УДК 616.212/214:616.7-574.47
https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-4-66-73

Особенности биоценоза слизистой оболочки глотки и носа у больных с хронической патологией ЛОР-органов, ассоциированной с хламидийной инфекцией

А. Н. Маркина¹, Т. А. Капустина¹, О. В. Парилова¹, Е. В. Белова¹

¹ Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук
Научно-исследовательский институт медицинских проблем Севера –
обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН,
г. Красноярск, 660022, Россия

Characteristics of biocenosis of nose and throat mucosa in patients with ENT pathology associated with chlamydia infection

A. N. Markina¹, T. A. Kapustina¹, O. V. Parilova¹, E. V. Belova¹

¹ Krasnoyarsk Scientific Centre of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (SB RAS)
Scientific Research Institute for Medical Problems of the North (SRI MPN) –
Separate Division of Federal Research Centre “Krasnoyarsk Scientific Center of SB RAS”,
Krasnoyarsk, 660022, Russia

Цель: изучить особенности микробиоценоза слизистой оболочки глотки и носа у больных с хронической патологией верхнего отдела респираторного тракта, ассоциированной с хламидийной инфекцией. Для верификации хламидий применялись методы прямого и непрямого выявления хламидийной инфекции *Chlamydia trachomatis* и *Chlamydophila pneumoniae*. Лабораторное изучение микрофлоры включало бактериологическое исследование материала и определение ферментативной активности выделенных стафилококков. Исследована микрофлора, полученная со слизистой оболочки носа и глотки у 84 больных с хронической патологией ЛОР-органов. Основную группу составили 35 больных с верифицированными хламидиями, остальные лица (49 человек) вошли в контрольную группу. Результаты исследования показали наличие особенностей количественного и качественного состава микробиоценоза слизистой оболочки носа и глотки в группе больных с идентифицированной хламидийной инфекцией, а также усиление факторов патогенности у выделенных штаммов стафилококков в инфицированной хламидиями группе.

Ключевые слова: микрофлора, хламидии, стафилококки, патогенность.

Для цитирования: Маркина А. Н., Капустина Т. А., Парилова О. В., Белова Е. В. Особенности биоценоза слизистой оболочки глотки и носа у больных с хронической патологией ЛОР-органов, ассоциированной с хламидийной инфекцией. *Российская оториноларингология*. 2020;19(4):66–73. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-4-66-73>

Objective: to study the characteristics of microbiocenosis of throat and nose mucosa in patients with chronic pathology of upper respiratory tract associated with Chlamydia infection. In order to verify Chlamydia we implemented the methods of direct and indirect identification of infection *Chlamydia trachomatis* and *Chlamydophila pneumoniae*. Laboratory study for microflora involved bacteriological tests for the material and determination of enzyme activity of expressed staphylococcus. We have studied microflora obtained from throat and nose mucosa in 84 patients with chronic ENT pathology. The main group was represented by 35 patients with verified Chlamydia, the rest of the subjects (49 participants) composed control cohort. The results of the research showed the peculiarities of quantitative and qualitative content of microbiocenosis of throat and nose mucosa in the group of patients with identified Chlamydia infection as well as the strengthening of pathogenic factors in staphylococcus isolated strains in Chlamydia infected cohort.

Keywords: microflora, Chlamydia, Staphylococcus, pathogenicity.

For citation: Markina A. N., Kapustina T. A., Parilova O. V., Belova E. V. Characteristics of biocenosis of nose and throat mucosa in patients with ent pathology associated with chlamydia infection. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2020;19(4):66–73. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-4-66-73>

В последние годы ученые придают важное значение заболеваниям, вызванным хламидийной инфекцией, которые имеют малосимптомное и неспецифическое течение [1–3]. Хламидии имеют уникальный цикл внутриклеточного развития, являются облигатными энергетическими и метаболическими паразитами, вызывают первичную инфекцию, продуцируют белковые экзотоксины, в том числе и белок теплового шока, способны к персистенции, инвазии, диссеминации, задержке апоптоза инфицированной клетки [4]. Немаловажным обстоятельством является и то, что данные микроорганизмы не относятся к представителям нормальной облигатной и факультативной микрофлоры слизистых оболочек человека [3, 5]. Из всех видов хламидий для человека опасными являются *Chlamydomphila pneumoniae*, *Chlamydia psittaci* и *Chlamydia trachomatis*, инфицирующие респираторный и урогенитальный тракты. Большое значение для исследователей и врачей имеет место тот факт, что зачастую встречаются случаи микст-хламидиозов, когда заболевание вызывается одновременно несколькими видами хламидий, а также случаи различных хламидийно-бактериальных, хламидийно-вирусных и хламидийно-бактериально-вирусных ассоциаций [6, 7].

