**Роль** **бактерий рода Elizabethkingia в развитии внутрибольничных инфекций**

Финогенов Максим Владимирович

Медико-профилактический факультет, кафедра «Микробиология, вирусология, иммунология», Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь.

**Аннотация**

**Цель:** изучить роль бактерий Elizabethkingia рода в развитии внутрибольничных инфекций в современных условиях.

**Актуальность:** E.meningosepticum относится к условно-патогенным возбудителям менингита и септикопиемии. Особо тяжело протекает инфекция у новорождённых (как возбудитель неонатального менингита, он, как сообщается, демонстрирует уровень смертности до 57% и вызывает тяжелые постинфекционные последствия, включая абсцессы головного мозга, гидроцефалию, глухоту и задержку развития). Инфекции, вызванные E. meningosepticum*,* встречаются нечасто, но имеют клиническое значение, поскольку микроорганизм обладает естественной устойчивостью ко многим антибиотикам. В медицинской литературе недостаточно информации о значении этой группы бактерий.

**Задачи:**

1. Привести в работе клинические случаи, связанные с выделением бактерий рода Elizabethkingia.
2. Рассмотреть механизмы природной антибиотикорезистентности бактерий рода Elizabethkingia.

**Предмет исследования:** распространённость и антибиотико-резистентность бактерий рода Elizabethkingia.

**Объект исследования:** бактерии рода Elizabethkingia.

**Гипотеза исследования:** бактерии рода Elizabethkingia обладают множественной антибиотикорезистентностью и нередко являются этиологическими агентами в развитии неонатального менингита у новорождённых.

**Ключевые слова:** бактерии рода Elizabethkingia*,*внутрибольничные инфекции, антибиотикорезистентность, септикопиемия, менингит, новорождённые.

**1. Введение**

В группу неферментирующих грамотрицательных бактерий наряду с такими известными патогенами человека, как Pseudomonas aeruginosa, Acinetobacter spp., Burkholderia spp., входят микроорганизмы рода Elizabethkingia Чаще всего этот инфекционный агент поражает людей с хроническими заболеваниями, с ослабленным иммунитетом, недоношенных детей, а также пациентов, находящихся на длительной внутривенной антибиотикотерапии.

Elizabethkingia широко распространены в окружающей среде, не редко контаминируют предметы и поверхности в стационаре лечебно-профилактического учреждения и могут быть источником инфекции для госпитализированных пациентов. Наибольшее клиническое значение имеет E. meningosepticum.

У взрослых наиболее частой формой инфекции, вызванной E. meningosepticum , является пневмония, как правило, связанная с проведением искусственной вентиляции легких. Elizabethkingia обладают природной устойчивостью ко многим антимикробным препаратам, применяемым для лечения инфекций, вызванных грамотрицательными бактериями, – аминогликозидам, β-лактамам, тетрациклинам, хлорамфениколу, однако чувствительны к таким антибиотикам, как ванкомицин, рифампицин, клиндамицин, а во многих случаях и к ко-тримоксазолу.

**2. Методы и методология**

Материалом послужил анализ результатов проведенного исследования литературных данных о малоизвестном роде бактерий Elizabethkingia, принадлежащих семейству Flavobacteriaceae.

**3. Результаты**

Неферментирующие грамотрицательные бактерии (НГОБ) имеют важное значение в этиологии инфекций человека, особенно нозокомиальных. Общее свойство представителей данной группы микроорганизмов – неспособность к ферментации глюкозы в анаэробных условиях.  
Наряду с общеизвестными патогенами человека, такими, как Pseudomonas aeruginosa и Acinetobacter spp., в группу НГОБ входят бактерии рода  
Elizabethkingia (ранее – Chryseobacterium, в 2005 г. вышла статья K.K. Kim et al. о реклассификации на основании анализа секвенирования гена 16S рРНК флавобактерии, принадлежащей ранее к виду C. meningosepticum). Некоторые из них, в частности E. meningosepticum, в отдельных случаях способны вызывать развитие клинически значимых инфекций у человека. Так, два наиболее часто выделяемых из клинического материала вида E. meningosepticum и C. indologenes. Как указывалось, Elizabethkingia относятся к группе НГОБ. Они представляют собой грамотрицательные аэробы, неподвижны, каталазо- и оксидазооположительны. В окрашенных по Граму мазках могут иметь вид длинных, тонких и немного изогнутых палочек. Все штаммы Elizabethkingia гидролизуют желатин и эскулин. Результаты некоторых биохимических тестов (например, тест на ДНКазу, уреазу, гидролиз крахмала) могут варьировать и зависят от выбора питательной среды, химических реактивов и длительности инкубации. Все штаммы Elizabethkingia дают положительную реакцию на индол. Однако часто реакция бывает слабо выраженной, в связи с чем для ее проведения следует использовать метод Эрлиха как наиболее чувствительный. Микроорганизмы рода Elizabethkingia хорошо растут на простых питательных средах, кровяном и шоколадном агаре, образуя  
колонии уже в течение 24 ч. Оптимальная температура инкубации –  
35–37°С. Значительно медленнее Elizabethkingia растут на агаре МакКонки. В некоторых случаях рост отсутствует вообще.

