

## ОСОБЕННОСТИ СТАФИЛОКОККОВОЙ МИКРОФЛОРЫ КОЖИ У СПОРТСМЕНОВ РАЗНЫХ СПЕЦИАЛИЗАЦИЙ

© Заборова В.А.<sup>1</sup>, Арзумян В.Г.<sup>2</sup>, Артемьева Т.А.<sup>2</sup>, Бутовченко Л.М.<sup>2</sup>, Гуревич К.Г.<sup>3</sup>, Ивкина М.В.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Кафедра лечебной физкультуры и спортивной медицины Первого Московского государственного университета им. И.М. Сеченова, Москва; <sup>2</sup> лаборатория физиологии грибов и бактерий научно-исследовательского института вакцин и сывороток имени И.И. Мечникова РАМН, Москва; <sup>3</sup> кафедра ЮНЕСКО «Здоровый образ жизни – залог успешного развития» Московского государственного медико-стоматологического университета им. А.И. Евдокимова, Москва  
E-mail: [vaz111v@gmail.com](mailto:vaz111v@gmail.com)

Целью настоящей работы явилось изучение особенностей стафилококковой микрофлоры у спортсменов различных специализаций. Было обследовано две группы спортсменов: спортсмены, которые тренируются на суше, – 40 человек, и представители водных видов спорта – 51 человек. Группу сравнения составляли люди с клинически здоровой кожей – 39 человек, и пациенты с болезнями кожи – 60 человек. Посевы проводили методом отпечатков на селективную агаризованную среду. По результатам исследования было выявлено, что золотистый стафилококк является преобладающим видом стафилококков среди спортсменов 1 группы - 60% и 2 группы - 51% обследованных, а также в группе здоровых носителей – 30,8% и в группе больных – 78,3%. Обсемененность золотистым стафилококком среди всех обследованных была примерно одинаковой и составила в среднем 3000 КОЕ/дм<sup>2</sup>. Нами были выделены MRSA штаммы золотистого стафилококка у спортсменов водных видов с частотой 3,9%, а у спортсменов, которые тренируются на суше, с частотой 10%. В группах контроля штаммы MRSA обнаруживались только у больных с патологией кожи в 11,7%.

**Ключевые слова:** стафилококковая флора, спортсмены различных дисциплин.

## PECULIARITIES OF THE SKIN STAPHYLOCOCCAL MICROFLORA IN ATHLETES OF DIFFERENT SPECIALIZATIONS

Zaborova V.A.<sup>1</sup>, Arzumian V.G.<sup>2</sup>, Artemyeva T.A.<sup>2</sup>, Butovchenko L.M.<sup>2</sup>, Gurevich K.G.<sup>3</sup>, Ivkina M.V.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Chair of Physical Therapy and Sports Medicine of I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow; <sup>2</sup> Laboratory of Fungal and Bacterial Physiology of I.I. Mechnikov Research Institute of Vaccines and Serums of RAMS, Moscow; <sup>3</sup> UNESCO Chair Healthy Lifestyle Is the Key to Successful Development of A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Stomatology, Moscow

The aim of the present paper was to study the peculiarities of the staphylococcal microflora in athletes of different specializations. 2 groups of athletes were examined: 40 athletes training on land and 51 representatives of water sports. A comparison group was composed of 39 people having clinically healthy skin and of 60 people with skin diseases. Bacterial inoculations were carried out by the method of imprints on a selective agar-containing medium. The examination results showed that *Staphylococcus aureus* was the prevailing staphylococci species in the 1<sup>st</sup> group of athletes (60% of the examined number) and in the 2<sup>nd</sup> group of athletes (51%), as well as in the group of healthy carriers (30.8%) and in the group of sick individuals (78.3%). Infection with *Staphylococcus aureus* in all the examined people was approximately similar and on the average it was of 3000 CFU/dm<sup>2</sup>. We isolated MRSA strains of *Staphylococcus aureus* in water sport athletes at the frequency of 3.9%, and in the athletes training on land, at the frequency of 10%. In the comparison groups, the MRSA strains were detected only in 11.7% of patients with a skin disease.

