

ПРОБИОТИЧЕСКИЕ ЧИСТЯЩИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ КАК ВОЗМОЖНАЯ АЛЬТЕРНАТИВА ТРАДИЦИОННЫМ ДЕЗИНФЕКТАНТАМ

А.Г. Афиногенова^{1,2}, Л.А. Краева¹, Г.Е. Афиногенов², В.В. Веретенников¹

¹ ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург, Россия

² Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

Резюме. Известно, что любые поверхности окружающей среды в лечебно-профилактических организациях являются резервуаром для микроорганизмов и способствуют передаче патогенов, увеличивая риск перекрестного загрязнения через опосредованный контакт с пациентом. Широкое и не всегда рациональное использование химических дезинфицирующих средств несет риски для безопасности окружающей среды, пациента и медицинского персонала. В связи с этим актуальным остается поиск альтернативных методов очистки и обеззараживания абиотических поверхностей в учреждениях здравоохранения. Тестировали средство для очистки помещений, содержащее 3 штамма бактерий рода *Bacillus*: *B. subtilis*, *B. licheniformis*, *B. pumilus*. Проводили обработку помещений медицинского центра ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера: процедурного кабинета (опыт) и кабинета врача-гинеколога (контроль с обычной уборкой и дезинфекцией). В течение 30 дней посев проб смывов с поверхностей производили на 3 чашки Петри с «красным» агаром на основе среды «агар Гивенталья–Ведьминой» истощающим штрихом (метод Гольда). Выделенные культуры бактерий идентифицировали с помощью микроскопии, биохимического типирования и MALDI-TOF MS (Bruker). В контроле и опыте в 1-й день наблюдения до начала уборки помещений высевали *Enterococcus faecium* 10⁴–10⁵ КОЕ/мл. До 2-го дня наблюдения в контроле преобладал *E. faecium*, затем его рост прекратился. На 2–4-й день наблюдали рост бактерий семейства *Enterobacteriaceae* до 10⁶ КОЕ/мл, в дальнейшем их количество составляло 10 КОЕ/мл до конца срока наблюдения (30 дней). С 5-го дня в контроле выявляли рост бактерий рода *Staphylococcus* spp., в основном *S. epidermidis*. В опыте со 2-го дня наблюдения выявляли достоверный рост *Bacillus* spp. на уровне 10⁵ КОЕ/мл, затем до конца срока эксперимента их количество составляло 10²–10³ КОЕ/мл. В 1–2-й день выявляли рост *E. faecium*, затем он прекратился. На 2–4-й день наблюдали рост бактерий семейства *Enterobacteriaceae* до уровня 10⁶ КОЕ/мл и на 8-й день — до 10² КОЕ/мл, в остальные дни рост условно-патогенной микробиоты отсутствовал. Средство для очистки помещений на основе пробиотиков — бактерий рода *Bacillus* — сдерживает рост санитарно-показательных микроорганизмов по сравнению с контролем. Таким образом, средства пробиотической очистки не обладают биоцидным действием, но, контаминируя поверхности, они подавляют рост и распространение условно-патогенных бактерий.

Ключевые слова: пробиотики, пробиотическая очистка, химические дезинфектанты, очистка поверхностей, устойчивость патогенов к дезинфектантам.

Адрес для переписки:

Афиногенова Анна Геннадьевна
197101, Россия, Санкт-Петербург, ул. Мира, 14,
ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера.
Тел.: 8 (812) 232-86-31 (служебн.); 8 921 557-88-94 (моб.).
E-mail: spbtestcenter@mail.ru

Contacts:

Anna G. Afinogenova
197101, Russian Federation, St. Petersburg, Mira str., 14,
St. Petersburg Pasteur Institute.
Phone: +7 (812) 232-86-31 (office); +7 921 557-88-94 (mobile).
E-mail: spbtestcenter@mail.ru

Библиографическое описание:

Афиногенова А.Г., Краева Л.А., Афиногенов Г.Е., Веретенников В.В. Пробиотические чистящие средства для поверхностей как возможная альтернатива традиционным дезинфектантам // Инфекция и иммунитет. 2017. Т. 7, № 4. С. 419–424. doi: 10.15789/2220-7619-2017-4-419-424

Citation:

