

Ю.А.Тюрин^{1,2}, Р.С.Фассахов¹, Т.В.Григорьева¹, И.Г.Мустафин²

МИКРОБНЫЙ СОСТАВ РАЗЛИЧНЫХ УЧАСТКОВ КОЖИ ПРИ РАЗВИТИИ АТОПИЧЕСКОГО ДЕРМАТИТА ПО ДАННЫМ МЕТОДА MALDI-TOF МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ

¹Казанский НИИ эпидемиологии и микробиологии, ²Казанский государственный медицинский университет

Цель. Изучить трансформацию кожной микрофлоры при развитии атопического дерматита. **Материалы и методы.** Обследованы 45 больных с различными формами атопического дерматита (АтД). Контрольная группа состояла из 26 здоровых лиц. Штаммы культивировали на селективных питательных средах. Идентификацию выделенных штаммов осуществляли методом MALDI-TOF масс-спектрометрии. **Результаты.** У больных АтД установлены низкая частота встречаемости на коже лица таксона *Staphylococcus epidermidis* и высокая частота встречаемости *Staphylococcus aureus* на коже верхних и нижних конечностей, по сравнению со здоровыми лицами. Частота встречаемости протеолитически активных изолятов *S. aureus* у больных АтД была в 3 раза выше, чем у здоровых носителей этого таксона. У больных АтД на коже нижних конечностей и шеи выявлены таксоны микроорганизмов, не свойственные здоровым лицам, такие как *Bacillus mycoides*, *Pseudomonas putida*, *Pseudomonas radiobacter*. Отмечена высокая частота встречаемости грибов *Cryptococcus satoi*, *Candida albicans*, *Malassezia globosa*. **Заключение.** Снижение барьерных функций кожи при АтД способствует контаминации кожи больных редкими бактериальными таксонами и грибами. Одним из возможных механизмов подавления функции иммунокомпетентных клеток могут выступать протеолитические ферменты *S. aureus*.

Журн. микробиол., 2016, № 2, С. 30—36

Ключевые слова: атопический дерматит, MALDI-TOF масс-спектрометрия, *Staphylococcus aureus*, Ig протеолитическая активность

Yu.A.Tyurin^{1,2}, R.S.Fassakhov¹, T.V.Grigorieva¹, I.G.Mustafin²

MICROBIAL COMPOSITION OF VARIOUS SURFACES OF SKIN DURING DEVELOPMENT OF ATOPIC DERMATITIS BASED ON DATA FROM MALDI-TOF MASS-SPECTROMETRY IDENTIFICATION METHOD

¹Kazan Research Institute of Epidemiology and Microbiology, ²Kazan State Medical University, Russia

Aim. Study transformation of skin microflora during development of atopic dermatitis. **Materials and methods.** 45 patients with various forms of atopic dermatitis (AtD) were examined. Control group consisted of 26 healthy individuals. The strains were cultivated on elective nutrient media. Identification of the isolated strains was carried out by MALDI-TOF mass-spectrometry method. **Results.** A low frequency of occurrence of taxon *Staphylococcus epidermidis* on face skin and high frequency of occurrence of *Staphylococcus aureus* on upper and lower limb skin was established for AtD patients compared with healthy individuals. The frequency of occurrence of proteolytically active isolates of *S. aureus* in AtD patients was 3 times higher than in healthy carriers of this taxon. Taxons of microorganisms not inherent to healthy individuals such as *Bacillus mycoides*, *Pseudomonas putida*, *Pseudomonas radiobacter* were isolated on lower limb and neck skin of AtD patients. A high frequency of occurrence of *Cryptococcus satoi*, *Candida albicans*, *Malassezia globosa* fungi was noted. **Conclusion.** A decrease of barrier functions of skin during AtD facilitates contamination of patients' skin with rare bacterial taxons and fungi. One of the possible mechanisms of suppression of immune competent cell functions could be proteolytic enzymes of *S. aureus*.

