

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ МЕДИЦИНЫ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

ШЕЙФЕР ВЛАДИМИР АНДРЕЕВИЧ

**ОЦЕНКА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ВИСОЧНО-
НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО СУСТАВА У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ НА
ЭТАПАХ КОМПЛЕКСНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПОСЛЕ УСТРАНЕНИЯ
ОДНОСТОРОННЕГО АНКИЛОЗА**

3.1.7. Стоматология (медицинские науки)

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
Заслуженный врач РФ ,
доктор медицинских наук, профессор,
Топольницкий Орест Зиновьевич

Москва – 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	9
1.1. Распространенность и симптоматика патологий височно-нижнечелюстного сустава у детей и подростков	9
1.2. Эмбриологические, анатомические и функциональные особенности височно-нижнечелюстного сустава у детей и подростков	12
1.3. Классификация и клиническая картина заболеваний височно-нижнечелюстного сустава	17
1.4. Клинические методы диагностики заболеваний височно-нижнечелюстного сустава у детей и подростков	20
1.5. Рентгенологические методы исследования височно-нижнечелюстного сустава	22
1.6. Компьютерная и магнитно-резонансная томография в диагностике дисфункции височно-нижнечелюстного сустава	22
1.7. Функциональные методы исследования височно-нижнечелюстного сустава.....	24
1.8. Состояние лицевого отдела черепа и зубочелюстной системы у детей и подростков с односторонним анкилозом	26
1.9. Состояние височно-нижнечелюстного сустава у детей и подростков с односторонним анкилозом.....	31
1.10. Протокол реабилитации детей и подростков с односторонним анкилозом.....	34
ГЛАВА II. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ	37
2.1. Общая характеристика обследованных детей и подростков с односторонним анкилозом.	37
2.2. Схема комплексного обследования	38
2.3. Жалобы, анамнез	39
2.4. Осмотр пациента.....	40
2.5. Методы рентгенологического исследования височно-нижнечелюстного сустава	42
2.6. Аксиографическое исследование височно-нижнечелюстного сустава	45

2.7. Электромиографическое исследование жевательных мышц.....	47
2.8. Магнитно-резонансная томография	49
2.9. Методы статистической обработки данных.	52
ГЛАВА III. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	54
3.1. Результат исследования функции височно-нижнечелюстного сустава у детей и подростков после перенесенного одностороннего анкилоза в возрастной группе 7–12 лет.....	54
3.2. Результат исследования функции височно-нижнечелюстного сустава у детей и подростков после перенесенного одностороннего анкилоза в возрастной группе 13–18 лет.	70
3.3. Сравнительный анализ пациентов 7–12 лет и 13–18 лет.....	95
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	106
ВЫВОДЫ.....	114
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	116
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.	119

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы

Анкилоз височно-нижнечелюстного сустава — тяжелое заболевание характеризующееся полным или не полным, костным или фиброзным сращением суставных поверхностей мыщелкового отростка нижней челюсти и височной кости, возникающее преимущественно в раннем детском возрасте обусловленное группой анатомических, функциональных и эстетических нарушений челюстно-лицевой области, которые прогрессируют вместе с ростом ребенка. Эти нарушения приводят к инвалидизации ребенка и нарушают его социальную адаптацию [11, 21, 24, 27, 30, 33, 35, 52, 62, 85, 93, 113, 124, 135, 173, 182, 183, 186, 188, 204, 211].

Врачи, занимающиеся данной группой пациентов по всему миру, за более чем вековую историю прошли большой путь от формирования ложного сустава до ортогнатической хирургии и эндопротезирования височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) при помощи индивидуальных титановых конструкций. Однако в алгоритме реабилитации все еще есть пробелы, которые нужно заполнить.

После комплекса оперативных вмешательств на пораженной стороне основную функциональную нагрузку в течение длительного времени на себя берет здоровый, не оперированный сустав, который начинает испытывать нагрузку, превышающую его биологический потенциал, что в свою очередь приводит к развитию в нем патологии [67].

Результатом длительного нарушения движений нижней челюсти являются вторичные изменения жевательных мышц. Гипертрофия височной мышцы приводит к расширению и удлинению венечного отростка нижней челюсти на контралатеральной стороне, который, углубляясь в височную ямку, становится дополнительным препятствием при открывании рта [38].

Из имеющейся на сегодняшний день информации о состоянии ВНЧС у детей и подростков с односторонним анкилозом в литературе есть следующие данные:

- *Tsukamoto N. с соавторами (1968)* проводилась электромиография жевательных мышц у 10 больных. В результате отмечалось снижение

биоэлектрической активности собственно жевательной и височной мышц по сравнению с мышцами противоположной стороны.

- *Иоаннидис Г.П. (1974)* проводил электромиографию жевательных мышц 25 больным. Автор утверждает, что снижение биоэлектрической активности жевательной мышцы на стороне поражения наблюдается только в тех случаях, когда мышца неполноценна вследствие рубцовых изменений.
- *Каспаровой Н.Н. (1981)* исследовалась биоэлектрическая активность жевательных мышц до хирургического лечения при помощи электромиографии. Анализ проводился у 17 детей от 4 до 15 лет до оперативного вмешательства. Согласно полученным данным «выявлено снижение биоэлектрической активности жевательной и височной мышцы на стороне пораженного сустава по сравнению с показателями таких же мышц на противоположной стороне».
- В работе *Герасименко М.Ю (1988)* ЭМГ обследование проведено у 14 больных с односторонним анкилозом и у 14 больных с двусторонним анкилозом ВНЧС. При обследовании выявлено снижение сократительной функции жевательной мышцы на стороне поражения, а также возникновение гипертонуса в височной и жевательной мышце на здоровой стороне.
- *Скворцова И.Г (1989)* провела электромиографическое исследование жевательных и височных мышц у 10 пациентов с анкилозом ВНЧС. Установлено, что у неоперированных больных резко снижена амплитуда биопотенциалов жевательной мышцы на пораженной стороне и повышенная биоэлектрическая активность височной мышцы.
- *Берлова М.М. (2001)* получила данные электромиографии, свидетельствующие о снижении биоэлектрической активности собственно жевательной и височной мышц на стороне поражения.
- *Gagnani S.P at al. (2021)* после ЭМГ-исследования жевательной и височной мышце на стороне поражения у 16 пациентов в возрасте от 3 до 20 лет с односторонним анкилозом в послеоперационном периоде после остеотомии мышечка сделал вывод о том, что у больных наблюдается гиперактивность

жевательной и височной мышцы на стороне поражения. И через 6 месяцев после операции активность снижается до значений здоровой стороны.

В литературе имеются единичные сообщения, указывающие на исследования структур височно-нижнечелюстного сустава. Отсутствуют данные о функциональном состоянии сустава, распространенности признаков дисфункции, дегенеративных изменениях головки мыщелкового отростка и внутренних нарушениях ВНЧС.

Необходимость выявления морфологических и функциональных нарушений и совершенствования протокола реабилитации с учетом наличия изменений в ВНЧС на контралатеральной стороне послужило основанием для данной научной работы.

Цель исследования

Повышение эффективности реабилитации детей и подростков с односторонним анкилозом височно-нижнечелюстного сустава на этапах комплексного лечения.

Задачи исследования

1. Установить частоту функциональных нарушений височно-нижнечелюстного сустава у детей и подростков с односторонним анкилозом в различные возрастные периоды.

2. Изучить проявления функциональных нарушений височно-нижнечелюстного сустава у детей и подростков с односторонним анкилозом в различные возрастные периоды.

3. Изучить анатомо-функциональные особенности ВНЧС у детей и подростков разного возраста с односторонним анкилозом при помощи аксиографии, конусно-лучевой компьютерной томографии, магнитно-резонансной томографии, электромиографии, оценить уровень информативности каждого метода.

4. Установить зависимость функционального состояния височно-нижнечелюстного сустава при одностороннем анкилозе от возраста больного и объема проведенного хирургического лечения.

5. Предложить алгоритм диагностики функциональных нарушений и создать форму для оценки изменений височно-нижнечелюстного сустава на этапах комплексной реабилитации данной группы больных.

6. Определить целесообразность применения хирургических методик при устранении анкилоза височно-нижнечелюстного сустава на основании данных диагностики функциональных нарушений после проведенных операций.

Научная новизна

1. Впервые на большом количестве клинического материала, используя клинический метод, конусно-лучевую компьютерную томографию, магнитно-резонансную томографию, электромиографическое исследование, аксиографическое исследование изучено и проанализировано состояние височно-нижнечелюстного сустава на стороне поражения и контралатеральной стороне у детей и подростков на этапах комплексного лечения одностороннего анкилоза.

2. Впервые предложено комплексное обследование и схема диагностики функциональных нарушений височно-нижнечелюстного сустава у детей и подростков на этапах комплексного лечения одностороннего анкилоза.

3. Впервые выявлены закономерности клинического, рентгенологического и функционального состояния височно-нижнечелюстного сустава у детей и подростков на этапах комплексного лечения одностороннего анкилоза.

Практическая значимость работы

Предложена схема комплексного обследования височно-нижнечелюстного сустава у детей и подростков на этапах комплексного лечения одностороннего анкилоза в различные возрастные периоды.

В системе диспансеризации детей с односторонним анкилозом предложено проведение оценки состояния височно-нижнечелюстного сустава с использованием: клинического, рентгенологического, электромиографического, аксиографического и магнитно-резонансного исследований.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Патологически измененную головку мыщелкового отростка на контралатеральной стороне имеют 55% детей с диагнозом «односторонний анкилоз височно-нижнечелюстного сустава».

2. Дистракционный остеогенез увеличивает риск патологического ремоделирования головки мыщелкового отростка нижней челюсти на контралатеральной стороне. Но ввиду отсутствия эффективных альтернатив применение данного метода обосновано. Для снижения риска возникновения дегенеративных изменений необходимо изготовление сплинта с целью разобщения суставных поверхностей височно-нижнечелюстного сустава, тем самым снижая нагрузку на мыщелковый отросток и предотвращая патологическое ремоделирование.

3. Протокол реабилитации пациентов с анкилозом височно-нижнечелюстного сустава принятый на кафедре детской челюстно-лицевой хирургии является эффективным и предпочтительным для реабилитации данной группы пациентов.

Публикации

Автором опубликовано девять научных работ по теме диссертации, в том числе семь – в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ.

Объем и структура диссертации

Диссертация состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследования, главы собственных исследований, статистического анализа, заключения, выводов, практических рекомендаций, приложения и списка литературы. Работа представлена на 143 машинописных страницах и содержит 63 рисунка, 28 таблиц. Список литературы содержит 212 источников, из них 81 работа отечественных и 131 – зарубежных авторов.

ГЛАВА I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Распространенность и симптоматика патологий височно-нижнечелюстного сустава у детей и подростков

По данным различных российских и зарубежных авторов информация о распространенности функциональных заболеваний височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) весьма противоречива и признаки патологии встречаются у 12–80 % взрослого населения, а среди детей и подростков эти цифры соответствуют 11–70% [5, 7, 8, 30, 34, 84, 92, 101, 103, 106, 108, 115, 133, 146, 158, 168, 179, 180, 192, 199].

При таких больших значениях распространенности симптомы внутренних нарушений ВНЧС у детей встречаются достаточно редко, но становятся более выраженными в подростковом и взрослом возрасте [84]. Однако в результате систематического обзора и мета-анализа статей по распространенности внутренних нарушений ВНЧС у детей и подростков в возрасте от 0 до 18 лет, где приняло участие суммарно 17,051 человек, проводимых по международному систематическому критерию (RDC/TMD), каждый шестой ребенок имеет хотя бы один признак патологии ВНЧС [106]. Но данный критерий не является специфическим для детской группы, так как имеет сложную постановку вопросов, на которые дети не всегда способны дать полный ответ [106, 137, 168, 180].

По материалам ВОЗ, указанная патология выявляется у 40% населения. Коррелирующие с этим данные приводят Aiken A. et al., отмечая, что субъективные жалобы на боль в зоне ВНЧС имеют 20–30% людей, в то время как реальную обращаемость за лечением по поводу дисфункции демонстрируют только 3–7% из них [83].

Значительный разброс распространенности во всем мире скорее всего связан с отсутствием единой классификации заболеваний, различия в методологии и процедуре обследования, этнической принадлежности [20, 84, 146, 179, 180, 192, 195].

По данным Ибрагимовой Р.С (2019), среди детей и подростков частота встречаемости внутренних нарушений ВНЧС выше у лиц женского пола, эти же данные были представлены Кузнецовой Е.Б в 1998 году. В работе LeReshe и соавторы сообщается, что женский пол является значимым предиктором в возникновении симптомов внутренних нарушений, что возможно связано с низкой степенью физической активности данной половой группы. Однако в исследовании Aiken A. et al в группе 456 детей от 10 до 18 лет не выявило половых различий в распространенности нарушений ВНЧС.

Все же большинство исследователей склоняются к тому, что женский пол является фактором риска в развитии внутренних нарушений ВНЧС. Это объясняется гормональными изменениями, превалировании определенного типа мускулатуры, общим физическим развитием [101, 107, 112, 128, 146, 172, 178, 179, 180].

Заболевания ВНЧС являются достаточно дискуссионной темой, так как во всем мире в ортодонтии отсутствуют единые классификации и терминология для описания патологии ВНЧС. При описании дисфункциональных состояний в современной литературе используется более двадцати терминов: «синдром дисфункции височно-нижнечелюстного сустава», «функциональные нарушения ВНЧС», «окклюзионно-мандибулярное нарушение ВНЧС», «миоартропатия ВНЧС», «функциональная артропатия», «артрогенная-миофасциальная прозоалгия» и другие термины [20, 25, 57, 76].

Рекомендации и принципы, когда и как проводить мониторинг ВНЧС для детей, четко не установлены [128].

В литературе описано множество возможных этиологических факторов развития дисфункции ВНЧС, каждый из которых подтвержден значительной доказательной базой. Основу этиологии дисфункции ВНЧС составляют зубочелюстные аномалии, нарушения окклюзии и тонуса жевательной мускулатуры, гормональные факторы, нарушения психоэмоциональной сферы, дисплазия соединительной ткани, нарушение взаимного расположения элементов сустава, нарушения и травмы шейного отдела позвоночника и опорно-

двигательной системы в целом [5, 7, 8, 9, 12, 15, 17, 21, 24, 26, 29, 31, 34, 42, 54, 76, 92, 69, 128, 165, 179, 203].

Пик заболеваемости приходится на период полового созревания как у мальчиков, так и у девочек, что делает подростков более подверженными риску развития нарушений со стороны ВНЧС [130, 180].

В подростковом периоде имеет место возрастная диспропорция роста опорно-двигательного аппарата, когда рост костей опережает функциональную адаптацию мышц и связочного аппарата. У подростков в период интенсивного роста нижней челюсти суставная капсула и связочный аппарат ВНЧС находятся в состоянии перенапряжения, что даже при естественных функциональных нагрузках может привести к привычному вывиху или подвывиху сустава [64].

Несмотря на преобладание изолированного подхода к изучению отдельных этиологических факторов, в современной научной среде утвердился полиэтиологический взгляд на природу дисфункции ВНЧС. Согласно этой концепции, патология развивается в результате синергетического взаимодействия анатомо-функциональных изменений и психических расстройств. [10, 20, 31, 41, 166, 179].

Дисфункция ВНЧС проявляется следующим образом: нарушение движения нижней челюсти, утомляемость жевательных мышц, ограничение открывания рта или гипермобильность суставов, боль, шумовые явления в области суставов в виде щелчков, хруста [4, 20, 31, 192].

Возникновение болевых ощущений при дисфункции ВНЧС чаще всего обусловлено несколькими факторами: мышечным гипертонусом, компрессией биламинарной зоны вследствие заднего смещения суставной головки, дегенеративными изменениями мыщелка, дислокацией суставного диска, а также различными комбинациями перечисленных нарушений [9, 31].

Заболеваниям височно-нижнечелюстного сустава у детей и подростков посвящены работы многих исследователей [3, 5, 11, 21, 23, 24, 27, 28, 30, 33, 34, 42, 44, 49, 50, 64, 92, 137, 139, 164, 179, 191, 192].

В Российской и зарубежной литературе представлено большое количество работ, посвященных изучению патологии ВНЧС у детей и подростков, находящихся на ортодонтическом лечении [1, 13, 14, 19, 47, 48, 78, 137, 141].

Функциональные заболевания ВНЧС наблюдаются у детей любого возраста и при физиологическом соотношении зубных рядов, и преимущественно в возрастной группе 12–14 лет, однако подростки демонстрируют выраженные адаптационные способности, что сводит к минимуму симптомы нарушений ВНЧС [34, 84, 165, 180, 192].

1.2. Эмбриологические, анатомические и функциональные особенности височно-нижнечелюстного сустава у детей и подростков

ВНЧС развивается из 1 жаберной дуги и на 7 неделе беременности имеет только зачаточное уплотнение без видимых границ. При рождении ВНЧС все еще является недоразвитым по сравнению с другими синовиальными суставами организма [89, 129].

Эмбриогенез суставной головки начинается на сроке 6,5 недели эмбрионального развития с оссификации латеральной части меккелевого хряща. К 8 неделе происходит агрегация мезенхимальных клеток в области будущего суставного бугорка и формирование латеральной крыловидной мышцы и уже к 10–12 неделе происходит образование хряща.

Хрящевая ткань, которая практически полностью представляет структуру головки, постепенно замещается костной тканью. Уменьшение объемов хряща ускоряется к 7 месяцу эмбрионального развития, трабекулы кальцифицированного хряща под действием остеобластов и остеокластов превращаются в трабекулы губчатой кости [105, 129].

Эмбриогенез суставной ямки начинается на 8 неделе внутриутробного развития посредством эндесмального окостенения. На сагиттальных срезах суставной ямки в возрасте 4 месяцев внутриутробного развития данный участок остается прямым. Но уже на пятом месяце становится заметно небольшое

углубление. Размеры ямки увеличиваются после прорезывания молочных зубов и еще больше увеличиваются с прорезыванием постоянных зубов [129].

Согласно Dania Tamimi at. al (2016) выделяют 3 стадии развития височно-нижнечелюстного сустава.

1. Бластемическая стадия (7–8 недель).

- Широкая полоса недифференцированных мезенхимальной ткани располагается между развивающейся ветвью нижней челюсти и чешуйчатой частью барабанной кости.
- Полоса мезенхимы remodelируется в будущий суставной диск.
- Начало образования мышелка, диска и капсулы.
- Внутримембранозная оссификация височной кости (8 неделя).

2. Стадия кавитации (9–11 недель).

- Мезенхима дифференцируется, образуя полость сустава.
- Формирование нижней суставной щели (9 неделя).
- Начало мышелкового хондрогенеза (начало энхондрального окостенения).
- Формирование верхней суставной щели (11 неделя).
- Начало активной васкуляризации вокруг ВНЧС и образование суставной капсулы.

3. Стадия созревания (от 12 недель до рождения).

- Суставная капсула четко определяется на 17 неделе.

Клеточные и синовиальные ткани дифференцируются на 26 неделе.

ВНЧС у новорожденного характеризуется отсутствием выраженного суставного бугорка и плоской ямкой [4, 14, 101, 191]. В грудном возрасте нижняя челюсть физиологически занимает дистальное положение, при этом суставная головка расположена в задней части суставной ямки и по мере прорезывания зубов и увеличения высоты прикуса перемещается в положение центрального соотношения [3].

Далее с ростом ребенка происходит углубление суставной впадины, увеличении размеров суставного бугорка, уплотнении суставного диска [3, 89]

В области мышелка, который покрыт волокнистым хрящом и является одним из важнейших центров роста нижней челюсти, в течение всего периода роста происходит процесс энхондрального окостенения и аппозиционного образования кости по направлению вверх и назад, что позволяет нижней челюсти перемещаться вниз и вперед относительно основания черепа [102, 181].

По данным 400 панорамных снимков детей от 4 до 15 лет получены данные о том, что в период молочного прикуса в головке мышелка преобладает округлая форма, а по мере роста и развития меняется на более овальную [127]. Аналогичные данные были подтверждены и другими авторами [134, 139, 191].

По данным Dania Tamimi (2018), одностороннее прекращение развития из-за разрушения волокнистого хряща в фазе активного роста или изменение количества волокнистого хряща, например, при мышелковой гипоплазии, гиперплазии приводит к ассиметричному развитию нижней челюсти. Доброкачественные опухоли мышелков оказывают аналогичное влияние на симметрию нижней челюсти, но поскольку они возникают чаще после завершения активной фазы роста, асимметрия вызвана мышелковым смещением, а не фактическим изменением размеров нижней челюсти [191].

Считается, что рост височно-нижнечелюстного сустава заканчивается к 20 годам, но адаптационные изменения в суставе протекают в течение всей жизни [105, 129].

На основе наблюдений строения сустава в детском возрасте авторы полагают, что возрастной отрезок от 7 до 12 недели беременности и от 3 до 14 лет является критическим в плане закладки патологических изменений в суставе [89].

ВНЧС по своей сути является аккомодационным суставом, который на любой раздражитель или естественные функциональные стимулы отвечает ремоделированием, начиная с раннего детского возраста, что непосредственно влияет на окончательный размер нижней челюсти у взрослых. [97, 181].

Для того, чтобы верно проводить диагностические и лечебные мероприятия, связанные с ВНЧС, нужно иметь четкое представление об анатомии данного сустава [3,14, 20]

По своему строению и типу движений ВНЧС является одним из самых сложных суставных соединений в человеческом организме [20, 62, 83, 107, 129, 154, 203]. Костные структуры сустава представлены суставной ямкой височной кости, суставным бугорком височной кости и суставным отростком нижней челюсти. Суставные поверхности мыщелка и ямки покрыты фиброзной хрящевой тканью. Между мыщелком и ямкой расположен фиброзный суставной диск, разделяющий пространство сустава на верхний и нижний этаж. Суставная капсула окружает перечисленные структуры и совместно с латеральной, клиновидно-нижнечелюстной, шило-нижнечелюстной связками защищают сустав и предотвращают его чрезмерную подвижность. Латеральная связка является единственной собственной связкой сустава, остальные две считаются добавочными, и их значение невелико из-за малого размера и отдаленности от сустава. [20, 83, 129].

В функционировании ВНЧС участвуют многие мышцы. Их можно разделить на две группы. Поднимающие нижнюю челюсть – жевательная, височная, медиальная крыловидная мышцы, которые начинаются от костей черепа и прикрепляются к нижней челюсти. Группа мышц, опускающих нижнюю челюсть состоит из челюстно-подъязычной, двубрюшной, шило-подъязычной и подбородочно-подъязычной, латеральной крыловидной мышц [20, 129].

Суставной диск представляет собой мягкотканное образование, сформированное плотной фиброзной тканью с включением хрящевых клеток. Диск не содержит сосудов и нервных окончаний. По периметру он фиксирован к суставной капсуле. В сагиттальной плоскости диск имеет неравномерную толщину и подразделяется на три отдела: передний, средний (истонченный) и задний (утолщенный). Размеры суставного диска отличаются в зависимости от индивидуальных особенностей. Питание данного образования происходит за счет перфузии тканевой жидкости. В передний конец суставного диска вплетается часть волокон от верхнего брюшка латеральной крыловидной мышцы [3, 4, 20, 83, 129]. Суставная капсула покрывает костные элементы сустава, диск и состоит из фиброзной соединительной ткани и коллагеновых волокон. Внутренний слой

капсулы образован синовиальной оболочкой, выстлан слоем эндотелия, который продуцирует синовиальную жидкость. Экстракапсулярные связки, состоящие из фиброзной неэластической соединительной ткани, препятствуют растяжению суставной капсулы [4, 7, 34, 129].

Задисковая, или биламинарная, зона состоит из двух связок. Верхняя связка начинается от переднего края каменисто-барабанной щели височной кости и до верхней части заднего полюса суставного диска и именуется как диско-височная, ее функция ограничивать чрезмерное смещение диска кпереди, выполняя функцию антагониста верхней головки *m. pterygoideus lateralis*. Нижняя связка начинается от границы прикрепления суставной капсулы на шейке мыщелкового отростка и вплетается в задний нижний полюс диска и носит название диско-нижнечелюстная связка, её функция аналогична диско-височной связке. По задней части капсулы проходит передняя барабанная артерия и ее ветви. Обильная иннервация данной области служит частой причиной болей при заднем положении головки в сочетании с вентральной дислокацией диска [20, 83, 155, 203].

Артериальное кровоснабжение ВНЧС представлено: ветви поверхностной височной артерии, включая поперечную лицевую артерию, среднюю височную артерию, скуло-глазничную артерию, и ветви верхнечелюстной артерии, включая глубокую ушную артерию, переднюю барабанную артерию, среднюю менингеальную артерию, задние ветви глубокой височной артерии и жевательную артерию. Данные образования образуют васкулярную сеть вокруг капсулы и частично проникают в периферию капсулы, а промежуточная часть диска, предназначенная для несения нагрузки, остается аваскулярной [20, 129]. Височно-нижнечелюстной сустав иннервируются в основном нижнечелюстной ветвью тройничного нерва (ушно-височным нервом.) [20, 129].

Фундаментальное исследование возрастных изменений ВНЧС было выполнено Ю.А. Петровым с соавторами (1996). На основе гистологического изучения секционного материала, охватывающего период от эмбриогенеза (14-недельный плод) до старческого возраста (50–87 лет), авторы проследили

последовательное формирование и становление морфологических структур сустава на протяжении онтогенеза.

Согласно данным Christiansen E.L. с соавт. (1987), полученным при компьютерно-томографическом исследовании ВНЧС в сагиттальной проекции, нормативные значения ширины суставной щели распределяются следующим образом: в переднем отделе – 1,4 мм, в верхнем – 2,2 мм, в заднем – 3,7 мм.

В исследовании Баданина В.В. с соавт. (2000) при проведении компьютерной томографии были получены следующие параметры суставной щели ВНЧС: передний отдел – $1,6 \pm 0,2$ мм, верхний отдел – $1,8 \pm 0,2$ мм, задний отдел – $2,0 \pm 0,3$ мм. При физиологической окклюзии и интактных зубных рядах ключевыми критериями, отражающими функциональное состояние ВНЧС, служат пространственное расположение мышечкового отростка по отношению к другим суставным структурам и ширина суставной щели.

Намханов В.В. (1996) при изучении соотношения элементов ВНЧС в возрастном аспекте при интактной зубочелюстной системе на трупном материале установил следующие параметры. У детей 6 – 9 лет величина суставной щели в переднем отделе в среднем равна $2,14 \pm 0,18$ мм, в верхнем – $3,29 \pm 0,19$ мм, в заднем отделе – $2,78 \pm 0,23$ мм; средняя величина ширины суставной щели составила $2,74 \pm 0,2$ мм. В возрастной группе от 9 до 11 лет величина суставной щели в переднем отделе в среднем равна $2,46 \pm 0,20$ мм, в верхнем – $3,59 \pm 0,29$ мм, в заднем отделе – $3,01 \pm 0,11$ мм; средняя величина ширины суставной щели составила $3,02 \pm 0,2$ мм. В возрасте 11–13 лет величина суставной щели в переднем отделе в среднем равна $2,89 \pm 0,14$ мм, в верхнем – $3,91 \pm 0,21$ мм, в заднем отделе – $3,48 \pm 0,19$ мм; средняя величина ширины суставной щели составила $3,43 \pm 0,18$ мм.