При росте на питательных средах Elizabethkingia образуют желтый или оранжевый пигмент различной интенсивности. Колонии E. meningosepticum крупные (диаметром 1–2 мм), с гладкой поверхностью, чаще имеют бледно желтую окраску, что обусловлено слабым пигментообразованием.   
 **Клиническое значение Elizabethkingia.** Микроорганизмы рода Elizabethkingia широко распространены в окружающей среде и обнаруживаются в почве, воде, различных пищевых продуктах (сырое мясо, молоко).Elizabethkingia могут обитать в городской системе водоснабжения, не смотря на адекватное хлорирование воды. В стационарах лечебно-профилактических учреждений они контаминируют различные объекты и поверхности. Часто это наблюдается в тех отделениях и палатах, где находятся пациенты, из клинического материала которых также выделяются Elizabethkingia. В таких ситуациях следует иметь в виду, что объекты окружающей среды могут быть источниками инфекции для госпитализированных пациентов. Повторное выделение Elizabethkingia с медицинского оборудования, инструментов, из растворов и других объектов, особенно используемых у нескольких больных, может свидетельствовать возможности распространения данного возбудителя в стационаре и возникновении нозокомиальных микровспышек инфекций, вызванных этими микроорганизмами.  
 Elizabethkingia, как и большинство других НГОБ, обладают низкой вирулентностью. Присутствие их в клиническом материале, как правило, представляет собой колонизацию, а не инфекцию. Часто Elizabethkingia выделяются из клинического материала в ассоциации с другими микроорганизмами. Это, в свою очередь, создает трудности при решении вопроса о необходимости дальнейшего тестирования культур и определения чувствительности их к антибиотикам. В таком случае значимость обнаружения Elizabethkingia в клинических образцах должна определяться индивидуально в каждом случае, принимая во внимание состояние пациента, наличие симптомов инфекции, источник и характер материала, из которого выделен данный микроорганизм. Безусловное клиническое значение имеет выделение чистой культуры Elizabethkingia из стерильных в норме тканей, биологических жидкостей организма (кровь, ликвор) и полостей. Кроме того, клиническое значение имеет повторное обнаружение Elizabethkingia в высокой концентрации в другом клиническом материале (например, мокроте) при отсутствии в нем более вирулентных микроорганизмов, у пациентов с нозокомиальными инфекциями на фоне действия предрасполагающих факторов. В то же время рост Elizabethkingia, выделенной из материала, полученного путем эндотрахеальной аспирации от пациента без клинических признаков пневмонии, не имеет диагностической ценности.  
 Из всех известных представителей рода Elizabethkingia наибольшее клиническое значение имеет E. meningosepticum. E. meningosepticum, как и другие Elizabethkingia, является «классическим» оппортунистическим  
микроорганизмом, то есть вызывает развитие клинически манифестных инфекций при значительном снижении иммунологической реактивности  
организма.  
 Одна из наиболее частых клинических форм инфекции, вызванная E. meningosepticum, – менингит, развивающийся у новорожденных, преимущественно у недоношенных детей, в первые 2 недели жизни. В литературе неоднократно описаны нозокомиальные вспышки менингита, вызванного E. meningosepticum у новорожденных, находящихся,  
в частности, в отделениях реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ).

