

Топические препараты растительного происхождения на основе эфирных масел в послеоперационном периоде после эндоскопических операций на структурах носа и околоносовых пазухах

© И.М. КИРИЧЕНКО^{1,2}, В.И. ПОПАДЮК¹, М.М. МАМАДКУЛОВ¹, Н.С. КОЗЛОВА²

¹ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы» Минобрнауки России, Москва, Россия;
²ООО «Он Клиник Арбат», Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

В послеоперационном периоде после эндоскопического хирургического вмешательства на околоносовых пазухах (functional endoscopic sinus surgery — FESS) необходим комплексный подход к регенерации слизистой оболочки полости носа и околоносовых пазух. В условиях хирургической травмы происходят повреждение эпителия, нарушение мucoцилиарного клиренса, активация каскадов воспалительных реакций и микробной колонизации. Природные топические препараты на основе эфирных масел, содержащие компоненты с антисептическим, противовоспалительным, антиоксидантным и reparативным действием, занимают важное место в адьювантной терапии.

Ключевые слова: эндоскопическая хирургия околоносовых пазух, послеоперационный период, топические препараты на основе эфирных масел.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Кириченко И.М. — <https://orcid.org/0000-0001-6966-8656>
Попадюк В.И. — <https://orcid.org/0000-0003-3309-4683>
Мамадкулов М.М. — <https://orcid.org/0009-0000-7132-6815>
Козлова Н.С. — <https://orcid.org/0000-0002-4437-9740>

Автор, ответственный за переписку: Кириченко И.М. — e-mail: loririna@yandex.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Кириченко И.М., Попадюк В.И., Мамадкулов М.М., Козлова Н.С. Топические препараты растительного происхождения на основе эфирных масел в послеоперационном периоде после эндоскопических операций на структурах носа и околоносовых пазухах. *Вестник оториноларингологии*. 2025;90(6):77–83. <https://doi.org/10.17116/otorino20259006177>

Topical herbal preparations based on essential oils in the postoperative period after FESS

© I.M. KIRICHENKO^{1,2}, V.I. POPADYUK¹, M.M. MAMADKULOV¹, N.S. KOZLOVA²

¹Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia;
²International Medical Center On Clinics, Moscow, Russia

ABSTRACT

The postoperative period after endoscopic surgery of the paranasal sinuses (functional endoscopic sinus surgery — FESS) requires a comprehensive approach to the regeneration of the mucous membrane of the nasal cavity and paranasal sinuses. In conditions of surgical trauma, there is damage to the epithelium, disruption of mucociliary clearance, activation of cascades of inflammatory reactions and microbial colonization. Natural topical preparations based on essential oils, containing components with antiseptic, anti-inflammatory, antioxidant and reparative action, occupy an important place in adjuvant therapy.

Keywords: endoscopic surgery of the paranasal sinuses, postoperative period, topical preparations based on essential oils.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Kirichenko I.M. — <https://orcid.org/0000-0001-6966-8656>
Popadyuk V.I. — <https://orcid.org/0000-0003-3309-4683>
Mamadkulov M.M. — <https://orcid.org/0009-0000-7132-6815>
Kozlova N.S. — <https://orcid.org/0000-0002-4437-9740>

Corresponding author: Kirichenko I.M. — e-mail: loririna@yandex.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Kirichenko IM, Popadyuk VI, Mamadkulov MM, Kozlova NS. Topical herbal preparations based on essential oils in the postoperative period after FESS. *Bulletin of Otorhinolaryngology*. 2025;90(6):77–83. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/otorino20259006177>

Введение

Эндоскопическая хирургия околоносовых пазух (functional endoscopic sinus surgery — FESS) является «золотым стандартом» оперативного лечения рефрактерных хронических риносинуситов, а также нарушений архитектоники полости носа различного характера [1, 2].

Несмотря на минимально инвазивный характер вмешательства, травматизация слизистой оболочки в пределах остеомеатального комплекса и околоносовых пазух (ОНП) может вызывать как обратимые, так и стойкие изменения. Слизистая оболочка носа и ОНП выполняет важные функции — барьерную, иммунную и дренажную. Ее структурная целостность и физиологическая активность обеспечиваются реснитчатым эпителием, подслизистой сосудистой сетью, бокаловидными клетками и секреторными железами, регулирующими выработку слизи, содержащей sIgA, лизоцим, лактоферрин, интерфероны и другие компоненты, защищающие слизистую оболочку от агрессивных факторов окружающей среды [3, 4].

