

# СОЦИАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

---

УДК 579.63:614.21

## ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

*Г.Г. Бадамшина*

*Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан, г. Казань, Россия*

## ORGANIZATIONAL PROBLEMS OF MICROBIOLOGICAL AIR MONITORING AT MEDICAL INSTITUTIONS

*G.G. Badamsbina*

*Center of Hygiene and Epidemiology in Republic of Tatarstan, Kazan, Russian Federation*

---

**Цель.** Изучить документы, регламентирующие содержание микроорганизмов различных видов в воздухе помещений медицинских организаций.

**Материалы и методы.** Изучены особенности действующих на территории РФ документов, регламентирующих показатели, характеризующие микробиологическую обсемененность воздуха в медицинских организациях

**Результаты.** Выявлены основные недостатки в нормативах, не позволяющие должным образом диагностировать инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи.

**Выводы.** Необходима разработка единых методических указаний и дополнений к санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам, позволяющим определить основные требования к комплексу организационных, лечебно-профилактических, санитарно-противоэпидемических мер, направленных на предупреждение и снижение заболеваемости инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи.

**Ключевые слова.** Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи, микробиологический мониторинг, микрофлора воздуха, нормирование.

**Aim.** To study the documents, regulating the content of different air microorganisms in rooms of medical institutions.

**Materials and methods.** Peculiar features of documents acting in the Russian Federation, which regulate microbiological contamination of air in medical institutions were studied.

**Results.** The main drawbacks in standards, which don't permit to diagnose in a proper way health care-associated infections (HCAI) were revealed.

**Conclusions.** It is necessary to work out unified methods and supplements to sanitary-and-epidemiological rules and standards, allowing to determine the principle requirements for a complex of organizational, treatment-and-prophylactic, sanitary and antiepidemic measures, directed to prevention and reduction of HCAI.

**Key words.** Health care-associated infections, microbiological monitoring, air microflora, normalization.

---

© Бадамшина Г.Г., 2016

тел. +7 (843) 221 79 58

e-mail: ggbadamsbina@yandex.ru

[Бадамшина Г.Г. – кандидат медицинских наук, заведующая отделом микробиологических исследований].

## ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день проблема инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП), носит глобальный характер. В США ежегодно ИСМП переносят около 2 млн пациентов, в Великобритании – 100 тыс. человек. В России, согласно расчетным данным, каждый год возникает 2–2,5 млн ИСМП, а официально регистрируется лишь 26–30 тыс. случаев [7]. Проблема распознавания ИСМП начинается на этапах выявления связи отдельных случаев инфекционных заболеваний у пациентов лечебно-профилактических организаций (ЛПО) и циркулирующих в медицинской организации штаммов. Отсутствие идентификации микроорганизмов, выделенных из воздуха и с поверхностей в ЛПО, в свою очередь, может привести к снижению этиологически расшифрованных случаев ИСМП.

Известно, что возбудителями, вызывающими ИСМП, часто являются микроорганизмы различных родов и видов [3, 9, 15, 17]. Так, наиболее часто выделяемыми в окружающей среде медицинских организаций нозокомиальными микроорганизмами являются *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Clostridium difficile*, *Candida albicans*, *Bacillus fragilis* и др. [3, 17].

*Цель исследования* – изучение документов, регламентирующих содержание микроорганизмов различных видов в воздухе помещений медицинских организаций.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучены особенности действующих на территории Российской Федерации документов, регламентирующих показатели, ха-

рактеризующие микробиологическую обсемененность воздуха в медицинских организациях.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Общее количество микроорганизмов (ОМЧ) в 1 м<sup>3</sup> воздуха до начала и во время работы в помещениях организаций, осуществляющих медицинскую деятельность, регламентируется в приложении 3 «Класс чистоты, рекомендуемый ...» санитарно-эпидемиологических требований к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность [16]. В таблице приложения нормировано ОМЧ в воздухе помещений, где заняты медицинские работники, в то же время показатель регламентирован не во всех группах помещений. Так, общее количество микроорганизмов показано для операционных, послеоперационных, реанимационных, манипуляционных, послеродовых палат, помещений центрального стерилизационного отделения, для некоторых процедурных кабинетов и др. В документе отсутствует упоминание о таких помещениях, как коридоры, некоторые виды палат, ординаторские, сестринские и др., что может затруднить этиологическую диагностику ИСМП. Так, например, острые кишечные инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи, по данным группы ученых ФБУН ЦНИИ эпидемиологии Роспотребнадзора, могут быть вызваны вследствие контаминации пациентов микроорганизмами, обсеменяющими мебель и инвентарь, находящийся в помещениях ординаторских, в 8–15 % случаев.