1.3. Классификация и клиническая картина заболеваний височно-нижнечелюстного сустава

На кафедре Детской хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии МГМСУ используется классификация заболеваний ВНЧС, предложенная Каспаровой Н.Н. (1981):

I. Первично-костные заболевания ВНЧС

1. Неоартроз.
2. Остеоартрит.
3. Вторичный деформирующий остеоартроз.
4. Костный анкилоз.
5. Аплазия головки ВНЧС.

II. Функционально-дистензионные заболевания ВНЧС

1. Привычный подвывих или полный привычный вывих ВНЧС.
2. Острый артрит.
3. Хронический артрит.
4. Юношеский деформирующий артроз ВНЧС.

В таблице 1 представлены заболевания ВНЧС согласно общепринятой международной классификации болезней (МКБ-10) [76].

Таблица 1 – Заболевания височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) K07.6

Воспалительные	
1. Артриты	M13.9x
1.1. Неинфекционные артриты	M05; M06; M08; M12; M12.2; M.12.5
1.2. Артриты, связанные с инфекцией:	
А) Инфекционные	M00
Б) Реактивные	M02; M2.3
2. Капсулиты	
3. Синовиты	
Невоспалительные	
1. Синдром болевой дисфункции ВНЧС (синдром Костена)	K07.60
2. Внутренние нарушения (дисфункция ВНЧС). «Щелкающая челюсть»	K07.61
2.1. Мышечковые нарушения:	
А) Гипермобильность мышелка	K07.62
Б) Рецидивирующий вывих и подвывих ВНЧС	K07.62
2.2. Дисковые нарушения	

Продолжение таблицы 1

3. Остеоартрозы	M19.0X; M15.VX
3.1. Первичные	
3.2. Вторичные (как следствие внутренних нарушений ВНЧС)	
4. Анкилозы (тугоподвижность ВНЧС, не классифицированная в других рубриках)	K07.64
4.1. Фиброзные	
4.2. Костные	
5. Врожденные и приобретенные аномалии	
5.1. Гиперплазии	K10.81
5.2. Гипоплазии	K10.82
6. Переломы	S02.62
7. Опухоли	
7.1. Доброкачественные	K07.56; D16.40; D16.41
7.2. Злокачественные	C41.10; C41.1
7.3. Метастатические	
8. Заболевания мышц	M61.VX; M62.VX
8.1. Миофасциальная боль	K07.63
8.2. Миозит	
8.3. Контрактура (тугоподвижность ВНЧС не классифицированная в других рубриках)	K07.64

Частыми признаками дисфункции ВНЧС является нарушение движений нижней челюсти, утомляемость или болезненность в области жевательных мышц, шумы в области сустава, болезненные ощущения [6, 34].

По данным литературы, наиболее часто в детском и подростковом возрасте встречается поражение ВНЧС в виде привычного вывиха и подвывиха суставной головки [190]. Довольно часто привычный подвывих и вывих головки ВНЧС протекает бессимптомно. В таком случае больные за медицинской помощью не обращаются. У таких пациентов выход суставной головки из суставной ямки происходит плавно, без шумовых явлений и болезненных ощущений. Основным симптомом привычного вывиха или подвывиха суставной головки и диска является симптом «щелчка», который возникает во время еды, при зевании, максимальном опускании нижней челюсти.

Суставные шумы могут возникать при вентральной дислокации диска с репозицией, при структурных изменениях поверхности сустава и гипермобильности мышелка, дегенеративными процессами в суставе. У детей щелчок может возникать при изменении контуров ВНЧС с возрастом, что является нормальным явлением [180]. Щелчки в ВНЧС часто могут сопровождаться явлениями девиации.

По данным Aiken. A (2012), суставные звуки не всегда являются специфичными для диагностики заболеваний ВНЧС так, как в 35,8% случаев обнаруживаются у бессимптомных пациентов моложе 18 лет [83].

Причинами острого артрита ВНЧС, по данным ряда авторов [4, 7, 34], может быть кратковременная однократная перегрузка сустава: откусывание большого куска пищи, попытки раскусывания слишком твердого фрагмента пищи, длительное открывания рта при лечении у стоматолога. В большинстве случаев пациенты обращаются к врачу при обострении процесса. К перечисленным выше симптомам у таких больных присоединяются непостоянные боли в суставе, хруст при движении нижней челюсти, длительное ограничение подвижности нижней челюсти, девиация в сторону сустава с ограниченной подвижностью суставной головки.

Деформирующий артроз является конечной стадией функциональной патологии ВНЧС. Данная патология выявляется, по данным литературы, в возрасте 20–25 лет. При этом все вышеперечисленные симптомы становятся более выраженными. При артрозе выявляются боль, суставной шум, нарушение функции жевательных мышц, стоматологические симптомы, лицевые и головные боли [20, 34].

1.4. Клинические методы диагностики заболеваний височно-нижнечелюстного сустава у детей и подростков

Первичный протокол ведения детей с патологией ВНЧС обязательно включает сбор анамнестических данных, ориентированный на выявление симптомов и потенциальных причин возникновения патологии в суставе.

Выясняя жалобы, у родителей и ребенка уточняют время начала заболевания, что предшествовало развитию симптомов. Клинические проявления могут быть разнообразны: дискомфортные, болезненные ощущения в мышцах, области ВНЧС, звуки во время движения челюсти [30].

Исследования некоторых авторов свидетельствуют о том, что и у взрослых, и у детей функциональные заболевания ВНЧС могут протекать бессимптомно [31]. Оценка состояния полости рта и зубных рядов является важным этапом диагностики. Положение, форма, количество зубов, высота прикуса, наличие аномалий будут прямо влиять на развитие и состояние структур ВНЧС [105].

При наличии болевого синдрома детализировались его характер и локализация. Пальпаторно оценивалась болезненность жевательных, височных, латеральных и медиальных крыловидных мышц. Для изучения шумовых феноменов указательные пальцы располагались преаурикулярно с обеих сторон.

В ходе экскурсии мышечков определялось наличие хруста или щелчков на различных этапах открывания рта. При гипермобильности отмечалось «проваливание» пальцев в область суставных впадин. Также фиксировались зоны болезненности при надавливании на кожу кпереди от козелка уха.

Обращается внимание на траекторию движения нижней челюсти, которая может меняться в зависимости от нескольких факторов: состояние мышечного аппарата, изменение костных структур сустава, суставного диска [26, 34].

Окончательная верификация диагноза и проведение дифференциальной диагностики заболеваний ВНЧС требуют применения дополнительных методов исследования, среди которых ключевую роль играют функциональные пробы, рентгенологические методики и магнитно-резонансная томография. Последняя в настоящее время признана золотым стандартом визуализации патологических изменений височно-нижнечелюстного сустава [31].

1.5. Рентгенологические методы исследования височно-нижнечелюстного сустава

Для визуализации и оценки структурных изменений элементов височно-нижнечелюстного сустава применяется комплекс методов лучевой диагностики [2, 21, 97].

В настоящее время насчитывается более 30 способов традиционной рентгенографии сустава. Среди классических рентгенологических методов визуализации ВНЧС наиболее широкое применение получили укладки по Шюллеру и Парму, а также методики близкофокусной и контактной рентгенографии. Однако все перечисленные способы обладают существенными ограничениями: они позволяют выявлять лишь грубые анатомические изменения, сопровождающиеся выраженной деформацией суставных элементов, и практически неинформативны для диагностики ранних стадий патологического процесса.

Традиционная ортопантомография позволяет получить информацию о состоянии костных элементов ВНЧС, но при этом имеет дисторсию изображения от 30 до 46%, в результате чего получается значительное искажение изображения по форме и размеру [76, 80, 186].

На ТРГ отмечается слишком много накладывающихся друг на друга анатомических структур, которые не позволяют сделать этот метод максимально информативным для оценки патологии ВНЧС [94].

1.6. Компьютерная и магнитно-резонансная томография в диагностике дисфункции височно-нижнечелюстного сустава

Компьютерная и магнитно-резонансной томография позволила сделать шаг вперед в вопросах диагностики патологии ВНЧС [53, 131, 138, 181].

Компьютерная томография (КТ) дает качественное изображение костных элементов ВНЧС в трех плоскостях [62, 97, 101, 112, 181, 203, 209]. Но несмотря на высокую степень информативности, не позволяет оценить состояние мягких тканей

окружающих сустав положение и морфологию суставного диска, состояние жевательных мышц [76].

Максимальной объективностью и точностью в распознавании структурных изменений ВНЧС на сегодняшний день обладает МРТ-исследование, служащее эталоном диагностики [16, 18, 26, 31, 54, 76, 122, 133, 139, 143, 157, 159, 189, 203].

В литературе есть данные о проведении динамического МР-исследования ВНЧС, однако из-за низкого качества изображения и невозможности полноценно визуализировать задний край суставного диска авторы рекомендуют прибегать к методике стандартного исследования [18, 83]

Сообщается, что точность МРТ в оценке положения и формы диска составляет 95%, а в оценке костных изменений 93% [146].

Использование МРТ не заменяет другие методы лучевой диагностики: ОПТГ, КЛКТ и другие методы [31].

У больных имеющих разные формы функциональных нарушений ВНЧС отмечается характерная МР-семиотика [17, 31].

Классификация Wilkes является предпочтительной для интерпретации внутренних нарушений височно-нижнечелюстного сустава, выявленных при помощи МРТ [31].

Знания о нормальном внешнем виде ВНЧС по данным МРТ у детей и подростков ограничены, а морфологические особенности описаны кратко [86]. Одни исследования основаны на КТ [39, 53, 65, 97], другие – на трупном материале [90, 91, 155].

По данным Dania Tamimi 2018 у детей головка мышечкового отростка круглая, а кортикальный слой практически не визуализируется, потому что кость постоянно формируется в процессе энхондрального окостенения и кортикализация наступает в более зрелом возрасте.

Karlo S.A at all в 2010 году с командой исследователей определяли возрастные различия размеров и формы мышечков у 210 детей в возрасте от 0 до 17 лет. Всего было исследовано 420 суставов. Итогом работы стало заключение, что мышечковые отростки нижней челюсти подвержены значительным

возрастным изменениям размеров и формы. Точно удалось выявить, что по мере роста ребенка увеличивается угол наклона головки, а форма из округлой превращается в овальную.

1.7. Функциональные методы исследования височно-нижнечелюстного сустава

Аксиография. Для всесторонней оценки патологических изменений в ВНЧС базовый диагностический протокол целесообразно расширять за счет применения функциональных исследований, носящих вспомогательный характер [30, 34, 64].

Уникальная анатомическая конструкция ВНЧС, представляющего собой парное комбинированное сочленение, обуславливает сложную кинематику нижней челюсти. Благодаря наличию двух суставных головок, работающих синхронно, нижняя челюсть обладает способностью совершать разнонаправленные движения в трех ортогональных плоскостях: во фронтальной (вертикальной) плоскости – поднятие и опускание, реализуемые при открывании и закрывании рта; в сагиттальной плоскости – смещение вперед (протрузия) и назад (ретрузия); в горизонтальной (трансверзальной) плоскости – боковые сдвиги вправо и влево (латеротрузия). Каждое конкретное положение нижней челюсти, будь то состояние покоя, речь, жевание или глотание, представляет собой сложную комбинацию перечисленных движений с индивидуальной амплитудно-пространственной характеристикой.

Функциональная реализация этих перемещений обеспечивается скоординированной работой всех мышц, прикрепляющихся к нижней челюсти: как основных жевательных (височные, собственно жевательные, медиальные и латеральные крыловидные), так и вспомогательных (надподъязычные, подподъязычные, мимические). Каждая из этих мышц, сокращаясь с определенной силой и в определенной последовательности, вносит вклад в реализацию движений в височно-нижнечелюстном суставе, что делает этот сустав одним из наиболее функционально нагруженных и кинематически сложных в организме человека [34].

Аксиографическое исследование заключается в графической фиксации перемещений мышечков нижней челюсти при выполнении функциональных проб из положения центрального соотношения: вертикальных (открытие/закрывание рта), сагиттальных (протрузия/ретрузия) и трансверзальных (латеротрузия). Получаемые кривые отражают траекторию движения суставных головок и диска, а их анализ включает оценку длины, кривизны и угла суставного пути. Физиологической нормой считается совпадение аксиограмм открывания и закрывания рта при их равномерной кривизне и стабильных угловых характеристиках.

Нарушение скоординированной работы элементов ВНЧС – головки и диска – находит свое отражение в аксиографической картине: вместо характерной для нормы плавной кривой регистрируются траектории неправильной формы с измененными размерами и конфигурацией [7, 20, 34, 64, 76, 163, 191].

Электромиография. Электромиография достаточно объективный и надежный метод оценки нейромышечной системы путем регистрации биопотенциалов жевательных мышц. Электромиография подразделяется на два основных вида: игольчатую и поверхностную. Игольчатая методика предполагает чрескожное введение электрода непосредственно в толщу исследуемой мышцы, что позволяет регистрировать потенциалы действия отдельных двигательных единиц. Поверхностная ЭМГ, напротив, является неинвазивной: электроды фиксируются на коже и улавливают суммарную биоэлектрическую активность множества мышечных волокон [36].

Электромиографическое исследование мышц челюстно-лицевой области лучше описано у взрослых пациентов [34].

При анализе электромиограмм определяется продолжительность жевательного периода, количество жевательных движений, время одного жевательного движения, максимальную биоэлектрическую активность в состоянии покоя, напряжения и жевания [30].

ЭМГ исследования позволяют определить степень функциональной активности мышц, оценить динамику функциональной перестройки

нейромышечного комплекса в ходе хирургической реабилитации, оценивать эффективность лечения [103].

1.8. Состояние лицевого отдела черепа и зубочелюстной системы у детей и подростков с односторонним анкилозом

Анкилоз височно-нижнечелюстного сустава – тяжелое заболевание характеризующееся полным или не полным, костным или фиброзным сращением суставных поверхностей мыщелкового отростка нижней челюсти и височной кости, возникающее преимущественно в раннем детском возрасте обусловленное группой анатомических, функциональных и эстетических нарушений челюстно-лицевой области, которые прогрессируют вместе с ростом ребенка. Эти нарушения приводят к инвалидизации ребенка и нарушают его социальную адаптацию [11, 21, 24, 27, 30, 33, 35, 52, 62, 85, 93, 113, 123, 135, 173, 182, 156, 186, 188, 204, 211].

В некоторых странах все еще крайне низкий уровень осведомленности о данном заболевании [159].

Анкилоз ВНЧС имеет преимущественно воспалительный генез: в 45–67% случаев он развивается как исход гнойного остеоартрита, обусловленного гематогенным остеомиелитом суставного отростка либо остеомиелитом височной кости, возникающим на фоне гнойного среднего отита или мастоидита. Травматическое повреждение суставного отростка является причиной заболевания в 33–55% наблюдений [11, 21, 38, 49, 50, 52, 62, 63, 82, 85, 88, 130, 135, 138, 159, 173, 174, 186].

В результате незрелости тканей, из которых формируется ВНЧС, происходит частичная или полная гибель хряща суставных поверхностей, суставного диска, что приводит к фиброзному или костному сращению сочленяющихся элементов [33].

Исследования анкилоза ВНЧС чаще основаны на клиническом описании, а не на изучении клеточных и молекулярных механизмов, лежащих в основе этого заболевания. Лишь некоторые исследования, например, Porto et al. (2011), попытались устранить пробел в знаниях имитируя и изучая анкилоз ВНЧС на животных моделях [148, 206].

Yang. et al., (2020) в эксперименте на животных моделях доказал, что травма фиброзного слоя мышелка является более важным предиктором в возникновении травматического анкилоза, чем травма фиброзного слоя суставной ямки [207].

В результате повреждения ВНЧС может образоваться внутри или околоуставная гематома, которая при воздействии мезенхимальных стволовых клеток приводит к образованию грануляционной ткани и мягкой костной мозоли, с последующей минерализацией за счет энхондральной оссификации, как следствие образуется костная масса [123, 174, 186, 207, 211].

Zhao L et al. (2020), принимая во внимание, что макрофаги инициируют заживление перелома, путем экспрессии многих воспалительных факторов и хемокинов, на модели кролика при помощи местной инъекции в области сустава клотроновой липосомы CLD-lip, которая истощает макрофаги, и через 6 недель выраженность анкилоза была уменьшена вместе с уменьшением образованной кости и хряща.

В исследованиях нескольких авторов было подтверждено, что латеральная крыловидная мышца выполняет функцию дистракционного остеогенеза во время заживления перелома мышелкового отростка, что приводит к образованию избыточной кости [210].

По данным Loboа и соавторов (2001), после травмы, ВНЧС всегда подвержен воздействию физиологических механических нагрузок (глотание, речь и т.д). В связи с этим было доказано, что механические факторы влияют на дифференцировку мезенхимальных клеток в фибробласты, хондробласты, остеобласты во время заживления переломов, данная теория объясняет разнородность тканей, получаемых в анкилотических блоках.

Остеокластическая резорбция кости является первым шагом в цикле ремоделирования, удаляя старую кость, которая будет замещена новой в результате работы остеобластов.

По непонятным причинам в анкилотических блоках обнаруживаются неактивные остеокласты, что приводит к дисбалансу цикла ремоделирования с преобладанием оссификации и костного анаболизма [104, 114, 123].

Corso et.al (2019) считают, что полиморфизм гена остеопротегерина (OPG) RS2073618, который является важным цитокином, ингибирующим функцию остеокластов, играет значительную роль в образовании костного анкилоза ВНЧС, однако основной механизм полиморфизма этого гена пока не ясен [123]

Gerstenfeld et al. (2012) в эксперименте на животных продемонстрировал, как основной гормон шишковидной железы (мелатонин), выступая в роли ингибитора активатора рецептора лиганда ядерного фактора – κ (RANKL), может подавлять дифференцировку остеокластов и способность к резорбции, потенциально приводя к гипертрофическому росту костной ткани в местах ее повреждения.

Система RANKL – OPG является важным сигнальным путем в остеокластогенезе во время заживления кости. Отношение RANKL – OPG значительно меньше в анкилозированной кости по сравнению с контрольной группой, следовательно, выше минеральная плотность, а количество остеокластов и скорость остеокластогенеза ниже, однако достоверная причина снижения количества и активности остеокластов требует дальнейших исследований [124].

Скелет позвоночных млекопитающих формируется в результате энхондрального окостенения. Костная ткань образуется через хрящевой промежуточный слой, который содержит мезенхимальные хондроциты, остеобласты, остециты, остеокласты, клетки костного мозга. Zhou et al. (2014) в эксперименте над животными обнаружил, что 60% хондроцитов трансдифференцируются в зрелые остеобласты, чтобы оссифицировать хрящ, тем самым способствуя гипертрофии анкилотической кости. Эти находки навели ряд ученых на теорию энхондральной оссификации, которая на сегодняшний день считается основной в образовании костной ткани при формировании костного анкилоза ВНЧС.

Liang et.al. (2019) проверил теорию, что связанные с ангиогенезом факторы роста эндотелия сосудов и факторы роста фибробластов были выше при костном анкилозе, чем при фиброзном, и ингибирование ангиогенеза после травмы ВНЧС может быть успешной стратегией в предотвращении костного анкилоза.

Однако все теории и гипотезы требуют дальнейшего изучения [123].

В экспериментах над животными было доказано, что факторы риска возникновения анкилоза являются:

- Повреждение суставного диска или суставных поверхностей.
- Ограничение подвижности сустава [93].

По данным Каспаровой Н.Н (1978) у большинства детей (72,9%) поражение сустава развивается на первом году жизни и патогенез возникновения анкилоза в детском возрасте связывают с активной регенерацией и ростом костной ткани в период интенсивного развития ребенка. Мыщелковый отросток нижней челюсти является зоной её продольного роста [97,101]. Внутренний слой фиброзного хряща покрывающий суставную головку, обеспечивает рост нижней челюсти в длину. Чаще наблюдаются односторонние, чем двусторонние поражения [30, 85, 93, 172].

Rozanski C. at.al (2019), проведя систематический обзор PubMed в течение 1990–2017 годов, выявил, что анкилоз чаще встречается у мужчин, чем у женщин.

При изучении жалоб выяснялось, что ребенка и родителей больше беспокоит появление визуальных признаков недоразвития нижней челюсти или ограничение ее движений [33].

Дети с выраженным недоразвитием нижней челюсти и ограничением её подвижности тяжело переносят свой физический недостаток.

У детей с односторонним поражением отмечается асимметрия лица, смещение подбородка в сторону пораженного сустава, что является ранним признаком заболевания, постепенно устанавливается патологический перекрестный прикус в боковых отделах зубных рядов с глубоким резцовым перекрытием, ротовая щель занимала косое положение: угол рта на пораженной стороне чаще приподнят вверх, а на здоровой стороне – опущен [11, 21, 24, 63, 88, 102, 159].

Деформация нижней челюсти при анкилозе ВНЧС влечет за собой каскад вторичных изменений со стороны лицевого скелета: недоразвитие и деформацию верхней челюсти, скуловой и височной костей, а также искривление шейного отдела позвоночника. К перечисленным анатомическим нарушениям присоединяются мышечная дисфункция и формирование патологического

прикуса. Дополнительным фактором, отягощающим состояние зубочелюстной системы, служит ранняя потеря зубов, обусловленная множественным кариесом на фоне невозможности проведения адекватной санации полости рта [24].

Размеры и форма зубной дуги до 2–3-летнего возраста, несмотря на имеющуюся деформацию челюсти, остаются в пределах возрастной нормы. С трехлетнего возраста выявлено сужение нижнечелюстной зубной дуги, которое с возрастом прогрессирует. Смыкание зубных рядов компенсируется до 5–6 летнего возраста, позже оно нарушается и, вслед за этим, развивается грубая вторичная деформация верхнечелюстной зубной дуги. К 10–12 летнему возрасту у детей этой группы развиваются грубые нарушения прикуса и деформация верхней челюсти. У детей с поражением одного сустава, заболевших в возрасте 3–10 лет, недоразвитие ветви и тела челюсти выражено в меньшей степени по сравнению с детьми, заболевшими на первом году жизни.

К 12–13-летнему возрасту у всех детей наблюдалось нарушение смыкания зубных рядов за счет выраженной деформации альвеолярных отростков верхней и нижней челюсти. Альвеолярный отросток нижней челюсти на стороне больного сустава был наклонен в язычную сторону так, что жевательная поверхность верхних зубов контактировала с щечной поверхностью нижних. На стороне здорового сустава премоляры и моляры верхней и нижней челюстей не контактировали между собой, в результате чего альвеолярный отросток верхней челюсти избыточно растет вниз, а нижней челюсти вверх. У отдельных больных альвеолярный отросток верхней челюсти опускался вместе с зубами до уровня переходной складки слизистой оболочки нижней челюсти. На нижней челюсти деформация зубной дуги проявлялась в сужении ее боковых отделов и уплощении переднего отдела. В связи с этим отмечалась скученность передней группы зубов. В этом возрасте выявлено уменьшение трансверсальных размеров верхней зубной дуги и увеличение ее сагиттальных размеров [30]

В исследовании Вашкевича В.П. (1971), посвященном изучению газообмена у детей с анкилозом ВНЧС, было установлено, что гипоплазия и тугоподвижность нижней челюсти обуславливают смещение языка и надгортанника кзади, что,

в свою очередь, провоцирует расстройства внешнего дыхания. Автором было установлено, что хроническая дыхательная недостаточность находится в стадии компенсации до 2–3-летнего возраста, а в более позднем возрасте она переходит в стадию субкомпенсации. Эти же данные были подтверждены Каспаровой Н.Н. в 1978 году.

Каспарова Н.Н. (1978), анализируя последствия заболеваний ВНЧС у 70 пациентов, отмечает формирование у большинства из них к 10–12 годам искривление шейного отдела позвоночника в сторону здорового сустава.

Семенов М.Г. (2016) при анализе КТ 60 пациентов с односторонним анкилозирующим поражением ВНЧС выявил следующие патологические признаки лицевого отдела черепа: дефлекцию нижней челюсти и подбородочного отдела нижней челюсти с больную сторону; укорочение ветви и тела нижней челюсти на пораженной стороне; уплощение или деформация головки нижней челюсти. В 77% случаев определялась бугристость формы суставной впадины. Практически во всех случаях отмечалась деформация венечного отростка и в 57% увеличение его размеров ввиду повышенного тонуса височной мышцы. В 92% угол нижней челюсти по типу «петушиной шпоры».

В шейном отделе позвоночника Семенов М.Г. выделял следующие проявления: ротационное смещение позвонков – 33%, дисплазия краниовертебрального отдела – 22%, нарушение оссификации зуба (C2) – 11%.

Таким образом, медицинская проблема выливается в сложную социальную проблему, которая требует комплексного решения.

1.9. Состояние височно-нижнечелюстного сустава у детей и подростков с односторонним анкилозом

В отечественной и зарубежной литературе данные об анатомическом и функциональном состоянии височно-нижнечелюстного сустава у детей и подростков с односторонним анкилозирующим поражением единичны и не отражают вопроса в полной мере. Многие авторы не исключают высокую вероятность вторичного поражения неповрежденного сустава из-за длительного отсутствия движений [49].

После комплекса оперативных вмешательств на пораженной стороне основную функциональную нагрузку в течение длительного времени на себя берет не оперированный сустав [67].

В процессе роста ребенка происходит постепенная манифестация признаков нарушения функции сустава, сопровождающаяся сокращением амплитуды движений. Исходом данного процесса может стать формирование тугоподвижности или полной неподвижности нижней челюсти. [38].

Результатом длительного нарушения движений нижней челюсти являются вторичные изменения жевательных мышц, шиловидно-челюстных и крыловидно-челюстных связок, выражающиеся в их укорочении и гипертрофии. Гипертрофия височной мышцы приводит к расширению и удлинению венечного отростка нижней челюсти, который, углубляясь в височную ямку, становится дополнительным препятствием при открывании рта.

El-Labban N.G at.al (1990) утверждает, что жевательные мышцы на пораженной стороне демонстрируют признаки атрофии, отложения липидов и дегенерации нервных волокон.

В 1981 году Каламкаров Х.А., Рабухина Н.А. и Безруков В.М. опубликовали данные обследования 21 больного с анкилозом ВНЧС. Авторы отмечают, что на месте ВНЧС у всех пациентов с анкилозом обнаруживается массивный бесформенный костный конгломерат, включающий суставную ямку, бугорок, суставную головку, шейку, а иногда и часть ветви челюсти. В данном исследовании лишь у 5 больных во втором суставе не выявлено рентгенологических изменений. У 16 пациентов, во втором суставе описан фиброзный анкилоз или артроз.

Функциональное состояние жевательных мышц до хирургического лечения описано в ряде работ отечественных и зарубежных авторов.

Так, Tsukamoto N. с соавторами (1968) проводилась электромиография жевательных мышц у 10 больных. В результате были получены данные о том, что при анкилозе одного височно-нижнечелюстного сустава на стороне пораженного сустава отмечалось снижение биоэлектрической активности собственно

жевательной и височной мышц по сравнению с мышцами противоположной стороны.

По данным Иоаннидиса Г.П. (1974), при исследовании 25 больных с анкилозом ВНЧС до операции получены противоположные результаты. Автор утверждает, что снижение биоэлектрической активности жевательной мышцы на стороне поражения наблюдается только в тех случаях, когда мышца не полноценна вследствие рубцовых изменений.

Каспаровой Н.Н. (1981) исследовалась биоэлектрическая активность жевательных мышц до хирургического лечения при помощи электромиографии. Анализ проводился у 7 детей в возрасте от 4 до 15 лет. Согласно полученным данным «выявлено снижение биоэлектрической активности жевательной и височной мышцы на стороне пораженного сустава по сравнению с показателями таких же мышц на противоположной стороне».

