

НИЗКОЧАСТОТНАЯ УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ БЕСПУНКЦИОННОГО ЛЕЧЕНИЯ ГНОЙНЫХ РИНОСИНУСИТОВ

Разработана низкочастотная ультразвуковая технология беспункционной санации околоносовых пазух, которая повысила эффективность лечения острых и хронических синуситов на 40–60 % и улучшила качество санации пазух в 8 раз. Отмечено значительное уменьшение и расширение спектра чувствительности наиболее агрессивной флоры — *S. pneumoniae* при острых синуситах, стафилококков, анаэробов и синегнойной палочки (27, 24 и 18 % соответственно до лечения) — при хронических.

Ключевые слова: гнойный синусит, низкочастотный ультразвук, микробная флора.

Лечение гнойной патологии полости носа и околоносовых пазух (ОНП) в настоящее время является ведущей проблемой ринологии, т.к., несмотря на существование большого арсенала современных хирургических и консервативных методов, количество риносинуситов не только не уменьшается, но и имеет тенденцию к росту [1, 2]. В России удельный вес госпитализированных по поводу болезней ОНП увеличивается ежегодно на 1,5–2 % [2, 3].

Общепризнано, что клиническое выздоровление и предупреждение рецидивов в значительной мере зависит от полноты санации ОНП от патогенной микрофлоры и адекватности проводимой антибактериальной терапии. В то же время обычно лишь небольшое количество препаратов резорбтивного действия достигает терапевтической мишени. Эвакуация патологического секрета из ОНП при гнойном воспалении является важным составным элементом патогенетической терапии. Для этой цели широко используется пункционный метод [4]. В ряде случаев отделяемое из пазухи можно удалить без пункции, путем шунтирования или с помощью синус-катетера Ямик [5, 6].

С целью повышения эффективности лечения больных гнойными риносинуситами нами была разработана низкочастотная ультразвуковая (НУЗ) технология беспункционной санации ОНП, основанная на позитивных свойствах НУЗ и конструировании волноводов, соответствующих анатомо-физиологическим особенностям полости носа и пазух.

Метод синус-НУЗ терапии включает в себя 2 этапа [7]. Первый «санационный» — промывание ОНП и полости носа через специальное устройство, состоящее из ультразвукового волновода с полусферическим рабочим концом, помещенного в защитный корпус из инструментальной стали. На слизистую оболочку полости носа (СОПН) и пазух воздействуют НУЗ через приточно-отточную систему, заполненную 0,3 %-м раствором перекиси водорода (200 мл) (рис. 1). Продолжительность озвучивания составляет 90–120 сек до «чистых промывных вод». При этом НУЗ кавитация обеспечивает механическую очистку и бактерицидный эффект, а свойство переменных акустических давлений способствует раскрытию естественных

соустий пазух. В результате патологическое отделяемое через естественные соустья эвакуируется, а на его место нагнетается активизированный НУЗ лекарственный раствор.

Второй — лечебный — этап заключается в обработке полости носа 1 %-м ионизированным раствором диоксида, подаваемым в респираторный тракт в виде факела из частиц заданной дисперсности высотой 150 мм в режиме акустических течений. Фонофоретическое и ионизирующее свойства НУЗ создают оптимальные условия для транскапиллярного всасывания препаратов СОПН.

Инструменты, устройства и приспособления для проведения экспериментальных и клинических работ изготовлены совместно с сотрудниками конструкторского отдела завода «Автоматика» (Омск). Источником ультразвуковых колебаний с частотой 25–27 кГц в режиме кавитации при амплитуде 40–50 мкм служит серийный генератор.

Положительное действие НУЗ и подбор его оптимальных параметров при гнойных заболеваниях ОНП подтверждены результатами предварительно проведенных экспериментальных исследований, направленных на изучение изменений структуры СОПН, количества и качества микроорганизмов в форме взвеси и в биопленках, антимикробной активности используемых лекарственных препаратов при обработке их ультразвуком.

