

НАО «Медицинский университет Астана»

УДК 616.22-007.271-053.9-08

МРНТИ 76.29.35

Исин Жигер Жумабекович

**КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПАЦИЕНТОВ
С ВОЗРАСТНЫМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ ГОЛОСА И
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ**

7М10102– ««Медицина»

Диссертация на соискание академической
степени магистра медицинских наук

Научный руководитель: д.м.н., Мухамадиева Гульмира Амантаевна
Научный консультант: д.м.н., Аженов Талапбек Муратович

Астана, 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	3
ОПРЕДЕЛЕНИЯ	4
ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	5
СПИСОК ТАБЛИЦ И РИСУНКОВ	6
ВВЕДЕНИЕ	7
1 СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ И ЛЕЧЕНИЮ ПРЕСБИФОНИИ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	11
1.1 Определение, эпидемиология и клинико-функциональная характеристика пресбифонии	11
1.2 Диагностические подходы при возрастных изменениях голоса	16
1.3 Современные методы лечения пресбифонии	19
1.3.1 Консервативная терапия и фонопедические упражнения	20
1.3.2 Инъекционная ларингопластика	21
1.3.3 Хирургические и регенеративные подходы	23
2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	26
2.1 Дизайн исследования и характеристика исследуемого контингента.	26
2.2 Методы исследования	28
2.2.1 Сбор жалоб и анамнеза	28
2.2.2 Объективный осмотр и ЛОР-статус	28
2.2.3 Инструментальные методы исследования	29
2.2.4 Анкетирование (индекс VHI-30)	30
2.3 Протокол динамического наблюдения	31
2.4 Методы статистической обработки данных	34
2.5 Этические аспекты исследования	34
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	35
3.1 Общая и клиническая характеристика исследуемых пациентов	35
3.2 Результаты обследования больных до применения вмешательств	35
3.3 Оценка результатов обследования больных после применения вмешательств в динамике	40
4 РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ВЕДЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПРЕСБИФОНИЕЙ НА ОСНОВАНИИ КЛИНИКО- ФУНКЦИОНАЛЬНОГО АНАЛИЗА	46
4.1 Обоснование необходимости алгоритмического подхода	46
4.2 Ключевые параметры, определяющие выбор лечебной тактики	46
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	51
ВЫВОДЫ	52
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	53
ПРИЛОЖЕНИЕ А	58
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	59

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей диссертационной работе использованы следующие нормативные документы и международные стандарты:

1. ГОСТ 7.32–2017 «Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».
2. ГОСТ 7.1–2003 «СИБИД. Библиографическая запись. Библиографическое описание».
3. Международная классификация болезней 10-го пересмотра (МКБ-10).
4. Методические рекомендации по диагностике и лечению возрастных изменений голосовой функции (протоколы по оториноларингологии).
5. Руководящие клинические документы Европейской федерации обществ оториноларингологии (EUFOS) и Американской академии отоларингологии (AAO-HNS).

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящей работе используются следующие термины с соответствующими определениями:

Пресбифония – возрастное снижение качества голоса, обусловленное атрофическими и дегенеративными изменениями голосовых складок у лиц старшего возраста.

Дисфония – общее определение любых нарушений голосовой функции.

Инъекционная ларингопластика – метод восстановления функции голосовых складок путём введения биосовместимого материала (например, гиалуроновой кислоты) в ткани гортани.

Jitter – акустический параметр, характеризующий нестабильность частоты основного тона.

Shimmer – параметр, отражающий микровариации амплитуды звука.

NHR (Noise-to-Harmonic Ratio) – отношение шума к гармоническим компонентам голосового сигнала.

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

VHI-30	Voice Handicap Index-30 (Индекс голосового нарушения)
Jitter	Микровариации частоты основного тона
Shimmer	Микровариации амплитуды
NHR	Noise-to-Harmonic Ratio – шум/гармоники
F ₀	Fundamental frequency – основная частота
МКБ-10	Международная классификация болезней 10-го пересмотра
ЛОП	Оториноларингология (ухо-горло-нос)
SPSS	Статистический пакет программ SPSS Statistics
M ± SD	Среднее значение ± стандартное отклонение

СПИСОК ТАБЛИЦ И РИСУНКОВ

Таблица 1	Схема динамического наблюдения пациентов	33
Таблица 2	Общая характеристика пациентов в исследуемых группах	35
Таблица 3	Показатели VHI-30 до начала лечения	37
Таблица 4	Показатели стробоскопии до лечения у пациентов с пресбифонией	38
Таблица 5	Показатели акустического анализа до лечения у пациентов с пресбифонией	39
Таблица 6	Динамика параметров стробоскопического исследования после лечения	41
Таблица 7	Динамика параметров акустического анализа после лечения ..	42
Таблица 8	Показатели VHI-30 в динамике	44
Таблица 9	Критерии выбора метода лечения у пациентов с пресбифонией	47
Рисунок 1	Дизайн клинического исследования по оценке методов лечения пациентов с возрастными изменениями голоса	27
Рисунок 2	Распространение типов смыкания голосовой щели у пациентов с пресбифонией	38
Рисунок 3	Динамика суммарного балла VHI-30 у пациентов двух групп	45
Рисунок 4	Алгоритм клинико-функционального ведения пациентов с пресбифонией	48

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. В условиях глобального старения населения проблема возрастных изменений голоса приобретает всё большую значимость. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, к 2050 году доля лиц старше 60 лет достигнет 22% от общего числа населения, что обуславливает рост числа пациентов с возрастными нарушениями голосовой функции.

Пресбифония – это возрастная дисфония, характеризующаяся изменениями в голосе, такими как ослабление, охриплость и снижение выносливости, обусловленными физиологическими изменениями в гортани. Эти изменения включают атрофию голосовых складок, снижение эластичности тканей и уменьшение мускульной массы, что приводит к ухудшению качества голоса и, как следствие, снижению качества жизни пожилых людей.

Исследования показывают, что распространённость голосовых расстройств среди пожилых людей составляет от 12% до 35%, причём многие из них не обращаются за медицинской помощью, считая изменения голоса естественным процессом старения. Однако такие расстройства могут приводить к социальной изоляции, депрессии и снижению самооценки [1].

Современные методы лечения пресбифонии включают голосовую терапию и хирургические вмешательства, такие как инъекционная ларингопластика. Последняя, особенно с использованием гиалуроновой кислоты, показала высокую эффективность в восстановлении голосовой функции у пожилых пациентов. Однако выбор оптимального метода лечения остаётся предметом обсуждения, и необходимы дополнительные исследования для определения наилучших подходов к терапии.

Таким образом, изучение клинико-функциональных особенностей пациентов с возрастными изменениями голоса и разработка эффективных методов их лечения является актуальной задачей современной оториноларингологии, направленной на улучшение качества жизни пожилых людей.

Цель исследования: Выявить клинико-функциональные особенности голосовой функции у пациентов с возрастными изменениями голоса и обосновать эффективность различных методов их лечения, включая инъекционную ларингопластику и консервативную голосовую терапию.

Задачи исследования:

1. Провести клиническое обследование пациентов пожилого возраста с жалобами на изменения голоса, включающее сбор анамнеза, ЛОР-осмотр и стробоскопическое исследование гортани.
2. Оценить субъективное восприятие голосовых нарушений с использованием адаптированной шкалы Voice Handicap Index–30 (VHI-30) до и после лечения.
3. Выполнить акустический анализ голосового сигнала для количественной оценки фонации (*Jitter*, *Shimmer*, *NHR*, F_0) в динамике.

4. Сравнить эффективность консервативной терапии и инъекционной ларингопластики по клиническим, инструментальным и акустическим параметрам в течение 6 месяцев наблюдения.

5. Разработать практические рекомендации по выбору индивидуальной лечебной тактики для пациентов с пресбифонией с учётом выраженности нарушений.

Объектом исследования являются пациенты пожилого возраста с признаками возрастных изменений голосовой функции (пресбифонии), наблюдающиеся в условиях специализированного ЛОР-отделения и городских поликлиник.

Предметом исследования являются клинико-функциональные проявления возрастной дисфонии и результаты применения различных лечебных вмешательств, включая фонопедические методики и инъекционную ларингопластику гиалуроновой кислотой, с оценкой их эффективности на основании данных анкетирования, инструментальных и акустических исследований в динамике.

Методы исследования: В данной работе использован комплекс клинических, инструментальных, акустических и статистических методов, направленных на объективную и субъективную оценку голосовой функции у пациентов с возрастными изменениями голоса. Комбинированный подход позволил провести всесторонний анализ состояния голосового аппарата и эффективности проводимого лечения в динамике.

Клинические методы включали:

- сбор жалоб и анамнеза с акцентом на длительность голосовых нарушений, профессиональную голосовую нагрузку, наличие сопутствующих соматических и ЛОР-заболеваний;
- физикальный осмотр и объективную оценку состояния органов дыхания и фонации;
- оториноларингологическое обследование с осмотром гортани при помощи непрямой ларингоскопии и стробоскопии.

Инструментальные методы:

Стробоскопическое исследование голосовых складок выполнялось с использованием гибкой видеостробоскопической системы, позволяющей оценить состояние голосовой щели, симметрию и регулярность колебаний, амплитуду, смыкание и наличие муко-звуковой волны. Оценка проводилась по стандартизированному протоколу с фиксацией результатов в динамике: до начала лечения, через 1, 3 и 6 месяцев.

Для объективной количественной оценки голоса использовалось компьютерное программное обеспечение, позволяющее регистрировать и анализировать такие параметры, как:

- *Jitter* – микровариации частоты основного тона (%);
- *Shimmer* – микровариации амплитуды (%);
- NHR (Noise-to-Harmonic Ratio) – отношение шума к гармоническим компонентам;

- F_0 (fundamental frequency) – основная частота голоса (Гц).

Запись проводилась в стандартных условиях звукоизолированной комнаты, на комфортной громкости и высоте произнесения.

Субъективная оценка голосовой функции и влияния расстройства на качество жизни осуществлялась с использованием русскоязычной адаптированной версии опросника Voice Handicap Index-30 (VHI-30). Анкетирование проводилось до начала лечения и в динамике: через 1, 3 и 6 месяцев.

В первой группе пациентов проводилась консервативная терапия, включающая фонопедические упражнения, рекомендации по голосовой гигиене, ингаляции и витаминотерапию. Во второй группе применялась инъекционная ларингопластика с использованием гиалуроновой кислоты под эндоскопическим контролем.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием программного пакета SPSS Statistics v. 22.0. Для количественных переменных рассчитывались средние значения и стандартные отклонения ($M \pm SD$). Для оценки различий между группами применялся t-критерий Стьюдента для независимых выборок, внутри групп – парный t-критерий. Для категориальных данных использовался χ^2 -критерий Пирсона. Критический уровень значимости принят на уровне $p < 0,05$.

Научная новизна. Впервые на основе комплексной клинико-инструментальной оценки (VHI-30, стробоскопия, акустический анализ) проведено сравнительное исследование эффективности консервативной терапии и инъекционной ларингопластики у пациентов с возрастными изменениями голоса. Впервые разработан и предложен алгоритм ведения пациентов с пресбифонией, включающий объективные критерии выбора лечебной тактики.

Практическая значимость исследования. Полученные результаты могут быть использованы в практике врачей-оториноларингологов, фониатров и логопедов при диагностике и лечении пациентов пожилого возраста с нарушениями голосовой функции. Разработанный алгоритм может быть внедрён в клинические рекомендации как структурированный подход к обследованию и выбору терапии при пресбифонии. Данные акустического анализа и анкетирования VHI-30 могут служить основой для динамического контроля эффективности лечения.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Пресбифония характеризуется комплексом объективных и субъективных нарушений, подтверждаемых данными стробоскопии, акустического анализа и шкалы VHI-30.

2. Инъекционная ларингопластика гиалуроновой кислотой обеспечивает более быструю и выраженную положительную динамику голосовой функции по сравнению с консервативной терапией.

3. Анкетирование VHI-30 и параметры Jitter, Shimmer, NHR являются информативными и чувствительными инструментами оценки терапии пресбифонии.

4. Разработанный клинико-функциональный алгоритм ведения пациентов с пресбифонией позволяет персонализировать лечебную тактику.

5. Алгоритм может быть рекомендован для внедрения в клиническую практику с целью стандартизации и повышения эффективности голосовой реабилитации у пожилых пациентов.

Апробация диссертации. Основные положения и результаты диссертационного исследования были представлены и обсуждены на следующих научных мероприятиях:

1. Исин Ж.Ж., Мухамадиева Г.А. Возрастные изменения голоса: обзор литературы, «Ozekty gylym» республикалық ғылыми журналы, Журнал №6, 10.03.2025 г., 25-35 стр.

2. Исин Ж.Ж., Мухамадиева Г.А., Аженов Т.М. Усовершенствование алгоритма ведения пациентов с пресбифонией на основании клинико-функционального анализа, Международный профессиональный журнал «Казахстанский журнал медицины и биологии», Том 1, №4, 2024, 53-57 стр.

3. Постерный доклад по теме «Перкутанная латеропексия как современный подход лечения при двустороннем параличе голосовых связок» на Первой Международной научно-практической конференции «Astana Medical Forum 2024: Медицина будущего – интеграция науки, образования и практики», 14-15 октября 2024 г., Астана, Казахстан.

4. Доклад по теме «Application of botulinum toxin in phoniатry» на 45-м Турецком национальном конгрессе оториноларингологии и хирургии головы и шеи, который проходил с 23 по 27 октября 2024 года в Elexus Convention Center, Северный Кипр, Турция.

Объём и структура диссертации. Магистерская диссертация изложена на 60 страницах машинописного текста, содержит 4 рисунков, 9 таблиц и 65 источников литературы, из них 58 на иностранных языках. Работа состоит из введения, четырёх глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка использованных источников и приложений.

1 СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ И ЛЕЧЕНИЮ ПРЕСБИФОНИИ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Определение, эпидемиология и клинико-функциональная характеристика пресбифонии

Старение населения во всём мире сопровождается устойчивым увеличением числа пациентов пожилого возраста, что, в свою очередь, приводит к росту распространённости различных функциональных расстройств, в том числе голосовых. Согласно данным Министерства здравоохранения и социальных служб США (U.S. Department of Health and Human Services), в 2016 году численность граждан США в возрасте 65 лет и старше составила более 49,2 миллиона человек, что составляет приблизительно 15% от всего населения страны. Это означает рост на 33% по сравнению с 2006 годом [1]. Согласно прогнозам ООН, к 2050 году число лиц старше 60 лет удвоится и достигнет 2,1 миллиарда человек, что составляет почти 1/4 взрослого населения планеты [2]. Уже к 2030 году каждый шестой человек в мире будет принадлежать к этой возрастной категории.

Пресбифония представляет собой состояние, связанное с возрастными изменениями голосовых связок и голосовой функции. По мере старения голосовой диапазон сужается, голос становится грубым по тембру, менее устойчивым по силе и высоте. Цель ряда исследований - охарактеризовать как физиологические, так и перцептивные изменения, связанные с этим состоянием, и проанализировать его влияние на повседневное общение. Так, в одном исследовании показано, что у пожилых людей с пресбифонией разборчивость речи была снижена по сравнению с лицами без голосовых нарушений, что может существенно ограничивать их коммуникативные возможности [1].

Другие исследования, в частности гистологические, выявили у пожилых пациентов снижение синтеза коллагена, а также потерю гиалуроновой кислоты и эластичных волокон в ткани голосовых складок, что подтверждает структурную основу пресбифонии [2]. Обзор Джонсона и соавт. систематизировал существующие подходы к лечению возрастных голосовых нарушений, выделяя среди них голосовую терапию и хирургические методы [3]. Голосовая терапия остаётся основным немедикаментозным подходом и направлена на улучшение голосовой функции. При выраженных формах расстройства рассматриваются вмешательства - инъекционная ларингопластика или фонохирургия.

Демографическая ситуация также подчеркивает актуальность проблемы: в странах с высоким уровнем дохода в 2021 году доля пожилого населения достигла 12,9%, и ожидается её рост до 24,66% к 2050 году. В Казахстане за последние 10 лет доля лиц старше 65 лет увеличилась с 7,1% (2009) до 8,2% (2021), что составляет 1,6 млн человек. К 2050 году ожидается, что этот показатель превысит 15% [4].

Согласно различным исследованиям, частота дисфонии у лиц пожилого возраста колеблется от 4,8% до 29,1%, а на протяжении жизни может достигать 52,4% [5]. Наиболее часто пациенты жалуются на охриплость, кашель, ослабленный и хриплый голос, а также на снижение громкости и голосовой проекции [6]. При этом примерно четверть пожилых респондентов воспринимают данные изменения как естественный атрибут старения, не обращаясь за медицинской помощью [7, 8, 9].

