

DOI: <https://doi.org/10.22263/2312-4156.2026.3.88>

Оценка динамики носового дыхания после клеточной терапии у пациентов с хроническим полипозным риносинуситом: результаты пилотного исследования

А.А. Ниделько

Государственное учреждение «Республиканский научно-практический центр оториноларингологии», г. Минск, Республика Беларусь

Вестник ВГМУ. – 2026. – Том 25, №3. – С. 88-93.

Assessment of nasal breathing dynamics after cell therapy in patients with chronic polypous rhinosinusitis: results of a pilot study

A.A. Nidelko

Republican Scientific and Practical Center of Otorhinolaryngology, Minsk, Republic of Belarus

Vestnik VGMU. 2026;25(3):88-93.

Резюме.

Цель – оценить носовое дыхание по данным передней активной риноманометрии (ПАРМ) у пациентов с хроническим полипозным риносинуситом (ХПРС) после использования биомедицинского клеточного продукта (БМКП) на основе мезенхимальных стволовых клеток обонятельной выстилки (МСК ОВ) и без его применения.

Материал и методы. В исследование включены 50 пациентов с ХПРС: основная группа №1 (ОГ1, n=12) – введение БМКП через 2–5 мес. после операции; основная группа №2 (ОГ2, n=13) – введение БМКП в периоперационном периоде; контрольная группа (КГ, n=25) – только хирургическое лечение. Всем выполнена функциональная эндоскопическая риносинусохирургия с последующим лечением по клиническим протоколам. БМКП на основе МСК ОВ вводили в слизистую оболочку полости носа. ПАРМ проводили до операции, через 3 и 12 мес. У каждого пациента измеряли объемный поток и сопротивление при 150 Па для правой и левой ноздри, при вдохе и выдохе. Результаты. Через 3 мес. после операции различия между группами отсутствовали ($p>0,05$). Через 12 мес. в ОГ1 и ОГ2 объемный поток был значимо выше, а сопротивление – ниже, чем в КГ ($p<0,05$). Медиана объемного потока через год составила: ОГ1 – 359,88 [343,25; 370,81] см³/с, ОГ2 – 353,00 [327,25; 360,00] см³/с, КГ – 315,5 [287,25; 341,75] см³/с; сопротивления: ОГ1 – 0,42 [0,41; 0,45] Па/см³/с, ОГ2 – 0,43 [0,42; 0,47] Па/см³/с, КГ – 0,48 [0,44; 0,56] Па/см³/с.

Заключение. По результатам данного исследования у пациентов, которым выполнялась клеточная терапия с использованием БМКП на основе МСК ОВ, через 1 год после операции носовое дыхание по данным объективной ПАРМ было статистически значимо лучше по сравнению с контрольной группой.

Ключевые слова: хронический полипозный риносинусит, мезенхимальные стволовые клетки, обонятельная выстилка, клеточная терапия, передняя активная риноманометрия, носовое дыхание, биомедицинский клеточный продукт.

Abstract.

Objectives. To assess nasal breathing using anterior active rhinomanometry (AAR) in patients with chronic rhinosinusitis with nasal polyps (CRSwNP) after the use of a biomedical cell product (BCP) based on olfactory ensheathing mesenchymal stem cells (OE-MSCs) and without its use.

Material and methods. The study included 50 patients with CRSwNP: main group No. 1 (MG1, n=12) – administration of BCP 2– during 5 months after surgery; main group No. 2 (MG2, n=13) – administration of BCP in the perioperative period; control group (CG, n=25) – surgical treatment only. All patients underwent functional endoscopic sinus surgery followed by treatment according to clinical protocols. The BCP based on OE-MSCs was injected into the nasal mucosa once (in MG2, one patient received it twice). AAR was performed before surgery, at 3 and 12 months.

Results. 3 months after surgery, there were no differences between the groups ($p>0.05$). After 12 months, in MG1 and MG2, the volumetric flow rate was significantly higher and resistance was significantly lower than in the CG ($p<0.05$).

