

УДК 616.5:616.9-06:616.379-008.64:579.61

Характеристика микробиоценоза ран у пациентов с инфекциями кожи и мягких тканей на фоне сахарного диабета 2 типа

© А.М. ПЛАХОТНИКОВА, Ю.С. ВИННИК, О.В. ТЕПЛЯКОВА, О.В. ПЕРЬЯНОВА, Н.К. ПОТКИНА

Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого, ул. Партизана Железняка, 1, Красноярск, 660022, Российская Федерация

Актуальность. Оценка микробиоценоза ран у пациентов с инфекциями кожи и мягких тканей является неотъемлемой частью комплекса диагностических мероприятий, проводимых в отношении больных данной нозологической группы, позволяющая прогнозировать тяжесть течения гнойно-воспалительного процесса и осуществлять контроль эффективности выбранной методики системного и местного лечения.

Цель. Оценка микробиоценоза ран у пациентов с инфекциями кожи и мягких тканей на фоне сахарного диабета II типа и эффективности применения локального, направленного потока озono-кислородной газовой смеси.

Материалы и методы. Проведена качественная и количественная оценка, анализ антибиотикорезистентности микробного состава биоптатов ран у 90 пациентов в трех клинических группах. Первую группу составили пациенты с фоновым сахарным диабетом II типа, которым в качестве местного лечения проводилась локальная санация раны озono-кислородной газовой смесью, вторую и третью группы составили пациенты, получавшие в качестве местного лечения базисную терапию. Однако во второй группе у пациентов регистрировался сахарный диабет II типа, в то время как в третьей находились пациенты без него.

Результаты и обсуждение. По результатам проведенной оценки микробиоценоза ран выявлено, что у пациентов с фоновым сахарным диабетом II типа наряду с представителями стафило-, стрепто-, энтерококков и энтеробактерий значительно чаще из биоптатов ран высеивались неферментирующие грамотрицательные бактерии, которые были представлены ацинетобактериями. Значимо выше в первых двух группах были верифицированы метициллин-резистентные штаммы стафилококков. Наряду с разностью качественного состава возбудителей в исследуемых группах на момент поступления, возбудители гнойно-воспалительного процесса у пациентов с фоновым сахарным диабетом II типа демонстрировали высокую первичную антибиотикорезистентность к основным классам антимикробных препаратов.

Также у пациентов первой группы отмечена значимо более низкая частота проводимых вторичных хирургических вмешательств, обусловленных персистенцией и суперинфицированием ран по данным динамической микробиологической оценки состава возбудителей.

Выводы. В ходе проведения микробиологического исследования выявлен достоверно более высокий процент потребности в повторных хирургических обработках ран, обусловленный сравнительно большей частотой случаев суперинфицирования и персистенции во второй группе, относительно первой, лечение в которой осуществлялось с помощью локального, направленного потока озono-кислородной газовой смеси.

Ключевые слова: Инфекции кожи и мягких тканей; сахарный диабет II типа; гнойные раны; озон; местное лечение ран

Characteristics of Microbiocenosis of Wounds in Patients with Skin and Soft Tissue Infections on the Background of Type 2 Diabetes Mellitus

© А.М. ПЛАХОТНИКОВА, Ю.С. ВИННИК, О.В. ТЕПЛЯКОВА, О.В. ПЕРЬЯНОВА, Н.К. ПОТКИНА
V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, 1 P. Zeleznyaka Str., Krasnoyarsk, 660022, Russian Federation

Relevance. Assessment of microbiocenosis of wounds in patients with infections of the skin and soft tissues is an integral part of the complex of diagnostic measures carried out for patients of this nosological group, which allows predicting the severity of the course of the purulent inflammatory process and monitoring the effectiveness of the selected method of systemic and local treatment.

Objective. To assess the microbiocenosis of wounds in patients with infections of the skin and soft tissues against the background of type II diabetes mellitus and the effectiveness of using a local, directed flow of the ozone-oxygen gas mixture.

