

На правах рукописи

СУФИОМАРОВ НУРМАГОМЕД ШАБАНОВИЧ

Хирургическое лечение пациентов с недоразвитием нижней челюсти, сопровождающимся синдромом обструктивного апноэ во сне

3.1.2. Челюстно-лицевая хирургия

Автореферат

Диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва – 2024

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении Национальном медицинском исследовательском центре «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, доцент

Чкадуа Тамара Зурабовна

Официальные оппоненты:

Панин Андрей Михайлович - доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой хирургической стоматологии Федерального бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Российский университет медицины" Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Сысолятин Святослав Павлович - доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры стоматологии Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научный центр Российской Федерации - Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» Федерального медико-биологического агентства России.

Ведущая организация:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита состоится «24» октября 2024 г. в 10:00 часов на заседании Диссертационного совета (21.1.079.02) при Федеральном государственном бюджетном учреждении Национальный медицинский исследовательский центр «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу 119021, Москва, ул. Тимура Фрунзе, д.16 (конференц-зал).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБУ НМИЦ «ЦНИИСиЧЛХ» Министерства здравоохранения Российской Федерации и на сайте www.cniis.ru.

Автореферат разослан «24» сентября 2024 г.

Ученый секретарь Диссертационного совета

ФГБУ НМИЦ «ЦНИИСиЧЛХ» Минздрава России,

кандидат медицинских наук

Гусева Ирина Евгеньевна

Общая характеристика работы

Актуальность темы исследования

По данным отечественных и зарубежных авторов, в настоящее время увеличилась обращаемость пациентов с недоразвитием нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающимся синдромом обструктивного апноэ во сне (СОАС) [Triaca A., 2015; Дробышев А.Ю., 2017]. Аномалии челюстей, в основе которых заложено аномальное развитие костей лицевого скелета, часто сопровождаются нарушением эстетики лица, жевания, дыхания и речи. Это вызывает у пациентов функциональные и психологические проблемы, приводящие к значительному снижению качества жизни пациента [Меграбян О.А., 2021; Kino H., 2023; Чкадуа Т.З., 2023].

Пациенты с СОАС, имеют анатомическую предрасположенность к сужению верхних дыхательных путей (ВДП), которая происходит по причине недоразвития и ретропозиции нижней челюсти, а также аномального положения мышц дна рта и подъязычной кости. Искривление носовой перегородки, черепно-лицевые аномалии, приводящие к сужению пространства дыхательных путей, уменьшению расстояния от задней стенки глотки до корня языка ограничивают поток воздуха, что способствует развитию ночной гипоксии [Muraki I., 2018; Потемкин М.В., 2022; Симакова А. А., 2022; Чкадуа Т.З., 2023]. При этом отмечающаяся эстетическая диспропорция лица зачастую вызывает определенные психологические и социальные проблемы, так как внешность этой группы пациентов не соответствует общепринятым стандартам красоты. Гипоксия во время сна и недосыпание приводят к повышенной утомляемости, ухудшению здоровья, снижению концентрации и внимания, что значительно усложняет выполнение активных задач. Это также может способствовать возникновению апатии и депрессии, проблем в личной жизни и общему снижению качества жизни [Сурикова Н.А., 2023].

Пациенты с данной патологией часто находятся в неведении о причинах, вызывающих СОАС. Важная роль при обследовании этой группы пациентов должна отводиться диагностике не только дыхательных нарушений, но и установлению пространственных взаимоотношений ВДП и костных структур черепа. Реабилитация пациента должна быть комплексной и включать в себя устранение как функциональных, так и эстетических нарушений [Kino H., 2023; Симакова А. А., 2022].

Пациентам с СОАС в большинстве случаев лечение осуществляется без чёткого понимания локализации обструкции ВДП и выработки алгоритма оказания хирургической помощи. Часто лечение происходит в несколько этапов и ограничивается иссечением или удалением тканей из области мягкого неба, язычка, миндалин, аденоидов или языка. Как следствие, проведенные

операции не приводят к улучшению функционального состояния. Более того, они могут провоцировать возникновение стойких нарушений фонетики в случаях увулопалатофарингопластики, а также приводить к инвалидизации при наложении трахеостомы в случае лечения тяжёлых форм апноэ. [Потемкин М.Н., 2022; Симакова А. А., 2022; Чкадуа Т.З., 2023].

Комплексный подход к диагностике причин возникновения СОАС и его лечению стал возможным благодаря активной разработке и клинической реализации современных методик, а также совершенствованию техники оперативных вмешательств и методов функциональной диагностики. В научной литературе недостаточно освещены особенности строения нижней челюсти, размеры и положение верхних дыхательных путей, а также особенности проявления СОАС у пациентов с недоразвитием нижней челюсти. [Yue Z., 2023]. Разработка алгоритма комплексного обследования и хирургического лечения пациентов с СОАС позволит усовершенствовать методы диагностики и лечения анатомических нарушений у пациентов с недоразвитием нижней челюсти при нормальной окклюзии и устранить функциональные нарушения верхних дыхательных путей [Marin-Oto M., 2019].

Степень разработанности темы исследования

На сегодняшний день сложившийся опыт диагностики пациентов с недоразвитием нижней зоны лица включает в себя анализ данных мультиспиральной компьютерной томографии или телерентгенограмм, показателей полисомнографии и составление на основании этих данных стандартного плана лечения. При планировании хирургического вмешательства у пациентов с СОАС, необходимо учитывать ряд факторов, таких как степень недоразвития нижней челюсти, тяжесть апноэ, степень сужения верхних дыхательных путей на уровне корня языка, уровень CO_2 в выдыхаемом воздухе, степень дневной сонливости. Все эти показатели находятся в прямой зависимости между собой и для составления плана хирургического лечения требуется расширенный комплекс диагностических мероприятий с участием врачей различных специальностей. В зависимости от выраженности деформации, ее типа и степени тяжести СОАС, методика лечения должна выбираться индивидуально. Реабилитация этих пациентов с последующей стабилизацией достигнутых результатов без разработки чётких показаний к выбору метода лечения затруднена.

Разработка и обоснование алгоритма диагностических мероприятий и метода хирургического лечения у пациентов с недоразвитием нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающейся СОАС, позволит улучшить как эстетические параметры лица, так и функцию внешнего дыхания.

Цель исследования

Повышение эффективности лечения пациентов с недоразвитием нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающимся синдромом обструктивного апноэ во сне путем разработки и применения метода расширенной гениопластики.

Задачи исследования

1. Изучить клинико-анатомические особенности строения нижней челюсти и верхних дыхательных путей у пациентов с недоразвитием нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающимся СОАС.
2. Оценить степень нарушения функции внешнего дыхания пациентов с недоразвитием нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающимся СОАС.
3. Разработать новый метод гениопластики, улучшающий лицевые параметры и функцию внешнего дыхания у пациентов с недоразвитием нижней челюсти при нормальной окклюзии.
4. Провести анализ эффективности комплексного обследования и хирургического лечения пациентов с недоразвитием нижней челюсти, сопровождающимся СОАС.
5. Разработать алгоритм комплексного обследования и лечения пациентов с недоразвитием нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающимся СОАС.

