



Межрегиональная ассоциация по клинической микробиологии и антимикробной химиотерапии

Научно-исследовательский институт антимикробной химиотерапии ФГБОУ ВО СГМУ Минздрава России

Учредитель

Межрегиональная ассоциация по клинической микробиологии и антимикробной химиотерапии

Издатель

Межрегиональная ассоциация по клинической микробиологии и антимикробной химиотерапии

www.iaacmac.ru

Журнал зарегистрирован Комитетом РФ по печати 30.09.1999 г. (№019273) Тираж 3000 экз.

Подписные индексы

По каталогу «Журналы России» на 2019 г. агентства «Роспечать»:

82125 – для индивидуальных подписчиков;

82126 – для организаций.

Подписка на сайте издателя

<https://service.iaacmac.ru>

Адрес для корреспонденции

214019, г. Смоленск, а/я 5.
Тел./факс: (4812)45 06 02

Электронная почта:
cmac@antibiotic.ru

Электронная версия журнала:
www.cmac-journal.ru

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

© Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия, 2019.

Содержание

Болезни и возбудители

- Захаренко С.М., Андреева И.В., Стецюк О.У.
196 Нежелательные лекарственные реакции со стороны ЖКТ и антибиотикоассоциированная диарея при применении антибиотиков в амбулаторной практике: профилактика и лечение
- Баранцевич Н.Е., Баранцевич Е.П.
207 Видовое разнообразие и метициллинорезистентность стафилококков при нозокомиальных инфекциях

Антимикробные препараты

- Ортенберг Э.А., Голуб А.В.
212 Цефотаксим/сульбактам: клинико-фармакологическая характеристика
- Синопальников А.И., Рачина С.А., Захаренков И.А.
217 Антибактериальная терапия тяжелой внебольничной пневмонии у взрослых: возможности макролидов
- Козлов Р.С., Палагин И.С., Голуб А.В.
225 Пероральные цефалоспорины III поколения при внебольничных инфекциях мочевых путей: современные аспекты применения

Антибиотикорезистентность

- Иванчик Н.В., Чагарян А.Н., Сухорукова М.В., Козлов Р.С., Дехнич А.В., Кречикова О.И., Виноградова А.Г., Кузьменков А.Ю., Трушин И.В., Сивая О.В., Муравьев А.А., Стребкова В.В., Кочнева Н.А., Аминова П.Г., Исхакова Л.М., Дик Н.Г., Морозова О.А., Лазарева А.В., Чернявская Ю.Л., Кириллова Г.Ш., Беккер Г.Г., Попова Л.Д., Елохина Е.В., Зубарева Н.А., Москвитина Е.Н., Петрова Т.А., Жолобова А.Ф., Гудкова Л.В., Хохлявин Р.Л., Бурасова Е.Г., Холодок Г.Н., Панина О.А., Ершова М.Г.
230 Антибиотикорезистентность клинических штаммов *Streptococcus pneumoniae* в России: результаты многоцентрового эпидемиологического исследования «ПеГАС 2014–2017»

Опыт работы

- Гомон Ю.М., Колбин А.С., Светличная Ю.С., Дарьина М.Г., Зуева Л.П., Сидоренко С.В., Кондратенко Д.С., Самусь Е.А., Коморина А.И., Ирхина М.Д., Лемещенко Д., Проскурин М.А., Иванов И.Г.
238 Комплексная оценка потребления антимикробных препаратов в госпитальном сегменте Санкт-Петербурга в 2014–2018 гг.
- Барамзина С.В.
245 Сложности дифференциальной диагностики цирроза печени и гепатоцеллюлярной карциномы, ассоциированных с HCV-инфекцией на фоне длительного токсического воздействия (клиническое наблюдение)

Видовое разнообразие и метициллинорезистентность стафилококков при нозокомиальных инфекциях

Баранцевич Н.Е., Баранцевич Е.П.

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Контактный адрес:
Елена Петровна Баранцевич
Эл. почта: lenabara2003@inbox.ru

Ключевые слова: стафилококки, *S. aureus*, коагулазонегативные стафилококки, метициллинорезистентность, нозокомиальные инфекции.

Цель. Оценка видового разнообразия и метициллинорезистентности стафилококков при нозокомиальных инфекциях.

Материалы и методы. Видовую идентификацию стафилококков, выделенных из биосубстратов госпитализированных пациентов (кровь, бронхоальвеолярный лаваж, спинномозговая жидкость, отделяемое послеоперационных ран, моча и др.), проводили методом MALDI-TOF масс-спектрометрии. Резистентность к метициллину определяли в соответствии с рекомендациями EUCAST.

