

**Н. С. Морозова, В. Ф. Мариевский, С. В. Ридный, И. В. Коробкова, А. А. Попов,
А. Е. Карпенко, А. В. Вышнякова**
ДЕЗИНФЕКТОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОФИЛАКТИКА ТУБЕРКУЛЁЗА

*ГУ "Институт эпидемиологии и инфекционных болезней им. Л. В. Громашевского НАМН Украины", г. Киев
Харьковская медицинская академия последипломного образования*

ДЕЗИНФЕКТОЛОГІЧНА ПРОФІЛАКТИКА ТУБЕРКУЛЬОЗУ

**Н. С. Морозова, В. Ф. Марієвський, С. В. Рідний, І. В. Коробкова,
О. О. Попов, О. Е. Карпенко, Г. В. Вишнякова**

Резюме

В роботі на підставі даних літератури і результатів власних досліджень розроблена система дезінфектологічної профілактики туберкульозу.

Досить аргументовані численні епідеміологічні дослідження свідчать про реалізацію при туберкульозі, крім повітряно-краплинної, також контактної і артіфіціального механізмів передачі інфекції. Цьому сприяє висока стійкість збудника туберкульозу до дії фізичних і хімічних чинників. Тривалість виживання мікобактерій поза організмом становить від декількох годин до декількох років. Тривала персистенція мікобактерій в навколишньому середовищі підвищує значущість профілактичної та осередкової (поточної і заключної) дезінфекції.

Знезараженню підлягає широке коло об'єктів, які потребують індивідуального підходу до їх дезінфекції. Для забезпечення ефективності необхідно обґрунтовано вибирати дезінфікуючий засіб і режим його застосування з урахуванням особливостей оброблюваних об'єктів і умов проведення дезінфекції.

Правильна організація і проведення дезінфекційних заходів, застосування адекватних сучасних методів і засобів дезінфекції сприяють підвищенню ефективності боротьби з туберкульозом.

Ключові слова: туберкульоз, механізми передачі інфекції, дезінфектологічна профілактика.

Укр. пульмонол. журнал. 2017, № 2, С. 37–41.

Морозова Неллі Сергеевна

Харьковская медицинская академия последипломного образования

Заведующая кафедрой дезинфектологии и инфекций,

связанных с оказанием медицинской помощи

Доктор мед. наук, профессор

58, ул. Амосова, 61176, г. Харьков

Тел. +38 (0572) 733-10-01, office@med.edu.ua

DISINFECTOLOGICAL PREVENTION OF TUBERCULOSIS

**N. S. Morozova, V. F. Marievsky, S. V. Readney, I. V. Korobkova,
A. A. Popov, A. E. Karpenko, G. V. Vishnyakova**

Abstract

The disinfectological system of tuberculosis prevention, based on the literature data and the results of our own research is presented.

Numerous epidemiological studies indicate the involvement of the contact and artificial mechanisms of infection transmission in addition to airborne one in tuberculosis. This is facilitated by high resistance tuberculosis pathogens to the influence of physical and chemical factors. The long duration of survival of Mycobacteria in the environment increases the importance of preventive and focal (current and final) disinfection.

A wide range of the objects require individual approach to disinfection. To be effective, it must rely on proper choice of disinfectant and application mode, considering the properties of the objects and conditions of disinfection.

Proper organization and carrying out disinfection measures, use of appropriate modern methods and disinfectants contribute to the effectiveness of tuberculosis control.

Key words: tuberculosis, transmission mechanisms, disinfectological prevention.

Ukr. Pulmonol. J. 2017; 2: 37–41.

Nelli S. Morozova

Kharkiv medical academy for advanced training

Head of disinfectology and medical-acquired infections department

Doctor of medicine, professor

58, Amosov str., 61176, Kharkiv

Tel. +38 (0572) 733-10-01, office@med.edu.ua

Туберкулез остается одной из наиболее актуальных проблем современного здравоохранения. По данным ВОЗ, в мире ежегодно туберкулезом болеет 9 млн человек, из которых 1,5 млн ежегодно и 4000 человек ежедневно погибают [33]. В связи с этим борьба с туберкулезной инфекцией, включая профилактические меры, является одним из приоритетных направлений деятельности украинского здравоохранения.

