

A. P. Sakovich, V. A. Dalidovskiy, O. I. Rodionova

НОЗОКОМИАЛЬНЫЙ СИНУСИТ: МОДИФИЦИРУЕМЫЕ ФАКТОРЫ РИСКА

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,
Минск, Республика Беларусь*

Нозокомиальный синусит – часто встречающееся проявление внутрибольничной инфекции. Актуальность проблемы связана с ростом антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов, длительностью нахождения в полости носа инородных тел (назогастральный зонд, интубационная трубка, носовые тампоны), применением лекарственных средств, оказывающих отрицательное влияние на мукоцилиарный клиренс. Открытыми остаются вопросы, касающиеся объема диагностического алгоритма и лечебной тактики, а также мероприятий, направленных на профилактику возникновения нозокомиального синусита.

В статье представлены результаты анализа данных об основных возбудителях и балансе микробиоты, современные подходы к антибактериальной терапии, определена этапность и значимость основных превентивных мероприятий, с учетом модифицируемых факторов, для эффективной минимализации риска возникновения нозокомиального синусита. Рассмотрены вопросы взаимосвязи развития нозокомиального синусита с наличием у пациента модифицируемых факторов риска, вариабельности нозокомиальной микробиоты у пациентов отделений интенсивной терапии и реанимации многопрофильных учреждений здравоохранения.

Ключевые слова: *нозокомиальный синусит, околоносовые пазухи, модифицируемые факторы, патогены, антибиотики, профилактика.*

A. Sakovich, V. Dalidovski, V. Radzionava

NOSOCOMIAL SINUSITIS: MODIFIABLE RISK FACTORS

Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus

Nosocomial sinusitis is a common manifestation of nosocomial infection. The urgency of the problem is related to the growth of antibiotic-resistant strains of microorganisms, the duration of foreign bodies in the nasal cavity (nasogastric tube, intubation tube, nasal tampons), the use of drugs that have a negative effect on mucociliary clearance. Questions remain open regarding the scope of the diagnostic algorithm and therapeutic tactics, as well as measures aimed at preventing the occurrence of nosocomial sinusitis.

The data on the main pathogens and the balance of the microbiota, modern approaches to antibacterial therapy are analyzed, the stage and importance of the main preventive measures are determined, taking into account modifiable factors, to effectively minimize the risk of nosocomial sinusitis. The issues of the relationship between the development of nosocomial sinusitis and the presence of modifiable risk factors in the patient, and the variability of the nosocomial microbiota in patients in intensive care and intensive care units of multidisciplinary healthcare institutions are considered.

Key words: *nosocomial sinusitis, paranasal sinuses, modifiable factors, pathogens, antibiotics, prevention.*

Нозокомиальный синусит (НС) – распространенное инфекционное осложнение у пациентов отделений интенсивной терапии и реанимации (ОИТР), развивающееся чаще всего в результате длительного нахождения в полости носа инородного тела (интубационная трубка, назогастральный зонд, носовые тампоны и т. д.). Актуальность НС связана также с ростом количества

антибиотикорезистентных штаммов внутрибольничных микроорганизмов. Открытыми остаются также вопросы, касающиеся диагностического алгоритма и лечебной тактики, мероприятий, направленных на профилактику возникновения НС. К современным проблемам относится разработка мероприятий, направленных на предупреждение модифицируемых факторов риска инфицирования

околоносовых пазух с целью профилактики возникновения НС, а также эффективное лечение [1–3].

В представленном обзоре проанализированы особенности взаимосвязи развития НС с наличием у пациента модифицируемых факторов риска; вариативность микроорганизмов, вызывающих НС в ОИТР многопрофильных учреждений здравоохранения; современные подходы к лечению НС; систематизированы основные мероприятия, направленные на предупреждение и коррекцию модифицируемых факторов риска с целью профилактики возникновения НС.