Результаты. В исследование были включены 3239 последовательных штаммов стафилококков, собранных в многопрофильном медицинском центре, госпитализирующем пациентов из всех регионов России, с 2016 по 2017 г. Выделенные стафилококки были представлены 1460 (45,1%) изолятами *S. aureus* и 1779 (54,9%) изолятами коагулазонегативных стафилококков, относящихся к 12 видам (*S. epidermidis*, *S. haemolyticus*, *S. hominis*, *S. capitis*, *S. warneri*, *S. lugdunensis*, *S. simulans*, *S. caprae*, *S. saprophyticus*, *S. cohnii*, *S. sciuri*, *S. auricularis*). *S. epidermidis* выявили в 1164 (35,9%) образцах, *S. haemolyticus* – в 305 (9,4%), *S. hominis* – в 215 (6,6%), *S. capitis* – в 46 (1,4%); частота выделения других видов стафилококков была < 1%. Всего метициллинорезистентными оказались 1628 (50,3%) изолятов *Staphylococcus* spp. Среди наиболее распространенных при нозокомиальных инфекциях штаммов стафилококков резистентными к метициллину были 202 (13,8%) штамма *S. aureus*, 933 (80,2%) – *S. epidermidis*, 283 (92,5%) – *S. haemolyticus*, 182 (84,7%) – *S. hominis* и 8 (17,4%) – *S. capitis*.

Выводы. Выявлено значительное видовое разнообразие стафилококков, обусловивших развитие нозокомиальных инфекций в многопрофильном медицинском центре Санкт-Петербурга в период с 2016 по 2017 г. Наиболее распространенным возбудителем (около половины всех выделенных изолятов), вызывавшим госпитальные стафилококковые инфекции различной локализации, оказался *S. aureus*. Среди коагулазонегативных стафилококков преобладал *S. epidermidis* (одна треть от всех выделенных изолятов). Метициллинорезистентность была зафиксирована у половины изолятов стафилококков. *S. aureus* продемонстрировал невысокий уровень резистентности к метициллину (13,8%) с тенденцией к снижению с 15,6% в 2016 г. до 12,3% в 2017 г. Наибольшая частота метициллинорезистентности, превышающая 80%, наблюдалась среди *S. haemolyticus*, *S. hominis* и *S. epidermidis*. Все изоляты *S. auricularis*, *S. cohnii*, *S. caprae*, *S. lugdunensis* и *S. sciuri* были метициллиночувствительными.

Original Article

Species diversity and methicillin resistance in *Staphylococcus* spp. in nosocomial infections

Barantsevich N.E., Barantsevich E.P.

Almazov National Medical Research Centre, Saint-Petersburg, Russia

Contacts:
Elena P. Barantsevich
E-mail: lenabara2003@inbox.ru

Key words: staphylococci, *S. aureus*, coagulase-negative staphylococci, methicillin resistance, nosocomial infections.

Objective. To evaluate *Staphylococcus* species diversity and methicillin resistance in nosocomial infections.

Materials and methods. Staphylococci isolated from blood, bronchoalveolar lavage fluid, cerebrospinal fluid, post-operative wound exudates, urine and other samples were identified to species level with MALDI-TOF mass-spectrometry. Methicillin resistance was evaluated according to EUCAST guidelines.

Results. A total of 3239 consecutive *Staphylococcus* strains isolated in a tertiary-care medical centre, accumulating patients from all Russian regions were identified in 2016–2017 as 1460 (45.1%) of *S. aureus* strains and 1779 (54.9%) of coagulase-negative staphylococci, presenting 12 species (*S. epidermidis*, *S. haemolyticus*, *S. hominis*, *S. capitis*, *S. warneri*, *S. lugdunensis*, *S. simulans*, *S. caprae*, *S. saprophyticus*, *S. cohnii*, *S. sciuri*, *S. auricularis*). *S. epidermidis* was isolated in 1164 (35.9%) samples, *S. haemolyticus* – in 305 (9.4%), *S. hominis* in 215 (6.6%), *S. capitis* in 46 (1.4%) cases. Other *Staphylococcus* spp. were isolated from less than 1% of samples. Methicillin-resistant were 1628 (50.3%) *Staphylococcus* strains,

including 202 (13.8%) *S. aureus* isolates, 933 (80.2%) – *S. epidermidis*, 283 (92.5%) – *S. haemolyticus*, 182 (84.7%) – *S. hominis*, 8 (17.4%) – *S. capitis*.

