

На правах рукописи



Емельяненко Ольга Александровна

**Оптимизация ведения пациентов с рецидивирующим экссудативным
средним отитом**

3.1.3. Оториноларингология

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Ростовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор

Золотова Татьяна Викторовна

Официальные оппоненты:

Карпова Елена Петровна – доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра детской оториноларингологии имени профессора Б.В. Шеврыгина, заведующий кафедрой

Гаров Евгений Вениаминович – доктор медицинских наук, доцент, Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Научно-исследовательский клинический институт оториноларингологии им. Л.И. Свержевского» Департамента здравоохранения города Москвы, научно – исследовательский отдел микрохирургии уха, главный научный сотрудник отдела

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита диссертации состоится «17» сентября 2026 г. в 13:00 часов на заседании диссертационного совета ДСУ 208.001.36 при ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу: 119991, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2

С диссертацией можно ознакомиться в Фундаментальной учебной библиотеке ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (119034, г. Москва, Зубовский бульвар, д. 37/1) и на сайте организации: <https://www.sechenov.ru>

Автореферат разослан «___» _____ 2026 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
кандидат медицинских наук, доцент



Дикопова Наталья Жоржевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Экссудативный средний отит (ЭСО) — негнойное заболевание среднего уха, характеризующееся скоплением жидкого содержимого за интактной барабанной перепонкой [Савенко И.В., 2021]. Заболевание сопровождается развитием кондуктивной или смешанной тугоухости и может приводить к задержке речевого развития у детей и формированию поведенческих нарушений [Бобошко М.Ю., 2020]. В последние годы отмечается тенденция к увеличению частоты рецидивирующих и затяжных форм ЭСО [Дроздова М.В. и соавт., 2023; Кузнецова Н.Е. и соавт., 2024]. Частота заболевания в популяции составляет 1–5%, а в структуре негнойных заболеваний среднего уха достигает 75–80% [Карпова Е.П. и соавт., 2021; Милешина Н.А. и соавт., 2021; Кунельская Н.Л. и соавт., 2024]. Наиболее часто ЭСО встречается у детей 2–5 лет, доля которых составляет 15–20% [Свистушкин В.М. и соавт., 2014; Спеков Д.В., 2024].

В патофизиологии заболевания ведущую роль играет нарушение системы регуляции давления в среднем ухе, в которой слуховая труба выполняет ключевую функцию вентиляции [Searight F.T., 2025]. Анатомо-физиологические особенности слуховой трубы у детей предрасполагают к развитию заболевания [Gunduz A.Y., 2025]. В связи с этим остаётся актуальной разработка методов диагностики и лечения, направленных на восстановление функции слуховой трубы. Особое значение имеет изучение факторов, определяющих формирование рецидивирующего течения ЭСО, частота которого составляет от 10 до 42% [Крюков А.И. и соавт., 2020], а также поиск методов прогнозирования и профилактики рецидивов заболевания.

Степень разработанности темы исследования

Имеется значительное количество отечественных и зарубежных работ по вопросам экссудативного среднего отита в целом [Арутюнян Г.С., Косяков С.Я., 2020, 2023, Золотова Т.В. и соавт., 2020, Бизунков А.Б. и соавт., 2023, Карпова Е.П. и соавт., 2021, Кунельская Н.Л. и соавт., 2024, Gunduz A.Y. et al., 2025, Matan Yosef et al., 2025, Yan Y., 2025], но многие аспекты заболевания остаются не раскрытыми, особенно относительно рецидивирующих форм заболевания. В частности, описан ряд факторов, способствующих нарушению функций слуховой трубы [Дроздова М.В. и соавт., 2023, Савенко, Бобошко, 2020, 2021], но не учитывается роль нейровегетативной составляющей в её дисфункции и в развитии ЭСО и возможность использования этих данных для коррекции нарушений и консервативного лечения рецидивов ЭСО. Недостаточно данных по выявлению предрасполагающих факторов к рецидивированию

ЭСО, в частности, по выявлению аллергического или воспалительного фона возникновения рецидивов ЭСО. Недостаточно изучен цитокиновый профиль заболевания, который может учитываться при поиске факторов риска развития рецидивов и разработке рациональной тактики лечения. Отсутствуют на настоящий момент федеральные клинические рекомендации по экссудативным средним отитам.

Соответственно, представляется целесообразным дальнейшее изучение этиопатогенетических аспектов ЭСО с рецидивирующим течением, уточнение роли нейровегетативной составляющей в работе мышц мягкого нёба и дисфункции слуховой трубы, разработка рациональных методов современной клинко-лабораторной диагностики, способов консервативной терапии и предотвращения рецидивов экссудативных средних отитов.

Цель и задачи исследования

Цель исследования:

Расширение диагностических возможностей и совершенствование методов консервативного лечения для оптимизации ведения пациентов с рецидивирующим экссудативным средним отитом.

Задачи исследования:

1. Изучить функциональное состояние нейромышечного аппарата мягкого нёба и слуховой трубы у пациентов с первичным и рецидивирующим экссудативным средним отитом.
2. Оценить диагностическую информативность хронаксиметрической электродиагностики нейромышечного аппарата мягкого неба и слуховой трубы и определить клинически значимые показатели хронаксии для дифференциации первичного и рецидивирующего течения экссудативного среднего отита.
3. Исследовать иммунологические особенности пациентов с первичным и рецидивирующим экссудативным средним отитом, включая определение уровня цитокинов в плазме крови и локальных биологических средах.
4. Разработать способ функциональной коррекции нейромышечной недостаточности мягкого неба и слуховой трубы с использованием электромиостимуляции.
5. Оценить клиническую и функциональную эффективность разработанного метода лечения электромиостимуляции на основании динамики хронаксии, тимпанометрических и аудиологических показателей.
6. Оптимизировать алгоритм ведения пациентов с рецидивирующим экссудативным средним отитом на основании полученных клинко-функциональных и иммунологических данных.

Научная новизна

Впервые у больных с ЭСО проведена оценка состояния нейромышечного аппарата слуховой трубы на основе хронаксиметрической электродиагностики и определены его нарушения при рецидивирующих формах.

Разработан новый способ лечения ЭСО на основе коррекции нейромышечного аппарата слуховой трубы методом электромиостимуляции (Патент РФ № 2848121 от 16.10.2025).

Впервые на основании комплекса клинических, лабораторных, иммунологических признаков, определены факторы предрасположенности к возникновению экссудативного среднего отита (Патент РФ №2854557 от 14.01.2026).

На основании комплекса исследований проведена характеристика различных типов воспалительных реакций у больных с экссудативным средним отитом (Патент РФ № 2858711 от 23.03.2026), их диагностическая значимость.

Впервые по результатам клинико-иммунологического обследования больных с рецидивирующим ЭСО определены факторы плазмы крови, содержимого барабанной полости, полости носа, смыва аденоидов, участвующие в поддержании воспалительных реакций у этих больных («иммунологическая память»), преимущественно IL-7, и направления их устранения (Патент РФ № 2855952 от 05.02.2026).

Теоретическая и практическая значимость работы

Исследование нарушений работы нейромышечного аппарата слуховой трубы с помощью хронаксиметрической электродиагностики помогает объяснить патогенез развития рецидивирующего ЭСО, а выявление таких нарушений является показанием к их коррекции.

Разработанный на основании полученных нами данных способ лечения ЭСО при нарушениях работы нейромышечного аппарата слуховой трубы, способствующий улучшению результатов консервативной терапии, прогноза у больных с рецидивирующими ЭСО и восстановлению работы слуховой трубы.