Обсуждение. Согласно многим литературным источникам НС – заболевание, для которого характерно появление на рентгенограмме затемнений околоносовых пазух спустя 48 часов и более после госпитализации в сочетании с клиническими данными, которые подтверждают их инфекционную природу; при этом необходимо исключить инфекции, находящиеся в инкубационном периоде на момент поступления пациента в стационар [4].

Немодифицируемыми факторами риска НС являются пожилой (старше 60 лет) и старческий (старше 75 лет) возраст, а также возможная генетическая предрасположенность.

К модифицируемым факторам риска относятся: длительность госпитализации, горизонтальное положение пациента на спине, повторные госпитализации в течение 6 месяцев, заболевания верхних дыхательных путей (ОРВИ, хронические синуситы), прочие заболевания (сердечная недостаточность, сахарный диабет, ожоги, травмы); длительное применение лекарственных препаратов, угнетающих нервную деятельность, ингибирующих нервно-мышечную передачу, отрицательно влияющих на мукоцилиарный клиренс, длительность пребывания пациентов на ИВЛ [5, 6].

Известно, что существует закономерность частоты возникновения НС в зависимости от длительности пребывания пациентов на ИВЛ. У всех пациентов с длительной интубацией (более 15 суток) имеет место НС, в то время как пребывание на ИВЛ до 5 суток вызывает нозокомиальные осложнения только у половины пациентов [7].

Одну из ключевых ролей в развитии НС, как уже отмечалось, играет наличие инородных тел в полости носа. Учитывая, что постановка назогастральных зондов, интубационной трубки проводится фактически вслепую, существует реальный риск травматизации слизистой оболочки полости носа, как дополнительного фактора кровоточивости и инфицирования. Длительное нахождение инородного тела в полости носа, а также оказываемое им давление на носовые раковины, приводит к рефлекторному кровенаполнению последних

и отеку в области остиомеатального комплекса. Это, в свою очередь, ухудшает мукоцилиарный клиренс, дренирование и аэрацию параназальных синусов, способствует развитию ацидоза. В пазухах накапливается секрет, что создает благоприятную среду для присоединения и развития патогенной микрофлоры.

Интересны данные об изменении концентрации оксида азота (NO) в околоносовых пазухах как одного из значимых предикторов развития синусита. У пациентов с рентгенологически подтвержденным синуситом концентрация NO оказалась в несколько раз ниже, чем у пациентов с нормальной пневматизацией пазух. В контексте НС интересен тот факт, что при использовании неинвазивной ИВЛ доказана прямая связь между синтезом NO слизистой оболочкой околоносовых пазух и вдыхаемой воздушной смесью, – при вдыхании 100 % кислорода отмечается подавление синтеза NO, что можно рассматривать как модифицируемый фактор риска НС [3, 8].

Анализ современной отечественной и зарубежной литературы показал, что возбудителями НС могут быть вирусы, бактерии (аэробы, анаэробы), вирусно-бактериальные ассоциации, а также грибы, бактериально-грибковые ассоциации.

По обобщенным данным российских исследований НС ассоциирован преимущественно с грам-отрицательной микрофлорой: *Pseudomonas aeruginosa* (15,9–23 %), *Klebsiella pneumoniae* (14–18 %), *Escherichia coli* (7,6–11 %), реже *Proteus mirabilis* (7,2 %) и другие микроорганизмы. Меньшую роль играет грам-положительная флора, которая представлена *Staphylococcus epidermidis* (7–13 %), *Staphylococcus aureus* (5–10,6 %), *Streptococcus pyogenes* (2–4,7 %), *Streptococcus viridans* (3–4 %). Грибы определяются в 4 % – 9 % случаев, чаще выделяются *Candida*, *Aspergillus*, *Penicillium*, реже – *Alternaria*, *Rhizopus*, *Absidia*.