Conclusions. Significant species diversity in staphylococci, isolated from patients' samples in a multidisciplinary medical center in Saint-Petersburg in 2016–2017, was revealed. *S. aureus* prevailed in nosocomial infections of different localizations, accounting for more than a half of isolated *Staphylococcus* spp. Among coagulase-negative staphylococci 1/3 of isolated strains were *S. epidermidis* (the most common species in this group). Methicillin resistance was found in a half of *Staphylococcus* spp. strains. The level of methicillin-resistance in *S. aureus* was 13.8%, with decrease from 15.6% in 2016 to 12.3% in 2017. *S. haemolyticus*, *S. hominis* and *S. epidermidis* showed the highest level of methicillin resistance (more than 80%). All of the *S. auricularis*, *S. cohnii*, *S. caprae*, *S. lugdunensis* and *S. sciuri* isolates were methicillin-susceptible.

Стафилококки (*Staphylococcus* spp.) – одни из наиболее значимых возбудителей нозокомиальных инфекций в общемировой практике. В России бактерии этого рода также преобладают среди возбудителей нозокомиальных инфекций в ряде стационаров. Наибольшей патогенностью и вирулентностью среди стафилококков, вызывающих внутрибольничные инфекции, обладает *S. aureus* [1]. Обусловленные им тяжелые инфекции (кровотока, нижних дыхательных путей и др.) часто отличаются фульминантностью течения и требуют проведения постоянного микробиологического мониторинга для выбора адекватной стартовой антибактериальной терапии. Кроме того, многочисленные виды коагулазонегативных стафилококков (КНС) также могут вызывать разнообразные нозокомиальные инфекции, часто связанные с наличием имплантированных устройств или постоянных катетеров [2].

Метициллинорезистентность госпитальных штаммов стафилококков, сопровождающаяся клинической неэффективностью при применении всех препаратов из группы бета-лактамов, является серьезной проблемой здравоохранения, приводит к увеличению продолжительности пребывания больных в стационаре, увеличению частоты неблагоприятных исходов и затрат на оказание медицинской помощи.

Целью данной работы была оценка распространенности различных видов стафилококков и их метициллинорезистентности в крупном высокотехнологичном медицинском центре, госпитализирующем пациентов из различных регионов России.

Материалы и методы

Staphylococcus spp. выделяли из биологических субстратов пациентов, находящихся на стационарном лечении в многопрофильном медицинском центре в Санкт-Петербурге. В случае нозокомиальной пневмонии больным проводили фибробронхоскопию с последующим бронхоальвеолярным лаважем. При наличии противопоказаний к данной процедуре исследовали мокроту или другие доступные респираторные образцы. При наличии клинических проявлений поражения мочевыделительной системы, центральной нервной системы, ЛОР-органов, клапанов сердца исследовали мочу, спинномозговую жидкость, отделяемое полости рта/носоглотки/уха, клапаны и другие субстраты в соответствии с локализацией инфекции; при воспалении в области оперативного вмешательства исследовали раневое отделяемое; при признаках кишечной инфекции – кал.

Культуры *Staphylococcus* spp. из крови, спинномозговой жидкости и других в норме стерильных биосубстратов получали после инкубации образцов в жидкой питательной среде с сорбентами антимикробных препаратов в автоматических бактериологических анализаторах BacTec (Becton Dickinson, США) и BactAlert (BioMerieux, Франция) с последующим выделением чистой культуры на плотной питательной среде с инкубацией в течение 18–48 ч. при 37 °С. Критерием достоверности выделения *Staphylococcus* spp. из крови считали выделение их из двух и более образцов, полученных у одного пациента. Прочие биологические материалы исследовали методом прямого посева на плотную питательную среду.

Видовую принадлежность выделенных из биосубстратов стафилококков определяли методом MALDI-TOF масс-спектрометрии с использованием аппарата Microflex™ и программы MALDI Biotyper (Bruker, США).

Чувствительность к метициллину *Staphylococcus* spp., выделенных из крови, бронхоальвеолярного лаважа, спинномозговой жидкости, клапанов сердца, определяли методом серийных разведений с использованием автоматического бактериологического анализатора MicroScan (Siemens, США) в соответствии с рекомендациями EUCAST. Чувствительность к метициллину стафилококков, выделенных из других биосубстратов, определяли диско-диффузионным методом с применением диска, нагруженного цефокситимом, на агаре Мюллера – Хинтона (Oxoid, Великобритания) с оценкой результатов по критериям EUCAST соответствующего года (www.eucast.org).

Результаты

Последовательные штаммы *Staphylococcus* spp. выделяли из биосубстратов пациентов, находившихся на стационарном лечении в клиниках многопрофильного медицинского центра в Санкт-Петербурге в 2016 г. (1466 изолятов) и 2017 г. (1773 изолята).

