

*МОНИТОРИНГ КОНТАМИНАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ
ЛЕЧЕБНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВОЗБУДИТЕЛЕМ ТУБЕРКУЛЕЗА*

Еремеева Н.И., Вахрушева Д.В., Кравченко М.А., Канищев В.В., Умпелева Т.В., Белоусова К.В., Голубева Л.А., Шарапова М.В.

ФГБУ «УНИИФ» Минздрава России, г. Екатеринбург

MONITORING OF MBT CONTAMINATION OF ENVIRONMENT OF
HEALTH ORGANIZATION

Eremeeva N.I., Vakhrusheva D.V., Kravchenko M.A., Kanischev V.V., Umpeleva T.V., Belousova K.V., Golubeva L.A., Sharapova M.V.

The Ural Research Institute for Phtiziopulmonology, Yekaterinburg, Russian Federation

В статье представлен обзор литературы, демонстрирующий актуальность контроля наличия возбудителя туберкулеза как в специализированных противотуберкулезных учреждениях, так и в медицинских организациях общего профиля, а также бюро судебно-медицинской экспертизы и патологоанатомических отделений больниц. Приведены данные мониторинга контаминации предметов окружающей среды отделения для лечения ТБ с МЛУ за 2012-2014 г. Показано, что постоянный контроль наличия МБТ на поверхностях является высоко-эффективным инструментом, позволяющим быстро обнаружить эпидемически опасные объекты - факторы передачи нозокомиального туберкулеза и применить наиболее действенные меры инфекционного контроля. Так, в исследуемом учреждении за анализируемый период уровень контаминации поверхностей предметов снизился в 2 раза. Контаминация сохранилась, в основном, за счет проб, полученных с рук пациентов и их личных вещей, что является естественным распространением возбудителя от источника

инфекции. Показано эпидемическое значение тестирования поверхностей сотовых телефонов персонала, поверхностей полов и уборочного инвентаря, отражающее эффективность мер инфекционного контроля и дезинфекционных мероприятий в отношении возбудителя туберкулеза в лечебном учреждении.

Ключевые слова: микобактерии туберкулеза, нозокомиальный туберкулез, инфекционный контроль, факторы передачи инфекции, контаминация

The article presents a review of the literature, the relevance of the control of presence MBT in the TB facilities and medical institutions general and forensic medical examination and pathological hospital departments. The data of monitoring contamination of objects of the environment department for the treatment of MDR-TB for 2012-2014 are given in the article. It is shown that the continuous monitoring of the presence of the MBT on the surfaces is a highly-effective tool for quickly detect dangerous objects epidemic - factors of nosocomial transmission of TB. It allows to implement the most effective infection control measures. For example, in the test facility for the period under review the level of contamination of the surfaces of the objects decreased in 2 times. Contamination preserved, mainly due to samples obtained from the hands of patients and their personal belongings, which is a natural spreading of the pathogen from the source of infection. The authors demonstrate the importance of testing surfaces epidemic of staff's mobile phone, floors and surfaces cleaning equipment. This reflects the effectiveness of infection control and disinfection measures against the MBT in hospital.

Key words: *Mycobacterium tuberculosis*, nosocomial TB, infection control, transmission factors, contamination.

Актуальность. Одним из основных индикаторов эффективности контроля инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП), является

уровень профессиональной заболеваемости медицинских работников. В РФ этот уровень на протяжении многих лет остается высоким. В структуре профессиональных заболеваний ведущее место занимает туберкулез органов дыхания, удельный вес которого в различные годы составлял от 60% до 70 % всех профессиональных заболеваний (отравлений), зарегистрированных в отрасли [1, 2].

Вторая половина 90-х годов прошлого века, а также первое десятилетие нынешнего тысячелетия характеризуются большим количеством исследований отечественных авторов, посвященных оценке риска возникновения туберкулеза среди различных категорий работников здравоохранения [3-20]. В работе А.С. Корначева приведен расчет риска возникновения туберкулеза для различных категорий работников здравоохранения. Наибольший риск возникновения туберкулеза имеют сотрудники бюро судебно-медицинской экспертизы и патологоанатомических отделений больниц. Среди них угроза заражения, в среднем, в 60 раз выше, чем у работников учреждений общей лечебной сети и в 3 раза выше, чем у персонала противотуберкулезных учреждений. На втором месте располагается персонал противотуберкулезных учреждений, далее находятся работники учреждений общей лечебной сети [1]. Несмотря на то, что из трех типов исследуемых медицинских учреждений многопрофильные больницы имеют самую низкую угрозу внутрибольничного заражения туберкулезом, их значение в распространении инфекции среди медицинских работников и пациентов крайне высоко. Это связано с тем, что абсолютная численность медицинских работников в этих учреждениях значительно больше, чем в специализированных лечебно-профилактических организациях (ЛПО). Более того, в связи с высоким уровнем заболеваемости и распространенности туберкулеза, ежегодно в многопрофильные стационары общей лечебной сети госпитализируется значительное число

больных с недиагностированными ранее, в том числе – деструктивными формами туберкулеза. По данным М.В. Шиловой, в 2007 г. 15% больных туберкулезом умерло в стационарах общей лечебной сети [21]. Следовательно, в больницах общей лечебной сети, в части которых санитарное состояние не соответствует установленным требованиям, создаются условия для активизации эпидемического процесса внутрибольничного туберкулеза, с последующим выносом инфекции за пределы стационара [22].