В работе Герасименко М.Ю (1988) ЭМГ обследование проведено у 14 больных с односторонним анкилозом и у 14 больных с двусторонним анкилозом ВНЧС. При обследовании выявлено снижение сократительной функции жевательной и медиальной крыловидной мышцы на стороне поражения, а также возникновение гипертонуса в височной и жевательной мышце на здоровой стороне.

Скворцова И.Г (1989) провела электромиографическое исследования жевательных и височных мышц у 10 пациентов с анкилозом ВНЧС. Установлено, что у неоперированных больных резко снижена амплитуда биопотенциалов жевательной мышцы на пораженной стороне и повышенная биоэлектрическая активность височной мышцы.

Gagnani S.P. et al. (2021) на основании ЭМГ-исследования жевательной и височной мышцы на стороне поражения у 16 пациентов в возрасте от 3 до 20 лет с односторонним анкилозом в послеоперационном периоде после остеотомии мышечка сделал вывод о том, что у больных наблюдается гиперактивность жевательной и височной мышцы на стороне поражения.

При этом через 6 месяцев после операции активность снижается до значений здоровой стороны.

1.10. Протокол реабилитации детей и подростков с односторонним анкилозом

Врачи многих специальностей сходятся во мнении, что реабилитация пациентов с костной патологией височно-нижнечелюстного сустава должна осуществляться поэтапно по мере роста ребенка с использованием всего комплекса современных методов лечения [11, 52, 62].

По мнению Каспаровой Н.Н. (1981), именно продолжительное диспансерное наблюдение создает условия для наиболее эффективной реализации многоэтапной реабилитации. Ключевым условием успеха является мультидисциплинарный подход, предполагающий участие на разных этапах лечения хирургов, ортодонт, логопедов, физиотерапевтов и других специалистов [30].

В литературе нами не встречено информации о реабилитации условно не пораженной стороны при одностороннем поражении. Однако известно, что у всех детей с данной патологией имеются грубые нарушения прикуса, а 80% патологических явлений в области сустава не связаны с воспалительными процессами, а обусловлены функциональными нарушениями. Все эти наблюдения позволяют сделать вывод о поражении второго сустава в различной степени.

Реабилитация должна проводиться поэтапно и соответствовать возрасту пациента. За рубежом наиболее распространен 7-ступенчатый протокол лечения детей с анкилозом ВНЧС, который в 2009 году предложил Leonard B. Kaban. Указанным протоколом предусмотрено проведение следующих мероприятий:

1. Агрессивное удаление фиброзной ткани и/или анкилотических масс.
2. Коронаидэктомия на стороне поражения.
3. Коронаидэктомия на противоположной стороне, если после применения 1, 2 этапа не достигнуто межрезцовое расстояние более 35 мм.
4. Прокладывание между раневыми поверхностями миофасциального височного лоскута или нативного диска, если он сохранен.
5. Реконструкция утраченного фрагмента ветви с помощью одномоментной дистракции или использования реберно-хрящевого аутооттрансплантата.

6. Ранняя мобилизация нижней челюсти. При использовании дистракционного остеогенеза движения начинаются со дня операции. При использовании реберного аутооттрансплантата на 10 сутки.

7. Физиотерапия с помощью гимнастики, жевательной резинки и Thera Bite.

На кафедре детской челюстно-лицевой хирургии МГМСУ принята следующая схема реабилитации пациентов с односторонним анкилозом ВНЧС [77]:

1. Детям в возрасте до 3 лет проводится резекция венечного и мышцелкового отростка с удалением анкилотических разрастаний с разграничением раневых костных поверхностей путем интерпозиции височной фасции, прокладыванием между раневыми поверхностями суставного диска, выкраивание мышечно-надкостничного лоскута с жевательной мышцы. В послеоперационном периоде – скелетное вытяжение сроком на 3–5 дней с последующим применением шины Вебера или Ванкевича.

2. Детям после 3 лет тактика лечения выбирается в зависимости от вовлеченности ветви в процесс:

- а) если после удаления анкилотических разрастаний сохраняется менее половины высоты ветви, проводится одномоментная костная пластика ветви композитным эндопротезом «Карбопол»;
- б) если после удаления анкилотических разрастаний сохраняется половина высоты ветви, одномоментно проводится наложение КДУ или аутопластика;
- с) если после удаления анкилотических разрастаний сохраняется 3/4 высоты ветви, то производится интерпозиция височной фасции, неизмененным суставным диском, жевательной мышцы, с последующим скелетным вытяжением. Через 6–12 месяцев проводится компрессионно-дистракционный остеогенез на ветви нижней челюсти.

3. По мере роста пациента через 3–5 лет, вне зависимости от использованного метода первичного лечения формируются вторичные деформации лицевого скелета. С целью устранения деформаций в возрасте 9–12 лет необходимо

применять аутопластику, компрессионно-дистракционный остеогенез ветви нижней челюсти или замену эндопротеза.

4. На завершающем этапе у пациентов 16 лет и старше имеющих выраженные двучелюстные несимметричные деформации, проводится ортодонтическая подготовка к ортогнатической операции.

Таким образом, только сочетанием различных методов лечения можно добиться высоких результатов в реабилитации детей с анкилозом ВНЧС. Все врачи, изучавшие данную патологию, сходятся во мнении, что только комплексное, раннее лечение с использованием хирургии, ортодонтии, ортопедии и т.д., строгое соблюдение этапности с учетом всех особенностей челюстно-лицевой области является наиболее перспективным. Однако сроки применения различных методов лечения и их обоснованность вызывают ряд разногласий и возможно требуют пересмотров.

ГЛАВА II. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

2.1. Общая характеристика обследованных детей и подростков с односторонним анкилозом

Нами обследовано 65 пациента в возрасте от 7 до 18 лет с односторонним анкилозом ВНЧС, находившихся на диспансерном наблюдении и лечении в клинике кафедры детской челюстно-лицевой хирургии МГМСУ в период с 2017 по 2024 год.

Все пациенты были разделены на возрастные группы: 7–12 лет (25 человек) и 13–18 лет (40 человек).

Выбор установленных возрастных групп рекомендован ВОЗ для проведения стоматологического эпидемиологического обследования (Приказ Минздравмедпрома РФ от 06.05.1996 № 181) «О проведении эпидемиологического стоматологического обследования населения Российской Федерации»).

Таблица 2 – Сводная таблица данных обследования пациентов

Методы исследования	Количество обследованных пациентов		Всего пациентов
	М	Ж	
КТ	32	33	65
МРТ	32	33	65
ЭМГ	32	33	65
Аксиографический	17	13	30
Клинический	32	33	65

Критерии включения пациентов в основную группу:

1. Пациенты в возрасте от 7 до 18 лет.
2. Пациенты с односторонним анкилозом ВНЧС.

Критерии не включения пациентов в основную группу:

1. Пациенты старше 18 лет.
2. Пациенты без патологии ВНЧС.

Критерии исключения пациентов из исследования:

Из исследования исключаются пациенты, которые не могут пройти все его стадии или отказываются от дальнейшего участия в исследовании:

1. Пациенты, отказывающиеся от выполнения диагностических процедур, если при этом отсутствует возможность их замены другими методами в соответствии с протоколом исследования.
2. Пациенты, отказавшиеся от лечения, не закончившие лечение или исключенные из исследования в связи с другими обстоятельствами.

2.2. Схема комплексного обследования

Изучение морфофункционального состояния височно-нижнечелюстного сустава проводилось на основании следующего диагностического комплекса:

1. Опрос ребенка и родителей с целью выявления жалоб.
2. Сбор анамнеза, включающий сведения о ранее проведенном лечении.
3. На каждого пациента заполнялась анкета, посвященная анамнезу заболевания, испытываемым ощущениям в области ВНЧС и результатам обследования сустава.
4. Клинический осмотр:
 - а) анализ положения головы и контуров лица в прямой и боковой проекциях;
 - б) анализ функционального состояния височно-нижнечелюстного сустава (пальпация в области ВНЧС, определение траектории движения нижней челюсти, определение степени открывания рта и латеротрузии линейкой OpenWide, выявление шумов);
 - в) осмотр полости рта.
5. Фотопротокол лица и зубов.
6. Методы лучевой диагностики (КЛКТ).
7. Функциональные методы исследования ВНЧС (аксиография, электромиография).
8. Магнитно-резонансная томография.

Результаты обследования фиксировались в модифицированную нами карту комплексной диагностики функциональных нарушений ЗЧС, предложенную Лебедево И.Ю. с соавторами, и разработанной нами анкете (рисунок 1).

ФИО пациента _____

Жалобы

☐ Боль ☐ Щелчок или хруст

☐ Ограничение открывания рта ☐ Асимметрия лица

Пальпация и изометрия мышц

☐ Умеренные ощущения / Боль ☐

	M. masseter superfic.	
	M. masseter prof.	
	M. temporalis ant.	
	M. temporalis med post	
	M. trapezius	
	M. sternocleidomastoideus	
	M. pterygoideus medialis	
	M. pterygoideus lateralis	

Открывание рта

Открывание рта, мм.	R	L
	10	
	20	
	30	
	40	
	50	
	60	

Движение в мм	
Открывание рта	
Латеротрузия L	
Латеротрузия R	

Суставные шумы

Открывание рта
Хруст, трение
Щелчки

Закрывание рта
Хруст, трение
Щелчки

Рисунок 1 – Карта диагностики функциональных нарушений зубочелюстной системы

2.3. Жалобы, анамнез

В процессе опроса ребенка и его родителей детально выяснялся характер имеющихся проявлений: наличие дискомфортных ощущений, шумовых феноменов (щелчки, хруст), боли в проекции ВНЧС и жевательных мышцах – как в состоянии покоя, так и при движениях нижней челюсти. Анализировались возможные причины, которые, по мнению пациента и его семьи, могли привести к развитию заболевания, при этом особое внимание уделялось временной связи дебюта симптомов с проведенным ортодонтическим лечением (уточнялась его

длительность и тип аппаратуры – съемная или несъемная) и ранее выполненными хирургическими вмешательствами.

Выяснялась последовательность появления признаков: что возникало первым – боль или щелчок в суставе. Учитывалось, что при вывихах диска щелчок, как правило, появляется раньше, тогда как при артритах и артрозах первыми симптомами чаще становятся боль и ограничение открывания рта. Детально анализировался болевой синдром: локализация (локальная, разлитая, иррадиирующая) и характер боли (острая, тупая, режущая, ноющая, колющая, внезапная, разлитая).

2.4. Осмотр пациента

Осмотр лица и челюстно-лицевой области выполнялся в стоматологическом кресле при стандартном положении пациента с головой, слегка отклоненной назад на подголовнике. Оценивалось положение головы, симметричность лицевого скелета, а также конфигурация профиля (прямой, выпуклый, вогнутый тип).

Отклонение при открывании наблюдали визуально, попросив пациентов закрыть рот, а затем медленно несколько раз широко открыть. Движение повторялось несколько раз для визуального наблюдения за любым отклонением.

Пальпаторное исследование ВНЧС осуществлялось путем установки указательных пальцев в области, расположенной впереди от козелка уха, либо путем их введения в наружные слуховые проходы билатерально. Оценивалась болезненность при надавливании в проекции сустава, степень экскурсии мыщелков, наличие и характеристика суставных шумов. При гипермобильности сустава на фоне максимального открывания рта определялся симптом «проваливания» пальцев в пустые суставные впадины. Оценка мышечного компонента включала пальпацию собственно жевательных, височных, латеральных и медиальных крыловидных мышц, а также грудино-ключично-сосцевидных мышц с обеих сторон для выявления зон болезненности и гипертонуса. При обследовании оценка функционального состояния ВНЧС проводилась по 7 признакам, а именно:

1. Нарушение движения нижней челюсти.
2. Ограничение открывания рта.
3. Суставной шум.
4. Боль/дискомфорт в области ВНЧС на не пораженной стороне.
5. Боль/утомляемость в области группы жевательных мышц.
6. Дегенеративные изменения головки мышечкового отростка на КЛКТ.
7. МР-признаки внутренних нарушений ВНЧС.

Для определения величины открывания рта измеряли специальной линейкой расстояние между режущими краями центральных резцов верхней и нижней челюсти при максимальном её опускании (рисунок 2). Исследование Muller L, van Waes H, Langerweger C, Molinari L, Saurenmann RK, в котором проанализирована степень открывания рта у 20719 детей от 4 до 17 лет показало, что медианное значение составляет 45 мм, оно коррелирует с параметрами нормы у взрослой группы пациентов 40–50 мм (Jeffery P. Okeson, 2019).

В исследовании Muller L и соавторов в каждой возрастной группе был обнаружен значительный разброс от 34 мм до 55 мм в группе 6–12 лет и от 36 мм до 65 мм в группе 13–17 лет. Пороговым значением в нашем исследовании для ограничения открывания рта было < 35 мм для группы 7–12 лет и < 40 мм для группы 13–18 лет.



Рисунок 2 – Методика измерения степени открывания рта при помощи линейки:

А – нормальное открывание рта; Б – ограничение открывания рта

Каждому пациенту проводился фотопротокол лица в трех проекциях, а также фотопротокол зубных рядов в пяти или трех проекциях – с учетом степени открывания рта (рисунок 3).

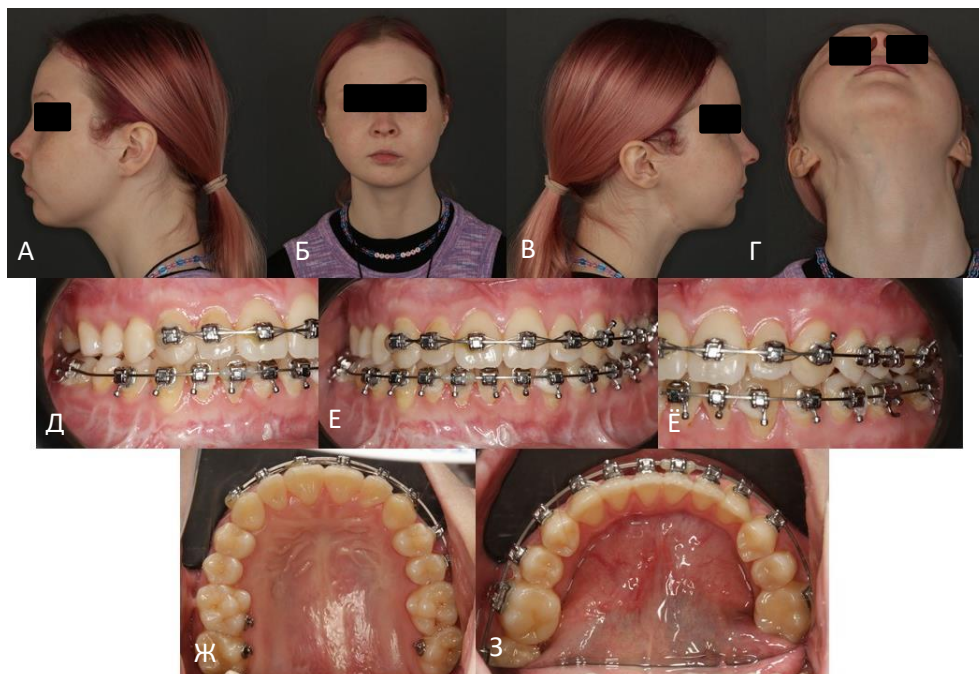


Рисунок 3 – Фотопротокол лица и зубных рядов: А–Г – фото лица в передней, левой и правой боковой проекциях и с запрокинутой головой; Д–З – дентальная фотография

2.5. Методы рентгенологического исследования височно-нижнечелюстного сустава

Конусно-лучевая компьютерная томография проводилась на аппарате KAVO OP 3D Vision (Imaging Sciences International LLC, США) с сомкнутыми зубами в положении привычной окклюзии. Программа автоматически выставляла напряжение 120 кВт и силу тока в рентгеновской трубке 5 mA, дозовая нагрузка составляла 0,05 мЗв, размер рабочей области детектора во всех случаях был 25 × 25 см, а время сканирования 17 секунд (рисунок 4).

Кроме того, результаты КТ позволяли оценить наличие дегенеративных изменений костной ткани головок нижней челюсти и степень их выраженности, а также помогал диагностировать костно-деструктивные изменения, патологию зубных рядов, челюстных костей, наличие очагов хронической инфекции.



Рисунок 4 – КЛКТ-исследование в положении привычной окклюзии

Протокол анализа КЛКТ-изображений ВНЧС у детей предусматривал оценку следующих параметров: форма и размеры головки мыщелка, суставной ямки и бугорка; позиция головки относительно ямки (передняя, центральная, задняя); ширина суставной щели в трех отделах (переднем, верхнем, заднем). Для оценки размеров суставной щели использовались данные из методики Н.А Рабухиной в модификации И.Е. Андросовой и соавторами (таблица 3).

Таблица 3 – Параметры нормы суставной щели в возрастной группе 7–12 лет

Ширина суставной щели в возрасте 7–12 лет и старше, мм	
Передняя	2,5–3
Верхняя	3–3,5
Задняя	2–2,5

Оценивали рентгенологические признаки изменения костных элементов ВНЧС в виде деформаций (за счет уплощения или наличия дополнительных костных разрастаний), изменений структуры костной ткани (признаки склероза, остеопороза, кистовидной перестройки), нарушений целостности субхондральной кортикальной пластинки (эрозии, деструкции) (рисунок 5).

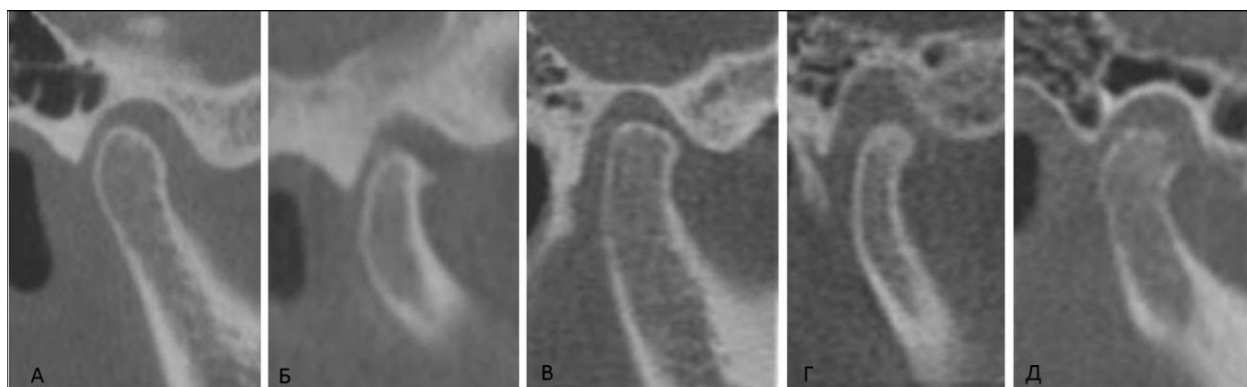


Рисунок 5 – Дегенеративные изменения головки МО по данным КЛКТ: А – норма; Б – остеофит; В – уплощение, Г – склероз, Д – эрозия

Анализ томограмм проводился по методике, предложенной Н.А. Рабухиной (1966), в модификации И.Е. Андросовой, А.А. Аникиенко, Л.И. Камышевой (1976) (рисунок 6). Статистически обрабатывали и сравнивали данные измерений сустава разных возрастных групп между собой и со средним значением возрастной нормы (таблица 1, см. с. 17–18).

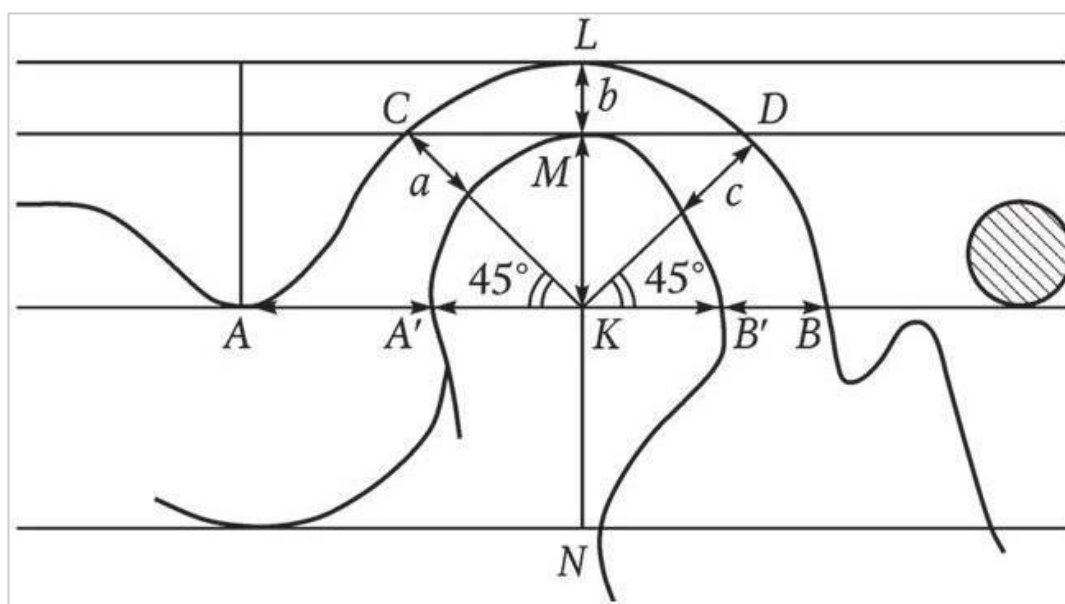


Рисунок 6 – Схема методики расшифровки томограмм ВНЧС по Н.А. Рабухиной (1966), в модификации И.Е. Андросовой, А.А. Аникиенко, Л.И. Камышевой (1976)

В отечественной и зарубежной литературе данных о норме ВНЧС по данным КЛКТ и МРТ картине в разные периоды детского возраста имеются в единичном количестве и небольшой выборке, что не позволяет с уверенностью опираться на них. Отсутствуют четкие протоколы интерпретации полученных КТ и МРТ данных ВНЧС у детей и подростков.

По данным Serindere et al 2020г, возрастной фактор играет огромное влияние на морфологию ВНЧС, следовательно, экстраполяция данных КТ и МРТ картины взрослого пациента на ребенка не будет считаться объективной.

2.6. Аксиографическое исследование височно-нижнечелюстного сустава

Для аксиографического исследования ВНЧС использовали оптический аксиограф Proaxis, который позволял получить информацию о характере и объеме движения нижней челюсти (рисунок 7).

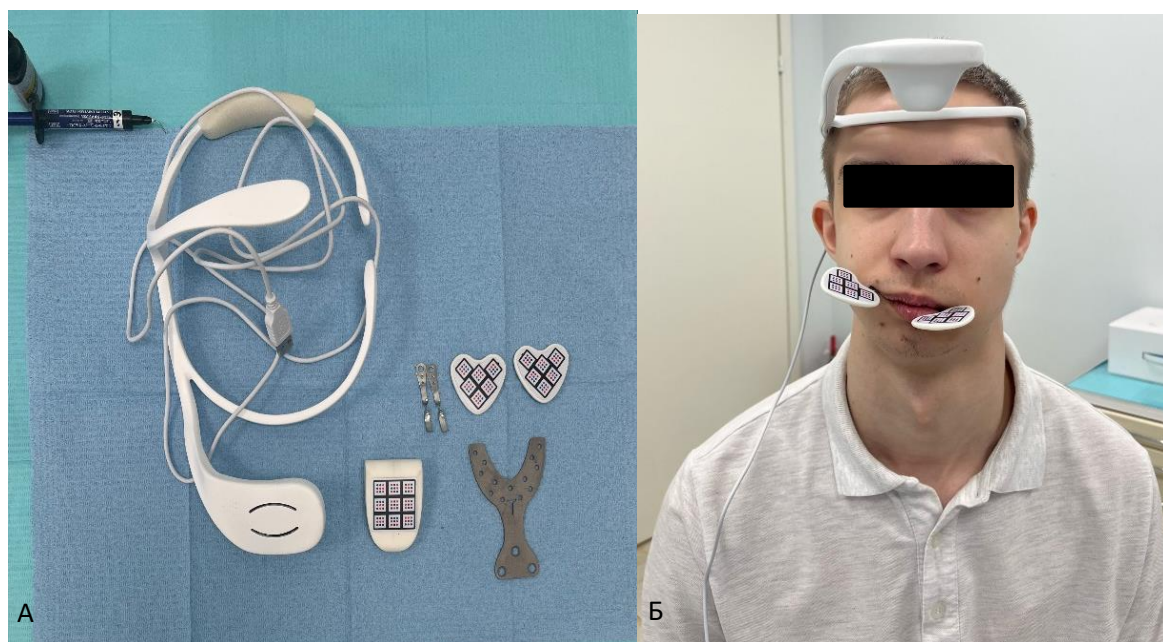


Рисунок 7 – Аксиографическое исследование: А – оптический аксиограф Proaxis;
Б – фиксация аксиографа на пациенте

Все данные полученные в ходе исследования были преобразованы в графические изображения, проанализированы и сопоставлены с клиническим методом исследования (рисунок 8).

Анализ аксиограмм включал оценку амплитуды и конфигурации траекторий, регистрируемых при выполнении функциональных проб: протрузии, латеротрузии, открывания и закрывания рта. Интерпретация полученных данных о характере движений нижней челюсти проводилась с сопоставлением результатов других диагностических методов. Исследование Verkouteren DRC, de Sonnaville WFC,

Zuithoff NPA, Wulffraat NM, Steenks MH, Rosenberg AJWP в котором приняло участие 169 здоровых детей в возрасте от 6 до 18 лет показало, что медиана латеротрузии у детей 6–12 лет составляет 9,45 мм, а у подростков 13–18 лет составляет 10,15 мм. Эти данные соотносятся с нормой латеротрузии у взрослых пациентов, составляющей 8–12 мм (Jeffery P. Okeson, 2019). В нашем исследовании для ограничения латеротрузии пороговым было значение <8 мм для обеих групп.

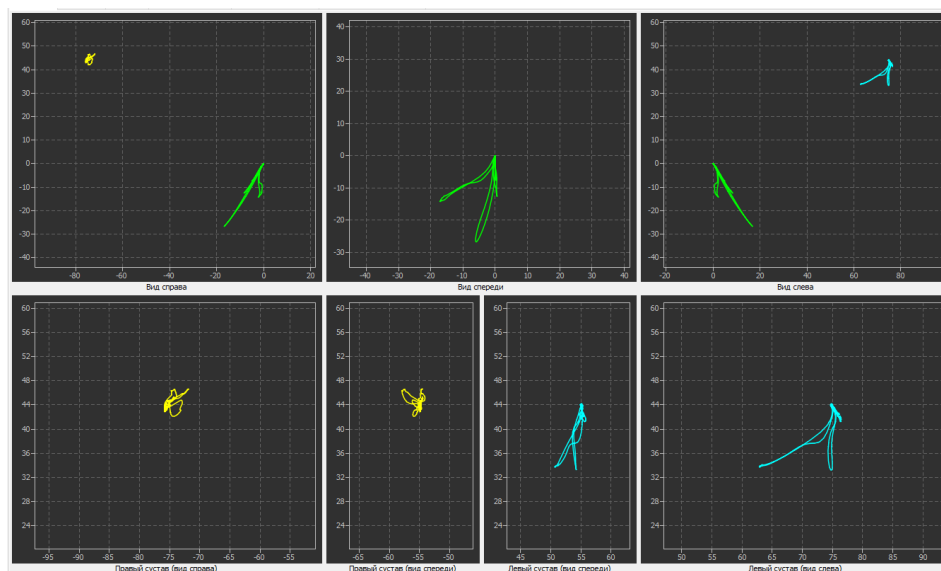


Рисунок 8 – Графическое изображение траектории движения нижней челюсти при выполнении функциональных проб

Использование аксиографии у детей младшего возраста ограничено ввиду несоответствия габаритов стандартной аппаратуры краниофациальным размерам и параметрам зубных рядов, что не позволяет обеспечить надежную фиксацию датчиков. Нарастающая с возрастом деформация нижней челюсти не всегда позволяла стабильно зафиксировать элементы прибора, кроме того, у данной группы пациентов отмечается ранняя потеря зубов вследствие множественного кариеса из-за невозможности полноценной санации, наличие брекет-системы в совокупности с деформацией альвеолярных отростков ранней потерей и дистопией зубов часто препятствовало фиксации параокклюзионных датчиков на временную пластмассу. Ввиду ограничений мы не смогли провести метод аксиографии всем детям, и он не стал предметом статистической обработки, в статистику взяли клинический метод исследования. Мы применяли метод аксиографии для оценки контроля клинического метода.

