КЛИНИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА/CLINICAL LABORATORY MEDICINE

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.139.23

ВЛИЯНИЕ СОЧЕТАННОГО ПРИМЕНЕНИЯ ЛАКТОБАКТЕРИЙ, БИФИДОБАКТЕРИЙ И ОТРИЦАТЕЛЬНО ЗАРЯЖЕННЫХ АЭРОИОНОВ НА ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ КЛЕТКИ И МИКРОБИОТУ ПРИ ОСТРОЙ ИНФЕКЦИИ НОСОГЛОТКИ У ДЕТЕЙ

Научная статья

Колобов Д.В.[1, *], Примак Т.Д.[2]
[1] ORCID : 0009-0007-2111-8074;
[1, 2] Читинская государственная медицинская академия, Чита, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (ecology-cn[at]mail.ru)

Аннотация

Респираторные инфекции, особенно детского населения, в связи с ростом заболеваемости ведут к формированию проблемы медленной и неполной реабилитации покровных клеток входных ворот инфекции и поддерживающей местную защиту локальной микробиоты. Среди факторов, влияющих на клеточную деструкцию у детей с респираторными инфекциями в острый период заболевания и период стихания, выделяется участие представителей нормальной микрофлоры – лактобактерий и бифидобактерий, а также роль отрицательно заряженных аэроионов, значительно недостающих в условиях урбанизированной среды обитания современного населения.

Материалы и методы. В ходе исследования изучены состав микробиоты носоглотки в острый период заболевания и в период стихания у 117 детей в возрасте 3-14 лет и процессы деструкции носоглотки у 70 детей с ОРВИ в острый период заболевания и период стихания. Контрольную группу составили 20 здоровых детей того же возраста.

Результаты исследования. Установлено, что процессы деструкции эпителиальных клеток и нейтрофилов носоглотки при респираторной инфекции у детей сопровождаются значительными изменениями в составе микробиоты, использование бифидобактерий, лактобактерий и отрицательно заряженных аэроионов позволило повлиять на восстановительные процессы клеток слизистой, так и локальной нормобиоты.

Выводы. Течение острого инфекционного процесса в носоглотке характеризуется тем, что показатели деструкции плоского эпителия нарастают с течением заболевания, но цитолиз замедляется, наоборот, цитолиз цилиндрического эпителия увеличивается. Применение бифидобактерий, лактобактерий и отрицательно заряженных аэроионов позволяет уменьшить деструктивные процессы эпителиального покрова, уменьшить показатели цитолиза нейтрофилов, в составе микробиоты значительно снизить микробное число стафилококков, гемолитических стрептококков, энтеробактерий, энтерококков и восстановить колонии непатогенных стрептококков.

Ключевые слова: деструкция, микробиота, аэроионы, лактобактерии, бифидумбактерии.

INFLUENCE OF COMBINED APPLICATION OF LACTOBACILLI, BIFIDOBACTERIA AND NEGATIVELY CHARGED AEROIONS ON EPITHELIAL CELLS AND MICROBIOTA IN ACUTE NASOPHARYNGEAL INFECTION IN CHILDREN

Research article

Kolobov D.V.[1, *], Primak T.D.[2]
[1] ORCID : 0009-0007-2111-8074;
[1, 2] Chita State Medical Academy, Chita, Russian Federation

* Corresponding author (ecology-cn[at]mail.ru)

Abstract

Respiratory infections, especially in children, in relation to the increase in morbidity lead to the formation of the problem of slow and incomplete rehabilitation of the covering cells of the entrance gate of infection and supporting local defence of the local microbiota. Among the factors influencing cellular destruction in children with respiratory infections during the acute period of the disease and the period of subsiding, the participation of representatives of normal microflora – lactobacilli and bifidobacteria, as well as the role of negatively charged aeroions, significantly lacking in the urbanized environment of the modern population, stands out.

Materials and Methods. The composition of nasopharyngeal microbiota in the acute period of the disease and in the subsiding period in 117 children aged 3-14 years and nasopharyngeal destruction processes in 70 children with ARVI in the acute period of the disease and in the subsiding period were studied. The control group consisted of 20 healthy children of the same age.

Research results. It has been established that the processes of destruction of epithelial cells and neutrophils of the nasopharynx during respiratory infection in children are accompanied by significant changes in the composition of microbiota, the use of bifidobacteria, lactobacilli and negatively charged aeroions allowed to influence the restorative processes of mucosal cells and local normobiotics.

Conclusions. The course of acute infectious process in the nasopharynx is characterized by the fact that indices of destruction of squamous epithelium increase with the course of the disease, but cytolysis slows down, on the contrary, cytolysis of cylindrical epithelium increases. Application of bifidobacteria, lactobacilli and negatively charged aeroions allows to reduce destructive processes of epithelial cover, to reduce indicators of cytolysis of neutrophils, in the composition of microbiota to

significantly reduce the microbial number of staphylococci, haemolytic streptococci, enterobacteria, enterococci and to restore colonies of non-pathogenic streptococci.

Keywords: destruction, microbiota, aeroions, lactobacilli, bifidumbacteria.