Исследования последних лет показали, что туберкулез приобрел черты внутрибольничной инфекции [4, 23, 27, 32]. Вместе с тем существующая система эпидемиологического анализа госпитального туберкулеза не позволяет дать объективную оценку проблемы в целом и эффективности профилактических мероприятий в частности.

Целью работы является изучение по данным литературы эпидемиологических особенностей госпитального туберкулеза и обоснование эффективных подходов к дезинфектологической профилактике туберкулеза

ной инфекции в противотуберкулезных медицинских организациях.

Материалы анализа составили публикации, свидетельствующие о действующих механизмах передачи туберкулезной инфекции в условиях противотуберкулезных медицинских учреждений. Доказательной базой явились публикации о заболеваемости пациентов и персонала в условиях стационара с указанием основных причин высоких темпов роста внутрибольничного инфицирования. Авторы отечественных и зарубежных публикаций, включенных в данный обзор, основывались на статистически достоверных данных, в том числе и молекулярной микробиологии.

На протяжении последних двух десятилетий возрос уровень профессиональной заболеваемости работников здравоохранения в отличие от других отраслей. По данным российских исследователей, начиная с 1991 года среднегодовой темп прироста профессиональных заболеваний составил 16 % [8, 11]. Отечественные специалисты указывают, что заболеваемость медицинских работников противотуберкулезных учреждений Украины всеми формами активного туберкулеза за период с 2007 по 2014 г. возросла на 43 % и составила

24,6 на 10 000 населения. В очагах туберкулеза заболеваемость контактных увеличилась на 13,5 %. Всё это свидетельствует об отсутствии должных профилактических мероприятий [1].

Основной причиной столь высоких темпов роста заболеваемости работников здравоохранения, по сравнению с остальным населением, является экзогенная суперинфекция медицинских работников во время работы за счет более высокой частоты их контакта с источниками инфекции и (или) патогенными биологическими агентами, содержащими микобактерии туберкулеза [7, 31].

Изучение структуры распределения случаев заболевания туберкулезом работников здравоохранения по месту их работы свидетельствует о том, что наибольшая угроза заражения туберкулезом отмечается у сотрудников бюро судебно-медицинской экспертизы. Среди них риск заболеваемости этой инфекцией в 14–60 раз выше, чем у работников общей лечебной сети и в 3 раза выше, чем у персонала противотуберкулезных учреждений. На втором месте располагается персонал противотуберкулезных учреждений и на третьем месте находятся работники учреждений общей лечебной сети [18].

Среди персонала противотуберкулезных учреждений наибольший риск заболеваемости имеет место у работников бактериологических лабораторий. На втором месте находятся врачи-хирурги, которые контактируют с инфицированными патологическими тканями [4, 12, 13, 23].

Перечисленные эпидемиологические особенности современного туберкулеза ставят задачу разработки адекватных мер его профилактики.

Следует отметить, что одним из направлений профилактики ТБ являются дезинфекционные мероприятия, которые по предлагаемой ВОЗ иерархии инфекционного контроля при туберкулезе, относятся ко второму уровню – воздействие на механизм передачи инфекции [19, 20, 21].

Эпидемия туберкулеза в благополучных системах здравоохранения регулируется путем использования всеобъемлющей стратегии, основанной на разумных принципах выявления, лечения и профилактики всех форм заболевания.

Более высокий уровень заболеваемости персонала, контактирующего с патогенными биологическими объектами, контаминированными микобактериями туберкулеза, достаточно аргументирован эпидемиологическими исследованиями, которые свидетельствуют о реализации не только основного аэрозольного механизма передачи возбудителя, но и контактного и искусственного. Имеются сообщения о внутрибольничном инфицировании туберкулезом с искусственным механизмом передачи в результате использования недостаточно обеззараженных бронхоскопов [24, 28]. В последнее время акцентируется внимание на передаче *M. tuberculosis* в процессе обработки инфицированных медицинских отходов [26].