Научная новизна

Впервые проведено комплексное обследование и изучение анатомических особенностей строения и определены скелетные параметры нижней челюсти у пациентов с недоразвитием нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающимся СОАС, которое позволило определить показания к применению метода расширенной гениопластики.

Впервые проведено комплексное изучение клинико-анатомических особенностей строения костных структур, ВДП и степени нарушения функции внешнего дыхания у пациентов с недоразвитием нижней челюсти, сопровождающимся СОАС, показавшее взаимосвязь степени недоразвития нижней челюсти со степенью тяжести нарушения функции внешнего дыхания.

Впервые проведен сравнительный анализ эффективности предложенного хирургического лечения, на основании данных рентгенологических и функциональных методов диагностики, проводимых в предоперационном и послеоперационном периодах, который продемонстрировал преимущество метода расширенной гениопластики, заключающееся в более выраженном улучшении функции внешнего дыхания и лицевых параметров.

Теоретическая и практическая значимость работы

Разработан комплексный метод диагностических исследований, позволяющий установить причину возникновения СОАС, соотнести её с особенностями лицевых структур и разработать оптимальный план лечения. Проведена оценка эффективности разработанного метода лечения.

Разработан новый метод хирургического лечения недоразвития нижней челюсти при нормальной окклюзии, позволивший увеличить передне-задний размер верхних дыхательных путей и улучшить функцию внешнего дыхания и эстетику лица.

Методология и методы исследования

Диссертация выполнена в соответствии с принципами и правилами доказательной медицины. Для обследования пациентов и оценки эффективности лечения применены современные методы: клинические, рентгенологические (мультиспиральная компьютерная томография, конусно-лучевая компьютерная томография), функциональные (полисомнография, капнография), статистические.

Объектом исследования были 30 пациентов в возрасте от 18 до 53 лет с недоразвитием нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающимся СОАС. Предмет исследования - форма деформации мягкотканых и костных структур нижней челюсти, размер и положение ВДП, оценка функциональных показателей дыхания у пациентов с недоразвитием нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающимся СОАС различной степени тяжести, до и после хирургических вмешательств (расширенная гениопластика, скользящая гениопластика).

Положения, выносимые на защиту

1. У пациентов с недоразвитием нижней челюсти при нормальной окклюзии присутствует прямая корреляционная зависимость между выраженностью клинико-анатомических изменений, показателями внешнего дыхания, индексом апноэ-гипопноэ и степенью дневной сонливости.

2. Проведение расширенной гениопластики с горизонтальной остеотомией нижней челюсти в области подбородочного отдела и основания, его мезиализацией и фиксацией, при использовании разработанного метода планирования, позволяет одновременно увеличить передне-задний размер верхних дыхательных путей, тем самым улучшив функцию внешнего дыхания, и гармонизировать пропорции лица.

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность полученных результатов подтверждается достаточным объёмом клинического материала, использованием современных методов обследования пациентов. Клиническое, рентгенологическое, функциональное обследование проведено 30 пациентам. Методы исследования адекватны поставленным задачам. Добровольное участие пациентов в исследовании подтверждалось их письменным согласием. Статистическая обработка результатов исследования проведена в соответствии с принципами доказательной медицины.

Результаты исследования доложены на XIII Научно-практической конференции молодых учёных «Научные достижения современной стоматологии и челюстно-лицевой хирургии», (ФГБУ НМИЦ «ЦНИИС и ЧЛХ», г. Москва, 2022); XIV Научно-практической конференции молодых учёных «Научные достижения современной стоматологии и челюстно-лицевой хирургии», (ФГБУ

НМИЦ «ЦНИИС и ЧЛХ», г. Москва, 2023); XI Международном междисциплинарном конгрессе по заболеваниям органов головы и шеи, (г. Москва, 2023); XXV Научно-практической конференции «Современные достижения реконструктивной и челюстно-лицевой хирургии» (г. Москва, 2023); XII Национальном конгрессе с международным участием им. Н.О. Миланова «Пластическая хирургия, эстетическая медицина и косметология» (г. Москва, 2023); 50-й Всероссийской научно-практической конференции СтАР «Актуальные проблемы стоматологии» (г. Москва, 2024); XV Научно-практической конференции молодых учёных «Научные достижения современной стоматологии и челюстно-лицевой хирургии», (ФГБУ НМИЦ, г. Москва, 2024); XII Международном междисциплинарном конгрессе по заболеваниям органов головы и шеи, (г. Москва, 2024).

Предзащитное обсуждение диссертации проведено 4 апреля 2024 г. на совместном заседании сотрудников отделения реконструктивной челюстно-лицевой и пластической хирургии, отделения челюстно-лицевой хирургии, ортодонтического отделения, отделения челюстно-лицевой хирургии (детское), отделения хирургического лечения врождённых и приобретённых дефектов и деформаций челюстно-лицевой области (детское), рентгенологического отделения, отдела лучевых методов диагностики, отделения госпитальной ортопедической стоматологии и эктопротезирования, отделения хирургической стоматологии, отделения госпитальной детской ортодонтии ФГБУ НМИЦ «ЦНИИС и ЧЛХ» Минздрава России.

Внедрение результатов исследования

Результаты диссертационного исследования внедрены в практику работы клиники челюстной-лицевой хирургии и включены в программу лекционных и семинарских занятий ординаторов и аспирантов ФГБУ НМИЦ «ЦНИИС и ЧЛХ» Минздрава России.

Личный вклад автора

Автор принимал непосредственное участие в анализе литературных данных по теме диссертационного исследования. Автор самостоятельно проводил обследование и хирургическое лечение пациентов с недоразвитием нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающимся СОАС. В ходе выполнения исследования, автор разработал комплексный метод диагностических мероприятий, направленный на разделение пациентов по группам, что позволило определить показания к выбору метода хирургического лечения в соответствии с имеющейся патологией. Лично автором выполнены основные этапы операций. Автор самостоятельно проанализировал полученные результаты и провел статистическую обработку полученных результатов.

Объем и структура диссертации

Диссертационная работа изложена на 137 страницах компьютерного текста и состоит из введения и 4 глав, выводов, практических рекомендаций, списка литературы и приложения. Список литературы содержит 160 источников, из них 101 отечественных и 59 зарубежных авторов. Диссертационная работа иллюстрирована 45 рисунками и содержит 34 таблицы.

Содержание работы

Материал и методы исследования

Результаты исследования основаны на обследовании и лечении 30 пациентов с завершенным ростом лицевого скелета, со сформировавшимся недоразвитием нижней челюсти, сопровождающимся СОАС и отказавшиеся от комплексной ортодонтической и хирургической реабилитации, из них 24 женщины и 6 мужчин. Средний возраст пациентов составил $26,6 \pm 6,0$ лет.

Критерии включения пациентов в исследование: недоразвитие нижней челюсти, сопровождающееся СОАС легкой или средней степени тяжести при нормальной окклюзии; наличие скелетной аномалии при компенсированной окклюзии (II класс по Angle), отказавшиеся от комплексного ортодонтно-хирургического лечения, включающего в себя двухчелюстную ортогнатическую операцию; законченный рост лицевого скелета.

