

УДК 616.211-002

РОЛЬ МИКРОБИОТЫ НОСОГЛОТКИ В РАЗВИТИИ ЛОР ЗАБОЛЕВАНИЙ

Аксёнов В.В.¹, Бедешева С.И.², Абилов К.Е.², Кожабекова А.С.².

¹КГП на ПХВ «Многопрофильная областная больница» КГУ «Управление здравоохранения акимата СКО» г. Петропавловск (150010, СКО, г.Петропавловск, Васильева, 123, e-mail:gz-ob_sko@mail.ru)

²Международный казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави (161200, Республика Казахстан, г.Туркестан, Бекзата Саттарханова 29, e-mail: info@ayu.edu.kz)

1.Аксёнов В.В., лор врач высшей категории КГП на ПХВ «Многопрофильная областная больница» г. Петропавловск, e-mail: gz-ob_sko@mail.ru

2.Бедешева С.И., e-mail: bsatut@mail.ru

3.Абилов К.Е., e-mail: k551244@gmail.com

4.Кожабекова А.С., e-mail: kozhabekova90@list.ru

В статье рассматривается роль микроботы носоглотки в развитии ЛОР-заболеваний. Описывается состав нормальной микробиоты и её влияние на иммунный ответ организма. Рассматриваются последствия дисбактериоза, включая повышенный риск инфекций, таких как синусит, отит и тонзиллит. Обсуждается влияние антибиотиков на микробиоту и возможные стратегии восстановления её баланса с помощью пробиотиков. Подчеркивается важность изучения микробиоты носоглотки для профилактики и лечения ЛОР-заболеваний, необходимость дальнейших исследований.

Ключевые слова: Микробиота носоглотки, ЛОР заболевания, дисбактериоз, пробиотики, бактериологический посев

Введение. Микробиота носоглотки представляет собой совокупность микроорганизмов, включая бактерии, вирусы, грибы и археи, обитающих на слизистых оболочках носа и глотки. Эти микроорганизмы имеют важную роль в поддержании гомеостаза в верхних дыхательных путях и защите организма от патоген-

ных агентов. Микробиота носоглотки формируется в течение первых лет жизни и изменяется в зависимости от факторов окружающей среды, таких как загрязнение воздуха, климат, питание и наличие заболеваний. Микробиота носоглотки включает в себя разнообразные микроорганизмы, среди которых:

Бактерии: Это основная составляющая микробиоты. Примеры включают *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Moraxella catarrhalis*, *Staphylococcus aureus* и другие. Эти бактерии могут быть как полезными, так и потенциально патогенными. Например, *S. pneumoniae* является частью нормальной микрофлоры, но при ослаблении иммунной системы может вызывать пневмонию.

Вирусы: Среди них встречаются вирусы гриппа, аденовирусы, коронавирусы, а также вирусы, которые могут спровоцировать респираторные заболевания. Вирусы могут взаимодействовать с микробиотой, приводя к её дисбалансу.

Грибы: Одним из примеров является гриб *Candida*, который может быть частью нормальной микрофлоры, но при определённых условиях может вызвать инфекцию, например, кандидоз.

Археи и другие микроорганизмы: Их роль в микробиоте носоглотки изучена слабо, однако известно, что они могут влиять на иммунную систему, взаимодействуя с другими микроорганизмами.

Микробиота носоглотки выполняет несколько ключевых функций:

1) **Барьерная функция:** Микроорганизмы нормальной микрофлоры конкурируют с патогенными бактериями за доступ к ресурсам, препятствуют их колонизации и вырабатывают антимикробные вещества, такие как бактериоцины, пероксиды и антимикробные пептиды.

2) **Иммуномодуляция:** Микробиота стимулирует местный иммунный ответ через активацию лимфоидных клеток, выработку антител (например, IgA), а также через секрецию цитокинов, которые регулируют воспаление.

