

УДК 61-036.22:576.8:539.2

Профилактика заболеваний, ассоциированных с биопленками, образованными на абиотических поверхностях в медицинских организациях

Т.В. Соломай

Межрегиональное управление №1 ФМБА России, г. Москва

Резюме. Представлен обзор отечественной и зарубежной научной литературы, посвященной вопросам формирования биопленок, их структуре, способам разрушения биопленок. Установлены причинно-следственные взаимосвязи между научными данными и требованиями нормативно-правовых актов, направленными на профилактику образования и уничтожение биопленок на абиотических поверхностях в медицинских организациях. Систематизированы мероприятия, направленные на профилактику заболеваний, ассоциированных с биопленками, образованными на абиотических поверхностях в медицинских организациях.

Ключевые слова: биопленка, профилактические мероприятия, адгезия, матрикс, дисперсия, дезинфекция.

PREVENTION OF DISEASES ASSOCIATED WITH BIOFILMS FORMED ON ABIOTIC SURFACES IN MEDICAL ORGANIZATIONS

T.V.Solomay

Summary. Thereviewofdomestic and foreign scientific literature devoted to questions of formation of biofilms, their structure, ways of destruction of biofilms is presented. Cause-effect relationships between scientific data and the requirements of regulatory legal acts aimed at preventing the formation and destruction of biofilms on abiotic surfaces in medical organizations are established. Activities aimed at preventing diseases associated with biofilms formed on abiotic surfaces in medical organizations are systematized.

Key words: biofilm, preventive measures, adhesion, matrix, dispersion, disinfection.

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

Важнейшим фактором сохранения и распространения в медицинских организациях микроорганизмов является их способность к существованию и размножению в составе биопленок.

Среди компонентов естественных биопленок на настоящий момент идентифицированы как грамотрицательные, так и грамположительные микроорга-

низмы, в том числе многочисленные виды рода *Pseudomonas*, прежде всего *P.aeruginosa*, *Legionella*, *Staphylococcus* (*Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*), *Enterococcus* (*Enterococcus faecalis*), *Streptococcus* (*Streptococcus viridans*), *Proteus* (*Proteus mirabilis*), *Escherichia* (*Escherichiacoli*), а также *Actinomyces* spp, *Aeromonas* spp, *Alcaligenes* spp, *Klebsiella* spp (*Klebsiella pneu-*

moniae), *Acinetobacter* spp. и др. [4, 6, 7]. Кроме того, многие патогены, такие как *Salmonella*, *E.coli*, *Y.enterocolitica*, *Listeria*, *Campylobacter*, существуют в виде биопленок на поверхности пищевых продуктов или на поверхности оборудования для их хранения [12].

Целью настоящей работы стала систематизация мероприятий, направленных на профилактику заболеваний, ассоциированных с биопленками, образованными на абиотических поверхностях в медицинских организациях.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проанализированы данные отечественных и зарубежных научных публикаций, посвященных проблемам биопленок. Установлены причинно-следственные взаимосвязи между научными данными и требованиями нормативно-правовых актов, направленными на профилактику образования и уничтожение биопленок на абиотических поверхностях в медицинских организациях.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Биопленка представляет собой особую экологическую нишу, в которой микроорганизмы защищены от воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды специальным экзополимерным слизистым слоем, составляющим матрикс биопленки. При этом сама биопленка прочно крепится на поверхности (как биотической, так и абиотической), в том числе благодаря различным адгезивным свойствам микроорганизмов [7]. Среди других причин, способствующих прикреплению микроорганизмов к поверхности, на которой в последующем образуется биопленка, — действие электростатических, гидрофобных, Ван-дер-Ваальсовых сил [8], которые во многом определяют характер самой поверхности. Установлено, что степень адгезии с последующим формированием биопленок наиболее выражена к таким материалам, как латекс, силикон, поливинилхлорид. Адгезия к тефлону, полиуретану, нержавеющей стали и титану проявляется в меньшей степени [8, 9]. Кроме того, показано, что на форми-

рование биопленки влияет не только характер материала поверхности, но и ее микрорельеф [1, 15].