Любое хирургическое вмешательство на ОНП неизбежно связано с резекцией части слизистой оболочки, удалением полипов, расширением естественных соустий ОНП, что приводит к повреждению респираторного эпителия. При этом травма базальной мембранны может замедлять репарацию и обуславливать формирование рубцовых изменений. Применение инструментов с радиочастотной или электрокоагуляцией вызывает коагуляционный некроз прилежащей слизистой оболочки. В совокупности иссечение тканей и коагуляция сосудов уменьшают кровоснабжение отдельных участков, что может приводить к ишемии и дистрофическим изменениям слизистой оболочки, усилинию коркообразования, увеличивает вероятность развития синехий и рубцов [5]. Повреждение реснитчатого эпителия сопровождается снижением мукоцилиарного клиренса, увеличением вязкости секрета, риском вторичной инфекции на фоне локального иммунодефицита в зоне хирургического вмешательства [6]. Задача хирурга, с одной стороны, максимально восстановить вентиляционно-дренажную функцию при минимальной травматизации слизистой оболочки, с другой — обеспечить эффективное ведение послеоперационного периода, быстрое и по возможности полное восстановление функции поврежденной слизистой оболочки носа и ОНП. Поэтому в фокусе современной ринохирургии должны быть минимизация травматизации слизистой оболочки и создание условий для ее регенерации. Следовательно, эффективность FESS напрямую

зависит от качества послеоперационного восстановления слизистой оболочки.

Регенерация слизистой оболочки

Ренгенерация слизистой оболочки после FESS включает несколько фаз: в острой воспалительной фазе (0—5 сут) происходит инфильтрация слизистой оболочки нейтрофилами, выделение провоспалительных цитокинов (IL-1 β , TNF- α), активация фибринового матрикса. Пролиферативная фаза (5—14 сут) начинается с миграции и пролиферации базальных клеток эпителия, ангиогенеза и синтеза внеклеточного матрикса. Фаза ремоделирования (2—12 нед) включает в себя восстановление многорядного реснитчатого эпителия, возобновление мукоцилиарного транспорта (МЦТ) [3].

Согласно данным G. Xu и соавт. (2008), полная реэпилизация может занимать от 6 до 12 нед, однако функциональное восстановление ресничек часто требует большего времени [7]. По данным T. Tsai и соавт. (2020), у людей изменения в субэпителиальной слизистой оболочке могут сохраняться в течение 6 мес после операции [8]. А исследования M. Singh и соавт. (2010) показали, что восстановление мукоцилиарного клиренса до 100% в среднем занимает от 8 до 12 нед [9]. Патофизиология повреждения и восстановления слизистой оболочки представлена в табл. 1.

Таким образом, регенерация слизистой оболочки носа и ОНП после хирургического лечения представляет собой сложный и многоступенчатый процесс, который зависит как от объема вмешательства, так и от регенеративного резерва каждого пациента в отдельности, то есть необходим персонализированный подход.

Ведение послеоперационного периода

После применения метода FESS ключевыми элементами успеха являются восстановление физиологической активности слизистой оболочки, предотвращение активации хронического воспаления, деликатная фармакологическая поддержка репарации слизистой оболочки и местного иммунитета.

Послеоперационный уход включает несколько временных этапов, для каждого определены приоритеты и методики. В 1-е сутки основной задачей является контроль кровотечения и обезболивание, в течение 1—7-х суток — про-

Таблица 1. Характеристика стадий восстановления эпителия после FESS

Table 1. Characteristics of the stages of epithelial restoration after FESS

Фаза воспаления	Патофизиологические изменения в слизистой оболочке
Острая фаза (0—7 сут)	— десквамация реснитчатого эпителия; — обильная экссудация, фибринозные налеты; — максимальный отек подслизистого слоя; — нарушение барьерной функции
Подострая фаза (7—28 сут)	— пролиферация базальных клеток; — частичное восстановление межклеточных контактов; — появление первых реснитчатых клеток в периферических зонах дефекта
Фаза ремоделирования (1—3 мес)	— восстановление реснитчатого аппарата; — нормализация мукоцилиарного транспорта; — перестройка коллагена и сосудистой сети

филактика инфекции и контроль отека, в последующие недели — поддержка процессов эпителизации и восстановления функций дыхания. Характеристика этапов послеоперационного ведения представлена в табл. 2.