Материал и методы исследования. Клиническую часть работы составили результаты лечения 360 пациентов: в группу наблюдения вошли 120 больных острым гнойным риносинуситом (ОГРС) и 100 больных с обострением хронического гнойного риносинусита (ХГРС). В группу сравнения — 40 человек с ОГРС и 100 человек с ХГРС. В обеих группах преобладали мужчины (60–62 %). В наиболее работоспособном возрасте 20–49 лет были 70 % больных. Исследование являлось открытым когортным проспективным рандомизированным контролируемым. Отбор пациентов для исследования велся согласно разработанным критериям «включения, исключения».

Клинические проявления выражались в застойной гиперемии, отеке носовых раковин на соответствующей воспалительному процессу стороне (93 %

Скорость регрессии отдельных симптомов острого и хронического гнойного синусита при различных методах лечения

Симптом	ХГРС					ОГРС				
	синус-НУЗ, n = 100		стандартное, n = 100		P	синус-НУЗ, n = 120		стандартное, n = 40		P
	M ± s	ДИ	M ± s	ДИ		M ± s	ДИ	M ± s	ДИ	
Гиперемия слизистой оболочки полости носа	7,7 ± 2,2	7,1–8,3	12,4 ± 4	11–13,6	*	5,89 ± 2,3	5,48–6,3	9,2 ± 5,7	7,4–11	*
Отек слизистой оболочки полости носа	5,6 ± 2,2	5–6,3	13,4 ± 4,8	11,9–14,9	*	5,1 ± 1,7	4,8–5,4	10,2 ± 5,2	8,6–11,8	*
Слизисто-гнойное отделяемое в полости носа	5,0 ± 1,8	4,5–5,5	10,5 ± 4,9	9–12	*	3,1 ± 1,1	2,9–3,3	9,2 ± 5,2	7,6–10,8	*
Слизисто-гнойное отделяемое в носоглотке	3,7 ± 1,6	3,3–4,2	8,9 ± 5,4	7,2–10,6	*					
Слизисто-гнойное отделяемое в пазухах	5,5 ± 2,1	5–6,1	13,9 ± 5,4	12,2–15,6	*	4,8 ± 1,9	4,5–5,2	9,1 ± 5,1	7,5–10,7	*
Сутки нормализации общего анализа крови	5,1 ± 2,9	3,1–7,2	10,4 ± 4	7,4–13,5	*					
Средние сроки регрессии всех симптомов	5,5 ± 2,3	1,8–9,2	11,6 ± 2	8,4–14,8	*	4,7 ± 2,1	4,5–4,9	9,4 ± 5,3	8,6–10,3	*

Примечание. P* — достоверность различий в группах наблюдения и сравнения $\leq 0,001$; ДИ — доверительный интервал; M — выборочное среднее; s — стандартное отклонение.

больных), скопления гноя в среднем носовом ходе и быстрое восстановление «гнойной дорожки» после очищения полости носа, особенно при наклоне головы в противоположную пораженной пазухе сторону (32 % случаев), наличии слизисто-гнойных выделений в хоанах, стекании их по задней стенке глотки (72 %). При ОГРС в половине, а при ХГРС — в 86 % случаев фиксировали картину полисинусита.

Патологические изменения в ОНП и полости носа сопровождались в различной степени выраженными нарушениями их функций. Изменения транзиторного сахаринового времени и ЭДС наиболее четко отражали глубину нарушений и выраженность воспалительного процесса в ОНП и высоко коррелировали со средним показателем деструкции клеток слизистой оболочки (коэффициент корреляции Спирмена $R = 0,76$, при $p = 0,01$), ФНО- α и ИЛ-8 ($R = 0,76$ при $p = 0,02$).

Все больные получали комплексную терапию: антибактериальные препараты внутрь или внутримышечно, гипосенсибилизирующие средства, сосудосуживающие капли в нос. Больные групп наблюдения получали дополнительно процедуры «синус-НУЗ», групп сравнения — пункции верхнечелюстных пазух с промыванием 0,3 %-м раствором перекиси водорода, а затем введении 5 мл 1 %-го раствора диоксида. Количество манипуляций составляло в группе сравнения — от 5 до 20, в группе наблюдения — от 3 до 7 ежедневно или через день до выздоровления или улучшения.