Понятие микробиоценоза отражает совокупность микроорганизмов в составе одного биоценоза или биотопа. Микробиоценозы представляют собой целостную экологическую систему, которая сохраняется за счет постоянного динамического равновесия между микрофлорой и макроорганизмом [8]. Для понимания саморегулирующих процессов в слизистой оболочке носа, носоглотки и верхних дыхательных путей при формировании микробиоценозов необходимо знать характер взаимоотношения между популяциями различных видов микроорганизмов.

Причиной нарушения эубиоза верхних дыхательных путей и роста заболеваний инфекционной природы, обусловленной условно-патогенной флорой, а также внутриклеточной инфекцией, является нарушение взаимоотношений микроорганизмов и макроорганизма. К этому, возможно, приводят изменение экологической обстановки и неконтролируемый прием антимикробных химиотерапевтических средств, изменяющих иммунологическое состояние организма, в том числе местную резистентность слизистых оболочек, нарушающих стабильный состав микробиоценоза верхних дыхательных путей.

В настоящее время активно проводятся научные исследования по особенностям микробиоценоза слизистой оболочки уретры у больных с урогенитальным хламидиозом, которые указывают на одновременное обнаружение и других возбудителей, передающихся половым путем (го-

нококков, трихомонад, уреаплазм, гарднерелл, вирусов простого герпеса) [9–11], но до сих пор не изучены качественный и количественный составы микрофлоры слизистой оболочки верхнего отдела дыхательных путей при заболеваниях носа и глотки, ассоциированных с хламидийной инфекцией.

Цель исследования

Изучить особенности микробиоценоза слизистой оболочки верхнего отдела дыхательных путей у больных с хронической патологией ЛОР-органов, ассоциированной с хламидийной инфекцией.

Пациенты и методы исследования

Объектом исследования являлась микрофлора, полученная со слизистой оболочки носа и глотки у 84 больных с хронической патологией ЛОР-органов (синуситы, фарингиты и тонзиллиты), находящихся на стационарном и амбулаторном лечении. Основную группу составили 35 больных с верифицированными хламидиями, остальные лица (49 человек) вошли в контрольную группу.

Для верификации хламидий применялись методы прямого и непрямого выявления хламидийной инфекции *Chlamydia trachomatis* и *Chlamydomphila pneumoniae*: полимеразно-цепная реакция с использованием тест-систем «ВектоХлами-ДНК-амли» («Вектор-Бест»). В качестве косвенного доказательства присутствия хламидийного возбудителя в целях определения специфических антител классов М и G к *Chlamydia trachomatis* и классов А и G к *Chlamydomphila pneumoniae* в сыворотке крови применялся иммуноферментный анализ с использованием иммуноферментных тест-систем «ХламиБест-стрип» (ЗАО «Вектор-Бест»).

Клиническим материалом для прямого диагностирования хламидийной инфекции глотки, носа и его придаточных пазух служили мазки-соскобы со слизистой оболочки глотки, общего и среднего носовых ходов, а также мазки-отпечатки с биоптатов (полипов, грануляций и т. д.), взятых из гайморовых пазух во время операции.

Лабораторное изучение микрофлоры включало бактериологическое исследование материала и определение ферментативной активности выделенных стафилококков. Идентификацию микроорганизмов проводили по общепринятым методикам [12–16]. Материал из носовой полости и слизистой задней стенки глотки и небных миндалин забирали сухим стерильным ватным тампоном, затем помещали в пробирку с питательной средой. Интервал между взятием мазка и посевом материала не превышал 1–2 часов.

