

human dentitional arches. Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta = Bulletin of Volgograd State Medical University. 2021;4(80):12–19. (In Russ.).

10. Shkarin V.V., Lepilin A.V., Fomin I.V.,

Domenyuk D.A., Dmitrienko S.V. Treatment planning in patients of orthodontic profile, taking into account the topography of key teeth // *Medicinskij alfavit* = Медицинский алфавит. 2019. Т. 2. № 11 (386). С. 5-10.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Информация об авторах

Ю.П. Мансур - к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии Института НМФО ВолгГМУ

Л.Н. Щербаков - к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии Института НМФО ВолгГМУ

В.Т. Ягупова - к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии Института НМФО ВолгГМУ

Д.В. Верстаков - к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии Института НМФО ВолгГМУ

И. Ферас - клинический ординатор кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии Института НМФО ВолгГМУ

Статья поступила в редакцию 15.09.2022; одобрена после рецензирования 04.10.2022; принята к публикации 29.10.2022.

Information about the authors

Y.P. Mansur - Associate Professor, PhD Department of Orthopedic Dentistry and Orthodontics, INMFO

L.N. Scherbakov - Associate Professor, PhD Department of Orthopedic Dentistry and Orthodontics, INMFO

V.T. Yagupova - Associate Professor, Department of Orthopedic Dentistry and Orthodontics, INMFO

D.V. Verstakov - Associate Professor, PhD Department of Orthopedic Dentistry and Orthodontics, INMFO

I. Feras - clinical resident, Department of Orthopedic Dentistry and Orthodontics, INMFO

The authors declare no conflicts of interests.

The article was submitted 15.09.2022; approved after reviewing 04.10.2022; accepted for publication 29.10.2022.

Научная статья

УДК 613.636

В.В. Шкарин^{1,2}, Н.И. Латышевская^{1,2}, В.С. Замараев^{1,2}, Л.А. Давыденко^{1,2}, А.В. Беляева^{1,2}, А.В. Засядкина^{1,2}, В.М. Тарабанов²

¹Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия

²ООО «Центр молодёжного инновационного творчества «Биопечать», Волгоград, Россия

Автор, ответственный за переписку: Алина Васильевна Беляева

bel.alina@list.ru

ИННОВАЦИОННОЕ РЕШЕНИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БИОБЕЗОПАСНОСТИ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Аннотация. В статье представлены результаты использования пленочного абсорбера оригинальной конструкции, в котором активным веществом является водный раствор хлористого лития (защищена патентом РФ № 199446) для обеззараживания воздуха в помещениях медицинских организаций класса В. Исследование показало, что применение устройства в течение 30 минут приводило к снижению общей микробной обсемененности воздуха исследуемого помещения в десять раз.

Ключевые слова: воздушная среда, труд медицинских работников, биологический фактор

ORIGINAL ARTICLE

V.V. Shkarin^{1,2}, N.I. Latyshevskaya^{1,2}, V.S. Zamaraev^{1,2}, L.A. Davydenko^{1,2}, A.V. Belyaeva^{1,2}, A.V. Zasyadkina^{1,2}, V.M. Tarabanov²

¹Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

²LLC «Center for Youth Innovative Creativity «Bioprint», Volgograd, Russia
bel.alina@list.ru

INNOVATIVE SOLUTION FOR ENSURING AIR BIOSAFETY IN A MEDICAL ORGANIZATION

Abstract. *The article presents the results of using a film absorber of an original design, in which the active substance is an aqueous solution of lithium chloride (protected by RF patent No. 199446) for air disinfection in class B medical institutions. microbial contamination of the air of the investigated room by ten times.*

Keywords: *air environment, work of medical workers, biological factor*

Профессиональный труд медицинских работников сопряжен с интенсивным внедрением высоких технологий, что приводит к увеличению профессионального риска здоровью. Подавляющее число гигиенических исследований труда медицинских работников посвящено оценке факторов физической (неблагоприятный микроклимат, электромагнитные поля, лазерное излучение и пр.) и химической (лекарственные препараты, аэрозоли) природы, тяжести и напряженности труда [7], активно изучается проблема эмоционального выгорания [3, 5, 8, 9]. В тоже время работы, посвященные оценке условий труда медиков по биологическому фактору, изучению особенностей микрофлоры воздуха в помещениях медицинских организаций (МО) весьма ограничены.