**Keywords:** staphylococcal flora, athletes of different specializations.

Микробиоценоз кожи находится в прямой зависимости от действия эндо- и экзогенных факторов. К эндогенным факторам относятся пол, возраст, перенесенные заболевания и реактивность организма. Спектр экзогенных воздействий достаточно широк и включает прием лекарственных препаратов и биологически активных добавок, климато-географические условия жизни и профессиональные условия труда. Поэтому в течение жизни состав микроорганизмов, обитающих на коже, претерпевает значительные изменения.

Резидентные микроорганизмы обладают средствами защиты и агрессии, что позволяет им, с одной стороны, преодолевать барьеры кожи и

слизистых оболочек, а с другой – подавлять рост и размножение патогенных микроорганизмов. Часть микроорганизмов в качестве источников питания использует секретлируемые водо- и жирорастворимые субстанции, продукты распада кератина и самих микробов. Они являются постоянными обитателями кожи, не влияют на ее функциональное состояние и не вызывают болезней. Другие микроорганизмы продуцируют токсины и ферменты, которые способны менять проницаемость тканей, химический состав кожного сала и способствовать развитию дерматозов.

Значительное количество микроорганизмов, колонизирующих кожу, относится к условно-

патогенным - *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Malassezia species*. Такие микроорганизмы находятся в симбиозе с макроорганизмом, образуя устойчивую экосистему. Следует отметить, что в последнее время отмечается рост заболеваний, вызываемых условно-патогенной (симбиотической) флорой, что может быть связано как с нарушением равновесия между макро- и микроорганизмом, так и внутри бактериальной ассоциации. Известно, что количественный и качественный состав отдельных видов микроорганизмов постоянно меняется, что влияет на состояние микробиоценоза кожи.

Ведущая роль среди бактериальных дерматозов принадлежит стафилококкам, что обусловлено их широким распространением во внешней среде, среди больных и здоровых людей. Среди стафилококков выделяют представителей нормальной микрофлоры человека – эпидермальный стафилококк (*S. epidermidis*), и условно-патогенных - золотистый стафилококк (*S. aureus*). Золотистый стафилококк считается наиболее опасным из-за существования резистентных штаммов - MRSA (*methicillin resistant staphylococcus aureus*). Метициллин-устойчивые штаммы (российский аналог – оксациллин) появились более 50 лет назад, вскоре после внедрения в практику антибиотика пенициллинового ряда – метициллина. Среди многочисленных факторов риска возникновения внебольничного MRSA упоминаются занятия спортом, что обусловлено наличием замкнутых коллективов людей, соприкасающихся между собой и с зараженными предметами [6].

Известно появление штаммов микроорганизмов с признаками патогенности при больших физических нагрузках. Гнойничковые заболевания кожи могут оказывать существенное влияние на самочувствие спортсмена и уровень спортивных результатов. Поэтому необходима своевременная и правильная диагностика, которая включает изучение видового состава стафилококков и определение чувствительности к антибиотикам. Целью настоящей работы явилось изучение особенностей стафилококковой микрофлоры у спортсменов различных специализаций.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Нами было обследовано 190 человек в возрасте от 20 до 30 лет. Все обследованные проживали в московском регионе или Московской области, из них 91 человек – профессиональные спортсмены, 89 человек с обычным режимом обычной двигательной активности.

Спортсмены были разделены на две группы: первая – спортсмены, которые тренируются на

суше: в спортивных залах, на открытых аренах и стадионах (n=40). Среди них были представители игровых видов (футбол, баскетбол), единоборств (дзюдо, самбо), циклических видов (легкая атлетика, лыжные гонки, велоспорт), вторая – представители водных видов спорта – пловцы, синхронисты, пятиборцы, спортсмены водного поло (n=51).

Группу сравнения составляли люди, которые не занимаются спортом, она также состояла из двух подгрупп: третья группа – люди с клинически здоровой кожей (n=39); четвертая группа – пациенты с клиническими проявлениями бактериальной инфекции на коже (n = 60).

