

**Федеральное государственное бюджетное учреждение
Национальный медицинский исследовательский центр
«Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и
челюстно-лицевой хирургии» Минздрава России**

На правах рукописи

Суфиомаров Нурмагомед Шабанович

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

Диссертация на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

3.1.2. Челюстно-лицевая хирургия

Научный руководитель:
д.м.н., доцент Чкадуа Т.З.

Москва – 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
ГЛАВА 1. Обзор литературы.....	11
1.1. Методы диагностики и лечения пациентов с недоразвитием нижней челюсти, сопровождающимся синдромом обструктивного апноэ во сне.....	11
1.2. Диагностика аномалий размеров нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающейся СОАС.....	22
1.3. Методы консервативного лечения СОАС.....	26
1.4. Методы хирургического лечения СОАС.....	28
ГЛАВА 2. Материал и методы исследования.....	34
2.1.Общая характеристика клинического материала.....	34
2.2. Методы обследования пациентов.....	37
2.2.1. Клинические методы.....	37
2.2.2. Эндоскопические методы.....	38
2.2.2.1. Видеоларингоскопия.....	38
2.2.3. Функциональные методы диагностики.....	39
2.2.3.1. Полисомнография.....	39
2.2.3.2 Капнография.....	40
2.2.4. Рентгенологические методы.....	42
2.2.4.1. Мультиспиральная компьютерная томография.....	42
2.2.4.2. Конусно-лучевая компьютерная томография ВДП.....	47
2.2.5. Цефалометрия.....	49
2.2.6. Оценка уровня дневной сонливости по шкале Эпворта.....	50
2.3. Методики операций.....	51
2.3.1. Расширенная гениопластика.....	51
2.3.2. Скользящая гениопластика.....	53
2.4. Методика применения кинезиологической повязки.....	54
2.5. Фотопротокол.....	54
2.6. Методы статистической обработки.....	55

ГЛАВА 3. Результаты собственного исследования.....	57
3.1.3.1. Клинико-анатомические особенности строения нижней челюсти у пациентов с недоразвитием нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающимся СОАС.....	60
3.2. Анатомические особенности строения верхних дыхательных путей у пациентов с недоразвитием нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающимся СОАС.....	63
3.3. Алгоритм цифрового планирования хирургического лечения пациентов с микрогнатией нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающейся СОАС.....	65
3.4. Результаты хирургического лечения пациентов I группы.....	71
3.5. Результаты хирургического лечения пациентов II группы.....	78
3.6. Показания и противопоказания к проведению метода расширенной гениопластики.....	86
3.7. Постоперационная реабилитация пациентов.....	87
3.8. Сравнительная оценка эффективности хирургических методов лечения недоразвития нижней челюсти по данным статистического анализа.....	91
3.8.1. Оценка эффективности проведения расширенной и скользящей гениопластики.....	92
ГЛАВА 4. Обсуждение результатов исследования.....	104
Заключение.....	114
Выводы.....	116
Практические рекомендации.....	118
Список сокращений.....	119
Список литературы.....	120

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы

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) [31, 54, 157]. 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 [50, 54, 85, 97, 98, 130].

Пациенты с СОАС, имеют анатомическую предрасположенность к обструкции верхних дыхательных путей (ВДП), которая происходит по причине недоразвития и ретропозиции нижней челюсти, а также аномального положения мышц дна полости 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 [69, 78, 79, 85, 97, 138]. 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 [44, 81].

Пациенты с этой аномалией зачастую не подозревают о причинах, вызывающих синдром обструктивного апноэ во сне (СОАС). В процессе обследования данной группы пациентов важно уделять внимание не только диагностике дыхательных нарушений, но и анализу пространственных взаимоотношений верхних дыхательных путей и костей лицевого скелета. Реабилитация этих пациентов должна быть комплексной и включать лечение как функциональных, так и эстетических нарушений [44, 78, 79, 130].

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 [69, 78, 79, 85, 97, 98].

Благодаря активной разработке и внедрению современных методов обследования в клиническую практику, а также созданию новых техник оперативных вмешательств, стало возможным применение комплексного подхода к выявлению причин возникновения СОАС и его лечению. 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 [158]. 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 [44, 135].

Степень разработанности темы исследования

На данный момент опыт диагностики пациентов с аномалиями лицевого скелета включает анализ данных мультиспиральных КТ-исследований или телерентгенограмм, показатели полисомнографических исследований и составление на основании этих данных стандартного плана лечения. При планировании оперативного лечения у пациентов с нарушением функции дыхания важно учитывать ряд факторов, таких как степень выраженности деформации, тяжесть СОАС, степень снижения объема ВДП в проекции корня языка, уровень углекислого газа в выдыхаемом воздухе и степень дневной сонливости. Все перечисленные показатели тесно взаимосвязаны, и для составления плана хирургического лечения необходим расширенный комплекс диагностических методик с

участием врачей различных специализаций. В зависимости от степени выраженности деформации и 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 «ЦНИИСиЧЛХ», г. Москва, 2022); XIV Научно-практической конференции молодых учёных «Научные достижения современной стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» (ФГБУ НМИЦ «ЦНИИСиЧЛХ», 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 «ЦНИИСиЧЛХ» Минздрава России.

Внедрение результатов исследования

Результаты диссертационного исследования внедрены в практику работы клиники челюстно-лицевой хирургии и включены в программу лекционных и семинарских занятий ординаторов и аспирантов ФГБУ НМИЦ «ЦНИИСиЧЛХ» 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.

ГЛАВА 1.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Методы диагностики и лечения пациентов с недоразвитием нижней челюсти, сопровождающимся синдромом обструктивного апноэ во сне

Несмотря на значительный прогресс в развитии челюстно-лицевой хирургии, вопросы диагностики, планирования, и лечения пациентов с врожденными и приобретенными деформациями лицевого скелета не теряют своей актуальности. Среди различных видов аномалий, проявляющихся недоразвитием нижней зоны лица, 18% занимают пациенты с микрогнатией нижней челюсти при нормальном прикусе [3, 55]. Пациенты с данной патологией отмечают жалобы не только на эстетическую диспропорцию лица, но и на нарушение функции внешнего дыхания, в частности в ночное время суток, что является проявлением синдрома обструктивного апноэ во сне (СОАС) [50, 97, 99, 130].

История медицины показывает, что одни из самых важных достижений в диагностике, разработке классификаций и методах лечения недоразвития нижней челюсти были достигнуты в прошлом веке зарубежными учёными. Особенное значение имеют исследования Obwegeser H. (2010), Arnett G. W.(1987), Reyneke J. (2002), Mommaerts M. Y. (2004) [44, 51,67,103,104, 136,141,148].

В частности, в 1957 году австрийским хирургом Obwegeser H. была впервые разработана и применена гениопластика. Немногом позже, в 1983 году, французский ученый, профессор сомнологии Guilleminault С. впервые упомянул о взаимосвязи между размерами тела нижней челюсти и переднезадним размером верхних дыхательных путей в проекции гортаноглотки [31, 119, 143].

В отечественной хирургии также активно изучалась проблема хирургического лечения деформаций лица. Ранние методы хирургического лечения недоразвития нижней зоны лица изучали Рудько В. Ф. (1967), Сукачѐв В. А. (1985), Ипполитов В. П.(1986), Гунько В. И. (1986), Неробеев А.И. (1997),

Безруков (2000), В. М., Рогинский В.В. (2000), Набиев Ф. Х. (2008, 2009, 2012), Кравчук Е.В., (2021) и др.

При анализе способов лечения пациентов с СОАС выделяют консервативные и хирургические методы. В свою очередь, каждый из них имеет как преимущества, так и недостатки.

Среди консервативных методов лечения СОАС следует выделить работу Автушко А. С. (2008), которая заключалась в проведении пациентам с СОАС медикаментозного повышения тонуса мягкого нёба путем ультразвуко-опосредованного подслизистого введения (фонофореза) 0,05% раствора прозерина в проекции *m. tensorpalatine* и *m. genioglossus*. Результаты лечения пациентов демонстрируют, что при тяжелом течении СОАС результат лечения прослеживается в течение 2-х месяцев. При легком течении СОАС и СОАС средней степени тяжести эффект от проведенной терапии достигает 3-х месяцев [1].

На данный момент распространен метод вспомогательной вентиляции легких с использованием постоянного положительного давления в дыхательных путях во время сна, известный как СРАР-терапия (Continuous Positive Airways Pressure). Несмотря на явную эффективность данного метода, он подходит не всем пациентам по причине необходимости постоянного лечения, недостаточной эффективности у определённых категорий больных, высоких затрат на оборудование, а также возможных побочных эффектов, таких как функциональная аритмия и тахикардия, сухость слизистых оболочек, частые насморки и др.

Эффективными методами лечения пациентов с СОАС являются хирургические методы, направленные на устранение обструкции ВДП путем иссечения или удаления тканей в области мягкого неба, язычка, миндалин, аденоидов или языка. Зачастую операции выполняются без чёткого понимания локализации обструкции, вызывающей дыхательные нарушения, что приводит к возникновению стойких нарушений фонетики (увулопалатофарингопластика), инвалидизации (метод лечения тяжёлых форм апноэ с помощью наложения

трахеостомы) [69,78,97, 98].

Интересным, на наш взгляд, является метод хирургического лечения СОАС, предложенный профессором Неробеевым А. И. Метод операции заключается в остеотомии фрагмента подбородочного отдела нижней челюсти по типу прямоугольного «окна» и ротации костного фрагмента с выдвиганием и натяжением надподъязычной мускулатуры, что приводит к увеличению переднезаднего расстояния верхних дыхательных путей. Однако данный метод не улучшает эстетические параметры лица и позволяет лишь незначительно расширить просвет ВДП, что не приводит к стойкому улучшению состояния пациентов с СОАС [79, 98].

В решении проблемы хирургического лечения пациентов с недоразвитием нижней зоны лица на территории России особое значение имели работы профессора В.М. Безрукова, посвятившего много внимания не только диагностике и лечению скелетных окклюзионных аномалий, но и предотвращению нарушений в близлежащих органах [12, 13, 14].

Затрагивая тему лечения недоразвития нижней зоны лица, необходимо упомянуть о развитии классификаций зубочелюстных аномалий, благодаря которым стало возможно более точное определение этиологических факторов и выбор метода лечения тех или иных видов деформаций лица.

Развитие отечественной челюстно-лицевой хирургии открыло возможность для комплексного ортодонтно-хирургического лечения на основе современной классификации аномалий лицевого скелета, разработанной Каламкаровым Х. А. в 1972 году. Эта классификация основывается на клинико-морфологической характеристике прикуса и объединяет в себе опыт разработанных ранее классификаций: Angle E. (1889), Агапова Н. И. (1928), Korkhaus G. (1939), Schwartz M. (1951), Калвелиса Д. А. (1957), Ильиной-Маркосян Л. В. (1967), Хорошилкиной Ф. Я. (1969), Малыгина Ю. М. (1970) [9, 16, 34, 38, 39, 44].

В последующие годы общепринятая классификация аномалий лицевого скелета и, в частности, зубо-челюстного комплекса, разработанная Каламкаровым Х.А. в 1972 году, была усовершенствована Безруковым В.М. в 1981 году и Гунько

В.И. в 1986 году:

I. Аномалии развития зубов:

1. Аномалии количества зубов: а) адентия (частичная, полная); б) сверхкомплектные зубы.

2. Аномалии положения зубов (вестибулярные, оральные, медиальные, дистальные, поворот зубов по оси, высокое или низкое положение зубов, транспозиция).

3. Аномалии величины и формы зубов.

4. Аномалии прорезывания зубов (преждевременное, позднее, ретенция).

5. Аномалии структуры зубов.

II. Деформации челюстей:

1. Макрогнатия (верхняя, нижняя, симметричная, несимметричная, различных отделов или всей челюсти).

2. Микрогнатия (верхняя, нижняя, симметричная, несимметричная, различных отделов или всей челюсти).

3. Прогнатия (верхняя, нижняя, функциональная, морфологическая).

4. Ретрогнатия (верхняя, нижняя, функциональная, морфологическая).

III. Сочетанные деформации челюстей (симметричные, несимметричные):

1. Верхняя микро- и ретрогнатия, нижняя макро- и прогнатия.

2. Верхняя макро- и прогнатия, нижняя микро- и ретрогнатия.

3. Верхняя и нижняя микрогнатия.

4. Верхняя и нижняя макрогнатия.

IV. Сочетанные аномалии и деформации лицевого и мозгового черепа и зубо-челюстной системы:

1. Симметричные: а) челюстно-лицевые дизостозы; б) краниостенозы, гипертелоризм I-III степени [44,57].

2. Несимметричные: а) гемифациальная микросомия I-III степени, б) гипертелоризм I-III степени.

В международном масштабе принято, что патологическая окклюзия

классифицируется на три класса по сагиттальному взаимоотношению зубных рядов, согласно классификации Angle E. Классификация Энгля, разработанная в 1899 году, является единственной, признанной на международном уровне. Всемирно известный немецкий ортодонт А. Шварц в своей книге «Рентгеностатика» (1960) писал: «Энгль, предложив свою классификацию, одним гениальным ходом навел порядок в хаосе существовавших до него представлений» [44, 90].

Ключевым моментом в классификации Энгля является принцип смыкания первых моляров. Новшество заключается в том, что он, в отличие от ранее существовавших попыток классификации аномалий Кнейзеля Р. (1836), Карабелли К.У. (1842), Линдерера (1842), Велькера (1862) и Ведля (1867), которые основывались только на соотношении фронтальной группы зубов, разработал классификацию, основанную на соотношении зубных рядов в целом. Поскольку верхняя челюсть неподвижна при жевании и речи, первые моляры на ней, по мнению Энгля, всегда прорезываются в определённой зоне, таким образом, являясь «ключом окклюзии», а патологии окклюзии происходят вследствие смещения нижних первых моляров [3, 43, 56].

Классификация Энгля (1899):

Первый класс:

При котором нормальное смыкание моляров в сагиттальной плоскости характеризуется тем, что мезиально-щечный бугор первого постоянного моляра верхней челюсти находится в межбугорковой фиссуре первого постоянного моляра нижней челюсти. При этой ситуации все изменения происходят во фронтальной группе зубов, что может привести к скученности резцов и, как следствие, нарушению их смыкания.

Второй класс:

Данный тип окклюзионной аномалии проявляется в виде неправильного смыкания моляров, при котором межбугорковая фиссура первого постоянного моляра нижней челюсти размещается позади мезиально-щечного бугра первого постоянного моляра верхней челюсти. Данный вид аномалий подразделяется на

два подкласса: первый подкласс включает случаи, когда верхние резцы наклонены в вестибулярном направлении (протрузия), во втором подклассе верхние резцы наклонены в небном направлении (ретрузия) [44].

Третий класс:

Эта аномалия характеризуется смыканием первых постоянных моляров, при котором межбугорковая фиссура первого постоянного моляра нижней челюсти находится спереди от мезиально-щечного бугра первого постоянного моляра верхней челюсти.

Пациенты с дистальным прикусом признаны одними из сложнейших в структуре аномалий зубочелюстной системы, в первую очередь из-за недостаточного изучения клинических проявлений данной аномалии. При данном типе деформации челюстей необходимо учитывать состояние близлежащих анатомических образований, положение языка, жевательных мышц, а также структуру ротовой и носоглоточной областей. В научных трудах не затронуты особенности проявления СОАС в зависимости от размеров и положения ВДП при данном виде патологии [44, 84, 89, 114, 133, 134].

Помимо описанного варианта патологии II класса по Энгля, в котором имеет место наличие окклюзионной патологии, существует группа пациентов с недоразвитием нижней челюсти с нормальным прикусом ввиду его ортодонтической, либо физиологической адаптации. Количество пациентов с данной проблемой достигает 18% от общего числа пациентов с теми или иными зубочелюстными аномалиями [74].

Выраженным клиническим признаком данной группы аномалий прикуса является нарушение дыхательной функции в ночное время суток, что в литературных источниках обозначается как «Синдром обструктивного апноэ во сне» [16].

В 1967 г. R. Jung и W. Kuhl впервые выделили из синдрома «Пиквика» комплекс симптомов, основными из которых являются регулярные эпизоды ночных приступов удушья [88].

Синдром обструктивного апноэ во сне (СОАС) — это патологический

процесс, который характеризуется храпом, периодической обструкцией верхних дыхательных путей в проекции гортаноглотки и остановкой вентиляции легких. Оно также сопровождается снижением уровня кислорода в крови, повышением уровня углекислого газа в выдыхаемой газовой смеси, значительной фрагментацией сна и избыточной дневной сонливостью [26, 49, 135, 145].

Чаще всего причиной возникновения расстройств дыхания во время сна является блокировка верхних дыхательных путей, так называемые "ротоглоточные коллапсы". Они возникают по причине изменений в позиции, нейрогенных факторов, механических препятствий или анатомических изменений в области ротоглотки, вызванных ожирением, поражением центральной нервной системы, увеличением объема мягких тканей в области глотки, а также аномалий в строении лицевого скелета [17].

В Международной классификации расстройств сна (Diagnostic Classification Steering Committee. The International Classification of Sleep Disorders. Diagnostic and Coding Manual, Lawrence. 1997) представлены следующие диагностические критерии СОАС:

I. Жалобы на избыточную дневную сонливость или бессонницу. В некоторых случаях пациент может не предъявлять жалоб.

II. Отмечаются частые эпизоды обструкции дыхательных путей во время сна.

III. Дополнительные критерии включают:

1. Громкий храп.
2. Утренние головные боли.
3. Сухость во рту при пробуждении.
4. Парадоксальные движения грудной клетки у маленьких детей.

IV. Сомнологические критерии:

1. Обструктивные апноэ длительностью более 10 секунд и частотой более 5 за час сна, а также один или несколько из нижеследующих критериев:

- частые активации, связанные с апноэ;
- брадикардия;

- эпизоды снижения насыщения крови кислородом, как связанные, так и не связанные с периодами апноэ;

- при выполнении множественного теста латентности ко сну средняя латентность ко сну составляет менее 10 минут.

V. Могут отмечаться медицинские проблемы, являющиеся причиной СОАС - увеличенные миндалины, периодические движения конечностей во сне или нарколепсия.

Принято считать, что степень тяжести синдрома обструктивного апноэ во сне (СОАС) определяется индексом апноэ/гипопноэ (ИАГ), который представляет собой частоту эпизодов апноэ и гипопноэ в час [23, 74]. Апноэ – это состояние, при котором вентиляция легких прекращается более чем на 10 секунд. Обструктивное апноэ характеризуется отсутствием рото-носового воздушного потока при сохранении дыхательных движений, что связано с коллапсом ВДП в проекции глотки [20, 21, 26, 99, 101]. Определение термина «гипопноэ» вызывает больше вопросов. В широком смысле, гипопноэ — это тип нарушения дыхания, при котором впоследствии появляются различные физиологические последствия [15, 50, 149]. Однако специфические критерии гипопноэ до сих пор остаются предметом спора в научном сообществе. Длительное время наиболее правильными считались следующие критерии: снижение амплитуды рото-носового воздушного потока на 20-75% от начального уровня, сопровождаемое уменьшением насыщения крови кислородом на 3% и более [108].

В 1999 году были разработаны и предложены модифицированный вариант классификации нарушений дыхания во сне [19]:

1. Апноэ - прекращение вентиляции более чем на 10 секунд (определение осталось прежним).
2. Гипопноэ - а) снижение потока воздуха на 50% и более, измеренное валидизированным методом (с помощью пневмотахографа, измерения давления); б) любое снижение воздушного потока, сопровождающееся снижением сатурации крови кислородом на >3% и/или микроактивацией.
3. Обусловленное дыхательными усилиями, микропробуждение (ОДУМ) - это явление, которое характеризуется увеличением дыхательного усилия в течение более 10

секунд, которые привели к микропробуждению (данное состояние не подпадает под критерии апноэ или гипопноэ).

На данный момент принято считать, что точное различие между обструктивным апноэ и гипопноэ не имеет большого значения, поскольку их патофизиологические последствия в значительной мере схожи. Подобное утверждение также относится к ОДУМ, поскольку исследования показали, что при игнорировании различий в количестве апноэ и гипопноэ, данные по измерению внутри пищеводного давления у пациентов с апноэ во сне или синдромом повышенного сопротивления дыхательных путей практически одинаковы. Полученные результаты научных исследований позволяют объединять апноэ и гипопноэ в единую номенклатуру дыхательных нарушений, так как эти состояния, возможно, имеют незначительные различия по своему отрицательному потенциалу [25, 85]. Значимость данной патологии становится все более очевидной. Распространенность синдрома обструктивного апноэ во сне составляет 3-7% среди взрослого населения развитых стран мира старше 30 лет. По данным Американской Академии Медицины Сна, ежегодно более 38000 человек умирают из-за проблем, связанных с нарушением дыхания во время сна [44].

Синдром обструктивного апноэ во сне (СОАС) является распространённым нарушением сна, проявляющимся в виде храпа и, как следствие, избыточной дневной сонливостью. Данный диагноз имеет серьёзные последствия и только за последние 20 лет привлекло внимание сообщества клинических специалистов [18, 91, 131]. СОАС представляет собой синдром критического состояния организма пациента, при котором всегда существует риск его смерти [122, 144].

Число больных, обращающихся за медицинской помощью с жалобами на симптомы СОАС, составляет 1-3% от общего количества и имеет тенденцию к росту [9]. Длительные функциональные нарушения дыхания во время сна могут привести к развитию хронической дыхательной недостаточности и сердечно-сосудистых заболеваний, а также нервно-психическим расстройствам. Актуальность лечения этой категории пациентов очевидна [30, 73, 118].

Одной из наиболее часто встречающихся причин развития синдрома обструктивного апноэ во сне является недоразвитие нижней челюсти при нормальной окклюзии и, связанное с этим, сужение просвета верхних дыхательных путей в проекции гортаноглотки [10]. Однако данная группа пациентов не получает адекватной этиопатогенетической помощи, направленной на нормализацию размеров нижней челюсти [95]. По данным исследований, у 40% пациентов с СОАС выявлено недоразвитие нижней челюсти, а у 20% – сочетанное недоразвитие нижней и верхней челюстей [44, 45].

Храп встречается среди населения с частотой от 10% до 35%. По данным Всемирной организации здравоохранения, синдром обструктивного апноэ во сне (СОАС) встречается среди людей среднего возраста у 4% мужчин и 2% женщин, что сопоставимо с распространенностью сахарного диабета и вдвое превышает частоту тяжёлой бронхиальной астмы [66, 105, 107, 111]. Согласно прогнозам Всемирной организации здравоохранения, ожидается рост развития данной патологии в связи с распространенностью ожирения и возрастанием доли пожилых людей в современном обществе. Типичный пациент, страдающий СОАС, это мужчина старше 35 лет или женщина в период менопаузы. Пик заболеваемости среди мужчин приходится на возраст 50-59 лет, при этом соотношение тяжёлой степени к средней и лёгкой составляет приблизительно 1:3:6. Среди храпящих пациентов 10%-20% страдают апноэ во сне, а у пациентов с СОАС в 86% случаев фиксируется храп. Нарушения дыхания во сне широко распространены среди пожилых людей, несмотря на то, что храп у них отмечается реже, чем у лиц среднего возраста. У каждого четвертого человека старше 65 лет индекс апноэ/гипопноэ превышает 10 случаев в час, при этом симптомы апноэ сна у пожилых встречаются реже, чем у лиц среднего возраста (в 0,5%-1% случаев). Исследования показали, что до 60% пациентов терапевтических стационаров страдают обструктивными нарушениями дыхания во сне [18, 28, 132, 154, 155].

Висконсинское исследование доказало, что тяжёлая степень СОАС увеличивает риск сердечно-сосудистой смерти в 5,2 раза: в течение 18 лет наблюдений за пациентами с нелеченым СОАС умерло 35% пациентов с тяжёлой

степенью тяжести по сравнению с 7% в контрольной группе Wisconsin Sleep Cohort [70, 151, 160].

Распространённость синдрома обструктивного апноэ во сне среди пациентов с сахарным диабетом 2-го типа достигает 36% и более. С учётом этого, а также доказанного отрицательного влияния эпизодов апноэ и гипопноэ на функцию β -клеток и инсулинорезистентность, Международная федерация диабета выпустила клинические рекомендации. Эти рекомендации настоятельно советуют специалистам, работающим с пациентами с сахарным диабетом 2-го типа или синдромом обструктивного апноэ во сне, обсуждать возможность наличия одного из заболеваний у пациента при наличии другого [40, 44, 71, 102, 111, 128, 138].

У пациентов с гипотиреозом распространённость синдрома обструктивного апноэ во сне составляет от 25% до 100% [40, 93]. При этом продолжительность жизни пациентов с СОАС средней или тяжелой степени без какого-либо лечения составляет примерно 8-12 лет. Человек умирает от СОАС или его последствий чаще, чем каждый час [115, 120].

СОАС является значимым фактором риска развития артериальной гипертензии, нарушений ритма сердца, ишемии миокарда, инсультов и гормональных нарушений во время сна. Также СОАС вызывает значительное ухудшение качества сна и выраженную дневную сонливость [11]. Недостаток качественного сна может привести к усилению стресса и, как следствие, повышению уровня кортизола, способствующего ускорению процессов развития хронической сердечной недостаточности. Кроме того, нарушение сна связано с психоэмоциональным истощением пациента. Впоследствии, проблемы со сном, в частности СОАС, могут вызвать серьезные социально-экономические последствия, такие как снижение производительности труда, увеличение случаев травм и дорожных происшествий [34, 121].

Комитет по водительским правам Еврокомиссии впервые принял решение о вводе ограничений на выдачу и продление сроков действия водительского удостоверения при подозрении на СОАС. Такое решение принято, поскольку выраженный синдром обструктивного апноэ во сне увеличивает риск дорожно-

транспортных происшествий в 3,71 раза, что выше, чем при любых других заболеваниях, ограничивающих управление транспортным средством. Частые и длительные эпизоды апноэ/гипопноэ вызывают резкое снижение уровня сатурации крови кислородом, что отрицательно влияет на головной мозг и сердце — наиболее функционально-зависимые органы. Постоянные головные боли, в частности в утреннее время являются признаками ночной гипоксии мозга. При ишемической болезни сердца десатурация провоцирует аритмии и даже инфаркт миокарда [12]. Кроме того, гипоксия повышает инсулинорезистентность тканей, усложняя течение сахарного диабета. При гипоксии и отсутствия глубоких стадий сна наблюдается снижение продукции соматотропного гормона, участвующего в липидном обмене. Снижение концентрации кислорода в крови также приводит к нарушению синтеза тестостерона, что способствует развитию импотенции у мужчин, страдающих СОАС [34, 72, 102, 111, 128].

1.2. Диагностика аномалий размеров нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающейся СОАС

По данным, приведенным Американской академией медицины сна, несмотря на высокую частоту случаев и доступные методы диагностики, до 80% патологий дыхания во сне остаются не выявленными. Основной причиной этого является недооценка пациентом серьезности данного состояния. Спящий человек чаще всего не слышит свой храп и может узнать о нём только от членов семьи [35, 88, 91, 98, 107, 147, 152, 153].

Значительный вклад в диагностику аномалий зубочелюстной системы и изучение клинической анатомии ротоглотки внесли исследования Баева В.Т. (1985), Безрукова В. М. (1990) и Ананяна С. Г. (1990). Ранее все рентгенологические исследования проводились только в одной или двух проекциях, поэтому не представлялось возможным адекватно оценить степень тяжести и тип аномалий лицевого скелета, и, как следствие установить пространственное взаимоотношение костей лицевого скелета и верхних

дыхательных путей [57, 106]. Как результат, диагностика сопутствующих нарушений дыхательной функции, глотания и речеобразования пациентов была недостаточно точной [3, 149].

Развитие высоких технологий в области медицины позволило использовать новейшие рентгенологические методы, такие как мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) и конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ), в трехмерном режиме. Данные рентгенологические методы позволяют изучать клинко-анатомические нарушения в трёхмерном режиме, включая как костные, так и мягкотканые структуры, с применением современного программного обеспечения [48, 54, 75, 61].

До последнего времени мало изучались функциональные изменения дыхательной функции у этого контингента пациентов, в частности во время сна. В 2009 году Арсенией О. И. и Хубулавой Н. В. было проведено научное исследование. Они пришли к выводу, что нарушение взаимоотношения корня языка и мягкого нёба с их дистализацией ведет к обструкции ВДП, что, в свою очередь, способствует возникновению к нарушению функции внешнего дыхания у пациентов с недоразвитием нижней челюсти и определяет степень его тяжести. Было определено, что у больных в возрасте от 21 до 58 лет без окклюзионных нарушений и без симптомов апноэ во сне объем носоглотки и ротоглотки на уровне мягкого нёба и корня языка составлял 6,3-12,6 мм ($9,4 \pm 2,9$ мм).

Наибольшее расстояние до задней стенки глотки (10,0–12,6 мм) было выявлено у 28,9% больных, а минимальное - (6,3–7,9 мм) — у 15,6% больных. У 46,7% больных наиболее узкая зона гортаноглотки находилась в проекции мягкого нёба, а у 17,8% — в проекции корня языка. Основываясь на этих данных, объем ВДП от 6,3 мм и выше можно условно считать физиологическим.

Цефалометрические исследования, которые применялись пациентам с лёгкой, средней и тяжёлой степенью СОАС, показали зависимость степени тяжести нарушения дыхания (по данным оценки дневной сонливости по шкале Эпворта, полисомнографии и МРТ) от объема гортаноглотки. Эти данные позволяют оценить степень тяжести СОАС у пациентов с недоразвитием нижней

зоны лица, независимо от типа зубных соотношений [22, 44, 100, 116, 159].

При ширине просвета гортаноглотки в наиболее узкой зоне от 1,5 мм до 2,5 мм, тяжёлую степень СОАС выявили у 64,6% больных, среднюю степень СОАС — у 35,4% больных. При ширине просвета гортаноглотки в наиболее узкой зоне от 2,6 мм до 3,9 мм, средняя степень СОАС была обнаружена у 61,6% больных, лёгкая степень СОАС — у 38,4% больных. При показателях ширины просвета ВДП от 4,0 мм до 5,9 мм среднюю степень тяжести СОАС выявили у 35,1% пациентов, лёгкую степень — у 64,9% пациентов.

Результаты исследования позволяют сделать вывод, что нарушения соотношения корня языка и мягкого неба, вызванные их дистализацией по причине недоразвития нижней челюсти, приводят к уменьшению объема ВДП и играют важную роль в возникновении апноэ во сне у пациентов с нормальным прикусом, а также определяют степень его тяжести.

Особенностью цефалометрического анализа в данном случае является выявление анатомических особенностей дыхательных путей и их взаимосвязи с сопротивлением проходящего через них воздуха, а также с размерами нижней челюсти. В то же время, для анализа частоты эпизодов апноэ и гипопноэ, их продолжительности и интервалов между ними используется объективный метод исследования - полисомнография. Этот метод позволяет исследовать различные физиологические параметры организма во время сна с помощью регистрации показателей электроэнцефалограммы, глазных движений, мышечной активности, скорости дыхания, электрокардиограммы, дыхательных движений грудной клетки и живота, а также насыщения крови кислородом. Результатом обработки полученных данных является гипнограмма—кривая, содержащая информацию о структуре сна, качестве и количестве его стадий и фаз. Изучение полученных данных помогает специалисту выявить причины нарушения сна [33, 122].