В то же время исследования, проведенные в нашей стране и за рубежом, показали, что роль материала, из которого изготовлена поверхность, в формировании на ней биопленки невозможно рассматривать в отрыве от свойств микроорганизмов, образующих данную биопленку. Было доказано, что на одинаковых поверхностях образование биопленок, состоящих из разных микроорганизмов, происходит по-разному. Наиболее выраженное биопленкообразование на гидрофобных поверхностях выявили штаммы *S.epidermidis*, *E.coli* [2], *Acinetobacter* spp., *Serratia liquefaciens* [3], *Pseudomonas aeruginosa* [1, 10]. К поверхностям, имеющим гидрофильные свойства, были тропны штаммы *S.epidermidis*, MRSE [2], *Serratia liquefaciens*, *Staphylococcus aureus* [3], *Pseudomonas aeruginosa* [10].

Из факторов внешней среды, помимо характера поверхности, важными условиями для образования биопленки являются наличие влаги и температура окружающей среды, характерная для каждого микроорганизма. Так, биомасса биопленки, образованная штаммами *P. aeruginosa* при 20 °С, выше, чем при 37 °С, что свидетельствует о высокой адаптации данного микроорганизма к существованию в окружающей среде [10].

В медицинских организациях биопленки были обнаружены на поверхностях медицинского оборудования (например, контуры аппаратов ИВЛ и гемодиализа, внутренние поверхности емкостей и контуров медицинских отсосов, стоматологических слюноотсосов), различных медицинских инструментов, на внутренней поверхности труб систем водоснабжения и канализации, сантехническом оборудовании, диспенсерах с жидким мылом и антисептиком, воздуховодах и воздушных фильтрах систем вентиляции и кондиционирования, уборочном инвентаре [3, 4, 6, 7, 12, 13, 14].

Доказано участие биопленок в контаминации медицинских имплантатов,

катетеров (сердечных, внутривенных, мочевыводящих), искусственных клапанов сердца, искусственных суставов, контактных линз [1, 12, 13].

Примерами биопленок на биотических поверхностях могут служить биопленки на стенках сосудов, в том числе покрывающие холестериновые бляшки, на поверхности зуба, слизистых оболочек, склер и др. [12, 13].

Выделяют несколько стадий образования, развития и отмирания биопленки [8, 12]:

- 1) адгезия (прикрепление) бактерий к поверхности;
- 2) активное деление клеток для создания клеточных кластеров и образование экзополимерного слизистого матрикса;
- 3) распад биопленки и распространение клеток биопленки в окружающей среде.

Считается, что адгезия бактерий на искусственных поверхностях осуществляется в течение первых двух часов после контаминации [11]. На этой стадии фиксация бактерий на поверхности обратима [12].

Создание клеточных кластеров и образование экзополимерного слизистого матрикса сопровождается необратимым прикреплением биопленки к поверхности. Эта стадия длится в среднем до девяти суток [1, 12].

Распад биопленки сопровождается структурными изменениями матрикса и массивным высвобождением (дисперсией) клеток. На этом цикл развития данной биопленки завершается, а бактерии возвращаются к планктонному образу жизни и отправляются на поиски нового места образования биопленки [11, 12].

Необходимо отметить, что выделение бактериальных клеток из состава биопленки происходит не только на завершающей стадии. Клетки в небольшом количестве освобождаются на протяжении всего биопленочного цикла. Такое явление получило название «эрозии». Кроме того, на поздних сроках существования биопленочного процесса возможно внезапное отторжение (сбрасывание) больших клеточных пластов [11].

В связи с накоплением научных данных о биопленках в современной литературе новое развитие получила проблема профилактики и лечения инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи. При этом большое внимание уделяется борьбе с биопленкообразованием на биотических поверхностях и имплантатах. Однако нельзя недооценивать способность одних и тех же микроорганизмов образовывать биопленки как на биотических, так и на абиотических поверхностях, в том числе вне человеческого организма, поскольку в медицинской практике объекты окружающей среды активно участвуют в передаче возбудителей инфекции. В этой связи актуальной представляется разработка алгоритма профилактики передачи инфекций, ассоциированных с биопленками, образованными на абиотических поверхностях в медицинских организациях.

В условиях медицинской организации биопленки, образованные на абиотических поверхностях, сами по себе являются источником инфекции для восприимчивых пациентов и персонала. Поэтому первым этапом алгоритма будет **выявление всех потенциальных мест образования биопленок** в каждой конкретной медицинской организации на основании сведений об имеющемся медицинском и ином сопутствующем оборудовании, медицинском инструментарии, инженерно-техническом оснащении клиники, материалах, из которых изготовлены их поверхности, наличии контакта с влажной средой, температурном режиме эксплуатации.