Zh. Mikrobiol. (Moscow), 2016, No. 2, P. 30—36

Key words: atopic dermatitis, MALDI-TOF mass-spectrometry, *Staphylococcus aureus*, Ig proteolytic activity

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время возрос интерес к изучению микроорганизмов, заселяющих кожу и слизистые как открытые нестерильные части организма [8]. С современных позиций вся совокупность микроорганизмов, населяющих нестерильные органы, получила названия микробиота, а при использовании современных методов идентификации с секвенированием генома образца, полученного с нестерильных полостей — микробиома, который, по мнению некоторых исследователей, представляет еще один «орган» человека [1].

В физиологических условиях кожа характеризуется полимикробной колонизацией, а при патологии качественный состав микробных сообществ этих тканей претерпевает существенные изменения [7].

Однако данные, касающиеся трансформации полимикробных сообществ кожи и слизистых при развитии аллергических реакций в этих органах, изучены недостаточно.

Цель исследования — изучить трансформацию кожной микрофлоры при развитии атопического дерматита (АтД) и патогенетическую роль отдельных представителей *Staphylococcus spp.*, выступающих как значимый триггерный фактор при этом заболевании.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обследовали группу 45 больных АтД в возрасте от 3,5 до 16 лет. Контрольная группа состояла из 26 здоровых лиц в возрасте от 4 до 18 лет без патологических изменений кожи и не страдающих аллергической патологией. Забор материала осуществляли ватным тампоном, смоченным стерильным 0,85% раствором хлористого натрия, с пораженных и интактных участков кожи в следующих зонах: лицо, верхние и нижние конечности, область шеи и тела. Смывы в количестве 0,1 мл засеивали на различные селективные питательные среды (5% кровяной агар, ЖСА, МБА, среда Сабуро, селективная среда Notman-агар, Сабуро с хлорамфениколом); культивировали при 37°C и через 36 — 48 ч, а для грибов через 2 — 3 недели; учитывали количество колоний, пересчитывали в КОЕ на 1 см² по методу [2]. Идентификацию таксонов осуществляли методом MALDI-TOF масс-спектрометрии в качестве высоконадежного метода идентификации микроорганизмов, в основе которого лежит сравнение масс-спектра высоко консервативных рибосомальных белков исследуемых микроорганизмов с масс-спектрами, содержащимися в базе данных NCBI [4, 13]. Образцы колоний микроорганизмов, выделенные в чистом виде, ресуспендировали в 15,0 мкл специального раствора (матрицы), 1 мл которой состоит из 475,0 мкл деионизованной воды, 25 мкл 100% трифторуксусной кислоты и 500 мкл ацетонитрила. После подготовки образцы помещали в ячейки мишени (MSP 96 ground steel) масс-спектрометра MALDI Biotyper Systems, серии FLEX™. Каждый образец тестировали в 2 повторах. Снятие спектров проводилось в автоматическом режиме. Всего исследовано 216 таксонов микроорганизмов. Идентификация микроорганизмов проводилась с помощью базы данных Biotyper 3 (Bruker, Германия). Исследование проводили в КПФУ, Институт фундаментальной медицины и биологии. Учет достоверной видовой идентификации принимали по таксонам при Score Value $\geq 2,3$.

Определение IgG протеолитической активности изолятов бактерий *S.aureus* осуществляли иммуноферментным способом [3], который предусматривал предварительное сорбирование в лунках полистиролового планшета полимерных матриц (нуклеиновая кислота), внесение в лунки с полимерной матрицей спе-

цифических к этой матрице IgG и последующее добавление в лунки бесклеточного супернатанта культуральной жидкости, содержащей секретиремые ферменты. Результаты реакции учитывали спектрофотометрически при 492 нм.

Определение действия продуктов культивирования таксонов *S. aureus* на моноциты крови человека осуществляли по способу определения протеолитической модификации клеточных рецепторов, используя в качестве модели мононуклеарные клетки периферической крови человека [5]. Инкубацию выделенных мононуклеаров проводили с бесклеточным супернатантом в разведении 1:1 и 1:2 с буферным раствором 50 мМ Tris-HCl pH 7,4 при 36°C в течение 60 мин. После инкубации клетки отмывали 2-кратно физиологическим раствором и окрашивали с использованием наборов моноклональных антител BD Multitest™ 6-color TBNK и Simultest™ IMK-Lymphocyte Kit. В контроле проводили инкубацию этой же взвеси мононуклеаров со стерильной питательной средой при тех же условиях. Экспрессию рецепторов на мононуклеарных клетках опытных и контрольных проб определяли проточной цитометрией на анализаторе FACSCanto II.