Посевы диагностического материала производились на плотные питательные среды, что

исключало подавление роста одного микроорганизма другим и позволяло дать количественную оценку числа выросших колоний. Выделение микроорганизмов проводили на четырех питательных дифференциально-диагностических средах. Для выделения микрофлоры использовали кровяной агар, желточно-солевой агар, среды Эндо и Энтерококкагар. Посев проводили методом серийных разведений. Количество микроорганизмов подсчитывали по формуле Коха.

Для определения бактерий рода *Streptococcus* использовали тест на наличие каталазной активности. Каталазоотрицательные грамположительные кокки с кровяного агара пересеивали на стрептококковый бульон. Для идентификации стрептококков использовали тест-систему «Slidex strepto-kit» (производство БиоМерье, Франция). Для идентификации бактерий семейства *Enterobacteriaceae* использовали агар Эндо. Для определения видов применяли биохимические пластины, дифференцирующие энтеробактерии ПБДЭ (НПО «Диагностические системы», Нижний Новгород). Идентификация бактерий рода *Staphylococcus* проводилась по определителю Берджи, по стандартной микробиологической методике [17, 18].

При изучении патогенных свойств выделенных стафилококков определяли: гемолитическую активность, способность продуцировать ферменты: лецитиназу, липазу, коагулазу, каталазу, пигмент, устойчивость к новобиоцину [19, 20]. Исследование метициллинрезистентности выделенных штаммов стафилококков проводили на среде Мюллера – Хинтона диско-диффузионным методом с оксациллином в концентрации 5 мкг/диск.

Для описания бинауральных признаков вычислялись их относительные частоты и 95%-ный доверительный интервал (ДИ) с поправкой на непрерывность. Достаточно большое число возможных значений качественных порядковых признаков (более 20) позволяло описать их параметры распределения с помощью методов непараметрической статистики с вычислением медианы (Me), нижнего и верхнего квартилей. Оценка значимости различий относительных показателей проводилась по критерию Стьюдента и по точному критерию Фишера. Сравнение порядковых данных осуществлялось с помощью критерия Манна – Уитни.

Если значение полученного критерия значимости различий (U-критерия Манна – Уитни, t-критерия Стьюдента, точного критерия Фишера, критерия- χ^2) превышало его критическое значение, то нулевая гипотеза об отсутствии различий между группами отклонялась и принималась альтернативная гипотеза о наличии статистически существенных различий. За максимально приемлемую вероятность ошибки 1-го рода (p) мы

принимали уровень статистической значимости, равный или меньше 0,05.

Результаты исследования

При изучении микрофлоры, слизистой оболочки носовых ходов и слизистой задней стенки глотки было получено 86 культур микроорганизмов у больных с идентифицированными хламидиями и 109 культур в группе контроля. В обеих группах среди изолированных бактериальных колоний было обнаружено 4 семейства (*Micrococcaceae*, *Streptococcaceae*, *Neisseriaceae*, *Enterobacteriaceae*), 5 родов (*Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Micrococcus*, *Neisseria*, *Enterobacter*).

Видовой состав микробной флоры в обеих группах был одинаков, всего был выделен 21 вид бактерий в группе инфицированных хламидиями и 22 вида в группе неинфицированных лиц. Обращает на себя внимание увеличение общего количества микроорганизмов и их видовое разнообразие в обеих группах больных, относящихся к условно-патогенным микроорганизмам, в частности стафилококков. Полученные результаты представлены в табл. 1.

При идентификации бактерий рода *Staphylococcus* были выявлены 16 видов: *S. aureus*, *S. epidermidis*, *S. saprophyticus*, *S. intermedius*, *S. haemolyticus*, *S. hominis*, *S. warneri*, *S. equorum*, *S. cohnii*, *S. capitis*, *S. hyicus*, *S. xylosus*, *S. arlettae*, *S. schleiferi*, *S. auricularis*, *S. chromogenes*. Из выделенных стафилококков в группе больных с хламидийным инфицированием высевались все стафилококки, кроме *S. arlettae*, а в группе неинфицированных все, кроме *S. hyicus*. При сравнении количества выделенных колоний микроорганизмов слизистой носа и глотки в группе лиц с хламидийным инфицированием значительно снижено было общее количество колоний рода *Staphylococcus*: 42 колонии (48,8%) против 68 (62,4%) в контрольной группе больных с неинфицированной хламидийной инфекцией ($p = 0,05$). Количество выделенных колоний энтерококка, в частности *Enterococcus faecalis*, было больше ($p = 0,04$) в группе лиц с неидентифицированными хламидиями: в 14 (28,6%) против 4 (11,4%). Колоний грамположительных палочек, напротив, было выявлено больше в основной группе: в 11 (2,8%) против 7 (6,4%).