Введение

Инфекционные болезни составляют 70% в структуре всей заболеваемости детского возраста и 80% в младенческой смертности, при этом самым массовым заболеванием являются респираторные инфекции [1]. При воспалении, развивающемся на поверхности слизистой дыхательных путей под воздействием факторов вирулентности инфекционных агентов, происходит значительная активация нейтрофилов, именно на слизистых дыхательных путей находятся наиболее эффективные антиген-презентирующие клетки, которые после поглощения антигена мигрируют в регионарные лимфоузлы, где контактируют с Т-лимфоцитами [2]. Непосредственное участие в процессе предотвращения запуска патологического процесса могут играть представители нормальной микробиоты носоглотки [3]. Репаративные процессы на слизистой верхних дыхательных путей замедлены и неэффективны среди современного населения, как взрослых, так и детей [4]. Таким образом, изучение показателей клеточной деструкции и микробиоты у детей с респираторными инфекциями в острый период заболевания и период стихания весьма актуально с учетом ряда факторов – в условиях применения отрицательно заряженных аэроионов, лактобактерий и бифидобактерий. Целью исследования является поиск факторов, влияющих на ускорение репаративных процессов эпителия носоглотки, как входных ворот инфекции при ОРВИ у детей.

Методы и принципы исследования

Входными воротами для анализируемых инфекций являются верхние дыхательные пути, поэтому обоснованным было исследование деструктивных процессов, происходящих на слизистых дыхательного тракта – носовой полости и ротоглотки [5].

Методом классического бактериологического исследования был определен качественный и количественный состав микробиоты носоглотки в острый период респираторного заболевания у 78 детей с респираторной инфекцией средней степени тяжести и 39 детей с тяжелой формой. Среди обследованных детей выявилась следующая структура заболеваний: гриппозная инфекция обнаружена у 52 (44,8%) детей, из них 24 (47%) подтвержденных; аденовирусная инфекция выявлялась у 36 (31,2%) детей, из них 10 (26%) подтвержденных; парагрипп диагностирован у 22 (19%) детей с серологическим подтверждением диагноза у 6 (24%) больных и респираторно-синцитиальная инфекция – у 6 (5,9%) больных детей с лабораторным подтверждением у 4 обследованных лиц. В 4 случаях ОРВИ были диагностированы две этиологические причины, что составило 3,4% всех обследованных больных и было сочетанием вируса гриппа с вирусами парагриппа, вирусов гриппа серогрупп А и В. Обследованные дети получали стандартную антимикробную терапию: противовирусные, антибактериальные средства группы аминопенициллинов, в тяжелых случаях цефалоспоринов.

Группу здоровых составили 38 детей, отобранных путем тщательного анализа поликлинических карт, выписок из родильного рода, генеалогического анамнеза. Указанные дети проживали постоянно в данном районе города, имели неотягощенный анамнез, в течение последних трех месяцев никто из них не болел и не подвергался дополнительной вакцинации по эпидемиологическим показаниям. В анамнезе жизни у этих детей отсутствовали какие-либо тяжелые заболевания, а также указания на хронические или рецидивирующие заболевания. У здоровых детей были оценены бактериологические показатели носовой полости и ротоглотки, при этом в носовой полости в 47,8% (18) случаев был обнаружен необильный рост сапрофитных стафилококков, гамма-стрептококков, микрококков, дрожжеподобных грибов, дифтероидов микробным числом, не превышающим lg=3. У большинства обследованных здоровых детей (20) микробиота ротоглотки была обильной, при этом обнаруживалось присутствие сапрофитов желудочно-кишечного тракта, условно-патогенных микробов, включая альфа-стрептококки и коагулазоотрицательные стафилококки в концентрациях lg= 2-3.

С целью воздействия на процессы деструкции и восстановления эпителиальных клеток и микробиоты детям с респираторной инфекцией проводился курс аэроионотерапии с использованием бытового прибора «Сферион» (ООО «Сьютиби», г. Новосибирск) в количестве $5x10^3$ на 1 $см^3$ воздуха. Ионификаторы, в отличие от ионизаторов, лишены побочных эффектов для человека и, наборот, восполняют недостаток отрицательно заряженных аэроионов окружающей среды в условиях урбанизации (Пакин В.Н., 2002). Время экспозиции потока аэроионов составляло 20 минут ежедневно на расстоянии 0,5-1,0 м над прибором и применением бактериально-ферментного пробиотика с антибактериальным эффектом «Наринэ-баланс» (БАД ТУ-9224-004-45448778-020), содержащий ацидофильные бактерии *Lactobacillus acidophilus* штамма N.V.Ep. 317/402, путем орошения носовой полости и зева в утренние часы и пробиотиком «Биовестин» (БАД ТУ 9224-010-70517093-2015), содержащим *Bifidobacterium longum*, в вечерние часы в течение 10 дней. Затем проводилось контрольное бактериологическое исследование с цитоскопическим контролем. Статистическая обработка результатов исследования проведена с использованием программы Statistica 6,0. Различия между группами считали статистически достоверными при $p<0,05$.

Основные результаты

У 20 здоровых детей были оценены цитологические показатели нейтрофилов, цитологические показатели цилиндрического и плоского эпителия назального секрета и цилиндрического эпителия отделяемого ротоглотки (Таблица 1, Рисунок 1).