Доверительный интервал (95% ДИ) для частоты встречаемости таксонов рассчитывали по методу Уилсона с поправкой на непрерывность, а достоверность различий между частотами оценивали в открытом статистическом ресурсе Website for Statistical Computation (<http://vassarstats.net/>) с использованием критерия Z. Абсолютный риск встречаемости (EER и CER) условно патогенных таксонов рассчитывали в сравниваемых группах с 95% доверительным интервалом, используя программное обеспечение ресурса <http://medstatistic.ru/index.php>. Достоверность различий между средними величинами определяли в двухвыборочном t-тесте с различными дисперсиями ($p < 0,05$).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Частота встречаемости таксона *S. epidermidis* различна у больных atopическим дерматитом и здоровых лиц. Таксоны микроорганизмов, выделенные от больных и здоровых, по данным MALDI-TOF спектрометрии гомологичны по таким микроорганизмам, как *S. epidermidis* ATCC 14990T THL, *S. epidermidis* DSM 1798 DSM. Выявлены достоверные различия в частоте встречаемости на коже лица таксона *S. epidermidis* между здоровыми и больными ($z=2,25$, $p=0,024$). Таксон *S. epidermidis* свойственен здоровой коже лица, частота выявления 47,0% (38,2 — 57,4), у больных он встречался реже — в 18% (16,6 — 42,7). Что касается кожи верхних конечностей, нижних конечностей, области шеи и тела, то существенных различий в частоте встречаемости таксона *S. epidermidis* не установлено. Достаточно распространен этот таксон на коже тела как у больных, так и здоровых лиц: 50,0% (35,7 — 64,3) и 45,0% (32,6 — 51,5) соответственно. На коже конечностей частота встречаемости этого таксона в группах больных и здоровых лиц была меньше, чем на коже тела, и составила от 34% (23,9 — 44,2) до 38,0% (29,3 — 44,7) без существенных различий между группами больных и здоровых лиц.

Частота встречаемости таксона *S. aureus* у здоровых лиц и больных АтД на всех зонах тела существенно различалась. Таксоны, выделенные от больных и здоровых лиц, были гомологичны по таким таксонам, как *S. aureus* ATCC33591 THL, *S. aureus* ATCC29213 THL, *S. aureus* spp. aureus DSM 4910 DSM, *S. aureus* ATCC33862 THL, *S. aureus* spp. aureus DSM 3463 DSM. На коже лица у больных АтД частота обнаружение *S. aureus* составила 68,0% (53,4 — 73,2), у здоровых лиц — 7,3% (5,8 — 8,5), $p < 0,0002$, $z=7,7$. На коже тела у больных АтД частота этого таксона составила 25,0% (14,5 — 41,6), а у здоровых 11,5% (5,4 — 23,5), $z=1,9$, $p < 0,05$. Выявлена очень высокая встречаемость *S. aureus* у больных АтД на коже верхних и нижних конечностей — 90,0% (84,9 — 98,5) и 92,0% (97,8 — 100,0) соответственно, тогда как у здоровых лиц кожа этих областей тела колонизировалась золоти-

стым стафилококком значительно реже с частотой 12,5% (7,5 — 21,7) и 4,2% (1,5 — 8,9), $p < 0,0002$, $z = 9,1$, $z = 10,6$.