Полученные штаммы стафилококков были идентифицированы как *S. aureus* (688 (46,9%) штаммов – 2016 г.; 772 (43,5%) – 2017 г.), *S. epidermidis* (523 (35,7%) – 2016 г.; 641 (36,1%) – 2017 г.), *S. haemolyticus* (118 (8,0%) – 2016 г.; 187 (10,5%) – 2017 г.), *S. hominis* (87 (5,9%) – 2016 г.; 128 (7,2%) – 2017 г.), *S. capitis* (21 (1,4%) – 2016 г.; 25 (2,4%) – 2017 г.), *S. warneri* (9 (0,6%) – 2016 г.; 7 (0,4%) – 2017 г.), *S. simulans* (8 (0,5%) – 2016 г.; 4 (0,2%) – 2017 г.), *S. lugdunensis* (5 (0,3%) – 2016 г.; 4 (0,2%) – 2017 г.), *S. saprophyticus* (4 (0,3%) – 2016 г.; 1 (0,05%) – 2017 г.), *S. caprae*

(2 (0,1%) – 2016 г.), *S. auricularis* (1 (0,1%) – 2016 г.), *S. cohnii* и *S. sciuri* (по 1 (0,05%) штамму в 2017 г.).

Из образцов 2016 г., ассоциированных с инфекцией кровотока или клапанов сердца (кровь, аортальные и митральные клапаны), выделили 642 (43,8%) штамма микроорганизмов, относящихся к роду *Staphylococcus*, в 2017 г. – 698. Полученные изоляты были представлены *S. aureus* (79 (12,3%) – 2016 г.; 67 (9,6%) – 2017 г.), *S. epidermidis* (394 (61,4%) – 2016 г.; 441 (63,2%) – 2017 г.), *S. haemolyticus* (58 (9,0%) – 2016 г.; 67 (9,6%) – 2017 г.), *S. hominis* (76 (11,8%) – 2016 г.; 98 (14,0%) – 2017 г.), *S. capitis* (16 (2,5%) – 2016 г.; 18 (2,6%) – 2017 г.), *S. warneri* (6 (0,9%) – 2016 г.; 5 (0,7%) – 2017 г.), *S. simulans* (4 (0,6%) – 2016 г.), *S. caprae* (2 (0,3%) – 2016 г.), *S. saprophyticus* (2 (0,3%) – 2016 г.), *S. auricularis* (1 (0,2%) – 2016 г.), *S. lugdunensis* (2 (0,3%) – 2017 г.).

При инфекциях в области хирургического вмешательства из ран и дренажей в 2016 г. выделили 177 (12,1%) штаммов *Staphylococcus* spp., в 2017 г. – 188 (10,6%). Полученные изоляты были идентифицированы как *S. aureus* (148 (83,6%) – 2016 г.; 108 (57,5%) – 2017 г.), *S. epidermidis* (21 (11,9%) – 2016 г.; 58 (30,9%) – 2017 г.), *S. haemolyticus* (5 (2,8%) – 2016 г.; 9 (4,9%) – 2017 г.), *S. capitis* (1 (0,6%) – 2016 г.; 4 (2,1%) – 2017 г.), *S. simulans* (2 (1,1%) – 2016 г.), *S. hominis* (6 (3,2%) – 2017 г.), *S. lugdunensis* (1 (0,5%) – 2017 г.), *S. warneri* (1 (0,5%) – 2017 г.), *S. sciuri* (1 (0,5%) – 2017 г.).

При исследовании образцов, ассоциированных с инфекциями органов дыхания (мокрота, промывные воды бронхов, бронхоальвеолярный лаваж, трахеальный аспират, плевральная жидкость), в 2016 г. были получены 168 (11,5%) штаммов *Staphylococcus* spp., в 2017 г. – 264 (14,9%). Выделенные изоляты были представлены *S. aureus* (150 (89,3%) штаммов – 2016 г.; 179 (67,8%) – 2017 г.), *S. epidermidis* (10 (6,0%) – 2016 г.; 43 (16,3%) – 2017 г.), *S. haemolyticus* (7 (4,2%) – 2016 г.; 36 (13,6%) – 2017 г.), *S. capitis* (1 (0,6%) – 2016 г.; 1 (0,4%) – 2017 г.), *S. hominis* (5 (1,9%) – 2017 г.).

Из отделяемого полости рта и носоглотки в 2016 г. получили 168 (11,5%) штаммов *Staphylococcus* spp., в 2017 г. – 307 (17,3%); из них подавляющее большинство штаммов были представлены *S. aureus* (166 (98,8%) – 2016 г.; 290 (94,5%) – 2017 г.). Кроме того, выделяли изоляты *S. epidermidis* (1 (0,6%) – 2016 г.; 2 (0,7%) – 2017 г.), *S. haemolyticus* (1 (0,6%) – 2016 г.; 14 (4,6%) – 2017 г.), *S. hominis* (1 (0,3%) – 2017 г.).