Дополнительным, но недостаточно изученным методом диагностики нарушений дыхательной функции является капнография, которая фиксирует количество выдыхаемого CO_2 . Научные исследования свидетельствуют о том, что повышение уровня углекислого газа в выдыхаемой газовой смеси может служить предвестником

эпизодов апноэ или гипопноэ во сне, указывая на наличие гиперкапнии. На данный момент капнография остаётся единственным эффективным методом мониторинга, который позволяет определить наличие вентиляции и газообмена. Капнограмма предоставляет данные, необходимые для оценки функций сердечно-сосудистой и дыхательной систем [55, 142]. Сужение просвета ВДП, вызывающее гиповентиляцию легких, но не препятствующее полноценному выдоху, создает характерный рисунок на капнограмме, что позволяет немедленно выявлять дыхательные нарушения во сне у пациента [5, 123]. Повышение уровня углекислого газа в выдыхаемой газовой смеси запускает череду негативных процессов в организме.

В 2011 году Наттапонг Джаймчариятам в своём исследовании существенно увеличил показания для применения капнографии совместно с полисомнографией, благодаря возможности обнаружения эпизодов апноэ и гипопноэ, а также количественной оценки симптомов снижения вентиляции легких. Капнография позволяет выявить патофизиологические аспекты СОАС, степень тяжести которого не всегда может быть полноценно оценена индексом апноэ-гипопноэ. Капнограмма может иметь как диагностический, так и прогностический смысл, поскольку уровень выдыхаемого углекислого газа пациентом может служить физиологическим маркером степени тяжести заболевания [36, 44, 124, 125].

Помимо этого, в диагностике нарушений функции внешнего дыхания во время сна важную роль играет так называемый «BIS» мониторинг. Это индикатор мозговой активности, предназначенный для отслеживания активности центральной нервной системы в момент сна. Во всем мире «BIS» мониторинг стал основным методом мониторинга сознания пациента при общем наркозе и интенсивной терапии. Датчик, закреплённый на лбу больного, записывает электроэнцефалограмму [97]. Система «BIS» обрабатывает полученные данные и на их основании вычисляет BIS-индекс, который варьируется от 0 до 100, позволяя оценить степень нахождения пациента в сознании. В совокупности, данная система позволяет с высокой точностью определить глубину сна во время эпизодов апноэ и гипопноэ, что имеет важное значение для диагностики данной категории пациентов.

Наиболее выраженным симптомом синдрома обструктивного апноэ во сне

(СОАС) для пациента остается сонливость в дневное время суток. Для её субъективной оценки больным заполняется специальная диагностическая анкета – Шкала сонливости Эпворта (Epworth Sleepiness Scale).

В этом опроснике пациент должен оценить свою вероятность заснуть в различных ситуациях по 4-балльной шкале. Значение «0» указывает на отсутствие вероятности заснуть, «1» – вероятность заснуть небольшая, «2» – вероятность умеренная, и «3» – вероятность заснуть очень высокая.

Шкала оценки варьирует от 0 до 24 баллов. От 0 до 3 баллов определяется как норма; инсомния – от 3 до 9 баллов; СОАС – от 9 до 24 баллов.

В 2008 г. Svensson M. и Franklin K.A. установили, что храп как таковой является независимым фактором, способствующим дневной сонливости и утомляемости с повышением относительного риска в 2,1 раза [151].

1.3. Методы консервативного лечения СОАС

При лечении пациентов с синдромом обструктивного апноэ во сне (СОАС) принято учитывать как хирургические, так и консервативные методы [7, 29, 42]. В исследовании Автушко А. С. В 2008 году пациенты с лёгкой, средней и тяжёлой степенями тяжести синдрома обструктивного апноэ во сне проходили курс медикаментозного повышения тонуса мягкого нёба. Результаты исследований больных с тяжёлой степенью нарушения дыхания показали, что эффект от проведённого лечения сохраняется на более короткий срок по сравнению с больными, у которых наблюдается лёгкая и средняя степень тяжести СОАС. Анализ респираторных нарушений при различных степенях синдрома обструктивного апноэ во сне после лечения, а также данные шкалы сонливости Эпворта, продемонстрировали, что при тяжёлом течении синдрома обструктивного апноэ во сне терапевтический эффект быстро исчезает — через три месяца его уже не наблюдается. Тогда как при лёгкой и средней степени тяжести данного заболевания, терапевтический эффект часто сохраняется до трёх месяцев [1, 60, 117].

При терапии СОАС используются различные внутриротовые устройства,

которые используются пациентами во время сна [53, 81, 139]. Основными типами данных устройств являются удерживающие язык аппараты и тракторы нижней челюсти. Последние направлены на увеличение объема глоточного сегмента дыхательной трубки путем тяги языка вперед. Существуют противоречивые данные относительно эффективности таких устройств [158].

В 2014 году Strollo P. J. и его коллеги из США разработали и успешно применили методику электрической стимуляции подъязычного нерва для лечения синдрома обструктивного апноэ во сне (СОАС). В рамках их исследования производилась имплантация электронного стимулирующего устройства у пациентов с сужением просвета ВДП в проекции гортаноглотки. Данный аппарат, синхронизированный с дыхательным циклом пациента, посредством умеренной электрической стимуляции подъязычного нерва, способствует повышению тонуса корня языка, что предотвращает сужение ВДП во время сна. Представленные результаты доказывают, что данная методика применима к пациентам с нормальными цефалометрическими показателями лицевого скелета [150].

В настоящее время методом выбора для лечения СОАС признана вспомогательная вентиляция с применением постоянного положительного давления в дыхательных путях во время сна. В англоязычной литературе сам метод и применяемые для его проведения аппараты обозначают сокращенным термином СРАР (Continuous Positive Airways Pressure), т.е. постоянное положительное давление в дыхательных путях. Этот термин, в русской аббревиатуре СИПАП, привился и в отечественной литературе [37, 44, 87].

Несмотря на несомненную эффективность, СРАР-терапия приемлема в долгосрочной перспективе не у всех пациентов из-за имеющихся минусов: необходимости проведения постоянного лечения, недостаточной эффективности у отдельных категорий больных, побочных эффектов, социальных проблем и дороговизны оборудования [38, 49].

Учитывая то, что в наше время СРАР-терапия является эталоном лечения пациентов с СОАС, сочетание оперативных вмешательств на мягких тканях и костных структурах с целью расширения просвета ВДП в проекции

гортаноглотки и улучшения дыхания, может быть заменой для пациентов, которые по определённым причинам не могут воспользоваться консервативной терапией [14, 39, 44, 49].

1.4. Методы хирургического лечения СОАС

Отдавая дань консервативным методам лечения, нельзя не отметить, что все они направлены на временное улучшение дыхания у пациентов с недоразвитием тела нижней челюсти. К тому же не устраняются анатомические нарушения рото- и носоглотки и, соответственно, не устраняются патофизиологические механизмы СОАС [47, 126].

Американская академия медицины сна (AASM), рекомендует при неэффективности неинвазивных методов лечения, таких как CPAP или применение внутриротовых приборов, как вариант оперативное лечение для пациентов с СОАС [20, 22, 101].

История хирургических методов лечения СОАС показывает, что ещё в 1980-х годах профессорами Безруковым В.М. (1984), Баевым В. Т. (1985) и Гунько В. И. (1990) предпринимались попытки устранить недоразвитие нижней зоны лица [13, 27, 86]. Стоит отметить, что операции выполнялись методом наружного доступа, что приводило к образованию рубцов на коже, и, как следствие неудовлетворительному эстетическому эффекту. Наличие СОАС как сопутствующей патологии и оценке эффективности его устранения не придавалось значения [24, 32, 96].

В отечественных литературных источниках описан метод «окончатой» остеотомии нижней челюсти в подбородочном отделе с последующим выдвижением и ротацией остеотомированного фрагмента с целью натяжения мышц подъязычной области, предложенный и активно использовавшийся Неробеевым А. И. (2000) [6, 58, 77]. После проведенного оперативного лечения были отмечены улучшения функциональных показателей и снижение степени тяжести синдрома обструктивного апноэ во сне (СОАС). В ходе данной методики не изменялись черепно-челюстно-лицевые соотношения, различные виды

аномалий размеров нижней челюсти и нарушения эстетических параметров лица не учитывались.

В 1981 году S. Fujita представил новый метод хирургического лечения СОАС — увулопалатофарингопластику (УПФП), позволившую несколько расширить пространство в области носоглотки [46, 69, 80, 92, 113, 144]. Однако, эффективность УПФП оказалась ограничена: снижение частоты эпизодов апноэ и гипопноэ наполовину наблюдается лишь у 45-75% больных, а при тяжелых формах заболевания, сопровождающихся ожирением, положительная динамика после лечения практически отсутствовала [23, 87].

В своей научной работе De Hual и Jim Dai описали применение CO₂-лазера для выполнения увулопалатофарингопластики у пациентов с синдромом обструктивного апноэ во сне. В долгосрочной перспективе отмечалось значительное купирование симптомов СОАС, снижение массы тела и артериального давления у исследуемых больных. Тем не менее, метод оказался недостаточно эффективным для больных с затрудненным прохождением воздуха в области носа, мягкого нёба и других близлежащих зонах [126, 127, 129].

Опираясь на данные, представленные А. Триаса в 2010 г. [6, 157], можно сделать вывод о стабильности достигнутых анатомических и функциональных результатов у пациентов с недоразвитием тела нижней челюсти при нормальной окклюзии в течение длительного периода наблюдений [16]. В 2018 г. P. Rouzoulet et al. по данным мета-анализа представили 5 случаев, описывающих одночелюстную операцию по типу расширенной гениопластики у взрослых пациентов с аномалиями размеров нижней челюсти при I классе окклюзии по классификации Энгля. «Мета-анализ, как и сам метод операции, был направлен на изучение улучшений эстетических параметров лица, но вопрос влияния на функциональные параметры дыхания не был затронут» [98, 146].

Расширенная гениопластика с мезиализацией остеотомированного фрагмента нижней челюсти у пациентов с нормальной окклюзией увеличивает просвет верхних дыхательных путей за счет натяжения мягких тканей, прикрепленных к нижней челюсти и подъязычной кости. Точное местоположение

и направление места обструкции дыхательных путей во время сна, неизвестно.

По данным литературы установлено, что наиболее частая локализация обструкции находится на уровне ротоглотки [41, 62, 82, 89, 110, 156].

В 2007 году S. Craig Fairburn и его соавторы описали метод, позволяющий одномоментно скорректировать недоразвитие нижней челюсти и увеличить объем верхних дыхательных путей в проекции корня языка, тем самым уменьшая тяжесть синдрома обструктивного апноэ во сне. В рамках данного метода больным проводили билатеральную сагиттальную плоскостную остеотомию нижней челюсти и остеотомию верхней челюсти по методу Ле Фор I с последующей мезиализацией нижней челюсти. Но, из-за малого числа пациентов в группе исследования, авторам не удалось получить статистически достоверные данные относительно взаимосвязи между скелетными и функциональными показателями у пациентов деформациями лицевого скелета, сопровождающимися синдромом обструктивного апноэ во сне. Исследователи предполагают, что дальнейшие работы с большим числом участников позволят выявить возможную взаимосвязь между объемом верхних дыхательных путей и снижением индекса апноэ-гипопно после оперативного лечения [94, 112]. Следует также упомянуть, что предложенный хирургический метод имеет значительный недостаток: его применение целесообразно только у пациентов со скелетной аномалией II класса по классификации Энгля и при условии, что они прошли соответствующую предоперационную ортодонтическую подготовку.

Данный способ хирургического лечения нецелесообразен к применению у пациентов с недоразвитием тела нижней челюсти при соотношении зубных рядов по I классу Энгля или нормальной окклюзии, сопровождающимся патологическим сужением ВДП на уровне корня языка и тяжёлой формой СОАС.

Таким образом, пациенты с недоразвитием тела нижней челюсти при нормальной окклюзии являются весьма сложной группой больных, так как данная патология сопровождается серьёзным заболеванием – СОАС.

Методики исследования в области ортогнатической хирургии содержат обширную информацию о клинической анатомии и функциональном состоянии

зубочелюстной системы у пациентов с деформациями челюстей. Тем не менее, для пациентов с микрогнатией нижней челюсти при нормальной окклюзии требуется не только традиционное обследование. Важно учитывать сложность сопутствующей патологии в виде нарушения функции дыхания. Для этого обязательно проведение цифровых измерений с использованием современного компьютерного программного обеспечения, которое позволяет воссоздать трехмерное изображение имеющейся деформации лицевого скелета и определить их пространственное взаимоотношение с окружающими мягкими тканями [44].

Важное значение для определения тактики лечения, а также планирования хирургического лечения в объеме расширенной гениопластики имеют цефалометрические параметры Go-Pog, Go-Co, SNPog, LGo (MT1-MT2) и IMPA.

Go-Pog – линейный скелетный параметр, характеризующий длину тела нижней челюсти. Измеряется расстоянием от точки пересечения контуров ветви и тела нижней челюсти (Go) до точки на вершине контура головок нижней челюсти. В норме составляет 90 ± 5 мм.

Go-Co – линейный скелетный параметр, характеризующий высоту ветвей нижней челюсти. Измеряется расстоянием от точки пересечения контуров ветви и тела нижней челюсти (Go) до наиболее выступающей точки подбородочного симфиза (Pog). В норме составляет 55 ± 3 мм.

SNPog – это угол определяющий горизонтальное положение нижней челюсти. Величина данного угла равна $80 \pm 2^\circ$. Увеличение данного угла означает избыточный размер тела нижней челюсти, а уменьшение – наоборот, ее недоразвитие [95, 103].

L.Go (MT1-MT2) – параметр, характеризующий степень выраженности угла нижней челюсти (гониальный угол). Измеряется соотношением длин MT1 и MT2 в точке Go. В норме составляет $120 \pm 10^\circ$.

IMPA – угол, полученный при пересечении продольной оси нижних резцов и плоскости основания нижней челюсти. Данный угол указывает на степень наклона фронтальной группы зубов нижней челюсти в мезиодистальном направлении. В норме величина данного угла равна $90 \pm 4^\circ$. Увеличение данного

угла означает наличие протрузии нижнего зубного ряда, уменьшение – ретрузию [90, 106].

Учитывая особенности цефалометрических параметров и анатомии нижней челюсти у данной категории пациентов до хирургического лечения, необходимо проводить цифровое планирование будущего хирургического вмешательства. Важно принимать во внимание характер прохождения воздушного потока через рото- и носоглотку, выявлять зоны обструкции ВДП, а также изучать топографические особенности нижнечелюстного канала и точек прикрепления мышц дна рта [7, 44, 63, 83].

Литературный анализ демонстрирует, что существующие методы оценки функции внешнего дыхания во время сна достаточно объективны. Тем не менее, большое число исследователей не пользовались полным комплексом функциональных исследований, что явилось причиной противоречивости данных в различных научных публикациях [7, 64, 140].

«Особенностью диагностики состояния пациентов с микрогнатией нижней челюсти, сопровождающейся синдромом обструктивного апноэ во сне при нормальной окклюзии, является необходимость комплексной диагностики нарушения дыхания во сне в до- и послеоперационном периодах» [98].

Требуется разработать комплексный подход к диагностике, который учитывает данные различных методов исследований из-за противоречивых данных из различных литературных источников. Особенно важно одновременно сочетать методы полисомнографии с капнографией. Проведение данных исследований крайне необходимо, поскольку увеличение уровня углекислого газа в выдыхаемом воздухе может предвестить возникновение апноэ во сне [2].

Литературный анализ консервативных методов терапии пациентов с синдромом обструктивного апноэ во сне продемонстрировал, что текущие методы лечения обеспечивают лишь временное облегчение состояния пациентов. Кроме того, они часто вынуждают больных на постоянной основе пользоваться дорогостоящими и сложными в использовании устройствами [1, 65, 137, 150].

Учитывая современные тенденции к расширению использования

хирургических методов коррекции зубочелюстных аномалий, разработка современного и эффективного метода хирургического лечения пациентов с микрогнатией нижней челюсти при нормальном прикусе, одновременно улучшающего эстетические параметры лица и дыхательную функцию, делает необходимым и разработку новых принципов планирования, с учетом изучения проблем, связанных с нарушением дыхания во сне [3, 65, 109].

Разработка комплексного метода диагностических мероприятий и принципов лечения пациентов с недоразвитием нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающимся СОАС, позволили бы по-новому оценить показания к применению хирургических методов лечения, и послужило бы основой для внедрения перспективных способов лечения пациентов СОАС в практику здравоохранения. Решение данных проблем легло в основу настоящего исследования.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Общая характеристика клинического материала

Исследование проведено на базе отделения челюстно-лицевой хирургии ФГБУ НМИЦ «ЦНИИСиЧЛХ» Минздрава России.

Результаты исследования основаны на обследовании и лечении 30 пациентов с завершённым ростом лицевого скелета, со сформировавшимся недоразвитием нижней челюсти, сопровождающимся СОАС и отказавшихся от комплексной ортодонтической и хирургической реабилитации (Таблица 1).

21 пациент обратился в отделение за хирургической помощью с диагнозом микрогнатия нижней челюсти, 9 пациентов с изолированной микрогенией. Из 30 пациентов, 17 ранее находились на ортодонтическом лечении с применением съёмных и несъёмных ортодонтических конструкций, а также элайнеров. У 13 пациентов отмечалась физиологически адаптированная окклюзия.

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

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), при отказе от комплексного ортодонт-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 исследовании приняли участие 30 пациентов, из них 24 женщины и 6 мужчин. Средний возраст пациентов составил $26,6 \pm 6,0$ лет. Из 30 пациентов 9 человек в возрасте 18–22 лет, 13 человек в возрасте 23 – 30 лет, 8 человек в возрасте 30 лет и выше. Распределение пациентов по полу и возрасту представлено в Таблице 1.

Таблица 1 - Распределение пациентов по полу и возрасту

Возрастная группа, лет	Пол				Итого	
	женщины		мужчины			
	человек	%	человек	%	человек	%
18 – 22	8	33,3	1	16,7	9	30,0
23 – 30	10	41,7	3	50,0	13	43,3
30 и старше	6	25,0	2	33,3	8	26,7
Итого:	24	100,0	6	100,0	30	100,0

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

1 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.), сопровождающиеся легкой и средней степенью СОАС. Расстояние от нижнего края основания нижней челюсти до положения 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.

Наблюдение пациентов осуществляли до и после операции по следующим показателям:

- средняя степень насыщения крови кислородом (%);
- средний уровень содержания CO_2 в выдыхаемом воздухе (%);
- передне-задний размер ВДП (мм);
- индекс апноэ-гипопноэ (ИАГ) (случаев в час);
- оценка дневной сонливости по шкале Эпворта (балл).

Лечение пациентов с недоразвитием нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающимся СОАС, проводилось при участии врачей челюстно-лицевых хирургов, а также специалистов из различных областей медицины: врачей-стоматологов (включая терапевтов, хирургов, ортодонтотв и ортопедов), терапевтов, оториноларингологов, а также терапевтов-сомнологов и психоневрологов [57].

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

Всем 30 пациентам с аномалиями размера нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающимся СОАС были выполнены корректирующие операции.

Дизайн исследования представлен на Рисунке 1.



Рисунок 1 - Дизайн исследования

2.2. Методы обследования пациентов

2.2.1. Клинические методы

Стоматологическое обследование состояло из оценки состояния твердых тканей зубов, а также пародонта. При необходимости проводилась санация полости рта стоматологом-терапевтом. В случае обнаружения пародонтита у пациента предварительно проводилось его лечение.

Общесоматическое обследование включало осмотр лечащим врачом-хирургом, врачами анестезиологом и терапевтом. В частности, внимание обращалось на подробное обследование сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Выполнялись общий и биохимический анализы крови, коагулограмма, определение группы крови и резус-фактора, тест на реакцию Вассермана, а также исследования на ВИЧ, гепатит С (HCV) и гепатит В (HbsAg).

2.2.2. Эндоскопические методы

2.2.2.1. *Видеоларингоскопия* проводилась с помощью видеоларингоскопа «С-МАС» компании «KARL STORZ» (Германия) (Рисунок 2).

Монитор «С-МАС®», предназначенный для «CMOS»-эндоскопов оборудован экраном размером 8 дюймов с разрешением 1600 x 1200 пикселей, а также двумя камеровходами. В его комплектации имеются два порта USB и один порт HDMI. Пользовательский интерфейс позволяет записывать изображения и видео в реальном времени на внешний носитель, а затем воспроизводить записанные изображения и видеоролики. Данный видеоларингоскоп поддерживает три различные формы клинка: MACINTOSH #3, #4 и D-BLADE с короткой рукояткой.

Исследование проводили пациентам, у которых, по данным МСКТ – исследования, выявлено сужение просвета ВДП до 3 мм и менее за 7 дней до оперативного вмешательства, с целью прогнозирования сложности предстоящей интубации для визуализации структур гортаноглотки проводилось данное исследование. При этом применялась аппликационная анестезия с использованием 10% раствора лидокаина.

Применение видеоларингоскопа давало возможность визуализировать структуры гортаноглотки у пациентов с недоразвитием нижней челюсти при случаях предполагаемой сложной интубации, что позволило заблаговременно выбрать наилучший вариант интубации для каждого пациента индивидуально.



Рисунок 2 - Установка для видеоларингоскопии

На основании степени визуализации структур гортаноглотки при прямой ларингоскопии, метод интубации определялся согласно классификации Кормака-Лихена (Cormack R.S. & Lehane J., 1984), что являлось непосредственно ключевым аспектом в подготовке к хирургическому вмешательству (Таблица 2).

Классификация Кормака - Лихена:

- 1 степень - голосовая щель видна полностью;
- 2 степень - видна только нижняя часть голосовой щели;
- 3 степень - голосовая щель не видна;
- 4 степень - не видна не только щель, но и формирующие ее хрящи.

Таблица 2 - Распределение пациентов в соответствии с классификацией Кормака-Лихена

Передне-задний размер ВДП в наиболее узком сегменте	Степень по классификации КормакаЛихена	Эндоскопическая интубация в сознании	Эндоскопическая интубация	Простая интубация с помощью ларингоскопа
Менее 2 мм	4	+		
От 2 до 5 мм	3	~	+	-
Более 5 мм	2 или 1	-	+	+

2.2.3. Функциональные методы диагностики

2.2.3.1. Полисомнография

Полисомнография — метод длительной регистрации различных параметров жизнедеятельности организма во время ночного сна. Для изучения функции ночного сна, в предоперационном периоде и спустя 12 месяцев после хирургического вмешательства применялась 24-канальная полисомнографическая система «Compass» (Embla Systems, Канада), которая передавала данные на компьютерную станцию при помощи беспроводного соединения через функцию «Bluetooth» (Рисунок 3). Эта система позволяла нам определить различные фазы сна, выявлять нарушения дыхательной функции во время сна, проводить видеонаблюдение сна в режиме записи и реального времени, а также оценивать состояние ЦНС по ключевым физиологическим показателям, таким как ЭЭГ, ЭОГ, ЭМГ и параметры функции дыхания. Результатом обследования была гипнограмма - это график,

который отображает информацию о структуре и фазах сна, а также качестве и количестве его стадий. Анализ формы графика позволял нам отличать нормальное состояние от патологического [44].

Исследование проводили в условиях стационара, в специально выделенной и подготовленной для выполнения полисомнографического исследования палате, оснащённой полноценной кроватью с возможностью регулировки угла подъема как изголовья, так и ножной части, что гарантировало максимальный комфорт и удобство для каждого пациента ввиду возможности индивидуальной настройки. Пациент поступал в сомнологическое отделение вечером, непосредственно перед началом сна, и находился в нем до утра [44].

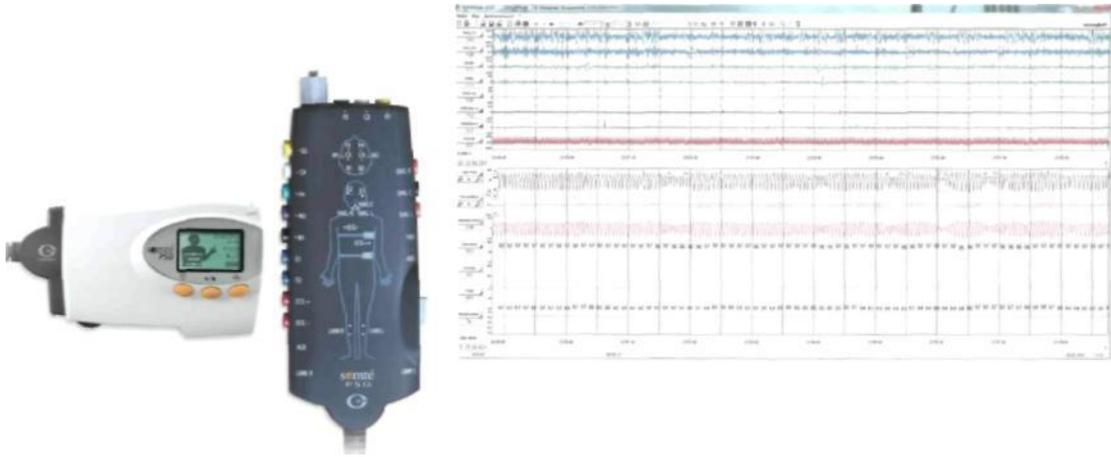


Рисунок 3 - Полисомнограф и пример гипнограммы

2.2.3.2. Капнография

Капнографическое исследование применялось для измерения содержания CO_2 в выдыхаемой газовой смеси. Данное исследование выполнялось как до начала хирургического лечения, так и спустя 11-13 месяцев после него. Метод основан на способности углекислого газа связывать долю инфракрасного излучения, что позволяет определить процессы гипо- и гипервентиляции, апноэ/гипопноэ и нарушения в частоте и ритме дыхательных движений. Благодаря многофункциональному мониторингу газообменных процессов обеспечивалась полноценная и дифференцированная оценка дыхательных нарушений во время сна. Исследование проводилось с помощью капнографа, встроенного в наркозно-дыхательный аппарат Fabius/Dräger (Германия).

Процедура производилась в условиях стационара, в специально оборудованной палате с многофункциональной кроватью, способной регулировать углы наклона изголовья и ножной части для максимального удобства пациента во время исследования. Пациент поступал в отделение вечером, перед сном. Перед началом процедуры ему устанавливалась носовая канюля, соединённая с капнографом с помощью силиконовой трубки, и данные записывались на протяжении всего сна.

Нормальная капнограмма имеет форму так называемой "квадратной" волны. Начало выдоха определяется по «нулевой линии», затем кривая резко направляется вверх, указывая на примесь углекислого газа. Плато (горизонтальная часть линии) представляет собой волну альвеолярного газа, а спад кривой соответствует моменту вдоха. Альвеолярное плато позволяет определить процентное содержание углекислого газа в альвеолярной газовой смеси (Рисунок 4).

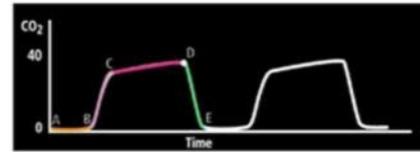
Капнограф регистрирует четыре показателя, имеющих важное значение для диагностики:

1. Парциальное давление, или объемную концентрацию углекислого газа в конечной порции выдыхаемого воздуха ($P_{et}CO_2$ или $P_{et}CO$; соответственно);
2. Частота спонтанных дыхательных движений, которая обозначается как "/" и выражается показателем "BPM" (от англ, *breaths per minute*— вдохов в минуту), "CPM" (от англ, *cycles per minute* — циклов в минуту), также иногда изображается как l/min или min^{-1} ;
3. Парциальное давление или объемную концентрацию CO_2 во вдыхаемом газе (P_1CO_2 или F_1CO_2 соответственно);
4. Форма капнограммы (Рисунок 5).

Относительную концентрацию газа измеряли в объемных процентах (%). Так, концентрация CO_2 , равная 5%, означает, что в 100 мл газовой смеси содержится 5 мл углекислого газа.



Капнография (EtCO₂) : нормальная форма волны



A-D: выдох,
D-E: вдох,
C-D: альвеолярное плато,
D: EtCO₂

Рисунок 4 - Капнограф и пример капнограммы

По количеству эпизодов апноэ/гипопноэ определяется степень тяжести течения СОАС:

- до 5 случаев апноэ/гипопноэ в час (или до 15 апноэ-гипопноэ) - синдрома сонных апноэ нет;
- от 5 до 15 случаев апноэ/гипопноэ в час (или от 15 до 30 апноэ-гипопноэ) - синдром сонных апноэ легкой степени;
- от 15 до 30 случаев апноэ/гипопноэ в час (или от 30 до 60 апноэ-гипопноэ) - синдром сонных апноэ средней степени;
- свыше 30 случаев апноэ/гипопноэ в час (или более 60 апноэ-гипноэ) - синдром сонных апноэ тяжелой степени.

2.2.4.Рентгенологические методы исследования

2.2.4.1.Мультиспиральная компьютерная томография

МСКТ-обследование лицевого отдела черепа применялось как до хирургического лечения, так и спустя 6 месяцев после его проведения, на компьютерном томографе Siemens «SOMATON Sensation 60» (Германия). Исследование выполнялось с использованием функции спирального сканирования, обеспечивая толщину срезов от 0,6 до 1 мм, при длине сканирования 350 мм и времени сканирования, занимающим 6 секунд, с параметрами $U=120$ kV, $I=150$ mAs и временем вращения 0,37 с, с фрагментом коллимации 64x0,6 мм и подачей 1,2. Цифровые данные, полученные в процессе исследования, представлялись в виде реконструированных срезов в трех

плоскостях: аксиальной, сагиттальной и корональной. Для получения наиболее точной и полноценной информации применялась постпроцессорная обработка данных МСКТ-исследования, включающая в себя создание трехмерной модели черепа и мягких тканей головы, а также анализ реконструированных срезов с использованием системы проектирования CAD/CAM.

При анализе трехмерной модели черепа пациента оценивались общая картина деформации и особенности пространственного расположения костных структур средней и нижней части лицевого скелета. Проверялось наличие, а также степень деформации всей зубочелюстной системы, височно-нижнечелюстных суставов, перегородки и костно-хрящевого отдела носа, а также зоны недостаточного объема верхних дыхательных путей. Анализ реконструированных срезов начинался с корональной проекции, после чего анализировались и все остальные срезы в интересующих зонах. Аксиальные срезы позволяли выявить аномалии костных структур средней зоны лица, верхнечелюстных пазух и полости носа. Также проводился анализ сагиттальных срезов, включая проекции полости носа, рото- и носоглотки. Определялась глубина дна полости носа и носовых раковин для оценки необходимости хирургического вмешательства перед применением изучаемого метода.

