**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СТОМАТОЛОГИИ
И ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ХИРУРГИИ» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

На правах рукописи

СЕРДИЧЕНКО АЛЕКСАНДР ВЛАДИМИРОВИЧ

Оптимизация ортодонтической помощи пациентам с гемифациальной микросомией

3.1.7. – Стоматология (медицинские науки)

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук,
профессор О.И. Арсенина

Москва-2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……..……..4
ГЛАВА I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ……..……12
1.1. Термин «Гемифациальная микросомия»……...……...12
1.2. Частота встречаемости и причины возникновения ГФМ …..……...…12
1.3. Характеристика челюстно-лицевого комплекса у детей и подростков с гемифациальной микросомией……...…….18
1.4. Методы исследования челюстно-лицевого комплекса у детей и подростков и методики планирования комплексного лечения пациентов с гемифациальной микросомией……...……..…….…20
1 .5. Методы лечения при реабилитации пациентов с гемифациальной микросомией разных возрастных групп …….……27
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ…….....……40
2.1. Материал исследования……..….....40
2.2. Методы клинического обследования…….……..41
2.3. Антропометрический метод изучения пропорций лица и методики изучения диагностических моделей челюстей…….....43
2.4. Рентгенологические методы исследования…….…50
2.5. Электромиография жевательных и мимических мышц……...…..53
2.6. Методы статистической обработки результатов исследования……...….54
ГЛАВА III. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ…….56
3.1. Клиническая характеристика детей и подростков с ГФМ ……..…...…56
3.2. Результаты антропометрических исследований …….....…61
3.3. Анализ результатов исследования диагностических моделей челюстей. 63
3.4. Рентгенологический анализ челюстно-лицевого отдела черепа……...……65
3.5. Результаты ЭМГ у пациентов с ГФМ на различных этапах реабилитации……...…….67
3.6. Алгоритм комплексного лечения пациентов с ГФМ ……...…..74
ГЛАВА IV. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....104

ВЫВОДЫ……..……..…..…118
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ .....……..…….120
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ 121
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....…122

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Гемифациальная микросомия (ГФМ) - второй по распространённости врождённый порок развития челюстно-лицевой области после расщелины губы и неба с частотой встречаемости по разным данным от 1:3500 до 1:7000 новорожденных (Мазалов И.В. Топольницкий О.З 2014; Martelli H Jr, Miranda RT, Fernandes CM 2010; Kokavec R. 2006 ; Безруков В .М ., Робустова Т .Г . 2000).

При гемифациальной микросомии поражаются производные первой и второй жаберных дуг, наблюдается различная степень деформаций как костных, так и мягкотканых структур челюстно-лицевой области, следовательно, нарушается миодинамическое равновесие всего зубо-челюстного аппарата. Нарушение миодинамического равновесия мышц-антагонистов является этиологическим фактором аномалий положения зубов и челюстей, приводящим к зубоальвеолярным деформациям, прогрессирующим по мере роста пациента и порождающим комплекс проблем: функциональных, психологических и социальных [Л.С. Персии, 1988].

Анализ отечественной и зарубежной литературы демонстрирует наличие информации о дефектах костной ткани и объемах жевательных мышц у пациентов с ГФМ на здоровой и пораженной сторонах, но очень мало данных о функциональном состоянии жевательных мышц у данной группы пациентов. Поэтому актуальным является исследование функциональной активности жевательных и мимических мышц на здоровой и пораженной сторонах, корреляция полученных данных с высотой ветви на пораженной стороне и с величиной бокового отклонения нижней челюсти.

Дефицит мягких тканей характерен для ГФМ и может проявляться в подкожной клетчатке, мышцах и околоушной железе. Гипоплазия жевательных или мимических мышц наблюдается у 85–95% больных (Vento AR, LaBrie RA, Mulliken JB. 1991).

Общепринятым мнением является то, что биоэлектрическая активность мышц лицевой области является важным параметром функционального состояния

жевательного аппарата, как единого целого. При этом нейро-мышечный баланс играет одну из главных ролей в гармоничном функционировании жевательного аппарата (Максимовская Л.Н., 2010). В связи с этим актуальным является изучение функционального состояния жевательных и мимических мышц у пациентов с ГФМ на различных этапах ортодонтического лечения (съемная аппаратура, несъемная дуговая ортодонтическая аппаратура, до/после компрессионно-дистракционного остеогенеза). Классификации Кабана-Прузанского и OMENS-Plus являются наиболее часто используемыми классификациями для ГФМ. Широко используемая классификационная система OMENS-Plus (оценка дефицита глазницы, нижней челюсти, уха, нерва и мягких тканей) делит подкожный/мышечный дефицит мягких тканей на четыре категории, S0–S3 (Gougoutas AJ, Singh DJ, Low DW, Bartlett SP. 2007).

Отечественные авторы подчеркивают, что внедрение классификации ГФМ OMENS- Plus позволит оптимизировать статистическую обработку и анализ полученных данных, разработать наиболее актуальный алгоритм реабилитации пациентов с данным заболеванием (И.В. Мазалов, О.З. Топольницкий, А.С. Абашина 2014).

В связи с этим разработка алгоритма комплексного стоматологического лечения пациентов с ГФМ является актуальным. Реабилитация пациентов с гемифациальной микросомией представляет значительные сложности для врачей-стоматологов и требует специальных знаний и навыков по оказанию квалифицированной помощи. Кроме нарушения всех основных функций зубочелюстной системы, таких как жевание, глотание и речь, микросомия и взаимосвязанное с ней асимметричное расположение углов нижней челюсти и подбородка могут являться причиной глубоких психологических переживаний у детей.

На данный момент функциональные нарушения жевательных и мимических мышц у пациентов с гемифациальной микросомией мало изучены. В отечественной литературе отсутствует актуальный алгоритм диагностики

(включающего в себя функциональные исследования) и лечения данной группы пациентов, это и определило актуальность данного исследования.

Степень разработанности темы

Для повышения эффективности ортодонтического лечения пациентов с ГФМ необходимо усовершенствование методик диагностики и лечения пациентов с применением ортодонтической аппаратуры, с проведением гнатотренинга для устранения дисбаланса жевательных и мимических мышц на всех этапах реабилитации до и после хирургического лечения.

В современной отечественной и зарубежной литературе описаны клинические случаи лечения пациентов с ГФМ, однако не упоминается комплексный подход к диагностике и выбору метода ортодонтического лечения с учетом индивидуальных особенностей пациента, выраженности ГФМ до и после компрессионно-дистракционного остеогенеза.

Недостаточно изучены четкие алгоритмы применения съемных и несъемных ортодонтических аппаратов механического и функционального действия.

Разработка алгоритма диагностики и лечения пациентов с ГФМ с учетом возрастных и морфо-функциональных изменений зубочелюстно-лицевого комплекса явилось предметом диссертационного исследования.

Цель исследования: повышение эффективности диагностики и комплексного лечения пациентов с гемифациальной микросомией на основе анализа особенностей миодинамического дисбаланса и деформаций костных структур челюстно-лицевой области

Задачи исследования:

1. На основании клинико-рентгенологических и функциональных методов диагностики выявить анатомо-функциональные особенности строения зубочелюстной системы у пациентов с различной степенью выраженности гемифациальной микросомии.
2. Сопоставить выраженность челюстно-лицевой деформации с выраженностью изменений функционального состояния мышечного аппарата у пациентов с гемифациальной микросомией.

3. Обосновать показания, сроки и разработать тактику комбинированного ортодонто- хирургического лечения пациентов с ГФМ с учетом их возраста на основе междисциплинарного подхода.

4. Разработать алгоритм комплексного лечения пациентов разных возрастных групп с гемифациальной микросомией.

Научная новизна

Впервые по данным электромиографии определены особенности строения и функции жевательных и мимических мышц у пациентов с гемифациальной микросомией, выявлена зависимость возникновения сочетанных деформаций от степени поражения нижней челюсти и отсутствия ортодонтического лечения.

Впервые сопоставлена выраженность челюстно-лицевой деформации с тяжестью изменений функционального состояния жевательных и мимических мышц у пациентов с гемифациальной микросомией; проанализирована связь между степенью выраженности деформации нижней челюсти, степенью отклонения нижней челюсти в сторону порока и тяжестью нарушения функционального состояния жевательных и мимических мышц у детей и подростков с ГФМ.

Впервые разработаны рекомендации по оптимизации ортодонтического лечения; разработан алгоритм диагностики, ортодонтического, комбинированного ортодонто-хирургического и междисциплинарного лечения детей и подростков с ГФМ. На основании данных функциональных исследований впервые обоснованы показания и сроки для проведения гнатотренинга при ортодонто-хирургическом лечении.

Впервые сформулированы показания к многопрофильному общемедицинскому обследованию и лечению детей с гемифациальной микросомией группой специалистов, объединяющей врачей– стоматологов, педиатров, генетиков, отоларингологов, педагогов-логопедов и психологов.

Установлено, что применение комплексного подхода, основанного на индивидуализированном планировании, способствует повышению эффективности

лечения, снижению частоты рецидивов и обеспечению социальной реабилитации пациентов.

Теоретическая и практическая значимость

Проведена оценка результатов функциональных изменений жевательных и мимических мышц у пациентов с ГФМ различной степени выраженности до и после гнатотренинга с использованием эластокорректора на этапах реабилитации.

Разработанный диагностический алгоритм выявления анатомо-функциональных изменения с учетом клинических, морфометрических, рентгенологических и электромиографических данных обуславливает необходимость комплексного подхода к лечению пациентов с ГФМ.

Оценена выраженность изменения морфофункционального состояния зубочелюстно-лицевого комплекса в зависимости от выраженности дефекта и деформации нижней челюсти у пациентов с ГФМ.

Уточнены показания к выбору метода лечения у пациентов с ГФМ в зависимости от возраста, позволяющие сократить сроки лечения, повысить эффективность ортодонтического лечения и достичь стабильных отдаленных результатов.

Выявленные нарушения функционального состояния жевательных и мимических мышц и аномалий формирования костных структур позволят усовершенствовать методы диагностики и лечения, повысить эффективность комплексной реабилитации пациентов с ГФМ.

Методология и методы исследования

Диссертация выполнена в соответствии с принципами и правилами доказательной медицины с использованием общепринятых клинических, рентгенологических, электромиографических и статистических методов исследования. Объектом исследования стали 45 пациентов в возрасте 5-18 лет с диагнозом Гемифациальная микрососмия. Пациенты разделены на 3 группы в зависимости от возраста. 1группа состояла из 15 пациентов в возрасте 5-6лет, 2

группа состояла из 15 пациентов в возрасте 7-11 лет и 3 группа состояла из 15 пациентов в возрасте 12-18 лет.

Диагноз в соответствии с МКБ-10: «синдромы врождённых аномалий, влияющие преимущественно на внешний вид лица» (Q87.0), «аномалии соотношения зубных дуг» (К07.2), «аномалии положения зубов» (К07.3), «основные аномалии размера челюстей» (К07.0). Предмет исследования – оценка эффективности ортодонтического лечения детей с ГФМ на различных этапах реабилитации. Ортодонтическое лечение проводилось впервые. Лечение проводилось в отделении клинической и госпитальной ортодонтии ФГБУ Национальный Медицинский Исследовательский Центр «Центральный научно исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Министерства Здравоохранения Российской Федерации в период с 2022 по 2025 год.

Научные положения, выносимые на защиту

1. Комплексный подход к пациентам детского и подросткового возраста с гемифациальной микросомией, основанный на проведении пред- и постдистракционного ортодонтического лечения с учётом стадии развития зубочелюстной системы даёт возможность индивидуально прогнозировать результаты лечения, минимизировать вероятность рецидивов и обеспечить социальную адаптацию пациентов с нижней ретромикрогнатией.
2. Клинико-рентгенологическая и функциональная оценка состояния зубочелюстного комплекса у детей и подростков с ГФМ способствует выбору оптимального плана и тактики ортодонто-хирургического лечения для достижения устойчивых результатов.

Степень достоверности и апробация результатов

Степень достоверности научной работы определяется достаточным количеством пациентов (45 пациентов с ГМФ), применением современных методов диагностики и лечения, такими как трехмерное моделирование и

трехмерная печать, а также результатами статистической обработки данных. Участие пациентов в исследовании было добровольным и подтверждалось их письменным согласием. Материалы диссертационной работы доложены на XXII, XXIII, XXIV, XXV Съезде ортодонтов России (Москва, 2022 г., С-Петербург, 2023 г., Москва, 2024 г., Сочи 2025г.).

Апробация диссертационной работы проведена 03 апреля 2025г. на совместном заседании сотрудников отделения клинической и госпитальной ортодонтии, отделения госпитальной ортодонтии, отделения челюстно-лицевой хирургии (детское), отделения реконструктивной челюстно-лицевой и пластической хирургии, отделения госпитальной детской стоматологии, отдел терапевтической стоматологии, отдела профилактики ФГБУ НМИЦ «ЦНИИСиЧЛХ» Минздрава России.

Внедрение результатов исследования

Результаты исследования внедрены в учебный процесс и используются в научных докладах, лекциях при обучении клинических ординаторов и аспирантов отделения клинической и госпитальной ортодонтии ФГБУ НМИИЦ «ЦНИИС и ЧЛХ» Минздрава России, используются в лечебном процессе кафедры детской стоматологии и ортодонтии при проведении практических занятий и чтении лекций студентам стоматологического факультета, а также ординаторам ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е,А, Вагнера» МР РФ.

Личный вклад автора

Автор принимал участие в планировании и проведении данного исследования. Автор лично провел анализ зарубежной и отечественной научной литературы по теме диссертации, комплексное обследование и лечение пациентов. На основании полученных данных в ходе исследований автором осуществлена статистическая обработка и оценка полученных результатов. Кроме того, автором были написаны и опубликованы статьи, тезисы, доклады, диссертация и автореферат.

По теме диссертации опубликовано 7 работ в изданиях, 4 из них в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Минобрнауки РФ. По теме диссертации получен патент на изобретение № 2840238 от 19.05.2025г.

Глава 1. Обзор литературы

1.1. Термин «Гемифациальная микросомия»

Гемифациальная микросомия входит в группу более чем 250 врожденных пороков развития челюстно-лицевой области, вызывающих преимущественно односторонние асимметричные аномалии развития производных I и II жаберных дуг. Первые упоминания и попытки систематизации данного синдрома были предприняты Карлом Фердинандом Фон Арльтом в 1881 году, что привело к повышенному интересу к этой патологии на протяжении последующих десятилетий и породило множество названий, таких как синдромы I и II жаберных дуг [48,54,55,138], отомандибулярный дизостоз или челюстно-лицевой дизостоз 55,131 ,188], окулоаурикуловертебральный синдром [26,125 ,135 ,137,141,144,155,], скуло- височно-ушно-челюстную дисплазию [126], синдром Гольденхара [15,26,131,138,151,155,174,196], краниофациальную микросомию [40,56,126,139,235]. До 1974 года было принято считать синдром Гольденхара обособленной патологии и не относили его к ГФМ, пока авторами профильных исследований не было доказано, что он на самом деле является вариацией ГФМ [139]. В 1974 году Converse JM и соавт., описывая пороки развития с деформациями черепа с характерными особенностями, предложили термин Кранио-фациальная и Черепно-лицевая микросомия. В клинических рекомендациях Министерства Здравоохранения РФ используется термин Гемифациальная микросомия для идентификации деформаций лица, связанных с нарушением развития первых и вторых пар жаберных дуг, характеризующихся недоразвитием одной половины лица.

1.2. Частота встречаемости и причины возникновения ГФМ

Гемифациальная микросомия (синдром I-II жаберных дуг) является одним из частых врожденных пороков формирования лицевого отдела черепа. Частота проявления колеблется от 0,02 до 4% [58,90,255] . Аномалии формирования и развития челюстно-лицевого скелета встречаются от 1:3500 до 1:5600, лишь расщелины губы и неба встречаются чаще - у 1 из 650-700 новорожденных [10,58,90,103,255]. По данным различных зарубежных

авторов частота рождаемости детей с ГФМ, за период 2018–2021 гг., составляет 1:3000 – 1:5000 живорождений, [130,172].

По данным Г.А. Котова [54], больные с пороками, относящиеся к синдромам I-II жаберных дуг, составляют 11% среди всех пороков формирования тканей и органов челюстно-лицевой области (в сред-нем 9,4 больных детей на 10000 живорождений).

В 2022 г. Junaid M. et al. изучили изменение частоты рождаемости детей с аномалиями челюстно-лицевой области в Австралии в период с 1980 по 2010 г. и выявили неуклонный рост распространённости микросомии по сравнению с другими заболеваниями [169].

О механизмах формирования ГФМ известно мало. Тератогенные, генетические и материнскими факторы могут являться причиной формирования сосудистых аномалий и кровоизлияний, повреждения хряща Меккеля, аномального развития клеток краниального нервного гребня (ККНГ), что в свою очередь может приводить к развитию разнообразных патогенетических моделей ГФМ.

Каждая из этих трех патогенетических моделей может объяснить, по крайней мере, некоторые типы ГФМ, но ни одна из них полностью не согласуется со всеми вариабельными проявлениями ГФМ что в свою очередь рождает интерес к этиологии этого заболевания и актуализирует исследования в этом направлении.

Известно, что на 4-й неделе эмбрионального развития формируются I и II жаберные дуги. Из I жаберной дуги развиваются верхняя и нижняя челюсти, скуловая кость, жевательные мышцы и передняя часть уха (козелок, молоточек и наковальня). Из II жаберной дуги развивается подъязычная кость, шиловидный отросток и лицевой нерв, мышцы лица и часть уха (завиток и мочка), а также стремечко [147,150,167].

В 1973 и 1988 гг. Poswillo D. провёл серию экспериментов, в которых он успешно создал животную модель эмбрионального кровоизлияния у мышей под воздействием тератогенных факторов (триазена) на 6-й неделе гестации и

у обезьян Apa (талидомидом) на 10-й неделе гестации [207,208]. Наблюдались типичные проявления ГФМ и эмбриональное кровоизлияние вблизи стременной артерии. Стременная артерия кровоснабжает I и II жаберные дуги, поэтому авторы сделали выводы, что нарушение целостности сосудов может вызвать соответствующие врождённые аномалии, и уровень нарушений в сосудах приводит к различной степени фенотипического проявления данной патологии [167,170,183,207,208,245].

Хрящ Меккеля является каркасом для правильного формирования нижней челюсти и части слуховых костей (молоточка, наковальни). Ключевую роль в формировании хряща Меккеля играют белки внеклеточного матрикса, такие как трансформирующий фактор роста β (T.G.F. β) [21,42,75,167,168,224]. В хронологическом порядке на 7-й неделе эмбрионального развития формируется ядро окостенения хряща Меккеля, на 8-й неделе происходит срастание нижнечелюстных отростков по средней линии в области будущего симфиза нижней челюсти. На 12-й неделе формируется ВНЧС путем взаимонаправленной пролиферации клеток нижней челюсти и чешуи височной кости. В последствии хрящ Меккеля резорбируется и замещается костной тканью [42,75,147,150,167,168,232].

В зарубежной литературе встречаются данные о непропорциональном росте тела и ветви нижней челюсти, как по длине, так и по высоте во 2 и 3 триместре эмбрионального развития, что наталкивает на мысли о возможных сроках формирования сосудистых аномалий. Mandarim-de-Lacerda C. A. (1992) выявил преобладание темпов роста размеров с левой стороны над правой [174]. Недавнее исследование также показало, что нарушенная секреция VEGF (vascular endothelial growth factor) ответственна за снижение кровоснабжения меккелева хряща, что в конечном итоге приводит к гипоплазии нижней челюсти [133]. В этом отношении модель разрушения хряща Меккеля по-прежнему согласуется с моделью сосудистой патологии и может дать дополнительное представление о скелетном патогенезе ГФМ.

В работах Beleza-meireles в 2014 предложен один из возможных

механизмов развития ГФМ. Учитывая, что большинство черепно-лицевых структур, вовлеченных в ГФМ, являются производными ККНГ, прямые нарушения миграции, пролиферации и дифференцировки ККНГ вследствие хромосомных аномалий или мутации одного гена могут стать причиной развития ГФМ [125]. В частности, было показано, что OTX2, весьма вероятно, патогенный ген для ГФМ, играет решающую роль в развитии ККНГ. В свою очередь блокирование Otx2 приводили к дизостозу нижней челюсти у мышей.

Кроме того, на основе анализа модели трансгенной мыши с ГФМ разрушение КНГ также рассматривалось как возможный механизм ГФМ. Считается, что существует прямая зависимость между уровнем сахара, дефектом ККНГ и формированием ГФМ. Риск ГФМ у младенцев повышается, если у матери сахарный диабет. В работах Вентцель и Эрикссон (2011) было продемонстрированно, что высокая концентрация глюкозы снижает способность КНГ противостоять окислительному стрессу с последующим апоптозом КНГ, что может способствовать потенциальному пороку развития лица и сердца.

Учитывая эти данные, можно обоснованно предположить, что факторы окружающей среды, тератогенные и генетические факторы оказывают влияние на аномальное развитие ККНГ и следственно представлять собой патогенную модель формирования ГФМ. Эти данные формируют необходимость дальнейшего исследования патогенных механизмов формирования ГФМ.

При полноценном морфогенезе мезенхимальные клетки жаберных дуг должны поддерживать непрерывные связи для развития костных, мышечных и нервных компонентов [42,75,150,168,167]. Нарушение этих связей может привести к гипоплазии или аплазии тканей входящих в состав формирующегося органа [75,151,224]. На существование генетических причин, приводящих к нарушению клеточных связей и возникновению ГФМ указывают ряд исследований [109,151,119,169,223,229,251,253].

Результаты экспериментальных исследований на мышах показали, что мутации в генах FGFR1, FGFR2 и FGFR3 вызывают могут приводить к гипоплазии нижней челюсти и дисморфогенезу других структур, связанных с хрящом Меккеля [170,232].

В исследовании Zhao S. et al. от 2022 г. идентифицированы в общей сложности 140 потенциальных генов, в которых может произойти нарушение при синдроме ГФМ [252]. В нескольких случаях у пациентов с КФМ были диагностированы хромосомные аберрации [157]. Недавно появились исследования генетиков, по результатам которых прослеживается влияние делеции хромосомы 22q11.2 на формирование как основных, так и дополнительных симптомов ГФМ [41,123,141,229,234,247](Таблица 1).

Таблица 1 – Потенциальные мутации в генах у пациентов с гемифациальной микросомией

Человеческий ген	Локализация	Тип белка	Функция	Предполагаемый патоген	Ссылки на модели для ГФМ
PLCD3	17q21.31	Фермент; передача сигнала	Васкулогенез и регуляция артериального давления	Сосудистые нарушения и кровоизлияния	Nakamura et al. (2014)
EPAS1	2p21	Фактор транскрипции	Развитие кровеносных сосудов, особенно эндотелия микрососудов, в условиях гипоксии	Сосудистые аномалии и кровоизлияния	Nauta et al. (2017)
FGF3	11q13.3	Сигнальная молекула	Деление клеток, регуляция роста и созревания клеток, формирование кровеносных сосудов	Сосудистые аномалии и кровоизлияния	Ramsebner et al. (2010)

NRP2	2q33.3	Рецепторный белок	Развитие сердечно-сосудистой системы, управление аксонами и опухолеобразование	Сосудистые аномалии и кровоизлияния	Favier et al. (2006)
EDNRB	13q22.3	Рецепторный белок	Оказывает сосудосуживающее действие на кровеносные сосуды; определяет пути миграции ККНГ	Сосудистые аномалии и кровоизлияния; аномальное развитие ККНГ	Lee et al. (2003), Grell et al. (2014)
OTX2	14q22.3	Фактор транскрипции	Развитие нервной системы и глаз; онкогенный фактор при медуллобластоме	Аномальное развитие ККНГ	Zielinski et al. (2014)
ROBO1	3p12.3	Мембранный белок	Контролирует подвижность и локализацию ККНГ посредством щелевой/роботизированной передачи сигналов	Аномальное развитие ККНГ	Giovannone et al. (2012)
SHROOM3	ctural	Сыворотоочный белок	Контролирует изменение формы клеток в нейроэпителии во время закрытия нервной трубки	Аномальное развитие ККНГ	Lemay et al. (2015)
SEMA7A	15q24.1	Мембранный белок	Регулирует миграцию клеток нервного гребня; усиливает рост центральных и периферических аксонов; является мощным стимулятором моноцитов	Аномальное развитие ККНГ	Bao and Jin (2006)
MYT1	20q13.33	Фактор	Модулирует	Аномально	Lopez et

		транскрипции	метаболизм ретиноевой кислоты	е развитие ККНГ	al. (2016)
BAPX1	4p15.33	Фактор транскрипции	Хондрогенез и развитие скелета	Нарушение хрящевой ткани Меккеля	Fischer et al. (2006)

Хотя в настоящее время считается, что ГФМ имеет генетическую причину, расшифровка генетического механизма, лежащего в основе этого сложного и гетерогенного состояния, остается чрезвычайно сложной задачей. ГФМ не может быть просто объяснена мутацией одного конкретного гена, и наследственная предрасположенность может быть возможным механизмом, с помощью которого некоторые пациенты с патологией генетики с большей вероятностью страдают от ГФМ, когда восприимчивость сочетается с другими патогенными факторами.

Таким образом, выявить, какие именно изменения в генотипе отвечают за формирование ГФМ в каждом конкретном случае, на сегодняшний день практически невозможно [41,126].

Активное использование вазоактивных медикаментов, курение во время беременности (особенно на втором триместре), диабет и использование репродуктивных технологий также могут являться факторами риска возникновения ГФМ [2,72,183,245].

1.3. Характеристика челюстно-лицевого комплекса у детей и подростков с гемифациальной микросомией

Гемифациальная микросомия обусловлена нарушением формирования нижней и средней зон лица и лицевого черепа, развивающихся из комплекса тканей, формирующихся из 1 и 2 жаберных дуг зародыша. Гемифациальная микросомия - собирательное понятие, комбинирующееся с множеством пороковразвития, подразумевающее врожденное, выраженное в различной степениодно- или двустороннее недоразвитие структур лица, формирующихся

из тканей 1 и 2 жаберных дуг. У пациентов, страдающих этими пороками, часто обнаруживаются дефект суставного отростка ветви, тела НЧ, дистальная окклюзия (дизокклюзия), сужение, деформация зубоальвеолярных дуг и окклюзионных плоскостей [88,180,198,200,202].

При распространенной форме синдрома бывают поражены: ушная раковина, среднее ухо, височная кость, скуловая кость, верхняя челюсть (ВЧ), нижняя челюсть (НЧ), нижний край орбиты, жевательные мышцы, небные мышцы, мышцы языка, околоушные слюнные железы, ротовая щель. При ограниченной форме могут быть недоразвиты или только ушная раковина, или среднее ухо, или НЧ [88,180,196,206].

У большинства пациентов с ГФМ среди общесоматических нарушений, могут быть выявлены нарушения формирования ЦНС, скелета и пороки сердца. Выявляются нарушения функций дыхания, жевания, откусывания, речи, психосоматического статуса [195,221,226,227,238,250]. Во взрослом возрасте у таких больных отмечается резкая асимметрия лица из-за недоразвития лицевого отдела черепа с пораженной стороны, имеется врожденная деформация или отсутствие ушной раковины, мягкие ткани околоушной и щечной областей также поражены и недоразвиты. Открывание рта не затруднено, прикус в большинстве случаев адаптирован, окклюзионная плоскость деформирована [88,180,186,187,201,206].

Односторонние пороки развития обуславливают асимметричное формирование черепно-лицевого комплекса, проявляющееся различиями в размерах, формах и пространственных соотношениях между структурами правой и левой половин лица. Асимметрия нижней челюсти выявляется в раннем возрасте и, по всей вероятности, является ключевым фактором прогрессирующей деформации как на стороне поражения, так и на контралатеральной стороне, с выраженным смещением в сторону патологии. [4,10,34,70,88,103,136].

Работами ряда отечественных и зарубежных авторов доказана большая

роль нарушения функций мышц в формировании зубочелюстных деформаций. Она может является и причиной рецидивов деформации при лечении. В то же время и сами деформации являются причиной функциональных изменений, таких как нарушения открывания рта и движений НЧ, дыхания, жевания, речи и мимики [8,10,53,57,68,88,103,246]. К сожалению, функциональные изменения жевательных и мимических мышц челюстно лицевой области у пациентов с ГФМ в отечественной и зарубежной литературе изучены недостаточно. Требуется более детальное изучение функциональных изменений мышц ЧЛО у данных пациентов [10,103].

Таким образом, приведенные выше данные о частоте зубочелюстных деформаций свидетельствуют о важности и актуальности данной проблемы для практики здравоохранения и демонстрируют, насколько многообразны проявления деформаций челюстно-лицевого отдела черепа.

1.4. Методы исследования челюстно-лицевого комплекса у детей и подростков и методики планирования комплексного лечения пациентов с гемифациальной микросомией

В научной литературе представлены различные методы и диагностические подходы к обследованию пациентов с гемифациальной микросомией, варьирующиеся в зависимости от клинической выраженности симптомокомплекса [159]. Данные концепции диагностических мероприятий основаны на комплексном подходе и применяются при планировании лечения больных с выраженными деформациями ЧЛО. Для составления детального и последовательного плана лечения необходимо проведение комплексного исследования всех структур челюстно-лицевого комплекса пациентов [8,32,43,44,45,66,81,82,83,84,85,94,95,96,97,98,99, 100,111,129,212,225,220],а также коррелирование мероприятий согласно нормальным показателям роста и развития скелета [4,19,34,35,37,38,45,47,65,81,82,83,84,85,89-91,120,127,192, 193].

Л.С. Персии [81,82,83,84,85] подчеркивает, что необходимо проводить

комплексную диагностику аномалий зубочелюстной системы, которая включает клиническое обследование, антропометрическое измерение гипсовых моделей челюстей, изучение строения лицевого скелета и исследование функционального состояния мышц челюстно-лицевой области и использовать компьютерную технику. Проведение многофакторного анализа способствует правильной постановке диагноза и планированию рационального метода лечения, а также позволяет установить границы возможностей ортодонтического лечения [8,25,89,90,91,92,93,116,152,153,154,222].

Применение антропометрических методов обосновано при объективной оценке морфофункционального состояния зубочелюстно-лицевой системы. В рамках таких исследований проводится измерение линейных и угловых параметров головы и лица, анализируются фотоматериалы с ориентированными на них диагностическими моделями челюстей. Антропометрические измерения позволяют определить размеры и форму лица, его отдельных структурных элементов, а также выявить соотношения между параметрами лицевого скелета и зубоальвеолярных дуг. При изучении размеров головы используют антропометрические точки, принятые на международном конгрессе антропологов во Франкфурте-на-Майне в 1884 году [88]. Методики фотографирования и анализа изображений лица в фас и профиль разрабатывались и совершенствовались многочисленными исследователями. Анализ фотографий признан одним из ценных диагностических инструментов при оценке морфологических особенностей лица.

В ортодонтической практике широко применяются антропометрические методы изучения гипсовый и цифровых моделей челюстей с целью диагностики, планирования лечения и выбора оптимальной конструкции ортодонтического аппарата. Наибольшее распространение получили методы изучения диагностических моделей челюстей Pont, Korchaus, Н.Г. Снагиной,

Gerlach. Ф.Я. Хорошилкина и соавт. [88,111] впервые в отечественной литературе представили данные о многостороннем изучении диагностических моделей челюстей и таблицы индивидуальной нормы размеров зубных дуг, рассчитанных по индексам Tonn, Gerlach, Н.Г. Снагиной, Haus, с учетом формы лица по Schwarz, и сведения о проверке описанных иностранными авторами методов и их пригодности для исследования в нашем регионе. Л.С. Персин и соавт. [81,82,83,84,85,88] предложили диагностическую компьютерную программу трехмерного антропометрического анализа гипсовых моделей челюстей, что позволяет оценить положение зубов и форму зубных рядов в пространстве.

В настоящее время лучевые методы диагностики играют ключевую роль в оценке всех структур головы и шеи при врождённых дефектах и деформациях, что широко подтверждается в современной литературе [6,61,62,64,104,112,142,163,233]. Однако методы и методики выполнения исследования, протоколы исследований, а также интерпретация полученных данных не стандартизированы. Отсутствие четкого и последовательного алгоритма лучевой диагностики что не может не влиять на достоверность получаемых результатов обследований. Критерии выбора метода рентгенологического обследования у клиницистов вызывают затруднения. По результатам отечественной и зарубежной литературы, при обследовании пациентов стоматологического профиля при КЛКТ точность диагностики составляла 99,2% против 70,5% при ОПТГ. Чувствительность составляла при КЛКТ 97% против 68% при ОПТГ. Специфичность при КЛКТ 98,5% против 69,2% при ОПТГ [41,199,233,241]. В свою очередь статистические показатели информативности КЛКТ сопутствующих мягкотканных изменений при исследовании челюстно-лицевой области были значительно меньше. Показатели информативности КЛКТ мягкотканных изменений составляет: чувствительность 72,0%, специфичность 83,0%, точность 63,0%, положительная предсказательная ценность 83,0% [41,199,233,241].

Проведение рентгенографии (телерентгенографии и краниометрии) очень важно при определении общих закономерностей роста, возрастных ииндивидуальных особенностей строения черепа и мягких тканей лица [1,4,6,14,19,34,35,36,37,38,47,81-85,89-93,101,111,156,161,213,214,237]. Анализ телерентгенограмм(ТРГ) позволяет прогнозировать изменение скелетного и мягкотканного профиля при лечении. Мягкие ткани обладают способностью компенсировать выраженность зубочелюстных аномалий. Изменение толщины кожного или мышечного слоев позволяет в определенной степени компенсировать скелетные несоответствия. Однако, мягкие ткани сами не адаптируются к новым условиям после исправления аномалии. Это подчеркивает важность использования функционально-действующей аппаратуры и лечебной гимнастики при ортодонтическом лечении с целью нормализации функций мышц челюстно-лицевого комплекса [8,25,81-85,103,145,146]. Анализ ТРГ выполняется в цифровой среде, что позволяет значительно ускорить процесс расшифровки, воспроизводить и хранить информацию о линейных, угловых показателях ТРГ в памяти компьютера[5,14,27,65,71,80,81-85,86,88,149,152,153,236].

Анализ лучевых диагностических показателей требует специальных знаний и навыков для правильной интерпретации полученных данных [86,89-93,103,239,240]. В последнее время в развитии диагностических методов реализуется тенденция к получению трехмерного изображения [217,218,219,254].

Метод Джарабака (Jarabak) является важным инструментом в оценке направлений роста лицевого скелета, что позволяет прогнозировать эффективность различных видов лечения [34,101,130,191,210,213,214]. Неудовлетворительное качество изображений телерентгенограмм способствует возникновению существенных погрешностей при их интерпретации, что негативно сказывается на точности краниометрического анализа. Значительным прогрессом в повышении качества боковых

телерентгенограмм стало внедрение цифровых технологий, обеспечивающих стандартизацию и автоматизацию процесса их расшифровки. [77,86,149,152,153,154]. Существуют различные компьютерные программы, позволяющие не только автоматически производить цефалометрический анализ, но и выполнять симулирование планируемого ортодонтического или хирургического лечения (Orthovision, Dolphin).

В литературе представлены отдельные исследования, описывающие состояние и взаимосвязи структур височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) с применением магнитно-резонансной томографии (МРТ) в качестве метода лучевой диагностики. [176]. Группа исследования, приведённая в литературе, слишком мала, а сообщения на данную тему единичные [28,62,117,185,248]. В связи с чем состояние элементов ВНЧС у пациентов с ГФМ остаётся не до конца изучено, а методы обследования данной зоны не регламентированы.

В последнее десятилетие как за рубежом, так и в нашей стране активно применяется метод стереолитографического моделирования исследуемой области на основе данных компьютерной и магнитно-резонансной томографии, что позволяет создавать объемные пластиковые модели, точно воспроизводящие форму и размеры анатомических структур [1,14,160,173,177,178,182,184]. Биомодели, получаемые методом стереолитографического моделирования, широко используются для диагностики и планирования хирургического лечения. Они обеспечивают точное определение размеров и формы дефектов, а также позволяют оценить деформации. Проведение пробных операций на таких моделях помогает предвидеть возможные интраоперационные осложнения, существенно уменьшить продолжительность хирургического вмешательства (до 30%) за счёт предварительной подготовки и снизить количество повторных вмешательств. [36,184].

В приказе No 1066н Министерства здравоохранения Российской Федерации от 18.11.2021 («Об утверждении стандарта медицинской помощи

детям при врожденных аномалиях костей черепа и лица, врожденных костно-мышечных деформациях головы и лица») диагностика включает: осмотры генетика, невролога, нейрохирурга, оториноларинголога, офтальмолога, педиатра, ортодонта, челюстно-лицевого хирурга; эндоскопическую эндоназальную ревизию полости носа, носоглотки; электроэнцефалографию; магнитно-резонансную томографию головного мозга с контрастированием; компьютерную томографию лицевого отдела черепа; компьютерно-томографическую ангиографию сосудов головного мозга; контрастную рентгенографию слёзных путей; тональную аудиометрию [41].

В Европейском руководстве по краниофациальной микросомии (2022) объём диагностических методов исследования базируется на индивидуальных физиологических потребностях и включает оценку проходимости дыхательных путей и/или полисомнографию. У пациентов с симптомами ночной обструкции дыхательных путей проводится оценка кормления с целью оценки риска возможной дисфагии [40,41,211,215].