Критерии исключения пациентов из исследования: наличие декомпенсированной формы окклюзии (II класс по Angle); заболевания пародонта, рецессия десны; тяжелая степень недоразвития нижней челюсти и СОАС, при которой величина Go-Pog составляла менее 60 мм, и передне-задний размер ВДП в наиболее узкой точке составлял менее 2,5 мм; различные виды патологии височно-нижнечелюстного сустава; отсутствие нарушения функции внешнего дыхания, вызванного сужением просвета верхних дыхательных путей в проекции гортаноглотки; наличие системных общехирургических противопоказаний (поражения сердечно-сосудистой, свертывающей систем, эндокринные нарушения, отягощенный онкологический статус и др.)

В зависимости от типа недоразвития нижней челюсти пациенты были распределены на 2 группы.

I группу составили 11 пациентов с легкой и средне выраженной формой микрогнатии нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающейся легкой либо средней степенью СОАС. Минимальное расстояние от основания нижней челюсти до нижнечелюстного канала у данной группы пациентов составляла не менее 8 мм. Цефалометрический параметр длины тела нижней челюсти (Go- Me) составлял от 60 до

80 мм. Пациентам 1 группы проводили хирургическое лечение в объеме расширенной гениопластики.

Во II группу вошли 9 пациентов с изолированной микрогенией при физиологическом размере тела нижней челюсти, а также пациенты с легкой и средне выраженной формой микрогнатии нижней челюсти (10 чел.), сопровождающейся легкой и средней степенью тяжести СОАС. Расстояние от нижнего края основания нижней челюсти до нижнечелюстного канала в наиболее низкой зоне у данной группы пациентов составляла менее 8 мм. Цефалометрический параметр длины тела нижней челюсти (Go-Pog) составлял от 60 до 80 и более мм. Данной группе пациентов проводили хирургическое лечение в объеме скользящей гениопластики.

Лечение пациентов с недоразвитием нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающейся СОАС, проводили с участием челюстно-лицевых хирургов, врачей различных специальностей: стоматологов (терапевтов, хирургов, ортодонтов, ортопедов), терапевтов, оториноларингологов, сомнологов, психоневрологов.

При выявлении сопутствующей патологией пациентам применяли дополнительные виды оперативных вмешательств: эндоскопическая конховазотомия, рино- и септопластика, липосакция подподбородочного отдела нижней челюсти.

Основные жалобы, предъявляемые пациентами при поступлении: диспропорция нижней зоны лица, затрудненное дыхание, храп во сне, дневная сонливость.

При стоматологическом обследовании определяли состояние твердых тканей зубов и пародонта. При необходимости проводили санацию рта.

При общесоматическом обследовании особое внимание уделяли исследованию сердечно-сосудистой и дыхательной систем, выполняли общий и биохимический анализ крови.

Видеоларингоскопию проводили пациентам, у которых, по данным МСКТ, выявлено сужение просвета ВДП до 3 мм. В зависимости от степени визуализации структур глотки при прямой ларингоскопии выбирали способ интубации на основании классификации Кормака-Лихена (Cormack R. S. & Lehane J., 1984), что являлось важным фактором в подготовке к хирургическому вмешательству.

Функциональные методы исследования

Для изучения функции ночного сна использовали *полисомнографию*. Определяли стадии сна, нарушения дыхания во сне, видеонаблюдение сна, оценивали состояние центральной нервной системы по основным физиологическим показателям человека (электроэнцефалография, электроокулография, электромиография, дыхание и т.д.). Результатом обследования пациента

являлась гипнограмма, форма кривой на графике позволяла дифференцировать норму и патологию.

Для определения уровня углекислого газа в выдыхаемом воздухе применяли *капнографию*. Исследование позволяет определить количество эпизодов апноэ и устанавливать степень тяжести синдрома сонных апноэ. Регистрировали четыре показателя, обладающие диагностическим значением: парциальное давление или объемную концентрацию CO_2 в конечной порции выдыхаемого газа ($P_{\text{et}}\text{CO}_2$ или $P_{\text{et}}\text{CO}$); частоту спонтанного дыхания; парциальное давление или объемную концентрацию CO_2 во вдыхаемом газе ($P_1\text{CO}_2$ или $F_1\text{CO}_2$ соответственно) (Рисунок 1). Относительную концентрация газа измеряли в объемных процентах (%).

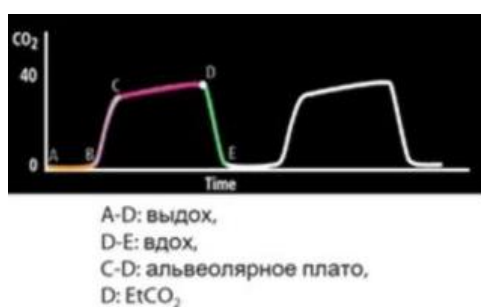


Рисунок 1 – Капнография (EtCO_2): нормальная форма волны.

По количеству эпизодов апноэ устанавливается степень тяжести течения синдрома сонных апноэ: норма – до 5 эпизодов апноэ в час; легкая степень – до 15 апноэ в час; средняя степень – до 30 апноэ в час; тяжелая степень – 30 апноэ в час. Обследование пациентов проводили до и через 12 месяцев после операции.

Рентгенологические методы исследования

С помощью мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) оценивали общую картину деформации и нюансы пространственного расположения костей лицевого скелета средней и нижней зон лица. Определяли наличие и степень деформации зубочелюстного комплекса, перегородки и костей носа, а также просвета ВДП. Производили анализ реформатированных срезов, начиная с фронтальных проекций. Изучали все имеющиеся срезы в зоне интереса. Аксиальные срезы давали возможность диагностировать имеющиеся деформации костных структур средней зоны лица, верхнечелюстных пазух и полости носа в данных проекциях. Анализировали также сагиттальные срезы в проекции полости носа и носоглотки. Измеряли глубину дна полости носа и носовые раковины для оценки необходимости хирургических вмешательств на этих структурах перед непосредственным применением предлагаемого нами метода. Методику трехмерной визуализации лица по МСКТ применяли для планирования предстоящего оперативного вмешательства, моделирования и изготовления интраоперационных хирургических шаблонов.

Полученные данные позволяли создавать трехмерную модель челюстей каждого пациента. Расчеты для определения топографии нижнечелюстного канала, а также его расстояния от нижнего края основания нижней челюсти позволяло использовать эти данные для предоперационного планирования вмешательства.

Для проведения методики цефалометрии лицевого отдела черепа с использованием данных 3D применяли программу трехмерного моделирования «Amira». Точность 3D определяется точностью МСКТ. Топографо-анатомические точки-ориентиры были позиционированы с большой точностью, используя такие возможности визуализации, как сечение трехмерного объекта, масштабирование, вращение. При этом, углы и расстояния измерялись автоматически по заданным точкам в масштабе 1:1.