Среди выделенных колоний стафилококков виды *S. warneri*, *S. equorum*, *S. arlettae*, *S. intermedius*, *S. saprophyticus* чаще обнаруживались в группе больных с неидентифицированной хламидийной инфекцией ($p < 0,05$). Представляет интерес, что коагулазонегативный *S. hyicus* был выделен только в основной группе (табл. 1).

Количественный состав микроорганизмов в анализируемых группах несколько различался. Обсемененность *Neisseria* и *Enterococcus faecalis* была

Таблица 1

Качественный состав микрофлоры слизистой оболочки носа и глотки
у больных с идентифицированной и неидентифицированной хламидиями
(КОЕ/мл)

Table 1

Qualitative composition of microflora of nasal and pharyngeal mucosa
in patients with identified and unidentified chlamydia
(CFU / ml)

Микроорганизмы	Больные с хламидийной инфекцией		Больные без хламидийной инфекции		p
	n = 35	% ДИ	n = 49	% ДИ	
<i>Staphylococcus aureus</i>	6	7,0 2,6–13,3	10	9,2 4,5–15,3	0,6
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	6	7,0 2,6–13,3	4	3,7 0,97–8,0	0,3
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	1	1,2 0,0–4,5	10	9,2 4,5–15,3	0,006
<i>Staphylococcus intermedius</i>	1	1,2 0,0–4,5	6	5,5 2,0–10,5	0,07
<i>Staphylococcus arlettae</i>	0	0,0 1,1–1,1	2	1,8 0,18–5,2	0,06
<i>Staphylococcus chromogenes</i>	1	1,2 0,0–4,5	2	1,8 0,18–5,2	0,7
<i>Staphylococcus hominis</i>	5	5,8 1,9–11,7	4	3,7 0,97–8,0	0,48
<i>Staphylococcus auricularis</i>	4	4,7 1,2–10,1	2	1,8 0,18–5,2	0,25
<i>Staphylococcus cohnii</i>	2	2,3 0,2–6,5	8	7,3 3,2–13,0	0,09
<i>Staphylococcus xylosus</i>	1	1,2 0,0–4,5	1	0,9 0,0–3,6	0,9
<i>Staphylococcus equorum</i>	0	0,0 1,1–1,1	2	1,8 0,18–5,2	0,06
<i>Staphylococcus capitis</i>	3	3,5 0,7–8,4	2	1,8 0,18–5,2	0,5
<i>Staphylococcus warneri</i>	2	2,3 0,2–6,5	9	8,3 3,9–14,1	0,05
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	6	7,0 2,6–13,3	5	4,6 1,5–9,3	0,5
<i>Staphylococcus hyicus</i>	2	2,3 0,2–6,5	0	0,0 0,9–0,9	0,03
<i>Staphylococcus schleiferi</i>	2	2,3 0,2–6,5	1	0,9 0,0–3,6	0,42
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	11	12,8 6,6–20,6	7	6,4 2,6–11,8	0,13
<i>Streptococcus piogenes</i>	0	0,0 1,1–1,1	1	0,9 0,0–3,6	0,18
<i>Streptococcus agalactia</i>	0	0,0 1,1–1,1	1	0,9 0,0–3,6	0,18
<i>Micrococcus</i>	4	4,7 1,2–10,1	7	6,4 2,6–11,8	0,6
<i>Neisseria</i>	5	5,8 1,9–11,7	6	5,5 1,0–10,5	0,9
Грамположительные палочки	11	12,8 6,6–20,6	0	0,0 0,9–0,9	0,0000
<i>Enterococcus faecalis</i>	4	4,6 1,2–10,1	14	12,8 7,3–19,7	0,04
<i>Enterobacter</i>	9	10,5 4,9–17,8	5	4,6 1,5–9,3	0,11