2.7. Электромиографическое исследование жевательных мышц

Для оценки нарушений функционального состояния жевательных мышц проводили электромиографическое исследование, позволяющее графически отобразить биоэлектрическую активность (потенциалов действия) двигательных единиц мышцы.

Биоэлектрическую активность жевательных и височных мышц изучали методом суммарной электромиографии.

Накожными электродами регистрировали интерференционную (поверхностную) ЭМГ, т.е. активность большого числа двигательных единиц мышц. Исследования проводили с помощью 4-канального электромиографа Synapsis фирмы «Нейротех» (рисунок 9).



Рисунок 9 – Используемый нами 4-канальный электромиограф Synapsis фирмы «Нейротех»

Электромиографическое исследование мышц проводили во время максимального произвольного сжатия зубов течение 5 секунд. Проба повторялась 3 раза, а данные представляли собой среднее арифметическое 3 повторений. Для регистрации ЭМГ использовали накожные электроды округлой формы с постоянным межэлектродным расстоянием. Для сохранения расстояния электроды закрепляли на коже лейкопластырем. Перед наложением электроды смазывались токопроводным гелем на водной основе (рисунок 10).



Рисунок 10 – Электромиографическое исследование. Внешний вид пациента с наложенными электродами: А – в профиль, Б – в фас

При анализе ЭМГ определяли амплитуды биопотенциалов собственно жевательной и височной мышцы при максимальном сжатии челюстей (рисунок 11). Определяемые параметры сравнивали со средними значениями возрастной нормы, полученной у детей с нормальным прикусом, жевательная мышца – 439 ± 12 мкВ, височная мышца – 549 ± 14 мкВ (Л.С. Персин, 1973). В связи с ожидаемым большим разбросом измеряемых показателей, связанным с индивидуальными возрастными колебаниями, грубыми анатомическими нарушениями в челюстно-лицевой области, нами при анализе оценивалась их средняя величина.

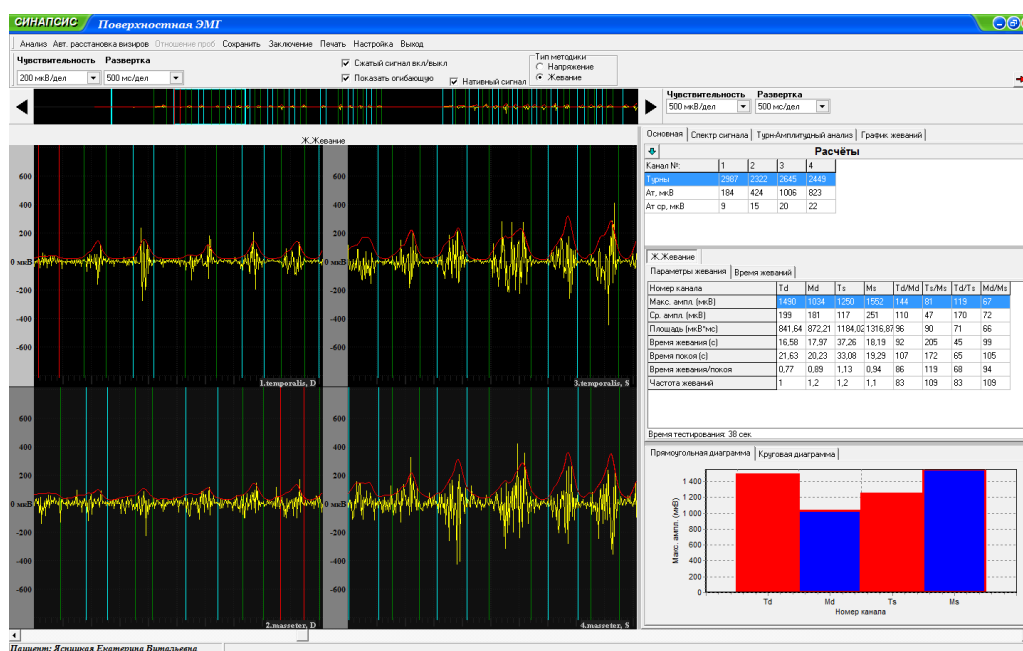


Рисунок 11 – Рабочий экран программы «Синапсис» с отображением результатов ЭМГ-исследования

2.8. Магнитно-резонансная томография

Исследования проводили с помощью томографа – Phillips Ingenia Ambition S-1.5Тл (рисунок 12). Исследование всех пациентов проводилось без предварительной подготовки в положении пациента лежа на спине. Использовалась квадратная радиочастотная катушка малого диаметра (10–12 см). Центр катушки позиционировали на 1–2 см спереди от наружного слухового прохода.

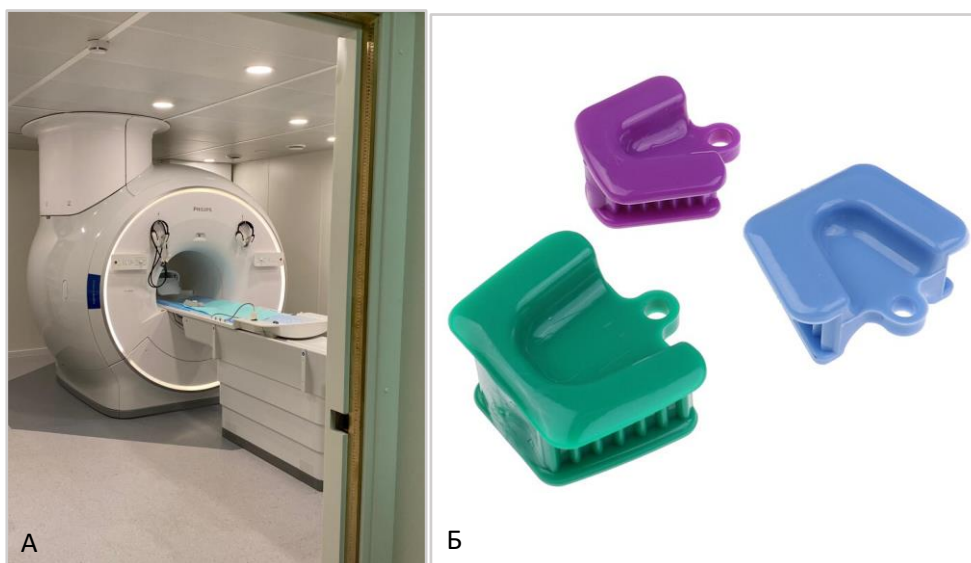


Рисунок 12 – Оборудование для для томографического обследования: А – Томограф Phillips Ingenia Ambition S-1.5Тл; Б – прикусные блоки разных размеров для достижения стабильного положения при открытом рте

Во всех случаях производилось исследование обоих суставов. Сканирование начинали при закрытом рте (в положении привычной окклюзии) для определения взаимоотношения внутрисуставного диска и мыщелка, положения суставной головки в суставной ямке, наличия патологического выпота в верхнем или нижнем суставном пространстве, жевательных мышцах.

А затем исследование продолжали с открытым ртом с использованием прикусных блоков разных размеров для определения мобильности сустава, взаимоотношения суставных элементов, состояния биламинарной зоны.

На изменения, характерные для хронического остеоартроза указывали остеофиты, узур, субхондральный остеосклероз, признаки ремоделирования

головки нижней челюсти. Амплитуда открывания рта, равная 3 см, является оптимальной, поскольку в этом положении в норме, по вертикальной оси, верхушка мыщелка определяется под верхушкой суставного бугорка.

Для удержания открытого рта в стабильном положении применяли эндоскопический загубник. После получения локалайзера (пилотных томограмм) планировали несколько аксиальных пилотных сканов (выполнялись быстрые T1-взвешенные томограммы).

По оптимальному скану, на котором четко визуализировалась головка мыщелкового отростка, планировали косо-сагиттальные пилотные сканы, необходимые для оптимизации положения зоны пресатурации (предварительного насыщения). Парасагиттальные срезы планировали по плоскости, перпендикулярной длинной оси головки мыщелка.

Зона исследования включала наружный слуховой проход, дно височной ямки, восходящую ветвь нижней челюсти. Следующим этапом выполнялось получение парасагиттальных T1 взвешенных сканов с открытым ртом.

Паракоронарные (фронтальные) срезы выполняли параллельно длинной оси суставных мыщелков в положении окклюзии, эти проекции предпочтительны для оценки бокового смещения диска, конфигурации и деформации головки мыщелка.

Для оценки положения суставного диска мы использовали методику, предложенную Orsini M.G. и соавторами (рисунок 13). По данным данной методики правильное положение суставного диска визуализируется при проекции его заднего утолщения от 12 до 11 часов, вентральная дислокация – менее 11 часов, заднее смещение – более 12 часов.

Полное вентральное смещение – от 9 часов. Проводили оценку дегенеративно-дистрофических изменений с определением стадии артроза, визуализацией жидкости в полости сустава, оценивали степень изменений суставного диска, субхондральных зон и костного мозга.

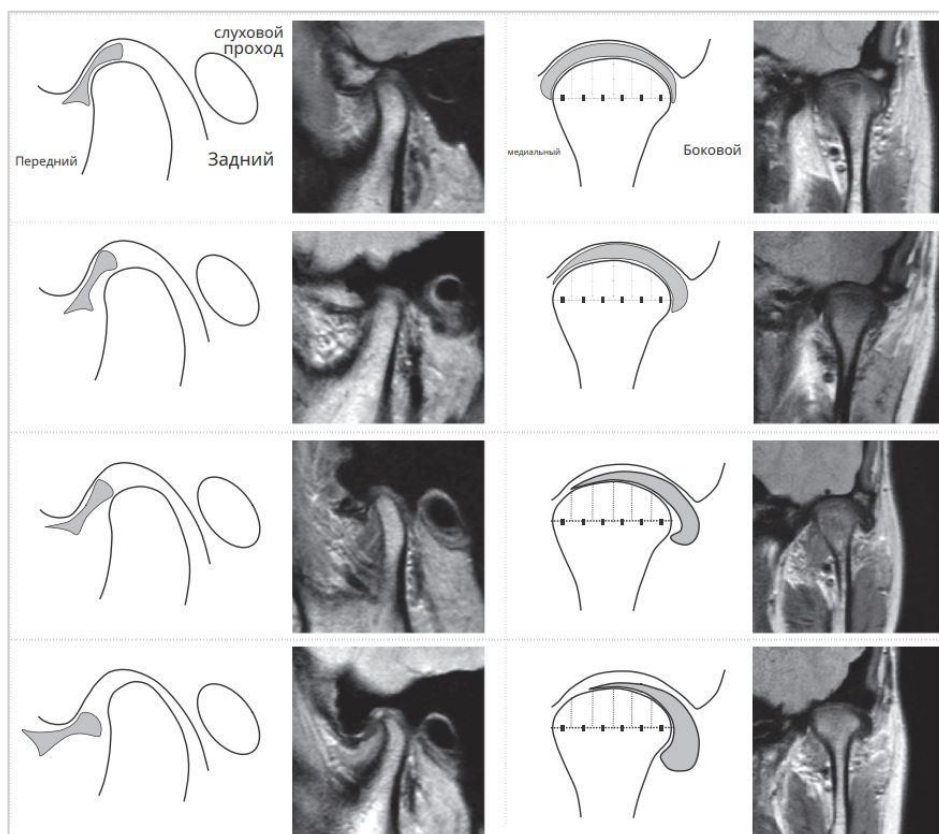


Рисунок 13 – Вариации дислокации суставного диска по Orsini M.G на сагиттальных и коронарных срезах

Для оценки внутренних нарушений использовали классификацию Wilkes С.Н, которая представляет комбинацию дегенеративных изменений и смещений суставного диска:

- Wilkes 1 (ранняя стадия внутренних нарушений) – малое вентральное смещение с репозицией, без дегенеративных изменений.
- Wilkes 2 (начально-промежуточная) – малая вентральная дислокация без репозиции с признаками истончения заднего утолщения суставного диска, начальные дегенеративные изменения.
- Wilkes 3 (промежуточная) – полное вентральное смещение без репозиции со значительными дегенеративными изменениями суставного диска и умеренными дегенеративными изменениями головки мыщелка нижней челюсти.
- Wilkes 4 (промежуточно-поздняя) – полная вентральная дислокация без репозиции с выраженными дегенеративными изменениями, выраженными дегенеративными изменениями и ремоделированием головки мыщелка нижней челюсти.

- Wilkes 5 (поздняя стадия) – полное вентральное смещение суставного диска без репозиции, перфорация суставного диска с нарастающей его деформацией, проявления артрозоартрита на фоне выраженных дегенеративнодистрофических изменений головки мыщелка нижней челюсти.

2.9. Методы статистической обработки данных

Сбор данных проводился при помощи программы MS Excel 2019 (Microsoft Office, США). Обработка и статистический анализ данных проводился при помощи программ StatTech v. 4.8.11 (разработчик – ООО «Статтех», Россия) и SPSS Statistic 26.0 (IBM Statistic, США).

Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро – Уилка (при числе исследуемых менее 50) или критерия Колмогорова – Смирнова (при числе исследуемых более 50).

Количественные показатели, выборочное распределение которых соответствовало нормальному, описывались с помощью средних арифметических величин (M) и стандартных отклонений (SD). В качестве меры репрезентативности для средних значений указывались границы 95% доверительного интервала (95% ДИ).

В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывались с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q_1 – Q_3).

Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. 95% доверительные интервалы для процентных долей рассчитывались по методу Клоппера – Пирсона.

Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого в каждой из групп соответствовало нормальному, при условии равенства дисперсий выполнялось с помощью t-критерия Стьюдента.

Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью U-критерия Манна – Уитни.

Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия хи-квадрат Пирсона (при значениях ожидаемого явления более 10)

В качестве количественной меры эффекта при сравнении относительных показателей рассчитывалось отношение шансов с 95% доверительным интервалом (ОШ; 95% ДИ).

Сравнение процентных долей при анализе многопольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия хи-квадрат Пирсона.

Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

ГЛАВА III. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В отделении детской челюстно-лицевой хирургии НОИС им. А.И. Евдокимова получают лечение и находятся на диспансерном наблюдении пациенты с момента выявления заболевания и до 18 лет.

Пациенты с односторонним анкилозирующим поражением сустава поступают для получения специализированного лечения в соответствии с возрастом и объемом необходимой хирургической, ортодонтической, ортопедической, терапевтической, логопедической помощи [69].

Все 65 пациентов с перенесенным односторонним анкилозом были разделены на возрастные группы принятые в педиатрии 7–12 лет, 13–18 лет. Выбор установленных возрастных групп рекомендован ВОЗ для проведения стоматологического эпидемиологического обследования.

Обследование детей 7–12 лет ($n = 25$) предусматривало: анализ жалоб и анамнестических данных, клинический осмотр с пальпацией ВНЧС и жевательных мышц, проведение конусно-лучевой и магнитно-резонансной томографии, электромиографии височных и собственно жевательных мышц, а также аксиографии.

3.1. Результат исследования функции височно-нижнечелюстного сустава у детей и подростков после перенесенного одностороннего анкилоза в возрастной группе 7–12 лет

В данную возрастную группу вошли 25 пациентов: 14 мальчиков (56%) и 11 девочек (44%), распределение по гендерному признаку представлено на рисунке 14. С левосторонним поражением было 18 детей (72% случаев), а с правосторонним поражением было 7 детей (28% случаев), соответствующее распределение представлено на рисунке 15.

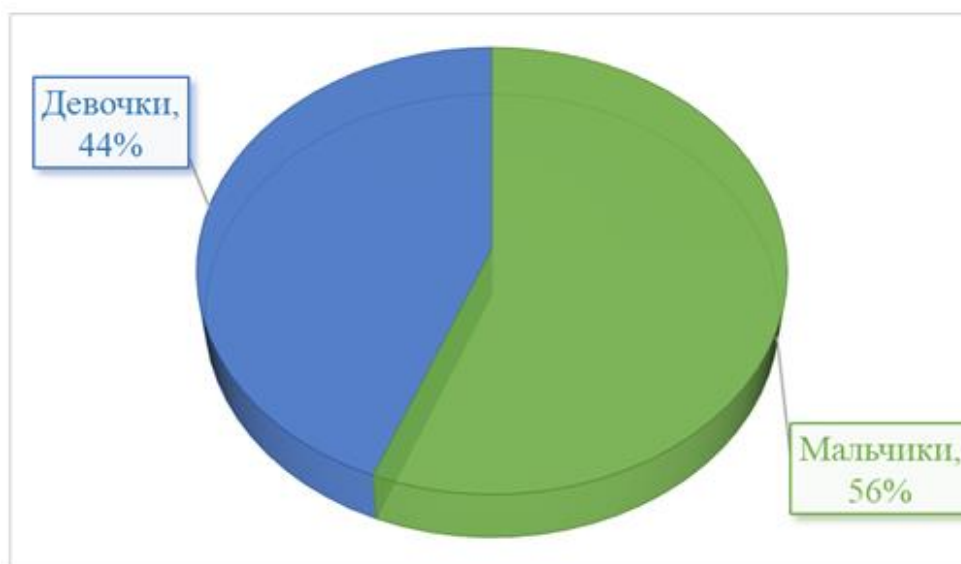


Рисунок 14 – Распределение детей в возрасте 7–12 лет по полу

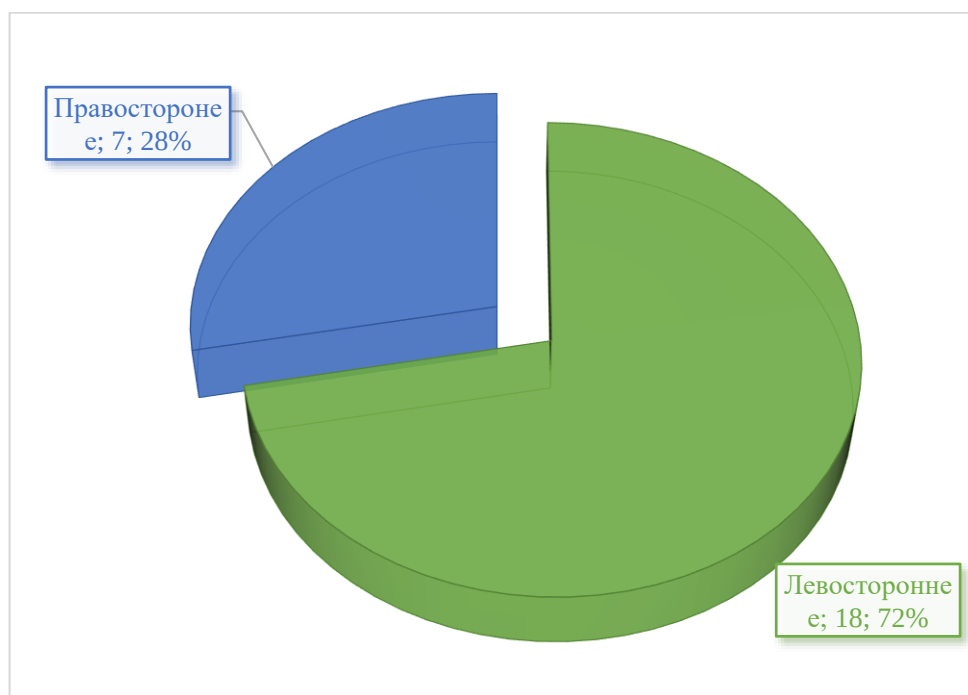


Рисунок 15 – Распределение пациентов в возрасте 7–12 лет по стороне поражения

По этиологии анкилоза у 16 детей (64% случаев) в анамнезе отмечались воспалительные процессы, среди которых лидировал сепсис новорожденного, гематогенный остеомиелит различных локализаций (бедро, плечевая кость).

Для воспалительных процессов характерно поражение ВНЧС на стороне септического очага. У 9 детей (36% случаев) в анамнезе отмечалось наличие травмы: во время родов (7 человек, 77% случаев) и травмы, полученные в период

раннего возраста, такие как удар в области подбородка (2 детей, 23% случаев). Полученные данные представлены на рисунке 16.

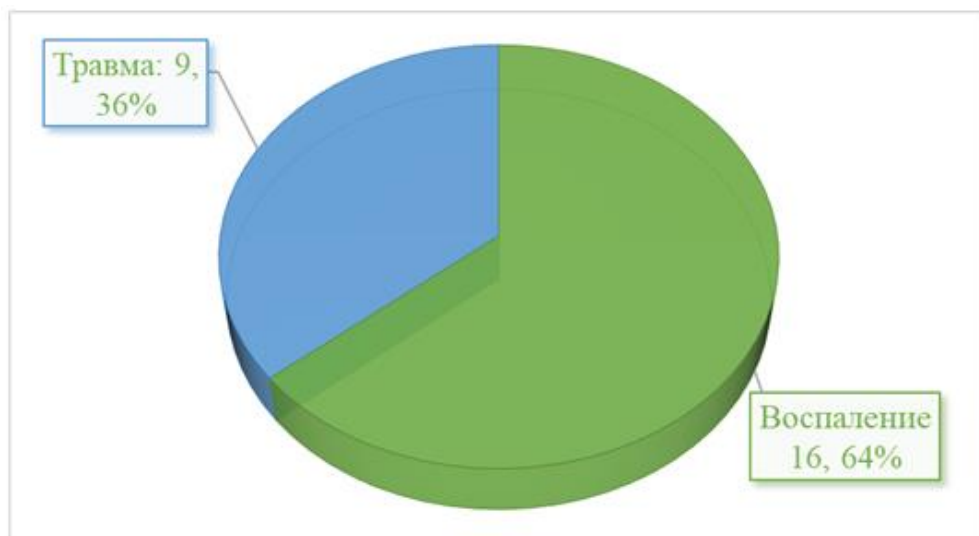


Рисунок 16 – Распределение пациентов в возрастной группе 7–12 лет по этиологии возникновения анкилоза

Клиническое обследование. При опросе у 9 детей (36% случаев) были выявлены жалобы: 8 детей (88% случаев) беспокоило ограничение открывания рта, а 1 ребенок (12% случаев) испытывал чувство утомляемости в области жевательных мышц. При этом у большинства детей не было жалоб (16 детей, 64% случаев). Данные представлены на рисунке 17.

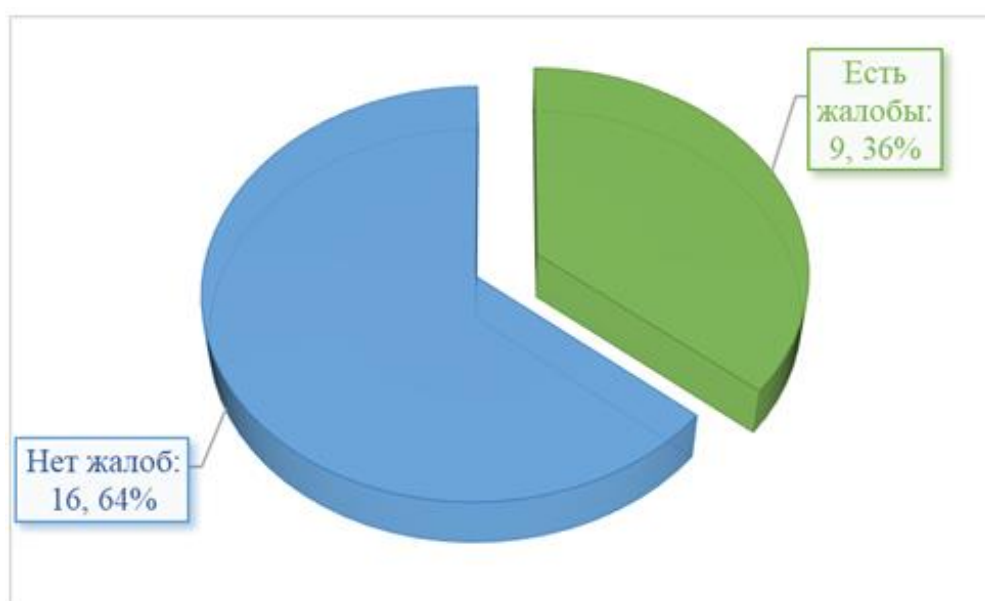


Рисунок 17 – Распространенность жалоб у детей в группе 7–12 лет

К моменту обследования всем детям было проведены хирургические вмешательства: 5 детям (20% случаев) – удаление анкилотических разрастаний, 3 детям (12% случаев) – удаление анкилотических разрастаний и реконструкция сустава с использованием эндопротеза «Карбопол», и 17 детям (68% случаев) – удаление анкилотических разрастаний и установка компрессионно-дистракционного аппарата. Ортодонтическое лечение проводилось 15 детям (60% случаев) с использованием съемной техники в различные возрастные периоды от 2 до 12 лет.

При внешнем осмотре лица у всех детей отмечалась асимметрия лица, смещение подбородка в сторону пораженного сустава. Ротовая щель занимала косое положение. При осмотре полости рта установлено, что у 25 детей (100% случаев) отмечается патологический перекрестный прикус часто с глубоким резцовым перекрытием, множественный кариес на зубах. Отмечается деформация и язычный наклон альвеолярной части нижней челюсти на стороне пораженного сустава.

При комплексном обследовании ВНЧС признаки дисфункциональных состояний в различных их сочетаниях были выявлены у 25 детей, что составляет 100% от всех обследованных детей данной возрастной группы (таблица 4).

Таблица 4 – Признаки дисфункции височно-нижнечелюстного сустава в возрастной группе 7–12 лет

Признаки дисфункции	Частота признаков					
	Мальчики		Девочки		Оба пола	
	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%
Нарушение движения нижней челюсти	14	100	11	100	25	100
Ограничение открывания рта	13	92,8	11	100	24	96
Суставной шум	-	-	-	-	-	-
Боль в области ВНЧС	-	-	-	-	-	-
Утомляемость в области группы жевательных мышц	2	14,2	-	-	2	8
Дегенеративные изменения МО на КЛКТ	6	42,8	7	63,6	12	48
МР- признаки внутренних нарушений	3	21,4	2	18,1	5	20

При оценке распространенности признаков дисфункции ВНЧС установлены следующие градации:

5 признаков (дефлексия, ограничение открывания рта, утомляемость жевательных мышц, дегенеративные изменения мышечка, дислокация диска) – у 2 детей;

4 признака (дефлексия, ограничение открывания рта, дегенеративные изменения, дислокация диска) – у 3 пациентов;

3 признака (дефлексия, ограничение открывания рта, дегенеративные изменения) – у 7 детей;

2 признака (дефлексия и ограничение открывания рта в сочетании с дегенеративными изменениями) – у 12 обследованных (таблица 5).