При обследовании верхней зоны лица обращали внимание на форму черепа, лобной кости, симметричность лобных бугров, выраженность надбровных дуг. Анализ анатомических образований средней зоны лица: орбиты, носа, верхней челюсти, скуловых костей, с оценкой их симметричности и пропорциональности и учетом общей формы лица, позволял определить объективность выбранного метода лечения. При наличии тех или иных деформаций средней зоны лица, в частности – скелетной окклюзионной патологии II класса по классификации Angle, целесообразнее применение двухчелюстной ортогнатической операции, затрагивающей не только эстетические и дыхательные параметры, но и окклюзионный компонент. При обследовании нижней зоны лица акцентировали внимание на особенностях строения носогубных складок, выраженности подбородка, взаимоотношении губ. С эстетической позиции в характеристике лицевого профиля особое значение придавалось положению костно-хрящевого отдела носа, носолобному, носогубному (септальному) и подбородочно-шейному углу, степени выраженности подбородочной складки.

После анализа трехмерных моделей лицевого скелета и мягкотканого контура лица, полученных при помощи МСКТ, приступали к непосредственному расчёту и планированию исследуемого нами оперативного вмешательства. При этом анализировали основные костные и мягкотканые ориентиры (Таблица 1).

Показатели трёхмерного цефалометрического анализа позволяли провести анализ взаимного расположения различных отделов лицевого черепа, а также структур ВДП. На основании полученных данных проводили распределение пациентов по группам и составляли лечебный план.

Таблица 1 - Распределение пациентов по группам на основании данных цефалометрического анализа.

Группы пациентов	Go-Pog (мм)	Go-Co (мм)	L Go (MT1-MT2) (град.)	SNPog (град.)	IMPA (град.)	ВДП (AP) (мм)	Расстояние между основанием тела НЧ и нижнечелюстным каналом (мм)
I группа	60-80	50-65	>130	<78	86-94	>3	>8
II группа	>80	60-70	110-130	<78	86-94	>4	<8

Конусно-лучевая компьютерная томография ВДП

По данным конусно-лучевой компьютерной томографии определяли объём и положение ВДП. Нахождение наиболее узкого сегмента ВДП (NAS: Narrowest Airway Space) и его измерения в переднезаднем направлении (AP: anteroposterior diameter), давало возможность визуализировать предполагаемый уровень обструкции во время сна, а также установить пространственное взаимоотношение ВДП и костных структур черепа (Рисунок 2).

Измерение размеров верхних дыхательных путей выполняли в наиболее узком сегменте, которым чаще всего являлся участок дыхательной трубки на уровне гортаноглотки, в месте наиболее вероятного возникновения дыхательной обструкции. Измерения производили в средне-сагиттальной плоскости в переднезаднем направлении от задней стенки глотки до корня языка.

Идентификация и установление ориентиров выполняли, используя формат DICOM, в мультипланарной реконструкции. Трёхмерная диагностика позволяла анализировать размер, форму, объёмные различия в парных симметричных анатомических структурах, а также изменения в процессе роста. Это необходимо для точной диагностики, в том числе и оценки черепно-лицевых структур во всех трех плоскостях, которая могла изменить план лечения.

Виртуальные модели использовали для воспроизведения или тестирования возможных вариантов лечения пациента, планирования перемещений фрагментированных костных фрагментов, а также измерения образовавшегося костного диастаза с целью рассмотрения необходимости дополнительной костной пластики. Данные томографии связывали в программе с анатомическими моделями для имитации ответа тканей на хирургическое вмешательство.

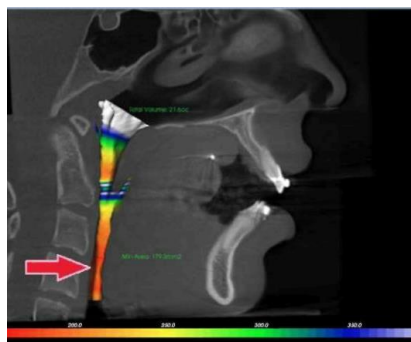


Рисунок 2 - Томограмма с расчётом объёма и положения ВДП.

Оценка уровня дневной сонливости по шкале Эпворта

Наиболее заметным проявлением СОАС является дневная сонливость. Для оценки возможности уснуть в определенной ситуации пациенту предоставлялся специальный диагностический опросник - шкала сонливости Эпворта (Epworth Sleepiness Scale). Оценку проводили по 4-бальной шкале, где 0 – не усну никогда, 1 – небольшая вероятность уснуть, 2 – умеренная вероятность, 3 – очень большая вероятность.

Возможный ранг оценки определяется от 0 до 24 баллов. Норма – от 0 до 3 баллов; инсомния – от 3 до 9 баллов; СОАС 9 – 24 баллов.

Методики операций

Оперативные вмешательства выполняли под общей анестезией с назогастральным зондированием в условиях управляемой гипотензии и терморегуляции.

Расширенная гениопластика

Методика расширенной гениопластики разработана коллективом авторов ФГБУ НМИЦ «ЦНИИСиЧЛХ» Минздрава России [Чкадуа Т.З., Либин П.В., Суфиомаров Н.Ш., 2023].

При помощи скальпеля проводится 3 линейных разреза слизистой в проекции зубов 3.8-3.5, 3.3-4.3, 4.8-4.5, отступив ниже переходной складки на 5-7 мм. Скелетируется наружная поверхность кортикальной пластины угла, тела и подбородочного отдела нижней челюсти с обеих сторон (Рисунок 3).



Рисунок 3 - Расширенная гениопластика: а – оперативный доступ; б – линия остеотомии.

Далее, при помощи индивидуально смоделированных и распечатанных на 3D-принтере интраоперационных шаблонов, производили горизонтальный распил наружной и внутренней кортикальных пластин в проекции углов и тела нижней челюсти справа и слева на рассчитанном при планировании расстоянии от нижнего края основания нижней челюсти. Затем, проводили распил в области подбородочного отдела нижней челюсти, соединяющий проведенные ранее распилы справа и слева.

Остеотомированный фрагмент мобилизуется, затем, при помощи интраоперационного шаблона, реаддресируется в запланированное согласно операционному протоколу положение. Проводится фиксация остеотомированного фрагмента при помощи титановых металлоконструкций (Рисунок 4).



Рисунок 4 - Фиксированный фрагмент нижней челюсти при расширенной гениопластике.

По ходу операции обеспечивался тщательный гемостаз. Раны ушивались монофиламентной нитью 4-0 на колющей, атравматичной игле.

Скользящая гениопластика

Линейный разрез слизистой проводится в проекции зубов 3.4-4.4, отступив ниже переходной складки на 5-7 мм. Скелетируется поверхность наружной кортикальной пластины подбородочного отдела нижней челюсти. Далее, при помощи индивидуально смоделированного и распечатанного на 3D-принтере интраоперационного шаблона, производится горизонтальный распил области подбородочного отдела нижней челюсти, отступив ниже подбородочных отверстий на 2-3 мм. Остеотомированный фрагмент мобилизуется, затем, при помощи интраоперационного шаблона, реаддресируется в запланированное согласно операционному протоколу положение. Проводится фиксация остеотомированного фрагмента при помощи титановых металлоконструкций (Рисунок 5).



Рисунок 5 - Фиксированный фрагмент нижней челюсти при скользящей гениопластике.

По ходу операции производился тщательный гемостаз. Раны ушивали монофиламентной нитью 4-0 на колющей, атравматичной игле.

Методика применения кинезиологической повязки

Для снижения риска развития послеоперационного отека у пациентов обеих групп после оперативного вмешательства применяли кинезиологическую повязку.