В клинических рекомендациях Министерства здравоохранения Российской Федерации, утверждённых в 2021 и 2023 годах, при врождённых аномалиях костей черепа и лица, костно-мышечных деформациях головы и лица, а также при врождённых и приобретённых аномалиях зубочелюстной системы и лицевого черепа рекомендуется проведение ортопантомографии (ОПТГ), телерентгенографии (ТРГ) и компьютерной томографии (КТ) черепа с мультипланарной и трёхмерной реконструкцией под контролем врача-рентгенолога для детальной визуализации структур головы. При первичном обследовании также показано выполнение мультиспиральной КТ (МСКТ) всего черепа, включая мозговой и лицевой отделы. Кроме того, рекомендован осмотр врачом-генетиком с целью выявления генетической патологии, консультация врача-ортодонта, оценка психоневрологического статуса при нестабильной психике, а также обследование ЛОР-органов при нарушениях дыхательной функции [41].

Таким образом, нормативно-правовые акты подчеркивают необходимость проведения комплексного мультидисциплинарного обследования пациентов с гемифациальной микросомией с использованием современных лучевых методов диагностики. Вместе с тем данные документы не содержат конкретных рекомендаций по выбору методов, адаптированных к особенностям патологии на различных этапах реабилитации. Отмечается недостаточная регламентация индивидуального подхода к диагностике ГФМ, а также ограниченное внимание к поэтапному планированию диагностического процесса..

Схематически диагностическую схему можно представить как последовательность действий: клинический анализ лица (фас, профиль), улыбки; клинический анализ окклюзии; предварительный диагноз (определение желательных изменений в эстетике лица); анализ моделей челюстей, определение центрального соотношения; цефалометрический анализ (ТРГ в боковой, прямой проекции), томограмма ВНЧС, ОПТГ, компьютерная томография (КТ). Окончательный диагноз. Планирование лечения. [88]

Анализ отечественной литературы показывает, что комплексное лечение челюстно-лицевых деформаций можно представить в следующую последовательность: санация полости рта, пародонтологическое лечение, ортодонтическая предоперационная подготовка, ортогнатическая хирургия, ортодонтическая послеоперационная коррекция, ретенция [88].

Предоперационная ортодонтическая подготовка включает коррекцию положения зубов и форму зубных дуг с целью достижения оптимальных фиссуро-бугорковых контактов в момент хирургического вмешательства. Финальная ортодонтическая коррекция направлена на максимизацию контактов при центральном соотношении челюстей в зависимости от клинической ситуации. Большинство случаев рецидивирующего смещения нижней челюсти происходит в первый год после операции. В литературе

подчёркивается важность ретенционного периода, продолжающегося в течение года после комплексного ортодонто-хирургического лечения. [8,16,25,57,78,102,124,128,132,135-137,143,194,244,249].

Естественно, планирование хирургической коррекции зубочелюстных аномалий должно рассматриваться в контексте с изменениями мягких тканей, т.е. с позиций эстетических изменений всего лица [14,121,122,145,146,222], а не только достижения идеальной окклюзии. Путем компьютерного анализа исходных данных с помощью специализированных программ (Dolphin, Orthovision и др.) может осуществляться моделирование конкретной ситуации с предоставлением пациенту возможности увидеть конечный результат операции [27,32,160,192,193].

Европейское руководство по диагностике, лечению и реабилитации при ГФМ, разработанное рабочей группой Международного Консорциума здравоохранения (International Consortium for Health Outcomes Measurement), было адаптировано в 2022 году для пациентов и их семей. Руководство содержит критерии внешнего вида, нарушения функций, психосоциальный статус и рекомендуемый перечень лечебных мероприятий, требуемых для лиц с данным заболеванием. Однако даже многолетний мировой опыт недостаточен для формирования однозначного профессионального мнения специалистов по данной теме [41,126].

Зачастую, это сложные черепно-лицевые деформации, которые могут быть компенсированы только путем комплексного лечения с привлечением ряда смежных специалистов [7,20,22,23,25,30,41,58,59,60,67,81-85,89-93,105,106,114,115,88,124,154,164,165,166,171,175,194,203,249,255].

1.5. Методы лечения при реабилитации пациентов с гемифациальной микросомией разных возрастных групп

В 1951 году Г.А. Илизаров представил инновационную методику остегенеза, основанную на применении оригинального компрессионно-дистракционного аппарата (КДА) собственной конструкции. Исследования

Г.А. Илизарова сыграли ключевую роль в обеспечении глобального признания и широкого клинического внедрения метода компрессионно-дистракционного остеогенеза. В ходе его работ были определены основные биомеханические параметры, способствующие максимально физиологичному протеканию искусственного остеогенеза. Илизаровым были сформулированы фундаментальные принципы метода, включающие стандартизированные хирургические протоколы и методику установки аппарата, оптимальные сроки начала дистракции после операции, регламентированные показатели скорости и ритма дистракционного процесса, а также алгоритмы постдистракционного терапевтического сопровождения. Эти разработки создали прочную теоретическую и практическую базу для дальнейшего совершенствования метода. [39].

Преимуществами КДО перед другими методами является постепенное и плавное раздвижение фрагментов кости и рост вместе с ними мягких тканей [115]; Метод характеризуется плавным и равномерным перераспределением мышечного равновесия в зоне дистракции, что обеспечивает постепенную адаптацию ребёнка к изменяющимся анатомическим условиям. Внутренняя структура регенерируемой ткани соответствует механическим нагрузкам, испытываемым нижней челюстью. Достигается полностью контролируемая степень удлинения кости при минимальной травматичности и высокой физиологичности метода. Кроме того, данный подход отличается относительной простотой исполнения, а также высокой эффективностью, надежностью и предсказуемостью клинических результатов [41,186,187,195].

Указанные достижения обеспечили широкое внедрение метода компрессионно-дистракционного остеогенеза в клиническую практику челюстно-лицевых хирургов мирового уровня, специализирующихся на лечении детей с недоразвитием нижней челюсти. Несмотря на существующие нерешённые вопросы стандартизации протоколов КДО при челюстно-лицевых операциях у детей, процесс технологической эволюции компрессионно-

дистракционных систем продолжается. В настоящее время хирурги совместно с учёными разрабатывают новые аппараты, направленные на снижение травматичности лечения и улучшение реабилитационных процессов у пациентов. [179,186,187,204,226,238,250].

В отечественной литературе вопрос устранения недоразвития НЧ у детей с ГФМ затрагивают работы Рогинского В.В. и др. (2000-2006) [94-100], Комелягина Д.Ю (2001-2006)[53] , Топольницкого О.З.(1996-2025) [107,108], Алборовой Е В (2025) [3]. Наряду с другими методами хирургического лечения, эти авторы применяют компрессионно-дистракционный остегенез (КДО).

В литературе также уделяется внимание симптоматическому лечению пациентов с ГФМ [134]. Различные варианты остеотомий нижней челюсти с одномоментным её перемещением у детей и подростков отличаются высокой инвазивностью, сопровождаются значительной геморрагической потерей и выраженными нарушениями локальной гемодинамики. В связи с этим рекомендуется отсрочка подобных вмешательств до полного формирования лицевого скелета. [105,105,181,201,202]. После оперативного вмешательства требуется достаточно продолжительная иммобилизация челюстей [6,205,], что связано с большими трудностями ухода за пациентами. Остается возможность развития рецидива вследствие тяги мышц и рубцовых тканей [33,58] или нарушения одного из жестких условий, обеспечивающих успешную регенерацию (хорошая фиксация трансплантата, небольшая его толщина, сохранность жизнеспособности трансплантата и правильное прикрепление к нему мышц), а также отсутствие воспалительной реакции окружающих тканей [24,31].

Применение костной пластики при гемифациальной микросомии сопряжено с рядом существенных ограничений, включая сложности в подборе оптимального трансплантационного материала и высокий риск послеоперационных осложнений, таких как резорбция трансплантата,

инкапсуляция, отторжение и рецидив деформации. Использование аутогенных трансплантатов сопровождается дополнительной травматизацией, связанной с забором материала из донорской зоны, что особенно критично при лечении детей. Отсутствие универсального хирургического метода, сочетающего высокую клиническую эффективность, предсказуемость результата, минимальную инвазивность, физиологическую обоснованность и приемлемую техническую реализуемость, определяет необходимость дальнейших исследований, направленных на разработку и внедрение инновационных хирургических подходов в данной области [20,41,94-100,105,106,196,197].

На настоящее время в зарубежной и тем более в отечественной литературе недостаточно сведений о четких показаниях к применению КДО у детей с НРМГ. Не полностью разработан алгоритм лечения таких больных (включающий в себя характер предоперационной подготовки, ведение больного в послеоперационном периоде). Методики операций, принципы использования аппаратов, характеристики самого процесса дистракции - скорость, темп, сроки ее начала, длительность ретенционного периода - также различаются у разных авторов [195].

Таким образом, проблема устранения челюстно-лицевых деформаций, связанных с недоразвитием и/или дефектами костей лицевого скелета остается достаточно актуальной. Не устраненные в детском возрасте дефекты и/или недоразвития определенных отделов ЧЛО вызывают грубые вторичные деформации костей лицевого скелета, которые не всегда и с большими трудностями поддаются лечению в старшем возрасте [30,60,94-100,105,106]. Однако не решен один из главных вопросов - возрастные показания и объем реконструктивных операций. Широкое распространение оперативных вмешательств, проводимых у детей с врожденными и прогресирующими в ходе роста и развития деформациями лица, привело к разделению мнений по данному вопросу. Часть клиницистов выступает за оперативное лечение после окончания роста лицевого скелета [17,18,25]. Другие хирурги считают

целесообразным начинать лечение с 12-ти лет, так как к этому возрасту заканчивается рост костей среднего отдела лица, прорезывание постоянных зубов и формирование прикуса [20,105,106].

Основоположником концепции раннего хирургического вмешательства в педиатрической челюстно-лицевой хирургии считается А.А. Лимберг (1955), который теоретически обосновал необходимость ранней коррекции врождённых деформаций. Согласно его подходу, проведение хирургического лечения в раннем возрасте позволяет предотвратить формирование вторичных деформационных изменений. При этом автор рассматривал оперативное вмешательство не как финальный этап терапии, а как часть поэтапной коррекции, направленной на достижение оптимального эстетического результата с учётом возрастных особенностей роста и развития лицевого скелета. Этой тактики придерживаются и другие исследователи, поддерживающие принцип ранней хирургической коррекции [20,31,51,52,195].

При недоразвитии нижней челюсти типа Kaban I лечение проводят совместно с ортодонтами, и хирургическое вмешательство часто не требуется [126]. Расхождения присутствуют при выборе метода лечения нижней челюсти типа Kaban IIA. Некоторые исследователи сообщают об успехе удлинения укороченной ветви методом дистракционного остеогенеза (ДО) в сочетании с ортодонтическим лечением. Авторы акцентируют внимание на нормализации трансверзального наклона верхней челюсти [37,107,108,126,142,189,228]. Другие авторы высказываются против раннего дистракционного остеогенеза и предпочитают дождаться окончания роста лицевого скелета, чтобы выполнить двухчелюстную ортогнатическую операцию [37,126,209,242].

При нижней челюсти типа Kaban IIB объем хирургического вмешательства зависит от состояния компонентов ВНЧС. Ряд челюстно-лицевых хирургов удлиняют ветвь нижней челюсти методом ДО, используя основание черепа как псевдо-ВНЧС, без восстановления его формы

[41,108,126,142,228].

При нижней челюсти типа Kaban III– полном отсутствии угла, ветви и сустава – требуется замещение костного дефекта. Выбор тактики хирургической коррекции так же разнится. Некоторые хирурги представили успешные результаты только с применением ДО [37,100], другие рекомендуют костную пластику перед ДО [126,243]. Уже долгое время успешно применяют рёберные костно-хрящевые аутотрансплантаты [243] и костные аутотрансплантаты из гребня подвздошной кости, хотя рост этой воссозданной ветви вариабельный [118,126]. В последнее время проводят перемещение васкуляризированного костно-мягкотканного аутотрансплантата, обычно малоберцового, для замещения дефекта более твёрдой костью и мягкими тканями [126]. Однако это тоже способствует анкилозированию , а потенциал к росту отсутствует [126,243].

Независимо от методики задача реконструкции – создать адекватную дистальную опору (ветвь) и функционирующий ВНЧС [113,118,126]. Золотым стандартом артропластики на сегодняшний день является эндопротезирование мыщелкового отростка и суставной ямки [190].

В современной челюстно-лицевой хирургии актуальной остаётся проблема эндопротезирования суставной ямки у пациентов с ГФМ. На сегодняшний день отсутствуют объективно обоснованные и клинически верифицированные протоколы фиксации эндопротезов, учитывающие анатомо-функциональные особенности данной категории пациентов. Существенные затруднения обусловлены наличием сопутствующих дефектов височной и скуловой костей, что усложняет процедуру имплантации и негативно влияет на стабильность конструкции. Используемые в стандартной практике подходы, ориентированные на пациентов с неизменённой анатомией, демонстрируют ограниченную эффективность и сопряжены с высоким риском осложнений. Решение данной задачи требует интеграции усилий специалистов различных направлений — челюстно-лицевых хирургов, ортопедов, рентгенологов и

материаловедов — с целью разработки безопасных и клинически оправданных методов эндопротезирования у пациентов с ГФМ [41].

По данным Дробышева А. Ю. и Анастассова Г. (2007), рост зубочелюстной системы продолжается в среднем до 16 лет [29]. В 1996 г. О. З. Топольницкий с соавторами описал формулу для расчёта размера трансплантата в растущем организме [107]. Однако эндопротез, в отличие от трансплантата, не подлежит частичному лизису, а избыточная массивность конструкции и недостаточность мягких тканей лица, наблюдаемая при ГФМ, способствует таким осложнениям, как воспаление ложа эндопротеза (в результате механической травмы), экструзия, проникновение эндопротеза в основание черепа. В доступной литературе не были найдены показания к выбору материала и размера для эндопротеза нижней челюсти у детей, а также сроки его замены [41].

Многим пациентам на завершающих этапах лечения показана ортогнатическая операция, чтобы нормализовать окклюзионную плоскость и улучшить симметрию лицевого скелета [148,230]. Эту процедуру откладывают до окончания роста лицевого скелета, чтобы снизить потребность в повторных вмешательствах [126]. Часто ортогнатическую операцию у данной группы пациентов проводят на обеих челюстях, перемещение которых осуществляют не только по трансверзали, с целью восстановления симметрии, а комплексно, по всем плоскостям [126]. По этой причине предварительное предоперационное планирование обязательно [148,209]. Стандартное планирование с цефалометрической трассировкой и моделирование операции на гипсовых моделях и артикуляторе остаются золотым стандартом [126]. Однако многие хирурги предпочитают виртуальное хирургическое планирование для этих комплексных случаев [73,74,76,110,209,242]. Его преимущества включают простоту манипуляции с сегментами, возможность смоделировать несколько вариантов хирургического лечения, выявление неконгруэнтных областей и послеоперационные измерения в различных

точках, которые можно корректировать во время операции [126]. В настоящее время происходит постепенное замещение классических методов планирования ортогнатических операций цифровыми технологиями.

Комбинированный подход к лечению челюстно-лицевых деформаций, включающий ортодонтический и хирургический этапы, направлен на восстановление формы и функций челюстно-лицевой области, достижение физиологически обоснованной окклюзии, а также на улучшение эстетики и гармонизации внешнего облика пациента. Эффективность подобного вмешательства напрямую зависит от применения современных концепций лечения данной группы пациентов. При этом планирование ортодонтического этапа должно осуществляться с учётом предполагаемого хирургического вмешательства, что требует тесного междисциплинарного взаимодействия между ортодонтом и челюстно-лицевым хирургом на всех этапах лечебного процесса [8,17,18,25,27,53,79,154,164,195,249]. Ошибки на этапе ортодонтической подготовки могут существенно осложнить последующее хирургическое вмешательство и отрицательно повлиять на его исход. В связи с этим проведение ортодонтического лечения до оперативного этапа не всегда является обоснованным и должно рассматриваться индивидуально с учётом клинической ситуации и плана предстоящей хирургической коррекции.

Ортодонтами применяются различные конструкции механически/функционально действующей съемной и несъемной аппаратуры [88,12,103]. С целью предупреждения развития рецидива деформации необходимо воссоздание множественных фиссуро-бугорковых контактов зубов-антагонистов, исключение неблагоприятного воздействия функциональных факторов при помощи рациональных ортодонтических и ортопедических мероприятий [8,10,12,33,35,58,78,79,88,111,127,130,156,192,213,214].

В последние годы в практику ортодонтии широко внедряются функциональные методы лечения. Ортодонтический этап лечения,

включающий использование функциональных аппаратов для предотвращения усугубления врожденной аномалии развития, не рассматривается в отрыве от хирургического этапа [103]. Как показывают клинические наблюдения, лечение с применением механически действующих ортодонтических аппаратов нередко сопровождается рецидивами зубочелюстных аномалий. Тем не менее, полная коррекция прикуса без использования направленного механического воздействия затруднительна. В этой связи в конструкцию функциональных ортодонтических аппаратов, помимо элементов, способствующих нормализации деятельности мягких тканей, целесообразно включать механические компоненты, обеспечивающие контролируемое перемещение зубов за счёт действия окружающих мышечных структур. Лечение с применением функционально действующих аппаратов характеризуется длительным сроком и направлено преимущественно на устранение патологического нейромышечного дисбаланса и формирование стабильного динамического мышечного равновесия, что играет ключевую роль в удержании достигнутого результата, в отличие от прямого морфологического воздействия.

Функциональная терапия помогает улучшить симметрию лица и окклюзию зубных рядов тем самым благоприятно влияет на состояние зубочелюстного аппарата в целом [103]. Эти обстоятельства подчёркивают актуальность изучения особенностей нейромышечного взаимодействия у пациентов с гемифациальной микросомией как на стороне поражения, так и на интактной стороне.

Mulliken, Kaban [171] после костно-реконструктивных операций у детей с ГМФ применяли активатор для устранения вертикальной дефицита альвеолярного отростка верхней челюсти и наличия дизокклюзии в боковом отделе. Автор отметил уменьшение вторичной деформации ВЧ за счет вертикального роста вниз ВЧ на пораженной стороне.

Klein и Howaldt [177] использовали активатор после дистракции НЧ для

предотвращения рецидива.

Meisen et al. [192] представили результаты ортодонтического лечения активатором 3 пациентов с несимметричными деформациями нижней челюсти в возрасте 5, 10, 13 лет. Авторы подчеркивает, что использование корректора способствует оппозиционному росту кости, сохранению симметриилица во время роста и развития. В своей работе автор обращает внимание на улучшение показателей нейромышечной активности при использовании корректора при лечении несимметричных деформаций нижней челюсти. Вышеуказанные данные свидетельствуют о актуальности изучения нейромышечного дисбаланса у пациентов с ГФМ (несимметричные деформации нижней челюсти), разработки и внедрении тактик комплексной реабилитации пациентов с данной патологией направленной на установление правильного нейромышечного равновесия.

При ортодонтическом лечении следует учитывать периоды роста ребенка [5,45,59,101]. Наиболее благоприятен для начала лечения период роста НЧ по типу задней ротации, тогда как рост ее по типу передней ротации, продолжающийся и после окончания лечения, может повлечь рецидивы [101,140]. Таким образом, лечение пациентов с врождёнными или приобретёнными дефектами и деформациями мыщелковых отростков нижней челюсти целесообразно начинать как можно раньше, с целью формирования адекватного функционирования нейромышечного аппарата. Раннее вмешательство позволяет инициировать оппозиционный рост нижней челюсти, в ряде случаев снижая необходимость в последующем хирургическом лечении. Однако эффективность стимуляции роста при использовании функциональных ортодонтических аппаратов варьирует и зависит от индивидуальных морфофункциональных характеристик каждого пациента [8,81-85,103,111].

В современной практике лечения пациентов с сочетанными деформациями челюстей существует ряд серьезных нерешенных вопросов. До

сих пор не выработаны четкие критерии определения показаний к оперативному лечению в зависимости от степени проявления деформаций. Остаются неясными вопросы об объеме необходимого хирургического вмешательства, оптимальной этапности и сроках проведения операций.

Достижение стойких положительных результатов в лечении пациентов с врождёнными и приобретёнными деформациями челюстно-лицевой области требует комплексного подхода, включающего раннюю и точную диагностику, индивидуализированное планирование лечебных мероприятий, систематический клинический мониторинг, а также психологическое сопровождение. Эффективная реализация данного подхода возможна исключительно при условии междисциплинарного взаимодействия специалистов и интеграции современных технологий в клиническую практику.

Особую роль в обеспечении стабильности результатов комплексного лечения, включающего хирургические, ортодонтические и ортопедические этапы, играет обязательное включение в реабилитационный протокол миогимнастики и механотерапии. Миогимнастика — это система упражнений, направленных на тренировку и адаптацию лицевых и жевательных мышц к изменившимся анатомо-функциональным условиям. Регулярное выполнение упражнений даже в краткосрочном режиме (5–15 минут в домашних условиях) способствует улучшению мышечного баланса и значительно повышает эффективность проведённого лечения.

Механотерапия выступает в качестве эффективного дополнения к миогимнастике, усиливая терапевтический эффект и способствуя более быстрому восстановлению нейромышечного равновесия. Включение данного метода в реабилитационный протокол позволяет оптимизировать функциональную адаптацию мышечных групп к новым условиям после ортодонтического и хирургического вмешательства.

Важно отметить, что продолжительность и стабильность клинического

эффекта во многом определяются систематичностью выполнения назначенного комплекса упражнений. Эффективность миотерапевтической реабилитации значительно возрастает при строгом соблюдении регулярного режима занятий, осуществляемых, по возможности, в одно и то же время суток. При этом требуется последовательное увеличение нагрузки и объёма выполняемых упражнений с учётом индивидуальных адаптационных возможностей пациента.

Данный комплексный подход проявляет наибольшую эффективность в детском возрасте, что связано с повышенной пластичностью челюстных мышц и костной ткани. Тем не менее, он также демонстрирует положительные результаты при лечении взрослых пациентов, способствуя закреплению достигнутых терапевтических эффектов и снижению риска рецидивов.

Таким образом, включение миогимнастики и механотерапии в общий план лечения является неотъемлемым компонентом, обеспечивающим стабильность достигнутых результатов и предотвращающим возможные осложнения в процессе реабилитации. Однако, в литературе этот вопрос не получил должного отражения. Некоторыми авторами придается этому определенное значение [5,16,24,25,41,63,67,68,81-85,94-100,124,145,146].

В современной ортодонтической практике существует ряд серьезных проблем, требующих детального рассмотрения. Несмотря на то, что ортодонтические вмешательства до, во время и после хирургического лечения считаются важным фактором достижения эстетических и функциональных результатов, вопрос об определяющих эффективность лечения факторах остается недостаточно изученным.

Особую сложность представляет диагностика различных видов деформаций - как зубоальвеолярных, так и скелетных. Для постановки точного диагноза необходимо проведение детального рентгенологического обследования, что позволит определить объем ортодонтического лечения и роль специалиста в коррекции конкретного вида деформации.

Ключевой проблемой является то, что зубоальвеолярные и скелетные деформации часто требуют противоположных подходов к лечению. В одних случаях достаточно только ортодонтического вмешательства, в других - необходимо комбинированное ортодонто-хирургическое лечение. При этом нерациональное ортодонтическое лечение может продолжаться годами, не принося желаемых результатов, а преждевременное прекращение терапии может усугубить существующую деформацию [88].

На сегодняшний день отсутствует чёткая стандартизация показаний к хирургическому лечению детей и подростков с сочетанными асимметричными деформациями, зависящая от степени выраженности патологического процесса. Не определены оптимальные объёмы оперативных вмешательств, их этапность и сроки проведения. В рамках реабилитационной программы пациентов с подобными деформациями также не регламентированы временные рамки и методики ортодонтического лечения. Наличие значительного количества нерешённых вопросов в области планирования и реализации терапии у детей и подростков с гемифациальной микросомией подчёркивает необходимость разработки новых эффективных подходов к комплексной реабилитации данной категории больных.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Материал исследования

В течение 3-х лет работы (2022-2025 г.г.) проведено обследование и лечение 45 детей и подростков с гемифациальной микросомией в возрасте от 1 до 18 лет. В соответствии с выраженностью патологии пациенты были разделены на 4 группы. Распределение на группы произведено на основе классификации Kaban (1988).

В настоящем исследовании для оценки степени выраженности гемифациальной микросомии (ГФМ) использовалась классификация, предложенная Kaban и соавторами в 1988 году. Данный выбор обусловлен несколькими ключевыми факторами. Во-первых, классификация Kaban широко признана и распространена в клинической практике челюстно-лицевой хирургии, что обеспечивает удобство сопоставления результатов с данными других отечественных и зарубежных исследований. Во-вторых, классификация Kaban фокусируется преимущественно на морфологической оценке поражения нижней челюсти и мягких тканей, что непосредственно связано с задачами настоящего исследования, направленного на разработку методов ортодонтической и хирургической реабилитации именно этих структур.

В отличие от классификации OMENS, которая предусматривает более комплексный и детализированный подход к оценке множественных компонентов (объем, мягкие ткани, глаза, нервы, скелет), Kaban предлагает более простую и практичную систему, позволяющую быстро и эффективно категоризировать пациентов по клинически значимым параметрам. В условиях ограниченного объёма исследования и необходимости стандартизировать данные для последующего анализа применение более упрощенной и проверенной временем классификации представляется оправданным.

Таким образом, выбор классификации Kaban обусловлен её соответствием целям и задачам исследования, а также удобством внедрения в клиническую практику. Распределение пациентов с ГФМ по полу и группам представлено в Таблице 2.

Таблица 2 – Классификация Kaban (1988) и распределение пациентов с ГФМ по возрасту, полу и группам.

Классификация Kaban	**пол**		**всего**
	мужской	женский	
Группа **I** **(минимальное укорочение ветви нижней челюсти)**	2	3	5
Группа **II**А **(Короткая ветвь, суставная ямка находится в анатомически приемлемом положении)**	5	7	12
Группа **II**Б **(Короткая ветвь, ВНЧС смещен вниз, медиально и вперед с гипоплазией мыщелка)**	8	5	13
Группа **III** **(Полное отсутствие ветви, суставной ямки и височно-нижнечелюстного сустава)**	4	11	15
Итого	19	26	45

Критерии включения: гемифациальная микросомия, несимметричная деформация нижней челюсти.

Критерии исключения: гемифациальная микросомия с расщелиной верхней челюсти, секвенция Пьера-Робена, синдром Тричера- Колинза.

После анализа клинических, рентгенологических и функциональных методов исследования устанавливали диагноз в соответствии с МКБ-10: «аномалии соотношения зубных дуг» (К07.2), «аномалии положения зубов» (К07.3), «основные аномалии размера челюстей» (К07.0), «синдромы врождённых аномалий, влияющие преимущественно на внешний вид лица» (Q87.0).

2. 2. Методы клинического обследования

Клиническое обследование детей и подростков производили по стандартной схеме. При сборе анамнеза внимание уделяли состоянию общего здоровья и перенесенных ранее хирургических вмешательств. Так же внимание уделяли выявлению проведенного ранее ортодонтического, логопедического или

хирургического лечения, его продолжительности, характеру и срокам. Если раньше лечебные мероприятия такого рода проводились, оценивали результат проведенного лечения.

Осмотр начинали с общей оценки лицевых параметров пациента, соотношений верхней, средней и нижней частей и их симметричность. Наличие диспропорций и деформаций определяли в трех плоскостях. Устанавливали наличие рубцовых изменений кожи, степень гипоплазии ушной раковины, ее аплазию, гипоплазию и атрофию мягких тканей лица на стороне поражения. Определяли величину максимального открывания рта по расстоянию между режущими краями центральных резцов верхней и нижней челюстей, в норме равному 40-42 мм. Анализировали движения нижней челюсти, наличие ограничений или проявление девиации или дефлекции. Характер экскурсии нижней челюсти во время открывания рта оценивали на основании смещения точки, установленной на подбородке.

Пальпацию височно-нижнечелюстных суставов выполняли при помощи указательных и средних пальцев, размещенных в области перед козелком уха. При открывании и закрывании рта пальпация области ВНЧС позволяла обозначить амплитуду движений нижней челюсти и выявить наличие девиации или дефлексии.

Осмотр полости рта позволял определить: общую клиническую характеристику состояния слизистой оболочки полости рта, наличие тяжей и уздечек, характер их прикрепления, положение губ и языка, их симметричность, форму и размеры альвеолярных отростков, состояние десны, состояние отдельных зубов и зубных дуг, признаки смыкания зубных рядов, характеризующие прикус, деформацию окклюзионной кривой зубных рядов.

Большое внимание уделялось изучению жевательных, височных и мимических мышц. Путем пальпации вышеуказанных мышц определяли изменения тонуса, болезненность, уплотнение, асимметрию активности и т.д. Жевательные и мимические мышцы иследованы в состоянии покоя и при выполнении функциональной пробы «сжатие зубных рядов». Асимметрию

активности круговой мышцы рта также изучали в покое и при выполнении функциональной пробы «улыбка» или « вытягивание губ трубочкой».

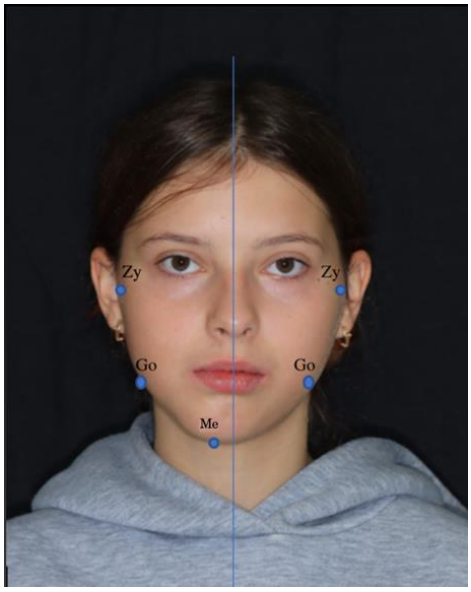
Оценку типа смыкания зубных рядов производили в трех плоскостях при смыкании челюстей. При этом большое диагностическое значение имело наличие сагиттальной щели и характер перекрытия в области передних зубов, клыков, вторых временных моляров(временный прикус), взаиморасположение первых постоянных моляров (период смены зубов и постоянный прикус), глубину резцового перекрытия, контакт нижних резцов со слизистой твердого неба, совпадение межрезцовых линий, смещение резцовой линии нижней челюсти по отношению к средней линии лица

С целью выявления функциональных нарушений обращали внимание на нарушение речи, дыхания, жевания, степень открывания рта и амплитуду боковых движений нижней челюсти(в норме расстояние между режущими краями резцов при максимальном открывании рта 40-45 мм, латеральные движения 10 мм, протрузионные движения 8-10 мм).

2. 3. Антропометрический метод изучения пропорций лица и методики изучения диагностических моделей челюстей

Антропометрическое исследование лица пациентов было осуществлено с целью определения размеров и симметрии обеих половин средней зоны лица, а также нижней челюсти, с акцентом на выявление их недоразвития и асимметрии. Измеряли расстояние между антропометрическими контрольными точками лица, что позволило оценить размеры верхней, средней и нижней частей лица, а также длину ветвей и тела нижней челюсти.

В ходе антропометрического изучения пропорции лица была определена ширина здоровой и пораженной половин относительно срединной сагиттальной плоскости на уровне наиболее выступающих наружу точек: скуловой кости (Zy) и углов нижней челюсти (go), а также величина отклонения подбородка (Me) относительно указанной плоскости. Измерения проводились с использованием антропометра, циркуля и транспортира (Рисунок 1, 2).

1) 

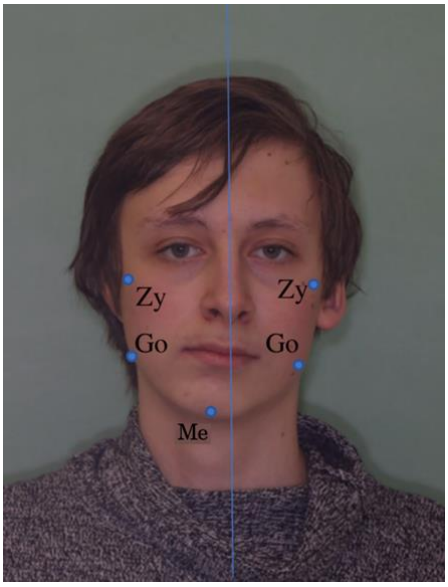
2) 

Рисунок 1 - Пациентка 14 лет с ГФМ. Измерение Zy-Zy, Go-Co, Me относительно косметического центра лица
Рисунок 2 - Пациент 16 лет с ГФМ. Измерение Zy-Zy, Go-Co, Me относительно косметического центра лица

Выполнены измерения наклона окклюзионной плоскости на здоровой и пораженной стороне по отношению к надбровной и межзрачковой линиям. Также изучено расположение углов рта (ch) относительно вышеуказанных линий. (Рисунок 3)

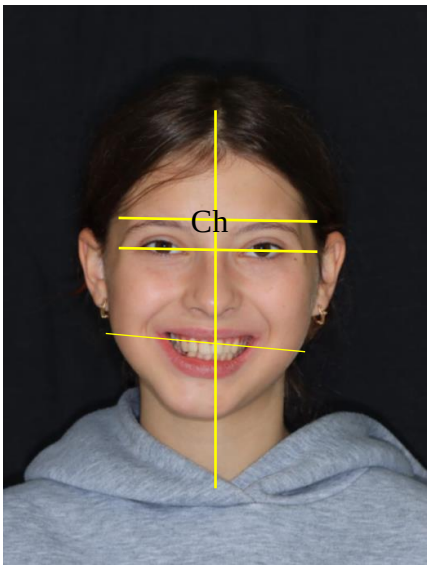


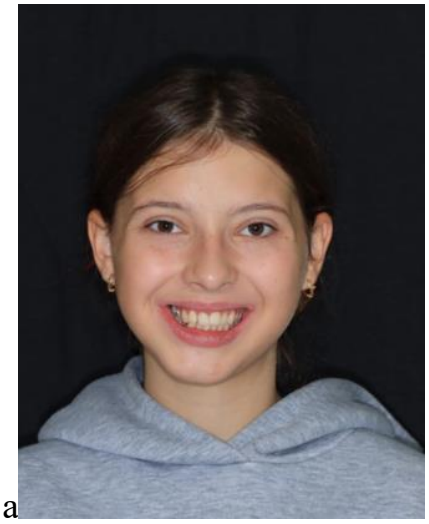
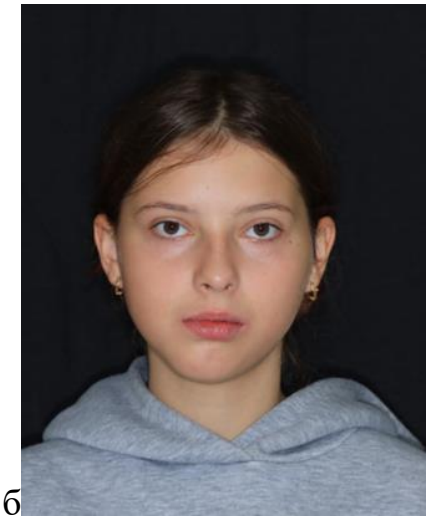
Рисунок 3 - Измерения наклона окклюзионной плоскости на здоровой и пораженной стороне по отношению к надбровной и межзрачковой линиям. Точки Ch- расположение углов рта.

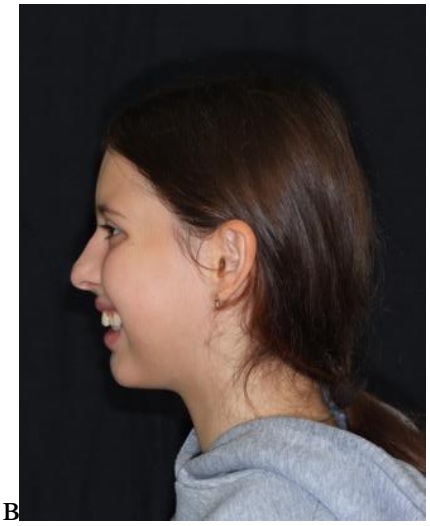
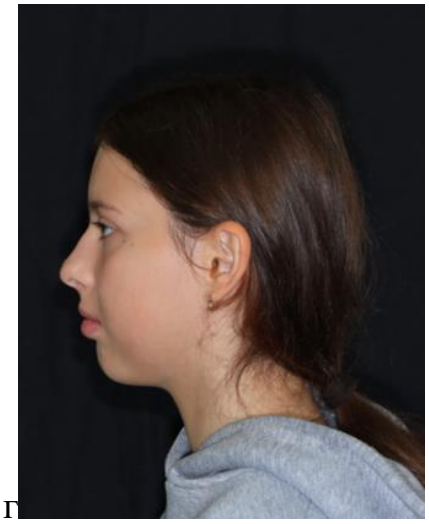
В ходе антропометрического изучения пропорций лица особое внимание было уделено выявлению асимметрии и деформации нижней челюсти на здоровой и пораженной сторонах. Выполняли измерения длины тела НЧ gn-go, длины ее ветвей go-t (tragion - точка на верхнем крае козелка уха), угол НЧ, образованный линиями, проходящими по задней поверхности ветви и по нижнему краю тела НЧ (в норме =120-130°), определяли соотношение ветви к телу (в норме =5:7).