Коринебактерии кожи в составе кожной микрофлоры у больных АтД были представлены такими таксонами, как *Corynebacterium propinquum*, *Propionibacterium asnes*. Выявлены существенные различия в частоте встречаемости у больных таких таксонов, как *C. propinquum* на коже лица и верхних конечностей. Этот вид у больных встречался достоверно реже и составил от 4,0% (1,0 — 13,9) до 10,0% (7,8 — 15,7) на коже лица и верхних конечностей, а на коже нижних конечностей, шеи и тела данный таксон у больных не выявляли. *P. asnes* у больных встречался достоверно реже на лице с частотой не более 6,0% (1,5 — 17,5), а у здоровых частота этого таксона на коже лица составила 18,7% (11,7 — 28,2), на других зонах кожи данный вид не выявлен.

У здоровых лиц на коже лица и верхних конечностей частота встречаемости *C. propinquum* была наибольшей и составила 46,8% (36,7 — 57,3) и 50,0% (39,6 — 60,0) соответственно. Встречаемость у здоровых лиц этого таксона на коже нижних конечностей, шеи и тела была меньше и составила 38,5% (28,9 — 49,0), 12,5% (7,0 — 21,2) и 9,4% (4,6 — 17,5) соответственно. На коже лица здоровых добровольцев установлен еще один таксон — *Corynebacterium pseudodiphtheriticum*, который встречался в 33,3% (23,3 — 42,7) случаев. Этот таксон редко встречался у больных АтД — только на коже лица (6,0%, 1,5 — 17,5).

Редкие таксоны (транзиторная или случайная микрофлора), выявленные на коже больных и здоровых лиц, относились к представителям факультативно-анаэробных спорообразующих грамположительных палочек, таких как *Bacillus*. У больных АтД на коже нижних конечностей и шеи выявлен вид *Bacillus mycoides* в 4,0% (0,7 — 14,8) и в 2,0% (0,1 — 12,0) случаев, этот вид у здоровых лиц выявлен только на коже шеи в 2,0% (0,4 — 8,0) случаев. Редко выявляли на коже лица у здоровых лиц *B. pseudomycoides* — в 1,0% (0,05 — 6,5). У здоровых лиц представителей рода *Streptomyces* не выявляли, тогда как у больных АтД таксон *Streptomyces badius* выявлен в 8,0% (2,5 — 20,1) случаев.

Из споронеобразующих грамотрицательные палочек на коже больных и здоровых лиц выявляли несколько видов бактерий, относящихся к семейству *Lactobacillaceae*. Распространенность их на коже здоровых лиц была больше, чем на кожных покровах больных АтД. У больных на коже нижних конечностей идентифицированы *L. vitulinus* и *L. paracasei* spp. *paracasei*, их встречаемость составила 8,0% (2,6 — 20,1) и 4,0% (0,7 — 15,0) соответственно. У здоровых лиц на коже лица, верхних и нижних конечностей идентифицированы 5 видов этих бактерий. Частота встречаемости этих видов у здоровых лиц составила для *L. casei* 7,3% (3,2 — 14,9), *L. vitulinus* — 3,1% (0,8 — 9,5), *L. amylovorum* — 3,1% (0,8 — 9,5), *L. paracasei* spp. *paracasei* — 4,2% (1,3 — 11,0), *L. oligofermentas* — 10,4% (5,4 — 18,7).

Аэробные грамотрицательные кокки, в частности, представители семейства *Pseudomonas*, у здоровых лиц на коже не встречались. У больных АтД с кожи верхних и нижних конечностей идентифицированы такие виды, как *Pseudomonas putida* — в 6,0% (1,6 — 17,5) и *Pseudomonas radiobacter* в 14,0% (6,3 — 27,4) случаев. У здоровых лиц с кожи лица и шеи были идентифицированы бактерии, относящиеся к роду *Neisseria*, в частности, таксон *Neisseria flavescens* с частотой 7,3% (3,2 — 14,9) и 3,1% (0,8 — 9,5) соответственно. Таким образом, у больных АтД возрастает риск контаминации кожи представителями таких видов, как *P. putida* и *P. radiobacter*, которые не встречались на коже у здоровых лиц.