Необходимо отметить, что ведущим механизмом передачи туберкулезной инфекции является аэрозольный, помимо этого передача возбудителя этой инфекции может осуществляться и посредством вторичного аэрозоля (пылевой фазы). Крупные аэрозольные частицы во внешней среде довольно быстро оседают и смешиваются с частицами пыли. В результате трения эти частицы способны создать более тонкие фракции и в этом состоянии могут образовывать вторичный аэрозоль пылевой природы, способный проникать в терминальные отделы бронхов.

Кроме того, при отсутствии эффективной дезинфекции МБТ с МЛУ могут длительное время сохраняться на поверхностях различных предметов. В настоящее время проведение эффективной дезинфекции поверхностей в отношении возбудителя туберкулеза является трудно достижимой задачей.

Таким образом, в связи с возможностью длительного сохранения МБТ на объектах внешней среды, при некачественной и/или неэффективной дезинфекции предметов в окружении источника инфекции поверхности в помещениях и бытовые вещи, контаминированные микобактериями туберкулеза, являются резервуарами жизнеспособных МБТ во внешней среде. Учитывая вероятность образования вторичного инфекционного аэрозоля, такие предметы могут быть факторами передачи

и причиной распространения нозокомиальной туберкулезной инфекции [23, 24].

Вышеизложенное диктует необходимость осуществления санитарно-бактериологического контроля наличия возбудителя туберкулеза на поверхностях предметов, которые могут нести высокий риск передачи внутрибольничного туберкулеза. К сожалению, такой контроль в настоящее время не регламентирован нормативными документами в РФ из-за отсутствия доступной для выполнения методики. Результаты осуществляемого в ЛПО мониторинга микробной обстановки и бактериологического контроля эффективности дезинфекционных мероприятий носят ретроспективный характер, ограничены по видовому составу микроорганизмов, и не проводятся в отношении МБТ [23]. В настоящее время стали доступными и активно внедряются в практику здравоохранения молекулярно-генетические методы исследования, которые отличаются от классических бактериологических методов высокой скоростью получения результата и чувствительностью.

В 2004-2005 г.г. А.С. Корначев применил молекулярно-генетические методы для определения уровня контаминации микобактериями туберкулеза объектов производственной среды, спецодежды и рук персонала в различных типах медицинских учреждений и обнаружил высокий уровень контаминации ДНК МБТ поверхностей этих учреждений [1, 25].

Необходимо отметить, что молекулярно-генетические методы не позволяют установить жизнеспособность выделенного возбудителя. В связи с этим, интерпретация полученных результатов зачастую бывает неоднозначной, что требует комплексного подхода в использовании молекулярно-генетических и бактериологических методов.

Нами была разработана оригинальная технология бактериологического контроля наличия МБТ на поверхностях предметов

(Рис.1), которая внедрена в систему производственного контроля УНИИФ [26]. Данная технология позволила осуществить мониторинг степени загрязненности поверхностей предметов в отделении для лечения больных туберкулезом с множественной лекарственной устойчивостью (МЛУ) в УНИИФ и произвести контроль эффективности дезинфекционных мероприятий.

Нами была поставлена цель внедрения технологии бактериологического контроля наличия МБТ на поверхностях объектов и анализа результатов мониторинга контаминации микобактериями туберкулеза производственной среды противотуберкулезного стационара с 2012 по 2014 гг..

Материалы и методы. Разработанная нами технология отличается от известных: способом производства смывов, методом обработки смывной жидкости, включением в технологию молекулярно-генетических методов (МГМ) [27-30].

Пробы отбирали зондом гинекологическим стерильным. По сравнению с традиционными инструментами (ватный тампон, мелкопористый поролон, марлевые салфетки) зонд гинекологический имеет ряд преимуществ: рабочая часть зонда изготовлена из натурального материала – вискозы, обеспечивающей максимальную адсорбцию микробных клеток; надрез на корпусе инструмента легко надламывается и отсоединяется, что позволяет герметично закрыть в контейнере рабочую часть зонда после обора пробы; стерильная упаковка поддерживает чистоту инструмента, исключая микробное загрязнение при его эксплуатации.