The median volumetric flow rate after one year was: MG1 – 359.88 [343.25; 370.81] cm³/s, MG2 – 353.00 [327.25; 360.00] cm³/s, CG – 315.5 [287.25; 341.75] cm³/s; resistance: MG1 – 0.42 [0.41; 0.45] Pa/cm³/s, MG2 – 0.43 [0.42; 0.47] Pa/cm³/s, CG – 0.48 [0.44; 0.56] Pa/cm³/s.

Conclusions. According to the results of this study, patients who received cell therapy using BCP based on OE-MSCs had better nasal breathing according to objective AAR 1 year after surgery compared to the control group.

Keywords: *chronic rhinosinusitis with nasal polyps, mesenchymal stem cells, olfactory mucosa, cell therapy, active anterior rhinomanometry, nasal breathing, biomedical cell product.*

Введение

Хронический полипозный риносинусит (ХПРС) характеризуется воспалением слизистой оболочки носа и околоносовых пазух, приводящим к заложенности носа, сопровождающейся другими симптомами, такими как боль в лице, выделения из носа и нарушение обоняния, продолжающимися более 12 недель [1].

Все доступные на сегодняшний день медикаментозные и хирургические методы лечения не обеспечивают достаточного контроля заболевания и предотвращения рецидивов [2].

По литературным данным, заложенность носа является одним из значимых субъективных предикторов результатов эффективности лечения, имеющих значение для пациента [3]. При ХПРС постоянное воспаление приводит к отеку слизистой оболочки и образованию полипов, уменьшая объемную скорость воздушного потока и увеличивая сопротивление дыхательных путей [3]. В патогенезе ХПРС одним из ключевых моментов является поражение эпителиальных клеток [4].

Эффективность лечения ХПРС может быть оценена различными методами. Эндоскопическая оценка полости носа по шкале Лунда-Кеннеди позволяет оценить размер полипов, степень отделяемого и отека. Оценка распространенности полипозного процесса по данным компьютерной томографии по шкале Лунда-Маккея оценивает количество пораженных пазух, но лишь частично отражает эффективность лечения. Субъективные опросники качества жизни оценивают тяжесть симптомов, но не позволяют объективно количественно оценить функциональное улучшение [3].

Эффективность лечения ХПРС БМКП на основе МСК ОВ была оценена авторами по эндоскопической оценке полости носа по шкале Лунда-Кеннеди, показателям риноцитогаммы, по опроснику качества жизни, по данным морфологического исследования слизистой оболочки [5-8].

Передняя активная риноманометрия (ПАРМ) является объективным методом оценки носового

дыхания у пациентов с хроническим риносинуситом по изменению объемной скорости воздушного потока и сопротивления для оценки эффективности лечения [3].

Уменьшают воспаление слизистой оболочки носа и улучшают клиническое течение хронического риносинусита в эксперименте у крыс мезенхимальные стволовые клетки (МСК). Поэтому МСК могут стать новым вариантом в лечении ХПРС. Мезенхимальные стволовые клетки обонятельной выстилки (МСК ОВ) – перспективный тип стволовых клеток из-за легкодоступной локализации, что минимизирует дискомфорт и хирургическую травму для пациента во время забора клеток [9].

Цель исследования – оценить носовое дыхание в послеоперационном периоде по данным передней активной риноманометрии у пациентов с ХПРС после использования биомедицинского клеточного продукта (БМКП) на основе мезенхимальных стволовых клеток обонятельной выстилки (ОВ) и без его использования.

Материал и методы

В основе исследования – данные 50 взрослых пациентов с ХПРС, проходивших лечение в оториноларингологическом отделении РНПЦ оториноларингологии, г. Минск, Республика Беларусь в период с 2021 по 2023 гг. Программа проводимых клинических испытаний была рассмотрена и утверждена на заседании комитета по этике РНПЦ оториноларингологии, г. Минск, Республика Беларусь (выписка из протокола от 12.11.2021 № 6).

Все участники были распределены на три группы: две основные (получавшие клеточную терапию в разные сроки) и одну контрольную:

Первая основная группа (ОГ1) включила 12 человек, из них женщин – 2 (16,7%), мужчин – 10 (83,3%). Медиана возраста в ОГ1 составила 45,5 [35,8; 55,3] лет. В этой группе клеточная терапия была проведена после операции в отдаленном

периоде: через 2 месяца – 4 пациентам (33,3%), через 3 месяца – 3 (25,0%), через 4 месяца – 2 (16,7%), через 5 месяцев – 3 (25,0%).