Различные таксоны грибов идентифицировали на различных участках кожи как у здоровых, так и больных АтД. В основном были представлены таксоны грибов, относящиеся к родам *Cryptococcus*, *Candida*, *Malassezia*. У больных АтД встречаемость таксона *Cryptococcus satoii* на коже нижних конечностей составила 12,0% (4,9 — 25,0), а у здоровых лиц данный вид выделялся только с кожных по-

кровов шейной области в 1,0% (0,05 — 6,4). Вид *Candida albicans* у больных АтД был идентифицирован с кожи верхних конечностей в 24,0% (13,5 — 38,4), а у здоровых лиц — в 5,1% (1,9 — 12,3). Частота встречаемости этого вида на коже верхних конечностей была достоверно выше у больных АтД, чем в группе контроля ($z=3,4$, $p<0,001$). Представители *Malassezia caprae*, *Malassezia globosa* идентифицированы на коже всех зон у здоровых лиц, а также у больных АтД. У больных АтД *M. caprae* встречался на коже лица и верхних конечностей с частотой 10,0% (3,7 — 22,6) и 6,0% (1,5 — 17,5) соответственно. У здоровых лиц этот вид был идентифицирован в 2,0% (0,3 — 8,0) на коже лица, в 5,2% (1,9 — 12,3) случаев на коже верхних конечностей и в 9,4% (4,6 — 17,5) случаев на коже тела. Частота встречаемости *M. globosa* была выше у больных АтД, чем у здоровых лиц. У больных АтД этот вид выделялся с кожи верхних и нижних конечностей с частотой 20,0% (10,5 — 34,1) и 24,0% (13,5 — 38,5) соответственно. У здоровых лиц *M. globosa* выделяли только с кожи нижних конечностей в 1,0% (0,05 — 6,5).

Применение высокочувствительных методов определения протеолитической активности показало достоверное различие по частоте встречаемости штаммов-продуцентов протеолитических ферментов среди изолятов *S. aureus*, выделенных с кожи больных и здоровых лиц ($z=7,5$, $p<0,0002$). При исследовании 120 изолятов *S. aureus*, выделенных с различных зон кожи больных, протеолитически активными были 107 (89,1%, 95% ДИ, 81,8 — 93,8) штаммов, а при тестировании 36 изолятов *S. aureus* с различных зон кожи у здоровых носителей протеолитически активными были только 10 (27,7%, 95% ДИ, 14,8 — 45,4) штаммов. Таким образом, установлен факт, играющий важную роль в патогенезе АтД: частота встречаемости *S. aureus*, являющихся продуцентами протеолитических ферментов, способных расщеплять такие защитные факторы, как иммуноглобулины человека и другие протеины кожи, у больных с различными формами АтД в 3 раза превышала показатель у не страдающих АтД носителей этого таксона.

При инкубации бесклеточных супернатантов, полученных при культивировании кожных изолятов *S. aureus*, выделенных от пациентов с атопическим дерматитом, с мононуклеарами периферической крови наблюдали достоверное снижение экспрессии CD14 в опытных образцах, по сравнению с контролем (табл.). Установлено, что субстратами протеолитических ферментов штаммов *S. aureus* могут быть также и гликопротеины (CD14 рецепторы).

Экспрессия кластеров дифференцировки CD14 на мононуклеарах крови человека после инкубации с бесклеточными супернатантами штаммов *S. aureus*, выделенных с кожи

Штаммы	1 эксперимент		2 эксперимент	
	Активность (супернатант+ Tris HCl буфер, pH 7.4) (1:1), Усл. ед.	Экспрессия кластера CD14, %	Активность (супернатант+ Tris HCl буфер, pH 7.4) (1:2), Усл. ед.	Экспрессия кластера CD14, %
Протеазоактивные				
<i>S. aureus</i> №5	0,61±0,05x10 ⁻⁵	70,0±3,0	0,3±0,05x10 ⁻⁵	40,0±2,7 ^a
<i>S. aureus</i> №34	0,68±0,05x10 ⁻⁵	65,0±5,0	0,3±0,05x10 ⁻⁵	31,5±3,1 ^b
<i>S. aureus</i> №6	0,72±0,05x10 ⁻⁵	56,0±4,0	0,32±0,05x10 ⁻⁵	33,0±3,0 ^c
<i>S. aureus</i> №19	0,75±0,05x10 ⁻⁵	80,0±5,0	0,31±0,05x10 ⁻⁵	43,0±3,5 ^d
Протеазонеактивные				
<i>S. aureus</i> №43	0	96,7±0,6*	0	95,8±0,7**
<i>S. aureus</i> №44	0	98,6±0,7*	0	97,5±0,8**
<i>S. aureus</i> №28	0	95,8±0,6*	0	96,7±0,7**
Контроль отрицательный (К-)	0	98,3±0,7*	0	99,2±0,8**