Посевы проводили методом отпечатков с кожи груди на селективную агаризованную среду желточно-солевой агар (ЖСА), помещенную в бакпечатки («Медполимер», Россия, Санкт-Петербург). Видовой состав оценивали по разработанной ранее схеме [1]. Определение чувствительности к препаратам проводили дискодиффузионным способом по усовершенствованному методу Керби-Бауэра с помощью стандартных дисков с антибиотиками. Статистическая обработка полученных данных проводилась на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Excel 2003 (Microsoft, США) согласно рекомендациям по проведению медицинской статистики. При статистической обработке полученных данных были оценены такие параметры, как средние арифметические значения и стандартное отклонение. Степени обсемененности сравнивали путем вычисления десятичных логарифмов ( $\log_{10}(\text{КОЕ}/\text{дм}^2)$ ) и ( $\log_{10}(\text{КОЕ}/\text{см}^2)$ ), т.к. исходное распределение параметров было логнормальным. После вычисления логарифмов распределение степени обсемененности соответствовало нормальному закону распределения.

Закон распределения параметров определяли по критерию Колмогорова. Для сравнения параметров, имеющих нормальный закон распределения, использовали t-статистику Стьюдента, иначе – U-критерий Вилкоксона. Для сравнения параметров, выраженных в процентах, применяли ф-критерий Фишера. Для сравнения групп между собой по совокупности параметров использовался метод  $\chi^2$ . Рассчитывали коэффициент ранговой корреляции Спирмена для определения функциональной связи между параметрами.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В таблице 1 представлено видовое разнообразие стафилококков на коже обследованных из каждой группы. Видно, что во всех четырех группах превалировал золотистый стафилококк,

Частота обнаружения различных видов стафилококков на коже спортсменов в сравнении с группами контроля

Виды стафилококков	Процент носителей данного вида стафилококка среди обследованных из следующих групп:			
	1-я группа n=40	2-я группа n=51	3-я группа n=39	4-я группа n=60
<i>S. aureus</i>	60,0	51,0	30,8	78,3
<i>S. saprophyticus</i>	2,5	3,9	5,1	0,0
<i>S. intermedius</i>	7,5	27,5	23,1	6,7
<i>S. epidermidis</i>	30,0	11,8	20,5	6,7
<i>S. haemolyticus</i>	0,0	3,9	20,5	8,3

Таблица 2

Обсемененность кожи разными видами стафилококков в группах спортсменов и контрольных группах

Группы обследованных	Обсемененность, КОЕ/дм <sup>2</sup> (среднее значение ± среднее отклонение)				
	<i>S. aureus</i>	<i>S. saprophyticus</i>	<i>S. intermedius</i>	<i>S. epidermidis</i>	<i>S. haemolyticus</i>
1-я группа, n=27	3011 ± 2936	1320 ± 0	1943 ± 1076	3960 ± 2160	0
2-я группа, n=51	2833 ± 2556	1760 ± 154	2844 ± 1877	2578 ± 1456	66 ± 0
3-я группа, n=39	3207 ± 1942	2310 ± 990	2002 ± 1278	1807 ± 1269	4604 ± 2697
4-я группа, n=60	3233 ± 2238	0	2365 ± 1017	2670 ± 865	2266 ± 1707

причем реже всего (в 30,8 % случаев) он обнаруживался у здоровых людей, не спортсменов, то есть в 3-й группе, а чаще всего в 4-й группе, у больных с патологией кожи – в 78,3% случаев. Важно отметить, что во 2-й группе, среди представителей водных видов спорта, частота обнаружения золотистого стафилококка составила 51% и была достоверно выше, чем в контрольной 3 группе ( $p < 0,05$ ). Та же тенденция верна для 1-й группы – 60% ( $p < 0,01$ ) и 4-й группы ( $p < 0,001$ ).