Вторая основная группа (ОГ2) состояла из 13 человек (женщины – 3 (23,1%), мужчины – 10 (76,9%)). Медиана возраста в ОГ2 составила 40,0 [37,0; 47,0] лет. Здесь клеточную терапию проводили в периоперационном периоде: в день операции – 11 пациентам (84,6%), через 9 дней после операции – 1 пациенту (7,7%), за 4 дня до операции – 1 пациенту (7,7%).

Контрольная группа (КГ) – 25 человек (женщины – 9 (36,0%), мужчины – 16 (64,0%)), которым клеточная терапия не проводилась. Медиана возраста составила 49,0 [42,0; 55,0] лет.

Статистический анализ подтвердил сопоставимость групп: различия по возрасту (ОГ1-ОГ2, $p_{\text{Уэллс}}=0,923$; ОГ1-КГ, $p_{\text{Уэллс}}=0,411$; ОГ2-КГ, $p_{\text{Уэллс}}=0,306$) и полу ($p_{\text{Фишера}}=0,469$) не были статистически значимыми.

Все пациенты получали лечение согласно действующему во время проведения исследования клиническому протоколу диагностики и лечения пациентов (взрослое население) с болезнями уха, горла, носа. Хирургическое лечение включало функциональную эндоскопическую риносинусхирургию. Все пациенты по поводу ХПРС получали мометазона фуруат 6 месяцев в течение первого года после операции.

Клинико-анамнестические показатели также не выявили существенных межгрупповых различий. По длительности заболевания статистически значимые различия отсутствовали ($p_{\text{Крускал-Уоллис}}=0,208$): медиана длительности заболевания (лет) в ОГ1 составила 10 [9,5; 15], в ОГ2 – 10 [4,0; 13], в КГ – 10 [6,0; 10]. Количество ранее перенесенных операций по удалению полипов также было сопоставимо ($p_{\text{Крускал-Уоллис}}=0,898$): медиана в ОГ1 – 3,0 [2; 3], в ОГ2 – 2,0 [1; 4], в КГ – 3,0 [1; 4]. Среди сопутствующей патологии встречались хронический гипертрофический ринит, аллергический ринит, бронхиальная астма и искривление перегородки носа, при этом статистически значимых различий между группами не выявлено ($p_{\text{Фишера}}>0,05$).

Критерии исключения из исследования: отсутствие письменного информированного согласия; беременность и грудное вскармливание; хронические инфекционные заболевания (ВИЧ, вирусные гепатиты В и С, туберкулез); хронические и затяжные психические расстройства; хронические заболевания в стадии декомпенсации;

онкологические заболевания; острые респираторные инфекции; иммунодефицитные состояния.

Для производства биомедицинского клеточного продукта (БМКП) на основе мезенхимальных стволовых клеток обонятельной выстилки (МСК ОБ) с улучшенными иммуносупрессивными свойствами использовалась технология предкультивирования клеточных культур на протяжении 18–24 часов с добавлением TNF- α в концентрации 25 нг/мл [10].

Перед введением БМКП оценивались:

морфологические показатели методом микроскопирования (фибробластоподобная морфология);

иммунофенотипические показатели методом проточной цитометрии (жизнеспособность – более 90%, экспрессия CD90, CD105, CD73 – более 90%, экспрессия CD45, HLA-DR, CD31 – не более 3%);

иммуносупрессия – экспрессия CD273 и/или CD274 и/или CD276 праймированных TNF- α культур выше уровня непраймированных культур МСК ОБ.

Каждая культура проходила контроль стерильности на отсутствие контаминации бактериями и дрожжеподобными грибами стандартным методом засева на питательную среду. Контаминацию микоплазмами, вирусом простого герпеса типов 1, 2, 3, цитомегаловирусом, вирусом Эпштейна-Барр определяли методом ПЦР в реальном времени с помощью коммерческих тест-систем [10].