Таблица 2

Количественный состав микрофлоры слизистой оболочки носа и глотки у больных с идентифицированной и неидентифицированной хламидиями

Table 2

Quantitative composition of microflora of nasal and pharyngeal mucosa in patients with identified and unidentified chlamydia

Микроорганизмы	Больные с хламидийной инфекцией (n = 35)		Больные без хламидийной инфекции (n = 49)	
	Me	C25; C75	Me	C25; C75
<i>Staphylococcus aureus</i>	10000	3250; 77500	10000	10,0; 10000
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	10000	10000; 752500	100	77,5; 2575,0
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	1000	1000; 1000	1000	3250; 10000
<i>Staphylococcus intermedius</i>	500005	250007	10000	10000; 752500
<i>Staphylococcus arlettae</i>			5050	2575; 7525
<i>Staphylococcus chromogenes</i>	10000	100000; 10000	5050	2575; 7525
<i>Staphylococcus hominis</i>	10000	2575; 752500	5005	10; 257500
<i>Staphylococcus auricularis</i>	1000	550; 5500	550000	325000; 775000
<i>Staphylococcus cohnii</i>	1000	10000; 10000	10000	10000; 10000
<i>Staphylococcus xylosus</i>	100	100; 100	10000	10000; 10000
<i>Staphylococcus equorum</i>				257500; 752500
<i>Staphylococcus capitis</i>	1000	505; 5500	50500	25750; 75250
<i>Staphylococcus warneri</i>	1000	1000; 1000	10000	1000; 100000
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	55000	10000; 750250001	1000	1000; 100000
<i>Staphylococcus hyicus</i>	5500	3250; 7750		
<i>Staphylococcus schleiferi</i>	55000	32500; 77500	100	100; 100
<i>Neisseria</i>	*100000	10000; 100000	1000	325; 7750
<i>Enterococcus faecalis</i>	*505000	7502; 2750000	10000	325; 10000

* Статистически значимые различия между группами $p < 0,05$.

Таблица 3

Свойства стафилококков, выделенных у больных с идентифицированной и неидентифицированной хламидийной инфекцией

Table 3

Properties of staphylococci isolated in patients with identified and unidentified chlamydia infection

Свойство	Больные с хламидийной инфекцией (n = 35)		Больные без хламидийной инфекции (n = 49)		p
	n = 11	(%, ДИ)	n = 28	(%, ДИ)	
Lecitinaza	5	14,3 4,8–27,6	12	24,5 13,6–37,4	0,2
Lipaza	3	8,6 1,7–19,9	13	26,5 15,2–39,6	0,03
Koagylaza	6	17,1 6,7–31,2	2	4,1 0,4–11,3	0,05
Katalaza	11	31,4 17,3–47,5	1	2,0 0,0–7,8	< 0,001
Pigment	9	25,7 12,8–41,3	1	2,0 0,0–7,8	0,001
Устойчивость к ново- бицину	2	5,7 0,6–15,7	24	45 35,2–62,8	< 0,001
Gemoliz	3	8,6 1,7–19,9	16	32,7 20,4–46,3	0,01

значительно выше в группе больных с идентифицированной хламидийной инфекцией (табл. 2).

При исследовании активности ферментов у выделенных штаммов стафилококков у больных с идентифицированной хламидийной инфекцией чаще встречались такие факторы вирулентности, как коагулаза, пигмент, каталаза, тогда как в группе контроля чаще встречались штаммы стафилококков, синтезирующие липазу, факторы, вызывающие гемолиз и устойчивые к новобиоцину (табл. 3).

Различия в количестве штаммов стафилококков с агрессивными свойствами, выделенных у больных с верифицированными хламидиями, по сравнению с пациентами без подтвержденной хламидийной инфекцией может быть связано с активной борьбой за свою экологическую нишу внеклеточных бактерий в ответ на внедрение и активную жизнедеятельность внутриклеточных микроорганизмов.

Выводы

Видовой состав микроорганизмов выделенных со слизистой оболочки верхнего отдела ре-

спираторного тракта у больных с идентифицированной и неидентифицированной хламидийной инфекцией, не различался. В обеих группах больных наблюдалось видовое разнообразие и увеличение общего количества микроорганизмов, относящихся к условнопатогенным и патогенным видам.

