

© Граничная Н.В., Зайцева Е.А., Переломова О.В., 2019
УДК 579.861.2:616.12–089.168.1–06:616.94–022.7–085.33
DOI: 10.17238/PmJ1609-1175.2019.2.28–42

Резистентность коагулазонегативных стафилококков, выделенных из различного биоматериала у пациентов кардиохирургического профиля

Н.В. Граничная, Е.А. Зайцева, О.В. Переломова

Тихоокеанский государственный медицинский университет (690002, г. Владивосток, пр-т Острякова, 2)

Цель: оценить антибиотикорезистентность и определить фенотипы резистентности клинических изолятов коагулазонегативных стафилококков (КНС), выделенных от пациентов кардиохирургического стационара. **Материал и методы.** Проанализированы антибиотикограммы 152 изолятов КНС, выделенных из послеоперационных ран, со створок клапанов сердца и ложа электрокардиостимуляторов, из смывов трахеобронхиального дерева, крови, плевральной жидкости, мочи, а также из отделяемого носа пациентов кардиохирургического стационара. Выделение, идентификация и определение чувствительности культур к антимикробным препаратам проводилось с помощью микробиологического анализатора Vitek 2 Compact (bioMérieux). **Результаты.** Из биологического материала чаще выделялись КНС, среди которых превалировал *Staphylococcus epidermidis*. Анализ антибиотикорезистентности показал динамику распространения метициллинорезистентности. Большое количество резистентных стафилококков выявлено из смывов трахеобронхиального дерева, меньше – из операционных ран. *Staphylococcus warneri*, изолированный из крови, обладал резистентностью ко всем классам антибиотиков, за исключением препарата группы резерва – тигециклина. **Заключение.** Преобладающими микроорганизмами среди выделенных от пациентов кардиохирургического стационара были КНС, чаще – *S. epidermidis*. Динамика распространения метициллинорезистентности у стафилококков имеет тенденцию к росту. Установлена высокая активность тигециклина, даптомицина, ванкомицина и линезолида по отношению к КНС, что необходимо учитывать при планировании антибиотикотерапии.

Ключевые слова: стафилококки, антибиотикорезистентность, фенотипы резистентности, кардиохирургия

Антибактериальная терапия – важное звено в лечении пациентов с инфекционными осложнениями после кардиохирургических вмешательств. Одной из причин снижения эффективности антибактериальной терапии считается появление резистентности у возбудителей к антимикробным препаратам, которые широко используются в клинической практике. Инфицирование пациента может происходить как интраоперационно (микроорганизмами самого больного, хирургической бригады или воздуха операционной), так и в послеоперационном периоде (внутрибольничными резистентными штаммами) [12, 13]. В то же время появление послеоперационных инфекционных осложнений у кардиохирургических пациентов связано со сложностью и травматичностью самой операции, а также особенностями течения послеоперационного периода (искусственная вентиляция легких, катетеризация кровеносных сосудов и мочевого пузыря, дренирование грудной клетки) [1, 7].

В настоящее время преобладающими возбудителями послеоперационных инфекционных осложнений в сердечно-сосудистой хирургии считаются стафилококки, к наиболее значимым среди которых относят коагулазонегативные стафилококки (КНС) [3, 4, 7, 13]. По данным многочисленных исследований, более 60 % клинических изолятов этих ми-

кроорганизмов принадлежат к виду *Staphylococcus epidermidis*, который занимает важное место в развитии инфекционного эндокардита и биоматериал-ассоциированных инфекций [3, 4, 6, 7]. Особое значение имеет распространение изолятов, устойчивых к метициллину, а следовательно, и к другим бета-лактамам антибиотикам [4], что существенно ограничивает клиницистов в выборе антибактериальных препаратов.

Таким образом, только постоянный мониторинг антибиотикорезистентного потенциала стафилококков может обеспечить адекватный подход к профилактике и лечению инфекционных осложнений у пациентов кардиохирургического стационара.

Цель настоящего исследования – оценить антибиотикорезистентность и определить фенотипы резистентности клинических изолятов коагулазонегативных стафилококков, выделенных от пациентов кардиохирургического стационара.