С этими демографическими сдвигами значительно возрастает медицинская и социальная значимость возрастных изменений голоса, известных как пресбифония. Это состояние характеризуется тем, что пожилые пациенты начинают замечать ухудшение качества голоса: он становится менее звонким, появляется хрипота, нестабильность тона, а иногда - трудности в речевой коммуникации. Несмотря на широкую распространённость, пресбифония по-прежнему остаётся недооценённой как пациентами, так и врачами [3]. Пожилые нередко воспринимают ухудшение голоса как «нормальную часть старения», а не как патологическое состояние, которое требует внимания и может быть успешно скорректировано [4]. Согласно данным Wang et al. (2023), общая распространённость любых голосовых нарушений среди пожилых составляет около 19%. Однако конкретный вклад пресбифонии в эту структуру долгое время оставался неясным из-за отсутствия обобщающих исследований.

Обобщённая (пуловая) распространённость пресбифонии среди пожилых с голосовыми нарушениями составила 17,78% (95% доверительный интервал [12,69-23,51%]). При этом анализ показал высокую степень гетерогенности между исследованиями ($I^2 = 94\%$, $p < 0,01$), что указывает на значительное методологическое и популяционное разнообразие.

Сравнительный анализ подгрупп показал, что в исследованиях с жёсткими критериями включения (например, исключение всех других форм ларингопатологии) распространённость пресбифонии составляла 22,59% [14,49-31,88%]; в исследованиях с более реалистичными условиями включения - лишь 12,84% [8,38-18,08%].

Также выявлена географическая разница: в США - 23,4%, в Турции - 10,4%, в Индии - 7,2%. Эти данные подтверждают, что пресбифония - важный, но далеко не доминирующий этиологический фактор среди голосовых нарушений у пожилых пациентов.

Между тем, нарушения голосовой функции у пожилых могут приводить к серьёзным социально-психологическим последствиям. Исследования показывают, что даже умеренная форма пресбифонии значительно снижает качество жизни, особенно в аспектах социальной коммуникации, уверенности в себе, участия в общественной деятельности и эмоционального благополучия [5-6]. Кроме того, существуют убедительные данные о корреляции между возрастной дисфонией и такими состояниями, как тревожные расстройства, депрессия, а также увеличением социальной изоляции у лиц старшего возраста [6].

Следует подчеркнуть, что в реальной клинической практике процент пациентов пожилого возраста, которые обращаются за помощью по поводу голосовых проблем, существенно ниже, чем реальная распространённость этих состояний. Это обусловлено как отсутствием информированности, так и отсутствием чётких алгоритмов ведения и маршрутизации таких пациентов на амбулаторном уровне. Кроме того, оториноларингологи зачастую не рассматривают возрастные изменения голоса как отдельную нозологию, требующую специализированного подхода.

Таким образом, пресбифония - это не просто следствие физиологического старения, а полноценное клиничко-функциональное расстройство, имеющее объективные проявления, значимое влияние на психосоциальное состояние пациента и требующее целенаправленной диагностики и терапии. В условиях стареющего населения изучение этого состояния приобретает всё большую актуальность - как в научной, так и в прикладной оториноларингологии.

Пресбифония развивается на фоне комплексных возрастных изменений анатомической, клеточной и нейромышечной структуры гортани. Наиболее изученными морфологическими проявлениями являются: атрофия голосовых мышц, изменение внеклеточного матрикса, снижение чувствительности и денервационные процессы и аэродинамические и вибрационные нарушения.

Старение сопровождается выраженным снижением объёма и массы *m. thyroarytenoideus* - основной мышцы, участвующей в смыкании голосовой щели. Исследования показывают уменьшение поперечного сечения мышечных волокон, уменьшение плотности сосудов и снижение функциональной эластичности ткани [7]. Это приводит к ослаблению натяжения голосовых складок и снижению контроля над фонацией.

Возрастные изменения касаются и соединительнотканной структуры голосовых складок. Снижается содержание гиалуроновой кислоты, одного из ключевых компонентов, обеспечивающих упругость и вибрационную способность тканей. У мужчин старше 60 лет её уровень может снижаться более чем на 50% по сравнению с молодыми мужчинами [8]. Также уменьшается количество эластиновых волокон, а коллагеновая структура становится более плотной и хаотичной [9].

Старение гортани сопровождается нейромышечной нестабильностью, сопоставимой с частичной денервацией. Это проявляется снижением плотности нервных окончаний, уменьшением скорости нервной проводимости, а также десинхронизацией моторной активности голосовых мышц [10-12]. Такие изменения затрудняют точное смыкание голосовой щели и координацию вибраций, особенно при быстрой речи или изменении высоты голоса.

У пожилых пациентов снижается максимальная фонационная длительность, а также увеличиваются показатели Jitter и Shimmer - параметры, характеризующие нестабильность частоты и амплитуды голосового сигнала. Эти показатели объективно отражают нарушенную вибрационную функцию гортани и коррелируют с клиническими жалобами [13].

Таким образом, пресбифония формируется как результат взаимодействия морфологических и нейрофизиологических возрастных изменений. Ухудшение вибрационной способности голосовых складок, снижение сенсомоторной координации и атрофия мышечных структур лежат в основе клинических проявлений возрастной дисфонии.

Процессы старения затрагивают все системы организма, в том числе голосообразующий аппарат. Эти изменения носят как физиологический, так и психологический и социальный характер. Старение влияет на анатомические структуры гортани, а также на дыхательные, резонаторные, фарингеальные, секреторные функции и эмоциональное состояние человека [11].

Пресбифония и пресбиоларинкс включают в себя такие изменения, как атрофия эпителия, щиточерпаловидных мышц, эластических волокон, что приводит к неполноценному смыканию голосовой щели, деформации и нарушению контуров голосовых складок, а также значительным искажениям голосовой функции [12].

Турк и Хогг [13] выявили возрастные особенности кальцификации и оссификации гортанных хрящей. Лю и соавт. [14] установили, что размеры крикоидного хряща в передне-заднем направлении меняются с возрастом и зависят от пола. При этом возрастные изменения касаются не только хрящей: имеются данные об анкилозе, сужении суставных поверхностей, нарушениях их гладкости и деградациии коллагеновой матрицы, что ухудшает подвижность голосового аппарата [11, 15, 16].

Также установлено, что с возрастом снижается количество миелинизированных нервных волокон гортани, ухудшается её кровоснабжение, сокращается число и размер моторных единиц [11, 17, 18]. Эти изменения обуславливают атрофию гортанных мышц. Роденьо и коллеги [19] отметили увеличение мышечных волокон типа I и снижение волокон типа II в тиреоаритеноидных мышцах, тогда как в задней крикоаритеноидной мышце наблюдалось обратное - уменьшение волокон типа I и преобладание типа II.

Гистологически у пожилых голосовые связки утолщены, эпителий становится менее клеточным, подлежащая пластинка - рыхлой и жёлтой [20]. Хирано и соавт. [21] сообщили, что у мужчин голосовые связки укорачиваются, а у женщин слизистая оболочка утолщается. Также отмечены отёк поверхностного слоя, истончение промежуточного и утолщение глубокого слоя собственной пластинки. Подобные изменения объясняют появление деформаций, неровностей и фрагментации голосовой вибрации. Атрофия и снижение активности слизистых желёз усугубляют вибрационную недостаточность, вызывая ощущение сухости и дискомфорта в гортани [11, 22].

Старение также влияет на дыхательную функцию: снижается эластичность лёгких, сила дыхательных мышц, физическая выносливость и подвижность грудной клетки. Увеличивается объём мёртвого пространства и воздушных мешков [23]. Эти изменения нарушают дыхательную поддержку, необходимую для устойчивого звукоизвлечения, что может проявляться одышкой, кашлем,

хрипотой и повышенной секрецией, даже при отсутствии органической патологии лёгких [24].

Гормональный фон также оказывает влияние на голос. Связки содержат рецепторы к половым гормонам: эстрогену, прогестерону, андрогену [4]. Известно, что изменение голоса может происходить во время менструального цикла, в период менопаузы и при преждевременном половом созревании [25]. У женщин в постменопаузе отмечаются такие симптомы, как голосовая утомляемость, снижение громкости и невозможность извлечения высоких нот - явление известно как менопаузальный вокальный синдром [26]. Гугатшка и соавт. [27] обнаружили, что у мужчин уровни эстрогена, а не андрогенов, коррелировали с голосовыми характеристиками. Более низкий уровень эстрогена у пожилых мужчин ассоциировался с худшими показателями качества жизни, связанными с голосом.

На голос также могут оказывать влияние многочисленные системные и локальные факторы: патология щитовидной железы, артериальная гипертензия, избыточная масса тела, онкопатология, ишемическая болезнь сердца, нарушения слуха и зубочелюстной системы, а также такие неврологические и психиатрические состояния, как болезнь Паркинсона, деменция, депрессия [8, 28].

Клинические и акустические признаки пресбифонии. Клинические проявления пресбифонии могут варьировать от лёгкой голосовой утомляемости до значительного ограничения коммуникативной функции. Наиболее типичными жалобами являются: охриплость, нестабильность тембра, снижение громкости, утомление при длительной речи, а также появление «возрастного» оттенка в голосе - ощущения дрожания, ослабленности и «проваливания» звука [13, 14].

Некоторые пациенты указывают на затруднение начала фонации, особенно в утренние часы, а также необходимость прикладывать больше усилий для удержания голоса на привычной высоте. Эти симптомы особенно выражены при наличии значительного неполного смыкания голосовой щели, что часто встречается у мужчин с выраженной атрофией *m. thyroarytenoideus* [14].

Психоэмоциональная составляющая пресбифонии также играет важную роль. Согласно исследованиям, пациенты с возрастной дисфонией чаще сталкиваются с снижением уверенности в себе, социальной тревожностью, и даже с эмоциональной отстранённостью, особенно если голос является профессиональным инструментом (например, у преподавателей, лекторов, актёров) [5, 6].

С точки зрения гендерных различий, мужчины чаще сохраняют относительно высокий F_0 (основную частоту), но страдают от значительного дыхательного компонента - так называемой «придыхательной фонации» вследствие гипотонуса. У женщин, напротив, наблюдается снижение высоты голоса, что нередко воспринимается ими как косметический дефект и вызывает выраженное недовольство внешним звучанием [15].

Акустические особенности пресбифонии. Современные методы акустического анализа позволяют объективизировать клинические проявления и отслеживать динамику состояния в процессе лечения. К числу ключевых параметров, регистрируемых при обследовании, относятся:

Jitter (%) - отражает микроизменения частоты основного тона;

Shimmer (%) - микровариации амплитуды звука;

NHR (Noise-to-Harmonic Ratio) - соотношение шума к гармоникам;

Fo (fundamental frequency) - средняя частота основного тона.

Пациенты с пресбифонией, как правило, демонстрируют повышенные значения *Jitter* и *Shimmer*, что указывает на нестабильную и нерегулярную вибрацию голосовых складок. Параллельно регистрируется увеличение *NHR*, свидетельствующее о преобладании шумового компонента в голосе, и снижение *Fo* у женщин [16].

Снижение максимальной фонационной длительности (МРТ) и индекса *s/z* также является типичным признаком. Эти показатели используются для оценки аэродинамической эффективности и способности к устойчивой фонации.

Важным диагностическим инструментом является опросник VHI (Voice Handicap Index), в котором оценивается восприятие пациентом собственных голосовых ограничений. Он состоит из трёх шкал: функциональной, эмоциональной и физической. Баллы по шкале VHI прямо коррелируют с выраженностью акустических нарушений и показателями стробоскопии [21].

Таким образом, клинические и инструментальные характеристики пресбифонии обладают высокой воспроизводимостью и информативностью, позволяя объективизировать жалобы пациентов и выбирать обоснованную лечебную тактику.

1.2 Диагностические подходы при возрастных изменениях голоса

Среди характерных признаков возрастных изменений голоса можно выделить снижение громкости и голосовой проекции, быструю утомляемость при фонации, тремор, изменение тональности (повышение у мужчин и понижение у женщин), а также охриплость, укороченное максимальное фонационное время и трудности при глотании [6, 7, 29]. Перед началом инструментальной оценки необходимо тщательно собрать анамнез, с акцентом на сопутствующие заболевания, перенесённые операции, травмы шеи, случаи интубации, наличие инфекций, приём медикаментов, курение, употребление алкоголя и признаки ларингофарингеального рефлюкса.

Обязательным этапом является физикальное обследование, после которого проводится видеостробоскопия и акустический анализ голоса. При этом также важно оценить состояние слуха пациента, поскольку даже умеренная потеря слуха может негативно сказываться на разборчивости речи и общем качестве жизни у пожилых пациентов [6, 7, 11].

Одной из причин высокой гетерогенности показателей распространенности пресбифонии в разных исследованиях является отсутствие

унифицированных диагностических критериев, а также различие в дизайне и включённых выборках. Chang et al. подчёркивают, что определение «*presbyphonia*» в клинической литературе до сих пор остаётся неконсенсусным: в одних работах она понимается как диагноз-исключение, в других - как изолированное анатомо-функциональное состояние, подтверждённое визуально.

Так, в проанализированных авторами исследования использовались следующие подходы:

Клинический диагноз, основанный на отсутствии признаков органической или неврогенной дисфонии, с сохранением возрастных морфологических изменений;

Обязательное использование видеоларингоскопии или стробоскопии как критерия включения - для оценки состояния голосовых складок, выявления воронкообразного смыкания, атрофии, отсутствия муко-звуковой волны [Chang et al., 2023];

Использование опросников самооценки (например, VHI), хотя они в большинстве работ играли вспомогательную роль и не влияли на сам факт постановки диагноза.

Авторы отмечают, что даже при наличии объективных признаков (овального смыкания, атрофии голосовых складок, уменьшенной амплитуды вибраций) клиницисты часто затрудняются в дифференциальной диагностике между пресбифонией, вокальной гипофункцией и другими формами фонационной недостаточности [Altman et al., 2011].

Это приводит к недостаточной согласованности в эпидемиологических данных и необходимости более строгой стандартизации подходов.

Диагностика пресбифонии представляет собой многоуровневый процесс, включающий как субъективные методы самооценки, так и объективные инструментальные исследования. Одним из ключевых положений современного подхода является то, что пресбифония рассматривается как диагноз исключения - его установление допустимо только после того, как устранены все другие возможные причины дисфонии: органические, неврологические, воспалительные или опухолевые [22].

Стробоскопия - золотой стандарт диагностики. Видеостробоскопия остаётся ключевым методом визуальной оценки голосовых складок. Она позволяет за счёт стробоскопического эффекта «замедленного движения» визуализировать быстрые колебания голосовых складок, которые невозможно увидеть невооружённым глазом. С помощью данной методики можно выявить отсутствие или асимметрию вибраций, нарушения замыкания голосовой щели и другие аномалии [30].

Однако применение видеостробоскопии требует определённой степени кооперации от пациента - устойчивой фонации и способности к направленному выдоху, что может быть затруднено у лиц с когнитивными и нейропсихическими нарушениями. При обследовании пациентов с пресбифонией с помощью видеостробоскопии нередко фиксируются признаки гортанной недостаточности, выраженной атрофии голосовых складок, визуализация голосового отростка

черпаловидного хряща, отёчность, снижение амплитуды и регулярности слизистых волн. Основным и наиболее информативным методом визуализации голосовых складок при подозрении на возрастные изменения является видеостробоскопия. В отличие от обычного осмотра гортани, стробоскопия позволяет оценить динамику вибраций голосовых складок, их регулярность, симметричность, амплитуду и характер смыкания [17-19].

Наиболее характерными признаками пресбифонии при стробоскопии являются:

- воронкообразное (овальное) смыкание голосовой щели - отражает гипотонус и медиальный дефицит;
- вогнутость (конкавность) медиального края голосовых складок, особенно в средней трети;
- снижение или исчезновение муко-звуковой волны, особенно у мужчин;
- асинхронность и снижение амплитуды вибраций, а также их уменьшенная регулярность [18].

Простое не прямое или даже фиброэндоскопическое наблюдение голосовых складок без стробоскопии имеет крайне низкую чувствительность при диагностике пресбифонии - менее 5% [20].

Аэродинамические и функциональные тесты. Помимо визуальной оценки, важную роль играют аэродинамические параметры, такие как:

MPT (maximum phonation time) - время, на протяжении которого пациент может удерживать гласную на одном дыхании. При пресбифонии он снижается из-за неэффективности голосового замыкания и сниженной фонационной выносливости [16].

Отношение s/z - сравнительный тест на устойчивость голосовой и безголосой фонации. Повышение этого соотношения может указывать на функциональную недостаточность голосовых складок.

Акустическая оценка голоса осуществляется с использованием специализированных программных инструментов, обеспечивающих объективные количественные измерения характеристик голосового сигнала. Основными переменными, используемыми при анализе, являются:

F0 (основная частота) - отражает число циклов голосовой вибрации в секунду;

Jitter - указывает на кратковременные изменения частоты (дрожание);

Shimmer - отражает амплитудные колебания и нестабильность звучания;

NHR (отношение шума к гармоническим компонентам) - позволяет оценить степень «шумности» в голосе [31].

Важно учитывать, что точные значения параметров могут варьироваться в зависимости от используемого программного обеспечения.

Голосовые параметры также демонстрируют половые различия, наряду с возрастными. У мужчин в пожилом возрасте отмечается повышение F0, у женщин - понижение. Оба пола характеризуются повышенными показателями Jitter, Shimmer и NHR, снижением интенсивности и максимальной

продолжительности фонации, а также выраженной нестабильностью фонационного сигнала по сравнению с молодыми людьми [6, 8, 11, 32].