Таблица 5 – Число признаков дисфункции ВНЧС у одного пациента в возрастной группе 7–12 лет

Число признаков дисфункции у одного пациента	Число пациентов					
	Мальчики		Девочки		Оба пола	
	Абс.число	%	Абс.число	%	Абс.число	%
7 признаков	-	-	-	-	-	-
6 признаков	-	-	-	-	-	-
5 признаков	2	14,3	-	-	2	8
4 признака	2	14,3	1	9	3	12
3 признака	2	14,3	5	45,5	7	28
2 признака	8	57,1	5	45,5	13	52
1 признак	-	-	-	-	-	-
Всего	14	100	11	100	25	100

Рентгенологическое обследование. У детей в возрасте 7–12 лет при проведении компьютерной томографии распространенность дегенеративных изменений в области головки мышечкового отростка составила 48% (12 человек) (рисунок 18), наиболее часто наблюдалось уплощение суставных поверхностей, которое было выявлено у 8 пациентов, что составило 32% случаев. Сочетание уплощения с эрозией и изолированная эрозия встречались с одинаковой частотой –

каждая у 2 детей, по 8% случаев. Сочетание эрозии с остеофитом диагностировалось у 1 пациента, что соответствовало 4% случаев (рисунок 19). Других структурных изменений костных компонентов ВНЧС не наблюдалось.

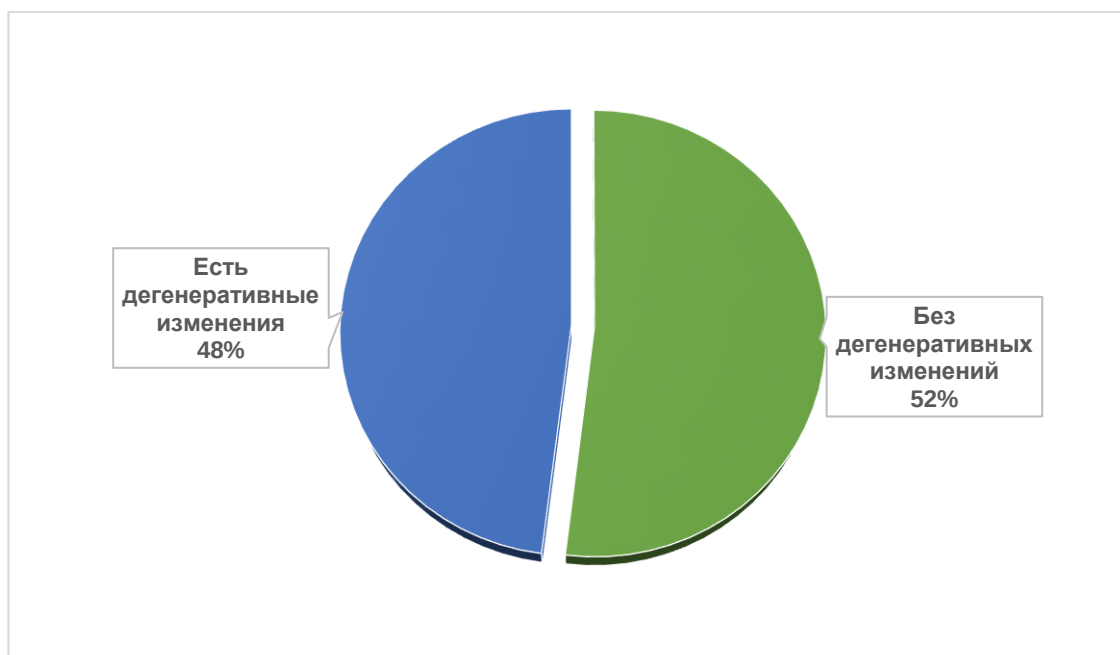


Рисунок 18 – Распространенность дегенеративных изменений



Рисунок 19 – Виды дегенеративных изменений

При анализе размеров суставной щели при привычном положении нижней челюсти получены результаты, которые представлены в таблице 6 и на рисунке 20.

Таблица 6 – Сравнение ширины суставной щели у детей в группе 7–12 лет с нормой

Группа	Ширина суставной щели (мм)		
	Отдел		
	Передний	Верхний	Задний
Возрастная норма	2,5–3	3,0–3,5	2,0–3,5
7–12 лет	$1,6 \pm 0,6$	$1,9 \pm 0,6$	$2,1 \pm 0,5$

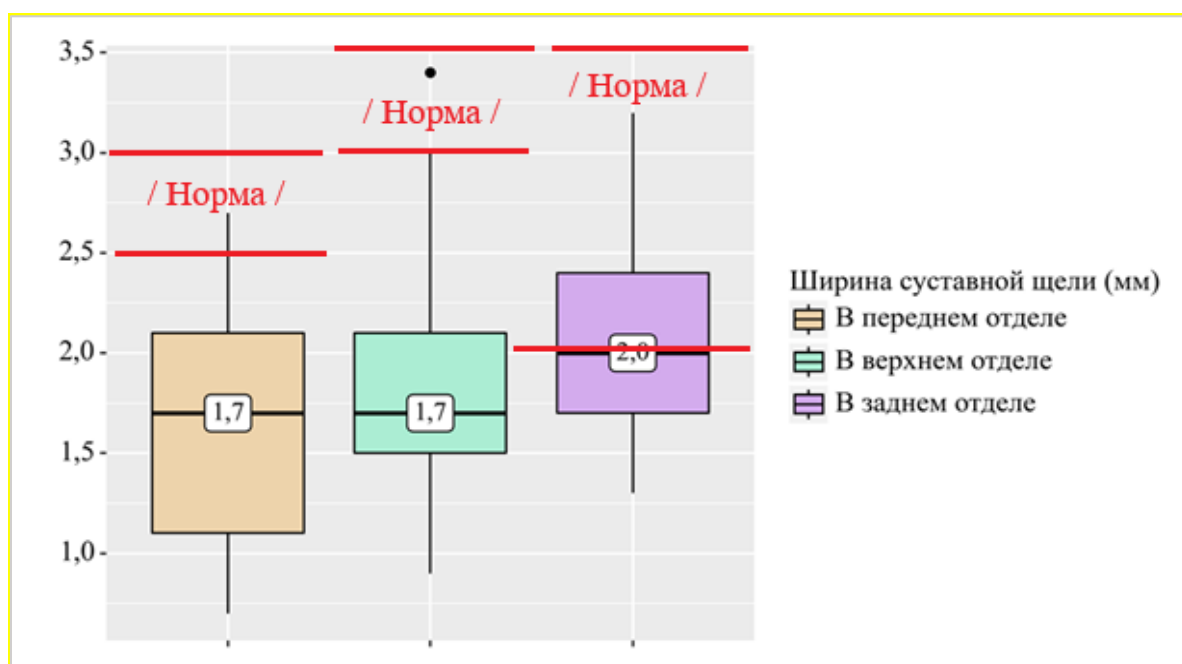


Рисунок 20 – Медианные значения ширины суставной щели (мм) у детей в возрасте 7–12 лет

Таблица 6 – Сравнительная характеристика клинических, лучевых и МР-признаков дисфункции ВЧС у пациентов 7–12 лет при различных видах хирургического лечения

Проведенное хирургическое лечение	Количество детей с признаками дисфункции, %(число)		
	Клинические	Рентгенологические	МР-признаки
Остеотомия с удалением анкилотических разрастаний	100 (5)	20 (1)	-
Остеотомия с использованием эндопротеза Карбопол	100 (3)	-	-
Остеотомия с установкой компрессионно-	100 (17)	58,8 (10)	29,4 (5)

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что максимальная частота признаков дисфункции ВНЧС встречаются у детей, перенесших остеотомию с удалением анкилотических разрастаний и последующей установкой компрессионно-дистракционного аппарата (таблица 6).

Магнитно-резонансная томография. У детей в возрасте 7–12 лет при проведении магнитно-резонансной томографии наиболее часто наблюдалась вентральная дислокация диска, которая была выявлена у 3 пациентов, что составило 12% случаев. Медиальная дислокация диска встречалась у 2 детей, или в 8% случаев (таблица 7).

Таблица 7 – Анализ параметра дислокация диска в кософронтальной и кососагиттальной проекции % (абс.число) в возрастной группе 7–12 лет

Дислокация диска в кососагиттальной проекции	Вентральная	25% (3)
Дислокация диска в кософронтальной проекции	Медиальная	16,6% (2)
	Латеральная	Не отмечена

У пациентов в возрасте 7–12 лет разные типы внутренних нарушений по Wilkes определялись в 48% случаев (n = 12) (рисунок 21).

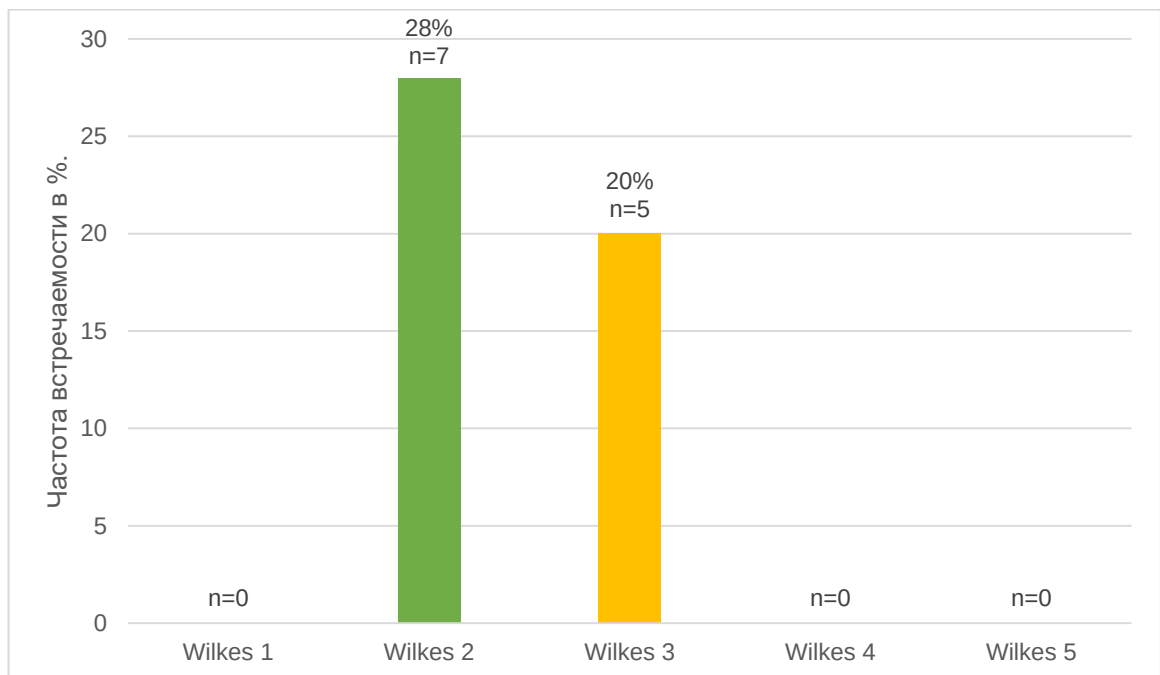


Рисунок 21 – Структура внутренних нарушений ВНЧС (по Wilkes) у детей 7–12 лет

Электромиографическое исследование группы жевательных мышц.

Анализ результатов проведенного исследования выявил изменения изучаемых параметров у всех пациентов с односторонним анкилозом. Изменения были следующими:

1. Снижение биоэлектрической активности жевательной мышцы на стороне поражения и увеличение биоэлектрической активности на здоровой стороне.

2. Снижение биоэлектрической активности височной мышцы пораженной стороны и увеличение на здоровой стороне [73].

Таблица 7 – Анализ ЭМГ у детей 7–12 лет

Показатели		Сторона	Описательная статистика				
			$M \pm SD$	95% ДИ	Me	Q_1-Q_3	n
ЭМГ мкВ	Височная мышца	Пораженная сторона	421 ± 135	296–546	413	386–466	18
		Контрлатеральная	738 ± 220	579–768	691	588–758	7
	Жевательная мышца	Пораженная сторона	248 ± 87	167–329	263	176–292	18
		Контрлатеральная	552 ± 96	463–641	546	506–616	7

По данным из таблицы 7, амплитуда электромиограмм жевательной мышцы на стороне поражения снижена на 43,5% по сравнению с возрастной нормой, а показатели противоположной стороны превышали параметр нормы на 25,7% [75].

Амплитуда электромиограмм височной мышцы на стороне поражения снижена на 23,3% по сравнению с возрастной нормой, а показатели противоположной стороны превышали параметр нормы на 34,4% [75].

Таким образом, анализируя результаты биоэлектрической активности жевательной и височной мышцы у детей с односторонним поражением отмечается их дискоординированная работа. Распределение основной нагрузки идет на височную мышцу противоположной стороны.

Все амплитудные показатели ЭМГ жевательной и височной мышцы на стороне пораженного сустава показывают снижение биоэлектрической активности по сравнению с показателями не пораженной стороны. Более высокая мышечная активность на контрлатеральной стороне у подростков может свидетельствовать о развитии компенсаторных механизмов в ответ на патологию ВНЧС [75].

Аксиографическое исследование. Аксиографическое исследование использовали как дополнительный метод диагностики, это исследование проведено 10 пациентам с односторонним поражением в возрастной группе 7–12 лет.

На аксиограммах отмечены следующие изменения:

- Снижение величины открывания рта.
- Не симметричные суставные траектории.
- Не совпадение и значительное укорочение кривых латеротрузии.

Согласно представленным данным (таблица 8), латеротрузия в пораженную сторону составила $8,0 \pm 1,9$ мм (95% ДИ 7,2-8,8), Ме 8 мм [7; 9], а в контрлатеральную сторону – $2 \pm 1,1$ мм (95% ДИ 1,6-2,5), Ме 2 мм [1; 2,5].

Таблица 8 – Амплитуда движений нижней челюсти в мм у пациентов 7–12 лет

Характеристика	$M \pm SD$	95% ДИ	Ме	Q_1-Q_3	n
Латеротрузия в сторону пораженного сустава	$8,0 \pm 1,9$	7,2–8,8	8,0	7,0–9,0	25
Латеротрузия в контрлатеральную сторону	$2,0 \pm 1,1$	1,6–2,5	2,0	1,0–2,5	25
Амплитуда открывания рта	29 ± 6	26–31	30	25–30	25

Для сравнения были взяты средние параметры нормы латеротрузии (8 мм) и нижняя граница амплитуды открывания рта < 35 мм.

По данным из таблицы 8, амплитуда открывания рта снижена на 14,2% по сравнению с нормой, показатель латеротрузии в сторону пораженного сустава соответствует параметрам нормы, а показатель латеротрузии в контрлатеральную сторону снижен на 75%

Общая информация обследованных пациентов в возрастной группе 7-12 лет представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Общая информация о пациентах в возрастной группе 7–12 лет

ФИО	Возраст	Пол	Этиология	Суставная щель п\в\з, мм	Открытая рана, см	КТ-признаки	МРТ-признаки	Анкилоз	ЭМГ мкВ		Латеротрузия, мм	
									Пораженная сторона	Контралатеральная	В пораженную сторону	В контралатеральную сторону
1. Е	7	м	Родовая травма	2.2-2.1-1.7	2,5	Уплотнение головки		Левост.	TS - 391 MS - 246	TD - 629 MD - 413	9	1,5
2. К	7	м	Остеомиелит левой плечевой кости	1.1-1.5-2.0	3			Левост.	TS - 179 MS - 201	TD - 590 MD - 489	6	0,5
3. У	7	ж	Гематогенный остеомиелит	2-2.1-2	3			Правост.	TD - 409 MD - 293	TS - 603 MS - 546	9	1
4. Ф	7	ж	Травма	1-2.3-3	2,7			Левост.	TS - 293 MS - 126	TD - 548 MD - 502	8	2
5. К	7	м	Сепсис новорожденного	2.3-2.5-2	1			Левост.	TS - 500 MS - 227	TD - 718 MD - 573	5,5	1,5
6. М	7	м	Родовая травма	1.7-2-2.3	2,5			Левост.	TS - 417 MS - 261	TD - 592 MD - 401	7	3,5
7. Ю	7	м	Сепсис новорожденного (у)	0.7-0.9-1.7	2,2	Эрозия	Вентральная дислокация диска	Левост.	TS - 461 MS - 316	TD - 819 MD - 692	10	2
8. А	8	ж	Абсцесс околоушно-жев. обл.	1.1-1.2-2.1	3			Правост.	TD - 362 MD - 152	TS - 539 MS - 393	6	2
9. М	8	ж	Сепсис новорожденного	1.3-1.4-1.3	3,2			Левост.	TS - 438 MS - 376	TD - 624 MD - 536	8	4
10. Ф	8	ж	Родовая травма	1.3-1.3-2.9	2,5	Эрозия		Левост.	TS - 452 MS - 399	TD - 721 MD - 540	8	2
11. Т	8	м	Сепсис новорожденного	2.1-1.3-2.4	3			Левост.	TS - 593 MS - 174	TD - 674 MD - 611	9	3
12. У	9	ж	Гематогенный остеомиелит левой голени и плеча	1.2-1.7-2	3	Уплотнение		Левост.	TS - 277 MS - 98	TD - 596 MD - 490	7	1
13. Б	9	м	Сепсис новорожденного	2.3-1.6-2.4	3			Правост.	TD - 413 MD - 292	TS - 745 MS - 618	5	0,5
14. В	10	ж	Остеомиелит плечевой кости в роддоме	1.4-1.9-1.4	2,3			Левост.	TS - 473 MS - 328	TD - 674 MD - 572	7	2
15. Х	10	ж	Сепсис новорожденного	0.8-1.7-2	3	Уплотнение		Правост.	TD - 504 MD - 389	TS - 691 MS - 523	14	5
16. К	10	м	Удар в подбородок	1.7-1.6-1.3	3			Левост.	TS - 613 MS - 294	TD - 1022 MD - 793	8	3

Продолжение таблицы 9

17. Ф	10	м	Сепсис новорожденного	1-1.5-1.3	3	Уплотнение	Вентральная дислокация диска	Левост.	TS - 622 MS - 413	TD - 648 MD - 600	9	2
18. Н	11	ж	Родовая травма	1.7-1.9-1.8	3	Уплотнение	Вентральная дислокация диска	Правост.	TD - 427 MD - 199	TS - 573 MS - 489	7	1
19. Т	11	ж	Гематогенный остеомиелит	1.8-1.4-1.5	3,2	Эрозия, остеофит		Левост.	TS - 519 MS - 427	TD - 913 MD - 745	6	2
20. М	11	м	Остеомиелит левой плечевой кости, абсцесс левой скуловой области	0.7-1.7-2.4	2,5	Эрозия, уплотнение	Медиальная дислокация	Левост.	TS - 394 MS - 307	TD - 836 MD - 673	8	1,5
21. Б	12	ж	Сепсис. Остеомиелит правой бедренной кости	1.6-1.6-1,2	2,7	Уплотнение		Правост.	TD - 512 MD - 266	TS - 715 MS - 432	17	1
22. Б	12	м	Родовая травма (у)	1.2-1.5-2	3,2	Уплотнение	Медиальная дислокация	Левост.	TS - 678 MS - 392	TD - 1273 MD - 758	9	2
23. К	12	м	Родовая травма	2.7-3-3.2	4,2	Эрозия, уплотнение		Левост.	TS - 626 MS - 225	TD - 846 MD - 613	8	1
24. С	12	м	Сепсис в 4 месяца	2.3-3.4-3	3			Правост.	TD - 193 MD - 148	TS - 794 MS - 613	9	2,5
25. Ч	12	м	Родовая травма	2.5-3.4-2.1	3,1			Левост.	TS - 639 MS - 208	TD - 942 MD - 615	6	1

Клинический пример № 1

Выписка из истории болезни ЧЛХ-343134-22/348д.

Пациент Б., 12 лет (09.01.2010)

Диагноз: Анкилоз правого височно-нижнечелюстного сустава.

Анамнез заболевания: со слов мамы перенесли сепсис новорожденного с остеомиелитом верхнего метафиза правой бедренной кости. В возрасте 1 года мама заметила асимметрию лица, затрудненное открывание рта.

Пациент был проконсультирован 04.04.2012 в ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова – установлен клинический Диагноз- Анкилоз правого ВНЧС.

Проведенное лечение:

24.05.2012 год – Остеотомия правой ветви нижней челюсти с удалением анкилотических разрастаний. Скелетное вытяжение в послеоперационном периоде.

16 мая 2019 года – остеотомия правой ветви нижней челюсти с фиксацией и активацией дистракционного аппарата. Величина дистракции 20 мм.

Ноябрь 2019 года – удаление КДА.

22.06.2022 года – Остеотомия венечного отростка справа, удаление анкилотических разрастаний.

Жалобы на момент осмотра: на ограничение открывания рта.

Локальный статус. При внешнем осмотре конфигурация лица изменена за счет недоразвития правой половины нижней челюсти. Подбородок смещен вправо. Кожный покров физиологического цвета, тургор не нарушен.

В поднижнечелюстной области справа визуализируется линейный рубец после раннее проведенных операций длиной до 4 см, бледно-розового цвета, не возвышающийся над поверхностью кожи. Регионарные лимфатические узлы без особенностей. При пальпации ВНЧС справа и слева болезненность отсутствует, боковые движения нижней челюсти ограничены, безболезненные. Открывание рта ограничено составляет 2,7 см. При открывании рта отмечается дефлексия подбородка вправо.

В полости рта: слизистая оболочка бледно-розового цвета, умеренно увлажнена, без признаков воспаления. Отмечается скученность зубных рядов на верхней и нижней челюсти.



Рисунок 22 – Пациент Б. А–Г – внешний вид пациента

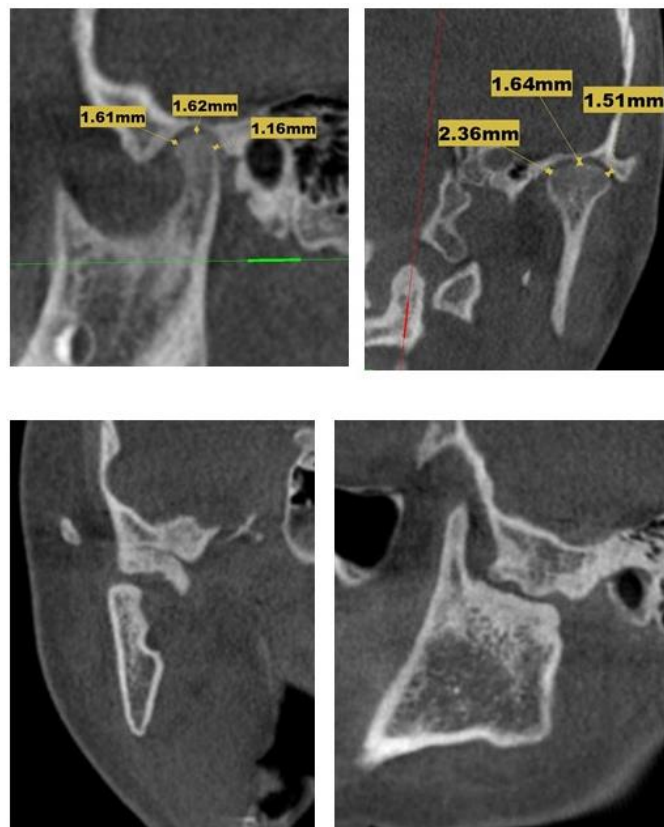


Рисунок 23 – КЛКТ правого и левого ВНЧС пациента Б. в коронарной и сагиттальной проекциях

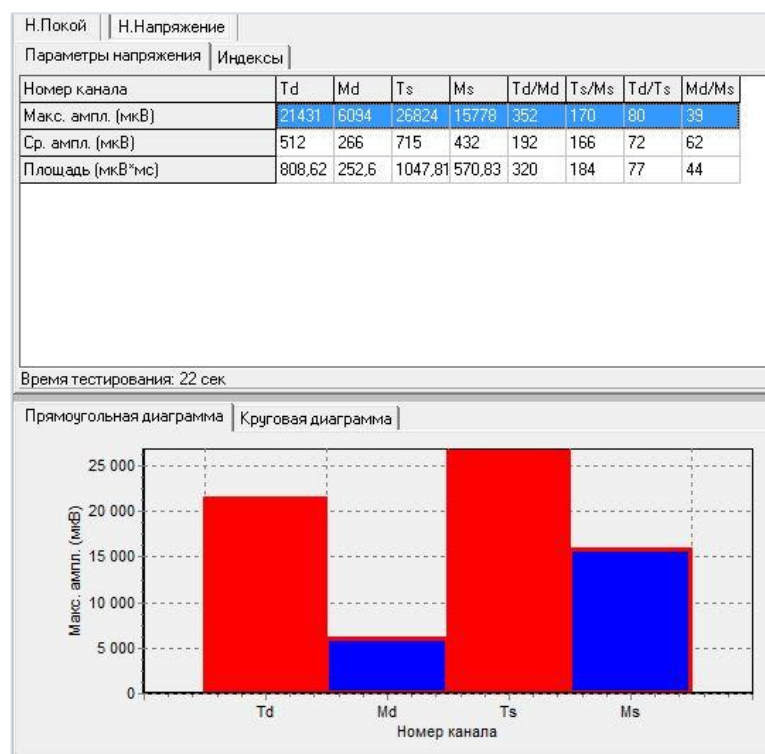


Рисунок 24 – Данные ЭМГ-исследования, где отмечается снижение биоэлектрической активности жевательной (Md) и височной (Td) мышцы на стороне поражения

Результаты аксиографического исследования. На рисунке 25 представлены графики, отображающие полученные данные. Величина открывания рта 27 мм отмечается дефлексия в право левая суставная траектория не симметричная, ступенчатая. Правая суставная траектория резко деформирована, укорочена. Кривые, отражающие правую и левую латеротрузию, не совпадают: левая резко укорочена.

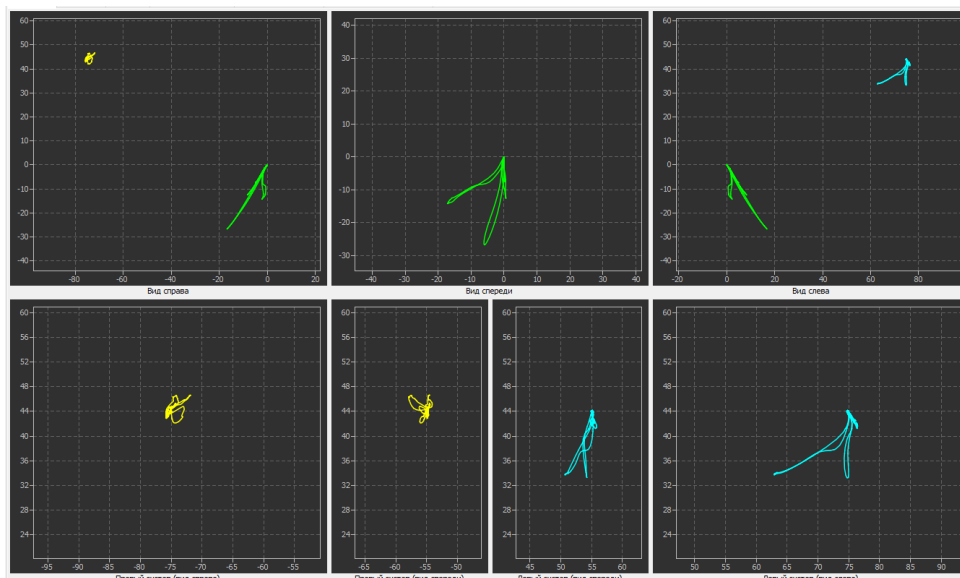


Рисунок 25 – Данные аксиографического исследования пациента Д.