Введение БМКП на основе МСК ОБ осуществлялось в слизистую оболочку полости носа (область средних носовых раковин, латеральная стенка полости носа, верхние отделы перегородки носа, верхний отдел нижних носовых раковин) под общей или местной анестезией (согласно методике, описанной в инструкции по применению «Метод лечения пациентов с полипозной дегенерацией синуса с применением биомедицинского клеточного продукта на основе мезенхимальных стволовых клеток» №137-1223). Объем введения составлял по 2 единичные дозы БМКП (1 единичная доза – не менее 5 млн клеток) в каждую половину носа.

Процедура выполнялась однократно: в ОГ1 – у 12 человек (100%), в ОГ2 – у 12 человек (92,3%); двукратно (с интервалом в 1 месяц) – у 1 человека из ОГ2 (7,7%).

ПАРМ выполнялась для объективной оценки дыхательной функции полости носа путем оценки сопротивления, которое испытывает воздушная струя, проходя через полость носа в условиях

физиологического носового дыхания на аппарате «Heinemann» (Германия). Одна половина полости носа obturировалась подбираемым индивидуально внутриносовым вкладышем, соединенным с датчиком давления. Давление регистрировалось поочередно в каждой половине носа, при этом пациент дышал через другую половину носа с измерением объемного потока, проходящего через открытую носовую полость. График потока и давления изображался на компьютерном мониторе в виде параболической кривой.

У каждого пациента измеряли объемный поток и сопротивления при 150 Па для правой и левой ноздри, при вдохе и выдохе. Суммарный объемный поток и суммарное сопротивление при 150 Па для пациента на момент измерения оценивался как:

$$\text{суммарный объемный поток} / \text{суммарное сопротивление} = \frac{(\frac{\text{вдох слева} + \text{выдох слева}}{2}) + (\frac{\text{вдох справа} + \text{выдох справа}}{2})}{2}$$

Оценка результатов проводилась до операции (за день или в день операции), через 3 месяца и 1 год после нее.

Статистический анализ данных выполнялся в программе R.

Проверка на нормальность распределения данных осуществлялась с использованием критерия Шапиро-Уилка. Количественные данные, имеющие нормальное распределение, представлялись в виде средней арифметической и стандартного отклонения. Если распределение параметра не соответствовало нормальному, данные представлялись в виде медианы и квартилей.

Для сравнения количественных параметров с распределениями, соответствующими нормальному, использовали для 3-х групп дисперсионный анализ (aov) с последующим post hoc анализом Тьюки и тест Уэльша в случае сравнения 2-х групп.

Для сравнения количественных параметров с распределениями, отличными от нормального, использовали тест Крускала-Уолиса (kruskal.test, kruskalmc) в случае 3-х групп и тест Уэльша и Манна-Уитни – 2-х групп.

Для сравнения частотных таблиц использовали тест Фишера (fisher.test).

Результаты

Уровни медиан суммарного объемного потока (см³/с) передней активной риноманометрии пациентов с ХПРС исследуемых групп на разных этапах оценки представлены в таблице 1.

Уровень медиан суммарного объемного потока у пациентов с ХПРС исследуемых групп до операции и через 3 месяца статистически значимо не различался ($p_{\text{Крускал-Уоллис}}=0,368$ и $p_{\text{Крускал-Уоллис}}=0,062$); через 1 год в исследуемых группах статистически достоверно различался ($p_{\text{Крускал-Уоллис}}=0,006$).

Через год достоверные различия получены между ОГ1-КГ ($p_{\text{Манна-Уитни}}=0,012$) и ОГ2-КГ ($p_{\text{Манна-Уитни}}=0,009$), что говорит о статистически значимом улучшении носового дыхания в основных группах по указанному параметру.

Уровни медиан сопротивления (Па/см³/с) передней активной риноманометрии пациентов с ХПРС исследуемых групп на разных этапах оценки представлены в таблице 2.

Уровень медиан сопротивления у пациентов с ХПРС исследуемых групп до операции и через 3 месяца статистически значимо не различался ($p_{\text{Крускал-Уоллис}}=0,324$ и $p_{\text{Крускал-Уоллис}}=0,066$ соответственно), через 1 год в исследуемых группах статистически достоверно различался ($p_{\text{Крускал-Уоллис}}=0,001$).