Дополнительно к непосредственному обследованию пациента применялись исследования по полученным цифровым фотографиям, выполненным на фотоаппарате фирмы Canon модель 90D. Обработка изображений выполнялась с помощью компьютерной программы Adobe- Photoshop-6.0. Фотопротокол включал фото лица с привычным выражением и с улыбкой, включающие фото в анфас, фото профиля справа, фото ¾ справа, фото профиля слева, фото ¾ слева. (Рисунок 4). Также фотопротокол включал фотографии зубных рядов. Внутриротовой фотопротокол во фронтальной проекции с сомкнутыми и разомкнутыми зубными рядами, ¾ справа и ¾ слева, окклюзионные фото верхнего и нижнего зубного ряда (Рисунок 5).

Изучение диагностических моделей челюстей и антропометрический анализ проводили в трех взаимно перпендикулярных плоскостях для выявления нарушений в формировании зубных дуг. Изучены сагиттальные и трансверсальные параметры зубных рядов. Выявлены нарушения формирования альвеолярных отростков в вертикальном направлении.

Для биометрического изучения параметров гипсовых моделей пациентам до ортодонтического лечения, в процессе и после его завершения снимали оттиски альгинатным материалом, отливали контрольно-диагностические гипсовые модели. На моделях определяли величину, форму, положение отдельных зубов; форму и размеры зубных рядов, симметричность их сегментов, тип смыкания зубных рядов и соотношение челюстей.

а  б 

в  г 

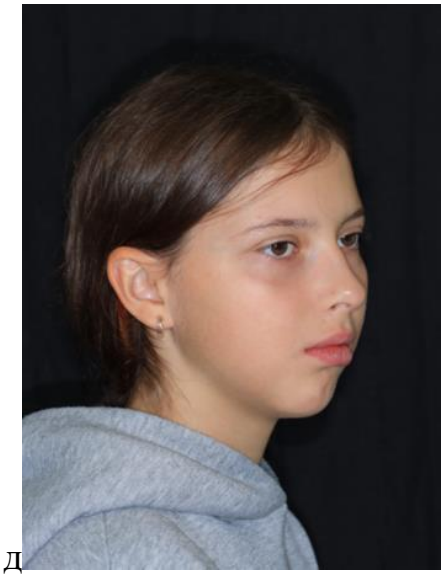
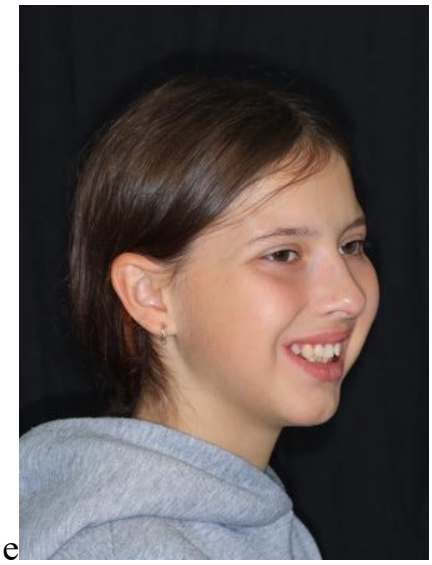
д  е 

Рис 4. : а,б в анфас с улыбкой и без; в,г – фото в профиль с улыбкой и без; д,е фото в ¾ с улыбкой и без

.

Рисунок 5 - Пациентка Н. 13 лет. Внутриротовые фотографии зубоальвеолярных дуг: а, б- передняя проекция с закрытым и открытым ртом, в, г – окклюзия в правой и левой проекции; д, е – окклюзионная проекция верхнего и нижнего зубных рядов

В соответсвии с возрастом пациентов и периодом формирования окклюзии для изучении гипсовых моделей челюстей были применены различные методы исследования:

Пропорциональность размера зубов верхней и нижней челюстей была исследована с помощью индекса Тона (Tonn 1937):

$$1{,}33 = \frac{\text{Сумма мезиодистальных размеров 4–х резцов верхней челюсти}}{\text{Сумма мезиодистальных размеров 4–х резцов нижней челюсти}}$$

Средние поперечные и сагиттальные размеры зубных дуг в динамике развития у детей в возрасте от 3 до 6 лет измерялись по методике предложеной Долгополовой (1973 год).

Антропометрическими точками для измерения сагиттальных размеров челюстей являются мезиальные углы центральных резцов и точка пересечения продольной и поперечной фиссур вторых моляров. Долгополовой И.А. рассчитаны средние параметры, которые представлены в Таблице 3.

Таблица 3 - Средние параметры поперечных и сагиттальных размеров зубных дуг у детей в возрасте 3-6 лет (Долгополова И А. 1973 год)

Возраст, лет	Расстояние между II—II, мм	Расстояние между III—III, мм	Расстояние между IV—IV, мм	Расстояние между V-V, мм	Сагиттальные размеры, мм
			Верхняя челюсть		
3	17,62	26,37	26,35	40,86	30,00
4	17,83	27,23	35,6	40,98	30,35
5	18,09	27,12	35,49	41,02	30,20
6	18,82	27,85	35,3	40,98	30,48
	(17,6—18,8)*	(26,3—28,8)*	(35,0—35,3)*	(40,8—40,9)*	(30,0—30,48)*
			Нижняя челюсть		
3	13,34	26,01	29,77	35,51	26,27
4	13,35	21,35	30,63	36,19	27,04
5	13,82	21,65	30,20	36,11	26,62
6	14,62	22,28	30,50	36,20	26,55
	(13,3—14,6)*	(21,0—22,2)*	(29,7—30,0)*	(35,5—36,2)*	(26,2—26,5)*

* В скобаках даны средние размеры, мм.

Алгоритм измерения моделей методом Долгополовой:

1. Определить измерительные точки на боковых резцах, клыках, первых и вторых временных молярах.
2. Измерить ширину зубных дуг между указанными точками.
3. Определить сагиттальный размер зубной дуги. Измерить штангенциркулем расстояние между медиальным углом коронки центрального резца и измерительной точкой на втором моляре.
4. Сравнить полученные данные с размерами по таблице.

С помощью метода Пона (корреляция суммы ширины коронок 4х резцов верхней челюсти с шириной зубных рядов в области премоляров и моляров верхней и нижней челюстей) выявляли наличие изменений трансверсальных

размеров зубных рядов. Полученные результаты сопоставлялись с результатами таблицы Pont с поправками Линдера-Харта (Рисунок 6).

Рисунок 6 - Точки Пона на диагностических моделях

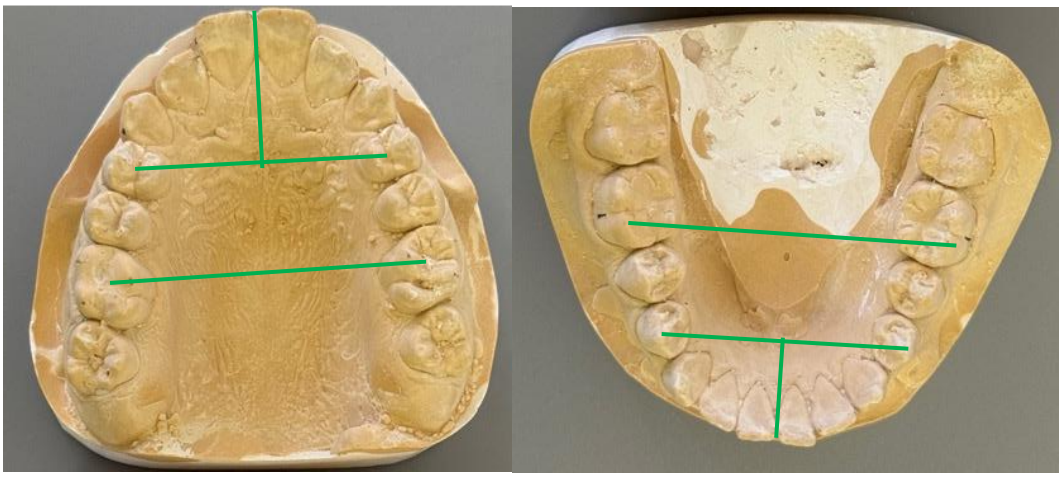


Рис. 7 Измерительные точки Пона и длина переднего отрезка по Коркхауз на диагностических моделях

Изменения длины зубной дуги во фронтальном отделе определяли с помощью метода Коркхауза. Выполнены измерения величины суммы 4-х

верхних резцов и передней длины (глубины) зубной дуги. Результаты измерений сравнивались с данными Таблицы 4.

Таблица 4 - Значения величины суммы 4-х верхних резцов и предложенная Коркхаузом идеальный показатель передней длины (глубины) зубной дуги верхней челюсти. Korkhaus

$\sum_{4\ резцов}$	27	27,5	28	28,5	29	29,5	30	30,5	31	31,5	32	32,5	33
Korkhaus	16	16,3	16,5	16,8	17	17,3	17,5	17,8	18	18,3	18,5	18,8	19

Длину переднего отрезка нижнего зубного ряда в сменном и постоянном прикусе измеряли аналогично и для определения нормы из показателя глубины переднего отрезка верхнего зубного ряда необходимо вычесть 2мм. (Рисунок 7).

Пропорциональность мезиодистальных размеров зубов оценивали с помощью Индекса Bolton для 6-ти зубов (переднее соотношение) и 12-ти зубов(полное соотношение). Рассчитывали соотношение сумм ширины зубов от клыка (справа) до клыка (слева) на верхней и нижней челюстях для выявления индекса Bolton для 6-ти зубов и от первого постоянного моляра (справа) до первого постоянного моляра (слева) на верхней и нижней челюстях для выявления индекса Bolton для 12-ти зубов. Вычисления индекса Bolton проводились согласно формуле:

$$\text{Переднее соотношение } Bolton = \frac{\sum_{6\ \text{передних нижних зубов}} * 100}{\sum_{6\ \text{передних верхних зубов}}} = 77{,}2\%$$

$$\text{Полное соотношение } Bolton = \frac{\sum_{12\ \text{нижних зубов}} * 100}{\sum_{12\ \text{верхних зубов}}} = 91{,}3\%$$

2. 4. Рентгенологические методы исследования

До, в процессе и после завершения ортодонтического лечения всем пациентам выполнялось рентгенологическое исследование согласно стандартным протоколам проведения рентгенологических исследований и с соблюдением всех

правил обеспечения лучевой безопасности пациентов. Рентгенологическое исследование включало ортопонтомограмму (ОПТГ) и телерентгенограмму(ТРГ) головы прямой и боковой проэкции или томографию лицевого отдела черепа. ОПТГ выполнялись на ортопантомографах Orthophos XG DS/Ceph («Sirona», Германия); КЛКТ – на конусно- лучевом томографе Planmeca ProMax 3D Mid («Планмека Ой», Финляндия).

На ОПТГ определяли структуру костной ткани челюстей, высоту и ширину альвеолярных отростков, симметрию и размеры обеих половин тела нижней челюсти и ветвей, наличие и состояние мыщелкового отростка нижней челюсти, высоту межальвеолярных гребней у различных зубов; определяли количество зубов, выявляли наличие зачатков третьих моляров, ретенированных зубов, выявляли аномалии строения, положения и прорезывания. Так же особое внимание уделялось выявлению кариозных поражений коронок зубов, периодонтальные изменения при осложнениях кариеса, оценивали качество предшествующего лечения зубов (Рисунок 8, 9).

Рисунок 8 - ОПТГ - ортопантомограмма пациентки Н., 11г ГФМ, гипоплазия ветви нижней челюсти справа (Kaban Group III) Ретенция зуба 4.7. Супра-вестибулоположение зуба 1.3.

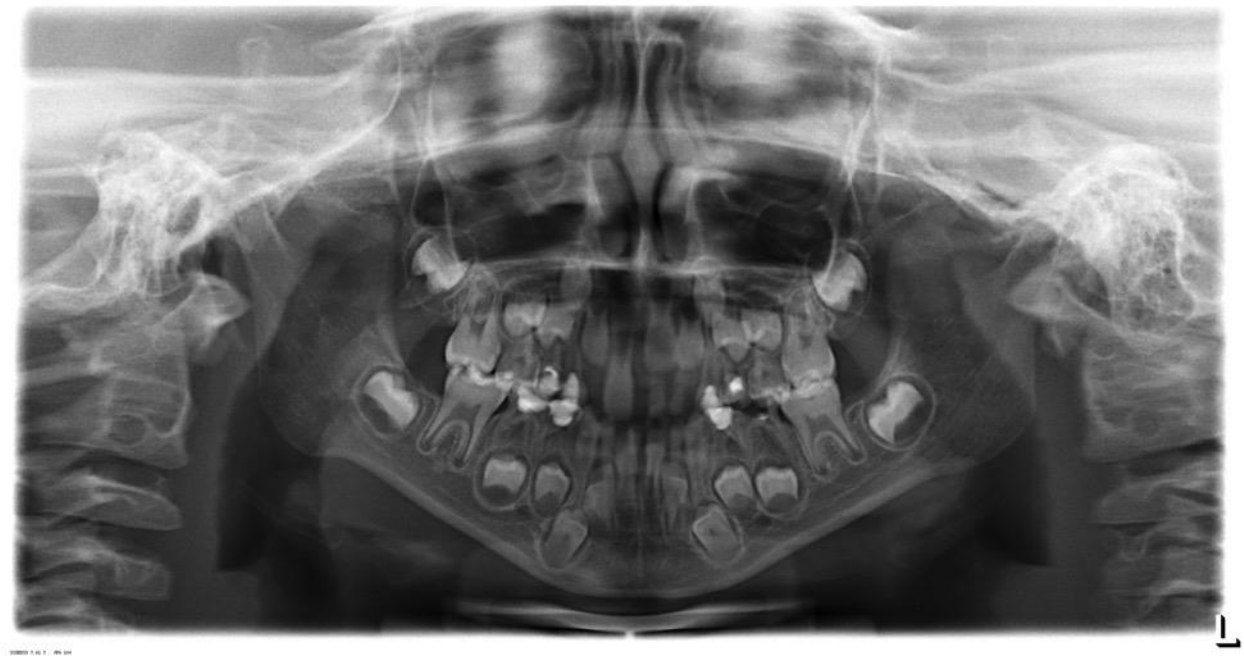


Рисунок 9 - ОПТГ - ортопантомограмма пациента Г., 7 ГФМ, гипоплазия ветви слева (Kaban Group I)

С целью изучения особенностей строения лицевого и краниальных отделов черепа исследуемых, а также оценки изменений, произошедших в результате роста и развития ЗЧС, всем пациентам выполняли телерентгенографическое исследование головы в боковой и прямой проекциях. На ТРГ в первую очередь изучали мозговой отдел черепа- форма, размер по длине и ширине , характер черепно-мозговых швов, сагиттальный размер основания черепа во всех отделах, оценивалось соответствие формирования всех отделов возрасту пациента, симметрию и соотношение обеих половин лицевого отдела черепа между собой и по отношению к основанию черепа, переднюю и заднюю высоту лица, форму орбит, полости носа, размеры тела и ветви НЧ, основания ВЧ, и их соотношения между собой, форму и размер элементов височно-нижнечелюстных суставов, состояние придаточных пазух носа.

В исследовании ТРГ использовался анализ по McLaughlin. Расчет снимков подразумевает нанесение на ТРГ костных точек, основных плоскостей и линий, построение углов, измерение основных угловых и линейных параметров, занесение полученных данных в специальные таблицы и сравнение с нормальными значениями, а также анализ полученных данных.

В рамках диагностического этапа комплексного ортодонто-хирургического обследования пациенты с гемифациальной микросомией направлялись челюстно-лицевыми хирургами на проведение конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) челюстно-лицевой области. Полученные томографические данные использовались для высокоточной оценки объема костных деформаций, топографии недоразвития структур нижней челюсти и планирования предстоящих хирургических вмешательств.

Также полученные КЛКТ-данные использовались для оценки сужения верхней челюсти по разработанной и запатентованной в рамках данного исследования методике. Это обеспечивало индивидуализированный подход к лечению и позволяло прогнозировать исходы на каждом из этапов комплексной реабилитации.

2. 5. Электромиография жевательных и мимических мышц

Всем пациентам проводили поверхностную электромиографию жевательных и мимических мышц с целью выявления различий в биоэлектрических потенциалах мышц на различных сторонах, а также на различных этапах реабилитации пациентов.

Электромиографические исследования проводили при помощи четырехканального электронейромиографа «Нейротех», с компьютерным обеспечением НМФ «Синапс» г. Москва. Для регистрации биопотенциалов использовались биполярные, круглые электроды с площадью 5 мм’, заключенные в пластмассу. Расстояние между двумя электродами составляло 10 мм. Электроды на клейкой ленте фиксировали в центре моторных точек височных, собственно жевательных мышц, круговой мышцы рта. Перед наложением кожа обрабатывалась спиртом. Для достижения лучшего контакта «электрод — кожа» внутреннюю поверхность электрода заполняли токопроводящим гелем ЭЛКО — МАКС.

ЭМГ жевательных мышц. проводили на различных этапах ортодонтического лечения (эластокоррекционная терапия, использование

съемной расширяющей аппаратуры с пелотом, несъемная брекет системы, перед дистракционным остеогенезом и после дистракционного остеогенеза)

ЭМГ исследования проводили в состоянии относительного покоя, при максимальном сжатии зубных рядов или напряжении мышц в состоянии привычной окклюзии, а также произвольном жевании. С помощью функциональных проб определяли значение максимальной амплитуды биоэлектрической активности (БЭА) жевательных, височных и круговой мышцы рта во время сжатия зубных рядов, а также среднее значения максимальных амплитуд в периодах жевания. (Рисунок 10, 11).

Рисунок 10 - Пациентка Н. 13 лет. Гемифациальная микросомия справа, группа 3 Kaban III: электромиография височных и собственно жевательных мышц

Рисунок 11 - Пациентка Н. 13 лет. Гемифациальная микросомия справа, группа 3 Kaban III : электромиография круговой мышцы рта

2. 6. Методы статистической обработки результатов исследования

Все полученные количественные данные разбивались на выборки и подвергались статистической обработке по общепринятой методике Стьюдента с помощью стандартной компьютерной программы Microsoft Excel 2000.

Выявлено среднее арифметическое для каждого изучаемого параметра по формуле:

$M = \frac{\Sigma V}{n}$, где

M-среднее арифметическое;

Σ V- сумма отдельных результатов;

n- колличество.

Определено среднее квадратическое отклонение по формуле:

$$\delta = \sqrt{\frac{\Sigma d^2}{n-1}} \cdot P, \quad \text{где}$$

d^2- сумма квадратов отдельных вариантов средней арифметической. При количестве наблюдений (п) в изучаемом вариационном ряду менее 30 среднее квадратическое отклонение определяли по формуле:

$$\delta = \sqrt{\frac{\Sigma d^2}{n-1}} \cdot P, \quad \text{где}$$

P >1 - частота, указывающая, сколько раз встречается данный вариант ввариационном ряду.

Определена ошибка средней арифметической (m) по формуле:

$$t = \frac{M_1 - M2}{\sqrt{m^2 1 + m^2 2}}, \quad n^1 = n_1 + n_2 - 2, \quad \text{где}$$

Достоверность различия средних величин определяли путем сравнения критерия Стьюдента (t) с табличными критериями достоверности:

$$t = \frac{M_1 - M2}{\sqrt{m^2 1 + m^2 2}}, \quad n^1 = n_1 + n_2 - 2, \quad \text{где}$$

п - число степеней свободы.

За первый показатель вероятности безошибочного суждения было принято число, когда вероятность p=0,05.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.

3. 1. Клиническая характеристика детей и подростков с ГФМ

Основными жалобами у пациентов всех возрастных групп с ГФМ явились выраженные эстетические нарушения лицевой области и функциональные расстройства процесса жевания. Родители отмечали у детей психоэмоциональные нарушения в виде депрессивных состояний и социальной дезадаптации, что было обусловлено неудовлетворенностью внешним видом. Нарушение свободного носового дыхания, расстройства речеобразования и повышенная склонность к простудным заболеваниям отмечались значительно реже. Опрос выявил, что больные дети и родители не осознавали степень сложности сочетанной деформации лицевого скелета, перспективу ее развития, возможности, объем и длительность реабилитации.

У 18 (40 %) больных отмечали нарушение осанки, вес тела не соответствовал возрасту, был ниже нормы. У 27 (60%) отмечалось также отставание в росте. Нам не удалось выявить семейный характер врожденной патологии. В 33 (73,3%) случаях беременность матери протекала благополучно. В остальных 12 (26,6%) случаях беременность сопровождалась заболеванием матерей в период от 3 до 8 недель инфекционными заболеваниями (ОРВИ, гриппом), токсикозом беременности, маловодием, соматическими заболеваниями, курением, принятием алкоголя. Возраст родителей в 12 (26,6%) случаях превышал 30 лет на момент рождения ребенка.

Всем пациентам проведено комплексное обследование с применением клинических, лучевых и функциональных методов.

При проведении клинического обследования пациентов наиболее заметным клиническим признаком являлась выраженная асимметрия лицевой области, обусловленная односторонней гипоплазией костной ткани.

У всех обследованных пациентов наблюдалось укорочение как ветви, так и тела нижней челюсти на пораженной стороне по сравнению со здоровой. Характерным признаком являлось смещение подбородочного отдела на 6,6-

12,3мм в сторону пораженного височно-нижнечелюстного сустава различной степени выраженности.

Открывание рта у всех детей с ГФМ было свободным. В зависимости от степени недоразвития ветви НЧ, оно сопровождалось отклонением НЧ в сторону поражения. Движения нижней челюсти в непораженную сторону были ограничены у 14 (31,1 %) детей, а у 10 (22,2 %) - отсутствовали. Помимо дефекта и/или недоразвития НЧ, определялось недоразвитие ВЧ, скуловой кости, гипоплазия или аплазия ушной раковины. Значительное негативное влияние на внешний вид ребенка оказывала гипотрофия мягких тканей лица на стороне дефекта. Отмечалось выраженное уплощение лицевой области на пораженной стороне, которое было обусловлено комплексными нарушениями развития как костных структур черепа, так и мягких тканей лица. Данное изменение придавало лицу характерную асимметрию за счет уплощения контуров на стороне поражения.

При клиническом осмотре у 20 (44,4%) детей выявлено сужение глазной щели на стороне поражения. (Рисунок 12).

А Б

Рисунок 12 - Сужение глазной щели на стороне поражения. (А -поражение справа, Б-поражение слева)

У 37 (82,2 %) детей верхняя челюсть была недоразвита, что выражалось в наклоне окклюзионной плоскости: на стороне поражения она располагалась выше, чем на здоровой. (Рисунок 13)

Рисунок 13 - Наклон окклюзионной плоскости

У всех обследованных пациентов выявлялись различные нарушения окклюзии, характер которых зависел от степени гипоплазии ветви нижней челюсти. Преобладающим типом нарушения было перекрестное смыкание зубных рядов. В случаях выраженного недоразвития нижней челюсти диагностировалась дистальная окклюзия/дизокклюзия. Характерной особенностью являлась наклонная окклюзионная плоскость.

При значительной гипоплазии ветви нижней челюсти отмечался синдром дыхательной обструкции, который проявлялся следующими симптомами: шумное дыхание, храп, инспираторная одышка, частые эпизоды ночного апноэ. Дополнительно у данной категории пациентов выявлялась деформация грудной клетки.

При значительном недоразвитии нижней челюсти наблюдалось нарушение смыкания губ в положении покоя - рот находился в полуоткрытом состоянии, а резцы верхней челюсти были видны из-под верхней губы. У 25пациентов (55,5%) после перенесенных хирургических вмешательств в поднижнечелюстной области имелись послеоперационные рубцы на коже.

У 6 пациентов (13,3%) с артрозом ВНЧС отмечалось умеренное ограничение открывания рта (до 30 ± 1,5 мм), при этом подбородочный отдел смещался в сторону поражения.

При тяжелой форме патологии наблюдалась выраженная асимметрия лицевого скелета, сопровождающаяся отсутствием ветви, мыщелкового отростка, ВНЧС, височно-нижнечелюстной впадины и бугорка. Угол нижней челюсти был поднят вверх с формированием более острого угла на стороне поражения. Отмечалось смещение межрезцовой линии нижней челюсти в сторону поражения на ширину коронки, уменьшение вертикальных размеров костей средней зоны, сужение и укорочение зубоальвеолярных дуг челюстей на стороне поражения, а также скученное положение зубов (15 пациентов).

При выполнении пробы «сжатие зубных рядов» определялась выраженная гипоплазия жевательной мышцы на стороне поражения. При внешнем осмотре у 32 пациентов (71,1%) наблюдался наклон головы в пораженную сторону (Рисунок 14).

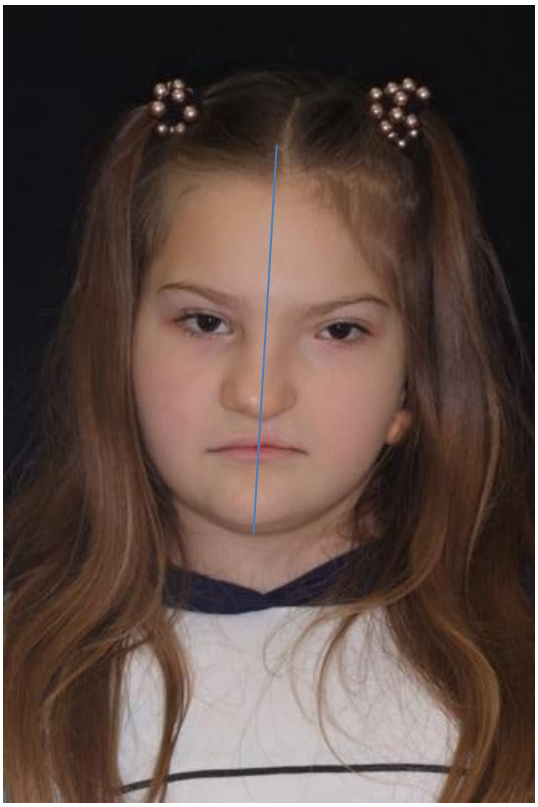


Рисунок 14 - Наклон головы в пораженную сторону.

При осмотре полости рта было выявлено мелкое преддверие полости рта во фронтальном отделе нижней челюсти и высокое прикрепление уздечки нижней губы с тяжами слизистой полости рта. У 35 пациентов (77,7%) наблюдались гингивит или локальный пародонтит, преимущественно в области передних зубов верхней и нижней челюстей, с частичной подвижностью зубов.

У 15 больных (33,3%) было выявлено отклонение альвеолярного отростка на пораженной стороне нижней челюсти в язычную сторону. Также у пациентов наблюдается дефицит в вертикальной плоскости альвеолярного отростка верхней челюсти.

У 35 пациентов (77,7%) отмечалась протрузия резцов обеих челюстей, у 22 (48,8%) - тесное положение передних зубов нижней челюсти, у 38 (84,4%) - аномалии положения отдельных зубов.

У 18 детей и подростков (40%) с ГФМ наблюдалась задержка прорезывания или адентия (первичная/вторичная) постоянных моляров и премоляров, ретенция нижних клыков на пораженной стороне с их вестибулярным прорезыванием.

Также отмечалась деформация зубоальвеолярных дуг челюстей: у 28 пациентов (62,2%) наблюдалось укорочение нижней зубной дуги на стороне поражения; у 40 (88,8%) - сужение зубных дуг в боковых отделах. У всех больных отмечалась деформация окклюзионной плоскости.

3.2. Результаты антропометрических исследований

У 30 (66,7%) пациентов с ГФМ (Kaban – *I, II*A, *II*B) с целью изучения несоответствия размеров проводили измерения ветви и тела НЧ на стороне пораже-

ния и на здоровой стороне и сравнивали полученные результаты (Таблица 5).

*Таблица 5 - Результаты измерений размеров ветви нижней челюсти у пациентов с ГФМ (Kaban – I, II*A, *II*B *)*

Возраст в годах	**Количество пациентов**	**Размер ветви (мм)**	
		Сторона поражения	Здоровая сторона
5-6	8	27,50	40,55
7-11	11	31,40	46,90
12-18	11	32,90	53,10
	M	32,10	47,50
	m	± 1,60	± 2,5
	p	<0,001	<0,001

У детей с ГФМ длина ветви НЧ на стороне поражения достоверно меньше (p< 0,001), чем на противоположной стороне. Сравнение средних продольных размеров тела НЧ у 45 (100%) (Kaban – *I, II*A, *II*B и *III*) показал уменьшение на стороне поражения на 7-10 мм, но статистический анализ позволил установить, что это различие не является достоверным (p > 0,05) (Таблица 6).

У 45 (100 %) больных с мы наблюдали выраженную асимметрию лица, которая приводила к нарушению эстетики лица. Все антропометрические показатели на стороне поражения были уменьшены в сравнении со здоровой стороной.

Таким образом, наиболее выраженная асимметрия лица, изменения антропометрических показателей наблюдались у детей и подростков с ГФМ группы 3 (Kaban – *III*).

*Таблица 6 - Результаты измерений размеров тела нижней челюсти у пациентов с ГФМ (Kaban – I, II*А, *II*В и *III)*

Возраст в годах	**Количество пациентов**	**Размер тела НЧ (мм)**	
		Сторона поражения	Здоровая сторона
5-6	15	62,60	72,10
7-11	15	72,80	82,10
12-18	15	71,30	78,70
	M	66,80	76,50
	m	± 4,40	± 4,30
	p	>0,05	>0,05

У 32 пациентов с ГФМ обнаружено увеличение с возрастом расстояния смещения Me в пораженную сторону по отношению к срединно-сагиттальной плоскости (Таблица 7).

Таблица 7 Результаты измерений степени смещения подбородка (Me) в пораженную сторону у пациентов с ГФМ

Возраст в годах	**Количество пациентов**	**Смещение Me в сторону поражения**
5-6	15	6,60
7-11	15	7,80
12-18	15	12,30
	M	11,20
	m	± 0,50
	p	<0,05

3. 3 Анализ результатов исследования диагностических моделей челюстей

У 5 (11,1%) пациентов с легкой степенью выраженности гипоплазии ветви нижней челюсти (Kaban – I) отмечается незначительные нарушений в строении височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС). У 2 (40%) пациентов в данной группе выявлено уменьшение трансверсальных размеров верхней и нижней зубоальвеолярных дуг в среднем на 3,2 ± 0,4 мм. У 1 (20%) пациента зафиксировано укорочение переднего отдела нижней зубоальвеолярной дуги на 1,4 ± 0,3 мм и удлинение переднего отдела верхней зубоальвеолярной дуги на 2,0 ± 0,5 мм. У 1 (20%) пациента отмечено укорочение высоты альвеолярных отростков на стороне поражения на 3,1 ± 0,6 мм, сопровождающееся деформацией окклюзионной плоскости.

У 12 (26,7%) пациентов со средним поражением нижней челюсти в группе II А (Kaban –II А) 5 пациентов (41,7%) имели сужение нижней зубоальвеолярной дуги в среднем на 7,1 ± 1,8 мм на стороне поражения и сужение верхней зубоальвеолярной дуги на здоровой стороне на 7,2 ± 1,5 мм. У 3 (25%) пациентов отмечено удлинение переднего отдела верхней зубоальвеолярной дуги на 4,1 ± 1,5 мм. У 4 (33,3%) пациентов выявлено укорочение переднего отдела нижней зубоальвеолярной дуги на 4,0 ± 0,8 мм. У всех пациентов в данной группе диагностировано уменьшение апикального базиса нижней челюсти на 4,1 ± 0,7 мм и снижение высоты альвеолярного отростка верхней челюсти на стороне поражения на 3,7 ± 0,5 мм.

В группе пациентов со средним поражением нижней челюсти с утратой формы ВНЧС (Kaban –II В) у 6 (46,2%) пациентов выявлено сужение нижней зубоальвеолярной дуги на стороне поражения на 7,3 ± 1,8 мм и сужение верхней зубоальвеолярной дуги на здоровой стороне на 7,1 ± 1,4 мм. У 4 (30,8%) пациентов выявлено удлинение переднего отдела верхней зубоальвеолярной дуги на 4,0 ± 1,5 мм. У 5 (38,5%) пациентов выявлено укорочение переднего отдела нижней зубоальвеолярной дуги на 4,2 ± 0,8 мм. У всех пациентов в данной группе диагностировано уменьшение апикального базиса нижней челюсти на 4,2 ± 0,7 мм

и снижение высоты альвеолярного отростка верхней челюсти на стороне поражения на 3,8 ± 0,5 мм.

У 15 (33,3%) пациентов с отсутствием ветви нижней челюсти (Kaban –III) у 8 (53,3%) пациентов выявлено выраженное сужение нижней зубоальвеолярной дуги на стороне поражения в среднем на 7,5 ± 1,8 мм и сужение верхней зубоальвеолярной дуги на здоровой стороне на 7,0 ± 1,4 мм. У 6 (40%) пациентов выявлено удлинение переднего отдела верхней зубоальвеолярной дуги на 4,2 ± 1,5 мм. У 7 (46,7%) пациентов выявлено укорочение переднего отдела нижней зубоальвеолярной дуги на 4,1 ± 0,8 мм. У всех пациентов в данной группе диагностировано уменьшение апикального базиса нижней челюсти на 4,3 ± 0,7 мм и снижение высоты альвеолярного отростка верхней челюсти на стороне поражения на 3,9 ± 0,5 мм.(Таблица 8).

У 30 (66,7%) пациентов выявлена дистальная окклюзия в боковых отделах. У 8 (17,8%) пациентов диагностирована буккоокклюзия боковых зубов на стороне поражения, у 5 (11,1%) — вертикальная резцовая дизокклюзия, у 14 (31,1%) — глубокая резцовая дизокклюзия, у 11 (24,4%) — глубокая резцовая окклюзия. Смещение межрезцовой линии нижней зубной дуги в среднем составило 8,2 ± 1,5 мм.

У 40 (88,9%) пациентов выявлено уменьшение апикального базиса нижней челюсти на 4,1 ± 0,7 мм и снижение высоты альвеолярного отростка верхней челюсти на стороне поражения на 3,8 ± 0,5 мм. У 37 (82,2%) пациентов выявлено укорочение переднего отдела нижней зубоальвеолярной дуги в сочетании с выраженной асимметрией зубных дуг. У 26 (57,8%) пациентов отмечены признаки сужения верхней зубоальвеолярной дуги на здоровой стороне на 7,1 ± 1,4 мм.

Таблица 8 - Сравнение средних трансверсальных размеров зубных рядов и длины их передних отрезков (l) у пациентов с ГФМ, изученные до (Мд) и после (Мп) комплексного ортодонто-хирургического лечения

Изученные размеры, мм	**Величина, мм (Мд ± m)**	**Величина, мм (Мп ± m)**
Ширина зубных дуг 4-4	35,2 ± 0,4	38,1 ± 0,5
Ширина зубных дуг 6-6	44,3 ± 1,1	50,5 ± 0,5
Длина переднего отрезка зубной дуги верхней челюсти lo	19,8 ± 0,5	17,9 ± 0,5
Длина переднего отрезка зубной дуги нижней челюсти lu	14,6 ± 0,5	16,1 ± 0,4

Примечание: при $p \leq 0{,}05$.

Анализ результатов диагностических моделей челюстей у пациентов с разными формами ГФМ показал, что нарушения строения зубных дуг и окклюзии имеют тенденцию к прогрессированию при увеличении тяжести поражения (от 1 до 3 степени по классификации Kaban). Выраженное сужение нижней и верхней зубоальвеолярных дуг в сочетании с укорочением переднего отдела нижней дуги способствует усилению дистальной окклюзи и дизокклюзии, особенно в случаях выраженной асимметрии нижней челюсти.

3. 4. Рентгенологический анализ челюстно-лицевого отдела черепа

У 5 пациентов (11,1%) из группы 1 (Kaban –I) отмечено незначительное уменьшение размеров нижней челюсти и суставной ямки. Уменьшение размеров мыщелкового отростка и ветви нижней челюсти на стороне поражения колебалось от 0,3 до 1,2 см. Величина венечного отростка у 2 (4,4%) пациентов была нормальной, у 2 (4,4%) — уменьшенной, и у 1 (2,2%) пациента была длиннее противоположной стороны.

У 12 (26,6%) пациентов из группы II А (Kaban II А) выявлено среднее поражение нижней челюсти с сохранением формы ВНЧС. Ветвь нижней челюсти была укорочена и деформирована, размеры мыщелкового и венечного отростков уменьшены в пределах 0,9–1,5 см. У 4 (8,9%) пациентов зафиксирован окклюзионный кант; межрезцовая линия нижней челюсти была смещена на ширину 0,5 коронки верхнего центрального резца.

У 13 (28,8%) пациентов из группы II B (Kaban –II B) отмечено поражение нижней челюсти средней тяжести с потерей формы ВНЧС. ВНЧС, ветвь и суставная ямка были гипоплазированы, деформированы и находились в положении, обеспечивающем асимметричное функционирование с противоположным височно-нижнечелюстным суставом. У этих пациентов отмечалась более выраженная асимметрия лицевого скелета. Тело и ветвь НЧ на стороне поражения были деформированы и укорочены. У 2 (4,4%) пациентов наблюдалось опущение орбиты, истончение скуловой дуги и уплощение тела НЧ на пораженной стороне.

У 7(15,5%) из 15 пациентов из группы III (Kaban – III) диагностировано полное отсутствие ветви нижней челюсти. У этих пациентов отмечалась наиболее выраженная асимметрия лицевого скелета. Отсутствовали ветвь, мыщелковый отросток, суставная ямка, височно-нижнечелюстная впадина и бугорок. Межрезцовая линия НЧ была смещена в поражённую сторону на ширину коронки резца верхней челюсти.

Изменения костей средней зоны лица отмечались у 6 (13,3%) пациентов на стороне деформации. Скуловая кость, верхнечелюстная пазуха, полость носа и орбиты были меньше по вертикали и горизонтали, чем на противоположной стороне. Различия в размерах составляли от 0,3 до 1,0 см по каждому из показателей. Наклон окклюзионной плоскости с более высоким расположением на стороне деформации отмечался у 45 (100%) пациентов.