На втором этапе необходимо провести **определение микробного пейзажа поверхностей** с предположительным образованием биопленок путем микробиологического исследования смывов с указанных поверхностей на наличие условно-патогенных и патогенных микроорганизмов. Следует обратить внимание на то, что на второй стадии развития биопленки, когда экзополимерный слизистый матрикс полностью сформирован, результаты микробиологических исследований могут быть отрицатель-

ными. Поэтому целесообразно провести повторные исследования с тех поверхностей, где изначально микроорганизмы не были выделены, с приблизительным интервалом в 5–7 дней. Поскольку целью данных исследований является определение микробного пейзажа, а не контроль качества проведенной дезинфекции, забор смывов необходимо осуществлять в конце рабочего дня, до проведения дезинфекционных мероприятий.

Дальнейшая тактика профилактики передачи инфекций, ассоциированных с биопленками, образованными на абиотических поверхностях в медицинских организациях, должна учитывать стадии развития биопленок. В этой связи выделяют мероприятия, направленные на:

- ✓ предотвращение первичного инфицирования
- ✓ минимизацию адгезии (прикрепления) бактерий к поверхности
- ✓ воздействие на сформировавшуюся биопленку
- ✓ уничтожение микроорганизмов, выделившихся в результате распада биопленки

Предотвращение первичного инфицирования

Зная места потенциального образования биопленок и микробный пейзаж данных поверхностей, можно выделить источники их первичного инфицирования и факторы, этому способствующие.

Например, формирование биопленок на внутренних поверхностях емкостей и контуров медицинских отсосов (в том числе стоматологических слюноотсосов) сопряжено с попаданием микроорганизмов, заселяющих слизистые пациентов (ротовую полость, гайморовы и др. пазухи, влагалище и т.п.). Аналогичная ситуация складывается для контуров аппаратов ИВЛ, гемодиализа, медицинского инструментария многоразового применения, то есть для всех изделий медицинского назначения, в той или иной мере контактирующих с организмом пациента. Предотвратить первичное инфицирование, т.е. попадание микроор-

ганизмов на поверхности этих объектов, практически невозможно.

В то же время можно предотвратить инфицирование внутренних поверхностей труб систем водоснабжения, источником микроорганизмов для которых служит водопроводная вода. Достичь этого можно путем соблюдения требований, определенных санитарными правилами и нормативами СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» (п.3.2), в которых определено, что качество питьевой воды должно соответствовать гигиеническим нормативам, в том числе перед ее поступлением в распределительную сеть. Применительно к системам водоснабжения факторами, способствующими формированию биопленок на внутренней поверхности труб, будут являться температура подаваемой воды и расход воды в точках разбора (застойные явления). Например, в комплекс мероприятий по профилактике внутрибольничного легионеллеза входит микробиологический мониторинг водопроводной воды на наличие легионелл. Однако при температуре горячей воды выше 65 °С и холодной воды ниже 20 °С микробиологический контроль не проводится (СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность», раздел 1, п.5.12).

Инфицирование воздушной среды в медицинской организации может происходить с воздухом, подаваемым через системы вентиляции и кондиционирования, с водными аэрозолями, через органы дыхания пациентов и персонала и др. Микроорганизмы, попавшие в воздушную среду помещения, током воздуха разносятся на значительные расстояния и оседают на поверхностях, где в дальнейшем формируют биопленки. Поэтому очистка и дезинфекция воздуха является одним из наиболее эффективных мероприятий по предотвращению инфицирования открытых поверхностей. Очистка воздуха дости-

гается с помощью специальных фильтров, которые устанавливаются в системы вентиляции и кондиционирования, а также в системы водоснабжения. Для очистки воздуха в системах вентиляции применяются фильтры грубой, тонкой и высокой очистки Н11-Н14, при этом с целью профилактики образования биопленок на самих фильтрах фильтры грубой и тонкой очистки должны подвергаться периодической очистке и дезинфекции, а фильтры высокой очистки Н11-Н14 — замене с кратностью один раз в полгода (раздел 1, п.6.24 СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность»). Санитарными правилами также предусмотрено наличие специальных фильтров в точках разбора воды (душевых сетках) в отделениях (палатах) для лечения иммунокомпрометированных пациентов (трансплантологии, онкогематологии, ожоговых и т.п.) при температуре горячей воды ниже 60 °С. Такие средства защиты направлены на профилактику внутрибольничного легионеллеза (раздел 1, п.5.12 СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность»). Отдельный комплекс мероприятий представляет дезинфекция воздушной среды медицинских организаций, требования к которой также определены СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность».