Таблица 1 - Цитологические показатели секрета носа и ротоглотки у здоровых детей

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.139.23.1

Показатели	Нейтрофилы (Н) носа	Нейтрофилы (Н) ротоглотки	Цилиндр. эпителий (ЦЭ) носа	Плоский эпителий (ПЭ) носа	Цилиндр. Эпителий (ЦЭ) ротоглотки
Содержание (%)	20,6±3,6	21,2±0,6	24,01±4,6	47,8±3,4	42,7±0,5
Средний показатель деструкции (СПД)	0,20±0,05	0,21±0,03	0,22±0,04	0,23±0,05	0,38±0,04
Индекс цитолиза клеток (ИЦК)	0,08±0,01	0,03±0,001	0,06±0,001	0,06±0,01	0,02±0,01
Индекс деструкции клеток (ИДК)	0,11±0,02	0,07±0,008	0,13±0,02	0,15±0,02	0,06±0,01
Фагоцитарная активность нейтрофилов (ФАН)	0,02±0,01	0,01±0,001	-	-	-

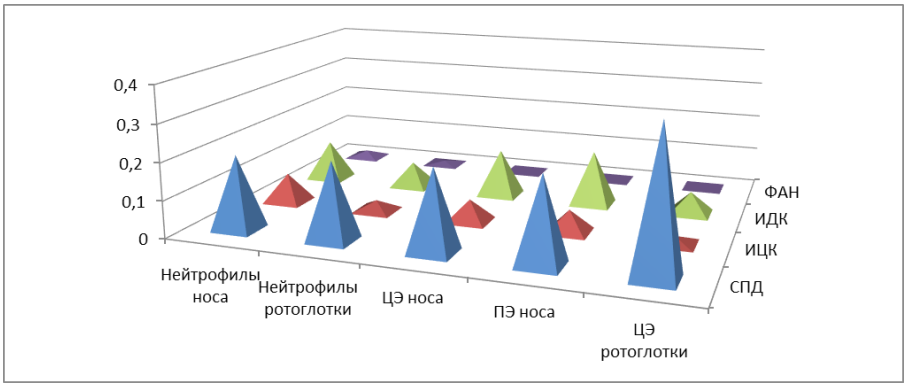

Рисунок 1 - Цитологические показатели секрета носа и ротоглотки у здоровых детей

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.139.23.2

У здоровых детей обнаружено преобладание по содержанию плоского эпителия над цилиндрическим. Отмечался низкий уровень среднего показателя деструкции и индекса деструкции клеток, как нейтрофилов, так и эпителиальных клеток, а также высокий уровень цитолиза исследуемых клеток. Дифференцированные цитограммы деструкции I и II типа были наиболее характерными для нейтрофилов, для клеток плоского и цилиндрического эпителия I типа. Для здоровых детей была характерна синхронизация спектра деструкции в различных клетках носового секрета. В секрете верхних дыхательных путей на фоне физиологического уровня процессов деструкции обнаруживалось присутствие дрожжевой микрофлоры, а также облигатные представители микробиоты.

При возникновении случаев острой респираторной инфекции, подтвержденных молекулярно-генетическими и серологическими методами (метод иммунофлюоресцентной микроскопии, с помощью реакции непрямой гемагглютинации (РНГА) или реакции связывания комплемента (РСК), вирусологическим методом путем выращивания вируса на куриных эмбрионах с подтверждением серовара возбудителя с помощью реакции нейтрализации (РН)), обнаруживались выраженные деструктивные процессы на слизистой входных ворот инфекции. Согласно примененной методике исследования мазков-отпечатков со слизистой носа и ротоглотки у 38 детей в острый период и 32 в период стихания клинических проявлений, микроскопический анализ цитограмм верхних дыхательных путей. В носовом секрете в острый период заболевания увеличивалось содержание цилиндрического эпителия, количество плоского эпителия, наоборот, понижалось. Одновременно регистрировалось увеличение деструкции, как ЦЭ, так и ПЭ. Определяемый по ходу исследования индекс цитолиза клеток ЦЭ не изменялся, а клеток ПЭ – достоверно увеличивался. По картине деструкции различных типов клеток были составлены дифференцированные цитограммы деструкции, согласно которым у детей в острый период заболевания преобладали I и IIтип цитограмм среди ЦЭ, а среди ПЭ I тип цитограмм. Синхронизация спектра деструкции в различных клетках носового секрета, свидетельствующая о достаточном уровне местного защитного барьера, в данном исследовании не обнаружена. В

период стихания клинических проявлений в носовом секрете количество ЦЭ снижалось, а ПЭ увеличивалось. Показатели деструкции ПЭ в течение заболевания нарастали, тогда как среди ЦЭ деструктивные процессы оставались на прежнем уровне. Индекс цитолиза ЦЭ достоверно увеличивался, среди клеток ПЭ снижался (Таблица 2, Рисунок 2).

Таблица 2 - Показатели деструкции цилиндрического и плоского эпителия назального секрета в острый период и в период стихания респираторной инфекции

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.139.23.3

Показатели	Острый период (п=38)		Период стихания (п=32)	
	ЦЭ	ПЭ	ЦЭ	ПЭ
Количество (%)	40,1±4,1***	26,9±3,4***	27,1±6,5*	37,2±5,6*
Средний показатель деструкции	0,51±0,06***	0,39±0,04***	0,48±0,12	0,57±0,14*
Индекс цитолиза клеток	0,07±0,03	0,16±0,02***	0,12±0,03*	0,12±0,003*
Индекс деструкции клеток	0,29±0,03***	0,19±0,02	0,21±0,05	0,27±0,05*

*Примечание: сравнение показателей больных и здоровых детей; * – p<0,05; *** - p<0,001*

