



Межрегиональная ассоциация по клинической микробиологии и антимикробной химиотерапии
Научно-исследовательский институт антимикробной химиотерапии
ФГБОУ ВО СГМУ Минздрава России

Учредители:

Синопальников А.И.; Пискунов Г.Г.; Козлов Р.С.; Межрегиональная ассоциация по клинической микробиологии и антимикробной химиотерапии (МАКМАХ)

Главный редактор:
Синопальников А.И.

Адрес редакции:

214019, Смоленская обл., г. Смоленск, ул. Кирова, д. 46А

Эл. почта: info@cmac-journal.ru

Адрес для корреспонденции:

214019, г. Смоленск, а/я 5.

Тел./факс: +7(4812)45-06-02

Издатель МАКМАХ:

214019, г. Смоленск,

ул. Кирова 46А, www.iacmac.ru

Адрес типографии:

214020, Россия, г. Смоленск,

ул. Смольянинова, д. 1

Электронная версия журнала:

https://cmac-journal.ru

Подписка на сайте издателя:

https://service.iacmac.ru

Журнал зарегистрирован

Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

Запись в реестре зарегистрированных СМИ: ПИ № ФС 77 – 86269 от 27.11.2023

Не распространяется через предпринятия связи
Тираж 3000 экз.

Свободная цена

Дата выхода – 24.07.2025

Журнал входит в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук

Присланные в редакцию статьи проходят рецензирование

Мнение редакции может не совпадать с точкой зрения авторов публикуемых материалов

Ответственность за достоверность рекламных публикаций несут рекламодатели

При перепечатке ссылка на журнал обязательна

Журнал является научным изданием для врачей, в связи с чем на него не распространяются требования Федерального закона от 29.12.2010 №436-ФЗ «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию»

Иллюстрация для обложки предоставлена: Ольга Николаевна Пинегина (ФГБУ «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» Минздрава России)

© Клиническая микробиология

и антимикробная химиотерапия, 2025.

Содержание

Болезни и возбудители

- 4 Козлов Р.С., Голуб А.В.
Комплексная оценка роли нитрофуранов при инфекциях нижних отделов мочевых путей
Рачина С.А., Купрюшина О.А., Стрелкова Д.А., Авдеев С.Н., Власенко А.Е., Яснева А.С., Юданова Т.А., Трофименко И.Н., Антонов В.Н., Агибалова М.Н., Мержоева З.М., Яцышина С.Б., Тихонова М.А., Елькина М.А., Ананичева Н.А., Бурмистрова Е.Н., Сухорукова М.В., Кашаканова Н.М., Федорова А.Ю., Валиулина Д.С., Семёнова Н.С., Ухорская Ю.А.
- 11 Роль соотношения прокальцитонин/ферритин в дифференциальной диагностике поражения легких вирусной и бактериальной этиологии
Свищева М.В., Колесникова Е.А.
- 18 Клиническое значение бактерий рода *Weissella*: краткий обзор
Рябенко Ю.Н., Рябенко Э.Б.
- 23 Дифтерия и ее профилактика
Ортенберг Э.А., Вешкурцева И.М.
- 27 Интракраниальные абсцессы: некоторые клинико-фармакологические аспекты мультидисциплинарного подхода

Антимикробные препараты

- 33 Струкова Е.Н., Голикова М.В.
Фармакодинамика меропенема и комбинации меропенема с авибактамом при воздействии на *Klebsiella pneumoniae* в динамической системе *in vitro*
- 42 Цефиксим (современный пероральный цефалоспорин III поколения) и его место в клинической практике. Резолюция Совета экспертов

