

УДК 616.322-002.2:612.112.1-053.2

**ОСОБЕННОСТИ ВНУТРИБОЛЬНИЧНЫХ ШТАММОВ
STAPHYLOCOCCUS AUREUS****Хараева З.Ф., Балахова Б.О., Белимготова Р.Р., Мустафаев И.М.,
Тугушева Д.С., Чочуева Н.А., Шекихачева Ф.Ю.***ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова», Нальчик, e-mail: bsk@kbsu.ru*

Несмотря на поиск и внедрение новых методов борьбы с госпитальными микробами, внутрибольничные инфекции являются актуальной темой исследования из-за постоянного изменения свойств микрофлоры. При санитарно-бактериологическом исследовании выявлены госпитальные штаммы: *Proteus* spp., *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter* spp., *Streptococcus* spp., *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter* и плесневые грибы. Так как наиболее часто встречаемыми штаммами являлись штаммы *Staphylococcus aureus*, были исследованы характеристики золотистого стафилококка. Выделенные штаммы золотистого стафилококка обладали высоким персистентным потенциалом, множественной резистентностью к антибиотикам и некоторым дезинфектантам, что позволяло патогенной микрофлоре длительное время находиться в окружающей среде и противостоять защитным силам макроорганизма. Высокий персистентный потенциал выделенных штаммов стафилококков является фактором риска для пациентов, приводя к развитию затяжных гнойно-воспалительных заболеваний.

Ключевые слова: внутрибольничные инфекции, *Staphylococcus aureus*, факторы персистенции, антибиотикорезистентность

FEATURES OF NOSOCOMIAL STRAINS OF STAPHYLOCOCCUS AUREUS**Kharaeva Z.F., Balakhova B.O., Belimgotova R.R., Mustafaev I.M.,
Tugusheva D.S., Chochueva N.A., Shekikhacheva F.Y.***Kabardino-Balkarian State University of H.M. Berbekov, Nalchik, e-mail: bsk@kbsu.ru*

Despite the search and introduction of new methods of struggle against microbes, nosocomial infections are a hot topic of research because of the constant changes in the properties of the microflora. During the sanitary-bacteriological study were revealed hospital strains: *Proteus* spp., *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter* spp., *Streptococcus* spp., *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter* and molds. Since the more common strain is *Staphylococcus aureus*, its characteristics were examined. The revealed strains of *Staphylococcus aureus* have a high potential for persistence, a multi-resistance to antibiotics and to some disinfectants, allowing pathogenic microflora long time to be in the environment and resist the defenses of the microorganism. Persistent high potential of revealed strains of staphylococcus is a risk factor for patients resulting to the development of long-standing inflammatory diseases.

Keywords: nosocomial infections, *Staphylococcus aureus*, persistent potential, antibiotic resistance

Несмотря на поиск и внедрение новых методов борьбы с госпитальными микробами, проблема внутрибольничных инфекций остается одной из самых острых в современных условиях, приобретая все большую медицинскую и социальную значимость [1]. Актуальность проблемы внутрибольничных инфекций обусловлена появлением так называемых госпитальных (как правило, полирезистентных к антибиотикам и химиопрепаратам) штаммов стафилококков, сальмонелл, синегнойной палочки и других возбудителей. Они легко распространяются среди детей и ослабленных, особенно пожилых, больных со сниженной иммунологической реактивностью, которые представляют собой так называемую группу риска [7, 8, 9].

Заболеваемость госпитальными инфекциями колеблется от 5 до 20% от общего числа пациентов, госпитализированных в лечебные учреждения [5]. По результатам ряда исследований, уровень смертности в группе госпитализированных и приоб-

ретших внутрибольничные инфекции пациентов в 8–10 раз превышает таковой среди госпитализированных больных без внутрибольничных инфекций [1, 5]. Возбудители госпитальных инфекций отличаются высоким персистентным потенциалом и быстро развивающейся устойчивостью к дезинфектантам и антибиотикам, что позволяет патогенной микрофлоре длительное время находиться в окружающей среде и противостоять защитным силам макроорганизма.