Из образцов мочи в 2016 г. были выделены 62 (4,2%) штамма *Staphylococcus* spp., в 2017 г. – 61 (3,4%). Полученные изоляты были идентифицированы как *S. aureus* (20 (32,3%) – 2016 г.; 19 (31,2%) – 2017 г.), *S. epidermidis* (22 (35,5%) – 2016 г.; 19 (31,2%) – 2017 г.), *S. haemolyticus* (12 (19,4%) – 2016 г.; 19 (31,2%) – 2017 г.), *S. hominis* (4 (6,5%) – 2016 г.; 2 (3,3%) – 2017 г.), *S. saprophyticus* (1 (1,6%) – 2016 г.; 1 (1,6%) – 2017 г.), *S. lugdunensis* (2 (3,2%) – 2016 г.), *S. warneri* (1 (1,6%) – 2016 г.), *S. capitis* (1 (1,6%) – 2017 г.).

Из образцов кала в 2016 г. были получены 62 (4,2%) штамма стафилококка, все они относились к

виду *S. aureus*. В 2017 г. выделили 44 (2,5%) изолята, среди них также преобладали *S. aureus* – 40 (90,9%); *S. haemolyticus* был представлен 4 (9,1%) штаммами.

Из язв стопы и голеней при инфекциях диабетической стопы в 2016 г. выделили 18 (1,2%) штаммов *Staphylococcus* spp. Из них подавляющее большинство относилось к виду *S. aureus* – 16 (89%), а оставшиеся были представлены *S. simulans* – 1 (5,5%) и *S. capitis* – 1 (5,5%). В 2017 г. было получено 50 (2,8%) штаммов *Staphylococcus* spp., которые были идентифицированы как *S. aureus* – 30 (60,0%), *S. epidermidis* – 7 (14,0%), *S. haemolyticus* – 3 (6,0%), *S. hominis* – 2 (4,0%), *S. lugdunensis* – 1 (2,0%), *S. simulans* – 4 (8,0%), *S. caprae* – 2 (4,0%) и *S. sciuri* – 1 (2,0%).

Из других, относительно редко исследуемых в практике многопрофильного стационара, клинически значимых биосубстратов (синовиальная жидкость, спинномозговая жидкость, перитонеальная жидкость, отделяемое из уха, пунктат забрюшинного пространства и др.) в 2016 г. были получены 169 (11,5%) штаммов *Staphylococcus* spp., в 2017 г. – 161 (9,1%). Выделенные изоляты были представлены *S. aureus* (47 (27,8%) – 2016 г.; 39 (24,2%) – 2017 г.), *S. epidermidis* (71 (42,0%) – 2016 г.; 70 (43,5%) – 2017 г.), *S. haemolyticus* (35 (20,7%) – 2016 г.; 35 (21,7%) – 2017 г.), *S. hominis* (7 (4,1%) – 2016 г.; 14 (8,7%) – 2017 г.), *S. capitis* (2 (1,2%) – 2016 г.; 1 (0,6%) – 2017 г.), *S. warneri* (2 (1,2%) – 2016 г.; 1 (0,6%) – 2017 г.), *S. simulans* (1 (0,6%) – 2016 г.), *S. lugdunensis* (3 (1,8%) – 2016 г.), *S. saprophyticus* (1 (0,6%) – 2016 г.), *S. cohnii* (1 (0,6%) – 2017 г.).

Из образцов, полученных в 2016 г., резистентность к метициллину проявлял 741 (50,5%) штамм *Staphylococcus* spp. Они были представлены *S. aureus* – 107 (15,6%) штаммов, *S. epidermidis* – 431 (82,4%), *S. haemolyticus* – 107 (90,7%), *S. hominis* – 78 (89,7%), *S. capitis* – 5 (23,8%). Среди *S. simulans* метициллинорезистентными были 6 (75%) штаммов, среди *S. saprophyticus* – 2 (50%), среди *S. warneri* – 5 (55,6%). Все выделенные *S. lugdunensis*, *S. auricularis* и *S. caprae* были чувствительными к метициллину.

Количество метициллинорезистентных штаммов *Staphylococcus* spp. в 2017 г. составило 886 (50%). Из них резистентными к метициллину были 95 (12,3%) штаммов *S. aureus*, 502 (78,4%) – *S. epidermidis*, 3 (12%) – *S. capitis*, 178 (95,2%) – *S. haemolyticus*, 104 (81,2%) – *S. hominis*. Один штамм *S. warneri* (14,3%) проявлял устойчивость. Среди *S. simulans* 3 (75%) штамма были резистентны к метициллину. Все выделенные *S. saprophyticus*, *S. lugdunensis*, *S. sciuri*, *S. cohnii* и *S. caprae* характеризовались чувствительностью к метициллину.