Биологический фактор – это совокупность биологических объектов, включающих в себя микро- и макроорганизмы, продукты их жизнедеятельности, биологического синтеза, способные обладать вредным воздействием на организм человека и окружающую среду. Биологический фактор опасен для здоровья медицинских работников. Он обуславливает около 70% профессиональных и профессионально-обусловленных заболеваний, в основном аллергического и инфекционного происхождения [1, 6]. Так, в работе Бадамшиной Г.Г. с соавторами [2] установлено широкое видовое разнообразие условно-патогенных плесневых грибов и бактерий, являющихся причиной инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи. В большинстве помещений МО выделяются *Micrococcus* spp. (75% случаев), *Acinetobacter* spp. (12,5%) и *Stenotrophomonas maltophilia* (25%), *Neisseria flava* (12,5%), *Neurospora* spp. (6,3%), *Penicillium* spp. (12,5%), *Cladosporium* spp. (31,3%), *Aspergillus* spp. (18,8%), *Acremonium* spp. (25%), *Alternaria* spp. (43,8%) и др.

Известно, что все помещения МО подразделяются на 4 группы с учетом их функционального назначения и класса чистоты в соответствии

с требованиями СП 2.1.3678–20. Помещения класса В – это условно-чистые помещения (палаты для взрослых больных, помещения для матерей детских отделений, шлюзы палат новорожденных, кабинеты врачей, кабинеты функциональной диагностики, процедурные и т.д.). Этот принцип разделения помещений необходим для профилактики инфекции, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП), а также отрицательного воздействия условно-патогенной микрофлоры на здоровье пациента и медицинских работников [10]. При этом, для особо чистых и чистых помещений прописаны четкие критерии норм микробной нагрузки воздушной среды, а для помещений класса чистоты В и Г в СП 2.1.3678–20 санитарно-микробиологические показатели (общее количество микроорганизмов в 1 м³ воздуха) не нормируется. В тоже время Тупикова Д.С. с соавторами [10] считают, что содержание микроорганизмов ниже нормируемых величин в помещениях МО класса чистоты В (условно-чистые) и Г (грязные) может неблагоприятно влиять на состояние здоровья врачебного персонала с возникновением производственно-обусловленных (по ВОЗ – болезни, связанные с работой) аллергических заболеваний и болезней органов дыхания [4].

Таким образом, изучение и оценка фактической контаминации помещений МО (на примере помещений чистоты класса В) и внедрение инновационных решений по улучшению качества воздуха актуальны с позиций уменьшения рисков здоровью медицинских работников.

Цель работы. Оценить влияние инновационного способа обеззараживания воздушной среды на микробную обсемененность воздуха в помещении чистоты класса В медицинского учреждения.

Методика исследования. Исследование проводили на базе помещения кабинета функциональной диагностики МО г. Волгограда (чистота класса В) без присутствия людей. Для обеззараживания воздуха использовали пленочный

абсорбер оригинальной конструкции, в котором активным веществом является водный раствор хлористого лития (защищена патентом РФ № 199446). Конструкция устройства позволяет получить развитую поверхность контакта воздуха с раствором хлористого лития (коэффициент эффективности тепло-массообмена составляет 0,9), и исключить попадание раствора в помещение вследствие отсутствия процесса распыливания жидкости в аппарате. Используемое инновационное решение, позволяющее снизить микробную обсемененность воздуха закрытых помещений, защищено патентом на изобретение (заявка №2021117492/04(036899).