Предотвратить инфицирование открытых рабочих поверхностей кабинетов медицинских организаций и расположенного в них оборудования, помимо мероприятий по очистке и дезинфекции воздуха, можно посредством использования одноразовых расходных материалов для очистки и дезинфекции поверхностей, а также маркировки многооборотного уборочного инвентаря, использования его по назначению, соблюдения требований его очистки и дезинфекции и надлежащего хранения. Микроорганизмы, попавшие на поверхность mopов

и салфеток (ветоши) во время предыдущей уборки, образуют на их поверхности биопленки, которые, в свою очередь, становятся источником бактерий для новых поверхностей, обработанных этим материалом в последующем. СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность» (раздел 1, п. 11.5) предусмотрено четкое разделение уборочного инвентаря по назначению и видам проводимых работ, а также обязательное обеззараживание в растворе дезинфектанта с последующим ополаскиванием в воде и сушкой (раздел 1, п.11.10).

Еще одним источником инфицирования поверхностей могут стать сами моющие средства, растворы дезинфектантов и антисептиков, в которые микроорганизмы попадают с уборочного инвентаря и рук персонала. Использование средств, обладающих бактериостатическим, а не бактерицидным действием, а также низких концентраций дезинфицирующих средств не только не уничтожает микроорганизмы, но и приводит к их накоплению, а также приобретению устойчивости к данным химическим агентам. Мероприятия по предотвращению инфицирования поверхностей через растворы моющих средств, дезинфектантов и антисептиков в том числе включают:

- ✓ запрет на использование в медицинских организациях средств, обладающих только бактериостатическим действием, то есть задерживающим рост микроорганизмов (п. 3.6.4 СП 3.5.1378-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации и осуществлению дезинфекционной деятельности»)

- ✓ соблюдение концентраций рабочих растворов, используемых дезинфектантов (раздел 1, п.11.3 СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность»)

- ✓ соблюдение сроков использования рабочих растворов (раздел 1, п.11.3 СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпи-

демиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность»))

✓ проведение мониторинга устойчивости госпитальных штаммов к применяемым дезинфицирующим средствам с последующей их ротацией (последовательная замена дезинфектанта из одной химической группы на дезинфектант из другой химической группы) при необходимости (раздел 2, п.1.9 СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность»)

✓ заполнение дозаторов жидким мылом и кожным антисептиком только после его дезинфекции, промывания водой и высушивания (раздел 1, п. 12.4.5 СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность»)

Минимизация адгезии (прикрепления) бактерий к поверхности

Снизить возможность прикрепления бактерий к поверхности можно несколькими способами.

Первое, на что необходимо обратить внимание, это материал, из которого изготовлена сама поверхность, поскольку, как было сказано ранее, процесс адгезии бактерий на таких поверхностях, как латекс, силикон, поливинилхлорид, более выражен, чем на поверхностях из тефлона, полиуретана, нержавеющей стали, титана. Наличие сколов, коррозии металлов и других микрорельефных образований также способствует адгезии микроорганизмов. Именно поэтому санитарными правилами СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность» предусмотрены требования к обрабатываемым поверхностям (пол, стены, потолок, нагревательные приборы, мебель, медицинское оборудование, изделия медицинского назначения, которые должны быть гладкими, без дефектов (раздел 1, п. 4.2, 4.7, 6.2, 8.8). Воздуховоды приточной вентиляции и кондиционирования должны иметь внутреннюю гладкую

несорбирующую поверхность без механических повреждений и следов коррозии, а после фильтров высокой эффективности (Н11 — Н14) должны быть выполнены из нержавеющей стали или других материалов с гладкой, коррозионностойкой поверхностью (раздел 1, п. 6.34-6.36).

Еще одним способом снижения процесса прикрепления бактерий является обработка поверхностей специальными соединениями, например, лаками и красками, в состав которых входят наночастицы серебра [13]. Аналогичным действием обладают интерполимерные покрытия на основе полигексаметиленгуанидина [16]. Данные соединения формируют на обработанной поверхности бактерицидную пленку, которая препятствует адгезии бактерий. Дезинфицирующие средства, в том числе лаки и краски на основе наночастиц серебра и полигексаметиленгуанидина, представлены на отечественном рынке разными производителями.