3) **Метаболическая активность:** Микроорганизмы в носоглотке участвуют в синтезе витаминов (например, витаминов группы B) и других метаболитов, которые важны для нормального функционирования организма.

4) **Защита от вирусов:** Некоторые бактерии могут производить вещества, которые подавляют репликацию вирусов, таких как грипп или аденовирусы.

Дисбаланс микробиоты носоглотки может возникать по различным причинам:

1) Антибиотикотерапия: Использование антибиотиков может уничтожить не только патогенные, но и полезные бактерии, что приводит к росту патогенных или оппортунистических микроорганизмов. Например, антибиотики могут способствовать росту *Candida* или *Clostridium difficile*.

2) Загрязнение воздуха и курение: Воздействие загрязнённого воздуха, включая частички пыли, химические вещества и табачный дым, может нарушить микробиоту и сделать её уязвимой для патогенов.

3) Стресс: Хронический стресс может влиять на гормональный фон организма и изменять состав микробиоты, что, в свою очередь, может привести к ослаблению иммунной защиты.

4) Неправильное питание: Диеты с высоким содержанием сахаров и жиров могут способствовать росту патогенных микроорганизмов, таких как *Staphylococcus aureus*, и угнетению полезных бактерий.

Когда баланс микробиоты нарушен, это может привести к следующим последствиям:

1) Повышенная восприимчивость к инфекциям: Нарушение микробиоты носоглотки может увеличить проницаемость слизистой оболочки и облегчить проникновение патогенов. Например, избыточный рост *S. pneumoniae* может стать причиной риносинусита, фарингита или пневмонии.

2) Хронические воспаления: Дисбиоз может привести к хроническому воспалению, которое проявляется в таких состояниях, как хронический риносинусит или хронический тонзиллит.

3) Ослабленный иммунный ответ: Изменение состава микробиоты может ослабить местный иммунный ответ и уменьшить выработку секреторного IgA, что снижает защитные свойства слизистой оболочки.

Цель исследования. Целью данного исследования является оценка состава микробиоты носоглотки у пациентов с ЛОР заболеваниями с использованием бактериологического посева из носа и зева. Также в рамках исследования было проведено определение чувствительности выявленных микроорганизмов к антибиотикам.

Материалы и методы. В исследование были включены результаты 100 пациентов, госпитализированные в оториноларингологическое отделение Многопрофильной областной больницы Северо-Казахстанской области в период с 1 октября по 31 декабря 2024 года.

Критерии включения: пациенты старше 18 лет острыми и хроническими ЛОР-заболеваниями.

Всем пациентам было проведёно бактериологическое исследование посева из носа и зева с последующим определением чувствительности выделенных микроорганизмов к антибиотикам.

Таблица 1. Основные микроорганизмы, выявленные в бактериологическом посеве из носоглотки у 100 пациентов

Микроорганизм	Количество пациентов в процентах %	Чувствительность к антибиотикам %
<i>Staphylococcus aureus</i>	23 (23%)	Цефтриаксон - 75%, Ванкомицин - 88%
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	17 (17%)	Амоксициллин 92%, Азитромицин 85%
<i>Haemophilus influenza</i>	12 (12%)	Ампициллин 66% Ципрофлоксацин 80 %
<i>Moraxella catarrhalis</i>	10 (10%)	Амоксициллин 70%, Левифлоксацин 85%
<i>Streptococcus pyogenes</i>	8 (8%)	Пенициллин - 100%, Цефалоспорины 95%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	6 (6%)	Пиперациллин 60%, Тобрамицин - 55%
<i>Corynebacterium</i>	5 (5%)	Пенициллин - 70%, Эритромицин - 85%
<i>Candida albicans</i>	5 (5%)	Флуконазол - 80%, Клотримазол - 75%
<i>Proteus mirabilis</i>	4 (4%)	Цефтриаксон - 85%, Амоксициллин 60%
Другие (клебсиел ла, энтеробак терии)	10 (10%)	Амоксициллин 65%, Ципрофлоксацин 70%

