

ИЗУЧЕНИЕ БАКТЕРИЦИДНОГО ДЕЙСТВИЯ КОММЕРЧЕСКИХ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ НА БРУЦЕЛЛЫ



Н.В. Жаринова, Н.С. Сердюк, Е.Б. Жилченко, М.Г. Карапетян, О.Н. Белозерова

ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора, г. Ставрополь, Россия

Резюме. Болезнетворные микроорганизмы, в частности *Brucella* spp., представляют серьезную угрозу здоровью человека и животных. В комплексе противоэпидемических и санитарно-гигиенических мероприятий, направленных на профилактику инфекционных заболеваний, важную роль играет химическая дезинфекция. Этот метод дезинфекции является одним из эффективных, надежных и распространенных способом борьбы с патогенными биологическими агентами. Важная роль отводится современным дезинфицирующим средствам на основе четвертичных аммониевых соединений (ЧАС). По отношению к химическим дезинфицирующим средствам возбудитель бруцеллеза относится к группе малоустойчивых микроорганизмов. Выраженной бактерицидной активностью по отношению к бруцеллам обладают растворы сулемы, креолина, фенола, серной, соляной, азотной и уксусной кислот, формалина, хлорамина, перекиси водорода, растворы дезинфицирующих средств на основе ЧАС, триамина и полигексаметиленгуанидина (ПГМГХ). Однако в инструкциях к коммерческим дезинфицирующим препаратам упоминается бактерицидная активность к возбудителям особо опасных инфекций (чума, туляремия, холера и сибирская язва), но не отмечены антимикробные свойства в отношении бруцелл. Целью работы было определение антимикробных свойств пяти коммерческих дезинфектантов: «Альфадез форте», «Аминаз-Плюс», «Велтолен», «Дезарин» и «Лайна-мед», применяемых при обеззараживании объектов при особо опасных инфекциях бактериальной этиологии. Исследования проводили суспензионным методом, согласно руководству «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности». В качестве тест-штаммов применяли три вакцинных штамма *B. melitensis* Rev-1, *B. abortus* 19 VA, *B. suis* 61. В результате проведенных исследований было установлено, что коммерческие дезинфицирующие препараты «Альфадез форте», «Аминаз-Плюс», «Велтолен», «Дезарин» и «Лайна-мед» в концентрациях, предложенных производителями в инструкциях для использования при работе с особо опасными инфекциями (чума, туляремия, холера) обладают бактерицидными свойствами относительно вакцинных штаммов.

Ключевые слова: дезинфицирующие средства, *Brucella* spp., тест-культуры, бактерицидная активность, антимикробная активность, дезинфектанты, дезинфекция.

Адрес для переписки:

Карапетян Маня Григорьевна
355035, Россия, г. Ставрополь, ул. Советская, 13-15,
ФКУЗ Ставропольский противочумный институт
Роспотребнадзора.
Тел.: 8 (988) 766-91-29.
E-mail: manya.karapetyan.ncfu@gmail.com

Contacts:

Manya G. Karapetyan
355035, Russian Federation, Stavropol, Soviet str., 13-15,
Stavropol Plague Control Research Institute.
Phone: +7 (988) 766-91-29.
E-mail: manya.karapetyan.ncfu@gmail.com

Для цитирования:

Жаринова Н.В., Сердюк Н.С., Жилченко Е.Б., Карапетян М.Г.,
Белозерова О.Н. Изучение бактерицидного действия коммерческих
дезинфицирующих средств на бруцеллы // Инфекция и иммунитет.
2024. Т. 14, № 5. С. 1017–1020. doi: 10.15789/2220-7619-STB-17628

Citation:

Zharinova N.V., Serdyuk N.S., Zhilchenko E.B., Karapetyan M.G.,
Belozorova O.N. Studying the bactericidal effect of commercial
disinfectants on brucella // Russian Journal of Infection and
Immunity = Infektsiya i mmunitet, 2024, vol. 14, no. 5, pp. 1017–1020.
doi: 10.15789/2220-7619-STB-17628

STUDYING THE BACTERICIDAL EFFECT OF COMMERCIAL DISINFECTANTS ON BRUCELLA

Zharinova N.V., Serdyuk N.S., Zhilchenko E.B., Karapetyan M.G., Belozyorova O.N.