Антибиотикорезистентность

- 51 Резолюция X Всероссийской научно-практической конференции «Стратегия контроля антибиотикорезистентности в стационаре»
Кузьменков А.Ю., Виноградова А.Г., Гуляева Н.А., Свято О.П.
- 54 Модель экономических потерь при некорректной микробиологической диагностике антимикробной резистентности и нерациональном применении антимикробных препаратов
Венчакова В.В., Оганесян Э.Г., Гусева А.О., Ковыршин С.В., Русецкая Е.В., Марочкович О.А., Долго-Сабурова Ю.В., Богомолова Т.С., Чжан Ф.-М., Мэн Ц., Васильева Н.В., Тараскина А.Е.
- 73 Молекулярно-биологические особенности штаммов *Candida albicans* – возбудителей рецидивирующего вульвовагинального кандидоза с различной чувствительностью к противогрибковым лекарственным средствам *in vitro*
Бочарова Ю.А., Кулешов К.В., Чеботарь И.В., Маянский Н.А.
- 88 Феномен изменения чувствительности *Pseudomonas aeruginosa* к азтреонаму при формировании колистинорезистентности *in vitro*

Опыт работы

- Халитова Ю.А., Жестков А.В., Мياкишева Ю.В.
- 94 Микробиологический статус пациентов с воспалительными заболеваниями кишечника
Кайтуков А.О., Глушкова Е.В., Брико Н.И., Крыжановский В.Г., Салмина Т.А., Орлова О.Е., Каширина А.Ю.
- 101 Резистентность к антимикробным препаратам стрептококков различных видов в отделениях многопрофильного стационара
Федотов В.Д., Жестков А.В., Лямин А.В., Лавренюк Н.А., Добротина И.С., Фалалеева Е.А.
- 111 Особенности микробиоты у пациентов с различными клиническими фенотипами ХОБЛ и хронического бронхита профессиональной этиологии

Клиническое значение бактерий рода *Weissella*: краткий обзор

Свищева М.В.¹, Колесникова Е.А.²

¹ НОЧУ ВО «Московский финансово-промышленный университет «Синергия», Москва, Россия

² ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия

Контактный адрес:

Мария Владимировна Свищева

Эл. почта: mascha.svisheva@yandex.ru

Ключевые слова: *Weissella*

confusa, *Weissella cibaria*, *Weissella*

viridescens, сепсис, условно-патоген-

ные микроорганизмы, эндокардит.

Конфликт интересов: авторы заявляют

об отсутствии конфликтов интересов.

В данном обзоре представлена характеристика представителей рода *Weissella*, в частности, *W. confusa*, *W. cibaria* и *W. viridescens*. Рассмотрены морфологические, культуральные, биохимические свойства данных микроорганизмов, входящих в род *Weissella*. Описаны особенности микробиологии, сложности идентификации данных микроорганизмов в клинической практике. Рассмотрены клинические случаи, вызванные инфицированием представителями рода *Weissella*, особенности проявления и течения заболеваний, обусловленные данными возбудителями. Установлено, что микроорганизмы, относящиеся к роду *Weissella*, представляют опасность для иммунокомпрометированных пациентов, страдающих хроническими заболеваниями, перенесших трансплантацию гемопоэтических стволовых клеток, печени и кожных лоскутов, а также пожилых пациентов. Установлено, что представители рода *Weissella* обладают устойчивостью к антибиотикам, таким как ванкомицин, цефотаксим, левофлоксацин, метронидазол, тейкопланин, имипенем и меропенем.

Review

Clinical significance of the genus *Weissella*: a brief review

Svishcheva M.V.¹, Kolesnikova E.A.²

¹ Moscow Financial and Industrial University Synergy, Moscow, Russia

² Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

Contacts:

Maria V. Svishcheva

E-mail: mascha.svisheva@yandex.ru

Key words: *Weissella confusa*,

Weissella cibaria, *Weissella*

viridescens, sepsis, opportunistic

microorganisms, endocarditis.

Conflicts of interest: all authors report no

conflicts of interest relevant to this article.

This review provides the characteristics of representatives of the *Weissella* genus, including *W. confusa*, *W. cibaria*, and *W. viridescens*. The morphological, cultural, biochemical serological properties of these microorganisms belonging to the genus *Weissella* were described. It also discussed the unique aspects of their microecology and the challenges associated with their identification in clinical practice. Clinical cases resulting from infections caused by representatives of the *Weissella* genus are examined, with a particular focus on the manifestations and progression of the associated diseases. Importantly, these pathogens pose a significant threat to immunocompromised patients, individuals with chronic illnesses, and those who have undergone hematopoietic stem cell, liver, or skin graft transplantation, as well as elderly patients. Furthermore, it has been observed that *Weissella* genus representatives exhibit resistance to antibiotics such as vancomycin, cefotaxime, levofloxacin, metronidazole, teicoplanin, imipenem, and meropenem.