Факторами риска инфицирования новорожденных Elizabethkingia являются: длительное госпитальное лечение, пребывание в кювезе, где создаются благоприятные условия для существования этого микроорганизма (оптимальная температура и высокая влажность), инвазивные манипуляции, использование дыхательной аппаратуры, сосудистых катетеров, дренажей, нарушающих целость кожи и слизистых оболочек, предшествующая терапия антибиотиками, неактивными в отношении Elizabethkingia. Групповые случаи менингита, вызванного этим возбудителем, связаны с различными резервуарами Elizabethkingia в стационаре, в том числе контаминированным физиологическим раствором для промывания глаз и другими растворами (антисептиков, для зондового питания), дыхательной аппаратурой, сосудистыми катетерами. Клиническая картина менингита, вызванного E. meningosepticum, не отличается от таковой бактериальных менингитов другой этиологии. Заболевание у новорожденных протекает тяжело и более чем в половине (до 57 %) случаев заканчивается летальным исходом. У 60–70% больных отмечается связь менингита, вызванного Elizabethkingia, с гидроцефалией. У многих детей, перенесших менингит, в последующем наблюдаются выраженные остаточные изменения функции нервной системы и задержка нервно психического развития. E. meningosepticum также может вызывать у новорожденных сепсис и пневмонию. Первичным местом локализации возбудителя обычно являются дыхательные пути. В большинстве случаев связано это с искусственной вентиляцией легких  
(ИВЛ). В грудном возрасте и у старших детей в структуре заболеваемости инфекциями, вызванными E. meningosepticum, нозокомиальная пневмония  
занимает первое место, составляя до 40% всех случаев. У взрослых E. meningosepticum вызывает клинически манифестные инфекции значительно реже, чем у новорожденных. Чаще эти инфекции являются нозокомиальными и развиваются у иммунокомпрометированных пациентов, преимущественно пожилого возраста. У взрослых наиболее частой локализацией инфекции, вызванной E. meningosepticum, являются дыхательные пути. Описаны вспышки нозокомиальной пневмонии у взрослых пациентов в ОРИТ, связанные с контаминацией возбудителем дыхательного контура аппарата ИВЛ, лекарственных аэрозолей и растворов. Резервуарами Elizabethkingia в стационаре также могут быть флаконы для растворов, водопроводные фильтры, препараты для зондового питания, сосудистые катетеры и растворы для их промывания, датчики для измерения артериального давления. В то же время показано, что при возникновении нозокомиальных вспышек пневмонии, вызванной E. meningosepticum, у большинства вовлеченных в них пациентов наблюдается всего лишь колонизация дыхательных путей без последующего развития инфекции. Вторая наиболее распространенная у взрослых форма инфекции, вызванная E. meningosepticum, – бактериемия. Бактериемия, вызванная этим возбудителем, может быть транзиторной, при этом признаки системной инфекции исчезают без назначения специфической терапии. Крайне редко у госпитализированных взрослых пациентов  
E. meningosepticum может вызывать эндокардит (особенно у больных с протезированными клапанами), целлюлит, раневые, интраабдоминальные  
инфекции, эндофтальмит, синусит и бронхит. Несмотря на то, что E. meningosepticum в большинстве случаев является нозокомиальным патогеном, вызывающим инфекции у иммунокомпрометированных пациентов, имеются единичные сообщения о случаях целлюлита, артрита, внебольничной инфекции нижних дыхательных путей и бактериемии, вызванных этим микроорганизмом, у практически здоровых взрослых и детей.

Флавобактерии, принадлежащие к виду E. anopheles, впервые были выделены из дыхательных путей человека во время вспышки пневмонии в начале января 2016 г. в штате Висконсин (США). В клинической картине у пациентов отмечались сильная лихорадка и затрудненное дыхание. Большинство заболевших оказались старше 65 лет. Вспышка привела к гибели не менее 20 человек из 65 заболевших. Ранее, в 2011 г., представители вида E. anopheles были выделены из кишечника комаров. Однако этот факт не позволил установить причину вспышки пневмонии среди населения штата Висконсин. От пациентов, больных муковисцидозом, также выделяют флавобактерии рода Elizabethkingia. В 2018 г. H.C. Mirza et al., при изучении респираторной микрофлоры больных муковисцидозом, выделили 5 изолятов Elizabethkingia spp., 3 из которых принадлежали к виду E. meningoseptica, 2 – к E. anopheles. E. Snesrud. P. McGann, E. Walsh описали случаи заражения бактериями E. anopheles в Нью-Йорке (США). В 2017 г. от 4 пациентов разного пола и возраста были получены изоляты E. anophelis, при этом у одного пациента диагностирован муковисцидоз. Эти бактерии обнаруживались в крови пациентов, у всех было тяжелое состояние при поступлении, связанное с обострением хронических заболеваний. В исследованиях D.T.D. Kenna et al. показано, что в Великобритании у пациентов, больных муковисцидозом, преобладали флавобактерии вида E. miricola. У 38 пациентов выделили 43 изолята, относящихся к данному виду. У больных муковисцидозом был проведен анализ на определение чувствитель- 61 ности к антибиотикам. 12 изолятов от общего числа оказались устойчивы к бета-лактамам, за исключением комбинации пиперациллин-тазобактам. Выраженная степень чувствительности была обнаружена только к миноциклину и ко-тримоксазолу. С использованием гель-электрофореза в импульсном поле были выявлены 4 общих штамма среди 17 пациентов с муковисцидозом в одной педиатрической клинике, но эпидемиологические исследования не подтвердили передачу инфекции от пациента к пациенту.