У 12 (26,7%) пациентов наблюдались асимметрии формирования зачатков зубов и задержка прорезывания зубов на стороне поражения. У всех пациентов отмечалась скученность зачатков постоянных зубов обеих челюстей.

Таким образом, исследование показало, что проявления гемифациальной микросомии сопровождаются сложной деформацией с вовлечением мягких тканей и костных структур, что отражается на асимметрии лицевого скелета, недоразвитии нижней челюсти и височно-нижнечелюстного сустава.

3. 5. Результаты ЭМГ у пациентов с ГФМ на различных этапах реабилитации

Всего было проанализировано 90 электромиограмм (до компрессионо-дистракционного остеогенеза, и через 9-12 месяцев выполнения гнатотренинга). Анализ результатов проведенных исследований показал, что у пациентов с ГФМ различной степени тяжести по классификации Kaban имеются существенные функциональные нарушения всех исследуемых мышц. Средние значения БЭА жевательных и височных мышц до лечения у пациентов различных групп по Kaban представлены в таблице (Таблица 9-11).

Исследуемая зона	**Покой. Сторона поражения - Круговая м рта (мкВ)**	**Покой. Здоровая сторона - Круговая м рта (мкВ)**	**Напряжение. Сторона поражения - Круговая м рта (мкВ)**	**Напряжение. Здоровая сторона - Круговая м рта (мкВ)**
Средние значения БЭА в группе I	43,67±20,2	42,67±10	1233±568	1617±675
Средние значения БЭА в группе IIA	53,50±16,3	50,00±8,5	1243,50±408	1193,50±447
Средние значения БЭА в группе IIB	88,17±6,5	80,67±29,6	1113,33±479	978,00±426
Средние значения БЭА в группе III	52,29±18,2	49,00±15,5	781,43±321,2	1057,14±347,9

Таблица 9 - Средние значения БЭА круговой мышцы рта в покое и при выполнении пробы «вытягивание губ трубочкой» до лечения у пациентов различных групп по классификации Kaban
Примечание: при p >0,05

Исследуемая зона	Покой. Сторона поражения - Височная (мкВ)	Покой. Здоровая сторона - Височная (мкВ)	Покой. Сторона поражения - С.жеват (мкВ)	Покой. Здоровая сторона - С.жеват (мкВ)
Средние значения БЭА в группе I	31,33 ± 6,5	51,00 ± 21	34,33 ± 13,7	44,67 ± 14
Средние значения БЭА в группе IIA	41,75 ± 13	48,29 ± 22,7	36,71 ± 13	39,57 ± 16,6
Средние значения БЭА в группе IIB	37,11 ± 10,1	45,67 ± 21,6	43,89± 16,3	48,22 ±17,4
Средние значения БЭА в группе III	45,45 ±9,9	42,55 ± 10,9	46,55 ± 19	41,55 ± 13,9

Таблица 10 - Средние значения БЭА жевательных и височных мышц в покое до лечения у пациентов различных групп по классификации Kaban. Примечание: при $p \leq 0,05$.

Исследуемая зона	Сжатие з.р.. Сторона поражения - Височная (мкВ)	Сжатие з.р.. Здоровая сторона - Височная (мкВ)	Сжатие з.р.. Сторона поражения - С.жеват (мкВ)	Сжатие з.р.. Здоровая сторона - С.жеват (мкВ)
Средние значения БЭА в группе I	1180,67 ± 318,4	1355,33 ± 494,9	333,67 ± 144,4	726,67 ± 251,6
Средние значения БЭА в группе IIA	572,43 ± 224	741,29 ± 226,6	286,29 ± 109	311,43 ± 105
Средние значения БЭА в группе IIB	757,22 ±178	989,44 ± 380	612,67 ± 189	937,33 ± 352
Средние значения БЭА в группе III	512,36 ±174,2	1083,82 ± 389,7	136,27 ± 32,2	480,55 ± 191

Таблица 11 - Средние значения БЭА жевательных и височных мышц до лечения при выполнении пробы «сжатие зубных рядов» у пациентов различных групп по классификации Kaban. Примечание: при $p \leq 0,05$.

При изучении средних показателей БЭА височных мышц в покое до лечения у пациентов групп I, II A, II B выявлено повышение тонического напряжения всех

исследованных мышц на здоровой стороне. У пациентов III-й группы повышенный тонус регистрировался на стороне порока развития.

В количественном выражении это составило: снижение БЭА на стороне порока в пределах 38,5% в группе I, в группе II А— на 13,5%, в группе II В— на 18,7 % и повышение БЭА в III-ей группе на стороне поражения на 6,3 % по сравнению с противоположной стороной. Схожая тенденция наблюдалась в показателях БЭА собственно жевательных мышц в покое: снижение в I-ой группе на 23,14%, в группе II А на 7,2 %, снижение на 8,9% в группе II В и повышение в III-ей группе на 10,7 % на стороне порока по сравнению с противоположной стороной.

Анализ результатов исследования БЭА жевательных мышц при напряжении (сжатии зубных рядов) выявил значительную асимметрию показателей БЭА исследованных мышц здоровой и пораженной сторон.(Таблица 11)

Исследуемая зона	**Покой. Сторона поражения Височная**	**Покой. Здоровая сторона - Височная**	**Покой. Сторона поражения С.жеват**	**Покой. Здоровая сторона - С.жеват**	**Сжатие з.р. Сторона поражения - Височная**	**Сжатие з.р. Здоровая сторона - Височная**	**Сжатие з.р.. Сторона поражения - С.жеват**	**Сжатие з.р. Здоровая сторона - С.жеват**
Группа I	66±2,4	77±24,4	48±4,2	53±6,5	810±35	535±109	1023±228	810±342
Группа II А	54±2,7	77±2,2	52±2,4	67±9,3	512±46	810±81	570±57	632±175
Группа II В	73±6	64±44	58±6,3	64±5,8	640±25,4	680±31,6	850±43	1210±55,2
Группа III	56±8,9	71±11,2	42±2,3	45±2,4	840±91,8	1450±156,2	107±5,2	940±370,8

Таблица 12. Средние значения БЭА жевательных и височных мышц в покое и при выполнении пробы «сжатие зубных рядов» после выполнения гнатотренинга у пациентов различных групп по классификации Kaban. Примечание: при p ≤0,05.

Исследуемая зона	ГРУППА I	ГРУППА IIA	ГРУППА IIB	ГРУППА III
Покой. Сторона поражения - Круговая мышца рта	48±12,9	52±6,1	52±6,08	70±8,1
Покой. Здоровая сторона - Круговая мышца рта	67±4,39	58±8,3	58±7,38	60±12,95
Напряжение. Сторона поражения - Круговая мышца рта	732±109,92	1234±25	1234±26	848±70,29
Напряжение. Здоровая сторона - Круговая мышца рта	789±115,76	1210±21,02	1210±22,36	960±6,72

Таблица 13 - Средние значения БЭА круговой мышцы рта в покое и при выполнении пробы «вытягивание губ трубочкой» до лечения у пациентов различных групп по классификации Kaban

Примечание: при p >0,05

Диапазон изменений коэффициента асимметрии (Кас) биопотенциалов височных мышц составил от 1,1 в I-й группе до 2,1 в III-й группе. Показатели БЭА височных мышц при сжатии зубных рядов были снижены на стороне поражения в I-ой группе на 12,8% (Кас=1,1±0,7), в группе II А на 22,8% (Кас=1,3±0,2), в группе II В на 23,5% (Кас=1,3±0,1). Максимальная разница средних показателей БЭА височной мышцы при сжатии зубных рядов была выявлена в группе III - на 52,7% (Кас=2,1±0,2) (Рисунок 15).

Относительно невысокий Кас височных мышц при сжатии зубных рядов у пациентов I-й и II А и II В групп мог свидетельствовать о компенсации снижения БЭА собственно жевательных мышц.

Выявленное значительное снижение БЭА височных мышц на стороне поражения в III-й группе обусловлено степенью тяжести поражения.

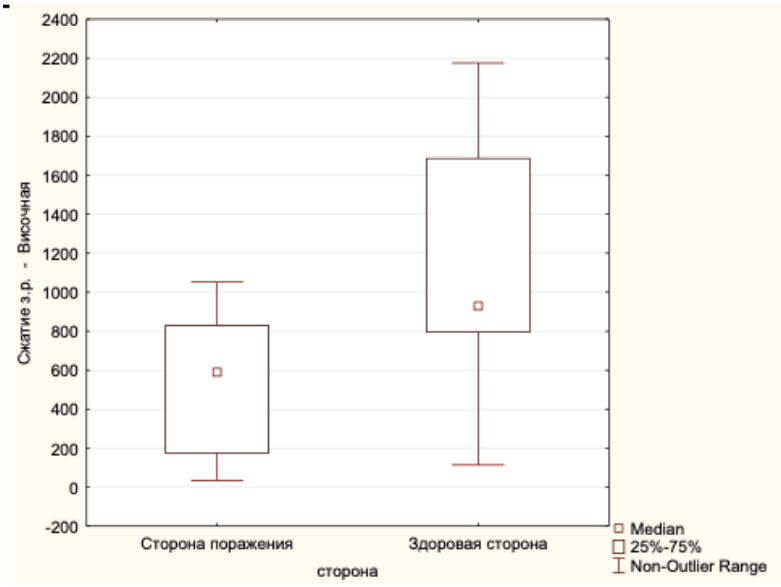


Рисунок 15 - Средние показатели БЭА височной мышцы на здоровой и пораженной сторонах при сжатии зубных рядов в группе III (Kaban)

Анализ результатов исследования БЭА собственно жевательных мышц при напряжении (сжатии зубных рядов) также выявил значительную асимметрию показателей БЭА исследованных мышц здоровой и пораженной сторон. Диапазон изменений коэффициента асимметрии (Кас) биопотенциалов собственно жевательных мышц оказался еще шире и составил: 2,1±0,6 в I-й группе; 1,1±0,2 (норма) во группе II А; 1,4±0,2 в группе II В; 4,4±0,4 в III-й группе.

Анализ полученных данных БЭА круговой мышцы рта в покое не выявил статистически значимых отличий (р >0,05) между показателями БЭА здоровой и пораженной сторон у пациентов во всех группах (Таблица 9).

После выполнения гнатотренинга на протяжении 6-12 месяцев с использованием индивидуально подобранного корректора получили следующие данные, которые помогли судить о эффективности выполнения комплекса упражнений на различных этапах реабилитации.

Амплитуда биопотенциалов височных мышц при сжатии зубных рядов у пациентов I-ой группы снизилась на пораженной стороне на 31,5 % и на 31,9 % на здоровой стороне; у пациентов группы II А выявлено снижение на пораженной стороне на 10,5% и увеличение на 8,5% на здоровой стороне; у пациентов группы

II В снижение на 15,5% на стороне поражения и на 31,2% на здоровой стороне ; у пациентов III группы произошло увеличение амплитуды биопотенциалов с обеих сторон: на пораженной - на 74,2%, на здоровой стороне - на 30,2% (Рисунок 16).

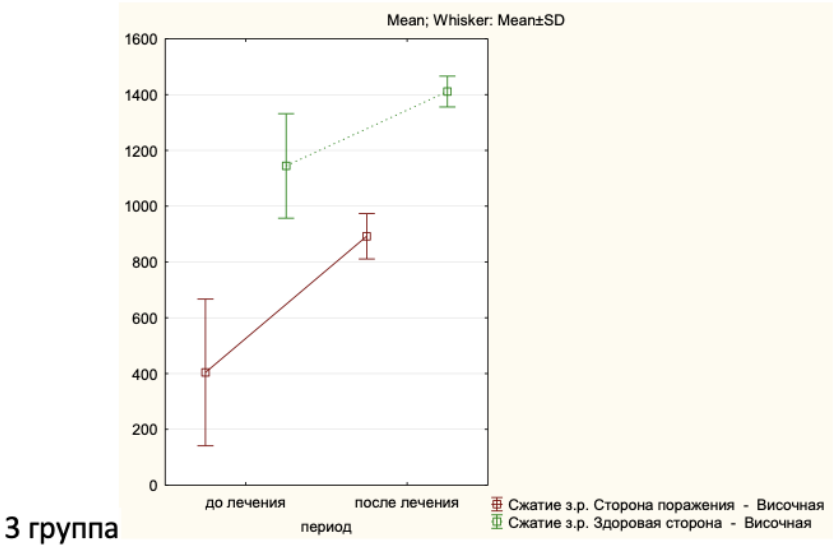


Рисунок 16 - Динамика БЭА височных мышц при сжатии зубных рядов у пациентов группы III (Kaban)

При изучении динамики БЭА собственно жевательных мышц было выявлено, что на лечение, включающее гнатотренинг, наиболее активно отреагировали данные мышцы пораженной стороны у пациентов I-й группы. Было зарегистрировано повышение БЭА собственно жевательных мышц в покое и при сжатии зубных рядов на пораженной стороне и снижение БЭА одноименных мышц на здоровой стороне. Уменьшение асимметрии БЭА данных мышц в покое свидетельствовало о том, что мышцы пораженной стороны стали более активными и, соответственно, уменьшилась нагрузка на здоровую сторону .

Анализ динамики БЭА собственно жевательных мышц у пациентов группы II А выявил: в покое БЭА увеличивается на 30,7% на пораженной стороне и 41,8% на здоровой стороне; при сжатии зубных рядов увеличение БЭА на 49,8% на пораженной стороне и на 50,8% на здоровой стороне (Рисунок 17).

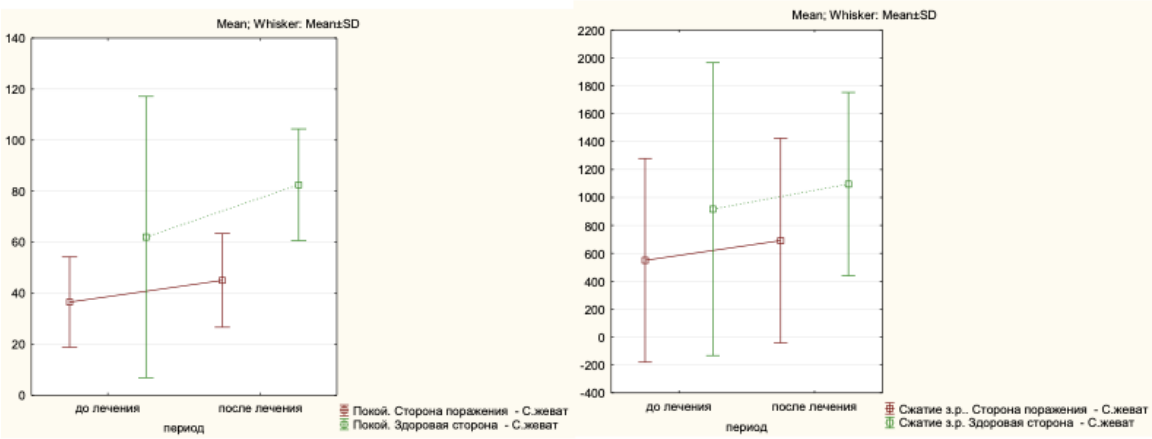


Рисунок 17 - Динамика БЭА собственно жевательных мышц в покое и при выполнении пробы «сжатие зубных рядов» у пациентов группы II А.

Анализ динамики БЭА собственно жевательных мышц у пациентов группы II В выявил: в покое БЭА увеличивается на 24,1% на пораженной стороне и 25% на здоровой стороне; при сжатии зубных рядов увеличение БЭА на 28% на пораженной стороне и на 22,6% на здоровой стороне.

Анализ динамики БЭА собственно жевательных мышц в покое у пациентов III-й группы выявил незначительное повышение тонического напряжения исследованных мышц на здоровой стороне и снижение на пораженной стороне на 67%. При сжатии зубных рядов увеличилась амплитуда биопотенциалов мышц на здоровой стороне на 25%, на стороне поражения амплитуда снизилась на 21,3% (Рисунок 18).

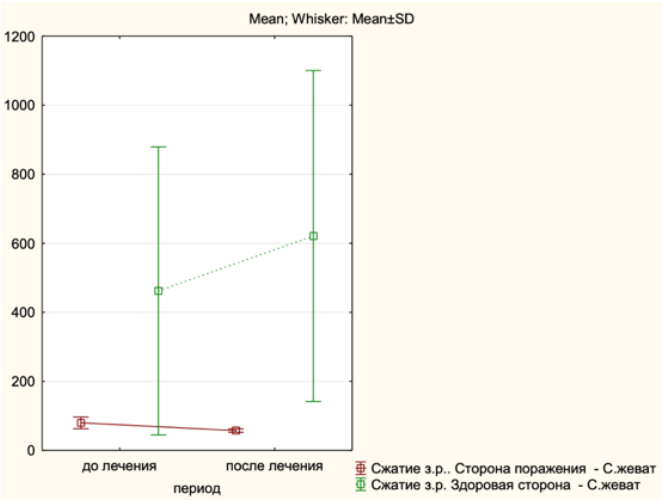


Рисунок 18 - Динамика БЭА при сжатии зубных рядов жевательных мышц в покое у пациентов III-й группы

Наибольшие значительные изменения БЭА круговой мышцы рта были выявлены в I-ой группе в покое и при функциональной пробе «вытягивание губ трубочкой» (рис.19).

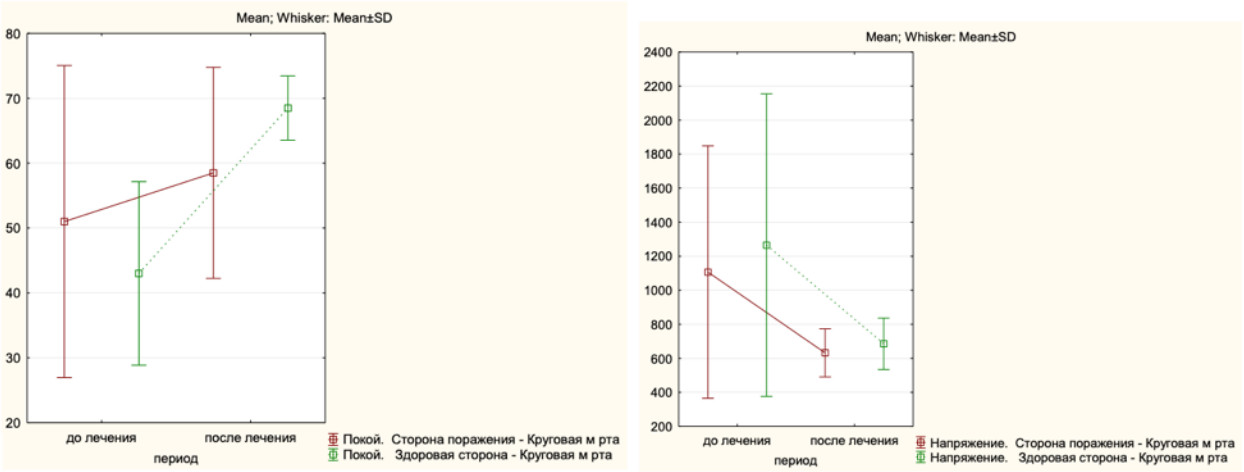


Рисунок 19 - Динамика БЭА круговой мышцы рта в 1-ой группе в покое и при функциональной пробе «вытягивание губ трубочкой»

Анализ результатов проведенных электромиографических исследований через 9-12 месяцев использования эластокорректора в рамках гнатотренинга показал, что у пациентов с ГФМ имелась тенденция к улучшению показателей коэффициента асимметрии БЭА жевательных, височных мышц и круговой мышцы рта как в покое, так и при сжатии зубных рядов, что свидетельствовало о восстановлении миодинамического равновесия между мышцами здоровой и пораженной стороны.

В результате лечения восстанавливалась синхронизация БЭА круговой мышцы рта как в покое, так и при напряжении, что способствовало выравниванию симметричности положения углов рта и улучшению речи.

3.6. Алгоритм комплексного лечения пациентов с ГФМ

Планирование лечения пациентов с ГФМ проводилось ортодонтом и челюстно-лицевым хирургом на совместном консилиуме после проведения клинико-

рентгенологического и функционального исследования челюстно-лицевого комплекса. Задачи ортодонтического лечения определялись индивидуально для каждого этапа в зависимости от возраста пациента и тяжести проявления порока. Ортодонтические мероприятия применялись начиная с детского возраста до совершеннолетия. В зависимости от тяжести дефекта костных тканей тактика ортодонтического лечения изменялась от наблюдений и лечения на индивидуально подобранном эластокорректоре до эндопротезирования и костно-реконструктивных операций. В I и II А группе по классификации Kaban с минимальными костными дефектами возможно рассматривать тактику лечения без хирургического вмешательства, в то время у пациентов с тяжелыми костными дефектами в группах *II*А, *II*В и *III* хирургическое вмешательство было необходимо. Весь комплекс ортодонтических мероприятий у пациентов с тяжелыми костными дефектами в группах *II*А, *II*В и *III* можно разделить на три периода: подготовка к дистракции, во время процесса дистракции и после его завершения. Всем пациентам был назначен комплекс упражнений (гнатотренинг) с использованием индивидуально подобранного корректора.

Ортодонтическое лечение у пациентов всех групп (*I, II*А, *II*В и *III* по классификации Kaban)было направлено на:

- Исправление асимметрии лица путём фиксации нижней челюсти в максимально корректном положении, при сохранении движений в височно-нижнечелюстном суставе.
- Коррекцию окклюзионной плоскости, нормализацию формы и размеров зубо-альвеолярных дуг, положения отдельных зубов; создание правильных окклюзионных контактов зубов-антагонистов;
- Налаживание функции жевательных мышц, круговой мышцы рта, нормализацию открывания рта, положения и артикуляции языка.

Выбор метода ортодонтического лечения в основном зависел от периода формирования прикуса: а) период прикуса временных зубов; б) период смены зубов; в) период прикуса постоянных зубов.

На начальном этапе осуществлялось ортодонтическое или ортодонто-хирургического лечения пациентов с ГФМ. На данном этапе корректировались:

•форма и размер зубных дуг верхней и нижней челюстей;

•нормализация наклона резцов по отношению к плоскости основания челюсти и распределение скученного положения зубов;

•создание условий для перемещения челюсти в необходимое положение в процессе предстоящего КДО за счет коррекции формы зубоальвеолярных дуг и положения зубов с учетом планируемого конструктивного прикуса;

•нормализация функции жевательных мышц, круговой мышцы рта, открывания рта, положения и артикуляции языка;

•конструирование и изготовление аппаратов для стабилизации положения НЧ после оперативного вмешательства.

Ортодонтическое лечение при минимальных дефектах направлено на компенсацию аномалии прикуса, в то время как предоперационная ортодонтическая подготовка преследует цель достичь конгруэнтности зубных рядов после КДО и способствует устранению препятствий со стороны зубоальвеолярных аномалий хирургическому перемещению челюстей.

Период временных зубов (5 - 6 лет), период смены зубов (7-11 лет)

Для лечения пациентов в этом возрасте нами применялись съемные и не съемные механически действующие аппараты, позволяющие расширить верхнюючелюсть и зубо-альвеолярную дугу, устранить сужение, нормализовать положение зубов, создать место для прорезывания постоянных зубов.

В конструкциях ортодонтических аппаратов использовалось секторальное расширение с учетом планируемого смещения нижней зубоальвеолярной дуги после КДО. Также при наличии боковых движений нижней челюсти в здоровую сторону (11,1%) в конструкции съемных пластиночных аппаратов использовался боковой нёбный пелот верхнечелюстной пластинки, который мы располагали на здоровой стороне с целью смещения НЧ и подбородка к средней линии лица, что уменьшало асимметрию лица. В комбинации с гнатотренингом данный алгоритм позволял пациентам всех групп выполнять растяжение и адаптацию коротких

мышц, рубцов и мягких тканей пораженной стороны и препятствовал смещению нижней челюсти обратно.

В редких случаях (4,4%) при наличии движения НЧ вперед, мы позиционировали НЧ пациента кпереди, добивались конструктивного прикуса и удерживали достигнутое положение с помощью двух нёбных пелотов в конструкции верхнечелюстного съемномного пластиночного аппарата.

При отсутствии движений нижней челюсти в сторону или вперед до проведения КДО исправляли только форму и размеры зубоальвеолярных дуг.

Период прикуса постоянных зубов (12-18 лет)

В период прикуса постоянных зубов для коррекции зубоальвеолярных дуг и положения зубов, мы применяли технику прямой дуги, систему пассивного самолигирования Damon System 2 (34 пациента), интенсивное расширение с помощью несъемных винтовых аппаратов (аппарат Бидермана)(5 пациентов).

Для устранения деформации окклюзионной плоскости использовали окклюзионные накладки (несъемные или в виде пластиночного аппарата с окклюзионными накусочными блоками) для внедрения верхних боковых зубов здоровой стороны и зубоальвеолярного удлинения на ВЧ на пораженной стороне (4 аппарата). Коррекция высоты накладок производилась 1 раз в 4 недели на 1 мм. Использование данного метода требует определённых навыков и внимательного анализа величины средней и нижней частей лица, планируемого удлинения НЧ с целью минимизации риска формирования после КДО “длинного лица”.

Применяемая нами брекет-система «Damon System 2 »(США) - это сочетание пассивных самолигирующих брекетов и высокотехнологичных дуг, тщательно отобранных для поддержания и сохранения уровня прикла
дываемых слабых сил при низком трении на каждой фазе лечения (фаза применения легкой круглой дуги, фаза применения высокотехнологичной дуги, фаза применения основной механики, финишная фаза). Для предупреждения протрузии нижних резцов в самолигирующих системах использовали брекеты с отрицательным значением торка (- 6) для этих зубов. Сроки наблюдения после окончания активного ортодонтического лечения от 1,5 до 3 лет.

У 11 пациентов с ГФМ в период прикуса постоянных зубов после проведения окончательной ортодонтической коррекции фиксировали стабилизирующие проволочные дуги не менее чем на 6 недель до КДО в пассивном состоянии. Когда пред-дистракционное ортодонтическое лечение закончено, проводили панорамное рентгенологическое обследование, прямую и боковую ТРГ, КЛКТ черепа, контрольно-диагностические модели челюстей. При помощи компьютерных программ выполнялось цифровое планирование оперативного вмешательства. Ортодонт и хирург вместе планировали окончательное положение челюстей, конструктивный прикус, при котором может быть достигнут удовлетворяющий функциональный и эстетический баланс.

Также с целью растягивания и адаптации мышц, мягких тканей, подготовки их к КДО, предупреждения рецидива, который может развиться впоследствии и из-за тяги коротких мышц, приложенной обратно к неполностью минерализованному регенерату, использовали эластокорректоры, подобранные индивидуально по размеру (45 аппаратов). Режим выполнения гнатотренинга заключался в выполнении специально разработанного комплекса упражнений 3 раза в день по 5-7 минут. С целью стимулирования изометрического напряжения в жевательных мышцах назначалось сжимать Корректор на протяжении 10 секунд с последующим расслаблением на протяжении 3 секунд по 7-10 повторений.

Ортодонтические мероприятия в период проведения КДО и в стабилизационный период

Тактика ортодонта в процессе проведения КДО определялась возможностью влияния на вектор перемещения НЧ с помощью ортодонтических аппаратов и их конструктивных элементов.

Период прикуса временных зубов, период смены зубов

Для сохранения достигнутого положения челюсти делали слепки и по ним изготавливали гипсовые модели. На основе моделей создавали специальные съёмные ретенционные аппараты, которые помогали удерживать нижнюю челюсть и зубы в правильном положении. В эти аппараты при необходимости добавляли механические элементы - винты и пружины.

Во время использования этих аппаратов старались добиться правильного смыкания зубов. После удаления дистракционного аппарата 25 пациентам с недоразвитием нижней челюсти ставили ортодонтические конструкции. Это помогало предотвратить возвращение челюсти в неправильное положение и продолжить лечение.

Период прикуса постоянных зубов

В процессе КДО и минерализации полученного регенерата использовали несъемную технику и эластичную межчелюстную тягу для контроля и коррекции вектора дистракции. Эластичная тяга была направлена от аппарата на НЧ со здоровой стороны к аппарату ВЧ пораженной стороны.

Постдистракционное ортодонтическое лечение

После проведения костного дистракционного остеосинтеза (КДО) у всех 25 пациентов с гемифациальной микросомией отмечалось выраженное нарушение окклюзии, сопровождавшееся смещением межрезцовой линии и нижней зубной дуги. Начало послеоперационного ортодонтического вмешательства строго зависело от степени стабилизации костных фрагментов и функционального состояния движений нижней челюсти пациента.

Постдистракционное ортодонтическое лечение преследовало несколько ключевых целей. В первую очередь необходимо было закрепить достигнутый хирургическим вмешательством результат, обеспечив устойчивость положения нижней челюсти и стабильность костного регенерата. Далее акцент делался на окончательную коррекцию окклюзионных взаимоотношений зубных рядов с целью равномерного распределения жевательной нагрузки, что имеет критическое значение для предупреждения патологических изменений в зубочелюстной системе. Одной из важных задач было предупреждение рецидивного смещения челюстей в исходное неправильное положение. Кроме того, особое внимание уделялось восстановлению нормальной моторики нижней челюсти, функции жевательных мышц и круговой мышцы рта, а также обеспечению адекватного открывания рта и нормализации положения и движений языка, нарушенных в результате оперативного вмешательства.

Однако процесс ортодонтического лечения осложнялся рядом факторов, выявленных в ходе клинического наблюдения. Среди них особенно выраженной была дизокклюзия, присутствующая одновременно во всех трех плоскостях: вертикальной, сагиттальной и трансверсальной. Смещение подбородка в сторону средней линии лица сопровождалось сдвигом межрезцовой линии нижней челюсти в сторону здоровой половины лица.

При гиперкоррекции операции наблюдалась обратная резцовая дизокклюзия. В боковых отделах зубных рядов диагностировались различные типы дизокклюзии: буккодизокклюзия — на здоровой стороне и лингводизокклюзия — на пораженной. Вертикальная дизокклюзия усугубляла нарушение жевательной функции, обусловленное отсутствием надежных контактов зубов-антагонистов и несоответствием формы зубоальвеолярных дуг верхней и нижней челюстей.

В условиях растущего организма и продолжающегося формирования зубочелюстной системы ортодонтическое лечение после КДО было направлено на создание гармоничного и функционально сбалансированного комплекса. Коррекция размеров и контуров зубоальвеолярных дуг способствовала восстановлению физиологической окклюзии, обеспечивала оптимизацию работы нижней челюсти и жевательных мышц, а также предупреждала формирование грубых деформаций челюстно-лицевого комплекса в дальнейшем.

Заключительная фаза активного постдистракционного лечения, осуществлявшаяся с помощью несъемной ортодонтической техники, представляла собой этап тонкой доработки положения зубов и детальной коррекции окклюзионных контактов. Формирование плотных апроксимальных контактов между зубами достигалось посредством применения эластических цепочек, которые фиксировались с последующей стабилизацией проволочными непрерывными лигатурами. Для окончательной коррекции положения клыков по классификации Энгля использовалась эластичная межчелюстная тяга II класса, направленная от верхнего клыка к нижнему моляру. Установление фиссуро-бугорковых контактов зубов-антагонистов завершалось в течение 2,5–3 месяцев, что свидетельствовало о высокой эффективности комплексного подхода.

Процесс минерализации костной ткани регенерата, образованного в результате КДО, требует длительного времени и продолжается значительно дольше, чем этап активной дистракции. В связи с этим ключевой задачей ортодонтического сопровождения являлась стабилизация достигнутых результатов, заключавшаяся в сохранении положения нижней челюсти и поддержании объема регенерата.

Ретенционный период

Ретенционный этап в комплексном ортодонто-хирургическом лечении пациентов с гемифациальной микросомией играет ключевую роль в обеспечении устойчивости достигнутых клинических результатов и формировании долгосрочного положительного прогноза. Данный период не отличается по своей сути от ретенционного этапа при традиционном ортодонтическом лечении, однако в контексте комплексного вмешательства он приобретает особое значение, учитывая высокую сложность и многоэтапность проведенной терапии.

В рамках нашего исследования, на основании клинико-рентгенологических данных и индивидуального подбора аппаратуры, ретенционному периоду уделялось пристальное внимание. У 25 пациентов с ГФМ после детального диагностического обследования разрабатывался индивидуальный план, включающий выбор оптимальных методов стабилизации, сроки и последовательность мероприятий, направленных на предотвращение рецидивных изменений. Главным приоритетом на этом этапе становилось поддержание достигнутой окклюзии и сохранение правильного положения зубных рядов.

Процесс ретенции предусматривал снятие активных несъемных ортодонтических систем с последующим применением ретенционных устройств, как съемных, так и фиксированных. Использовалась комплексная схема: сочетание съемных ретенционных аппаратов, таких как эластопозиционеры и каппы из эластомеров, с несъемными ретейнерами, фиксированными преимущественно в зоне резцов верхней и нижней челюстей. Для устранения излишних супраконтактов зубов и оптимизации окклюзионных контактов осуществлялось избирательное пришлифовывание фиссуро-бугорковых поверхностей в течение первых трех месяцев ретенции.

Активная фаза ортодонтического лечения с применением несъемных аппаратов обычно продолжалась от одного до полутора лет, за которой следовал ретенционный период продолжительностью до двух лет, а в отдельных случаях – до полного завершения роста пациента. Несъемные ретейнеры, благодаря своей надежности, оставались на зубах в течение значительного времени, обеспечивая долговременную фиксацию достигнутых результатов.

Кроме того, после снятия фиксирующих систем в рамках ретенционного этапа назначались съемные и несъемные ретейнеры, позиционеры, а также функционально активные аппараты для поддержания и совершенствования стабильности прикуса. Важным дополнением к этому комплексу мероприятий являлась регулярная практика гнатотренинга — специально разработанных упражнений, направленных на гармонизацию жевательной и мимической мускулатуры, что способствовало предотвращению возникновения рецидивов и улучшению общего функционального состояния челюстно-лицевого комплекса.

Таким образом, ретенционный период при комплексном ортодонто-хирургическом лечении пациентов с гемифациальной микросомией представляет собой многогранный этап, обеспечивающий не только сохранность ортодонтических достижений, но и функциональную адаптацию тканей, что является залогом успешной и долговременной реабилитации.

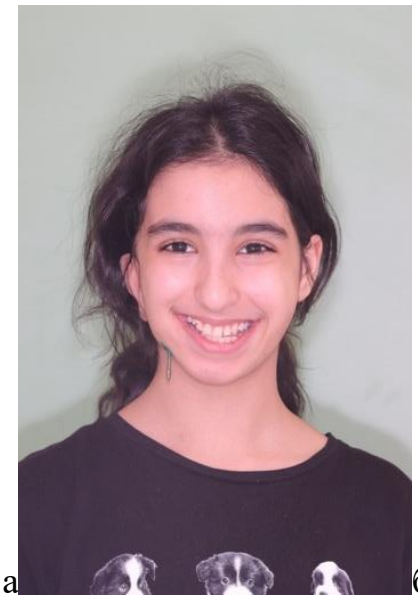
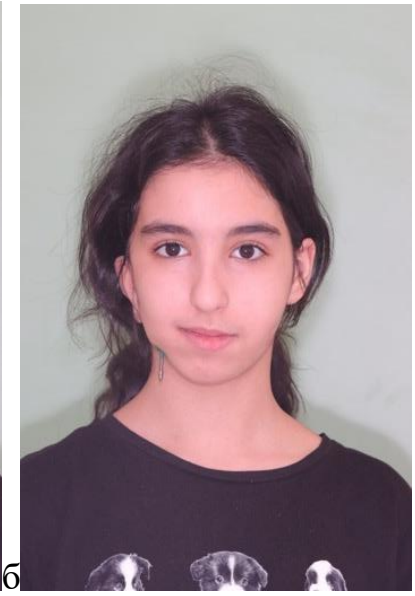
Клинический случай № 1

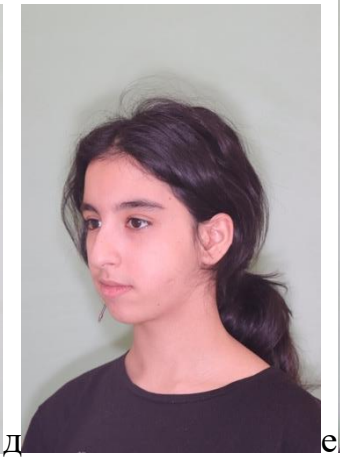
Пациент Н. 13 лет. Обратились в отделение госпитальной ортодонтии ФГБУ НМИЦ ЦНИИС и Члх с жалобами на неправильное положение зубов и эстетику лица, смещение подбородка вправо. Ранее у ортодонта не наблюдалась (Рисунок 20-26).

Рисунок 20 - Пациент Н. 13 лет ГФМ до дистракции и прекращение активации компрессионно-дистракционного аппарата

Рисунок 21 - ОПТГ до лечения пациентки Н. 13 лет, ГФМ (группа II В Kaban)

На ортопантомограмме до лечения определяются зачатки всех постоянных зубов. Гипоплазия ветви нижней челюсти справа. Смещение нижней челюсти вправо.