Afinogenova A.G., Kraeva L.A., Afinogenov G.E., Veretennikov V.V. Probiotic-based sanitation as alternatives to chemical disinfectants // Russian Journal of Infection and Immunity = Infektsiya i immunitet, 2017, vol. 7, no. 4, pp. 419–424. doi: 10.15789/2220-7619-2017-4-419-424

PROBIOTIC-BASED SANITATION AS ALTERNATIVES TO CHEMICAL DISINFECTANTSAfinogenova A.G.^{a,b}, Kraeva L.A.^a, Afinogenov G.E.^b, Veretennikov V.V.^b^a St. Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation^b St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russian Federation

Abstract. It is known that any surfaces in environment of healthcare organizations are a reservoir for microorganisms and contribute to transmission of pathogens, increasing the risk of cross-contamination through indirect contact with the patient. Wide and not always rational use of chemical disinfectants carries risks for the safety of the environment, the patient and medical staff. In this regard, there remains the search for alternative methods of purification and decontamination of abiotic surfaces in health care facilities. Tested the tool for cleaning areas that contain 3 strains of the genus *Bacillus*: *B. subtilis*, *B. licheniformis*, *B. pumilus*. Were treated areas of the medical centre in St. Petersburg Pasteur Institute: the treatment room (experience) and the office of the gynecologist (control with conventional cleaning and disinfection). Within 30 days of the sowing of samples of swabs from surfaces were made of 3 Petri dishes with the “blood” agar-based environment “agar of Givental–Witch” debilitating touch (gold method). Isolated cultures of bacteria identified by microscopy, biochemical typing and MALDI-TOF MS (Bruker). In control and the experience in the 1st day of observation prior to the cleaning sown *Enterococcus faecium* 10⁴–10⁵ CFU/ml. The 2nd day of observation in the control was dominated by *E. faecium*, then his growth stopped. For the 2nd–4th day watched the growth of Enterobacteriaceae to 10⁶ CFU/ml, in the future, the number was 10 CFU/ml until the end of the observation period (30 days). The 5th day in the control revealed the growth of bacteria of the genus *Staphylococcus* spp. mainly *S. epidermidis*. The experience from the 2nd day of observation revealed a significant increase in *Bacillus* spp. at 10⁵ CFU/ml, then before the end of the experiment, the number was 10²–10³ CFU/ml. In the 1st–2nd day revealed growth of *E. faecium*, and then it stopped. For the 2nd–4th day watched the growth of *Enterobacteriaceae* to the level of 10⁶ CFU/ml, on the 8th day — to 10² CFU/ml, the growth of conditionally pathogenic microflora was absent. Cleaning of the premises on the basis of probiotic bacteria of the genus *Bacillus* inhibits the growth of sanitary-indicative microorganisms compared to control. Thus, the means of probiotic treatment did not have a biocidal effect, but inhabiting the surface, they inhibit the growth and proliferation of opportunistic bacteria.

Key words: probiotics, probiotic sanitation, chemical disinfectants, surface sanitation, resistance of pathogens to disinfectants.

Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи (ИСМП), являются одним из наиболее частых осложнений, возникающих у пациентов и медицинского персонала в учреждениях здравоохранения и вызывающих беспокойство относительно безопасности и качества медицинских услуг во всем мире [4]. Европейский центр по контролю за заболеваниями подтвердил, что ИСМП являются главной проблемой здравоохранения в Европе с распространенностью в среднем 5,7% пациентов [11]. По данным Национальной ассоциации специалистов по контролю инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (НП «НАСКИ»), ИСМП поражают 5–10% пациентов, находящихся в стационарах, и занимают десятое место в ряду причин смертности населения. Пациенты с ИСМП находятся в лечебных учреждениях в 2–3 раза дольше, чем аналогичные пациенты без признаков инфекции. Это является причиной роста стоимости лечения в 3–4, а риска летального исхода — в 5–7 раз. Экономический ущерб от ИСМП в Российской Федерации может достигать, как минимум, 10–15 млрд рублей в год. Эти инфекции значительно снижают качество жизни пациента, приводят к потере репутации учреждения здравоохранения. В России по данным официальной статистики ежегодно регистрируется примерно 30 тыс. случаев ИСМП (≈ 0,8

на 1000 пациентов), однако, по данным экспертов, их истинное число составляет не менее 2–2,5 млн человек [1].