Stavropol Plague Control Research Institute, Stavropol, Russian Federation

Abstract. Pathogens, particularly *Brucella* spp., pose a serious threat to human and animal health. In the complex of anti-epidemic and sanitary-hygienic measures aimed at preventing infectious diseases, chemical disinfection plays an important role. This disinfection method is one of the effective, reliable and common ways to combat pathogenic biological agents. An important role is played by modern quaternary ammonium compounds (QAC)-based disinfectants. In relation to chemical disinfectants, the causative agent of brucellosis belongs to the group of low-resistant microorganisms. Solutions of sublimate, creolin, phenol, sulfuric, hydrochloric, nitric and acetic acids, formalin, chloramine, hydrogen peroxide, solutions of disinfectants based on QAC, triamine and polyhexamethylene guanidine (PHMG) have pronounced bactericidal activity against brucellae. However, the instructions for commercial disinfectants note a bactericidal activity against pathogens of particularly dangerous infections (plague, tularemia, cholera and anthrax), but do not indicate antimicrobial properties against *Brucella*. The purpose of the work was to determine the antimicrobial properties of five commercial disinfectants “Alfalez Forte”, “Aminaz-Plus”, “Veltolen”, “Desarin” and “Laina-med”, used in the disinfection of objects with especially dangerous infections of bacterial etiology. The studies were carried out using the suspension method, according to the manual “Methods of laboratory research and testing of disinfectants to assess their effectiveness and safety”. Three vaccine strains *B. melitensis* Rev-1, *B. abortus* 19 BA, *B. suis* 61 were used as test microbes. As a result of the studies, it was found that commercial disinfectants “Alfalez Forte”, “Aminaz-Plus”, “Veltolen”, “Desarin” and “Lina-med” in the concentrations proposed by the manufacturers in the instructions for use when working with particularly dangerous infections (plague, tularemia, cholera) have bactericidal properties relative to vaccine strains.

Key words: disinfectants, *Brucella* spp., test cultures, bactericidal activity, antimicrobial activity, disinfectants, disinfection.

Введение

Болезнетворные микроорганизмы, в частности *Brucella* spp., представляют серьезную угрозу здоровью человека и животных. В комплексе противоэпидемических и санитарно-гигиенических мероприятий, направленных на профилактику инфекционных заболеваний, важную роль играет химическая дезинфекция. Этот метод дезинфекции является одним из эффективных, надежных и распространенных способов борьбы с патогенными биологическими агентами. К началу 90-х гг. XX в. в России был ограничен ассортимент дезинфицирующих средств. Для целей медицинской дезинфекции использовались в основном средства на основе хлорактивных соединений, перекись водорода, спирт, фенольные соединения, формальдегид. В настоящее время ситуация изменилась. Важная роль отводится современным дезинфицирующим средствам на основе четвертичных аммониевых соединений (ЧАС) [3, 4, 5, 6, 8]. В лечебных учреждениях и бактериологических лабораториях по-прежнему часто применяют перекись водорода и хлорсодержащие дезинфицирующие препараты как относительно недорогие и надежные средства. Однако совместное использование этих дезинфектантов опасно и запрещено (СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней»).

Ежегодно выпускаются новые дезинфектанты, разрабатываются мультикомплексные рецептуры с выраженными полифункциональ-

ными свойствами, широким спектром бактерицидной активности [4, 7].

По отношению к химическим дезинфицирующим средствам возбудитель бруцеллеза относится к группе малоустойчивых микроорганизмов. Выраженной бактерицидной активностью по отношению к бруцеллам обладают растворы сулемы, креолина, фенола, серной, соляной, азотной и уксусной кислот, формалина, хлорамина, перекиси водорода, растворы дезинфицирующих средств на основе ЧАС, триамина и полигексаметиленгуанидина (ПГМГХ). Однако в инструкциях к коммерческим дезинфицирующим препаратам упоминается бактерицидная активность к возбудителям особо опасных инфекций (чума, туляремия, холера и сибирская язва), но не отмечены антимикробные свойства в отношении бруцелл [1, 2, 9].