Для определения эффективности лечения проводилось клиническое, функциональное и микробиологическое обследование больных. Статистическую обработку результатов проводили с помощью прикладных программ Statistica 7 и The SAS System. Проверка нормальности распределения количественных признаков выполнена по критериям Колмогорова–Смирнова и Шапиро–Уилка. При нормальном распределении вычисляли среднее арифметическое значение, его средне-квадратичное отклонение, доверительные интервалы и достоверность различий одноименных показателей по критерию Стьюдента. При описании неравномерно

распределенных данных использовали медианно-квартильные оценки. Проверку равенства генеральных дисперсий проводили с помощью критериев Фишера, для категориальных переменных применяли критерии Хи-квадрат (χ^2). Для обнаружения связей между исследуемыми признаками проводили корреляционный анализ.

Все пациенты ежедневно вели лист самоконтроля, включающий в себя оценку по 4-балльной системе симптомов блокады носового дыхания, насморка, чихания, головной боли и переносимость процедур.

Результат лечения оценивали как «выздоровление» при отсутствии субъективных и объективных симптомов заболевания, восстановлении пневматизации ОНП и нормализации показателей функционального и лабораторного исследований; «улучшение» — при отсутствии патологических изменений в пораженной пазухе, но сохранении нарушений каких-либо функциональных или лабораторных показателей; «без эффекта» при отсутствии выраженных изменений в течении болезни или наступлении кратковременного улучшения с сохранением рентгенологических признаков синусита и (или) послеудомог рецидивом в течение первого месяца.

Результаты и их обсуждение. По непосредственным результатам клиническая эффективность комплексного лечения с применением НУЗ технологии при ОГРС на 40 %, а при ХГРС на 30 % выше, чем при общепринятом способе лечения. В группе наблюдения при ОГРС выписались из стационара с выздоровлением 113 пациентов (94,2 %), с улучшением — 7 человек (5,8 %); при ХГРС выздоровление у 76 пациентов (76 %), улучшение у 24 (24 %). В группе сравнения при ОГРС выздоровление достигнуто у 22 человек (55 %), улучшение — у 14 человек (35 %), без эффекта — у 4 (10 %); при ХГРС выздоровление — у 6 человек (6 %), улучшение — у 64 (64 %), без эффекта — у 30 (30 %).

Нормализация риноскопической картины происходила на фоне ультразвуковой терапии в 2 раза быстрее, сроки лечения при ОГРС на 44 %, а при ХГРС на 53 % меньше, чем при лечении без НУЗ (табл. 1).

Сроки пребывания в стационаре больных с различными формами синусита в зависимости от вида лечения и распространенности патологического процесса ($M \pm s$)

Форма гнойного синусита	Группы ОГРС			Группы ХГРС		
	наблюдения	сравнения	p	наблюдения	сравнения	p
Верхнечелюстной синусит (1)	10,18 ± 2,2 n = 72	13,3 ± 2,9 n = 25	*	10,9 ± 1,8 n = 14	17 ± 7,3 n = 19	0,005
Верхнечелюстной синусит, этмоидит (2)	9,57 ± 2,2 n = 29	13,9 ± 4,0 n = 10	0,002	10,1 ± 2,4 n = 22	18 ± 5,9 n = 31	*
Решетчатая, лобная, основная пазухи в различных комбинациях (3)				12,2 ± 3 n = 13	20 ± 9 n = 15	0,006
Гемипансинусит, пансинусит (4)	9,9 ± 2,4 n = 19	22,8 ± 3,1 n = 5	*	10,6 ± 2 n = 51	21,4 ± 8,4 n = 35	*

Примечание. * — достоверность различий в группах наблюдения и сравнения $\leq 0,00001$.

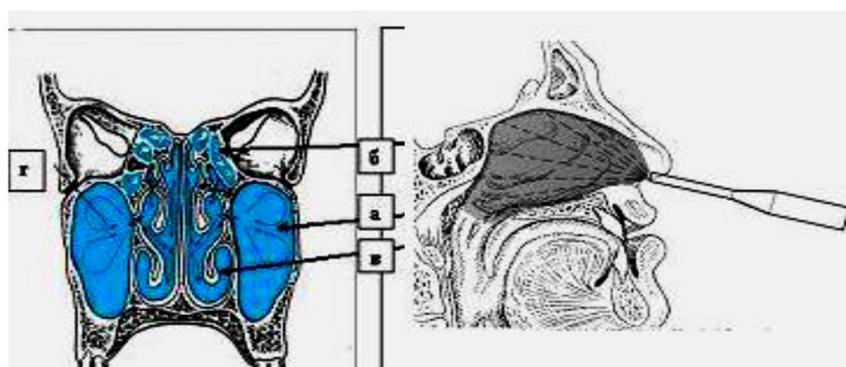


Рис. 1. Схема проведения санационного этапа лечения экссудативного синусита (1): а — верхнечелюстные пазухи, б — решетчатые пазухи, в — нижние носовые раковины, г — стрелками указаны направления потоков промывного раствора в процессе озвучивания. 2 — Схема проведения лекарственного этапа