Способствует этому чрезвычайная устойчивость возбудителя к внешним воздействиям, что создает возможность длительного сохранения и резервации микобактерий на объектах внешней среды, которые могут

являться промежуточными факторами передачи инфекции. При некачественной или неэффективной дезинфекции предметов в окружении источника инфекции, поверхности в помещениях и бытовые вещи, контаминированные микобактериями туберкулеза, являются резервуаром жизнеспособных бактериальных клеток во внешней среде.

Длительная персистенция микобактерий в окружающей среде повышает значимость текущей и заключительной дезинфекции в противотуберкулезных учреждениях. В связи с этим обеззараживанию подлежит широкий круг разнообразных объектов, требующих индивидуального подхода к их дезинфекции (мокрота, выделения и посуда из-под выделений, предметы ухода за больным, изделия медицинского назначения, медицинские отходы, поверхности аппаратов, приборов, помещений и т.п.).

Для обеспечения эффективной дезинфекции необходимо обоснованно выбрать дезинфицирующее средство и режим его применения (концентрацию, время воздействия, способ обработки), с учетом особенностей обрабатываемых объектов и условий проведения дезинфекции. Придерживаться принятых норм крайне необходимо также с позиций свойственного микобактериям полиморфизма. Известно, что микроорганизмы способны гибко адаптироваться к изменяющимся условиям окружающей среды, в частности, переходя в особое VBNC (viable but non culturable – жизнеспособные, но не культивируемые) состояние. Доказано, что и клетки *Mycobacterium tuberculosis* могут переходить в нереплицируемое кокковидное состояние, которое часто возникает, например, в гранулемах. Предполагается, что они образуются в тканях в ответ на воздействие лекарственных препаратов и являются покоящимися клетками, устойчивыми к воздействию антибиотиков. Такие бактерии могут быть активированы специфическими ростовыми факторами, роль которых, вероятно, исполняют цитокины хозяина. Реверсия некультивируемых бактерий в полноценную культивируемую культуру ставит вопрос об устойчивости таких форм к действию физических и химических агентов. Этот факт позволяет по-иному взглянуть на сложный комплекс персистенции возбудителей ТБ в местах обитания микроорганизмов и условий деконтаминации [6].

На риск внутрибольничного инфицирования больных туберкулезом и персонала влияет концентрация возбудителя в окружающей среде и продолжительность контакта. В связи с этим в ЛПУ, независимо от профиля, выделяют помещения повышенного риска. К ним относятся лаборатории, проводящие исследования мокроты, помещения для сбора мокроты, отделения бронхоскопии, спирометрии, флюорографии, рентгеновские кабинеты, патологоанатомические отделения и отделения судмедэкспертизы, пульмонологические отделения с необследованными больными, палаты для больных ТБ с МЛУ, операционные и реанимационные отделения. В этих помещениях дезинфекция должна быть по режиму ТБ.

Одним из важнейших мероприятий, позволяющих снизить риск инфицирования микобактерией туберку-

леза, является обеззараживание мокроты и других биологических субстратов (гноя, ткани и т.п.). Для этих целей применяют хлорактивные соединения (хлорамин, в том числе активированный, хлорную известь, гипохлориты, калиевую и натриевую соль дихлоризоциануровой кислоты и др.). В активированных 1 % раствором хлорида или сульфата аммония хлорактивных препаратах туберкулезная палочка погибает в течение нескольких минут [3].

При текущей дезинфекции поверхности в помещениях, являющихся местами образования вторичного аэрозоля, в присутствии больных обрабатывают средствами, содержащими в своем составе третичные амины, для которых характерна низкая токсичность при ингаляционном воздействии и наличие моющего действия.

