

УДК 579.63:614.21

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Зиатдинов В.Б.¹, Бадамшина Г.Г.¹, Бакиров А.Б.², Зарипова А.З.¹, Исаева Г.Ш.³,
Каримов Д.О.²

1-ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)»,
Казань, Россия

2-ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», Уфа, Россия

3-ФБУН «Казанский НИИ эпидемиологии и микробиологии» Роспотребнадзора,
Казань, Россия

В связи с недостаточной освещенностью вопросов микробиологического мониторинга, в целях профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, проведено микробиологическое исследование воздуха в различных помещениях медицинской организации по нормируемым и ненормируемым микробиологическим показателям. Изучен качественный состав микрофлоры, выявлены приоритетные виды микроорганизмов, колонизирующих воздушную среду. Установленная высокая численность микроорганизмов диктует необходимость разработки новой стратегии микробиологического мониторинга для профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи.

Ключевые слова: микробиологический мониторинг, микрофлора воздуха, медицинские организации, инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи

MICROBIOLOGICAL MONITORING OF THE AIR ENVIRONMENT IN MEDICAL INSTITUTIONS

Ziatdinov V.B.¹, Badamshina G.G.¹, Bakirov A.B.², Zaripova Z.A.¹, Isayeva G.Sh.³, Karimov D.O.²

1-FBHA «Hygienic and Epidemiological Center in Republic of Tatarstan (Tatarstan)», Kazan, Russia

2-Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, Ufa, Russia

3-Kazan Institute of Epidemiology and Microbiology of Rospotrebnadzor, Kazan, Russia

Due to insufficient covering of microbiological monitoring problems, microbiological examination of air samples in various zones of the medical organization according to standard and nonstandard microbiological indicators has been conducted in order to prevent infections associated with healthcare provision. The qualitative composition has been studied. Priority types of microorganisms colonizing the air of the microflora have been identified. High numbers of microorganisms revealed necessitate the development of new strategies of microbiological monitoring for the prevention of infections associated with health care provision.

Key words: microbiological monitoring, microflora of air, medical organization, infections associated with health care provision

Для профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП), особое значение имеют мероприятия микробиологического мониторинга, проводимые в лечебно-профилактических организациях в соответствии с СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-

эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность» и МУК 4.2.2942-11 «Методы санитарно-бактериологических исследований объектов окружающей среды, воздуха и контроля стерильности в лечебных организациях».

В данных документах указано, что регламентируется общее количество микроорганизмов (ОМЧ) в 1 кубическом метре воздуха до начала и во время работы. В таблице приложения 3 СанПиН «Класс чистоты, рекомендуемый ...» нормировано ОМЧ в воздухе помещений, где заняты медицинские работники, в то же время показатель регламентирован не во всех группах помещений.

Так, ОМЧ показано для операционных, послеоперационных, реанимационных, манипуляционных, послеродовых палат, помещений центрального стерилизационного отделения, для некоторых процедурных кабинетов и др.

В документе отсутствуют такие помещения, как коридоры, некоторые виды палат, ординаторские, сестринские и др., что может затруднить этиологическую диагностику ИСМП у пациентов медицинских организаций и оценку условий труда медицинских работников.

Кроме того, в данных санитарных правилах, несмотря на наличие установленных значений ОМЧ, не требуется идентификации выделенных вероятных возбудителей инфекций до вида (за исключением золотистого стафилококка), что исключает возможность установления риска развития некоторых видов ИСМП. В связи с чем, актуальным является оценка состояния воздушной среды в больницах по микробиологическим показателям.

Цель исследования – изучить микрофлору воздуха в различных помещениях медицинской организации по нормируемым и ненормируемым микробиологическим показателям.

Материалы и методы.

Для решения поставленной задачи в 2015 г. на территории субъекта Российской Федерации (РФ), в Республике Татарстан, в рамках государственного надзора были выполнены микробиологические исследования проб воздуха, отобранных в помещениях лечебно-профилактических организаций (ЛПО) (n=13521). Образцы воздуха были взяты аспирационным методом с применением устройства ПУ-1Б в соответствии с методическими указаниями МУК 4.2.2942-11 «Методы санитарно-бактериологических ...».