В группе больных, получавших НУЗ-терапию, не определялась четкой зависимости длительности пребывания в стационаре от распространенности синусита. При традиционном способе лечения при более обширном поражении синусов требуется большее время для достижения эффекта. Это соответствует принципам различных способов местного лечения синусита: при традиционной терапии чаще пунктируются только верхнечелюстные синусы, при НУЗ-терапии происходит одновременная санация всех пазух (табл. 2).

При НУЗ-терапии у больных ХГРС отдаленный результат «выздоровление» был констатирован у 92 % больных, улучшение — у 8 %. При традиционной терапии выздоровление у 32 %, улучшение — у 40 %, без эффекта — 28 % больных.

Клиническое выздоровление сопровождалось нормализацией функциональных показателей в группах наблюдения и улучшением в группах сравнения. Более быстрое и полное восстановление функций носа при использовании НУЗ объясняется высокой механической очисткой за счет кавитации, позволяющей удалять гной, вязкую слизь, препятствующие осуществлению мукоцилиарного клиренса и создающие повышенную кислотность носовой слизи; активизацией электрокапиллярных явлений с переводом венозной гиперемии в артериальную, усилением регенеративных процессов в поврежденных тканях и повышением ЭДС; раскрытием соустьев ОНП за счет микровибраций, что является

непрерывным условием адекватной эвакуации гноя из них; пролонгированием лечебного эффекта вводимых лекарственных препаратов за счет равномерного распределения и контакта с большей площадью СОПН, строго определенной дисперсности растворов, соответствующей условиям лучшего всасывания.

Микробный ландшафт ВЧП до начала лечения отличался значительным видовым разнообразием, и наличием микробных ассоциаций, которые чаще встречались при ХГРС (21 %). Преимущественно со стафилококками и стрептококками (кроме *S. pneumoniae*) в качестве ассоциантов фигурировали анаэробы, грибы и синегнойная палочка. Многокомпонентных ассоциаций не было.

При острых синуситах преобладали *S. pneumoniae*, при хронических — стафилококки, анаэробная флора и синегнойная палочка — 26,5, 23,6 и 18 % соответственно.

Стрептококки, стафилококки, синегнойная палочка в 50 % случаев были антибиотикорезистентны. Среди стафилококков в половине случаев получен *S. aureus*, преимущественно в 108. Группа анаэробов представлена родом *Bacteroides* и пептококками.

Грибы — преимущественно аспергиллы — во всех посевах были в ассоциациях и чаще встречались при ХГРС. Глубоких микозов в обследованной группе больных выявлено не было, поражения пазух носили односторонний характер.

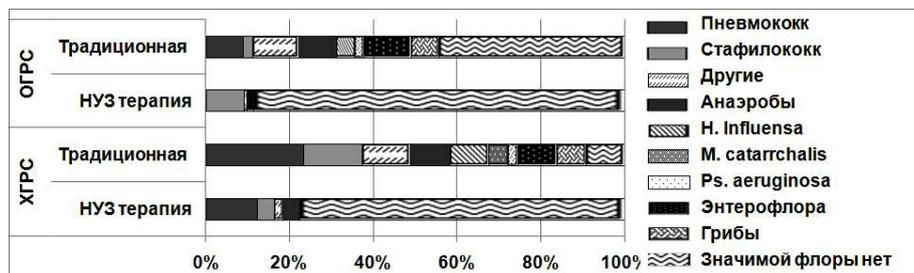


Рис. 2. Распределение микрофлоры верхнечелюстных пазух после проведенного курса лечения

Совпадение бактериальной флоры полости носа и ОНП имелось только в 10 % случаев.