Materials and methods. A qualitative and quantitative assessment was made, an analysis of the antibiotic resistance of the microbial composition of wound biopsies in 90 patients in three clinical groups. The first group consisted of patients with background type II diabetes mellitus who underwent local wound sanitation with an ozone-oxygen gas mixture as the local treatment, the second and third groups consisted of patients receiving basal therapy as a topical treatment. However, in the second group, type II diabetes mellitus was registered in patients, while in the third group there were patients without it.

Results and discussion. Based on the results of the microbiocenosis assessment, it was found that in patients with background type II diabetes mellitus, in addition to representatives of staphylo-, strepto-, enterococci and enterobacteria, nonfermentative Gram-negative bacteria were significantly more often from the biopsy specimens of the wounds, which were represented by acinetobacteria. Significantly higher in the first two groups methicillin-resistant strains of staphylococci were verified. Along with the difference in

Поступила / Received | 02.06.2017 | Принята в печать / Adopted in printing | 01.07.2017 | Опубликована / Published | 28.09.2017



the qualitative composition of the pathogens in the study groups at the time of admission, pathogens of the purulent-inflammatory process in patients with background diabetes mellitus type II showed a high primary antibiotic resistance to the main classes of antimicrobial agents. Also, in the patients of the first group, a significantly lower incidence of secondary surgical interventions resulted from the persistence and superinfection of wounds from the data of the dynamic microbiological evaluation of the causative agents.

Key words: skin and soft tissue infections, type II diabetes, purulent wounds, ozone, local treatment of wounds

Проблема выбора местных лечебных мероприятий, подбора методик оценки клинического течения раневого процесса у пациентов с инфекциями кожи и мягких тканей (ИКМТ), вызванных полирезистентными возбудителями на фоне вторичного иммунодефицита, в частности обусловленного сахарным диабетом 2 типа, является актуальной проблемой современного здравоохранения [5, 6].

Особый научный интерес представляют ИКМТ, вызванные пленкообразующими возбудителями [3, 8]. По данным некоторых клинических и экспериментальных исследований, наряду с антисептическими средствами, которые используются в местном лечении гнойных ран, в том числе, вызванных пленкообразующими возбудителями [4], эффективным средством местного лечебного воздействия является локальная озонотерапия [1, 2]. Оценка микробиоценоза ран при инфекциях кожи и мягких тканей позволяет не только прогнозировать тяжесть течения гнойно-воспалительного процесса, но и осуществлять контроль эффективности выбранной методики местного лечения [7].

Цель исследования - оценка микробиоценоза ран у пациентов с инфекциями кожи и мягких тканей на фоне сахарного диабета 2 типа и эффективности применения локального, направленного потока озono-кислородной газовой смеси.

Материалы и методы

Для проведения исследования пациенты с инфекциями кожи и мягких тканей были разделены на три группы.

Первую группу ($n=30$) составили пациенты с фоновым сахарным диабетом 2 типа, которым при лечении в послеоперационном периоде на фоне ком-

плексной терапии и базисного местного лечения производили локальную обработку раны озono-кислородной газовой смесью с помощью аппарата «Пульсар».

Вторая группа ($n^2=30$) сформирована из пациентов с фоновым сахарным диабетом 2 типа, у которых при лечении в послеоперационном периоде на фоне комплексного лечения применялась базисная местная терапия.

Третью группу ($n^3=30$) составили пациенты без сахарного диабета 2 типа и другой соматической патологии на стадии обострения или декомпенсации, которые при лечении в послеоперационном периоде на фоне комплексной терапии также получали базисное местное лечение.

Все группы к началу клинического исследования были сопоставимы по полу, возрасту, тяжести состояния, давности заболевания, размерам и локализации гнойно-воспалительного очага (табл. 1).