Анализ результатов клинико-лабораторных исследований у больных с ЭСО позволил уточнить некоторые патогенетические механизмы его формирования и определить отличия от других форм среднего отита, выявить особенности воспалительных реакций при рецидивирующих случаях ЭСО. Установлена важность маркеров воспаления в плазме крови и жидкостях носа, носоглотки и барабанной полости для диагностики ЭСО, с помощью которых возможно прогнозирование рецидивирующего течения ЭСО. Определение лабораторных

маркеров «иммунологической памяти» у больных с ЭСО позволяет объяснить развитие рецидивирующего течения заболевания у этих больных.

Основные результаты диссертационной работы внедрены в клиническую практику оториноларингологических отделений для детей и взрослых ГБУ РО "ЦГБ им. Н.А. Семашко" в г. Ростове-на-Дону, в медицинской клинике ООО Оториноларингологический Центр «Скажите А» г. Ростова-на-Дону, в медицинской клинике ООО «Консультационный ЛОР центр» г. Ростова - на- Дону.

Основные положения диссертации используются при чтении лекций и проведении семинаров и практических занятий с клиническими ординаторами и обучающимися на кафедре оториноларингологии ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Методология и методы исследования

Клинические и лабораторные исследования проведены на клинических базах ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России с января 2021 по декабрь 2024 г. В клинический раздел работы включены результаты лабораторно-иммунологических обследований 248 человек.

123 пациентам с ЭСО изучены хронаксиметрические показатели мышц глотки и слуховых труб больных ЭСО, и на основании данных об их изменениях при ЭСО, разработан и применен способ электромиовоздействия для улучшения функции слуховой трубы при лечении ЭСО.

Исследованы иммунологические маркеры воспаления в плазме крови, в содержимом полости носа, смыве аденоидов, содержимом барабанной полости больных, страдающих экссудативным средним отитом.

Оценку взаимосвязей между различными показателями осуществляли с помощью корреляционно регрессионного анализа. Подгруппы больных с разными типами воспалительных реакций были сформированы по результатам проведения кластерного анализа.

Положения, выносимые на защиту

1. Использование метода хронаксиметрической электродиагностики нейромышечного аппарата слуховой трубы позволяет определить нормальные показатели хронаксии у здоровых лиц и зафиксировать нарушение функции мышц мягкого нёба и слуховой трубы у пациентов с ЭСО, что подтверждает влияние дисфункции слуховой трубы на формирование ЭСО и является обоснованием и показанием для электромиовоздействия.

2. Электровоздействие на нейромышечный аппарат слуховой трубы трансоральным доступом приводит к восстановлению его работы у пациентов с ЭСО и улучшению результатов лечения с восстановлением слуховой функции в 95% случаев и уменьшением числа рецидивов.

3. У пациентов с экссудативным средним отитом исследование IL-4, IL-6, IL-7, IL-10, IFN- γ , sIgA, как на локальном уровне – в содержимом барабанной полости, полости носа, так и на системном уровне IL-4, IL-6, IL-7, IL-10, IFN- γ , IgA – в плазме крови, как дополнительных биологических маркеров воспаления, расширяет возможности прогнозирования вирусного, бактериального или аллергического типа заболевания, что позволяет индивидуализировать подход к лечению.

4. Повышение уровня полипептидного цитокина IL-7 у пациентов с экссудативным средним отитом в отделяемом полости носа и содержимом барабанной полости и в плазме крови может рассматриваться как маркер рецидивирующего ЭСО и служить предиктором его развития.

5. Персонализированный подход к ведению пациентов с ЭСО должен учитывать функциональные и иммунологические особенности заболевания.

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность результатов исследования, обоснованность выводов и рекомендаций базируется на достаточном числе наблюдений, продуманном методологическом подходе к выполнению исследования с формулировкой и проверкой рабочей гипотезы, применении высокоинформативных методов исследования, использовании принципов доказательной медицины, полного соответствия статистического анализа данных полученному материалу исследования.

Основные результаты исследования доложены на Межрегиональной научно-практической конференции оториноларингологов СКФО с международным участием «Современные тенденции в развитии оториноларингологии» (Дагестан, г. Махачкала, 5 июля 2024 г.), Всероссийской научно-практической конференции оториноларингологов с международным участием «Плужниковские чтения. Актуальные вопросы оториноларингологии» (г. Благовещенск, 7-8 июля 2025 года), Всероссийский форум оториноларингологов с международным участием "Актуальные вопросы оториноларингологии: от истории к современным исследованиям", посвящённый 100-летию профессора В.Ю. Шахова (г. Нижний-Новгород, 20-21 июня 2025 года), Межрегиональной научно-практической конференции оториноларингологов СКФО «Современные тенденции в развитии оториноларингологии, хирургии головы и шеи» (г. Кисловодск, 3-4 июля 2025 года), Межрегиональной научно-практической конференции

оториноларингологов ЮФО «Актуальные вопросы междисциплинарного взаимодействия в оториноларингологии» (г. Сочи, 18-19 сентября 2025 года).

Апробация диссертационной работы проведена на заседании кафедры оториноларингологии ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России (РостГМУ) (г. Ростов-на-Дону).

Личный вклад автора

Автор провёл исследование, которое включало изучение и анализ научных работ из России и других стран, а также патентный поиск. Результатом этого поиска и проведенного исследования стали полученные (соавтор) патенты на изобретение. Были определены цель и задачи исследования, разработан план и дизайн работы, а также установлены критерии для включения пациентов в группы наблюдения, выбраны материалы и методы обследования.

Автор самостоятельно проводил забор материала для исследования и клиническое обследование пациентов. Также он выполнил статистический анализ и интерпретацию результатов. Автор под руководством научного руководителя написал все разделы работы, сформулировал выводы и практические рекомендации.

Публикации по теме диссертации

По результатам исследования автором опубликовано 12 научных работ, в том числе 2 научные статьи в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК при Минобрнауки России, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук; 4 патента; 6 публикаций в сборниках материалов международных и всероссийских научных конференций.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Диссертация соответствует паспорту научной специальности 3.1.3. Оториноларингология, медицинские науки и соответствует пунктам 2 и 3 паспорта научной специальности: разработка и усовершенствование методов диагностики и профилактики ЛОР-заболеваний, клиническая разработка методов лечения ЛОР заболеваний и внедрение их в клиническую практику.

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 171 странице машинописного текста, включает введение, обзор литературы, описание материалов и методов исследования, 5 глав, 3 главы собственных

исследований, заключение, выводы, а также практические рекомендации и список литературы. Научная работа содержит 36 рисунков и 40 таблиц. В библиографическом разделе представлены 148 источников, из них 62 отечественных и 86 иностранных источника.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы исследования

Исследование проведено в 2021–2024 гг. на базе оториноларингологических отделений ГБУ РО «ЦГБ им. Н.А. Семашко» г. Ростова-на-Дону.

В клиническое исследование включены 248 человек, из них 123 пациента с диагнозом Н65.9 (МКБ-10) «экссудативный средний отит» (ЭСО), 61 пациент с острым гнойным средним отитом (группа сравнения) и 64 практически здоровых лица (контрольная группа).

Основную группу (I) составили 123 пациента с ЭСО: дети 3–17 лет — 77 человек, взрослые 18–60 лет — 46 человек.

В зависимости от клинического течения заболевания пациенты основной группы были разделены на подгруппы:

- первичный ЭСО (I-o) — 29 пациента (дети — 19, взрослые — 10);
- рецидивирующий ЭСО (I-p) — 94 пациента (дети — 63, взрослые — 31).

Рецидивирующее течение устанавливали при наличии ≥ 3 эпизодов ЭСО в течение 6 месяцев или ≥ 4 эпизодов в течение 12 месяцев. У пациентов с ЭСО проводили клиническое обследование, отоскопию, эндоскопию носоглотки, тональную пороговую аудиометрию, тимпанометрию, а также хронаксиметрическую электродиагностику нейромышечного аппарата глоточного устья слуховой трубы.