Обсуждение

В настоящее время в российских клинических микробиологических лабораториях видовая идентификация *Staphylococcus* spp. в большинстве случаев проводится с применением классических (культуральных и биохимических) методов. Однако из-за низких дискриминационных возможностей указанных методик досто-

верно определить распространение различных видов, в первую очередь КНС, в госпитальной среде не представляется возможным. В проведенном нами исследовании для видовой идентификации стафилококков в крупном медицинском центре, принимающем больных из всех регионов России, использовался метод MALDI-TOF масс-спектрометрии. Важно отметить, что все выделенные клинически значимые изоляты стафилококков были исследованы с применением этого метода, что позволило получить адекватные эпидемиологические данные.

В последние десятилетия особую тревогу вызывает распространение *S. aureus* – одного из наиболее опасных возбудителей инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи [3, 4]. Вызываемые им тяжелые инфекционные осложнения (бактериемия, сепсис, инфекции нижних дыхательных путей) часто сопровождаются высокой летальностью [5, 6], поэтому данный вид стафилококка, как правило, находится в фокусе внимания российских исследователей [7, 8].

В данном исследовании среди выделенных нозокомиальных штаммов стафилококков преобладал *S. aureus*, составляя 46,9% в 2016 г. и 43,5% в 2017 г. Таким образом, полученные нами результаты подтверждают данные о его широкой распространенности среди возбудителей госпитальных инфекций, однако, с другой стороны, говорят об отсутствии тенденции к росту частоты вызываемых им осложнений за период наблюдения.

Представляется важной сравнительная оценка распространенности *S. aureus* в различных биосубстратах. Среди стафилококков, выделенных из крови и клапанов сердца, его доля составила лишь 12,3% в 2016 г. и 9,6% в 2017 г., что может свидетельствовать о тенденции к снижению роли этого возбудителя в развитии стафилококковых инфекций кровотока и клапанов. Значительно больший процент штаммов *S. aureus* был выделен при исследовании респираторных образцов, раневого отделяемого и мочи. Это можно расценить как признак сохранения значимости *S. aureus* в развитии нозокомиальных инфекций указанных локализаций. Наибольший процент *S. aureus* среди *Staphylococcus* spp. был отмечен в образцах кала, а также образцах из полости рта и носоглотки. Так, в кале его доля достигала 100% в 2016 г. и 90,9% в 2017 г., что свидетельствует о значительной роли кишечника как резервуара *S. aureus* и возможного источника диссеминации инфекции, особенно у гематологических больных в период постцитостатической цитопении. Обращает на себя внимание практически полное отсутствие метициллинорезистентных *S. aureus* (MRSA) в фекалиях, поэтому можно предположить преимущественно эндогенное происхождение золотистого стафилококка, выделенного из кишечника. Высокий процент выделения *S. aureus* из носоглотки говорит о возможной роли этого возбудителя в развитии инфекций верхних дыхательных путей в стационаре. Этот локус имеет значение и в распространении возбудителя в нижележащие отделы пищеварительной и дыхательной систем, а также аэрогенным путем во внешней среде. Всё это подчеркивает сохраняющуюся актуальность детекции *S. aureus* у больных для выявления инфекции или носительства, несмотря на относительно невысокую (не более 10%) ча-

стоту метициллинорезистентности среди штаммов, выделенных из данного биосубстрата.

В последние годы наблюдается значительный рост частоты выделения при нозокомиальных инфекциях КНС – как метициллиночувствительных, так и метициллинорезистентных, особенно *S. epidermidis*, в норме находящегося на коже и слизистых оболочках человека. Этот микроорганизм обнаруживают при таких тяжелых, жизнеугрожающих состояниях, как инфекции кровотока, менингиты, пневмонии и т.д. [9, 10]. *S. epidermidis* часто вызывает инфекции, связанные с имплантированными медицинскими устройствами. В США, Канаде, Германии КНС – частая причина операционно- и аппаратно-ассоциированных инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, сопровождающихся высоким уровнем летальности [11–15].

