. Impact of HIV on childhood respiratory illness: Differences between developing and developed countries // Pediatr. Pulmonol. — 2003. — Vol. 36, № 6. — P. 462-468.
52. Grange J.M., Zumla A. The global emergency of tuberculosis: What is the cause? // J. Roy. Soc. Promot. Health. — 2002. — Vol. 122, № 2. — P. 78-81.
53. Kalou M., Sasan-Morokro M., Abouya L., et al. Changes in HIV RNA viral load, CD4+ T-cell counts, and levels of immune

activation markers associated with anti-tuberculosis therapy and cotrimoxazole prophylaxis among HIV-infected tuberculosis patients in Abidjan // *J. Med. Virol.* — 2005. — 75, № 2. — С. 202-208.

54. *Koecq J.-L., Bernatas J.J., Gerome P.*, et al. Epidemiologie de la resistance aux antituberculeux des souches du complexe *Mycobacterium tuberculosis* isolees d'adenopathies a Djibouti // *Med. trop. (France)*. — 2002. — Vol. 62, № 1. — P. 70-72.

55. *Matji R.* From separate development to the integrated national programme // *Int. J. Tuberc. and Lung Disease*. — 1999. — Vol. 3, № 9, Suppl. 1. — P. 5-6.

56. *Mouzinho A.* Pulmonary complications of HIV // *Pediat. Pulmonol.* — 2004. — № 26. — P. 57-58.

57. *Murray M.* Determinants of cluster distribution in the molecular epidemiology of tuberculosis // *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*. — 2002. — Vol. 99, № 3. — P. 1538-1543.

58. *Pedroni E., Ortiz Z., Dosne P.* Infecciones emergentes en Argentina // *Bol. Acad. nac. med. Buenos Aires*. — 2002. — Vol. 80, № 1. — P. 57-77.

59. *Pritchard A.J., Hayward A.C., Monk P.N.*, et al. Risk factors for drug resistant tuberculosis in Leicestershire — poor adherence

to treatment remains an important cause of resistance // *Epidemiol. and Infect.* — 2003. — Vol. 130, № 3. — P. 481-483.

60. *Reed S.G., Alderson M.R., Dalemans W.*, et al. Prospects for a better vaccine against tuberculosis // *Tuberculosis*. — 2003. — Vol. 83, № 1/3. — P. 213-219.

61. *Richard V.* Des dunes, des pierres et des couts: Approche de la santi des nomades // *Med. trop. (France)*. — 2004. — 64. — № 5. — С. 421-422.

62. *Rojas M., Zociga M., Valenzuela P.* Chile in la perspectiva de la eliminaciyn de la tuberculosis // *Int. J. Tuberc. and Lung Disease*. — 1999. — Vol. 3, № 9, Suppl. 1. — P. 98-99.

63. *Sander P., De Rossi E., Boddington B.*, et al. Contribution of the multidrug efflux pump to innate mycobacterial drug resistance // *FEMS Microbiol. Lett.* — 2000. — Vol. 193, № 1. — P. 19-23.

64. *Vaz P., Elega N., Fassinou P.*, et al. Infection par le VIH-1 de l'enfant dans les pays africains // *Med. trop. (France)*. — 2003. — Vol. 63, № 4/5. — P.465-472.

65. *Yang L., Wu D.-L., Guo H.*, et al. Psychological and socyal factors of patient with pulmonary tuberculosis // *J. Tuberc. and Respir. Disease*. — 2003. — Vol. 26, № 11. — С. 704-707.