Необходимо учитывать ряд факторов, замедляющих репарацию, таких как наличие соматической тяжелой патологии (это болезни обмена, бронхиальная астма, аутоиммунные заболевания и др.), курение, отсутствие комплаентности пациента к рекомендациям по послеоперационному уходу.

Методы послеоперационного ухода после удаления тампонов в 1—2-е сутки после операции включают в себя ирригационную терапию солевыми растворами, применение топических интраназальных глюкокортикоидов, топических антибактериальных препаратов и антисептиков, а также средств, обладающих репаративными и увлажняющими свойствами [10, 11] (табл. 3).

Однако, несмотря на большое количество исследований, нет единого алгоритма применения перечисленных препаратов и методов, разнятся и данные о доказательствах их эффективности [2, 12].

Среди топических растительных средств, используемых в послеоперационном периоде, особое внимание привлекают комплексные препараты на основе эфирных масел, которые в последние годы получили подтверждение эффективности при инфекционно-воспалительных заболеваниях верхних дыхательных путей [13, 14].

Один из комплексных препаратов эфирных масел с уникальной фармакологической комбинацией, «Дышесол», состоит из эфирных масел эвкалипта, сосны обыкновенной, мяты перечной, тимола, токоферола ацетата и гвай-

зулена. Компоненты, входящие в этот препарат, оказывают выраженное противовоспалительное, антибактериальное, противогрибковое, регенерирующее и мукопротективное действие.

Так, эвкалиптовое масло содержит цинеол (1,8-цинеол), обладающий антибактериальной и муколитической активностью. Доказана эффективность эвкалиптового масла в отношении *Staphylococcus aureus* (в том числе метициллин-резистентных), *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* и др. [15, 16].

В состав масла сосны обыкновенной входит α - и β -пинен, оказывающий противомикробное, секретолитическое и мягкое противоотечное действие [17].

Ментол, содержащийся в мяте перечной, вызывает местноанестезирующий эффект, способствует субъективному улучшению носового дыхания за счет активации TRPM8-рецепторов, обладает умеренной антисептической активностью [18, 19].

Тимол — фенольное соединение из эфирного масла тимьяна, обеспечивает антисептический эффект за счет нарушения целостности клеточных мембран патогенных микроорганизмов, активен по отношению к грибковой фло-ре, снижает продукцию провоспалительных цитокинов, тем самым уменьшая микробную контаминацию послеоперационной полости и предупреждая вторичное инфицирование раны [20].

Токоферола ацетат представляет собой эфирную форму витамина Е. Антиоксидант, стабилизатор клеточных мембран, ингибитор перекисного окисления липидов, стимулятор репаративных процессов. Ускоряет эпителизацию слизистой оболочки, уменьшает выраженность воспале-

Таблица 2. Характеристика этапов послеоперационного ведения

Table 2. Characteristics of the stages of postoperative care

Период	Мероприятие
0—1-е сутки	Наблюдение, контроль кровотечения, обезболивание, холод
1—7-е сутки	Ирригации, осторожный дебридмент, контроль отека
7—21-е сутки	Продолжение ирригаций, местные кортикостероиды, дебридмент
3—6-я неделя	Эпителизация, восстановление дыхания, снижение частоты осмотров
>6 нед	Ремоделирование слизистой оболочки, оценка мucoцилиарного клиренса

Таблица 3. Средства, используемые в послеоперационном периоде, и их эффективность

Table 3. Means used in the postoperative period and their effectiveness

Метод	Механизм действия	Эффективность	Особенности применения
Изотоническое промывание	Механическое удаление слизи и корок, увлажнение слизистой оболочки	Средняя	2—4 раз в день
Гипертоническое промывание	Уменьшение отека за счет осмотического эффекта	От средней до высокой	Может вызывать жжение
Интраназальные кортикостероиды	Подавление воспаления, ускорение дифференцировки клеток	Высокая	Применяются в виде спреев
Препараты, содержащие гиалуроновую кислоту	Улучшение гидратации, стимулирование миграции эпителия	Высокая	Можно сочетать с промываниями
Топические antimикробные и антисептические средства	Предотвращение вторичной инфекции. Не влияют на увеличение содержания антибиотикорезистентных патогенных штаммов	Высокая	Используются в раннем послеоперационном периоде
Биоинженерные матриксы	Физический каркас для регенерации, возможно введение факторов роста или других веществ, ускоряющих регенерацию	Перспективная	Необходимо дальнейшее изучение

ния, способствует восстановлению барьерной функции эпителия [19, 21].