Цель исследований — определение бактерицидных свойств некоторых коммерческих дезинфицирующих средств в отношении возбудителя бруцеллеза.

Материалы и методы

В работе использовались коммерческие дезинфицирующие препараты «Альфазед форте», «Аминаз-Плюс», «Велтолен», «Дезарин», «Лайна-мед», которые использовались нами при работе с особо опасными инфекциями (чума, туляремия, холера).

В качестве действующих веществ (ДВ) в состав средства «Альфазед форте» входит комплекс ЧАС: бензалкония хлорид и дидецилдимети-

ламмония хлорид — 12%, глутаровый альдегид (ГА) 4%, глиоксаль — 8%, рН 4,0–6,0. Средство «Аминаз-Плюс» в качестве действующих веществ содержит N,N-бис-(3-аминопропил) додециламин 6%, дидецилдиметиламмония хлорид 8%, смесь алкилдиметилбензиламмония хлорида и алкилдиметилэтилбензиламмония хлорида суммарно 3%, полимер полигексаметиленгуанидин 2,5%, 2-пропанол 5%, ферменты (амилаза, протеаза, липаза), рН 9,0±2,0. Препарат «Велтолен» в качестве ДВ содержит клатрат четвертичного аммониевого соединения с карбамидом (20%), рН 7,3–8,3. «Дезарин» в качестве ДВ содержит N,N-бис-(3-аминопропил) додециламин 2,5%, дидецилдиметиламмония хлорид 2,5%, смесь алкилдиметилбензиламмония хлорида, алкилдиметилэтилбензиламмония хлорида суммарно 2,8%, полимер полигексаметиленгуанидин 1%, рН 7±2. «Лайна-мед» в качестве ДВ содержит смесь ЧАС: алкилдиметилбензиламмония хлорид 6%, дидецилдиметиламмония хлорид 6%, додецилдипропилентриамин 9,6%, рН 9,0±1,0.

В качестве тест-штаммов использовали вакцинные штаммы *B. melitensis* Rev-1, *B. abortus* 19 VA, *B. suis* 61.

Работу проводили в боксе микробиологической безопасности II В2 класса. Исследования выполняли согласно руководству «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности».

Для определения антимикробной активности коммерческих дезинфицирующих средств в отношении бруцелл применяли суспензионный метод. Двухсуточную культуру вакцинных штаммов смывали с поверхностей скошенного бруцеллагара 0,9%-м раствором натрия хлорида, довели до концентрации 1×10^9 м.к./мл. Растворы дезинфицирующих средств готовили на стерильной водопроводной воде непосредственно перед постановкой эксперимента. Растворы разливали по 4,5 мл в стерильные пробирки, добавляли по 0,5 мл взвеси бруцелл, тщательно перемешивали. Через определенные интервалы времени (30 мин, 60 мин) 0,5 мл взвеси (тест-штамм + дезинфицирующее средство) добавляли к 4,5 мл 0,9%-м раствора натрия хлорида, тщательно перемешивали, оставляли на 5 мин. По 0,5 мл вносили в пробирку с 4,5 мл стерильной питье-

вой воды, затем из этой пробы по 0,1 мл вносили в пробирки с 5 мл эритрит-бульона и на поверхность плотной питательной среды (бруцеллагар). Для контроля использовали стерильную водопроводную воду. Посевы инкубировали в термостате при температуре $37 \pm 0,05^\circ\text{C}$. Результаты исследований оценивали по наличию или отсутствию роста микроорганизмов на чашках Петри через 48, 72, 96, 120 ч. Бактерицидное действие дезинфицирующего средства оценивали по отсутствию видимого роста тест-культур в период всего исследования, при наличии типичного роста бруцелл в контроле.