Введение

В последнее время все чаще обнаруживается сообщения об инфекциях, связанных с возбудителями рода *Weissella*. Представители рода *Weissella* ранее были отнесены к родам *Lactobacillus*, *Leuconostoc* и *Pediococcus*. В 1993 г. данные микроорганизмы были выделены в отдельный род на основании анализа последовательности гена 16S рРНК [1]. Филогенетически род *Weissella* принадлежат к типу Firmicutes, классу Bacilli, порядку Lactobacillales и семейству Leuconostocaceae [2]. На сегодняшний день

идентифицировано двадцать два вида такие, как *Weissella beninensis*, *Weissella ceti*, *Weissella cibaria*, *Weissella confusa*, *Weissella diestrammenae*, *Weissella fabalis*, *Weissella fabaria*, *Weissella ghanensis*, *Weissella halotolerans*, *Weissella hellenica*, *Weissella kandleri*, *Weissella koreensis*, *Weissella minor*, *Weissella oryzae*, *Weissella paramesenteroides*, *Weissella soli*, *Weissella thailandensis*, *Weissella uvarum*, *Weissella viridescens*. *W. confusa*, *W. cibaria* и *W. viridescens* – единственные виды, выделенные от человека [3].

Род *Weissella* представлен грамположительными, неспорообразующими, неподвижными (за исключением *W. beninensis*) коккобациллами или короткими палочками с заостренными либо закругленными краями, располагающимися попарно или короткими цепочками [4]. По типу дыхания данные микроорганизмы относятся к факультативным анаэробам, являются каталазоотрицательными бактериями, которые ферментируют глюкозу, галактозу и ксилосу с образованием кислоты и газа, образуют NH_3 . Для роста микроорганизмам рода *Weissella* необходимы аминокислоты, пептиды, ферментируемые углеводы, жирные кислоты, нуклеиновые кислоты и витамины: биотин, никотиновая кислота, тиамин и пантотеновая кислота или ее производные [5]. На средах, содержащих кровь образуют альфа-гемолиз.

Бактерии рода *Weissella* хорошо растут на среде MRS, предназначенной для выделения и культивирования лактобактерий. На настоящий момент не существуют селективных питательных сред для выделения микроорганизмов рода *Weissella*, устойчивость бактерий к ванкомицину достаточно перспективный подход в их разработке, однако, близкородственный род *Leuconostoc* также обладает устойчивостью к ванкомицину. Дифференцировка рода *Weissella* от рода *Leuconostoc* и некоторых других представителей лактобактерий по фенотипическим свойствам, в том числе с применением коммерческих тест-систем представляет существенные затруднения. В связи с этим золотым стандартом для идентификации микроорганизмов рода *Weissella* является секвенирование гена 16S rPHK [3, 6, 7]. Также эффективным, быстрым и простым методом идентификации данных микроорганизмов является MALDI-TOF масс-спектрометрия [8, 9].

Известно, что большинство представителей рода *Weissella* продуцируют экзополисахариды (ЭПС) как *in vivo*, так и *in vitro*. Продукция декстрана, наиболее известного ЭПС, образуемого гетероферментативными молочнокислыми бактериями, зарегистрирована у *W. beninensis*, *W. cibaria*, *W. confusa*, *W. fabaria*, *W. ghanensis*, *W. kandleri* и *W. koreensis* [4]. Для некоторых штаммов *W. cibaria* и *W. paramesenteroides* установлена продукция бактериоцинов [10, 11]. *W. cibaria* продуцирует большое количество перекиси водорода в аэробных условиях [9, 12].

Некоторые штаммы микроорганизмов рода *Weissella* можно применять для биотехнологических и пробиотических целей, таких как ферментация томатного сока, изготовление пшеничных заквасок, продукция декстрана, фруктана и других непереваримых олигосахаридов [13, 14].