Оценку микробной обсемененности воздушной среды (МОВС) осуществляли культуральным методом в соответствии с существующими в РФ нормативами, регламентирующими микробиологическую безопасность воздушной среды в лечебных учреждениях: СанПиН 1.2.3685-21 и МУК 4.2.2942-11. По мнению Беловой И.В. с соавторами выделение микроорганизмов культуральным методом дает возможность судить не только о видовом разнообразии микробиоценоза, но и о количественной представленности каждого вида [4].

МОВС определяли дважды: по окончании рабочего дня и через тридцать минут работы обеззараживающего устройства. Исследование проводили трехкратно в идентичных условиях. Оценивали следующие показатели, выраженные в КОЕ/м³: общая микробная обсемененность, количество стафилококков, количество гемолитических микроорганизмов, плесневых и дрожжевых грибов.

Отбор проб воздуха производился аспирационным методом с использованием сертифицированного аспиратора ПУ-1Б, используя для посева в каждой серии опытов по три чашки с мясопептонным агаром (МПА), желточно-солевым агаром (ЖСА), средой Сабуро и кровяным агаром. Оптимальные объемы аспирируемого воздуха были подобраны в предварительных опытах. Через двое 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 и их обсуждение. Изучение и оценка МОВС воздуха исследуемого помещения кабинета функциональной диагностики МО г. Волгограда (чистота класса В) показали, что общая микробная обсемененность в конце рабочего дня составляла 1060 КОЕ/м³, большая часть выделенных бактерий обладали гемолитической активностью (1016 КОЕ/м³). Вы-

явлено значительное количество стафилококков (444 КОЕ/м³), в том числе обладающих лецитиназной активностью, а также грибов (320 КОЕ/м³). Тем не менее, состояние МОВС исследуемого помещения после окончания рабочего дня можно рассматривать как умеренно обсемененное.

Последующее применение обеззараживающего аппарата в течение 30 минут приводило к десятикратному снижению общей обсемененности (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 (рис. 1).

Заключение. Микробную обсемененность воздуха помещения кабинета функциональной диагностики МО г. Волгограда (класса чистоты В) в конце рабочего дня можно рассматривать как умеренную. Выявление достаточно высокого уровня микроорганизмов, обладающих гемолитической и лецитиназной активностями, позволяет предполагать наличие в воздухе условно-патогенной микрофлоры. Применение в течении 30 минут обеззараживающего устройства оригинальной конструкции в виде пленочного абсорбера с активным водным раствором хлористого лития приводило к снижению общей микробной обсемененности воздуха исследуемого помещения в десять раз. Таким образом, предлагаемое инновационное устройство обеззараживания воздуха показало высокую эффективность и может быть использовано для обеспечения биобезопасности воздушной среды закрытых пространств, в том числе в медицинских учреждениях.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Андреева И.Л., Гуров А.Н., Катунцева Н.А. К оценке показателей здоровья и условий труда медицинских работников // Менеджер здравоохранения. 2013. №8. С. 51–55.
2. Бадамшина Г.Г., Зиатдинов В.Б., Фатхутдинова Л.М., Кириллова М.А. Микробиота воздушной среды медицинской организации // Здравоохранение Российской Федерации. 2019. Т. 63, №6. С. 308-312. DOI: 10.18821/0044-197X-2019-63-6-308-312
3. Бакумов П.А., Волчанский М.Е., Зернюкова Е.А., Гречкина Е.Р., Ковальская Е.Н., Ледовская Т.И. Появление эмоционального выгорания у врачей и медицинских сестер // Медицина труда и промышленная экология. 2018. №2. С. 30-36. DOI: 10.31089/1026-9428-2018-2-30-36
4. Белова И.В., Точилина А.Г., Соловьева И.В., Гелашвили Д.Б., Зазнобина Н.И., Жирнов В.А., Молодцова С.Б. Видовой состав микро-

биоты автобусов внутригородских маршрутов. Здоровье населения и среда обитания // ЗНиСО. 2021. №4. С. 10-17. DOI: 10.35627/2219-5238/2021-337-4-10-17

5. Братухина Е.А., Братухин А.Г., Демченко В.Г. Личностные предпосылки синдрома эмоционального выгорания врачей // Здоровье населения и среда обитания. 2019. №7(316). С. 39–43. DOI: 10.35627/2219-5238/2019-316-7-39-43