Результаты и обсуждение

В нашем эксперименте была определена антимикробная активность пяти коммерческих дезинфицирующих препаратов в концентрациях, предложенных в инструкциях производителей для обеззараживания объектов при особо опасных инфекциях бактериальной этиологии (чума, туляремия, холера). Время экспозиции было выбрано также согласно инструкциям к применению используемых коммерческих дезинфектантов. В результате анализа полученных данных установлено, что коммерческие дезинфицирующие средства в различных концентрациях: «Альфадез форте» (0,3%; 0,5%; 1,0%), «Аминаз-Плюс» (0,2%, 0,4%), «Велтолен» (0,25%; 0,5%) «Дезарин» (0,2%; 0,4%) и «Лайна-мед» (0,1%; 0,2%; 0,5%), обладали бактерицидной активностью в отношении вакцинных штаммов *B. melitensis* Rev-1, *B. abortus* 19 VA, *B. suis* 61. В контроле наблюдался рост бруцелл начиная с 48 часов.

Заключение

Таким образом, при проведении экспериментальных исследований установлено, что коммерческие дезинфицирующие препараты «Альфадез форте», «Аминаз-Плюс», «Велтолен», «Дезарин», «Лайна-мед» в концентрациях, предложенных производителями в инструкциях для использования при работе с возбудителями особо опасных инфекций (чума, туляремия, холера) обладают бактерицидными свойствами относительно вакцинных штаммов *B. melitensis* Rev-1, *B. abortus* 19 VA, *B. suis* 61.

Список литературы/References

1. Афиногенов Г.Е., Краснова М.В., Афиногенова А.Г. Сравнение методов оценки эффективности дезинфектантов и антисептиков // Дезинфекционное дело. 2008. № 5. С. 40–44. [Afinogenov G.E., Krasnova M.V., Afinogenova A.G. Comparison of methods for evaluating the effectiveness of disinfectants and antiseptics. *Dezinfektsionnoe delo = Disinfection Affairs*, 2008, no. 4, pp. 40–44. (In Russ.)]
2. Воинцева И.И., Гембицкий П.А. Полигуанидины — дезинфекционные средства и полифункциональные добавки в композиционные материалы. М.: ЛКМ-пресс, 2009. 303 с. [Voitseva I.I., Gembitskiy P.A. Polyguanidines — disinfectants and multifunctional additives in composite materials. *Moscow: LKM-Press*, 2009. 303 p. (In Russ.)]