а  б 

в г д  е

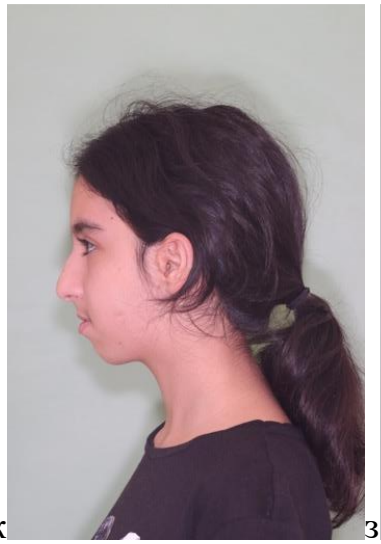
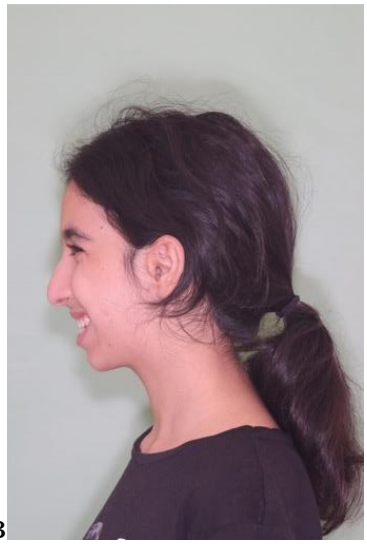
ж  з 

Рисунок 22–Фото лица пациентки Н. 13 лет на этапе КДО: а,б в анфас с улыбкой и без; в,г – фото в ¾ с улыбкой и без(справа); д,е фото в ¾ с улыбкой и без(слева); ж,з- фото в профиль с улыбкой и без

Хирургическое лечение включало проведение компрессионно-дистракционного остеогенезаветви нижней челюсти справа. (Рисунок 22). В следствии гиперкоррекции положения нижней челюсти было достигнуто удлинение ветви на 14 мм, мезиальная окклюзия зубных рядов, обратная резцовая дизокклюзия, вертикальная дизокклюзия в боковых отделах, смещение межрезцовой линии на нижней челюсти влево на ширину коронки верхнего центрального резца (Рисунок 23)

а б

в г

д е

Рисунок 23 - Пациентка Н. 13 лет. Внутриротовые фотографии зубоальвеолярных дуг на этапе КДО: а,б- передняя проекция с закрытым и открытым ртом; в,г- фото окклюзии справа и слева; д,е – окклюзионная проекция верхнего и нижнего зубных рядов

Рисунок 24 - ОПТГ пациентки Н. 13 лет, На этапе КДО

На контрольной ортопантомограмме через 6 месяцев определяется объем регенерата полученного в ходе КДО.

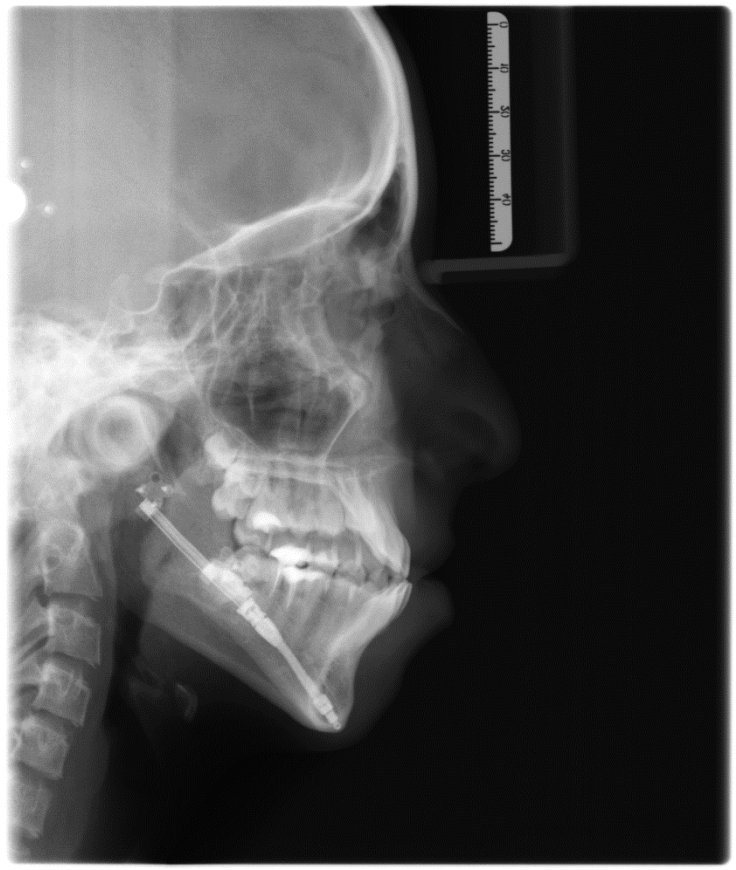


Рисунок 25 - ТРГ пациентки Н. 13 лет через 6 месяцев после КДО

Рисунок 26 - Пациентка Н. 13 лет. Объемная визуализация компьютерной томограммы через 6 месяцев после КДО

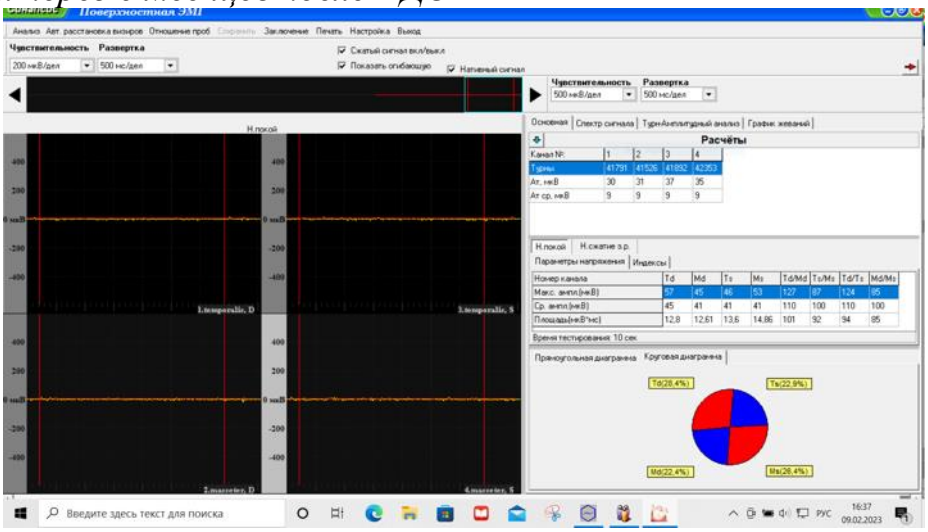


Рисунок 27 - ЭМГ жевательных и высочных мышц в покое до лечения. Пациентки Н. 13 лет ГФМ

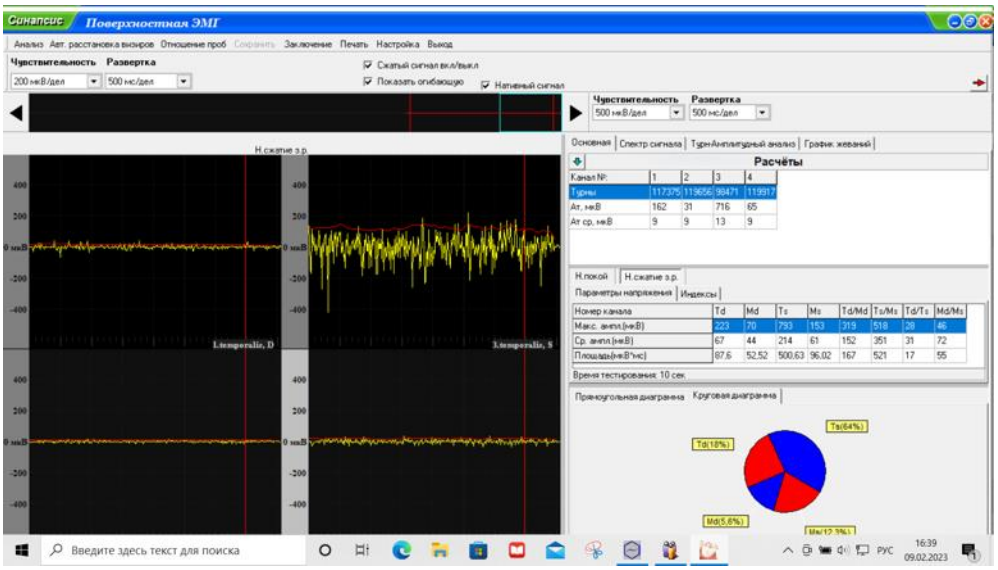


Рисунок 28 - Пациентки Н. 13 лет ГФМ. ЭМГ жевательных и височных мышц при сжатии зубных рядов до лечения. Определяется гипертонус височной мышцы слева

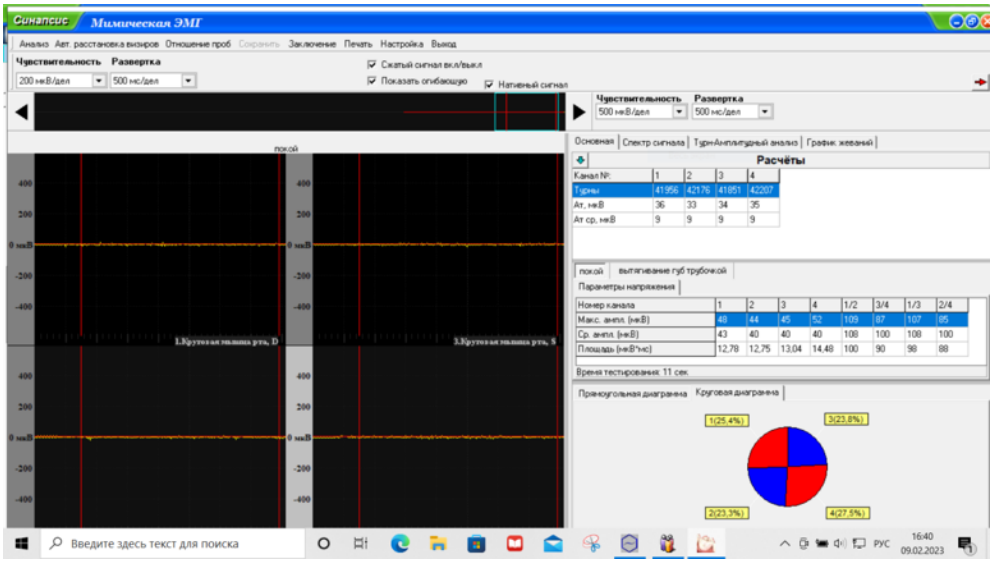


Рисунок 29 - Пациентки Н. 13 лет ГФМ. ЭМГ мимических мышц в покое до лечения

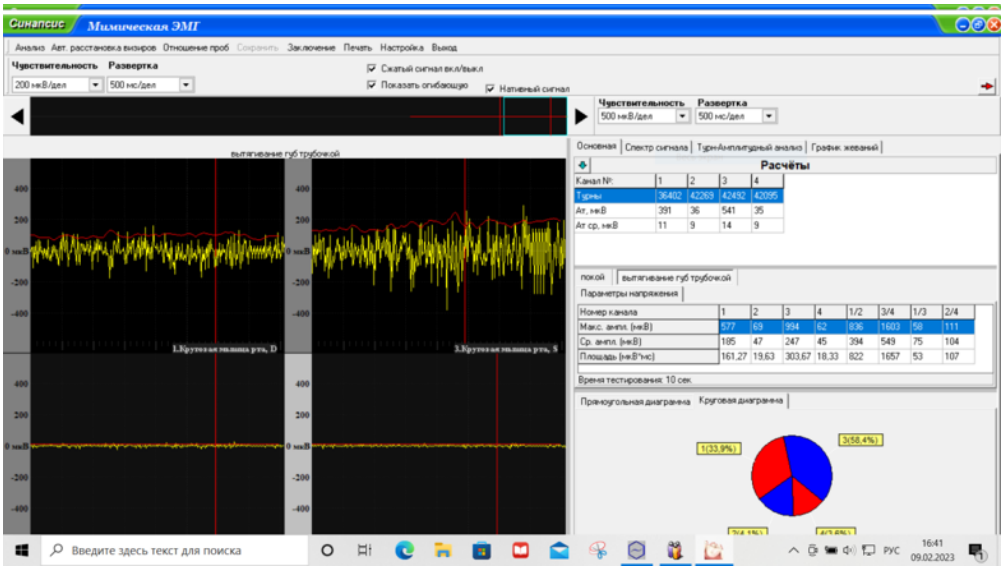


Рисунок 30 - Пациентки Н. 13 лет ГФМ. ЭМГ мимических мышц в при выполнении пробы «вытягивани губ трубочкой» до лечения

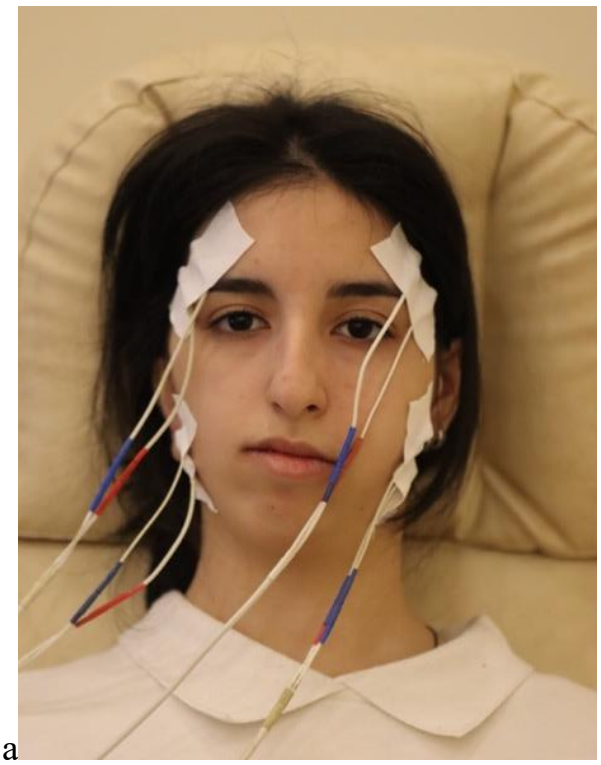
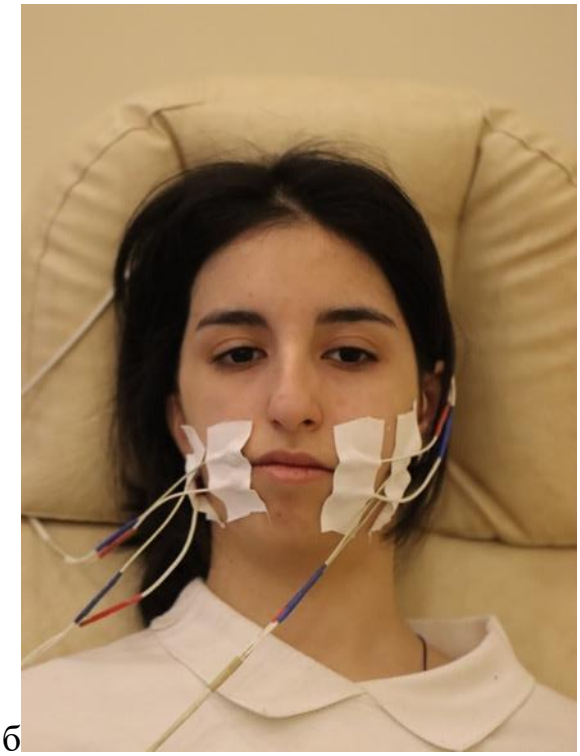
а  б 

Рисунок 31 - Пациент Н 13 лет. Выполнение исследования: а- ЭМГ височных и жевательных мышц; б- ЭМГ мимических мышц

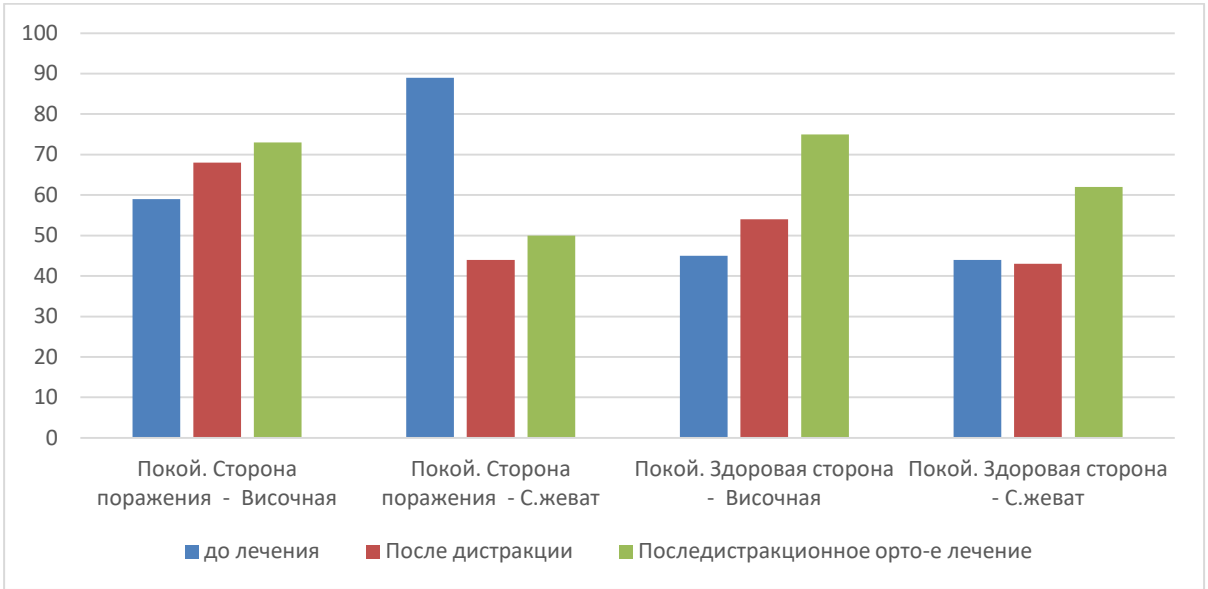


Рисунок 32 - Динамические изменения показателей ЭМГ височной и собственно жевательной мышц на здоровой и пораженной сторонах в покое. На диаграмме можно проследить повышение тонуса мышц на этапах лечения усреднение показателей ЭМГ на этапе постдистракционного ортодонтического лечения

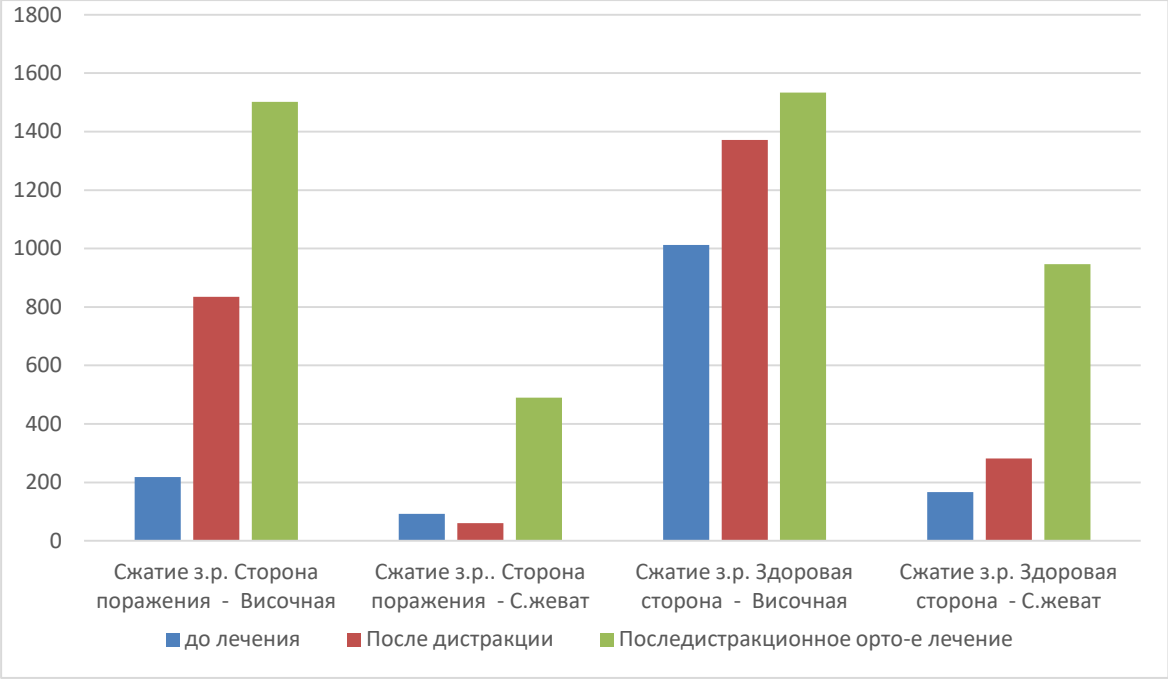


Рисунок 33 - Динамические изменения показателей ЭМГ височной и собственно жевательной мышц на здоровой и пораженной сторонах при выполнении пробы «сжатие зубных рядов». На диаграмме наглядно продемонстрирована положительная динамика показателей ЭМГ

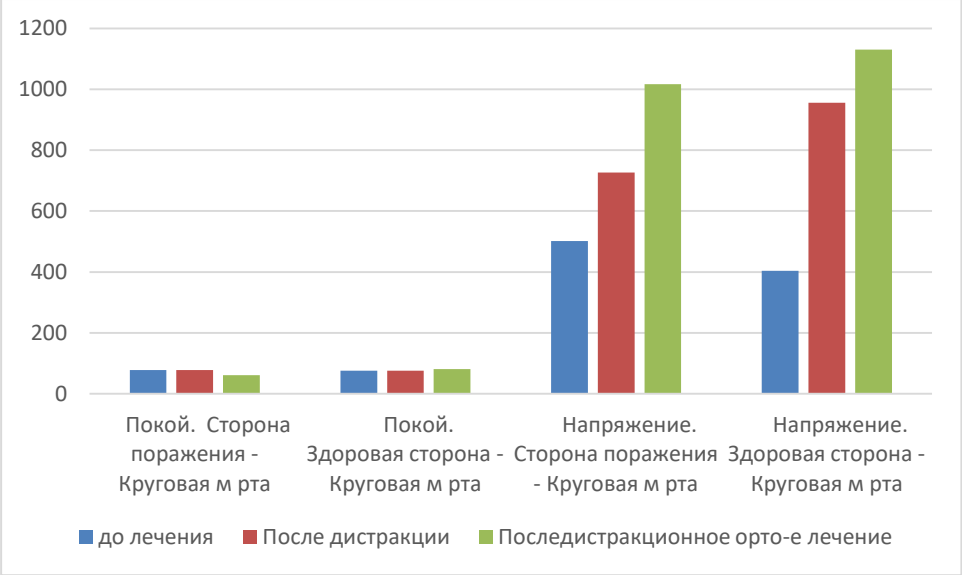


Рисунок 34 - Динамические изменения показателей ЭМГ круговой мышцы рта на здоровой и пораженной сторонах в покое и при выполнении пробы «вытягивание губ трубочкой». На диаграмме можно пронаблюдать усреднение показателей ЭМГ круговой мышцы рта в покое и повышение тонуса при функциональных нагрузках особенно на этапе постдистракционного ортодонтического лечения включающего гнатотренинг

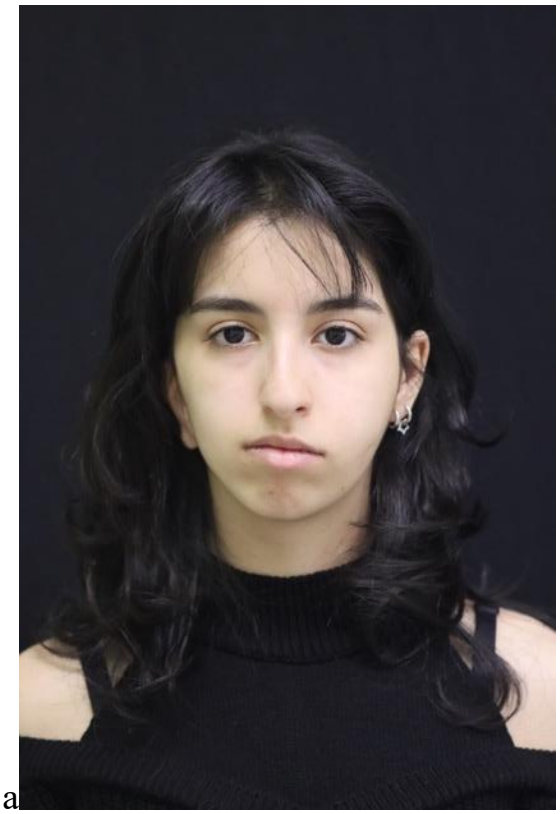
а б

в г

д е

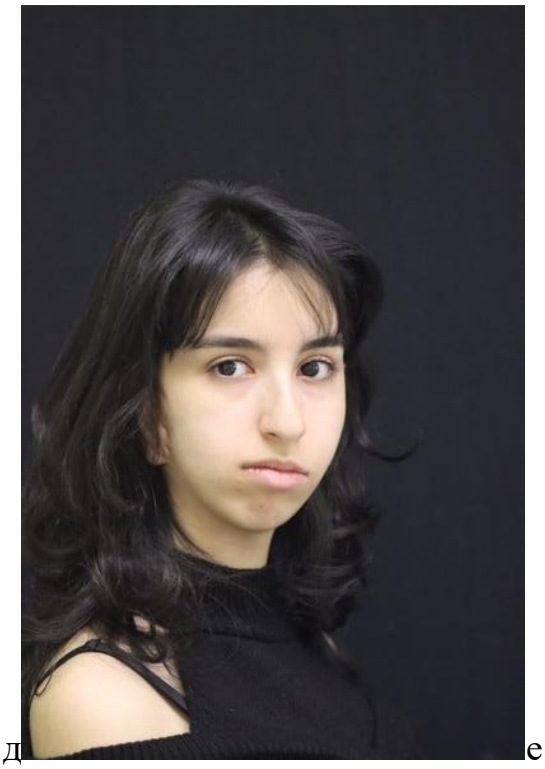
ж з

Рисунок 35 - Внутриротовые фотографии зубоальвеолярных дуг на этапе постдистракционного ортодонтического лечения: а,б- передняя проекция с закрытым и открытым ртом; в,г- фото окклюзии справа и слева; д,е – окклюзионная проекция верхнего и нижнего зубных рядов; ж- отечественный эластокорректор для выполнения гнатотренинга; з- индивидуально подобранный эластокорректор и адаптированный в полость рта пациента на этапе выполнения гнатотренинга

а  б

в г

Рисунок 36

д  е

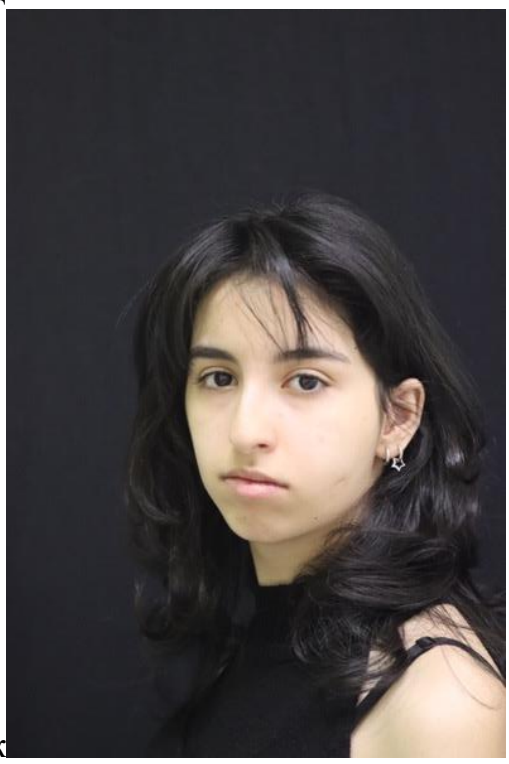
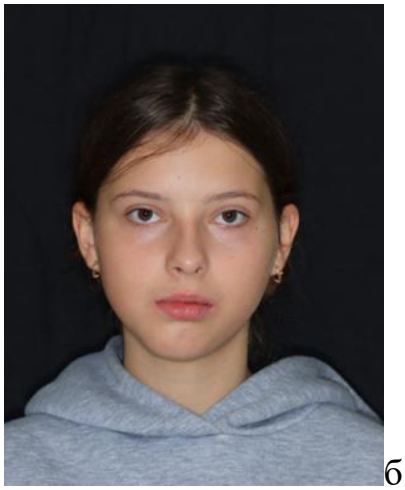
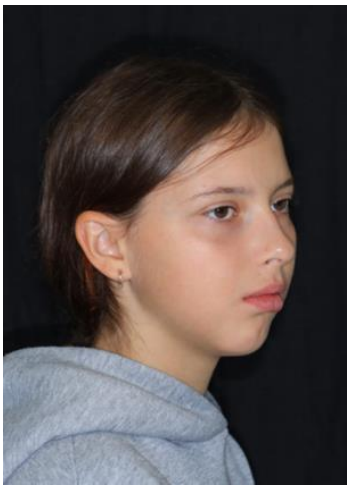
ж  з

Рисунок 36 (продолжение) –Фото лица пациентки Н. 15 постдистракционное ортодонтическое лечение: а,б в анфас с улыбкой и без; в,г – фото в профиль с улыбкой и без; д,е -фото в ¾ справа с улыбкой и без; ж,з- фото в ¾ слева с улыбкой и без

Клинический случай № 2

Пациент В. 14 лет. Обратились в отделение клинической и госпитальной ортодонтии ФГБУ НМИЦ ЦНИИС и Члх с жалобами на неправильное положение зубов и эстетику лица, смещение подбородка вправо. Наблюдались по месту жительства. В детском возрасте использовались съемные расширяющие аппараты. Диагноз: Синдромы врождённых аномалий, влияющие преимущественно на внешний вид лица. (Q87.0) Аномалии соотношения зубных дуг (К07.2), Гемифациальная микросомия (группа II A Kaban) (Рисунок 37-50).

а  б в 

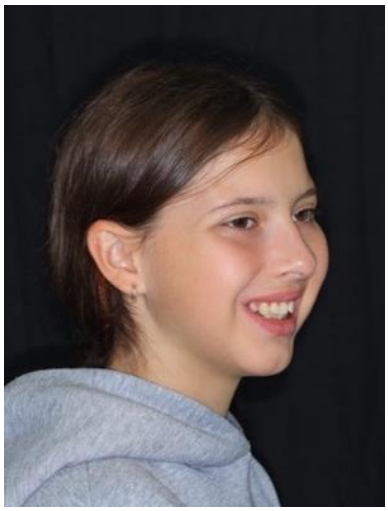
г  д е

Рисунок 37 (продолжение) –Фото лица пациентки В. 14 лет: а,б в анфас с улыбкой и без; в,г – фото в ¾ с улыбкой и без; д,е фото в профиль с улыбкой и без. При анализа фотографий лица в анфас определена выраженная асимметрия нижней челюсти; на фотографиях а профиль определено ретроположение нижней челюсти, незначительно смещенный кзади подбородок

а

б

в

г

д

е

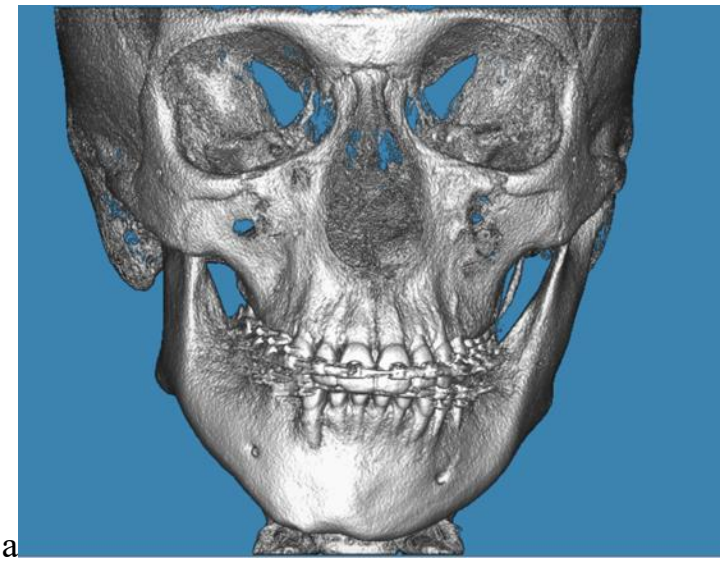
Рисунок 38 - Пациентка В. 14 лет. Внутриротовые фотографии зубоальвеолярных дуг до лечения: а,б- передняя проекция с закрытым и открытым ртом; в,г- фото окклюзии справа и слева; д,е – окклюзионная проекция верхнего и нижнего зубных рядов

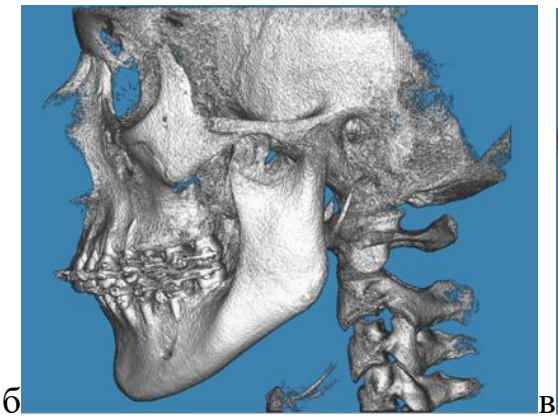
Рисунок 39 - ОПТГ на этапе ортодонтического лечения пациентки В. 14 лет, ГФМ (группа II А Kaban)

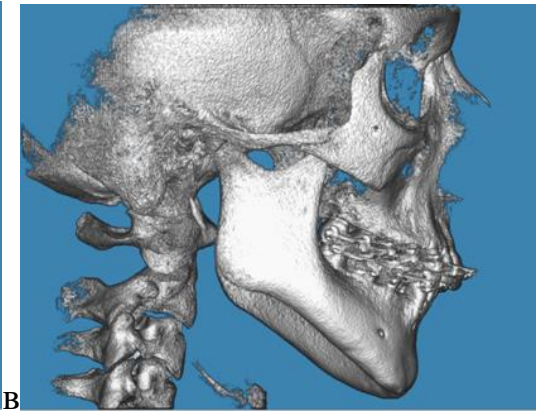
На ортопантомограмме на этапе ортодонтического лечения определяется первичная адентия зубов 35 и 44. Гипоплазия ветви нижней челюсти справа. Смещение нижней челюсти вправо.