Гвайазулен — производное азулена из эфирного масла ромашки. Оказывает преимущественно противовоспалительное, антиэксудативное и мягкое анальгезирующее действие, стабилизирует мембранные тучных клеток, ингибирует высвобождение гистамина, уменьшает отек, гиперемию и дискомфорт в зоне повреждения и воспаления тканей, способствует нормализации микроциркуляции [22–24].

Цель исследования — определить эффективность топических растительных средств на основе эфирных масел в послеоперационном периоде после эндоваскулярных операций на структурах носа и околоносовых пазухах.

Материал и методы

В открытое проспективное исследование включены 30 пациентов (68% мужчин и 32% женщин) в возрасте от 19 до 48 лет (средний возраст $40,2 \pm 1,2$ года), которым проведена септопластика, подслизистая вазотомия нижних носовых раковин и эндоваскулярная операция на верхнечелюстных пазухах по поводу сочетанной патологии: искривления перегородки носа, вазомоторного ринита и хронического верхнечелюстного гиперпластического синусита. Длительность течения заболевания составила от 2 до 15 лет, в среднем 8,5 года.

Критерии исключения: наличие аллергического ринита, сопутствующей бронхиальной астмы и непереносимости какого-либо из компонентов препарата «Дышесол».

При проведении эндоваскуляции полости носа у всех пациентов отмечалось искривление носовой перегородки различной степени выраженности, увеличение в объеме тканей нижних носовых раковин, наличие отделяемого в области среднего носового хода.

Контрольную группу составили 30 прооперированных пациентов, сопоставимых по возрасту, полу, диагнозу и объему хирургического вмешательства.

Всем пациентам после септопластики выполнена установка силиконовых сплинтов с фиксацией к носовой перегородке с помощью транссептальных швов сроком на 7 дней и послеоперационная тампонада носа губчатыми тампонами, изготовленными из гидролизованного поливинилакцетата, которые удаляли через 24 ч после операции. Затем, в раннем послеоперационном периоде, в течение 7 дней ежедневно проводили туалет полости носа с аспирацией содержимого из полости носа и околоносовых пазух и промыванием нормализованным раствором морской соли до 4 раз в день. Все пациенты получали комплексный препарат — спрей, состоящий из топического антибактериального средства, деконгестанта и дексаметазона, по 1 впрыскиванию 3—4 раза в день.

После удаления сплинтов и транссептальных швов, с 7-го дня после операции, пациенты основной группы после промывания носа нормализованным солевым раствором получали препарат «Дышесол» по 2 капли в каждую половину носа 3 раза в день в течение 2 нед.

Пациенты контрольной группы на фоне элиминационной терапии получали мометазона фуроат спрей по 1 впрыскиванию 2 раза в день в течение 2 нед.

Анализ эффективности препарата «Дышесол» проводили с использованием 10-балльной визуальной аналоговой шкалы (ВАШ) [25], по которой увеличение количества баллов означает усиление выраженности того или иного

оцениваемого симптома. По ВАШ оценивали интенсивность и характер выделений из полости носа, наличие сухости и корок в полости носа, а также затруднение носового дыхания и возможные нежелательные явления, связанные с использованием того или иного интраназального средства.

По шкале SNOT-22 [26] оценивали качество жизни пациентов исследуемых групп через 1 нед, 2 нед и 3 нед после проведения хирургического лечения.

Исследование МЦТ проводили с использованием сахаринового теста [27].

Кроме того, при проведении эндоваскулярного осмотра врачом оценивались такие показатели, как отек слизистой оболочки, наличие выделения в области остеомеатального комплекса и полости носа, сухость слизистых оболочек, коркообразование, на основании модифицированной эндоваскулярной визуальной шкалы Lund—Kennedy (выраженные изменения соответствуют 3 баллам, умеренные изменения — 2 баллам, а отсутствие изменений — 1 баллу) [28].

Результаты и обсуждение

По результатам субъективной оценки с помощью ВАШ, в начале исследования пациенты основной и контрольной групп статистически значимо не различались по количеству набранных баллов. Однако уже через 1 нед применения препарата «Дышесол» получено статистически значимое уменьшение количества баллов у пациентов основной группы. Эта тенденция отмечена при тестировании через 2 нед после начала применения препарата (**табл. 4**).

На 2-й неделе после операции на фоне применения препарата «Дышесол» наблюдалось значительное уменьшение показателей шкалы SNOT-22 у пациентов основной группы по сравнению с контрольной, что указывает на повышение качества жизни пациентов основной группы и коррелирует с изменениями, определяемыми по ВАШ. По шкале Lund—Kennedy снижение количества баллов указывает на объективное улучшение состояния слизистой оболочки после хирургического лечения, уменьшение коркообразования и реактивных явлений в полости носа и ОНП.