Статистически значимые различия через 1 год после операции получены между ОГ1-КГ ($p_{\text{Манна-Уитни}}=0,004$) и ОГ2-КГ ($p_{\text{Манна-Уитни}}=0,002$), что говорит о статистически значимом улучшении носового дыхания в основных группах по указанному параметру.

Обсуждение

В настоящем исследовании впервые проведена объективная оценка влияния клеточной

Таблица 1 – Уровни медиан суммарного объемного потока (см³/с) передней активной риноманометрии пациентов с хроническим полипозным риносинуситом исследуемых групп на разных этапах оценки

Группа	До операции	Через 3 мес. после операции	Через 1 год после операции
Основная группа №1	278,13 [238,44; 301,56]	366,00 [331,125; 371,81]	359,88 [343,25; 370,81]
Основная группа №2	262,50 [178,00; 329,50]	346,50 [334,00; 366,75]	353,00 [327,25; 360,00]
Контрольная группа	248,0 [221,50; 277,0]	324,75 [301,5; 353,5]	315,5 [287,25; 341,75]

Таблица 2 – Уровни медиан сопротивления (Па/см³/с) передней активной риноманометрии пациентов с хроническим полипозным риносинуситом исследуемых групп на разных этапах оценки

Группа	До операции	Через 3 мес. после операции	Через 1 год после операции
Основная группа №1	0,56 [0,47; 0,65]	0,42 [0,41; 0,46]	0,42 [0,41; 0,45]
Основная группа №2	0,59 [0,47; 0,86]	0,44 [0,41; 0,46]	0,43 [0,42; 0,47]
Контрольная группа	0,67 [0,57; 0,76]	0,47 [0,43; 0,51]	0,48 [0,44; 0,56]

терапии на основе мезенхимальных стволовых клеток обонятельной выстилки (МСК ОВ) на носовое дыхание у пациентов с хроническим полипозным риносинуситом (ХПРС) с использованием передней активной риноманометрии (ПАРМ). Полученные данные свидетельствуют о том, что через 12 месяцев после хирургического лечения в сочетании с введением биомедицинского клеточного продукта (БМКП) как в отдаленном (ОГ1), так и в периоперационном (ОГ2) периодах наблюдается статистически значимое улучшение параметров носового дыхания по сравнению с контрольной группой, получавшей только стандартную терапию. Увеличение объемной скорости воздушного потока и снижение сопротивления в основных группах отражают функциональное улучшение, которое, вероятно, связано с противовоспалительными и иммуномодулирующими свойствами МСК ОВ, способствующими уменьшению отека слизистой оболочки и регрессу полипозной ткани [9].

Отсутствие статистически значимых различий между группами через 3 месяца после операции может указывать на отсроченный характер эффекта клеточной терапии, что согласуется с постепенной реализацией регенераторного потенциала МСК и требует более длительного наблюдения для оценки полного терапевтического действия. Сравнение ОГ1 и ОГ2 не выявило существенных различий в показателях ПАРМ через год, что позволяет предположить, что выбор времени введения клеток (непосредственно в периоперационном периоде или спустя несколько месяцев) не являются определяющим для конечного функционального исхода. Однако для подтверждения этого необходимы исследования с большими выборками и стратификацией по срокам введения.

Полученные результаты согласуются с экспериментальными данными на животных моделях, где МСК ОВ демонстрировали способность уменьшать воспаление и улучшать течение риносинусита [9].

Заключение

По результатам данного исследования у пациентов с ХПРС, которым выполнялась клеточная терапия с использованием БМКП на основе МСК ОВ, через 1 год после операции носовое дыхание по данным объективной ПАРМ было статистически значимо лучше по сравнению с контрольной группой.

Источники финансирования. Работа выполнена в рамках программы клинических исследований по мероприятию 25 (27) «Разработать биомедицинский клеточный продукт на основе мезенхимальных стволовых клеток обонятельной выстилки с улучшенными иммуносупрессивными и противовоспалительными свойствами» подпрограммы 1 «Инновационные биотехнологии» 2021–2023 гг., государственной программы «Наукоемкие технологии и техника» на 2021–2025 годы.

Благодарность. ГНУ «Институт биофизики и клеточной инженерии Национальной академии наук Беларуси» (за изготовление биомедицинского клеточного продукта), а также рецензентам за рецензирование статьи.