В целях изучения качественного состава микрофлоры были выполнены микробиологические исследования проб воздуха, отобранных в помещениях многопрофильной больницы на территории субъекта РФ, в Республике Башкортостан (n=30). Отбор проб осуществлялся в течение рабочего времени перед использованием бактерицидных облучателей типа «Дезар», по принципу «конверта» с применением импактора воздуха микробиологического «Флора-100». Общее микробное число (ОМЧ) воздуха рабочей зоны определялось в помещениях ординаторских, постов и процедурных кабинетов. Выделение и подсчет выросших микроорганизмов проводились общеизвестными методами. Обработка результатов осуществлена с использованием пакета программ Microsoft Excel 2010.

Результаты и обсуждение.

Анализ результатов проведенных исследований показал, что уровень удельного веса проб воздуха, не соответствующих санитарно-гигиеническим нормативам, в среднем по субъекту РФ в 2015 г. составил $2,5 \pm 0,1\%$, что несколько ниже, чем в 2014 г. ($3,0 \pm 0,1\%$).

Данные показатели могли быть существенно выше при наличии в санитарных правилах регламентируемой обсемененности во всех категориях помещений в медицинских организациях. Увеличение доли нестандартных проб воздуха в отчетном году, по сравнению с предшествующим годом, отмечено при исследовании на общее микробное число и золотистый стафилококк (по $0,5\%$). Рост грибов рода *Candida* в 2015 г. существенно снизился и составил $0,4 \pm 0,2\%$ (в 2014 г. $8,2 \pm 1,8\%$) исследованных проб.

Анализ изучения обсемененности воздуха помещений больницы показал, что ОМЧ в ординаторских, на постах, в процедурных кабинетах находилось в пределах от 1100 КОЕ/м³ до 2500 КОЕ/м³ и в среднем составляло 1850 ± 350 КОЕ/м³. Максимальные количественные уровни обсемененности были обнаружены на постах (2000 КОЕ/м³) и в процедурных кабинетах в период их работы (2500 КОЕ/м³), минимальные уровни обсемененности зарегистрированы в помещениях ординаторских (1100 КОЕ/м³).

При оценке уровня санитарно-микробиологических показателей очевидна разница в $1,5$ – $3,3$ раза в превышении значения, максимально нормируемого в СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические ...» (не более 750 КОЕ/м³), что обуславливает высокий риск развития ИСМП у пациентов и служащих больницы при посещении кабинетов врачей, процедурных и коридора.

Рассматривая структуру бактериальной микрофлоры, стоит отметить, что в воздухе доминировали постоянные обитатели слизистых оболочек и кожных покровов человека – представители рода стафилококков ($63,2 \pm 11,1\%$ проб).

Общее содержание *Staphylococcus* в воздушной среде помещений колебалось в пределах от 1040 КОЕ/м³ (в помещениях ординаторских) до 1360 КОЕ/м³ (в процедурных кабинетах). Наиболее распространенными были микроорганизмы вида *Staphylococcus epidermidis* и *Staphylococcus haemolyticus*, которые обнаруживались в $59,2 \pm 11,3\%$ и $30,9 \pm 10,6\%$ проб соответственно. Несколько реже встречались *Staphylococcus saprophyticus* (в $5,0 \pm 5,0\%$ случаев) и *Staphylococcus capitis* (в $4,9 \pm 4,9\%$ случаев). Учитывая рекомендуемое в МУК 4.2.2942-11 «Методы санитарно-бактериологических ...» определение только количества колоний *Staphylococcus aureus*, наличие в воздухе рабочей зоны медицинских организаций других видов условно-патогенных стафилококков остается без внимания.

Вместе с тем, по данным некоторых авторов, стафилококки являются ведущими микроорганизмами в структуре возбудителей, ответственных за возникновение различных внутрибольничных инфекций [1, 3]. Так, например, по материалам, опубликованным О.Е. Кузнецовым и соавторами в 2006 г., доля коагулазоотрицательных стафилококков (*S. epidermidis*, *S. saprophyticus*) у пациентов хирургических стационаров с гнойно-септическими инфекциями составила в среднем $18,3 \pm 3,4\%$ ($11,0$ – $19,9\%$) или, например, в мире описаны несколько случаев ИСМП, вызванных *S. pseudintermedius* [3, 4, 8, 9]. В связи с чем, в ряде случаев точная видовая идентификация становится востребованной в рамках эпидемиологического расследования и как плановый элемент программы инфекционного контроля [4].

Бактерии рода *Streptococcus* в количествах до 10 КОЕ/м³ были обнаружены в воздухе рабочей зоны в 50,0±11,5% проб. Другие грамположительные кокки, выделенные из воздуха рабочей зоны медицинских работников в 5,0±5,0% случаев, обнаруживались во всех помещениях примерно в равных количествах. Так, обсемененность бактериями рода *Micrococcus* и *Enterococcus* в среднем составляла 2 КОЕ/м³.