Глубина гнойно-воспалительных процессов у пациентов на момент поступления соответствовала второму уровню поражения согласно анатомической классификации Ahrenholz, 1991.

Санация раневой поверхности у пациентов первой группы проводилась ежедневно до ликвидации диастаза краев раны или выписки пациента из стационара в условиях перевязочного кабинета. Наконечник аппарата «Пульсар» во время подачи озono-кислородной газовой смеси в концентрации 40 мг/л, скоростью газопотока 2 л/мин, удерживался на расстоянии 0,5-0,8 см от раневой поверхности на протяжении 3 минут на каждые 3 см² раны. Процедуре предшествовала обработка краев раны спиртовым антисептиком и раневой поверхности 3% раствором перекиси водорода. В последующем в рану укладывалась стерильная марлевая

Таблица 1 / Table 1

Распределение больных в исследуемых группах по исходной локализации гнойного очага / The distribution of the patients in the studied groups according to initial localization of the suppurative focus

	Ягодичная область / The gluteal region	Бедро, промежность / Thigh, perineum	Верхняя конечность / Upper limb	Туловище, шея / Torso, neck	Передняя брюшная стенка / Anterior abdominal wall
1 группа / 1 group	30% (n=9)	13,3% (n=4)	16,7% (n=5)	20% (n=6)	20% (n=6)
2 группа / 2 group	30% (n=9)	16,7% (n=5)	20% (n=6)	13,3% (n=4)	20% (n=6)
3 группа / 3 group	23,3% (n=7)	13,4% (n=4)	23,3% (n=7)	16,7% (n=5)	23,3% (n=7)
P	$P_{1,2}=1,0000$ $P_{1,3}=0,7710$ $P_{2,3}=0,7710$	$P_{1,2}=0,7358$ $P_{1,3}=1,0000$ $P_{2,3}=0,7358$	$P_{1,2}=1,0000$ $P_{1,3}=0,7480$ $P_{2,3}=1,0000$	$P_{1,2}=0,7306$ $P_{1,3}=1,0000$ $P_{2,3}=0,7358$	$P_{1,2}=1,0000$ $P_{1,3}=1,0000$ $P_{2,3}=1,0000$

салфетка, смоченная раствором полигексанида. При достижении фазы регенерации перевязку заканчивали укладкой в рану альгинатно-кальциевой повязки (приоритетная справка №2017113295 от 17.04.2017).

Во второй и третьей группах обработку раны производили аналогичным образом, минуя этап санации озоно-кислородной газовой смесью.

Забор биоптата для микробиологического исследования производился на 1-е сутки – в момент оперативного лечения, а также во время дальнейших этапных хирургических обработок, проводимых при клинических признаках продолжающегося воспаления: сохранении обильного гнойного отделяемого, выраженности перифокального отека и гиперемии, формировании новообразованных некрозов.

Выделение и идентификацию возбудителей гнойно-воспалительного заболевания осуществляли согласно приказам: МЗ СССР №535 от 22.04.1985г. «Об унификации микробиологических (бактериологических) методов исследований, применяемых в клинико-диагностических лабораториях лечебно-профилактических учреждений» и МЗ РФ №8 от 19.01.1995г. «О развитии и совершенствовании деятельности лабораторий клинической микробиологии (бактериологии) лечебно – профилактических учреждений (с изменениями от 25.12.1997 г.)». Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам производили в соответствии с методическими указаниями 4.2.1890-04. Статистический анализ данных осуществлялся с использованием пакетов

STATISTICA-10.0, SPSS-19.0. Критическим уровнем значимости принимался $p < 0,05$. При этом уровни p могли ранжироваться в соответствии с достигнутыми значимыми различиями: $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$. Проверка нормальности распределения проводилась с использованием критерия Шапиро-Уилка.