G.H. Pereira et al. показали, что за двухгодичный период с августа 2010 и по апрель 2012 г. в больнице при институте Данте Паццанезе и в больнице Бригадейро (Сан-Пауло, Бразилия) было выявлено девять пациентов, инфицированных бактериями E. meningoseptica. Все инфекции были внутрибольничными и регистрировались в отделении кардиоторакальной хирургии, а также в трансплантологическом и гематологическом отделениях. Чаще всего флавобактерии вызывали бактериемию, образуя биопленки в венозных катетерах.

**Чувствительность Elizabethkingia к антимикробным препаратам.** Выбор эмпирической антибактериальной терапии для лечения инфекций, вызванных Elizabethkingia, представляет значительные трудности. В то же время назначение неадекватной этиотропной терапии приводит к увеличению летальности. По литературным данным, микроорганизмы рода Elizabethkingia обладают природной устойчивостью ко многим антимикробным препаратам, применяемым для лечения инфекций, вызванных грамотрицательными бактериями: аминогликозидам, пенициллинам, цефалоспоринам, карбапенемам, тетрациклину, хлорамфениколу. Многие представители Elizabethkingia продуцируют хромосомные β-лактамазы, относящиеся к молекулярному классу В (подкласс В1). Эти ферменты (металло-β-лактамазы) и обеспечивают данному микроорганизму резистентность к подавляющему большинству β-лактамных антибиотиков, включая карбапенемы и азтреонам. У E. meningosepticum описано как минимум 2 гена, кодирующих карбапенемазы, – BlaB и GOB1, которые характеризуются неоднородностью и встречаются в различных комбинациях у разных штаммов. Установлено, что E. meningosepticum продуцирует β-лактамазы расширенного спектра (CME 1 и CME 2), относящиеся к молекулярному классу А и функциональной группе 2be. Таким образом, Elizabethkingia представляют собой широко распространенный природный резервуар генов, кодирующих β-лактамазы, что может иметь большое клиническое значение при распространении этих ферментов среди других грамотрицательных аэробов, являющихся патогенами человека. Более того, металло-β-лактамазы, продуцируемые E. meningosepticum, способны гидролизовать ингибиторы сериновых β-лактамаз, включая сульбактам и тазобактам. В то же время Elizabethkingia, как ни парадоксально, чувствительны к антибиотикам, традиционно используемым для лечения инфекций, вызванных грамположительными микроорганизмами: ванкомицину, рифампицину, клиндамицину. Фторхинолоны в большинстве случаев также активны in vitro в отношении Elizabethkingia. Чувствительность различных штаммов Elizabethkingia к доксициклину и триметоприму значительно варьирует. Высокой активностью в отношении большинства штаммов Elizabethkingia обладает рифампицин, поэтому он успешно используется для лечения инфекций, вызванных Elizabethkingia. В некоторых работах продемонстрирована хорошая эффективность использования ванкомицина в виде монотерапии или в комбинации с другими антибиотиками, например с рифампицином, при тяжелом клиническом течении инфекций, вызванных E. meningosepticum, в частности менингитов у новорожденных. Однако данные о его эффективности при лечении этих инфекций остаются противоречивыми.

В нескольких исследованиях эффективности терапии менингита, вызванного Elizabethkingia, минимальная подавляющая концентрация (МПК) ванкомицина составила 8–12 мг/л, что свидетельствует о чувствительности возбудителя к препарату. В то же время в 1997 г. две группы исследователей сообщили о выделении штаммов Elizabethkingia c МПК ванкомицина от 16 до > 64мг/л, поставив тем самым вопрос о целесообразности использования ванкомицина для лечения этих инфекций. Все штаммы Elizabethkingia резистентны к цефазолину, цефотаксиму, цефтриаксону, азтреонаму, аминогликозидам, эритромицину, клиндамицину, ванкомицину и тейкопланину. В то же время чувствительность Elizabethkingia к пиперациллину, цефоперазону, цефтазидиму, имипенему, фторхинолонам, триметоприму значительно варьирует у различных штаммов, что требует определения чувствительности к антибиотикам в каждом конкретном случае. В то же время существуют определенные трудности, связанные с определением чувствительности Elizabethkingia к антимикробным препаратам.