Заключительную дезинфекцию проводят дезсредствами с универсальной сферой применения, в частности, хлорактивными соединениями или композициями, содержащими альдегиды, которыми обрабатывают все объекты в инфекционном очаге. Эти же средства применяют и для проведения генеральных уборок.

Для того, чтобы из большого разнообразия дезинфицирующих средств обоснованно выбрать наиболее эффективное, необходимо правильно поставить дезинфектологическую задачу и использовать препараты, тестированные на *M. Terrae* [15, 22].

В настоящее время наиболее перспективными для применения в противотуберкулезных учреждениях являются композиционные препараты, включающие третичные амины, кислородсодержащие и хлорактивные соединения, надкислоты и альдегиды.

Учитывая, что микобактерии чувствительны к воздействию высокой температуры, в очагах туберкулеза широко применяются физические и комбинированные приемы дезинфекции способом кипячения в воде или 2 % растворе двууглекислого натрия (сода пищевая), обеззараживают лабораторную посуду, спецодежду персонала, предметы ухода за больными, полотенца, уборочную ветошь. Обработку проводят в течение 15–45 минут с момента закипания. Обеззараживание инфицированных материалов автоклавированием проводят при температуре $126 \pm 2^\circ \text{C}$ ($1,5 \text{ кгс/см}^2$) в течение 60 минут.

При проведении заключительной дезинфекции в очагах туберкулеза и в ЛПУ при выписке больных обязательным является метод камерной дезинфекции (паровоздушный или пароформалиновый) [9, 16, 17].

Эффективным при туберкулезе является комбинированный метод дезинфекции, основанный на сочетании, например, стирки белья и дезинфекции белья в стиральных машинах с использованием высокой температуры и дезинфицирующих средств, дезинфекции и мытья посуды (столовой и лабораторной), предметов ухода за больными в моечно-дезинфекционных установках.

Преимущество комбинированного метода дезинфекции очевидно, благодаря высокой эффективности и надежности антимикробного действия, скорости обработки, экономии трудозатрат и др.

Трансмиссия ТБ в большей степени зависит от системы обеззараживания воздушной среды. Наибольший уровень чистоты воздуха в помещениях поддерживается за счет качественной вентиляции (естественной и искусственной). Эффективным дополнением является фильтрация воздуха фильтрами высокой очистки (HEPA, адсорбирующими (угольными), абсорбирующими, фотокаталитическими, электрофильтрами), которые обеспечивают обеззараживание воздуха на 95–99,9 % [7].

В отдельных функциональных помещениях для обеззараживания воздуха применяют УФ-излучение с помощью облучателей открытого и комбинированного типа (в отсутствие людей).

Эффект уничтожения микроорганизмов УФ-лучами в воздухе и на поверхностях зависит от интенсивности и продолжительности облучения, относительной влажности воздуха, вида и характера взвешенных и находящихся на поверхности микроорганизмов, уровней загрязненности ими воздуха и поверхностей, степени экранирования микроорганизмов пылью и органическими веществами, характера поверхностей, на которых находятся микроорганизмы.

На эффективность работы бактерицидных ламп влияет целый ряд факторов. Доказано, что даже изменение относительной влажности в помещении от 60 до 70 % уменьшает относительное значение чувствительности микроорганизмов в 1,5 раза, а запыленность излучателя или падение напряжения снижают плотность бактерицидного потока на 10–15 %.

Необходимо иметь в виду, что УФ-излучение оказывает не только бактерицидное, но и мутагенное действие на микробную клетку, приводя к появлению УФ-резистентных особей, и изменению биологических свойств микроорганизмов.

Характерной особенностью эффектов, вызываемых УФ-лучами, является их возможная обратимость. Повреждения микроорганизмов под воздействием УФ-радиации являются потенциальными, то есть не реализуются немедленно, а следовательно, могут быть восстановлены (репарированы). Ускорению этих процессов способствует видимый свет, пониженная температура, контакт микроорганизмов с субстратами питания и др. Всё это следует учитывать в процессе обеззараживания УФ-лучами помещения. Необходимо избегать использования УФ-облучения в ярко освещенных помещениях, в том числе и люминесцентными лампами [2, 11].