При нормальном распределении значений признака средние выборочные значения приведены в виде формулы $M \pm \sigma$, где M – среднее выборочное, σ – стандартное отклонение. В случае распределения значений признака в ряду далеко от нормального описание данных производилось с использованием медианы (Me ; $P50$) и квартилей [$P25$; $P75$]. Для оценки различий в долях двух выборок был использован двухсторонний точный критерий Фишера.

Результаты и их обсуждение

Анализ результатов микробиологического исследования, проведенного при первом оперативном вмешательстве, позволил выявить различия качественного состава микрофлоры биоптатов ран у больных, страдающих сахарным диабетом II типа (первая, вторая группы) и без него (третья группа).

Важным отличительным признаком пациентов с фоновым сахарным диабетом II типа от пациентов третьей группы, является значимо более высокое число выделенных у них микробных ассоциаций. Так в двух группах пациентов с фоновым сахарным диабетом II типа микст-культуры были высеяны у 13,3% пациентов, что значимо выше, чем в контрольной группе, где

Таблица 2 / Table 2

Результаты микробиологической оценки качественного состава возбудителей инфекций кожи и мягких тканей в биоптатах ран у пациентов исследуемых групп на момент поступления / The results of microbiological assessment of the qualitative composition of pathogens of skin and soft tissue in biopsies of wounds in patients studied groups at the time of admission

Возбудитель (10^5 КОЕ/г и более) / Pathogen (10^5 COE/g and more)	1 группа / 1 group	2 группа / 2 group	3 группа / 3 group
Staphylococcus aureus	37,14% (n=13)	36,37% (n=12)	70% (n=21)
Staphylococcus epidermidis	11,43% (n=4)	15,15% (n=5)	10% (n=3)
Streptococcus spp	14,28% (n=5)	9,09% (n=3)	10% (n=3)
Escherichia coli	2,86% (n=1)	9,09% (n=3)	10% (n=3)
Proteus vulgaris	2,86% (n=1)	3,03% (n=1)	0
Proteus mirabilis	0	3,03% (n=1)	0
Morganella morganii	2,86% (n=1)	0	0
Acinetobacter baumannii	14,28% (n=5)	12,12% (n=4)	0
Acinetobacter lwoffii	2,86% (n=1)	0	0
Enterococcus faecalis	0	6,06% (n=2)	0
Enterococcus faecum	2,86% (n=1)	0	0
Нет роста	8,57% (n=3)	6,06% (n=2)	0

Результаты оценки антибиотикорезистентности стафилококков, выделенных из биоптатов ран у пациентов исследуемых групп на момент поступления / The results of evaluation of antibiotic resistance of staphylococci isolated from biopsies of wounds in patients of the studied groups at the time of admission

	Чувствительность / Sensitivity		Резистентность / Resistance		
	Пациенты с СД (1+2 группы) / Patients with diabetes (1+2 groups)	3 группа / 3 group	Пациенты с СД (первая+вторая группы) / Patients with diabetes (1+2 groups)	3 группа / 3 group	P (между группами) / P (between groups)
Амикацин / Amikacin	55,88% (n=19)	79,17%(n=19)	44,12%(n=15)	20,83%(n=5)	P=0,0938
Гентамицин / Gentamicin	58,83% (n=20)	87,5% (n=21)	41,17 (n=14)	12,5% (n=3)	P=0,0216
Тетрациклин / Tetracycline	55,88% (n=19)	100%(n=24)	44,12(n=15)	0	P=0,0001
Доксициклин / Doxycycline	64,7% (n=22)	100%(n=24)	35,3%(n=12)	0	P=0,0007
Ципрофлоксацин / Ciprofloxacin	67,65% (n=23)	91,7%(n=22)	32,35%(n=11)	8,3%(n=2)	P=0,0529
Имипенем / Imipenem	82,35% (n=28)	100%(n=24)	17,65%(n=6)	0	P=0,0366
Меропенем / Meropenem	82,35% (n=28)	100%(n=24)	17,65%(n=6)	0	P=0,0366
Ванкомицин / Vancomycin	100% (n=34)	100% (n=24)	0	0	
Линезолид / Linezolid	100% (n=34)	100% (n=24)	0	0	

вся микрофлора была представлена монокультурами ($p=0,0482$). Процентная оценка качественного состава микрофлоры у больных в исследуемых группах проводилась с учетом ассоциаций в первых двух группах из расчета на общую сумму всех выявленных возбудителей и отрицательных результатов микробиологических посевов в каждой из групп: 35 результатов в первой, 33 – во второй и 30 – в третьей.