Иммунологическое исследование включало определение уровней IL-4, IL-6, IL-7, IL-10, IFN- γ , IgA, IgA, общего IgE в плазме крови и локальных биологических средах (назальный секрет, смыв с аденоидной ткани, содержимое барабанной полости).

Статистическую обработку данных выполняли с использованием непараметрических методов (критерии Манна–Уитни, Вилкоксона), ROC-анализа с расчётом AUC, чувствительности и специфичности; различия считали статистически значимыми при $p \leq 0,05$.

Клинические исследования

При клиническом обследовании пациентов с рецидивирующим экссудативным средним отитом учитывали жалобы пациентов или их родителей на снижение слуха, данные отоскопии и отомикроскопии, результаты аудиологического обследования, импедансометрии, компьютерной томографии (КТ) околоносовых пазух и височных костей, эндоскопического исследования полости носа и носоглотки, а также данные иммунологического и микробиологического исследований (отделяемое полости носа, смыв с аденоидной ткани, риноцитограмма).

Хронаксиметрическую электродиагностику нейромышечного аппарата слуховой трубы выполняли с целью оценки его функционального состояния и выявления признаков нейромышечной недостаточности. Исследование проводили с использованием аппарата «Магنون-29Д» (регистрационное удостоверение № ФСР 2010/09150 от 02.11.2010; руководство по эксплуатации, 2021 г.).

Лабораторные исследования

Концентрацию IL-4, IL-6, IL-7, IL-10, IFN- γ , IgA и IgE в плазме крови, а также IL-4, IL-6, IL-7, IL-10, IFN- γ , sIgA в локальных биологических средах (экссудат полости носа, смыв с глоточной миндалины, содержимое барабанной полости) определяли методом иммуноферментного анализа с использованием наборов АО «Вектор-Бест» и «Fine-Test» в соответствии с инструкциями производителей.

Электрофизиологическое исследование

Функциональное состояние нейромышечного аппарата слуховой трубы оценивали методом хронаксиметрической электродиагностики.

Исследование выполняли с использованием аппарата «Магنون-29Д», разрешённого к медицинскому применению и включённого в реестр изделий медицинской техники (регистрационное удостоверение № ФСР 2010/09150 от 02.11.2010). Производитель — ООО «Магنون» (г. Екатеринбург, Россия).

Исследование проводили в положении пациента сидя. Активный электрод (катод), вмонтированный в ручной держатель с кнопочным прерывателем, покрывали марлевой прокладкой, смоченной изотоническим раствором натрия хлорида. Катод размещали в полости рта в области проекции крючковидного отростка, на границе перехода твёрдого нёба в мягкое.

Пассивный электрод (анод) располагали в области задней поверхности шеи на уровне C1–C2.

Статистические методы

Статистическую обработку данных проводили с использованием методов непараметрической статистики. Для оценки межгрупповых различий применяли критерии Манна–Уитни и Вилкоксона.

Оценку взаимосвязей между количественными показателями осуществляли методом корреляционно-регрессионного анализа.

Типы воспалительных реакций при рецидивирующем экссудативном среднем отите определяли на основании результатов кластерного анализа.

Диагностическую информативность показателей оценивали с использованием ROC-анализа с расчётом площади под кривой (AUC), чувствительности и специфичности.

Статистический анализ выполняли с использованием программ STATISTICA 12.0 (StatSoft Inc., США) и SPSS Statistics.

Статистически значимыми считали различия при $p \leq 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение

Клиническая характеристика обследованных пациентов

В основную группу включены 123 пациента с экссудативным средним отитом (ЭСО): 77 детей (3–17 лет) и 46 взрослых (18–60 лет). В зависимости от клинического течения выделены подгруппы первичного ЭСО (29 пациентов: 19 детей и 10 взрослых) и рецидивирующего ЭСО (94 пациента: 63 ребёнка и 31 взрослый).

У всех пациентов регистрировались характерные клинические проявления ЭСО: снижение слуха, ощущение заложенности уха, аутофония; у детей — эпизоды оталгии. По данным импедансометрии до начала лечения у 100% пациентов определялась тимпанограмма типа В и отсутствие акустического рефлекса. Аудиологическое обследование выявляло кондуктивную тугоухость I–II степени.

У пациентов с рецидивирующим течением заболевания чаще выявлялись сопутствующие воспалительные и аллергические факторы, а также признаки хронического воспалительного процесса в носоглотке.

Диагностика нарушений нейромышечного аппарата слуховой трубы

Для определения нормативных значений хронаксии нейромышечного аппарата слуховой трубы, а именно мышцы, напрягающей мягкое нёбо, была обследована контрольная группа, включавшая 64 здоровых пациентов без признаков заболеваний носоглотки, патологии среднего уха и нарушений вентиляционной функции слуховой трубы. Для повышения воспроизводимости данных, измерения выполнялись в одинаковых условиях (время суток, температура помещения). Результаты исследования представлены в Таблице 1

Таблица 1 – Показатели хронаксии мышцы, напрягающей мягкое небо у здоровых людей

Группа \ Показатель	Статистический показатель	Хронаксия, мс
Взрослые n - 32	M±m	0.66±0,17
	Медиана	0.68
	Минимум-максимум	0.50-0,80
	Нижняя- верхняя квартиль	0.566–0.794
	Коэфф. вариации	19,1
Дети n - 32	M±m	0.67±0,19
	Медиана	0.60
	Минимум-максимум	0,40-1,00
Дети n - 32	Нижняя- верхняя квартиль	0.536–0.797
	Коэфф. вариации	29,9

Полученные нормативные значения, у детей от 0,4 мс до 1 мс, у взрослых от 0,5 мс до 0,8 мс, могут рассматриваться как функциональный эталон, характеризующий нормальную способность мышцы к возбуждению при стандартной электрической стимуляции и обеспечивающий объективную основу для диагностики нарушений тубарного механизма.

Распределение хронаксии в контрольной группе близко к нормальному, что позволяет применять данные нормативы для последующего статистического сравнения с клиническими группами и оценки степени отклонений электрической возбудимости мышцы у пациентов с дисфункцией слуховой трубы и экссудативным средним отитом.

Определение хронаксиметрической электродиагностики нейромышечного аппарата слуховой трубы произведено 123 пациентам - детям от 5 до 17 лет и взрослым от 18 до 60 лет с первичным и рецидивирующим ЭСО.

С помощью методов непараметрической статистики был произведен сравнительный анализ показателей хронаксии у этих больных (Таблица 2).

Таблица 2 – Сравнение показателей хронаксии у первичных пациентов и пациентов с рецидивом для взрослых и детей

Показатель Группа	Статистический показатель	Хронаксия до лечения для первичных пациентов, мс	Хронаксия до лечения для рецидивов, мс	р-уровень (U)
Взрослые	M±m	2,94±0,19	4,97±0,18	0,0004
	Медиана	3,20	4,80	
	Минимум- максимум	1,80-4,20	4,60-5,70	
	Нижняя- верхняя квартиль	2,20-3,50	4,60-5,30	
	Коэфф. Вариации	26,17	8,97	
Дети	M±m	2,25±0,14	5,30±0,33	0,0001
	Медиана	2,40	5,30	
	Минимум- максимум	1,40-2,80	2,90-6,80	
	Нижняя- верхняя квартиль	1,90-2,60	4,80-6,20	
	Коэфф. Вариации	19,87	20,48	
Примечание: р - достоверность различий по критерию Манна-Уитни, жирным шрифтом выделены значения р-уровня, соответствующие значимому различию сравниваемых показателей.				

По итогам сравнения можно сделать вывод, что в рецидивирующих случаях ЭСО наблюдается более выраженное нарушение нейромышечного аппарата, величина хронаксии при первичных случаях ЭСО составляет от 1 мс до 2,25 мс, а при рецидивирующих случаях ЭСО составляет от 5мс и более в обеих возрастных группах.