Воздействие на сформировавшуюся биопленку

Наиболее трудоемким являются мероприятия, направленные непосредственно на сформировавшуюся биопленку, поскольку экзополимерный слизистый матрикс надежно защищает находящиеся внутри бактерии от воздействия внешних факторов, в том числе различных биоцидных веществ, действующих на микроорганизмы, находящиеся в планктонном состоянии. На этом этапе могут быть использованы только те средства и методы, которые успешно преодолевают эту защиту и эффективно уничтожают бактерии.

В ходе проведенных исследований установлена способность дезинфицирующих средств на основе третичных алкиламинов разрушать матрикс биопленки, сформированной *E. coli* и *S. Aureus*, и эффективно уничтожать расположенные внутри бактерии [17]. Аналогичные свойства были обнаружены у антисептиков хлоргексидин и пронтосан [18].

Кроме того, способностью разрушать матрикс биопленки обладают различные ферменты (например, полисахарид-

ные лиазы, нуклеазы) и, соответственно, средства на их основе, которые также представлены на российском рынке моющих и дезинфицирующих препаратов [19, 20].

Уничтожение микроорганизмов, выделившихся в результате распада биопленки

Поскольку на этапе распада биопленки остатки матрикса достаточно легко удаляются механически, основным мероприятием на этом этапе должна быть тщательная очистка поверхности (механическая и с использованием моющих средств, в том числе на основе ферментов).

Необходимо помнить, что распад биопленки сопровождается массивным

выделением бактерий, для предотвращения дальнейшего распространения которых необходимо использовать как барьерные методы защиты (специальные фильтры), так и дезинфекцию (средства химической дезинфекции для обработки поверхностей и воздуха при проведении заключительной дезинфекции в отсутствие пациентов, а также физические методы дезинфекции — озон, ультрафиолет и др.).

Алгоритм мероприятий по профилактике передачи инфекций, ассоциированных с биопленками, образованными на абиотических поверхностях в медицинских организациях, представлен на рисунке.

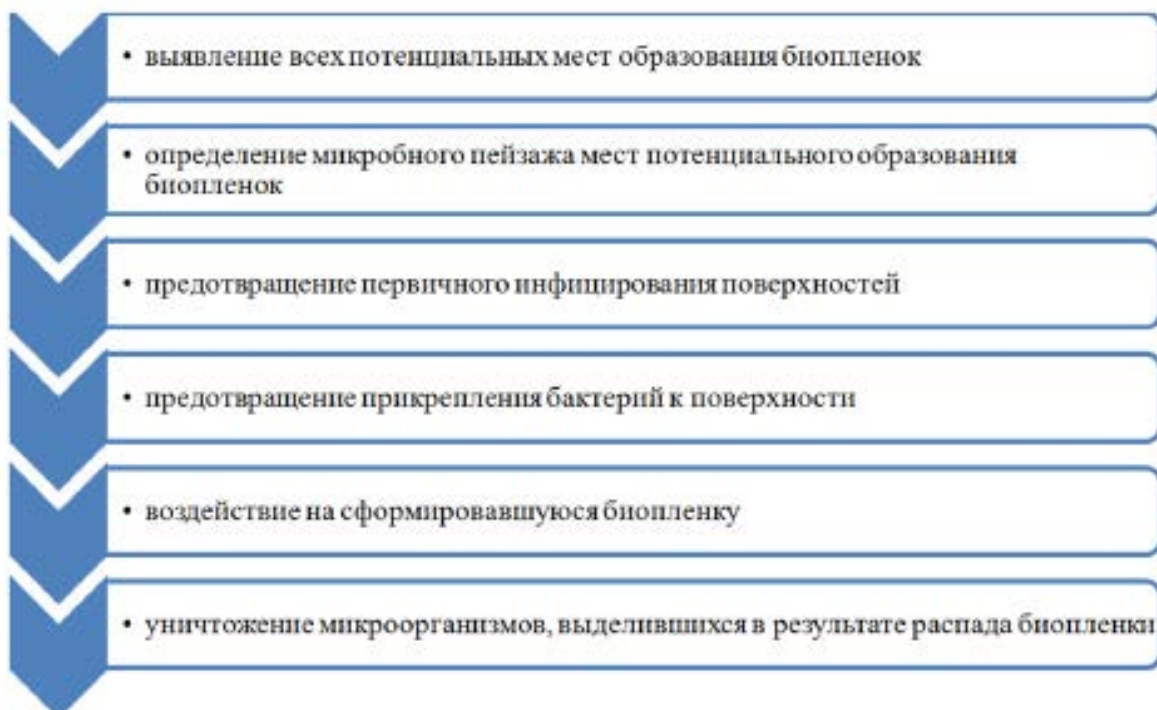


Рис. Алгоритм мероприятий по профилактике передачи инфекций, ассоциированных с биопленками, образованными на абиотических поверхностях в медицинских организациях