Мы также применяли метод трехмерной реконструкции черепа на основании данных МСКТ-исследования для предварительного цифрового планирования хирургического лечения, моделирования и изготовления интраоперационных хирургических шаблонов. Комплексное использование МСКТ-исследования пациента позволило нам выделять контуры и рассчитывать цефалометрические параметры в первую очередь для костных структур лицевого скелета, а затем и для мягких тканей лица. С помощью полученных и обработанных данных мы визуализировали трехмерные модели челюстей пациентов, предоставляющие детальное визуальное представление индивидуальных особенностей лица и его тканей, с возможностью послойного анализа как снаружи, так и изнутри. Цветное текстурное оформление твердых и мягких тканей позволяло оценивать их расположение и состояние. Дополнительно мы просматривали такие структуры, как полость носа, носовая перегородка и раковины, топографическое

расположение нижнечелюстного канала и подбородочных отверстий, объем кортикального и губчатого вещества костей, их строение и контуры ВДП.

Рентгенологические расчеты для определения анатомо-топографических особенностей нижнечелюстного канала, а также его расстояния от основания тела нижней челюсти использовались для предоперационного планирования хирургического лечения, и определения показаний и противопоказаний к тому или иному хирургическому методу.

Для проведения трехмерного цефалометрического анализа лицевого скелета на основе данных МСКТ мы использовали программу трехмерного моделирования «Amira». Точность 3D-моделирования обеспечивалась высокой точностью данных предоставленного МСКТ-исследования. Топографо-анатомические ориентиры позиционировались с высокой точностью благодаря таким функциям трехмерной визуализации, как сечение 3D-объекта, масштабирование и вращение. Углы и расстояния измерялись автоматически по заданным точкам в масштабе 1:1.

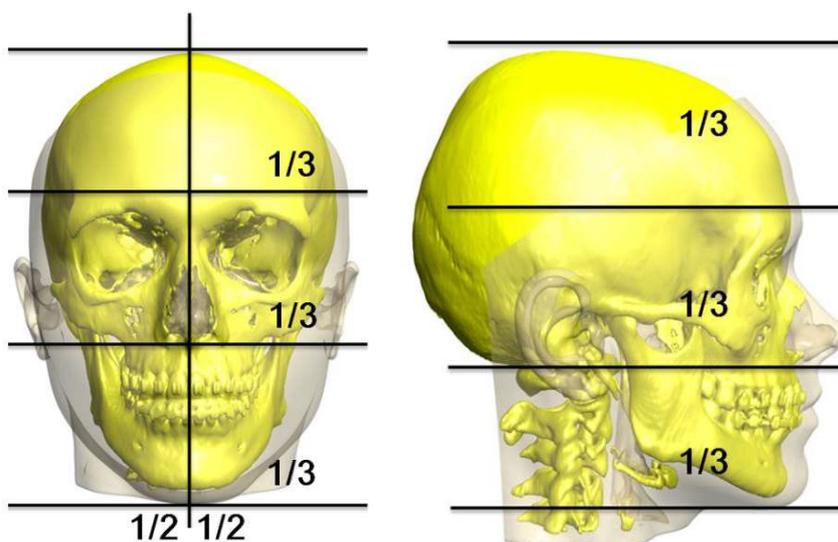


Рисунок 5 - Анализ пропорций лица в анфас и профиль

При изучении верхней части лица фокусировались на форме черепной коробки, лобной кости, симметрии контуров лба и степени выраженности надбровных дуг. При исследовании анатомических особенностей средней зоны лица оценивали орбиты, нос, верхнюю челюсть и скуловые кости, обращая внимание на их симметричность и пропорциональность в контексте общих контуров лица. Также изучали положение

верхней челюсти относительно линии SN и по сравнению с положением нижней челюсти. Данный анализ скелетных показателей позволял нам определить объективность выбранного нами метода хирургического лечения, так как при наличии тех или иных деформаций средней зоны лица, в частности – скелетной окклюзионной патологии II класса по классификации Angle, целесообразнее применение двучелюстной ортогнатической операции, затрагивающей не только эстетические и дыхательные параметры, но и окклюзионный компонент.

При исследовании нижней части лица акцентировали внимание на анатомические особенности губоподбородочной и носогубных складок, степень выраженности подбородка и выворота нижней губы. Большую роль в анализе пропорций лица играли данные о соотношении сагиттальных размеров верхней и нижней челюстей. Гармоничность лица в профиль определяется расположением трех основных точек: наиболее выступающей точки лба, основания перегородки носа и выступающей точки подбородка на одной вертикальной линии. С точки зрения эстетических параметров при характеристике профиля лица особое внимание уделялось положению и форме наружного носа, а также носолобному, носогубному (септальному) и подбородочно-шейному углам.

После анализа трехмерных моделей лицевого скелета и мягкотканого контура лица, полученных при помощи МСКТ (Рисунок 5), мы приступали к непосредственному расчёту и планированию исследуемого нами оперативного вмешательства. При этом анализировались следующие основные костные и мягкотканые ориентиры (Таблица 3).

Таблица 3 - Скелетные точечные координаты

Скелетные линейные координаты в сагиттальном и вертикальном направлениях:	
Показатель	Описание
AP	Передне-задний размер дыхательных путей
Go-Pog	Длина тела нижней челюсти
Go-Co	Длина ветви нижней челюсти
L Go (MT1-MT2)	Величина угла нижней челюсти, измеряемая в градусах
SNPog	Положение базиса нижней челюсти относительно основания черепа, измеряемое в градусах
IMPA	Наклон нижних резцов относительно основания черепа, измеряемый в градусах

Детальное изучение результатов 3D - цефалометрического анализа предоставило цифровые показатели, позволившие произвести анализ взаимоотношений отделов лицевого скелета и особенностей строения верхних дыхательных путей. Антропометрические данные пациентов использовались для оценки эстетических параметров лица и определения степени выраженности аномалий нижней челюсти. Анализировались показатели, которые могли измениться в результате проведённого хирургического лечения. На основе полученной информации разрабатывался план хирургического лечения.

Распределение пациентов по степени выраженности аномалии нижней зоны лица и передне-заднему размеру верхних дыхательных путей в проекции гортаноглотки представлено в Таблице 4.

При цефалометрических параметрах, подходящих под выборку пациентов I группы, но при расстоянии между основанием тела НЧ и нижнечелюстным каналом менее 8 мм, пациентов переводили во II группу исследования.

Таблица 4 - 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

На основании данных КЛКТ, либо МСКТ – исследования, рассчитывался передне-задний размер ВДП в наиболее узкой точке и челюстно-лицевые взаимоотношения. У 8 пациентов предполагались сложности в проведении назо-трахеальной интубации.

2.2.4.2. Конусно-лучевая компьютерная томография ВДП

В ходе конусно-лучевого КТ-исследования, проводимого перед хирургическим лечением и спустя 6 и 12 месяцев после него, использовался панорамный рентгеновский стоматологический аппарат с функцией конусно-лучевой томографии Gendex CB-500 «Imaging Sciences International LLC» (CUIA) (Рисунок 6).

Собранные данные обрабатывались на персональном компьютере для создания 3D реконструкции сканированной области, которая затем делилась на срезы заданной толщины и сохранялась в формате DICOM. Во время исследования пациент получал дозу радиации не более 50 мкЗв. Расстояние между срезами при конусно-лучевой компьютерной томографии составляло 0,125 мм, что позволяло полноценно визуализировать форму и контуры верхних дыхательных путей на всех протяженности.

Инструментальные методы для диагностики и лечения значительно превосходили возможности традиционной двухплоскостной цифровой рентгенографии. Высокотехнологичный сенсор, изготовленный из аморфного кремния, позволял нам получить рентгенологические данные в полном объеме за 10 секунд сканирования, а время 3D-реконструкции модели черепа в программе «Anatomage In Vivo Dental 5.2» составляло около 15 секунд.

С помощью КЛКТ-исследования мы могли оценить объем и границы верхних дыхательных путей. Определение наиболее узкой точки дыхательной трубки и передне-задних размеров (AP: anteroposterior diameter) помогли нам изучить предполагаемую зону обструкции ВДП во время сна и установить пространственное расположение дыхательных путей и костей лицевого скелета.

Измерение просвета ВДП производилось в самой узкой и наиболее часто подвергающейся обструкции области гортаноглотки. В сагиттальной плоскости измерялось расстояние между передней и задней стенками дыхательной трубки.

Цефалограммы, реконструированные из КЛКТ-исследования, по линейным и угловым параметрам практически не отличались от традиционных ТРГ-цефалограмм, однако ошибки при измерениях на КЛКТ исследованиях возникали

гораздо реже. Ориентировка и позиционирование осуществлялись с использованием DICOM - файлов в мультипланарной и трехмерной реконструкциях. Трёхмерная диагностика дала нам возможность для анализа размера, формы, разницы объема в парных симметричных анатомических образованиях и их изменения в процессе роста, что являлось важным фактором для наиболее точной диагностики и оценки костей лицевого скелета в трёх плоскостях, что в конечном итоге влияло на план лечения.

Данные КЛКТ также использовались для анализа роста и развития черепно-челюстно-лицевой области, включая развитие суставной головки ВНЧС в медиолатеральном направлении и расширение нижней челюсти. Состояние и позиция головок ВНЧС также играли важную роль в выборе хирургического плана лечения. Кроме того, КЛКТ-сканы предоставляли нам возможность виртуально совмещать изображения обеих сторон лица, что, в свою очередь позволяло проводить цифровое планирование оперативного лечения и моделировать его ожидаемый результат. Средний размер изображения охватывал весь лицевой отдел черепа и использовался, в первую очередь, для получения дополнительных данных о соотношении верхней и нижней челюстей, определении окклюзионных соотношений, лицевой асимметрии и состояния обоих височно-нижнечелюстных суставов, в частности, положении головок ВНЧС в суставных ямках. Наибольшая зона охвата позволяла провести оценку костных структур всей головы, и их взаимоотношений, а также выявить аномалии, требующие дополнительного оперативного вмешательства.

Более того, КЛКТ позволяло оценить состояние зубов на этапе предоперационной подготовки, и, в случае необходимости, направить пациента с копией данного исследования на консультацию и предоперационную подготовку к смежным специалистам.

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 о необходимости дополнительной

костной пластики. В программе данные КЛК-томографии объединялись с анатомическими моделями для демонстрации и расчета реакции тканей головы на рост, лечение и функциональные изменения. К примеру, мягким тканям лица можно было задать различные вязкоупругие свойства и связать их с подлежащей костной тканью. В свою очередь, это позволяет производить виртуальное перемещение костей лицевого скелета к соответствующим изменениям в соседних мягких тканях.



Рисунок 6 - КЛК-томограф и пример томограммы с расчётом объёма и положения ВДП

Несмотря на перечисленные преимущества конусно-лучевой компьютерной томографии перед другими инструментальными рентгенологическими методами диагностики, этот метод не способен полностью реализовать функцию 3D-моделирования, необходимого для точного цифрового планирования оперативного лечения и не может точно смоделировать объем перемещения костных и мягкотканых структур. Следовательно, конусно-лучевое КТ-исследование не может заменить мультиспиральную компьютерную томографию в диагностическом аспекте.

2.2.5. Цефалометрия

С целью повышения объективности предоперационного планирования и хирургического лечения оценку степени выраженности недоразвития нижней челюсти и сужения просвета верхних дыхательных путей определяли по следующим цефалометрическим параметрам:

- расстояние Go - Pog - длина тела нижней челюсти;

- расстояние Go-Co - высота ветви нижней челюсти;
- величина LGo (MT1-MT2) - величина угла нижней челюсти, измеряемая в градусах;
- SNPog – угол, определяющий горизонтальное положение нижней челюсти;
- IMPA – угол, определяющий ангуляцию нижних резцов по отношению к плоскости основания нижней челюсти;
- расстояние AP - передне-задний размер ВДП в наиболее узком сегменте.

2.2.6. Оценка уровня дневной сонливости по шкале Эпворта

Основным проявлением синдрома обструктивного апноэ во сне является дневная сонливость и снижение работоспособности и концентрации. Для оценки вероятности засыпания в различных бытовых ситуациях пациентам предоставлялась специальная диагностическая анкета — шкала сонливости Эпворта (Epworth Sleepiness Scale). Оценивание проводилось по 4-балльной шкале: 0 означало, что пациент в данной ситуации не уснет однозначно, 1 — присутствует небольшая вероятность уснуть, 2 — умеренная вероятность уснуть, и 3 — очень большая, по мнению пациента, вероятность заснуть. Общий диапазон оценок варьировался от 0 до 24 баллов. Нормальные значения составляли от 0 до 3 баллов, показатели от 3 до 9 баллов указывали на инсомнию, а от 9 до 24 баллов - свидетельствовали о наличии синдрома обструктивного апноэ во сне (Таблица 5).

Таблица 5 - Шкала сонливости Эпворта

Ситуация	Баллы
Чтение в кресле в отсутствие других дел	
Просмотр телепередач в кресле	
Пассивное присутствие (сидение) в присутственных местах (кино, концерт)	
В качестве пассажира в машине не менее 1 часа	
Если прилечь после обеда в отсутствие других дел	
Сидя и разговаривая с кем-нибудь	
Находясь в тихой комнате после завтрака	
За рулем автомобиля в пробке	

2.3. Методики операций

2.3.1. Расширенная гениопластика

«Метод расширенной гениопластики разработан коллективом авторов ФГБУ НМИЦ «ЦНИИСиЧЛХ» Минздрава России» [66,98].

Данный тип хирургического лечения проводился пациентам I группы.

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

После предварительной двукратной обработки операционного поля, обработки полости рта раствором хлоргексидина 0,05 %, гидропрепаровки и инфильтрации sol. Ultracaini 1:100000, подслизистого и поднадкостничного пространств в области переходной складки нижнего преддверия полости рта, 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 7).

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 (Рисунок 8).

Остеотомированный фрагмент мобилизуется, затем, при помощи интраоперационного шаблона, редрессируется в запланированное согласно операционному протоколу положение. Производится фиксация остеотомированного фрагмента при помощи титановых металлоконструкций (Рисунок 9).



Рисунок 7 - Оперативный доступ при расширенной гениопластике



Рисунок 8 - Линия остеотомии нижней челюсти при расширенной гениопластике



Рисунок 9 - Фиксированный фрагмент нижней челюсти при расширенной гениопластике

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

2.3.2. Скользящая гениопластика

Данный тип хирургического лечения проводился пациентам II группы.

Оперативное вмешательство, так же, как и пациентам I группы, выполняли под общей анестезией с назотрахеальным зондированием в условиях управляемой гипотензии и терморегуляции.

После предварительной двукратной обработки операционного поля, обработки полости рта раствором хлоргексидина 0,05 %, гидропрепаровки и инфильтрации sol. Ultracaini 1:100000, подслизистого и поднадкостничного пространств в области переходной складки нижнего преддверия полости рта, при помощи скальпеля проводится линейный разрез слизистой 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, редрессируется в запланированное согласно операционному протоколу положение. Производится фиксация остеотомированного фрагмента при помощи титановых металлоконструкций (Рисунок 10).



Рисунок 10 - Фиксированный фрагмент нижней челюсти при скользящей гениопластике

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

2.4. Методика применения кинезиологической повязки

У пациентов обеих группы после оперативного вмешательства применяли кинезиологическую повязку. Объем медикаментозной терапии (антибактериальная, десенсибилизирующая и обезболивающая) был идентичный.

После оперативного вмешательства в области средней и нижней зон лица кожные покровы обезжиривали 70% раствором этилового спирта и проводили наложение кинезиологических тейпов со степенью натяжения 10—15% от якорной зоны. 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. 200x50 мм – от подподбородочной зоны до скуловых областей с двух сторон.

2.5. Фотопротокол

Помимо обязательного комплекса клинических исследований, каждому пациенту проводился фотопротокол. Создавались фотографии анфас, полуанфас и в профиль (в этих позах зубы должны были находиться в привычной окклюзии, а губы — в расслабленном состоянии), а также фотографии улыбки анфас, полуанфас и в профиль. Для съемки использовалась камера Canon EOS 60D с объективом Canon EF-S 60 мм F2.8. В случае необходимости, производились корректировки контуров мягких тканей и выполнялись дополнительные фотоснимки под углом к сагиттальной плоскости или перпендикулярно лобно-подбородочной и подбородочно-лобной плоскостях. Пациентам с длинными волосами рекомендовалось собрать их на затылке таким

образом, чтобы они не закрывали шею, лицо и уши во время съемки.

Первую серию фотографирования для каждого пациента проводили в предоперационном периоде, вторую и третью – через 6 и 12 месяцев после оперативного вмешательства.

2.6. 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 (Таблица 6).

Таблица 6 - Шкала Чеддока для оценки тесноты связи количественных показателей

Абсолютное значение коэффициента корреляции	Теснота связи
0,1-0,3	Слабая
0,3 - 0,5	Умеренная
0,5-0,7	Заметная
0,7-0,9	Высокая
0,9 - 0,99	Весьма высокая

ГЛАВА 3.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Среди факторов, влияющих на успех хирургического лечения пациентов с недоразвитием нижней челюсти, важное значение имеет комплексное обследование, с использованием современных методов диагностики, позволяющих выявить клинические и анатомические особенности нижней челюсти у пациентов при нормальной окклюзии, сопровождающейся СОАС.

В исследование вошло 30 пациентов с недоразвитием нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающимся СОАС: из них 24 (80,0%) женщины и 6 (20,0%) мужчин. Средний возраст пациентов составил $26,6 \pm 6,0$ лет. Из 30 пациентов 9 человек (30,0%) в возрасте 18–22 лет, 13 человек (43,3%) в возрасте 23 – 30 лет, 8 человек (26,7%) в возрасте 30 лет и выше. Распределение пациентов по полу и возрасту представлено в Таблице 1.

В группу I вошли 11 пациентов, средний возраст составил $25,7 \pm 6,0$ лет. В группу II вошли 19 пациентов, средний возраст которых составил $27,2 \pm 6,3$ лет. Статистически значимых различий в возрасте пациентов двух групп выявлено не было.

В 19 случаях (63,3%), аномалия нижней челюсти сочеталась 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 (Рисунок 11).

Для достижения высокого результата лечения на этапе подготовки к основному оперативному вмешательству пациентам с различной сопутствующей патологией проведено соответствующее оперативное лечение (Таблица 7).



Рисунок 11 - Сопутствующие виды деформаций

Таблица 7 - Дополнительные виды оперативных вмешательств

Наименование операции	Группы пациентов			
	1 группа n= 16		2 группа n=18	
	абс	%	абс	%
Эндоскопическая конховазотомия	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. 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 и усталость.

Средняя степень выраженности СОАС была зарегистрирована у 13 пациентов (43.3%). Для этой степени тяжести пациенты испытывали более заметные симптомы, включающие повышение уровня артериального давления, в частности - в утренний период, общую слабость, нарушение концентрации и памяти, и высокий уровень

усталости. Это связано с тем, что у данной категории пациентов длительность дыхательных пауз составляла 20-30 секунд, а частота нарушений превышала 15 раз в час.

У пациентов I группы – в 9 случаях выявлена средняя степень, у 2 – легкая степень проявления СОАС. Во II группе из 9 пациентов с изолированной микрогенией - у 7 выявлена легкая степень, у 2 - средняя степень тяжести СОАС– у 8 пациентов с микрогнатией нижней челюсти выявлена легкая степень, у 2 – средняя степень тяжести СОАС (Рисунок 12).

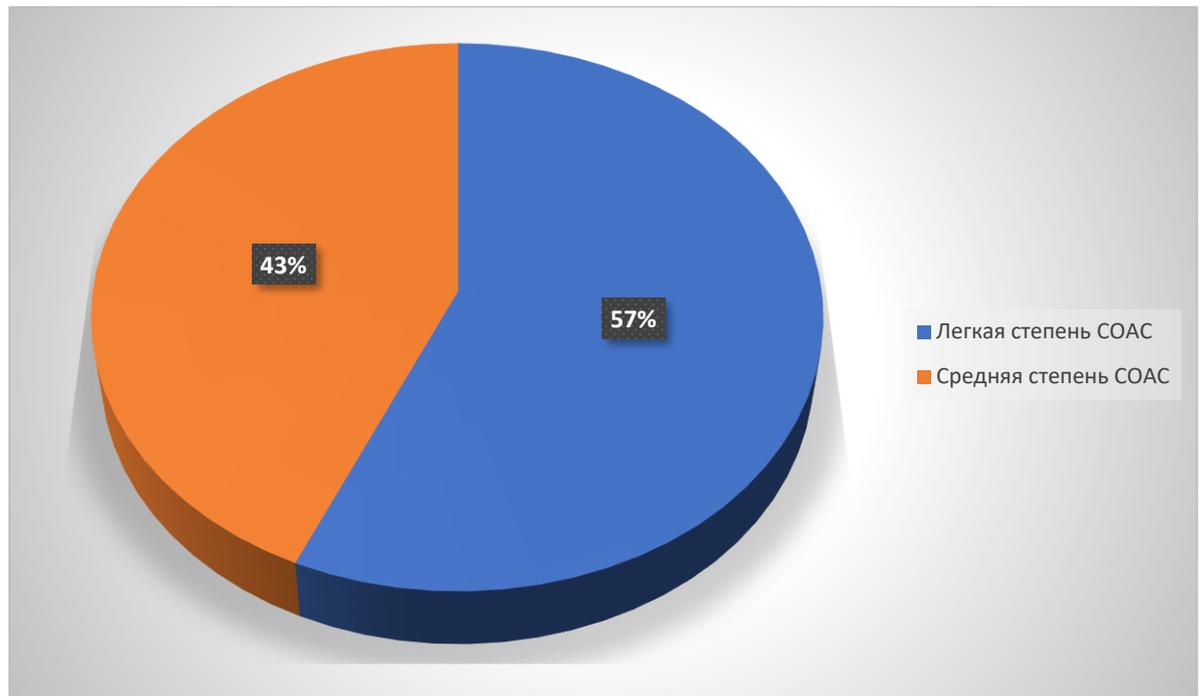


Рисунок 12 - Распределение пациентов по степени тяжести СОАС

Полученные данные говорят о том, что синдром обструктивного апноэ во сне (СОАС) достаточно часто выявляется у пациентов с различными формами недоразвития нижней челюсти, даже без наличия нарушений прикуса. При составлении плана лечения важно учитывать, что оперативное вмешательство целесообразно как при легкой, так и у пациентов со средней степенью выраженности. СОАС, так как в обоих случаях наблюдалось значительное снижение качества жизни у пациентов.

3.1. Клинико-анатомические особенности строения нижней челюсти у пациентов с недоразвитием нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающимся СОАС

Проводя анализ результатов обследования пациентов с различными формами недоразвития нижней челюсти, сопровождающихся СОАС, мы уделили особое внимание анализу морфологических и функциональных аспектов дыхания во время сна у исследуемых пациентов. При изучении структур лицевого скелета было установлено, что существует прямая взаимосвязь между анатомическими особенностями лица и степенью нарушения функции внешнего дыхания.

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 [52,53].

При недоразвитии нижней челюсти отмечается эстетически несовершенный профиль лица, часто усугубляющийся из-за изменений во внешних структурах носа. При этом губы зачастую смыкаются с трудом, а мышцы в подбородочной области находятся в состоянии гипертонуса.

Вертикальные морфологические характеристики пациентов с недоразвитием нижней челюсти оказывали существенное влияние на их эстетическое восприятие. При значительном вертикальном дефиците передней и/или задней лицевой высоты наблюдался эффект короткого лица, так называемый «short face». Пациенты с ярко выраженными профилем губ и одновременно выраженными, глубокими носогубными складками, которые придавали им «возрастной» внешний вид, оценивали свою внешность как неудовлетворительную. Выраженный дефицит в области под нижней губой, так называемой губо-подбородочной складке, особенно заметный при фронтальном взгляде на пациента, создавал впечатление непропорциональности

контуров лица. В зависимости от сагиттального положения всей зубочелюстной системы, выявлялись разные вариации оценки баланса нижней части лица, включая соотношение между фронтальной группой зубов верхней челюсти и верхней губой, а также между носом, губой и подбородком [43,44]. По нашим наблюдениям, в некоторых случаях дентальная адаптация приводила к ретрузионной позиции верхнего зубного ряда. Чаще всего, с точки зрения эстетики лица, пациентов беспокоило недоразвитие нижней челюсти в случае, если губоподбородочная складка была выражена до такой степени, что происходил выворот нижней губы «наружу».



Рисунок 13 - МСКТ лицевого скелета пациента с микрогнатией нижней челюсти при нормальной окклюзии

Нижняя челюсть состоит из горизонтальной части, называемой телом, а также двух вертикальных частей - ветвей нижней челюсти. В ходе детального изучения анатомо-морфологических особенностей строения нижней челюсти у пациентов с ее недоразвитием было выявлено, что длина тела нижней челюсти, измеряемая скелетным параметром «Go-Pog» при цефалометрическом анализе, в среднем равна 70 ± 10 мм. В свою очередь, длина ветвей нижней челюсти, обозначаемая параметром «Go-Co», в среднем составляла 55 ± 5 мм, что, как

следствие, проявлялось дефицитом задней лицевой высоты [57]. Углы нижней челюсти, обозначаемые параметром LGo (MT1-MT2) и измеряемые в градусах, отмечались более тупыми, чем при нормальной анатомии и составляли величину более 130 градусов (Рисунок 13).

У исследуемой категории пациентов среднее значение угла $SNPog$, составляло $74,87 \pm 0,84^\circ$ до лечения, и $80,74 \pm 0,91^\circ$ после проведенного лечения, что говорит о полной нормализации данного параметра.

Не только размер, но и форма нижней челюсти могут быть искажены в случае микрогнатии нижней челюсти. Профиль нижней челюсти часто отклоняется кверху относительно основания черепа, что, в свою очередь, может вызвать дополнительное затруднение прохождения воздушного потока и риск развития обструктивного апноэ сна.

Помимо цефалометрических параметров исследуемых пациентов, были изучены особенности топографии нижнечелюстного канала у пациентов с микрогнатией нижней челюсти. У 10 пациентов с выявленной 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 14 а, б).



а

б

Рисунок 14 (а, б) - Типичная (а) и атипичная (б) топография нижнечелюстного канала на основании данных МСКТ-исследования

3.2. Анатомические особенности строения верхних дыхательных путей у пациентов с недоразвитием нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающимся СОАС

Морфология верхних дыхательных путей, включающих в себя носоглотку, гортаноглотку, ротоглотку, мягкое небо, язычок и язык, а также краниофациальные структуры, играет ключевую роль в развитии симптоматики, характерной для синдрома обструктивного апноэ во сне.

На основании сагиттальной визуализации, ВДП принято делить на три топографические зоны: носоглотку, ротоглотку и гортаноглотку (гипофарингеальную область). Верхний сегмент верхних дыхательных путей представлен носоглоткой, расположенной между носовыми раковинами и твёрдым нёбом. Ниже располагается следующий сегмент - ротоглотка, которая, в свою очередь, подразделяется на три зоны: ретропалатинальную - простирающуюся от твёрдого нёба до конца мягкого нёба, ретроглоссальную – которая начинается от кончика мягкого нёба и тянется до основания надгортанника, и гортаноглотку - продолжающуюся от надгортанника до начала пищевода [44].

В ходе обследования пациентов было отмечено, что подъязычная кость занимает более низкое положение с увеличением тяжести СОАС. Нижнее положение подъязычной кости отмечалось у пациентов с меньшей длиной тела нижней челюсти, причем, как у мужчин, так и женщин. Согласно данным, полученным при конусно-лучевом КТ-исследовании, у пациентов с ожирением наблюдается более низкое топографическое положение подъязычной кости относительно пациентов с нормальной массой тела.

В случае недоразвития нижней челюсти у пациентов наблюдается сужение ВДП на уровне гортани и ротоглотки. Объем верхних дыхательных путей зависит от степени сокращения мышц-дилататоров и констрикторов. При снижении давления в дыхательной трубке во время вдоха ниже атмосферного и превышении силы, уравновешивающей это давление, верхние дыхательные пути становятся подвержены коллапсу.

Выявление недостаточной длины подбородочно-язычной мышцы (m.

genioglossus) при обследовании пациентов показало значительное усиление симптоматики, характерной для синдрома обструктивного апноэ во сне, что подтверждается данными полисомнографического исследования. Эта мышца отвечает за выдвижение языка вперед, что улучшает проходимость ВДП. При её недостаточной длине, мышца не имеет возможности полноценно выполнять свой функционал, и язык находится в постоянном дистальном положении, блокируя просвет верхних дыхательных путей в проекции рото- и гортаноглотки. Также, была установлена взаимосвязь между остаточным объёмом лёгких и степенью тяжести синдрома обструктивного апноэ во сне. В конце глубокого выдоха риск возникновения эпизода апноэ/гипопноэ существенно увеличивается. Также в проводимых исследованиях отмечалась отрицательная корреляция между остаточным объёмом лёгких, выраженностью симптомов и степенью тяжести синдрома обструктивного апноэ во сне: чем меньше остаточный объём лёгких, тем более серьёзно проявляется симптоматика данного заболевания [44].

Из результатов предоперационных и контрольных рентгенологических исследований следует, что установлены определенные границы участка дыхательных путей, включающих участок ротоглотки и гортаноглотки, который представляет важную роль для исследования. Верхней границей является край корня языка, нижней – верхушка надгортанника на плоскости, параллельной франкфуртской горизонтали. 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. Участок с наименьшим размером поперечного сечения дыхательной трубки во всех случаях находился ниже зубного ряда и имел овальную форму, более узкую в передне-заднем направлении и более широкую в поперечном.

3.3. Алгоритм цифрового планирования хирургического лечения пациентов с микрогнатией нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающейся СОАС

В последние годы цифровые технологии всё глубже проникают в медицинскую практику, внося революционные изменения в подходы к диагностированию, планированию и проведению хирургических вмешательств. Одним из наиболее инновационных направлений в челюстно-лицевой хирургии является применение алгоритмов цифрового планирования и изготовления хирургических шаблонов. В свою очередь, традиционные методы планирования такого рода хирургических вмешательств нередко основываются на субъективном опыте хирурга и двухмерных медицинских изображениях, что не всегда позволяет достигнуть идеального результата.

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 начинается с получения трехмерных изображений челюстно-лицевой области пациента с использованием компьютерной томографии (КТ). Полученные данные затем импортируются в специализированное программное обеспечение Amira для цифрового моделирования, которое позволяет виртуально воссоздать анатомию лицевого скелета пациента (Рисунок 15).