До сих пор обсуждаемым вопросом является значение окружающей среды (ограниченного пространства и обстановки) для здоровья пациента в учреждениях здравоохранения, поскольку она является источником условно-патогенных микроорганизмов, в том числе возбудителей госпитальных инфекций, которые могут сохраняться и размножаться в различных увлажняющих устройствах, растворах для парентерального введения, некоторых антисептиках и дезинфектантах [1]. Известно, что любые поверхности являются резервуаром для микроорганизмов и способствуют передаче патогенов, увеличивая риск перекрестного загрязнения через опосредованный контакт с пациентом [14, 15]. Процедуры очистки и дезинфекции объектов окружающей среды нацелены на снижение подобных рисков для поддержания санитарно-эпидемиологического благополучия в учреждениях здравоохранения. Использование химических дезинфицирующих средств на территории Российской Федерации регламентировано нормативными документами и внутренними стандартами лечебных организаций, требования которых обязательны для исполнения, поскольку качественная дезинфекция поверхностей является важным

мероприятием для профилактики инфекций [8] и приводит к существенному сокращению числа случаев ИСМП [9].

При этом широкое и не всегда рациональное использование химических дезинфицирующих средств несет риски для безопасности окружающей среды, пациента и медицинского персонала. Микроорганизмы способны приспособляться ко множеству экологических, физических и химических условий, что приводит к развитию устойчивости к применяемым в стационарах антимикробным средствам, как лекарственным, так и к дезинфектантам и антисептикам [3]. В связи с этим актуальным остается поиск альтернативных методов очистки и обеззараживания абиотических поверхностей в лечебно-профилактических организациях.

Falagas & Makris в 2009 г. [12] предложили новый подход — использование непатогенных микроорганизмов, а именно пробиотиков, которые способны колонизировать твердые поверхности и противодействовать росту других видов бактерий согласно конкурентоспособному принципу исключения (закон Гэюза) [13]. Это понятие определяет биологическое регулирование численности микробов, когда рост одного вида бактерий является антагонистическим по отношению к росту другого патогенного микроорганизма. Как полагают авторы некоторых исследований, основным препятствием, ограничивающим использование пробиотиков для очистки в лечебно-профилактических организациях, является риск заражения пациентов спорами *Bacillus* spp. и отсутствие систематических исследований безопасности пробиотиков [10]. В других зарубежных исследованиях 2013–2017 гг. в течение 4 лет оценивали эффективность чистящих пробиотических средств (содержащих 3–5 видов *Bacillus* spp.) по сравнению со стандартными химическими препаратами для очистки и дезинфекции поверхностей. В этих работах авторы показали безопасность и качество метода биологического регулирования численности внутрибольничных микроорганизмов, который может быть использован как альтернатива химическим дезинфицирующим средствам. Результаты, собранные за более чем 4 года, показали, что чистящие средства на основе пробиотиков достоверно предупреждали рост патогенных микроорганизмов на обрабатываемых поверхностях более чем на 90% по сравнению с обычными моющими и дезинфицирующими средствами. Кроме того, показано, что *Bacillus* spp. оказались генетически очень стабильны, поскольку они не приобретали нового гена устойчивости в течение 4 лет непрерывного использования, несмотря на их непрерывный контакт

с больничными поверхностями и разными видами лекарственно-устойчивых микроорганизмов [7]. В период непрерывной обработки поверхностей и предметов пробиотическими средствами авторы проводили анализ высокочувствительными молекулярными методами более 32 000 образцов биоматериала пациентов с ИСМП, в результате которого не найдены положительные пробы с высевом спор и вегетативных форм *Bacillus* spp., что свидетельствует об отсутствии риска заражения пациентов. Следует отметить, что из-за ферментативной деятельности *Bacillus* spp. (наличия у них эстераз, липаз, гликозидаз, фосфатаз) усилена их моющая активность, что позволило снизить количество используемых чистящих препаратов. Кроме того, обычные дезинфектанты обладают неспецифическим биоцидным действием, а также связываются с органическими загрязнениями, что влечет за собой вторичную контаминацию поверхностей и селекцию устойчивых к антимикробным препаратам патогенных штаммов микроорганизмов. Проведенные зарубежные исследования подтвердили отсутствие таких свойств у чистящих препаратов на основе пробиотиков [5, 6, 16, 17].

С целью получения опыта использования чистящих пробиотических средств на территории Российской Федерации нами проведены исследования по оценке их эффективности в условиях поликлиники.