Для улучшения полноты отмывания клеток с поверхностей нами было предложено использовать в качестве смывной жидкости среду Ди-Ингли следующего состава, (г/л) (производство фирмы «HiMedia», рег.№ 2009/03707):

Ферментный гидролизат казеина - 5.0	Тиогликолят натрия -1.0
Дрожжевой экстракт- 2.5	Бисульфит натрия -2.5
Декстроза -10.0	Лецитин -7.0
Тиосульфат натрия - 6.0	Твин 80 -5.0
Бромкрезоловый пурпурный - 0,02	

Благодаря наличию в составе данной среды Твин 80, она обладает хорошим поверхностно-активным действием, а казеин и дрожжевой экстракт создают благоприятные условия для жизнедеятельности МБТ. Кроме того, компоненты среды обладают нейтрализующим действием в отношении остатков дезинфицирующих средств, находящихся на обрабатываемых поверхностях, что крайне важно при проведении бактериологического контроля качества дезинфекции поверхностей.

Стерильный бульон Ди-Ингли предварительно разливали по 3,0 мл в стерильные одноразовые контейнеры для сбора мокроты ($V=50$ мл). Пробы отбирали с площади тестируемых поверхностей равной, 100 см^2 . Полученную смывную жидкость обрабатывали раствором NALC+NaOH, входящим в состав готового реагента МусоРгер (компания BD), согласно протоколу предпосевной обработки диагностического материала для посева на BACTEC MGIT 960. После деконтаминации проводили центрифугирование образцов при 3 тыс g в течение 15 мин, надосадочную жидкость сливали, осадок ресуспензировали, нейтрализовали 1,2 мл фосфатного буферного раствора.

Полученные и подготовленные, с помощью предложенного способа пробы объемом 3,0 мл делили следующим образом: 2 мл пробы отбирали для определения наличия маркера ДНК *M.tuberculosis* для быстрого, в течение 1-2 суток, определения потенциальной эпидемиологической опасности исследуемого объекта (в 2012 и 2013 гг ДНК МБТ выделяли ручным способом, с 2014 г.- автоматизированной станцией Freedom EVO

(“TECAN”, Швейцария), набором реагентов для обнаружения и количественного определения ДНК *M.tuberculosis complex* (специфических фрагментов генов IS6110 и *regX*) методом ПЦР-РВ). При наличии достаточного количества ДНК проводили определение наличия мутаций в генах *rpoB*, *katG* и *inhA*, обуславливающих устойчивость к рифампицину и изониазиду («ТБ-Биочип (MDR)», ООО «Биочип-ИМБ», г. Москва); для получения культуры МБТ оставшееся количество пробы заседали на среду Левенштейна-Йенсена.

Генотипирование изолятов *M. tuberculosis* проводили методом MIRU-VNTR, используя 15 локусов: Mtub04, ETRC, MIRU04, MIRU40, MIRU10, MIRU16, Mtub21, QUB11b, ETRA, Mtub30, MIRU26, MIRU31, Mtub39, QUB26, QUB4156 [31]. Для постановки ПЦР использовали реактивы ООО «Интерлабсервис», г. Москва и праймеры, ООО «Синтол», г. Москва. ПЦР осуществляли в термоциклере «Терцик», ООО «ДНК технология». Продукт ПЦР подвергали электрофорезу в 2% агарозном геле, окрашенном бромистым этидием, результаты визуализировали с помощью системы документации гелей «GelDoc», BioRad, США.

Исследования проводили в отделении для лечения больных туберкулезом с МЛУ. Ежегодно в данном отделении отбирали, в среднем, по 150 проб смывов (всего 450 за анализируемый период).

Критериями оценки уровня контаминации поверхностей являлось предполагаемое количество МБТ в пробе, исходя из чувствительности методов. Так, обнаружение в пробе маркера ДНК МБТ IS6110 соответствует наличию не менее 1-10 колониеобразующих единиц (КОЕ) МБТ в пробе; наличие достаточного количества ДНК для определения мутаций устойчивости – не менее 100-300 КОЕ МБТ в пробе; появление роста культуры МБТ на питательных средах свидетельствует о наличии более 1000 КОЕ МБТ в пробе.

Результаты и их обсуждение. Результаты мониторинга контаминации поверхностей в отделении лечения туберкулеза легких с МЛУ в 2012-2014 г.г. представлены на рисунке 2.

В первый год (2012 г.) осуществления санитарно-бактериологического контроля 95,5% исследуемых поверхностей были контаминированы ДНК МБТ и содержали от 1-10 КОЕ МБТ; на 32,1% исследуемых поверхностей количество ДНК было достаточным для определения мутаций устойчивости, что соответствовало концентрации возбудителя туберкулеза от 100-300 клеток; в посевах 7,9% проб обнаружен рост МБТ, который свидетельствовал о массивном загрязнении исследуемых поверхностей (не менее 1000 КОЕ МБТ). На рисунке 3 представлены наименования объектов с массивным загрязнением поверхностей МБТ.

В 2012 г. наиболее контаминированными МБТ объектами были ручки дверей и кранов (36,3%), далее в порядке убывания следуют поверхности полов (20,4%), мебели и медицинского оборудования (15,9%), уборочный инвентарь (11,4%), руки, обувь и сотовые телефоны медицинского персонала (по 4,5%), руки, одежда и обувь пациентов (по 2,2%).