Материал и методы

Проанализированы антибиотикограммы 152 изолятов КНС, выделенных от 144 пациентов, находившихся на лечении в кардиохирургическом стационаре (2014–2017). Материалом для исследования служили раневое отделяемое – послеоперационные раны грудной (n=522), операционные раны средостения (n=381), мазки со створок клапанов (n=107), отделяемое из

ложа электрокардиостимуляторов (n=85) и раны других локализаций (n=165), смывы трахеобронхиального дерева (n=344), кровь и плевральная жидкость (n=623), моча (n=90), а также слизистое отделяемое из носа при поступлении в стационар (n=851).

Выделение, идентификация и определение чувствительности культур к антимикробным препаратам проводились с помощью микробиологического анализатора Vitek 2 Compact (bioMerieux), за исключением стафилококков, выделенных из отделяемого носа пациентов (здесь использовался диско-диффузионный метод на агаре Мюллера–Хинтона в соответствии с методическими указаниями 4.2.1890–04 и клиническими рекомендациями «Определение чувствительности микроорганизмов к антимикробным препаратам», 2015).

Резистентность стафилококков оценивалась к восьми группам антимикробных препаратов: пенициллинам (бензилпеницилину, оксациллину), аминогликозидам (гентамицину), линкозамидам (линкомицину, клиндамицину), фторхинолонам (ципрофлоксацину, левофлоксацину, моксифлоксацину), макролидам (эритромицину), оксазолидонам (линезолиду), глицилциклинам (тигециклину) и липопептидам (даптомицину). В работе были использованы референтные штаммы *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 и *Staphylococcus epidermidis* ATCC 14990.

Обработка данных выполнялась с помощью программного обеспечения «Система микробиологического мониторинга «Микроб-2», а также с помощью статистических пакетов Statistica 13 и Microsoft Excel 2010. Для проверки значимости различий между наблюдаемыми частотами резистентности и чувствительности к антибиотикам применяли критерий χ^2 Пирсона с использованием двумерных таблиц сопряженности. Критическое значение уровня статистической значимости (p) при проверке нулевых гипотез принималось равным 0,05.

Результаты исследования

Из 3168 проб была изолирована 361 культура микроорганизмов, из них в 50,9 % случаев выделялись стафилококки (n=184), в 18,8 % – неферментирующие грамотрицательные бактерии (n=68), в 16,6 % – энтеробактерии (n=60), в 8,6 % – дрожжеподобные грибы рода *Candida* (n=31), в 2,7 % – энтерококки (n=10) и в 2,2 % – микрококки (n=8).

Среди стафилококков, кроме *S. aureus*, было идентифицировано восемь видов: *S. epidermidis* (67,4 %, n=124), *S. haemolyticus* (6,5 %, n=12), *S. hominis* (4,9 %, n=9), *S. lentus* (n=1), *S. lugdunensis* (n=2), *S. capitis* (n=2), *S. saprophyticus* (n=1) и *S. warneri* (n=1). Чаще всего коагулазонегативные микроорганизмы выявлялись у пациентов после операции аутовенозного аортокоронарного шунтирования задней межжелудочковой артерии в сочетании с маммарокоронар-

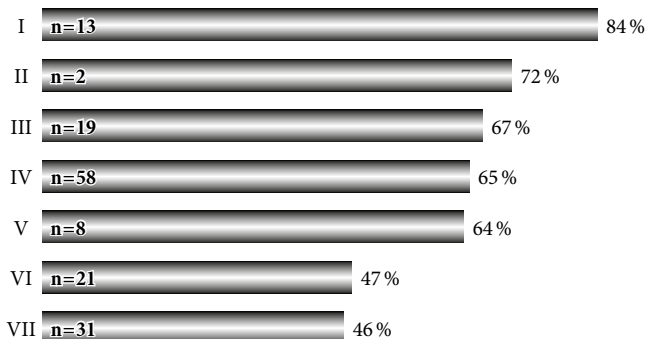


Рис. 1. Антибиотикорезистентность клинических изолятов КНС, выделенных из различного биоматериала (n=152):

I – трахеобронхиальный смыв, II – моча, III – слизь из носа, IV – послеоперационные раны грудины, V – кровь и плевральная жидкость, VI – раны других локализаций, VII – операционные раны.

ным шунтированием передней нисходящей артерии (66,9 %), и среди них превалировал *S. epidermidis* – 72 культуры, 65,45 %.