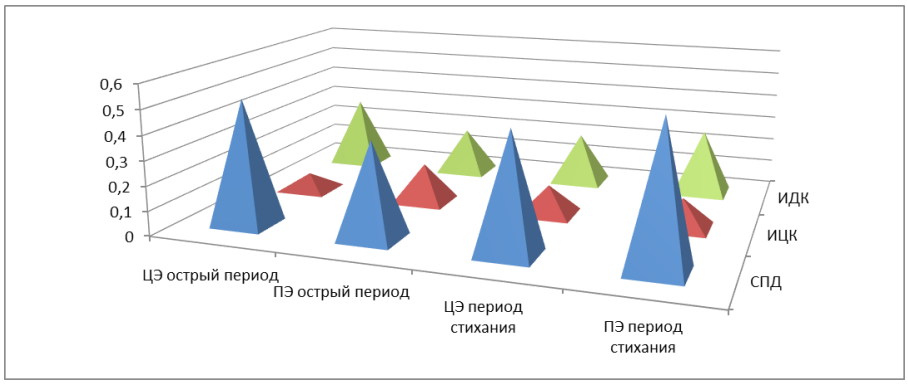

Рисунок 2 - Показатели деструкции цилиндрического и плоского эпителия назального секрета в острый период и в период стихания респираторной инфекции

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.139.23.4

Таблица 3 - Показатели деструкции нейтрофилов и плоского эпителия назального секрета при использовании комплексной терапии

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.139.23.5

Показатель	Контрольная группа (п=20)		Группа с применением комплексной терапии (п=58)	
	плоский эпителий	нейтрофилы	плоский эпителий	нейтрофилы
Кол-во (%)	37,2±5,6	27,3±3,1	37,0±1,04	29,4±0,8
Средний показатель деструкции	0,57±0,14	0,39±0,03	0,25±0,09**	0,31±0,06
Индекс цитолиза клеток	0,12±0,001	0,33±0,03	0,02±0,003**	0,07±0,003**
Индекс деструкции клеток	0,27±0,05	0,08±0,01	0,14±0,03*	0,06±0,01
Фагоцитарная	-	0,19±0,05	-	0,39±0,04*

Показатель	Контрольная группа (п=20)		Группа с применением комплексной терапии (п=58)	
	плоский эпителий	нейтрофилы	плоский эпителий	нейтрофилы
активность нейтрофилов				

*Примечание: * - p<0,05; ** – p<0,01; *** - p<0,001*

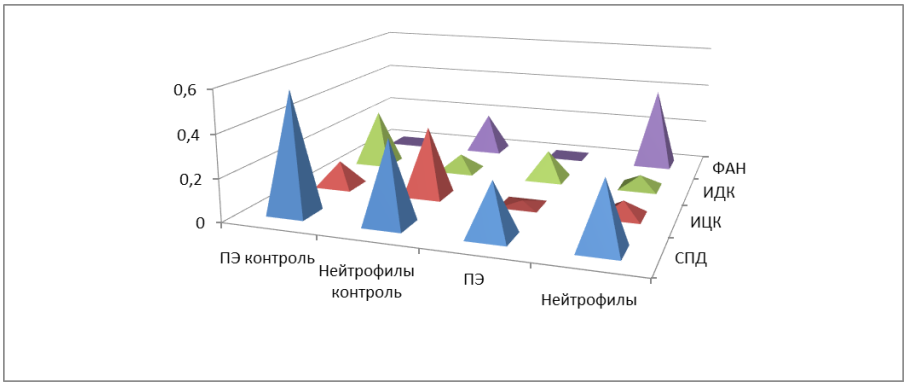

Рисунок 3 - Показатели деструкции нейтрофилов и плоского эпителия назального секрета при использовании комплексной терапии

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.139.23.6

Таблица 4 - Микробиоценоз носоглотки в острый период респираторного заболевания

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.139.23.7

Микроорганизмы	Количество положительных результатов (%)		Общее микробное число (lg)					
			7-9 lg КОЕ/тампон		4-6 lg КОЕ/тамп		1-3 lg КОЕ/тампон	
	n	%	n	%	n	%	n	%
КОС (коагулазоотрицательные стафилококки), в т. ч.	32	41	4	5,1	16	20,5	12	15,4
гемолитические	21	27	4	5,1	11	14,1	6	7,7
негемолитические	12	15,4	1	1,3	6	7,7	5	6,4
S. aureus	3	3,8	1	1,3	1	1,3	1	1,3
Род *Micrococcus*	12	15,4	-	-	4	5,1	8	10,3
Род *Streptococcus*, в т.ч.	70	89,7	28	35,9	31	39,7	11	14,1

Микроорганизмы	Количество положительных результатов (%)		Общее микробное число (lg)					
			7-9 lg КОЕ/тампон		4-6 lg КОЕ/тамп		1-3 lg КОЕ/тампон	
	n	%	n	%	n	%	n	%
негемолитические	36	46,2	17	21,8	9	11,5	10	12,8
α-гемолитические	41	52,6	14	17,9	20	25,6	7	9,0
ß-гемолитические	17	21,8	6	7,7	5	6,4	6	7,7
Род *Enterococcus*	14	17,9	5	6,4	5	6,4	4	5,1
Семейство *Enterobacteriaceae*	11	14,1	2	2,6	3	3,8	6	7,7
Род *Corynebacterium*	34	43,6	-	-	5	6,4	29	37,2
Род *Bacillus*	2	2,6	-	-	-	-	2	2,6
НГОБ (неферментирующие грамотрицательные бактерии)	8	10,3	1	1,3	4	5,1	3	3,8
Род *Neisseria*	14	17,9	-	-	3	3,8	11	14,1
Грибы рода *Candida*	13	16,7	2	2,6	6	7,7	5	6,4