Полученные данные ярко продемонстрировали неэффективность мер инфекционного контроля и явились поводом для их тщательного анализа и пересмотра. В ходе анализа было выявлено, что в течение полугода для текущей дезинфекции поверхностей предметов в отделении использовали дезинфицирующее средство (ДС), в состав которого входят только катионные поверхностно-активные вещества (КПАВ), а именно смесь алкилдиметилбензиламмоний хлорида и додецилдиметиламмоний хлорида-9%, N,N-бис(3-аминопропил) додециламин-5%, вспомогательный компонент - полигексаметиленбигуанид гидрохлорид-1%. Известно, что микобактерии туберкулеза являются высокоустойчивыми к воздействию

данной группы химических веществ. Замена данного ДС на эффективное, введение изоляционно-ограничительных мер, а также усиление мер административного контроля позволили снизить уровень контаминации поверхностей ДНК МБТ в 2013 г. на 31,8%, а в 2014 г. - еще на 16,2%. Т.е., в целом, за три года мониторинга общий уровень ДНК МБТ на поверхностях удалось снизить почти в 2 раза. Добиться таких показателей удалось за счет снижения уровня контаминации ДНК МБТ: рук персонала (со 100% в 2012 г. до 0% в 2014 г.), ручек водопроводных кранов (со 100% в 2012 г. до 55,5% в 2014 г.); мебели и рабочих поверхностей (со 100% в 2012 г. до 14,8% в 2014 г.); санитарно-технического оборудования (со 100% в 2012 г. до 2,1% в 2014 г.); вентиляционных решеток (с 75,0% в 2012 г. до 27,3% в 2014 г.); дверных ручек (со 100% в 2012 г. до 60,0% в 2014 г.) (Рисунок 4).

Несмотря на достигнутые успехи в снижении уровня микробной нагрузки на большинстве поверхностей, остаются объекты со стабильно высоким уровнем контаминации ДНК МБТ (Рисунок 5). Это такие объекты как: уборочный инвентарь (100% в 2012 г. и 75,0% в 2014 г.); поверхности полов (100% в 2012 г. и 71,4% в 2014 г.); сотовые телефоны персонала (100% в 2012-2014 гг.); одежда и обувь пациентов (100% в 2012-2014 гг.).

Всего за анализируемый период была выделена 21 культура МБТ (в 2012 и 2013 гг.). 20 культур принадлежало к генетическому кластеру *Beijing*. в 3-х пробах обнаружена смесь генотипов *Beijing* и *Ural*. В одной пробе обнаружена культура, принадлежащая к нетуберкулезным видам микобактерий – *M.fortuitum*. Все культуры являются культурами с множественной и широкой лекарственной устойчивостью. Поэтому, поверхности предметов, которые контаминированы возбудителем туберкулеза в количестве, достаточном для появления роста на питательных средах, несут высокий риск передачи нозокомиального туберкулеза.

Наличие значительных уровней контаминации МБТ на предметах внутрибольничной среды, на руках, одежде и обуви пациентов - больных туберкулезом, является следствием естественного распространения возбудителя от источника инфекции. В соответствии с этим пациент и его личные вещи не могут быть показательными точками отбора для оценки эффективности мер инфекционного контроля в учреждении. Данные исследования были проведены авторами, в первую очередь, для отработки новой технологии в качестве контроля, т.к. изученные объекты являлись заведомо контаминированными МБТ.

Выявление ДНК полирезистентных МБТ в количестве, соответствующем микробному загрязнению 100-300 и более микобактериальных клеток (исходя из чувствительности метода) на сотовых телефонах сотрудников, также представляет следствие естественного распространения возбудителя в условиях противотуберкулезного стационара, и может служить свидетельством нарушения личной гигиены и мер инфекционного контроля сотрудника. В связи с тем, что сотовые телефоны выносятся за пределы противотуберкулезных стационаров, они могут стать факторами передачи экстремально-устойчивых форм возбудителя к восприимчивому организму, входящему в круг общения сотрудника.

Кроме того, поверхности полов и уборочный инвентарь могут быть санитарно-показательными точками отбора, отражающими эффективность дезинфекционных мероприятий в медицинском учреждении в отношении возбудителя туберкулеза.

Заключение. Мониторинг контаминации производственной среды лечебного учреждения возбудителем туберкулеза является высокоэффективным инструментом, позволяющим быстро обнаружить эпидемически опасные объекты - факторы передачи нозокомиального туберкулеза и применить наиболее действенные меры инфекционного

контроля. Внедрение мониторинга, по нашему мнению, актуально не только для специализированных противотуберкулезных учреждений, но и для медицинских организаций общего профиля, а также бюро судебно-медицинской экспертизы и патологоанатомических отделений больниц.