При оценке чувствительности КНС резистентности не было выявлено только к тигециклину и даптомицину. Все изоляты обладали высокой устойчивостью к бензилпенициллину.

Среди КНС отмечены различия в чувствительности к антимикробным препаратам в зависимости от локуса изоляции культуры (рис. 1). Большое количество резистентных стафилококков выявлено из смывов трахеобронхиального дерева, меньше – из операционных ран. При этом отмечена 100 %-ная устойчивость к бензилпенициллину у штаммов, выделенных из смывов трахеобронхиального дерева и слизистого отделяемого носа, крови, мочи, ран других локализаций, в сравнении со штаммами, изолированными из операционных ран (средостения, ложе электрокардиостимулятора, створки клапанов).

Наиболее высокий удельный вес коагулазонегативных стафилококков, устойчивых к оксациллину, отмечен среди культур, изолированных из мочи, носа (100 % культур) и смывов трахеобронхиального дерева (84,6 % культур). Выявлена различная чувствительность стафилококков к оксациллину у изолятов из операционных ран (51,6 %) и ран в послеоперационном периоде (79,3 %). Все оксациллинрезистентные коагулазонегативные микроорганизмы определены экспертной системой Vitek 2 Compact, как носители гена *tesA*. В целом, метициллинрезистентные коагулазонегативные стафилококки составили 73,6 %. При этом 84 % исследованных культур оказались устойчивыми к эритромицину, а 73,6 % – к гентамицину. Большое число метициллинрезистентных штаммов отмечено среди *S. haemolyticus* (100 % культур) и *S. hominis* (88,8 % культур).

Из антимикробных препаратов фторхинолонового ряда в исследование включены цiproфлоксацин, левофлоксацин и моксифлоксацин, из них у коагулазонегативных изолятов наибольшая резистентность выявлена к цiproфлоксацину (63,3 %). Среди метициллинрезистентных коагулазонегативных стафилококков

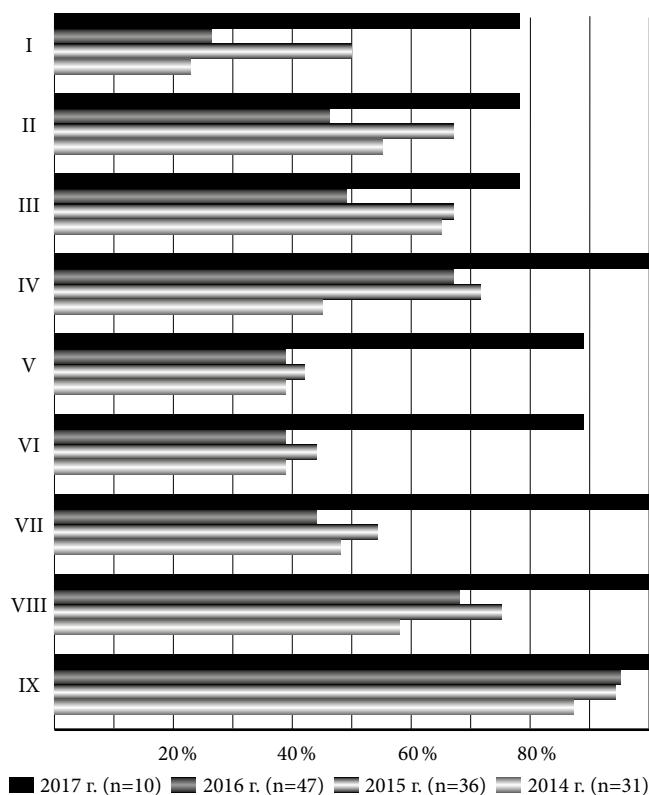


Рис. 2. Сравнительная диаграмма резистентности к антимикробным препаратам *S. epidermidis* (2014–2017):

I – моксифлоксацин, II – левофлоксацин, III – ципрофлоксацин, IV – эритромицин, V – клиндамицин, VI – линкомицин, VII – гентамицин, VIII – оксациллин, IX – бензилпенициллин.

устойчивыми к ципрофлоксацину оказались 82,3% культуры.