Высокая биологическая активность УФ-излучения требует тщательного контроля бактерицидной облученности на рабочих местах. Измерение бактерицидной облученности должно проводиться с помощью метрологически аттестованных средств измерения. На практике для определения интегральных значений энергетических величин источников излучения применяются измерительные приборы – радиометры. Радиометры реагируют на суммарное воздействие всего спектра излучения от источника в зависимости от его спектральной чувствительности. Радиометр позволяет измерять значение облученности в точке на поверхности, удаленной от источника на расстояние 1 м.

В целом дезинфектологические проблемы туберкулеза многогранны и предусматривают различные подходы к обеззараживанию разнообразных объектов окружающей среды, применение различных методов и средств дезинфекции и преодоление развития устойчивости к дезсредствам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фещенко ЮИ, Мельник ВМ, Матусевич ВГ, та ін. Ефективність і недоліки функціонування протитуберкульозної служби в Україні. Укр. пульмонол. журн. 2016;(2):5–8.
2. Вассерман АЛ. Ультрафиолетовое излучение в профилактике инфекционных заболеваний. Москва: Медицина. 2003;208 с.
3. Васьков ВИ. Антимикробные средства и методы дезинфекции при инфекционных заболеваниях. Москва: Медицина. 1977;296 с.
4. Горбянский ЮЮ. Актуальные вопросы профессиональной заболеваемости медицинских работников. Медицина труда и промышленная экология. 2003;(1):8–12.
5. Грузина ВД. Коммуникативные сигналы бактерий. Антибиотики и химиотерапия. 2003;48(10):32–39.
6. Кибрик БС. Нозокомиальная туберкулезная инфекция среди медицинского персонала лечебных учреждений. Нозокомиальная туберкулезная инфекция. Российская научно-практическая конференция с международным участием. Москва. 2001;19.
7. Корещая НМ. Клинико-социальные аспекты туберкулеза у персонала медицинских учреждений, студентов и учащихся учебных заведений медицинского профиля. Проблемы туберкулеза. 2002;(5):10–12.
8. Корначев АС. Оценка риска и угроз внутрибольничного распространения туберкулеза среди различных групп медицинских работников Российской Федерации. Стерилизация и госпитальные инфекции. 2007;(1):27–34.
9. Классификация очагов туберкулезной инфекции, проведению и контролю качества дезинфекционных мероприятий при туберкулезе. Методические указания № 10-8/39 от 04.05.79.
10. Морозова НС, Мариевский ВФ. Основы дезинфектологии. Дезинфекция и стерилизация. Киев: Ателье «Полиграфический комплекс». 2009;144 с.
11. Мясникова ЕБ, Сагиева НР. Нозокомиальная туберкулезная инфекция. Медицинский альманах. 2014;(4):41–45.
12. Нецаева ОБ, Шорокова ЛИ, Ватолина ВА. Влияние групп риска на заболеваемость туберкулезом и профилактическая работа с ними. Проблемы туберкулеза. 1997;(5):17–19.
13. Примак АА, Плотникова ЛМ. Заболеваемость туберкулезом медицинских работников и меры их социальной защиты. Проблемы туберкулеза. 1992;(11):24–26.
14. Профилактика распространения туберкулеза в учреждениях системы здравоохранения при дефиците необходимых ресурсов. Методические рекомендации ВОЗ WHO/ТВ/99/269. 1999;59 с.
15. Система инфекционного контроля в противотуберкулезных учреждениях. Под ред. ЛС. Федоровой. Москва–Тверь: ООО «Издательство «Триада». 2013;192 с.
16. Безопасность работы с микроорганизмами III–IV групп патогенности и гельминтами Санитарные правила/СП 1.2.731-99. Москва. 1999;108с.
17. Профилактика туберкулеза. Санитарные правила/ СП 3.1.1295-03. Москва. 2003.
18. Степанов СА, Сопина ЕП. О состоянии профессиональной заболеваемости средних медицинских работников и мерах ее профилактики. Главная медицинская сестра. 2001;(5):43–50.
19. Федорова ЛС. Туберкулез и дезинфекция. Дезинфекционное дело. 2007;(3):31–34.
20. Черкасский БЛ. Системный подход в эпидемиологии. Москва: Медицина. 1988;123 с.
21. Шандала МГ. Дезинфектология как важная составляющая системы антимикробной защиты. Эпидемиология и инфекционные болезни. 2014;(3):4–7.
22. Шестопалов НВ. Федеральные клинические рекомендации по выбору химических средств дезинфекции и стерилизации для использования в медицинских организациях. Москва: Медицина. 2015; 67 с.
23. Янова ГВ. Заболеваемость туберкулезом среди сотрудников областной туберкулезной клинической больницы. Туберкулез сегодня. Материалы VIII Российского съезда фтизиатров. Москва: БИНОМ. 2003;216.
24. Agerton T, Gore B, et al. Transmission of a highly drug-resistant strain (strain W1) of Mycobacterium tuberculosis: community outbreak and nosocomial transmission via a contaminated bronchoscope. JAMA. 1997;278:1073–1077.
25. Crofton J, Mitchison J. Streptomycin resistance in pulmonary TB. British Medical Journal. 1948;4588(2):1009–1015.
26. Johnson KR, Braden CR, Cairns KL, et al. Transmission of Mycobacterium tuberculosis from medical waste. JAMA. 2000;284:1683–1688.
27. Matlow AG, Harrison A, Roach P, Balfe JW. Nosocomial transmission of tuberculosis (TB) associated with the care of an infant with peritoneal TB. Infect. Control Hosp. Epidemiol. 2000;21:222–223.
28. Michele TM, Cronin WA, Graham NM, et al. Transmission of Mycobacterium tuberculosis by a fiberoptic bronchoscope: identification by DNA fingerprinting. JAMA. 1997;278:1093–1095.
29. Mitnick C, McGee B, Peloquin CA. TB pharmacotherapy: strategies to optimize patient care. Expert Opinion on Pharmacotherapy. 2009;10(3):381–401.
30. Sepkowitz KA. Tuberculin skin testing and the health care worker: lessons of the Prophit Survey. Tubercle and Lung Disease. 1996;77(1):81–85.
31. Templeton GL, Illing LA, Young D, et al. The risk for transmission of Mycobacterium tuberculosis at the bedside and during autopsy. Ann. Intern Med. 1995;122:922–925.