Нозокомиальные инфекции большей частью обусловлены бактериальным происхождением. Вирусные, грибковые возбудители и простейшие встречаются гораздо реже. Особенностью нозокомиальных инфекций является то, что они могут вызываться не только облигатными (например, *M. tuberculosis*), но и оппортунистическими возбудителями со сравнительно невысокой патогенностью (*S. maltophilia*, *Acinetobacter* spp., *Aeromonas* spp. и др.), особенно у пациентов с иммунодефицитами. Несмотря

на более низкую вирулентность оппортунистических микроорганизмов по сравнению с «классическими» возбудителями нозокомиальных инфекций (*S. aureus*, *P. aeruginosa*, *E. coli*, *Klebsiella* spp.), их этиологическое значение в последние годы значительно возросло [2, 4, 6].

Основными возбудителями бактериальных инфекций являются стафилококки, пневмококки, грамотрицательные энтеробактерии, псевдомонады и представители строгих анаэробов. Главенствующую роль играют стафилококки (до 60% всех случаев внутрибольничных инфекций), грамотрицательные бактерии, респираторные вирусы и грибы рода *Candida*. Штаммы бактерий, выделенные от пациентов с нозокомиальными инфекциями, как правило, более вирулентны и обладают множественной химиорезистентностью [9, 11].

В связи с этим целью данного исследования было выявление основных особенностей внутрибольничных штаммов *Staphylococcus aureus* нозокомиальных инфекций, включая персистентный потенциал, антибиотикорезистентность и чувствительность госпитальных штаммов к дезинфектантам.

Наиболее общим качественным определением, характеризующим способность микроорганизма взаимодействовать с восприимчивым макроорганизмом с развитием инфекционного процесса, является патогенность. В качестве количественной меры патогенности традиционно используется понятие «вирулентности», отражающее интенсивность альтерирующего действия инфекта в отношении организма хозяина. В клинике критериями вирулентности микроорганизмов служат тяжесть инфекционных процессов и интенсивность отдельных симптомов и синдромов, что зависит от набора токсинов, ферментов, адгезивных и инвазивных свойств бактерий. Другой стороной патогенности микроорганизмов является способность не только инициировать развитие инфекционного процесса, но и поддерживать его в течение относительно длительного периода времени (персистенция) [4].

Материалы и методы исследования

Бактериологическое исследование микробной обсемененности объектов внешней среды было проведено согласно методическим рекомендациям по санитарно-эпидемиологическому режиму [4]. Отбор проб с поверхностей различных объектов осуществляли методом смывов. Идентификацию штаммов производили с учетом их морфологических и культуральных признаков. В качестве факторов персистенции изучены антилизоцимная, антикомплемментарная, каталазная активности [5]. Антибиотикочувствительность исследовали диско-диффузионным методом. Чувствительность выделенных штаммов к 0,01 % раствору анолита исследовали путем добавления

в соответствующем разведении к жидкой бактериальной культуре. Статистическую обработку проводили стандартными методами.

Результаты исследования и их обсуждение

При исследовании смывов в лечебном учреждении в 35% случаев были выделены штаммы *Staphylococcus aureus*, в 17% проб были выделены штаммы *Klebsiella pneumoniae*, в 10% – *Proteus vulgaris* и *Proteus mirabilis*, в 2–5% – *Enterobacter*, *Acinetobacter*. Так как наиболее часто встречаемыми штаммами являлись штаммы *Staphylococcus aureus*, были исследованы характеристики золотистого стафилококка.

В качестве факторов персистенции исследовали антилизоцимную (АЛ), антиинтерфероновую (АИ), антикомплемментарную (АКА) активности как возможные пути противостояния кислороднезависимому механизму фагоцитоза и активность антиоксидантного бактериального фермента – каталазы. Антилизоцимной активностью обладало 67% (20 культур) из 30 изученных штаммов. АИ обладало 44% (13 культур), АКА обладали 34% (10 культур) изученных нами штаммов *S. aureus*.

Известно, что первичными бактерицидными факторами, выделяемыми фагоцитами, являются перекись водорода и продукты ее свободнорадикального разложения, такие как гипохлорид и гидроксильный радикал [5]. Стафилококки приспособляются выживать в среде с повышенной концентрацией перекиси водорода путем индукции генов раннего ответа на окислительное повреждение [5]. Белковыми продуктами этих генов являются, среди прочих, фермент каталаза, разлагающий перекись водорода до нейтральных продуктов – воды и молекулярного кислорода и фермент супероксиддисмутаза, разлагающий супероксид анион радикал до молекулярного кислорода. Каталазная активность была выявлена у 80% штаммов, при количественной оценке каталазной активности бактерий обнаружено, что большая часть штаммов (55%) обладала высокой активностью фермента (4,0–5,1 ед./20 млн).