Материалы и методы

Проводили оценку эффективности действия чистящих средств на основе пробиотиков для очистки помещений, а именно средства для напольных покрытий для сравнительной оценки с эффектом уборки и дезинфекции помещений традиционным способом. Исследования проводили в двух помещениях медицинского центра ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера: процедурном кабинете (опыт) и в кабинете врача-гинеколога (контроль). Эти помещения имеют похожую микробную нагрузку и интенсивность посещаемости пациентами. Полы кабинетов подвергали уборке и дезинфекции ежедневно после окончания приема пациентов в 18:30. Пол в процедурном кабинете обрабатывали тестируемым средством для напольных покрытий, используя отдельный моп из хлопка, инвентарь для уборки. Пол в кабинете врача-гинеколога обрабатывали традиционным способом с применением моюще-дезинфицирующих средств, используя отдельный инвентарь для уборки. За уборку каждого из кабинетов отвечал отдельный представитель среднего медицинского персонала. Забор материала для микробиоло-

гического посева проводили в обоих кабинетах ежедневно 2 раза в день в течение 30 дней: в 8:45 утра — до начала приема пациентов; в 18:15 вечера — после окончания приема пациентов и до начала уборки полов. Отбор проб для исследования производили согласно МУК 4.2.2942-11. Пробы брали из центральной части пола в каждом кабинете с помощью ватно-марлевого тампона с площади 100 см². Тампон помещали в пробирку с 2 мл стерильной 0,1% пептонной воды и доставляли в лабораторию. Посев проб производили на 3 чашки Петри с «кровяным» агаром (КА) на основе среды «агар Гивенталя–Ведьминой» (АГВ) истощающим штрихом (метод Гольда) для определения числа бактерий и получения изолированных колоний микроорганизмов. Инкубировали в термостате 24 ч при температуре +37°C, после чего определяли количество выросших колоний на каждой чашке со средой, вычисляли среднее арифметическое для трех чашек, делали отметку в рабочем журнале. Из всех выросших на чашках бактерий получали «чистые культуры» путем высева на КА и инкубирования еще 24 ч при температуре +37°C. Каждую выделенную культуру бактерий идентифицировали с помощью микроскопии, биохимического типирования и масс-спектрометрического анализа на анализаторе MALDI-TOF (Bruker).

Результаты и обсуждение

В контроле и в опыте до начала эксперимента (0) высевали *E. faecium* 10⁴–10⁵ КОЕ. На рисунке 1 показана динамика высеваемости микроорганизмов в контроле, где проводили

уборку и дезинфекцию стандартным способом. До 2 дня наблюдения преобладал *E. faecium*, затем его рост прекратился. На 2–4 день наблюдали рост бактерий семейства *Enterobacteriaceae* до 10⁶ КОЕ, далее показатели их роста находились на уровне 10 КОЕ до конца срока наблюдения. С 5 дня эксперимента в контроле выявляли рост бактерий рода *Staphylococcus* spp., в основном представители *S. epidermidis*. На рисунке 2 представлена динамика роста микроорганизмов в опыте, где уборку проводили с тестируемым средством. С 1 дня наблюдения выявляли достоверный рост бактерий *Bacillus* spp. на уровне 10⁵ КОЕ, затем до конца срока эксперимента их рост составил 10²–10³ КОЕ. В 1–2 день выявляли рост *E. faecium*, далее он прекратился. На 2–4 день наблюдали рост бактерий семейства *Enterobacteriaceae* до уровня 10⁶ КОЕ и на 8 день — до 10² КОЕ, в остальные дни рост отсутствовал. Рост бактерий рода *Staphylococcus* spp. отмечен на 8 и 15 день наблюдения до уровня 10–10² КОЕ, основной представитель — *S. epidermidis*.

Использование пробиотического средства для очистки помещений, а именно средства для напольных покрытий, способствует накоплению спорных бацилл сначала до уровня 10⁵ КОЕ, затем этот показатель стабилизируется до уровня 10²–10³ КОЕ. На этом фоне в опыте наблюдали достоверное снижение уровня микробной контаминации санитарно-показательными микроорганизмами: отсутствие роста *E. faecium* с 3 дня эксперимента; отсутствие роста представителей семейства *Enterobacteriaceae* с 4 дня обработки средством; практически полное отсутствие роста бактерий рода *Staphylococcus* spp.