Примечание. К- стерильная питательная среда, МПБ; * различия достоверны по сравнению с протеазоактивными штаммами, $p<0,05$, $t=2,4$ в 1 эксперименте; ** различия достоверны по сравнению с протеазоактивными штаммами и отрицательным контролем во 2 эксперименте, $p<0,05$, $t=2,4$; ^{a,b,c,d} различия между экспрессией CD14 в 1 эксперименте и 2 эксперименте достоверны, $p<0,01$, $t=2,45$.

ОБСУЖДЕНИЕ

Таксон *S. epidermidis* имеет существенное значение в защите от патогенных бактерий, является нормальным комменсалом кожи человека [11], выявляется на здоровой коже лица, а при развитии атопического дерматита частота выявления его на коже лица снижается.

Наиболее патогенный вид — *S. aureus* является распространенным микроорганизмом, по данным литературы до 20 — 30% здоровых людей являются бессимптомными носителями данного вида бактерий, который преимущественно колонизирует преддверие и слизистую носа, но может встречаться и на коже [10, 14]. У больных АД выявлена высокая частота идентификации данного таксона на коже лица, верхних и нижних конечностей. Абсолютный риск в основной группе (EER) колонизации кожи данным таксоном при АД для кожи лица составил 0,9, в контрольной группе (CER) — 0,25 при чувствительности (Se) 0,68 и специфичности (Sp) 0,93. Для кожи верхних конечностей EER был равен 0,88 и CER 0,1, при Se 0,9 и Sp 0,89. Для кожи нижних конечностей EER был равен 0,89 и CER 0,08 при Se 0,9 и Sp 0,89. Для кожи шейной области EER был равен 0,85 и CER 0,24 при Se 0,72 и Sp 0,87.

Таким образом, можно констатировать, что патогенный таксон *S. aureus* является своего рода маркерным таксоном у больных АД. Особенностью штаммов *S. aureus*, выделяемых с кожи больных АД, в отличие от штаммов, колонизирующих кожу у здоровых носителей, является способность продуцировать протеолитические ферменты. Установлена субстратная специфичность секретируемых стафилококковых ферментов в отношении Ig, а также способность воздействовать на клеточные рецепторы лимфоцитов, у которых внеклеточная область молекулы состоит из иммуноглобулиноподобных доменов (белки, относящиеся по классификации к CD4, CD8, CD16) [6]. Протеолитические ферменты *S. aureus* способны воздействовать на другие гликопротеины, в частности, на CD14 рецепторы, локализованные на моноцитах и макрофагах. Данные рецепторы представляют собой гликопротеины (55 кДа) и являются дифференцировочным антигеном зрелых моноцитов крови, обеспечивают взаимодействие клеток с пептидогликанами (PGN) клеточных стенок грамположительных бактерий, активируют один из механизмов активации клеток макрофагального ряда. Протеолитическая модификация стафилококковыми ферментами данного рецептора на клетках моноцитарного ряда может подавлять реакции как адаптивного, так и врожденного иммунитета кожи, направленные на вирусные, бактериальные микроорганизмы и опухолевые клетки.