а б

Рисунок 40 - Пациент В. 14 лет. ТРГ головы а) боковой б) прямой проекции: На снимке явно выражена асимметрия нижней челюсти, дефицит высоты ветви и тела нижней челюсти справа

а 

б 

в 

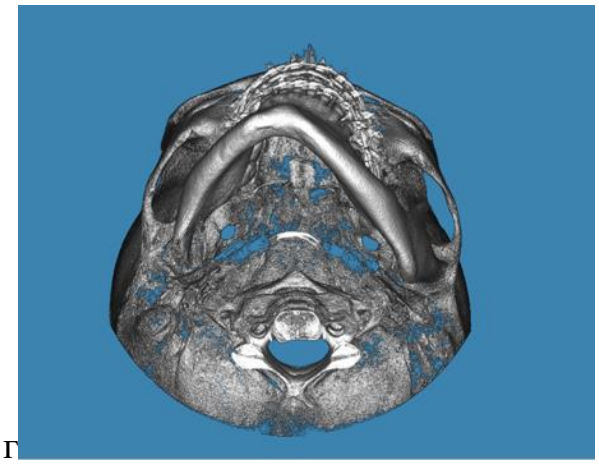
г 

Рисунок 41 - Пациент В. 14 лет Объемная реконструкция компьютерной томограммы в различных проекциях: а-фронтальная проекция; б- сагиттальная проекция справа; в- сагиттальная проекция слева, г-аксиальная проекция

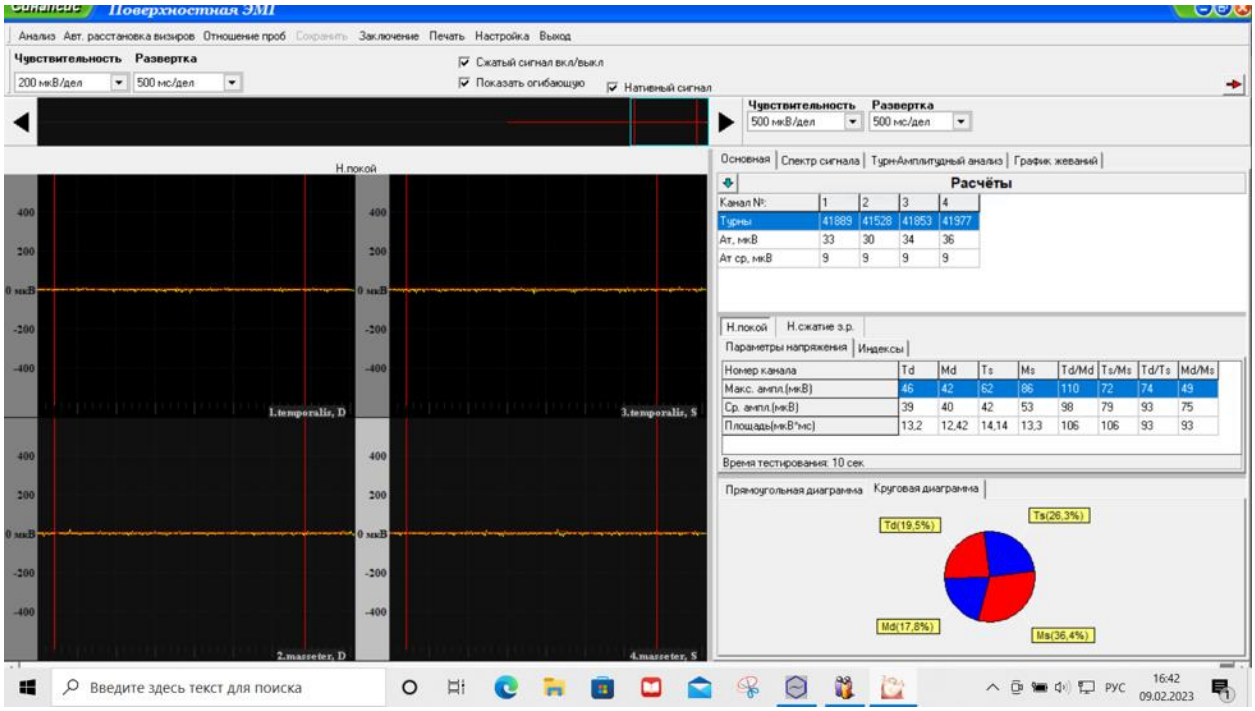


Рисунок 42 - ЭМГ жевательных и височных мышц в покое до лечения. Пациентка В. 14 лет ГФМ (группа II А Kaban)

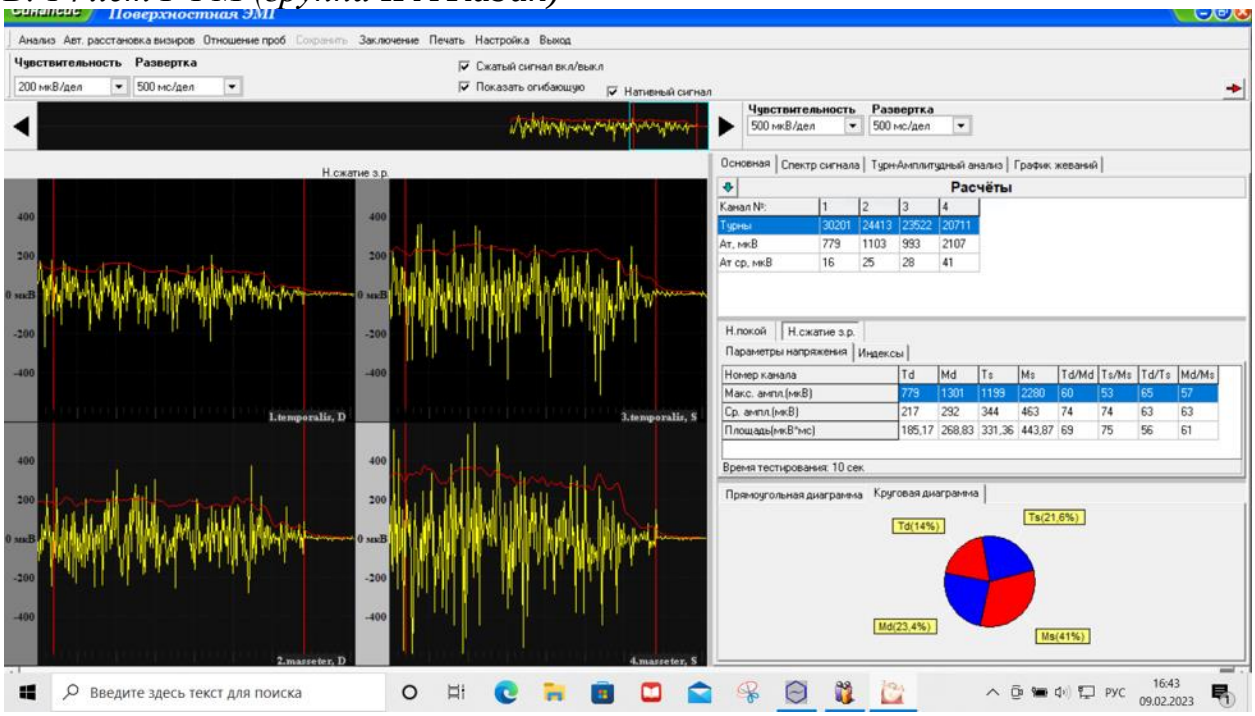


Рисунок 43 - ЭМГ жевательных и височных мышц при сжатии зубных рядов до лечения. Определяется повышенная активность мышц слева. Пациентка В. 14 лет ГФМ (группа I А Kaban)

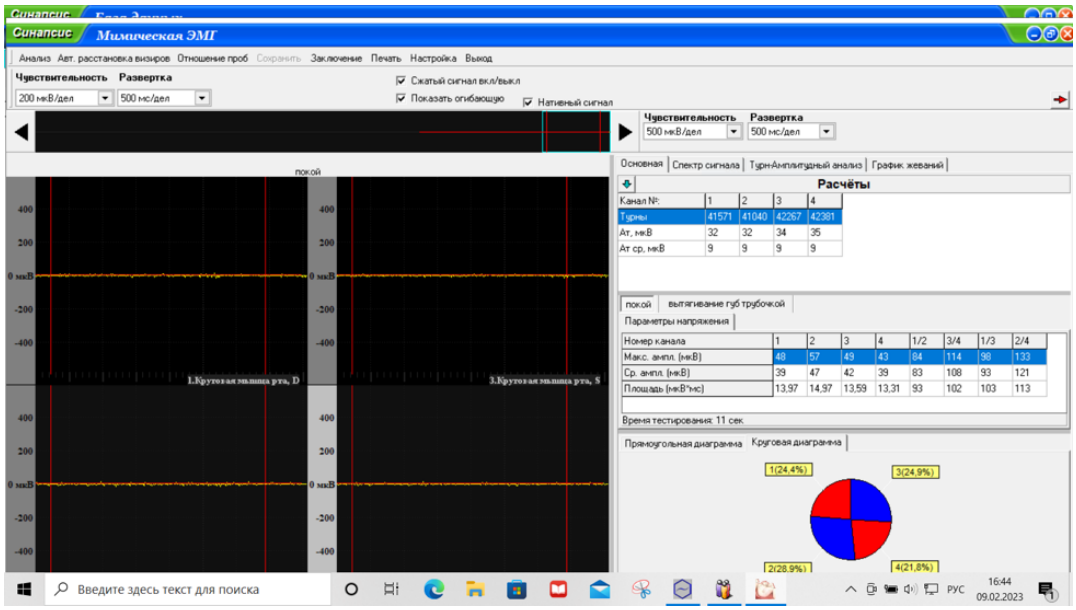


Рисунок 44 - ЭМГ мимических мышц в покое до лечения. Пациентка В. 14 лет ГФМ (группа II А Kaban)

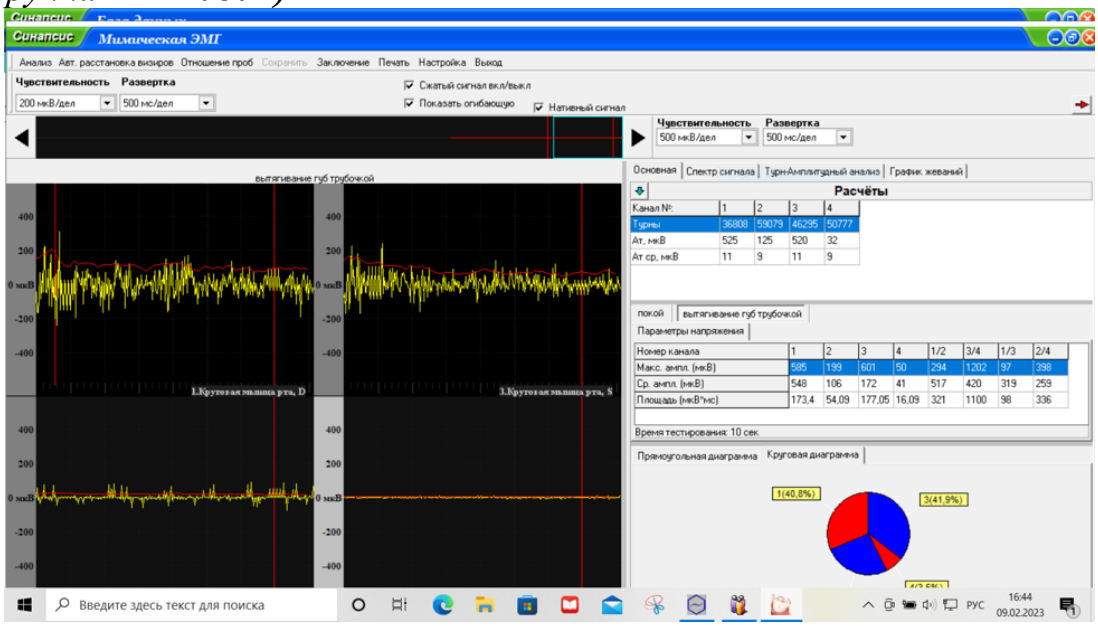


Рисунок 45 - ЭМГ мимических мышц при выполнении пробы «вытягивании губ трубочкой» до лечения. Пациентка В. 14 лет ГФМ (группа II А Kaban)

Хирургический этап лечения не проводился так как при планировании комплексного многопрофильного лечения пациент и его родители отказались от установки КДО в пользу костно-реконструктивных операций. Выполнено ортодонтическое лечение в рамках подготовки к костно-реконструктивной двухчелюстной операции. Достигнуто оптимальное смыкание зубов антагонистов и сбалансированная работа мышц челюстно-лицевой области путем выполнения комплекса упражнений в рамках гнатотренинга.

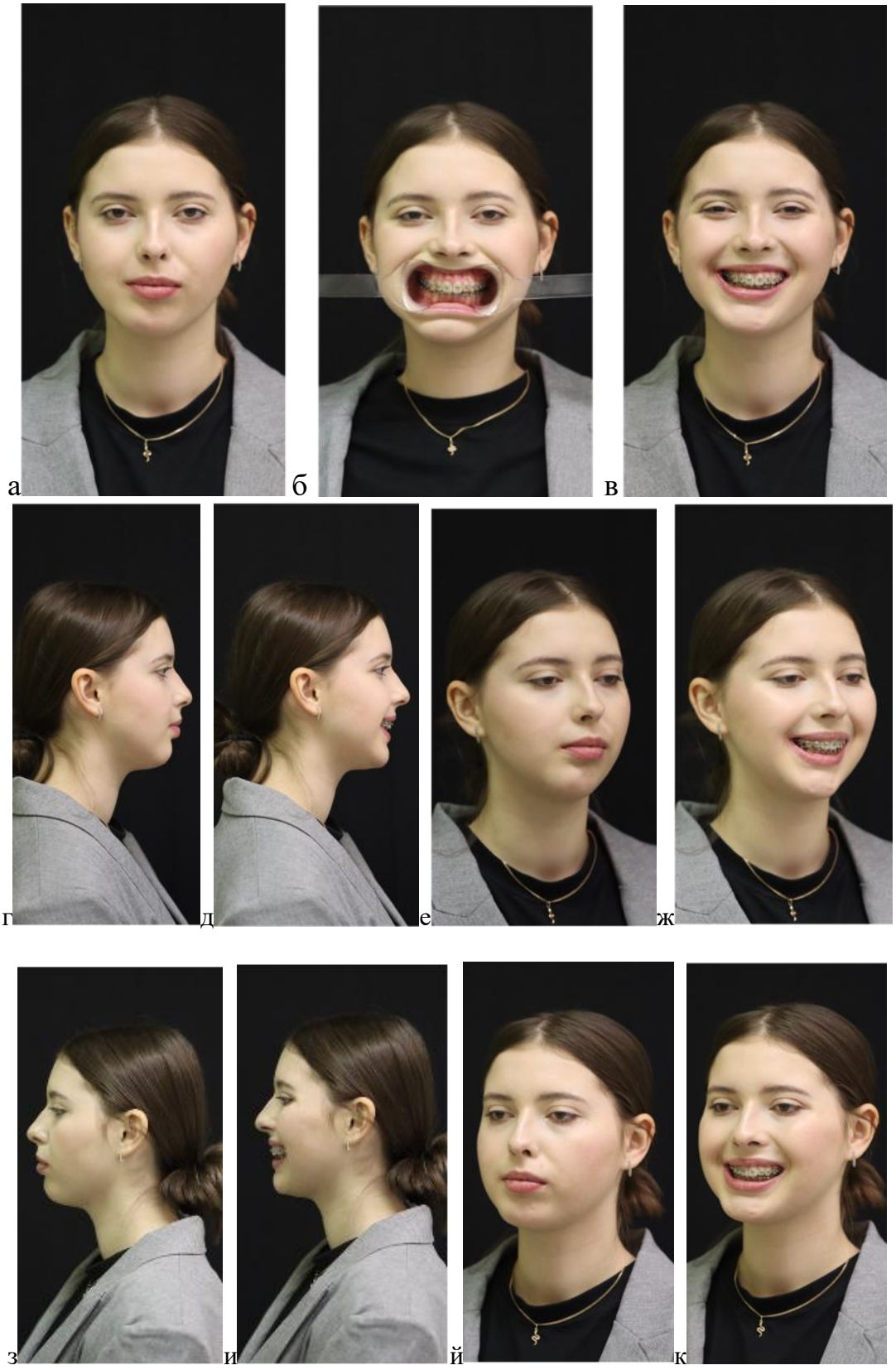


Рисунок 46 – Фото лица пациентки В. 16 ортодонтическое лечение: а,б,в- анфас с улыбкой и без и с ретракторами; г,д,е,ж – фото в профиль и ¾ справа с улыбкой и без; з, и, й, к- фото в профиль и ¾ слева с улыбкой и без

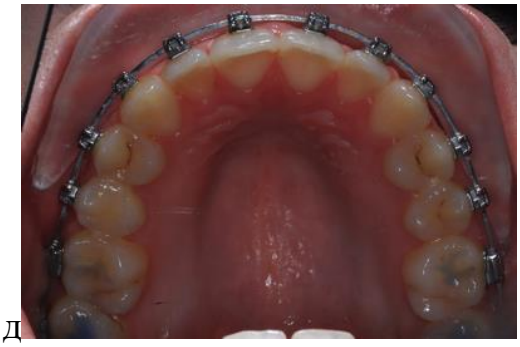
а

б

в

г

д



е

ж

з

Рисунок 47 - Внутриротовые фотографии зубоальвеолярных дуг на этапе ортодонтического лечения: а,б- передняя проекция с закрытым и открытым ртом; в,г- фото окклюзии справа и слева; д,е – окклюзионная проекция верхнего и нижнего зубных рядов; ж- отечественный эластокорректор для выполнения гнатотренинга; з- индивидуально подобранный эластокорректор и адаптированный в полость рта пациента на этапе выполнения гнатотренинга

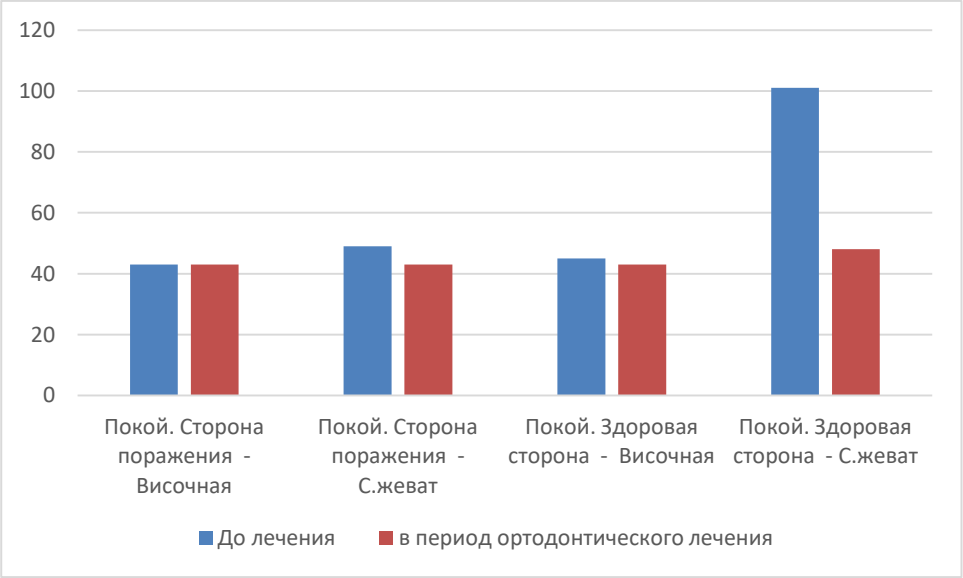


Рисунок 48 - Динамические изменения показателей ЭМГ височной и собственно жевательной мышц на здоровой и пораженной сторонах в покое. На диаграмме можно проследить повышение тонус собственно жевательно мышцы до лечения и усреднение показателей ЭМГ на этапе ортодонтического лечения после выполнения комплекса упражнений в рамках гнатотренинга с использованием индивидуально подобранного эластокорректора

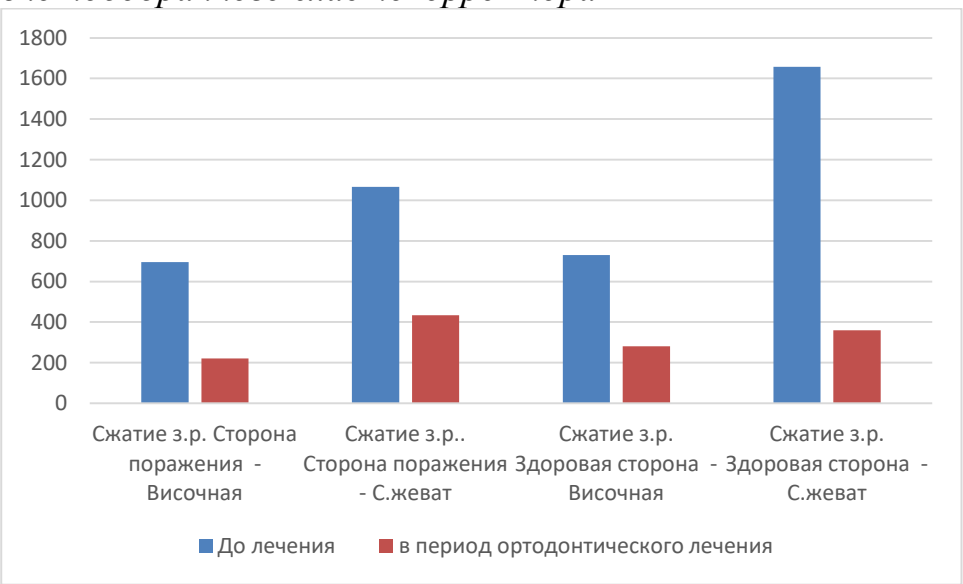


Рисунок 49 - Динамические изменения показателей ЭМГ височной и собственно жевательной мышц на здоровой и пораженной сторонах при выполнении пробы «сжатие зубных рядов». На диаграмме наглядно продемонстрирована положительная динамика: расслабление мускулатуры, устранение гипертонуса собственно жевательных и височных мышц и усреднение показателей ЭМГ

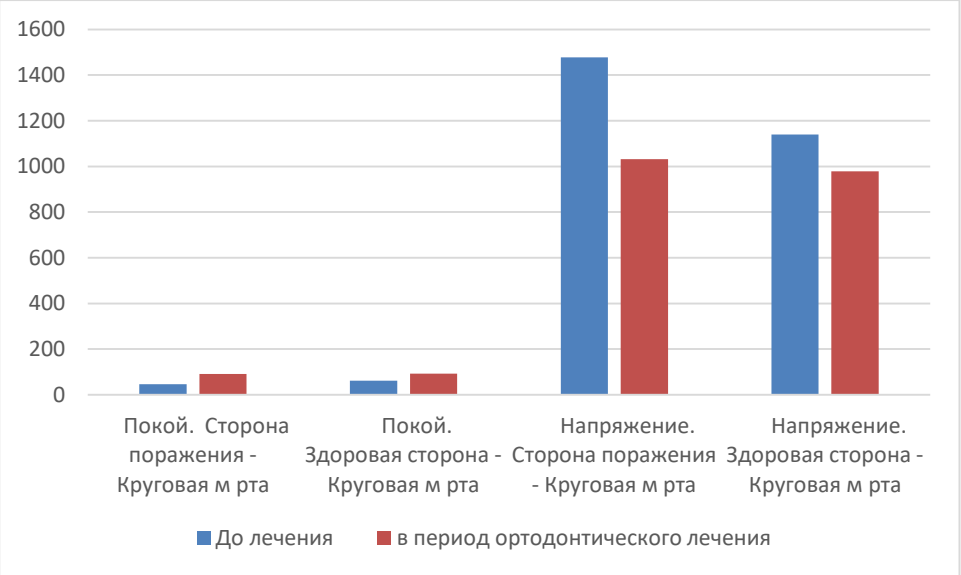


Рисунок 50 - Динамические изменения показателей ЭМГ круговой мышцы рта на здоровой и пораженной сторонах в покое и при выполнении пробы «вытягивание губ трубочкой». На диаграмме можно пронаблюдать положительную динамику особенно на стороне поражения при выполнении функциональной пробы «вытягивание губ трубочкой» и усреднение показателей

ГЛАВА 4. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В современном развитии ортодонтии и челюстно-лицевой хирургии наблюдается устойчивое стремление к интеграции новейших технологий и методик, направленных на повышение эффективности лечения пациентов с выраженными скелетными деформациями. Важнейшим элементом достижения оптимальных клинических и функциональных результатов является тесное междисциплинарное взаимодействие ортодонтов и хирургов, что позволяет комплексно подходить к решению проблем лицевой асимметрии и нарушений прикуса.

Метод компрессионно-дистракционного остеогенеза (КДО) зарекомендовал себя как высокоэффективный и сравнительно малоинвазивный способ коррекции деформаций нижней челюсти, способствующий постепенному удлинению костных структур с минимальным риском осложнений, присущих традиционным остеопластическим вмешательствам. Использование данной технологии в комбинации с ортодонтическим лечением позволяет добиться не только анатомического восстановления объема и формы нижней челюсти, но и значительного улучшения эстетики лица, функциональной подвижности височно-нижнечелюстного сустава и нормализации окклюзии.

Актуальность разработки комплексных диагностических и лечебных протоколов обусловлена высокой вариабельностью клинических проявлений гемифациальной микросомии, требующей индивидуального подхода к каждому пациенту. Особенно важно учитывать влияние этих деформаций на качество жизни и психологическое состояние детей и подростков, поскольку нарушение симметрии лица и жевательной функции часто сопровождается социальной дезадаптацией и снижением самооценки.

Внедрение современных методов трехмерного компьютерного моделирования и стереолитографии в процесс планирования хирургического этапа значительно повысило точность прогнозирования результатов и позволило более грамотно выбирать и конструировать дистракционные аппараты. Это, в свою очередь,

способствовало минимизации ошибок в оперативном вмешательстве и обеспечило высокую предсказуемость клинического результата.

Комплексный подход, включающий преддистракционную ортодонтическую подготовку, направленную на коррекцию зубных дуг, нормализацию положения зубов и создание условий для эффективного проведения КДО, а также последующую стабилизацию результатов с помощью постдистракционного ортодонтического лечения, обеспечивает длительную сохранность достигнутых коррекций. Особое внимание уделяется тренировке жевательной и мимической мускулатуры, адаптации функциональных систем и предотвращению рецидивов, что существенно улучшает долгосрочную эффективность лечения.

Таким образом, современный подход к лечению пациентов с гемифациальной микросомией представляет собой интегрированную модель, базирующуюся на взаимодействии ортодонтических и хирургических методов, инновационных диагностических технологий и индивидуализации лечебного процесса. Это обеспечивает не только восстановление анатомо-функциональных параметров челюстно-лицевого комплекса, но и существенное повышение качества жизни пациентов.

За 3 года работы (2022-2025 гг.) проведено обследование и лечение 45 детей и подростков в возрасте от 5 до 18 лет; из них 5 пациентов группы I по классификации Kaban, 12 из группы II A, 13 из группы II B и 15 из группы III.

Для диагностики и оценки эффективности лечения пациентов с ГФМ был применен комплексный метод обследования.

После тщательного клинического осмотра и всестороннего анализа результатов рентгенологических, функциональных и антропометрических исследований совместно с ортодонтом и хирургом вырабатывался детализированный индивидуальный план комплексного лечения. Он предусматривал поэтапное проведение преддистракционной ортодонтической подготовки, последующего хирургического вмешательства и постдистракционной ортодонтической реабилитации. Существенным аспектом была четкая координация сроков и последовательности лечебных процедур, что обеспечивало

согласованность действий специалистов и максимальную эффективность каждого этапа.

Цефалометрический анализ у пациентов с гемифациальной микросомией выявил, что в 80% случаев наблюдаются выраженные деформации и гипоплазия ветви и тела нижней челюсти, требующие хирургической коррекции. Для уточнения масштабов деформации и выбора оптимального плана лечения 15 пациентов прошли компьютерную томографию. Использование трехмерного компьютерного моделирования на основе данных КТ позволило создать высокоточные 3D-реконструкции, что обеспечивало построение стереолитографических моделей. Это значительно повысило точность планирования операции, выбор подходящего дистракционного аппарата и прогнозирование конечного результата дистракционного остеосинтеза.

Сравнительный анализ телерентгенографических показателей показал различия между планируемыми результатами при традиционном планировании и фактическими данными. Более точным оказалось трехмерное компьютерное планирование с использованием CAD-систем, где у 6 пациентов наблюдалось минимальное отклонение между прогнозируемыми и конечными результатами лечения.

Пациентам с тяжелыми формами патологии показано комбинированное ортодонто-хирургическое лечение по индивидуальному алгоритму. Точность планирования и прогнозирование результатов обеспечиваются с помощью компьютерного 3D-моделирования. Преддистракционная ортодонтическая подготовка позволяет четко реализовать операционный план, а постдистракционное ортодонтическое лечение стабилизирует хирургический результат, нормализует окклюзию и оптимизмрует эстетические параметры эстетики лица.

Комплексный подход к диагностике, планированию и выполнению всех этапов лечения пациентов с ГФМ повышает эффективность терапии и предотвращает рецидивы. При выборе лечебной тактики важно учитывать преимущества и ограничения каждого используемого аппарата.

У 25 детей с ГФМ с односторонним дефектом ветви НЧ в возрасте 5 - 1 8 лет был применен КДО. Ранее 3 детям проводили эндопротезирование индивидуально смоделированными эндопротезами.

В преддистракционном периоде необходимо определиться в объеме необходимого ортодонтического лечения. В большинстве случаев ортодонтическое лечение до операции включало в себя исправление формы и размеров зубных дуг верхней и НЧ. Во время проведения КДО у большинства пациентов нарастали нарушения окклюзионных взаимоотношений. Поэтому нормализовать окклюзию до дистракции представляется нецелесообразным, так как основное ортодонтическое лечение проводилось после удаления КДА.

У 73% пациентов с ГФМ обнаружено увеличение с возрастом расстояния смещения Ме в пораженную сторону по отношению к срединно-сагиттальной плоскости.

У 33% пациентов после ранее проведенных хирургических вмешательств в подчелюстной области на коже имелись послеоперационные рубцы. У 4,4 % больных с анкилозом ВНЧС отмечено значительное ограничение открывания рта до 20,0 + 1,3 мм.

У всех пациентов было обнаружено нарушение окклюзии. У 55,5% пациентов отмечали перекрестную окклюзию, а при выраженном недоразвитии НЧ определяли дистальную диз / окклюзию - у 84,4 %. У 33,3 % детей была вертикальная резцовая дизокклюзия, у 33,3% - глубокая резцовая дизокклюзия, у 22,2 % - глубокая резцовая окклюзия. Смещение межрезцовой линии НЧ в пораженную сторону измерялось в пределах 8,2 ± 1,5 мм. (при $p < 0,05$). У всех пациентов наблюдали аномалии положения отдельных зубов. Наблюдали также деформацию зубоальвеолярных дуг челюстей: у 68,8 % больных - укорочение нижней зубной дуги на стороне поражения и усугубление кривизны на здоровой стороне, у 88,8 % больных - сужение зубных дуг в боковых отделах;

Кроме того, у всех пациентов отмечали деформацию окклюзионной плоскости. У 88,9 % обследованных выявлено уменьшение апикального базиса НЧ на 4.1 +

0,7 мм, укорочение высоты альвеолярного отростка верхней челюсти на пораженной стороне на 4,4 + 1,5 мм и деформация окклюзионной плоскости.

Антропометрический анализ демонстрирует уменьшение линейных параметров нижней челюсти на пораженном участке, сочетающуюся со снижением вертикальных размеров в области средней трети лица, в частности, верхнечелюстной кости.

Прогрессирующий характер деформаций лицевого отделов черепа у пациентов без должного лечения подчеркивает необходимость систематической медицинской помощи больным с ГФМ в течение всего периода роста и развития.

Анализ результатов проведенных исследований показал, что у пациентов с ГФМ различной степени тяжести по классификации Kaban имеются существенные функциональные нарушения всех исследуемых мышц. Выявлено снижение БЭА височных мышц в покое на стороне порока в I-ой группе в пределах 38,5%, в группе IIA— на 13,5%, в группе II B— на 18,7 % и повышение БЭА в группе III на стороне поражения на 6,3 % по сравнению с противоположной стороной. Схожая тенденция наблюдалась в показателях БЭА собственно жевательных мышц в покое: снижение в группе I на 23,14%, в группе II A на 7,2 %, снижение на 8,9% в группе II B и повышение в группе III на 10,7 % на стороне порока по сравнению с противоположной стороной.

Диапазон изменений коэффициента асимметрии (Кас) биопотенциалов височных мышц составил от 1,1 в группе I до 2,1 в группе III. Показатели БЭА височных мышц при сжатии зубных рядов были снижены на стороне поражения в I-ой группе на 12,8% (Кас=1,1±0,7), в группе II A на 22,8% (Кас=1,3±0,2), в группе II B на 23,5% (Кас=1,3±0,1). Максимальная разница средних показателей БЭА височных мышц при сжатии зубных рядов была выявлена в группе III - на 52,7% (Кас=2,1±0,2).

После выполнения гнатотренинга на протяжении 6-12 месяцев с использованием индивидуально подобранного корректора выявлены следующие изменения: амплитуда биопотенциалов височных мышц при сжатии зубных рядов у пациентов I-ой группы снизилась на пораженной стороне на 31,5 % и на 31,9 %

на здоровой стороне; у пациентов групп II А и II В выявлено снижение на пораженной стороне на 10,5% и увеличение на 8,5% на здоровой стороне; у пациентов группы II В снижение на 15,5% на стороне поражения и на 31,2% на здоровой стороне, а у пациентов группы III произошло увеличение амплитуды биопотенциалов с обеих сторон: на пораженной - на 74,2%, на здоровой стороне - на 30,2%.

При изучении динамики БЭА собственно жевательных мышц было выявлено, что на лечение, включающее гнатотренинг, наиболее активно отреагировали данные мышцы пораженной стороны у пациентов группы I. Также выявлены значительные изменения БЭА круговой мышцы рта в группе I в покое и при функциональной пробе «вытягивание губ трубочкой». Анализ результатов проведенных электромиографических исследований через 9-12 месяцев использования эластокорректора в рамках гнатотренинга показал, что у пациентов с ГФМ имелась тенденция к улучшению показателей коэффициента асимметрии БЭА жевательных, височных мышц и круговой мышцы рта как в покое, так и при сжатии зубных рядов, что свидетельствовало о восстановлении миодинамического равновесия между мышцами здоровой и пораженной стороны.

Планирование поэтапного ортодонто-хирургического лечения детей с ГФМ проводилось совместно ортодонтом и хирургом на основании тщательного анализа клинико-рентгенологических данных челюстно-лицевого комплекса пациентов в ходе консилиума. Цели ортодонтического вмешательства на каждом этапе комплексной терапии формировались с учётом возрастных особенностей развития зубочелюстной системы.

Ортодонтические мероприятия проводили пре- и постдистракционном периоде, а также во время КДО.

На первоначальном этапе ортодонто-хирургического лечения пациентов с ГФМ проводилась предоперационная ортодонтическая подготовка, направленная на коррекцию формы и размеров зубных дуг обеих челюстей. Особое внимание уделялось нормализации угла наклона передних зубов относительно базиса челюсти для создания благоприятных условий конструктивного прикуса. Это

также обеспечивало возможность правильного смещения нижней челюсти в ходе костного дистракционного остеосинтеза. В рамках подготовки также выполнялась работа по корректировке положения и функций языка, а для поддержания достигнутого положения нижней челюсти после хирургического вмешательства разрабатывались и изготавливались индивидуальные фиксирующие ортодонтические аппараты.

Антропометрические исследования показали, что в ***период временного прикуса*** (5–6 лет) и при ***смене зубов*** (7–11 лет) использование специально подобранных ортодонтических аппаратов способствовало устранению сужения зубоальвеолярных дуг верхней и нижней челюстей, нормализации их формы и положения зубов, а также созданию благоприятных условий для прорезывания постоянных зубов. Секторальное расширение с учётом планируемого смещения нижней зубоальвеолярной дуги после проведения костного дистракционного остеосинтеза (КДО) обеспечило увеличение соответствующих сегментов зубоальвеолярных дуг в среднем на 6,3 ± 0,3 мм ($p < 0,05$).

За счёт бокового смещения нижней челюсти и подбородка в направлении средней линии лица, а также их фиксации с помощью конструктивных особенностей применяемых аппаратов, удалось значительно снизить выраженность лицевой асимметрии. У 12,5% пациентов, обладавших возможностью сагиттального движения нижней челюсти, выполнялось её выдвижение для формирования конструктивного прикуса с последующей стабилизацией положения ортодонтической конструкцией. В случаях ограниченной подвижности нижней челюсти осуществлялась коррекция исключительно формы и размеров зубоальвеолярных дуг до проведения костной дистракции.

В процессе подготовки к КДО пациентам назначался индивидуально подобранный корректор, направленный на растяжение жевательных и мимических мышц. ***В период постоянного прикуса*** (12–18 лет) применялась брекет-система пассивного самолигирования Damon System в сочетании с интенсивным расширением с помощью несъемных винтовых аппаратов (аппарат

Бидермана). Для корректировки окклюзионной плоскости применялись эластокорректоры в комбинации с брекет-системой. Основная задача использования корректора заключалась в подготовке мягких тканей к КДО и снижении риска рецидива, обусловленного мышечной тягой в зоне неполностью минерализованного костного регенерата. Средняя длительность преддистракционной ортодонтической подготовки варьировалась от 6 до 12 месяцев. По завершении комплексного клинико-рентгенологического обследования и ортодонтической подготовки формировался дальнейший план комплексного лечения.

На втором этапе комплексного лечения выполнялся костный дистракционный остеогенез (КДО). По окончании процесса раскручивания винтов компрессионно-дистракционный аппарат (КДА) оставляли в полости рта в неактивном состоянии на протяжении 4–6 месяцев, что являлось ретенционным периодом после дистракции. Главной задачей ортодонтической коррекции в этот период было закрепление достигнутого положения нижней челюсти и корректировка окклюзионных взаимоотношений зубных рядов.

В период сменного прикуса и при наличии временных зубов применялись съемные двучелюстные аппараты с функцией ретенции и удержания. При необходимости данные конструкции усиливались за счет механических компонентов — винтов и пружин, вплоть до снятия компрессионно-дистракционного аппарата после завершения ретенционного этапа. После удаления КДА назначалось дальнейшее ортодонтическое лечение с использованием новых аппаратов, направленных на предотвращение рецидивов и поддержку стабильности достигнутых результатов.

Для пациентов с постоянным прикусом применялись несъемные ортодонтические системы, дополненные межчелюстной эластичной тягой и пружинами, что способствовало исправлению окклюзионных соотношений между зубами-антагонистами. В комбинации с накусочными пластинками данный подход обеспечивал устранение деформаций окклюзионной плоскости и способствовал корректировке смещения средних линий зубоальвеолярных дуг.

Третий этап лечения представлял собой постдистракционное ортодонтическое сопровождение, которое включало закрепление результатов операции, восстановление полноценного контакта между зубами-антагонистами, устранение факторов, способствующих смещению челюстей, а также нормализацию функциональной активности нижней челюсти — жевательных движений и артикуляции. Ретенционный период на этом этапе продолжался не менее одного года.

Проведенное лечение преследовало цель зафиксировать новое положение челюстей после костного дистракционного остеогенеза (КДО) и правильно выстроить соотношение зубных рядов. Это не только улучшало эстетику лица, но и восстанавливало правильный контакт между зубами-антагонистами, а также все функции челюстно-лицевого аппарата. Кроме того, такое лечение предупреждало появление и усугубление деформаций в верхних отделах челюстно-лицевого скелета.

Выявлены характерные клинические проявления зубочелюстного комплекса у пациентов на этапе постдистракционного ортодонтического лечения. В первую очередь, наблюдалась выраженная дизокклюзия зубных рядов во всех плоскостях. Несоответствие зубоальвеолярных дуг верхней и нижней челюстей проявлялось в виде буккодизокклюзии в боковом отделе на здоровой стороне и лингводизокклюзии на пораженной стороне. В процессе коррекции положения подбородка относительно средней линии лица фиксировалось смещение межрезцовой линии нижней челюсти в сторону здоровой стороны, что сопровождалось обратной резцовой дизокклюзией. Кроме того, отмечалось нарушение функции жевания, обусловленное отсутствием контактов между зубами-антагонистами и несоответствием зубоальвеолярных дуг.

Все перечисленные особенности значительно осложняли проведение ортодонтического лечения. После выполнения компрессионно-дистракционной остеогенезы (КДО) у пациентов наблюдались выраженные нарушения окклюзии, а также смещение межрезцовой линии нижней зубной дуги.

Процесс минерализации новообразованной костной ткани регенерата после КДО до операционного уровня занимает продолжительное время после дистракции. В связи с этим главной задачей ортодонта была стабилизация результатов КДО, включающая сохранение положения нижней челюсти и размеров регенерата.