35–42% штаммов *S. aureus* обладали множественной резистентностью, проявляя при этом чувствительность к препаратам цефалоспоринов (цефтриаксон, цефотаксим, цефуроксим). Для исследования чувствительности к применяемым в лечебных учреждениях дезинфектантам была проведена серия опытов по определению чувствительности *S. aureus* к раствору анолита. Обнаружено, что выделенные штаммы проявили устойчивость более чем в 60% случаев к 0,01 % раствору анолита.

Таким образом, при изучении основных особенностей внутрибольничных инфекций, включая персистентный потенциал, антибиотикорезистентность и чувствительность госпитальных штаммов к дезинфектантам можно сделать следующие выводы:

1. При дальнейшем подборе дезинфектантов в стационарах необходимо учесть, что выделенные штаммы проявили устойчивость к 0,01% раствору анолита, применяемого в современных медицинских учреждениях для дезинфекции. Возможно, данный дезинфицирующий раствор необходимо применять в более высокой концентрации или заменить его другим раствором.

2. Высокий персистентный потенциал выделенных штаммов стафилококков является фактором риска для пациентов, приводя к развитию затяжных гнойно-воспалительных заболеваний. Поэтому изучение патогенетически значимых свойств микроорганизмов, направленных на инактивацию эффекторов противоинфекционного иммунитета и тем самым нарушающих процесс элиминации патогена из очага воспаления [10], может стать альтернативным подходом к прогнозированию длительности течения гнойно-воспалительных заболеваний и дает возможность своевременного подключения иммунокорригирующих препаратов.

Список литературы

- Акимкин В.Г., Ключев В.М. Внутрибольничные инфекции: значение, определение, причины возникновения, структура, основные противоэпидемические мероприятия // Эпидемиолог. журн. – URL: <http://www.epidemiolog.ru/publications/detail.phpID=824>.
- Бухарин О.В., Усвятцов Б.Я. Бактерионосительство (методико-экологический аспект). – Екатеринбург: УрО РАН, 1996. – 207 с.
- Бухарин О.В., Усвятцов Б.Я., Малышкин А.П., Немцева Н.В. Метод определения антилизосимной активности микроорганизмов // Журн. микробиол., эпидемиол. и иммунобиол. – 1984. – № 2. – С. 27–28.
- Бухарин О.В., Фадеев С.Б., Исачев Б.А. Динамика видового состава, антилизосимной активности и антибиотикорезистентности возбудителей хирургической инфекции мягких тканей // Журн. микробиол., эпидемиол. и иммунобиол. – 1997. – № 4. – С. 51–54.
- Верещагина С.А. Внутрибольничные инфекции в многопрофильном хирургическом стационаре: дис. ... канд. мед. наук. – Иркутск, 2005. – 112 с.
- Внутрибольничная инфекция / Шерерттс, Хэмптон, Ристуцина / под ред. Р.П. Венцела. – М.: Медицина 1990.
- Дерябин Д.Г., Курлаев П.П., Брудастов Ю.А. Роль персистентных характеристик в определении затяжного течения гнойно-воспалительного процесса // Журн. микробиол., эпидемиол. и иммунобиол. – 1996. – № 3. – С. 74–77.
- Желтова В.И., Шульга И.А., Сафронов А.А. Антилизосимная активность и биологические свойства стафилококков при гнойно-септических заболеваниях // Персистенция микроорганизмов / под ред. О.В. Бухариной. – Куйбышев, 1987. – С. 19–22.
- Зыкова Л.С. Факторы персистенции уропатогенов в диагностике, прогнозировании и лечении пиелонефрита у детей: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – Оренбург, 1998. – 35 с.
- Кулаев И.С., Северин А.И., Абрамочкин Г.В. Бактериологические ферменты микробного происхождения в биологии и медицине // Вестник АМН СССР. – 1984. – № 8. – С. 64–69.
- Паршута А.И., Усвятцов Б.Я. Роль факторов персистенции в формировании микробного биоценоза слизистой оболочки носа у стафилококковых бактерионосителей // ЖМЭИ. – 1998. – № 1. – С. 18–21.
- Санитарные правила устройства, оборудования и эксплуатации больниц, родильных домов и других лечебных стационаров № 5179-90 от 29.06.90 г.
- Хараева З.Ф. Факторы персистенции возбудителей внутрибольничных инфекций: методические указания. – Нальчик. КБГУ, 2010. – 55 с.