Установлено, что *W. cibaria* ингибируют *in vitro* биопленкообразование и пролиферацию в слюне одного из основных бактериальных возбудителей кариеса зубов, а именно *Streptococcus mutans*, ингибирование происходит за счет продукции данным микроорганизмом водорастворимых полимеров [15, 16]. Также *W. cibaria* может подавлять секрецию ИЛ-6 и ИЛ-8 эпителиальными клетками слизистой оболочки полости рта человека, ин-

дуцированную *Fusobacterium nucleatum* [17]. Некоторые штаммы *W. cibaria* демонстрируют противоопухолевое действие в отношении колоректального рака за счет избирательного подавления роста опухолевых клеток [18]. Наряду с этим *W. cibaria* обладает антимикробной активностью в отношении возбудителей инфекций верхних дыхательных путей, продуцируя противомикробные вещества, такие как органические кислоты, перекись водорода и бактериоцины [19].

В результате сравнительного анализа генома этих бактерий были установлены несколько генов патогенности, кодирующих синтез гемолизина, коллагеновых адгезинов и гены, кодирующие устойчивость микроорганизмов к антибиотикам [20].

Представители рода *Weissella* присутствуют на растениях и овощах, выделяются из мяса, рыбы, молока, мясных продуктов, ферментированных продуктов, почвы и сточных вод [2, 13]. Бактерии рода *Weissella* являются представителями нормобиоты влажной среды, также были выделены из фекалий и желчи здоровых людей. Данные микроорганизмы считают условно-патогенными. Однако истинная частота заражения людей *Weissella* spp., вероятно, недооценена в связи со сложностью их идентификации [3].

К настоящему времени установлено, *W. confusa* может являться причиной возникновения эндокардита с последующей бактериемией [21]. В двух случаях эндокардита были поражены нативные сердечные клапаны [22, 23], еще один случай эндокардита, вызванного *W. confusa*, был диагностирован у пожилой пациентки после имплантации органических перикардальных биологических протезов аортального и митрального клапанов. Авторы считают, что возникновению инфекции способствовала проведенная накануне эзофагогастродуоденоскопия [24]. Также случай бактериального эндокардита, обусловленного *W. confusa* был описан у пациента, страдающего алкогольным циррозом печени и дефицитом массы тела. Пациенты с циррозом печени имеют высокий риск данной инфекции в связи с иммунными нарушениями, портальной гипертензией и дисбиозом кишечника [7, 22]. *W. confusa* была выделена у пациента с эндокардитом из Ганы, имеющим в анамнезе плохо контролируемый сахарный диабет 2 типа, гиперхолестеринемию, гипертонию и двустворчатый аортальный клапан [25].

Чаще всего представители рода *Weissella* являются причиной возникновения бактериемии у иммунокомпрометированных лиц, у пациентов, получающих химиотерапию, перенесших трансплантацию органов, больных системными заболеваниями [8, 23, 26–34]. В десяти случаях бактериемии, вызванной *W. confusa*, в период с 1997 по 2007 г. в Тайване исследователи обнаружили сходные черты данной патологии, а именно иммуносупрессию, полимикробную природу инфекции и установку центрального катетера [30]. *W. confusa* была выделена из гемокультуры пациента 11 лет, страдающего острым панкреатитом и острым респираторным дистресс-синдромом, при этом пациент получал

эмпирическую терапию, включающую полимиксин и ванкомицин [8]. В литературе описан клинический случай септицемии, вызванный коинфекцией *W. confusa* и *Enterobacter cloacae* у подростка с анапластической медуллобластомой, получавшего химиотерапию и лучевую терапию [26]. Данный микроорганизм был выделен из крови пациента, перенесшего аллогенную трансплантацию гемопоэтических стволовых клеток по поводу острого лимфоцитарного лейкоза, а также у пациента с множественными кожными трансплантатами и трахеотомией [27]. В России был отмечен единственный случай септицемии, обусловленный *W. confusa*, у пациента с рассеянным склерозом после аутологичной трансплантации гемопоэтических стволовых клеток на фоне иммуносупрессивной терапии [31].