Полученные различия в частоте встречаемости золотистого стафилококка между здоровыми людьми и пациентами с клиническими проявлениями бактериальной инфекции на коже были прогнозируемы. Аналогичные результаты были получены ранее, однако тогда носительство в здоровой группе не превышало 5%, а в группе больных вульгарными угрями – 53,6%.

Нами впервые был обнаружен высокий процент изолятов золотистого стафилококка у спортсменов. Этот факт можно объяснить тем, что спортсмены тренируются в закрытых помещениях и контактируют с предметами общего пользования – душевые, мебель, раздевалки, тренажеры. По-видимому, более низкий процент встречаемости золотистого стафилококка среди спортсменов водных видов спорта связан с их частым пребыванием в хлорированной воде. Этим же можно объяснить низкую частоту обнаружения нормальных для кожи эпидермальных стафилококков в данной группе по сравнению с 3-й группой контроля.

Мы провели поиск корреляционных связей между различными показателями в 1-й группе. Для этого такие параметры, как пол, вид спорта и вид стафилококка, были оцифрованы. Женщины были обозначены как 0, мужчины как 1; контактные виды спорта (дзюдо, самбо, футбол, баскетбол) были обозначены как 1, бесконтактные (лыжные гонки, велоспорт, легкая атлетика) обозначали как 0; золотистый стафилококк обозначали как 1, остальные виды стафилококка – как 0. Оказалось, что корреляции между полом и видом стафилококка (коэффициент корреляции  $r = -0,348$ ), а также полом и обсемененностью ( $r = 0,121$ ) практически отсутствовали. Кроме того, не было обнаружено корреляционных связей между видом стафилококка и степенью контактности вида спорта ( $r = -0,25$ ), между степенью контактности вида спорта и обсемененностью ( $r = 0,155$ ), а также между видом стафилококка и обсемененностью ( $r = -0,06$ ).

В таблице 2 приведены данные по обсемененности кожи индивидуумов из разных групп различными видами стафилококков. Очевидно, что плотность заселения кожных покровов золотистым стафилококком примерно одинакова во всех группах и в среднем колеблется около 3000 КОЕ/дм<sup>2</sup>. Обсемененность прочими видами стафилококков варьирует, но в среднем составляет примерно 2000 КОЕ/дм<sup>2</sup>, кроме эпидермального стафилококка в 1-й группе (3960 КОЕ/дм<sup>2</sup>) и гемолитического в 3-й группе (4604 КОЕ/дм<sup>2</sup>). Здесь приведены средние значения плотности популяций стафилококков, однако видно, что имели

Чувствительность штаммов золотистого стафилококка, выделенных от спортсменов и контрольных носителей, к различным антибиотикам