Funding sources. The work was carried out within the framework of the clinical research program under activity 25 (27) “Develop a biomedical cell product based on olfactory mucosa mesenchymal stem cells with improved immunosuppressive and anti-inflammatory properties” of subprogram 1 “Innovative biotechnologies” 2021-2023, state program “High-tech technologies and engineering” for 2021-2025.

Acknowledgment. Institute of Biophysics and Cell Engineering of the National Academy of Sciences of Belarus (for the production of the biomedical cell product), as well as the reviewers for reviewing the article.

Литература

1. Effectiveness of micronized nasal irrigations with hyaluronic acid/isotonic saline solution in non-polypoid chronic

- rhinosinusitis: a prospective, randomized, double-blind, controlled study / E. Savietto, G. Marioni, P. Maculan [et al.] // American journal of otolaryngology. 2020 Jul-Aug. Vol. 41, № 4. Art. 102502. DOI: 10.1016/j.amjoto.2020.102502
2. Monitoring mepolizumab treatment in chronic rhinosinusitis with nasal polyps (CRSwNP): discontinue, change, continue therapy? / L. Klimek, U. Förster-Ruhrmann, H. Olze [et al.] // Allergologie select. 2024 Mar. Vol. 8. P. 26–39. DOI: 10.5414/ALX02460E
3. Assessing nasal obstruction improvement in dupilumab-treated patients with active anterior rhinomanometry: a preliminary study / F. Giombi, G. M. Pace, G. Mari [et al.] // Ear, nose, and throat journal. 2025 Jun. Art. 1455613251350508. DOI: 10.1177/01455613251350508
4. Araújo-Martins, J. The potential role of peak nasal inspiratory flow to evaluate active sinonasal inflammation and disease severity / J. Araújo-Martins, C. Brás-Geraldes, N. Neuparth // Scientific reports. 2020 Jul. Vol. 10, № 1. Art. 12674. DOI: 10.1038/s41598-020-69693-6
5. Ниделько, А. А. Особенности риноцитогаммы при клеточной терапии у пациентов с хроническим полипозным риносинуситом / А. А. Ниделько // Евразийская оториноларингология и аудиология. 2025. Т. 15, № 3. С. 292–304. DOI: 10.34883/PI.2025.15.3.027
6. Ниделько, А. А. Оценка эффективности клеточной терапии у пациентов с хроническим полипозным риносинуситом по данным эндоскопии носа / А. А. Ниделько, Э. А. Шулепова // Медицинские новости. 2026. № 4. С. 64–67.
7. Ниделько, А. А. Оценка качества жизни по SNOT-22 при клеточной терапии у пациентов с хроническим полипозным риносинуситом / А. А. Ниделько // Евразийская оториноларингология и аудиология. 2025. Т. 1, № 4. С. 495–505. DOI: 10.34883/PI.2025.15.4.033
8. Ниделько, А. А. Оценка эффективности применения мезенхимальных стволовых клеток обонятельной выстилки в лечении хронического полипозного риносинусита по данным морфологического анализа слизистой оболочки полости носа / А. А. Ниделько, С. Н. Рябцева, Э. А. Шулепова // Оториноларингология. Восточная Европа. 2024. Т. 14, № 3, электрон. прил. С. 53–56. URL: https://recipe.by/wp-content/uploads/2024/11/Tezisy-yelektronnyy-sbornik-po-otorino_05_11_2024_N3.pdf (дата обращения: 15.06.2026).
9. Rat nasal mucosa-derived ectodermal mesenchymal stem cells: A new therapeutic option for chronic rhinosinusitis / L. Li, Z. Liu, C. Zhang [et al.] // Immunity, inflammation and disease. 2024 Jul. Vol. 12, № 7. Art. e1337. DOI: 10.1002/iid3.1337
10. Оценка безопасности применения мезенхимальных стволовых клеток обонятельной выстилки для терапии хронического полипозного риносинусита / Ю. Е. Еременко, Э. А. Шулепова, А. А. Ниделько [и др.]. // Лечащий врач. 2025. Т. 28, № 10. С. 11–17. DOI: 10.51793/OS.2025.28.10.001

Поступила 05.03.2026 г.