Установлено, что представители коринебактерий, в частности *P. acnes*, гидролизуют триглицериды липидов кожи, способствуя образованию свободных жирных кислот, которые выполняют целый ряд протективных функций [12]. Obligатные комменсалы кожи *Corynebacterium* spp. и *S. epidermidis* подавляют рост наиболее патогенного таксона *S. aureus* и внедрение его в дерму, предотвращают колонизацию этим патогеном сальных желез [9]. При развитии АД на коже лица, шеи, и некоторых областей тела, где наблюдается большая плотность сальных желез, отмечено снижение колонизации таксонов *Corynebacterium* spp., а также уменьшение числа видов и встречаемости бактерий, относящихся к семейству *Lactobacillaceae*, что снижает защитные свойства кожи. Этому способствует также изменение функции сальных желез при атопическом дерматите.

Снижение защитных свойств кожной микрофлоры и барьерных свойств кожи при АД способствует контаминации кожи больных такими не свойственными здоровой коже редкими бактериальными таксонами, как *B. mycoides*, *S. badius*, *P. putida*, *P. radiobacter*.

Доминирующая колонизация кожи *S. aureus* у больных атопическим дерматитом, штаммы которого посредством протеолитических ферментов подавляют функцию иммунокомпетентных клеток, приводит к увеличению колонизации

кожи условно патогенными грибами, такими как *S. satoi*, *S. albicans*, *M. globosa*, которые встречаются на коже конечностей у больных атопическим дерматитом достоверно чаще, чем у здоровых лиц.

Благодарности: к.б.н. Тойменцовой А.А.и к.м.н. Баязитовой Л.Т.

ЛИТЕРАТУРА

1. Власов В.В. Микробный «орган» человека. Наука из первых рук. 2014, 1 (55): 33.
2. Иванова Н. А., Данилова Е.Г. Количественное исследование микрофлоры здоровой кожи. Вестник дерматологии и венерологии. 1984, 2: 59-61.
3. Куликов С.Н., Долбин Д.А., Тюрин Ю.А., Хайруллин Р.М., Фассахов Р.С. Высокочувствительный способ определения иммуноглобулин-протеиназной активности с использованием полимерных матриц. Патент РФ № 2519071. Бюл. № 16, 2014.
4. Маянский Н.А., Калакуцкая А.Н., Мотузова О.В. и др. MALDI-TOF масс-спектрометрия в рутинной работе микробиологической лаборатории. Вопросы диагностики в педиатрии. 2011, 3 (5) :20-25.
5. Тюрин Ю.А., Мустафин И.Г., Фассахов Р.С. Способ определения протеолитической модификации клеточных рецепторов на модели выделенных лимфоцитов периферической крови. Патент РФ № 2510026. Бюл. № 8, 2014.
6. Тюрин Ю.А., Мустафин И.Г., Фассахов Р.С. Действие супернатантов штаммов *Staphylococcus aureus* на поверхностные рецепторы лимфоцитов человека. Бюл. эксп. биологии и медицины. 2012, 154 (12): 733-736.
7. Baker B. S. The role of microorganisms in atopic dermatitis. Clin. Exp. Immunol. 2006, 144: 1-9.
8. Chiller K, Selkin B. A., Murakawa G. J. Skin microflora and bacterial infections of the skin. J. Investig. Dermatol. Symp. Proc. 2001, 6 (3):170-174.
9. Cogen A. L., Yamasaki K., Sanchez K.M. et al. Selective antimicrobial action is provided by phenol-soluble modulins derived from *Staphylococcus epidermidis*, a normal resident of the skin. J. Invest. Dermatol. 2010, 130 (1): 192-200.
10. Frank D. N., Feazel L. M., Bessesen M. T. et al. The human nasal microbiota and *Staphylococcus aureus* carriage. PLoS One. 2010, 17; 5 (5): e10598.
11. Iwase T., Uehara Y., Shinji H. et al. *Staphylococcus epidermidis* Esp inhibits *Staphylococcus aureus* biofilm formation and nasal colonization. Nature. 2010, 20; 465 (7296): 346-349.
12. Marples R. R., Downing D. T., Kligman A. M. Control of free fatty acids in human surface lipids by *Corynebacterium acnes*. J. Invest. Dermatol. 1971, 56 (2): 127-131.
13. Murray P. R. What is new in clinical microbiology-microbial identification by MALDI-TOF mass spectrometry: a paper from the 2011 William Beaumont Hospital Symposium on molecular pathology. J. Mol. Diagn. 2012, 14 (5): 419-423.
14. Wertheim H. F., Melles D. C., Vos M. C. et al. The role of nasal carriage in *Staphylococcus aureus* infections. Lancet Infect. Dis. 2005, 5 (12): 751-762.