Дезинфектологическая профилактика туберкулеза охватывает практически все области дезинфектологии, что объясняется особенностями данной инфекции. Правильная организация и применение адекватных современных методов и средств дезинфекции – необходимая составляющая в проблеме борьбы с туберкулезом.

REFERENCES

1. Feshchenko Yul, Melnyk VM, Matusevich VG, et al. *Efektivnist i nedoliki funktsionuvannya protytuberkuloznoyi sluzhby v Ukraini* (Efficiency and disadvantages functioning TB services in Ukraine). *Ukr. Pulmonol. Zhurnal*. 2016;(2):5–8.
2. Vasseraman AL. *Ultrafioletovoye izlucheniye v profilaktike infektsionnykh zabolovaniy* (Ultraviolet radiation in the prevention of infectious diseases). Moscow: Meditsyna. 2003;208 p.
3. Vashkov BI. *Antimikrobnyye sredstva i metody dezinfektsii pri infektsionnykh zabolovaniyakh* (Antimicrobial agents and disinfection methods for infectious diseases). Moscow: Meditsyna. 1977;296 p.
4. Gorblyansky YuYu. *Aktualnyye voprosy professionalnoy zabolovayemosti meditsinskikh rabotnikov* (Actual issues of occupational morbidity of medical workers). *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2003;(1):8–12.
5. Gruzina VD. *Kommunikativnyye signaly bakteriy* (Communicative signals of bacteria). *Antibiotiki i khimioterapiya*. 2003;48(10):32–39.
6. Kibrik BS. *Nozokomial'naya tuberkuleznaya infektsiya sredi meditsinskogo personala lechebnykh uchrezhdeniy. Nozokomial'naya tuberkuleznaya infektsiya* (Nosocomial tuberculosis infection among medical personnel of medical institutions. Nosocomial tuberculosis infection). *Rossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya s mezhdunarodnym uchastiyem*. Moscow. 2001;19.
7. Koretskaya NM. *Kliniko-sotsial'nyye aspekty tuberkuleza u personala meditsinskikh uchrezhdeniy, studentov i uchashchikhsya uchebnykh zavedeniy meditsinskogo profilya* (Clinical and social aspects of tuberculosis in the staff of medical institutions, students and students of medical institutions). *Problemy tuberkuleza*. 2002;(5):10–12.
8. Kornachev AS. *Otsenka riska i ugroz vnutribol'nichnogo rasprostraneniya tuberkuleza sredi razlichnykh grupp meditsinskikh rabotnikov Rossiyskoy Federatsii* (Assessment of the risk and threats of nosocomial transmission of tuberculosis among different groups of medical workers in the Russian Federation). *Sterilizatsiya i gosпитальnyye infektsii*. 2007;(1):27–34.
9. *Klassifikatsiya ochagov tuberkuleznoy infektsii, provedeniyu i kontrolyu kachestva dezinfektsionnykh meropriyatiy pri tuberkuleze. Metodicheskiye ukazaniya № 10-8/39 ot 04.05.79.* (Classification of foci of tuberculosis infection, conducting and quality control of disinfection measures for tuberculosis. Methodical instructions No. 10-8 / 39 of 04.05.79).
10. Morozova NS, Mariyevskiy VF. *Osnovy dezinfektsionnoy i sterilizatsiya* (Fundamentals of disinfectology. Disinfection and sterilization). Kiev: Atelye «Polygraficheskii kompleks». 2009;144 p.