Исследования показали, что хирургическое повреждение желудочно-кишечного барьера также может быть фактором риска сепсиса и эндокардита, вызванных *Weissella* spp. По данным Wang X. и соавт. *W. confusa* может являться причиной бактериемии у больных ишемической болезнью сердца, осложненной желудочно-кишечным кровотечением, у пациентов, страдающих хронической сердечной недостаточностью, сахарным диабетом, а также язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки с кровотечением, хроническим неатрофическим гастритом, что связано с повреждением целостности желудочно-кишечного барьера и повышением проницаемости стенки кишечника [34]. В исследовании Spiegelhauer M. и соавт. упоминают о бактериемии, обусловленной коинфекцией *W. confusa* и *Aeromonas hydrophila*, у 25-летнего пациента мужского пола с болезнью Крона, синдромом короткой кишки, рецидивирующими инфекциями кровотока в анамнезе, получавшего парентеральное питание на дому [33].

Harlan N. и соавт. описали случай бактериемии, вызванной *W. confusa* у 54-летнего пациента после ортотопической трансплантации печени по поводу неалкогольного стеатогепатоза и гепатоцеллюлярной карциномы, стентирования печеночной артерии и просвета желчных протоков. Вероятно, что восстановление просвета желчных протоков привело к локальной транслокации бактерий и, возможно, к последующей транзитной бактериемии [28].

Также в литературе описан случай менингита, вызванного *W. confusa* у пожилого пациента, который в анамнезе имел инсульт, болезнь Альцгеймера, сахарный диабет 2 типа, ишемическую болезнь сердца, чрескожную транслюминальную коронарную ангиопластику и пневмококковый менингит [2]. Данный случай свидетельствует о том, что *W. confusa* у пожилых пациентов с множественной сопутствующей патологией может быть причиной бактериального менингита.

По данным Medford R. и соавт. *W. confusa* может являться причиной инфекционного артрита искусственного сустава [35]. Также описан клинический случай послеоперационного остеомиелита, вызванного *W. confusa* [3].

Кроме того, сообщалось об инкапсулированном абсцессе большого пальца правой руки у здорового 49-лет-

него мужчины, при посеве материала, полученного из абсцесса путем аспирации, была выделена чистая культура *W. confusa* [22].

На данном этапе факторы риска заражения людей микроорганизмами видов *W. cibaria* и *W. viridescens* остаются неизвестными. Однако культуры *W. cibaria* были обнаружены в моче, мокроте и крови пациентов с бактериемией [3]. *W. viridescens* был выделен из гемокультуры пациента и фекалий детей, больных целиакией [36, 37]. Клиническое значение инфекций, вызванных этими видами, еще до конца не ясно.

Микроорганизмы рода *Weissella* обладают природной резистентностью к ванкомицину [3, 24, 29, 32, 35]. Эта характеристика важна, поскольку врачи часто используют этот антибиотик в качестве эмпирической терапии бактериемии, вызванной грамположительными микроорганизмами. Чувствительность представителей рода *Weissella* к другим антибиотикам варьируется. В настоящее время не существует стандартизированного метода определения чувствительности данных микроорганизмов к антибиотикам. Kamboj K. и соавт. обобщили результаты предыдущих исследований по оценке чувствительности этих бактерий к антибактериальным препаратам с использованием методов последовательных разведений в бульоне, агаре и метода градиентной диффузии (Е-теста), которые показали, что у данных микроорганизмов отмечаются низкие минимальные подавляющие концентрации (МПК) пенициллина, эритромицина, клиндамицина, даптомицина, ампициллина и фторхинолонов, но высокий уровень устойчивости к цефотаксиму, цефтазидиму, цефтриаксону, левофлоксацину, метронидазолу, тейкопланину, имипенему и меропенему [3]. В целом, пенициллины являются препаратами выбора для лечения инфекций, вызванных *W. confusa* [24].