Кроме того, в данных санитарных правилах, несмотря на наличие установленных значений общего количества микроорганизмов, не требуется индикации выделенных вероят-

ных возбудителей инфекций до вида (за исключением золотистого стафилококка), что исключает возможность установления риска развития некоторых видов ИСМП.

Поскольку идентификация выделенных микроорганизмов из воздуха медицинской организации не рекомендована, полностью исключается возможность диагностики ИСМП, вызванных сапрофитными и условно-патогенными микроорганизмами родов *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Micrococcus spp.* и *Enterococcus spp.*, плесневыми и дрожжеподобными грибами и другими микробами. Кроме того, отсутствие в современных нормативных документах соответствующих рекомендаций исключает возможность индикации наиболее значимых госпитальных штаммов, циркулирующих во всех помещениях медицинской организации без исключения и обладающих устойчивостью к антибиотикам, антимикотикам, дезинфицирующим средствам. Вместе с тем многие иностранные исследователи подчеркивают важность идентификации микроорганизмов, обсеменяющих воздух в медицинской организации. Так, в иностранной литературе считается одним из проблемных моментов циркуляция в медицинской организации, помимо метициллинрезистентного золотистого стафилококка, госпитальных ванкомицинустойчивых энтерококков или, например, представителей рода *Pseudomonas* и *Acinetobacter* [18–22].

Методы исследований обсемененности внутренней среды в медицинских организациях устанавливаются в методических указаниях «Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы...», принятых в 2011 г. В них отмечено, что в медицинских организациях необходимо определять, помимо ОМЧ и количества ко-

лоний золотистого стафилококка, наличие и количество плесневых и дрожжевых грибов [12, 16]. Учитывая необходимость определения грибов, проблемным моментом является отсутствие нормы в действующих санитарных правилах для данного показателя и, соответственно, невозможность установления связи с госпитальными микозами, в том числе кандидозами.

Поиск нормированных значений плесневых и дрожжевых грибов в 1 м<sup>3</sup> воздуха в помещениях больниц ведется в целом ряде документов. Так, обсемененность воздуха медицинских организаций, в том числе грибами, регламентируется документами, разработанными различными ведомствами России [2, 4–6, 10–14, 16]. Часть документов, предназначенная для многопрофильных лечебных организаций в общем, описывает микробиологическую обсемененность воздуха [1, 2, 6, 8, 10, 12, 13], другая часть специально разработана для медицинских организаций узкого профиля [5, 10]. Так, документы подробно разъясняют процесс проведения микробиологического мониторинга в асептических отделениях (блоках) и палатах, в акушерских стационарах, в отделениях хирургического профиля, в палатах и отделениях реанимации и интенсивной терапии, при использовании различных видов обеззараживающих воздух установок [5, 6, 10, 11]. Для отделений терапевтического, кардиологического, гастроэнтерологического и других профилей нормирующих документов не предусмотрено.

Для большинства отделений медицинских организаций описаны нормы микробиологических показателей: ОМЧ, наличие золотистого стафилококка, плесневых и дрожжеподобных грибов [2, 4–6, 10–13, 16]. В некоторых документах показано содержание микобактерий туберкулеза, грамотрица-

тельных потенциально патогенных бактерий, отдельных видов санитарно-показательных микроорганизмов и гемолизирующих форм микроорганизмов [6, 10]. Однако использование последних норм в практике может быть затруднительным вследствие узкой области применения и давности принятия [6, 10], вместе с тем идентификация, например, неферментирующих грамотрицательных бактерий дала бы возможность выявления *Pseudomonas spp.*, часто являющихся возбудителями ИСМП. Также стоит отметить, что не рекомендуется определять и идентифицировать, помимо некоторых видов бактерий, грибы, являющиеся одним из источников возникновения экзогенных ИСМП.