По результатам микробиологической оценки биоптатов ран у больных в первой и второй группах (табл. 2) на момент поступления установлено, что основными возбудителями инфекций кожи и мягких тканей являлись стафилококки, которые были выделены в 50% случаев. *S. aureus* был верифицирован в 73,5% от всех выделенных стафилококков. Рост *S. epidermidis* отмечался в 26,5% случаев. В третьей группе стафилококки высевались в 80% случаев. Следует отметить, что стафилококки у пациентов с фоновым сахарным диабетом 2 типа высевались значимо реже, чем у относительно здоровых лиц ($p=0,0071$), за счет более частого выделения возбудителей других групп.

В 11,75% случаев у больных, страдающих сахарным диабетом 2 типа, высевались представители рода *Streptococcus*. Значимых различий между долями стрептококков в исследуемых группах выявлено не было. Энтеробактерии были выделены из биоптатов ран у пациентов первых двух групп в 11,75%, в т.ч. в 50% – *E.coli*, в 37,5% представители рода *Proteus* и в

12,5% – *Morganella morganii*. Значимых различий в долях высеванных энтеробактерий между двумя группами пациентов, страдающих сахарным диабетом 2 типа, и относительно здоровых людей выявлено не было.

В третьей группе пациентов стрептококки и энтеробактерии высевались в равных долях – по 10%.

Наряду со стафилококками, стрептококками и энтеробактериями важное этиологическое значение в возникновении инфекций кожи и мягких тканей на фоне сахарного диабета 2 типа имеют неферментирующие грамотрицательные бактерии (НГОБ). В частности, представители рода *Acinetobacter* высевались в 14,7% случаев при поступлении у пациентов в первых двух группах, что достоверно чаще ($p=0,0291$), чем в третьей группе. При этом *A. baumannii* был выделен в 90% случаев, *A. lwoffii* – в 10%.

В 4,45% в первых двух группах были выделены энтерококки с преобладанием *Enterococcus faecalis* (66,7%). В 7,35% случаев у пациентов первых двух групп, несмотря на наличие клиники гнойно-воспалительного заболевания кожи и мягких тканей, результаты бактериологического исследования были отрицательными. Следует отметить, что микрофлора, выделенная от больных с фоновым сахарным диабетом 2 типа при проведении операции на момент поступления, отличалась от таковой у больных третьей группы не только по видовому составу, но и по более

высокому уровню антибиотикорезистентности к основным классам antimicrobных препаратов (табл.3).

Приведенные данные свидетельствуют о том, что у стафилококков, выделенных у пациентов первых двух групп, выявлена высокая резистентность к аминогликозидам – свыше 41,17%. Следует отметить, что интерпретация результатов выявленной резистентности к гентамицину позволяет экстраполировать их для стафилококков на все аминогликозидные препараты. К тетрациклам резистентность в первых двух группах отмечалась в диапазоне от 35,3% до 44,12%, в третьей группе резистентности к данной группе препаратов не выявлено. К ципрофлоксацину стафилококки, выделенные от пациентов первых двух групп, были резистентны в 32,35% случаев, в то время как в третьей группе резистентность отмечена только в 8,3% случаев. К карбапенемам антибиотикорезистентность наблюдалась только у метициллинрезистентных стафилококков, которые были выделены в 17,65% в двух первых группах, что значимо выше, чем в третьей группе ($p=0,0366$). Лекарственной устойчивости к ванкомицину и линезолиду у метициллинрезистентных стафилококков не было обнаружено, в связи с чем последующая этиотропная терапия при гнойно-воспалительных процессах, вызванных данными возбудителями, проводилась ванкомицином в случаях отсутствия нефропатии.