По результатам исследования МЦТ, сокращение временного интервала уже после 1-й недели применения препарата на основе эфирных масел по сравнению со стандартной терапией в послеоперационном периоде позволяет отметить эффективное положительное воздействие эфирных масел на reparative процессы в поврежденной слизистой оболочке и активацию кинетической функции мерцательного эпителия (**табл. 5**).

У пациентов исследуемых групп не было нежелательных явлений при применении как препарата «Дышесол», так и стандартной терапии.

Полученные данные показали, что включение топического препарата эфирных масел в комплекс послеоперационной терапии статистически значимо ускоряет восстановление слизистой оболочки полости носа и ОНП, а также улучшает МЦТ.

Выводы

1. Регенерация эпителия после эндоваскулярного хирургического вмешательства на околоносовых пазухах — сложный, многофакторный процесс, обусловливаю-

Таблица 4. Субъективная оценка показателей по 10-балльной визуальной аналоговой шкале в зависимости от временного фактора**Table 4. Subjective assessment of VAS indicators (on a 10-point scale) depending on the time factor**

Период наблюдения после операции	Группа	Оцениваемый критерий			
		отделяемое из носа	затруднение носового дыхания	коркообразование	сухость в носу
1-я неделя**	основная	7,8±1,1	6,2±1,1	5,7±1,1	6,8±1,2
	контрольная	7,1±1,2	6,6±1,3	5,1±1,2	6,1±1,3
2-я неделя	основная	3,4±0,9*	3,9±1,0*	2,0±0,8*	3,1±1,0*
	контрольная	4,7±1,2	5,3±0,9	3,2±1,1	4,5±1,1
3-я неделя	основная	1,5±0,6*	1,6±0,8*	0,9±0,5*	1,5±0,7*
	контрольная	2,5±0,8	2,7±1,0	1,8±0,7	2,5±0,9

Примечание. * — $p<0,05$ (при сравнении показателей основной и контрольной групп); ** — начало применения препарата «Дышесол».

Таблица 5. Динамика исследуемых показателей**Table 5. Dynamics of the studied indicators**

Срок наблюдения после операции	Оценка по шкале SNOT-22		Оценка по шкале Lund—Kennedy		МЦТ**, мин	
	Группа					
	основная	контрольная	основная	контрольная	основная	контрольная
1-я неделя***	62,3±7,2	61,9±6,8	10,5±1,8	10,3±2,0	18,2±0,9	17,6±0,8
2-я неделя	24,1±5,3*	34,9±6,0	5,7±1,2*	7,9±1,4	12,3±0,7*	15,7±0,6
3-я неделя	18,7±4,8*	26,4±5,5	3,1±1,0*	5,0±1,1	10,2±0,6*	12,9±0,5

Примечание. * — $p<0,05$ (при сравнении показателей основной и контрольной групп); ** — нормой считается показатель МЦТ 8–10. *** — начало применения препарата «Дышесол». МЦТ — мucoцилиарный транспорт.

щий необходимость комплексного подхода к послеоперационному ведению пациентов. Основные цели врача в этом периоде — контроль воспаления, предотвращение механических препятствий для эпителиализации и стимуляция репаративных процессов. Соблюдение данных принципов позволяет сократить сроки восстановления и минимизировать риск рецидива хронического риносинусита.

2. Топические фитопрепараты на основе эфирных масел можно рассматривать как адьювант к базовым средствам после эндоскопического хирургического вмешательства на околоносовых пазухах, а также использу-

вать в качестве монотерапии при необходимости уменьшения воспаления и секреции, для профилактики образования корок и комфорtnого заживления.