Несколько иные данные приводятся в англоязычных публикациях. Исследования S. Noorbakhsh et al. показали, что НС в 41 % случаев ассоциирован с грам-отрицательной флорой (*K. pneumoniae*, *Ps. aeruginosa*, *Acinetobacter* spp.), в 22 % случаев – с грам-положительной (*St. aureus*, *Streptococcus* spp.), также достаточно часто (в 37 % случаев) обнаружена аэробно-анаэробная флора. I. Pneumatikos et al. в своих исследованиях получили более детализированный спектр микрофлоры: *Acinetobacter baumannii* – 32 %, *St. aureus* – 21 %, *Ps. aeruginosa* – 21 %, анаэробы – также 21 %. Микробиологический мониторинг, проведенный F. Balsalobre et al. позволил идентифицировать *Ps. aeruginosa* в 29 % случаев НС, *Proteus mirabilis* – в 26 %, *Acinetobacter baumannii* – в 14 % [9–11].

Выявленные различия в частоте выделения тех или иных возбудителей НС можно связать с санитарно-эпидемиологическими условиями не только в ОИТР конкретного стационара, но и конкретного региона (включая экологическую составляющую). Соответственно, могут различаться и рекомендации по назначению антибактериальной терапии. Разработка лечебных и профилактических мероприятий, являющихся и эффективными, и безопасными – главная задача в борьбе с НС. Сложность лечения данной патологии обусловлена тяжестью состояния пациентов, полимикробностью инфекций, формированием устойчивости микроорганизмов к проводимой терапии, сохранением их в медленно растущих, персистирующих формах, мутацией некоторых бактерий, формированием биопленок [12].

Первым этапом в лечении НС является устранение предрасполагающих факторов. Так, следует перемещать интубационную трубку из одной половины полости носа в другую каждые двое суток, а лучше всего – прибегнуть к оротрахеальной интубации, а при необходимости продолжения ИВЛ пациенту с интубацией более 7 суток следует выполнить трахеостомию.

Активная эвакуация содержимого из околоносовых пазух – следующий этап в лечении НС. Поэтому сохраняет свое значение пункция с последующим промыванием синусов, вовлеченных в патологический процесс.

Выбор антибактериального препарата (на стартовом этапе – эмпирический) должен основываться на данных его антимикробной активности в отношении большинства вероятных возбудителей НС, эпидемиологической характеристики пациента (в т. ч. возраст, сопутствующие заболевания и пр.), профиле безопасности, параметрах фармакокинетики, фармакодинамики, а также с учетом микробиологического мониторинга в каждом отдельно взятом отделении ОИТР.

При «ранних» синуситах (менее 4 суток), развившихся у пациентов без факторов риска, рекомендуется проведение монотерапии (табл. 1).

При «поздних» синуситах, длительность которых более 4 суток, или же при развитии синуситов у пациентов с факторами риска предпочтительной будет комбинация антимикробных препаратов (табл. 2).

Ряд авторов придерживается деэскалационного подхода в лечении НС. Он заключается в назначении наиболее активного антибиотика с широким спектром активности в качестве стартовой терапии с последующей заменой его на препарат более «узкого» спектра (например, с антисинегнойной активностью при выделении *Ps. aeruginosa*) на основании результатов микробиологического исследования. Основной проблемой в данном случае является быстрота получения результатов бактериологического исследования и оценка этиологической роли возбудителей, выделенных из

Таблица 1. Эмпирическая антибактериальная терапия раннего (≤ 4 суток) НС

Предполагаемые возбудители	Рекомендуемые препараты
St. aureus St. epidermidis S. pyogenes S. viridans S. pneumonia Enterococcus species	Цефалоспорины без антисинегнойной активности (цефтриаксон, цефотаксим) или β-лактамы без антисинегнойной активности (амоксциллин/клавуланат, ампициллин/сульбактам) или левофлоксацин, моксифлоксацин, цiproфлоксацин или карбапенем без антисинегнойной активности (эртапенем)

Таблица 2. Эмпирическая антибактериальная терапия позднего (> 4 суток) НС

Предполагаемые возбудители	Рекомендуемые препараты
P. aeruginosa L. pneumophila K. pneumoniae E. coli Enterobacter aerogenes	Цефалоспорины с антисинегнойной активностью (цефепим, цефтазидим, цефоперазон) или карбапенем с антисинегнойной активностью (имипенем, меропенем) или β-лактамы с антисинегнойной активностью (цефоперазон/сульбактам, пиперацillin/тазобактам, тикарциллин/клавуланат) плюс фторхинолон с антисинегнойной активностью (ципрофлоксацин или левофлоксацин) или амикацин плюс линезолид или ванкомицин

пазух. Есть исследования, подтвердившие эффективность применения бактериофагов в комплексной терапии НС [13].