Результат магнито-резонансной томографии ВНЧС. На серии МР-томограмм, взвешенных по T1 и T2ВИ в трех проекциях, а также с жироподавлением визуализирован левый височно-нижнечелюстной сустав. Состояние после нескольких операций на нижней челюсти и правом височно-нижнечелюстном суставе.

Правый височно-нижнечелюстной сустав не визуализируется. Отмечается выраженная деформация частично удаленной левой ветви нижней челюсти, костные разрастания (экзостозы), признаки умеренного субхондрального остеосклероза. Суставной диск не дифференцируется. Левые жевательная, крыловидные мышцы уменьшены в объеме по сравнению с правыми. Суставной выпот отсутствует.

Левый височно-нижнечелюстной сустав. При привычной окклюзии суставная щель несколько сужена (высота суставной щели на уровне центральных

отделов 1,6 мм), конгруэнтность суставных поверхностей сохранена. Головка суставного отростка нижней челюсти незначительно уплощена. Интенсивность МР сигнала от костного мозга головки суставного отростка нижней челюсти без особенностей. Сигнал хрящевого компонента сустава снижен, гиалиновый хрящ незначительно истончен. В полости сустава определяется незначительное количество свободной жидкости. Суставной диск несколько истончен с признаками негрубо выраженных дегенеративных изменений в структуре. Суставной диск не смещен, задний край суставного диска расположен на 12 часах условного циферблата. Целостность связочного аппарата не нарушена.

При максимальном и комфортном для пациента открывании рта головка нижней челюсти не выходит на бугорок височной кости. Суставной диск располагается между бугорком височной кости и головкой нижней челюсти несколько асимметрично.

При исследовании с прикусным блоком без значимых изменений. Окружающие мягкие ткани без видимой патологии.

Заключение. Справа визуализируются послеоперационные фиброзно-склеротические изменения в проекции ВНЧС и прилежащих мягких тканях (визуализация ограничена артефактами от металлоконструкции). Слева определяются умеренные дегенеративные изменения височно-нижнечелюстного сустава, а также незначительный суставной выпот. Признаков дисфункции в левом суставе не выявлено.

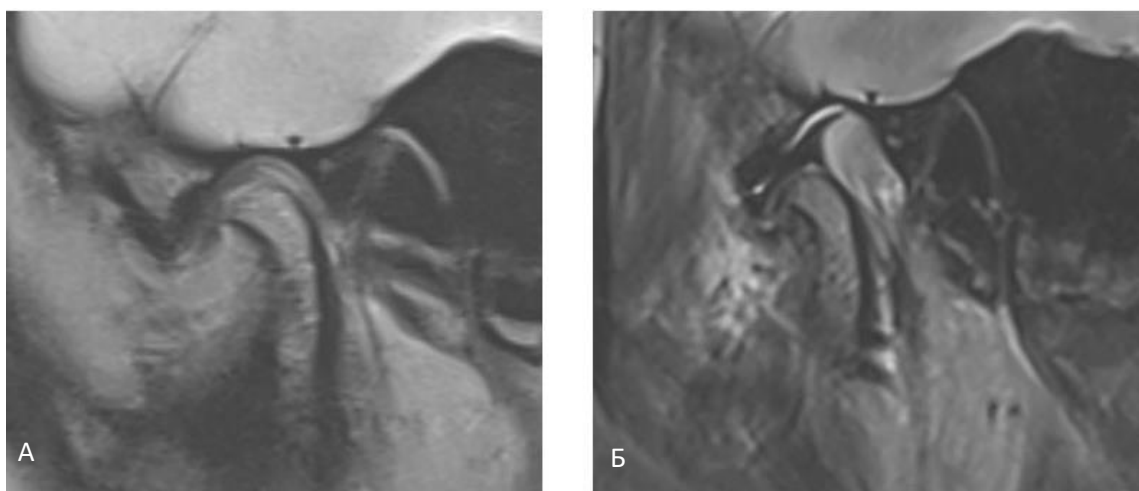


Рисунок 26 – МР-томограммы левого ВНЧС: А – в привычной окклюзии; Б – с открытым ртом

3.2. Результат исследования функции височно-нижнечелюстного сустава у детей и подростков после перенесенного одностороннего анкилоза в возрастной группе 13–18 лет

В данной возрастной группе обследовано 40 детей: 18 мальчиков (45% случаев) и 22 девочки (55% случаев) (рисунок 27).

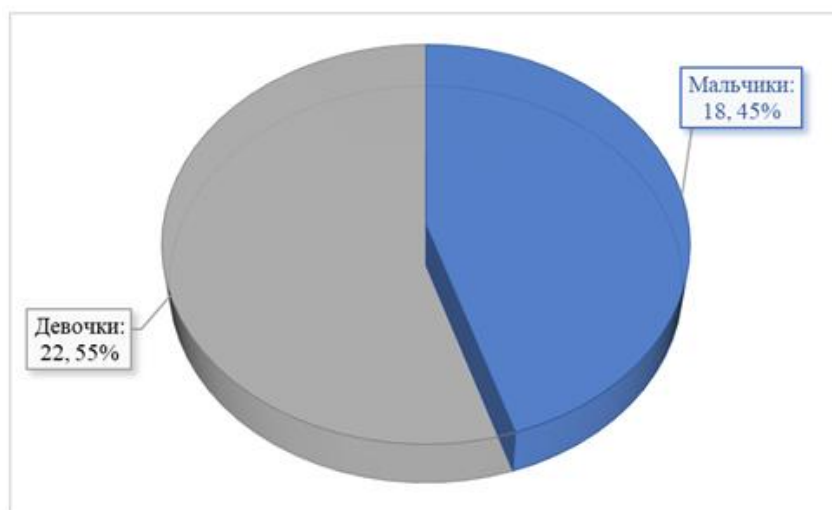


Рисунок 27 – Распределение детей по полу в возрастной группе 13–18 лет

У 18 детей (45% случаев) наблюдалось левостороннее поражение, а у 22 детей (55% случаев) – правостороннее (рисунок 28).

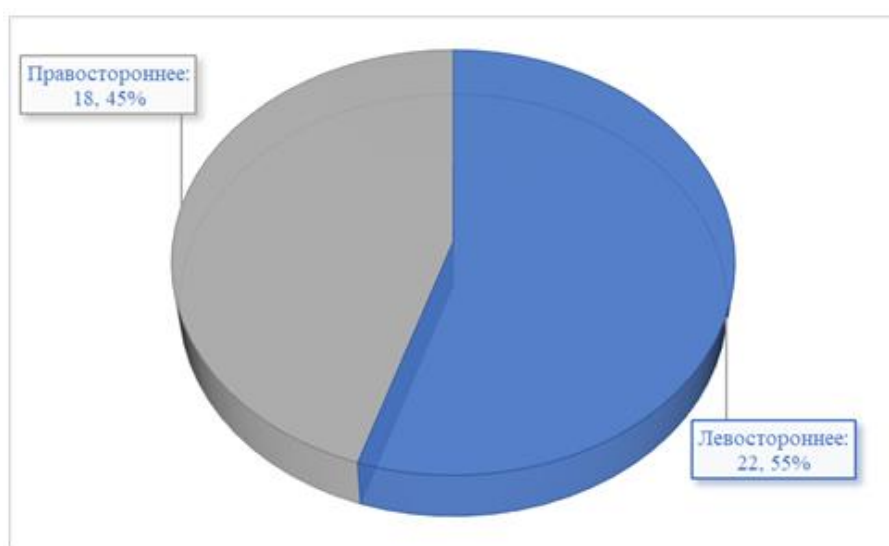


Рисунок 28 – Распределение детей в возрасте 13–18 лет по стороне поражения

По этиологии анкилоза у 23 детей (57,5%) в анамнезе отмечались воспалительные процессы среди которых лидировал сепсис новорожденного,

гематогенный остеомиелит различных локализаций (бедро, плечевая кость). Для воспалительных процессов, аналогично предыдущей возрастной группе, характерно поражение ВНЧС на стороне септического очага. У 17 детей (42,5%) в анамнезе отмечалось наличие травмы: полученные во время родов у 13 детей (76,5% случаев) и у 4 детей (23,5% случаев) полученные в период раннего возраста (удар в области подбородка). Визуально данные представлены на рисунке 29.

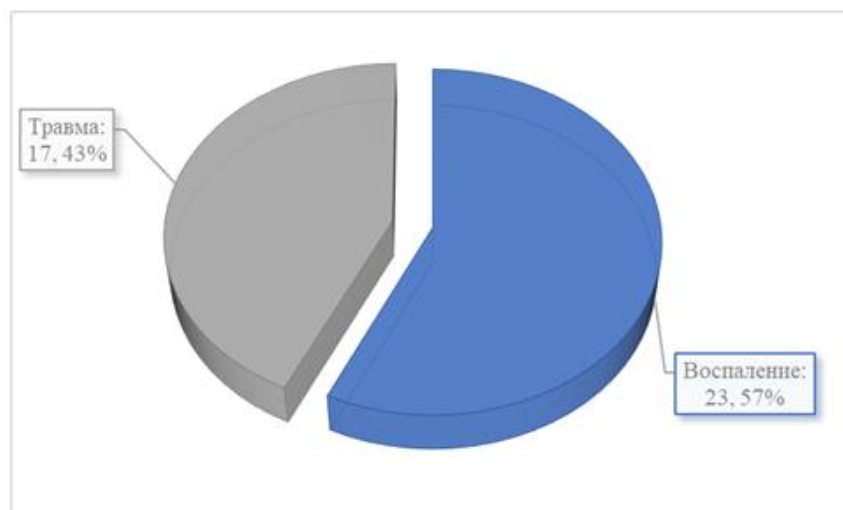


Рисунок 29 – Распределение детей в возрасте 13–18 лет по этиологии возникновения анкилоза

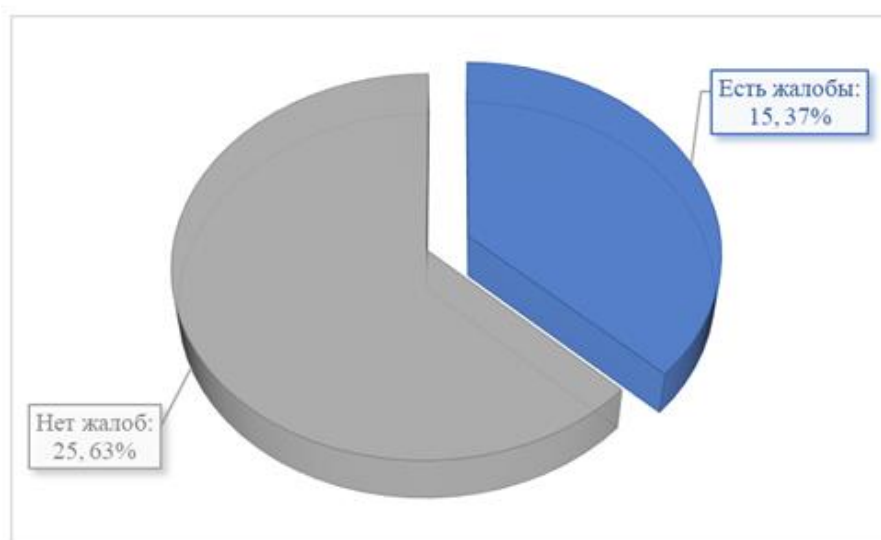


Рисунок 30 – Распространенность жалоб у детей в возрастной группе 13–18 лет

Клиническое обследование. При опросе у 15 детей (37,5% случаев) были выявлены жалобы. Из них 13 детей (86,6% случаев) беспокоило ограничение открывания рта, а 2 детей (13,4% случаев) предъявляли жалобы на болезненность в области ВНЧС на контралатеральной стороне при широком открывании рта. При

этом большая часть детей (25 человек, 63% случаев) жалоб не предъявляли (рисунок 30).

К моменту обследования всем детям было проведены хирургические вмешательства: 2 детям – удаление анкилотических разрастаний. 3 детям – удаление анкилотических разрастаний, реконструкция сустава с использованием эндопротеза «Карбопол» и установка компрессионно-дистракционного аппарата.

Кроме того, 2 детям выполнено удаление анкилотических разрастаний, установка компрессионно-дистракционного аппарата и костная пластика ветви трансплантационными материалами (ребро, гребень подвздошной кости). Еще 5 пациентам детского возраста проведено удаление анкилотических разрастаний, реконструкция сустава с использованием эндопротеза «Карбопол», установка компрессионно-дистракционного аппарата и ортогнатическая операция. А 9 детям – удаление анкилотических разрастаний, установка компрессионно-дистракционного аппарата и ортогнатическая операция. И 19 детям – удаление анкилотических разрастаний и неоднократная установка компрессионно-дистракционного аппарата.

Ортодонтическое лечение проводилось 40 детям с использованием съемной и несъемной техники в различные возрастные периоды от 2 до 18 лет.

При внешнем осмотре лица у всех детей отмечалась асимметрия лица, смещение подбородка в сторону пораженного сустава. Ротовая щель занимает косое положение с разной степенью выраженности.

При осмотре полости рта установлено, что у 12 детей отмечается патологический перекрестный прикус с глубоким резцовым перекрытием, множественный кариес на зубах. Отмечается деформация и язычный наклон альвеолярной части нижней челюсти на стороне пораженного сустава.

Комплексная диагностика позволила верифицировать признаки дисфункции ВНЧС (в различных комбинациях) у всех 40 обследованных подростков, что соответствует 100% данной возрастной группы (таблица 10).

Таблица 10 – Клиническая характеристика признаков дисфункции ВНЧС в возрастной группе 13–18 лет

Признаки дисфункции		Частота признаков					
		Мальчики		Девочки		Оба пола	
		Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%
Нарушение движения нижней челюсти		18	100	22	100	40	100
Ограничение открывания рта		7	38,8	13	59	20	50
Суставной шум		2	11,1	4	18,1	6	15
Боль в области ВНЧС		-	-	2	9	2	5
Утомляемость в области группы жевательных мышц		1	5,5	3	13,6	4	10
Дегенеративные изменения на КЛКТ		14	77	12	54	26	65
МРТ признаки внутренних нарушений		5	27	10	45,5	15	33,3

У 2 детей выявлено 5 признаков дисфункции ВНЧС в различных их сочетаниях: нарушение движения нижней челюсти (дефлексия нижней челюсти в сторону пораженного сустава), ограничение открывания рта, утомляемость в области жевательных мышц, суставной шум, боль в области ВНЧС, дегенеративные изменения в области головки мыщелкового отростка, дислокация диска.

У 9 детей выявлены 4 признака дисфункции ВНЧС: в различных их сочетаниях: нарушение движения нижней челюсти (дефлексия нижней челюсти в сторону пораженного сустава), ограничение открывания рта, утомляемость в области жевательных мышц, дегенеративные изменения в области головки мыщелкового отростка, суставной шум, дислокация диска.

У 12 детей выявлены 3 признака дисфункции ВНЧС в различных их сочетаниях: нарушение движения нижней челюсти (дефлексия нижней челюсти в сторону пораженного сустава), ограничение открывания рта, утомляемость в области жевательных мышц, дегенеративные изменения в области головки мышечкового отростка, суставной шум, дислокация диска.

У 14 детей выявлены 2 признака дисфункции ВНЧС в различных их сочетаниях: нарушение движения нижней челюсти (дефлексия нижней челюсти в сторону пораженного сустава), ограничение открывания рта, боль в области ВНЧС, утомляемость в области жевательных мышц, дегенеративные изменения в области головки мышечкового отростка.

У 3 детей наблюдался 1 признак дисфункции ВНЧС в различных сочетаниях: нарушение движения нижней челюсти (дефлексия нижней челюсти в сторону пораженного сустава) (таблица 11).

Таблица 11 – Количество выявленных клинических симптомов дисфункции ВНЧС у одного пациента в возрастной группе 13–18 лет

Число признаков дисфункции у одного пациента	Число пациентов					
	Мальчики		Девочки		Оба пола	
	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%
7 признаков	-	-	-	-	-	-
6 признаков	-	-	-	-	-	-
5 признаков	-	-	2	9,1	2	5
4 признака	3	16,7	6	27,3	9	22,5
3 признака	7	38,9	5	22,7	12	30
2 признака	6	33,3	8	36,4	14	35
1 признак	2	11,1	1	4,5	3	7,5
Всего	18	100	22	100	40	100

Рентгенологическое обследование. Анализ томограмм височно-нижнечелюстного сустава, выполненных в положении привычной окклюзии, позволил получить следующие данные (таблица 12, рисунок 31).

Таблица 12 – Параметры суставной щели ВНЧС у пациентов 13-18 лет по данным томографии (привычная окклюзия)

Группа	Ширина суставной щели (мм)		
	Отдел		
	Передний	Верхний	Задний
Возрастная норма	2,5–3	3–3,5	2,0–3,5
13–18 лет	$1,8 \pm 0,8$	$2,3 \pm 1$	$1,9 \pm 0,9$

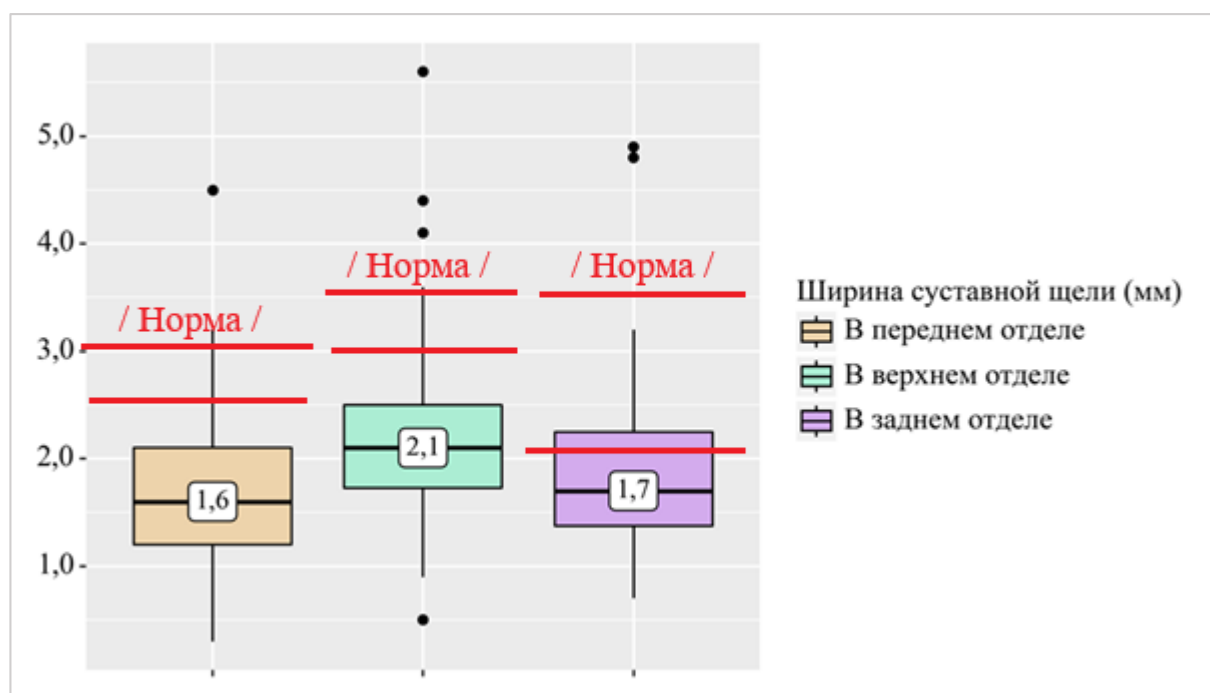


Рисунок 31 – Ширина суставной щели у детей в возрасте 13–18 лет в соответствии с возрастными нормами

У детей в возрасте 13–18 лет при проведении компьютерной томографии у 25 (62,5%) детей выявлены дегенеративные изменения (рисунок 32), наиболее часто наблюдалось уплощение суставных поверхностей, которое было выявлено в 30% случаев (12 детей).

Эрозия встречалась у 15% пациентов (6 детей), а сочетание уплощения и эрозии – у 10% случаев (4 детей). Остеофиты визуализировались в 5% случаях (2 детей), в то время как сочетание склероза с уплощением, а также комбинация уплощения, эрозии и остеофита встречались реже – в 2,5% случаев каждый

(по 1 ребенку в каждом случае) (рисунок 33). Других структурных изменений костных компонентов ВНЧС не наблюдалось.

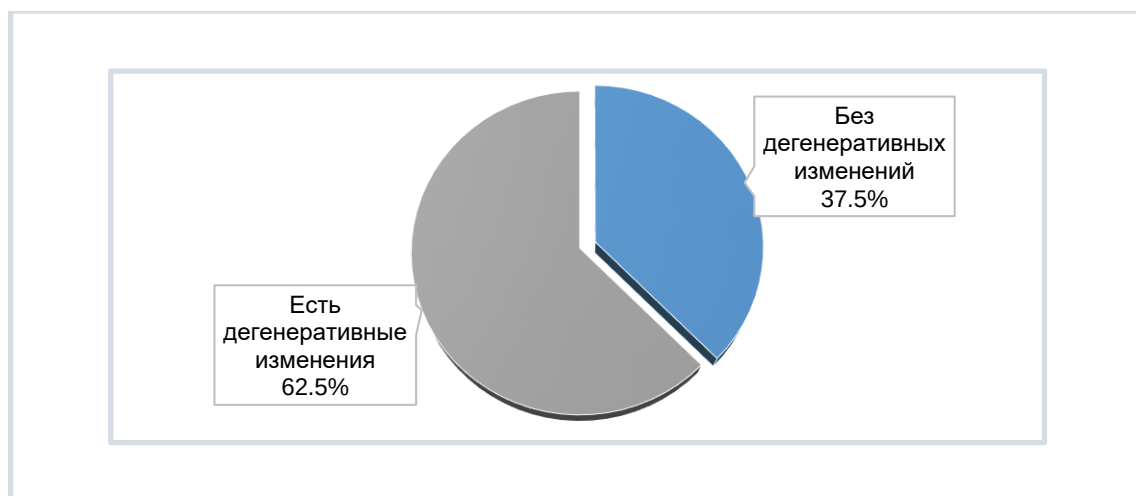


Рисунок 32 – Распространенность дегенеративных изменений

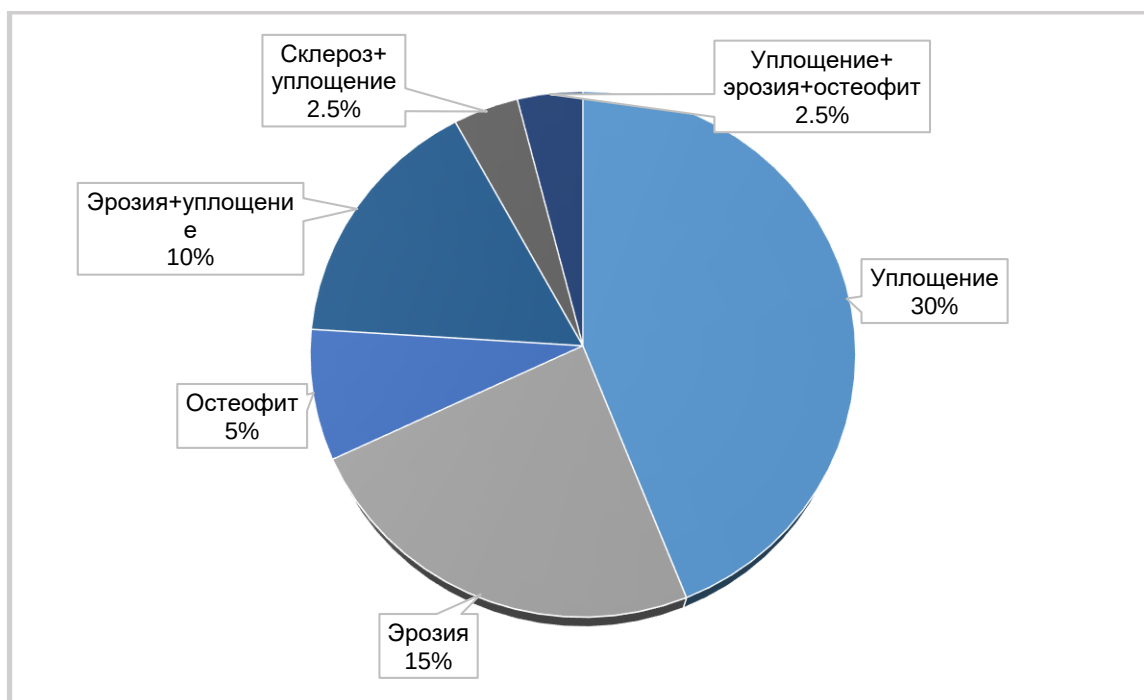


Рисунок 33 – Виды дегенеративных изменений

Таблица 13 – Частота выявления клинических, рентгенологических и МРТ-признаков дисфункции ВНЧС у пациентов 13–18 лет в зависимости от типа перенесенного хирургического вмешательства

Ранее проведенное хирургическое лечение	Количество детей с дисфункцией, %(число)		
	Клинические признаки	Рентгенологические признаки	МР-признаки
Остеотомия с удалением анкилотических разрастаний	100 (2)	100 (2)	50 (1)
Остеотомия с использованием эндопротеза «Карбопол» и установкой КДА	100 (3)	66,6 (2)	33,3 (1)
Остеотомия с установкой КДА	100 (19)	73,7 (14)	42(8)
Остеотомия с установкой КДА и ортогнатическая операция	100 (8)	25 (2)	25 (2)
Остеотомия с использованием эндопротеза «Карбопол», установкой КДА и ортогнатическая операция	100 (5)	80 (4)	60(3)
Остеотомия с установкой КДА и костной пластикой ветви трансплантационными материалами	100 (3)	66,6 (2)	-

Таким образом, наиболее часто признаки дисфункции ВНЧС встречаются у детей, перенесших остеотомию с удалением анкилотических разрастаний последующую последующей установкой компрессионно-дистракционного аппарата (таблица 13).

Магнитно-резонансная томография. У детей 13–18 лет при проведении магнитно-резонансной томографии наиболее часто наблюдалась вентральная дислокация диска, которая была выявлена у 8 пациентов, что составило 20% случаев. Медиальная дислокация диска встречалась у 5 детей (12,5% случаев).

Латеральная дислокация диска диагностировалась реже – у 2 пациентов, что соответствовало 5% случаев (таблица 14).

Таблица 14 – Анализ параметра дислокация диска в кософронтальной и кососагитальной проекции % (абс. число) в возрастной группе 13–18 лет

Дислокация диска в кососагитальной проекции	Вентральная	20% (8)
Дислокация диска в кософронтальной проекции	Медиальная	12,5% (5)
	Латеральная	5% (2)

У пациентов в возрасте 13–18 лет разные типы внутренних нарушений по Wilkes определялись в 77,5% случаев (n = 31) (рисунок 34).