Как видно из таблицы, из 100 пациентов, у 90 были выявлены различные патогены в носоглотке, что подтверждает участие микроорганизмов в развитии

воспалительных процессов. Наибольшее распространение среди выявленных бактерий имели: *Staphylococcus aureus* (23%) — этот микроорганизм был обнаружен у наибольшего числа пациентов, что подтверждает его роль в развитии острых инфекций верхних дыхательных путей. Этот микроорганизм был чувствителен к ванкомицину (88%) и цефтриаксон (75%). *Streptococcus pneumoniae* (17%) — также часто встречается у пациентов с ЛОР заболеваниями. Этот микроорганизм был чувствителен к амоксициллин (92%) и азитромицин (85%). *Haemophilus influenzae* (12%) - микроорганизм, связанный с инфекциями дыхательных путей, чувствителен к ампициллину (66%) и ципрофлоксацину (80%). *Moraxella catarrhalis* (10%) - бактерия, которая была выявлена у 10% пациентов и показала чувствительность к левофлоксацину (85%). *Streptococcus pyogenes* (8%) — патоген, ответственный за ангину и тонзиллит, показал 100% чувствительность к пенициллину. *Pseudomonas aeruginosa* (6%) - данный микроорганизм был выявлен в 6% случаев, что связано с развитием осложнений при недостаточной антибиотикотерапии. Чувствительность к пиперациллину составила 60%. Грибки рода *Candida albicans* были обнаружены у 5% пациентов. Их наличие указывает на возможные проблемы с иммунной системой у пациентов.

Перспективы лечения инфекционных заболеваний через коррекцию микробиоты носоглотки

Пробиотики и пребиотики

Одним из перспективных методов лечения заболеваний, связанных с дисбалансом микробиоты носоглотки, является использование пробиотиков - живых микроорганизмов, которые при употреблении в достаточных количествах оказывают полезное воздействие на организм. Пробиотики могут способствовать восстановлению нормальной микробиоты, подавлять патогенные микроорганизмы и стимулировать местный иммунный ответ.

Пробиотики могут быть представлены различными штаммами бактерий, например, *Lactobacillus* или *Bifidobacterium*, которые способны подавлять рост патогенов, таких как *Streptococcus pyogenes* и *Staphylococcus aureus*, и уменьшать воспаление. Пребиотики - это вещества, которые стимулируют рост и активность полезных микроорганизмов. Примеры включают олигосахариды и клетчатку, которые способствуют росту полезных бактерий и могут улучшать состояние микробиоты носоглотки. Некоторые исследования показали, что пробиотики, принимаемые в виде таблеток или капсул, могут оказывать положительное влияние

на микробиоту носоглотки, снижая частоту инфекций верхних дыхательных путей и улучшая иммунный ответ.

Терапия бактериальными лизатами

Еще одним подходом является использование бактериальных лизатов — препаратов, содержащих убитые бактерии или их части, которые могут стимулировать иммунный ответ. Такие препараты могут стимулировать выработку антигенов и повышать защиту организма от бактериальных инфекций.

Генетические и биотехнологические подходы

В будущем возможно развитие терапии, основанной на генетической модификации микроорганизмов, обитающих в носоглотке. Это могут быть штаммы бактерий, генетически изменённые таким образом, чтобы они производили специфические антибактериальные вещества или подавляли рост патогенных микроорганизмов. Примером таких технологий являются синтетические биологии и «целевая» терапия с использованием бактерий-пробиотиков, которые могут воздействовать на определённые патогены.