Принята в печать 19.06.2026 г.

References

1. Savietto E, Marioni G, Maculan P, Pettorelli A, Scarpa B, Simoni E, et al. Effectiveness of micronized nasal irrigations with hyaluronic acid/isotonic saline solution in non-polypoid chronic rhinosinusitis: a prospective, randomized, double-blind, controlled study. American Journal of Otolaryngology. 2020 Jul-Aug;41(4):102502. doi: 10.1016/j.amjoto.2020.102502
2. Klimek L, Förster-Ruhrmann U, Olze H, Beule AG, Chaker AM, Hagemann J, et al. Monitoring mepolizumab treatment in chronic rhinosinusitis with nasal polyps (CRSwNP): discontinue, change, continue therapy? Allergologie Select. 2024 Mar;8:26-39. doi: 10.5414/ALX02460E
3. Giombi F, Pace GM, Mari G, Cerasuolo M, Sandri G, Cerri L, et al. Assessing nasal obstruction improvement in dupilumab-treated patients with active anterior rhinomanometry: a preliminary study. Ear, Nose, and Throat Journal. 2025 Jun;1455613251350508. doi: 10.1177/01455613251350508
4. Araújo-Martins J, Brás-Geraldes C, Neuparth N. The potential role of peak nasal inspiratory flow to evaluate active sinonasal inflammation and disease severity. Scientific Reports. 2020 Jul;1(1):12674. doi: 10.1038/s41598-020-69693-6
5. Nidelko AA. Features of the rhinocytogram in cell therapy in patients with chronic polyposis rhinosinusitis. Evraziiskaya Otorinolaringologiya i Audiologiya. 2025;15(3):292-304. (In Russ.). doi: 10.34883/PI.2025.15.3.027
6. Nidelko AA, Shulepova EA. Evaluation of the efficacy of cell therapy in patients with chronic polyposis rhinosinusitis by nasal endoscopy. Meditsinskie Novosti. 2026;(4):64-67. (In Russ.).
7. Nidelko AA. Quality of life assessment for SNOT-22 in cell therapy in patients with chronic polyposis rhinosinusitis. Evraziiskaya Otorinolaringologiya i Audiologiya. 2025;1(4):495-505. (In Russ.). doi: 10.34883/PI.2025.15.4.033
8. Nidelko AA, Ryabtseva SN, Shulepova EA. Evaluation of the effectiveness of use of mesenchymal olfactory stem cells in the treatment of chronic polyposis rhinosinusitis based on data from a morphological analysis of the nasal mucosa. Otorinolaringologiya Vostochnaya Evropa. 2024;14(3 elektron pril):53-56. URL: https://recipe.by/wp-content/uploads/2024/11/Tezisy-yelektronnyy-sbornik-po-otorino_05_11_2024_N3.pdf [Accessed 15th June 2026]. (In Russ.).
9. Li L, Liu Z, Zhang C, Long Y, Yang T. Rat nasal mucosa-derived ectodermal mesenchymal stem cells: A new therapeutic option for chronic rhinosinusitis. Immunity, Inflammation and Disease. 2024 Jul;12(7):e1337. doi: 10.1002/iid3.1337
10. Eremenko YuE, Shulepova EA, Nidelko AA, Gurbo VE, Antonevich NG, Goncharov AE. Evaluation of the safety of use of mesenchymal olfactory stem cells for chronic polyposis rhinocytosis therapy. Lechashchii Vrach. 2025;28(10):11-17. (In Russ.). doi: 10.51793/OS.2025.28.10.001

Submitted 05.03.2026

Accepted 19.06.2026

Сведения об авторах:

Ниделько Анастасия Андреевна – врач-оториноларинголог оториноларингологического отделения для детей стационара, научный сотрудник, аспирант, ГУ «Республиканский научно-практический центр оториноларингологии», e-mail: anastasiyanid11.11@mail.ru.

Information about authors:

Anastasiya A. Nidelko – otolaryngologist of the Otolaryngology Department for Children of the Hospital, research fellow, postgraduate student, Republican Scientific and Practical Center of Otorhinolaryngology, e-mail: anastasiyanid11.11@mail.ru.