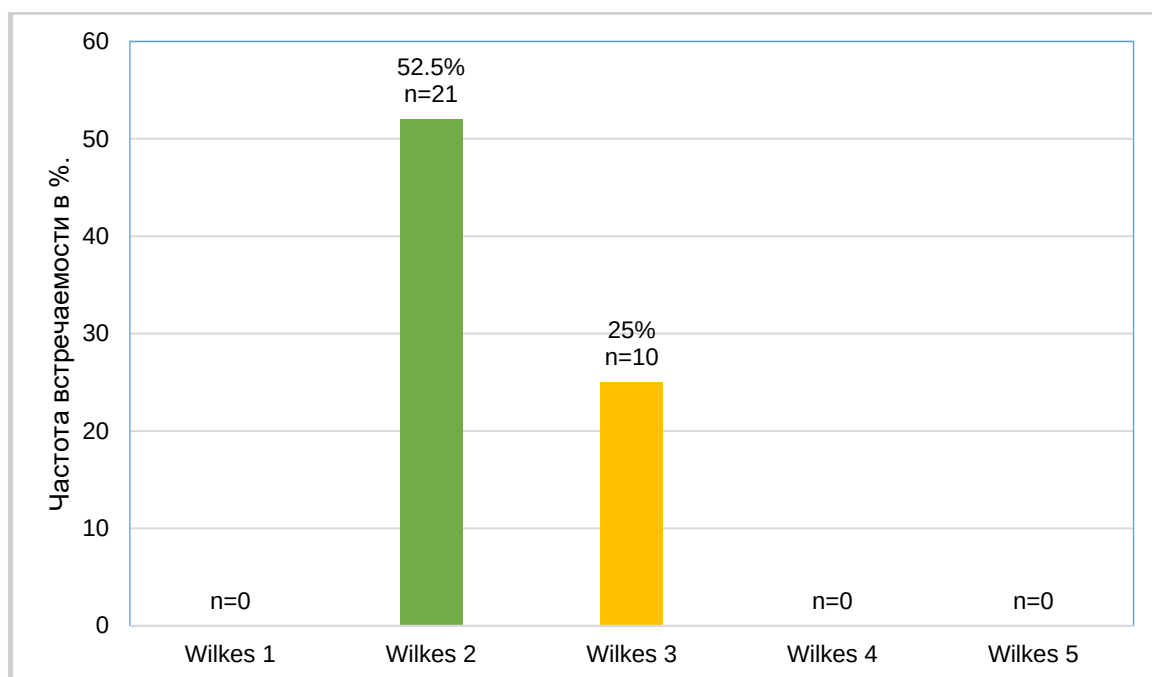


Рисунок 34 – График частоты встречаемости внутренних нарушений по Wilkes у детей в возрасте 13–18 лет

Электромиографическое исследование группы жевательных мышц.

Анализ результатов проведенного исследования выявил изменения изучаемых параметров у всех пациентов с односторонним анкилозом. Изменения были следующими:

1. Снижение биоэлектрической активности жевательной мышцы на стороне поражения и увеличение биоэлектрической активности на здоровой стороне.
2. Снижение биоэлектрической активности височной мышцы пораженной стороны и увеличение на здоровой стороне [73].

Таблица 15 – Анализ ЭМГ у детей 13–18 лет

Показатели		Сторона поражения	Описательная статистика				
			$M \pm SD$	95% ДИ	Me	Q_1-Q_3	n
ЭМГ мкВ	Височная мышца	Пораженная	641 ± 326	479–804	552	448–700	18
		Контрлатеральная	1000 ± 234	896–1104	955	889–1109	22
	Жевательная мышца	Пораженная	384 ± 299	236–533	312	256–436	18
		Контрлатеральная	717 ± 184	635–798	702	581–826	22

По данным из таблицы 15, амплитуда электромиограмм жевательной мышцы на стороне поражения снижена на 12,5% по сравнению с возрастной нормой, а показатели противоположной стороны превышали параметр нормы на 63% [75].

Амплитуда электромиограмм височной мышцы на стороне поражения увеличена на 16,7% по сравнению с возрастной нормой, а показатели противоположной стороны превышали параметр нормы на 82% [75].

Таким образом, анализируя результаты биоэлектрической активности жевательной и височной мышцы у детей с односторонним анкилозом отмечается их дискоординированная работа. Распределение основной нагрузки идет на височные мышцы. Амплитудные показатели ЭМГ жевательной мышцы на стороне пораженного сустава показывают снижение биоэлектрической активности по сравнению с показателями противоположной стороны. Более высокая мышечная активность на контрлатеральной стороне у подростков может свидетельствовать о развитии компенсаторных механизмов в ответ на патологию ВНЧС [75].

Пациенты на этапе ортодонтического лечения с использованием мини-винтов, разобщающих накладок, эластических тяг имели противоречивые данные ЭМГ ввиду адаптации к нестабильным окклюзионным контактам и активной перестройки нейромышечной системы [73].

Аксиографическое исследование. Аксиографическое исследование использовали как дополнительный метод диагностики. Полученные данные сопоставляли с клиническим методом обследования в статистический анализ брались параметры из клинического метода. Аксиографическое исследование проведено 20 пациентам с односторонним поражением в возрастной группе 13–18 лет.

На аксиограммах отмечены следующие изменения:

- Снижение величины открывания рта.
- Несимметричные суставные траектории.
- Несовпадение и значительное укорочение кривых латеротрузии.

Согласно представленным данным (таблица 16), латеротрузия в пораженную сторону составила $8,8 \pm 1,8$ мм (95% ДИ 8,2–9,3), Ме – 9 мм [7,9; 10], а в контрлатеральную сторону – $2,1 \pm 1,2$ мм (95% ДИ 1,7–2,4), Ме – 2 мм [1; 3].

Таблица 16 – Амплитуда движений нижней челюсти в мм у пациентов 13–18 лет

Параметры	M ± SD	95% ДИ	Ме	Q ₁ –Q ₃	n
Латеротрузия в сторону пораженного сустава	$8,8 \pm 1,8$	8,2–9,3	9,0	7,9–10,0	40
Латеротрузия в контрлатеральную сторону	$2,1 \pm 1,2$	1,7–2,4	2,0	1,0–3,0	40
Амплитуда открывания рта	$3,4 \pm 1,0$	3,1–3,7	4,0	2,5–4,0	40

Для сравнения были взяты средние параметры нормы латеротрузии (8 мм) и нижняя граница амплитуды открывания рта 40 мм.

По данным из таблицы 16, медианный показатель амплитуды открывания рта соответствует параметрам нормы, показатель латеротрузии в сторону пораженного сустава соответствует параметрам нормы, а показатель латеротрузии в контрлатеральную сторону снижен на 75%. Общая информация, касающаяся обследованных пациентов в возрастной группе 13–18 лет, представлена в таблице 17.

Таблица 17 – Общая информация о пациентах в возрастной группе 13–18 лет

ФИО	Возраст	Пол	Этиология	Суставная щель в п/вз в мм.	Открывание рта, см	КТ признаки	МРТ признаки	Анкилоз	ЭМГ мкВ		Сторона латеротрузии, мм	
									Пораженная сторона	Контрлатеральная сторона	Пораженная	Контрлатеральная
1. М	13	ж	Гнойный отит в 10 месяцев	1.8-2.0-1.7	3			Левост.	TS - 492 MS - 369	TD - 921 MD - 635	10	0,5
2. Щ	13	м	Остеомиелит	1.5-1.5-1.2	1,5	Эрозия		Правост.	TD - 936 MD - 627	TS - 1192 MS - 839	11	3
3. К	13	м	Родовая травма	1.2-2.4-2.2	2,5	Уплотнение		Правост.	TD - 456 MD - 540	TS - 958 MS - 619	12	1,5
4. Х	13	ж	Сепсис новорожденного	1.3-3.3-2.1	2,5	Уплотнение	Медиальная дислокация	Левост.	TS - 352 MS - 264	TD - 987 MD - 513	5	1
5. Ш	14	ж	Травма в 13 лет	0.6-0.5-0.7	2,7	Эрозия	Вентральная дислокация	Левост.	TS - 476 MS - 299	TD - 624 MD - 423	8	2,3

Продолжение таблицы 17

6. Я	14	м	Сепсис	1.7-2.0-2.0	4			Левост.	TS - 592 MS - 421	TD - 912 MD - 618	7	0,8
7. Г	14	м	Родовая травма	2.7-3-3.2	1,5			Левост.	TS - 963 MS - 238	TD - 1236 MD - 734	8,5	1
8. В	14	м	Сепсис новорожденного	2.1-4.1-3.1	2,2	Эрозия		Левост.	TS - 719 MS - 429	TD - 1004 MD - 802	10	1,2
9. Т	14	ж	Абсцесс околоушной области справа.	1.8-0.9-1.4	2,5		Медиальная дислокация	Правост.	TD - 512 MD - 267	TS - 713 MS - 432	7	0,3
10. К	14	ж	Гнойный отит в 1 год	1-2.5-2.4	3	Уплотнение	Вентральная дислокация	Правост.	TD - 354 MD - 118	TS - 598 MS - 536	12	1,5
11. Г	14	ж	Остеомиелит: предплечье, сустав голеностопа	2.1-2.5-2.6	3	Уплотнение, эрозия, остеофит	Латеральная дислокация	Левост.	TS - 636 MS - 529	TD - 831 MD - 684	8	0,5
12. К	14	ж	Родовая травма	1.2-2.2-2.7	4	Уплотнение		Левост.	TS - 564 MS - 446	TD - 987 MD - 645	10	2
13. В	14	ж	Травма в 5 лет	1.6-2.1-2.6	4,2	Эрозия		Правост.	TD - 592 MD - 434	TS - 894 MS - 547	10	1
14. Ч	15	м	Травма в 9 лет	1.3-1.1-1.9	2	Склероз, уплотнение		Левост.	TS - 725 MS - 539	TD - 998 MD - 1065	9	3
15. Г	15	м	Травма в 1.5 года	3-3.6-1.5	4,5		Медиальная дислокация	Левост.	TS - 1749 MS - 1464	TD - 1039 MD - 559	10	2
16. К	15	ж	Сепсис новорожденного	0.3-1-1.1	4	Эрозия, уплотнение		Правост.	TD - 391 MD - 354	TS - 645 MS - 759	6	4
17. С	16	ж	Гематогенный остеомиелит	1.7-2.4-1.7	3	Эрозия		Правост.	TD - 713 MD - 542	TS - 1017 MS - 862	7,5	1,5
18. З	16	ж	Родовая травма	1.5-2.4-0.9	3	Уплотнение		Правост.	TD - 652 MD - 495	TS - 946 MS - 754	8	1
19. З	16	ж	Родовая травма	2.4-1-1.4	2,5	Эрозия		Левост.	TS - 540 MS - 326	TD - 922 MD - 736	10	2
20. П	16	м	Гематогенный остеомиелит	1.2-1.5-1.7	4	Эрозия, уплотнение		Левост.	TS - 439 MS - 126	TD - 955 MD - 436	9	1,5
21. У	16	м	Родовая травма	1.2-1.8-2.8	3,2	Уплотнение	Вентральная дислокация	Левост.	TS - 521 MS - 113	TD - 716 MD - 492	7	4
22. Г	17	ж	Сепсис новорожденного	2.7-2.4-1.1	2			Правост.	TD - 880 MD - 700	TS - 1355 MS - 787	12	1,5
23. Х	17	м	Сепсис новорожденного	1.5-4.4-1.7	3,4	Уплотнение		Левост.	TS - 377 MS - 266	TD - 491 MD - 318	5,5	2
24. А	17	ж	Сепсис новорожденного	1.6-2.-0.9	4			Правост.	TD - 741 MD - 455	TS - 1050 MS - 987	9	3
25. Г	17	ж	Родовая травма	1.5-2.3-2.1	4			Правост.	TD - 465 MD - 319	TS - 821 MS - 452	10	1,5
26. Т	17	ж	Сепсис	1.1-2.-1.9	2	Уплотнение		Правост.	TD - 719 MD - 453	TS - 950 MS - 576	9	0,5
27. М	17	м	Гнойный менингит	0.8-2.1-4.8	4	Остеофит	Латеральная дислокация	Левост.	TS - 418 MS - 254	TD - 629 MD - 601	9	3,5
28. К	17	ж	Родовая травма	3.2-3.4-1.7	2,5			Правост.	TD - 715 MD - 136	TS - 1154 MS - 652	11	1
29. Ф	17	м	Гематогенный остеомиелит	1.9-2.2-1.9	4,5	Уплотнение		Правост.	TD - 712 MD - 539	TS - 1602 MS - 730	10,5	4
30. П	17	м	Гематогенный остеомиелит	1.2-1.5-1.3	4,5	Уплотнение		Левост.	TS - 659 MS - 438	TD - 916 MD - 532	8	3
31. Ч	18	м	Сепсис	2.1-2.1-1.7	4,3	Уплотнение	Вентральная дислокация	Правост.	TD - 752 MD - 351	TS - 1116 MS - 749	7	2
32. А	18	м	Травма родовая	1.6-2.6-2.7	4	Уплотнение, эрозия	Вентральная дислокация	Левост.	TS - 928 MS - 261	TD - 1231 MD - 672	9	1,5
33. П	18	м	Сепсис	2.9-1.8-1.5	4,5			Правост.	TD - 431 MD - 394	TS - 814 MS - 597	8	1
34. Я	18	ж	Родовая травма	2.1-2.5-0.9	2,5	Остеофит		Правост.	TD - 238 MD - 306	TS - 193 MS - 298	6	2
35. Т	18	м	Сепсис новорожденного	1.7-1.9-2.0	5			Правост.	TD - 767 MD - 529	TS - 1306 MS - 913	8	3
36. Р	18	ж	Родовая травма	0.9-1.5-1.7	2		Медиальная дислокация	Правост.	TD - 812 MD - 377	TS - 952 MS - 674	8	5,5
37. П	18	м	Сепсис	1,1-1.5-1.3	3,1	Уплотнение	Вентральная дислокация	Левост.	TD - 1192 MD - 829	TS - 385 MS - 387	5	2
38. К	18	ж	Травма в 4 года	1.3-1.2-0.9	4,5		Медиальная дислокация	Правост.	TS - 400 MS - 133	TD - 947 MD - 626	9	4
39. К	18	ж	Родовая травма	1.7-1.8-1.2	4	Уплотнение, эрозия	Вентральная дислокация	Правост.	TD - 779 MD - 601	TS - 1088 MS - 916	9	3,5
40. Я	18	ж	Сепсис новорожденного	4.5-5.6-4.9	4,5		Вентральная дислокация	Правост.	TD - 734 MD - 124	TS - 899 MS - 547	7	2

Клинический пример № 2

Выписка из истории болезни ЧЛХ-344680-22/440д.

Пациент Я, 18 лет (07.08.2004).

Диагноз: второй скелетный класс. Аномалии окклюзии. Сужение верхней челюсти. Деформация правой ветви нижней челюсти после раннее перенесенного анкилоза.

Анамнез заболевания: со слов мамы перенесли сепсис новорожденного. В возрасте 1 года мама заметила затрудненное открывание рта до 0,5 мм.

В возрасте 12 лет пациент был проконсультирован в ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова – установлен клинический диагноз: анкилоз правого ВНЧС.

Проведенное лечение:

2016 год – остеотомия правой ветви нижней челюсти с удалением анкилотических разрастаний с фиксацией и активацией дистракционного аппарата. Величина дистракции 20 мм.

2017 год – удаление дистракционного аппарата. Начало ортодонтического лечения на несъемной аппаратуре – брекет-системе.

2021 год – остеотомия верхней челюсти по Ле Фор 1 и срединному небному шву с фиксацией и активацией небного дистракционного аппарата.

2021 год – удаление небного дистракционного аппарата и начало ортодонтической подготовки к ортогнатической операции.

2022 год – остеотомия верхней челюсти по Ле Фор 1. Межкортикальная остеотомия нижней челюсти с постановкой в ортогнатическое соотношение. Остеотомия подбородочного отдела.

Жалобы на момент осмотра: на асимметрию лица, неправильное смыкание зубов.

Локальный статус. При внешнем осмотре конфигурация лица изменена за счет деформации нижней челюсти справа, профиль лица выпуклый, подбородок

сглажен. При открывании определяется дефлексия нижней челюсти вправо (рисунок 35).

Кожные покровы чистые, физиологической окраски, тургор не нарушен.

Регионарные лимфатические узлы без особенностей. Открывание рта ограничено до 2,5 см. В правой поднижнечелюстной области определяется рубец длиной до 5 см.

В полости рта слизистая оболочка бледно-розового цвета, умеренно увлажнена, без видимых патологических изменений.

В области преддверия полости рта на верхней и нижней челюсти отмечаются рубцы после ранее проведенной ортогнатической операции.



Рисунок 35 – Внешний вид пациента

На зубах верхней и нижней челюсти установлена брекет-система (рисунок 36).



Рисунок 36 – Дентальный фотопротокол

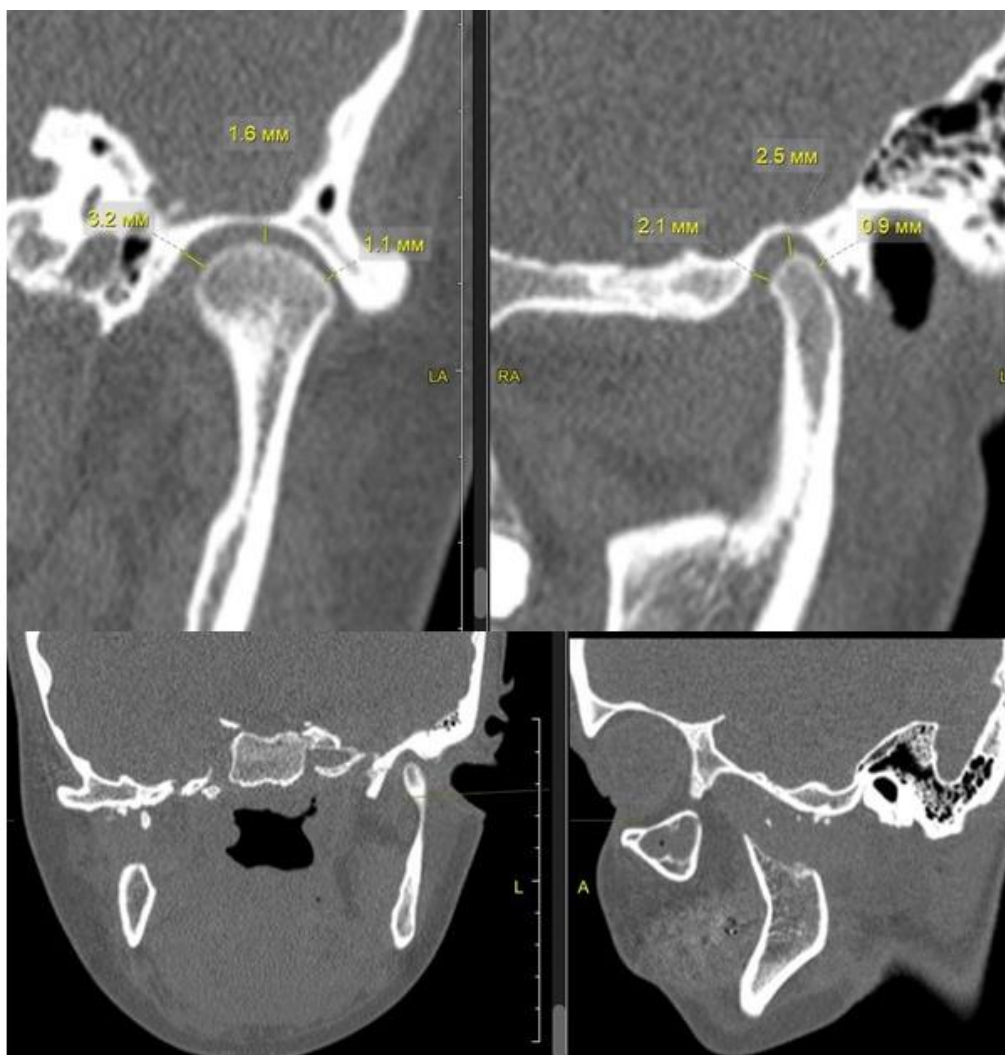


Рисунок 37 – КЛКТ правого и левого ВНЧС в коронарной и сагиттальной проекциях пациента



Рисунок 38 – Остеофит в области вершины головки мыщелкового отростка на 12 часов

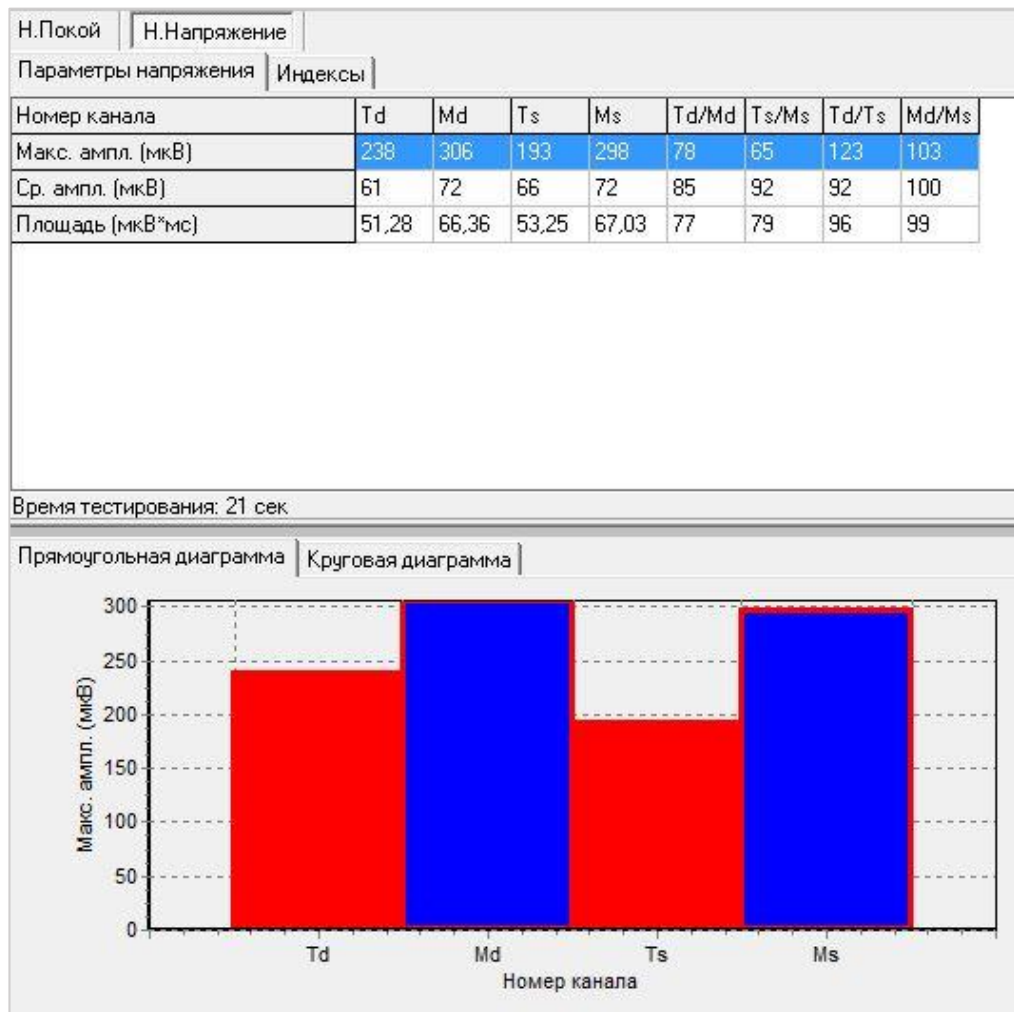


Рисунок 39 – Данные ЭМГ-исследования, где отмечается баланс активности жевательной мускулатуры с незначительным превалированием височной и жевательной мышцы на стороне поражения

Результаты аксиографического исследования. Результаты данного исследования представлены на рисунке 40.

На графиках отмечается снижение величины открывания рта до 25 мм. Определяется дефлексия вправо.

Суставные траектории несимметричные, правая траектория резко укорочена. Кривые, отражающие правую и левую латеротрузию, не совпадают. Левая практически отсутствует, правая укорочена.

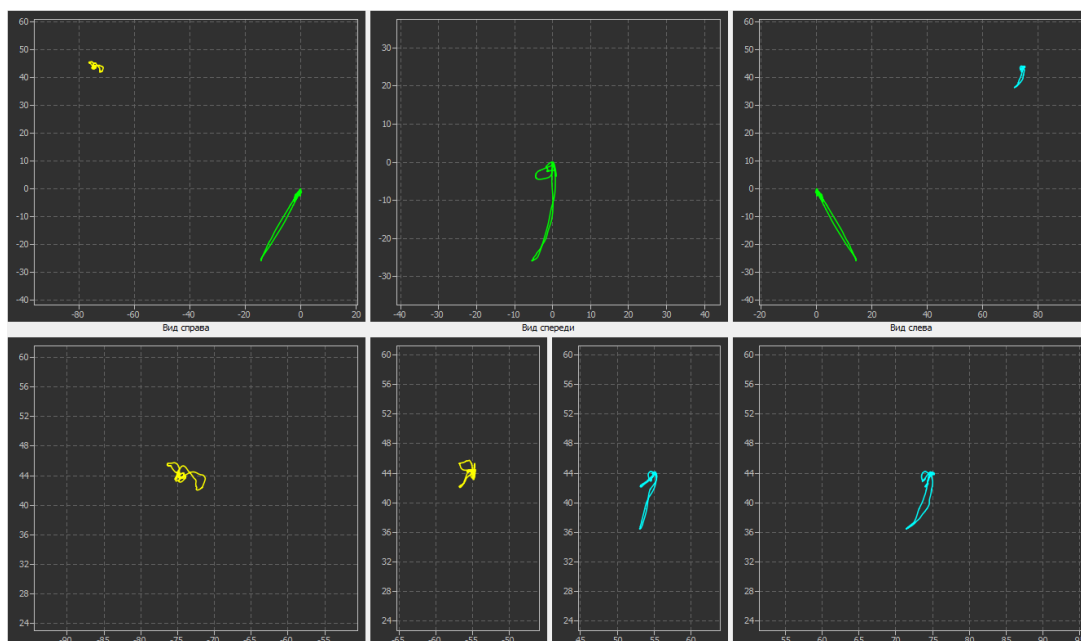


Рисунок 40 – Данные аксиографического исследования пациента

Результат магнито-резонансной томографии ВНЧС. На серии МР-томограмм, взвешенных по T1 и T2ВИ в трех проекциях, а также с жироподавлением. Отмечается выраженная деформация правой ветви нижней челюсти (частично удалена), суставного бугорка и суставной ямки левой височной кости. Костные разрастания (экзостозы). Сигнальные характеристики костного мозга без значимых патологических особенностей, признаков отека.

Правый височно-нижнечелюстной сустав не визуализируется. Отмечается выраженная деформация частично удаленной левой ветви нижней челюсти, костные разрастания (экзостозы), признаки умеренного субхондрального остеосклероза. Суставной диск не дифференцируется. Левые жевательная, крыловидные мышцы уменьшены в объеме по сравнению с правыми. Суставной выпот отсутствует.

Левый височно-нижнечелюстной сустав. При привычной окклюзии головка нижней челюсти овальной формы, имеет нормальную конфигурацию и сочленяется с суставной ямкой височной кости. Структура костной ткани однородная, костный мозг без признаков отека. Определяется краевой остеофит на сагиттальном срезе на 12 часов условного циферблата размером $1 \times 1 \times 1$ мм. Кортикальная пластинка не изменена. В положении привычной окклюзии

суставная щель 2-2.5-1 мм. Суставной диск расположен правильно, задний полюс на 12 часах условного циферблата. В полости сустава жидкости не выявлено.