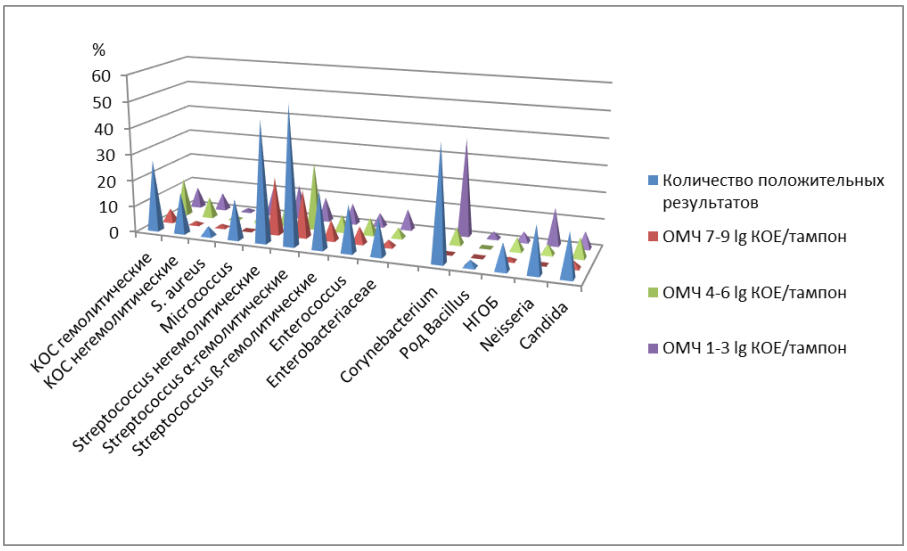

Рисунок 4 - Микробиоценоз носоглотки в острый период респираторного заболевания
DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.139.23.8

Таблица 5 - Микробиоценоз носоглотки в острый период при использовании комплексной терапии

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.139.23.9

Микроорганизмы	Количество положительных результатов		Общее микробное число (lg)					
			7-9 lg КОЕ/тампон		4-6 lg КОЕ/тамп		1-3 lg КОЕ/тампон	
	n	%	n	%	n	%	n	%
КОС (коагулазоотрицательные стафилококки), в т. ч.	20	25,6	1	1,3	7	9	12	15,4
гемолитические	14	18	1	1,3	5	6,4	8	10,3
негемолитические	8	10,3	-	-	2	2,6	6	7,7
S. aureus	3	3,8	-	-	1	1,3	2	2,6
Род *Micrococcus*	18	23	-	-	6	7,7	12	15,4
Род *Streptococcus*, в т.ч.	77	98,7	37	47,4	29	37,2	11	14,1
негемолитические	51	65,4	28	35,9	20	25,6	3	3,8
α-гемолитические	29	37,2	10	12,4	13	16,7	6	7,7
ß-гемолитические	10	12,4	2	2,6	4	5,1	4	5,1

Микроорганизмы	Количество положительных результатов		Общее микробное число (lg)					
			7-9 lg КОЕ/тампон		4-6 lg КОЕ/тамп		1-3 lg КОЕ/тампон	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Род *Enterococcus*	8	10,3	-	-	2	2,6	6	7,7
Семейство *Enterobacteriaceae*	3	3,8	-	-	-	-	3	3,8
Род *Corynebacterium*	29	37	-	-	9	11,5	20	25,6
Род *Bacillus*	-	-	-	-	-	-	-	-
НГОБ (неферментирующие грамотрицательные бактерии)	5	6,4	-	-	1	1,3	4	5,1
Род *Neisseria*	13	16,7	1	1,3	3	3,8	9	11,5
Грибы рода *Candida*	8	10,3	-	-	3	3,8	5	6,4

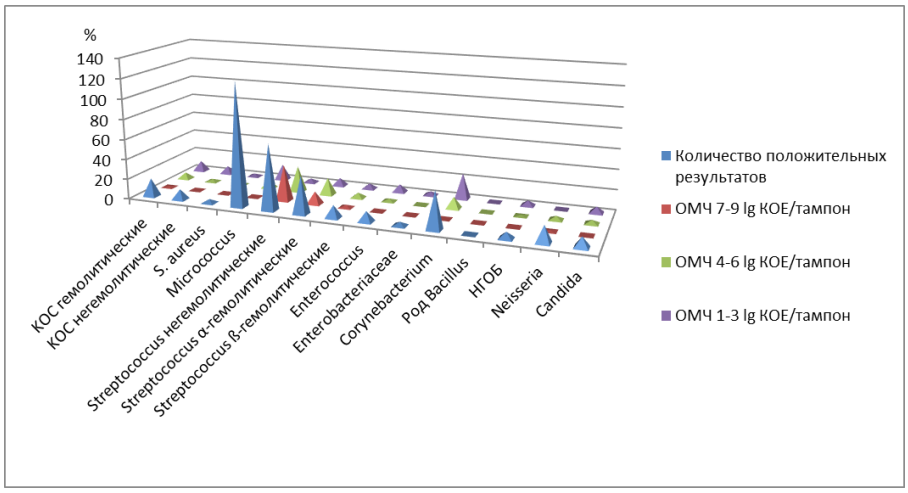

Рисунок 5 - Микробиоценоз носоглотки в острый период при комплексной терапии
DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.139.23.10

Таблица 6 - Микробиоценоз носоглотки в период стихания респираторного заболевания