В связи с этим бактерии рода *Weissella* представляют интерес для медицинских микробиологов, клинических фармакологов и врачей других специальностей как потенциально опасные патогены, которые все чаще выделяются у пациентов с ослабленным иммунитетом, повреждением желудочно-кишечного барьера, а также у людей, имеющих некоторые хронические заболевания, перенесших трансплантацию органов и тканей либо оперативные вмешательства. Отдельную проблему составляет сложность микробиологической диагностики бактерий рода *Weissella*, ввиду схожести их фенотипических свойств с лактобактериями и зелеными стрептококками. Коммерческие наборы для идентификации микроорганизмов по биохимической активности также не способны идентифицировать эти виды. Устойчивость к некоторым антибиотикам, неясный механизм передачи, наличие генов патогенности позволяет идентифицировать данные микроорганизмы как условно-патогенные. Необходимы дальнейшие исследования, чтобы лучше понять факторы риска, потенциальные пути инфицирования и роль этих бактерий в патологии человека. Требуется накопление данных о чувствительности бактерий рода *Weissella* к антибиотикам.

Литература

- Collins M.D., Samelis J., Metaxopoulos J., Wallbanks S. Taxonomic studies on some leuconostoc-like organisms from fermented sausages: description of a new genus *Weissella* for the *Leuconostoc paramesenteroides* group of species. *J Appl Bacteriol.* 1993;75(6):595-603. DOI: 10.1111/j.1365-2672.1993.tb01600.x
- Cheaito R.A., Awar G., Alkozah M., Cheaito M.A., El Majzoub I. Meningitis due to *Weissella confusa*. *Am J Emerg Med.* 2020;38(6):1298. DOI: 10.1016/j.ajem.2020.02.004
- Kamboj K., Vasquez A., Balada-Llasat J.M. Identification and significance of *Weissella* species infections. *Front Microbiol.* 2015;6:1204. DOI: 10.3389/fmicb.2015.01204
- Padonou W.S., Schillinger U., Nielsen D.S. Franz C.M., Hansen M., Hounhouigan J.D., et al. *Weissella beninensis* sp. nov., a novel motile lactic acid bacterium species isolated from submerged cassava fermentations in Benin. *Int J Syst Evol Microbiol.* 2010;60(9):2193-2198. DOI: 10.1099/ijs.0.014332-0
- Lactic Acid Bacteria: Biodiversity and Taxonomy. Editor(s): Wilhelm H. Holzapfel, Brian J.B. Wood. ISBN: 9781444333831. DOI: 10.1002/9781118655252
- Schillinger U., Boehringer B., Wallbaum S., Caroline L., Gonfa A., Huch M., et al. A genus-specific PCR method for differentiation between *Leuconostoc* and *Weissella* and its application in identification of heterofermentative lactic acid bacteria from coffee fermentation. *FEMS Microbiol Lett.* 2008;286(2):222-226. DOI: 10.1111/j.1574-6968.2008.01286.x
- Wijarnpreecha K., Fontana R.J. Watch out for the Saurkraut: *Weissella confusa* endocarditis in a liver transplant candidate. *Clinical Liver Dis.* 2022;20(6):188. DOI: 10.1002/cld.1256
- Azim A., Singh N., Venkatesh V., Verma S., Agarwal A. *Weissella confusa* causing vancomycin-resistant septicemia infection in a pediatric patient: a case report from a university teaching hospital in north India. *Cureus.* 2023;15(4):38292. DOI: 10.7759/cureus.38292
- Lee M.R., Tsai C.J., Teng S.H., Hsueh P.R. Identification of *Weissella* species by matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight mass spectrometry. *Front Microbiol.* 2015;6:1246. DOI: 10.3389/fmicb.2015.01246