Среди представителей энтеробактерий, выделенных от пациентов первых двух групп на момент поступления, отмечена абсолютная резистентность к ампициллину. В 75% отмечена резистентность к цефазолину, в 62,5% – к гентамицину, в 50% – к амикацину и ципрофлоксацину, в 37,5% к цефотаксиму, и комбинации амоксициллина с клавулановой кислотой. К карбапенемам на момент поступления резистентности у выделенных энтеробактерий не отмечалось.

В третьей группе резистентность установлена только у одной из изученных культур *E. coli* – к амикацину. Важное клиническое значение в тяжести течения раневого процесса у пациентов с фоновым сахарным диабетом II типа, наряду с мультирезистентными стафилококками, *Proteus vulgaris*, имеют ацинетобактерии. Из числа выделенных ацинетобактерий в первой и второй группах пациентов на момент поступления выявлена высокая резистентность (*in vitro*) к цефалоспорином: к цефтазидиму – 90%, к цефоперазону – 90%, цефепиму – 80%. Из определяемых antimicrobных препаратов других групп наименьшая резистентность (50% от числа всех выделенных ацинетобактеров) была отмечена к амикацину. К гентамицину и ципрофлоксацину в 70% случаев. К карбапенемам на момент поступления резистентности выявлено не было. При количественной оценке выделенных возбудителей в первые сутки стационарного лечения отмечено, что в биоптатах, полученных от пациентов всех трех исследуемых групп, количество микроорганизмов варьировало от $5 \cdot 10^6$ до 10^8 КОЕ/г.

По результатам клинической оценки состояния ран в течение периода стационарного лечения необходимость проведения вторичных хирургических обработок (ВХО) в первой группе возникла у двух пациентов (6,7%), что достоверно ниже, чем во второй – у десяти пациентов (33,3%) ($P=0,0211$).

При микробиологическом исследовании биоптатов ран, полученных в ходе ВХО у двух пациентов первой группы, у одного была выявлена персистенция исходного возбудителя – полирезистентного *A.baumannii* с ростом первоначальной резистентности (10^5 КОЕ/г.), у второго – суперинфицирование раны нозокомиальным панрезистентным *Acinetobacter baumannii* ($5 \cdot 10^6$ КОЕ/г.) с заменой исходного возбудителя.

Во второй группе обследуемых, которым производилось ВХО, у 20% была выявлена персистенция исходного возбудителя, у 60% – суперинфицирование нозокомиальной микрофлорой с заменой исходного возбудителя, у 20% - развитие микст-инфекции с присоединением нозокомиального возбудителя к исходной микрофлоре. В 75% от всех случаев нозокомиального суперинфицирования (как с заменой исходного возбудителя так и с развитием микст-инфекции) отмечалось присоединение *A. baumannii*, в 12,5% – *E. faecalis*, в 12,5% – *E. coli*. При количественном учете микроорганизмов в исследуемых биоптатах второй группы их количество варьировало от $5 \cdot 10^5$ до 10^7 КОЕ/г.

Заключение

Таким образом, результаты микробиологического исследования у больных с гнойно-воспалительными заболеваниями кожи и мягких тканей на фоне сахарного диабета 2 типа в сравнении с результатами, полученными от пациентов без него, демонстрируют различия видового состава микрофлоры, наличие высокой первичной лекарственной устойчивости микрофлоры, выделенной от больных первых двух групп. В ходе проведения микробиологического исследования выявлен достоверно более высокий процент потребности в повторных хирургических обработках ран, обусловленный сравнительно большей частотой случаев суперинфицирования и персистенции во второй группе, относительно первой, лечение в которой осуществлялось с помощью локального, направленного потока озono-кислородной газовой смеси.