Предварительно подготовленные 3 кинезиологических тейпа размерами 100x50 мм, 200x25 мм и 200x50 мм накладывали в следующей в последовательности:

1. 100x50 мм – вертикально в подбородочной области, по центру до подбородочно-шейного угла.
2. 200x25 мм – горизонтально в области губоподбородочной складки до углов нижней челюсти.
3. 200x50мм – от подподбородочной зоны до скуловых областей с двух сторон.

Методы статистической обработки

Оценку эффективности каждой операции проводили по 5 показателям на основе данных, полученных до и после операции, а затем сравнили полученные результаты лечения I и II групп, которым соответственно применялась расширенная и скользящая гениопластика.

Проверка соответствия нормальному закону распределения осуществлялась с помощью критерия Шарпиро–Уилка. Формулировались две гипотезы: нулевая – распределение признака не отличается от нормального и альтернативная – распределение признака отличается от нормального. При $p > 0,05$ нулевая гипотеза не отклонялась и распределение принималось соответствующим нормальному закону.

Для оценки различий до и после лечения в случае несоответствия нормальному закону распределения использовался критерий Вилкоксона для парных сравнений. Различия признавались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Для оценки различий между группами пациентов применялся критерий Манна-Уитни. При $p < 0,05$ нулевая гипотеза об отсутствии различий отклонялась и принималась альтернативная гипотеза о существовании различий групп.

Для оценки взаимосвязи между показателями до и после операции применялся непараметрический ранговый тест Спирмена. При уровне значимости $p < 0,05$ взаимосвязь между показателями считалась статистически значимой. Тесноту связи оценивали по шкале Чеддока.

Результаты исследования и их обсуждение

При анализе результатов обследования 30 пациентов с недоразвитием нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающимся СОАС в 19 случаях (63,3%) выявлены аномалии нижней челюсти, сочетающиеся с другими видами патологий, приводящих к функциональным нарушениям дыхания, причем наиболее часто (46,7%) встречалось сочетание с гипертрофией носовых раковин, в 36,7% случаев - с деформацией перегородки носа (Таблица 2). Пациентам с различной сопутствующей патологией проведено соответствующее оперативное лечение.

Таблица 2 - Дополнительные виды оперативных вмешательств.

Наименование операции	Группы пациентов			
	1 группа n= 16		2 группа n=18	
	абс	%	абс	%
Эндоскопическая конхотомия	6	37,5	8	44,4
Ринопластика	3	18,8	1	5,5
Септопластика	5	31,3	6	33,3
Липосакция подподбородочного отдела нижней челюсти	2	12,5	3	16,8

У 17 пациентов (56,7%) была выявлена легкая степень СОАС, у 13 пациентов (43,3%) была зарегистрирована средняя степень тяжести СОАС. Под легкой степенью СОАС понимается продолжительность дыхательных пауз от 10 до 20 секунд и частота этих пауз от 5 до 15 раз в час. У большинства пациентов присутствовали основные признаки синдрома, включая храп, дневную сонливость, нарушение концентрации внимания и памяти, высокий уровень усталости.

У пациентов с различными формами недоразвития нижней челюсти была обнаружена тесная связь между морфологическим строением лица и тяжестью функциональных нарушений дыхания во сне.

Морфологические характеристики пациентов с микрогнатией нижней челюсти, а также изолированной микрогенией при нормальной окклюзии складываются, в первую очередь, из скелетного компонента, который эстетическое несовершенство лица делает более выраженным, особенно негативный уступ нижней губы и губоподбородочную складку. За

счет обширного недостатка объема костной ткани нижней челюсти, происходит диспропорциональное распределение мягкотканного комплекса нижней зоны лица, что ухудшает эстетические параметры всего лица.

Недоразвитие нижней челюсти приводит к эстетически неблагоприятной выпуклости профиля, зачастую, усиливающейся за счет деформации носа. Губы смыкаются с усилием, мускулатура подбородка выглядит напряженной.

Вертикальные морфологические характеристики пациентов с микрогнатией нижней челюсти также характеризовали внешний вид конкретного пациента. При значительном вертикальном уменьшении возникала картина короткого лица («shortface»). Пациенты с подчёркнуто выдающимся профилем губ, при одновременном «старческом» внешнем виде, проявлявшемся в виде чрезмерно выраженных носогубных складок, негативно оценивали свой облик. Заметный дефицит сублабиальной области, особенно при рассмотрении в анфас, создавал вид «непропорционального» лица. В зависимости от сагиттальной позиции всего зубочелюстного комплекса, обнаруживали различные варианты при критической оценке баланса нижней зоны лица между фронтальными зубами верхней челюсти по отношению к верхней губе, а также носа к губе и подбородку. В некоторых случаях дентальная адаптация приводила к ретрузионной позиции верхнего зубного ряда. Чаще всего, в эстетическом плане, пациентов беспокоило недоразвитие нижней челюсти в случае, если губоподбородочная складка была выражена настолько, что происходил выворот нижней губы «наружу» (Рисунок 6).

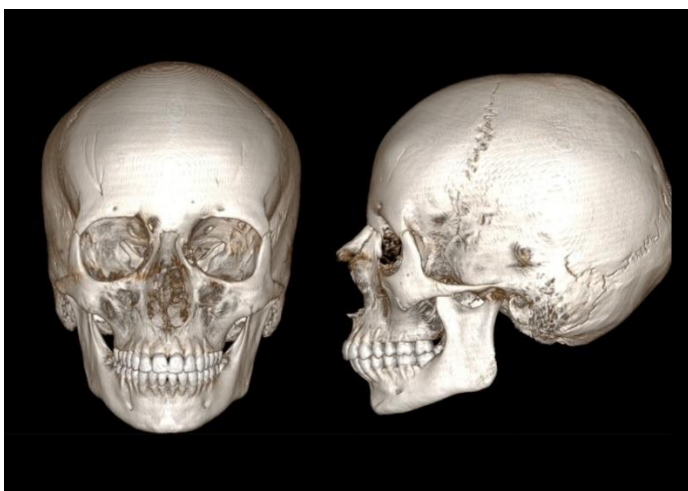


Рисунок 6 - МСКТ лицевого скелета пациента с микрогнатией нижней челюсти при нормальной окклюзии.

При цефалометрическом анализе у пациентов с микрогнатией длина тела нижней челюсти (Go-Pog), в среднем составляла 70 ± 10 мм; длина ветвей нижней челюсти (Go-Co)

в среднем составляла 55 ± 5 мм, что, как следствие, проявлялось дефицитом задней лицевой высоты. Углы нижней челюсти *L* Go (MT1-MT2) отмечались более тупыми, чем при нормальной анатомии и составляли величину более 130 градусов. Среднее значение угла SNPog, составляло $74,87 \pm 0,84^\circ$. Угол IMPA вследствие лечения не менялся и в среднем составлял $93,62 \pm 2,3^\circ$.

У 10 пациентов микрогнатией нижней челюсти (из 21 пациента), отмечали особенность расположения нижнечелюстного канала, при которой расстояние от него до нижнего края основания нижней челюсти составляло менее 8 мм (Рисунок 7 а, б).



а

б

Рисунок 7 (а, б) - Типичная (а) и атипичная (б) топография нижнечелюстного канала на основании данных МСКТ-исследования.