Общее число колоний родов *Staphylococcus*, в частности *S. warneri*, *S. equorum*, *S. arlettae*, *S. intermedius*, *S. saprophyticus* и *Enterococcus*, например *Enterococcus faecalis*, было значимо меньше выделено в группе лиц с хламидийным инфицированием, тогда как колоний грамположительных палочек было существенно больше у инфицированных хламидиями лиц.

При исследовании факторов патогенности обнаружено усиление вирулентных свойств штаммов стафилококков в группе больных с заболеваниями верхнего отдела респираторного тракта, ассоциированными с хламидийной инфекцией, по сравнению с неинфицированными хламидиями больными.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рязанцев С. В., Хмельницкая Н. М., Тырнова Е. В. Роль слизистой оболочки в защите ЛОР-органов от потенциально патогенных для организма антигенных факторов. *Вестник оториноларингологии*. 2000;3:60-63.
2. Крюков А. И., Жуховицкий В. Г. Гнойно-воспалительные заболевания уха, горла, носа и верхних дыхательных путей: актуальность проблемы и пути решения. *Вестник оториноларингологии*. 2004;1:3-4.
3. Полякова Т. С., Нечаева С. В., Поливода А. М. Роль хламидийной и микоплазменной инфекции в этиологии заболеваний ЛОР-органов. *Вестник оториноларингологии*. 2004; 1; 24-27.
4. Маянский А. Н. Микробиология. Н. Новгород: НГМА, 1999. 392 с.
5. Позняк А. Л., Пониделко С. Н. Поражение ЛОР-органов у больных урогенитальными хламидиозами с системными проявлениями: диагностика, клиника, перспективы лечения. *Новости отоларингологии и логопатологии*. 2001;1:76-82.
6. Долгушина И. И., Гизингер О. А., Летяева О. И. Факторы местного иммунитета репродуктивной системы у женщин с хламидийной инфекцией. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии*. 2005;4:65-68.
7. Маркина А. Н., Капустина Т. А., Парилова О. В., Белова Е. В. Хламидийная инфекция, ассоциированная с верхними дыхательными путями. *Российский медицинский журнал*. 2017;23(4):197-200. doi: 10.18821/0869-2106-2017-23-4-197-200
8. Федоровская Е. А., Немировская Л. Н. Взаимосвязь микробных экосистем и иммунитета человека. *Микробиологический журнал*. 1999;61(5):85-94.
9. Black C. M. Current methods of laboratory diagnosis of Chlamydia trachomatis infections. *Clin. Microbiol. Rev.* 1997; 1:160-184.
10. Кротов С. А., Кротова В. А., Юрьев С. Ю. Хламидиозы: эпидемиология, характеристика возбудителя, методы лабораторной диагностики, лечение генитального хламидиоза. Томск; Кольцово, 1998. 64 с.
11. Gerbase A. C., Rowley J. T., Mertens T. E. Global epidemiology of sexually transmitted diseases. *Lancet*. 1998;351: 2-4.
12. Goldmann D. A. Bacterial colonization and infection in the neonate. *Am J. Med.* 1981;70:417-22.
13. Полякова Т. С., Челябинова Е. В. Полипозный риносинусит. *Вестник оториноларингологии*. 1998;2:52-56.
14. Медицинская микробиология. Эффективная система изучения материала. 500 вопросов и ответов с пояснениями. Справочник. Под ред. акад. В. И. Покровского, О. К. Поздеева. М: Гэотар медицина, 1999. 1184 с.
15. Миронов А. Ю., Савицкая К. И., Воробьев А. А. Условно патогенные микроорганизмы при гнойно-воспалительных заболеваниях ЛОР-органов и менингитах. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии*. 2001;2:21-25.
16. Тарасов А. А., Каманин Е. И., Крюков Л. И., Страчунский Л. С. Острый бактериальный риносинусит. *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия*. 2002;1:70-82.
17. Берджи. Определитель бактерий. Под ред. Хоулта Дж., Крига Н., Снита П. и др. В 2 томах. Т. 2. М.: Мир. 1997. 799 с.
18. Зубков М. Н. Сбор биологического материала для бактериологического исследования. *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия*. 2004;2:144-148.