В процессе постдистракционного ортодонтического лечения были успешно решены важнейшие задачи, включающие стабилизацию результатов компрессионно-дистракционного остеогенеза в период минерализации костного регенерата и адаптацию мышц челюстно-лицевого комплекса к новым анатомическим условиям. Одновременно осуществлялась коррекция зубоальвеолярных дуг с целью восстановления их взаимного соответствия между верхней и нижней челюстями, а также нормализация фиссуро-бугорковых контактов зубов-антагонистов для улучшения жевательной функции. Особое внимание уделялось сохранению достигнутого положения нижней челюсти и обеспечению симметрии лицевого контура, что способствовало комплексному и стабильному результату лечения.

Все эти меры были направлены на закрепление результатов хирургического вмешательства и достижение оптимального функционального и эстетического результата лечения.

На основании анализа клинико-рентгенологических данных установлено, что применение разработанного алгоритма комбинированного ортодонто-хирургического лечения у детей и подростков с гемифациальной микросомией обеспечило следующие отдалённые результаты: хороший исход отмечен у 66,7 % пациентов, удовлетворительный — у 22,2 %, и неудовлетворительный — у 11 %. Наилучшие показатели наблюдались у тех пациентов, которые проходили все предусмотренные этапы комплексной реабилитации последовательно и в полном объёме.

В процессе удлинения ветви нижней челюсти на стороне поражения наблюдалась вертикальная дизокклюзия в пределах от 7 до 12 мм. Однако уже через месяц после удаления комплекса дистракционного аппарата (КДА)

вертикальная дизокклюзия не определялась, что можно объяснить вертикальной резорбцией и уменьшением объема регенерата под воздействием жевательных, височных и мимических мышц.

Для снижения вероятности развития данного осложнения крайне важно проведение пред- и постдистракционного ортодонтического лечения, которое включает выполнение комплекса упражнений — гнатотренинга — с применением индивидуально подобранного эластокорректора. Именно такой подход способствовал стабилизации достигнутых после дистракции результатов и окончательной коррекции окклюзионных соотношений зубных рядов.

Отсутствие постдистракционного ортодонтического сопровождения и недостаточная приверженность пациентов к выполнению гнатотренинга в 11 % случаев привели к неудовлетворительным результатам лечения.

У 66,7% пациентов, у которых исходно была выражена асимметрия лица за счет смещения нижней челюсти в поражённую сторону, удалось добиться нормализации положения нижней челюсти и восстановления лицевой симметрии. Коррекция положения отдельных зубов верхней и нижней челюстей была успешно выполнена у 91,1% пациентов, а у 66,7% наблюдалось устранение деформаций окклюзионной плоскости.

Преддистракционное ортодонтическое лечение проведено у 61% больных, что способствовало нормализации положения зубов. У 37,7% пациентов отмечено расширение зубоальвеолярных дуг обеих челюстей. В целом, 55,5% пациентов были подготовлены к проведению комплексного дистракционного остеогенеза (КДО).

После ортодонтической подготовки 8,8% больных отказались от хирургического вмешательства. Несмотря на улучшение взаимоотношений зубных рядов, у этих пациентов сохранялась асимметрия лица. Клиническое обследование после комплексного лечения показало значительное улучшение множества параметров: эстетические показатели лица улучшились, амплитуда открывания рта достигала 35–50 мм.

Тем не менее, у 28,4% пациентов сохранялось незначительное смещение подбородка (3–5 мм) в сторону поражённой нижней челюсти. Боковые движения нижней челюсти в сторону здоровой стороны восстановились у 55,5% больных, однако их объём оставался ограниченным.

Для поддержания правильного положения нижней челюсти использовались ретенционно-удерживающие аппараты, закрепленные на верхней челюсти, что способствовало стабильности достигнутых результатов.

Результаты антропометрического анализа лицевых пропорций после проведения комплексного ортодонто-хирургического лечения пациентов с гемифациальной микросомией продемонстрировали выраженную положительную динамику по ряду ключевых показателей. Так, точка menton (Me), которая до начала лечения была смещена в сторону поражения на $11{,}2 \pm 0{,}5$ мм, после терапии занимала положение, близкое к срединно-сагиттальной плоскости, что свидетельствует о восстановлении симметрии нижнего отдела лица.

Длина тела нижней челюсти на стороне поражения оставалась укороченной, но её увеличение составило в среднем $6{,}0 \pm 0{,}5$ мм, тогда как длина ветви нижней челюсти увеличилась более значительно — на $9{,}0 \pm 0{,}7$ мм. Эти изменения позволяют говорить о частичном восстановлении анатомических пропорций и достижении компенсации объемного дефицита тканей за счёт дистракционного остеогенеза и ортодонтической коррекции.

Таким образом, проведенное комплексное лечение способствовало нормализации положения подбородка по отношению к срединной линии лица, а также увеличению линейных размеров тела и ветви нижней челюсти на пораженной стороне. Однако, несмотря на достигнутое улучшение внешнего вида и восстановление основных функциональных параметров, полностью устранить асимметрию челюстно-лицевого скелета не удалось. Это подтверждает высокую сложность данной патологии и указывает на необходимость дальнейших исследований, направленных на оптимизацию реабилитационных протоколов. На этапе постдистракционного ортодонтического лечения отмечены

положительные функциональные и морфологические изменения, свидетельствующие о высокой эффективности комбинированного подхода.

Так, совпадение межрезцовых линий верхней и нижней зубных дуг было достигнуто у 52% пациентов, что указывает на восстановление симметрии в переднем участке зубных рядов. Устранение сагиттальной щели во фронтальном отделе наблюдалось у 60% больных, что можно расценивать как показатель нормализации передне-задних соотношений челюстей.

Особенно значимым результатом следует считать нормализацию положения отдельных зубов у 92% пациентов, что отражает высокую точность и эффективность ортодонтической коррекции на фоне завершённого дистракционного этапа.

Кроме того, у 60% пациентов зафиксировано достоверное увеличение апикального базиса нижней челюсти в среднем на $4 \pm 0{,}5$ мм ($p<0{,}05$), что обеспечило восстановление фиссуро-бугорковых контактов зубов-антагонистов. Этот результат способствовал улучшению межчелюстных соотношений, снижению выраженности деформации окклюзионной поверхности и уменьшению несоответствия размеров и положения верхней и нижней зубных дуг. Таким образом, анализ диагностических моделей челюстей, выполненный по завершении курса лечения, полностью подтвердил данные клинического обследования пациентов.

Сравнительный анализ рентгенологических снимков, выполненных до начала, в процессе и после завершения комплексного лечения пациентов с гемифациальной микросомией, позволил зафиксировать изменения в положении зубов, а также в размерах и взаиморасположении челюстей. Было установлено, что достигнутая послеоперационная позиция нижней челюсти и окклюзионные взаимоотношения зубных рядов сохранялись на этапе постдистракционного ортодонтического лечения, что свидетельствует о стабильности полученного результата. Анализ рентгенологических данных после проведения компрессионно-дистракционного остеогенеза показал, что длина сформированных регенератов варьировалась в пределах 12–18 мм. В срок от шести до восьми месяцев после завершения

дистракции у 60% пациентов было отмечено практически полное слияние регенерата с костной тканью нижней челюсти, при этом линия остеотомии становилась неразличимой, а контуры вновь сформированной костной структуры отличались чёткими и ровными очертаниями.

Эффективность начатого на постдистракционном этапе ортодонтического лечения подтверждается тем, что у большинства пациентов уже в течение первых месяцев наблюдалась выраженная перестройка регенерата, что было зафиксировано в 60% клинических случаев. Подобная динамика может быть обусловлена позитивным влиянием функциональной нагрузки на вновь сформированную костную ткань.

Функциональное воздействие осуществлялось как в период дистракции, так и после неё, в том числе за счёт применения гнатотренинга с использованием отечественного эластокорректора. Его применение оказало положительное влияние на жевательные и височные мышцы, а также способствовало функциональной стабилизации регенерата в рамках ортодонтической реабилитации.

Таким образом, проведённый анализ клинических результатов показал, что посредством коррекции положения нижней челюсти и применения компрессионно-дистракционного остеогенеза удалось добиться полной или частичной компенсации деформации челюстно-лицевого скелета. Существенное улучшение окклюзионных соотношений зубных рядов на всех этапах реабилитационного лечения было достигнуто за счёт ортодонтической коррекции и использования гнатотренинга. Образование плотного регенерата под воздействием функциональной нагрузки, а также стабильное сохранение лицевой симметрии в процессе роста подтверждают обоснованность раннего начала ортодонтической терапии после завершения дистракции. Ортодонтические мероприятия, начатые в ранеем возрасте, позволяют предупредить дальнейшее развитие деформаций челюстно-лицевого комплекса.

ВЫВОДЫ

1. Клинико-рентгенологическое и функциональное исследование пациентов с гемифациальной микросомией выявило комплекс характерных анатомических нарушений челюстно-лицевого отдела, включающих деформацию лицевого отдела черепа, нарушение окклюзии, изменение размеров зубоальвеолярных и базальных дуг, аномалии положения нижней челюсти и отдельных зубов, аномалии размера челюстей, что обосновывает необходимость комплексного ортодонто-хирургического лечения с индивидуальным подбором стратегии лечения, учитывающей степень выраженности патологии и возраст пациента для достижения оптимальных результатов реабилитации.

2. Проведенное рентгенологическое и функциональное исследование выявило связь между выраженностью челюстно-лицевой деформации и изменениями функционального состояния мышц, что проявляется в значительном нарушении работы мимической и жевательной мускулатуры на здоровой/нездоровой сторонах и требует комплексного подхода к лечению пациентов с гемифациальной микросомией с целью нормализации миодинамического равновесия мышц челюстно-лицевой области.

3. Показания к дистракционному остеогенезу и ортодонтическому лечению пациентов с гемифациальной микросомией обосновываются комплексом анатомических, функциональных и эстетических нарушений челюстно-лицевой области на всех этапах роста и развития лицевого отдела черепа и у всех групп по классификации Kaban путем комплексного междисциплинарного подхода со стороны врачей различных направлений (таких как ортодонт, челюстно-лицевой хирург, педиатр, генетик, отоларинголог, педагогов-логопед и психолог) с целью достижения оптимальных результатов лечения.

4. Дифференцированый алгоритм ортодонто-хирургического лечения пациентов с гемифациальной микросомией, основанный на междисциплинарном подходе, учитывает возрастные особенности формирования прикуса(период прикуса временных зубов, период смены зубов, период постоянного прикуса), включает три последовательных этапа коррекции((преддистракционный/ дистракционный / постдистракционный) и обеспечивающая максимальную эффективность лечения с

использованием не/съёмных ортодонтических аппаратов для детей 5-11 лет и брекет-систем для подростков 12-18 лет в сочетании с компрессионно-дистракционным остеогенезом.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При планировании комплексного лечения пациентов с ГФМ необходимо тесное сотрудничество челюстно-лицевого хирурга, ортодонта педиатра, генетика, отоларинголога, педагога-логопеда и психолога.

2. На преддистракционном и постдистракционном этапе рекомендовано выполнение гнатотренинга с использованием индивидуально подобранного корректора.

3. На всех этапах реабилитации пациентов с ГФМ рекомендовано проведение ЭМГ с целью контроля динамических изменений.

4. Для обеспечения правильного положения челюсти во время компрессионно-дистракционного остеосинтеза нужно использовать разные ортодонтические приспособления в зависимости от возраста пациента. Детям с временным и сменным прикусом устанавливают направляющие пелоты в составе ортодонтического аппарата, а пациентам с постоянным прикусом применяют эластичную межчелюстную тягу. Это помогает контролировать положение челюсти и достигать лучших результатов лечения.

5. Чтобы предотвратить возможное смещение нижней челюсти после компрессионно-дистракционного остеосинтеза, необходимо заранее, еще до снятия основного компрессионного аппарата, подготовить специальный ретенционно-удерживающий аппарат. Это позволит зафиксировать достигнутое положение челюсти и обеспечит стабильную фиксацию результатов лечения.

6. Для сохранения результатов комплексного лечения после периода дистракции рекомендуется применять комбинированную ретенционную систему. Она включает установку несъемных ретейнеров на передние зубы и использование эластокорректоров в ночное время. Такой подход эффективен для пациентов всех возрастных групп и помогает надежно зафиксировать достигнутый результат лечения.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ГФМ- гемифациальная микросомия

КЛКТ – конусно-лучевая компьютерная томография

ТРГ – телерентгенография

ОПТГ – ортопантомограмма

НЧ – нижняя челюсть

ВЧ – верхняя челюсть

ЗР – зубной ряд

ЗЧА – зубочелюстные аномалии

ЗЧС- зубочелюстная система

ЧЛО – челюстно-лицевая область

ВНЧС- височно-нижнечелюстной сустав

КДО- Компрессионно-дистракционный остеогенез

ЭМГ- электромиография

ККНГ-клетки краниального нервного гребня

БЭА- биоэлектрическая активность

Кас- коэффициент асимметрии

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамов С.С., Болдырев Н.И., Евсеев А.В. Изготовление пластиковых копий трёхмерных объектов по томографическим данным // Оптическаятехника. - 1998. - 1(13). - С. 45-49.
2. Авраменко, Т. В. Новые диагностические критерии формирования микросомии при сахарном диабете у женщины / Т. В. Авраменко, А. И. Жданович, Т. В. Коломийченко, Я. Т. Мединский, И. В. Коханов // Перинатология и педиатрия. – 2009. – No 4 (40). – С. 31.
3. Алборова Е.В. Оптимизация лечения недоразвития нижней челюсти у детей методом компрессионно-дистракционного остеогенеза: дис. ... канд. мед. наук : 3. 1. 2. /Алборова Елена Витальевна. – М., 2025. – 78 с
4. Аль-Эрегат М. Диагностика и лечение зубочелюстно-лицевых аномалий при глубоком резцовом перекрытии: Автореф. дис. ...канд. мед. наук. - М.,2003.-22 с.
5. Аникиенко А.А., Лаботкина Р.О., Богдашевская В.Б. Цефалометрические нормативы черепа у детей в возрасте 7-12 и 12-15 лет. В помощь диагностике нарушений развития черепа. Методические рекомендации.- М., 1989. - 19 с.
6. Аржанцев, А. П. Рентгенодиагностика врожденных деформаций челюстно-лицевой области / А. П. Аржанцев // Актуальные вопросы стоматологии: сборник научных трудов, посвященный основателю кафедры ортопедической стоматологии КГМУ, профессору Исаак Михайловичу Оксману. 2024. – С. 57-61.
7. Аржанцев П.З., Сукачев В.А. Хирургическое лечение сочетанных аномалий прикуса у взрослых // Стоматология.- 1974.- Т.53, № 3.- С.ЗБ.
8. Арсенина О.И. Ранние ортодонтические и ортопедические мероприятия в комплексном лечении пациентов с дефектами и деформациями нижней челюсти: Автореф. дис. ... докт. мед. наук.- М., 1998.- 34 с.

9. Арсенина О.И., Гуненкова И.В. Применение современной несъемной ортодонтической техники при лечении пациентов с различными аномалиями и деформациями зубочелюстной системы // Новое в стоматологии. -1994, №3. - С. 16-22.
10. Арсенина, О. И. Исследование биоэлектрической активности мышц челюстно-лицевой области при помощи электромиографии у пациентов с гемифациальной микросомией / О. И. Арсенина, И. В. Погабало, А. В. Сердиченко // Ортодонтия. – 2023. – № 3(103). – С. 57.
11. Арсенина, О. И. Факторы, влияющие на успех расширения верхней челюсти с помощью несъёмных аппаратов с опорой на ортодонтические мини-имплантаты / О. И. Арсенина, А. В. Хачиева, А. В. Сердиченко [и др.] // Ортодонтия. – 2024. – № 3(107). – С. 48-49.
12. Арсенина, О. И. Современная концепция лечения подростков с мезиальной окклюзией / О. И. Арсенина, Н. В. Попова, П. И. Махортова, А.В. Попова, А.В. Хачиева, А.В. Сердиченко // Стоматология. – 2024. – Т. 103, № 4. – С. 44-53.
13. Арсенина О.И. Влияние быстрого небного расширения на изменения параметров средней зоны лица и перегородки носа у пациентов в раннем и позднем сменном прикусе / Арсенина О.И., Хачиева А.В., Попова Н.В., Попова А.В., Сердиченко А.В. // Стоматология. -2025. -Т. 104, №3. -С. 57–65.
14. Базжин А.А. Состояние контура профиля мягких тканей у больных с сочетанными деформациями челюстей: Дис. ... канд. мед. наук. - М., 1992. - 108 с.
15. Бельченко, В. А. Черепно-лицевая хирургия в формате 3D / В. А. Бельченко, А. Г. Притыко, О. В. Климчук, В. В. Филлипов. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. – С. 202–214.

16. Банин М.Г. Реабилитация больных после реконструктивных операций приврожденных деформациях нижней челюсти: Автореф. дис....докт.мед.наук.-М., 1993.-45 с.
17. Безруков В.Н., Сукачев В.А., Ипполитов В.И. Современные проблемы реконструктивных операций при врожденных и приобретенных деформациях лицевого скелета. // Современные принципы восстановительной хирургии лица и шеи в реабилитации больных с врожденной и приобретенной патологией. — М.: ЦНИИС, 1984 . — Т. 13.— С. 161-165.
18. Безруков В.М., Набиев Ф.Х., Рабухина И.А. Модифицированный метод хирургического лечения больных с верхней ретро - и микрогнатией //Стоматология. - 1996. - Т. 75, № 2. - С. 49-51. 11.
19. Бржезовская Е.Ю. Особенности строения лица у взрослых, нуждающихся в аппаратурно-хирургическом исправлении зубочелюстных аномалий:Дис. ...канд. мед. наук. - М., 2003.- 168 с.
20. Водолацкий М.П. Костная аллопластика как метод хирургического лечения микрогении у детей // Стоматология.-1981.-Т. 60., № 6. - С. 30-32.
21. Волотовский, А. И. Развитие и рост костей черепа в пре- и раннем постнатальном периодах онтогенеза / А. И. Волотовский, Т. М. Студеникина // Военная медицина. – 2022. – No 1 (62). – С. 66–73.
22. Воронин И. М. Обструкция верхних дыхательных путей во время сна как фактор риска сердечно-сосудистых заболеваний // Клинич. медицина. - 2001.-Т . 79. - N 11. - С. 4-8.
23. Григорьева Л.П. Прикус у детей. - Полтава, 1995. - 232 с.
24. Губин М.А., Бугаков Е.М., Ходыкин И.С. Восстановительно-реконструктивные операции на лицевой части головы и шее в растущем организме // Неотложные состояния и пороки развития у детей. - Воронеж, 1990. - С. 119-122.
25. Гунько В.И. Клиника, диагностика и лечение больных с сочетанными деформациями челюстей: Дис. ...докт. мед. наук. - М., 1986.-486 с.

26.Гургенадзе, А. П. Врожденные пороки развития челюстно-лицевой области у детей: учебное пособие / А. П. Гургенадзе, Н. И. Имшенецкая, А. С. Клиновская, О. В. Логинопуло, О. З. Топольницкий, Т. А. Тутуева; под редакцией О. З. Топольницкого, А. П. Гургенадзе – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – С. 39–54.

27.Гусев А.Ф., Матвеев В.Н. Применение компьютерной техники для планирования и оценки хирургического лечения больных с посттравматическими дефектами и деформациями нижней челюсти // Конференция челюстно-лицевых хирургов. — 1994. — С. 55.

28.Дергилев, А. П. Динамическая функциональная магнитно-резонансная томография височно-нижнечелюстного сустава / А. П. Дергилев, П. Г. Сысолятин,А. В. Сударкина, И. А. Панин // Сибирский научный медицинский журнал. – 2020. – 40 (1). – С. 53–59.

29. Дробышев, А. Ю. Основы ортогнатической хирургии / А. Ю. Дробышев, Г. Анастассов. – М. : Печатный город, 2007. – 56 с.

30.Дубин С.А. Устранение синдрома обструктивного апноэ во сне у детей с недоразвитием нижней челюсти методом компрессионно-дистракционного остеосинтеза: Дис... канд. мед. наук. - М., 2006.- 124с

31.Дьякова С.В., Ульянов С.А., Топольницкий О.З. Применение биологических аллогенных трансплантатов при костной пластике нижней челюсти у детей // Метод. Рекомендации. — М.: МГМСУ, 1999. — 26 с.

32.Еловикова А.Н. Комплексная диагностика сагиттальных аномалий окклюзии зубных рядов и эффективность их лечения у детей: Автореф. дис....докт. мед. наук. - Пермь, 1997.- 35 с.

33.Загорский В.А. Обоснование аппаратурного и аппаратурно-хирургического методов устранения деформации средней зоны лица:Дис. ... докт.мед.наук. - Кемерово-Красноярск, 1985. - 472 с.

34.Зинченко А.Ю. Оценка влияния гармоничности развития и типа роста зубочелюстной системы на планирование ортодонтического лечения детей

с дистальной окклюзией зубных рядов: Автореф. дис. ...канд.мед.наук. -М,, 2003. -24 с.

35. Зубрилин Е.В. Реабилитация детей и подростков при костнопластических и костно-реконструктивных операциях в челюстно-лицевой области:Дис. ...канд.мед.наук. - М., 2004. - 196 с.
36. Иванов, А. Л. Использование метода компьютерного трехмерного моделирования при дистракции нижней челюсти у детей / А. Л. Иванов, Г. Ю. Чикуров, А. Г. Надточий, Н. В. Старикова // Российская стоматология. – 2016. – Т. 9, No 3. – С. 17–33.
37. Иванов, А. Л. Дистракция нижней челюсти при лечении деформации челюстей – как самостоятельный метод или в сочетании с ортогнатической хирургией / А. Л. Иванов, Г. Ю. Чикуров, Н. В. Старикова, А. Г. Надточий, П. И. Агапов // Российский стоматологический журнал. – 2017. – Т. 21, No 1. – С. 14–21.
38. Иванов А.Л. Исследование методов компьютерного и стереолитографического биомоделирования в детской челюстно-лицевой хирургии: Дис... .канд. мед. наук. — М., 2002. - 150 с.
39. Илизаров Г.А. Клинические и теоретические аспекты компрессионного и дистракционного остеосинтеза // Теоретические и практические аспекты чрезкостного компрессионного и конф. - Курган, 1976. - С. 7-12.
40. Имшенецкая, Н. И. Совершенствование реабилитации пациентов с аплазией и гипоплазией ушных раковин при синдромах краниофациальной микросомии : дис. ... канд. мед. наук : 14.01.14, 14.01.13 / Имшенецкая Наталья Ильинична. – М., 2016. – 187 с.
41. Имшенецкая, Н. И. Персонифицированны комплексный подхлд к диагностике и лечению детей и подростков с краниофациальной микросомией: дис. ... д-ра мед. наук : 3.1.2 ; 3.1.25 /Имшенецкая Наталья Ильинична. – М., 2025. – 67 с.

42. Кабак, С. Л. Морфогенез нижней челюсти у зародышей человека. Ортодонтия / С. Л. Кабак, Н. В. Журавлева // Стоматологический журнал. – 2018. – Т. 19, No 4. – С. 279–282.
43. Каламкаров Х.А., Рабухина И.А., Безруков В.М. Деформации лицевого черепа. - М.: Медицина, 1981.- 239 с.
44. Каламкаров Х.А. Возможности прогноза и планирование ортодонтического лечения зубочелюстных аномалий // Стоматология,-1975.-Т.54, № 5.-С. 52-58.
45. Камышева Л.И., Аникиенко А.А. Особенности роста нижней челюсти в норме и при аномалиях окклюзии // Новое в стоматологии. - 1995. - № 3.- С. 30-32.
46. Камышева Л.И., Аникиенко А.А. Сравнительная характеристика параметров височно-нижнечелюстного сустава и черепа у детей с аномалиями прикуса // Стоматология. - 1992. - № 2. - С. 78-81.
47. Картон Е.А. Влияние направления роста челюстных костей на формирование окклюзионной плоскости у пациентов с мезиальной окклюзией: Автореф. дис. ...канд. мед. наук. - М., 2002. - 24 с.
48. Карякина, И. А. Комплексная реабилитация больных с дефектами и деформациями наружного и среднего уха : дис. ... д-ра мед. наук : 14.01.03 / Карякина Ирина Алексеевна. – М., 2012. – С. 15, 27, 64–76.
49. Клинические рекомендации «Врождённые аномалии костей черепа и лица, врождённые костно-мышечные деформации головы и лица – 2021-2022-2023». 2021 г. Утверждены ООО «Общество специалистов в области челюстно-лицевой хирургии», одобрены Научно-практическим советом Минздрава РФ.
50. Клинические рекомендации «Врождённые и приобретенные аномалии и деформации зубочелюстной системы и лицевого черепа – 2023-2024-2025». 2023. Утверждены ООО «Общество специалистов в области челюстно-лицевой хирургии», одобрены Научно-практическим советом Минздрава РФ.

51. Колесов А.А Реконструктивные операции на нижней челюсти у детей. — М,, 1975. — 15 с.
52. Колесов А.А., Дьякова С.В., Ерадзе Е.П. Замещение аллогенной костью дефектов возникших у детей после обширных травм нижней челюсти //Конструктивные и реконструктивные костно-пластические операции в челюстно-лицевой области. — М., 1985. — С. 58-60.
53. Комелягин Д.Ю. Компрессионно-дистракционный остеосинтез костей лицевого скелета у детей: Дис. ...докт. мед. наук. - М., 2006.- 145 с.
54. Котов Г.А. Синдром первой и второй жаберных дуг. Клинико эксперимент. исслед.: Автореф. докт. мед. наук. // Военно-мед. академияим. С.М. Кирова. — Л., 1987. — 44 с. 45. И
55. Кручинский, Г. В. Челюстно-лицевой дизостоз и другие синдромы первой и второй жаберных дуг (Обзор литературы) / Г. В. Кручинский // Стоматология. – 1972. – No 2. – С.97.
56. Кульбакин, Д. Е. Способ и устройство для реконструкции нижней челюсти / Е. Л. Чойнзонов, М. Р. Мухамедов, И. Б. Красовский, А. А. Панченко // Пат. 2762318 С1 Рос. Федерация: от 17.12.2021.
57. Курашев А.Г. Профилактика рецидивов деформаций при костно реконструктивных операциях на нижней челюсти/ / Материалы Международной конф.чел.-лиц.хрургов. - С-Петербург, 1994. - С. 55.
58. Куцевляк В.И., Самсонов А.В., Никонов В.В. и др. Аппаратурно-хирургическая коррекция врожденных и приобретенных деформаций челюстно- лицевой области /Актуальные вопросы стоматологии: Сб.научн.трудов. Самара, 1992. -С.106-107.
59. Лаботкина Р.О. Возрастная характеристика морфологических параметров черепа при сагиттальных и вертикальных аномалиях прикуса: Автореф.дис. канд. мед. наук. - М., 1989.- 22 с.
60. Латынин А.В. Одномоментный двунаправленный компрессионно-дистракционный остеогенез при дефектах и деформациях нижней челюсти

различной этиологии у детей и подростков: Автореф. дис. ...канд.мед. наук. — М., 2004. — 21с.

61. Лежнев, Д. А. Современные тенденции лучевой диагностики в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии (лекция) / Д. А. Лежнев, В. В. Петровская // Радиология – практика. – 2019. – No 5 (77). – С. 57–73.
62. Ленько, Т. Н. Возможности магнитно-резонансной томографии при определении патологии височно-нижнечелюстных суставов у пациентов с дистальной окклюзией / Т. Н. Ленько, А. Г. Надточий, О. И. Арсенина, Н. З. Хубулава // Ортодонтия. – 2007. – No 3. – С. 70.
63. Лечебная гимнастика у детей и подростков с приобретенными дефектами и деформациями нижней челюсти после костнопластических операций: Метод, рекомендации / Антуфьева Р.И., Попова О.И. - М., 1990. - 22 с.
64. Малицкая, О. А. Состояние мягких тканей челюстно-лицевой области после липофилинга по данным ультразвукового исследования / О. А. Малицкая, С. В. Грищенко, А. Г. Надточий // Стоматология. – 2015. – Т. 94, No 6–2. – С. 87.
65. Малыгин Ю.М., Берсенева Е.Л. Этапы развития диагностики в ортодонтии и перспективы компьютерной диагностики зубочелюстных аномалий // Ортодонтия: методы профилактики, диагностики и лечения: Тр. ЦНИИС. - М., 1990. - С. 38-41.
66. Маннанова Ф.Ф. Ранняя диагностика, профилактика и морфо-функциональная коррекция зубочелюстных аномалий и деформаций у детей при недоразвитии нижней челюсти: Автореф. дис. ...докт. мед. наук. - Уфа, 1996. - 34 с.
67. Матвеев В.Ф., Попилина С.В., Сергеев А.А. Влияние хирургического лечения на психическую реадаптацию больных с врожденными и приобретенными дефектами лица// Стоматология. - 1972. - Т. 51, № 2. - С. 54-57.

68. Махкамов Э.У., Байжанов Б.Б. Организация ортодонтической помощи в реабилитации приобретенных деформаций челюстно-лицевой области у детей // Мед. журн. Узбекистана. - 1991. - № 1. - С. 4-6.

69. Методики обследования детей и подростков с приобретенными деформациями челюстно-лицевой области: Метод, рекомендации/ Рогинский В.В., Логинова Н.К., Рабухина Н.А. и др.-М., 1990.-30 с.

70. Минаева И.Н. Нарушения лицевого отдела черепа и окклюзии у детей и подростков при дистальном прикусе: Автореф. дис. ...канд. мед. наук. -М., 1994.- 23 с.

71. Миргазизов М.З. Принципы диагностики и планирования лечения зубочелюстных аномалий с использованием биометрических методов и обоснования их применения в ортодонтии: Дис. ...докт. мед. наук. - Кемерово, 1978,- 312 с.

72. Мирошник, Е. В. Ассоциация полиморфизма гена PPARA к сроку гестации у детей с низкой массой тела, родившихся у женщин с сахарным диабетом / Е. В. Мирошкин, И. И. Рюмина, А. Е. Донников // Неонатология: новости, мнения, обучение. – 2021. – Т. 9, No 3 (33). – С. 23–30.

73. 73. Митрошенков, П. Н. Виртуальное планирование оперативных вмешательств и интраоперационная навигация при устранении асимметричных деформаций лицевого скелета / П. Н. Митрошенков, П. П. Митрошенков, А. М. Гусаров // Актуальные проблемы и перспективы развития стоматологии в условиях Севера. Сборник статей межрегиональной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 60-летию Медицинского института Северо-Восточного федерального университета имени М. К. Аммосова. – 2017. – С. 75–90.

74. 74. Митрошенков, П. Н. Устранение врожденных аномалий лицевого скелета с использованием систем компьютерной навигации / П. Н.

Митрошенков, П. П. Митрошенков, Т. Г. Пелишенко // Кремлевская медицина. Клинический вестник. – 2020. – No 2. – С. 55–62.

75. Непрокина, А. В. К вопросу о развитии и строении нижней челюсти в пренатальном онтогенезе человека / А. В. Непрокина, Е. Д. Луцай // Волгоградский научно-медицинский журнал. – 2021. – No 2. – С. 5–16. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-razvitii-i-stroenii-nizhney-chelyusti-v- prenatalnom-ontogeneze-cheloveka? (дата обращения: 31.04.2024).

76. Николаенко, А. Н. Применение 3D-моделирования и трехмерной печати в хирургии (обзор литературы) / А. Н. Николаенко // Medline.ru. Российский биомедицинский журнал. – 2018. – Т. 19. – С. 20–44.

77. Образцов Ю.Л. Цефалометрическая характеристика основания черепа при аномалиях прикуса в сагиттальной плоскости // Стоматология. - 1995. -№ 5. -С. 52-54.

78. Овчинникова Н.В. Ортодонтическая реабилитация в комплексном лечении взрослых пациентов с сочетанными деформациями челюстей: Дис....канд. мед. наук. - М., 2003.- 137 с.

79. 0спанов Б.Т. Планирование и прогнозирование этапов и результатов комплексного лечения дистальной окклюзии у подростков и взрослых: Автореф. дис. ...канд. мед. наук. - М., 1991.-21 с.

80. Паутов И.Ю. Компьютерная томография в диагностике внутренних нарушений височно-нижнечелюстного сустава: Автореф. дис. ...канд. мед.наук. - М., 1996. - 15 с.

81. Персии Л.С. Клинико-рентгенологическая и функциональная характеристика зубочелюстной системы у детей с дистальной окклюзией зубных рядов: Автореф. дис. ...докт. мед. наук. - М., 1988. - 33 с.

82. Персии Л.С. Лечение зубочелюстных аномалий: Учебно-методическое пособие. - М.: центр “Ортодент”, 1995. - 82 с.

83. Персии Л.С. Ортодонтия. Диагностика, виды зубочелюстных аномалий. - М.: Научно-издательский центр “Инженер”, 1996. - 270 с

84. Персии Л.С., Косырева Т.Ф. Оценка гармоничного развития зубочелюстной системы: Уч.пособие.-М.: центр “Ортодент”, 1996.-45с.
85. Персии Л.С., Попова И.В., Кузнецова Г.В. Совершенствование методов диагностики зубочелюстных аномалий // Стоматология. - 1999. - Т.78, №1.- С. 50-53.
86. Песенко Е.В. Оценка точности данных цефалометрического анализа трех различных компьютеризованных программ / Е. В. Песенко, И. В. Гуненкова, Р. В. Ротарь, А. В. Сердиченко // Ортодонтия. – 2022. – № 3(99). – С. 66.
87. Приказ Министерства здравоохранения «Об утверждении стандарта медицинской помощи детям при врожденных аномалиях костей черепа и лица, врожденных костно-мышечных деформациях головы и лица» РФ от 18 ноября 2021 г. N 1066н. Мурашко М. А.
88. Попова А. В. Ортодонтические мероприятия при проведении компрессионно-дистракционного остеосинтеза у детей и подростков с нижней ретромикрогнатией: дис. ... канд. мед. наук : 14.00. 21. /Попова Анна Владимировна – М., 2006. – 30 с.
89. Рабухина Н.А., Аржанцев А.П., Рябова А.И. и др. О значении диагностических схем при обычном рентгенологическом исследовании у больных с различными типами врожденных и приобретенных деформаций лицевого черепа //Восстановительная хирургия челюстно-лицевой области. - М., 1995.-С.26-28.
90. Рабухина Н.А., Безруков В.М., Жибицкая Э.И. и др. Особенности рентгенологического исследования при врожденных и приобретенных деформациях лицевого и мозгового черепа: Методические рекомендации. - М., 1987.-21 с.
91. Рабухина Н.А., Гунько В.И., Жибицкая Э.И. и др. Значение и организация рентгенологических исследований в ортодонтии // Ортодонтия: Методы профилактики, диагностики и лечения: Тр.ЦНИИС. - М., 1990.- С.60-62.

92.Рабухина Н.А., Каламкаров Х.А., Титов В.И. О некоторых ошибках при телерентгенографическом исследовании в ортодонтии // Стоматология.-1977. -Т. 56, № 1.-С. 73-76.

93.Рабухина Н.А., Рябова И.В., Гунько В.И. и др. Патогенез формирования деформаций лицевого черепа // Стоматология.-1996.-Т.75, N.2.-С.44-45.

94.. Рогинский, В. В. Современный метод лечения детей с врожденными и приобретенными дефектами и деформациями костей лицевого скелета / В. В. Рогинский, Д. Ю. Комелягин, С. А. Дубин, А. Г. Надточий, Л. А. Сатанин, О. И. Арсенина, Н. В. Старикова // Вопросы практической педиатрии. – 2007. – Т. 2, No 4. – С. 55–60.

95.Рогинский В.В., Арсенина О.И., Рабухина Н.А., Седых А.А. Показания к ранней пластике у детей с дефектами и деформациями нижней челюсти// Материалы Междунар.конф.челюстно-лицевых хирургов. - С-Петербург, 1994. - С. 91.

96.Рогинский В.В., Арсенина О.И., Иванов А.Л., Попова А.В., Иванова С.Е.,Комелягин Д.Ю. Стереолитографическое биомоделирование и 30 цефалометрия как дополнительные методы планирования комплексного лечения пациентов с деформациями челюстей. // Материалы XII и XIII Всероссийских научно-практических конференций и Труды IX съезда Стоматологической Ассоциации России.- М.: Медицинская книга, 2004.- С. 464-466.

97.Рогинский В.В., Арсенина О.И., Павелко Г.А., Комелягин Д.Ю. Реабилитация детей с синдромом 1-2 жаберных дуг// Тез. докл. Всерос. Конф. Современные технологии лечения и реабилитации детей с врожденными, наследственными заболеваниями челюстно-лицевой области и сопутствующей патологией. - Екатеринбург -Москва, 1999.- С. 33-34.

98.Рогинский В.В., Арсенина О.И., Рабухина Н.А. Принципы реабилитациидетей с врожденными и приобретенными дефектами и деформациями нижней челюсти // Наука-Практике. — М., 1998. — С. 243-245.

99. Рогинский В.В., Комелягин Д.Ю., Арсенина О.И., Мамедов Ад. А. Компрессионно-дистракционный остеосинтез у детей с недоразвитием и дефектами нижней челюсти врожденного и приобретенного характера //Тез. докл. научно-практ. конф. стоматологов республики Башкортостан.- Уфа, 2000.-С . 30-31.