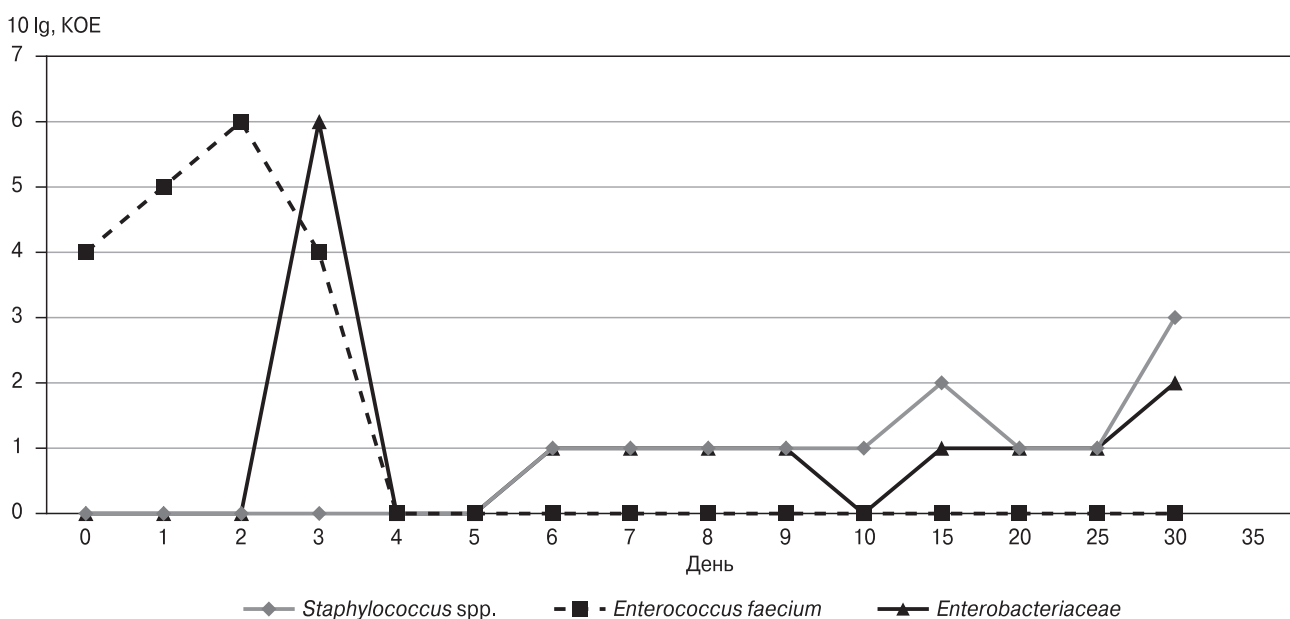


Рисунок 1. Показатели динамики роста микроорганизмов в контроле

Figure 1. Dynamics of bacteria growth in control

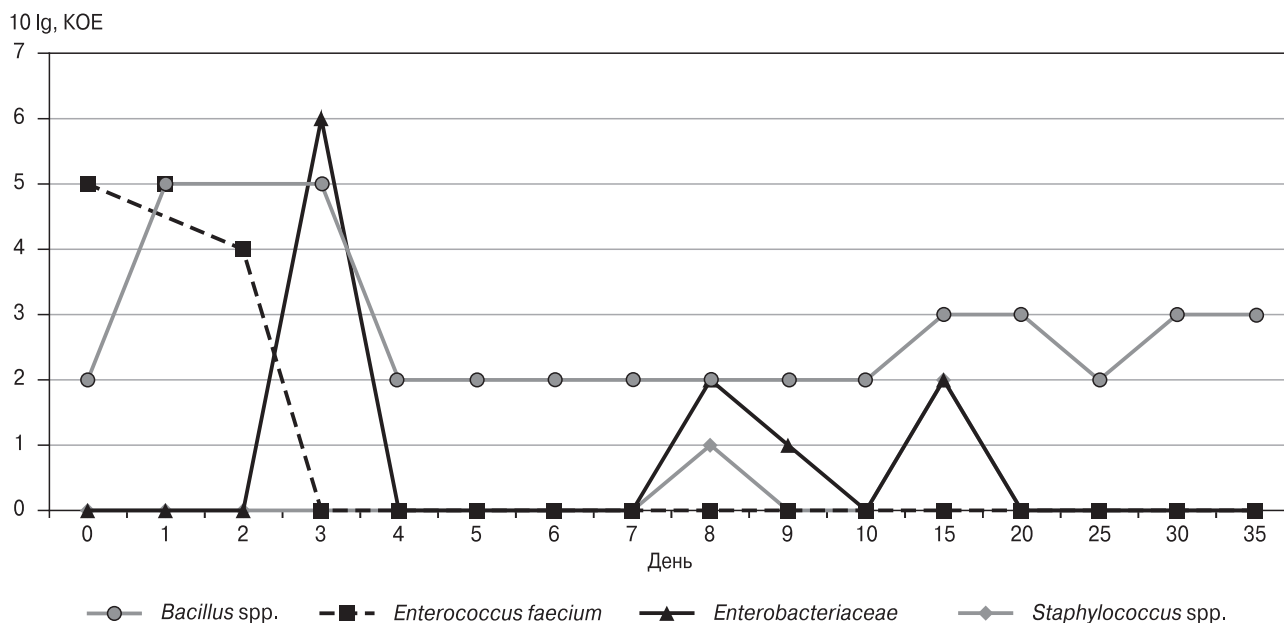


Рисунок 2. Показатели динамики роста санитарно-показательных микроорганизмов и *Bacillus* spp. в опыте

Figure 2. Dynamics of sanitary-indicative microorganisms' and *Bacillus* spp. growth in experiment

При этом в контроле наблюдали рост санитарно-показательных микроорганизмов — *E. faecium*, семейства *Enterobacteriaceae*, рода *Staphylococcus* spp. на протяжении всего срока наблюдения. На основании вышеизложенного можно заключить, что использование пробиотических средств для очистки помещений сдерживает рост санитарно-показательных микроорганизмов по сравнению с контролем. Средство обладает приятным запахом и достаточным пенообразованием, удобно в применении, не вызывает аллергических реакций у персонала. Деконтаминация обрабатываемых поверхнос-

тей и стабильное присутствие на них бактерий рода *Bacillus* spp. достигаются уже через 4–7 дней от начала эксперимента.

Таким образом, пробиотические чистящие средства могут быть использованы преимущественно с целью профилактической очистки, а не для быстрой дезинфекции как химические препараты. Полученные нами данные подтверждают результаты зарубежных исследований и позволяют положительно оценить перспективность работ по созданию и дальнейшему изучению альтернативных пробиотических чистящих средств.

Список литературы/References

1. Коза Н.М. Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи. Эпидемиология и профилактика (обзорная лекция) // Пермский медицинский журнал. 2013. Т. 30, № 3. С. 135–143. [Kozha N.M. Infections connected with rendering medical care. epidemiology and prevention (review lecture). *Permskii meditsinskii zhurnal = Perm Medical Journal*, 2013, vol. 30, no. 3, pp. 135–143. (In Russ.)]