Дополнительная информация

Финансирование данного исследования осуществлялось в рамках поддержки Государственным заданием Министерства здравоохранения Российской Федерации ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого на осуществление научно-клинических исследований инновационных медицинских изделий для последующего внедрения в производство и клиническую практику на 2015-2017 гг.

Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Список литературы

1. Винник Ю.С., Плахотникова А.М., Кириченко А.К. Использование направленного потока озono-кислородной газовой смеси для санации гнойной раны в эксперименте. *Новости хирургии*. 2015; 4: 372-378.
2. Лычиков А.Н., Скуратов А.Г. Модификация аппарата местной дарсонвализации для локальной озонотерапии гнойно-воспалительных заболеваний мягких тканей. *Новости хирургии*. 2006; 3: 23-32.
3. Петухов В.И., Окулич В.К., Плотников Ф.В. Особенности клинического течения раневого процесса в зависимости от способности возбудителя формировать биопленку. *Вестник Витебского государственного медицинского университета*. 2013; 12(4): 100-5.
4. Плотников Ф.В. Комплексное лечение пациентов с гнойными ранами в зависимости от способности возбудителей формировать биопленку. *Новости хирургии*. 2014; 5: 575-581.
5. Рябов А.Л., Пасечник И.Н. Антибактериальная терапия инфекций области хирургического вмешательства у больных сахарным диабетом. *Анестезиология и реаниматология*. 2016; 12: 49-52.
6. Dryden M., Baqueneid M., Eckmann C. et al. Pathophysiology and burden of infection in patient with diabetes mellitus and peripheral vascular disease: focus on skin and soft-tissue infections. *Clin Microbiol Infect*. 2015 Sep; 21:27-32.
7. Esposito S., De Simone G., Gioia R. et al. Deep tissue biopsy vs. superficial swab culture, including microbial loading determination, in the microbiological assessment of Skin and Soft Tissue Infection (SSTIs). *J. Chemother*. 2016 Jul; 4: 1-5.
8. Sunderkotter C., Becker K. Frequent bacterial skin and soft tissue infection: diagnostic signs and treatment. *J Dtsch Dermatol Ges*. 2015 Jun; 13(6): 501-24.

References

1. Vinnik Yu.S., Plakhotnikova A.M., Kirichenko A.K. Ispol'zovanie napravlennoogo potoka ozono-kislородnoi gazovoi smesi dlia sanatsii gnoinoy rany v eksperimente [the Use of directional flow of the ozone-oxygen gas mixtures for rehabilitation of purulent wounds in the experiment] *News surgery*. 2015; 4: 372-378. (in Russ.)
2. Lyzhikov A.N., Skuratov A.G. Modifikatsiia apparata mestnoi darsonvalizatsii dlia lokal'noi ozonoterapii gnoino-vo spalitel'nykh zabolevaniy miagkikh tkanei [a modification of the apparatus for local darsonvalization local ozone therapy of purulent-inflammatory diseases of soft tissues] *News surgery*. 2006; 3: 23-32. (in Russ.)
3. Petukhov V.I., Okulich V.K., Plotnikov F.V. Osobennosti klinicheskogo techeniia ranevogo protsessa v zavisimosti ot sposobnosti vozbuditelia formirovat' bioplenku [features of clinical course of the wound process depending on the ability of the pathogen to form biofilm] *Vestnik of Vitebsk state medical University*. 2013; 12(4): 100-5. (in Russ.)
4. Plotnikov F.V. Kompleksnoe lechenie patsientov s gnoinymi ranami v zavisimosti ot sposobnosti vozbuditel'ei formirovat' bioplenku [Complex treatment of patients with purulent wounds depending on the ability of some pathogens to form biofilm] *News surgery*. 2014; 5: 575-581. (in Russ.)
5. Riabov A.L., Pasechnik I.N. Antibakterial'naia terapiia infektsii oblasti khirurgicheskogo vmeshatel'stva u bol'nykh sakharnym diabetom [Antibiotic therapy of infections of area of surgical intervention in patients with diabetes mellitus] *Anesthesiology and intensive care*. 2016; 12: 49-52. (in Russ.)
6. Dryden M., Baqueneid M., Eckmann C. et al. Pathophysiology and burden of infection in patient with diabetes mellitus and peripheral vascular disease: focus on skin and soft-tissue infections. *Clin Microbiol Infect*. 2015 Sep; 21:27-32.
7. Esposito S., De Simone G., Gioia R. et al. Deep tissue biopsy vs. superficial swab culture, including microbial loading determination, in the microbiological assessment of Skin and Soft Tissue Infection (SSTIs). *J. Chemother*. 2016 Jul; 4: 1-5.
8. Sunderkotter C., Becker K. Frequent bacterial skin and soft tissue infection: diagnostic signs and treatment. *J Dtsch Dermatol Ges*. 2015 Jun; 13(6): 501-24.