Список использованной литературы

1. Корначев А.С. Особенности эпидемического процесса внутрибольничного туберкулеза и его профилактики/ Дисс.д-ра мед.наук. М, 2006.
2. Степанов С.А., Сопина Е.П. О состоянии профессиональной заболеваемости средних медицинских работников и мерах ее профилактики // Главная медицинская сестра. 2001. №5. С.43-50.
3. Аксютин Л.П., Леонов И.В. Туберкулез как госпитальная инфекция // Пробл.туберкулеза – 1998. № 1. С. 5-7.
4. Бубочкин Б.Н., Тесленко В.Р. и др. Медико-социальный портрет работников противотуберкулезной службы // Проблемы туберкулеза, 2002. №11. С.13-15.
5. Бородулин Б.Е. Туберкулез среди медицинских работников Самары // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2004. №1. С.49-50.
6. Бусурова И.В., Жебуртович Н.В. Туберкулез как профессиональное заболевание // Туберкулез сегодня: Материалы VIII российского съезда фтизиатров. Там же. С. 213.
7. Ватолина В.А., Эйсмонт Н.В. Организация противотуберкулезных мероприятий в патологоанатомических отделениях и бюро судебно-медицинской экспертизы // Туберкулез сегодня: Материалы VIII российского съезда фтизиатров. – М.: Издат. БИНОМ, 2003. С. 214.
8. Валиев Р.Ш., Идиятуллина Г.А. Туберкулез у работников здравоохранения // Пульмонология, 2003. №2. С. 35-38.

9. Горблянский Ю.Ю. Актуальные вопросы профессиональной заболеваемости медицинских работников // Медицина труда и промышленная экология, 2003. №1.С.8-12.
- 10.Ковалева Е.П., Семина Н.А., Фролочкина Т.И. Профилактика внутрибольничных инфекций у медицинского персонала // Поликлиника, 2004. №4. С. 14-18.
- 11.Кибрик Б.С., Маковей Ю.В., Смагло О.В. Заболеваемость туберкулезом медицинских работников Ярославской области // Туберкулез сегодня: Материалы VIII российского съезда фтизиатров. – М.: Издат. БИНОМ, 2003. С. 214.
- 12.Нечаева О.Б. Влияние групп риска на заболеваемость туберкулезом и профилактическая работа с ними // Проблемы туберкулеза, 1997. №5. С. 17-19.
- 13.Одинец В.С., Баронова О.Д. Василенко Т.И. Факторы, влияющие на профессиональную заболеваемость туберкулезом медицинских работников противотуберкулезных учреждений Ставропольского края // Бюллетень Научного Совета медико-экономических проблем работающих, 2004. С. 98-99.
- 14.Соловьева И.П. Туберкулез как внутрибольничная инфекция (взгляд патологоанатома) // Врач, 2000. №4. С.32-35.
- 15.Янова Г.В., Стрелис А.К., Чукова Н.В. Заболеваемость туберкулезом среди сотрудников областной туберкулезной клинической больницы // Туберкулез сегодня: Материалы VIII российского съезда фтизиатров. – М.: Издат. БИНОМ, 2003. С. 216.
- 16.Примаков А.А., Плотникова Л.М. Заболеваемость туберкулезом медицинских работников и меры их социальной защиты //Проблемы туберкулеза. 1992. № 11-12. С. 24-26.
- 17.Соловьева И.П., Оздоева Е.Н. Смертность от туберкулеза в мегаполисе // Архив патологии, 1999. №5. С. 79-84.

- 18.Юдицкий М.В., Гольдштейн В.Г. и др. Нозокомиальный туберкулез у медицинских работников // Туберкулез сегодня: Материалы VIII российского съезда фтизиатров. – М.: Издат. БИНОМ, 2003. С. 215.
- 19.Зорина М.М. «Латентная туберкулезная инфекция у сотрудников противотуберкулезной медицинской организации: диагностика, факторы риска, профилактика»/ Дисс.канд. мед.наук. Новосибирск, 2015.
- 20.Мясникова Е.Б. Вопросы эпидемиологической диагностики нозокомиального туберкулеза // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Совершенствование медицинской помощи больным туберкулезом». – Санкт-Петербург. – 2011. – С.43-44.
- 21.Шилова М.В. Туберкулез в России в 2007 г. М., 2008. 152 с.
- 22.Зуева М.Н. Применение методов эффективного выявления микобактерий во внешней среде//Дисс.канд.мед.наук. Екатеринбург, 1995.165с.
- 23.Еремеева Н.И. Кравченко М.А., Канищев В.В., Вахрушева Д.В., Бобровская К.В., Умпелева Т.В. Оценка контаминации внешней среды противотуберкулезного стационара как компонент системы инфекционного контроля//«Медицинский альянс». 2013. №4. С.41-52.
- 24.Система инфекционного контроля в противотуберкулезных учреждениях / Под ред. Л.С. Федоровой. – М. – Тверь: ООО «Издательство «Триада»», 2013. – 192 с.
- 25.Корначев А.С., Семина Н.А., Журавлев А.Л. и соавт. Оценка интенсивности контаминации микобактериями туберкулеза производственной среды различных типов медицинских учреждений // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2007. – №2. – С. 52-54.
- 26.Еремеева Н.И., Кравченко М.А., Бобровская К.В., Канищев В.В. Схема «Набор страниц способа оценки степени загрязненности поверхностей возбудителем туберкулеза в противотуберкулезном учреждении и эффективности дезинфекционных мероприятий»/Патент на пром. образец №90056 от 19.09.2014.