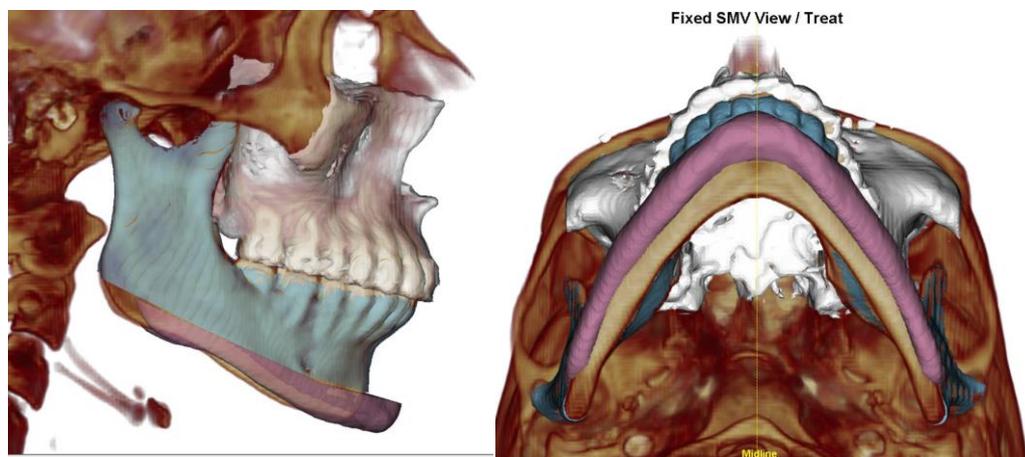
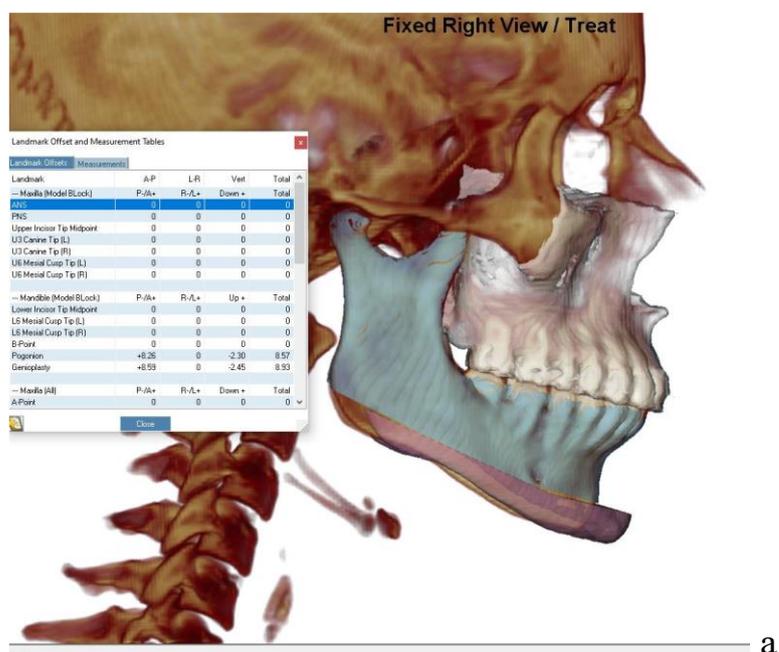
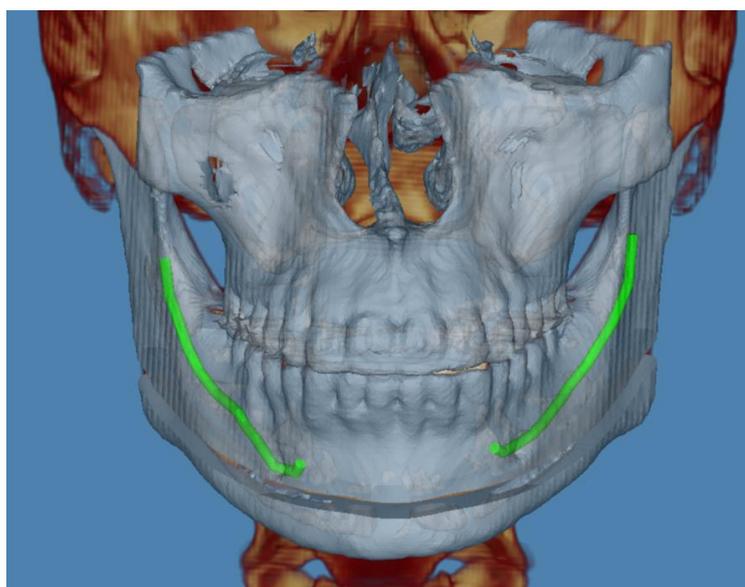


Рисунок 15 - Виртуальная модель лицевого скелета на этапе цифрового планирования

На следующем этапе хирург при помощи программного обеспечения анализирует анатомические особенности черепа пациента и определяет оптимальные параметры будущей операции – зону и конфигурацию распила, учитывая топографию нижнечелюстного канала и точек прикрепления подъязычной мускулатуры, а также степень и направление выдвижения остеотомированного фрагмента пользуясь цефалометрическим анализом. Такой подход позволяет заранее увидеть возможный результат операции и внести коррективы до начала хирургического вмешательства (Рисунок 16 а, б).



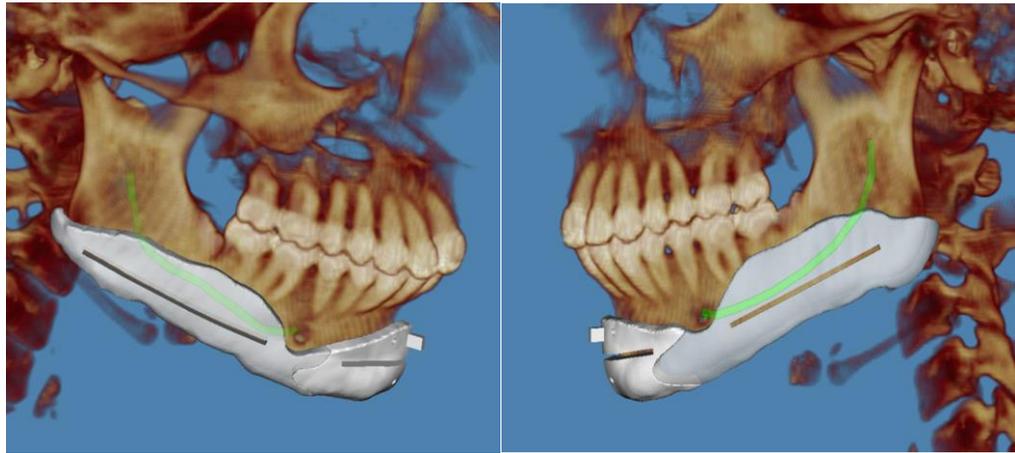
а



б

Рисунок 16 (а, б) - Этапы цифрового планирования оперативного вмешательства

После завершения цифрового планирования происходит этап моделирования хирургических шаблонов. С использованием данных о планируемой операции создаются индивидуальные настраиваемые модели шаблонов. Эти шаблоны должны точно повторять анатомические особенности области вмешательства и позволять хирургу с максимальной точностью воспроизвести запланированную конфигурацию остеотомии во время операции (Рисунок 17 а, б).



а

б

Рисунок 17 (а, б) - Трехмерная модель смоделированных интраоперационных шаблонов, предназначенных для этапа остеотомии

Использование хирургического шаблона позволяет точно провести протяженную линию остеотомии, избежать костных мостиков, тем самым минимизировать риски перелома «подковы» во время расщепления. Данный метод полностью исключает риск травмы нижнечелюстного нерва и верхушек корней.

Разборный шаблон состоит из 3 частей, что облегчает его введение в интраоперационную рану (Рисунок 18).

Точная конгруэнтность шаблона с наружной кортикальной пластиной нижней челюсти облегчает его позиционирование. Для дополнительной точности используется съёмная позиционирующая часть, которая контролирует положение шаблона относительно зубов и соединяется с шаблоном при помощи позиционера

(Рисунок 19 а, б).

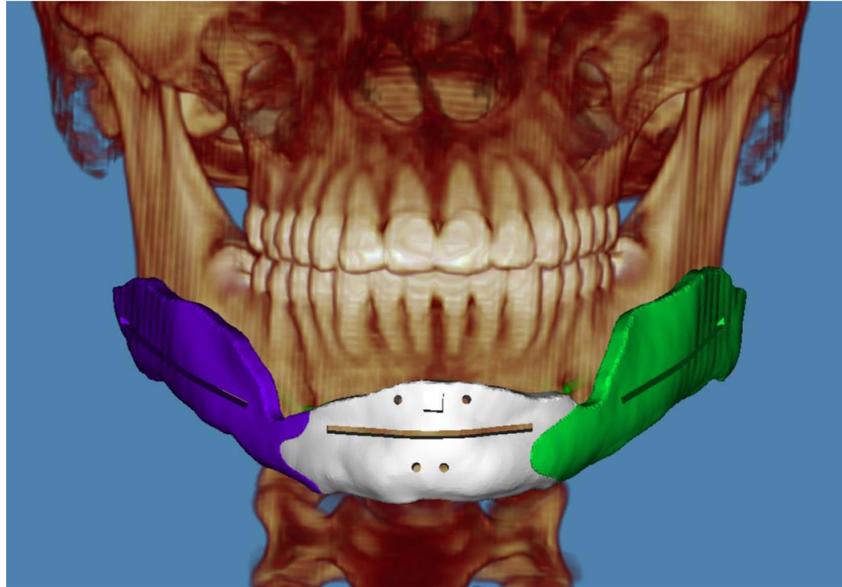
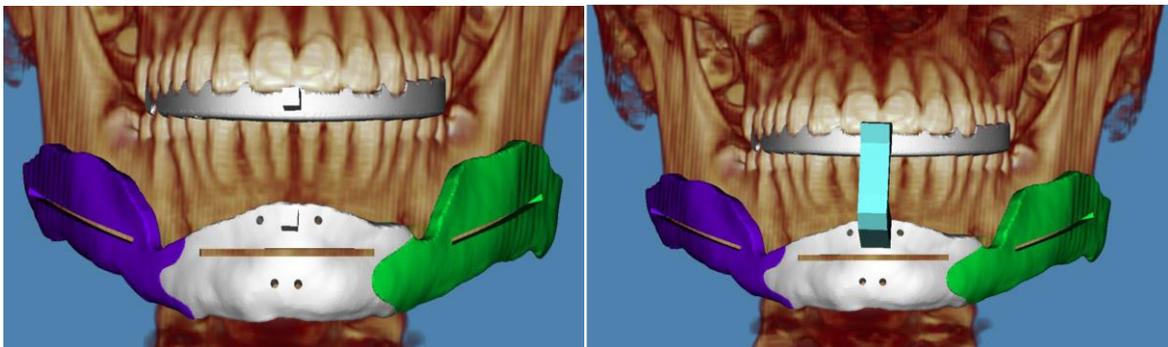


Рисунок 18 - Трехмерная модель смоделированных интраоперационных шаблонов, предназначенных для этапа остеотомии



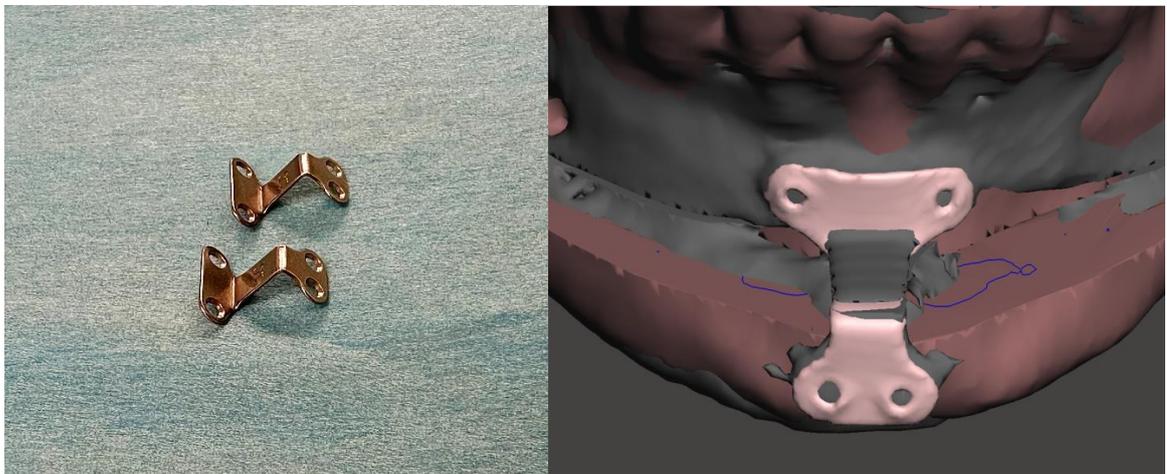
а

б

Рисунок 19 а, б - Трехмерная модель на зубной позиционирующей части и позиционера, соединяемых с интраоперационным шаблоном

Метод двойного контроля позволяет достичь максимальной точности позиционирования шаблона, а разборная конструкция делает шаблон менее массивным, что уменьшает хирургический доступ и обеспечивает необходимый обзор для хирурга.

На этапе фиксации остеотомированного фрагмента используют специализированные титановые пластины для гениопластики, откалиброванные в заводских условиях (Рисунок 20 а, б). Благодаря этому, разработанный метод оперативного вмешательства становится более точным, универсальным и легко воспроизводимым. Также, использование данного вида фиксирующих конструкций позволяет избежать необходимости в моделировании дополнительных шаблонов для позиционирования, либо изготовления индивидуальных фиксирующих конструкций.



а

б

Рисунок 20 а, б - Специализированная фиксирующая титановая пластина для гениопластики, изготовленная в заводских условиях

Положение пластины относительно двух костных фрагментов задается за счет отверстий для фиксации винтов, которые, как и линии остеотомии, производятся по шаблону.

Помимо фиксации во фронтальной зоне, необходимо ее проведение в дистальных отделах нижней челюсти справа и слева, во избежание латеральных смещений фрагмента. Для этого используются Y-образные титановые мини-пластины (Рисунок 21 а, б, в).

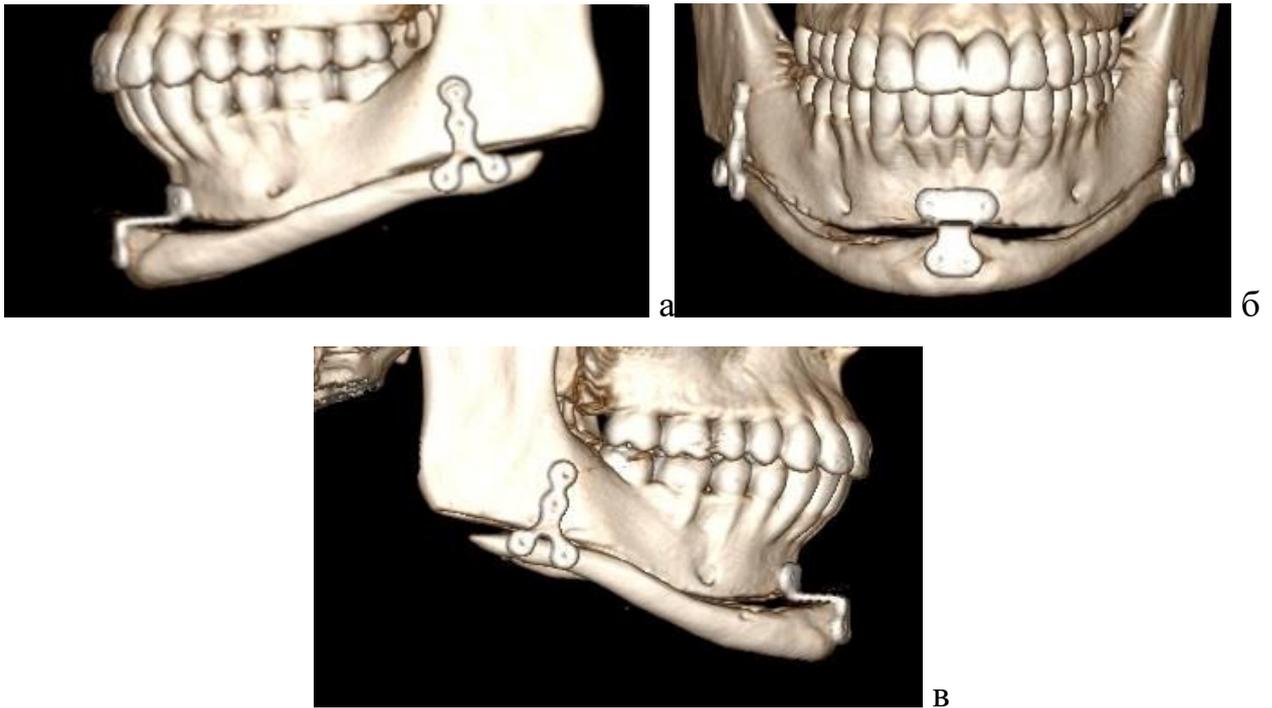


Рисунок 21 а, б, в - Трехмерная визуализация завершеного этапа фиксации остеотомированного фрагмента нижней челюсти при расширенной гениопластике

Применение алгоритмов цифрового планирования и изготовления хирургических шаблонов выявило ряд неоспоримых преимуществ перед традиционными методами:

1. Высокая точность и предсказуемость результатов: благодаря трехмерному планированию и использованию индивидуальных шаблонов, исключаются возможные ошибки и неточности, связанные с ручными манипуляциями в ходе операции;

2. Сокращение времени операции и восстановительного периода: точные шаблоны позволяют ускорить процесс хирургического вмешательства и снизить травматизацию тканей, что способствует более быстрому восстановлению;

3. Повышение уровня безопасности: минимизация рисков, связанных с возможными ошибками во время операции в виде повреждения важных анатомических структур.

3.4. Результаты хирургического лечения пациентов I группы

На основании изучения анатомических и функциональных особенностей строения нижней челюсти и верхних дыхательных путей у пациентов с недоразвитием нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающейся СОАС, были разработаны основные показания и противопоказания к проведению метода расширенной гениопластики (Таблица 3).

Хирургическое лечение пациентов I группы, имевших деформацию в виде микрогнатии нижней челюсти при нормальной окклюзии, выполнялось одноэтапно. В протокол хирургического лечения, проводимого данной группе пациентов, входило оперативное вмешательство в объеме расширенной гениопластики.

Для иллюстрации непосредственных результатов лечения I группы пациентов, приводим следующую выписку из истории болезни.

Пациентка Х., 18 лет (Рисунок 22). История болезни № 695-23, а/к 206382-23, поступила в клинику 29.03.2023 г. Жалобы на эстетические диспропорции нижней зоны лица, затрудненное дыхание, дневную сонливость, храп во сне, а также снижение работоспособности.

Из анамнеза: в подростковом возрасте начала отмечать недоразвитие нижней зоны лица, сопровождающееся приступами удушья во сне, а также снижением работоспособности во время учебы. С 2019 по 2022 год находилась на ортодонтическом лечении по поводу скученности зубов.

Вредные привычки отрицает. Наследственность не отягощена. Со стороны интеллекта и внутренних органов отклонений не выявлено.



Рисунок 22 - Фото пациентки Х.: в анфас, полуанфас и профиль



Рисунок 23 - Фото прикуса пациентки Х.: в анфас и в профиль

При внешнем осмотре, анализе данных МСКТ и КЛКТ – исследований, а также фотопротокола пациентки отмечалось недоразвитие нижней зоны лица (Рисунок 22). Дефицит нижней зоны лица отмечался вследствие уменьшения размера нижней челюсти при ее нейтральной позиции. Также наблюдалась сглаженность контуров подбородка. Открывание рта свободное.

Со стороны рта: полость рта санирована. Слизистая влажная, бледно-розовой окраски. Открывание рта не ограничено, безболезненное, движения нижней челюсти в полном объёме. Язык правильной формы, нормальных размеров; прикус нейтральный, сагиттальная щель в состоянии покоя отсутствует (Рисунок 23).

Расстояние Go-Pog справа - 69,24 мм, слева - 69,4 мм. Расстояние Go-Co справа - 53,49 мм, слева - 53,67 мм. Нижнечелюстной (гониальный) угол (L Go (MT1-MT2)) составлял 138,27 градусов, угол SNPog– 74,14 градусов, IMPA– 93,17 градусов. При этом, размер и положение верхней челюсти относительно основания черепа были нейтральными, прикус нормализован (Рисунок 24).

При риноскопии: носовые ходы в норме. Носовая перегородка не искривлена. Толщина слизистой носовых раковин в пределах физиологии. Носовое дыхание не затруднено.

Степень дневной сонливости по шкале Эпворта составила 11 баллов.

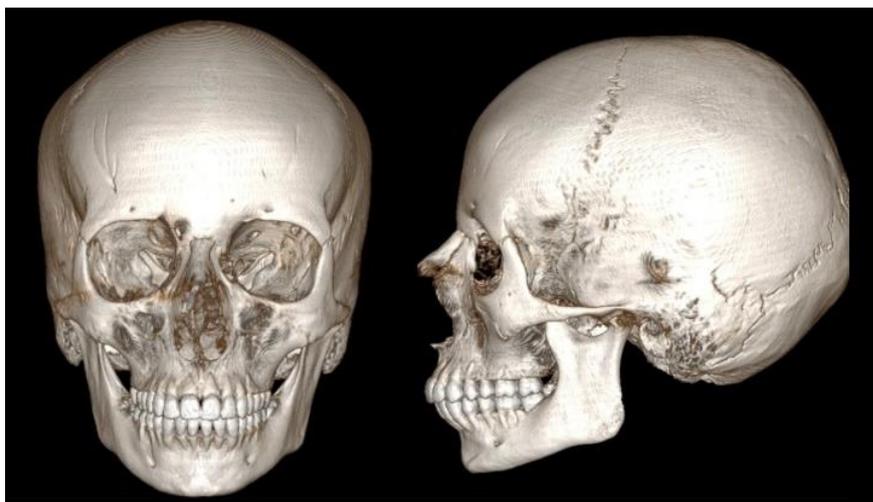


Рисунок 24 - МСКТ пациентки в прямой и боковой проекциях до операции

С целью выявления дыхательных нарушений во сне пациентке выполнено полисомнографическое исследование. Результаты полисомнографии: ИАГ составил 6,0 эпизодов в час (норма 5 эпизодов в час) (Рисунок 25).

В период сна регистрировался периодический, прерывистый храп. Регистрировались эпизоды нарушений функции внешнего дыхания во сне, преимущественно обструктивного характера. Средний уровень сатурации крови кислородом во время сна составил 93,8% (при норме 96-98%). Минимальный уровень насыщения артериальной крови кислородом во время NREM-сна составлял 88,7%, а во время REM-сна — 96,8%. Ни при одном измерении сатурация не спускалась ниже показателя в 88%. Патологическая мышечная и двигательная активность полностью отсутствовала. Средняя частота сердечного ритма во время сна составила 62 удара в минуту, минимальная — 53 удара в минуту, максимальная — 81 удар в минуту.

Заключение: синдром обструктивного апноэ во сне легкой степени тяжести. Нарушение засыпания и поддержания сна (позиционно-зависимая форма).

Согласно данным капнограммы, максимальный уровень углекислого газа в выдыхаемой газовой смеси в конце выдоха составил 53,2%, а средний уровень углекислого газа во время сна — 46,7%. При проведении видеоларингоскопии голосовая щель не визуализировалась, удалось рассмотреть только хрящи, формирующие её. По классификации Кормака-Лихена, основанной на визуализации структур дыхательных путей в глоточной зоне при прямой ларингоскопии, установлена 3 степень сложности.

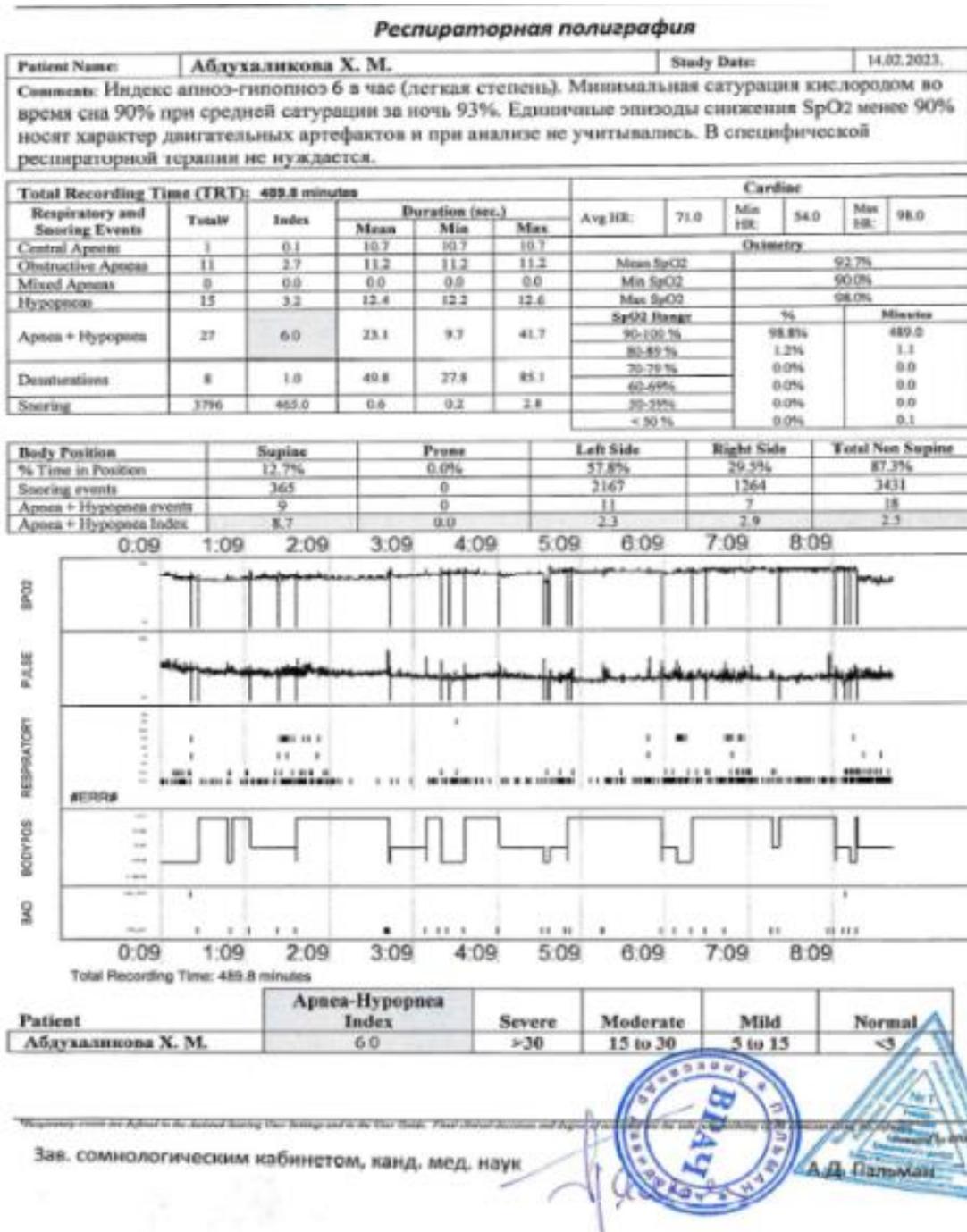


Рисунок 25 - Заключение данных полисомнографического исследования пациентки Х

На основании клинико-рентгенологических данных, и данных полисомнографии был поставлен диагноз: микрогнатия нижней челюсти; синдром обструктивного апноэ во сне легкой степени (Рисунок 26 а, б).

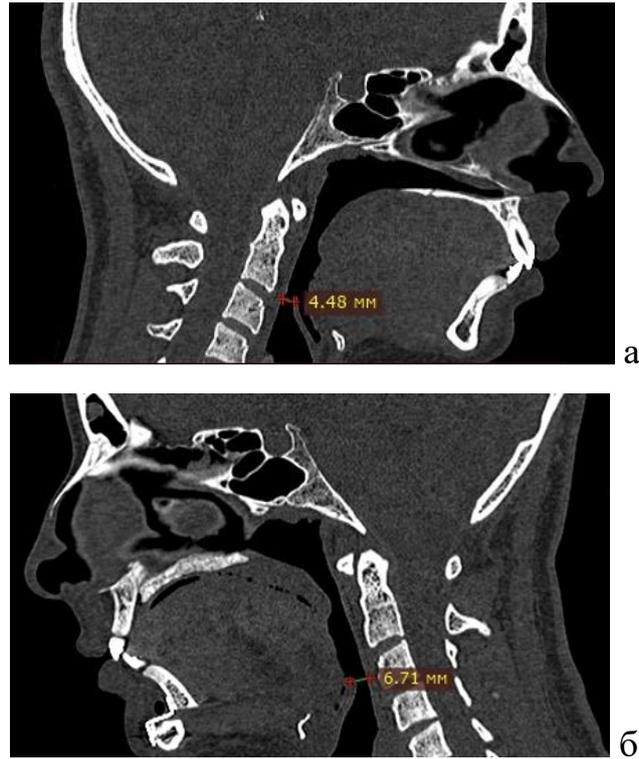


Рисунок 26 (а, б) - Измерение просвета ВДП в наиболее узкой точке на МСКТ верхних дыхательных путей: а – до операции; б – после операции

В условиях операционной пациентке выполнена назо-трахеальная интубация с использованием гибкого бронхоскопа (04.04.2023 г.). Далее, под контролируемым эндотрахеальным наркозом пациентке проведено оперативное вмешательство в объеме расширенной гениопластики.

В послеоперационном периоде осложнений не отмечалось. Заживление операционных ран происходило первичным натяжением. Швы в полости рта сняты на 14 сутки. Пропорции лица значительно улучшены.

При цефалометрическом анализе после оперативного вмешательства получены следующие данные:

расстояние Go-Pog справа - 81,43 мм, слева - 81,52 мм;

расстояние Go-Co справа - 56,43 мм, слева - 56,38 мм;

Нижнечелюстной (гониальный) угол (LGo (MT1-MT2)) – 124,53 градуса;

Угол SNPog – 80,31 градуса;

Угол IMPA не изменился и составлял 93,17 градуса. (Таблица 8).

Таблица 8 - Изменение значений скелетных линейных и угловых показателей пациентки X. 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°
LGo (MT1-MT2) (град.)	Гониальный угол	138,7°	124,53°
AP (мм)	Размер ВДП	4,48	6,71

Таблица 9 - Изменение значений функциональных показателей пациентки X. 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

Пациентка осмотрена через 12 месяцев. Жалоб нет. Рецидива деформации не отмечено. Движения нижней челюсти в полном объёме.

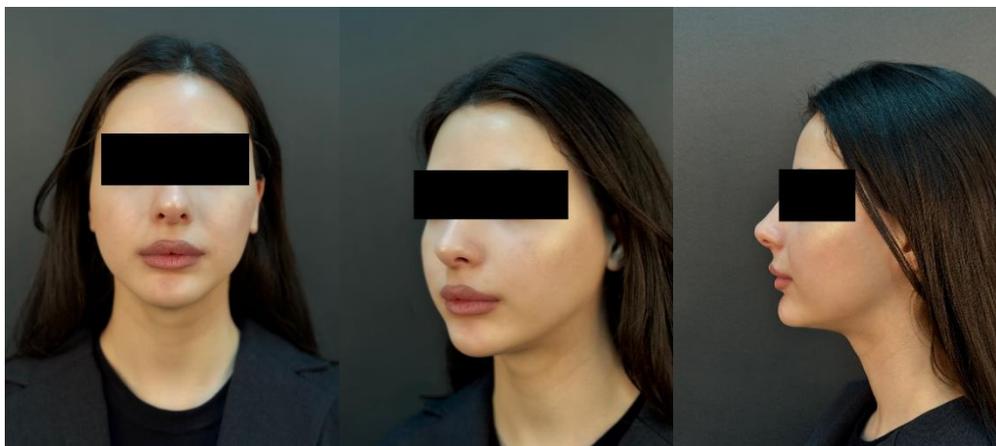


Рисунок 27 - Фото пациентки X. после операции: в анфас, полуанфас и профиль

При сравнении до- и послеоперационных цефалометрических показателей (Таблица 8) отмечается улучшение лицевых пропорций за счет нормализации соотношения средней и нижней зон лица к передней лицевой высоте (Рисунок 28 а, б).