References

- Akimkin V.G., Klyujev V.M. Vnutribolnichnyie infektsii: znachenie, opredelenie, prichinyi vozniknoveniya, struktura, osnovnyie protivoepidemicheskie meropriyatiya // *Epidemiolog.ru: sayt* URL: <http://www.epidemiolog.ru/publications/detail.phpID=824>.
- Buharin O.V., Usvyatsov B.YA. Bakterionositelstvo (metodiko-ekologicheskii aspekt). Ekaterinburg: UrO RAN, 1996. 207 p.
- Buharin O.V., Usvyatsov B.YA., Malyishkin A.P., Nemtseva N.V. Metod opredeleniya antilizotsimnoy aktivnosti mikroorganizmov // *Jurn. mikrobiol. i immunobiol.* 1984. no. 2. pp. 27–28.
- Buharin O.V., Fadeev S.B., Isaychev B.A. Dinamika vidovogo sostava, antilizotsimnoy aktivnosti i antibiotikorezistentnosti vzbuditeley hirurgicheskoy infektsii myagkikh tkaney // *Jurn. mikrobiol., epidemiol. i immunobiol.* 1997. no. 4. pp. 51–54.
- Vereschagina S.A. Vnutribolnichnyie infektsii v mnogo-profilnom hirurgicheskom statsionare: *dis.... kand. med. nauk.* Irkutsk, 2005. 112 p.
- Vnutribolnichnaya infektsiya / SHERERTTS, HEMPTON, RISTUSINA. Pod red. R.P. Ventsela. M.: Meditsina 1990.
- Deryabin D.G., Kurlaev P.P., Brudastov YU.A. Rol persistentnykh harakteristik v opredelenii zatyajnogo techeniya gnoyno-vospalitel'nogo protsesssa // *Jurn. mikrobiol., epidemiol. i immunobiol.* 1996. no. 3. pp. 74–77.
- Jeltova V.I., Shulga I.A., Safronov A.A. Antilizotsimnaya aktivnost i biologicheskie svoystva stafilokokkov pri gnoyno-septicheskikh zabolevaniyah // *Persistentsiya mikroorganizmov*. Pod red. O.V. Buharina. Kuybyishev, 1987. pp. 19–22.
- Zykova L.S. Faktoryi persistentsii uropatogenov v diagnostike, prognozirovanii i lechenii pielonefrita u detey // *Avtoref. dis.d.m.n.* Orenburg. 1998. 35 p.
- Kulaev I.S., Severin A.I., Abramochkin G.V. Bakteriologicheskie fermenty mikrobnogo proishojdeniya v biologii i meditsine // *Vestnik AMN SSSR*. 1984. no. 8. pp. 64–69.
- Parshuta A.I., Usvyatsov B.Y. Rol faktorov persistentsii v formirovanii mikrobnogo biotsenoza slizistoy obolochki nosa u stafilokokkovykh bakterionositeley // *JMEI*. 1998. no. 1. pp. 18–21.
- Sanitarnye pravila ustroystva, oborudovaniya i ekspluatatsii bolnits, rodilnykh domov i drugih lechebnykh stacionarov no. 5179-90 ot 29.06.90 g.
- Haraeva Z.F. Faktoryi persistentsii vzbuditeley vnutribolnichnykh infektsiy: metodicheskie ukazaniya. Nalchik. KBGU, 2010. 55 p.

Рецензенты:

Борукаева И.Х., д.м.н., профессор кафедры нормальной и патологической физиологии КБГУ, ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова», г. Нальчик;

Хасаева Ф.М., д.б.н., профессор кафедры ветеринарной и санитарной экспертизы, ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова», г. Нальчик.

Работа поступила в редакцию 30.10.2014.