Бактериологические исследования в динамике показали, что использование НУЗ технологии при гнойных риносинуситах способствует более качественной санации ОНП, расширению спектра чувствительности бактериальной флоры к антибиотикам, во многом обуславливая высокий эффект лечения (рис. 2).

Доля стерильных посевов после лечения у больных групп наблюдения выше при ХГРС в 6 раз, при ОГРС — в 2 раза, чем в соответствующих группах сравнения. При НУЗ терапии зависимость клинического течения риносинусита от видовых особенностей возбудителя исчезала ко 2–3-му сеансам, что связано с более быстрой элиминацией микробных тел за счет санационных свойств НУЗ.

В контрольном посеве пациентов групп наблюдения, представительство флоры ограниченное, только в виде монокультур, в основном это стафилококки: *S. saprophyticus* и *S. epidermidis*. У больных групп сравнения сохраняется представительство всех групп, включая анаэробы, грибы, псевдомонии. Около 5 % бактерий и грибов находятся в 2-компонентных ассоциациях. Высокий бактерицидный эффект НУЗ по отношению к анаэробной флоре обусловлен физико-химической реакцией образования в контактной жидкостной среде перекиси водорода под воздействием кавитации.

Спектр чувствительности сохранившейся флоры при НУЗ терапии расширился, средняя степень обсемененности стафилококками снизилась, чувствительность к антибиотикам повысилась в 2 раза. На фоне традиционной терапии количество резистентных штаммов стафилококков увеличилось в 3 раза, отмечена высокая резистентность к оксацилину, макролидам, ко-тримоксазолу, гентамицину, левомицетину, канамицину, ампициллину. Чувствительность к цефалоспорином III поколения, фторхинолонам, амикацину снизилась в 1,5 раза.

Заключение. Лечение больных с заболеваниями носа и околоносовых пазух существенно упрощается, т. к. внедрение «синус-НУЗ-терапии» позволяет проводить одновременную эвакуацию экссудата из всех околоносовых пазух, механическую

санацию, бактерицидное и лекарственное воздействие, макро- и микромассаж окружающих тканей и создавать «депо» лекарственного препарата в патологическом очаге без применения инвазивного воздействия, улучшает клинические и функциональные результаты лечения, позволяет добиться эрадикации патогена из околоносовых пазух.

Библиографический список

1. Ляпин, В. А. Сравнительная характеристика показателей потерь здоровья населения разных возрастных групп / В. А. Ляпин // Здоровье населения и среда обитания. — 2004. — № 8 (137). — С. 9–12.
2. Азнабаева, Л. Ф. Иммунологические аспекты патогенеза хронического гнойного риносинусита. Перспективы рациональной фармакотерапии / Л. Ф. Азнабаева, Н. А. Арефьева // Российская ринология. — 2008. — № 1 — С. 13–16.
3. Оториноларингология : учеб. / В. И. Бабяк [и др.]. — СПб. : Питер, 2012. — 640 с.
4. Лучихин, Л. А. Диагностика и лечение острого синусита / Л. А. Лучихин, Т. С. Полякова // РМЖ. — 2004. — № 4. — С. 199–203.
5. Дайхес, Н. А. Новые технологии и перспективы развития физических методов терапии в оториноларингологии / Н. А. Дайхес, В. Ф. Антонив, Г. Д. Тарасова // Российская оториноларингология. — 2003. — № 4. — С. 41–45.
6. Козлов, В. С. Лечение острых и рецидивирующих экссудативных синуситов после неэффективной системной антибиотикотерапии / В. С. Козлов, В. В. Шиленкова, А. А. Шиленков // Российская оториноларингология. — 2005. — № 4. — С. 30–35.
7. Пат. 2195348 Российская Федерация, МПК7 А 61 N 7/00, А 61 N 23/00. Способ ультразвуковой терапии экссудативных синуситов / Нестерова К. И., Нестеров И. А.; заявитель и патентообладатель Нестерова К. И. — № 2000129895/14; заявл. 29.11.2000; опубл. 27.12.2002.

НЕСТЕРОВА Климента Ивановна, доктор медицинских наук, профессор кафедры оториноларингологии.

Адрес для переписки: nesterov_ivan@mail.ru

Статья поступила в редакцию 08.07.2014 г.

© К. И. Нестерова