Кроме того, затруднить диагностику ИСМП могут нормы для одинаковых групп помещений, существенно отличающиеся и противоречащие друг другу, описанные в разных документах [2, 6, 11, 13, 16]. Например, в операционных или палатах интенсивной терапии общее количество микроорганизмов отличается в 10 раз, а максимально допустимое число КОЕ в  $1 \text{ м}^3$  для других одинаковых помещений может различаться в 1,5 раза [2, 16]. Также разница существует в нормативных документах, подразделяющих помещения лечебных организаций на четыре–пять классов в зависимости от количества микроорганизмов в воздухе [2, 16]. При этом содержание микроорганизмов в помещениях одного класса различно. Так, сказано, что для 1-го класса помещений характерно отсутствие живых микроорганизмов в КОЕ/ $1 \text{ м}^3$ , в других документах для того же класса нормальной обсемененностью микроорганизмами считаются значения от 5 до 20 КОЕ в  $1 \text{ м}^3$  воздуха; или, например, для 2-го класса помещений общее количество

в  $1 \text{ м}^3$  воздуха не должно превышать 50 живых микроорганизмов, по другому источнику – в пределах от 5 до 20 КОЕ в  $1 \text{ м}^3$  воздуха. Или для 4-го класса общее количество в  $1 \text{ м}^3$  воздуха – до 200 живых микроорганизмов, по другим данным – до 500 КОЕ/ $\text{м}^3$ . Помимо различий в нормах, отличаются единицы выражения обсемененности воздуха микроорганизмами. Так, одни документы выражают общее микробное число в КОЕ/ $\text{м}^3$ , другие – в микробных телах в  $1 \text{ м}^3$ , третьи – в микробных клетках [2, 6, 11, 13]. Такие нюансы и разночтения нормативов могут способствовать снижению выявляемости ИСМП.

Подробно останавливаясь на процессе отбора воздуха, следует отметить, что пробы в медицинских организациях рекомендуется забирать специальными устройствами: аппарат Кротова (встречается точная модель – 818); приборы ПУ-1Б, «Флора-100», ПОВ, ПАБ, ПАБ-1; каскадные импакторы типа БП-50/100/200; универсальный воздухозаборник Хафизовых – УВХ модель 4а и др. [5, 6, 8, 10, 12, 13]. Несмотря на наличие большого выбора аппаратуры, в документах недостаточно информации о способах установки пробоотборников воздуха в помещениях: размещение их относительно пола или стен, количество чашек с отобранном воздухом за один раз. Однако, на наш взгляд, важнее разброс данных о кратности проведения в медицинских организациях микробиологического мониторинга. Существуют малоприменимые методические указания по использованию установки для обеззараживания воздуха, в которых подробно описан способ отбора воздуха [6], однако вопрос кратности проведения микробиологического мониторинга трактуется организациями по-разному и остается открытым.

Отсутствие норм общего содержания микроорганизмов, бактерий, грибов в воздухе медицинских организаций; разница в выражении единиц содержания микроорганизмов в воздухе; неучтенность параметров климатических условий; использование устаревших моделей пробоотборников и в целом отсутствие единых требований к методам отбора проб и культивированию микроорганизмов; необходимость учета минимального риска развития ИСМП обуславливают потребность в создании единого подхода к оценке содержания в воздухе медицинских организаций микроорганизмов, удовлетворяющего принципам гигиенического нормирования.

### Выводы

Таким образом, современные нормы в полной мере не позволяют выявить ИСМП на начальном этапе в связи с наличием определенных недоработок и разногласий в области нормирования микробиологической обсемененности воздуха. Разные данные о нормах содержания для большинства микроорганизмов, отсутствие единых подходов к отбору проб, методов проведения исследований обуславливают важность разработки единых методических указаний и дополнений к санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам, позволяющим определить основные требования к комплексу организационных, лечебно-профилактических, санитарно-противоэпидемических мер, направленных на предупреждение и снижение заболеваемости ИСМП.

### Библиографический список

1. ГОСТ Р ИСО 16000-16-2012. Воздух замкнутых помещений. Ч. 16. Обнаружение и подсчет плесневых грибов. Отбор проб фильтрованием, available at: <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/53876/>.
2. ГОСТ Р 52539-2006. Чистота воздуха в лечебных учреждениях. Общие требования, available at: [http://www.infosait.ru/norma\\_doc/47/47452/index.htm](http://www.infosait.ru/norma_doc/47/47452/index.htm).
3. Григорьев К.И. Внутрибольничные инфекции: эволюция проблем и задачи медицинского персонала. Медицинская сестра 2007; 6: 7–10.
4. Иммунопрофилактика инфекционных болезней. Контроль за работой лечебно-профилактических организаций по вопросам иммунопрофилактики инфекционных болезней: МУ 3.3.2400-08 (утв. главным государственным санитарным врачом РФ 10.07.2008), available at: <http://files.stroyinf.ru/data2/1/4293830/4293830610.htm>.
5. Инструкция по организации и проведению комплекса санитарно-противоэпидемических мероприятий в акушерских стационарах: приказ Минздрава СССР от 28.12.89 № 691, available at: <http://zakon.7law.info/legal2/se14/pravo14571/index.htm>.
6. Использование установки обеззараживания воздуха УОВ «Поток 150-М-01» и контроль микробной обсемененности воздуха при ее работе: МУК 4.2.1089-02, available at: <http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293783/4293783014.htm>.
7. Ковалева Е.П. Актуальные проблемы эпидемиологии внутрибольничных инфекций. Эпидемиология и вакцинопрофилактика 2008; 1 (38): 6–10.
8. Контроль микробной контаминации воздуха производственных помещений: МУ 42-51-4-93, available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200114485>.
9. Куракин Э.С. Перспективные подходы к диагностике внутрибольничных инфекций на основе современных представлений о молекулярно-генетических механизмах формирования госпитальных штаммов.