2. Эпидемиологическое наблюдение за инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи: федеральные клинические рекомендации. Москва, 2014, 58 с. [Epidemiologicheskoe nablyudenie za infektsiyami, svyazannymi s okazaniem meditsinskoi pomoshchi: federal'nye klinicheskie rekomendatsii [Epidemiological surveillance of infections associated with the provision of medical care: federal clinical guidelines]. Moscow, 2014, 58 p. URL: http://nasci.ru/_resources/directory/198/common/2014_7_Epid_nabl_new.pdf (19.12.2017)]
3. Aiello A., Larson E. Antibacterial clearing and hygiene products as an emerging risk factor for antibiotic resistance in the community. *Lancet Infect. Dis.*, 2003, vol. 3, iss. 8, pp. 501–506. doi: 10.1016/S1473-3099(03)00723-0
4. Burke J.P. Infection control – a problem for patient safety. *N. Engl. J. Med.*, 2003, no. 348, pp. 651–656. doi: 10.1056/NEJMhpr020557
5. Caselli E. Hygiene: microbial strategies to reduce pathogens and drug resistance in clinical settings. *Microb. Biotechnol.*, 2017, vol. 10, no. 5, pp. 1079–1083. doi: 10.1111/1751-7915.12755
6. Caselli E., Antonioli P., Mazzacane S. Safety of probiotics used for hospital environmental sanitation. *J. Hosp. Inf.*, 2016, no. 94, iss. 2, pp. 193–194. doi: 10.1016/j.jhin.2016.06.021
7. Caselli E., D'Accolti M., Vandini A., Lanzoni L., Camerada M.T., Coccagna M., Branchini A., Antonioli P., Balboni P.G., Di Luca D., Mazzacane S. Impact of a probiotic-based cleaning intervention on the microbiota ecosystem of the hospital surfaces: focus on the resistome remodulation. *PLoS ONE*, 2016, vol. 11, no. 2:e0148857. doi:10.1371/journal.pone.0148857
8. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Guidelines for disinfection and sterilization in healthcare facilities. 2008. URL: <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/pdf/guidelines/disinfection-guidelines.pdf> (19.12.2017)