19. Бухарин О. В. Персистенция патогенных бактерий. М.: Медицина, 1999. 124 с.
20. Бухарин О. В., Чернова О. Л., Матюшина С. Б. Питательная среда для выделения стафилококков с персистентными характеристиками. *Микробиология*. 1999;8:35–37.

REFERENCES

1. Ryazantsev S. V., Khmel'nitskaya N. M., Tyrnova E. V. The role of the mucous membrane in the protection of ENT organs from antigenic factors that are potentially pathogenic for the organism. *Vestnik otorinolaringologii*. 2000;3:60–63 (in Russ.).
2. Kryukov A. I., Zhukhovitskii V. G. Purulent-inflammatory diseases of the ear, throat, nose and upper respiratory tract: the relevance of the problem and solutions. *Vestnik otorinolaringologii*. 2004;1:3–4. (in Russ.).
3. Polyakova T. S., Nechaeva S. V., Polivoda A. M. The role of chlamydia and mycoplasma infections in the etiology of diseases of the upper respiratory tract. *Vestnik otorinolaringologii*. 2004;1:24–27. (in Russ.).
4. Mayanskii A. N. *Mikrobiologiya*. N. Novgorod: NGMA, 1999. 392 p. (in Russ.).
5. Poznyak A. L., Ponidelko S. N. The defeat of the upper respiratory tract in patients with urogenital chlamydia with systemic manifestations: diagnosis, clinic, treatment prospects. *Novosti otolaringologii i logopatologii*. 2001;1:76–82. (in Russ.).
6. Dolgushina I. I., Gizinger O. A., Letyaeva O. I. Factors of local immunity of the reproductive system in women with chlamydial infection. *Zhurnal mikrobiologii i epidemiologii i immunologii*. 2005;4:65–68. (in Russ.).
7. Markina A. N., Kapustina T. A., Parilova O. V., Belova E. V. Chlamydial infection associated with upper respiratory tract. *Rossiiskii meditsinskii zhurnal*. 2017;23(4):197–200. (in Russ.). doi: 10.18821/0869-2106-2017-23-4-197-200
8. Fedorovskaya E. A., Nemirovskaya L. N. The relationship of microbial ecosystems and human immunity. *Mikrobiologicheskii zhurnal*. 1999; 61(5): 85–94. (in Russ.).
9. Black C. M. Current methods of laboratory diagnosis of Chlamydia trachomatis infections. *Clin. Microbiol. Rev*. 1997;1:160–184.
10. Krotov S. A., Krotova V. A., Yur'ev S. Yu. *Khlamidiozy: epidemiologiya, kharakteristika vzbuditelya, metody laboratornoi diagnostiki, lechenie genital'nogo khlamidioza*. Tomsk; Kol'tsovo, 1998. 64 p. (in Russ.).
11. Gerbase A. C., Rowley J. T., Mertens T. E. Global epidemiology of sexually transmitted diseases. *Lancet*. 1998;351:2–4.
12. Goldmann D. A. Bacterial colonization and infection in the neonate. *Am J. Med*. 1981;70:417–22.
13. Polyakova T. S., Chelyadinova E. V. Polypous rhinosinusitis. *Vestnik otorinolaringologii*. 1998;2:52–56. (in Russ.).
14. *Meditsinskaya mikrobiologiya. Effektivnaya sistema izucheniya materiala. 500 voprosov i otvetov s poyasneniyami. Spravochnik*. Ed. akad. V. I. Pokrovskii, O. K. Pozdeev. M: Geotar meditsina, 1999. 1184 p. (in Russ.).
15. Mironov A. Yu., Savitskaya K. I., Vorob'ev A. A. Conditionally pathogenic microorganisms with inflammatory diseases of the upper respiratory tract and meningitis. *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii*. 2001;2:21–25. (in Russ.).
16. Tarasov A. A., Kamanin E. I., Kryukov L. I., Strachunskii L. S. Acute bacterial rhinosinusitis. *Klinicheskaya mikrobiologiya i antimikrobnaya khimioterapiya*. 2002;1:70–82. (in Russ.).
17. Berdzh. *Opredelitel' bakterii*. Ed. Khoul't Dzh., Krig N., Snit P. et al. In 2 v. V. 2. M.: Mir. 1997. 799 s.
18. Zubkov M. N. Collection of biological material for bacteriological research. *Klinicheskaya mikrobiologiya i antimikrobnaya khimioterapiya*. 2004;2:144–148. (in Russ.).
19. Buharin O. V. *Persistentsiya patogennykh bakterii*. M.: Meditsina, 1999. 124 p. (in Russ.).
20. Buharin O. V., Chernova O. L., Matyushina S. B. Nutrient medium for isolation of staphylococci with persistent characteristics. *Mikrobiologiya*. 1999; 8: 35–37. (in Russ.).