Способ лечения нарушений нейромышечного аппарата слуховой трубы

Полученные результаты хронаксиметрической электродиагностики нейромышечного аппарата слуховой трубы, свидетельствующие о снижении функциональных возможностей НМА

у пациентов с ЭСО, использовали для определения показаний к электромиостимуляции, как варианту воздействия на нейромышечные структуры в процессе лечения. При обнаружении хронаксии более 1 мс пациентам была рекомендована электростимуляция мышц мягкого нёба и слуховой трубы по разработанной оригинальной методике.

С помощью методов непараметрической статистики была произведена сравнительная оценка количественных показателей результатов хронаксиметрической электродиагностики нейромышечного аппарата слуховой трубы до и после лечения ее нарушения с помощью электростимуляции нейромышечного аппарата слуховой трубы (Таблица 3).

Таблица 3 – Показатели хронаксии взрослых пациентов и детей до лечения и после лечения электростимуляцией НМА мышц мягкого неба и слуховой трубы

Показатель Группа	Статистический показатель	Хронаксия до лечения, мс	Хронаксия после лечения, мс	p-уровень (U)
Взрослые (n=29)	M±m	3,78±0,22	1,31±0,26	<0,0001
	Медиана	3,60	0,70	
	Минимум-максимум	1,80-5,70	0,34-4,90	
	Нижняя- верхняя квартиль	2,80-4,70	0,50-1,00	
	Козфф. вариации	31,83	105,41	
Дети (n=29)	M±m	3,81±0,28	1,50±0,23	<0,0001
	Медиана	3,80	0,90	
	Минимум-максимум	1,40-6,80	0,40-4,70	
	Нижняя- верхняя квартиль	2,60-4,90	0,60-2,50	
	Козфф. вариации	39,97	82,10	
Примечание: p - достоверность различий по критерию Вилкоксона, жирным шрифтом выделены значения p-уровня, соответствующие значимому различию сравниваемых показателей.				

По итогам сравнения полученных результатов хронаксиметрической электродиагностики у больных ЭСО до лечения электростимуляцией нейромышечного аппарата слуховой трубы и после проведенного лечения видно сокращение времени хронаксии в обеих возрастных группах, что говорит о улучшении работы нейромышечного аппарата мышц мягкого неба и слуховой трубы.

Изменение клинико-функциональных показателей после лечения

Оценку динамики хронаксии до и после лечения проводили с использованием парного критерия Вилкоксона.

После курса электромиостимуляции у пациентов обеих возрастных групп отмечено достоверное снижение хронаксии ($p < 0,0001$).

Взрослые (n = 29): $3,78 \pm 0,22$ мс $\rightarrow$ $1,31 \pm 0,26$ мс.

Дети (n = 29): $3,81 \pm 0,28$ мс $\rightarrow$ $1,50 \pm 0,23$ мс.

По данным тимпанометрии нормализация вентиляционной функции среднего уха (тип А) достигнута у 86,2% детей и 65,5% взрослых.

Отмечен регресс клинических симптомов и улучшение показателей слуховой функции ($p < 0,05$).

Таким образом, электромиостимуляция обеспечивает достоверное восстановление функционального состояния НМА мышц мягкого неба и слуховой трубы и улучшение клинико-аудиологических показателей при ЭСО.

Сравнение стандартной терапии и электромиостимуляции при ЭСО

Проведено сопоставление стандартной консервативной терапии ($n = 48$) и электромиостимуляции нейромышечного аппарата слуховой трубы ($n = 58$) у пациентов с рецидивирующим экссудативным средним отитом.

При стандартном лечении нормализация тимпанограммы достигнута у 48,5% пациентов; рецидивы в течение 12 месяцев отмечены в 65% случаев.

В группе электромиостимуляции зарегистрировано достоверное снижение хронаксии ($p < 0,0001$), нормализация тимпанограммы у 86,2% детей и 65,5% взрослых, а также снижение частоты рецидивов до 10,3% и 17,2% соответственно.

Полученные данные свидетельствуют о более высокой клинической эффективности электромиостимуляции по сравнению со стандартной терапией при рецидивирующем течении ЭСО.

Ограничения исследования и клиническое значение электромиостимуляции

Ограничениями исследования являются отсутствие рандомизации и плацебо-контроля, ограниченный объем выборки и наблюдение не более 12 месяцев.

Полученные результаты подтверждают диагностическую значимость хронаксиметрии как объективного метода оценки нейромышечной недостаточности слуховой трубы и дифференциации рецидивирующего течения ЭСО.

Электромиостимуляция обеспечивает патогенетически обоснованную коррекцию выявленных нарушений, способствует восстановлению вентиляционной функции среднего уха и снижению частоты рецидивов, особенно у детей.

Анализ лабораторных показателей у обследованных больных с экссудативным средним отитом

Определение показателей общего анализа крови, уровней показателей IL-4, IL-6, IL-10, IL-7, IFN- γ , IgA, общего IgE в плазме крови, а так же IL-4, IL-6, IL-10, IL-7, IFN- γ , sIgA в содержимом полости носа, смыва аденоидов и экссудата барабанной полости произвели 248 больным и здоровым детям от 5 до 17 лет и взрослым от 18 до 60 лет. С помощью методов непараметрической статистики была произведена сравнительная оценка данных показателей в

основной группе, группе сравнения и контрольной группе у детей и у взрослых. Был проведен попарный сравнительный анализ с использованием критерия Манна-Уитни для независимых переменных с уровнем значимости $p \leq 0,05$ (Рисунок 1, 2, 3, 4). Для анализа качественных показателей использовался частотный анализ с указанием абсолютных и относительных (в %) значений.

Сравнение проводилось между основной группой и группой сравнения, между основной группой и контрольной группой и группой сравнения и контрольной групп.

По итогам сравнения полученных результатов показателей общего анализа крови, уровней показателей IL-4, IL-6, IL-10, IL-7, IFN- γ , IgA, общего IgE в плазме крови, а так же IL-4, IL-6, IL-10, IL-7, IFN- γ , sIgA в содержимом полости носа и экссудата барабанной полости у взрослых, найдено статистически значимое ($p \leq 0,05$) различие уровня лейкоцитов, гранулоцитов и моноцитов в основной и группе сравнения, при нормальном уровне в контрольной группе, уровень IL-4 в экссудате полости носа и плазме крови показывает повышение в основной группе по сравнению с группой сравнения, уровень IL-6 повышен в группе сравнения, чем в контрольной группе. Уровень IFN- γ повышен в основной группе в плазме крови по сравнению с контрольной группой. Уровень sIgA повышен в экссудате полости носа и барабанной полости в основной группе, чем в группе сравнения (Рисунок 4). По итогам сравнения полученных результатов показателей общего анализа крови, уровней показателей IL-4, IL-6, IL-10, IL-7, IFN- γ , sIgA, общего IgE в плазме крови, а так же в содержимом полости носа и экссудата барабанной полости у детей, найдено статистически значимое ($p \leq 0,05$) различие уровня лейкоцитов, гранулоцитов и моноцитов в основной и группе сравнения, при нормальном уровне в контрольной группе, уровень IL-4, IL-6, IL-10, IFN- γ в экссудате смыва аденоидов, экссудате барабанной полости и плазме крови показывает повышение в основной группе по сравнению с группой сравнения. Уровень sIgA повышен в экссудате смыва аденоидов и барабанной полости в основной группе, чем в группе сравнения.