ВЫВОДЫ

Резюмируя вышеизложенное, следует отметить, что процесс образования биопленок является важнейшим фактором сохранения и распространения микроорганизмов в медицинских организациях и существенно затрудняет проведение профилактических мероприятий.

Существующие способы борьбы с биопленками включают мероприятия,

направленные на предотвращение первичного инфицирования, минимизацию адгезии (прикрепления) бактерий к поверхности, воздействие на сформировавшуюся биопленку и уничтожение микроорганизмов, выделившихся в результате распада биопленки.

Процесс образования биопленок различных микроорганизмов на различных поверхностях не является синхрон-

ным, поэтому предложенное разделение проводимых мероприятий является условным и приведено для общего понимания способов и методов борьбы с биопленками на абиотических поверхностях в медицинских организациях. В настоящее время ведутся научные поиски новых средств и способов борьбы с биопленками.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гладких П. Г. Значение микробных биопленок в инфекционной патологии человека (обзор) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. — 2015. — №1. Публикация 3—2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-1/5096.pdf>
2. Диденко Л. В., Смирнова Т. А., Толордава Э. Р. и др. Влияние третичных алкиламинов на биопленки, образованные *Escherichiacoli* и *Staphylococcus aureus* (бактериологическое и электронно-микроскопическое исследование) // Дезинфекционное дело. — 2014. — № 2. — С. 40—45.
3. Доброхотский О. Н., Зиновьев Г. А., Воинцева И. И. и др. Изучение биоцидного действия интерполимерного покрытия на основе полигексаметиленгуанидина // Медицина экстремальных ситуаций. — 2011. — № 1(35). — С. 97—104.
4. Еньчева Ю. А., Кузнецова М. В., Рубцова Е. В. и др. Влияние хлоргексидина и прontosана на биопленку, сформированную *Staphylococcus aureus* (исследование *in vitro*) // Пермский медицинский журнал. — 2015. — Т. 32. — № 1. — С. 84—91.
5. Кузнецова М. В. Оценка гидрофобности, адгезивной и биопленкообразующей способности нозокоммиальных штаммов *Pseudomonas aeruginosa* // Вестник Уральской медицинской академической науки. — 2014. — № 5. — С. 55—58.
6. Немец Е. А., Юнес Р. А., Худошин А. К. и др. Образование биопленок штаммами госпитальной флоры, выделенными из биологических субстратов пациентов, на поверхности материалов и изделий медицинского назначения // Вестник трансплантологии и искусственных органов. — 2013. — Т. 15. — № 4. — С. 92—97.
7. Окулич В. К., Плотников Ф. В., Кабанова А. А. Роль микробных биопленок в патогенезе инфекционных процессов на современном этапе // Иммунопатология, аллергология, инфектология. — 2012. — №4. — С. 70—82.
8. Осипова Е. В., Шипицына И. В., Науменко З. С. Сравнительная количественная оценка способности образования биопленки различными клиническими штаммами бактерий на поверхности полистирола и стекла // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. — 2014. — № 8—1. — С. 55—58.
9. Паршиков В. В., Чеботарь И. В., Ходак В. А. и др. Исследование *in vitro* микробной биопленки на поверхности синтетических макропористых эндопротезов для пластики брюшной стенки // Современные технологии в медицине. — 2012. — № 1. — С. 15—20.
10. Петрухина М. И., Юценко Г. В., Политова Н. Г. Эпидемиологическое значение бактериальных пленок (обзор) // Медиаль. — 2015. — №3(17). — С. 9—17.
11. Подволоцкая А. Б., Балабанова Л. А., Фищенко Е. С. Перспективы использования нуклеаз морских организмов для очистки оборудования в пищевой промышленности // Технические науки — от теории к практике. — 2014. — № 39. — С. 151—155.
12. Рогожников А. Г., Рогожников Г. И., Порозова С. Е. и др. Микробные пленки *staphylococcus epidermidis* ATCC 29887 на поверхности диоксида циркония: экспериментальное исследование // Российский стоматологический журнал. — 2014. — № 5. — С. 10—14.
13. Соломай Т. В. Актуальные вопросы профилактики внебольничных ИВЛ-ассоциированных пневмоний // Санитарный врач. — 2015. — №9. — С. 29—32.
14. Степанова Т. В., Романова Ю. М., Алексеева Н. В. и др. Разработка средств борьбы с биопленками: изучение воздействия полисахаридных лиаз матрикс биопленок, образуемых *Pseudomonas aeruginosa* и *Burkholderia cepacia* // Медицинский алфавит. — 2010. — Т. 1. — № 2. — С. 47—51.
15. Тартаковский И. С. Диагностика и профилактика легионеллеза // Поликлиника. — 2015. — №1—2. — С. 40—43.
16. Чеботарь И. В. Биопленки *Staphylococcus aureus*: структурно-функциональные характеристики и взаимоотношения с нейтрофилами. Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — Нижний Новгород, 2014. — 239 с.