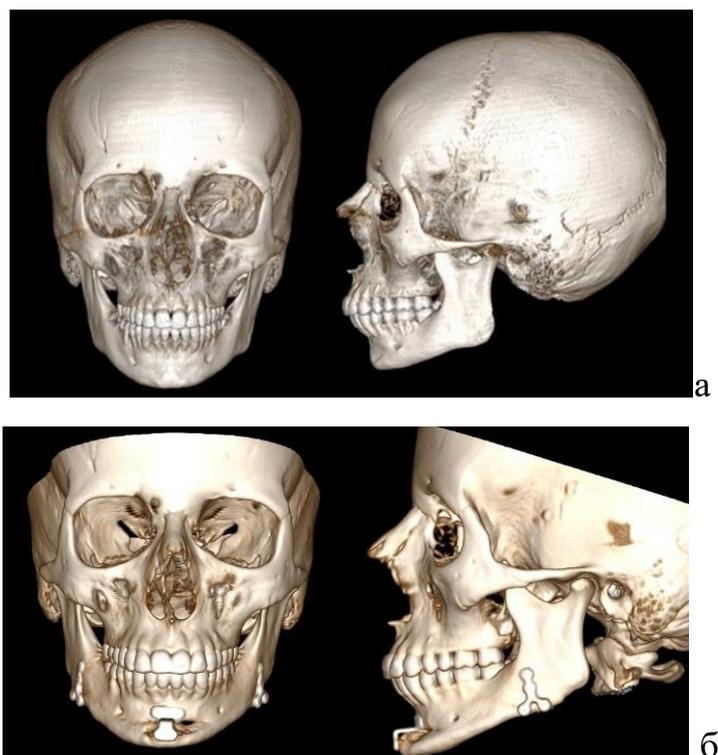


Рисунок 28 (а, б) - Компьютерная томография пациентки Х. до (а) и после (б) хирургического лечения

Субъективная оценка уровня дневной сонливости по анкете Эпворта оценена в 3 балла. Результаты полисомнографии после хирургического лечения демонстрируют, что индекс апноэ-гипопноэ составил 1,2 случая в час (при норме до 5 случаев в час). Храп во время сна полностью отсутствовал. Средний уровень сатурации крови кислородом во время сна у пациентки составил 97,9 % (при норме 96-98%), минимальная сатурация артериальной крови во время NREM-сна составила 96,3%. Временные промежутки, при которых сатурация артериальной крови кислородом снижалась менее уровня 88%, не зафиксированы. Патологической мышечной и двигательной активности также не наблюдалось. Заключение: органические нарушения во сне отсутствуют.

По данным капнографического исследования - максимальный уровень CO_2 в конце выдоха составил 47%, средний уровень CO_2 во время сна составил 42,7%.

Таким образом, в результате одноэтапного лечения произведена полная реабилитация пациентки, улучшены эстетические параметры лица, а также полностью восстановлена дыхательная функция, вследствие чего улучшено качество жизни пациентки (Таблица 9). Пациентка отмечает улучшение ночного сна и исчезновение храпа, исчезновение дневной сонливости и повышение трудоспособности после лечения.

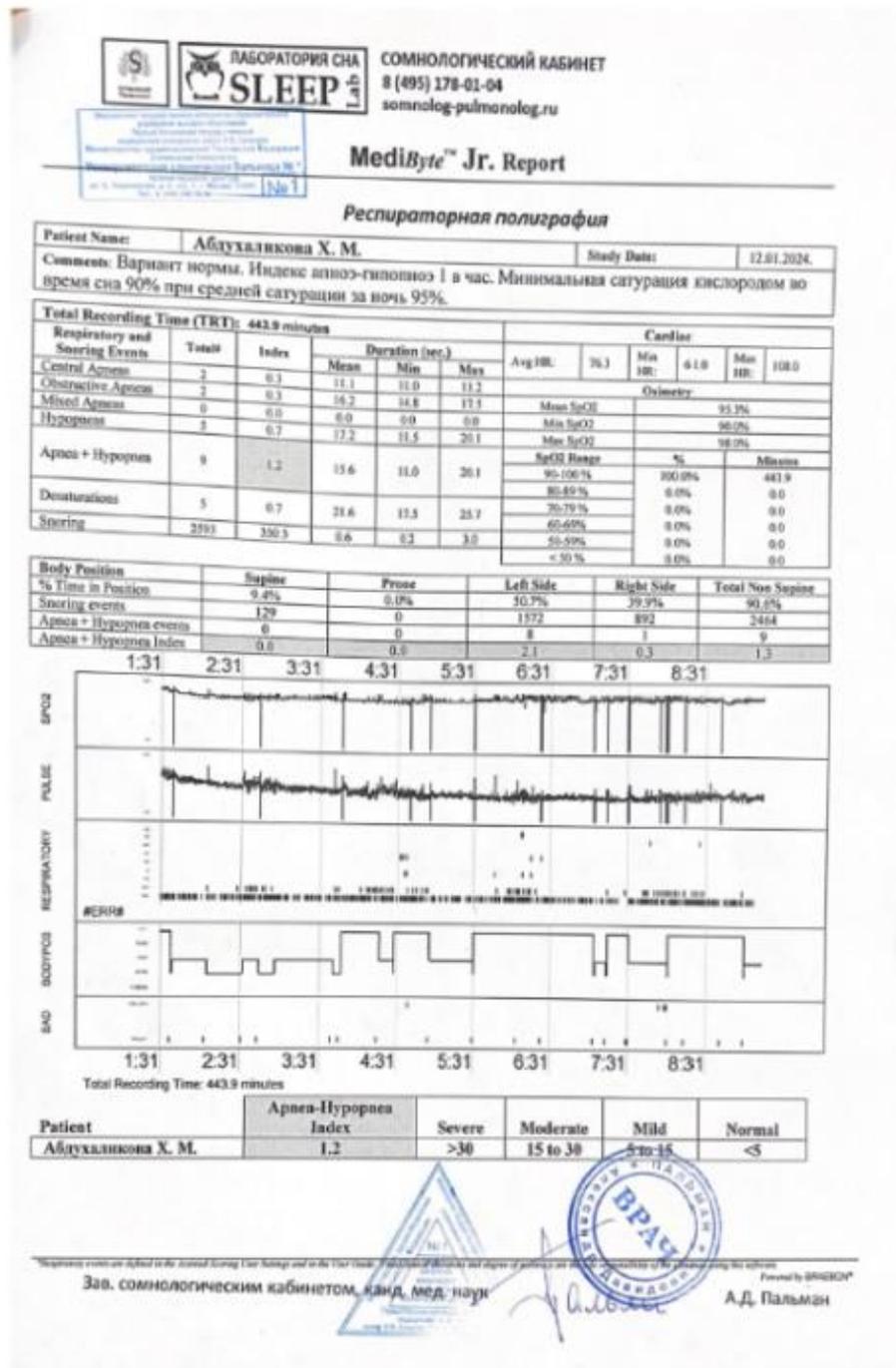


Рисунок 29 -Заключение данных полисомнографического обследования пациентки Х. после хирургического лечения

3.5. Результаты хирургического лечения пациентов II группы

Пациентам второй группы в связи с отсутствием показаний к применению метода расширенной гениопластики, в виде физиологического размера тела нижней челюсти, а также наличия противопоказаний в виде недостаточного расстояния от нижнего края

основания нижней челюсти до нижнечелюстного канала, проводилось хирургическое лечение в объеме скользящей гениопластики.

С целью демонстрации результатов лечения группы пациентов, приводим следующую выписку из истории болезни. Пациентка О., 1987 г. История болезни № 843-23,а/к 034-12, поступила в клинику 13.04.2023 г. Жалобы на эстетику в области подбородка, затрудненное дыхание, дневную сонливость, храп во сне, а также снижение работоспособности.

Из анамнеза: заболевание врождённое. С подросткового возраста отмечала проблемы с засыпанием, тяжёлую дневную сонливость, затруднение дыхания, а также эстетическое несовершенство нижней зоны лица. Ранее ортодонтическое лечение не проводилось.

Наследственные заболевания отсутствуют. Вредных привычек нет. Отклонений в интеллектуальном развитии и состоянии внутренних органов не выявлено.



Рисунок 30 - Фото пациентки О.: в анфас и профиль до операции

При внешнем осмотре и анализе МСКТ – исследования в режиме 3D - реконструкции и фотографий пациентки отмечено недоразвитие нижней челюсти (Рисунок 30).

Недоразвитие нижней челюсти отмечалось вследствие микрогении при ее нейтральной позиции, сглаженность контуров подбородка при чрезмерно выраженной губоподбородочной складке. Свободное открывание рта. Расстояние Го-

Pog справа – 80,79 мм, слева - 81,24 мм. Расстояние Go-Co справа - 61,37 мм, слева - 61,58 мм. Нижнечелюстной (гониальный) угол (L Go (MT1-MT2)) составлял 121,83 градусов, SNPog– 75,83 градусов, IMPA– 92,56 градусов. При этом, размер и положение верхней челюсти относительно основания черепа были нейтральными, прикус нормализован.

При риноскопии: носовые ходы в норме. Носовая перегородка не искривлена. Толщина слизистой носовых раковин в пределах физиологии. Носовое дыхание не затруднено.

Со стороны рта: прикус нормальный, сагиттальная щель в состоянии покоя отсутствует (Рисунок 31).

Открытие рта и движения нижней челюсти в полном объеме, безболезненны. Слизистая здорового цвета и влажности. Полость рта санирована в полном объеме. Патологий размеров и формы языка не выявлено.

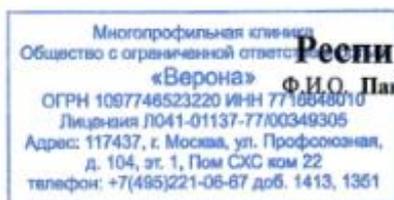


Рисунок 31 - Фото прикуса пациентки О. до операции

Субъективная оценка степени дневной сонливости по анкетированию Эпворта составила 19 баллов.

Для исследования на предмет нарушений функции внешнего дыхания во сне пациентке выполнена полисомнография.

Результаты исследования: ИАГ составил 11,2 эпизодов в час (норма 5 эпизодов в час) (Рисунок 32).



Респираторный скрининг

Ф.И.О. Панкова Олеся Анатольевна

Дата и год рождения: **10.06.1987 г.р.**
Рост **169 см** Вес **53 кг**

Дата исследования: **17.02.23 г.**

Результаты исследования:

В ходе исследования производилась запись показаний в течение 7 час 00 мин. За этот период зарегистрировано 83 эпизода дыхательных нарушений (из них апноэ - 69, гипопноэ - 14). Индекс апноэ-гипопноэ составляет - **11,2** (норма менее 5/ час). Максимально длительное апноэ — 1 минута 13 сек. Максимально длительное гипопноэ — 1 минута 39 сек.

На фоне дыхательных расстройств отмечается гипоксемия со снижением уровня насыщения крови кислородом до 83 %, среднее значение сатурации 94 % (норма 94-98%). Общее время сатурации менее 89% - 10 минут 43 сек.

Заключение: Синдром обструктивного апноэ-гипопноэ сна **средней степени**, ночная гипоксемия, повышенная сопротивляемость дыхательных путей к воздушному потоку.

Рекомендовано:

1. Консультация челюстно-лицевого хирурга.
2. Коррекция дыхательных расстройств режимом бодрствования (физическая нагрузка, занятия спортом, плавание, ежедневные прогулки перед сном не менее 30 мин. И др.)
3. СИПАП/БИПАП терапия (терапия дыхательных расстройств повышенным давлением вдыхаемого воздуха с помощью аппарата для СИПАП терапии).
4. Повторное обследование через 12 месяцев.

Дата 21.02.23 г.

Подпись лечащего врача



Гончаренко А.Ф.

Рисунок 32 - Заключение полисомнографического обследования пациентки О.

Во время сна у пациентки отмечался прерывистый храп. Зарегистрированы многочисленные случаи остановки дыхания, преимущественно обструктивного генеза. Средний уровень кислородной сатурации крови в период сна составил 91% (при норме 96-98%). Минимальная сатурация артериальной крови кислородом достигала 83%. Общее время с сатурацией ниже 89% составило 10 минут и 43 секунды. Патологическая мышечная и двигательная активность во время исследования отсутствовала. Средняя

частота сердечного ритма во время сна у пациентки составляла 63 удара в минуту, при этом минимальное значение зарегистрирована на отметке 52 удара, а максимальное — 82 удара. Заключение: синдром обструктивного апноэ во сне средней степени тяжести. Эффективность сна значительно снижена. Нарушение структуры сна (микробоуждения).

По данным капнографического исследования - максимальный уровень CO_2 в конце выдоха составил 58,2%, средний уровень CO_2 во время сна составил 50,7%.

При осмотре врачами-анестезиологами с использованием видеоларингоскопии, установлена 4 степень сложности интубации по классификации Кормака-Лихена.

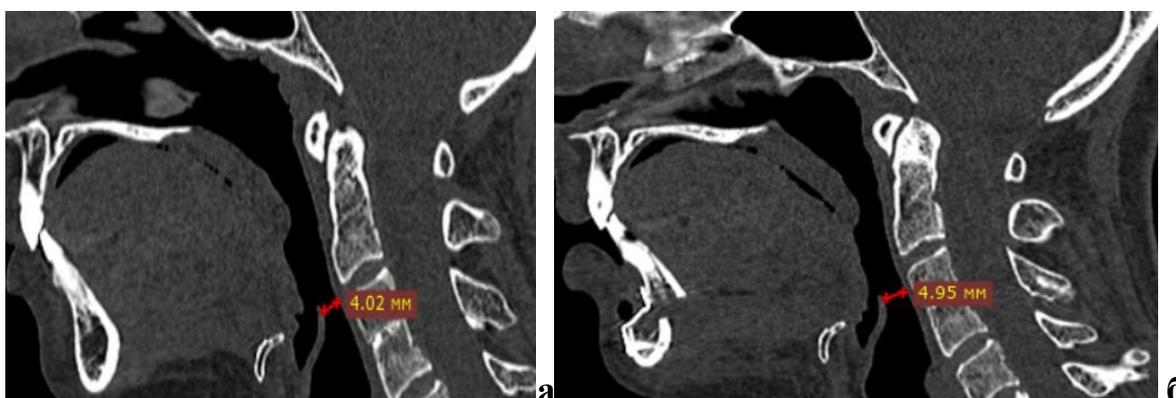


Рисунок 33 а, б - Измерение просвета ВДП в наиболее узкой точке на МСКТ верхних дыхательных путей: а— до операции; б— после операции

На основании клинико-рентгенологических данных и данных полисомнографии поставлен диагноз: микрогения, СОАС средней степени тяжести (Рисунок 33 а, б).

В условиях операционной пациентке выполнена назотрахеальная интубация с использованием гибкого бронхоскопа (19.04.2023 г). Далее, под контролируемым эндотрахеальным наркозом пациентке выполнено хирургическое лечение в объеме скользящей гениопластики.

Послеоперационный период проходил без осложнений. Заживление первичным натяжением. Швы в полости рта сняты на 14 сутки. Микрогения устранена в полном объеме.



Рисунок 34 - Фото пациентки О. в анфас и профиль после хирургического лечения в объеме скользящей гениопластики

При внешнем осмотре, анализе трёхмерных моделей МСКТ – исследования (Рисунок 35) и фотографий пациентки (Рисунок 34), а также сравнении до- и послеоперационных цефалометрических показателей (Таблица 10) отмечается улучшение лицевых пропорций за счет нормализации соотношения средней и нижней зон лица к передней лицевой высоте. Также отмечено умеренное расширение передне-заднего размера ВДП.



Рисунок 35 - Компьютерная томография пациентки О.: а – до хирургического лечения; б–после хирургического лечения

Со слов пациентки, ночной сон улучшился. Отметила уменьшение ночных просыпаний, снижение громкости храпа. Симптомы СОАС заметно снизились.

Передне-задний размер ВДП в наиболее узкой точке увеличился с 4,02 мм до 4,95 мм.

Пациентка осмотрена через 12 месяцев: отмечено снижение приступов удушья во сне, улучшение самочувствия и работоспособности. Рецидива деформации не отмечено.

В результате хирургического лечения в объеме скользящей гениопластики, улучшены эстетические параметры лица, а также отмечено умеренное улучшение функции внешнего дыхания. Расстояние Go-Pog справа = 88,07 мм, слева 88,13 мм. Ввиду отсутствия воздействия, расстояние Go-Co не изменилось и составило справа - 61,37 мм, слева – 61,58 мм. Нижнечелюстной (гониальный) угол (L Go (MT1-MT2)) так же не изменился и составил 121,83 градусов. Угол SNPog составил 81,47 градусов, IMPA – не изменился в ходе лечения и составил 92,56 градусов. Передне-задний размер ВДП в наиболее узкой точке составил 4,95 мм (Таблица 10).

Субъективная оценка уровня дневной сонливости по шкале Эпворта была оценена в 9 баллов. Для диагностики нарушений функции внешнего дыхания во сне у пациентки была проведена полисомнография (Рисунок 36).

Результаты проведенного исследования показали следующее: индекс апноэ-гипопноэ составил 6,5 случаев в час (при норме до 5 случаев в час). Средний уровень сатурации артериальной крови кислородом во время сна был 94 % (при норме 96-98%), минимальная сатурация артериальной крови кислородом достигла 74%. Общее время с уровнем насыщения крови кислородом ниже 89% составило 24 минуты. Патологическая мышечная и двигательная активность не отмечалась. Средняя частота сердечного ритма во время сна составила 63 удара в минуту, минимальная — 51 удар, максимальная — 74 удара.

Респираторный скрининг

Многопрофильная клиника **«Верона»**
 Общество с ограниченной ответственностью
 ОГРН 1097746523220 ИНН 7716648010
 Лицензия ЛО41-01137-77/00349305
 Адрес: 117437, г. Москва, ул. Профсоюзная,
 д. 104, эт. 1, Пом СХС ком 22
 телефон: +7(495)221-06-67 доб. 1413, 1351

Дата и год рождения: **10.06.1987 г.р.**
 Рост **169 см.** Вес **53 кг**

Дата исследования: **21.09. 2023 г.**

Результаты исследования:

В ходе исследования производилась запись показаний в течение 7 час 00 мин. За этот период зарегистрировано 45 эпизода дыхательных нарушений (из них апноэ - 19, гипопноэ - 26). Индекс апноэ-гипопноэ составляет - **6,5** (норма менее 5/ час). Максимально длительное апноэ — 22 секунда. Максимально длительное гипопноэ — 60 сек.

На фоне дыхательных расстройств отмечается гипоксемия со снижением уровня насыщения крови кислородом до 74 %, среднее значение сатурации 91 % (норма 94-98%). Общее время сатурации менее 89% - 24 мин.

Заключение: Синдром обструктивного апноэ-гипопноэ сна **легкой степени**, ночная гипоксемия, повышенная сопротивляемость дыхательных путей к воздушному потоку.

Рекомендовано:

1. Консультация челюстно-лицевого хирурга.
2. Соблюдение режима питания (частое -4-5 раз, дробное питание, небольшими порциями, прием минеральной воды без газа не менее 250 мл перед каждым приемом пищи, употребление воды до 1,5 л в сутки, исключить послеобеденный сон или нахождение в кровати после приема пищи. Исключить или ограничить пищу животного происхождения, особенно жареное, копченое, соленья, пиво, алкоголь и снотворное. Больше употреблять растительную пищу (салаты, фрукты, овощи), можно каши. В т.ч. гречневую);

Дата 21.02.23 г.

Подпись лечащего врача

Гончаренко А.Ф.




Рисунок 36 - Заключение полисомнографического исследования пациентки О. после хирургического лечения в объеме скользящей гениопластики

Заключение: синдром обструктивного апноэ-гипопноэ сна легкой степени.

По данным капнографического исследования - максимальный уровень CO_2 на выдохе составил 46,8 %, средний уровень CO_2 во время сна составил 44,3% (Таблица 11).

Таблица 10 - Изменение значений скелетных, линейных и угловых показателей пациентки О. до и после лечения

Скелетные линейные и угловые координаты:		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
LGo (MT1-MT2) °	Гониальный угол	121,83°	121,83°
AP (мм)	Размер ВДП	4,02	4,95

Таблица 11 - Изменение значений функциональных показателей пациентки О. 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

3.6. Показания и противопоказания к проведению метода расширенной гениопластики

Лечение пациентов с недоразвитием нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающимся СОАС методом расширенной гениопластики выявило ряд ее преимуществ перед методом скользящей гениопластики.

Прежде всего, данная операция позволяет полноценно устранить микрогнатию нижней челюсти и затронуть большее число цефалометрических параметров. Вслед за остеотомированным фрагментом, появляется возможность выдвижения большего объема мягких тканей дна рта и, как следствие, более выраженное расширение просвета верхних дыхательных путей в проекции гортаноглотки. Кроме того, после операции отмечен выраженный эффект омолаживания лица за счет равномерного распределения мягких тканей нижней зоны лица.

Для получения успешного клинического результата важно учитывать клинко-анатомические особенности у пациентов с недоразвитием нижней

челюсти. Показания и противопоказания к проведению метода расширенной гениопластики определяли по данным цефалометрического анализа (Таблица 3).

На основании изучения анатомических и функциональных особенностей строения нижней челюсти и верхних дыхательных путей у пациентов с микрогнатией нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающейся СОАС, были разработаны основные показания и противопоказания к проведению метода расширенной гениопластики.

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.

Противопоказания к проведению расширенной гениопластики

- атипичная топография нижнечелюстного канала и расположения нижнего альвеолярного нерва (n. alveolaris inferior), при котором расстояние от основания нижней челюсти до нижнечелюстного канала составляет менее 8 мм;
- изолированное недоразвитие подбородочного отдела (микрогения) при физиологическом размере тела нижней челюсти;
- выраженное недоразвитие нижней челюсти, при котором длина нижней челюсти (Go-Pog) составляет менее 60 мм;
- развернутость углов нижней челюсти;
- наличие у пациента не компенсированной окклюзии (II класс Angle);
- дислокация головок височно-нижнечелюстного сустава и, как следствие, его дисфункциональные проявления [52,53,57].

3.7. Постоперационная реабилитация пациентов

«В послеоперационной реабилитации пациентов, важное значение имеет

состояние мягких тканей в послеоперационной зоне. Массивный отек является существенной проблемой у пациентов после оперативного лечения в области лица. При этом усиливается напряжение тканей и болевые ощущения. В совокупности, эти факторы усложняют реабилитацию пациентов с СОАС» [97].

Послеоперационный отек может способствовать развитию дыхательной недостаточности и возникновению дисфункции ветвей тройничного нерва из-за давления на них отекающих тканей. Кроме того, что длительные отеки трудно переносятся пациентами и по эстетическим соображениям. Контроль и минимизация послеоперационного отека является актуальной проблемой.

«На данный момент, основным методом предотвращения и контроля миграции отека в лицевой зоне остается наложение давящей бинтовой повязки на голову, разработанной еще в начале XX века» [97].

Для снижения негативного проявления отека мягких тканей лица применена противоотечная, давящая кинезиологическая повязка (Рисунок 46).

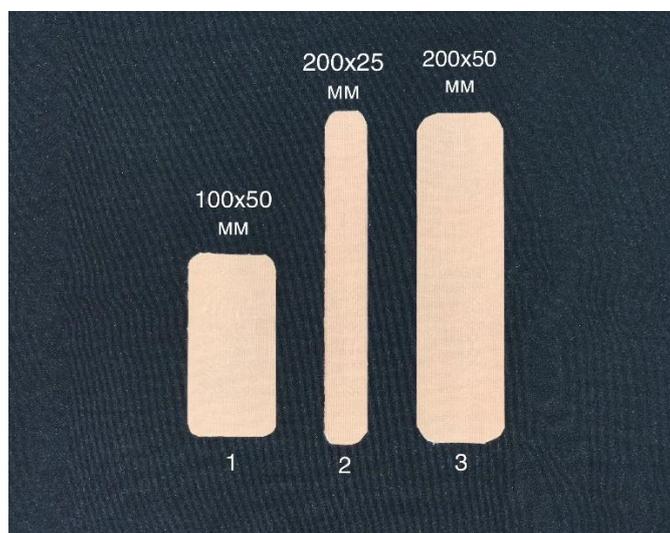


Рисунок 37 - Кинезиологические тейпы в готовом к применению виде

Схема наложения противоотечной кинезиологической давящей повязки представлена на Рисунке 38 [65, 97].

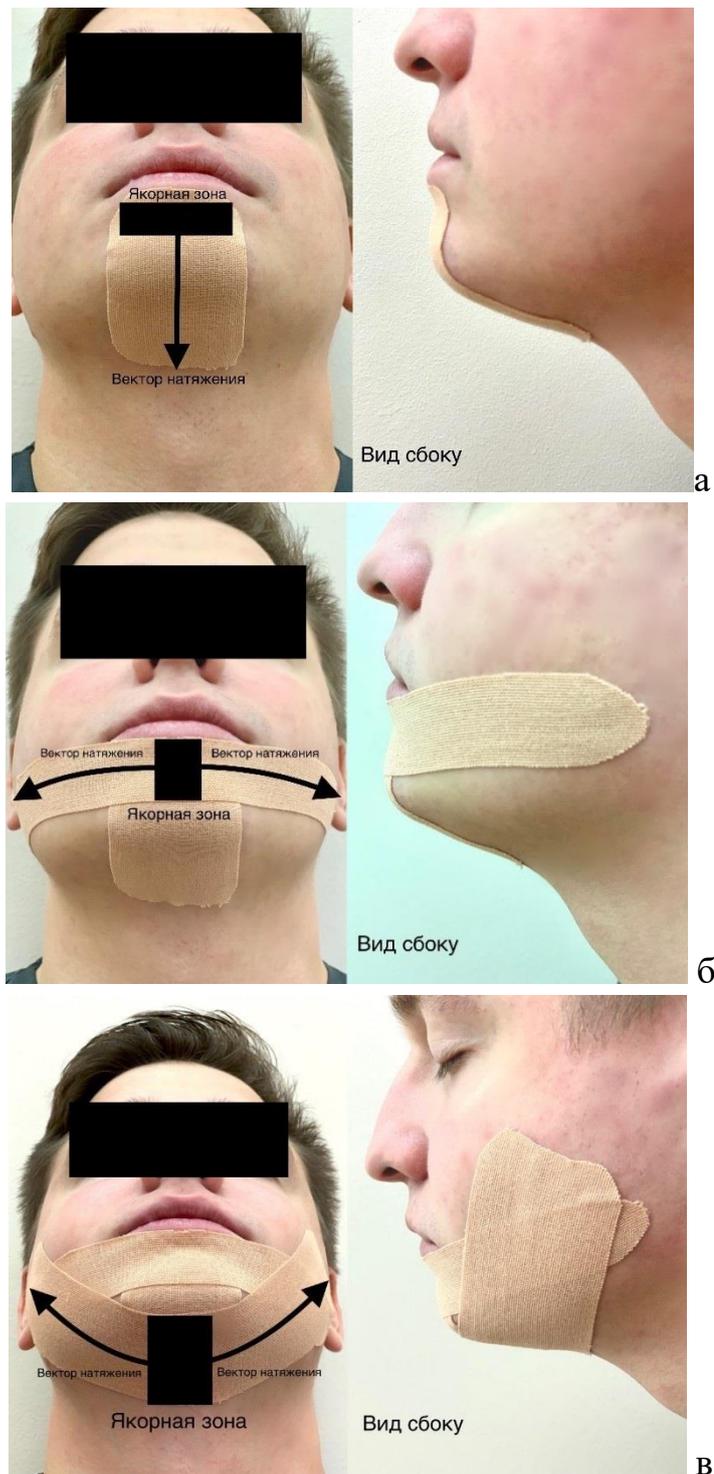


Рисунок 38 а, б, в – Схема наложения противоотечной кинезиологической давящей повязки

«Противоотечный эффект разработанного метода 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» [97].

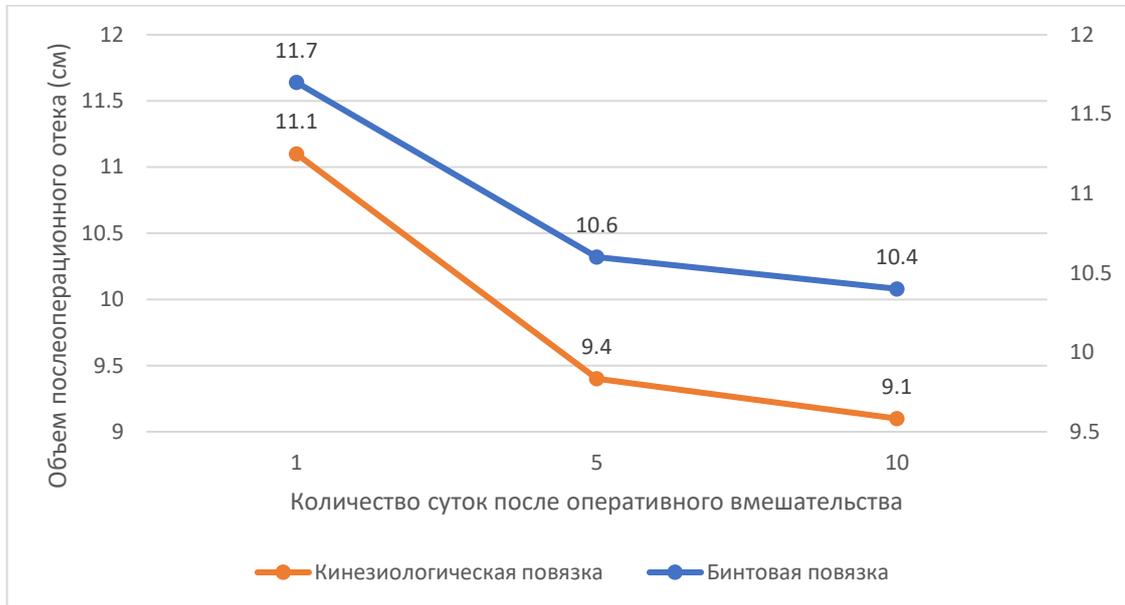


Рисунок 39 - Сравнительная динамика снижения отека

В качестве контроля использовали данные, полученные при использовании бинтовой повязки, у пациентов в ранее проведенных исследованиях.

Преимущества противоотечной кинезиологической давящей повязки:

- отсутствие деформирующего воздействия на послеоперационную зону;
- воздействие на ключевые, наиболее подверженные хирургической травме и отеку зоны;
 - более выраженный противоотечный эффект по сравнению с давящей бинтовой повязкой;
 - отсутствие необходимости ежедневной замены повязки;
 - более эстетичный внешний вид повязки в сравнении с давящей бинтовой повязкой, что в свою очередь благоприятно влияет на психоэмоциональный статус пациента.
- удобство использования и простота ухода и гигиены, что положительно влияет на процесс реабилитации пациента;

- устойчивость повязки в течение 4-6 суток.