Еще одним важным аспектом в лечении НС является проведение санации полости носа и околоносовых пазух путем промывания последних антисептическими растворами (хлоргексидин и хлоргексидинсодержащие препараты, нитрофураны, мирастин, гипохлорит натрия и др.).

Существует перечень рекомендаций, придерживаясь которых можно минимизировать риск возникновения НС. К общим рекомендациям относятся: мониторинг соблюдения санитарно-эпидемиологического законодательства в организациях здравоохранения; мониторинг за состоянием здоровья персонала, их обеспеченность средствами индивидуальной защиты; реализация мероприятий по дезинфекции и стерилизации; реализация концепции изоляции пациентов с инфекционными заболеваниями; гигиена рук персонала в соответствии с инструкцией; постоянный микробиологический мониторинг; рациональное применение антибиотиков.

Рекомендации при наличии интубационной трубки или назогастрального зонда: придание возвышенного положения головного конца кровати пациента; ограниченное использование и своевременное удаление всех инородных тел из полости носа; прибегать преимущественно к оротрахеальной интубации; своевременное наложение трахеостомы при необходимости проведения ИВЛ более 7 суток после интубации.

К рекомендациям по использованию антибактериальных и иных лекарственных препаратов относятся: назначение рациональной эмпирической антибактериальной терапии при интубации с последующей коррекцией при необходимости; санация носовой полости и околоносовых пазух (включая пункции при наличии показаний) антисептическими растворами; рациональное использование седативных лекарственных средств, миорелаксантов, наркотических анальгетиков, а также манипуляций, которые могут способствовать транслокации микрофлоры в верхние дыхательные пути [1].

Заключение. Эпидемиологические и экспериментальные данные указывают на положительную корреляцию между развитием НС и состоянием общего и местного иммунитета реанимационного пациента, наличием обструкции носовых ходов, приводящей к нарушению аэрации околоносовых пазух, эпидемиологической обстановкой в ОРИТ, характером микробной обсемененности и микробных ассоциаций. По данным зарубежной и отечественной литературы, НС чаще всего ассоциирован с грам-отрицательной флорой. Меньшую роль

играет грам-положительная флора. Грибковая инфекция определяются менее, чем в 10 % случаев.