11. Miasnikova EB, Sagiyeva NR. *Nozokomial'naya tuberkuleznaya infektsiya* (Nosocomial tuberculosis infection). *Meditsinskiy almanakh*. 2014;(4):41–45.
12. Nechayeva OB, Shorokhova LI, Vatalina VA. *Vliyaniye grupp riska na zabolovayemost tuberkulezom i profilakticheskaya rabota s nimi* (The influence of risk groups on the incidence of tuberculosis and preventive work with them). *Problemy tuberkuleza*. 1997;(5):17–19.
13. Primak AA, Plotnikova LM. *Zabolovayemost tuberkulezom meditsinskikh rabotnikov i mery ikh sotsial'noy zashchity* (Tuberculosis morbidity of health workers and measures for their social protection). *Problemy tuberkuleza*. 1992;(11):24–26.
14. *Profilaktika rasprostraneniya tuberkuleza v uchrezhdeniyakh sistemy zdravookhraneniya pri defitsite neobkhodimyykh resursov. Metodicheskiye rekomendatsii VOZ WHO/ТВ/99/269* (Prevention of the spread of tuberculosis in the health care system with a shortage of necessary resources. WHO guidelines WHO/ТВ/99/269). 1999;59 p.
15. Fedorova LS. *Sistema infektsionnogo kontrolya v protivotuberkuleznykh uchrezhdeniyakh* (The system of infection control in anti-tuberculosis facilities). Moscow–Tver: ООО «Izdatelstvo «Triada». 2013;192 p.
16. *Bezopasnost' raboty s mikroorganizmami III–IV grupp patogennosti i gel'mintami Sanitarnyye pravila/SP 1.2.731-99* (Safety of work with microorganisms of III-IV pathogenicity groups and helminths. Sanitary rules/SP 1.2.731-99). 1999;108с.
17. *Profilaktika tuberkuleza. Sanitarnyye pravila/ SP 3.1.1295-03* (Prevention of tuberculosis. Sanitary rules/SP 3.1.1295-03). Moscow. 2003.
18. Stepanov SA, Sopina YeP. *O sostoyanii professionalnoy zabolovayemosti srednikh meditsinskikh rabotnikov i merakh yeye profilaktiki* (On the state of occupational morbidity of average medical workers and measures for its prevention). *Glavnaya meditsinskaya sestra*. 2001;(5):43–50.
19. Fedorova LS. *Tuberkulez i dezinfektsiya* (Tuberculosis and disinfection). *Dezinfektsionnoye delo*. 2007;(3):31–34.
20. Cherkasskiy BL. *Sistemnyy podkhod v epidemiologii* (System approach in epidemiology). Moscow: Meditsina. 1988;123 p.
21. Sandala MG. *Dezinfektsionnaya kak vazhnaya sostavlyayushchaya sistemy antimikrobnoy zashchity* (Disinfectology as an important component of the system of antimicrobial protection). *Epidemiologiya i infektsionnyye bolezni*. 2014;(3):4–7.
22. Shestopalov NV. *Federalnyye klinicheskiye rekomendatsii po vyboru khimicheskikh sredstv dezinfektsii i sterilizatsii dlya ispolzovaniya v meditsinskikh organizatsiyakh* (Federal clinical guidelines for the selection of chemical disinfection and sterilization products for use in medical organizations). Moscow: Meditsina. 2015; 67 p.
23. Yanova GV. *Zabolovayemost tuberkulezom sredi sotrudnikov oblastnoy tuberkuleznoy klinicheskoy bolnitsy* (The incidence of tuberculosis among staff of the regional tuberculosis clinical hospital). *Tuberculosis today. Materials of the VIII Russian Congress of phthisiatrists*. Moscow: BINOM. 2003;216.