«Проведенное исследование позволяет считать, что применение кинезиологической противоотечной повязки является эффективной и современной заменой используемых на данный момент методов борьбы с послеоперационным отеком» [97].

3.8. Сравнительная оценка эффективности хирургических методов лечения недоразвития нижней челюсти по данным статистического анализа

«Оценка эффективности хирургического лечения пациентов с недоразвитием нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающимся синдромом обструктивного апноэ во сне проводилась по 5 показателям на основании данных, полученных по результатам обследования пациентов до и после операции» [98]. Кроме того, проводили сравнение полученных результатов между пациентами I и II групп, которым соответственно применяли два различных метода лечения: расширенную и скользящую гениопластику.

Динамика показателей внешнего дыхания до и после операции представлена в Таблице 12.

Таблица 12 - Динамика показателей внешнего дыхания до и после операции

Показатель	Ед. измер.	n	Среднее значение	Min	Max	Стандартное отклонение
До операции						
Средняя степень насыщения крови кислородом	%	30	91,3±0,3	89,0	93,0	1,2
Средний уровень углекислого газа в выдыхаемом воздухе	%	30	48,7±0,2	46,0	53,0	2,1
Передне-задний размер ВДП	мм	30	3,7±0,2	2,9	4,5	0,4
Индекс апноэ-гипопноэ (ИАГ)	ед. в час	30	13,1±0,4	6,0	21,0	4,4
Оценка дневной сонливости по шкале Эпворта	баллов	30	10,2±0,02	7,0	18,0	2,9
После операции						
Средняя степень насыщения крови кислородом	%	30	98,3±0,4	94,0	100,0	1,2
Средний уровень углекислого газа в выдыхаемом воздухе	%	30	40,2±0,3	36,0	44,0	2,8
Передне-задний размер ВДП	мм	30	5,4±0,4	3,8	6,9	0,7
Индекс апноэ-гипопноэ (ИАГ)	ед. в час	30	3,4±0,22	1,0	7,0	1,6
Оценка дневной сонливости по шкале Эпворта	баллов	30	3,4±0,33	0,0	7,0	2,2

Расчеты выполнены в программе STATISTICA 13.0

Результаты проверки показателей до и после операции на соответствие формы распределения нормальному закону представлены в Таблице 13.

Таблица 13 - Динамика нормальности распределения показателей до и после операции с помощью критерия Шапиро-Уилка ($n=30$)

Показатель	До операции		После операции	
	Тест Шапиро-Уилка	Уровень значимости	Тест Шапиро-Уилка	Уровень значимости
Средняя степень насыщения крови кислородом	W=0,9155	$p=0,021$	W=0,8413	$p<0,001$
Средний уровень углекислого газа в выдыхаемом воздухе	W=0,9220	$p=0,030$	W=0,9033	$p=0,010$
Передне-задний размер ВДП	W=0,9540	$p=0,216$	W=0,9857	$p=0,949$
Индекс апноэ-гипопноэ (ИАГ)	W=0,9378	$p=0,079$	W=0,9316	$p=0,054$
Оценка дневной сонливости по шкале Эпворта	W=0,8788	$p=0,003$	W=0,9378	$p=0,079$

Расчеты выполнены в программе STATISTICA 13.0

Форма распределения двух показателей – передне-заднего размера и индекса апноэ-гипопноэ – соответствовала нормальному закону распределения. Однако проверка требования равенства дисперсий показала несоответствие данных этого требования. Поэтому для сравнения состояния пациентов до и после операции были выбраны непараметрические методы. Три показателя – средний уровень CO_2 в выдыхаемом воздухе, средняя степень насыщения крови кислородом и оценка дневной сонливости по шкале Эпворта – не соответствовали нормальному закону распределения. Поэтому для сравнительного анализа состояния пациентов до и после операции были выбраны непараметрические методы.

3.8.1. Оценка эффективности проведения расширенной и скользящей гениопластики

Средний уровень сатурации артериальной крови кислородом у всех пациентов до операции была ниже нормы, а после операции стала соответствовать норме (Таблица 14).

Таблица 14 - Средняя степень насыщения крови кислородом до и после операции

Средняя степень насыщения крови кислородом, %	Соответствие нормативному значению	Распределение пациентов, чел.			
		Группа I		Группа II	
		до операции	после операции	до операции	после операции
До 93	ниже нормы	11	–	19	–
94 - 100	норма	–	11	–	19
Итого:		11	11	10	19

Оценка различий в средней степени насыщения крови кислородом до и после операции представлена в Таблице 15.

Таблица 15 - Различия средней степени насыщения крови кислородом до и после операции

Показатель	Группа	n	Среднее значение (Me)		Изменение	Значимость теста Вилкоксона
			До операции	После операции		
Средняя степень насыщения крови кислородом, %	I	11	92,3±0,3	98,2±0,4	+6	$p=0,003^*$
	II	19	91,7±0,4	97,6±0,3	+7	$p<0,001^*$

*-статистически значимые различия при $p<0,05$
 Расчеты выполнены в программе STATISTICA 13.0

В результате расширенной гениопластики средняя насыщенность крови кислородом статистически значимо увеличилась на 6 процентных пункта с 92% до 98% ($p=0,003$). В результате скользящей гениопластики средняя насыщенность крови кислородом статистически значимо увеличилась на 7 процентных пункта с 91% до 98% ($p<0,001$). Различия по данному показателю до и после операции представлены на Рисунке 40.

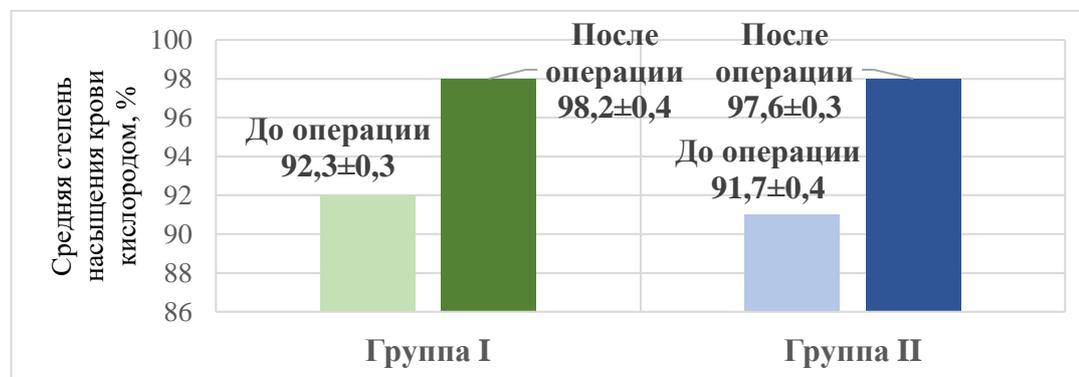


Рисунок 40 - Различия средней степени насыщения крови кислородом до и после операции

Для оценки взаимосвязи между средней степенью насыщения крови кислородом до и после операции был применен коэффициент корреляции рангов Спирмена, результаты которого представлены в Таблице 16.

Таблица 16 – Взаимосвязь показателей средней степени насыщения крови кислородом до и после операции

Показатели	Группа	n	Коэффициент рангов Спирмена	t(n-2)	Уровень значимости
Средняя степень насыщения крови кислородом до и после операции	Группа I	11	-0,062	-0,185	$p=0,857$
	Группа II	19	0,505	2,415	$p=0,027$

Расчеты выполнены в программе STATISTICA 13.0

По результатам исследования можно сделать вывод, что использование метода скользящей гениопластики приводит к статистически значимой прямой взаимосвязи между уровнем насыщения крови кислородом до и после операции: чем выше показатели до операции, тем выше они в среднем становятся после лечения, и наоборот. Однако при применении метода расширенной гениопластики такой зависимости не выявлено. Пациенты выздоравливают независимо от исходного состояния, что подтверждает более высокую эффективность метода расширенной гениопластики как в эстетическом, так и функциональном аспектах.

Средний уровень углекислого газа в выдыхаемом воздухе у всех пациентов до операции была выше нормы, а после операции стал соответствовать норме (Таблица 17).

Таблица 17 - Средний уровень углекислого газа в выдыхаемом воздухе до и после операции

Средний уровень углекислого газа в выдыхаемом воздухе, %	Соответствие нормативному значению	Распределение пациентов, чел.			
		Группа I		Группа II	
		до операции	после операции	до операции	после операции
35 - 45	ниже нормы	11	–	19	–
46 и выше	норма	–	11	–	19
Итого:		11	11	10	19

Оценка различий в среднем уровне углекислого газа в выдыхаемом воздухе до и после операции представлена в Таблице 18.

Таблица 18 – Различия среднего уровня углекислого газа в выдыхаемом воздухе до и после операции

Показатель	Группа	n	Среднее значение (Me)		Изменение	Значимость теста Вилкоксона
			До операции	После операции		
Средний уровень углекислого газа в выдыхаемом воздухе, %	I	11	49,7±0,2	43,4±0,3	-6	$p=0,003^*$
	II	19	48,3±0,4	39,8±0,2	-9	$p<0,001^*$

*-статистически значимые различия при $p<0,05$
 Расчеты выполнены в программе STATISTICA 13.0

«Расширенная гениопластика способствовала статистически значимому снижению среднего уровня CO_2 в выдыхаемой газовой смеси на 6 процентных пунктов с 49% до 43% ($p=0,003$); скользящая гениопластика – на 9 процентных пунктов с 48% до 39% ($p<0,001$)» [98].

Различия по данному показателю до и после операции представлены на Рисунке 41.

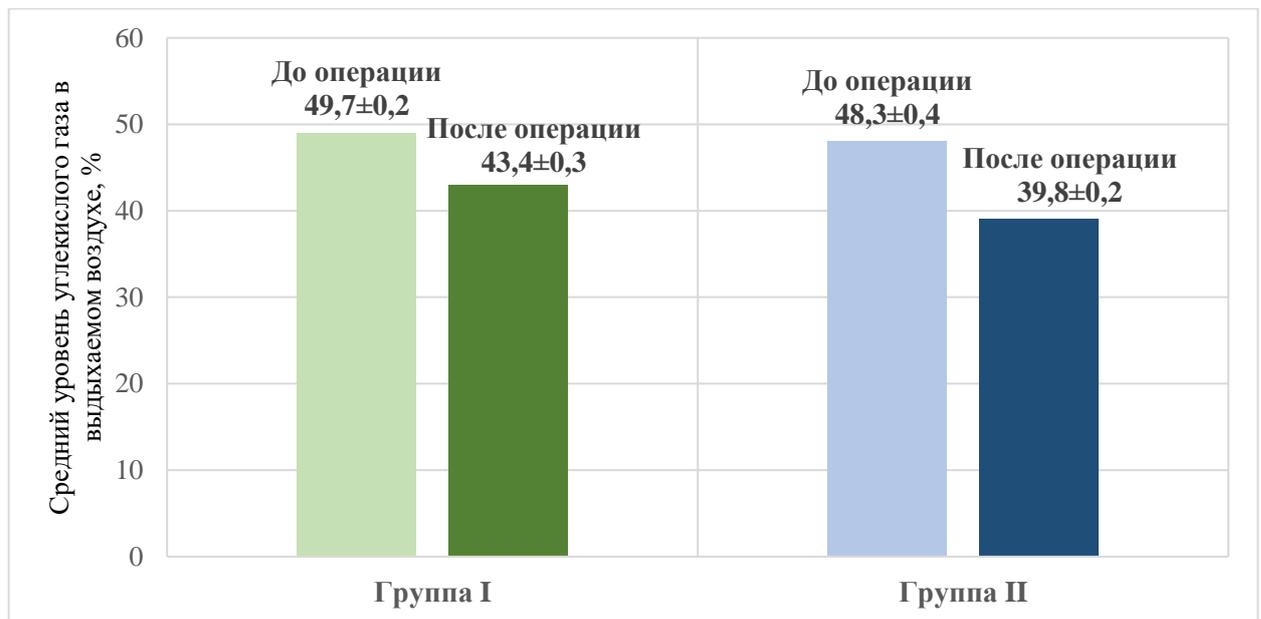


Рисунок 41 - Различия в среднем уровне углекислого газа в выдыхаемом воздухе до и после операции

Результаты оценки взаимосвязи между средним уровнем углекислого газа в выдыхаемом воздухе до и после операции представлены в Таблице 19.

Таблица 19 - Взаимосвязь между средним уровнем углекислого газа в выдыхаемом воздухе до и после операции

Показатели	Группа	n	Коэффициент рангов Спирмена	t(n-2)	Уровень значимости
Средний уровень углекислого газа в выдыхаемом воздухе до и после операции	Группа I	11	0,830	4,462	$p=0,002$
	Группа II	19	0,517	2,493	$p=0,023$

Расчеты выполнены в программе STATISTICA 13.0

Результаты позволяют сделать вывод о том, что между средним уровнем углекислого газа в выдыхаемом воздухе до и после операции наблюдается прямая статистически значимая связь: чем ниже значения до операции, тем они в среднем ниже после операции и наоборот.

Передне–задний размер ВДП был ниже нормы у всех пациентов до расширенной гениопластики, и у 18 человек (94,7%) до скользящей гениопластики. После операции у всех пациентов передне–задний размер ВДП стал соответствовать норме (Таблица 20).

Таблица 20 - Передне–задний размер ВДП до и после операции

Передне–задний размер ВДП, мм	Соответствие нормативному значению	Распределение пациентов, чел.			
		Группа I		Группа II	
		до операции	после операции	до операции	после операции
До 4,5	ниже нормы	11	–	18	–
4,5 и более	норма	–	11	1	19
Итого:		11	11	19	19

Оценка различий в передне–задний размере ВДП до и после операции представлена в Таблице 21.

Таблица 21 – Различия передне–заднего размера ВДП до и после операции

Показатель	Группа	n	Среднее значение (Me)		Изменение	Значимость теста Вилкоксона
			До операции	После операции		
Передне–задний размер ВДП, мм	I	11	3,6±0,2	5,8±0,4	+2,2	$p=0,004^*$
	II	19	3,7±0,2	5,1±0,4	+1,4	$p<0,001^*$

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

Расчеты выполнены в программе STATISTICA 13.0

Расширенная гениопластика способствовала статистически значимому увеличению передне–заднего размера ВДП на 2,2 мм с 3,6 мм до 5,8 мм ($p=0,004$). Скользящая гениопластика способствовала увеличению передне–заднего размера ВДП на 1,4 мм процентных пунктов с 3,7% до 5,1% ($p<0,001$).

Различия по данному показателю до и после операции представлены на Рисунке 42.

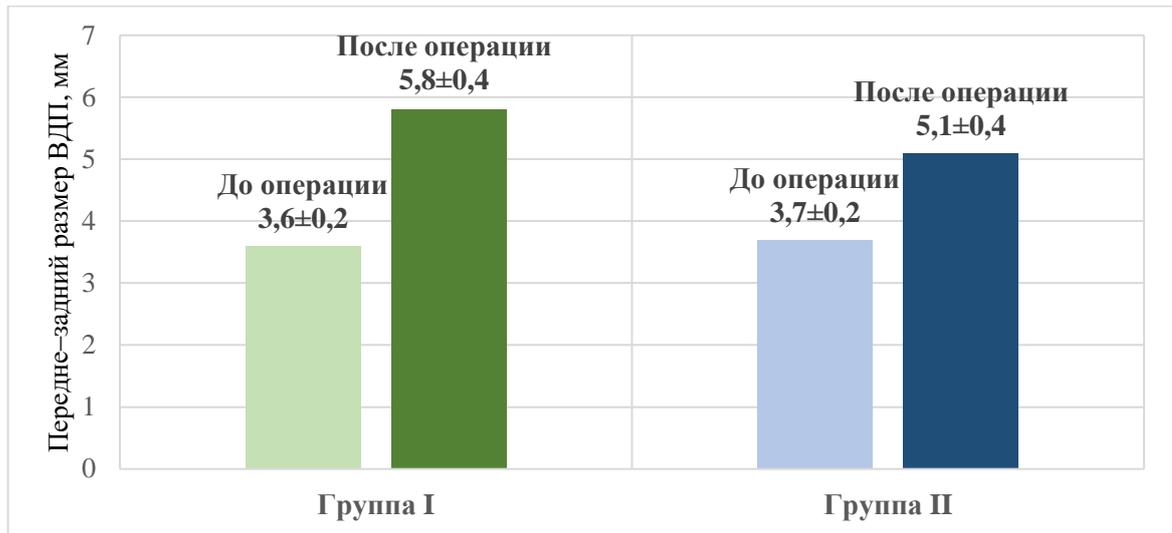


Рисунок 42 - Различия в передне–заднем размере ВДП до и после операции

Результаты оценки взаимосвязи между передне–задним размером ВДП до и после операции представлены в Таблице 22.

Таблица 22 - Взаимосвязь между передне–задним размером ВДП до и после операции

Показатели	Группа	n	Коэффициент рангов Спирмена	t(n-2)	Уровень значимости
Передне–задний размер ВДП до и после операции	Группа I	11	0,915	6,801	$p<0,001$
	Группа II	19	0,546	2,686	$p=0,016$

Расчеты выполнены в программе STATISTICA 13.0

Результаты позволяют сделать вывод о том, что между передне–задним размером ВДП до и после операции наблюдается прямая статистически значимая связь: чем выше значения до операции, тем они в среднем выше после операции и наоборот.

До расширенной гениопластики ни у кого из пациентов индекс апноэ-гипопноэ (ИАГ) не был ниже 5 случаев в час, у 8 человек (72,7%) ИАГ был в пределах от 5 до 15 случаев в час, у трех пациентов (27,3%) ИАГ был от 15 до 30 случаев в час (таблица 24). После расширенной гениопластики у 9 человек (81,8%) ИАГ находился в пределах от 0 до 5 случаев в час, у 2 человек (18,2%) – в пределах от 5 до 15 случаев в час.

До операции скользящей гениопластики ни у кого из пациентов индекс апноэ-гипопноэ (ИАГ) не был ниже 5 случаев в час, у 9 человек (47,4%) ИАГ был в пределах от 5 до 15 случаев в час, у 10 пациентов (52,6%) ИАГ был от 15 до 30 случаев в час. После скользящей гениопластики у 16 человек (84,2%) ИАГ находился в пределах от 0 до 5 случаев в час, у 3 человек (15,8%) – в пределах от 5 до 15 случаев в час (Таблица 23).

Таблица 23 - Индекс апноэ-гипопноэ (ИАГ) до и после операции

Индекс апноэ-гипопноэ (ИАГ), случаев в час	Шкала	Распределение пациентов, чел.			
		Группа I		Группа II	
		до операции	после операции	до операции	после операции
0–5	норма	–	9	–	16
5–15	легкая степень	8	2	9	3
15–30	средняя степень	3	–	10	–
30 и более	тяжелая степень	–	–	–	–
Итого:		11	11	19	19

Оценка различий в величине индекса апноэ-гипопноэ до и после операции представлена в Таблице 24.

Таблица 24 - Различия величины индекса апноэ-гипопноэ до и после операции

Показатель	Группа	n	Среднее значение (Me)		Изменение	Значимость теста Вилкоксона
			До операции	После операции		
Индекс апноэ-гипопноэ (ИАГ), случаев в час	I	11	10,8±0,4	2,1±0,1	-8	$p=0,003^*$
	II	19	15,2±0,2	4,5±0,2	-11	$p<0,001^*$

*-статистически значимые различия при $p<0,05$
 Расчеты выполнены в программе STATISTICA 13.0

«Расширенная гениопластика способствовала статистически значимому снижению индекса апноэ-гипопноэ с 10 до 2 случаев в час ($p=0,003$). Скользящая

гениопластика способствовала снижению индекса апноэ-гипопноэ с 15 до 4 случаев в час ($p < 0,001$)»[98].

Различия по данному показателю до и после операции представлены на Рисунке 43.

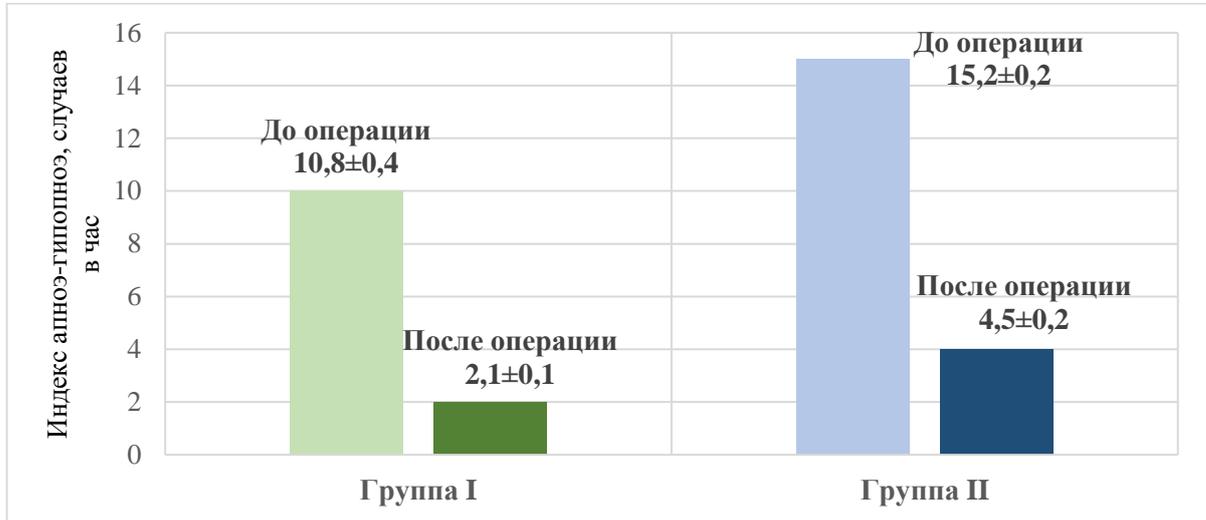


Рисунок 43 - Различия величины индекса апноэ-гипопноэ до и после операции

Результаты оценки взаимосвязи величины индекса апноэ-гипопноэ до и после операции представлены в Таблице 25.

Таблица 25 - Оценка взаимосвязи величины индекса апноэ-гипопноэ до и после операции

Показатели	Группа	n	Коэффициент рангов Спирмена	t(n-2)	Уровень значимости
Индекс апноэ-гипопноэ до и после операции	Группа I	11	0,782	3,767	$p=0,004$
	Группа II	19	0,239	1,014	$p=0,324$

Расчеты выполнены в программе STATISTICA 13.0

Результаты позволяют сделать вывод о том, что для пациентов группы I между величиной индекса апноэ-гипопноэ до и после операции наблюдается прямая статистически значимая связь: чем ниже значения до операции, тем они в среднем ниже после операции и наоборот. Для пациентов группы II такой зависимости не наблюдается.

До операции расширенной гениопластики ни у кого из пациентов дневная сонливость по шкале Эпворта не соответствовала норме, у 6 человек (54,5%) она

была в пределах от 7 до 8 баллов, у 5 пациентов (45,5%) дневная сонливость оценивалась в пределах от 9 до 24 баллов (Таблица 14). После расширенной гениопластики у 9 человек (81,8%) дневная сонливость стала соответствовать норме, у 2 человек (18,2%) – в она находилась в пределах от 7–8 баллов.

До скользящей гениопластики ни у кого из пациентов дневная сонливость по шкале Эпворта не соответствовала норме, у 4 человек (21,1%) она находилась в пределах 7–8 баллов, у 15 пациентов (78,9%) была от 9 до 24 баллов. После скользящей гениопластики у 17 человек (89,5%) уровень сонливости пришел в норму, у 2 человек (10,5%) наблюдался умеренный уровень сонливости (Таблица 26).

Таблица 26 - Уровень дневной сонливости по шкале Эпворта до и после операции

Дневная сонливость по шкале Эпворта, баллов	Уровень сонливости	Распределение пациентов, чел.			
		Группа I		Группа II	
		до операции	после операции	до операции	после операции
0–6	норма	–	9	–	17
7–8	умеренная	6	2	4	2
9–24	аномальная	5	–	15	–
Итого:		11	11	19	19

Оценка различий в уровне сонливости по шкале Эпворта до и после операции представлена в Таблице 27.

Таблица 27 - Различия уровня сонливости по шкале Эпворта до и после операции

Показатель	Группа	n	Среднее значение (Me)		Изменение	Значимость теста Вилкоксона
			До операции	После операции		
Дневная сонливость по шкале Эпворта, баллов	I	11	8,7±0,01	1,3±0,04	-7	$p=0,003^*$
	II	19	10,0±0,05	4,8±0,08	-6	$p<0,001^*$

*-статистически значимые различия при $p<0,05$
 Расчеты выполнены в программе STATISTICA 13.0

Расширенная гениопластика способствовала статистически значимому снижению уровня сонливости по шкале Эпворта с 8 до 1 баллов ($p=0,003$). Скользящая гениопластика способствовала снижению сонливости с 10 до 4 баллов ($p<0,001$).

Различия по данному показателю до и после операции представлены на Рисунке 44.

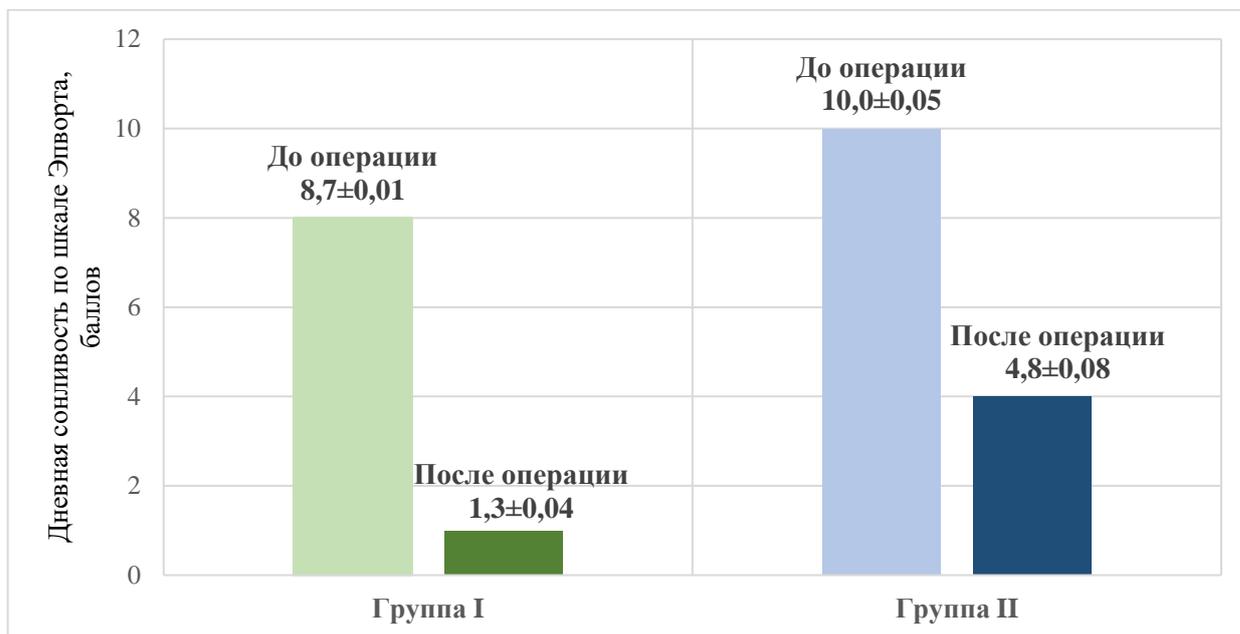


Рисунок 44 - Различия уровня сонливости по шкале Эпворта до и после операции

Результаты оценки взаимосвязи уровня сонливости по шкале Эпворта до и после операции представлены в Таблице 28.

Таблица 28 - Взаимосвязь уровня сонливости по шкале Эпворта до и после операции

Показатели	Группа	n	Коэффициент рангов Спирмена	t(n-2)	Уровень значимости
Уровень сонливости по шкале Эпворта до и после операции	Группа I	11	0,561	2,034	$p=0,072$
	Группа II	19	0,595	3,056	$p=0,007$

Расчеты выполнены в программе STATISTICA 13.0

Для пациентов группы I между уровнем сонливости по шкале Эпворта до и после операции не наблюдалось зависимости: состояния пациентов после операции не зависимо от состояния до операции. Для пациентов группы II наблюдалась прямая взаимосвязь: чем ниже значения до операции, тем они в среднем ниже после операции и наоборот.

Обе операции были эффективны и способствовали улучшению состояния пациентов по всем показателям. Данные об эффективности операций представлены в таблице 29.

Таблица 29 – Эффективность операции расширенной и скользящей гениопластики

Показатель	Результат операции			
	Группа I Расширенная гениопластика		Группа II Скользкая гениопластика	
Средняя степень насыщения крови кислородом	+ 6 п.п	*	+ 7 п.п	*
Средний уровень углекислого газа в выдыхаемом воздухе	- 6 п.п	*	-9 п.п.	*
Передне-задний размер ВДП	+ 2,2 мм	*	+ 1,4 мм	*
Индекс апноэ-гипопноэ (ИАГ)	-8 ед. в час	*	-11 ед. в час	*
Оценка дневной сонливости по шкале Эпворта	-7 баллов	*	-6 баллов	*

*статистически значимое изменение при $p < 0,05$

Сравнение эффективности расширенной и скользящей гениопластики осуществлялось по показателям:

1. Средняя степень насыщения крови кислородом.
2. Средний уровень углекислого газа в выдыхаемом воздухе.
3. Передне-задний размер ВДП.
4. Индекс апноэ-гипопноэ (ИАГ).
5. Оценка дневной сонливости по шкале Эпворта.

Оценка различий результатов после расширенной и скользящей гениопластики осуществлялась с помощью непараметрического теста Манна-Уитни, результаты которого представлены в Таблице 30.

Результаты, представленные в таблице 30, позволяют сделать вывод, что обе операции эффективны по следующим показателям: средняя степень насыщения крови кислородом, средний уровень углекислого газа в выдыхаемом воздухе, индекс апноэ-гипопноэ. По двум показателям расширенная гениопластика оказалась значительно эффективней: передне-задний размер ВДП в результате расширенной гениопластики выше, чем в результате скользящей гениопластики – 5,8 мм и 5,1 мм соответственно ($p < 0,001$); оценка дневной сонливости по шкале Эпворта в результате расширенной гениопластики существенно ниже, чем в

результате скользящей гениопластики – 1 балл и 4 балла соответственно ($p=0,045$).

Таблица 30 - 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	98	$p=0,513$
Средний уровень углекислого газа в выдыхаемом воздухе, %	43	39	$p=0,185$
Передне–задний размер ВДП, мм	5,8	5,1	$p<0,001^*$
Индекс апноэ-гипопноэ (ИАГ), случаев в час	2	4	$p=0,209$
Оценка дневной сонливости по шкале Эпворта, баллов	1	4	$p=0,045^*$

*статистически значимые различия при $p<0,05$
 Расчеты выполнены в программе STATISTICA 13.0

ГЛАВА 4.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

По мере развития и совершенствования методов хирургического лечения микрогнатии нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающейся СОАС, результативность и варианты применения тех или иных хирургических методик при различных клинических случаях, безусловно, возросли, тем самым, расширив возможности устранения различных видов недоразвития нижней челюсти.