Опросники и шкалы самооценки. Для комплексной клинической оценки состояния голоса применяются стандартизированные перцептивные шкалы:

- GRBAS (Grade, Roughness, Breathiness, Asthenia, Strain)
- шкала Roughness-Breathiness-Hoarseness
- CAPE-V (Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice) [33].

Более целенаправленный инструмент оценки предложен Эттером и соавт. - Aging Voice Index (AVI), включающий шесть пунктов: понятность речи, ощущение голосовой утомляемости, усилия, требуемые для голосообразования, неудовлетворённость звучанием голоса, эмоциональные последствия нарушений и степень ограничения привычной активности из-за голоса. В среднем, по данным авторов, у пациентов с нормальной гортанью AVI составлял 6,05 балла, тогда как при пресбиоларинксе - 37,82 балла [34].

Субъективное восприятие пациентом степени голосового нарушения также имеет большое значение. Наиболее широко используется опросник Voice Handicap Index (VHI) - в оригинале VHI-30, адаптированная версия VHI-10 также активно применяется [35].

VHI включает три домена:

Функциональный - влияние голоса на повседневную активность;

Физический - характеристики и ощущения, связанные с голосом (охриплость, утомляемость);

Эмоциональный - степень фрустрации, тревожности и социальной изоляции.

Суммарный балл $VHI \geq 30$ считается признаком клинически значимого голосового расстройства. У пожилых пациентов с пресбифонией он часто превышает 40-50 пунктов [36].

Таким образом, диагностика пресбифонии требует обязательного сочетания инструментальной (стробоскопия), акустической (анализ голоса), аэродинамической и субъективной оценки (опросники). Только мультиаспектный подход позволяет установить диагноз и определить тактику лечения.

1.3 Современные методы лечения пресбифонии

В современной фониатрической практике лечение пресбифонии направлено на восстановление адекватного голосового смыкания, улучшение вибрационных свойств голосовых складок и повышение стабильности фонации. Подходы к терапии зависят от выраженности симптомов, анатомо-функциональных изменений, индивидуальной голосовой нагрузки и мотивации пациента.

Выделяют три основных направления терапии:

- голосовая (поведенческая) терапия;
- инъекционная ларингопластика;

- хирургическая медиализация (тиропластика I типа).

1.3.1 Консервативная терапия и фонопедические упражнения

Голосовая терапия остаётся первым и наиболее безопасным методом лечения пациентов с умеренной степенью пресбифонии. Она включает обучение правильной дыхательной опоре, снижение избыточного напряжения, развитие резонаторной функции, контроль над началом фонации и увеличение фонационной выносливости [37, 38].

Ключевыми компонентами голосовой терапии являются:

- упражнения на голосовую атаку (например, мягкий старт звука),
- управление дыханием (координация вдоха и фонации),
- артикуляционная гимнастика и работа над дикцией,
- резонаторные техники (вибрация на губах, носу и лице).

Исследования подтверждают, что интенсивная голосовая терапия (4 раза в неделю в течение 6 недель) способна достоверно улучшить как субъективные, так и объективные параметры голоса. Уменьшение степени смыкательной недостаточности по данным стробоскопии может достигать 38% уже после первых недель терапии [39].

Голосовая терапия при пресбифонии включает ряд методик, каждая из которых направлена на восстановление тех или иных аспектов голосовой функции. Vocal Function Exercises (VFE) представляет собой комплекс упражнений, цель которых - укрепить голосовые складки, восстановить их гибкость и повысить выносливость. В рамках методики используются устойчивое произнесение звука «ее» на комфортной высоте, глиссандо вверх и вниз по вокальному диапазону, а также серийные повторы на разных нотах с акцентом на лёгкость фонации. Эти упражнения направлены на стабилизацию фонации и координацию работы голосовых мышц при минимальной нагрузке, что особенно эффективно при атрофии голосовых мышц и неполном смыкании голосовой щели.

Resonant Voice Therapy (RVT) основана на формировании резонансного звучания голоса с минимальным усилием. Пациент произносит мягкие звуки («mmm», «nnn», «molm», «mi-mi-mi») с акцентом на ощущение вибрации в губах и носу, затем переходит от звуков к словам и фразам. Это позволяет активизировать естественные механизмы резонанса и добиться звучного, яркого, но физиологичного голоса, без перенапряжения голосового аппарата. Метод особенно показан при гипофункциональных формах дисфонии, включая возрастные [40].

Cup Bubble Voice Therapy (Lax Vox) представляет собой упражнение с частично закрытым голосовым трактом, при котором пациент выдыхает в трубочку, опущенную в воду, одновременно произнося гласные звуки. Такое выдохно-фонационное сопротивление создаёт обратное давление в гортани, способствуя мягкому смыканию голосовых складок, снижению напряжения и восстановлению симметричности вибраций. Методика универсальна и

применяется как на начальном этапе реабилитации, так и для ежедневного голосового тренинга.

Stretch and Flow Voice Therapy направлена на расслабление мышц и формирование контролируемого воздушного потока. Пациенты выполняют растянутое, плавное произнесение звуков, например «ааа» на выдохе, совмещая дыхание с фонацией. Акцент делается на спокойное дыхание и мягкий выдох. Метод хорошо подходит для пациентов с одышкой, быстрой голосовой утомляемостью и сниженной дыхательной опорой.

Lee Silverman Voice Treatment (LSVT LOUD), разработанный для пациентов с болезнью Паркинсона, широко применяется у пожилых с гипофункцией голосового аппарата. Методика основана на интенсивной тренировке громкости голоса, повторении фраз с чёткой артикуляцией, контроле дыхания и максимальной звуковой экспрессии. Несмотря на высокую требовательность к пациенту, LSVT обеспечивает устойчивые результаты и улучшение качества речи уже в краткие сроки [41].

Таким образом, каждый из описанных подходов имеет чёткое функциональное направление и может использоваться индивидуально или в комбинации в зависимости от клинической картины пресбифонии.

Голосовая терапия должна рассматриваться как основная стратегия при ведении пациентов с пресбифонией, особенно на ранних стадиях. Её эффективность подтверждена даже у лиц старше 70 лет. Важно учитывать морфологические особенности гортани при выборе упражнений и продолжительности терапии. Дальнейшие исследования должны включать комплексную оценку, в том числе субъективные шкалы, и контролируемые проспективные протоколы.

1.3.2 Инъекционная ларингопластика

Пациентам с выраженной атрофией голосовых складок, значительным неполным смыканием и дыхательным компонентом показана инъекционная медиализация - введение биосовместимых наполнителей в голосовые складки для восстановления объёма, тонуса и вибрационных свойств [42].

Наиболее часто применяемые материалы:

Гиалуроновая кислота - обладает высокой биосовместимостью, средним сроком действия (3-6 месяцев), возможностью рассасывания;

Кальция гидроксиапатит - обеспечивает более длительный эффект (до 12 месяцев), но менее обратим;

Карбоксиметилцеллюлоза - менее вязкая, подходит для временной коррекции.

Преимуществом гиалуроновой кислоты является возможность ферментативной нейтрализации (гиалуронидазой) в случае гиперкоррекции или побочных эффектов [43]. Инъекции могут выполняться через перстневидным доступом или трансорально, под контролем эндоскопии, под местной анестезией или кратковременной седацией [42-44].

В исследовании, опубликованном в *American Journal of Otolaryngology*, была оценена эффективность инъекционной ларингопластики (ИЛ) у пожилых пациентов с глоттальной недостаточностью, обусловленной пресбифонией или односторонним параличом голосовой складки (ОПГС). В ретроспективном анализе приняли участие 34 пациента в возрасте от 60 до 82 лет, из которых 16 страдали пресбифонией, а 18 - ОПГС. После проведения ИЛ наблюдалось значительное улучшение смыкания голосовой щели в обеих группах, что подтверждено статистически значимыми результатами ($p < 0,001$) [45].

У пациентов с ОПГС улучшились семь из двенадцати акустических параметров, включая дрожание (Jitter), относительное амплитудное возмущение (RAP), периодическое возмущение (PPQ), мерцание (Shimmer), абсолютное амплитудное возмущение (APQ), стандартное амплитудное возмущение (sAPQ) и отношение шума к гармоникам (NHR) [44-46]. У пациентов с пресбифонией значительное улучшение было отмечено только в среднем основном тоне (F0). Субъективная оценка качества голоса по индексу голосового нарушения (VHI) показала улучшение в обеих группах, однако статистически значимым оно было только у пациентов с ОПГС. Таким образом, ИЛ является безопасным и эффективным методом лечения глоттальной недостаточности у пожилых пациентов, особенно при ОПГС, с сохраняющимся клинически значимым улучшением в течение как минимум 12 месяцев [46].

С возрастом происходит значительное снижение эластичности и вибрационных свойств голосовых складок, обусловленное атрофией, уменьшением гиалуроновой кислоты и эластина и увеличением отложений коллагена. Эти морфофункциональные изменения формируют клиническую картину пресбифонии, проявляющейся осиплостью, утомляемостью голоса, затруднением при пении и разговоре, вплоть до нарушений глотания. В связи с увеличением доли пожилого населения пресбифония становится всё более актуальной проблемой, влияющей на качество жизни. После неэффективности голосовой терапии возможным вариантом лечения является инъекционная ларингопластика с использованием гиалуроновой кислоты (ГК), обеспечивающая медиализацию голосовых складок и уменьшение щели смыкания при минимальной травматичности и хорошем профиле безопасности [47].

В данном ретроспективном исследовании авторы оценили эффективность и переносимость офисной ИЛ с ГК у пациентов старше 65 лет с диагнозом пресбифонии. В исследование были включены 16 пациентов, предварительно прошедших не менее 15 сеансов голосовой терапии. Всем выполнена ИЛ через транс-крикотиреоидный или транс-щитовидно-подъязычный доступ с применением препарата Restylane Lyft. Основными показателями эффективности являлись динамика индекса нарушения голоса (VHI-10), шкалы GRBAS, а также объективные изменения площади смыкания по данным видеостробоскопии, анализируемые с помощью программы ImageJ [46].

Среднее значение VHI-10 до вмешательства составляло 26,8 балла, а спустя 3 месяца после — 19,6, что подтверждено статистически значимым

снижением ($p = 0,007$). Показатели GRBAS после лечения составили в среднем 5,6 (при норме <9), что интерпретируется как клинически приемлемое качество голоса. Из 16 пациентов 11 субъективно отметили улучшение. Более чем у половины испытуемых было зафиксировано уменьшение площади смыкания более чем на 80%, с общим снижением площади дефекта в среднем на 18 874 условных единиц ($p < 0,001$). Никаких серьёзных осложнений не наблюдалось, все процедуры проводились под местной анестезией и переносились хорошо.

Авторы отмечают, что продолжительность эффекта от инъекции Restylane может достигать 9 и более месяцев, что соответствует литературным данным. Также подчеркивается важность индивидуального подхода при выборе метода лечения: ИЛ подходит для пациентов с выраженной глоттальной щелью без фиброза, в то время как в случае жёсткости складок предпочтение следует отдавать регенеративным технологиям (например, PRP). Более радикальные вмешательства, такие как тиропластика или липофилинг, могут использоваться как альтернативы при отсутствии эффекта от ИЛ [48].

Таким образом, инъекционная ларингопластика с гиалуроновой кислотой является эффективным и малотравматичным методом лечения пресбифонии у пожилых пациентов. Она улучшает акустические и субъективные параметры голоса, снижает выраженность глоттальной щели и может быть использована как промежуточный этап перед более инвазивными вмешательствами. Это особенно важно в контексте растущей пожилой популяции, среди которой высокий процент лиц с противопоказаниями к общему наркозу или открытым хирургическим вмешательствам.

1.3.3 Хирургические и регенеративные подходы

В современной клинической практике всё более важную роль играют хирургические методы лечения пресбифонии, особенно в случаях выраженной атрофии голосовых складок и стойкой глоттной недостаточности, резистентной к голосовой терапии.

В обзор были включены только оригинальные статьи на английском языке, в которых рассматривались инъекционная ларингопластика (IA), медиализационная тиропластика (IT или BTS) и инъекции основного фактора роста фибробластов (bFGF). В общей сложности было проанализировано 85 пациентов из 5 исследований, из них 61 мужчина и 24 женщины, средний возраст - 71,3 года. Все диагнозы ставились на основании видеостробоскопии, что гарантировало высокую достоверность клинической верификации пресбифонии [48-53].

Хирургическая тиропластика I типа применяется у пациентов, для которых инъекционные методы противопоказаны или оказались неэффективны. Метод предполагает установку импланта в щитовидный хрящ для медиализации голосовой складки. Хотя процедура более инвазивна, она обеспечивает стойкий эффект на годы и показана при тяжёлой форме глоттной недостаточности [54].

При правильном подборе импланта и сохранённой подвижности гортани тиропластика может привести к значительному улучшению громкости, выносливости и чёткости речи.

Новые подходы и перспективные направления в терапии пресбифонии. Несмотря на широкое применение голосовой терапии и инъекционных методов, в последние годы усиливается интерес к разработке регенеративных подходов, направленных не только на восстановление функции голосового аппарата, но и на молекулярное и тканевое омоложение голосовых складок [55-57].

Одним из наиболее перспективных направлений считается использование биоактивных факторов роста, в частности - основного фактора роста фибробластов (basic Fibroblast Growth Factor, bFGF).

Фактор роста фибробластов представляет собой сигнальный белок, стимулирующий:

- пролиферацию и миграцию фибробластов,
- синтез компонентов внеклеточного матрикса (включая эластин и коллаген III типа),
- ангиогенез и восстановление васкуляризации ткани.

Введение bFGF в ткань голосовой складки способствует увеличению объёма и упругости ламина проприя, улучшает вибрационные характеристики и частично восстанавливает морфологически утраченные компоненты, характерные для молодого голосового аппарата [58].

Пилотные клинические исследования применения bFGF при возрастной дисфонии продемонстрировали следующие эффекты:

- Повышение средней продолжительности фонации (MPT) на 30-50%;
- Снижение баллов по шкале VHI-10, указывающее на улучшение восприятия голоса самими пациентами;
- Улучшение голосовой оценки по шкале GRBAS (Grade, Roughness, Breathiness, Asthenia, Strain);
- Улучшение параметров акустического анализа: снижение Jitter, Shimmer, NHR [58, 59].

Регенеративный эффект bFGF не только восполняет утраченные свойства слизистой оболочки, но и пролонгирует терапевтический эффект по сравнению с традиционными наполнителями. Эффекты сохранялись до 6 месяцев и более после однократной инъекции [59-61].

Тем не менее, применение bFGF в клинической практике пока ограничено - отсутствуют стандартизированные протоколы дозирования, а также имеются риски потенциальной стимуляции нежелательной ангиогенезии или гиперплазии. В связи с этим проводятся исследования на основе тканевой инженерии и биогелевых матриц, в которых bFGF может быть заключён в контролируемую среду для дозированного высвобождения [62-64].

Помимо bFGF, перспективными считаются и другие направления:

- применение аутологичных стволовых клеток и факторов роста тромбоцитов (PRP);

- использование 3D-биоматериалов, имитирующих структуру ламина проприя;

- наноструктурированные импланты для точечной поддержки вибрации.

Таким образом, современная терапия пресбифонии выходит за рамки компенсационных процедур и переходит в сферу регенеративной и молекулярной медицины, что открывает новые горизонты в восстановлении голоса у пожилых пациентов [65].

2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Дизайн исследования и характеристика исследуемого контингента

Возрастные изменения голоса (пресбифония) характеризуются снижением силы, качества и устойчивости голосового сигнала вследствие возрастных морфофункциональных изменений тканей гортани, ослабления дыхательной и голосовой мускулатуры. Как была упомянута в предыдущей главе, актуальность изучения данной патологии обусловлена ростом доли пожилого населения и значительным влиянием нарушения голосовой функции на качество жизни пациентов.

Данное проспективное когортное сравнительное исследование с элементами динамического наблюдения было проведено на кафедре ЛОР болезней НАО «Медицинский университет Астана», в отделении оториноларингологии ГКП на ПХВ «Многопрофильная городская больница №1» акимата города Астаны, улица Р. Кошкарбаева, дом 66. , а также в клинике ЛОР и фониатрии «Дауыс».

Сроки проведения исследования – с января 2024 года по январь 2025 года. В исследование включались пациенты, обратившиеся за специализированной помощью по поводу жалоб на изменение голоса. Все пациенты прошли полное комплексное обследование и последующее лечение в условиях стационара или дневного стационара.

В исследование были включены 60 пациентов в возрасте от 60 и выше. Пациенты будут разделены на две равные группы в зависимости от проведённого лечения:

Первая группа ($n = 30$) – пациенты, прошедшие курс консервативного лечения;

Вторая группа ($n = 30$) – пациенты, которым было выполнено хирургическое лечение.

Критериями включения в исследование являлись:

- возраст пациента старше 60 лет;
- наличие жалоб на изменение голоса (осиплость, быстрая утомляемость, снижение громкости, ухудшение качества звучания);
- подтверждённые изменения голосового аппарата по данным стробоскопии;
- согласие пациента на участие в исследовании и динамическом наблюдении.