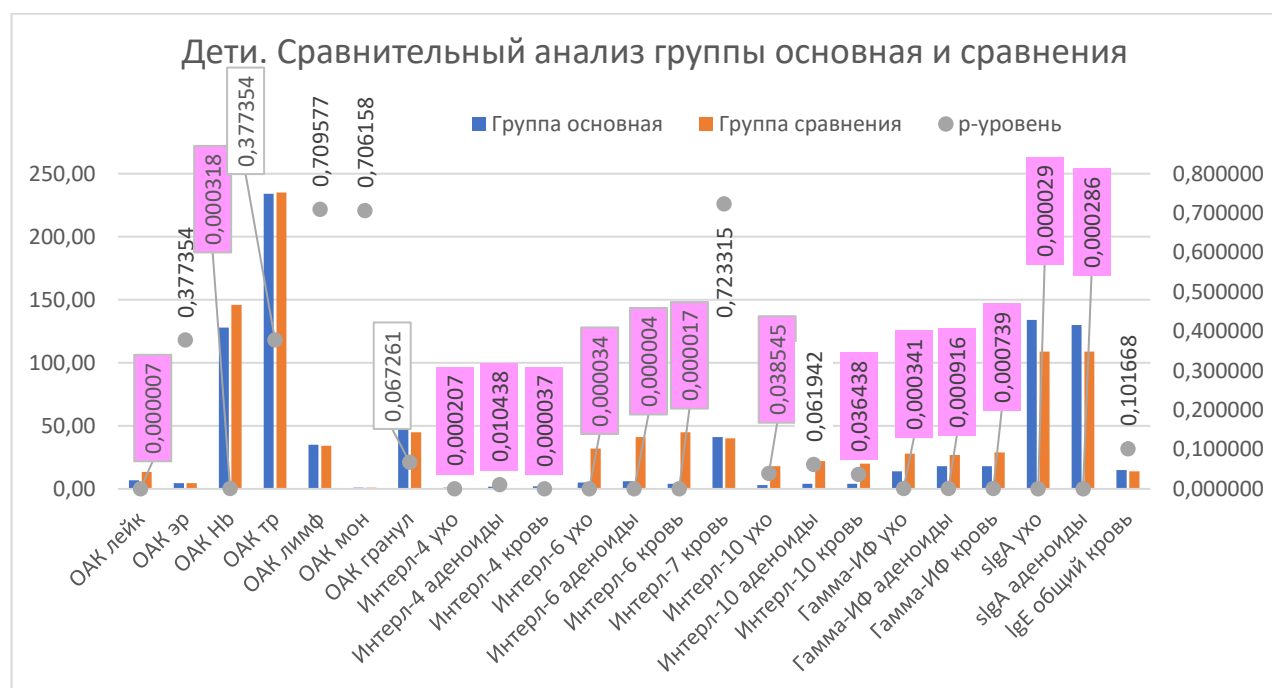


Рисунок 1 – Лабораторные показатели у детей в основной группе и группе сравнения

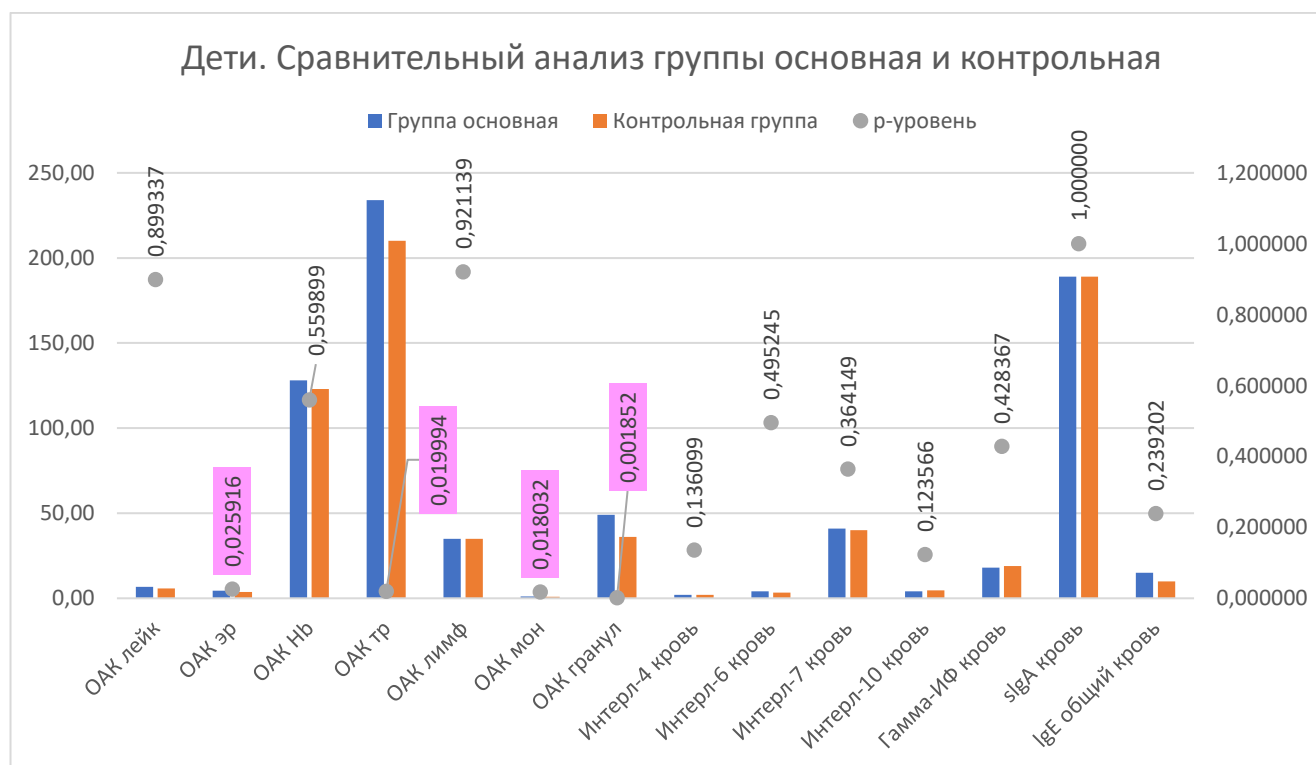


Рисунок 2 – Лабораторные показатели основной и контрольной группы

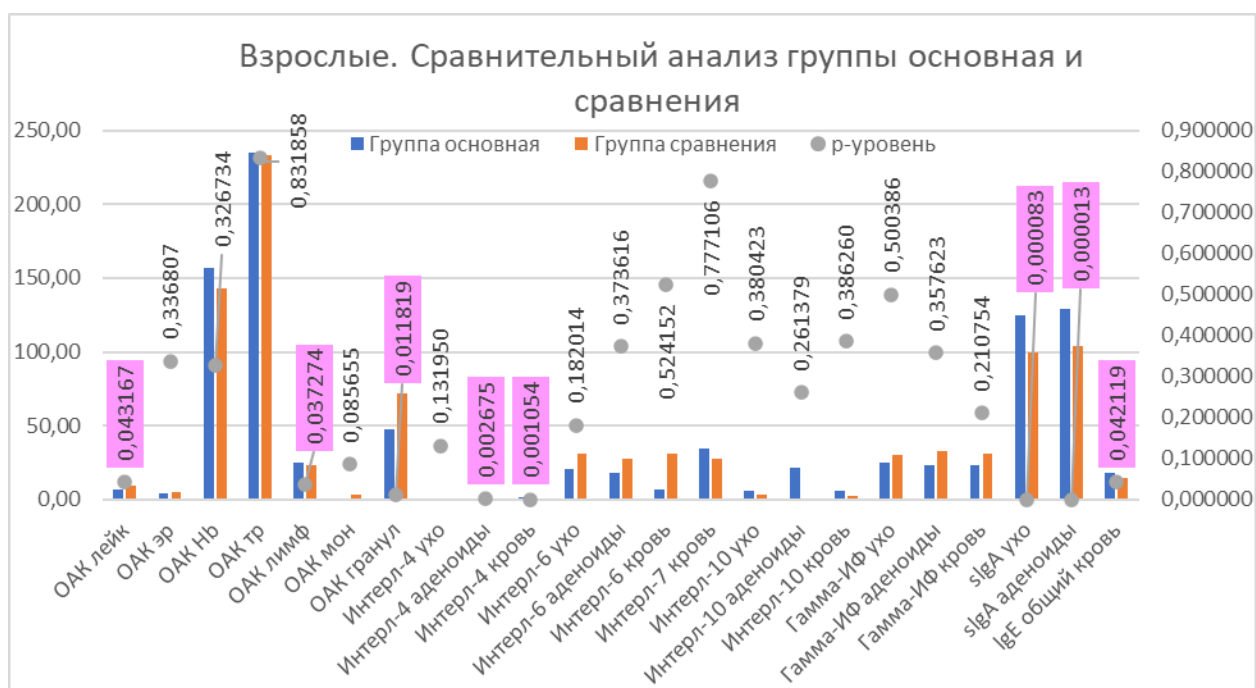


Рисунок 3 – Лабораторные показатели основной группы и группы сравнения у взрослых

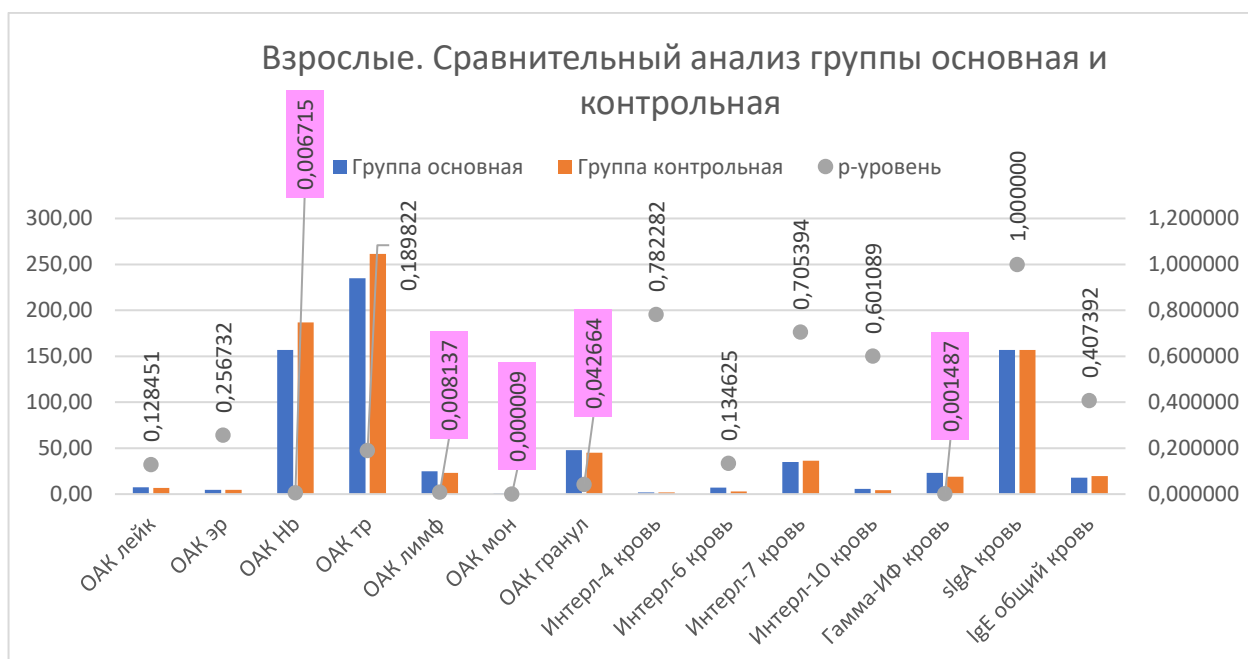


Рисунок 4 – Лабораторные показатели основной и контрольной группы у взрослых

Характеристика типов воспалительных реакций среди больных с рецидивирующим отитом

Определение уровней показателей IL-4, IL-6, IL-10, IL-7, IFN- γ , slgA, общего IgE в плазме крови и в содержимом полости носа, смывов аденоидных вегетации и содержимого барабанной полости у детей и взрослых в группе рецидивирующего ЭСО. Методом кластерного анализа во всей выборке после проведения анализа у детей было выделено два кластера.

Ввиду высокого числа показателей, взаимоотношения между которыми позволяют отнести больных во 2 кластер, была проведена дополнительная кластеризация, позволившая классифицировать пациентов 2 кластера на две подгруппы. Евклидово расстояние между подкластерами 2А и 2Б составило 0,83421. По итогам сравнения средних величин показателей в двух подкластерах выявлено статистически значимое различие для ИФН γ , ИЛ6, ИЛ10 в биологических жидкостях, лимфоцитов и гранулоцитов крови, нейтрофилов и лимфоцитов риноцитограммы (Таблица 4).

Таблица 4 – Направленность и выраженность различий лабораторных показателей в подгруппах детей с рецидивирующим отитом

Показатели	1 кластер	2А кластер	2Б кластер	2 кластер
Лейкоциты крови, 10 ⁹ /л				
Лимфоциты крови, %		↑		