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.139.23.11

Микроорганизмы	Количество положительных результатов (%)	Общее микробное число (lg)		
		7-9 lg КОЕ/тампон	4-6 lg КОЕ/тамп	1-3 lg КОЕ/тампон
КОС (коагулазоотрицательные стафилококки), в т. ч.	69,5±9,7	14,7±3,2	33,5±10,2	21,3±9,5
гемолитические	9,3±3,7	1,3±0,5	5,7±2,9	2,71±0,5
негемолитические	35,8±8,9	8,3±3,5	15,6±6,0	11,94±0,8
S. aureus	25,2±8,6	6,9±2,9	12,8±5,1	5,52±0,3
Род *Micrococcus*	19,4±7,1	7,1±2,9	8,73±0,6	3,71±0,6
Род *Streptococcus*, в т.ч.	19,4±7,1	4,5±1,9	8,73±0,6	6,1±2,6
негемолитические	6,2±2,5	1,4±0,6	3,7±1,6	1,1±0,4
α-гемолитические	9,6±1,1	3,1±1,3	3,2±1,3	3,3±1,4
ß-гемолитические	3,7±1,6	-	1,9±0,8	1,8±0,8
Род *Enterococcus*	-	-	-	-
Семейство *Enterobacteriaceae*	-	-	-	-
Род *Corynebacterium*	22,9±8,0	1,4±0,6	13,3±5,2	8,2±3,4
Род *Bacillus*	13,7±5,4	-	5,5±2,3	8,2±3,4
НГОБ (неферментирующие грамотрицательные бактерии)	0,9±0,4	-	0,9±0,4	-
Род *Neisseria*	-	-	-	-
Грибы рода *Candida*	11,0±4,5	2,81±0,2	3,71±0,6	4,51±0,9

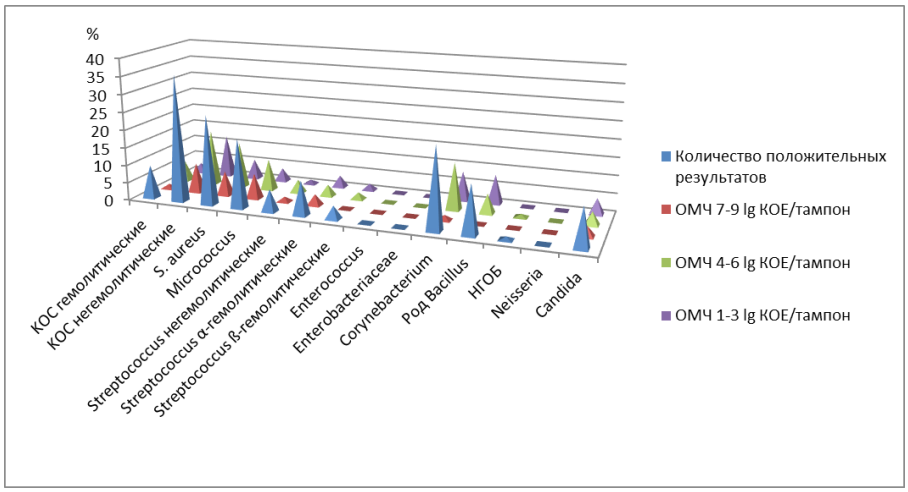

Рисунок 6 - Микробиоценоз носоглотки в период стихания респираторного заболевания
DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.139.23.12

Таблица 7 - Микробиоценоз носоглотки в период стихания респираторного заболевания при использовании комплексной терапии

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.139.23.13

Микроорганизмы	Количество положительных результатов (%)	Общее микробное число (lg)		
		7-9 lg КОЕ/тампон	4-6 lg КОЕ/тамп	1-3 lg КОЕ/тампон
КОС (коагулазоотрицательные стафилококки), в т. ч.	35,3±10,4**	8,3±3,5	10,1±4,1**	16,9±6,4
гемолитические	6,4±2,7*	2,1±0,9**	2,7±1,2**	2,9±1,2*
негемолитические	16,6±6,3**	2,8±1,2**	6,9±2,9**	6,9±2,9*
S. aureus	19,7±7,2	7,3±3,1	9,6±3,9*	2,8±1,2*
Род *Micrococcus*	10,5±4,3*	2,4±1,0**	3,3±0,9**	4,8±0,8
Род *Streptococcus*, в т.ч.	97,6±1,0***	42,4±11,2***	55,2±12,3***	-
негемолитические	88,5±4,6***	32,8±10,1***	55,7±10,4***	-
α-гемолитические	49,0±11,4***	21,9±7,8***	27,1±9,7***	-
ß-гемолитические	19,0±7,0**	18,1±6,8***	0,9±0,4	-
Род *Enterococcus*	9,2±3,8***	3,2±4,2***	6,0±2,5***	-
Семейство *Enterobacteriaceae*	2,3±1,0***	-	1,4±0,6***	0,9±0,4***
Род *Corynebacterium*	6,9±2,9***	-	6,9±2,9***	-
Род *Bacillus*	7,8±3,3*	1,4±0,6	2,8±1,2**	3,6±1,6**
НГОБ (неферментирующие грамотрицательные бактерии)	1,0±0,4	-	1,0±0,4	-
Род *Neisseria*	3,6±1,6	-	3,6±1,6	-

Микроорганизмы	Количество положительных результатов (%)	Общее микробное число (lg)		
		7-9 lg КОЕ/тампон	4-6 lg КОЕ/тамп	1-3 lg КОЕ/тампон
Грибы рода *Candida*	16,6±6,3	1,0±0,4**	9,2±3,8*	6,4±2,7