100. Рогинский В.В., Комелягин Д.Ю., Арсенина О.И., Рабухина Н.А. Компрессионно-дистракционный остеосинтез у детей с недоразвитием и дефектами нижней челюсти. // Московский центр детской челюстнолицевой хирургии. 10 лет: результаты, итоги, выводы. - М., 2002. -С.233-255.

101. Рогова М.Е. Формирование морфологических структур лицевого отдела черепа у детей с дистальной окклюзией в зависимости от роста и развития его основания: Автореф. Дис. . . .канд.мед.наук. - М., 2003.- 18 с.

102. Семкин В.А. Патогенез, клиника, диагностика и лечение нарушений движения нижней челюсти: Автореф. дис. ...докт. мед. наук.- М., 1997.-36 с.

103. Сердиченко А. В.. Эффективность функциональной терапии при лечении растущих пациентов с гемифациальной микросомией. / Сердичекно А.В. Арсенина О.И. Попова А.В. // Материалы XXIV съезда ортодонтов России. - Ортодонтия. – 2024. – No 3(134). – С. 55

104. Сманалиев, М. Д. Диагностические возможности рентгенологических лучевых методов исследования в стоматологии / М. Д. Сманалиев, А. Т. Рахманов, Г. И. Юлдашева, Д. Д. Сманалиева // Известия вузов Кыргызстана. – 2021. – No 2. – С. 66–70.

105. Титова А.Т. Хирургическое лечение микрогении в детском и юношеском возрасте. — Л.: Медицина, 1975. — 184 с.

106. Титова А.Т. Комплексное лечение нижней микрогнатии. // II Международная конференция челюстно-лицевых хирургов. — С.-П., 1996. — С. 47.

107. Топольницкий, О. З. Методика расчёта гиперкоррекции трансплантата в растущем организме: методические рекомендации / О. З.

Топольницкий, С. В. Дьякова, С. А. Ульянов. – М. : Московский медицинский стоматологический институт, 1996. – 9 с.

108. Топольницкий, О. З. Новый метод лечения детей с недоразвитием ветви нижней челюсти / О. З. Топольницкий, Д. Ю. Комелягин, С. А. Дубин, Ф. И. Владимиров // Научно-практический журнал «Российская стоматология». – 2018. – Т. 11, No 1. – С. 47–49.

109. Туаева, М. С. Влияние соматотропного гормона на формирование структур челюстно-лицевой области и черепа / М. С. Туаева, С. А. Ульяновская, О. А. Дианов, Д. В. Баженов // Современные проблемы науки и образования. – 2020. – No 5. – С. 126.

110. Хассан, М. А. Трехмерное моделирование рентгенологического изображения лицевого скелета в реконструктивной хирургии дефектов лица / М. А. Хассан, А. А. Ховрин, П. Н. Митрошенков, О. И. Кантемиров, А. Е. Щербовских // Head and Neck. Голова и шея. Российское издание. Журнал Общероссийской общественной организации «Федерация специалистов по лечению заболеваний головы и шеи». – 2017. – No 1. – С. 13–17.

111. Хорошилкина Ф.Я., Персии Л.С. Ортодонтия. Комплексное лечение зубочелюстно-лицевых аномалий: ортодонтическое, хирургическое, ортопедическое. Книга III. - М.: ООО «Ортодент-Инфо», 2001. - 174 с.

112. Чепик, Е. А. Морфофункциональная характеристика опорно-двигательного аппарата у пациентов с краниофациальной микросомией по данным компьютерной оптической топографии позвоночного столба / Е. А. Чепик, Ю. А. Гиоева, О. З. Топольницкий, М. В. Демьяненко, Л. Г. Толстунов // Ортодонтия. – 2023. – No 3 (103). – С. 91.

113. Шайхалиев, А. И. Эндопротез суставной ямки и мыщелкового отростка височно-нижнечелюстного сустава, обеспечивающий синхронную экскурсию нижней челюсти / А. И. Шайхалиев, С. Ю. Иванов, Т. Р. Давыдова, Е. В. Коршаков, А. С. Панкратов, П.С. Петрук, П. П. Солошенков, Л. Д. Арзашвили, Г. А. Гасбанов, Р. С. Корголоев, Д. А. Усатов, И. В. Черкесов // Пат. 202290 U1 Рос. Федерация: от 10.02.2021.

114. Шамсудинов А.Г., Арсенина О.И., Букатина Н.В. Компрессионно-дистракционные методы лечения больных с деформациями нижней зоны лица // Наука - практике: материалы научной сессии ЦНИИС, посвященной 35-летию института.-М., 1998. - С. 200-202.

115. Швырков М.Б., Аржанцев П.З. Применение компрессионно-дистракционных аппаратов при лечении пострадавших с переломами и дефектами нижней челюсти // Тез. докл.: Вопросы реанимационной тактики лечения при заболеваниях и повреждениях. — М., 1984. - С. 144-146.

116. Эль-Нофели А.А. Телерентгенологический метод анализа профиля лица при нормальном прикусе // Стоматология. - 1966.- Т. 45, № 2. - С.58-63.

117. Юдин, Д. К. Метод анализа параметров височно-нижнечелюстного сустава по данным магнитно-резонансной томографии / Д. К. Юдин, С. А. Гетте // Вестник рентгенологии и радиологии. Journal of Radiology and Nuclear Medicine. – 2022. – Т. 103, No 4–6. – С. 52–57.

118. Юрмазов, Н. Б. Анализ результатов хирургического лечения дефектов и деформаций нижней челюсти с применением титановых конструкций, аутогенных трансплантатов и эндопротезов мыщелкового отростка / Н. Б. Юрмазанов, А. И. Пылков, Н. В. Малков, М. В. Павлюк // Вестник Медицинского стоматологического института. – 2017. – No 3 (42). – С. 4–9.с.

119. Abduch, L. S. F. Dermal-Fat Graft for Facial Contouring in Patients With Craniofacial Microsomia / L. S. F. Abduch, P. B. D. Rocha, I. J. G. Nasser, M. C. C. Ono, R. D. S. Freitas // J. Craniofac. Surg. – 2019 (Oct.). – No 30 (7). – P. 2134–2137.

120. Andrews L.F. The six keys to normal occlusion // Am. J. Orthod.-1972.-Vol.61.-P. 297.

121. Arnett G.W. Facial planning for orthodontists and oral surgeons // Am. J. Orthod. - 2004. - Vol. 126, N 3. - P. 290-295.

122. Arnett G.W., McLaughlin R.P. Facial and dental planning for orthodontists and oral surgeons.-London: Mosby/Elsevier, 2004. - 320 p.

123. Bartik, L. E. 22q11.2 duplications: Expanding the clinical presentation / L. E. Bartik, S. S. Hughes, M. Tracy, M. M. Feldt, L. Zhang, J. Arganbright, A. Kaye // Am. J. Med. Genet A. –2022 (Mar). No 188 (3). – P. 779–787.

124. Binkley C.J., Verdi G.D., Alpert B. Surgical-prosthetic rehabilitation of the extremely atrophic mandible // Quint.Intem. - 1988. -Vol. 19, N 3. - P. 223-227.

125. Beleza-Meireles, A. Oculo-auriculo-vertebral spectrum: a review of the literature and genetic update / A. Beleza-Meireles, J. Clayton-Smith, J. M. Saraiva et al. // J. Med. Genet. – 2014. – No 51. – P. 635–645.

126. Birgfeld, C. B. Craniofacial Microsomia / C. B. Birgfeld, C. Heike // Clin. Plast. Surg. – 2019. – No 46 (2). – P. 207–221.

127. Bishara S.E. Textbook of orthodontics. - Philadelphia: W.B. Saunders Co.,2001.-592 p.

128. Bonnefont R. Commentaries et discussion (6) // L'Orthod.fr. - 1995. - Vol.123-130.

129. Bryant R.A., McNeil R.W., West R.A. Orthodontics and orthognathic surgery:Adjuncts to restorative and periodontal therapy // J. Am. Dent. Ass. - 1984 -Vol. 108, N 1. -P. 33-40.

130. Burstone C.J. Cephalometries for orthognathic surgery // J. Oral. Surg. - 1978. -Vol. 36, N 4. - P. 269-277.

131. Caldarelli, D. D. A comparison of microtia and temporal bone anomalies in hemifacial microsomia and mandibulofacial dysostosis / D. D. Caldarelli, J. D. Hutchinson, S. Pruzansky, G. E. Valvassori // Cleft Palate J. – 1980 (Apr). – No 17 (2). – P. 103–110.

132. Carls F.R., Sailer H.F. Seven years clinical experience with mandibular distraction in children // J. Craniomaxillofac. Surg.- 1998. - V. 26. - N 4. -P.197-208.

133. Chen Q, Zhao Y, Shen G, Dai J. Etiology and Pathogenesis of Hemifacial Microsomia. J Dent Res. 2018 Nov;97(12):1297-1305. doi: 10.1177/0022034518795609. Epub 2018 Sep 11. PMID: 30205013.

134. Chowchuen, B. Craniofacial microsomia: goals of treatment, staged reconstruction and long-term outcome / B. Chowchuen, P. Pisek, P. Chowchuen, S. Thanaviratananich // J. Med. Assoc. Thai. – 2011 (Dec.). – No 94. – Sup. 6. – P. 100–108.

135. Cohen, M. M. Jr. Oculoauriculo-vertebral spectrum: an updated critique / M. M. Jr. Cohen, B. R. Rollnick, C. I. Kaye // Cleft Palate J. –1989. – No 26. – P. 276–286. Access mode: https://cleftpalatejournal.pitt.edu/ojs/cleftpalate/article/view/1287/1287 (date of access: 08.04.2024).

136. Cohen M. Perspectives of cranio-facial asymmetry // J.cranio-max.-fac.Surg.-1994.-Vol. 22, N l . -P. 2.

137. Cohen, M. S. Neurodevelopmental profile of infants and toddlers with oculo- auriculo-vertebral spectrum and the correlation of prognosis with physical findings / M. S. Cohen, C. A. Samango-Sprouse, H. J. Stern et al. // Am. J. Med. Genet. –1995. – No 60. – P. 535–540.

138. Converse, J. M. On hemifacial microsomia. The first and second branchial arch syndrome / J. M. Converse, P. J. Coccaro, M. Becker, B. Wood-Smith // Plast. Reconstr. Surg. – 1973. – No 51 (3). – P. 268–279.

139. Converse J. M. Craniofacial macrosomia / J. M. Converse, D. Wood-Smith, J. G. McCarthy, P. J. Coccaro // Clin. Plast. Surg. – 1974 (Jul). – No 1 (3). P.

140. Dibbets J.M. Mandibular rotation and enlargement// Am. J. Orthod. - 1990. -Vol. 98, N 1. -P. 29-32.

141. Digilio, M. C. Three patients with oculo-auriculo-vertebral spectrum and microdeletion 22q11.2 / M. C. Digilio, D. M. McDonald, D. M. McGinn, C. Heike et al. // Am. J. Med. Genet. A. – 2009. – No 149 A. – P. 2860–2864.

142. Dogra, S. Hemifacial microsomia managed by distraction osteogenesis: A clinicoradiological report / S. Dogra, V. G. Raju, V. Kataria // J. Indian. Soc. Pedod. Prev. Dent. – 2020 (Apr-Jun.). – No 38 (2). – P. 200–203.

143. Endo N. Studies on masticatory functions in patients with surgical mandibular reconstruction // Oral Surg.-1972.-Vol.34, N 3.-P. 390-407.

144. Engiz, O. 31 cases with oculoauriculovertebral dysplasia (Goldenhar syndrome): clinical, neuroradiologic, audiologic and cytogenetic findings / O. Engiz, S. Balci, M. Unsal, S. Ozer, K. K. Oguz, D. Aktas // Genet. Couns. – 2007. – No 1 (3). – P. 277–288. – Access mode: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18019368/ (date of access: 08.04.2024).

145. Epker B.N., Fish L.C. The surgical-orthodontic correction of mandibular deficiency. Part I. // Am.J.Orthod.-1983. - Vol. 84, N 5. - P. 408-421.

146. Epker B.N., Stella J.P., Fish L.C. Dentofacial Deformities: Integrated Orthodontic and Surgical Correction: second edition. - Mosby, 1995. -Vol.l. – 568 P

147. Fabik, J. The Mandibular and Hyoid Arches-From Molecular Patterning to Shaping Bone and Cartilage / J. Fabik, V. Psutkova, O. Machon // Int. J. Mol. Sci. –2021 (Jul). – V. 14, No 22 (14). – P. 7529. 159

148. Farina, R. Orthognathic surgery in craniofacial microsomia: treatment algorithm / R. Farina, S. Valladares, R. Torrealba et al. // Plast. Reconstr. Surg. Glob. Open. – 2015. – No 3. – P. 294.

149. Ferrario V.F., Sforza Ch., Schmitz J.H.et al. A three-dimensional computerized mesh diagram analysis and its application in soft tissue facial morphometry // Amer. J. Orthod. - 1998. - V. 114, N 4. - P. 404-413.

150. Frisdal, A. Development and evolution of the pharyngeal apparatus / A. Frisdal, P. A. Trainor // Wiley Interdiscip. Rev. Dev. Biol. – 2014.– No 3. – P. 403–418.

151. Fryns, J. P. The association of hemifacial microsomia, homolateral micro/anophthalmos, hemihypotrophy, dental anomalies, submucous cleft palate, CNS malformations and hypopigmented skin lesions following Blaschko’s lines

in two unrelated female patients. Further evidence for a lethal mutation surviving in mosaic form in "hypomelanosis of Ito / J. P. Fryns, J. Lemaire, J. Timmermans et al. // Genet. Couns. – 1993. – No 4. – P. 63–67.

152. Fuhrmann R.A., Frohberg U., Diedrich P.R. Treatment prediction with three-dimensional computer tomographic skull models // Am. J. Orthod. - 1994. - Vol. 106, N 2 . -P. 156-160.

153. Fuhrmann R., Feifel H., Schnappauf A., Diedrich P. Integration of three-dimensional cephalometry and 3-D skull models in combined orthodontic/surgical treatment planning. (Integration von dreidmensionaler Kephalometrie und 3D-Schadelmodellen bei der kombinierten orthodontisch/chirurgischen Behandlungsplanung) // J. Orofac. Orthop. /Fortschr. Kieferorthop. - 1996. - N 57. - P. 32-45.

154. Garcia R. Esthetique, orthodontie et chirurgie // L'Orthod.Fr. - 1997. - Vol.68. -T. 1. - P. 97-102.

155. Gougoutas, A. J. Hemifacial microsomia: clinical features and pictographic representations of the OMENS classification system / A. J. Gougoutas, D. J. Singh, D. W. Low et al. // Plast. Reconstr. Surg. – 2007. – No 120. – P. 112–120.

156. Graber T.M., Swain B.F. Orthodontic current principles and techniques.- Mosby Company, St.Louis, Toronto, Princeton, 1985. - 914 p.

157. Guida, V. A de novo proximal 3q29 chromosome microduplication in a patient with oculoauriculovertebral spectrum / V. Guida, L. Sinibaldi, M. Pagnoni et al. // Am. J. Med. Genet. A. – 2015. – No 167 A. – P. 797–801.

158. Hagg U., Attstrom K. Mandibular growth estimated by four cephalometric measurements// Am.J.Orthod.-1992.-Vol.l02, N 2.-P.146-152.

159. Hammal, Z. Facial expressiveness in infants with and without craniofacial microsomia: preliminary findings / Z. Hammal, J. F. Cohn, E. R. Wallace et al. // Cleft Palate Craniofac. J. – 2018. – No 55. – 711–720.

160. Hibi H., Sawaki Y., Ueda M. Three dimensional model simulation in orthognathic surgery // Int. J. Adult Orthod. Orthognath. Surg. - 1997. - N 12. - P.226-232.

161. Holdaway R.A. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part II // Am. J. Orthod. - 1984. - Vol. 85. - P. 279-293.

162. Horowitz S.L. The challenge of facial deformity // Dent. Practic. - 1972. - Vol. 22, N 5 . -P. 191-202.

163. Huisinga-Fischer, C. E. Relationship in hypoplasia between themasticatory muscles and the craniofacial skeleton in hemifacial microsomia, as determined by 3-D CT imaging / C. E. Huisinga-Fischer, F. W. Zonneveld, J. M. Vaandrager et al. // J. Craniofac. Surg. – 2001. – No 12. – P. 31–40.

164. Jacobs J.D., Sinclair P.M. Principles of orthodontic mechanics in orthognathic surgery cases// Am.J.Orthod.-1983.-Vol.84, N 5.-P.399-407.

165. James D. Early management of hemifacial microsomia / Eu.r .J Orhtod. - 1996 vol. 18 N.4 P. 416.

166. James D., Ma L. Mandibular reconstruction in children with obstructive sleep apnea due to micrognathia // Plast. Reconstr. Surg. - 1997. - Vol. 100, № 5. -P. 1131-1138.

167. Johnston, M. C. Animal models for human craniofacial malformations / M. C. Johnston, P. T. Bronsky // J. Craniofac. Genet. Dev. Biol. – 1991. – No 11. – P. 277–291.

168. Johnston, M. C. Prenatal craniofacial development: new insights on normal and abnormal mechanisms / M. C. Johnston, P. T. Bronsky // Crit. Rev. Oral. Biol. Med. – 1995. – No 6. – P. 368–422.

169. Junaid, M. Epidemiology of Rare Craniofacial Anomalies: Retrospective Western Australian Population Data Linkage Study / M. Junaid, L. Slack-Smith, K. Wong, J. Bourke, G. Baynam, H. Calache, H. Leonard // J. Pediatr. – 2022 (Feb.). – No 241. – P. 162–172.

170. Juriloff, D. M. Hemifacial deficiency induced by a shift in dominance of the mouse mutation far: a possible genetic model for hemifacial microsomia / D. M. Juriloff, M. J. Harris, U. Froster-Iskenius // J. Craniofac. Genet. Dev. Biol. – 1987. – No 7. – P. 27–44.

171. Kaban L.B., Moses M.H., Mulliken J.B. Surgical correction of hemifacial microsomia in the growing child // Plast. reconstr. Surg. - 1988. - Vol. 82. - P. 9-19.

172. Karabouta I., Martis C. The TMJ dysfunction syndrome before and after sagittal split osteotomy of the rami // J/ Max.-Fac. Surg. - 1985. - V. 13, N 4. - P.185-188.

173. Karcher H., Kopp W. Dreidimensionale CT- und Modellplanung kraniofazialer Operationen/ / Z. Stomatol. - 1991.-N . 88. - P.183-204.

174. Kearns, G. J. Progression of facial asymmetry in hemifacial microsomia / G. J. Kearns, B. L. Padwa, J. B. Mulliken et al. // Plast. Reconstr. Surg. – 2000. – No 105. – P. 492–498.

175. Kerdanet M., Bonnaure-Mallet M. La croissance: une adaptation //L'Orthod.fr.-1995. - Vol. 66. - P. 15-25.

176. Kitai, N. Evaluation of temporomandibular joint in patients with hemifacial microsomia / N. Kitai, S. Murakami, M. Takashima, S. Furukawa, S. Kreiborg, K. Takada // Cleft Palate Craniofac. J. – 2004 (Mar.). – No 41 (2). – P. 157–62.

177. Klein C., Howaldt H.-P. Lengthening of the hypoplastic mandible by gradual distraction in childhood: a preliminary report // J. cranio-max.-fac. Surg. -1995. -Vol. 23, N2. - P. 68-74.

178. Klein H.M., Schneider W., Alzen G., Voy E., Gunther R.W. Pediatric craniofacial surgery: comparison of milling and stereolithography for 3D model factoring // Pediat. Radiol. - 1992. - N 22. - P. 485-460.

179. King J. W., Wallace J. C. Unilateral Brodie bite treated with distraction osteogenesis // Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.- 2004.-Vol. 125.-P.500-509. 191. King J. W

180. Kocabalkan O., Leblebicioglu G., Erk Y., Enacar A. Repeated mandibular lengthening in Treacher Collins syndrome: a case report // Int. J. Oral Maxil-lofac. Surg. - 1995. - V. 24. - N 6. - P. 406-408.

181. Komisar A. Mandibular Reconstruction.-New York- Stuttgart: Thieme, 1997.- 147 p.

182. Komori T., Takato T., Yokoyama K. Integration of dental models in a three-dimensional replica // J. Oral Maxillofac. Surg. - 1995. - N 53. - P. 621-624.

183. Konas, E. Goldenhar complex with atypical associated anomalies: is the spectrum still widening / E. Konas, H. I. Canter, M. E. Mavili // J. Craniofac. Surg. – 2006. – No 17 (4). – P. 669–672.

184. Lill W., Solar P., Ulm C., Watzek G., Blahout R., Matejka M. Reproducibility of three dimensional CT - assisted model prediction in the maxillofacial area// Br. J. Oral Maxillofac. Surg. - 1992. - N 30. - S.233-259.

185. Matheson, E. M. Temporomandibular Disorders: Rapid Evidence Review / E. M. Matheson, J. D. Fermo, R. S. Blackwelder // Am. Fam. Physician. – 2023 (Jan.). – No 107 (1). – P. 52–58. МРТ ВНЧС.

186. McCarthy J.G. Craniofacial microsomia. A primary or secondary surgical treatment program // Clin Plast Surg.-1997.-V.24 (3). — P. 459-474.

187. McCarthy J.G. The role of distraction osteogenesis in the reconstruction of the mandibular in unilateral craniofacial microsomia // Clin Plast Surg. - 1994. - V. 21 (4). - P. 625-631.

188. McElrath, A. D. Mandibulofacial Dysostosis / A. D. McElrath, R. Winters // StatPearls Publishing. – 2024 (Jan.) – Access mode: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32965901/ (date of access: 09.04.2024).

189. Meazzini, M. C. Mandibular distraction osteogenesis in hemifacial microsomia: long-term follow-up / M. C. Meazzini, F. Mazzoleni, C. Gabriele et al. // J. Craniomaxillofac. Surg. – 2005. – No 33. – P. 370–376.

190. Meurechy, N. Alloplastic temporomandibular joint replacement systems: a systematic review of their history / N. Meurechy, M. Y. Mommaerts // J. Oral. Maxillofac. Surg. – 2018. – No 47. — P. 743 – 754.

191. McNamara J.A., Brudon J.W. Orthodontics and dentofacial orthopedics. - Michigan, 2002. - 554 p.

192. Melsen B. Place de l’orthodontie dans les traitements multidisciplinaires //L’Orthod. Fr. - 1997. - Vol. 68. - T. 1. - P. 121-138.

193. Melsen B. Asymmetric dentofacial deformities: usual presurgical orthodontie approach // International symposium on orthognathic surgery, Udine, Italy, 2001. -P. 143.

194. Melrose C., Millett D.T. Forward a perspective on orthodontic retention? //Amer. J. Orthodont. - 1998. - Vol. 113, N 5. - P. 507-514.

195. Monasterio F.O., Drucker M., Molina F., Ysunza A. Distraction osteogenesis in Pierre Robin sequence and related respiratory problems in children // J.Craniofac. Surg. - 2002. - Vol. 13, № 1 . - P.79-84.

196. Munro I.R. Ранняя пластическая коррекция черепно-лицевых деформиций // Последние достижения в пластической хирургии / Под ред. И.Т.Джексона.— М.: Медицина, 1985. — Гл. 9.— С. 159-174.

197. Munro, I. R. Classification and treatment of hemifacial microsomia. Craniofacial Surgery / I. R. Munro, C. G. Lauritzen; in editor E. P. Carroni. – Boston: Little, Brown & Co. – 1985. – P. 391–400.

198. Murray J.E., Kaban L.B., Mulliken J.B. Analysis and treatment of hemifacial microsomia/ / Plast. Rec. Surg.-1984.-V.74, N 2.-P. 186-200.

199. Nazir, R. Understanding hemifacial microsomia: correlation of CT and clinical findings / R. Nazir, M. Ahmed, S. Riaz, R. A. Khokhar, A. Kamal // Pakistan Journal of Radiology. – 2016 (July- Sep.). – No 26 (3). – P. 218–227.

200. Newman G.V., Newman R.A. A longitudinal study of the effects of surgery, radiation, growth hormone and orthodontic therapy on the craniofacial skeleton of a patient evidencing hypopituitarism and a class II malocclusion: report of a case // Am. J. Orthod.-1994. - V. 106, N 6. - P.571-582.

201. Obwegeser H.L. Correction of the Skeletal Anomalies of Otomandibular Dysostosis // J. Max.-Fac. Surg. - 1974. - V. 2, N 2-3. - P. 73-92.

202. Obwegeser H.L., Makek M.S. Hemimandibular Hyperplasia - Hemimandibular Elongation // J. max.-fac. Surg. - 1986. - Vol. 14, N 4. - P. 183-208.

203. Pirttiniemi P.M. Associations of mandibular and facial asymmetries: a review// Am. J. Orthod. - 1994. - Vol. 106, N 2. - P. 191-200.

204. Polley J.W., Figueroa A.A. Distraction osteogenesis: Its application in severe mandibular deformities in hemifacial microsomia // J Craniofac Surg. — 1997, — V.8. — P.422-430.

205. Precious D.S., Me Fadden J.R., Fitch S.J. Orthognathic surgery for children.Analysis of 88 consecutive cases// Int.J.Oral Surg.- 1985.-Vol. 14, N 6.-P.466-471. 242

206. Poswillo D. Otomandibular deformity: pathogenesis as a guide to reconstruction // J. Maxillofac. Surg. - 1974. - N. 2. - P. 64-72.

207. Poswillo, D. The pathogenesis of the first and second branchial arch syndrome / D. Poswillo // Oral Surg. Oral. Med. Oral. Pathol. – 1973. – No 35. – P. 302–328.

208. Poswillo, D. The aetiology and pathogenesis of craniofacial deformity / D. Poswillo // Development. – 1988. – No 103. – P. 207–212. – Access mode: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3074909/ (date of access: 09.04.2024).

209. Qin, Z. One-Stage treatment for maxillofacial asymmetry with orthognathic and contouring surgery using virtual surgical planning and 3D-printed surgical templates / Z. Qin, Z. Zhang, X. Li et al. // J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg. – 2019 (Jan.) – No 72 (1). – P. 97–106.

210. Rakosi T., Jonas I., Graber T.M. Orthodontic Diagnosis. - Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag, 1993. - 282 p.

211. Renkema, R.W. European Guideline on Craniofacial Microsomia: A Version for Patients and Families / R. W. Renkema, O. K. C. Spivack, ERN CRANIO Working Group on Craniofacial Microsomia // J. Craniofac. Surg. – 2022 (Jan-Feb.). – No 33 (1). – P. 11– 14.

212. Rhee S.T., Buchman S.R. Pediatric mandibular distraction osteogenesis: the present and the future // J. Craniofac. Surg. -2003. -Vol. 14, № 5. -P.803-808.

213. Ricketts R.M., Bench R.W., Gugino C.F. Bioprogressive therapy // Am. J. Orthod. - 1986.-Vol. 90.-P.52-62.

214. Rickets R.M. Cephalometric synthesis // Am. J. Orthod. - 1960. -Vol. 46. -P.647-673.

215. Ronde, E.M. Evaluating International Diagnostic, Screening and Monitoring Practices for Craniofacial Microsomia and Microtia: A Survey Study / E.M. Ronde, J.W.Nolte, F.H.Kruisinga, S.M.Maas, O.Lapid, F.A.Ebbens, A. G.

216. Becking, C. C. Breugem // J. Cleft Palate Craniofac. – 2022 (Apr.) – No 60 (9). – P. 1118–1127.

217. Rose E.H., Norris M.S., Rosen J. Application of high-tech three-dimensional imagining and computer-generated models in complex facial reconstruction with vascularized bone grafts // Plast. Reconstr. Surg. - 1993. - N 91. - P.252-264.

218. Santler G.H., Karcher H., Ruda C. Indications and limitations of three-dimensional models in cranio-maxillofacial surgery // J. Cranio-Maxillofac. Surg. - 1 9 9 8 . -N 2 6 . -P. 11-16.

219. Sarver D.M. Video cephalometric diagnosis (VCD): A new concept in treatment planning // Am. J. Orthod.-1996.-Vol. 110, N 2. - P. 128-136.253

220. Schaefer R.B., Stadler J.A. 3rd, Gosain A.K. To distract or not to distract: an algorithm for airway management in isolated Pierre Robin sequence // PlastReconstr Surg. - 2004. - Vol. 113, № 4. - P.l 113-1125.

221. Schafar M.E. Upper airway obstruction and sleep disorders in children with craniofacial anomalies // Clin. Plast. Surg. - 1982. -Vol. 9, N 4. - P. 555-567.

222. Scheffer P., Lerondeau J.-C., Verdier M. Prevision et tactique du traitement chirurgical et orthodontique des dysmorphoses maxillo-mandibulaires // Rev.Stomatol. Chir. Max.-facial. - 1984. - Vol. 85, N 3. - P. 167-171.

223. Schmetz, A. Genetics of craniofacial malformations / A. Schmetz, J. Amiel, D. Wieczorek // Semin Fetal Neonatal. Med. – 2021 (Dec.). – No 26 (6). – P. 101290.

224. Shull, L. C. PRDM paralogs antagonistically balance Wnt/β-catenin activity during craniofacial chondrocyte differentiation / L. C. Shull. E. S. Lencer, H. M. Kim, S. Goyama, M. Kurokawa, J. C. Costello, K. Jones, K. B.

Artinger // Development. – 2022 (Feb.). – No 149 (4). – Access mode: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35132438/ (date of access: 09.04.2024).

225. Schwenzer N. Die Mund-Kiefer-gesichts-Chirurgie in der Zusammenarbeit mit Prothetik und Kieferorthopadie // Z.Stomat.-1987.- Bd. 84, N 3. - S.145-152.

226. Schierle H.P., Schliephake H., Dempf R., Freihorst J. Experiences with distraction osteigenesis in therapy of severe peripheral airway obstruction in infancy and early children // Mund. Kief, er Gesichtschir. - 1998. - Vol. 2, № 3.- P . 146-152.

227. Sidman J.D., Sampson D., Templeton B. Distraction osteogenesis of the mandible for airway obstruction in children // Laryngoscope. - 2001. - Vol. 111,№ 7 .-P.1137-1146.

228. Singh, D. J. Mandibular deformities: single-vector distraction techniques for a multivector problem / D. J. Sihg, P. H. Glick, S. P. Bartlett // J. Craniofac. Surg. –2009. – No 20. – P. 1468–1472.

229. Spineli-Silva, S. Genomic imbalances in craniofacial microsomia / S. Spineli- Silva, I. C. Sgardioli, A. P. Santos, L. L. Bergamini, I. L. Monlleó, M. I. B. Fontes, T. M. Félix, E. M. Ribeiro, A. C. Xavier, E. Lustosa-Mendes, V. L. Gil-da-Silva-Lopes, T. P. Vieira // Am. J. Med. Genet. – 2020. – P. 1–16.

230. Staal, F. Patient-specific implant for residual facial asymmetry following orthognathic surgery in unilateral craniofacial microsomia / F. Staal, B. Pluijmers, E. Wolvius et al. // Craniomaxillofac. Trauma Reconstr. – 2016. – No 9. – P. 264–267.

231. Steinbacher, D. M. An analysis of mandibular volume in hemifacial microsomia / D. M. Steinbacher, A. Gougoutas, S. P. Bartlett // Plast. Reconstr. Surg. – 2011. – No 127. – P. 2407–2412.

232. Svandova, E. Diverse Fate of an Enigmatic Structure: 200 Years of Meckel's Cartilage / E. Svandova, N. Anthwal, A. S. Tucker, E. Matalova // Front Cell Dev. Biol. – 2020 (Aug.). – No 8. – P. 821. – Access mode: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32984323/ (date of access: 09.04.2024).

233. Swanson, J. W. Surgical classification of the mandibular deformity in craniofacial microsomia using 3-dimensional computed tomography / J. W. Swanson, B. T. Mitchell, J. A. Wink et al. // Plast. Reconstr. Surg. Glob. Open. – 2016. – No 4. – P. 598.

234. Tan, T. Y. Phenotypic variability of distal 22q11.2 copy number abnormalities / T. Y. Tan, A. Collins, P. A. James et al. // Am. J. Med. Genet. A. – 2011. – No 155 A. – P. 1623–1633.

235. Taiwo, A. O. Classification and management of hemifacial microsomia: a literature review / A. O. Taiwo // Ann. Ib. Postgrad. Med. – 2020 (Jun.) – No 18 (1). – P. 9–15.

236. Upton P.M., Sadowski P.L., Sarver D.M.,Heaven T.J. Evaluation of video imaging prediction in combined maxillary and mandibular orthognathic surgery//Amer.J.Orthodont.-1997.-Vol. 112, N2.-P.656-665.

237. Viazis A.D. A new measurement of profile esthetics // J. Clin. Orthod. - 1991.-N. 25. - P. 15-20.

238. Villani S., Brevi B., Sesenna E. Distraction osteogenesis in a newborn infant with Pierre-Robin sequence // Mund. Kiefer. Gesichtschir. - 2002. - Vol. 6, № 3.-P. 197-201.

239. Waitzmann A.A., Posnick J.C., Armstrong D.C., Pron G.E. Craniofacial skeletal measurements based on computerized tomography. Part I: accuracyand reproducibility // Cleft Palate Craniofac. J. - 1992. - N 29. - N. 112-117.

240. Waitzmann A.A., Posnick J.C., Armstrong D.C., Pron G.E. Craniofacial skeletal measurements based on computerized tomography. Part II: normal values and growth trends // Cleft Palate Craniofac. J. - 1992. - N 29. - P.118-128.

241. Wang, M. Three-dimensional measurements on the mandible of patients with hemifacial microsomia / M. Wang, L. Gui // Chin. Med. J. (Engl). – 2022 (Apr.). – V. 20, No 135 (8). – P. 971–976.

242. Wang, P. The accuracy of virtual-surgical-planning-assisted treatment of hemifacial microsomia in adult patients: distraction osteogenesis vs. orthognathic surgery / P. Wang, Z. Zhang, Y. Wang et al. // Int. J. Oral. Maxillofac. Surg. –

2018. – Access mode: https://doi.org/10.1016/j. ijom.2018.07.026 (date of access: 25.12.2023).

243. Wan, D. C. Distraction osteogenesis of costocartilaginous rib grafts and treatment algorithm for severely hypoplastic mandibles / D. C. Wan, P. J. Taub, K. A. Allam et al. // Plast. Reconstr. Surg. – 2011. – No 127. – P. 2005–2013.

244. Welch T.B. Stability in the correction of dentofacial deformities: a comprehensive review // J. Oral max.-fac. Surg. - 1989. - Vol. 47, N 11. - P. 1142-1149.

245. Werler, M. M. Vasoactive exposures, vascular events, and hemifacial microsomia / M. M. Werler, J. E. Sheehan, C. Hayes et al. // Birth Defects Res. A Clin. Mol. Teratol. – 2004.– No 70. – P. 389–395.

246. Williamson R.A. Rehabilitation of the Resorbed Maxilla and Mandible Using Autogenous Bone Grafts and Osseointegrated Implants // Int. J. Oral Max.-fac. Implants. - 1996. - Vol. 11. - P. 476-488.

247. Xu, J. A child with features of Goldenhar syndrome and a novel 1.12 Mb deletion in 22q11.2 by cytogenetics and oligonucleotide array CGH: is this a candidate region for the syndrome? / J. Xu, Y. S. Fan, V. M. Siu // Am. J. Med. Genet. A. – 2008. – No 146 A. – P. 1886–1889.

248. Xue, X. A Proposal for the Classification of Temporomandibular Joint Disc Deformity in Hemifacial Microsomia / X. Xue, Z. Liu, H. Wei, X. Wang // Bioengineering (Basel). – 2023 (May). – No 10 (5). – P. 595.

249. Yamaguchi H., Naruse T., Sueishi K.et al. Long-term stability following surgical orthodontic treatment of mandibular prognathisms: Investigation by means of lateral X-ray cephalogram // Bull.Tokyo dent. Coll.-1996.-Vol.37, N 4.-P.167-175.

250. Yao C.T., Wang J.N., Tai Y.T., Tsai T.Y., Wu J.M. Successful management of a neonate with Pierre-Robin syndrome and severe upper airway obstruction by long term placement of a laryngeal mask airway // Resuscitation. - 2004. -V. 61. -№ 1 , - P.97-99.

251. Zhang, Z. Clinical application of osseointegrated prosthetic in reconstruction of auricular defects / Z. Zhang, Y. Zheng // Lin Chung Er BiYan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi. – 2013 (Jul). – No 27 (13). – P. 688–690.

252. Zhao, S. Identification of Hub Genes in Hemifacial Microsomia: Evidence From Bioinformatic Analysis / S. Zhao, P. Sun, X. Li, X. Xu, Q. Peng, K. Shu, L. Ma, Y. Liang, B. Liu, Z. Zhang // J. Craniofac. Surg. – 2022. – V. 01, No 33 (2). – P. 145–149.

253. Zielinski, D. OTX2 duplication is implicated in hemifacial microsomia / D. Zielinski, B. Markus, M. Sheikh, M. Gymrek, C. Chu, M. Zaks, S. Balaji, J. D. Hoffman, D. Aizenbud, Y. Erlich // PLoSOne. – 2014. – No 9 (5). – Access mode: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24816892/ (date of access: 15.06.2023).

254. Zonnefeld F.W. A decade of clinical three-dimensional imaging: a review. Part III. Image analysis and interaction, display options and physical models //Invest. Radiol. - 1994. -N 29. - P. 716-725. *.

255. Zwahlen R.A., Butow K.W. Maxillary distraction resulting ni facial advance- ment at Le-Fort I level ni cleft lip and palate patients: areport of two cases // Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod. - 2004. - V.98 (5). - P. 541-545.