Во-первых, до настоящего времени Национальным комитетом по клиническим лабораторным стандартам (NCCLS) не разработаны специфические критерии интерпретации результатов исследования чувствительности Elizabethkingia к антибиотикам. Для этой цели используют критерии, разработанные для P. aeruginosa и Acinetobacter spp.

Во-вторых, во многих исследованиях показано, что результаты определения чувствительности Elizabethkingia дискодиффузионным методом и с помощью Е-тестов не коррелируют с результатами, полученными при исследовании методом микроразведений в бульоне. Метод Е-тестов может быть использован в качестве альтернативы стандартному методу разведений в агаре, но только для определения чувствительности к цефотаксиму, цефтазидиму, амикацину, офлоксацину и ципрофлоксацину. Учитывая изложенное, можно сделать вывод, что пока не разработан оптимальный режим антибактериальной терапии инфекций, вызванных E. meningosepticum. Выбор антибиотика должен основываться на результатах исследования чувствительности выделенного в каждом конкретном случае штамма возбудителя. В качестве наиболее надежного диагностического метода должны использоваться методы разведений на среде Мюллера – Хинтон. На основании имеющихся в литературе данных, стартовыми режимами терапии инфекций, вызванных Elizabethkingia, следует считать комбинации рифампицина с ванкомицином или триметопримом и монотерапию фторхинолонами (ципрофлоксацин, левофлоксацин и др.)

С июля 1998 по июль 2001 г. было проведено микробиологическое исследование 482 образцов ликвора, взятых у детей в возрасте от 1 суток до 1 года, лечившихся в реанимационном и хирургическом отделениях и отделениях патологии новорожденных Екатеринбурга с диагнозами сепсиса, менингита и менингоэнцефалита. У всех детей имелась сопутствующая патология: респираторный дистресс синдром, гипоксически ишемическое поражение центральной нервной системы, недоношенность различной степени.

Культивирование бактерий, их идентификацию и тестирование на чувствительность к антибиотикам провели на автоматическом анализаторе «Vital» и полуавтоматической системе идентификации культур и определения чувствительности к антибиотикам «ATBExpression» (bioMerieux, Франция). Положительные результаты посева ликвора получены у 142 детей. У 16 (11,3%) из них в качестве причинного микроорганизма выделены штаммы E. meningosepticum; у 5 детей возбудитель выделялся в нескольких последовательных образцах, взятых с различным интервалом. Всего с июля по декабрь 1998 г. выделено 8 штаммов E. meningosepticum от 4 детей, в 1999 г. – 4 штамма от 2 детей, в 2000 г. – 10 штаммов от 6 детей, в 2001 г. (с января по июль) – 9 штаммов от  
4 детей. У одного ребенка в 2001 г. данный возбудитель выделялся на протяжении более 1 мес. Чувствительность к антибиотикам исследована  
у 7 штаммов E. meningosepticum, выделенных у 7 детей. Все 7 штаммов оказались чувствительными к пиперациллину (100%), пиперациллину/тазобактаму (100%) и ко-тримоксазолу (100%). Из аминогликозидов только к амикацину были чувствительны штаммы, выделенные у 5 детей. Штаммы с промежуточной резистентностью к амоксициллину/клавуланату выделены у 6 из 7 детей, к ципрофлоксацину – у 2 из 7. К другим протестированным антибиотикам (тикарциллину, цефазолину, цефтазидиму, имипенему, азтреонаму и гентамицину)  
выделенные штаммы Elizabethkingia оказались устойчивыми. Для 2 штаммов была также определена чувствительность к ванкомицину, тейкоплакину и рифампицину. Оба штамма оказались чувствительными к указанным антибиотикам. Частота бактериемии, вызванной Elizabethkingia, у детей первого года жизни, находившихся в ОРИТ, была значительно ниже, чем частота менингитов, обусловленных этим возбудителем.  
Так, в 1998 г. зарегистрированы 3 случая бактериемии, в 1999 г. – 3, в 2000 г. – 11, в 2001 г. – 3. Штаммы E. meningosepticum также часто выделялись из мокроты у детей, находившихся на ИВЛ. В 1998 г. был выделен 121 штамм, в 1999 г. – 88,в 2000 г. – 126, в 2001 г. – 114. У большинства детей этот микроорганизм обнаруживался в нескольких последовательно взятых образцах аспирата. У части детей он выделялся одновременно из мокроты и крови или (и) ликвора. При культуральном исследовании объектов внешней среды, проведенном по эпидемиологическим показаниям в отделениях, где находились дети с инфекциями, вызванными Elizabethkingia, была установлена контаминация канюли аппарата ИВЛ.