3. Необходимо дальнейшее углубленное изучение этого вопроса и проведение дополнительных рандомизированных клинических исследований с включением когорт пациентов после эндоскопического хирургического вмешательства на околоносовых пазухах с унифицированными исходами.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Fokkens WJ, Lund VJ, Hopkins C, Hellings PW, Kern R, Reitsma S, Toppila-Salmi S, Bernal-Sprekelsen M, Mullol J, Alobid I, Terezinha Anselmo-Lima W, Bachert C, Baroody F, von Buchwald C, Cervin A, Cohen N, Constantinidis J, De Gaboray L, Desrosiers M, Diamant Z, Douglas RG, Gevaert PH, Hafner A, Harvey RJ, Joos GF, Kalogjera L, Knill A, Kocks JH, Landis BN, Limpens J, Lebeer S, Lourenco O, Meco C, Matriardi PM, O'Mahony L, Philpott CM, Ryan D, Schlosser R, Senior B, Smith TL, Teeling T, Tomazic PV, Wang DY, Wang D, Zhang L, Agius AM, Ahlstrom-Emanuelsson C, Alabri R, Albu S, Alhabash S, Aleksic A, Aloulah M, Al-Qudah M, Alsaleh S, Baban MA, Baudoin T, Balvers T, Battaglia P, Bedoya JD, Beule A, Bofares KM, Braverman I, Brozek-Madry E, Richard B, Callejas C, Carrie S, Caulley L, Chussi D, de Corso E, Coste A, El Hadi U, Elfarouk A, Eloy PH, Farrokhi S, Felisatti G, Ferrari MD, Fishchuk R, Grayson W, Goncalves PM, Grdi-
- nic B, Grgic V, Hamizan AW, Heinichen JV, Husain S, Ping TI, Ivaska J, Jakimovska F, Jovancevic L, Kakande E, Kamel R, Karpischenko S, Kariyawasam HH, Kawauchi H, Kjeldsen A, Klimek L, Krzeski A, Kopacheva Barsova G, Kim SW, Lal D, Letort JJ, Lopatin A, Mahdjoubi A, Mesbahi A, Netkovski J, Nyenbue Tshipukane D, Obando-Valverde A, Okano M, Onerci M, Ong YK, Orlandi R, Otori N, Ouennoughy K, Ozkan M, Peric A, Plzak J, Prokopakis E, Prepagaran N, Psaltis A, Pugin B, Raftopoulos M, Rombaux P, Riechelmann H, Sahtou S, Sarafoleanu CC, Searyoh K, Rhee CS, Shi J, Shkoukani M, Shukuryan AK, Sicak M, Smyth D, Sindvongs K, Soklic Kosak T, Stjarne P, Sutikno B, Steinsvag S, Tantilipikorn P, Thanaviratananich S, Tran T, Urbancic J, Valiulius A, Vasquez de Aparicio C, Vicheva D, Virk-kula PM, Vicente G, Voegels R, Wagenmann MM, Wardani RS, Welge-Lussen A, Witterick I, Wright E, Zabolotniy D, Zsolt B,