Критерии исключения:

- наличие злокачественных новообразований органов гортани или дыхательных путей;
- наличие выраженной нейрогенной дисфонии вследствие перенесённых инсультов или нейродегенеративных заболеваний;
- активные острые воспалительные заболевания верхних дыхательных путей на момент обследования;

- тяжёлые сопутствующие заболевания, препятствующие проведению обследования или лечения (декомпенсированная сердечно-легочная недостаточность, тяжёлая деменция);
- отказ от участия в исследовании (рис. 1).

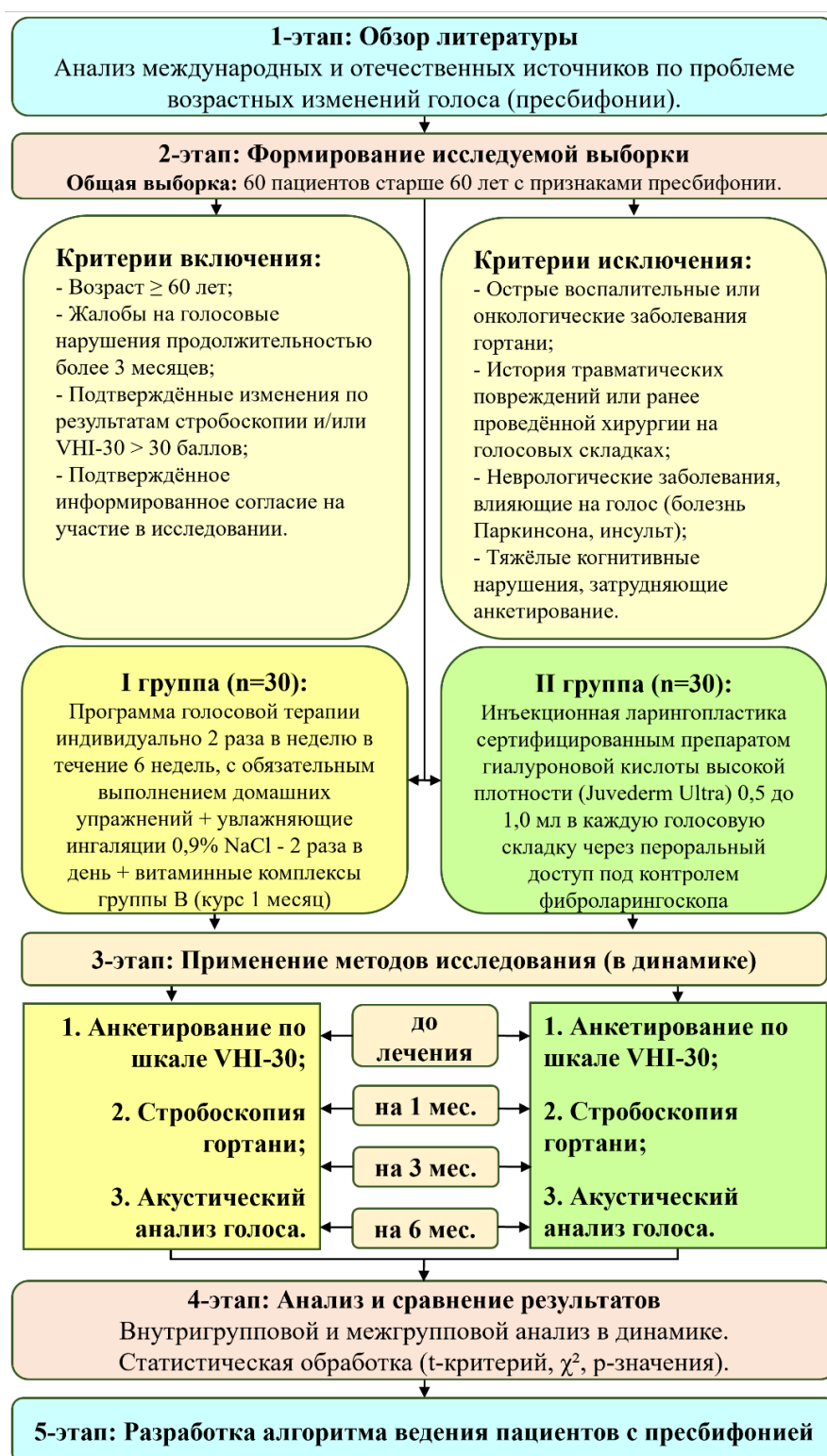


Рисунок 1 – Дизайн клинического исследования по оценке методов лечения пациентов с возрастными изменениями голоса

2.2 Методы исследования

В рамках настоящего исследования применялся комплекс клинических, инструментальных и анкетных методов оценки состояния голосовой функции пациентов.

2.2.1 Сбор жалоб и анамнеза

На этапе первичного обращения пациенты проходили стандартную процедуру сбора жалоб и анамнеза заболевания и жизни. В ходе опроса акцент делался на следующие моменты:

- продолжительность и характер изменений голоса;
- наличие осиплости, быстрой утомляемости, сниженной громкости, изменения тембра;
- профессиональная голосовая нагрузка в анамнезе (работа, связанная с длительным использованием голоса);
- наличие перенесённых ранее оперативных вмешательств на органах гортани;
- наличие хронических заболеваний, особенно сахарного диабета, артериальной гипертензии, хронических заболеваний органов дыхания;
- вредные привычки (курение, злоупотребление алкоголем);
- приём лекарственных препаратов, потенциально влияющих на голосовую функцию (например, ингаляционные глюкокортикостероиды).

Для повышения объективности собираемой информации применялись стандартизированные анкеты, включающие оценку тяжести симптомов по 5-балльной шкале.

Отдельное внимание уделялось психологическому статусу пациентов, поскольку тревожные и депрессивные расстройства могут усугублять субъективное восприятие изменений голоса.

2.2.2 Объективный осмотр и ЛОР-статус

Обязательным этапом диагностики был объективный осмотр ЛОР-органов. Осмотр проводился лично диссертантом (врачом-оториноларингологом Ж.Ж. Исином) с применением стандартных методов:

- передняя риноскопия: оценка состояния слизистой оболочки полости носа, выявление гипертрофии, атрофии, искривления перегородки.
- орофарингоскопия: осмотр слизистой оболочки ротоглотки, выявление признаков хронического фарингита, гипертрофии небных миндалин.
- отоскопия: исключение патологических изменений в среднем ухе.
- непрямая ларингоскопия с использованием зеркала для визуальной оценки состояния гортани: положения голосовых складок, наличия отёка, деформации или опухолей.

При осмотре особое внимание уделялось признакам возрастных изменений гортани:

- снижению тонуса голосовых складок;

- нарушению полного смыкания голосовой щели при фонации;
- признакам атрофии слизистой оболочки и мышечного аппарата.

Результаты осмотра фиксировались в стандартизированных протоколах осмотра для последующего анализа и сравнения.

2.2.3 Инструментальные методы исследования

Стробоскопия гортани. Стробоскопия гортани является одним из основных инструментальных методов оценки состояния голосового аппарата у пациентов с возрастными изменениями голоса.

Исследование выполнялось с использованием современного оборудования – стробоскопической системы ATMOS Strobo 21 (Германия).

Прибор позволяет проводить видеорегистрируемую оценку вибрационной активности голосовых складок в реальном времени.

Техника проведения исследования:

- пациент размещался в положении сидя с умеренным запрокидыванием головы.

- через рот вводился стробоскопический эндоскоп диаметром 70°С подключением к источнику света и видеосистеме.

- пациенту предлагалось произносить длительно гласные звуки («и», «э») при различной интенсивности и частоте фонации.

Прибор синхронизировал частоту вспышек света с частотой вибрации голосовых складок, создавая эффект замедленного движения.

При стробоскопическом исследовании оценивались следующие параметры:

- регулярность вибраций голосовых складок (регулярные/нерегулярные);
- амплитуда колебаний (нормальная/уменьшенная);
- симметрия движений обеих голосовых складок;
- полнота смыкания голосовой щели во время фонации;
- наличие патологических изменений (атрофия складок, избыточные слизистые массы, полипы, кисты);
- продолжительность фазы закрытия голосовой щели.

Каждый исследуемый параметр оценивался по стандартизированным шкалам, принятым в клинической практике.

Стробоскопические признаки возрастных изменений голоса включают:

- снижение амплитуды вибраций голосовых складок;
- нарушение регулярности фонации;
- «овальную» или «щелевидную» неполную смыкание голосовой щели;
- истончение и атрофию тканей складок.

Все видеоматериалы сохранялись в архив с последующей возможностью повторного анализа.

Качество стробоскопических исследований оценивалось по шкале: «отличное», «хорошее», «удовлетворительное», «неудовлетворительное».

В случае недостаточного качества исследования оно повторялось.

Акустический анализ голоса. Акустический анализ голоса является важным объективным методом исследования характеристик голосового сигнала, позволяющим количественно оценить нарушения фонации. В рамках настоящего исследования акустический анализ выполнялся с использованием системы KayPENTAX Computerized Speech Lab (CSL) Model 4500 с программным обеспечением Multi-Dimensional Voice Program (MDVP).

Процедура проведения акустического анализа: Запись голоса осуществлялась в акустически изолированной комнате при фоновом уровне шума, не превышающем 30 дБ. Использовался профессиональный конденсаторный микрофон с частотной характеристикой от 20 Гц до 20 кГц, расположенный на расстоянии 15 см от рта пациента. Пациенту предлагалось в течение 5 секунд произносить устойчивый гласный звук («а») на средней для него частоте и удобной громкости. Каждая запись выполнялась в трёх повторах для повышения точности данных.

Оценивались следующие параметры:

- частота основного тона (F_0 , Гц) – базовая частота колебаний голосовых складок.

- *Jitter* (%) – вариабельность частоты основного тона между последовательными циклами фонации; показатель нестабильности вибраций.

- *Shimmer* (%) – вариабельность амплитуды звукового сигнала между последовательными циклами; отражает колебания громкости.

Отношение шума к гармоникам (*NHR*, Noise-to-Harmonics Ratio) – отношение шумовой составляющей сигнала к гармонической; рост этого показателя свидетельствует об увеличении шума в голосе.

Межцикловая нестабильность (vF_0 , vAm) – дополнительные параметры оценки колебаний частоты и амплитуды.

Интерпретация результатов:

- Повышенные значения *Jitter* и *Shimmer* указывают на нарушение стабильности работы голосовых складок;

- Увеличение *NHR* отражает повышение «шумности» голоса, типичное для атрофических изменений;

- Снижение F_0 может свидетельствовать о снижении тонуса голосового аппарата.

Нормативные значения акустических параметров:

- *Jitter*: менее 1%;

- *Shimmer*: менее 3%;

- *NHR*: менее 0,12.

Результаты акустического анализа использовались для объективной оценки эффективности проводимого лечения и сопоставлялись с данными стробоскопии и анкетирования VHI-30.

2.2.4 Анкетирование (индекс VHI-30)

Индекс изменения голоса – VHI-30 (Voice Handicap Index-30) представляет собой валидизированный опросник, предназначенный для субъективной оценки

степени влияния голосовых нарушений на качество жизни пациента. В рамках данного исследования использовалась русскоязычная адаптированная версия опросника VHI-30, прошедшая процедуру культурной адаптации и валидации.

Структура VHI-30: Анкета состоит из 30 вопросов, разделённых на три подшкалы:

- функциональная шкала («F» – 10 вопросов) – оценивает влияние нарушений голоса на повседневную деятельность пациента;
- физическая шкала («P» – 10 вопросов) – отражает физиологические и акустические характеристики воспринимаемого нарушения;
- эмоциональная шкала («E» – 10 вопросов) – оценивает эмоциональные и психологические последствия нарушения голоса.

Каждый вопрос оценивается по 5-балльной шкале:

- 0 баллов – никогда;
- 1 балл – редко;
- 2 балла – иногда;
- 3 балла – часто;
- 4 балла – всегда.

Максимально возможный суммарный балл – 120 баллов: чем выше сумма баллов, тем более выражено восприятие нарушения голоса пациентом.

Процедура проведения анкетирования: анкетирование проводилось на этапе первичного осмотра (до начала лечения), через 1 месяц, 3 месяца и 6 месяцев после проведённого лечения. Все пациенты заполняли анкеты самостоятельно, при необходимости с помощью магистранта-исследователя для разъяснения вопросов.

Анализ результатов VHI-30 включал:

- расчёт общего балла по всем шкалам;
- анализ динамики изменения суммарного балла в течение времени;
- сравнительный анализ изменений в группах консервативного и хирургического лечения;
- оценку изменений отдельно по каждой из трёх шкал (функциональной, физической, эмоциональной).

Критерии интерпретации результатов:

- 0–30 баллов – минимальное нарушение голосовой функции;
- 31–60 баллов – умеренное нарушение;
- 61–120 баллов – выраженное нарушение голоса.

Изменение общего балла VHI-30 на 10 пунктов и более после лечения считалось клинически значимым улучшением состояния пациента.

2.3 Протокол динамического наблюдения

Первая группа (консервативное лечение). Пациенты первой группы (n = 30) получали курс консервативной терапии, включающий фонопедические упражнения под руководством врача-фониатра и специалиста по лечебной физкультуре. Программа голосовой терапии была направлена на:

- улучшение дыхательной опоры голоса (упражнения на формирование правильного диафрагмального дыхания);
- развитие голосовой выносливости (постепенное увеличение продолжительности фонации);
- оптимизацию смыкания голосовых складок (артикуляционные и резонаторные упражнения);
- снижение голосового напряжения (релаксационные техники для шейно-гортанных мышц).

Занятия проводились индивидуально 2 раза в неделю в течение 6 недель, с обязательным выполнением домашних упражнений.

Дополнительно применялись:

- увлажняющие ингаляции физиологическим раствором (0,9% NaCl) 2 раза в день;
- витаминные комплексы группы В (курс 1 месяц);
- рекомендации по гигиене голоса (ограничение голосовых нагрузок, отказ от курения, избегание пересыхания слизистых).

Вторая группа (хирургическое лечение). Пациенты второй группы (n = 30) подвергались инъекционной ларингопластике с применением препаратов гиалуроновой кислоты. Инъекционная ларингопластика проводилась амбулаторно или в условиях краткосрочной госпитализации. Использовался сертифицированный препарат гиалуроновой кислоты высокой плотности (Juvederm Ultra). Введение препарата осуществлялось через пероральный доступ под контролем фиброларингоскопа. Основной целью процедуры было восстановление смыкания голосовых складок за счёт увеличения их объема и улучшения вибрационных характеристик.

Параметры вмешательства:

Объём вводимого препарата – от 0,5 до 1,0 мл в каждую голосовую складку в зависимости от степени атрофии.

Процедура выполнялась в условиях местной анестезии (раствором лидокаина 10%).

Послеоперационные рекомендации включали:

- Ограничение голосовых нагрузок в течение 7-10 дней;
- Увлажняющие ингаляции;
- Контрольный осмотр через 1 месяц.
- Динамическое наблюдение пациентов обеих групп включало:
- Стробоскопическое исследование гортани;
- Повторное анкетирование по шкале VHI-30;
- Акустический анализ голоса;
- Прохождение сравнительной оценки результатов через 1, 3 и 6 месяцев.

Для оценки динамики состояния голосовой функции у пациентов с возрастными изменениями был разработан стандартный протокол динамического наблюдения, включающий несколько этапов обследования. Оценка проводилась в четыре временные точки, как представлена в таблице 1.

Как видно из таблицы 1, на каждом этапе обследования выполнялись:

- стробоскопия гортани с оценкой вибрационной активности голосовых складок;
- анкетирование по шкале VHI-30;
- акустический анализ голоса с определением параметров *Jitter*, *Shimmer*, *NHR*.

Таблица 1 – Схема динамического наблюдения пациентов

Первичный этап (до начала лечения)	1 месяц после начала лечения	3 месяца после начала лечения	6 месяцев после начала лечения
Проводился сбор жалоб, анамнеза, объективный осмотр, стробоскопия гортани, первичное анкетирование по VHI-30 и акустический анализ голоса.	Проводилась повторная оценка по тем же параметрам: сбор жалоб, стробоскопия, анкетирование VHI-30 и акустический анализ голоса. Оценилась первичная динамика голосовой функции.	Повторное обследование для выявления стойкости эффекта. Пациентам задавались дополнительные вопросы о субъективной оценке качества жизни и удовлетворённости результатами лечения.	Заключительная оценка эффективности лечения с использованием тех же инструментов. Проводился окончательный сбор данных для анализа отдалённых результатов.
Примечание: Пациенты обеих групп – как консервативного, так и хирургического лечения – проходили одинаковый объём диагностических процедур.			

Преимущества динамического наблюдения:

- возможность выявления как краткосрочных, так и отдалённых эффектов лечения;
- оценка устойчивости достигнутых результатов;
- минимизация риска потери данных о состоянии пациентов в течение времени.

Критериями успешности лечения на каждом этапе считались:

- улучшение акустических параметров (снижение *Jitter*, *Shimmer*, *NHR*);
- снижение суммарного балла по VHI-30 минимум на 10 пунктов;
- улучшение параметров вибрационной активности голосовых складок по данным стробоскопии (увеличение амплитуды, улучшение полноты смыкания).