Наиболее распространенным КНС, вызывающим нозокомиальные инфекции, в проведенном нами исследовании являлся *S. epidermidis*: 35,7% и 36,1% штаммов стафилококков в 2016 г. и в 2017 г. соответственно. Следует отметить, что подавляющее большинство пациентов имели постоянные внутривенные и/или мочевые катетеры. Другие виды КНС встречались реже: *S. haemolyticus* составил 8,0% выделенных *Staphylococcus* spp. в 2016 г. и 10,5% в 2017 г., *S. hominis* – 5,9% в 2016 г. и 7,2% в 2017 г., *S. capitis* – 1,4% в 2016–2017 гг. Частота обнаружения других видов (*S. warneri*, *S. simulans*, *S. lugdunensis*, *S. saprophyticus*, *S. caprae*, *S. auricularis*) среди выделенных штаммов стафилококков не превышала 1%. При оценке распространенности различных видов КНС в биосубстратах различного происхождения обращало на себя внимание частое выделение *S. haemolyticus* и *S. hominis* при инфекциях кровотока и клапанов сердца, инфекциях мочевых путей, а также *S. haemolyticus* – при инфекциях в области хирургического вмешательства и инфекциях дыхательных путей (по сравнению с другими КНС, не относящимися к виду *S. epidermidis*). Следует отметить, что частота выделения *S. saprophyticus*, имеющего, по современным представлениям, большое значение в этиологии инфекций мочевых путей [16], в данном исследовании не превышала 2% от всех выделенных из мочи стафилококков, что может свидетельствовать о незначительной роли этого возбудителя в развитии нозокомиальных инфекций мочевых путей.

Метициллинорезистентность была выявлена у половины штаммов стафилококков как в 2016 г., так и в 2017 г. (50,5% и 50,0% соответственно). При оценке уровня резистентности к метициллину на протяжении всего исследования наибольшие, превышающие 80%, значения демонстрировали штаммы *S. haemolyticus*, *S. hominis* и *S. epidermidis*. Эти же виды были наиболее распространенными среди КНС при гнойно-септических инфекциях различной локализации, поэтому нельзя исключать формирования нозокомиальных штаммов перечисленных видов. Распространенность MRSA была достоверно ниже – 15,6% в 2016 г. и 12,3% в 2017 г. Таким образом, по полученным нами данным, в настоящее время среди стафилококков, являющихся возбудителями нозокомиальных инфекций, наиболее высокий уровень резистентности к метициллину наблюдается у *S. haemolyticus*, *S. hominis* и *S. epidermidis*. Это является

новой тенденцией. Кроме того, относительно низкая частота MRSA позволяет говорить об успехах в борьбе с этим опасным, обладающим высокой патогенностью возбудителем.

Выводы

В ходе проведенного исследования было выявлено значительное видовое разнообразие стафилококков, обусловивших развитие нозокомиальных инфекций в 2016–2017 гг. в многопрофильном медицинском центре Санкт-Петербурга, принимающем пациентов из всех регионов России.

S. aureus наиболее часто вызывал нозокомиальные стафилококковые инфекции различной локализации как в 2016 г., так и в 2017 г., составляя около половины всех выделенных штаммов стафилококков.

S. epidermidis был наиболее распространенным возбудителем среди КНС: штаммы этого вида составили треть полученных из биосубстратов пациентов изолятов стафилококков. *S. haemolyticus*, *S. hominis* и *S. capitis* выделяли из патологического материала реже. Частота выделения других видов стафилококков была менее 1%.

Метициллинорезистентность была выявлена у половины изолятов стафилококков как в 2016 г., так и в 2017 г.

S. aureus продемонстрировал невысокий уровень резистентности к метициллину с тенденцией к снижению с 15,6% в 2016 г. до 12,3% в 2017 г.

Наибольший уровень метициллинорезистентности, превышающий 80%, был выявлен у *S. haemolyticus*, *S. hominis* и *S. epidermidis*. Все изоляты *S. auricularis*, *S. cohnii*, *S. caprae*, *S. lugdunensis* и *S. sciuri* были чувствительными к метициллину.