Группы антибиотиков	Чувствительность <i>S. aureus</i> к антибиотикам (среднее значение $\pm$ стандартное отклонение) *			
	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
	24 изолятов	26 изолятов	12 изолята	47 изолятов
<b>Пенициллины</b>				
Оксациллин	2,54 $\pm$ 0,65	2,81 $\pm$ 0,34	2,75 $\pm$ 0,38	2,51 $\pm$ 0,65
<b>Цефалоспорины</b>				
Цефуроксим (Зинацеф)	2,63 $\pm$ 0,56	2,85 $\pm$ 0,27	2,92 $\pm$ 0,15	2,74 $\pm$ 0,41
Цефоперазол (Цефобид)	2,92 $\pm$ 0,15	2,85 $\pm$ 0,27	3,00 $\pm$ 0,00	2,81 $\pm$ 0,32
Цефотаксим (Клафоран)	2,92 $\pm$ 0,15	2,92 $\pm$ 0,15	2,92 $\pm$ 0,15	2,89 $\pm$ 0,19
<b>Аминогликозиды</b>				
Гентамицин (Гарамидин)	2,54 $\pm$ 0,65	2,19 $\pm$ 0,87	2,67 $\pm$ 0,50	2,11 $\pm$ 0,76
Неомицин	2,50 $\pm$ 0,67	2,15 $\pm$ 0,78	2,83 $\pm$ 0,28	2,26 $\pm$ 0,63
<b>Тетрациклины</b>				
Тетрациклин	2,17 $\pm$ 0,90	2,19 $\pm$ 0,68	2,25 $\pm$ 0,75	1,60 $\pm$ 0,71
Доксициклин (Вибрамицин)	2,00 $\pm$ 0,92	2,38 $\pm$ 0,76	2,50 $\pm$ 0,58	1,68 $\pm$ 0,72
<b>Макролиды</b>				
Азитромицин (Сумамед)	1,63 $\pm$ 0,83	1,12 $\pm$ 0,21	1,33 $\pm$ 0,44	1,23 $\pm$ 0,38
Кларитромицин (Клацид)	1,25 $\pm$ 0,40	1,12 $\pm$ 0,20	1,33 $\pm$ 0,44	1,11 $\pm$ 0,19
Эритромицин	1,21 $\pm$ 0,35	1,08 $\pm$ 0,14	1,00 $\pm$ 0,00	1,02 $\pm$ 0,04
Рокситромицин (Рулид)	1,13 $\pm$ 0,23	1,08 $\pm$ 0,15	1,00 $\pm$ 0,00	1,00 $\pm$ 0,00
<b>Линкозамыны</b>				
Клиндамицин (Далацин)	2,33 $\pm$ 0,72	2,35 $\pm$ 0,65	2,42 $\pm$ 0,78	1,77 $\pm$ 0,85
Линкомицин	2,75 $\pm$ 0,44	2,62 $\pm$ 0,56	2,92 $\pm$ 0,15	2,38 $\pm$ 0,60
<b>Фторхинолоны</b>				
Ципрофлоксацин (Цифран)	2,96 $\pm$ 0,08	2,85 $\pm$ 0,27	2,92 $\pm$ 0,15	2,66 $\pm$ 0,51
Офлоксацин (Таривид)	2,96 $\pm$ 0,08	2,92 $\pm$ 0,14	2,92 $\pm$ 0,15	2,68 $\pm$ 0,50
<b>Прочие</b>				
Хлорамфеникол (Левомецетин)	1,54 $\pm$ 0,72	1,69 $\pm$ 0,80	1,58 $\pm$ 0,68	1,43 $\pm$ 0,62
Фузидин	2,67 $\pm$ 0,50	2,77 $\pm$ 0,37	2,67 $\pm$ 0,50	2,53 $\pm$ 0,64

Примечание: чувствительность: 1 – культура не чувствительна, 2 – культура умеренно чувствительна, 3 – культура высокочувствительна.

место значительные колебания этого показателя среди разных индивидуумов.

Поскольку во всех четырех группах лидирующее место занимал золотистый стафилококк, было важно оценить чувствительность этого вида к набору антибиотиков и антисептиков (таблица 3).

При анализе этих данных обращает на себя внимание самая низкая чувствительность ко всем изученным препаратам среди изолятов золотистого стафилококка, выделенных от пациентов с патологией кожи. Это обусловлено более вирулентными штаммами, характерными для больных, и селекцией штаммов микроорганизмов в результате терапии антибиотиками.

Интересно, что в основном (не считая группы макролидов) имеется тенденция к более низкой чувствительности к антибиотикам среди спортсменов по сравнению со здоровыми носителями. Для терапии кожных заболеваний, связанных с

инфицированием золотистым стафилококком, не рекомендуется использовать макролидные антибиотики (сумамед, клацид, эритромицин, рулид), так как чувствительность к ним практически отсутствует.

Изучение чувствительности к оксациллину показало следующее: она была минимальна в группах 1 и 4, но максимальна в группах 2 и 3. Поэтому мы оценили частоту встречаемости оксациллин-резистентных штаммов стафилококков (MRSA) на коже у спортсменов в сравнении с контрольными группами. У здоровых людей 3-й группы штаммов MRSA обнаружено не было, тогда как у спортсменов и больных с клиническими проявлениями на коже мы выявили наличие штаммов MRSA. Причем у спортсменов 1-й группы этих штаммов было почти столько же, сколько в 4-й группе у больных с кожными болезнями – 10% и 11,7% соответственно. Если судить о всей выборке в целом, то среди 190 обследуемых

дованных было выявлено 13 изолятов MRSA (6,8%).