6. Карамова Л.М., Власова Н.В., Гизатулина Л.Г. и др. Гематологические и бактериологические предикторы профессионально и производственно обусловленных заболеваний у медицинских работников // Гигиена и санитария. 2020. Т. 99. №1. С. 125-128. DOI: 10.33029/0016-9900-2020-99-1-125-128

7. Латышевская Н.И., Яцышена Т.Л., Шестопалова Е.Л. и др. Гигиеническая характеристика образа жизни врачей косметологов // Медицина труда и промышленная экология. 2020. №60(12). С.958-963. DOI: 10.31089/1026-9428-2020-60-12-958-963

8. Панков В.А., Лахман О.Л., Кулешова М.В., Рукавишников В.С. Эмоциональное выгорание медицинских работников в условиях экстремальных ситуаций // Гигиена и санитария. 2020. №99(10). С. 1034-1041. DOI: 10.47470/0016-9900-2020-99-10-1034-1041

9. Сорокин Г.А., Суслов В.Л., Яковлев Е.В. и др. Профессиональное выгорание врачей: значение интенсивности и качества работы // Гигиена и санитария. 2018. №97(12). С. 1221-1225.

10. Тупикова Д.С., Лямин А.В., Корндратенко О.В. Оценка микробной нагрузки в воздухе ординаторских многопрофильного стационара // Материалы 1-ого Международного Молодежного Форума «Профессия и здоровье». 2016. №1. С.131-134.

REFERENCES

1. Andreeva I.L., Gurov A.N., Katuntseva N.A. To the indicators of health and working conditions of medical workers. *Menedzher zdravookhraneniya = Health manager*. 2013;(8):51–55. (In Russ.).

2. Badamshina G.G., Ziatdinov V.B., Fatkhutdinova L.M., Kirillova M.A. Microbiota of the air environment of the medical organization. *Zdravookhraneniya Rossiyskoy Federatsii = Health-*

care of the Russian Federation. 2019;6(63):308-312. (In Russ.).

3. Bakumov P.A., Volchanskiy M.E., Zernyu-kova E.A., Grechkina E.R., Kovalskaya E.N., Ledovskaya T.I. Emotional burnout in doctors and medical nurses. *Meditcina truda i promyshlennaya ekologiya = Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology*. 2018;(2):30-36. (In Russ.).

4. Belova I.V., Tochilina A.G., Solovyeva I.V., Gelashvili D.B., Zaznobina N.I., Zhirnov V.A., Molodtsova S.B. Species Composition of Microbiota in City Buses. *Zdorov'ye naseleniya i sreda obitaniya = Public Health and Life Environment – PH&LE*. 2021;(4):10-17. (In Russ.)

5. Bratukhina E.A., Bratukhin A.G., Demchenko V.G. Personal prerequisites for the syndrome of physician' emotional burnout. *Zdorov'ye naseleniya i sreda obitaniya = Public Health and Life Environment – PH&LE*. 2019;7(316):39-43. (In Russ.)

6. Karamova L.M., Vlasova N.V., Gizatullina L.G., Masyagutova L.M. Hematological and bacteriological predictors of occupationally and industrial conditioned diseases in medical workers. *Gigiyena i sanitariya = Hygiene and sanitation*. 2020;99(1):125-128. (In Russ.)

7. Latyshevskaya N.I., Yatsyshena T.L., Shestopalova E.L., Krainova I.Y. Hygienic characteristics of the cosmetologists' lifestyle. *Meditcina truda i promyshlennaya ekologiya = Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology*. 2020;60(12):958-963. (In Russ.).

8. Pankov V.A., Lakhman O.A., Kuleshova M.V., Rukavishnikov V.S. Emotional burnout in medical workers during the work in extreme conditions. *Gigiyena i sanitariya = Hygiene and sanitation*. 2020;99(10):1034-1041. (In Russ.).