Уровень обструкции ВДП у пациентов с недоразвитием нижней зоны лица в большинстве случаев находился на уровне гортано- и ротоглотки. Проходимость ВДП зависит от сокращений мышц дилататоров и констрикторов. Когда давление в дыхательной трубке во время вдоха становится ниже атмосферного и превосходит стабилизирующую силу, создаваемую этими мышцами, ВДП подвергаются коллапсу. У всех пациентов с микрогнатией нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающейся СОАС, по данным цефалометрического анализа выявлено уменьшение передне-заднего расстояния ВДП в проекции гортаноглотки. Наиболее выраженное сужение отмечено в проекции надгортанника, что указывает на сужение размера дыхательных путей за счёт дефицита длины тела нижней челюсти.

Одним из инновационных направлений в челюстно-лицевой хирургии является применение алгоритмов цифрового планирования и изготовления хирургических шаблонов. Цифровой алгоритм планирования и расчета оперативного вмешательства позволяет создать точный трехмерный план операции, исходя из уникальных

анатомических особенностей каждого пациента, и тем самым значительно повысить как функциональную, так и эстетическую успешность вмешательства.

Алгоритм цифрового планирования заключается в получении трехмерных изображений челюстно-лицевой области пациента с использованием компьютерной томографии (КТ). С помощью программного обеспечения (Amira) виртуально воссоздавали анатомию лицевого скелета пациента. Анализируя анатомические особенности черепа пациента, хирург определяет оптимальные параметры будущей операции – зону и конфигурацию распила, учитывая топографию нижнечелюстного канала и точек прикрепления подъязычной мускулатуры, степень и направление выдвигания остеотомированного фрагмента.

После завершения цифрового планирования происходит этап моделирования хирургических шаблонов. Использование данных о планируемой операции позволяет создавать индивидуальные настраиваемые модели шаблонов, которые должны точно повторять анатомические особенности области вмешательства и позволять хирургу с максимальной точностью воспроизвести запланированную конфигурацию остеотомии во время операции. Разборный шаблон состоит из 3 частей, что облегчает его введение в операционную рану (Рисунок 8).

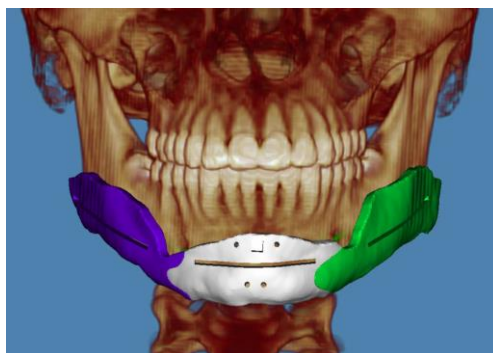


Рисунок 8 - Трехмерная модель смоделированных интраоперационных шаблонов, предназначенных для этапа остеотомии.

В протокол хирургического лечения, пациентов I группы, входило оперативное вмешательство в объеме расширенной гениопластики. В результате лечения отмечено значительное улучшение как анатомических, так и функциональных показателей (Таблица 3, 4. Рисунок 9).

Таблица 3 - Изменение значений скелетных линейных и угловых показателей пациента I группы до и после хирургического лечения.

Скелетные линейные и угловые координаты:		До	После
Go-Pog (мм)	Длина тела НЧ	R-69,24; L-69,40	R-81,43; L-81,52
Go-Co (мм)	Длина ветви НЧ	R-53,49; L-53,67	R-56,43; L-56,38
SNPog (град.)	Положение НЧ относительно основания черепа	74,14°	80,31°
IMPA (град.)	Степень наклона нижних резцов	93,17°	93,17°
L Go (MT1-MT2) (град.)	Гониальный угол	138,7°	124,53°
AP (мм)	Размер ВДП	4,48	6,71

Таблица 4 - Изменение значений функциональных показателей пациента I группы до и после хирургического лечения.

Функциональные показатели		До	После
ИАГ (балл)	Индекс апноэ-гипопноэ	6,0	1,2
Sat (%)	Степень насыщения крови кислородом	93,8	97,9
EtCO ₂ (%)	Уровень CO ₂ в конце выдоха	46,7	42,7
ESS (балл.)	Степень сонливости по Эпворту	11	3

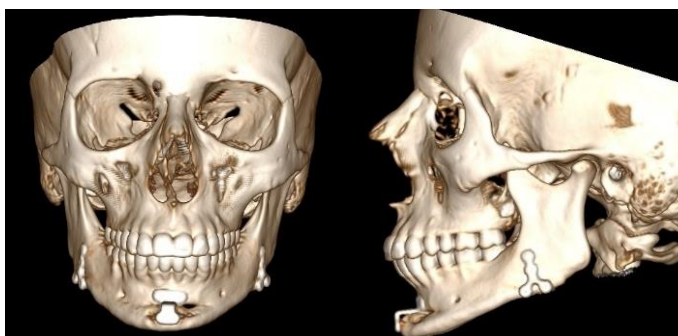


Рисунок 9 - Компьютерная томография после хирургического лечения пациента I группы.

Пациентам второй группы проводили хирургическое лечение в объеме скользящей гениопластики. В результате лечения улучшены эстетические параметры лица, а также отмечено умеренное улучшение функции внешнего дыхания (Таблица 5, 6; Рисунок 10).

Таблица 5 - Изменение значений скелетных, линейных и угловых показателей пациента II группы до и после лечения.

Скелетные линейные и угловые параметры:		До	После
Go-Pog (мм)	Длина тела НЧ	R-80,79; L-81,24	R-88,07; L-88,13
Go-Co (мм)	Длина ветви НЧ	R-61,37; L-61,58	R-61,37; L-61,58
SNPog (град.)	Положение НЧ относительно основания черепа	75,83	81,47
IMPA (град.)	Степень наклона нижних резцов	92,56	92,56
L Go (MT1-MT2) °	Гониальный угол	121,83°	121,83°
AP (мм)	Размер ВДП	4,02	4,95

Таблица 6 - Изменение значений функциональных показателей пациента II группы до и после лечения.

Функциональные показатели		До	После
ИАГ (балл)	Индекс апноэ-гипопноэ	11,2	6,5
Sat (%)	Степень насыщения крови кислородом	91	94
EtCO ₂ (%)	Уровень CO ₂ в конце выдоха	50,7	44,3
ESS (балл.)	Степень сонливости по Эпворту	19	9

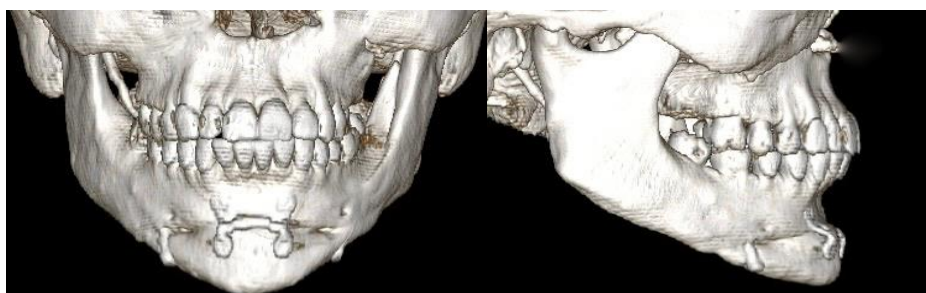


Рисунок 10 - Компьютерная томография после хирургического лечения пациента II группы.