- Zwetsloot CP. European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps. *Rhinology*. 2020;58(Suppl S29):1-464. <https://doi.org/10.4193/Rhin20.600>
2. Payne SC, McKenna M, Buckley J, Colandrea M, Chow A, Detwiler K, Donaldson A, Dubin M, Finestone S, Peters AT, Khalid A, Rosenfeld R, Akrami Z, Dhep洋洋wan N. Executive Summary of the Clinical Practice Guideline on Adult Sinusitis Update. *Otolaryngology — Head and Neck Surgery*. 2025;173(2):299-316. <https://doi.org/10.1002/ohn.1342>
3. Beule AG. Physiology and pathophysiology of respiratory mucosa of the nose and the paranasal sinuses. *GMS Current Topics in Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery*. 2010;9:Doc07. <https://doi.org/10.3205/cto000071>
4. Shin JJ, Wilson M, McKenna M, Rosenfeld R, Ammon K, Crosby D, Fuchs JM, Hensler JB, Illing EA, Lam K, Levine C, Kmucha ST, McCoul ED, Miller J, Rodriguez K, Rowan NR, Sedaghat AR, Tan BK, Roy E, Dhep洋洋wan N. Clinical Practice Guideline: Surgical Management of Chronic Rhinosinusitis. *Otolaryngology — Head and Neck Surgery*. 2025;172(Suppl 2):S1-S47. <https://doi.org/10.1002/ohn.1287>
5. Shi L, Feng Y, Cui W, Yan K, Lv M, Hong Z, Wang M, Zhai L, Wang H. Effect evaluation of repeated debridement after endoscopic sinus surgery. *International Journal of Clinical and Experimental Medicine*. 2015;8(1):928-33.
6. Завалий М.А., Орел А.Н., Крылова Т.А., Балабанцев А.Г., Кушнирек П.А. Регенерация мерцательного эпителия полости носа в норме и после хирургических вмешательств. *Российская оториноларингология*. 2021;20(1):78-88. Zavalii MA, Orel AN, Krylova TA, Balabantsev AG, Kushnirek PA. Regeneration of ciliated epithelium of nasal cavity in normal conditions and after surgery. *Russian Otorhinolaryngology*. 2021;20(1):78-88. (In Russ.). <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-1-78-88>
7. Xu G, Jiang H, Li H, Shi J, Chen H. Stages of nasal mucosal transitional course after functional endoscopic sinus surgery and their clinical indications. *ORL: Journal for Oto-Rhino-Laryngology and its Related Specialties*. 2008;70(2):118-23. <https://doi.org/10.1159/000114535>
8. Tsai T, Shih LC, Lee IT, Ng TY, Wang JY, Hsu CL, Bau DT, Tai CJ. Older Age Is Associated With Better Compliance With Follow-up in Taiwan after Functional Endoscopic Sinus Surgery. *In Vivo*. 2020;34(5):2571-2576. <https://doi.org/10.21873/in vivo.12074>
9. Singh M, Chandra M, Gupta SC, Sharma D. Role of measurement of nasal mucociliary clearance by saccharine test as a yard stick of success of functional endoscopic sinus surgery. *Indian Journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery*. 2010;62(3):289-95. <https://doi.org/10.1007/s12070-010-0074-9>
10. Park DY, Choi JH, Kim DK, Jung YG, Mun SJ, Min HJ, Park SK, Shin JM, Yang HC, Hong SN, Mo JH. Clinical Practice Guideline: Nasal Irrigation for Chronic Rhinosinusitis in Adults. *Clinical and Experimental Otorhinolaryngology*. 2022;15(1):5-23. <https://doi.org/10.21053/ceo.2021.00654>
11. Huang Y, Chen Q, Zhou J, Xu J, Wang X. Research progress and prospects of lignin-based hydrogels for wound dressing applications: A review. *International Journal of Biological Macromolecules*. 2025;322(Pt 2):146881. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2025.146881>
12. Кудряшов С.Е., Мейтель И.Ю., Русецкий Ю.Ю., Щеглов А.Н. Основные принципы послеоперационного ведения пациентов с хроническим риносинуситом. *Российская ринология*. 2022;30(2):106-112. Kudryashov SE, Meitel IYu, Rusetsky YuYu, Shcheglov AN. Basic principles of postoperative management of patients with chronic rhinosinusitis. *Russian Rhinology*. 2022;30(2):106-112. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/rosrino202230021106>
13. Рязанцев С.В., Захарова Г.П., Иванов Н.И. Возможности лекарственной терапии различных форм хронического ринита, сопровождающихся синдромом сухого носа. *Медицинский совет*. 2024;18(1):85-94. Ryazantsev SV, Zakharova GP, Ivanov NI. Drug therapy possibilities for various forms of chronic rhinitis accompanied by dry nose syndrome. *Medical Council*. 2024;18(1):85-94. (In Russ.). <https://doi.org/10.21518/ms2024-008>
14. Носуля Е.В., Ким И.А., Лучшева Ю.В., Огородников Д.С., Муратов Д.Л. Терапевтическая эффективность комплексного топического препарата растительного происхождения при остром инфекционном рините. *Российская ринология*. 2023;31(4):292-296. Nosulya EV, Kim IA, Luchsheva BV, Ogorodnikov DS, Muratov DL. Therapeutic effectiveness of complex topical drug of plant origin in acute infectious rhinitis. *Russian Rhinology*. 2023;31(4):292-296. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/rosrino202331041292>
15. Hendry ER, Worthington T, Conway BR, Lambert PA. Antimicrobial efficacy of eucalyptus oil and 1,8-cineole alone and in combination with chlorhexidine digluconate against microorganisms grown in planktonic and biofilm cultures. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 2009 Dec;64(6):1219-1225. Epub 2009 Oct 16. PMID: 19837714. <https://doi.org/10.1093/jac/dkp362>
16. Hermanowicz K, Oleksy D, Doman K, Nowak K, Cioch J, Najdek MJ, Komada A, Kaczmarcza D, Woźniak U, Mycyk Am. Therapeutic Potential of 1,8-Cineole in Respiratory Diseases with a Focus on Asthma, Sinusitis, and Upper Respiratory Tract Infections: A Comprehensive Review. *Journal of Education, Health and Sport*. 2025;78:57692. <https://doi.org/10.12775/JEHS.2025.78.57692>
17. Mirković S, Tadić V, Milenović MT, Ušjak D, Racić G, Bojović D, Žugić A. Antimicrobial Activities of Essential Oils of Different Pinus Species from Bosnia and Herzegovina. *Pharmaceutics*. 2024;16(10):1331. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics16101331>
18. Miller AB, Cates RG, Lawrence M, Soria JA, Espinoza LV, Martinez JV, Arbizú DA. The antibacterial and antifungal activity of essential oils extracted from Guatemalan medicinal plants. *Pharmaceutical Biology*. 2015;53(4):548-554. <https://doi.org/10.3109/13880209.2014.932391>
19. Pfaar O, Beule AG, Jobst D, Kraft K, Stammer H, Röschmann-Doose KIL, Wittig T, Stuck BA. Phytomedicine ELOM-080 in Acute Viral Rhinosinusitis: A Randomized, Placebo-Controlled, Blinded Clinical Trial. *Laryngoscope*. 2023;133(7):1576-1583. <https://doi.org/10.1002/lary.30418>
20. Gago C, Serralheiro A, Miguel MDG. Anti-Inflammatory Activity of Thymol and Thymol-Rich Essential Oils: Mechanisms, Applications, and Recent Findings. *Molecules*. 2025;30(11):2450. <https://doi.org/10.3390/molecules30112450>
21. Baumlin N, Silswal N, Dennis JS, Niloy AJ, Kim MD, Salathé M. Nebulized Menthol Impairs Mucociliary Clearance via TRPM8 and MUC5AC/MUC5B in Primary Airway Epithelial Cells. *International Journal of Molecular Sciences*. 2023;24(2):1694. PMID: 36675209; PMCID: PMC9865048. <https://doi.org/10.3390/ijms24021694>
22. Yetkin D, Ince T, Ayaz F. Photodynamic anti-inflammatory activity of azulene derivatives on mammalian macrophages and their intracellular mechanism of action. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*. 2022;39:102963. <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2022.102963>
23. Bakun P, Czarczynska-Goslinska B, Goslinski T, Lijewski S. *In vitro* and *in vivo* biological activities of azulene derivatives with potential applications in medicine. *Medicinal Chemistry Research*. 2021;30(4):834-846. <https://doi.org/10.1007/s00044-021-02701-0>