**4. Обсуждение**

Полученные результаты соответствовали гипотезе исследования. В связи с этим практические врачи должны знать о возможности участия Elizabethkingia в качестве этиологического фактора в развитии внутрибольничных инфекций у человека и иметь данные об их чувствительности к антибиотикам. Это позволит назначать адекватную терапию таким пациентам. Клинические микробиологические лаборатории, в свою очередь, должны быть готовы и иметь возможность идентифицировать Elizabethkingia, выделяемых у больных, и при необходимости в определенных клинических ситуациях исследовать их чувствительность к антибиотикам. Учитывая возможность контаминации окружающих объектов и поверхностей в стационаре и возникновения нозокомиальных вспышек инфекций, вызванных Elizabethkingia, следует соблюдать стандартные меры предосторожности и принципы инфекционного контроля в целях профилактики распространения этого возбудителя.

**5. Заключение**

Elizabethkingia являются повсеместно распространенными микроорганизмами, обнаруживаемыми, в частности, в окружающей среде стационаров лечебно-профилактических учреждений. Некоторые Elizabethkingia, главным образом E. meningosepticum, относятся к оппортунистическим патогенам человека и могут вызывать развитие тяжелых, преимущественно нозокомиальных, инфекций у новорожденных и иммунокомпрометированных пациентов. Лечение их представляет определенные трудности в связи с высокой природной устойчивостью Elizabethkingia к большинству антимикробных препаратов, традиционно используемых для лечения инфекций, вызванных  
грамотрицательными бактериями. В связи с этим практические врачи должны знать о возможности участия Elizabethkingia в качестве этиологического фактора в развитии внутрибольничных инфекций у человека и иметь данные об их чувствительности к антибиотикам. Это позволит назначать адекватную терапию таким пациентам. Клинические микробиологические лаборатории, в свою очередь, должны быть готовы и иметь возможность идентифицировать Elizabethkingia, выделяемых у больных, и при необходимости в определенных клинических ситуациях исследовать их чувствительность к антибиотикам. Учитывая возможность контаминации окружающих объектов и поверхностей в стационаре и возникновения нозокомиальных вспышек инфекций, вызванных Elizabethkingia, следует соблюдать стандартные меры предосторожности и принципы инфекционного контроля в целях профилактики распространения этого возбудителя.

**Литература**

1.Kim KK, Kim MK, Lim JH, Park HY, Lee ST. Transfer of Chryseobacterium meningosepticum and Chryseobacterium miricola to Elizabethkingia gen. nov. as Elizabethkingia meningoseptica comb. Nov. and Elizabethkingia miricola comb. Nov. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology. 2005; 55 (3):1287–1293.

2.Kirby JT, Sader HS, Walsh TR, Jones RN. Antimicrobial Susceptibility and Epidemiology of a Worldwide Collection of Chryseobacterium spp.: report from the SENTRY antimicrobial surveillance program (1997–2001) Journal of Clinical Microbiology. 2004; 42 (1):445–448.

3. Hsu MS, Liao CH, Huang YT, et al. Clinical features, antimicrobial susceptibilities, and outcomes of Elizabethkingia meningoseptica (Chryseobacterium meningosepticum) bacteremia at a medical center in Taiwan, 1999–2006. European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases. In press.

4. Aber RC, Wennersten C, Moellering RC., Jr. Antimicrobial susceptibility of Flavobacteria . Antimicrobial Agents and Chemotherapy. 1978;14(3):483–487.

5.Abdalhamid B. et al. Chryseobacterium gleum pneumonia in an infant with nephritic syndrome//IDCases. 2016. Vol. 5. P. 34-36.

6.Kenna D.T.D., Fuller A., Martin K., Perry C., Pike R., Burns P.J. et al. rpoB gene sequencing highlights the prevalence of an E. miricola cluster over other Elizabethkingia species among UK cystic fibrosis patients. Diagnostic Microbiology and infectious disease. V. 90 (2018): pp. 109-114.