9. Dancer S.J. The role of environmental cleaning in the control of hospital-acquired infection. *J. Hosp. Infect.*, 2009, vol. 73, no. 4, pp. 378–385. doi: 10.1016/j.jhin.2009.03.030
10. Doron S., Snyderman D.R. Risk and safety of probiotics. *Clin. Infect. Dis.*, 2015, vol. 60, suppl. 2, pp. S129–S134. doi: 10.1093/cid/civ085
11. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use in European acute care hospitals – protocol version 5.3. s. Stockholm: ECDC, 2013. URL: <https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/media/en/publications/Publications/healthcare-associated-infections-antimicrobial-use-PPS.pdf> (19.12.2017)
12. Falagas M.E., Makris G.C. Probiotic bacteria and biosurfactants for nosocomial infection control: a hypothesis. *J. Hosp. Infect.*, 2009, vol. 71, no. 4, pp. 301–306. doi: 10.1016/j.jhin.2008.12.008
13. Hibbing M.E., Fuqua C., Parsek M.R., Peterson S.B. Bacterial competition: surviving and thriving in the microbial jungle. *Nat. Rev. Microbiol.*, 2010, vol. 8, no. 1, pp. 15–25. doi: 10.1038/nrmicro2259
14. Kramer A., Schwebke I., Kampf G. How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. *BMC Infect. Dis.*, 2006, no. 6, p. 130. doi: 10.1186/1471-2334-6-130
15. Otter J.A., Yezli S., Salkeld J.A., French G.L. Evidence that contaminated surfaces contribute to the transmission of hospital pathogens and an overview of strategies to address contaminated surfaces in hospital settings. *Am. J. Infect. Control*, 2013, no. 41, pp. S6–S11. doi: 10.1016/j.ajic.2012.12.004
16. Vandini A., Frabetti A., Antonioli P., Platano D., Branchini A., Camerada M.T., Lanzoni L., Balboni P., Mazzacane S. Reduction of the microbiological load on hospital surfaces through probiotic-based cleaning procedures: a new strategy to control nosocomial infections. *J. Microbiol. Exp.*, 2014, vol. 1, no. 5:00027. doi: 10.15406/jmen.2014.01.00027
17. Vandini A., Temmerman R., Frabetti A., Caselli E., Antonioli P., Balboni P.G., Platano D., Branchini A., Mazzacane S. Hard surface biocontrol in hospitals using microbial-based cleaning products. *PLoS ONE*, 2014, vol. 9, no. 9: e108598. doi: 10.1371/journal.pone.0108598

Авторы:

Афиногенова А.Г., д.б.н., руководитель испытательного лабораторного центра ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера; профессор кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии СПбГУ, Санкт-Петербург, Россия;

Краева Л.А., д.м.н., зав. лабораторией клинической бактериологии ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург, Россия;

Афиногенов Г.Е., д.м.н., профессор кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии СПбГУ, Санкт-Петербург, Россия;

Веретенников В.В., студент Санкт-Петербургской государственной академии ветеринарной медицины, стажер лаборатории медицинской бактериологии ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург, Россия.

Authors:

Afinogenova A.G., PhD, MD (Biology), Head of Laboratory Testing Centre, St. Petersburg Pasteur Institute; Professor of Surgical Dentistry Department, St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russian Federation;

Kraeva L.A., PhD, MD (Medicine), Head of Clinical Bacteriological Laboratory, St. Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation;

Afinogenov G.E., PhD, MD (Medicine), Professor of Surgical Dentistry Department, St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russian Federation;

Veretennikov V.V., St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine Student; Trainee of Clinical Bacteriological Laboratory, St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russian Federation.