Для обеспечения объективности все обследования проводились лично диссертантом.

2.4 Методы статистической обработки данных

Для анализа полученных результатов применялись современные методы медицинской статистики с использованием программы SPSS Statistics версии 22.0 (IBM, США). Методы статистического анализа включали:

Описательную статистику: вычислялись средние значения (M), стандартные отклонения (SD), медианы (Me), минимальные и максимальные значения для количественных переменных.

Анализ распределения данных: проверка нормальности распределения признаков осуществлялась с использованием критерия Шапиро-Уилка.

Сравнение групп: при нормальном распределении данных – использовался t -критерий Стьюдента для независимых выборок. При отклонении от нормальности – применялся U -критерий Манна-Уитни. Для сравнения связанных выборок (до и после лечения у одних и тех же пациентов) использовался параметрический парный t -тест или непараметрический критерий Вилкоксона. Качественные переменные (например, наличие/отсутствие полного смыкания голосовых складок) анализировались с применением χ^2 -критерия Пирсона. Статистическая значимость различий принималась при уровне $p < 0,05$.

Дополнительно для оценки величины эффекта терапии рассчитывались стандартные показатели: разница средних значений (ΔM); стандартная ошибка разности (SE); доверительный интервал 95% ($CI\ 95\%$).

Все результаты представлялись в текстовом описании, а также в виде таблиц и графиков для повышения наглядности.

2.5 Этические аспекты исследования

Настоящее исследование проводилось в строгом соответствии с этическими нормами, утверждёнными в Декларации Хельсинки Всемирной медицинской ассоциации (2013 г.), а также в соответствии с требованиями Локальной комиссии по биоэтике НАО «Медицинский университет Астана».

Основные этические положения:

Все пациенты перед включением в исследование предоставляли письменное информированное согласие на участие в исследовании.

Пациентам предоставлялась полная информация о целях, методах, предполагаемых рисках и ожидаемых результатах лечения.

Участие в исследовании было добровольным; пациенты имели право в любой момент отказаться от участия без объяснения причин и без ущерба для последующего лечения.

Конфиденциальность персональных данных пациентов строго соблюдалась в процессе работы и при публикации результатов.

Особое внимание уделялось обеспечению безопасности пациентов, особенно в части минимизации рисков, связанных с проведением хирургических вмешательств и обследований.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Общая и клиническая характеристика исследуемых пациентов

В исследование включено 60 пациентов старшей возрастной группы с признаками возрастных изменений голоса. Пациенты были разделены на две группы в зависимости от проведенного лечения: I группа – консервативное лечение (n=30), II группа – хирургическое лечение (n=30).

Средний возраст пациентов во второй группе был статистически значимо выше по сравнению с первой группой ($p=0,045$). Также во второй группе достоверно преобладали женщины (76,7%), что объясняется более высокой готовностью пациенток старших возрастных групп к проведению инъекционных процедур ($p=0,047$). По другим характеристикам различий между группами выявлено не было ($p>0,05$) (табл. 2).

Таблица 2 – Общая характеристика пациентов в исследуемых группах

Показатель	Группа 1 (n=30)	Группа 2 (n=30)	p-значение
Средний возраст	66,2 ± 3,7	68,5 ± 4,1	0,045*
Женщины, n (%)	17 (56,7%)	23 (76,7%)	0,041*
Мужчины, n (%)	13 (43,3%)	7 (23,3%)	
Длительность жалоб >1 года, n (%)	17 (56,7%)	19 (63,3%)	0,524
Основная профессия (%):			
Педагогические работники	5 (16,7%)	4 (13,3%)	0,721
Офисные работники	6 (20%)	5 (16,7%)	0,739
Певцы/артисты	2 (6,7%)	3 (10%)	0,640
Продавцы/работники сферы обслуживания	3 (10%)	4 (13,3%)	0,683
Пенсионеры	11 (36,7%)	12 (40%)	0,793
Безработные	3 (10%)	2 (6,7%)	0,640
Сопутствующие заболевания (%):			
Артериальная гипертензия	9 (30%)	11 (36,7%)	0,573
Сахарный диабет 2 типа	6 (20%)	7 (23,3%)	0,754
Хронический бронхит	3 (10%)	4 (13,3%)	0,683
Ишемическая болезнь сердца	3 (10%)	5 (16,7%)	0,4
* $p<0,05$ – статистически значимое различие			

3.2 Результаты обследования больных до применения вмешательств

Результаты анкетирования VHI-30 до проведения вмешательств. Перед началом лечебных мероприятий всем пациентам, включенным в исследование, было проведено анкетирование с использованием стандартизированного инструмента – Индекса изменения голоса-30 (VHI-30).

VHI-30 – это валидизированный опросник, предназначенный для оценки восприятия пациентом нарушения голоса и его влияния на различные аспекты повседневной жизни. Анкета состоит из трёх независимых шкал:

Функциональная шкала – оценивает, насколько изменения голоса влияют на выполнение профессиональных, социальных и бытовых обязанностей.

Физическая шкала – отражает субъективное восприятие характеристик голоса (например, осиплость, утомляемость, напряжение при речи).

Эмоциональная шкала – измеряет эмоциональные переживания, вызванные изменением голоса (страх, тревога, раздражительность).

Каждый вопрос оценивается от 0 до 4 баллов, максимальная сумма по каждой шкале – 40 баллов, суммарный балл VHI-30 – 120 баллов.

Средние показатели VHI-30 до начала лечения. Результаты анкетирования в первой группе (консервативное лечение, n=30):

Функциональная шкала:

Среднее значение составило $23,1 \pm 4,8$ балла.

Это указывает на значительное влияние голосовых нарушений на профессиональную деятельность, особенно у пациентов с высокой голосовой нагрузкой (учителей, продавцов).

Физическая шкала:

Среднее значение – $22,5 \pm 5,0$ балла.

Пациенты часто отмечали осиплость, необходимость дополнительных усилий при речи, быстрое наступление голосовой утомляемости даже при непродолжительных разговорах.

Эмоциональная шкала:

Средний балл составил $18,2 \pm 4,5$.

Значительная часть пациентов испытывала фрустрацию, чувство социальной изоляции, выраженную тревожность по поводу своего голосового состояния.

Суммарный балл VHI-30:

$63,8 \pm 9,6$ баллов, что соответствует умеренно выраженному нарушению качества жизни, связанного с голосовыми расстройствами.

Результаты анкетирования во второй группе (хирургическое лечение, инъекционная ларингопластика, n=30):

Функциональная шкала:

Среднее значение – $24,3 \pm 5,2$ балла.

Здесь также отмечалось серьёзное нарушение профессиональной и социальной активности, особенно у пациентов, продолжающих трудовую деятельность.

Физическая шкала:

Среднее значение – $23,7 \pm 5,4$ балла.

Пациенты часто сообщали о грубости голоса, ощущении "провалов" при разговоре, а также о необходимости прикладывать значительные усилия для поддержания фонации.

Эмоциональная шкала:

Средний балл – $19,5 \pm 4,8$.

Наблюдался высокий уровень эмоционального напряжения: чувство стыда, неудовлетворённости качеством своей речи, страх общения в общественных местах.

Суммарный балл VHI-30:

$67,5 \pm 10,1$ баллов, что соответствует выраженному нарушению восприятия качества жизни из-за голосовых расстройств.

Сравнение суммарных и шкальных баллов VHI-30 между группами до начала лечения показало следующие результаты (табл. 3):

Таблица 3 – Показатели VHI-30 до начала лечения

Показатель	Группа 1 (n=30)	Группа 2 (n=30)	р-значение
Функциональная шкала (баллы)	$23,1 \pm 4,8$	$24,3 \pm 5,2$	0,318
Физическая шкала (баллы)	$22,5 \pm 5,0$	$23,7 \pm 5,4$	0,342
Эмоциональная шкала (баллы)	$18,2 \pm 4,5$	$19,5 \pm 4,8$	0,280
Суммарный балл VHI-30 (из 120)	$63,8 \pm 9,6$	$67,5 \pm 10,1$	0,151

Средние значения всех трёх шкал (функциональной, физической, эмоциональной) были сопоставимы между группами ($p > 0,05$). Наблюдалась тенденция к несколько более высокому уровню нарушений в группе хирургического лечения (особенно по физической шкале и эмоциональной шкале), однако эти различия не достигли статистической значимости.

Таким образом, на момент включения в исследование пациенты обеих групп имели схожую степень нарушения голосовой функции, что позволило провести объективное сопоставление эффективности различных методов лечения в дальнейшем.

Результаты стробоскопического исследования гортани до проведения вмешательств. Стробоскопическое исследование было проведено всем пациентам обеих групп на этапе первичного осмотра. Цель обследования – выявление функциональных нарушений голосового аппарата, характерных для возрастной пресбифонии. Исследование проводилось в стандартных условиях с использованием гибкого видеостробоскопа. Оценивались ключевые параметры вибрационной функции голосовых складок: полнота смыкания, амплитуда колебаний, регулярность вибраций, симметрия движений, наличие и выраженность муко-звуковой волны.

Стробоскопическое исследование, проведённое на этапе до вмешательства, выявило типичные признаки возрастных изменений голосового аппарата у пациентов обеих исследуемых групп. В первой группе (консервативное лечение) полное смыкание голосовых складок при фонации наблюдалось у 26,7% пациентов, в то время как у 46,7% имело место овальное неполное смыкание, а у 26,7% – выраженное щелевидное смыкание. Средняя амплитуда вибраций голосовых складок составила $2,1 \pm 0,6$ баллов по 5-балльной

шкале, с преобладанием ригидных и ограниченных колебаний. Регулярность вибраций наблюдалась у 40% пациентов, симметрия движений – у 46,7%, а наличие выраженной муко-звуковой волны – лишь у 20%. Во второй группе (инъекционная ларингопластика) аналогично наблюдалось полное смыкание только у 20% пациентов, в то время как 60% демонстрировали овальное неполное смыкание, а ещё 20% – щелевидное. Средняя амплитуда колебаний голосовых складок составила $2,0 \pm 0,7$, регулярность вибраций – у 36,7%, симметричность – у 40%, а сохранность муко-звуковой волны – у 30%. Как указано в таблице 4, статистически достоверных различий между группами по указанным параметрам до начала лечения не отмечено ($p > 0,05$), что подтверждает сопоставимость клинической картины. Визуально ключевые отличия структур голосового аппарата и качества фонации также представлены в рисунке 2, иллюстрирующем типичную картину стробоскопии у пациентов с пресбифонией.

Таблица 4 – Показатели стробоскопии до лечения у пациентов с пресбифонией

Параметр	Группа 1 (n=30)	Группа 2 (n=30)	p-значение
Полное смыкание (%)	26,7% (8 чел.)	20,0% (6 чел.)	0,518
Амплитуда вибраций (0–5 баллов)	$2,1 \pm 0,6$	$2,0 \pm 0,7$	0,637
Регулярность вибраций (%)	40,0%	36,7%	0,781
Симметрия движений (%)	46,7%	40,0%	0,614
Нормальная муко-звуковая волна (%)	20,0%	30,0%	0,361

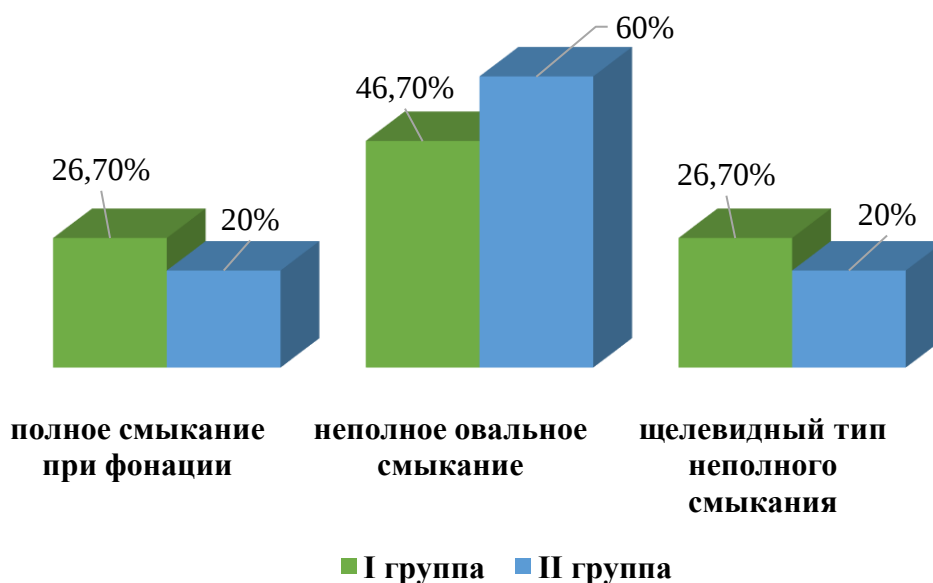


Рисунок 2 – Распространение типов смыкания голосовой щели у пациентов с пресбифонией

Результаты акустического анализа голоса до проведения вмешательств. Для объективной количественной оценки голосовой функции у всех пациентов исследования был проведён компьютерный акустический анализ голоса с использованием специализированного программного обеспечения. Исследование проводилось в звукоизолированной комнате. Запись голосового сигнала осуществлялась на микрофон с высоким уровнем чувствительности с фиксированным расстоянием от рта пациента (15 см). Пациентов просили воспроизвести гласный звук «а» на комфортной громкости и высоте голоса в течение 5 секунд.

Анализировались следующие параметры:

- *Jitter* (%) – микровариации частоты основного тона (показатель стабильности фонации);
- *Shimmer* (%) – микровариации амплитуды звукового сигнала (характеризует стабильность силы голоса);
- NHR (Noise-to-Harmonic Ratio) – соотношение шума к гармоническим составляющим (отражает степень шумности, наличие хрипоты, дыхательности);
- F_0 (Hz) – основная частота (характеристика высоты голоса, зависит от пола и возраста)

Полученные до лечения результаты показали, что в обеих группах были зафиксированы выраженные отклонения от нормы по всем основным показателям. В первой группе (пациенты, планировавшие на консервативное лечение) средние значения составили: *Jitter* – $1,39 \pm 0,29\%$, *Shimmer* – $4,75 \pm 0,62\%$, NHR – $0,20 \pm 0,04$, F_0 – $168,5 \pm 23,7$ Гц. Во второй группе (инъекционная ларингопластика) показатели были схожими: *Jitter* – $1,46 \pm 0,31\%$, *Shimmer* – $4,89 \pm 0,58\%$, NHR – $0,21 \pm 0,05$, F_0 – $163,4 \pm 21,9$ Гц. Эти значения выходят за пределы физиологической нормы (*Jitter* < 1%, *Shimmer* < 3,5%, NHR < 0,12) и указывают на наличие значительного функционального дефицита.

Как показано в таблице 5, различия между группами не были статистически значимыми ($p > 0,05$), что подтверждает однородность выборок по степени нарушений голосовой функции на момент включения в исследование.

Таблица 5 – Показатели акустического анализа до лечения у пациентов с пресбифонией

Параметр	Группа 1 (n=30)	Группа 2 (n=30)	р-значение
<i>Jitter</i> (%)	$1,39 \pm 0,29$	$1,46 \pm 0,31$	0,327
<i>Shimmer</i> (%)	$4,75 \pm 0,62$	$4,89 \pm 0,58$	0,412
NHR	$0,20 \pm 0,04$	$0,21 \pm 0,05$	0,447
F_0 (Hz)	$168,5 \pm 23,7$	$163,4 \pm 21,9$	0,371

Повышенные показатели *Jitter* и *Shimmer* отражают выраженную нестабильность голосообразующего механизма, а увеличенные значения NHR указывают на присутствие шумовой составляющей в голосе, типичной для возрастной атрофии голосовых складок. Колебания значений F_0 в обеих группах также

свидетельствуют о компенсаторных изменениях в фонации, связанных с напряжением голосовых мышц и варьирующейся степенью гипофункции. Таким образом, различия между группами на этапе до лечения не были статистически достоверными ($p > 0,05$), что подтверждает сопоставимость исходного состояния голосовой функции.

3.3 Оценка результатов обследования больных после применения вмешательств в динамике

Оценка эффективности различных лечебных подходов при возрастных изменениях голоса требует комплексного динамического наблюдения с применением как субъективных, так и объективных методов исследования. С этой целью всем пациентам, включённым в исследование, проводился последовательный контроль клинических и функциональных параметров голосовой функции на протяжении шести месяцев после начала терапии. Анализ проводился в четыре этапа: до начала лечения (базовый уровень), через 1 месяц, 3 месяца и 6 месяцев от начала вмешательства.

В соответствии с протоколом исследования, динамическое наблюдение включало: повторное анкетирование с использованием шкалы Voice Handicap Index-30 (VHI-30), повторные инструментальные исследования (в том числе стробоскопию гортани), а также компьютерный акустический анализ голосового сигнала. Такое сочетание методов позволило комплексно оценить изменения состояния голосового аппарата, сравнить эффективность консервативного и хирургического подходов и выявить темпы восстановления голосовой функции. Ниже представлены результаты клинической и функциональной оценки больных в динамике наблюдения.