9. Sorokin G.A., Suslov V.L., Yakovlev E.V., Frolova N.M. Professional burnout in doctors: the value of the intensity and quality of the work. *Gigiyena i sanitariya = Hygiene and sanitation*. 2018;97(12):1221-1225. (In Russ.).

10. Tupikova D.S., Lyamin A.V., Kondratenko O.V. Assessment of microbial load in interroom's air of multidisciplinary hospital. *Materialy 1 Mezhdunarodnogo Molodezhnogo Foruma «Professiya i zdorov'ye» = Materials of the 1st International Youth Forum «Profession and Health»*. 2016:131-134. (In Russ.).

Информация об авторах:

Владимир Вячеславович Шкарин – доктор медицинских наук, доцент, fuv-ozz@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7520-7781>

Наталья Ивановна Латышевская – доктор медицинских наук, профессор, latyshnata@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8367-745X>.

Валерий Семенович Замараев – доктор медицинских наук, профессор, vszamaraev@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7442-9940>.

Людмила Александровна Давыденко - доктор медицинских наук, доцент, ladav52@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7442-9940>.

orcid.org/0000-0002-6612-0529.

Алина Васильевна Беляева – кандидат биологических наук, доцент, bel.alina@list.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2723-8938>.

Анна Владимировна Засядкина - anna.z7@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4202-7207>.

Валерий Михайлович Тарабанов - vmtarabanov@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2470-5908>.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: статья подготовлена при финансовой поддержке гранта в рамках соглашения №3 от 20.12.2021 г. между Комитетом экономической политики и развития Волгоградской области, руководителем проекта Н.И. Латышевской и организацией (ООО «ЦМИТ БИОПЕЧАТЬ»).

Статья поступила в редакцию 12.08.2022; одобрена после рецензирования 04.10.2022; принята к публикации 29.10.2022.

Information about the authors

Vladimir V. Shkarin – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, fuv-ozz@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7520-7781>

Natalya I. Latyshevskaya - Doctor of Medical Sciences, Professor, latyshnata@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8367-745X>

Valery S. Zamaraev - Doctor of Medical Sciences, Professor, vszamaraev@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7442-9940>

Lyudmila A. Davydenko - Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, ladav52@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-6612-0529>

Alina V. Belyaeva - Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, bel.alina@list.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2723-8938>

Anna V. Zasyadkina - anna.z7@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4202-7207>

Valery M. Tarabanov - vmtarabanov@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2470-5908>

The authors declare no conflicts of interests

Financing: the article was prepared with the financial support of a grant under agreement No. 3 dated December 20, 2021 between the Committee for Economic Policy and Development of the Volgograd Region, project leader N.I. Latyshevskaya and organization (LLC «СМИТ БИОПРИНТ»).

The article was submitted 12.08.2022; approved after reviewing 04.10.2022; accepted for publication 29.10.2022.

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 611.716.4.013

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АНАТОМИИ И ТОПОГРАФИИ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ ПЛОДА ПО ДАННЫМ МЕТОДА УЛЬТРАЗВУКОВОГО СКАНИРОВАНИЯ

Анастасия Владимировна Непрокина¹, Елена Дмитриевна Луцай², Марина Аркадьевна Винидиктова³

^{1,2}Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Россия

³Оренбургская областная клиническая больница №2, Оренбург, Россия

¹neprokina@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1117-0163>

²elut@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7401-6502>

³marinabogatyrjova@rambler.ru

Аннотация. Нарушения в процессе развития нижней челюсти приводят к серьезным аномалиям челюстно-лицевой области. Цель – дать анатомическую характеристику нижней челюсти плода второго триместра с помощью метода ультразвукового сканирования. Исследована нижняя челюсть у 60 плодов промежуточного плодного периода онтогенеза человека с разделением на три группы: 14-18 недель; 19-23 недели; 24-27 недель. На сроке 14-15 недель определяется нижнечелюстной симфиз (его высота $3,8 \pm 0,6$ мм и толщина $2,3 \pm 0,4$ мм). С 16 недели внутриутробного развития он в норме