32. Ussery XT, Bierman JA, Valway SE, et al. Transmission of multidrug-resistant *Mycobacterium tuberculosis* among persons exposed in a medical examiner's office, New York. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 1995;16:160–165.
33. World Health Organization. Global TB report 2014. Geneva: WHO. 2014.
24. Agerton T, Gore B, et al. Transmission of a highly drug-resistant strain (strain W1) of *Mycobacterium tuberculosis*: community outbreak and nosocomial transmission via a contaminated bronchoscope. *JAMA.* 1997;278:1073–1077.
25. Crofton J, Mitchison J. Streptomycin resistance in pulmonary TB. *British Medical Journal.* 1948;4588(2):1009–1015.
26. Johnson KR, Braden CR, Cairns KL, et al. Transmission of *Mycobacterium tuberculosis* from medical waste. *JAMA.* 2000;284:1683–1688.
27. Matlow AG, Harrison A, Roach P, Balfe JW. Nosocomial transmission of tuberculosis (TB) associated with the care of an infant with peritoneal TB. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 2000;21:222–223.
28. Michele TM, Cronin WA, Graham NM, et al. Transmission of *Mycobacterium tuberculosis* by a fiberoptic bronchoscope: identification by DNA fingerprinting. *JAMA.* 1997;278:1093–1095.
29. Mitnick C, McGee B, Peloquin CA. TB pharmacotherapy: strategies to optimize patient care. *Expert Opinion on Pharmacotherapy.* 2009;10/3:381–401.
30. Sepkowitz KA. Tuberculin skin testing and the health care worker: lessons of the Prophit Survey. *Tubercle and Lung Disease.* 1996;77(1):81–85.
31. Templeton GL, Illing LA, Young D, et al. The risk for transmission of *Mycobacterium tuberculosis* at the bedside and during autopsy. *Ann. Intern Med.* 1995;122:922–925.
32. Ussery XT, Bierman JA, Valway SE, et al. Transmission of multidrug-resistant *Mycobacterium tuberculosis* among persons exposed in a medical examiner's office, New York. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 1995;16:160–165.
33. World Health Organization. Global TB report 2014. Geneva: WHO. 2014.