Динамика параметров стробоскопического исследования после вмешательства. После проведения вмешательств в обеих группах отмечалась позитивная динамика большинства параметров, оцениваемых при стробоскопии. Улучшения наблюдались как в отношении полноты смыкания голосовой щели, так и амплитуды колебаний, регулярности вибраций и волнообразности движений. Однако скорость и выраженность положительных изменений существенно различались между группами.

В первой группе (фонопедическая и медикаментозная терапия) улучшения развивались постепенно, особенно в первые 3 месяца, с последующим умеренным стабилизированием результатов. Во второй группе (инъекционная ларингопластика гиалуроновой кислотой) улучшения были более выраженными уже на первом месяце наблюдения и продолжали нарастать к шестому месяцу, что подтверждает эффективность метода в восстановлении вибрационной функции голосовых складок.

Как видно из таблицы 6, уже через 1 месяц после ларингопластики полное смыкание голосовых складок при фонации отмечалось у 63,3% пациентов второй группы по сравнению с 36,7% в первой группе ($p = 0,024$). Через 6 месяцев данный показатель составил 80% и 53,3% соответственно ($p = 0,012$). Амплитуда

колебаний в обеих группах возрастала, но была достоверно выше во второй группе на всех этапах: к 6-му месяцу она достигала $3,8 \pm 0,6$ балла против $3,4 \pm 0,7$ в группе консервативной терапии ($p=0,038$). Регулярность вибраций улучшалась параллельно: во второй группе этот показатель увеличился с 36,7% до 83,3%, тогда как в первой – с 40% до 66,7%. Симметрия движений и восстановление муко-звуковой волны также были выражены в хирургической группе, что свидетельствует о более быстром и стабильном эффекте.

Таблица 6 – Динамика параметров стробоскопического исследования после лечения

Параметр	Время	Группа 1 (n=30)	Группа 2 (n=30)	p- значение
Полное смыкание голосовой щели	До лечения	26,7%	20,0%	0,518
	1 месяц	36,7%	63,3%	0,024*
	3 месяца	46,7%	73,3%	0,019*
	6 месяцев	53,3%	80,0%	0,012*
Амплитуда колебаний (0-5 баллов)	До лечения	$2,1 \pm 0,6$	$2,0 \pm 0,7$	0,637
	1 месяц	$2,8 \pm 0,6$	$3,3 \pm 0,6$	0,031*
	3 месяца	$3,2 \pm 0,7$	$3,6 \pm 0,6$	0,045*
	6 месяцев	$3,4 \pm 0,7$	$3,8 \pm 0,6$	0,038*
Регулярность вибраций	До лечения	40,0%	36,7%	0,781
	1 месяц	53,3%	70,0%	0,047*
	3 месяца	60,0%	76,7%	0,043*
	6 месяцев	66,7%	83,3%	0,021*
Симметрия движений складок	До лечения	46,7%	40,0%	0,614
	1 месяц	56,7%	66,7%	0,393
	3 месяца	60,0%	73,3%	0,048*
	6 месяцев	60,0%	76,7%	0,042*
Муко-звуковая волна (присутствует)	До лечения	20,0%	30,0%	0,361
	1 месяц	33,3%	56,7%	0,038*
	3 месяца	43,3%	66,7%	0,031*
	6 месяцев	50,0%	73,3%	0,030*
- Для долей – применялся χ^2 -критерий Пирсона; - Для количественных данных (амплитуда) – t-критерий Стьюдента для независимых выборок. - Значения $p < 0,05$ выделены жирным, как статистически значимые.				

Таким образом, полученные результаты подтверждают, что инъекционная ларингопластика гиалуроновой кислотой обеспечивает не только более быстрое, но и более полное восстановление биомеханики голосовых складок, по сравнению с консервативными подходами.

Динамика акустических параметров после лечения. В рамках динамического наблюдения в обеих группах пациентов был проведён повторный акустический анализ голоса через 1, 3 и 6 месяцев после начала лечения. Оценка проводилась по тем же стандартным параметрам: *Jitter*, *Shimmer*, NHR и F_0 , что позволило проследить эффективность вмешательств в реальных значениях акустических колебаний.

В первой группе (консервативное лечение) через 1 месяц наблюдалось умеренное улучшение показателей. Среднее значение *Jitter* снизилось с $1,39 \pm 0,29$ до $1,23 \pm 0,27\%$, *Shimmer* – с $4,75 \pm 0,62$ до $4,12 \pm 0,59\%$, NHR – с $0,20 \pm 0,04$ до $0,17 \pm 0,03$. Основная частота F_0 изменилась незначительно и оставалась на уровне $167,4 \pm 21,8$ Гц. К 3-му месяцу наблюдения продолжилась позитивная динамика: *Jitter* снизился до $1,08 \pm 0,24\%$, *Shimmer* – до $3,76 \pm 0,52\%$, NHR – до $0,15 \pm 0,03$. На 6-м месяце наметилась стабилизация улучшений: *Jitter* составил $0,96 \pm 0,21\%$, *Shimmer* – $3,41 \pm 0,48\%$, NHR – $0,13 \pm 0,03$. Основная частота F_0 в течение периода изменилась незначительно ($165,2 \pm 19,7$ Гц), что объясняется физиологическими возрастными колебаниями и различиями по полу.

Во второй группе (инъекционная ларингопластика гиалуроновой кислотой) положительная динамика была более выраженной и ранней. Уже через 1 месяц после вмешательства значения *Jitter* уменьшились с $1,46 \pm 0,31$ до $1,08 \pm 0,26\%$, *Shimmer* – с $4,89 \pm 0,58$ до $3,91 \pm 0,50\%$, NHR – с $0,21 \pm 0,05$ до $0,16 \pm 0,03$. F_0 составила $161,9 \pm 20,6$ Гц. К 3-му месяцу *Jitter* достиг $0,89 \pm 0,22\%$, *Shimmer* – $3,43 \pm 0,42\%$, NHR – $0,13 \pm 0,02$, F_0 – $159,7 \pm 18,3$ Гц. Через 6 месяцев показатели достигли максимального улучшения: *Jitter* – $0,81 \pm 0,19\%$, *Shimmer* – $3,05 \pm 0,37\%$, NHR – $0,11 \pm 0,02$, а F_0 осталась стабильной – $158,4 \pm 17,2$ Гц.

Как показано в таблице 7, различия между группами стали статистически значимыми уже на 1-м месяце наблюдения по большинству параметров и сохранялись в дальнейшем. Особенно выраженные различия наблюдались по показателю *Shimmer*, который наиболее чувствителен к изменению напряжения голосовых складок. Показатели *Jitter* и NHR также улучшались достоверно быстрее у пациентов, перенёсших ларингопластику, что свидетельствует о более быстром восстановлении стабильности фонации и снижении шумовой компоненты в голосе. Основная частота F_0 изменялась в обеих группах незначительно и не имела клинически значимых различий, что объясняется тем, что вмешательства были направлены не на изменение высоты голоса, а на улучшение его качества и стабильности.

Таблица 7 – Динамика параметров акустического анализа после лечения

Параметр	Срок	Группа 1 ($M \pm SD$)	Группа 2 ($M \pm SD$)	р- значение
<i>Jitter</i> (%)	До лечения	$1,39 \pm 0,29$	$1,46 \pm 0,31$	0,327
	1 месяц	$1,23 \pm 0,27$	$1,08 \pm 0,26$	0,021
	3 месяца	$1,08 \pm 0,24$	$0,89 \pm 0,22$	0,008
	6 месяцев	$0,96 \pm 0,21$	$0,81 \pm 0,19$	0,006

Shimmer (%)	До лечения	4,75 ± 0,62	4,89 ± 0,58	0,412
	1 месяц	4,12 ± 0,59	3,91 ± 0,50	0,015
	3 месяца	3,76 ± 0,52	3,43 ± 0,42	0,007
	6 месяцев	3,41 ± 0,48	3,05 ± 0,37	0,003
NHR	До лечения	0,20 ± 0,04	0,21 ± 0,05	0,447
	1 месяц	0,17 ± 0,03	0,16 ± 0,03	0,032
	3 месяца	0,15 ± 0,03	0,13 ± 0,02	0,010
	6 месяцев	0,13 ± 0,03	0,11 ± 0,02	0,004
F₀ (Hz)	До лечения	168,5 ± 23,7	163,4 ± 21,9	0,371
	1 месяц	167,4 ± 21,8	161,9 ± 20,6	0,298
	3 месяца	165,2 ± 19,7	159,7 ± 18,3	0,224
	6 месяцев	165,2 ± 19,7	158,4 ± 17,2	0,188
Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$ и выделены жирным шрифтом.				

В таблице представлены средние значения ($M \pm SD$) основных акустических параметров голосовой функции (*Jitter*, *Shimmer*, NHR, F_0) у пациентов обеих групп на четырёх этапах наблюдения: до начала лечения, через 1, 3 и 6 месяцев. Для оценки статистической достоверности различий между группами использовался *t*-критерий Стьюдента для независимых выборок (при нормальном распределении данных, подтверждённом критерием Шапиро-Уилка). Для подтверждения значимости изменений в динамике внутри групп дополнительно применялся парный *t*-критерий Стьюдента.

Таким образом, полученные данные акустического анализа свидетельствуют о высокой чувствительности объективных акустических параметров к изменениям, происходящим после лечения. Особенно ярко это проявляется в динамике *Jitter*, *Shimmer* и NHR, значения которых являются надёжными индикаторами эффективности голосовой терапии и хирургической коррекции при пресбифонии. Результаты подтверждают, что инъекционная ларингопластика обеспечивает более быстрое и глубокое восстановление акустических характеристик голоса, чем консервативная терапия.

Результаты повторного анкетирования по шкале VHI-30. Для оценки динамики субъективного состояния голосовой функции в ходе лечения у всех пациентов обеих групп проводилось повторное анкетирование по шкале Voice Handicap Index–30 (VHI-30). Опросник заполнялся на четырёх этапах наблюдения: до начала лечения (базовый уровень), через 1 месяц после начала терапии, через 3 месяца, через 6 месяцев.

Оценивались три шкалы: функциональная, физическая и эмоциональная, каждая по 10 пунктам, с максимальной суммой в 40 баллов. Суммарный балл VHI-30 составлял максимум 120 баллов. Снижение значений VHI-30 интерпретировалось как положительная динамика и клиническое улучшение (рисунок 3).

В первой группе ($n=30$, консервативное лечение), уже через месяц наблюдалось умеренное снижение показателей: суммарный балл снизился с 63,8

$\pm 9,6$ до $55,2 \pm 8,8$. На 3-м месяце среднее значение составило $47,9 \pm 8,1$, а к 6 месяцу – $42,1 \pm 7,5$. Наиболее выраженное снижение наблюдалось по физической шкале (с 22,5 до 14,3 баллов), что отражает уменьшение утомляемости, напряжения и осиплости. Функциональная шкала улучшалась медленнее, в то время как эмоциональная шкала демонстрировала стойкое снижение баллов начиная с 3 месяца, отражая адаптацию пациента к улучшению голосовой функции.

Во второй группе (n=30, инъекционная ларингопластика гиалуроновой кислотой), снижение баллов было более выраженным уже на 1 месяце: суммарный показатель VHI-30 снизился с $67,5 \pm 10,1$ до $48,4 \pm 8,6$, а к 3 месяцу – до $37,6 \pm 7,4$, и к 6 месяцу – $31,3 \pm 6,9$. Значительное улучшение наблюдалось по всем трём шкалам. Физическая шкала снизилась с $23,7 \pm 5,4$ до $10,5 \pm 4,1$, функциональная – с $24,3 \pm 5,2$ до $12,3 \pm 3,9$, а эмоциональная – с $19,5 \pm 4,8$ до $8,5 \pm 3,7$. Уменьшение эмоционального компонента было особенно выражено у женщин старшей возрастной группы, которые ранее испытывали выраженное стеснение при необходимости речевого общения.

Как показано в таблице 8, различия между группами на каждом временном этапе были статистически значимыми ($p < 0,05$), особенно по функциональной и физической шкале. Это подтверждает более высокую эффективность хирургического вмешательства в отношении улучшения качества жизни, связанного с голосовой функцией.

Таблица 8 – Показатели VHI-30 в динамике

Показатель	Время	Группа 1 (n=30)	Группа 2 (n=30)	р- значение
Функциональная шкала, баллы	До лечения	$23,1 \pm 4,8$	$24,3 \pm 5,2$	0,318
	1 месяц	$19,4 \pm 4,6$	$15,2 \pm 3,9$	0,012
	3 месяца	$15,9 \pm 4,2$	$13,1 \pm 3,6$	0,041
	6 месяцев	$13,5 \pm 3,8$	$12,3 \pm 3,9$	0,215
Физическая шкала, баллы	До лечения	$22,5 \pm 5,0$	$23,7 \pm 5,4$	0,342
	1 месяц	$18,3 \pm 4,7$	$13,8 \pm 4,0$	0,004
	3 месяца	$15,4 \pm 4,3$	$11,3 \pm 3,8$	0,008
	6 месяцев	$14,3 \pm 4,1$	$10,5 \pm 4,1$	0,003
Эмоциональная шкала, баллы	До лечения	$18,2 \pm 4,5$	$19,5 \pm 4,8$	0,280
	1 месяц	$17,5 \pm 4,2$	$13,4 \pm 3,7$	0,009
	3 месяца	$13,6 \pm 3,9$	$9,8 \pm 3,6$	0,006
	6 месяцев	$10,9 \pm 3,5$	$8,5 \pm 3,7$	0,030
Суммарный балл VHI-30	До лечения	$63,8 \pm 9,6$	$67,5 \pm 10,1$	0,151
	1 месяц	$55,2 \pm 8,8$	$48,4 \pm 8,6$	0,017
	3 месяца	$47,9 \pm 8,1$	$37,6 \pm 7,4$	0,002
	6 месяцев	$42,1 \pm 7,5$	$31,3 \pm 6,9$	0,001
- Данные представлены в виде среднее $\pm$ стандартное отклонение (M $\pm$ SD).				

- р-значения были рассчитаны с использованием *t*-критерия Стьюдента для независимых выборок.
- Жирным шрифтом выделены статистически значимые различия ($p < 0,05$) между группами на каждом этапе.

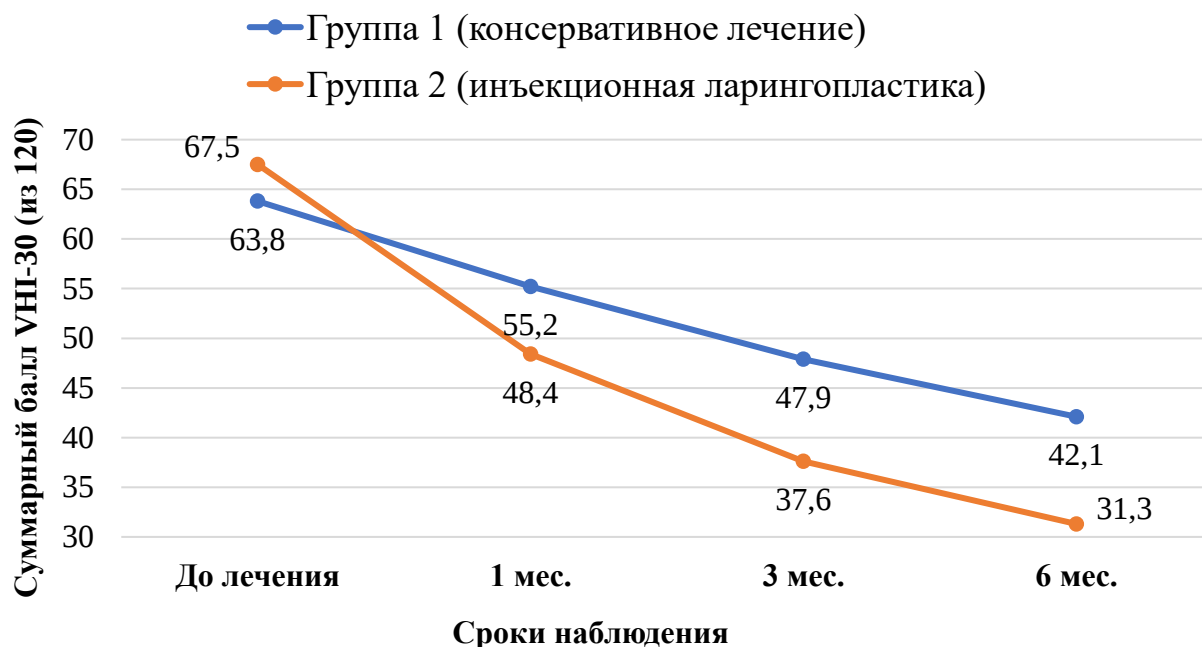


Рисунок 3 – Динамика суммарного балла VHI-30 у пациентов двух групп

Резюмируя данные по главе 3, можно утвердить, что проведённый анализ клинико-функциональных данных показал, что у пациентов с возрастными изменениями голоса наблюдаются характерные отклонения как по субъективным шкалам (VHI-30), так и по объективным инструментальным методам (стробоскопия, акустический анализ). До лечения обе группы были сопоставимы по всем основным показателям. В динамике на фоне проведённого лечения у пациентов обеих групп отмечена положительная тенденция: улучшение параметров вибрационной активности голосовых складок, снижение голосовой утомляемости, уменьшение шумовой компоненты и повышение стабильности фонации. При этом в группе, получившей инъекционную ларингопластику гиалуроновой кислотой, положительные изменения наступали быстрее и были более выраженными, чем в группе консервативного лечения. Статистически значимые различия были получены по большинству параметров уже с 1 месяца наблюдения и сохранялись до конца шестимесячного периода. Полученные данные подтверждают высокую эффективность комплексного подхода к лечению пресбифонии, а также обосновывают преимущество инъекционных технологий при выраженных функциональных нарушениях.