Результаты исследования. Результаты исследования показали, что микробиота носоглотки играет важную роль в развитии ЛОР заболеваний. Бактерии, такие как *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* и *Haemophilus influenzae*, являются основными возбудителями инфекций верхних дыхательных путей. Нарушение баланса микробиоты, такое как появление патогенных микроорганизмов, может приводить к воспалению, синуситам, фарингиту и другим заболеваниям. Важно, что большинство выявленных бактерий демонстрируют высокую чувствительность к антибиотикам, что подтверждает эффективность стандартных схем лечения. Однако присутствие *Pseudomonas aeruginosa* и грибов рода *Candida albicans* требует особого внимания. Эти микроорганизмы обладают ограниченной чувствительностью к антибактериальным препаратам и могут вызвать хронические инфекции. Поэтому для предотвращения осложнений важно учитывать микробиологический состав носоглотки при выборе терапии.

Выводы. Микробиота носоглотки является важным фактором в развитии ЛОР заболеваний. Она помогает поддерживать баланс между полезными и патогенными микроорганизмами, предотвращая развитие заболеваний, таких как риносинусит, фарингит, тонзиллит и другие инфекционные заболевания верхних дыхательных путей. Нарушения этого баланса, вызванные антибиотикотерапией,

экологическими факторами или хроническими заболеваниями, могут способствовать развитию различных инфекций и воспалений.

Выявление патогенных микроорганизмов с помощью бактериологического посева и определение их чувствительности к антибиотикам позволяют оптимизировать лечение ЛОР заболеваний и предотвращать осложнения. Этот подход обеспечивает персонализированный подход к каждому пациенту, снижая риск рецидивов и способствуя более эффективному лечению инфекций верхних дыхательных путей.

Литература

1. Brook, I. (2019). The Role of Nasopharyngeal Bacterial Flora in Chronic Respiratory Infections. *Journal of Clinical Microbiology*, 57(7), 88-101. <https://doi.org/10.1128/JCM.00111-19>.
2. Tsai, T. Y., et al. (2020). Antibiotic resistance in nasopharyngeal microbiota: Implications for the treatment of chronic upper respiratory tract infections. *Microbial Drug Resistance*, 26(4), 451-459. <https://doi.org/10.1089/mdr.2019.0331>.
3. Biesbroek, G., et al. (2017). Role of the Microbiota in Chronic Rhinosinusitis. *Clinical Microbiology Reviews*, 30(2), 384-399. <https://doi.org/10.1128/CMR.00018-16>.
4. O'Brien, K. L., et al. (2017). The Role of Nasopharyngeal Microbiota in Pneumococcal Carriage and Disease. *PLOS Pathogens*, 13(9), e1006530. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1006530>.
5. Chonmaitree, T., et al. (2015). Microbial Interactions in the Nasopharynx and Otitis Media in Children. *The Pediatric Infectious Disease Journal*, 34(1), 103-109. <https://doi.org/10.1097/INF.0000000000000500>.
6. Tsolia, M., et al. (2016). Upper Respiratory Tract Infection and the Nasopharyngeal Microbiome in Children. *The Journal of Pediatrics*, 179, 174-179. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.08.010>.
7. Pires, D., et al. (2020). Dysbiosis of Nasopharyngeal Microbiota and Antibiotic Resistance in Patients with Chronic Sinusitis. *Microorganisms*, 8(11), 1742. <https://doi.org/10.3390/microorganisms8111742>.

8. Murphy, T. F., et al. (2018). The Microbiome of the Nasopharynx and Its Role in Upper Respiratory Tract Infections. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*, 37(5), 779-789. <https://doi.org/10.1007/s10096-018-3414-9>.

9. van der Sluijs, M. F., et al. (2017). Nasopharyngeal Microbiota and Its Association with Acute Respiratory Infections in Children. *Scientific Reports*, 7, 8760. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-09377-w>.

10. Wyllie, A. L., et al. (2020). Characterization of Nasopharyngeal Microbiota in Adults with Acute Otitis Media. *Ear, Nose & Throat Journal*, 99(7), 459-467. <https://doi.org/10.1177/0145561319897224>.