Гранулоциты крови, %		↓	↑	
IL-4 экссудат ср уха, пг/мл	↑↑↑			
IL-4 в смыве аденоидов, пг/мл	↑↑↑			
IL-4 крови, пг/мл	↑↑			
IL-6 экссудат ср уха, пг/мл		↑↑	↑↑	↑↑
IL-6 в смыве аденоидов, пг/мл		↑↑	↑↑	↑↑
IL-6 крови, пг/мл		↑	↑↑↑	↑↑
IL-7 экссудат ср уха, пг/мл	↑↑↑			
IL-7 в смыве аденоидов, пг/мл	↑↑↑			
IL-7 в крови, пг/мл	↑↑			
IL-10 экссудат ср уха, пг/мл	↑			
IL-10 в смыве аденоидов, пг/мл	↑↑			
IL-10 в крови, пг/мл	↑↑			
IFN- γ экссудат ср уха, пг/мл		↑↑↑		↑
IFN- γ в смыве аденоидов, пг/мл		↑↑↑		↑
IFN- γ в крови, пг/мл		↑		
sIgA экссудат ср уха, мкн/мл				
sIgA в смыве аденоидов, мкн/мл				
IgE в крови, мс/мл	↑↑			
Нейтрофилы риноцитограммы, %			↑	
Эозинофилы риноцитограммы, %	↑↑			
Лимфоциты в смыве аденоидов, %		↑		

Таким образом, среди больных детей с рецидивирующим отитом были выделены разные типы изменений лабораторных показателей в местных и системных биологических средах, характерные для аллергического (1 кластер), вирусного (2А кластер) и бактериального воспаления (2Б кластер).

На следующем этапе проведен кластерный анализ для выделения типов воспаления среди взрослых больных рецидивирующим отитом. Вертикальная дендрограмма, представленная на рисунке, иллюстрирует разделение больных на два кластера.

Для пациентов 1 кластера характерно резкое повышение концентрации IL-7, IL-4, IL-10 в смыве с поверхности аденоидов, экссудате среднего уха и в крови, IgE в крови. Комплекс таких изменений позволил заключить о принадлежности больных 1 кластера к аллергическому типу

воспаления. Для пациентов 2 кластера характерно повышение в биологических средах концентрации IL-6, IFN- γ , что характерно для вирусно-бактериального типа воспаления (Таблица 5).