*Примечание: * - p<0,05; ** – p<0,01; *** - p<0,001*

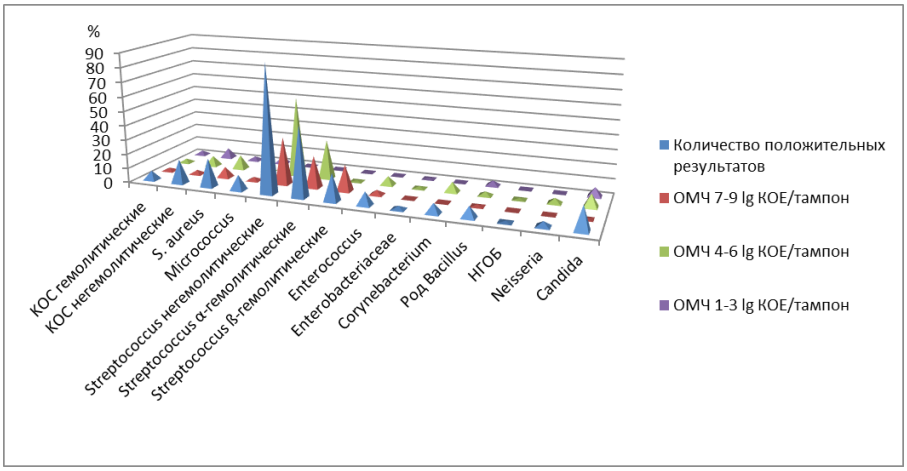

Рисунок 7 - Микробиоценоз носоглотки в период стихания респираторного заболевания при использовании комплексной терапии

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.139.23.14

Обсуждение

В последние годы появляется все больше публикаций, доказывающих, что проблему увеличения числа инфекционных заболеваний практически невозможно решить только с помощью разработки новых антибактериальных, фунгицидных средств или увеличения частоты приема или дозировок уже существующих: формирование лекарственной резистентности у микробов происходит быстрее, чем появляются новые разработки. Существующие противовирусные препараты характеризуются узким спектром и часто оказываются малоэффективными в лечении агрессивных вирусных инфекций. Очевидно, что решение проблемы – в активации собственных резервов организма. Одним из таких резервов и является нормальная микрофлора [9]. В системе профилактических и реабилитационных мероприятий при респираторных инфекциях важное место уделяется принципу индивидуального подхода и воздействию на защитные системы входных ворот инфекции, включая репаративные процессы на слизистой оболочке дыхательных путей [5], [6]. История вопроса о биологическом действии искусственного атмосферного электричества начинается с XVIII в., когда после изобретения электростатической машины начали появляться работы по изучению действия искусственного электризованного воздуха на растения, животных и человека. А.Л.Чижевскому (1897-1964) принадлежат фундаментальные труды по исследованию биологической роли естественной и искусственной ионизации атмосферного воздуха [8], [10], [12]. Применяя пробиотики (лактобактерии, бифидобактерии) и атмосферные отрицательно заряженные аэроионы, удалось повлиять как на патологическую деструкцию эпителия в острый период респираторного заболевания, так и ускорить восстановление микробиоценоза носоглотки в период стихания клинических проявлений (Таблицы 3-7). Применение лактобактерий, способствующих росту дрожжеподобных грибов, включая представителей рода *Candida*, в монокультуре было необоснованным, поэтому был добавлен пробиотический штамм *Bifidobacterium longum*, позволивший удержать рост дрожжеподобных грибов и достичь максимального улучшения состава местной микробиоты.