Улучшение изучаемых показателей отмечены в обеих группах, однако у пациентов I группы они более выражены (Таблица 7).

Таблица 7 - Оценка различий основных показателей, характеризующих состояние пациентов после расширенной и скользящей гениопластики.

Показатель	Среднее значение (Me)		Значимость теста Манна-Уитни
	Группа I (n=11) Расширенная гениопластика	Группа II (n=19) Скользящая гениопластика	
Средняя степень насыщения крови кислородом, %	98,2±0,4	97,6±0,3	$p=0,513$
Средний уровень углекислого газа в выдыхаемом воздухе, %	43,4 ±0,3	39,8±0,2	$p=0,185$
Передне-задний размер ВДП, мм	5,8±0,4	5,1±0,4	$p<0,001^*$
Индекс апноэ-гипопноэ (ИАГ), случаев в час	2,1±0,1	4,5±0,2	$p=0,209$
Оценка дневной сонливости по шкале Эпворта, баллов	1,3±0,04	4,8±0,08	$p=0,045^*$

**статистически значимые различия при $p<0,05$*

Предложенный метод расширенной гениопластики позволяет полноценно устранить микрогнатию нижней челюсти и затронуть большее число цефалометрических параметров. При расширенной гениопластике увеличение объема «нижнего этажа» дна рта происходит за счет мезиализации точек прикрепления подбородочно-язычной и подбородочно-подъязычной мышц – подбородочной ости, челюстно-подъязычной мышцы – челюстно-подъязычной линии, а также переднего брюшка двубрюшной мышцы –

двубрюшной ямки. В свою очередь, данные группы мышц производят выдвижение кпереди подъязычной кости, что опосредованно влияет на положение всего прикрепляемого к ней мышечного комплекса, а также корня языка. Вследствие этого, происходит увеличение передне-заднего размера верхних дыхательных путей в проекции гортаноглотки.

Показания к проведению расширенной гениопластики: симметричное или асимметричное недоразвитие размеров тела, углов и ветвей нижней челюсти; наличие у пациента нормальной окклюзии; недостаток передней и задней лицевой высоты; наличие у пациента СОАС легкой/средней степени.

Для снижения негативного проявления отека мягких тканей лица применена противоотечная, давящая кинезиологическая повязка. Противоотечный эффект достигается за счет давления на мягкие ткани приклеенных в натянутом состоянии тейпов к коже, вследствие чего уменьшается и ограничивается объем внеклеточных тканевых пространств в зоне хирургического вмешательства. Происходит уменьшение гидростатического давления в кровеносных сосудах, а также ускорение эвакуации накопленной в интерстициальных пространствах жидкости в лимфатическую систему.

Проведенное исследование позволило разработать алгоритм комплексного обследования и выбрать оптимальный для каждого пациента метод хирургического лечения (Рисунок 11).

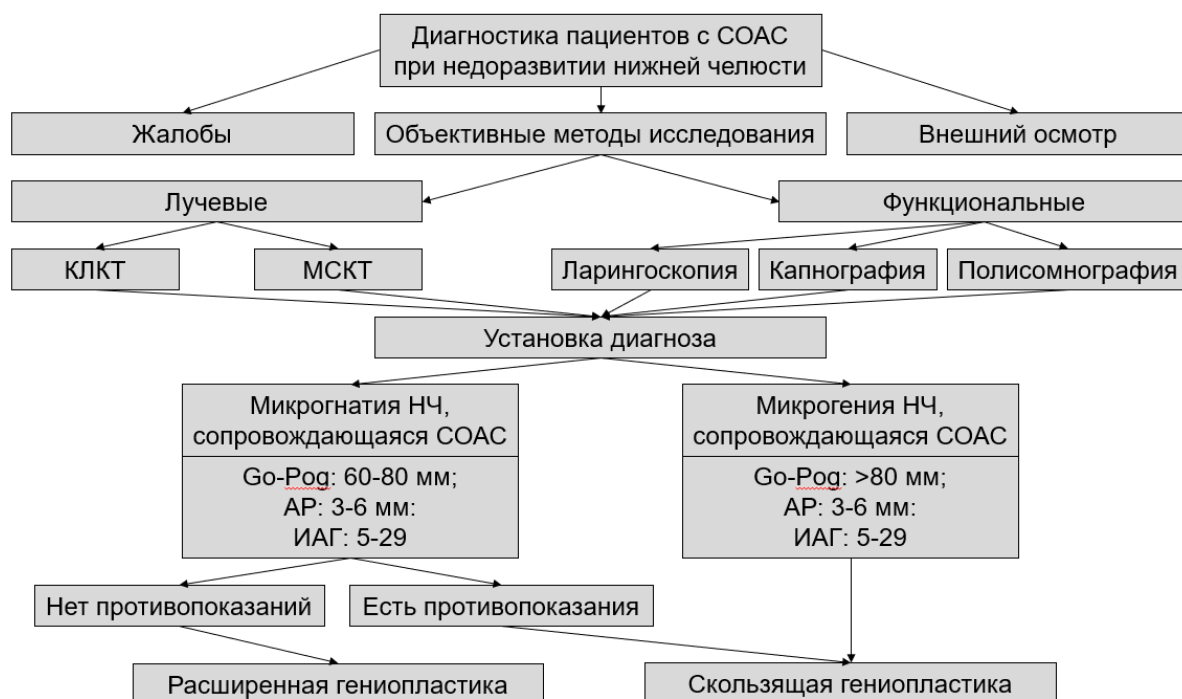


Рисунок 11 - Алгоритм обследования и лечения пациентов с недоразвитием нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающимся СОАС.