- 27.Приказ МЗ РФ № 109 от 21.03.03. «О совершенствовании противотуберкулезных мероприятий в Российской Федерации».
- 28.Санитарно-эпидемиологические правила СП 3.1.1295-03 "Профилактика туберкулеза".
- 29.МУК 4.2.2942-11 «Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Методы санитарно-бактериологических исследований объектов окружающей среды, воздуха и контроля стерильности в лечебных организациях".
- 30.Санитарно-эпидемиологические правила СП 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям осуществляющим медицинскую деятельность».
- 31.Philip Supply at al. Proposal for Standardization of Optimized Mycobacterial Interspersed Repetitive Unit-Variable-Number Tandem Repeat Typing of Mycobacterium tuberculosis. J ClinMicrobiol. 2006.

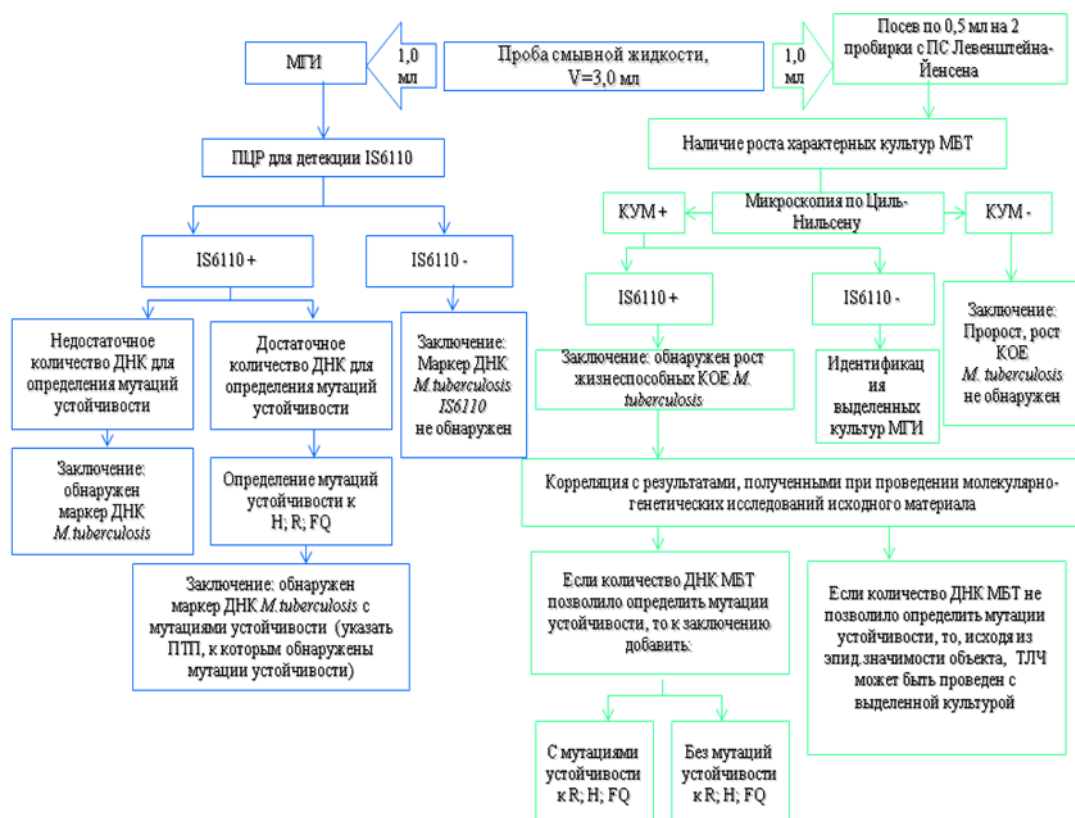


Рисунок 1. Алгоритм санитарно-бактериологического контроля контаминации производственной среды ЛПО