МҰРЫН-ЖҰТҚЫНШАҚ МИКРОБИОТАСЫНЫҢ ҚҰЛАҚ, МҰРЫН, ТАМАҚ АУРУЛАРЫНЫҢ ДАМУЫНДАҒЫ РӨЛІ

Аксенов В.В.¹, Бедешева С.И.², Абилов К.Е.², Кожобекова А.С.².

¹«СҚО әкімдігі денсаулық сақтау басқармасының» КММ «Көпбейінді облыстық ауруханасы» ШЖҚ КМК, Петропавл қ. (150010, Солтүстік Қазақстан облысы, Петропавл қ., Васильев көшесі, 123, e-mail: gz-ob_sko@mail.ru)

²Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті (161200, Қазақстан Республикасы, Түркістан қ., Бекзат Саттарханов көшесі, 29, e-mail: info@ayu.edu.kz)

1.Аксенов В.В., жоғары санатты құлақ, мұрын, тамақ аурулары дәрігері, "Көпбейінді облыстық аурухана", Петропавл қ., e-mail: gz-ob_sko@mail.ru

2.Бедешева С.И., e-mail: bsatut@mail.ru

3.Абилов К.Е., e-mail: k551244@gmail.com

4. Қожобекова А.С., e-mail: kozhabekova90@list.ru

Тұжырым

Мақалада мұрын-жұтқыншақ микробиотасының құлақ, мұрын, тамақ ауруларының дамуындағы рөлі қарастырылады. Нормалды микробиотаның құрамы және оның ағзаның иммундық жауабына әсері сипатталған.

Дисбактериоздың салдары, соның ішінде синусит, отит және тонзиллит сияқты жұқпалы аурулар қаупінің артуы талқыланады. Антибиотиктердің микробиотаға әсері және оның тепе-теңдігін пробиотиктер арқылы қалпына келтіру стратегиялары қарастырылады. Мұрын-жұтқыншақ микробиотасын зерттеудің ЛОР ауруларының алдын алу мен емдеудегі маңызы атап көрсетіледі, сондай-ақ бұл бағытта қосымша зерттеулер жүргізудің қажеттілігі айтылады.

Түйінді сөздер: мұрын-жұтқыншақ микробиотасы, ЛОР аурулары, дисбактериоз, пробиотиктер, бактериологиялық себінді

THE ROLE OF NASOPHARYNGEAL MICROBIOTA IN THE DEVELOPMENT OF ENT DISEASES

Aksenov V.V.¹, Bedesheva S.I.², Abilov K.E.², Kozhabekova A.S.².

¹State Municipal Enterprise on the Right of Economic Management "Multidisciplinary Regional Hospital" of the Municipal Public Institution "Health Department of the Akimat of North Kazakhstan Region", Petropavlovsk (150010, North Kazakhstan Region, Petropavlovsk, 123 Vasiliev Street, e-mail: gz-ob_sko@mail.ru)

²Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University (161200, Republic of Kazakhstan, Turkistan, 29 Bekzat Sattarkhanov Street, e-mail: info@ayu.edu.kz)

1.Aksyonov V.V., otolaryngologist of the highest category, Multidisciplinary Regional Hospital, Petropavlovsk, e-mail: gz-ob_sko@mail.ru

2.Bedesheva S.I., e-mail: bsatut@mail.ru

3.Abilov K.E., e-mail: k551244@gmail.com

4.Kozhabekova A.S., e-mail: kozhabekova90@list.ru

Summary

The article explores the role of the nasopharyngeal microbiota in the development of ENT diseases. It describes the composition of the normal microbiota and its influence on the immune response of the body. The consequences of dysbiosis are examined, including an increased risk of infections such as sinusitis, otitis, and tonsillitis. The impact of antibiotics on the microbiota is discussed, as well as potential

strategies for restoring its balance using probiotics. The importance of studying the nasopharyngeal microbiota for the prevention and treatment of ENT diseases is emphasized, along with the need for further research in this area.

Key words: nasopharyngeal microbiota, ENT diseases, dysbiosis, probiotics, bacterial culture