Поступила 20.07.15

Контактная информация: Тюрин Юрий Александрович, к.м.н.,
420015, Казань, ул. Б. Красная, 67, р.т. (843)238-99-79

*Е.С.Довгополюк¹, Л.В.Пузырева², А.Д.Сафонов², А.В.Мордык²,
А.Т.Тюменцев¹, Л.И.Левахина¹, Г.А.Калачева¹*

ЭПИДЕМИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО ВИЧ-ИНФЕКЦИИ В СИБИРСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ В 2014 ГОДУ

¹Омский НИИ природно-очаговых инфекций, Сибирский федеральный окружной центр по профилактике и борьбе со СПИД, Омск; ²Омский государственный медицинский университет

Цель. Проанализировать основные эпидемиологические показатели по ВИЧ-инфекции на территории СФО за период с 2012 по 2014 гг. с выделением вклада регионов в эпидемию для разработки персонализированной окружной программы по сдерживанию дальнейшего распространения ВИЧ. *Материалы и методы.* Были использованы сведения основных статистических форм и ежемесячных отчетных данных всех регионов, расположенных на территории округа. *Результаты.* В целом как на изучаемой территории, так и в некоторых регионах выявлена тенденция к росту заболеваемости ВИЧ-инфекцией с преимущественным парентеральным путем передачи. ВИЧ-инфекция наиболее часто продолжает выявляться среди молодого, трудоспособного населения. Ежегодно увеличивается количество впервые выявленных больных в стадии СПИД, и отмечен рост летальности среди ВИЧ-инфицированных больных. *Заключение.* Указаны прогностические данные на следующий год.

Журн. микробиол., 2016, № 2, С. 37—41

Ключевые слова: ВИЧ-инфекция, Сибирский федеральный округ, заболеваемость ВИЧ, пораженность, прогноз

*E.S.Dovgopolyuk¹, L.V.Puzyreva², A.D.Safonov², A.V.Mordyk²,
A.T.Tyumentsev¹, L.I.Levakhina¹, G.A.Kalacheva¹*

EPIDEMIC SITUATION FOR HIV-INFECTION IN SIBERIAN FEDERAL REGION IN 2014

¹Omsk Research Institute of Natural-Foci Infections, Siberian Federal Regional Centre of Prophylaxis and Control of AIDS, Omsk; ²Omsk State Medical University, Russia

Aim. Analyze main epidemiologic indicators for HIV-infection on the territory of SFR for the period from 2012 to 2014 with allotment of contributions of regions into the epidemic for development of personalized regional program for further containment of HIV spread. *Materials and methods.* Data of main statistical forms and monthly reports of all the regions situated on the territory of the district were used. *Results.* At large, on both the studied territory and some regions a tendency of growth of HIV-infection morbidity with predominant parenteral transmission was detected. HIV-infection continues to be detected most frequently in young able-bodied population. The number of patients detected for the first time at AIDS stage increases annually, and an increase of lethality among HIV-infected was noted. *Conclusion.* Prognostic data for the next year are indicated.

Zh. Mikrobiol. (Moscow), 2016, No. 2, P. 37—41

Key words: HIV-infection, Siberian Federal Region, HIV morbidity, prevalence, prognosis

ВВЕДЕНИЕ

Проблеме ВИЧ-инфекции в мире и в Российской Федерации сегодня уделяется первостепенное значение ввиду ее высокой распространенности и темпов прироста первичной заболеваемости [3, 12]. Однако даже в целом по России не все регионы одинаково затронуты эпидемией. На территории Сибирского федерального округа (СФО) существуют территории, где каждый десятый взрослый гражданин инфицирован ВИЧ (пример — Иркутская область), есть регионы, не-