Первым этапом в лечении НС является устранение модифицируемых предрасполагающих факторов. На следующем этапе – активная эвакуация содержимого из полости носа и околоносовых пазух путем пункции с последующим промыванием синусов. В плане медикаментозной терапии при «ранних» синуситах (до 4 суток), развившихся у пациентов без факторов риска, рекомендуется проведение монотерапии антибактериальным препаратом, при «поздних» синуситах (более 4 суток), или же при развитии синуситов у пациентов с факторами риска предпочтительной будет комбинация антимикробных препаратов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Metheny, N. A. Incidence of Sinusitis Associated with Endotracheal and Nasogastric Tubes: NIS database / N. A. Metheny, L. J. Hinyard, K. A. Mohammed // American Journal of Critical Care. 2018;27(1):24–31/ DOI: 10.4037/ajcc2018978.
2. Нозокомиальные синуситы у хирургических пациентов, находящихся в реанимационных отделениях многопрофильных лечебных учреждений / К. Г. Апостолиди, О. В. Савчук, С. А. Матвеев, Ю. В. Ханалиев // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н. И. Пирогова, 2008:3 (2), 89–92.
3. Ястремский, А. Р. Этиопатогенез нозокомиального синусита // А. Р. Ястремский, Д. М. Хацкевич // Российская оториноларингология. – 2022: 21(5); 99–105.
4. Крюков, А. И. Особенности лечебно-диагностической тактики при нозокомиальном синусите в отделениях реанимации и интенсивной терапии крупного многопрофильного стационара / А. И. Крюков, А. Б. Туровский, И. С. Абдулаев // Вестник отоларингологии 2008; 2; 30–33.
5. Ventilator-associated sinusitis in adults: systematic review and meta-analysis / M. Agrafiotis [et al.] // Respir Med. 2012;106:1082–95. DOI: 10.1016/j.rmed.2012.03.009.
6. Riga, M. Rhinosinusitis in the intensive care unit patients: a review of the possible underlying mechanisms and proposals for the investigation of their potential role in functional treatment interventions / M. Riga, V. Daniilidis, I. Pneumatikos // J Crit Care. 2010;25(1):171.e9–14. DOI: 10.1016/j.jcrc.2009.11.008.
7. Лазарева, Л. А. Диагностический алгоритм и лечебная тактика при нозокомиальных риносинуситах в отделении реанимации и интенсивной терапии крупного многопрофильного стационара / Л. А. Лазарева, С. А. Сайдулаев, Р. В. Резников // Российская оториноларингология, 2013: 3 (64); 104–109.
8. Reduced nitric oxide in sinus epithelium of patients with radiologic maxillary rhinosinusitis and sepsis / M. Deja [et al.] // Am J Respir Crit Care Med. 2003;168:281-6. DOI: 10.1164/rccm.200207-6400C.
9. Intensive Care Unit nosocomial sinusitis at the Rasoul Akram Hospital: Tehran, Iran, 2007-2008 / Noorbakhsh S, [et al.] // Iran J Microbiol. 2012 Sep;4(3):146–149.
10. Prevention of nosocomial maxillary sinusitis in the ICU: the effects of topically applied-adrenergic agonists and

corticosteroids / I. Pneumatikos [et al.] // Intensive Care Med 2006;32: 532–537. DOI: 10.1007/s00134-006-0078-9.

11. *Rinossinusite nosocomial em unidade de terapia intensiva: estudo microbiológico* [Nosocomial sinusitis in an intensive care unit: a microbiological study] / F/ Balsalobre [et al.] // Braz J Otorhinolaryngol. 2011 Jan-Feb;77(1):102-106. DOI: 10.1590/S1808-86942011000100017.

12. Соколов, А. С. Роль санационной терапии носоглотки и ротовой полости в профилактике гнойных осложнений верхних дыхательных путей у пациентов, находящихся на длительной искусственной вентиляции / А. С. Соколов [и др.] // Медицина неотложных состояний, 2017: 3 (82); 21–25. DOI: 10.22141/2224-0586.3.82.2017.102319.

13. Опыт применения бактериофага на гелевой основе в комплексной терапии нозокомиального синусита / Л. А. Лазарева [и др.] // Российская оториноларингология, 2017;90(5):119–127. DOI: <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2017-5-119-127>.

References

1. *Metheny, N. A.* Incidence of Sinusitis Associated with Endotracheal and Nasogastric Tubes: NIS database / N. A. Metheny, L. J. Hinyard, K. A. Mohammed // American Journal of Critical Care. 2018;27(1):24-31/ DOI: 10.4037/ajcc2018978.

2. *Nozokomial'nye sinusity u hirurgicheskikh pacientov, nahodyashchihся v reanimacionnyh otdeleniyah mnogoprofil'nyh lechebnyh uchrezhdenij* [Nosocomial sinusitis in surgical patients treated in intensive care units of multi-disciplinary health centres] / K. G. Apostolidi, O. V. Savchuk, S. A. Matveev, Yu. V. Hanaliev // Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo Centra im. N. I. Pirogova, 2008;3 (2), 89–92.