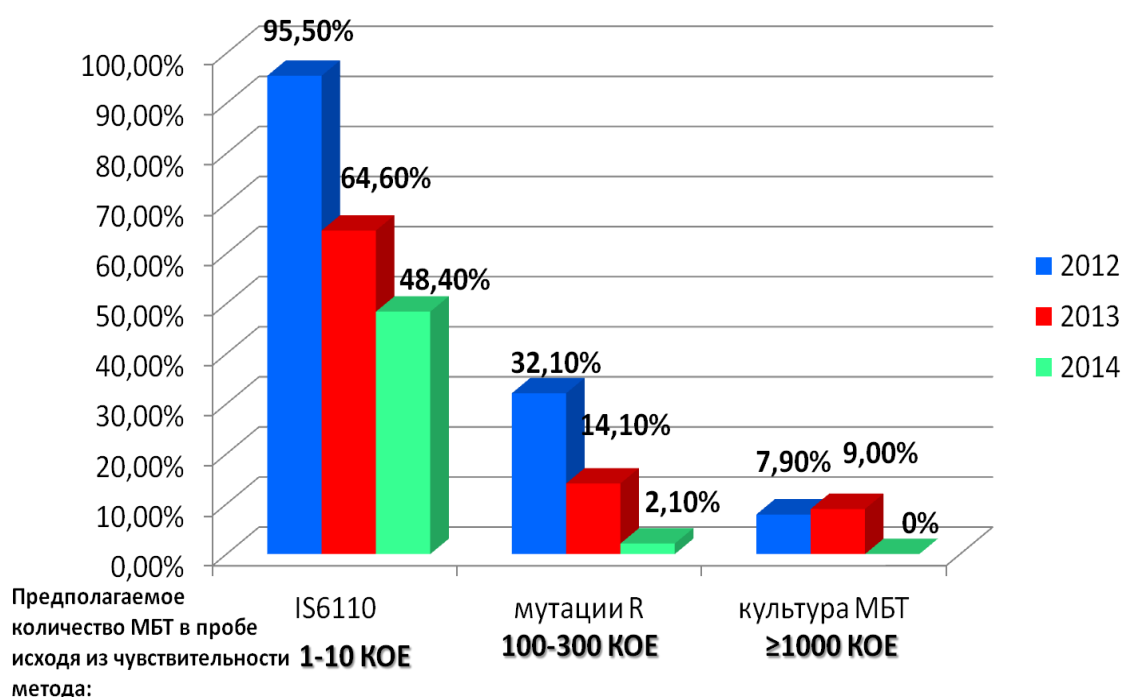


Рисунок 2. Результаты мониторинга контаминации поверхностей в отделении лечения туберкулеза легких с МЛУ в 2012-2014 г.г.

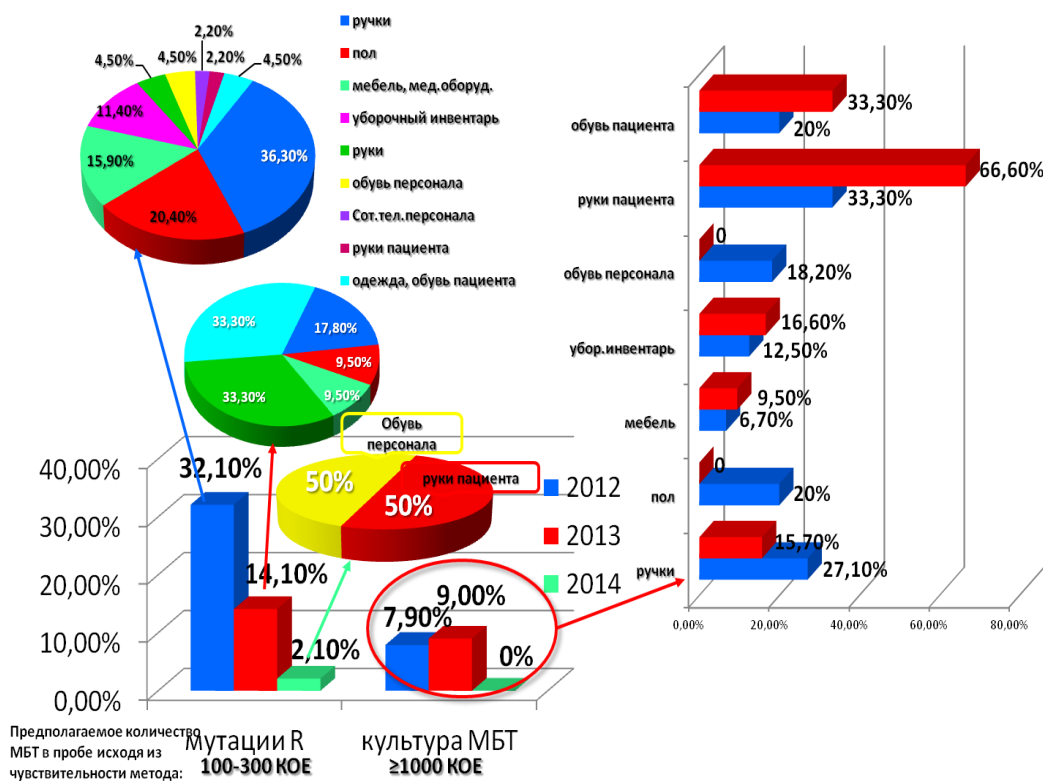


Рисунок 3. Объекты со стабильно высоким уровнем контаминации поверхностей ДНК МБТ в 2012-2014 гг.

