

Инновационный способ обеспечения биобезопасности воздушной среды при кондиционировании воздуха в медицинских и образовательных организациях

Беляева Алина Васильевна¹

¹ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России, г. Волгоград

Введение. Санитарно-гигиеническое благополучие воздушной среды различных закрытых помещений – одно из важнейших направлений профилактики распространения инфекционных заболеваний с аэрозольным механизмом передачи возбудителя [3]. Множество исследований гигиенистов посвящено проблеме циркуляции микроорганизмов в воздушной среде стационаров различного профиля, оценке фактической загрязненности воздуха различных помещений медицинских организаций микроорганизмами, анализу риска инфекционных заболеваний, связанных с оказанием медицинской помощи [1, 2]. В то же время в связи с нестабильной эпидемиологической ситуацией в мире особую актуальность приобретает обеспечение микробиологической безопасности воздушной среды при пребывании в закрытых помещениях и близких контактах между людьми. Особенно высок риск для здоровья у обучающихся и работников образовательных организаций, пациентов лечебно-профилактических организаций.

Целью работы было оценить эффективность инновационного способа снижения микробной обсемененности воздушной среды закрытых помещений (образовательных и медицинских организаций) с использованием пленочного абсорбера оригинальной конструкции.

Материалы и методы. Исследование проводили на базе помещений закрытого типа: кабинет функциональной диагностики медицинской организации г. Волгограда (чистота класса В) и учебная аудитория на базе медицинского университета в отсутствие людей. Для обеззараживания воздуха использовали пленочный абсорбер оригинальной конструкции, в котором активным веществом является водный раствор хлористого лития (защищена патентом РФ № 199446). Используемый инновационный метод, позволяет снизить микробную обсемененность воздуха в закрытых помещениях (защищен патентом № 2775086). Оценку микробной обсемененности воздушной среды осуществляли культуральным методом в соответствии с существующими в Российской Федерации нормативными документами, которые регламентируют микробиологическую безопасность воздушной среды в медицинских и образовательных организациях: СанПин 1.2.3685-21, МУК 4.3.2756-10 и МУК 4.2.2942-11. Микробную обсемененность воздушной среды определяли дважды: сразу после окончания рабочего дня и через 30 минут работы обеззараживающего кондиционирующего устройства. Исследование проводили 3-кратно в одинаковых условиях. Оценивали следующие показатели, выраженные в КОЕ/м³: общая микробная обсемененность, количество стафилококков, количество гемолитических микроорганизмов, плесневых и дрожжевых грибов. Отбор проб воздуха производился сертифицированным аспиратором ПУ-1Б, для посева в каждой серии опытов использовали по 3 чашки с мясо-пептонным агаром (МПА), желточно-солевым агаром (ЖСА), средой Сабуро и кровяным агаром. Оптимальные объемы аспирируемого воздуха были подобраны в предварительных опытах. Через 2-е суток культивирования посевов при 37°C проводился подсчет колоний. Обработку результатов осуществляли с использованием пакета программ Microsoft Excel. Достоверность результатов рассчитывали с применением критерия χ^2 ($p < 0,05$).

Результаты исследования. Для исследования работы инновационного кондиционирующего устройства в помещениях образовательной организации был выбран холодный период года (когда микробная обсемененность воздушной среды помещения выше, что показали предыдущие исследования) после проведения в учебном помещении занятий с площадью на одного обучающегося 2,8 м². То есть была выбрана модель исследования с наиболее жесткими условиями. Предварительно были определены показатели микробной обсемененности воздушной среды при работе устройства без добавления активного вещества (хлористого лития). Снижение показателей микробной обсемененности воздуха в конце занятий в учебных аудиториях и после работы устройства в течение 30 минут в режиме общеобменной вентиляции не носило достоверный характер. В режиме работы устройства с добавлением активного вещества в течение 30 минут показатели микробной обсемененности воздушной среды снижались более чем в 10 раз, что свидетельствует об эффективности исследуемого инновационного способа снижения микробной обсемененности воздушной среды. Далее была проведена оценка микробной обсемененности воздушной среды при работе устройства в течение 1 и 1,5 часов. Из чего был сделан вывод, что увеличение времени работы устройства не влияло существенно на изучаемые показатели.

Это позволило сделать вывод о достаточно высокой эффективности инновационного способа снижения микробной обсемененности воздушной среды учебных аудиторий. Изучение и оценка микробной обсемененности воздушной среды исследуемого помещения кабинета функциональной диагностики в медицинской организации г. Волгограда (чистота класса В) показали, что общая микробная обсемененность к концу рабочей смены составляла 1060 КОЕ/м³, при этом большая часть выделенных бактерий обладала гемолитической активностью (1016 КОЕ/м³). Выявлено значительное количество стафилококков (444 КОЕ/м³), в том числе обладающих лецитиназной активностью, а также грибов (320 КОЕ/м³). Тем не менее, состояние микробной обсемененности воздушной среды исследуемого помещения после окончания рабочего дня можно рассматривать как умеренно обсемененное. После работы обеззараживающего устройства в течение 30 минут произошло десятикратное снижение общей обсемененности воздушной среды (104 КОЕ/м³), микроорганизмов, обладающих гемолитической активностью (118 КОЕ/м³), и стафилококков (52 КОЕ/м³). Содержание грибов снизилось в пять раз до 68 КОЕ/м³.

Обсуждение результатов. Для исследований был выбран именно холодный период года. В связи с тем, что в это время была выявлена более высокая микробная обсемененность воздуха. Следовательно именно в этот период использование подобных устройств, снижающих микробную обсемененность воздушной среды наиболее целесообразно. При этом полученные данные полностью подтверждают эффективность кондиционирующего устройства с использованием в качестве активного вещества, обладающего дезинфицирующими свойствами – хлористого лития. Данное устройство показало повышение качества воздуха как в медицинской организации, так и в образовательной. Что может многократно снизить риски для здоровья сотрудников и обучающихся, связанных с микробным обсеменением воздуха.

Выводы. Проведенная оценка инновационного способа снижения микробной обсемененности воздуха в помещениях медицинских и образовательных организаций с использованием пленочного абсорбера оригинальной конструкции показала высокую степень его эффективности. Уже через 30 минут работы устройства показатели микробной обсемененности воздушной среды снижались более чем в 10 раз, что определяет незначительные эксплуатационные расходы устройства. На разработанный инновационный способ снижения микробной обсемененности воздуха закрытых помещений (патент № 2775086) получено решение о выдаче патента на изобретение. Таким образом, исследуемый способ снижения микробной обсемененности воздуха помещений различного типа с помощью инновационного кондиционирующего устройства с использованием раствора хлористого лития показал высокую эффективность при работе в помещениях образовательных и медицинских организаций.

Литература.

1. Гервазиева В.Б., Сверановская В.В., Штерншис Ю.А., Семенов Б.Ф. Роль респираторных вирусов в развитии аллергии // Цитокины и воспаление. 2003. №3. С. 1-8
2. Германенко И.Г. Эпидемиологические особенности аденовирусной инфекции у детей // Современные проблемы инфекционной патологии человека: сб. науч. тр. Минск, 2008. Вып. 1. С. 21–24.
3. Noakes C.J., Beggs C.B., Sleigh P.A., Kerr K.G. Modelling the transmission of airborne infections in enclosed spaces. *Epidemiology and Infection*. 2006;5:1082–1091.