Сведения об авторах

1. Плахотникова А.М. - аспирант кафедры общей хирургии им. проф. М.И. Гульмана Красноярского государственного медицинского университета им. проф. В.Ф.Войно-Ясенецкого
2. Винник Ю.С. - д.м.н., проф., зав. кафедрой общей хирургии им. проф. М.И. Гульмана Красноярского государственного медицинского университета им. проф. В.Ф.Войно-Ясенецкого
3. Теплякова О.В. - к.м.н., доцент кафедры общей хирургии им. проф. М.И. Гульмана Красноярского государственного медицинского университета им. проф. В.Ф.Войно-Ясенецкого
4. Перьянова О.В. - к.б.н., доцент, зав. кафедрой микробиологии им. доц. Б.М. Зельмановича Красноярского государственного медицинского университета им. проф. В.Ф.Войно-Ясенецкого
5. Поткина Н.К. - научный сотрудник Российско-Японского научного центра микробиологии, метагеномики и инфекционных заболеваний Красноярского государственного медицинского университета им. проф. В.Ф.Войно-Ясенецкого

Information about the Authors

1. A.M. Plakhotnikova - postgraduate student of the Department of General surgery. Prof. M. I. Hulman Krasnoyarsk state medical University. after Prof. V. F. Voyno-Yasensky
2. Yu.S. Vinnik - MD, Prof., head. the Department of General surgery. Prof. M. I. Hulman Krasnoyarsk state medical University. after Prof. V. F. Voyno-Yasensky
3. O.V. Teplyakova - PhD, associate Prof. of General surgery. Prof. M. I. Hulman Krasnoyarsk state medical University
4. O.V. Perianova - PhD, associate Prof., head. the Department of Microbiology. Assoc. B. M. Zelmanovich of the Krasnoyarsk state medical University. after Prof. V. F. Voyno-Yasensky
5. N.K. Potkina - researcher of Russian-Japanese research center of Microbiology, metagenomics and infectious diseases, Krasnoyarsk state medical University. after Prof. V. F. Voyno-Yasensky

Цитировать:

Плахотникова А.М., Винник Ю.С., Теплякова О.В., Перьянова О.В., Поткина Н.К. Характеристика микробиоценоза ран у пациентов с инфекциями кожи и мягких тканей на фоне сахарного диабета 2 типа. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2017; 10: 3: 195-200. DOI: 10.18499/2070-478X-2017-10-3-195-200.

To cite this article:

Plakhotnikova A.M., Vinnik Yu.S., Teplyakova O.V., Perianova O.V., Potkina N.K. Characteristics of Microbiocenosis of Wounds in Patients with Skin and Soft Tissue Infections on the Background of Type 2 Diabetes Mellitus. *Vestnik of experimental and clinical surgery* 2017; 10: 3: 195-200. DOI: 10.18499/2070-478X-2017-10-3-195-200.