3. Очиров О.С., Бурасова Е.Г., Стельмах С.А., Григорьева М.Н., Окладникова В.О., Могнонов Д.М. Антимикробная активность производных полигексаметиленгуанидина гидрохлорида по отношению к мультирезистентным штаммам микроорганизмов // Инфекция и иммунитет. 2022. Т. 12, № 1. С. 193–196. [Ochirov O.S., Burasova E.G., Stelmakh S.A., Grigorieva M.N., Okladnikova V.O., Mognonov D.M. Antimicrobial activity of polyhexamethylene guanidine hydrochloride derivatives in relation to multi-resistant strains of microorganisms. *Infektsiya i immunitet = Russian Journal of Infection and Immunity*, 2022, vol. 12, no. 1, pp. 193–196. (In Russ.)] doi: 10.15789/2220-7619-AAO-1751
4. Палий А.П., Сеница Е.В., Дубин Р.А., Ведмидь А.В., Палий А.П. Изучение показателей бактерицидности дезинфектантов серии «Неодез» // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2016. № 6 (140). С. 108–111. [Paliy A.P., Sinitza E.V., Dubin R.A., Vedmid A.V., Paliy A.P. The study of bacteriocidity indicators of disinfectants of the Neodez series. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Bulletin of Altai State Agricultural University*, 2016, no. 6 (140), pp. 108–111. (In Russ.)]
5. Пономаренко Д.Г., Скударева О.Н., Хачатурова А.А., Лукашевич Д.Е., Жаринова И.В., Даурова А.В., Германова А.Н., Логвиненко О.В., Ракитина Е.Л., Костюченко М.В., Манин Е.А., Малецкая О.В., Куличенко А.Н. Бруцеллез: тенденции развития ситуации в мире и прогноз на 2022 г. в Российской Федерации // Проблемы особо опасных инфекций. 2022. № 2. С. 36–45. [Ponomarenko D.G., Skudareva O.N., Khachaturova A.A., Lukashevich D.E., Zharinova I.V., Daurova A.V., Germanova A.N., Logvinenko O.V., Rakitina E.L., Kostyuchenko M.V., Manin E.A., Maletskaya O.V., Kulichenko A.N. Brucellosis: trends in the development of the situation in the world and forecast for 2022 in the Russian Federation. *Problemy osobo opasnykh infektsiy = Problems of Particularly Dangerous Infections*, 2022, no. 2, pp. 36–45. (In Russ.)] doi: 10.21055/0370-1069-2022-2-36-45
6. Спиридонов В.А., Андрус В.Н., Елизаров В.В. Эффективность некоторых дезинфицирующих средств при обеззараживании поверхностей и изделий медицинского назначения, контаминированных потенциально опасными биологическими агентами бактериальной природы категории А // Проблемы особо опасных инфекций. 2009. № 102. С. 36–45. [Spiridonov V.A., Andrus V.N., Elizarov V.V. Effectiveness of some disinfectants in disinfection of surfaces and medical devices contaminated with potentially dangerous biological agents of bacterial nature of category A. *Problemy osobo opasnykh infektsiy = Problems of Particularly Dangerous Infections*, 2009, no. 102, pp. 36–45. (In Russ.)] doi: 10.21055/0370-1069-2009-4(102)-37-39
7. Шкарин В.В., Саперкин Н.В., Ковалишена О.В., Благодравова А.С., Широкова И.Ю., Кулюкина А.А. Региональный мониторинг устойчивости микроорганизмов к дезинфектантам: итоги и перспективы // Медицинский альманах. 2012. Т. 3, № 22. С. 122–125. [Shkarin V.V., Saperkin N.V., Kovalishena O.V., Blagonravova A.S., Shirokova I.Yu., Kulyukina A.A. The regional monitoring of microorganisms resistance to disinfectants: results and perspectives. *Meditsinskiy almanakh = Medical Almanac*, 2012, vol. 3, no. 22, pp. 122–125. (In Russ.)]
8. Albert M., Feiertag P., Hayn G. Structure-activity relationships of oligoguanidines influence of counterion, diamine, and average molecular weight on biocidal activities. *Biomacromolecules*, 2003, vol. 4, pp. 1811–1817. doi: 10.1021/bm0342180
9. Cloete T.E. Resistance mechanisms of bacteria to antimicrobial compounds. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 2003, vol. 51, iss. 4, pp. 277–282. doi: 10.1016/S0964-8305(03)00042-8

Авторы:

Жаринова Н.В., к.б.н., старший научный сотрудник лаборатории «Коллекция патогенных микроорганизмов» ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора, г. Ставрополь, Россия;

Сердюк Н.С., к.б.н., старший научный сотрудник лаборатории «Коллекция патогенных микроорганизмов» ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора, г. Ставрополь, Россия;

Жилченко Е.Б., к.б.н., зав. лабораторией «Коллекция патогенных микроорганизмов» ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора, г. Ставрополь, Россия;

Карапетян М.Г., биолог лаборатории «Коллекция патогенных микроорганизмов» ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора, г. Ставрополь, Россия;

Белозерова О.Н., биолог лаборатории «Коллекция патогенных микроорганизмов» ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора, г. Ставрополь, Россия.

Authors:

Zharinova N.V., PhD (Biology), Senior Researcher, Laboratory “Collection of Pathogenic Microorganisms”, Stavropol Plague Control Research Institute, Stavropol, Russian Federation;

Serdyuk N.S., PhD (Biology), Senior Researcher, Laboratory “Collection of Pathogenic Microorganisms”, Stavropol Plague Control Research Institute, Stavropol, Russian Federation;

Zhilchenko E.B., PhD (Biology), Head of the Laboratory “Collection of Pathogenic Microorganisms”, Stavropol Plague Control Research Institute, Stavropol, Russian Federation;

Karapetyan M.G., Biologist, Laboratory “Collection of Pathogenic Microorganisms”, Stavropol Plague Control Research Institute, Stavropol, Russian Federation;

Belozyorova O.N., Biologist, Laboratory “Collection of Pathogenic Microorganisms”, Stavropol Plague Control Research Institute, Stavropol, Russian Federation.