При оценке антибиотикорезистентности *S. epidermidis* наибольшая устойчивость (93,1%) отмечена к бензилпенициллину (рис. 2). Удельный вес метициллинрезистентных культур среди *S. epidermidis* составил 70,9%. При этом резистентности к ванкомицину, линезолиду, тигециклину и даптомицину среди штаммов *S. epidermidis* не наблюдалось.

Среди других коагулазонегативных стафилококков резистентностью практически ко всем классам исследуемых антибиотиков, за исключением ванкомицина, линезолида, тигециклина и даптомицина показали культуры *S. hominis*, полученные из операционной раны, и *S. haemolyticus*, выделенные из трахеобронхиального смыва. Особое внимание заслуживает вид *S. warneri*, изолированный из крови, который обладал резистентностью ко всем классам антибиотиков, за исключением препарата резерва из группы глицилциклинов (тигециклина).

При анализе фенотипов резистентности коагулазонегативных стафилококков выявили 19 вариантов (табл.). Наиболее часто у них отмечалась устойчивость ко всем тестируемым группам антимикробных препаратов: пенициллинам, аминогликозидам, линкозамидам, фторхинолонам и макролидам (19-й фенотип). Такой фенотип резистентности встречался у четырех

Таблица

Фенотипы резистентности КНС

Фенотип	Вариант фенотипа*	Вид КНС, кол-во культур (n)						
		<i>S. epidermidis</i> (83)	<i>S. haemolyticus</i> (11)	<i>S. saprophyticus</i> (1)	<i>S. hominis</i> (5)	<i>S. lentus</i> (1)	<i>S. warneri</i> (1)	<i>S. lugdunensis</i> (1)
1	П	11						
2	ФХ	1						
3	Э	1						
4	П, Э	3				1		
5	П, ФХ	3						
6	П, О, ФХ	3						
7	П, О, Э	4						
8	П, Г, Э	1						
9	П, Л, Э	1						
10	П, Г, ФХ	1						
11	П, О, Л, Э	2						
12	П, О, Г, ФХ	1						
13	П, О, ФХ, Э	4	1		2			
14	П, О, Г, Э	4						
15	П, О, Г, ФХ, Э	8	1					
16	П, О, Г, Л, Э	2						
17	П, О, Л, ФХ, Э	3		1				1
18	П, О, Г, Л, ФХ	1						
19	П, О, Г, Л, ФХ, Э	29	9		3		1	

* Г – гентамицин, Л – линкомицин, О – оксациллин, П – пенициллин, ФХ – фторхинолоны, Э – эритромицин.

видов стафилококков: *S. epidermidis*, *S. haemolyticus*, *S. hominis* и *S. warneri*.

Среди культур *S. epidermidis*, кроме 19-го фенотипа, часто выявлялись 1-й (устойчивость только к бензилпенициллину) и 15-й (резистентность ко всем группам, кроме линкозамидов) фенотипы. При этом эпидермальные стафилококки, относящиеся к 6, 7 и 11–19-му фенотипам, отмечены как носители гена *mecA*.

Обсуждение полученных данных

КНС – *S. epidermidis*, *S. saprophyticus*, *S. hominis*, *S. haemolyticus*, *S. caprae*, *S. lugdunensis* и *S. capitis* – колонизируют кожу и все чаще признаются оппортунистическими патогенами, вызывающими инфекцию у лиц с ослабленным иммунитетом, особенно у пациентов с постоянными пластиковыми устройствами (катетеры, эндотрахеальные трубки) [1]. Появление и распространение метициллинрезистентных золотистых стафилококков, а также КНС сделало их наиболее значимыми возбудителями нозокомиальных инфекций.

В кардиохирургии стафилококки ответственны за развитие послеоперационных раневых инфекций, бактериемий, протезных эндокардитов. Инфекции области хирургического вмешательства в кардиохирургии считаются грозными осложнениями, в ряде случаев приводящими к смерти после операции. По данным многих авторов, в этиологии инфекций области хирургического вмешательства доминируют как *S. aureus*, так и КНС, играющие значительную роль в развитии посттрансплантационных инфекций и медиастинитов [1, 7, 9, 10, 13].