Вестник новых медицинских технологий 2011; 18 (4): 265–268.

10. Методические указания по организации и проведению комплекса санитарно-противоэпидемических мероприятий в асептических отделениях (блоках) и палатах: МУ 28-6/15-86, available at: <http://library.fsetan.ru/doc/metodicheskie-ukazaniya-po-organizatsii-i-provedeniyu-kompleksa-sanitarno-protivoepidemicheskikh-meropriyatij-v-asepticheskikh-otdeleniyah-blokah-i-palatah/>.

11. Методические указания по применению бактерицидных ламп для обеззараживания воздуха и поверхностей в помещениях: МУ 11-16/03-06 (утв. Минздравмедпромом РФ от 28.02.95), available at: <http://www.webapteka.ru/phdocs/doc3713.html>.

12. Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Методы санитарно-бактериологических исследований объектов окружающей среды, воздуха и контроля стерильности в лечебных организациях: МУК 4.2.2942-11 (утв. Роспотребнадзором 15.07.2011), available at: [http://files.stroyinf.ru/data2/1/4293\\_802/4293802459.pdf](http://files.stroyinf.ru/data2/1/4293_802/4293802459.pdf).

13. О развитии дезинфекционного дела в стране: приказ Министерства здравоохранения СССР № 254 от 03.09.91 г.; available at: <http://www.webapteka.ru/phdocs/doc6983.html>.

14. О типовых программах производственного контроля (для лечебно-профилактических учреждений, предприятий общественного питания, пищевой промышленности, учреждений бытового обслуживания населения: письмо Роспотребнадзора № 01/4801-9-32 от 13.04. 2009 г., available at: <http://docs.cntd.ru/document/902162753>.

15. *Послова Л.Ю., Ковалишина О.В., Чубукова О.А.* Клинико-эпидемиологическая характеристика ротавирусной инфекции в детском многопрофильном стационаре. Медицинский альманах 2015; 40 (5): 60–65.

16. СанПиН 2.1.3.2630-10. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность: М.: Роспотребнадзор, 2010.

17. *Яковенко О.Н., Владимиров Н.И., Сазонова В.Э.* Формирование микробиологических популяций при внутрибольничных инфекциях в условиях техногенного загрязнения окружающей среды. Бюллетень ВЦ СО РАМН 2005; 46 (8): 190–193.

18. Enterokokken mit vancomycin – resistenz in deutschen krankenhausern 2008–2009. RKI Epid Bull 2010; 44: 428–436.

19. *Gonzalez-Villoria A.M., Valverde-Garduno V.* Antibiotic-resistant acinetobacter baumannii increasing success remains a challenge as a nosocomial pathogen. J Pathog 2016; 2016: 7318075.

20. *Kishii K., Kikuchi K., Tomida J., Kawamura Y., Yoshida A., Okuzumi K., Moriya K.* The first cases of human bacteremia caused by Acinetobacter seifertii in Japan. J Infect Chemother 2016; pii: S1341-321X(15)00289-5.

21. *Rengaraj R., Mariappan S., Sekar U., Kamalanadban A.* Detection of Vancomycin Resistance among Enterococcus faecalis and Staphylococcus aureus. J Clin Diagn Res 2016; 10 (2): DC04-6.

22. *Sadeghi P., Khosravi A.D., Hasbemi Shabraki A., Beiranvand M.* Identification of clinical isolates of Acinetobacter baumannii from Iran and study of their heterogeneity. J Chin Med Assoc 2016; pii: S1726-4901(16)30004-1.

Материал поступил в редакцию 04.11.2016