24. Slon E, Slon B, Kowalcuk D. Azulene and Its Derivatives as Potential Compounds in the Therapy of Dermatological and Anticancer Diseases: New Perspectives against the Backdrop of Current Research. *Molecules*. 2024;29(9):2020. PMID: 38731510; PMCID: PMC11085646.
<https://doi.org/10.3390/molecules29092020>
25. Никифорова Г.Н., Свистушкин В.М., Захарова Н.М., Шевчик Е.А., Золотова А.В., Дедова М.Г. Возможности использования комплексных интраназальных препаратов после хирургической коррекции носового дыхания. *Вестник оториноларингологии*. 2016;81(1):51-56.
Nikiforova GN, Svistushkin VM, Zakharova NM, Shevchik EA, Zolotova AV, Dedova MG. The possibility of using coformulated intranasal drugs after surgical correction of nasal breathing. *Russian Bulletin of Otorhinolaryngology*. 2016;81(1):51-56. (In Russ.).
<https://doi.org/10.17116/otorino201681151-56>
26. Kennedy JL, Hubbard MA, Huyett P, Patrie JT, Borish L, Payne SC. Sino-nasal outcome test (SNOT-22): a predictor of post-surgical improvement in patients with chronic sinusitis. *Annals of Allergy, Asthma and Immunology*. 2013;111(4):246-251.e2.
<https://doi.org/10.1016/j.anai.2013.06.033>
27. Migha KP, Vasu RK, Reynolds AM. Effect of Functional Endoscopic Sinus Surgery on Functional and Symptomatic Outcomes in Patients with Chronic Rhinosinusitis: A Cross Sectional Study. *Indian Journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery*. 2023;75(4):3326-3331
<https://doi.org/10.1007/s12070-023-03953-5>
28. Кириченко И.М. Биорегуляторные препараты в профилактике осложнений в раннем послеоперационном периоде у пациентов после септопластики FESS. *Вестник оториноларингологии*. 2020;85(3):64-67.
Kirichenko IM. Bioregulatory drugs in the prevention of complications in the early postoperative period in patients after septoplasty and FESS. *Russian Bulletin of Otorhinolaryngology*. 2020; 85(3):64-67. (In Russ.).
<https://doi.org/10.17116/otorino20208503164>

Поступила 05.11.2025

Received 05.11.2025

Принята к печати 06.11.2025

Accepted 06.11.2025