Адрес для переписки: Кочкин Александр Викторович — аспирант.
Тел.: 46-52-70, 57-83-42. E-mail: cnilland@mail.ru

© МАНСУРОВА Л.А., ФЕДЧИШИН О.В., ТРОФИМОВ В.В., ЗЕЛЕНИНА Т.Г., СМОЛЯНКО Л.Е. — 2009

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ КРЕМНИЯ

Л.А. Мансурова, О.В. Федчишин, В.В. Трофимов, Т.Г. Зеленина, Л.Е. Смолянка
(Иркутский государственный институт усовершенствования врачей, ректор — д.м.н., проф. В.В. Шпрах, кафедра ортопедической стоматологии, зав. — д.м.н., проф. В.В. Трофимов; Иркутский институт химии им. А.Е. Фаворского Сибирского отделения Российской академии наук, директор — д.х.н., акад. РАН Б.А. Трофимов)

Резюме. В статье приводятся литературные данные о роли кремния для поддержания нормальной жизнедеятельности организма. Рассматриваются перспективы применения в клинической практике биологически активных материалов содержащих кремний.

Ключевые слова: кремний, силимин, 1-(хлорметил)силатран, имплантат.

PHYSIOLOGICAL ROLE OF SILICON

O.V. Fedchishin, V.V. Trofimov, L.A. Mansurova, T.G. Zelenina, L.E. Smolianko
(Irkutsk State Institute of Continuing Medical Education, A.E. Favorsky Irkutsk Institute of Chemistry Siberian Branch of Russian Academy of Sciences)

Summary. In the article the literary data about a role of silicon for maintenance of normal ability to live of an organism is presented. Application prospects of biologically active materials containing silicon in clinical practice are considered.

Key words: Silicon, silimin, 1-Clormethylsilatrane, implant.

До недавнего времени в науке господствовало мнение о биологической инертности и физиологической бесполезности соединений кремния.

В последние годы однозначно установлено, что кремний относится к числу эссенциальных элементов для высших животных и человека. Обзор литературных материалов, подтверждающих этот вывод, содержится в монографиях [5,6,7,21-31]. Фактические данные опубликованы в трудах четырех специальных симпозиумов [8,9,15,32,36].

Установлено, что соединения кремния обладают антибластическим, антисклеротическим, антикоагулянтным, аналептическим, наркотическим, психотропным, ганглиоблокирующим, антиоксидантным и другим действием [9].

Кремний найден в различных отделах нервной системы, в плазме крови и эритроцитах, в спинномозговой жидкости, в костной ткани, причем его концентрация претерпевает определенные изменения при старении и некоторых патологических процессах [15,26]. Констатируется участие кремния в механизмах гормональной регуляции [32].

Особый интерес представляет обнаружение кремния в соединительной ткани. В костной ткани кремний выявлен вблизи областей активной кальцификации в зонах роста у молодых животных [26,28]. Это послужило основанием для предположения, согласно которому кремний служит инициатором кальцификации. Установлено наличие кремния и в других соединительно-тканевых объектах — хрящах, связках и стенке аорты [26].

Анализ биополимеров межклеточного вещества соединительной ткани показал, что кремний связан с гликозаминогликанами. Особенно высоко его содержание в хондроитин-4-сульфате, выделенном из ткани носовой перегородки быка, а также в гиалуронате из пупочного канатика человека, дерматан-сульфате и гепаран-сульфате [35].

На основании этих данных было высказано предположение, что кремний присутствует в гликозаминогликанах в виде силанолата. Располагаясь через различные интервалы по длине цепочек гликанов, и участвуя в поперечном связывании макромолекул, является фактором стабилизации супрамолекулярной структуры соединительной ткани [35].

Связанный кремний обнаружен и в другом важнейшем биополимере соединительной ткани — коллагене. Его содержание оказалось различным в отдельных фракциях коллагена, выделенных по признаку растворимости — нейтральносолеустойчивый, кислоторастворимый и нерастворимый — из кожи молодых животных. Наиболее высокая концентрация кремния была в кислоторастворимом коллагене — которая менее всего загрязнена примесью гликозаминогликанов, тем не менее, авторы не отказываются от точки зрения, согласно которой кремний связан с присоединенными к коллагену гликозаминогликанами, вместе с последними он выполняет свою роль в фибрилlogenезе коллагена [22].

В эксперименте с выращиванием животных в среде "стерильной" по отсутствию кремния, было найдено в трижды переосажденном нейтральносолеустойчивом