Стоит отметить, что в СанПиН 2.1.3.2630-10 и МУК 4.2.2942-11 не упомянуто содержание данных видов микроорганизмов, которые согласно литературным данным играют значительную роль в возникновении раневых инфекций, уретритов, перитонитов, внутриполостных абсцессов, а также бактериемии (сепсис) и эндокардитов [2, 3]. Так, по материалам немецких исследователей, энтерококки занимают третье место по частоте микроорганизмов, вызвавших внутрибольничные инфекции (почти 12%) в больницах Германии [7].

Кроме того, в связи с отсутствием нормированных значений возникают проблемы с интерпретацией результатов количества плесневых и дрожжевых грибов, рекомендованных к определению в МУК 4.2.2942-11.

Так, проведенное нами исследование свидетельствует о том, что среди представителей микрофлоры, выделенной из воздуха помещений больницы, значительный удельный вес занимают дрожжеподобные и плесневые грибы (14,5±8,0% случаев), преимущественно рода *Candida* (максимальная обсемененность в процедурных кабинетах достигает 480 КОЕ/м³) и *Aspergillus* (в среднем 2 КОЕ/м³, часто обнаруживаются на постах и в помещениях ординаторских).

Адсорбция на слизистых оболочках дрожжевых и плесневых грибов может привести к развитию внутрибольничных микозов, аспергиллезов, кандидозоинфекций [5, 6].

Таким образом, установлено, что в субъекте РФ доля проб воздуха, не отвечающих санитарно-гигиеническим нормативам по нормируемым показателям, составляет 2,5±0,1%. Однако в воздухе рабочей зоны помещений, для которых общее содержание микроорганизмов не нормируется, выявлена высокая численность микроорганизмов, относящихся к условно-патогенным.

При этом отмечено видовое разнообразие стафилококков и грибов рода *Candida*, способных вызвать вторичные воспалительные заболевания, колонизация их на слизистых оболочках и коже медицинских работников и пациентов может являться предпосылкой для развития внутрибольничных инфекций.

Проведенные исследования диктуют необходимость разработки новой стратегии микробиологического мониторинга воздушной среды медицинских организаций для профилактики ИСМП, с учетом качественного и количественного состава микрофлоры.

Список литературы:

1. Бакшеева С.С., Сергеева И.В. Стафилококковое бактерионосительство как критерий экологического неблагополучия среды обитания человека. Современные проблемы науки и образования. – 2015; 6-0: 577.
2. Демиховская Е.В. Ванкомицин-резистентные энтерококки как возбудители внутрибольничных инфекций. Болезни и антибиотики. – 2013; 1 (8): 68–71.

3. Кузнецов О.Е., Савицкий С.Э. Микробиологический контроль воздуха в хирургических стационарах. Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2006; 4 (16): 119–120.
4. Пунченко О.Е., Косякова К.Г., Васильева Н.В. Исследование микробиоты воздуха в многопрофильном стационаре Санкт-Петербурга. Гигиена и санитария. – 2014; 93 (5): 33–36.
5. Сергевнин В.И., Кудрявцева Л.Г., Головенкина А.Ю., Алатырева Н.Ф., Александрова Г.А. Эффективность противогрибковой аэрозольной дезинфекции воздуха вентиляционных систем лечебно-профилактических учреждений с помощью дезинфектантов «Тефлекс» и «Амиксидин». Проблемы медицинской микологии. – 2010; 12 (2): 29–32.
6. Четина О.А., Баландина С.Ю. Исследование помещений стационара инфекционного профиля на предмет контаминации условно-патогенными грибами. Современные проблемы науки и образования. – 2013; 1: 327.
7. Enterokokken mit Vancomycin-Resistenz in deutschen Krankenhaeusern 2008–2009 // RKI. Epid. Bull. – 2010; 44: 428–436.
8. Savini V., Barbarini D., Polakowska K., Gherardi G., Biaiecka A. et al. Methicillin-resistant *Staphylococcus pseudintermedius* infection in a bone marrow transplant recipient. J. Clin. Microbiol. – 2013; 51 (5): 1636–8.
9. Stegmann R., Burnens A., Maranta C.A., Perreten V. Human infection associated with methicillin-resistant *Staphylococcus pseudintermedius* ST71. J. Antimicrob. Chemother. – 2010; 65 (9): 2047–8.