При этом, одними из самых неизученных вариантов в структуре аномалий зубо-челюстной системы признаны пациенты с недоразвитием нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающимся СОАС. До настоящего момента нет полной картины о клинических проявлениях патологии, связанной с недоразвитием нижней челюсти при нормальной окклюзии, состоянии смежных анатомических образований, топографии языка, мышц головы и шеи, а также рото-и носоглотки.

Выраженным клиническим проявлением данной группы патологий лицевого скелета является нарушение дыхательной функции, которое в литературе называется «Синдром обструктивного апноэ во сне» (СОАС).

Синдром обструктивного апноэ во сне – это заболевание, характеризующееся наличием храпа, периодической обструкцией дыхательных путей в проекции рото- и гортаноглотки, периодическими остановками дыхательных движений, снижением сатурации артериальной крови кислородом во время сна, грубой его фрагментацией и избыточной дневной сонливостью со снижением работоспособности.

Изучение литературных данных выявило, что на данный момент существует недостаток объективной информации о клинико-анатомических особенностях недоразвития нижней челюсти при нормальной окклюзии в зависимости от степени выраженности характерной симптоматики СОАС у этой категории

пациентов. Существующие методы диагностики этого заболевания достаточно объективны, но отсутствие комплексного подхода к клинической диагностике затрудняет полноценное изучение функции внешнего дыхания во время сна и не позволяет выявить корреляцию между клинико-анатомической структурой ВДП и функциональными показателями дыхания [44].

«Имеющиеся в настоящее время методы лечения СОАС у пациентов с недоразвитием нижней челюсти при нормальной окклюзии, являются либо временными, либо недостаточно эффективными для улучшения функции внешнего дыхания» [98].

«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» [98].

Безуспешное лечение пациентов этой категории с применением различных малоинвазивных методов лечения, которые достаточно часто приводят к нежелательным и иногда непредсказуемым функциональным нарушениям, ведет помимо этого к развитию депрессивных состояний и снижению качества их жизни. Это обусловлено, в первую очередь, недостатком полноценного, освежающего сна, возникновением проблем в семейных отношениях и неудовлетворённостью внешним видом своего лица [44].

Проведено обследование 30 пациентов с недоразвитием нижней челюсти при нормальной окклюзии. Оценку степени тяжести СОАС проводили по «Международной классификации расстройств сна» (1999).

До и после лечения, а также в отдалённом периоде, пациентам проводился трехмерный цефалометрический анализ по данным мультиспирального КТ-исследования. Анализировалось клинико-анатомическое состояние верхних дыхательных путей по данным конусно-лучевого КТ-исследования. Оценивалась функция внешнего дыхания по данным полисомнографического и капнографического исследований. Также проводилось анкетирование по шкале сонливости Эпворта с целью субъективной оценки качества сна.

Результаты конусно-лучевой компьютерной томографии, включающие в себя измерение передне-заднего размера верхних дыхательных путей, показатели уровня сатурации артериальной крови кислородом, определенные с помощью полисомнографии, а также информация об уровне CO_2 в выдыхаемой газовой смеси в конце выдоха, полученная методом капнографии, позволили провести сравнительный анализ на различных этапах лечения [44].

После проведения анализа клинико-анатомических особенностей, а также разработки комплекса показаний и противопоказаний к разработанному методу лечения, пациенты были разделены 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. Расстояние от нижнего края основания нижней челюсти до положения нижнечелюстного канала в наиболее низкой зоне у данной группы пациентов составляла не менее 8 мм. Цефалометрический параметр длины тела нижней челюсти (Go-Pog) составлял от 60 до 80 мм. Пациентам данной группы проводилось хирургическое лечение в объеме расширенной гениопластики. У пациентов I группы отсутствовали абсолютные противопоказания к проведению предлагаемого метода лечения.

Во II группу вошли 19 пациентов с изолированной микрогенией при физиологическом размере тела нижней челюсти, а также пациенты с легкой и средне выраженной формой микрогнатии нижней челюсти, сопровождающиеся легкой либо средней степенью СОАС. Расстояние от нижнего края основания нижней челюсти до положения 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. У пациентов этой группы имели место абсолютные противопоказания к проведению расширенной гениопластики. Данной группе пациентов проводилось хирургическое лечение в объеме скользящей гениопластики.

При планировании лечения у этих пациентов активное участие принимали смежные специалисты, такие как, врачи-стоматологи: терапевты, хирурги,

ортопеды, врачи-ортодонты, рентгенологи, оториноларингологи, психотерапевты, анестезиологи и терапевт-сомнолог, которые помогали всесторонне оценить имевшиеся нарушения и определить порядок, сроки и способы их устранения [44, 57].

При необходимости, некоторым пациентам ранее, было проведено ортодонтическое лечение с целью устранения аномалий зубных рядов с применением съёмной и несъёмной аппаратуры. Также, в случае необходимости, в предоперационном периоде проводили ортопедическое лечение.

При изучении особенностей нарушения дыхания у пациентов, которым планируется провести оперативное лечение, мы рассматривали как вопросы улучшения эстетики лица, так и методы, направленные на достижение удовлетворительной функциональной эффективности, которые были представлены во множестве исследований. На этапе обследования и планирования хирургического лечения мы проводили анализ анатомо-топографических особенностей верхних дыхательных путей и лицевого скелета. При этом учитывались и антропометрические данные пациентов. Известно, что по мере старения организма происходит снижение тонуса его мышечной системы, что существенно влияет и на натяжение надподъязычных мышц. В свою очередь, это влияет на положение подъязычной кости и, как следствие, на объем верхних дыхательных путей в наиболее подверженной явлению обструкции зоне – гортаноглотке.

В первой группе пациентов с недоразвитием нижней области лица отмечалась микрогнатия нижней челюсти. Значение расстояния Go-Pog колебалось от 60 мм до 80 мм, а значение расстояния Go-Co - от 50 мм до 65 мм. Нижнечелюстной (гониальный) угол L Go (MT1-MT2) – более 130 градусов. Угол SNPog – от 73 до 76 градусов. Угол IMPA – от 92 до 95 градусов. Передне-задний размер ВДП на уровне корня языка у пациентов первой группы в среднем составлял 3,6 мм (Таблица 32).

Данные проводимых исследуемым группам пациентов функциональных методов исследования, а также субъективной оценки дневной сонливости по

шкале Эпворта показывали наличие характерной симптоматики для синдрома обструктивного апноэ во сне лёгкой или средней степеней тяжести (Таблица 33).

В первой группе пациентов в качестве хирургического метода лечения применяли разработанную методику расширенной гениопластики.

После операции отмечали изменение параметров Go-Pog в пределах от 67,5 мм до 79,2 мм. Go-Co в пределах от 56,2 мм до 64,7 мм; нижнечелюстной (гониальный) угол L Go (MT1-MT2) – от 136,4 до 124,3 градусов; SNPog – от 74,61 до 80,34 градусов; IMPA вследствие лечения не менялся и в среднем составлял 93,62 градуса; передне-задний размер ВДП в наиболее узкой точке - от 3,6 мм до 5,8 мм (Таблица 31). Эти изменения сохранялись и через 12 месяцев.

Таблица 31 - Изменение средних значений скелетных линейных и угловых показателей до и после лечения пациентов 1 группы

Скелетные линейные и угловые координаты		До лечения	После лечения
Показатель	Описание	Средние значения	Средние значения
AP (мм)	Передне-задний размер ВДП	3,6±0,2	5,8±0,4
Go-Pog (мм)	Длина тела нижней челюсти	67,5±1,2	79,2±2,0
Go-Co (мм)	Длина ветви нижней челюсти	56,2±2,1	64,7±2,4
L Go (град.)	Нижнечелюстной (гониальный) угол	136,4±4,0	124,3±3,0
SNPog (град.)	Положение НЧ относительно основания черепа	74,61±1,3	80,34±1,9
IMPA (град.)	Степень наклона нижних резцов	93,62±2,3	93,62±2,3

Таблица 32 - Изменение средних функциональных показателей до и после лечения пациентов 1 группы

Функциональные показатели		До лечения	После лечения
Показатель	Средние значения	Средние значения	Сред.знач.
ИАГ	Индекс апноэ-гипопноэ	10,8±0,4	2,1±0,1
Sat (%)	Средняя степень насыщения крови кислородом	92,3±0,3	98,2±0,4
EtCO ₂ (%)	Уровень CO ₂ в конце выдоха	49,7±0,2	43,4±0,3
ESS (балл.)	Степень дневной сонливости по шкале Эпворта	8,7±0,01	1,3±0,04

Результаты лечения показали устранение функциональных нарушений дыхания и достижение эстетически удовлетворительной внешности пациентов (Таблица 32).

Во II группе отмечали наличие изолированной микрогении, либо микрогнатии нижней челюсти с расстоянием от основания нижней челюсти до нижнечелюстного канала менее 8 мм, что, в свою очередь, является противопоказанием к применению метода расширенной гениопластики. Значение Go-Pog колебалось от 60 мм до 80 мм и более. Значение Go-Co - от 60 мм до 70 мм. Нижнечелюстной (гониальный) угол L Go (MT1-MT2) – от 110 до 130 градусов. Угол SNPog – от 74 до 76 градусов. Угол IMPA – от 91 до 96 градусов. Передне-задний размер ВДП на уровне гортаноглотки у пациентов первой группы в среднем составлял 3,7 мм (Таблица 33).

Данные проведенных исследуемым пациентам функциональных методов исследования, а также шкалы субъективной оценки дневной сонливости Эпворта показывали наличие синдрома обструктивного апноэ во сне легкой, либо средней степени тяжести.

Во II группе пациентам качестве хирургического лечения применяли скользящую гениопластику.

В послеоперационном периоде отмечали изменение средних параметров Go-Pog в пределах от 69,7 мм до 74,1 мм. Параметр Go-Co не менялся и составлял в среднем 66,3 мм. Также незначительно менялся параметр L Go (MT1-MT2), который составлял в среднем 124,1 градус до лечения, и 123,8 градусов после оперативного вмешательства. Изменение угла SNPog составляло от 75,39 до 81,24 градусов; IMPA вследствие лечения не менялся и в среднем составлял 95,73 градусов. Через 12 месяцев эти изменения сохранились.

Передне-задний размер ВДП в наиболее узкой точке изменился в средних параметрах от 3,7 мм до 5,1 мм (Таблица 34).

Таблица 33 - Изменение средних значений скелетных линейных и угловых показателей до и после лечения пациентов II группы

Скелетные линейные и угловые координаты:		До лечения	После лечения
Показатель	Средние значения	Средние значения	Средние значения
AP (мм)	Передне-задний размер ВДП	3,7±0,2	5,1±0,4
Go-Pog (мм)	Длина тела нижней челюсти	69,7±1,2	74,1±1,9
Go-Co (мм)	Длина ветви нижней челюсти	66,3±1,3	66,3±1,3
L Go (град.)	Нижнечелюстной (гониальный) угол	124,1±4,0	123,8±2,1
SNPog (град.)	Положение НЧ относительно основания черепа	75,4±1,4	81,2±2,1
IMPA (град.)	Степень наклона нижних резцов	95,7±2,2	95,7±2,2

У исследуемой категории пациентов среднее значение угол SNPog составляло $74,87 \pm 0,84^\circ$ до лечения, и $80,74 \pm 0,91^\circ$ после проведенного лечения, что говорит о полной нормализации данного параметра.

Результаты проведенного лечения показали улучшение функции внешнего дыхания и некоторых лицевых параметров.

Таблица 34 - Изменение средних функциональных показателей до и после лечения пациентов 2 группы

Функциональные показатели:		До лечения	После лечения
Показатель	Средние значения	Средзнач.	Средзнач.
ИАГ	Индекс апноэ-гипопноэ	15,2±0,2	4,5±0,2
Sat (%)	Средняя степень насыщения крови кислородом	91,7±0,4	97,6±0,3
EtCO ₂ (%)	Уровень CO ₂ в конце выдоха	48,3±0,4	39,8±0,2
ESS (балл.)	Степень дневной сонливости по шкале Эпворта	10,0±0,05	4,8±0,08

Один из важных нюансов восстановления здоровья пациентов заключается во взаимосвязи между изменением объема верхних дыхательных путей в области гортаноглотки и результатами функциональных исследований, проводимых во время сна, а также данными субъективной оценки нарушений сна. Степень смещения остеотомированного фрагмента нижней челюсти напрямую влияет на степень натяжения надподъязычной мускулатуры, что отражается на размере

верхних дыхательных путей. Поэтому можно сказать, что увеличение натяжения мышц дна рта приводит к увеличению объема верхних дыхательных путей в проекции гортаноглотки, что в свою очередь улучшает функциональные показатели дыхания и качество сна [44].

Особое внимание уделяли также особенностям интубации исследуемых пациентов. Анатомо-топографические особенности нижней челюсти у исследуемых пациентов, в частности уменьшенное значение скелетного цефалометрического параметра Go-Pog, характеризующего длину тела нижней челюсти, осложняли выполнение тракции нижней челюсти во время интубации. Вследствие этого, анестезиологическая техника, предназначенная для улучшения визуализации надгортанника за счет вытягивания нижней челюсти вперед, оказалась невыполнимой. Интубация у данной категории пациентов осуществлялась под визуальным контролем с помощью видеоларингоскопа.

Частым послеоперационным осложнением является рецидив деформации нижней челюсти за счёт сохраняющейся тяги мышц дна рта, которая у пациентов с недоразвитием нижней челюсти более короткая по сравнению с нейтральными лицевыми параметрами. Риск развития данного осложнения был минимизирован за счет жесткой фиксации специализированными силовыми титановыми металлоконструкциями, предназначенными для аугментационных видов гениопластики.

Предложенный метод расширенной гениопластики позволяет увеличить объем «нижнего этажа» дна полости рта, 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.

Изучение функциональных и анатомических особенностей зубо-челюстной системы у 30 пациентов с недоразвитием нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающимся СОАС и на основании результатов проведенного хирургического лечения, были определены ключевые показания и противопоказания для применения метода расширенной гениопластики. Это дало нам возможность объективно выбирать категории пациентов, которым подходит тот или иной вид оперативного вмешательства [44]. Также, в качестве альтернативы при наличии противопоказаний, либо отсутствии показаний к применению метода расширенной гениопластики, был использован метод скользящей гениопластики, которую применяли у пациентов II группы. С помощью математических расчетов проведена сравнительная оценка результатов лечения пациентов обеих групп между собой и применяемого нами метода лечения в целом.

В послеоперационном периоде результаты по восстановлению пропорций лица оценивали с помощью цефалометрических параметров; восстановление дыхательной функции, полноценного сна и нормализации жизнедеятельности по оценке результатов функционального обследования. Субъективную оценку проведенного лечения (по удовлетворенности результатом) получали путем проведения опроса пациентов с использованием шкалы сонливости Эпворта.

Объективную оценку проведенного лечения осуществляли по нескольким параметрам:

- изменение показателей индекса апноэ-гипопноэ;
- изменение степени насыщения крови кислородом во время сна;
- изменение уровня CO_2 в выдыхаемом газе;
- изменение показателей по шкале сонливости Эпворта;
- увеличение передне-заднего размера ВДП в месте наибольшего сужения.

Положительные результаты были получены у всех пациентов. Но, при сравнении показателей, полученных после проведения хирургического лечения в обеих группах, было отмечено, что метод расширенной гениопластики более эффективен, как при оценке лицевых параметров, так и функции внешнего

дыхания.

У 2 пациентов из I группы в раннем послеоперационном периоде отмечали снижение чувствительности в подбородочной области и нижней губы. Пациентам была назначена противоотечная терапия, электромиостимуляция, витаминотерапия, а также физиотерапевтические процедуры. При дальнейшем наблюдении явления парестезии купировались. Чувствительность восстановилась в полном объеме.

Массивный послеоперационный отек повышает риск возникновения различных осложнений в виде дыхательной недостаточности, возникновения нежелательной компрессии ветвей тройничного нерва. В ходе выполнения исследования была использована кинезиологическая противоотечная повязка, которая позволила более эффективно контролировать отек в послеоперационном периоде.

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

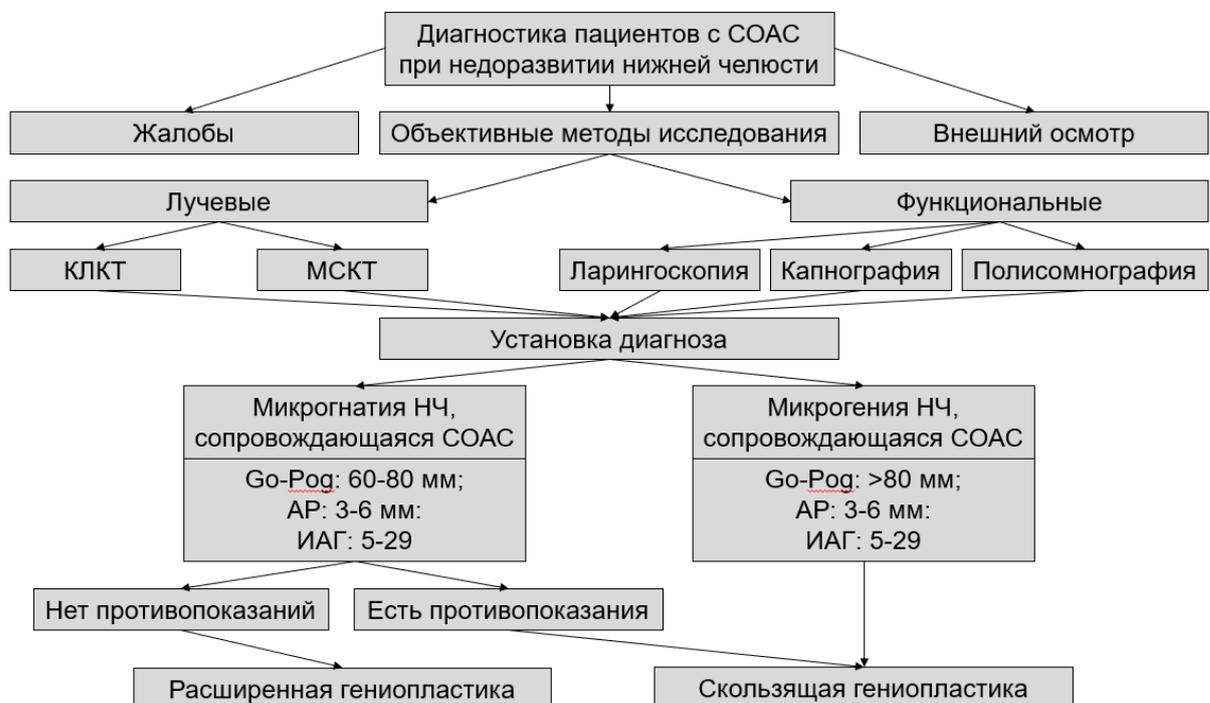


Рисунок 45 - Алгоритм обследования и лечения пациентов с недоразвитием нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающимся СОАС

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подтверждением эффективности проведенного лечения пациентов с помощью разработанного метода расширенной гениопластики как в функциональном, так и эстетическом планах являются результаты статистической обработки полученных данных в обеих группах.

Было установлено, что улучшение показателей средней степени насыщения кислородом, индекса апноэ-гипопноэ, а также количества углекислого газа в выдыхаемом воздухе отмечалось в обеих группах. При этом, в случае применения скользящей гениопластики существует статистически значимая прямая взаимосвязь между степенью насыщения крови кислородом и количеством CO_2 в выдыхаемом газе, а также показателями индекса апноэ-гипопноэ до и после операции: чем хуже данные показатели были до операции, тем они в среднем стали лучше после операции. В случае применения расширенной гениопластики такой зависимости не наблюдалось. Выздоровление наступало независимо от исходного состояния пациента. Это подтверждает эффективность расширенной гениопластики. По остальным изученным показателям метод расширенной гениопластики оказался значительно эффективней скользящей гениопластики: передне-задний размер ВДП в результате применения расширенной гениопластики выше, чем в результате скользящей гениопластики – 5,8 мм и 5,1 мм соответственно ($p < 0,001$). Уровень дневной сонливости по шкале Эпворта в результате применения расширенной гениопластики существенно ниже, чем в результате скользящей гениопластики – 1 балл и 4 балла соответственно ($p = 0,045$).

Отмечено улучшение и функциональных параметров дыхательной функции во всех 30 случаях. У пациентов I группы в качестве хирургического лечения применяли метод расширенной гениопластики, происходило полное выздоровление. Во II группе, где применяли скользящую гениопластику, происходило как полное выздоровление, так и улучшение изучаемых параметров в зависимости от исходного состояния пациента.

У всех 30 пациентов с недоразвитием нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающимся СОАС из I и II групп были достигнуты стойкие улучшения морфометрических характеристик лица, что наглядно подтверждается фотографиями и трехмерными реконструкциями, выполненными с помощью МСКТ-исследования. При использовании метода расширенной гениопластики, возможно улучшение большего количества лицевых параметров в сравнении со скользящей гениопластикой [55, 56, 57, 97].

Анализ результатов показал, что в комплексной диагностике недоразвития нижней челюсти при нормальной окклюзии, сопровождающегося СОАС, в обязательном порядке необходимо применять комплекс методов, таких как КЛКТ, МСКТ, капнография, полисомнография. Результаты применения этих методов обследования пациентов позволили провести корреляцию между цефалометрическими и функциональными показателями. В частности, капнография является предиктором возникновения СОАС и может использоваться для профилактики СОАС. Результаты КЛКТ и МСКТ помогают с наибольшей точностью установить пространственное взаимоотношение ВДП относительно костных структур черепа [57, 97, 98].

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 $65,4\text{мм}\pm 0,4$ (min $60,2\pm 0,3\text{мм}$: max $80,4\pm 0,6\text{мм}$); передне-задний размер ВДП в наиболее узкой точке в среднем составил $3,7\text{мм}\pm 0,2$ (min $2,9\pm 0,19\text{мм}$; max $4,5\pm 0,31\text{мм}$).
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

1. 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.

2. 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.

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

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

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АР - передне-заднее расстояние верхних дыхательных путей в месте наибольшего сужения

ВДП - верхние дыхательные пути

ИАГ - индекс апноэ-гипопноэ

КДА - компрессионно-дистракционный аппарат

КЛКТ - конусно-лучевая компьютерная томография

LAT - поперечное расстояние верхних дыхательных путей

МСКТ - мультиспиральная компьютерная томография

П. п. - процентный пункт

ОДУМ - обусловленное дыхательными усилиями микропробуждение

СОАС - синдром обструктивного апноэ во сне

ТРГ - телерентгенограмма

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Автушко, А.С. Коррекция миотонических нарушений m. tensorvelipalatin и m. genioglossus в лечении синдрома обструктивных апноэ сна: автореф. дисс. ... канд.мед.наук: 14.00.04 / Автушко Александр Сергеевич. – Новосибирск, 2008. – 139 с.
2. Агальцов, М.В. Полисомнография или кардиореспираторное мониторирование — что выбрать для оптимальной диагностики нарушений дыхания во сне? / М.В. Агальцов // Артериальная Гипертензия. – 2019. - №6. – С. 604-612.
3. Алексеева, О.В. Синдром обструктивного апноэ/гипопноэ сна: критерии степени тяжести, патогенез, клинические проявления и методы диагностики / О.В.Алексеева, Н.А. Шнайдер, И.В. Демко, М.М. Петрова // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). – 2016. - № 1. – С. 91-97.
4. Ананян, С.Г. Рентгенологическая оценка размеров носоглотки / С.Г. Ананян, Н.А. Рабухина, В.М. Безруков, В.И. Гунько // Стоматология. - 1990. - №6. - С. 52-54.
5. Андрееенко, А.А. Обеспечение проходимости верхних дыхательных путей в стационаре. Клинические рекомендации Федерации анестезиологов и реаниматологов (второй пересмотр, 2018 г.) / А.А. Андрееенко, Е.Л. Долбнева, В.И. Стамов // Вестник интенсивной терапии им. А.И. Салтанова. – 2019. - №2. – С. 7-31.
6. Андрейщев, А.Р. Способ остеопластики ментальной области нижней челюсти / А.Р. Андрейщев, В.В. Горбань, С.О. Рудоман // Стоматология. – 2020. – №3. – С. 47-51.
7. Апостолиди, К.Г. Роль оториноларинголога в решении проблемы синдрома обструктивного апноэ сна и значение эндоскопии верхних дыхательных путей в диагностике этой патологии / К.Г. Апостолиди, О.В. Савчук, С.Ю. Золотухин, Е.А. Добриков // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. – 2021. - № 1. – С. 158-162.

8. Арсенина О.И., Использование ортодонтических аппаратов в комплексном лечении пациентов с первичным храпом и синдромом обструктивного апноэ во сне / О.И. Арсенина, А.Г. Надточий, Р.В. Бузунов, Н.З. Хубулава и др. // Ортодонтия. - 2009. - № 45. - С.43.

9. Аржанцев, П. З. Восстановительная хирургия мягких тканей челюстно- лицевой области. Руководство для врачей. / В.А. Виссарионов, Б.Н.Давыдов и др. Под ред. А. И. Неробеева, Н.А. Плотникова. / М.: Медицина, 1997.- 288 с.

10. Баев, В.Т. Клиника, диагностика и лечение больных с симметричной нижней микрогнатией: автореф. дис. ... канд. мед. Наук:14.00.21/Баев ВалерийТошматович. - М., 1985. – 26 с.

11. Безруков, В. М. Клиника, диагностика и лечение врожденных деформаций лицевого скелета// дисс.... докт. мед.наук:14.00.21/ Безруков Владимир Максимович - М., 1981. – 329с.

12. Безруков, В. М. Современные проблемы реконструктивных операций при врожденных и приобретенных деформациях лицевого скелета/ В.М. Безруков, В.А. Сукачев, В.П. Ипполитов. - М., 1984. - С. 161-165.

13. Безруков, В. М. Устранение деформаций подбородочного отдела нижней челюсти / В. М. Безруков, В. И. Гунько, В. Т. Баев // Стоматология. -1986. -№3.- С. 57-58.

14. Безруков, В.М. Врожденные пороки черепно-лицевой области и шеи. Руководство по хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии / В.М.Безруков, В.В.Рогинский, В.П. Ипполитов // Под ред. В.М. Безрукова и Т.Г. Робустовой. - М.: Медицина, 2000. - Т. 2. - С. 7-93.

15. Бикметова, А.В. Синдром обструктивного апноэ-гипопноэ во сне: клиническая значимость, взаимосвязь с артериальной гипертензией, принципы диагностики и лечения / А.В. Бикметова // Вятский медицинский вестник. – 2011. - №1. – С. 3-8.

16. Блоцкий, А.А. Феномен храпа и синдром обструктивного сонного апноэ / А.А. Блоцкий, М.С. Плужников // Pacific Medical Journal. – 2005. - №1. – С.

14-16.

17. Болотова, М.Н. Синдром обструктивного апноэ сна как независимый фактор риска развития сердечно-сосудистых осложнений / П.В. Галицин, И.П. Колос, А.Ю. Литвин и др. // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2009. - №5. – С. 103-112.

18. Будина, Т.В. Ксеростомия после пробуждения как симптом синдрома обструктивного апноэ сна/Т.В. Будина // American Scientific Journal. - 2019. - № 1 (25). - С. 14-16.

19. Бузунов, Р.В. Синдром обструктивного апноэ сна в сочетании с ожирением: особенности патогенеза, диагностики и лечения: дисс. ... докт.мед.наук: 14.00.05 / Бузунов Роман Вячеславович. – М., 2003. – 244 с.

20. Бузунов, Р.В. Синдром обструктивного апноэ сна / Р.В. Бузунов // Lvghach (Медицинский научно-практический портал). – 2010. – Электронный ресурс.

21. Бузунов, Р.В. Храп и синдром обструктивного апноэ сна у взрослых и детей. Практическое руководство для врачей / Р.В. Бузунов, И.В. Легейда, Е.В. Царева. – М., 2013. – 128 с.

22. Бузунов, Р. В. Диагностика и лечение синдрома обструктивного апноэ сна у взрослых. Рекомендации Российского общества сомнологов / А. Д. Пальман, А. Ю. Мельников и др. // Эффективная фармакотерапия. - 2018. - № 35. - С. 34-45.

23. Бузунов, Р.В. Ожирение и синдром обструктивного апноэ во сне: как разорвать порочный круг / Р.В. Бузунов // Эффективная фармакотерапия. – 2020. - №2. – С. 30-33.

24. Галицин, П.В. Синдром обструктивного апноэ сна и дисфункция эндотелия / П.В. Галицин, А.В. Аксенова, Е.М. Елфимова, Г.Р. Ишанходжаева и др. // Системные гипертензии. – 2013. - №3. - С. 85-91.

25. Галяви, Р.А. Синдром обструктивного апноэ сна. Определение, диагностика, лечение / Р.А.Галяви // Вестник современной клинической медицины. – 2010. - № 4. – С. 38-42.

26. Голухова, Е.З. Нарушения ритма сердца при синдроме обструктивного

апноэ сна: клиника, диагностика и лечение / Е.З. Голухова, И.М. Малиованова, Т.Т. Какучая // *Анналы аритмологии*. – 2006. - № 2. – С. 66-71.

27. Гунько, В. И. Современный подход к лечению больных с аномалиями прикуса и деформациями челюстей / В. И. Гунько // *Зубоврачебный вестник*. 1993. - № 2. - С. 24 – 26.

28. Гунько, В.И. Клиника, диагностика и лечение больных с сочетанными деформациями челюстей: автореф. дисс. ... докт. мед.наук: 14.00.21/ Гунько Валерий Иосифович. - М., 1986. - 486 с.

29. Джафарова, М.З. Хирургическое лечение храпа, легкой и умеренной СОАС: эволюция методов / М.З. Джафарова, Н.А. Дахес, В.М. Авербух. А.Ю. Мельников // *Российская ринология*. – 2018. - №4. - С. 26-30.

30. Драпкина, О.М. Обструктивное апноэ сна как фактор риска сердечно-сосудистых заболеваний: лечить или не лечить? / О.М. Драпкина, Ю.В. Дуболазова, О.Н. Корнеева // *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. – 2017. - №3. – С. 68-74.

31. Дробышев, А.Ю. Эстетическая значимость гениопластики в комбинированном лечении пациентов с макрогенией / А.Ю.Дробышев, К.А. Куракин, А.В.Латышев, Е.А. Лонская // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. – 2017. - № 4. - С.11-18.

32. Жукова, О.В. Актуальный взгляд на процессы рубцевания кожи и клинический опыт консервативного лечения келоидного рубца / О.В. Жукова, О.В. Поршина, М.Н. Острцова, В.Е. Лемытская // *Meditinskiysovet*. – 2023. - №2. – С. 27–34.

33. Захарова, Е.С. Современные средства и методы обработки нейрофизиологических сигналов для задачи исследования сна / Е.С. Захарова, А.А. Скоморохов // *Современные наукоемкие технологии*. – 2008. – Т.37. – С. 106-108.