3. *Yastremskij, A. R.* Etiopatogenez nozokomial'nogo sinusita [Etiopathogenesis of nosocomial sinusitis] // A. R. Yastremskij, D. M. Hackevich // Rossijskaya otorinolaringologiya. – 2022: 21(5); 99–105.

4. *Kryukov, A. I.* Osobennosti lechebno-diagnosticheskoy taktiki pri nozokomial'nom sinusite v otdeleniyah reanimacii i intensivnoj terapii krupnogo mnogoprofil'nogo stacionara [Diagnostic and therapeutic policy in nosocomial sinusitis in intensive care units of a large general hospital] / A. I. Kryukov, A. B. Turovskij, I. S. Abdulaev // Vestnik otolaringologii 2008; 2; 30–33.

5. *Ventilator-associated sinusitis in adults: systematic review and meta-analysis* / M. Agrafiotis [et al.] // Respir Med. 2012;106:1082–95. DOI: 10.1016/j.rmed.2012.03.009.

6. *Riga, M.* Rhinosinusitis in the intensive care unit patients: a review of the possible underlying mechanisms and proposals for the investigation of their potential role in functional treatment interventions / M. Riga, V. Danieliadis, I. Pneumatikos // J Crit Care. 2010;25(1):171.e 9–14. DOI: 10.1016/j.jcrc.2009.11.008.

7. *Lazareva, L. A.* Diagnosticheskiy algoritm i lechebnaya taktika pri nozokomial'nyh rinosinusitah v otdelenii reanimacii i intensivnoj terapii krupnogo mnogoprofil'nogo stacionara [Diagnostic algorithm and treatment plan of nosocomial rhinosinusitis in an intensive care unit of a large multifunctional hospital] / L. A. Lazareva, S. A. Sajdulaev, R. V. Reznikov // Rossijskaya otorinolaringologiya, 2013;3 (64); 104–109.

8. *Reduced nitric oxide in sinus epithelium of patients with radiologic maxillary rhinosinusitis and sepsis* / M. Deja [et al.] // Am J Respir Crit Care Med. 2003;168:281-6. DOI: 10.1164/rccm.200207-6400C.

9. *Intensive Care Unit nosocomial sinusitis at the Rasoul Akram Hospital: Tehran, Iran, 2007–2008* / Noorbakhsh S, [et al.] // Iran J Microbiol. 2012 Sep;4(3):146–149.

10. *Prevention of nosocomial maxillary sinusitis in the ICU: the effects of topically applied-adrenergic agonists and corticosteroids* / I. Pneumatikos [et al.] // Intensive Care Med 2006;32: 532–537. DOI: 10.1007/s00134-006-0078-9.

11. *Rinossinusite nosocomial em unidade de terapia intensiva: estudo microbiológico* [Nosocomial sinusitis in an intensive care unit: a microbiological study] / F/ Balsalobre [et al.] // Braz J Otorhinolaryngol. 2011 Jan-Feb;77(1):102-106. DOI: 10.1590/S1808-86942011000100017.

12. *Sokolov, A. S.* Rol' sanacionnoj terapii nosoglotki i rotovoj polosti v profilaktike gnojnyh oslozhnenij verhnih dyhatel'nyh putej u pacientov, nahodyashchihся na dlitel'noj iskusstvennoj ventilyacii [The role of sanation therapy of the nasopharynx and oral cavity in the prevention of purulent complications of the upper respiratory tract in patients on prolonged artificial ventilation] / A. S. Sokolov [i dr.] // Medicina neotlozhnyh sostoyanij, 2017: 3 (82); 21–25. DOI: 10.22141/2224-0586.3.82.2017.102319.

13. *Opyt primeneniya bakteriofaga na gelevoj osnove v kompleksnoj terapii nozokomial'nogo sinusita* [The experience of application of gel preparations containing bacteriophages in the complex therapy of nosocomial rhinosinusitis] / L. A. Lazareva [i dr.] // Rossijskaya otorinolaringologiya, 2017;90(5):119–127. DOI: <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2017-5-119-127>.

Поступила 22.01.2026 г.