Основной проблемой лечения инфекционных осложнений стафилококковой этиологии можно назвать глобальный рост устойчивости этих микроорганизмов ко всем традиционным антибактериальным препаратам. По данным Всемирной организации здравоохранения, в 2014 г. доля метициллинрезистентных золотистых стафилококков в некоторых странах достигала 80 % [14]. Литературных данных о распространенности метициллинрезистентных КНС значительно меньше [8, 11]. Известно, что метициллинрезистентные стафилококки, помимо бета-лактамовых антибиотиков, часто проявляют устойчивость и к другим классам антибактериальных препаратов – аминогликозидам, макролидам, линкозамидам, фторхинолонам [8].

В нашем исследовании частота выявления коагулазонегативных микроорганизмов среди всех изолированных стафилококков составила 82,6 %, среди которых у 70,2 % культур высокая устойчивость отмечена к макролидам (эритромицину), у 63,9 % – к фторхинолонам (ципрофлоксацину) и у 52,7 % – к аминогликозидам (гентамицину).

Долгое время ванкомицин использовался в клинической практике для лечения тяжелых инфекций, вызванных как метициллинрезистентными стафилококками, так и другими проблемными грамположительными микроорганизмами. Тенденцией последних лет становится появление штаммов стафилококков со сниженной чувствительностью к ванкомицину [2, 11]. В нашем исследовании устойчивость к ванкомицину (минимальная ингибирующая концентрация ≥ 32 мг/л) показал только один изолят *S. warneri*, полученный из крови.

В настоящее время одним из препаратов выбора для эффективного воздействия на метициллинрезистентные штаммы считается линезолид [1, 5, 13]. В нашей работе из 152 изученных культур КНС резистентность к этому препарату продемонстрировал только *S. warneri*.

Анализируя антибиотикорезистентность коагулазонегативных стафилококковых изолятов, мы выявили преобладание штаммов с устойчивостью практически ко всем тестируемым антибактериальным препаратам, полученным из биоматериала трахеобронхиального дерева и носа, а в послеоперационном периоде – крови, плевральной жидкости и мочи. По

критерию Пирсона, который позволяет оценить значимость различий между исследуемыми группами, было отмечено, что наиболее выраженная резистентность к антибактериальным препаратам регистрировалась у КНС, изолированных из трахеи и бронхов, чем у микроорганизмов, полученных из послеоперационных ран грудины ($\chi^2=92,70$, $p<0,001$) и операционных ран ($\chi^2=27,86$, $p<0,001$), а также из ран других локализаций ($\chi^2=19,06$, $p<0,001$).

Среди установленных фенотипов резистентности чаще всего у коагулазонегативных микроорганизмов, изолированных у пациентов кардиохирургического стационара, обнаруживалась устойчивость ко всем группам антибактериальных препаратов: пенициллинам, аминогликозидам, линкозамидам, фторхинолонам и макролидам (19-й фенотип). При этом у культур *S. epidermidis* (кроме 19-го фенотипа) с большей частотой отмечалась устойчивость только к бензилпенициллину (1-й фенотип) и к четырем группам препаратов (15-й фенотип): пенициллинам, аминогликозидам, фторхинолонам и макролидам (табл.). Среди метициллинрезистентных *S. epidermidis* (все носители гена *mecA*) отметили одиннадцать фенотипов резистентности, среди которых часто выявлялись фенотипы устойчивости к трем, четырем и пяти группам антибактериальных препаратов.

Среди других видов метициллинрезистентных КНС три фенотипа устойчивости было определено для *S. haemolyticus* (к трем, четырем и пяти группам препаратов), два фенотипа – у *S. hominis* (к трем и пяти группам препаратов), по одному – среди *S. saprophyticus* (к четырем группам препаратов), *S. lugdunensis* (к четырем группам препаратов) и *S. warneri* (к пяти группам препаратов). Известно, что ген *mecA* переносится на мобильном генетическом элементе *SCCmec* (стафилококковая кассетная хромосома *mec*) и может иметь генетические элементы резистентности и к другим антибиотикам [4]. Поэтому в последующем планируется проведение исследований по типированию стафилококковой кассетной хромосомы *mec* для понимания молекулярной эпидемиологии устойчивых к метициллину штаммов *Staphylococcus*.

Таким образом, преобладающими микроорганизмами, выделенными из биологического материала пациентов кардиохирургического стационара стали коагулазонегативные стафилококки, среди которых чаще встречался *S. epidermidis*. Выявленная динамика распространения метициллинрезистентности у стафилококков имеет тенденцию к росту, что согласуется с данными, полученными другими авторами, и предполагает дальнейшие исследования в этом направлении.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература / References

1. Бокерия Л.А., Белобородова Н.В. Инфекция в кардиохирургии. М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2007. 582 с.