34. Ильина-Маркосян, Л.В. Методы диагностики в ортодонтии. Классификации зубочелюстных аномалий. Руководство по ортопедической стоматологии / Л.В. Ильина-Маркосян. – М.: Медицина, 1974. – С. 334–350.

35. Ипполитов, В.П. Посттравматические деформации средней зоны лица: дис... докт. мед.наук: 14.00.21 / Ипполитов Владимир Петрович. – М., 1986. – 362 с.
36. Каламкар, Х.А. Возможности, прогноз и планирование ортодонтического лечения зубочелюстных аномалий /Х.А. Каламкар // Стоматология. - 1975. - № 5. - С. 52-58.
37. Каламкар, Х.А. Клинико-морфологическая классификация в диагностике зубочелюстных деформаций / Х.А. Каламкар//Стоматология. – 1972. - №2. – С.81-84.
38. Каламкар, Х.А. Деформации лицевого черепа / Х.А. Каламкар, Н.А, Рабухина, В.М. Безруков. – М.: Медицина. - 1981. - 240 с.
39. Калвелис, Д.А. Ортодонтия / Д.А. Калвелис. - М.: Медицина, 1964. – 228 с.
40. Карапетян, Л.С. Междисциплинарные аспекты диагностики и лечения храпа и синдрома обструктивного апноэ сна / Л.С. Карапетян // РМЖ. – 2015. - №23. – С. 1409-1412.
41. Колесников, В.Н. Синдром обструктивного апноэ сна с точки зрения оториноларинголога/ В. Н. Колесников, В. В. Сунцов, Вл. В. Сунцов // Главный врач – 2019. - №1. - С. 51-54.
42. Комаров, М.В. Диагностика и лечение синдрома обструктивного апноэ сна в оториноларингологии / М.В. Комаров, П.Д. Потапова // РМЖ. – 2019. - №2. – С. 59-62.
43. Котов, И. И. Особенности диагностики и методов лечения пациентов с зубочелюстными аномалиями класса II по Энгля, сопровождающимися синдромом обструктивного апноэ сна / И.И. Котов // Стоматология. - 2015. - №6. - С. 69-70.
44. Котов, И.И. Клиника, диагностика и лечение пациентов с зубочелюстными аномалиями класса II по классификации Энгля, сопровождающимися синдромом обструктивного апноэ во сне: дисс. ... канд.мед.наук: 14.01.14 / Котов Иван Иванович. – М., 2016. – 133 с.

45. Кравчук, Е.В. Проблемы пластической хирургии лица и шеи в трудах отечественных хирургов первой половины XX века / Е.В. Кравчук // The scientific heritage. – 2021. - №72. – С. 11-15.

46. Крюков, А.И. Увулопалатопластика при тяжелой форме обструктивного апноэ во сне: отдаленные результаты / А.И. Крюков, М.В. Тардов, Д.И. Бурчаков, А.Б. Туровский и др. / Вестник оториноларингологии. – 2021. - №3. – С. 56-60.

47. Кулаков, А.А.. Хирургическая стоматология и челюстно-лицевая хирургия. Национальное руководство / А.А. Кулаков, Т.Г. Робустова, А.И. Неробеев. - М: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 928 с.

48. Кулаков, А.А. Челюстно-лицевая хирургия. Национальное руководство / А.А. Кулаков. - М: ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 696 с.

49. Кучмин, А.Н. СРАР-терапия — фактор защиты сердечно-сосудистой системы у пациентов с тяжелой степенью синдрома обструктивного апноэ во сне / А.Н. Кучмин, А.А. Казаченко, А.Н. Куликов, Д.А. Галактионов и др. // Артериальная гипертензия. – 2017. - №4. – С. 313–324.

50. Меграбян, О.А. Изменение положения и размеров нижней челюсти при лечении пациентов с ретро- и микрогнатией нижней челюсти / О.А. Меграбян, П.В. Ишмурзин // Проблемы стоматологии. – 2021. - №4. – С. 92-98.

51. Михельсон, Н. М. Восстановительные операции челюстно-лицевой области / Н.М. Михельсон. — М.: Медицина. — 1962. — 336 с.

52. Набиев, Ф.Х. Диагностика и лечение больных с диспропорциями нижней зоны лица / Ф.Х. Набиев, К.В. Филиппов, П.В. Либин // Индустрия красоты: от прикладной эстетики до коррекции патологии: международный конгресс.– М., 2008. - С. 4.

53. Либин, П.В. Диагностика, планирование и лечение больных с аномалиями зубочелюстной системы, сопровождающимися функциональными изменениями и эстетическими деформациями носа: дисс. ... канд. мед. наук: 14.01.14, 14.01.17 / Либин Павел Владимирович. - М., 2011 г. - 173 с.

54. Набиев, Ф.Х. Оценка стабильности результатов ортогнатических

операций с применением мультисегментной остеотомии верхней челюсти / Ф.Х. Набиев, А.Н. Сенюк, М.А. Мохирев, Р.Н. Аскеров // Стоматология. - 2012. - № 5. – С. 24-27.

55. Набиев, Ф.Х. Особенности диагностики и методов лечения пациентов с зубочелюстными аномалиями II класса по классификации Энгля, сопровождающимися синдромом обструктивного апноэ сна. / Ф.Х. Набиев, А.С.Добродеев, П.В. Либин, И. И.Котов // Стоматология. - 2014. - №6. - С. 74-77.

56. Набиев, Ф.Х. Комплексная оценка зубочелюстной аномалии класса 2 по классификации Энгля с сопутствующим синдромом обструктивного апноэ во сне / Ф.Х.Набиев, А.С.Добродеев, П.В.Либин, И.И.Котов// Вопросы Реконструктивной и Пластической Хирургии. - 2015. - №4. – С. 47-55.

57. Набиев,Ф.Х. Клиника, диагностика и лечение пациентов с зубочелюстными аномалиями II класса по классификации Энгля, сопровождающимися синдромом обструктивного апноэ во сне / Ф.Х. Набиев, И.И. Котов, П.В. Либин, А.С. Добродеев и др. // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. – 2017. - №2. – С.19-29.

58. Неробеев, А.И. Хирургическое лечение обструктивных нарушений дыхания во время сна / А.И. Неробеев, А.А. Шахов // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. - 2000. - № 3. - С. 26-39.

59. Осипова, О.А.Особенности суточного профиля артериального давления и системного воспаления у больных стабильной ишемической болезнью сердца с обструктивным апноэ сна / О.А. Осипова, Е.В. Гостева, Н.И. Жернакова, Р.Н. Шепель и др. // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2023. - № 9. – С. 69-76.

60. Остроумова, О.Д. Препараты, влияющие на синдром обструктивного апноэ сна / О.Д. Остроумова, Р.И. Исаев, Ю.В. Котовская, О.Н. Ткачева О.Н. // Журнал неврологии и психологии имени С.С. Корсаковой. – 2020. - №9-2. – С. 46-54.

61. Павлова, О.Ю. Конусно-лучевая компьютерная томография в диагностике травм лица / О.Ю. Павлова, Н.С. Серова // Стоматология. – 2016. -

№6. – С. 64-66.

62. Пат. 2617120 Российская Федерация. МПК(51) А61В 17/00. Способ устранения обструктивного апноэ во сне / - И.И. Котов, Ф.Х. Набиев, П.В. Либин, А.С. Добродеев, А.Г. Овсянников. № 2016113154; заявл. 07.04.2016; опубл. 21.04.2017. - Бюл. № 12. - 8 с.

63. Пат. 2784288 Российская Федерация А 61 F 13/12, А 61 В 90/00, А 61 Н 1/00. Способ наложения давящей послеоперационной кинезиологической повязки на челюстно-лицевую область / Н. Ш. Суфиомаров, Т. З. Чкадуа, П. В. Либин, М. Р. Гаджиев. - № 2022123425; заявл. 01.09.2022; опубл. 23.11.2022, Бюл. - №33.

64. Пат. № 2795537 Российская Федерация А 61 В 17/24, А 61 В 17/56, А 61 В 17/58. Способ устранения синдрома обструктивного апноэ во сне / Н. Ш. Суфиомаров, Т. З. Чкадуа, П. В. Либин. - № 2022112861; заявл. 13.05.2022; опубл. 04.05.2023, Бюл. - №13.

65. Пат. 2807906 Российская Федерация А 61 В 17/00, А 61 F 13/02, А 61 F 13/12. Способ наложения давящей послеоперационной кинезиологической повязки на нижнюю челюсть / Т.З. Чкадуа, П.В. Либин, Н.Ш. Суфиомаров. № 2023109813; заявл. 18.04.2023; опубл. 21.11.2023, Бюл. - №33.

66. Пат. 2813955 Российская Федерация А 61 В 17/00, А 61 В 17/24, А 61 В 17/58. Способ устранения синдрома обструктивного апноэ во сне / П.В. Либин, Т.З. Чкадуа, Н.Ш. Суфиомаров. -№ 2023120675; заявл. 07.08.2023; опубл. 20.02.2024, Бюл. - №5.

67. Пейпл, А.Д. Пластическая и реконструктивная хирургия лица / А.Д. Пейпл // Под ред. А.Д. Пейпла. Пер. с англ. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2007. - 951 с.

68. Полуэктов, М. Г. Нарушения сна в молодом возрасте: инсомнии и расстройства дыхания во сне / М. Г. Полуэктов // Лечащий врач. - 2011. - № 5. - С. 10.

69. Потемкин, М.Н. Влияние особенностей строения мягкого неба у пациентов с храпом и синдромом обструктивного апноэ сна на результаты

хирургического лечения / М.Н. Потемкин, А.Ю. Овчинников, М.А. Эдже // Вестник оториноларингологии. – 2022. - №3. – С. 19-24.

70. Потемкин, М.Н. Современные методы диагностики и лечения пациентов с храпом и апноэ сна / М.Н. Потемкин, М.А. Эдже, А.Ю. Овчинникова // Фарматека. – 2019. - №11. – С. 54-59.

71. Рогинский, В.В. Компрессионно-дистракционный метод лечения детей с недоразвитием и дефектами нижней челюсти врожденного и приобретенного характера / В. В. Рогинский, Ад. А. Мамедов, Д. Ю. Комелягин // Тез.докл. 5 международной конф. челюстно-лицевых хирургов и стоматологов. - СПб., 2000. - С. 108.

72. Ротарь, О.П. Распространенность синдрома апноэ/гипопноэ во сне среди пациентов с сердечно-сосудистой патологией / О.П. Ротарь, Ю.В. Свиряев, Н.Э. Звартау // Бюллетень научно-исследовательского института кардиологии им. В.А. Алмазова. – 2004. – №2 (1). – С.91-94.

73. Ротарь, О.П. Параметры суточного мониторирования артериального давления у пациентов с ожирением, артериальной гипертензией и синдромом обструктивного апноэ / гипопноэ во время сна. / О.П. Ротарь, Н.Э. Звартау, Ю.В. Свиряев, А.Калинкин, А.Копради // Артериальная гипертензия. – 2005. - Т. 11, № 4. С. 239-24.

74. Рудько, В.Ф. Клиника и хирургическое лечение деформаций нижней челюсти.: дис. ...докт.мед.наук / Рудько Владимир Федорович. -М., 1967.-485 с.

75. Руководство по хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии: в 2-х томах. Т. 1 / Под ред. В.М. Безрукова, Т. Г. Робустовой. - Изд. 2-е, перераб. и доп. — М.: Медицина, 2000. - 776 с.

76. Смирнов, В.Г. Инновационно-цифровая морфометрия. Клиническая анатомия мышц дна полости рта / В.Г. Смирнов, О.О. Янушевич, А.В. Митронин, О.С. Емельянова // Эндодонтия today. – 2015. - №3. – С. 46-49.

77. Сорвин, В.А. Анализ и профилактика осложнений хирургического лечения пациентов с врожденными аномалиями челюстей: дисс. ...канд.мед. наук: 14.01.14 / Сорвин Владимир Андреевич. –М., 2021. – 190 с.

78. Симакова А.А., Состояние верхних дыхательных путей и его влияние на развитие зубочелюстной системы / А.А. Симакова, Л.Н. Горбатова, А.М. Гржибовский, К.С. Рыжков и др. // Стоматология. – 2022. – №2. – С. 93-99.

79. Симакова, А.А. Многомерный анализ ассоциаций между поперечным размером верхней челюсти и объемом верхних дыхательных путей / А.А. Симакова, М.А. Горбатова, А.М. Гржибовский, К.С.Арутюнян и др. // Стоматология. – 2022. – №3. – С. 77-81.

80. Сукачев, В.А. Морфологическая характеристика дистракции нижней челюсти в эксперименте / В.А. Сукачев, Х.А. Каламкарров, В.И. Куцевляк // Стоматология. — 1985. — № 1. — С. 7-9.

81. Сурикова, Н.А. Синдром обструктивного апноэ сна: обзор литературы / Н.А. Сурикова, А.С. Глухова // Cardio Соматика. – 2023. - №1. – С. 67-76.

82. 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.

83. 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.

84. Суфиомаров, Н.Ш. Устранение синдрома обструктивного апноэ во сне у пациентов с физиологической окклюзией / Н. Ш. Суфиомаров, Т. З. Чкадуа, П. В. Либин // Журнал стоматологии и краниофациальных исследований. Специальный выпуск. – 2022. - С. 147.

85. Суфиомаров, Н.Ш. 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 // Голова и Шея. Сборник тезисов. - 2023. - С. 138.

86. Таиров, У. Т. Хирургически-ортопедический метод лечения больных с

деформацией средней зоны лицевого скелета / У. Т. Таиров, В. А. Сукачев, В. И. Гунько // Стоматология. 1980. - № 1. - С. 35-38.

87. Тарасик, Е.С. Синдром обструктивного апноэ сна и сердечно-сосудистые заболевания / Е.С. Тарасик, А.Г. Булгак, Н.В. Затолока, Е.В. Ковш // Медицинские новости. – 2016. - № 6. – С. 18-24.

88. Тардов, М.В. Храп и синдром обструктивного апноэ во сне / М.В. Тардов // РМЖ. – 2011. - №6. – С. 415-419.

89. Телебаева, Г.Т. О классификации аномалий окклюзии Э. Энгля / Г.Т. Телебаева // Вестник КазНМУ. – 2015. - №4. – С. 216-219.

90. Токаревич И.В. Общая ортодонтия: учеб.пособие / И.В. Токаревич, Н.В. Корхова, И.В. Москалева, Л.В. Кипкаева и др. – Минск: БГМУ, 2015. – 219 с.

91. Туркина, А. Ю. Причинно-следственная связь заболеваний пародонта и синдрома обструктивного апноэ сна. Обзор литературы / А. Ю. Туркина, Э. Г. Маргарян, Т. В. Будина // Медицинский алфавит. - 2020. - № 12. -С. 49-50.

92. Туровский, А.Б. Эффективность реконструктивных вмешательств на глотке при лечении храпа и синдрома обструктивного апноэ сна / А.Б. Туровский, М.В. Тардов, В.В. Кондрашина // Медицинский совет. – 2015. - №15. – С. 69–71.

93. Фадеева, М.И. Синдром обструктивного апноэ сна в практике врача-эндокринолога / М.И. Фадеева, Л.В. Савельева, В.В. Фадеев // Ожирение и метаболизм. – 2010. - №1. – С. 3-10.

94. Хорошилкина,Ф. Я. Диагностика и функциональное лечение зубочелюстно-лицевых аномалий/Ф. Я. Хорошилкина, Р. Френкель, Л. М. Демнер. - М.: Медицина,1987. - 303 с.

95. Хубулава, Н. З. Ортодонтическая коррекция положения нижней челюсти при лечении пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов в сочетании с синдромом обструктивного апноэ во сне: автореф. дисс. ... канд. мед.наук: 14.00.21 / Хубулава Наталья Зауровна. – М., 2009. – 150 с.

96. Черняков, А.В. Профилактика и лечение патологических рубцов в хирургической практике / А.В. Черняков // РМЖ. – 2017. - №28. – С. 2063-2068.

97. 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.

98. 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. - №6. – С. 48-51.

99. Шамшева, Д.С. Синдром обструктивного апноэ сна: современное состояние проблемы / Д.С. Шамшева // *Лечебное дело*. – 2014. - №1. – С. 4-16.

100. Швырков, М.Б. Новый способ восстановления нижнего отдела лица / М.Б. Швырков // *Российский стоматологический журнал*. – 2017. - №4. - С. 207-210.

101. Шкадова, М.Г. Синдром обструктивного апноэ сна / М.Г. Шкадова // *Крымский терапевтический журнал*. – 2011. - №1. – С. 26-32.

102. Appleton, S.L. Nocturnal hypoxemia and severe obstructive sleep apnea are associated with incident type 2 diabetes in a population cohort of men / S.L. Appleton, A. Vakulin, R.D. McEvoy, G.A. Wittert et al. // *J Clin Sleep Med*. – 2015. – Vol. 11. – P. 609–14.

103. Arnett, G.W. Facial planning for orthodontists and oral surgeons / G.W. Arnett, M.J. Gunson // *Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop.* - 2004. - Vol. 126, № 3. - P. 290-295.

104. Beukes, J. Unilateral sagittal split mandibular ramus osteotomy: a geometrical and clinical study / J.Beukes, J. Reyneke // *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. – 2013. –Vol. 42, №10. –P. 1324.

105. Bixler, E.O. Prevalence of sleep-disordered breathing in women: effects of gender/ E.O. Bixler, A.N. Vgontzas, H.M. Lin, T. Ten Have et al. // *Am J Respir Crit Care Med*. – 2001. – Vol. 163. – P. 608-613.

106. Bockmann, R. The modifications of the sagittal ramus split osteotomy: a literature review / R. Bockmann, J. Meyns, E. Dik, P.Kessler // *Plast Reconstr Surg*. – 2014. – Vol.2, №12. – P. 271.

107. Cattrysse, F. Detection of sleep apnea by case-finding and home monitoring with Somnolter: a pilot study / F. Cattrysse, M. Peeters, S. Calaerts, K. Fersonet et al. // BMC Research Notes. – 2014. – Vol. 7.

108. Chesson, A.L. Indications and standards for cardiopulmonary sleep studies / A.L. Chesson, R.A. Ferber, M. Grigg-Damberger K.M. Hartse et al. // The American Review of Respiratory Disease. – 1989. – Vol. 139, №2. – P. 559-68.

109. Cordier, G. Long-term stability of basilar mandible osteotomy: Chin Wing / G. Cordier, N. Sigaux, B. Ibrahim et al. // JStomatol Oral Maxillofac Surg. – 2022. – Vol. 123, №3. – P. 337-344.

110. Demin, H. Determining the site of airway obstruction in obstructive sleep apnea with airway pressure measurements during sleep / H. Demin, Y. Jingying, W. Jun, Y. Qingwen et al. // Laryngoscope. - 2002. – Vol. 112. – P. 2081-5.

111. Eastwood P.R., Obstructive sleep apnoea: from pathogenesis to treatment: current controversies and future directions/ A. Malhotra, L.J. Palmer, E.J. Kezirian et al. // Respiriology. – 2010. – Vol.15, №4. – P. 587-595.

112. Farrburn, S.C. Three-dimensional changes in upper airways of patients with obstructive sleep apnea following maxillomandibular advancement / S.C. Fairburn, P.D. Waite, G. Vilos, S.M. Harding et al. // Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. - 2007. – Vol. 65. – P. 6-12.

113. Friedman, M. Sleep Apnea and Snoring: Sleep Apnea and Snoring E-Book / M. Friedman, O. Jacobowitz. - Elsevier Health Sciences, 2018. – 472 p.

114. Fujita, S. Surgical correction of anatomic abnormalities in obstructive sleep apnea syndrome: uvulopalatopharyngoplasty / S. Fujita, W. Conway, F. Zorick, T. Roth // Otolaryngology - Head and Neck Surgery: Official Journal of American Academy of Otolaryngology - Head and Neck Surgery. - 1981. – Vol. 89. – P. 923- 934.

115. Golchini, E. Investigation of the relationship between mandibular morphology and upper airway dimensions / E. Golchini, H. Rasoolijazi, P. Shafaat, S. Rahimian et al. // J Craniofac Surg. – 2020. – Vol. 31, №5. – P. 1353-1361.

116. Guilleminault, C. Obstructive sleep apnea syndrome or abnormal upper airway resistance during sleep? / C. Guilleminault, R. Stoohs // J Clin Neurophysiol. –

1990. – Vol. 7, №1. – P. 83-92.

117. Guilleminault, C. Obstructive sleep apnea syndromes / C. Guilleminault, V.C. Abad // *Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine*. – 2004. – Vol. 143. – P. 173-175.

118. Guilleminault, C. Obstructive sleep apnea syndromes / C. Guilleminault, V.C. Abad // *Med Clin North Am*. – 2004. – Vol. 88, №3. – P. 611-630.

119. Guilleminault, C. Obstructive sleep apnea. The clinical syndrome and historical perspective / C. Guilleminault // *Med Clin North Am*. – 1985. – Vol. 69, №6. – P. 1187-203.

120. Guilleminault, C. Obstructive sleep apnea syndrome or abnormal upper airway resistance during sleep? / C. Guilleminault, R. Stoohs // *J Clin Neurophysiol*. – 1990. – Vol. 7, №1. – P. 83-92.

121. Mortality and apnea index in obstructive sleep apnea. Experience in 385 male patients / J. He, M.H. Kryger, F.J. Zorick, W. Conway et al. // *Chest*. – 1988. – Vol. 94, №1. – P. 9–14.

122. He, J. Mortality and apnea index in obstructive sleep apnea. Experience in 385 male patients / J. He, M.H. Kryger, F.J. Zorick, W. Conway et al. // *Chest*. – 1988. – Vol. 94, №1. – P. 9–14.

123. Hillman, D.R. Assessment, methodology, training, and policies of sleep / D.R. Hillman, P. R. Eastwood, in *Encyclopedia of Sleep*. - Amsterdam: Elsevier; London: Acad. press, 2013.

124. Jaimcharyatam, N. Rodriguez. Prevalence and correlates of alpha-delta sleep in major depressive disorders / N. Jaimcharyatam, C.L. Rodriguez // *Innov Clin Neurosci*. – 2011 – Vol. 8, №7. – P. 35-49.

125. Jaimcharyatam, N. Sleep-related cortical arousals in adult subjects with negative polysomnography / N. Jaimcharyatam, C.L. Rodriguez, K. Budur // *Kumar Budur*. – 2015. – Vol. 19, №3. – P. 989-96.

126. Kamami, Y.V. Outpatient treatment of sleep apnea syndrome with CO2 laser: laser-assisted UPPP / Y.V. Kamami // *J Otolaryngol*. – 1994. – Vol. 23, №6. - P. 395-8.

127. Kandasamy, T. The incidence of early post-operative complications following uvulopalatopharyngoplasty: identification of predictive risk factors / T. Kandasamy, E.D. Wright, J. Fuller, B.W. Rotenberg // *Journal of Otolaryngology - Head and Neck Surgery*. - 2013. – Vol. 42. – P. 15-21.

128. Kendzerska, T. Obstructive sleep apnea and incident diabetes. A historical cohort study / T. Kendzerska, A.S. Gershon, G. Hawker, G. Tomlinson et al. // *Am J Respir Crit Care Med*. - 2014. – Vol. 190. – P. 218–25.

129. Kim, J.A. Predictive factors of immediate postoperative complications after uvulopalatopharyngoplasty / J.A. Kim, J.J. Lee, H.H. Jung // *Laryngoscope*. – 2005. – Vol.115. – P. 1837–1840.

130. Kino, H. Useful genioplasty for repeated recurrent sleep apnea of congenital anomalies and its evaluation / H. Kino, K. Ueda, T. Okamoto // *PlastReconstr Surg Glob Open*. – 2023. –Vol. 11, № 3. – P. 48-58.

131. Lam, B. Obstructive sleep apnoea in Asia / B. Lam, D.C.L. Lam, M.S.M. Ip // *Int J Tuberc Lung Dis*. – 2007. – Vol. 11, №1. – P. 2-11.

132. Lee, W. Epidemiology of obstructive sleep apnea: a population-based perspective / W. Lee, S. Nagubadi, M.H. Kryger, B. Mokhlesi// *Expert Rev Respir Med*. – 2009. – Vol. 2, №3. – P. 349-364.

133. Li, K.K. Patient's perception of the facial appearance after maxillomandibular advancement for obstructive sleep apnea syndrome / K.K. Li, R.W. Riley, N.B. Powell // *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. – 2001. –Vol. 59. –P. 377-380.

134. Loubé, D. I. Comparison of respiratory polysomnography parameters in matched cohorts of upper airway resistance and obstructive sleep apnea syndrome patients / D. I. Loubé, T. F. Andrada // *Chest*. – 1999. – Vol.115. –P. 1519-1524.

135. Marin-Oto, M. Long term management of obstructive sleep apnea and its comorbidities / M. Marin-Oto, E. E. Vicente, J. M. Marin // *Multidisciplinary Respiratory Medicine*. – 2019. – Vol. 14.

136. Mommaerts, M. Y. Dental tours de force 5. Bi-maxillary transverse distraction osteogenesis / M. Y. Mommaerts, B.V. Vannet // *NederlandsTijdschrift Voor*

Tandheelkunde. – 2004. – Vol. 111, №2. –P. 40-43.

137. Mortality and apnea index in obstructive sleep apnea. Experience in 385 male patients / J. He, M.H. Kryger, F.J. Zorick, W. Conway et al. // Chest. – 1988. – Vol. 94, №1. – P. 9–14.

138. Muraki, I. Sleep apnea and type 2 diabetes / I. Muraki, H. Wada, T. Tanigawa // J Diabetes Investig. – 2018. – Vol. 9. – P. 991–7.

139. Narayanan, A. Correlation of lateral cephalogram and flexible laryngoscopy with sleep study in obstructive sleep apnea / A. Narayanan, B. Faizal // Int J Otolaryng. – 2015. – P. 1–7.

140. Nishimura, Y. Obesity and obstructive sleep apnea syndrome / Y. Nishimura, T. Nishimura, H. Hattori, C. Hattori et al. // Acta Otolaryngol Suppl. – 2003. – Vol. 550. – P. 22-4.

141. Obwegeser, H. L. New clinical-based evidence for the existence of 2 growth regulators in mandibular condyles: hemimandibular elongation in hemifacial microsomia mandible / H.L. Obwegeser, J.A. Obwegeser // J Craniofac Surg. – 2010. – Vol. 21, №5. – P. 1595-600.

142. Obwegeser, H. L. Principles in Treatment Planning of Facial Skeletal Anomalies / H. L. Obwegeser // Clinics in Plastic Surgery. – 2007. – Vol. 34, №3. –P. 585-7.

143. Obwegeser, H. Surgical correction of mandibular prognathism and retrognathism with consideration of genioplasty / H. Obwegeser // J Oral Surg. – 1957. – Vol. 10. - P. 677.

144. Partinen, M. Long-term outcome for obstructive sleep apnea syndrome patients. Mortality / M. Partinen, A. Jamieson, C. Guilleminault // Chest. – 1988. – Vol. 94, №6. – P. 1200–4.

145. Posnick, J. C. Complex orthognathic surgery: assessment of patient satisfaction / J. C. Posnick, J. Wallace // J Oral Maxillofac Surg. – 2008. – Vol. 66, №5. – P. 934-942.

146. Pouzoulet, P. Chin wing: Technical note / P. Pouzoulet, F. Cheynet, L. Guyot, J.M. Foletti et al. // J Stomatol, Oral Maxillofac Surg. – 2018. – Vol.119, №4. –

P. 315-318.

147. Punjabi, N.M. The epidemiology of adult obstructive sleep apnea / N.M.Punjabi // Proc Am Thorac Soc. – 2008. – Vol.5, №2. – P. 136-143.

148. Reyneke, J.P. Intraoperative diagnosis of condylar sag after bilateral sagittal split ramus osteotomy / J.P. Reyneke, C. Ferretti // Br J Oral Maxillofac Surg. – 2002. – Vol. 40. – P. 285-92.

149. Shamim-Uzzaman,A. Hypopnea definitions, determinants and dilemmas: a focused review / A. Shamim-Uzzaman, S. Singh, S. Chowdhuri // Sleep Science and Practice. – 2018. – Vol. 2, №7.

150. Strollo, P.J. Upper-airway stimulation for obstructive sleep apnea / P.J. Strollo, R.J. Soose, J.T. Maurer, N. de Vries et al. // The New England Journal of Medicine. – 2014. – Vol. 370. – P. 139-149.

151. Svensson, M. Daytime sleepiness relates to snoring independent of the apnea-hypopnea index in women from the general population / M. Svensson, K.A. Franklin, J. Theorell-Haglow, E. Lindberg // Chest. – 2008. – Vol. 134. – P. 919-24.

152. Teerapraipruk,B. Clinical and polysomnographic data of positional sleep apnea and its predictors / B. Teerapraipruk, N. Chirakalwasan, R. Simon, N. Jaimcharyatam et al. // Sleep Breath. – 2012. – Vol. 16, №4. – P. 1167-72.

153. Thakkar, K. Diagnostic studies in obstructive sleep apnea / K. Thakkar, M. Yao// Otolaryngol Clin North Am. – 2007. – Vol. 40, №4. – P. 785-805.

154. Three-dimensional changes in upper airways of patients with obstructive sleep apnea following maxillomandibular advancement / S.C. Fairburn, P.D. Waite, G. Vilos, S.M. Harding et al. // Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. - 2007. – Vol. 65. – P. 6-12.

155. Tishler, P.V. Incidence of sleep-disordered breathing in an urban adult population: the relative importance of risk factors in the development of sleep-disordered breathing / P.V. Tishler, E.K. Larkin, M.D. Schluchter, S. Redline // JAMA. – 2003. – Vol. 289, №17.- P. 2230-2237.

156. Topf, J. Adult Orthognathic Surgery / J. Topf, S. Kim, R. Studinger, I.T. Jackson // J Craniofac Surg. – 2007. – Vol. 18, №5. – P. 1197–1208.

157. Triaca, A. Chin wing osteotomy for the correction of hyper-divergent skeletal class III deformity: technical modification / A. Triaca, D. Brusco, R. Guijarro-Martínez // *Br J Oral Maxillofac Surg.* – 2015. – Vol.53, №8. – P. 775-777.

158. Yue,Z. Comparison of invisalign mandibular advancement and twin-block on upper airway and hyoid bone position improvements for skeletal class II children: a retrospective study / Z. Yue, Z. Yi, X. Liu, M. Chen et al. // *BMC Oral Health.* – 2023. – Vol. 23.

159. Yucel, A. Evaluation of the upper airway cross-sectional area changes in different degrees of severity of obstructive sleep apnea syndrome: cephalometric and dynamic CT study / A. Yucel, M. Unlu, A. Haktanir, M. Acar et al. / *AJNR Am J Neuroradiol.* – 2005. – Vol. 26, №10. – P. 2624-9.

160. Young, T. Sleep Disordered Breathing and Mortality: Eighteen-Year Follow-up of the Wisconsin Sleep Cohort / T. Young, L. Finn, P.E.Peppard // *Sleep.* – 2009. – Vol. 31, №8. – P.1071-1078.