- Papathanasopoulos M.A., Krier F., Revol-Junelles A.M., Lefebvre G., Le Caer J.P., von Holy A., et al. Multiple bacteriocin production by *Leuconostoc mesenteroides* TA33a and other *Leuconostoc/Weissella* strains. *Curr Microbiol.* 1997;35:331-335. DOI: 10.1007/s002849900264
- Srionnual S., Yanagida F., Lin L.H., Hsiao K.N., Chen Y.S. Weissellicin 110, a newly discovered bacteriocin from *Weissella cibaria* 110, isolated from plaasom, a fermented fish product from Thailand. *Appl Environ Microbiol.* 2007;73(7):2247-2250. DOI: 10.1128/AEM.02484-06
- Endo A., Futagawa-Endo Y., Kawasaki S., Dicks L.M.T., Niimura Y., Okada S. Sodium acetate enhances hydrogen peroxide production in *Weissella cibaria*. *Lett Appl Microbiol.* 2009;49(1):136-141. DOI: 10.1111/j.1472-765X.2009.02633.x
- Fusco V., Quero G.M., Cho G.S., Kabisch J., Meske D., Neve H., et al. The genus *Weissella*: taxonomy, ecology and biotechnological potential. *Front Microbiol.* 2015;6:155. DOI: 10.3389/fmicb.2015.00155
- Fusco V., Quero G.M., Stea G., Morea M., Visconti A. Novel PCR-based identification of *Weissella confusa* using an AFLP-derived marker. *Int J Food Microbiol.* 2011;145(2-3):437-443. DOI: 10.1016/j.ijfoodmicro.2011.01.015
- Kang M.S., Kim B.G., Chung J., Lee H.C., Oh J.S. Inhibitory effect of *Weissella cibaria* isolates on the production of volatile sulphur compounds. *J Clin Periodontol.* 2006;33:226-232. DOI: 10.1111/j.1600-051X.2006.00893.x
- Kang M.S., Na H.S., Oh J.S. Coaggregation ability of *Weissella cibaria* isolates with *Fusobacterium nucleatum* and their adhesiveness to epithelial cells. *FEMS Microbiol Lett.* 2005;253(2):323-329. DOI: 10.1016/j.femsle.2005.10.002
- Kang M.S., Lim H.S., Kim S.M., Lee H.C., Oh J.S. Effect of *Weissella cibaria* on *Fusobacterium nucleatum*-induced interleukin-6 and interleukin-8 production in KB cells. *J Bacteriol Virol.* 2011;41(1):9-18. DOI: 10.4167/jbv.2011.41.1.9
- Ahmed S., Singh S., Singh V., Roberts K.D., Zaidi A., Rodriguez-Palacios A. The *Weissella* genus: clinically treatable bacteria with antimicrobial. Probiotic effects on inflammation and cancer. *Microorganisms.* 2022;12(10):2427. DOI: 10.3390/microorganisms10122427
- Yeu J.E., Lee H.G., Park G.Y., Lee J., Kang M.S. Antimicrobial and antibiofilm activities of *Weissella cibaria* against pathogens of upper respiratory tract infections. *Microorganisms.* 2021;9(6):1181. DOI: 10.3390/microorganisms9061181
- Quattrini M., Korcari D., Ricci G., Fortina M.G. A polyphasic approach to characterize *Weissella cibaria* and *Weissella confusa* strains. *J Appl Microbiol.* 2020;128(2):500-512. DOI: 10.1111/jam.14483
- Shin J.H., Kim D.I., Kim H.R., Kim D.S., Kook J.K., Lee J.N. Severe infective endocarditis of native valves caused by *Weissella confusa* detected incidentally on echocardiography. *J Infect.* 2007;54(3):e149-e151. DOI: 10.1016/j.jinf.2006.09.009
- Flaherty J.D., Levett P.N., Dewhirst F.E., Troe T.E., Warren J.R., Johnson S. Fatal case of endocarditis due to *Weissella confusa*. *J Clin Microbiol.* 2003;41(5):2237-2239. DOI: 10.1128/JCM.41.5.2237-2239.2003
- Lee W., Cho S.M., Kim M., Ko Y.G., Yong D., Lee K. *Weissella confusa* bacteremia in an immune-competent patient with underlying intramural hematomas of the aorta. *Ann Lab Med.* 2013;33(6):459. DOI: 10.3343/alm.2013.33.6.459