- Bokeriya L.A., Beloborodova N.V. *Infektsiya v kardiokirurgii*. M.: NTSSSKH im. A.N. Bakuleva RAMN, 2007. 582 p.
2. Гостев В.В., Попенко Л. Н., Черненко Т. В. [и др.]. Оценка чувствительности MRSA к оксациллину, цефокситину, ванкомицину и даптомицину // *Антибиотики и химиотерапия*. 2013. Т. 58, № 9–10. С. 13–20.
- Gostev V.V., Popenko L.N., Chernenkaya T.V. [et al.]. Assessment of the sensitivity of MRSA to oxacillin, cefoxitin, vancomycin and daptomycin // *Antibiotics and Chemotherapy*. 2013. Vol. 58, No. 9–10. P. 13–20.
3. Граничная Н.В., Зайцева Е.А., Пятко В.Э. Микробиологический мониторинг и антибиотикорезистентность коагулазонегативных стафилококков, выделенных от пациентов кардиохирургического стационара // *Здоровье. Медицинская экология. Наука*. 2017. № 1. С. 24–29.
- Granichnaya N.V., Zaitseva E.A., Pyatko V.E. Microbiological monitoring and antimicrobial resistance of coagulase-negative staphylococci isolated from patients cardiac surgery hospital // *Health. Medical Ecology. Science*. 2017. No. 1. P. 24–29.
4. Дмитренко О.А., Матвеев С.М., Анкирская А.С. [и др.]. Структурный полиморфизм стафилококковых хромосомных кассет mec (SCCmec) у представителей вида *Staphylococcus epidermidis*, выделенных в стационарах Российской Федерации // *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2013. № 4. С. 21–29.
- Dmitrenko O.A., Matveev S.M., Ankirskaya A.S. [et al.]. Structural polymorphism of staphylococcal chromosomal cassettes mec (SCCmec) in representatives of the species *Staphylococcus epidermidis* isolated in the hospitals of the Russian Federation // *Epidemiology and vaccinoprophyllaxis*. 2013. No. 4. P. 21–29.
5. Дмитриева Н.В., Петухова И.Н., Григорьевская З.В. [и др.]. Сравнение клинической активности двух оксазолидинонов – линезолида и тедизолида: неоправданные ожидания // *Сибирский онкологический журнал*. 2018. Т. 17, № 5. С. 87–93.
- Dmitrieva N.V., Petuhova I.N., Grigorievskaya Z.V. Comparison of the clinical activity of two oxazolidinones-linezolid and tedizolid: Unjustified expectations // *Siberian Journal of Oncology*. 2018. Vol. 17, No. 5. P. 87–93.
6. Ерошенко Д.В., Коробов В.П. Сравнительный анализ формирования и разрушения биопленок PIA-отрицательных бактерий *Staphylococcus epidermidis* под действием гидролитических факторов // *Вестник Томского государственного университета. Биология*. 2015. № 1. С. 28–36.
- Eroshenko D.V., Korobov V.P. Comparative analysis of PIA-negative *Staphylococcus epidermidis* biofilm formation and destruction under hydrolytic factors // *Tomsk State University Journal of Biology*. 2015. No. 1. P. 28–36.
7. Касатов А.В., Горовиц Е.С., Тимашева О.А. [и др.]. Видовой пейзаж и биологические свойства микроорганизмов рода *Staphylococcus*, выделенных от больных стерномедиастинитами // *Медицинский альманах*. 2013. № 2. С. 107–110.
- Kasatov A.V., Gorovits Ye.S., Timasheva O.A. [et al.]. Species landscape and biological properties of microorganisms of the genus *Staphylococcus* isolated from patients with sternomediastinitis // *Medical Almanac*. 2013. No. 2. P. 107–110.
8. Козлова Н.С., Баранцевич Н.Е., Иванова Л.В. [и др.]. Чувствительность к антибактериальным препаратам стафилококков, циркулирующих в многопрофильном стационаре // *Проблемы медицинской микологии*. 2015. Т. 17, № 4. С. 58–62.
- Kozlova N.S., Barantsevich N.Ye., Ivanova L.V. [et al.]. Sensitivity to antibacterial drugs of staphylococci circulating in a multidisciplinary hospital // *Problems of Medical Mycology*. 2015. Vol. 17, No. 4. P. 58–62.
9. Козлов Б.Н., Шипулин В.М., Андреев Д.Б. Сравнительный анализ инфекционно-гнояных осложнений после реваскуляризации миокарда на работающем сердце и в условиях искусственного кровообращения // *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2007. № 1. С. 41–44.
- Kozlov B.N., Shipulin V.M., Andreev D.B. The comparative analysis of infectious complications after the myocardium revascularization on working heart and on by-pass // *Pacific Medical Journal*. 2007. No. 1. P. 41–44.
10. Хачатрян Н.Н., Чупалов М.О., Исаев А.И. [и др.]. Послеоперационные осложнения: современный взгляд на профилактику и лечение // *Хирургическая практика*. 2013. № 4. С. 25–31.
- Khachatryan N.N., Chupalov M.O., Isaev A.I. [et al.]. Postoperative complications: A modern view of prevention and treatment // *Surgical Practice*. 2013. No. 4. P. 25–31.
11. Черненко Т.В., Евдокимова Н.В. Чувствительность к антибактериальным препаратам метициллинрезистентных стафилококков, выделенных от пациентов стационара скорой медицинской помощи // *Медицинский алфавит*. 2017. Т. 1, № 7. С. 32–35.
- Chernenkaya T.V., Evdokimova N.V. Antibiotic susceptibility of methicillin-resistant *Staphylococcus* spp., isolated from emergency hospital patients // *Medical Alphabet*. 2017. Vol. 1, No. 7. P. 32–35.
12. Cotogni P., Barbero C., Rinaldi M. Deep sternal wound infection after cardiac surgery: Evidences and controversies // *World Journal of Critical Care Medicine*. 2015. Vol. 4, No. 4. P. 265–273.
13. Kunal S., Vishal K., Deepak K.S. Mediastinitis in cardiac surgery: A review of the literature // *International Journal of Medicine and Biomedical Research*. 2012. Vol. 1, No. 2. P. 97–103.
14. World Health Organization. Antimicrobial resistance: Global report on surveillance 2014 [Электронный ресурс]. Geneva, Switzerland: WHO, 2014. URL: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/112642/1/9789241564748_eng.pdf?ua=1 (date of access: 24.12.2018).