Информация об авторах

✉ **Маркина Анжела Николаевна** – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник лаборатории клинической патофизиологии (группа патологии ЛОР-органов), Научно-исследовательский институт медицинских проблем Севера – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН (Россия, 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 3г); тел.: 212-52-88, +7-902-922-46-23, e-mail: Angel.lor.ru@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9539-4417>

Капустина Татьяна Анатольевна – доктор медицинских наук, научный руководитель лаборатории клинической патофизиологии (группа патологии ЛОР-органов), Научно-исследовательский институт медицинских проблем Севера – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН (Россия, 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 3г); e-mail: TAK34@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2599-596X>

Парилова Ольга Владимировна – кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник лаборатории клинической патофизиологии (группа патологии ЛОР-органов), Научно-исследовательский институт медицинских проблем Севера – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН (Россия, 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 3г); e-mail: Olga_lor@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2948-9658>

Белова Елена Валентиновна – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник лаборатории клинической патофизиологии (группа патологии ЛОР-органов), Научно-исследовательский институт медицинских проблем Севера – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН (Россия, 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 3г); e-mail: belova.ev@bk.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5020-1500>

Information about the authors

✉ **Anzhela N. Markina** – PhD (Medicine), Senior Researcher of the Laboratory for Clinical Pathophysiology (group of ENT diseases), Scientific Research Institute for Medical Problems of the North (SRI MPN) – Separate Division of Federal Research Centre “Krasnoyarsk Scientific Center of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences” (FRC KSC SB RAS) (3G, Partizana Zheleznyaka str., Krasnoyarsk, 660022, Russia); phone (391) 212-52-88, fax (391) 228-06-83; e-mail: Angel.lor.ru@mail.ru, (mobile) +79029224623

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9539-4417>

Tat'yana A. Kapustina – PhD (Medicine), Leading Researcher of the Laboratory for Clinical Pathophysiology (group of ENT diseases), Scientific Research Institute for Medical Problems of the North (SRI MPN) – Separate Division of Federal Research Centre “Krasnoyarsk Scientific Center of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences” (FRC KSC SB RAS) (3G, Partizana Zheleznyaka str., Krasnoyarsk, 660022, Russia); phone (391) 212-52-88, fax (391) 228-06-83; e-mail: TAK34@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2599-596X>

Parilova Ol'ga V. – PhD (Medicine), leading researcher of the Laboratory for Clinical Pathophysiology (group of ENT diseases), Scientific Research Institute for Medical Problems of the North (SRI MPN) – Separate Division of Federal Research Centre “Krasnoyarsk Scientific Center of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences” (FRC KSC SB RAS) (3G, Partizana Zheleznaya str., Krasnoyarsk, 660022, Russia); phone (391) 212-52-88, fax (391) 228-06-83; e-mail: Olga_lor@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2948-9658>

Elena V. Belova – PhD (Medicine), Senior Researcher of the Laboratory for Clinical Pathophysiology (group of ENT diseases), Scientific Research Institute for Medical Problems of the North (SRI MPN) – Separate Division of Federal Research Centre “Krasnoyarsk Scientific Center of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences” (FRC KSC SB RAS) (3G, Partizana Zheleznaya str., Krasnoyarsk, 660022, Russia); phone (391) 212-52-88, fax (391) 228-06-83; e-mail: belova.ev@bk.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5020-1500>