Выводы

1. При недоразвитии нижней челюсти у пациентов с нормальной окклюзией, сопровождающимся СОАС, скелетный показатель длины тела нижней челюсти до операции Go-Pog в среднем составил $65,4 \pm 0,4$ (min $60,2 \pm 0,3$ мм: max $80,4 \pm 0,6$ мм); передне-задний размер ВДП в наиболее узкой точке в среднем составил $3,7 \pm 0,2$ (min $2,9 \pm 0,19$ мм; max $4,5 \pm 0,31$ мм).
2. У пациентов с недоразвитием нижней челюсти нарушены показатели внешнего дыхания: ИАГ - $13,1 \pm 0,4$ сл/час; уровень углекислого газа в выдыхаемом воздухе составил $48,7 \pm 0,2\%$; уровень насыщения крови кислородом - $91,3 \pm 0,3\%$. У 17 пациентов СОАС проявлялся в легкой форме, у 13 пациентов – средней степени тяжести.
3. Разработанный метод расширенной гениопластики для лечения пациентов с недоразвитием нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающимся СОАС, позволяет улучшить скелетные лицевые параметры: Go-Pog, Go-Co, L Go (MT1-MT2), SNPog без затрагивания окклюзионного компонента.
4. Основным показателем, определяющим возможность проведения расширенной гениопластики, является расстояние от основания тела нижней челюсти до нижнечелюстного канала, которое должно составлять не менее 8 мм.
5. Применение метода расширенной гениопластики (I группа) позволило увеличить степень насыщения крови кислородом с $91,3 \pm 0,3\%$ до $98,3 \pm 0,4\%$; уровень углекислого газа в выдыхаемом воздухе снизился с $48,7 \pm 0,2\%$ до $40,2 \pm 0,3\%$; ИАГ снизился с 10 до 1 сл/час; передне-задний размер ВДП увеличился с $3,7 \pm 0,2$ мм до $5,4 \pm 0,4$ мм;
6. После проведения скользящей гениопластики (II группа) насыщение крови кислородом возросло с $91,7 \pm 0,4\%$ до $97,6 \pm 0,3\%$; содержание углекислого газа в выдыхаемом воздухе снизилось с $48,3 \pm 0,4\%$ до $39,8 \pm 0,2\%$; ИАГ снизился с $15,2 \pm 0,2$ до $4,5 \pm 0,2$ сл/час.
7. Передне-задний размер ВДП у пациентов после операций увеличился: у пациентов I группы на $2,2 \pm 1,6$ мм, уровень дневной сонливости по шкале Эпворта составил 1 балл (до операции 8 баллов); во II группе размер ВДП увеличился – на $1,4 \pm 0,12$ мм, уровень дневной сонливости составил 4 балла (до операции 10 баллов).
8. Разработанный алгоритм обследования и хирургического лечения пациентов с недоразвитием нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающимся СОАС с учетом индивидуальных клинико-анатомических параметров позволяет индивидуализировать подход к выбору метода лечения и повысить его эффективность.

Практические рекомендации

Применение комплекса рентгенологических методик – МСКТ и КЛКТ для диагностики недоразвития нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающихся СОАС позволяет с большой точностью определить показания и противопоказания для проведения операции расширенной гениопластики.

Для повышения эффективности хирургических манипуляций рекомендуется использовать шаблоны для остеотомии и специализированные титановые пластины, предназначенные для гениопластики, и позволяющие произвести позиционирование остеотомированного фрагмента с высокой точностью. Также возможно использование индивидуально изготовленных титановых металлоконструкций, либо оригинальных пластин, смоделированных при помощи стереолитографического шаблона.

Для оценки функции внешнего дыхания в предоперационном периоде необходимо проведение капнографии и полисомнографии, которые позволяют диагностировать тяжесть СОАС.

Использование кинезиологической противоотечной повязки позволяет более эффективно контролировать отек в послеоперационном периоде и ускорять реабилитацию пациентов.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Чкадуа Т.З. Методика применения кинезиологической противоотечной повязки при двухчелюстных ортогнатических операциях / Т. З. Чкадуа, П. В. Либин, Н. Ш. Суфиомаров // Стоматология. – 2023. – Т. 102, № 4. – С. 31-36.
2. Чкадуа Т.З. Хирургическое лечение пациента с микрогнатией нижней челюсти и синдромом обструктивного апноэ во сне методом расширенной гениопластики. / Т.З. Чкадуа, П.В. Либин, Н.Ш. Суфиомаров // Стоматология. – 2023. – Т. 102, № 6. – С. 48-51.
3. Суфиомаров, Н. Ш. Лечение пациентов с синдромом обструктивного апноэ/гипопноэ во сне при скелетной аномалии нижней челюсти с физиологической окклюзией методом расширенной гениопластики / Н. Ш. Суфиомаров // Стоматология. – 2022. – Т. 101. - № 3. – С. 102-103.
4. Суфиомаров, Н. Ш. Хирургическое лечение синдрома обструктивного апноэ/гипопноэ во сне у пациентов с микрогнатией нижней челюсти при физиологической окклюзии методом расширенной гениопластики / Н. Ш. Суфиомаров // Стоматология. – 2023. – Т. 102, № 3. – С. 98.
5. Суфиомаров Н.Ш. Чкадуа Т.З., Либин П.В. Устранение синдрома обструктивного апноэ во сне у пациентов с физиологической окклюзией/ Н.Ш. Суфиомаров, Т.З. Чкадуа, П.В.//

Журнал стоматологии и краниофациальных исследований, Специальный выпуск 2022, С. 147.

6. Суфиомаров Н.Ш., Чкадуа Т.З., Либин П.В. Хирургическое лечение пациентов с микрогнатией нижней челюсти при физиологической окклюзии, сопровождающейся синдромом обструктивного апноэ во сне методом расширенной гениопластики. / Н.Ш. Суфиомаров, Т.З. Чкадуа, П.В. Либин //Журнал «Голова и Шея». Сборник тезисов. 2023. С. 138.

7. Суфиомаров Н.Ш., Чкадуа Т.З., Либин П.В. Расширенная гениопластика как метод хирургического лечения синдрома обструктивного апноэ/гипопноэ во сне у пациентов с микрогнатией нижней челюсти при физиологической окклюзии. XII Национальный конгресс с международным участием имени Н.О. Миланова «Пластическая хирургия, эстетическая медицина и косметология». Сборник тезисов. 2023. С. 92.

8. Патент № 2784288 С1 Российская Федерация, МПК А61F 13/12, А61В 90/00, А61Н 1/00. Способ наложения давящей послеоперационной кинезиологической повязки на челюстно-лицевую область: № 2022123425: заявл. 01.09.2022: опубл. 23.11.2022 / Н. Ш. Суфиомаров, Т. З. Чкадуа, П. В. Либин, М. Р. Гаджиев; заявитель Федеральное государственное бюджетное учреждение Национальный медицинский исследовательский центр "Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии" Министерства здравоохранения Российской Федерации. – EDN ICSVNB.

9. Патент № 2795537 С1 Российская Федерация, МПК А61В 17/24, А61В 17/56, А61В 17/58. Способ устранения синдрома обструктивного апноэ во сне: № 2022112861: заявл. 13.05.2022: опубл. 04.05.2023 / Н. Ш. Суфиомаров, Т. З. Чкадуа, П. В. Либин; заявитель Федеральное государственное бюджетное учреждение Национальный медицинский исследовательский центр "Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии" Министерства здравоохранения Российской Федерации. – EDN IBSONA.

10. Патент № 2813955 С1 Российская Федерация, МПК А61В 17/00, А61В 17/24, А61В 17/58. Способ устранения синдрома обструктивного апноэ во сне: № 2023120675: заявл. 07.08.2023: опубл. 20.02.2024 / П. В. Либин, Т. З. Чкадуа, Н. Ш. Суфиомаров; заявитель Федеральное государственное бюджетное учреждение Национальный медицинский исследовательский центр "Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии" Министерства здравоохранения Российской Федерации. – EDN IBSONA.

11. Патент № 2807906 С1 Российская Федерация, МПК А61В 17/00, А61F 13/02, А61F 13/12. Способ наложения давящей послеоперационной кинезиологической повязки на нижнюю челюсть: № 2023109813: заявл. 18.04.2023: опубл. 21.11.2023 / Т. З. Чкадуа, П. В. Либин, Н. Ш. Суфиомаров; заявитель Федеральное государственное бюджетное учреждение Национальный медицинский исследовательский центр "Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии" Министерства здравоохранения Российской Федерации. – EDN TBJVLQ.