Поступила в редакцию 18.07.2018.

RESISTANCE OF COAGULASE NEGATIVE STAPHYLOCOCCI RECOVERED FROM DIFFERENT BIOMATERIALS IN CARDIAC PATIENTS

N.V. Granichnaya, E.A. Zaytseva, O.V. Perelomova
Pacific State Medical University (2 Ostryakova Ave. Vladivostok 690002 Russian Federation)

Objective: is to assess the resistance to antibiotics and determine phenotypes of resistance of clinical isolates of coagulase negative staphylococci (CNS) recovered from patients of cardiac surgery hospital.

Methods: We analyzed antibiograms of 152 isolates of CNS recovered from postoperative wound, from cusps and artificial cardiac pacemaker incisions, from tracheobronchial tree washouts, blood, pleural fluid, urine, and from nasal discharge of cardiac patients. Recovering, identification and determination of culture sensibility to antibiotic medications were conducted with microbiological analyzer Vitek 2 Compact (bioMerieux).

Results: CNS were recovered more often from biological material among which *Staphylococcus epidermidis* prevailed. Analysis of antibiotic resistance showed the spread of methicillin resistance. A large number of resistant staphylococci were detected from the tracheobronchial tree washouts, and less from surgical wounds. *Staphylococcus warneri*, isolated from the blood, was resistant to all classes of antibiotics, with the exception of the reserve group medication, tigecycline.

Conclusions: The predominant microorganisms among those isolated from patients at the cardiac surgical hospital were CNS, more often *S. epidermidis*. The spread of methicillin resistance in staphylococci tends to increase. The high activity of tigecycline, daptomycin, vancomycin and linezolid with respect to CNS has been established, which must be considered when planning antibiotic therapy.

Keywords: staphylococci, resistance to antibiotics, phenotypes of resistance, cardiac surgery