ГЛАВА 4 РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ВЕДЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПРЕСБИФОНИЕЙ НА ОСНОВАНИИ КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО АНАЛИЗА

4.1 Обоснование необходимости алгоритмического подхода

Результаты комплексного клинико-инструментального анализа, представленные в предыдущей главе, выявили объективные различия в динамике восстановления голосовой функции при использовании различных методов лечения возрастных изменений голоса.

Учитывая высокую клиническую и социальную значимость данной патологии, а также существующее разнообразие подходов к терапии, возникает необходимость в стандартизированном подходе к диагностике и выбору оптимального метода лечения.

Разработка алгоритма ведения пациента с пресбифонией позволит систематизировать этапы оценки и лечения, повысить эффективность лечебной тактики, улучшить коммуникацию между специалистами (оториноларинголог, фонопед, логопед) и повысить качество жизни пациентов пожилого возраста.

Пресбифония представляет собой клинико-функциональное состояние, формирующееся в результате физиологических возрастных изменений голосового аппарата. Несмотря на выраженность голосовых расстройств, многие пациенты длительное время не обращаются за специализированной помощью, что обусловлено как низкой медицинской информированностью, так и отсутствием чётких протоколов маршрутизации. Кроме того, выбор между консервативными и инъекционными методами лечения в рутинной практике часто основывается не на объективных критериях, а на субъективных предпочтениях врача или пациента.

Разработка алгоритма клинического ведения позволяет: формализовать диагностику и стратификацию пациентов, внедрить единые критерии оценки тяжести пресбифонии, дифференцировать показания к тому или иному виду вмешательства, унифицировать этапы наблюдения и контроля результатов лечения, снизить временные и финансовые затраты системы здравоохранения за счёт эффективной маршрутизации. Таким образом, алгоритм не только отражает логику исследовательской работы, но и является прикладным итогом диссертационного проекта.

4.2 Ключевые параметры, определяющие выбор лечебной тактики

На основании результатов клинико-инструментального обследования и анализа динамики восстановления голосовой функции были выделены основные параметры, имеющие диагностическое и прогностическое значение при выборе метода лечения возрастных изменений голоса. К таким параметрам относятся:

- субъективная оценка степени голосового расстройства по шкале VHI-30;

- данные стробоскопического исследования (форма неполного смыкания, наличие муко-звуковой волны);
- значения объективных акустических показателей (*Jitter*, *Shimmer*, *NHR*);
- выраженность жалоб на снижение социальной и профессиональной активности.

Эти показатели позволяют стратифицировать пациентов по степени тяжести пресбифонии и подобрать оптимальный лечебный подход с учётом индивидуального голосового профиля, возраста, степени функционального дефицита и готовности пациента к тем или иным вмешательствам.

Сопоставление клинико-функциональных данных показало, что пациенты с умеренными изменениями голоса (низкие баллы VHI-30, частично сохранённая муко-звуковая волна, показатели *Jitter* <1,2%) демонстрируют положительный эффект при консервативной терапии. В то же время пациенты с выраженными нарушениями (VHI-30 $\geq$ 60, щелевидное смыкание голосовой щели, *Jitter* >1,2%, отсутствие муко-звуковой волны) значительно лучше реагируют на инъекционную ларингопластику.

Критерии отбора представлены в таблице 9, на основании которой можно формировать клинические рекомендации по маршрутизации пациентов.

Таблица 9 – Критерии выбора метода лечения у пациентов с пресбифонией

Параметр	Консервативное лечение	Инъекционная ларингопластика
Шкала VHI-30	<60 баллов	$\geq$ 60 баллов
Тип неполного смыкания	Овальное смыкание	Щелевидное, выраженный медиальный дефект
<i>Jitter</i>	<1,2%	>1,2%
<i>Shimmer</i>	<4%	>4%
NHR	$\leq$ 0,15	>0,15
Муко-звуковая волна	Сохранена или снижена	Отсутствует
Основная жалоба	Умеренное снижение голоса	Затруднение коммуникации, стеснение
Социальная активность	Сохранена	Снижена или утрачена

На основе результатов клинико-функционального обследования пациентов, включённых в исследование, был разработан структурированный алгоритм ведения лиц пожилого возраста с признаками пресбифонии. Алгоритм отражает этапность диагностического процесса, объективную стратификацию по степени голосовых нарушений и чёткие критерии выбора лечебной тактики.

Схематическое представление алгоритма приведено на рисунке 4.

Ключевыми компонентами алгоритма являются:

- проведение стандартизированного первичного осмотра, включая сбор жалоб, анамнеза и ЛОР-обследование;

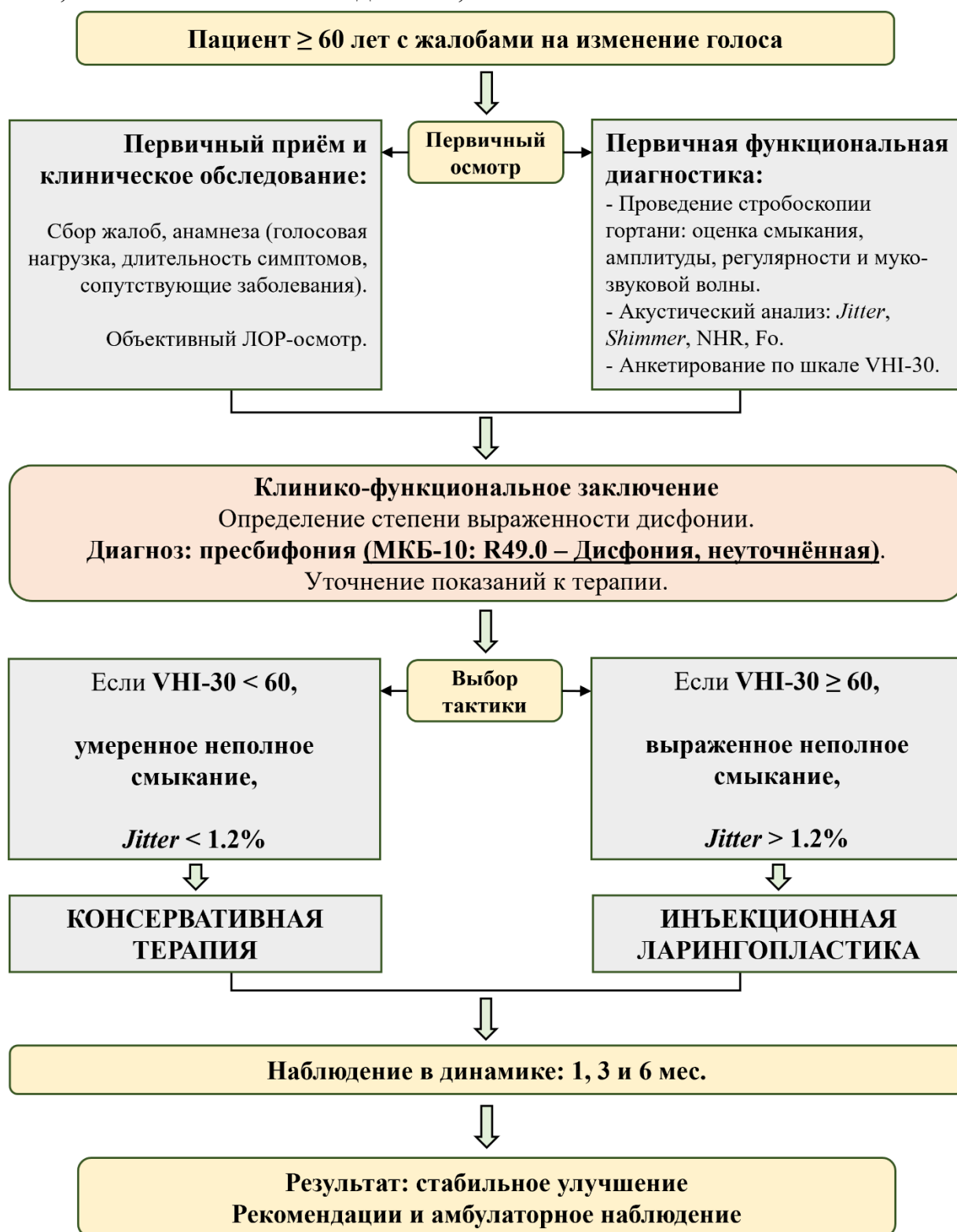


Рисунок 4 – Алгоритм клинико-функционального ведения пациентов с пресбифонией

- функциональная диагностика, основанная на результатах стробоскопии гортани, акустического анализа (показатели *Jitter*, *Shimmer*, *NHR*, F_0) и анкетировании по шкале VHI-30;

- принятие решения о лечебной тактике на основании интегральной оценки клинико-инструментальных данных;

- назначение индивидуализированной терапии: консервативной (в случаях умеренной дисфонии) либо инъекционной ларингопластики (при выраженной дисфонии);

- динамическое наблюдение в течение 6 месяцев с повторной функциональной оценкой и коррекцией лечебного подхода при необходимости.

Таким образом, на основе проведённого исследования был впервые сформирован алгоритм ведения пациентов с пресбифонией, основанный на объективных клинико-функциональных критериях. В отличие от существующей практики, где выбор лечебной тактики нередко осуществляется эмпирически, предложенный алгоритм опирается на чёткие диагностические параметры: значения шкалы VHI-30, форму смыкания голосовых складок по данным стробоскопии и показатели акустического анализа (*Jitter*, *Shimmer*, *NHR*). Это позволяет рационализировать подход к лечению, сократить сроки диагностики и повысить эффективность назначаемой терапии.

На сегодняшний день в отечественной практике отсутствует унифицированная модель маршрутизации пациентов с возрастными голосовыми расстройствами, что делает предложенный алгоритм значимым практическим вкладом в систему оториноларингологической помощи пожилым пациентам. Его внедрение может способствовать стандартизации диагностики, обоснованному выбору терапии и повышению качества голосовой реабилитации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящая диссертационная работа была посвящена изучению клинико-функциональных особенностей пациентов с возрастными изменениями голоса и сравнительной оценке эффективности различных методов лечения данной патологии. Проведённое исследование охватило как субъективные, так и объективные параметры голосовой функции и позволило сформировать обоснованные подходы к терапии пресбифонии.

В первой главе представлен подробный литературный обзор, в котором систематизированы современные представления о патогенезе пресбифонии, особенностях возрастных изменений голосового аппарата, применяемых методах диагностики и подходах к лечению. Анализ отечественных и международных источников позволил выявить актуальные проблемы, включая отсутствие единого стандарта терапии и недооценку влияния возрастных голосовых нарушений на качество жизни пожилых пациентов.

Во второй главе были подробно изложены дизайн исследования, критерии включения и исключения, характеристика исследуемого контингента, а также применяемые методы обследования, включая стробоскопию, анкетирование по шкале VHI-30 и акустический анализ. Объём и глубина используемых методов позволили получить репрезентативные и достоверные данные, как до, так и после лечебных вмешательств.

В третьей главе приведены детализированные результаты исследования. Установлено, что пациенты с возрастными изменениями голоса демонстрируют выраженные отклонения как по субъективным оценкам (VHI-30), так и по объективным инструментальным данным (снижение амплитуды колебаний, нерегулярность вибраций, повышение *Jitter*, *Shimmer*, NHR). Сравнительный анализ показал, что инъекционная ларингопластика гиалуроновой кислотой обеспечивает более быстрое и значимое улучшение голосовой функции по сравнению с консервативной терапией. Эти улучшения наблюдались уже на первом месяце после вмешательства и сохранялись в течение всего периода наблюдения (6 месяцев).

На основании полученных данных была выделена четвёртая глава, в которой впервые разработан клинико-функциональный алгоритм ведения пациентов с пресбифонией. Предложенный алгоритм учитывает ключевые параметры голосовой функции – суммарный балл VHI-30, форму неполного смыкания по стробоскопии, показатели *Jitter*, *Shimmer* и наличие муко-звуковой волны – и позволяет принимать обоснованное решение о выборе оптимального метода лечения.

Таким образом, в ходе выполнения работы были достигнуты поставленные цели и решены все заявленные задачи. Полученные результаты имеют как теоретическую, так и практическую значимость, способствуя не только углублению понимания клинической природы пресбифонии, но и повышению эффективности лечения данной категории пациентов.

ВЫВОДЫ

В соответствии с задачами исследования получены следующие выводы:

1. У пациентов пожилого возраста с пресбифонией выявлены характерные клинико-функциональные изменения: неполное смыкание голосовой щели, снижение амплитуды и регулярности колебаний, охриплость и утомляемость голоса.

2. Опросник VHI-30 показал высокую чувствительность к динамике голосовой функции; наибольшее снижение баллов отмечено у пациентов, прошедших инъекционную ларингопластику.

3. Акустический анализ подтвердил наличие нестабильной фонации у всех пациентов до лечения. После терапии показатели *Jitter*, *Shimmer* и NHR достоверно улучшились, особенно в группе хирургического вмешательства.

4. Инъекционная ларингопластика продемонстрировала более выраженный и быстрый терапевтический эффект по сравнению с консервативной терапией, особенно у пациентов с тяжёлой формой дисфонии.

5. Разработан алгоритм ведения пациентов с пресбифонией, включающий объективные критерии выбора терапии. Алгоритм обеспечивает персонализированный подход и может быть внедрён в клиническую практику.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для комплексной оценки тяжести возрастных нарушений голосовой функции у пациентов старше 60 лет рекомендуется обязательное включение в диагностический протокол:

- стробоскопического исследования гортани,
- акустического анализа голоса (*Jitter*, *Shimmer*, *NHR*),
- анкетирования по шкале Voice Handicap Index–30 (VHI-30).

2. При суммарном балле VHI-30 менее 60, частично сохранённой муко-звуковой волне и умеренных изменениях по акустическим показателям целесообразно проведение индивидуальной консервативной терапии с включением фонопедических упражнений, рекомендаций по голосовой гигиене и динамического наблюдения.

3. Пациентам с тяжёлой степенью пресбифонии ($VHI-30 \geq 60$, выраженное неполное смыкание голосовых складок, *Jitter* > 1,2%) показана инъекционная ларингопластика гиалуроновой кислотой с последующей голосовой реабилитацией.

4. Контроль эффективности лечения следует проводить через 1, 3 и 6 месяцев с повторным выполнением всех диагностических методов. При отсутствии положительной динамики необходимо пересмотреть лечебную тактику.