Литература

1. Tong S., Davis J.S., Eichenberger E., Holland T.L., Fowler V.G. *Staphylococcus aureus* infections: epidemiology, pathophysiology, clinical manifestations, and management. Clin Microbiol Rev. 2015;28(3):603-661. DOI: 10.1128/CMR.00134-14
2. Giormezis N., Kolonitsiou F., Foka A., Drougka E., Liakopoulos A., Makri A., et al. Coagulase-negative staphylococcal bloodstream and prosthetic-device-associated infections: the role of biofilm formation and distribution of adhesin and toxin geneS. J Med Microbiol. 2014;63(Pt 11):1500-1508. DOI: 10.1099/jmm.0.075259-0
3. Chastre J., Blasi F., Masterton R.G., Rello J., Torres A., Welte T. European perspective and update on the management of nosocomial pneumonia due to methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* after more than 10 years of experience with linezolid. Clin Microbiol Infect. 2014;20(4):19-36. DOI: 10.1111/1469-0691.12450
4. Shittu A., Oyedara O., Abegunrin F., Okon K., Raji A., Taiwo S., et al. Characterization of methicillin-susceptible and -resistance staphylococci in the clinical setting: a multicentre study in Nigeria. BMC Infect Dis. 2012;12:286. DOI: 10.1186/1471-2334-12-286
5. Klein E., Smith D.L., Laxminarayan R. Hospitalizations and deaths caused by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, United States, 1999-2005. Emerg Infect Dis. 2007;13(12):1840-1846. DOI: 10.3201/eid1312.070629
6. Bassetti M., Peghin M., Trecarichi E. M., Carnelutti A., Righi E., Del Giacomo P., et al. Characteristics of *Staphylococcus aureus* Bacteraemia and Predictors of Early and Late Mortality. PLoS One. 2017;12(2):e0170236. DOI: 10.1371/journal.pone.0170236
7. Romanov A.V., Dekhnich A.V., Edelstein M.V. Molecular epidemiology of *Staphylococcus aureus* in Russian pediatric hospitalS. Klinicheskaja mikrobiologija i antimikrobnaja himioterapija. 2012;11(3):201-208. Russian. (Романов А.В., Дехнич А.В., Эйдельштейн М.В. Молекулярная эпидемиология штаммов *Staphylococcus aureus* в детских стационарах России. Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2012;11(3):201-208.)
8. Dekhnich A.V., Nikulin A.A., Ryabkova E.L., Krechikova O.I., Sukhorukova M.V., Kozlov R.S., et al. Epidemiology of antimicrobial resistance of *S. aureus* isolated from ICU patients in Russia: results of prospective multicenter study. Klinicheskaja mikrobiologija i antimikrobnaja himioterapija. 2008;10(4):333-344. Russian. (Дехнич А.В., Никулин А.А., Рябкова Е.Л.,
9. Кречикова О.И., Сухорукова М.В., Козлов Р.С. и соавт. Эпидемиология резистентности штаммов *S. aureus*, выделенных от пациентов в ОРИТ российских стационаров: результаты многоцентрового исследования. Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2008;10(4):333-344.)
9. Vishnevsky A.A., Babak S.V. Nonspecific osteomyelitis of the spine caused by methicillin-resistant *Staphylococcus*: rational antibiotic treatment. Trudnyj pacient. 2014;12(3):39-43. Russian. (Вишневецкий А.А., Бабак С.В. Неспецифический остеомиелит позвоночника, вызванный метициллин-резистентным стафилококком: рациональная антибиотикотерапия. Трудный пациент. 2014;12(3):39-43.)
10. Rasheed M., Awole M. *Staphylococcus epidermidis*: a commensal emerging as a pathogen with increasing clinical significance especially in nosocomial infectionS. Internet J Microbiol. 2006;3(2):1-8.
11. Rupp M.E., Archer G.L. Coagulase-negative staphylococci: pathogens associated with medical progress. Clin Infect Dis. 1994;19(2):231-243. DOI: 10.1093/clinids/19.2.231
12. Darouiche R.O. Device-associated infections: a macroproblem that starts with microadherence. Clin Infect Dis. 2001;33(9):1567-1572. DOI: 10.1086/323130
13. Hidron A.I., Edwards J.R., Patel J., Horan T.C., Sievert D.M., Pollock D.A., et al. NHSN annual update: antimicrobial-resistant pathogens associated with healthcare-associated infections: annual summary of data reported to the National Healthcare Safety Network at the Centers for Disease Control and Prevention, 2006-2007. Infect Control Hosp Epidemiol. 2008;29(11):996-1011. DOI: 10.1086/591861
14. Geffers C., Gastmeier P. Nosocomial infections and multidrug-resistant organisms in Germany: epidemiological data from KISS (the Hospital Infection Surveillance System). Dtsch Arztebl Int. 2011;108(6):87-93. DOI: 10.3238/arztebl.2011.0087
15. Fontela P.S., Platt R.W., Rocher I., Frenette C., Moore D., Fortin É., et al. Surveillance provinciale des infections nosocomiales (SPIN) program: implementation of a mandatory surveillance program for central line-associated bloodstream infectionS. Am J Infect Control. 2011;39(4):329-335. DOI: 10.1016/j.ajic.2010.07.007
16. Hur J., Lee A., Hong J., Jo W.Y., Cho O.H., Kim S., et al. *Staphylococcus saprophyticus* bacteremia originating from urinary tract infections: a case report and literature review. Infect Chemother. 2016;48(2):136-139. DOI: 10.3947/ic.2016.48.2.136