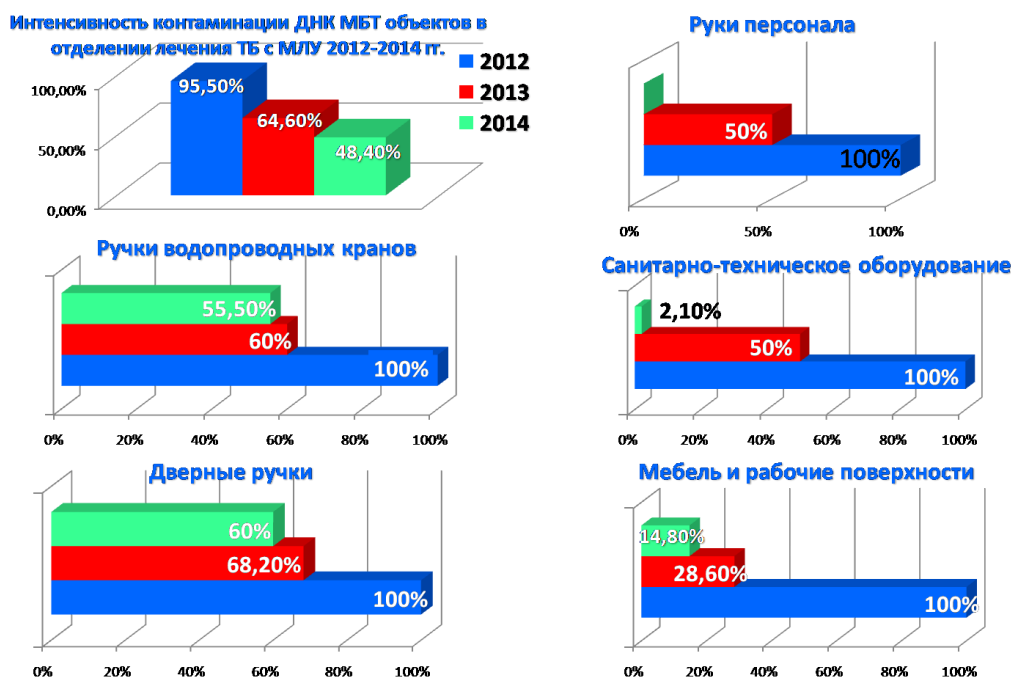


Рисунок 4. Динамика снижения интенсивности контаминации поверхностей ДНК МБТ

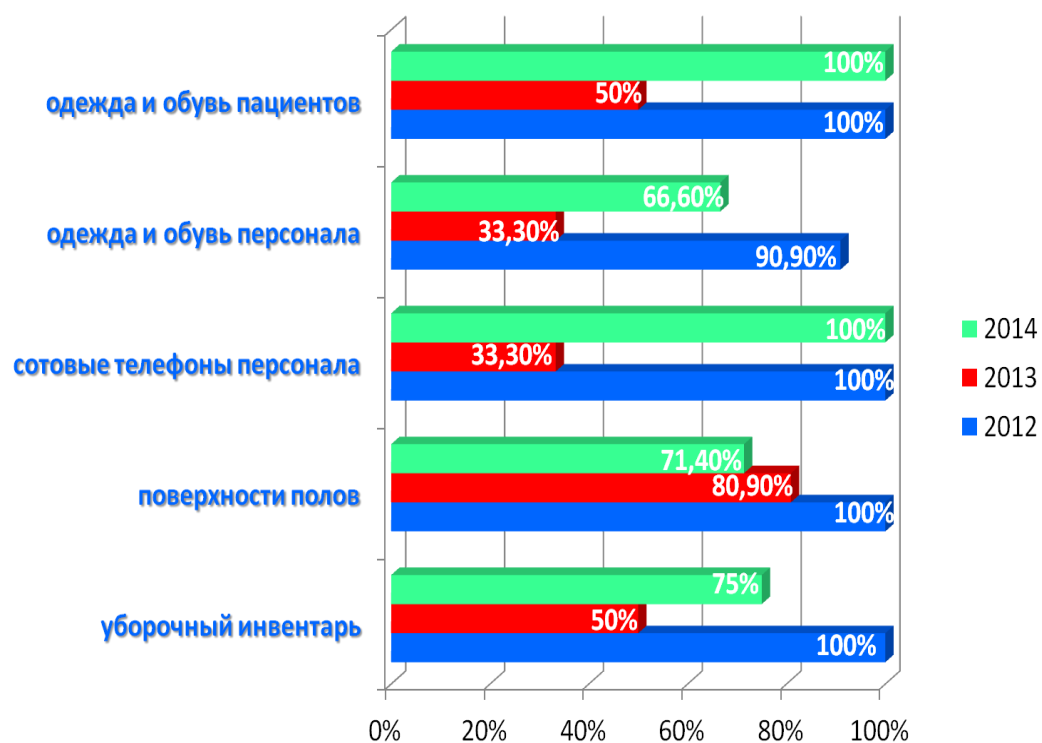


Рисунок 5. Объекты с высоким уровнем контаминации поверхностей
ДНК МБТ