Заключение

При использовании пробиотических штаммов бифидобактерий, лактобактерий и потока отрицательно заряженных аэроионов значительно изменяется синхронизация деструктивных процессов плоского эпителия, цилиндрического эпителия, возрастает фагоцитарная активность нейтрофилов, снижается общая микробная нагрузка носоглотки, включая гемолитические коагулазоотрицательные стафилококки, гемолитические стрептококки, энтерококки.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Баврина А.П. Инфекционная и паразитарная заболеваемость в Российской Федерации в 2020 году / А.П. Баврина [и др.] // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. — 2021. — Т. 20. — № 4. — С. 102-110.
2. Русова Т.В. Показатели клинического анализа крови при физиологических и патологических процессах у детей / Т.В. Русова, Г.А. Ратманова // Земский врач. — 2013. — №4. — С.13-18.
3. Сахарук Н.А. Микрофлора полости рта в норме и патологии. Морфология грибов рода Candida / Н.А. Сахарук // Вестник ВГМУ. — 2008. — Т. 7. — № 2. — С. 1-10.
4. Бондаренко В.М. Анализ профилактического и лечебного действия пробиотических препаратов с позиций новых научных технологий / В.М. Бондаренко, О.В. Рыбальченко // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. — 2015. — №2. — С. 90-104.
5. Матвеева Л.А. Местная защита респираторного тракта у детей / Л.А. Матвеева. — Томск: Изд-во Том. ун-та, 1993. — 276 с.
6. Burgoyne R.A.The Role of Epithelial Damage in the Pulmonary Immune Response / R.A. Burgoyne, A.J. Fisher, L.A. Borthwick // Cells. — 2021 — № 10(10). — P. 2763. — DOI: 10.3390/cells10102763.
7. Gulliver E.L. Review article: the Future of Microbiome-based Therapeutics / E.L. Gulliver, R.B. Young, M. Chonwerawong [et al.] // Aliment Pharmacol Ther. — 2022. — № 56(2). — P. 192-208. — DOI: 10.1111/apt.17049.
8. Maesen F. Effect of Negative Aero-ions on Patients with Chronic Obstructive Lung Diseases / F. Maesen, D. De Munk, J. Smeets [et al.] // Acta Tuberc Pneumol Belg. — 1979. — № 70(3-4). — P. 395-405.
9. Man W.H. The microbiota of the respiratory tract: gatekeeper to respiratory health / W.H. Man, W.A. de Steenhuijsen Piters, D. Bogaert // Rev Microbiol. — 2017. — № 15(5). — P. 259-270. — DOI: 10.1038/nrmicro.2017.14.
10. Primak T.D. Biofilm Formation in Staphylococcus Aureus: Some Facts / T.D. Primak, B.S.Erdyneeva // German International Journal for Contemporary Science. — 2021. — №19. — Vol. 1. — P. 39-41.
11. Mullish B.H. Probiotics Reduce Self-reported Symptoms of Upper Respiratory Tract Infection in Overweight and Obese Adults: Should We Be Considering Probiotics during Viral Pandemics? / B.H. Mullish, J.R. Marchesi, J.A.K. McDonald [et al.] // Gut Microbes. — 2021. — № 13(1). — P. 1-9. — DOI: 10.1080/19490976.2021.1900997.
12. Fletcher L.A. Bactericidal Action of Positive and Negative Ions in Air / L.A. Fletcher, L.F. Gaunt, C.B. Beggs [et al.] // BMC Microbiology. — 2007. — Vol. 7. — № 1. — P. 32.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Bavrina A.P. Infekcionnaja i parazitarnaja zabolevaemost' v Rossijskoj Federacii v 2020 godu [Infectious and Parasitic Morbidity in the Russian Federation in 2020] / A.P. Bavrina [et al.] // Jepidemiologija i vakcinoprofilaktika [Epidemiology and Vaccine Prophylaxis]. — 2021. — Vol. 20. — № 4.— P. 102-110. [in Russian]
2. Rusova T.V. Pokazateli klinicheskogo analiza krovi pri fiziologicheskih i patologicheskih processah u detej [Indicators of Clinical Blood Analysis in Physiological and Pathological Processes in Children] / T.V. Rusova, G.A. Ratmanova // Zemskij vrach [County Doctor]. — 2013. — №4. — P. 13-18. [in Russian]
3. Saharuk N.A. Mikroflora polosti rta v norme i patologii. Morfologija gribov roda Candida [Oral Cavity Microflora in Norm and Pathology. Morphology of Candida Fungi] / N.A. Saharuk // Vestnik VGMU [Bulletin of VSMU]. — 2008. — Vol. 7. — № 2. — P. 1-10. [in Russian]
4. Bondarenko V.M. Analiz profilakticheskogo i lechebnogo dejstvija probioticheskih preparatov s pozicij novyh nauchnyh tehnologij [An Analysis of the Prophylactic and Therapeutic Action of Probiotic Preparations from the Perspective of New Scientific Technologies] / V.M. Bondarenko, O.V. Rybal'chenko // Zhurnal mikrobiologii, jepidemiologii i immunobiologii [Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology]. — 2015. — №2. — P. 90-104. [in Russian]
5. Matveeva L.A. Mestnaja zashhita respiratornogo trakta u detej [Local Defence of the Respiratory Tract in Children] / L.A. Matveeva. — Tomsk: Publishing House of Tomsk University, 1993. — 276 p. [in Russian]
6. Burgoyne R.A.The Role of Epithelial Damage in the Pulmonary Immune Response / R.A. Burgoyne, A.J. Fisher, L.A. Borthwick // Cells. — 2021 — № 10(10). — P. 2763. — DOI: 10.3390/cells10102763.
7. Gulliver E.L. Review article: the Future of Microbiome-based Therapeutics / E.L. Gulliver, R.B. Young, M. Chonwerawong [et al.] // Aliment Pharmacol Ther. — 2022. — № 56(2). — P. 192-208. — DOI: 10.1111/apt.17049.
8. Maesen F. Effect of Negative Aero-ions on Patients with Chronic Obstructive Lung Diseases / F. Maesen, D. De Munk, J. Smeets [et al.] // Acta Tuberc Pneumol Belg. — 1979. — № 70(3-4). — P. 395-405.
9. Man W.H. The microbiota of the respiratory tract: gatekeeper to respiratory health / W.H. Man, W.A. de Steenhuijsen Piters, D. Bogaert // Rev Microbiol. — 2017. — № 15(5). — P. 259-270. — DOI: 10.1038/nrmicro.2017.14.
10. Primak T.D. Biofilm Formation in Staphylococcus Aureus: Some Facts / T.D. Primak, B.S.Erdyneeva // German International Journal for Contemporary Science. — 2021. — №19. — Vol. 1. — P. 39-41.

11. Mullish B.H. Probiotics Reduce Self-reported Symptoms of Upper Respiratory Tract Infection in Overweight and Obese Adults: Should We Be Considering Probiotics during Viral Pandemics? / B.H. Mullish, J.R. Marchesi, J.A.K. McDonald [et al.] // Gut Microbes. — 2021. — № 13(1). — P. 1-9. — DOI: 10.1080/19490976.2021.1900997.

12. Fletcher L.A. Bactericidal Action of Positive and Negative Ions in Air / L.A. Fletcher, L.F. Gaunt, C.B. Beggs [et al.] // BMC Microbiology. — 2007. — Vol. 7. — № 1. — P. 32.