Таблица 5 – Направленность и выраженность различий лабораторных показателей в двух кластерах среди больных с рецидивирующим средним отитом

Показатели	1 кластер	2 кластер
Лейкоциты крови, $10^9/\text{л}$		
Лимфоциты крови, %		
Гранулоциты крови, %		
IL-4 экссудат ср уха, пг/мл	↑↑↑	
IL-4 в смыве аденоидов, пг/мл	↑↑↑	
IL-4 крови, пг/мл	↑↑	
IL-6 экссудат ср уха, пг/мл		↑↑
IL-6 в смыве аденоидов, пг/мл		↑↑
IL-6 крови, пг/мл		↑↑
IL-7 экссудат ср уха, пг/мл	↑↑↑	
IL-7 в смыве аденоидов, пг/мл	↑↑↑	
IL-7 в крови, пг/мл	↑↑↑	
IL-10 экссудат ср уха, пг/мл	↑↑	
IL-10 в смыве аденоидов, пг/мл	↑↑	
IL-10 в крови, пг/мл	↑↑	
IFN- γ экссудат ср уха, пг/мл		↑↑
IFN- γ в смыве аденоидов, пг/мл		↑↑
IFN- γ в крови, пг/мл		↑
IgE в крови, %	↑↑	

Таким образом, среди взрослых больных с рецидивирующим отитом были выделены типы изменений лабораторных показателей в местных и системных биологических средах, характерные для аллергического и вирусно-бактериального воспаления.

Анализ предикторов рецидивирующего экссудативного среднего отита

Многофакторный анализ позволил определить независимые клиничко-лабораторные и функциональные предикторы рецидивирующего течения ЭСО.

У детей рецидивирующий ЭСО ассоциирован с сочетанием Th2-ответа (IL-4, локальный IgE), активацией IFN- γ и повышением IL-7, обладающего высокой прогностической значимостью.

У взрослых выделены два иммунных фенотипа — Th2-аллергический и Th1-вирус-ассоциированный. Независимыми предикторами рецидива являлись повышение IL-4, IL-10, IFN- γ , IL-6, системного IL-7, IgE $\geq 32,5$ МЕ/мл, а также увеличение хронаксии как маркер выраженной дисфункции слуховой трубы.

Функционально значимым предиктором рецидива в обеих возрастных группах являлось повышение хронаксии (AUC = 0,95).

Комплексная модель, включающая иммунологические показатели и хронаксиметрию, продемонстрировала наибольшую прогностическую точность.

Алгоритм ведения пациентов с рецидивирующим экссудативным средним отитом

На основании полученных данных разработан дифференцированный алгоритм ведения пациентов.

Ключевыми критериями стратификации являются:

- подтверждение рецидивирующего течения;
- хронаксия $\geq 4,3$ мс как показатель выраженной нейромышечной недостаточности;
- иммунологический профиль (IL-4, IL-6, IL-7, IL-10, IFN- γ , IgE).

При выраженной нейромышечной недостаточности показана электромиостимуляция мышц мягкого нёба. При преобладании аллергического или воспалительного компонента проводится соответствующая противовоспалительная или антиаллергическая терапия (Рисунок 5).

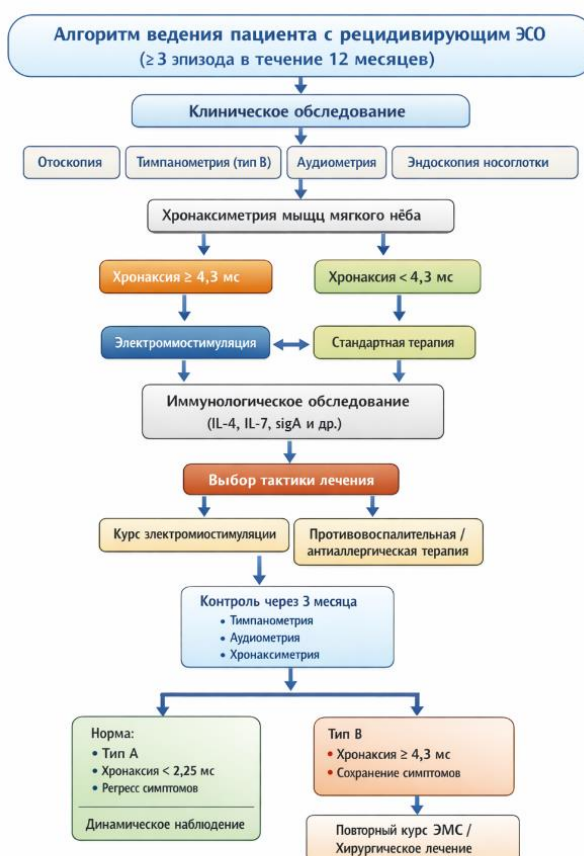


Рисунок 5 – Схематический алгоритм ведения пациентов с рецидивирующим ЭСО

Предложенный алгоритм обеспечивает патогенетически обоснованный выбор лечения и способствует снижению частоты рецидивов.

ВЫВОДЫ

1. У пациентов с экссудативным средним отитом подтверждены функциональные нарушения нейромышечного аппарата мягкого неба и слуховой трубы: сравнение данных хронаксии при первичном и рецидивирующем ЭСО с референсными значениями здоровых лиц (у детей — 0,4–1,0 мс, у взрослых — 0,5–1,0 мс) позволяет констатировать статистически значимые показатели нейромышечной недостаточности при значении хронаксии $> 1,0$ мс ($p = 0,0001$ для детей и $p = 0,0004$ для взрослых).

2. У пациентов с экссудативным средним отитом выявлены статистически значимые нарушения нейромышечного аппарата, при этом установлены пороговые уровни хронаксии для рецидивирующего ЭСО $\geq 4,3$ мс, что позволяет дифференцировать данную форму заболевания с первичным ЭСО с высокой диагностической точностью по результатам ROC-анализа ($AUC = 0,95$).

3. Разработанный способ электромиостимуляции для функциональной коррекции нейромышечной недостаточности мягкого неба и слуховой трубы эффективен при экссудативном среднем отите: его применение сопровождается статистически значимым снижением показателей хронаксии ($p < 0,0001$): у взрослых пациентов среднее значение хронаксии снизилось с $3,78 \pm 0,22$ мс до $1,31 \pm 0,26$ мс, у детей – с $3,81 \pm 0,28$ мс до $1,50 \pm 0,23$ мс.

4. После курса электромиостимуляции выявлена положительная динамика как объективных, так и субъективных аудиологических показателей: у взрослых пациентов с экссудативным средним отитом тимпанограмма типа А была зарегистрирована в 65,5% случаев, тимпанограмма типа С в 24,1%, у детей – тимпанограмма типа А зарегистрирована в 86,2% случаев, тимпанограмма типа С – в 13,8%; улучшение слуховой функции по данным тональной пороговой аудиометрии сопровождалось снижением порогов воздушного звукопроведения на 15-25 дБ ($p < 0,05$); клинические симптомы заболевания (снижение слуха, аутофония, ощущение заложенности уха) после лечения регрессировали в 95% случаев у детей, у взрослых — в 92%.

5. По результатам анализа клинико-лабораторных и иммунологических показателей, включая определение уровней цитокинов в плазме крови и локальных биологических средах выделены различные типы рецидивирующего ЭСО (аллергический, вирусный и бактериальный), что следует учитывать при обосновании персонифицированной тактики лечения.

6. У пациентов с рецидивирующим экссудативным средним отитом уровень IL-7 в плазме крови был статистически значимо выше по сравнению с показателями пациентов с первичным течением заболевания и контрольной группой (соответственно: $12,6 \pm 2,1$ пг/мл против $5,4 \pm 1,3$ пг/мл и $3,1 \pm 0,9$ пг/мл; $p < 0,01$).