24. Massasati S.A., Waseem S.A Novel case of *Weissella confusa* infective endocarditis of a bio-prosthetic valve: management and treatment. *Cureus*. 2023;15(4):1-3. DOI: 10.7759/cureus.37514
25. Hurt W., Savarimuthu S., Mughal N., Moore L.S. A rare case of *Weissella confusa* endocarditis. *Clin Inf Prac*. 2021;12:100078. DOI: 10.1016/j.clinpr.2021.100078
26. Aberkane S., Didelot M.N., Carrière C., Laurens C., Sanou S., Godreuil S., et al. *Weissella confusa* bacteraemia: an underestimated opportunistic pathogen. *Med Mal Infect*. 2017;47(4):297-299. DOI: 10.1016/j.medmal.2017.02.001
27. Fairfax M.R., Lephart P.R., Salimnia H. *Weissella confusa*: problems with identification of an opportunistic pathogen that has been found in fermented foods and proposed as a probiotic. *Front Microbiol*. 2014;5:254. DOI: 10.3389/fmicb.2014.00254
28. Harlan N.P., Kempker R.R., Parekh S.M., Burd E.M., Kuhar D.T. *Weissella confusa* bacteremia in a liver transplant patient with hepatic artery thrombosis. *Transpl Infect Dis*. 2011;13(3):290-293. DOI: 10.1111/j.1399-3062.2010.00579.x
29. Kumar A., Augustine D., Sudhindran S., Kurian A.M., Dinesh K.R., Karim S., et al. *Weissella confusa*: a rare cause of vancomycin-resistant Gram-positive bacteraemia. *J Med Microbiol*. 2011;60(10):1539-1541. DOI: 10.1099/jmm.0.027169-0
30. Lee M.R., Huang Y.T., Liao C.H., Lai C.C., Lee P.I., Hsueh P.R. Bacteraemia caused by *Weissella confusa* at a university hospital in Taiwan, 1997-2007. *Clin Microbiol Infect*. 2011;17(8):1226-1231. DOI: 10.1111/j.1469-0691.2010.03388.x
31. Petrova L.V., Mozhaeva K.V., Fedorenko D.A. A rare case of sepsis caused by *Weissella confusa* against the background of immunosuppressive therapy in a patient with multiple sclerosis with autologous transplantation of hematopoietic stem cells. *Bulletin of Pirogov National Medical and Surgical Center*. 2019;14(1):158-160. Russian. (Петрова Л.В., Можаяева К.В., Федоренко Д.А. Редкое наблюдение сепсиса, вызванного *Weissella confusa*, на фоне иммуносупрессивной терапии у пациента с рассеянным склерозом при аутологичной трансплантации гемопоэтических стволовых клеток. *Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова*. 2019;14(1):158-160.) DOI: 10.25881/BPNMSC.2019.66.40.030
32. Salimnia H., Alangaden G.J., Bharadwaj R., Painter T.M., Chandrasekar P.H., Fairfax M.R. *Weissella confusa*: an unexpected cause of vancomycin-resistant gram-positive bacteremia in immunocompromised hosts. *Transpl Infect Dis*. 2011;13(3):294-298. DOI: 10.1111/j.1399-3062.2010.00586.x
33. Spiegelhauer M.R., Yusibova M., Rasmussen I.K.B., Fuglsang K.A., Thomsen K., Andersen L.P. A case report of polymicrobial bacteremia with *Weissella confusa* and comparison of previous treatment for successful recovery with a review of the literature. *Access Microbiol*. 2020;2(5):e000119. DOI: 10.1099/acmi.0.000119
34. Wang X., Zhang D., Dai Z., Yu J., Li Q., Zhang L. A Case of *Weissella confusa* isolated from blood of a patient with coronary heart disease complicated with gastrointestinal bleeding. *Infect Drug Resist*. 2023;4571-4577. DOI: 10.2147/IDR.S418755
35. Medford R., Patel S.N., Evans G.A. A confusing case – *Weissella confusa* prosthetic joint infection: a case report and review of the literature. *Can J Infect Dis Med Microbiol*. 2014;25:173-175. DOI: 10.1155/2014/745856
36. Kulwichit W., Nilgate S., Chatsuwat T., Krajiw S., Unhasuta C., Chongthaleong A. Accuracies of *Leucostoc* phenotypic identification: a comparison of API systems and conventional phenotypic assays. *BMC Infect Dis*. 2007;7(1):1-8. DOI: 10.1186/1471-2334-7-69
37. Sanz Y., Sánchez E., Marzotto M., Calabuig M., Torriani S., Dellaglio F. Differences in faecal bacterial communities in coeliac and healthy children as detected by PCR and denaturing gradient gel electrophoresis. *FEMS Immunol Med Microbiol*. 2007;51(3):562-568. DOI: 10.1111/j.1574-695X.2007.00337.x