17. Чеботарь И. В., Лазарева А. В., Масалов Я. К. и др. Acinetobacter: микробиологические, патогенетические и резистентные свойства // Вестник Российской академии медицинских наук. — 2014. — Т. 69. — № 9—10. — С. 39—50.
18. Чернявский В. И. Бактериальные биопленки и инфекции: лекция // Annals of Mechnikov Institute. — 2013. — № 1. — С. 86—90.
19. Darouiche R. O. Device-associated infections: a macroproblem that starts with microadherence // Clin. Infect. Dis. — 2001. — 33(9). — P. 1567–1572.
20. Stefanidis C. J. Prevention of catheter-related bacteremia in children on hemodialysis: time for action // Pediatr. Nephrol. — 2009. — 24. — P. 2087–2095.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Соломай Татьяна Валерьевна, канд. мед. наук, заместитель руководителя Межрегионального управления №1 ФМБА России, г. Москва, e-mail: solomay@rambler.ru, персональный сайт: <http://solomay.ru>

ЖУРНАЛ «ФИЗИОТЕРАПЕВТ»



Реклама

Журнал «Физиотерапевт» включен в РИНЦ. Входит в Перечень рецензируемых изданий ВАК.

Издание адресовано физиотерапевтам, специалистам в области медицинской реабилитации, курортологии и врачам других смежных специальностей. В нем освещаются актуальные проблемы современной физиотерапии: организационно-методическая работа ФТО, оказание физиотерапевтической помощи при различных заболеваниях, современные физиотерапевтические технологии, а также перспективы развития и разработки современной физиотерапевтической аппаратуры.

Журнал «Физиотерапевт» помогает специалистам быстро сориентироваться в многообразии постоянно обновляющейся информации в сфере применения новых физических факторов и новейших физиотерапевтических технологий и эффективно применять их в своей повседневной практике.

Консультации по подписке можно получить по тел.: 8 (495) 274-2222 (многоканальный)

Тел. редакции: 8 (495) 274-2222 (многоканальный)
www.panor.ru

ЖУРНАЛ «МЕДСЕСТРА»



Реклама

Журнал «Медсестра» публикует актуальные статьи по лучшим практикам сестринского дела, что помогает в работе медицинских сестер, руководителям сестринского персонала и другим медицинским работникам. Подписавшись на журнал, вы всегда будете в курсе последних достижений в работе медсестер, научных исследований в сестринском деле, узнаете об изменениях в организации медицинской помощи, профилактике, уходе за пациентами и их реабилитации, санитарно-эпидемиологическом состоянии медицинских учреждений и их подразделений.

Сегодня возрастает значение качественного труда сестринского персонала, все большее внимание руководители медицинских учреждений уделяют не только профессиональным, но и человеческим качествам сестринского персонала: отзывчивости, внимательности к пациенту, стремлению повышать свою профессиональную квалификацию. Поэтому в журнале «Медсестра» будут расширяться публикации, касающиеся взаимоотношений сестринского персонала и пациентов.

Консультации по подписке можно получить по тел.: 8 (495) 274-2222 (многоканальный)

Тел. редакции: 8 (495) 274-2222 (многоканальный)
www.panor.ru