Полученные нами данные согласуются с данными литературы. Частота обнаружения MRSA, а, следовательно, опасность возникновения соответствующих заболеваний, растет во всем мире с каждым годом: так в госпиталях США в 1975 г. она составляла не более 2,4%, а в 1991 г. возросла до 29%.

В России данный показатель достиг 33,5% [2]. Внебольничное распространение MRSA также имеет место: по данным за 2007 год в США более 66% MRSA инфекций было обнаружено среди здоровых людей без каких-либо факторов риска [4]. При обследовании 295 здоровых добровольцев из США носителями *S. aureus* оказались 26,8%, причем 4% штаммов являлись MRSA [8]. В Японии 3,7% здоровых детей явились носителями MRSA [7]. В Германии четвертая часть детей школьного возраста были носителями золотистого стафилококка, однако штаммы MRSA среди них встречались с частотой 0,3% [8].

Существуют данные по мониторингу MRSA среди иностранных спортсменов. Показано, что в баскетбольной команде после обнаружения кожного заболевания, связанного с наличием MRSA у одной из участниц, была обследована вся команда, и оказалось, что почти все члены являлись носителями MRSA [9]. За период с 2006-2007 гг. по 2007-2008 гг. носительство MRSA среди американских борцов выросло с 2% до 6%, а среди футболистов – с 0,05% до 0,25% [3].

Таким образом, своевременная и правильная диагностика состояния микробиоценоза кожи важна не только для проведения лечебных и профилактических мероприятий, но и для разработки рекомендаций спортсменам и тренерам.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Арзуманян В.Г., Зайцева Е.В., Кабаева Т.И., Темпер Р.М. Оценка стафилококковой и нелипофиль-

ной дрожжевой микрофлоры кожи у больных с кожной патологией при контактном способе посева // Вестн. дерматол. и венерол. – 2004. – № 6. – С. 3-6.

2. Карнов И.А., Качанко Е.Ф. Внебольничные инфекции, обусловленные метициллинрезистентным стафилококком (MRSA): подходы к антибактериальной терапии // Медицинские новости. – 2006. – № 10. – С. 28-32.
3. Buss B.F., Mueller S.W., Theis M., Keyser A., Saf-ranek T.J. Population-Based Estimates of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) Infections Among High School Athletes—Nebraska, 2006–2008 // *The Journal of School Nursing*. – 2009. – Vol. 25, N 4. – P. 282-291.
4. Delorme T., Rose S., Senita J., Callahan C., Nasr P. Epidemiology and susceptibilities of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in Northeastern Ohio // *American Journal of Clinical Pathology*. – 2009. – Vol. 132, N 5. – P. 668-677.
5. Fluegge K., Adams B., Luetke Volksbeck U., Serr A., Henneke P., Berner R. Low prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in a southwestern region of Germany // *European Journal of Pediatrics*. – 2006. – Vol. 165, N 10. – P. 688-690.
6. Many P.S. Non-Preventing community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* among student athletes // *Journal of School Nursing*. – 2008. – Vol. 24, N 6. – P. 370-378.
7. Ozaki K., Takano M., Higuchi W., Takano T., Yabe S., Nitahara Y., Nishiyama A., Yamamoto T. Genotypes, intrafamilial transmission, and virulence potential of nasal methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from children in the community // *Journal of Infection & Chemotherapy*. – 2009. – Vol. 15, N 2. – P. 84-91.
8. Rim J.Y., Bacon A.E. Prevalence of community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* colonization in a random sample of healthy individuals // *Infection Control & Hospital Epidemiology*. – 2007. – Vol. 28, N 9. – P. 1044-1046.
9. Stevens M.P., Bearman G., Rosato A., Edmond M. Community-acquired methicillin resistant *Staphylococcus aureus* in a women's collegiate basketball team // *Southern Medical Journal*. – 2008. – Vol. 101, N 10. – P.1067-1068.