7. Оптимизация ведения пациентов с ЭСО с оценкой состояния нейро-мышечного аппарата мягкого неба и слуховой трубы и с учетом лабораторно - иммунологических

особенностей с выделением типов заболевания и коррекцией выявленных нарушений способствует улучшению результатов лечения ЭСО и снижению частоты рецидивов.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Использование метода хронаксиметрической электродиагностики мышцы, напрягающей мягкое небо позволяет выявлять нарушения нейромышечного аппарата слуховой трубы на доклиническом этапе и объективизировать степень функциональных нарушений при ЭСО.

2. У больных с рецидивирующим экссудативным средним отитом рекомендуется определять уровень IL-7 в плазме крови и локальных биологических средах. Повышение IL-7 является прогностическим маркером длительного воспалительного процесса и склонности к рецидивам, что следует учитывать при выборе тактики наблюдения и лечения.

3. Для расширенной оценки характера воспаления при ЭСО рекомендуется исследовать иммунологический профиль: IL-4, IL-6, IL-10, IFN- γ , секреторный IgA в содержимом полости носа и барабанной полости. Эти показатели позволяют дифференцировать аллергический, бактериальный и вирусный варианты воспаления, прогнозировать течение процесса, персонализировать ведение пациента с ЭСО. Тактика обследования и лечения должна соответствовать определённому типу воспаления.

4. В комплексное лечение пациентов с рецидивирующим ЭСО рекомендуется включать электромиовоздействие на нейромышечный аппарат слуховой трубы. Применение метода способствует улучшению хронаксиметрических показателей мышцы, напрягающей мягкое небо, улучшению вентиляционной функции слуховой трубы, уменьшению частоты рецидивов ЭСО, повышению эффективности консервативного лечения.

5. Пациентам с рецидивирующим ЭСО рекомендуется более длительное и регулярное наблюдение, включающее аудиологический, эндоскопический и клинико-лабораторный контроль, особенно при наличии повышенного уровня IL-7 и выраженной дисфункции НМА слуховой трубы.

6. При выборе тактики лечения ЭСО рекомендуется учитывать сочетанное воздействие двух ключевых факторов патогенеза — дисфункции нейромышечного аппарата и иммунного воспаления. Наиболее эффективным является комбинированный подход, включающий коррекцию функции слуховой трубы, купирование воспаления и устранение факторов риска, выявленных при иммунологическом обследовании.

7. Для профилактики развития стойких нарушений слуха у детей с ЭСО рекомендуется раннее обследование слуховой функции и своевременное проведение лечения, основанного на функциональной оценке НМА и иммунологическом профиле воспаления.

8. В клинике рекомендуется использовать комплексный алгоритм диагностики ЭСО, включающий хронаксиметрию, иммунологическое обследование, лабораторные показатели воспаления, аудиологическое исследование, эндоскопическую оценку носоглотки и глоточного устья слуховой трубы.

9. Рекомендуется применять персонифицированные схемы лечения, основанные на патогенетическом варианте ЭСО, определённом по функциональным и иммунологическим маркерам, что снижает вероятность хронизации и рецидивов.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Рецидивирование экссудативного среднего отита как следствие неустранённой патологии полости носа и носоглотки / Т. В. Золотова, **О. А. Князева**, А. П. Давыдова, И. И. Манченкова // **Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae**. – 2023. – Т. 29. – № 2. – С. 77-84.

2. Анатомо-физиологические предпосылки экссудативного среднего отита /Т.В. Золотова, О.А. Князева; Материалы межрегиональной научно- практической конференции оториноларингологов СКФО с международным участием «Современные тенденции в развитии оториноларингологии», Махачкала, 2024. С. 103-108;

3. Изменения местного иммунитета ЛОР-органов при рецидивирующем экссудативном среднем отите/ А.В. Алешукина, Т.В. Золотова, А.Н. Матузкова, И.Б. Мартюшева, М.А. Наумова, О.А. Князева; Сборник материалов межрегиональной научно-практической конференции: «Актуальные вопросы эпидемиологического надзора за инфекционными и паразитарными заболеваниями на юге России, посвященная памяти Зинаиды Виссарионовны Ермольевой», сборник материалов межрегиональной научно- практической конференции и конференции молодых ученых «Актуальные вопросы инфектологии, паразитологии и экологии», Ростов-на-Дону, 2024. С. 128-135;

4. Роль иммунной системы в развитии экссудативного среднего отита/ Т.В. Золотова, О.А. Емельяненко, А.В. Алешукина, И.С. Березинская, К.Г. Маркова, М.А. Наумова; Сборник тезисов Всероссийского форума оториноларингологов с международным участием «Актуальные вопросы оториноларингологии: от истории к современным исследованиям», посвященного 100-летию профессора В.Ю. Шахова, 2025, Н.Новгород, С. 33- 34;

5. Экссудативный средний отит с рецидивирующим течением. / Т.В. Золотова, **О.А. Емельяненко**; Материалы Всероссийской научно-практической конференции оториноларингологов с международным участием «Плужниковские чтения и актуальные вопросы оториноларингологии», Благовещенск, 2025. С. 112-116;

6. Особенности течения экссудативного среднего отита у детей и взрослых / Т.В. Золотова, **О.А. Емельяненко**; Материалы межрегиональной научно-практической конференции

оториноларингологов Северокавказского и Южного Федеральных округов с международным участием «Современные тенденции в развитии оториноларингологии, хирургии головы и шеи», Махачкала, 2025г. С. 46-50;

7. Золотова, Т. В. Оценка нейромышечного аппарата глотки при дисфункции слуховой трубы у пациентов с экссудативным средним отитом / Т. В. Золотова, **О. А. Емельяненко** // **Российская оториноларингология**. – 2025. – Т. 24. – № 6. – С. 61-66.

8. **Патент на изобретение RU 2848121 C1**, Российская Федерация, МПК A61F 11/00 (2006.01), A61N 1/00 (2006.01). Способ лечения экссудативного среднего отита : **№ 2024133693** : заявл. **08.11.2024** : опубл. **16.10.2025** / Т. В. Золотова, **О. А. Емельяненко**; патентообладатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. – **Бюллетень №29**.

9. **Патент на изобретение RU 2854557 C1**, Российская Федерация, МПК G01N 33/53(2006.01). Способ определения предрасположенности к развитию экссудативного среднего отита : **№ 2025116379** : заявл. **10.06.2025** : опубл. **14.01.2026** / Т.В. Золотова, **О.А. Емельяненко**; патентообладатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. – **Бюллетень №2**.

10. **Патент на изобретение RU 2855952 C1**, Российская Федерация, МПК G01N 33/68(2006.01) Способ прогнозирования рецидивирования экссудативного среднего отита : **№ 2025115062** : заявл. **02.06.2025** : опубл. **05.02.2026** / Т.В. Золотова, **О.А. Емельяненко**; патентообладатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. – **Бюллетень №4**.

11. **Патент на изобретение RU 2858711 C1**, Российская Федерация, МПК G01N 33/68(2006.01). Способ выбора тактики лечения экссудативного среднего отита : **№ 2025118118** : заявл. **30.06.2025** : опубл. **23.03.2026** / Т.В. Золотова, **О.А. Емельяненко**; патентообладатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. – **Бюллетень №9**.

12. Биомеханика работы глоточного устья слуховой трубы и роль его нарушений в развитии экссудативного среднего отита / Т.В. Золотова, **О.А. Емельяненко**; Е.К. Мелоян; Материалы межрегиональной научно-практической конференции оториноларингологов Южного Федерального округа «Актуальные вопросы междисциплинарного взаимодействия в оториноларингологии», Сочи, 2025г. С. 21.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

HMA – нейромышечный аппарат

ЭСО – экссудативный средний отит

IL-4 – интерлейкин - 4

IL-6 – интерлейкин - 6

IL-7 – интерлейкин - 7

IL-7 – интерлейкин - 10

INF- γ – интерферон- γ

slgA – секреторный IgA