5. Разработанный алгоритм ведения пациентов с пресбифонией может быть рекомендован для внедрения в клиническую практику как инструмент стандартизации диагностики, обоснованного выбора терапии и оптимизации маршрутизации пожилых пациентов с нарушениями голосовой функции.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Senbil, M., & Yetiskul, E. (2022). Spatial variation of elderly population and its dynamics in Turkey. *Population, Space and Place*, 28, e2516.
2. Karagel, D. Ü. (2011). The distribution of elderly population in Turkey and the factors effecting this distribution. *International Journal of Social Sciences and Humanity Studies*, 3, 59–69.
3. TURKSTAT. (2020). Elderly statistics, 2020. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=37227&dil=2#> (accessed March 8, 2022)
4. Amir, O., & Biron-Shental, T. (2004). The impact of hormonal fluctuations on female vocal folds. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*, 12, 180–184. <https://doi.org/10.1097/01.moo.0000120304.58882.94>
5. de Araújo Pernambuco, L., Espelt, A., Balata, P. M., & de Lima, K. C. (2015). Prevalence of voice disorders in the elderly: A systematic review of population-based studies. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 272, 2601–2609. <https://doi.org/10.1007/s00405-014-3252-7>
6. Gregory, N. D., Chandran, S., Lurie, D., & Sataloff, R. T. (2012). Voice disorders in the elderly. *Journal of Voice*, 26, 254–258. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2010.10.024>
7. Rapoport, S. K., Menier, J., & Grant, N. (2018). Voice changes in the elderly. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 51, 759–768. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2018.03.012>
8. Kost, K. M., & Sataloff, R. T. (2018). Voice disorders in the elderly. *Clinics in Geriatric Medicine*, 34, 191–203. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2018.01.010>
9. Turley, R., & Cohen, S. (2009). Impact of voice and swallowing problems in the elderly. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, 140, 33–36. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2008.10.010>
10. Lindström, E., Öhlund Wistbacka, G., Lötvall, A., Rydell, R., & Lyberg Åhlander, V. (2022). How older adults relate to their own voices: A qualitative study of subjective experiences of the aging voice. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 1–9. <https://doi.org/10.1080/14015439.2022.2056243>
11. Ramig, L. O., Gray, S., Baker, K., Corbin-Lewis, K., Buder, E., Luschei, E., et al. (2001). The aging voice: A review, treatment data and familial and genetic perspectives. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 53, 252–265. <https://doi.org/10.1159/000052680>
12. Sund, L. T., Cameron, B., Johns, M. M. III, Gao, W. Z., O'Dell, K., & Hapner, E. R. (2021). Laryngologists' reported decision-making in presbyphonia treatment. *Journal of Voice*. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2021.10.008>
13. Turk, L. M., & Hogg, D. A. (1993). Age changes in the human laryngeal cartilages. *Clinical Anatomy*, 6, 154–162.
14. Liu, S., Cheng, L., Qi, W., Zhang, X., & Dong, Y. (2021). Age-related change of the dimensions of the cricoid cartilage in adults. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*, 130, 153–160. <https://doi.org/10.1177/0003489420940339>

15. Ziade, G., Semaan, S., Assaad, S., & Hamdan, A. L. (2018). Age-related changes affecting the cricoarytenoid joint seen on computed tomography. *Ear, Nose & Throat Journal*, 97, 244–256. <https://doi.org/10.1177/014556131809700821>
16. Paulsen, F. P., & Tillmann, B. N. (1998). Degenerative changes in the human cricoarytenoid joint. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 124, 903–906. <https://doi.org/10.1001/archotol.124.8.903>
17. Tiago, R., Pontes, P., & do Brasil, O. C. (2007). Age-related changes in human laryngeal nerves. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, 136, 747–751. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2006.11.054>
18. Gambino, D. R., Malmgren, L. T., & Gacek, R. R. (1990). Age-related changes in the neuromuscular junctions in the human posterior cricoarytenoid muscles: A quantitative study. *Laryngoscope*, 100, 262–268. <https://doi.org/10.1288/00005537-199003000-00010>
19. Rodeño, M. T., Sánchez-Fernández, J. M., & Rivera-Pomar, J. M. (1993). Histochemical and morphometrical ageing changes in human vocal cord muscles. *Acta Otolaryngologica*, 113, 445–449. <https://doi.org/10.3109/00016489309135842>
20. Ximenes Filho, J. A., Tsuji, D. H., do Nascimento, P. H., & Sennes, L. U. (2003). Histologic changes in human vocal folds correlated with aging: A histomorphometric study. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*, 112, 894–898. <https://doi.org/10.1177/000348940311201012>
21. Hirano, M., Kurita, S., & Sakaguchi, S. (1989). Ageing of the vibratory tissue of human vocal folds. *Acta Otolaryngologica*, 107, 428–433. <https://doi.org/10.3109/00016488909127535>
22. Sato, K., & Hirano, M. (1998). Age-related changes in the human laryngeal glands. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*, 107, 525–529. <https://doi.org/10.1177/000348949810700612>
23. Sharma, G., & Goodwin, J. (2006). Effect of aging on respiratory system physiology and immunology. *Clinical Interventions in Aging*, 1, 253–260. <https://doi.org/10.2147/ciia.2006.1.3.253>
24. Meenan, K., Catanoso, L., Aoyama, J., Stephan, S. R., Chauvin, R., & Sataloff, R. T. (2019). The utility of pulmonary function testing in patients presenting with dysphonia. *Journal of Voice*, 33, 567–574. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2018.01.008>
25. No Authors. (2021). Can multi-dimensional voice program (MDVP) be used as a diagnostic tool for precocious puberty? *Journal of Voice*. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2021.11.001>
26. Abitbol, J., Abitbol, P., & Abitbol, B. (1999). Sex hormones and the female voice. *Journal of Voice*, 13, 424–446. [https://doi.org/10.1016/S0892-1997\(99\)80048-4](https://doi.org/10.1016/S0892-1997(99)80048-4)
27. Gugatschka, M., Kiesler, K., Obermayer-Pietsch, B., Schoekler, B., Schmid, C., Groselj-Strele, A., et al. (2010). Sex hormones and the elderly male voice. *Journal of Voice*, 24, 369–373. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2008.07.004>

28. Santos, M., Azevedo, S., Sousa, F., Machado, A. S., Santos, P. C., Freitas, S. V., et al. (2023). Presbylarynx: Is it a sign of the health status of the elderly? *Journal of Voice*, 37, 304.e1–304.e7. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2020.12.034>
29. Çiyiltepe, M., & Şenkal, Ö. A. (2017). The ageing voice and voice therapy in geriatrics. *Aging Clinical and Experimental Research*, 29, 403–410. <https://doi.org/10.1007/s40520-016-0597-3>
30. Woo, P. (2020). Objective measures of stroboscopy and high-speed video. *Advances in Otorhinolaryngology*, 85, 25–44. <https://doi.org/10.1159/000456681>
31. Mahmoud, N. F., Zahran, H., & Abdelmonam, S. (2020). A comparative study of the voice-related quality of life among Egyptian elderly with and without voice complaints. *Egyptian Journal of Otolaryngology*, 36, 58.
32. Mohammed, A. A., & Nagy, A. (2021). Fundamental frequency and jitter percent in MDVP and PRAAT. *Journal of Voice*. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2021.03.008>
33. Kosztyła-Hojna, B., Zdrojkowski, M., & Duchnowska, E. (2023). Presbyphonia as an individual process of voice change. *Journal of Voice*, 37, 303.e1–303.e14. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2020.12.046>
34. Barsties, B., & De Bodt, M. (2015). Assessment of voice quality: Current state-of-the-art. *Auris Nasus Larynx*, 42, 183–188. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2014.11.001>
35. Etter, N. M., Hapner, E. R., Barkmeier-Kraemer, J. M., Gartner-Schmidt, J. L., Dressler, E. V., & Stemple, J. C. (2019). Aging voice index (AVI): Reliability and validity of a voice quality of life scale for older adults. *Journal of Voice*, 33, 807.e7–807.e12. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2018.04.006>
36. Karbiener, M., Jarvis, J. C., Perkins, J. D., Lanmüller, H., Schmoll, M., Rode, H. S., et al. (2016). Reversing age related changes of the laryngeal muscles by chronic electrostimulation of the recurrent laryngeal nerve. *PLoS ONE*, 11, e0167367. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167367>
37. Gugatschka, M., Feiner, M., Mayr, W., Groselj-Strele, A., Eberhard, K., & Gerstenberger, C. (2020). Functional electrical stimulation for presbyphonia: A prospective randomized trial. *Laryngoscope*, 130, E662–E666. <https://doi.org/10.1002/lary.28489>
38. Mallick, A. S., Garas, G., & McGlashan, J. (2019). Presbylaryngis: A state-of-the-art review. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*, 27, 168–177. <https://doi.org/10.1097/MOO.0000000000000540>
39. Bick, E., Dumberger, L. D., Farquhar, D. R., Davis, H., Ramsey, E., & Buckmire, R. A., et al. (2021). Does voice therapy improve vocal outcomes in vocal fold atrophy? *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*, 130, 602–608. <https://doi.org/10.1177/0003489420952464>
40. Kaneko, M., Sugiyama, Y., Fuse, S., Mukudai, S., & Hirano, S. (2021). Physiological effects of voice therapy for aged vocal fold atrophy revealed by EMG study. *Journal of Voice*. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2021.09.006>
41. Lin, F. C., Chien, H. Y., Chen, S. H., Kao, Y. C., Cheng, P. W., & Wang, C. T. (2020). Voice therapy for benign voice disorders in the elderly: A randomized

controlled trial comparing telepractice and conventional face-to-face therapy. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 63, 2132–2140. https://doi.org/10.1044/2020_JSLHR-19-00364

42. Slavit, D. H. (1999). Phonosurgery in the elderly: A review. *Ear, Nose & Throat Journal*, 78, 505–509, 512.

43. Kwon, T. K., An, S. Y., Ahn, J. C., Kim, K. H., & Sung, M. W. (2010). Calcium hydroxylapatite injection laryngoplasty for the treatment of presbylaryngis: Long-term results. *Laryngoscope*, 120, 326–329. <https://doi.org/10.1002/lary.20749>

44. González-Herranz, R., Navarro-Mediano, A., Hernández-García, E., & Plaza, G. (2022). Autologous adipose tissue injection of vocal cords in presbyphonia. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, 167, 118–124. <https://doi.org/10.1177/01945998211045292>

45. Allensworth, J. J., O'Dell, K., Ziegler, A., Bryans, L., Flint, P., & Schindler, J. (2019). Treatment outcomes of bilateral medialization thyroplasty for presbylaryngis. *Journal of Voice*, 33, 40–44. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2017.10.014>

46. Pei, Y.-C., Chuang, H.-F., Chang, C.-F., Chang, T.-L., Chiang, H.-C., & Fang, T.-J. (2018). Voice range change after injection laryngoplasty for unilateral vocal fold paralysis. *Journal of Voice*, 32(5), 625–632. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2017.09.001>

47. Mallur, P. S., & Rosen, C. A. (2010). Vocal fold injection: Review of indications, techniques, and materials for augmentation. *Clinical and Experimental Otorhinolaryngology*, 3(4), 177–182. <https://doi.org/10.3342/ceo.2010.3.4.177>

48. Reiter, R., & Brosch, S. (2012). Laryngoplasty with hyaluronic acid in patients with unilateral vocal fold paralysis. *Journal of Voice*, 26(6), 785–791. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2012.01.007>

49. Alaskarov, E., Batoğlu-Karaaltın, A., Erdur, Z. B., Gülmez, Z. D., Inan, H. C., & Öztürk, Ö. (2024). The long-term results of hyaluronic acid/dextranomer injection laryngoplasty in unilateral vocal fold paralysis. *Annals of Otolaryngology & Laryngology*, 133(6), 524–531. <https://doi.org/10.1177/00034894231182867>

50. Carroll, T. L., & Rosen, C. A. (2011). Long-term results of calcium hydroxylapatite for vocal fold augmentation. *Laryngoscope*, 121(2), 313–319. <https://doi.org/10.1002/lary.21121>

51. Seino, Y., & Allen, J. E. (2014). Treatment of aging vocal folds: Surgical approaches. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*, 22(6), 466–471. <https://doi.org/10.1097/MOO.0000000000000102>

52. Kumai, Y., Kobler, J. B., Park, H., Galindo, M., Herrera, V. L., & Zeitels, S. M. (2010). Modulation of vocal fold scar fibroblasts by adipose-derived stem/stromal cells. *Laryngoscope*, 120(2), 330–337. <https://doi.org/10.1002/lary.20732>

53. Shaw, G. Y., Szewczyk, M. A., Searle, J., & Woodroof, J. (1997). Autologous fat injection into the vocal folds: Technical considerations and long-term follow-up. *Laryngoscope*, 107(2), 177–186. <https://doi.org/10.1097/00005537-199702000-00006>

54. González-Herranz, R., Navarro-Mediano, A., Hernández-García, E., & Plaza, G. (2022). Autologous adipose tissue injection of vocal cords in presbyphonia. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, 167(1), 118–124. <https://doi.org/10.1177/01945998221078214>
55. Zeleník, K., Walderová, R., Kučová, H., Jančatová, D., & Komínek, P. (2017). Comparison of long-term voice outcomes after vocal fold augmentation using autologous fat injection by direct microlaryngoscopy versus office-based calcium hydroxylapatite injection. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 274(8), 3147–3151. <https://doi.org/10.1007/s00405-017-4575-6>
56. Benninger, M. S., Hanick, A. L., & Nowacki, A. S. (2016). Augmentation autologous adipose injections in the larynx. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*, 125(1), 25–30. <https://doi.org/10.1177/0003489415606944>
57. Havas, T. E., & Priestley, K. J. (2003). Autologous fat injection laryngoplasty for unilateral vocal fold paralysis. *ANZ Journal of Surgery*, 73(12), 938–943. <https://doi.org/10.1046/j.1445-2197.2003.02796.x>
58. McCulloch, T. M., Andrews, B. T., Hoffman, H. T., Graham, S. M., Karnell, M. P., & Minnick, C. (2002). Long-term follow-up of fat injection laryngoplasty for unilateral vocal cord paralysis. *Laryngoscope*, 112(7 Pt 1), 1235–1238. <https://doi.org/10.1097/00005537-200207000-00003>
59. Jeong, G. E., Lee, D. H., Lee, Y. S., Ahn, D. S., Lee, D. K., Choi, S. H., Nam, S. Y., & Kim, S. Y. (2022). Treatment efficacy of voice therapy following injection laryngoplasty for unilateral vocal fold paralysis. *Journal of Voice*, 36(2), 242–248. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2020.09.008>
60. Dominguez, M. L., Villarreal, R., & Simpson, C. B. (2019). Voice outcomes of lipoinjection versus medialization laryngoplasty for nonparalytic glottic insufficiency. *Laryngoscope*, 129(5), 1164–1168. <https://doi.org/10.1002/lary.27594>
61. Haddad, R., Bogdanski, E., Mattei, A., Michel, J., & Giovanni, A. (2024). Treating presbyphonia in 2024: A scoping review. *Journal of Voice*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2024.12.025>
62. Gartner-Schmidt, J., & Rosen, C. A. (2011). Treatment success for age-related vocal fold atrophy. *Laryngoscope*, 121(3), 585–589. <https://doi.org/10.1002/lary.21380>
63. Cooper, D. J., & Kaplan, S. E. (2023). Evaluation and management of inflammatory reactions to vocal fold injection laryngoplasty with hyaluronic acid. *Journal of Voice*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2023.04.006>
64. Miąskiewicz, B., Panasiewicz-Wosik, A., Nikiel, K., Gos, E., Dębińska, M., & Szkiełkowska, A. (2022). Injection laryngoplasty as an effective treatment method for glottal insufficiency in aged patients. *American Journal of Otolaryngology*, 43, 103353. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2021.103353>
65. Kharidia, K. M., Bensoussan, Y., Rosen, C. A., Johns, M. M., & O'Dell, K. (2023). Variations in practices and preferences of vocal fold injection materials: A national survey. *Laryngoscope*, 133(5), 1176–1183. <https://doi.org/10.1002/lary.30371>

Опросник «Индекс изменения голоса-30 (VNI-30)»

Нижеследующие утверждения часто используются для описания влияния изменения голоса на качество жизни. Пожалуйста, прочитайте их внимательно, а затем укажите, как часто данная проблема вас беспокоит: 0 — никогда, 1 — почти никогда, 2 — иногда, 3 — почти всегда, 4 — всегда

		Никогда	Почти никогда	Иногда	Почти всегда	Всегда
F1	Другие люди не могут услышать меня из-за моего голоса	0	1	2	3	4
P2	Мне не хватает воздуха во время разговора	0	1	2	3	4
F3	Люди с трудом понимают меня в шумной комнате	0	1	2	3	4
P4	Звук моего голоса меняется в течение дня	0	1	2	3	4
F5	Моя семья с трудом слышит меня, когда я зову их дома	0	1	2	3	4
F6	Я пользуюсь телефоном реже, чем хотелось бы	0	1	2	3	4
E7	Из-за проблем с голосом я напряжен(а), когда разговариваю с другими	0	1	2	3	4
F8	Я стараюсь избегать групп людей из-за моего голоса	0	1	2	3	4
E9	Людей раздражает мой голос	0	1	2	3	4
P10	Люди спрашивают: «Что не так с твоим голосом?»	0	1	2	3	4
F11	Из-за моего голоса я редко общаюсь с друзьями, соседями и родственниками	0	1	2	3	4
F12	Во время беседы люди просят меня повторить то, что я сказал(а)	0	1	2	3	4
P13	Мой голос звучит грубо и сухо	0	1	2	3	4
P14	Я чувствую, что должен(на) напрячься, чтобы говорить	0	1	2	3	4
E15	Я считаю, что другие люди не понимают мои проблемы с голосом	0	1	2	3	4
F16	Проблемы с голосом ограничивают мою личную и социальную жизнь	0	1	2	3	4
P17	Четкость моего голоса непредсказуема	0	1	2	3	4
P18	Я пытаюсь изменить свой голос, чтобы он звучал по-другому	0	1	2	3	4
F19	Я чувствую себя социально изолированным из-за своего голоса	0	1	2	3	4
P20	Я прилагаю много усилий, чтобы говорить	0	1	2	3	4
P21	Мой голос ухудшается к вечеру	0	1	2	3	4
F22	Из-за проблем с голосом я теряю часть доходов	0	1	2	3	4
E23	Мои проблемы с голосом расстраивают меня	0	1	2	3	4
E24	Я менее общителен(льна) из-за своих проблем с голосом	0	1	2	3	4
E25	Я чувствую себя неполноценным(ой) из-за голоса	0	1	2	3	4
P26	Чувствую, что мой голос выдает меня в середине разговора	0	1	2	3	4
E27	Я раздражаюсь, когда другие просят меня повторить то, что я сказал(а)	0	1	2	3	4
E28	Мне стыдно, когда другие просят меня повторить то, что я сказал(а)	0	1	2	3	4
E29	Я чувствую себя некомпетентным(ой) при разговоре	0	1	2	3	4
E30	Меня смущают проблемы с голосом	0	1	2	3	4