При максимальном и комфортном для пациента открывании рта головка нижней челюсти не выходит на бугорок височной кости. Суставной диск смещается с головкой нижней челюсти кпереди и кнутри. Латеральная, медиальная крыловидная мышца, собственно жевательная мышца не изменены, структура однородная.

Заключение. Состояние после остеотомии правой ветви нижней челюсти с удалением анкилотических разрастаний.

МРТ-картина асимметрии размеров ветвей нижней челюсти (левая короче правой):

Справа: суставной диск не дифференцируется, выраженная деформация правой ветви нижней челюсти, остеоартроз 3 ст.

Слева: нормальное положение суставного диска, краевой остеофит, остеоартроз 1 ст. по Kellgren-Lawrence.

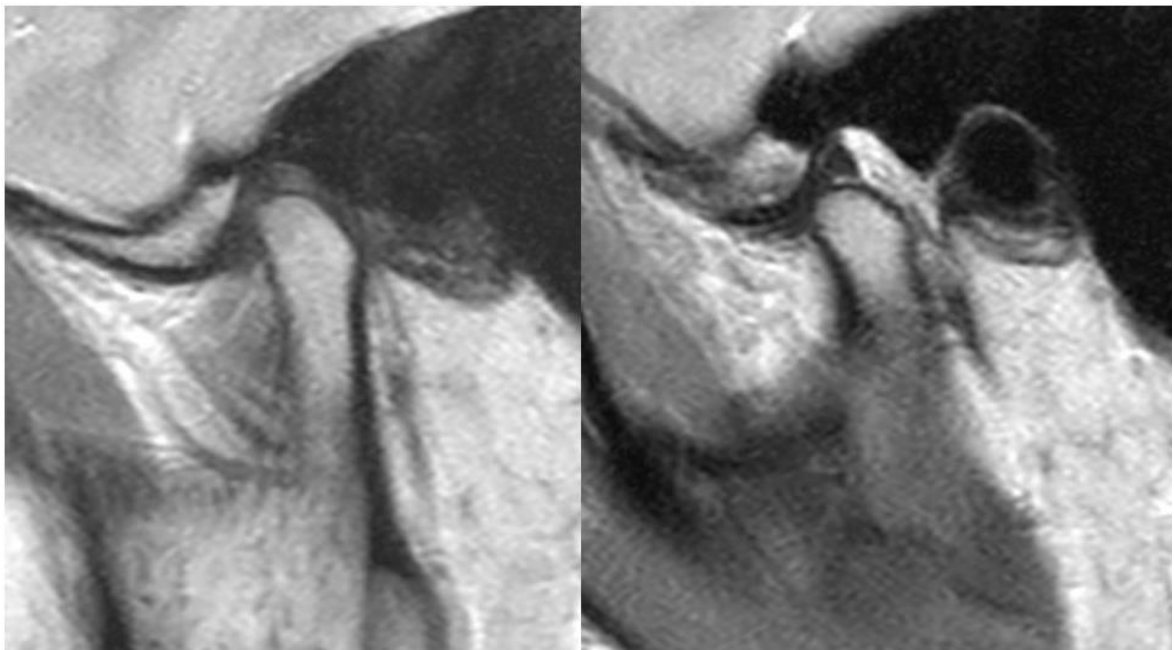


Рисунок 41 – МР-томограммы левого ВНЧС в привычной окклюзии и с открытым ртом

Клинический пример № 3

Выписка из истории болезни ЧЛХ-4476-20-/327д.

Пациент П, 18 лет (05.12.2005г)

Диагноз: ассиметричная деформация челюстей. Дефект левой ветви нижней челюсти после раннее перенесенного анкилоза.

Анамнез заболевания: со слов родителей в период новорожденности перенес остеомиелит левой плечевой кости.

В 1 год и 7 месяцев выявлена асимметрия лица, ограничение открывания рта. установлен клинический диагноз: анкилоз левого ВНЧС.

На кафедре детской челюстно-лицевой хирургии наблюдается с 2007 года. 23.10.2007 проведена остеотомия левой ветви нижней челюсти с костным вытяжением. Проводилось ортодонтическое лечение в течение 1 года.

В марте 2014 года проведена костная пластика дефекта нижней челюсти слева аутооттрансплантатом из гребня подвздошной кости. Удаление зачатка зуба 3.7.

В сентябре 2014 года проведена остеотомия левой ветви нижней челюсти с фиксацией и активацией компрессионно-дистракционного аппарата.

В марте 2015 года снятие компрессионно-дистракционного аппарата.

В апреле 2017 года проведена операция остеотомия левой ветви нижней челюсти с фиксацией и активацией компрессионно-дистракционного аппарата.

В феврале 2018 года проведена операция снятия компрессионно-дистракционного аппарата.

В июле 2020 года пациент был проконсультирован в ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова, специалистами рекомендовано проведение следующих лечебных мероприятий:

- проведение межкортикальной остеотомии нижней челюсти справа;
- остеотомия левой ветви нижней челюсти с одномоментным эндопротезированием ВНЧС индивидуальным титановым протезом ветви нижней челюсти и суставной впадины;

- остеотомия верхней челюсти по Ле Фор 1;
- остеотомия подбородочного отдела.

Жалобы на момент осмотра: на асимметрию лица, неправильное смыкание зубов.

Локальный статус. При внешнем осмотре конфигурация лица изменена за счет деформации нижней челюсти слева профиль лица выпуклый, подбородок сглажен (рисунок 42).

При открывании определяется дефлексия нижней челюсти влево.

Кожный покров чистый, физиологической окраски, тургор не нарушен. Регионарные лимфатические узлы без особенностей. Открывание рта до 3 см.

В левой поднижнечелюстной области определяется рубец длиной до 4 см.

В полости рта слизистая оболочка бледно-розового цвета, умеренно увлажнена, без видимых патологических изменений.

На зубах верхней и нижней челюсти установлена брекет-система (рисунок 43).



Рисунок 42 – Внешний вид пациента П.



Рисунок 43 – Дентальный фотопротокол

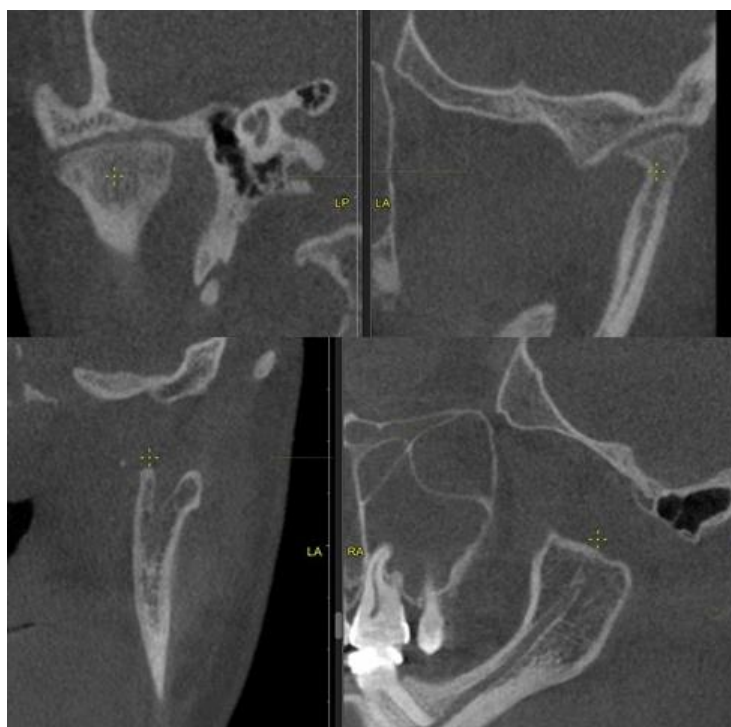


Рисунок 44 – КЛКТ правого и левого ВНЧС пациента П. в коронарной и сагиттальной проекциях. Уплотнение головки левого мыщелкового отростка

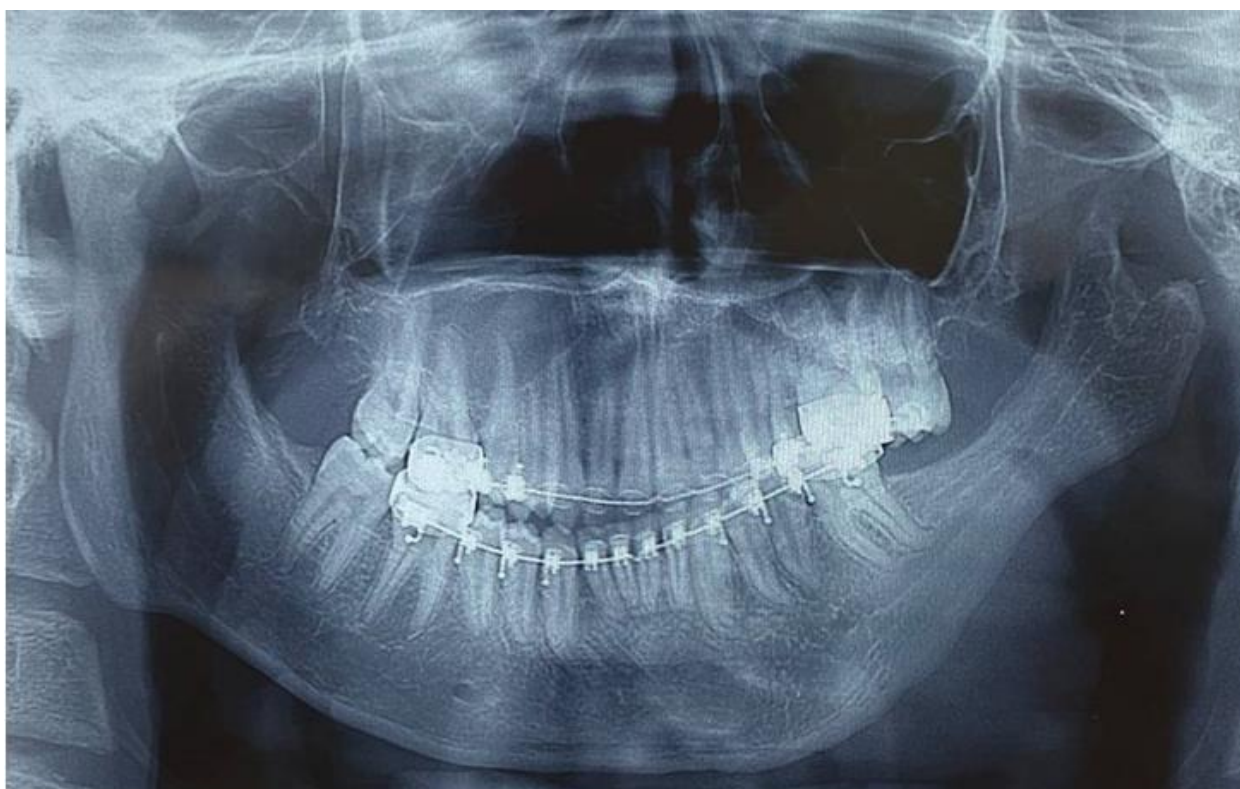


Рисунок 45 – ОПТГ пациента П. У данной группы пациентов ОПТГ-исследование обладает низкой информативностью

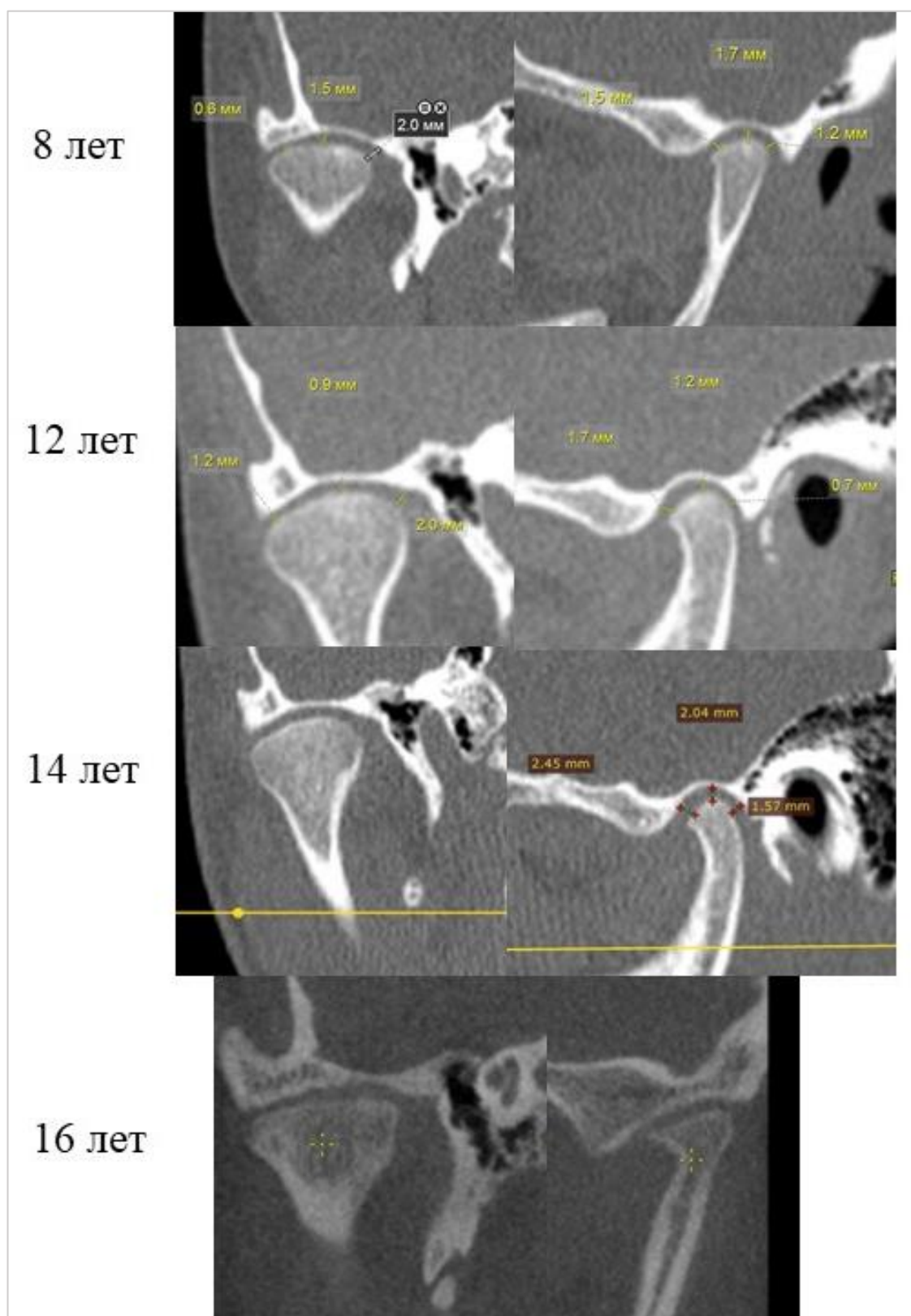


Рисунок 46 – КЛКТ левого ВНЧС пациента П.
в коронарной и сагиттальной проекциях в период многоступенчатой реабилитации
с неоднократным использованием КДА

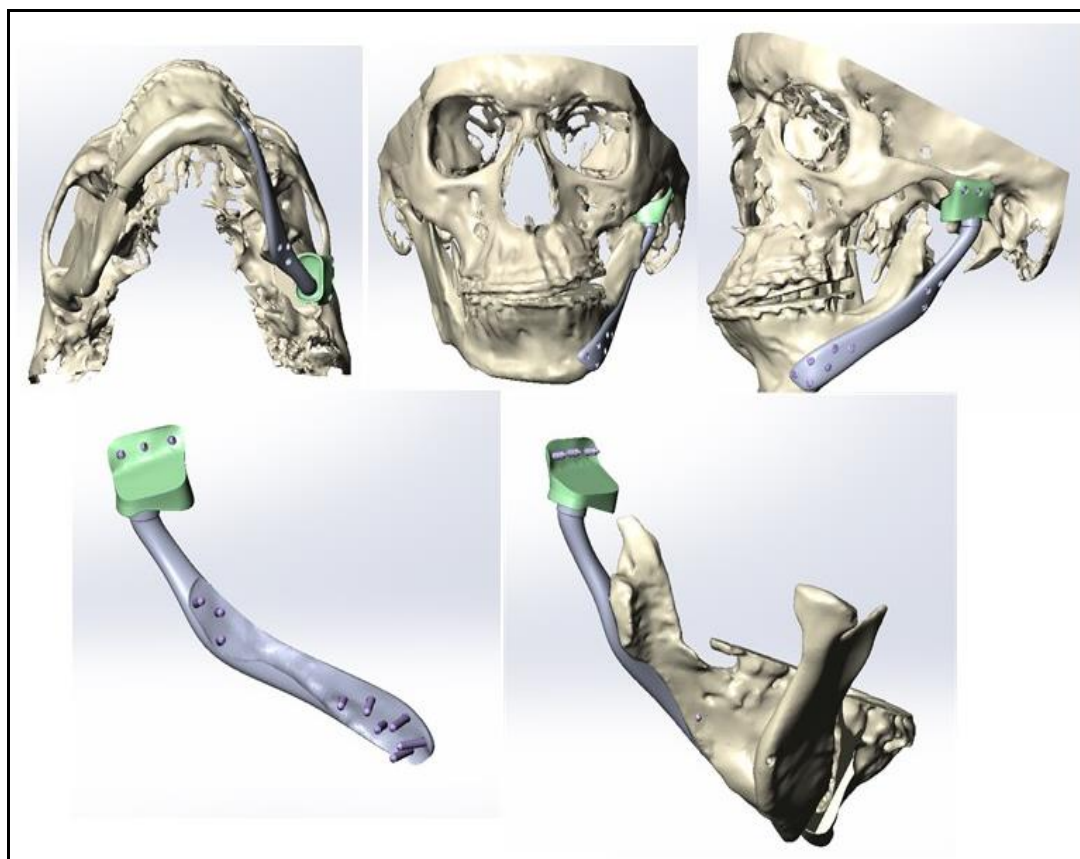


Рисунок 47 – Протокол планирования эндопротезирования ВНЧС индивидуальным титановым протезом ветви нижней челюсти и суставной впадины

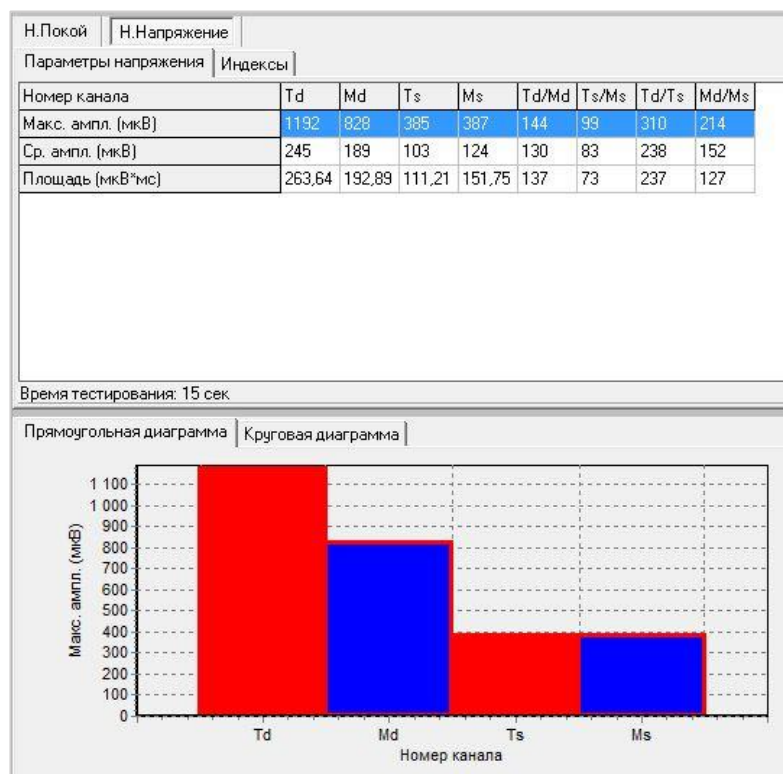


Рисунок 48 – Данные ЭМГ-исследования, где отмечается снижение биоэлектрической активности жевательной (Ms) и височной (Ts) мышцы на стороне поражения и увеличение на здоровой стороне

Результаты аксиографического исследования. Открывание рта 31 мм, отмечается дефлексия влево. Суставные траектории деформированы. Левая уплощена. В правом признаки артроза. Кривые, отражающие правую и левую латеротрузию, не совпадают укорочены, больше справа.

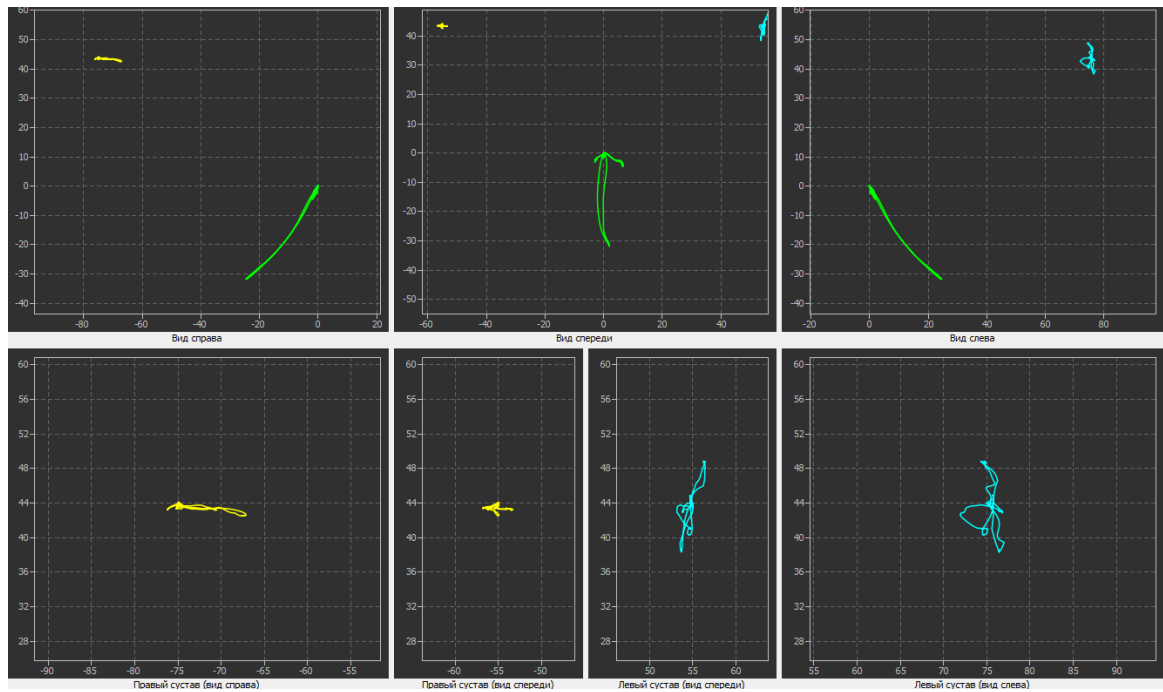


Рисунок 49 – Данные аксиографического исследования пациента П.

Результат магнито-резонансной томографии ВНЧС. Отмечается артефакт от брекет-системы, частично закрывающий область жевательных мышц.

Справа. В полости сустава избыточной жидкости не выявлено. Головка мышелка нижней челюсти ремоделирована, уплощена, в положение закрытого рта установлена верхне-задним смещением, ретрокондилярное пространство составляет 0,5 мм, верхние отделы суставной щели 1,2 мм, передние отделы – 0,9 мм, 2/5 по Гэлбу.

Суставной диск уплощен, неоднородной структуры, заднее утолщение суставного диска сглажено ориентировано на 9 часов относительно вершины головки мышелка. Отмечается медиальное отклонение суставного диска на 2 мм.

При открывании рта суставная головка смещается вперед и вниз, устанавливаясь кзади вершины суставного бугорка. Суставной диск не разобщает суставные поверхности (отмечается псевдорепозиция фиброзированной

ретрокондилярной жировой клетчаткой). Заднее утолщение ориентировано на 12 часов. Боковых отклонений не визуализировано. Биламнарная структура утолщена.

Слева. Сустав не визуализируется. Отмечается выраженная деформация частично удаленной левой ветви нижней челюсти, признаки умеренного субхондрального остеосклероза. Суставной диск не дифференцируется.

Заклучение. Артроз 3 ст. правого ВНЧС. Определяется ремоделирование и уплощение головки нижней челюсти с компрессионным типом установки. Уплотнение суставного бугорка. Полная вентральная дислокация суставного диска с псевдорепозицией. Гипомобильность сустава.

Состояние после остеотомии левой ветви нижней челюсти с удалением анкилотических разрастаний.

МРТ-картина асимметрии размеров ветвей нижней челюсти (левая короче правой):

Справа: суставной диск не дифференцируется, выраженная деформация правой ветви нижней челюсти, остеоартроз 3 ст.

Косвенные признаки перегрузки латеральных крыловидных мышц, височных, собственно-жевательных мышц (на фоне артефакта от брекет-системы). Левосторонняя ротация С2.

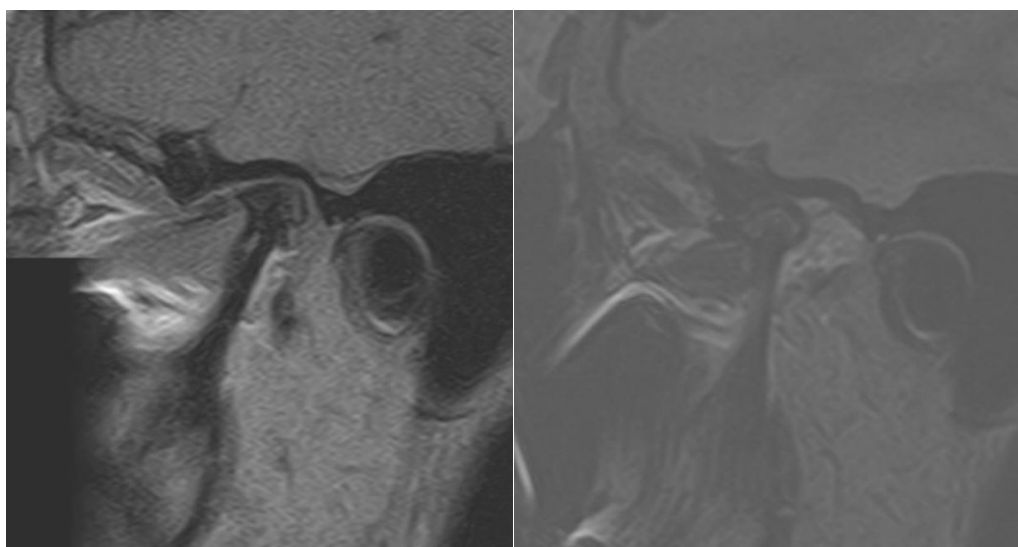


Рисунок 50 – МР-томограммы правого ВНЧС в привычной окклюзии и с открытым ртом

3.3. Сравнительный анализ данных групп пациентов 7–12 лет и 13–18 лет

Анализ распределения пациентов по полу в различных возрастных группах показал следующее: в группе детей 7–12 лет было 11 девочек (44,0%) и 14 мальчиков (56,0%), тогда как в группе 13-18 лет девочки составили 55,0% (22 пациента), а мальчики – 45,0% (18 пациентов). Статистический анализ не выявил значимых различий в распределении по полу между возрастными группами ($p = 0,388$ согласно критерию χ^2 Пирсона). Визуально данные представлены на рисунке 51 и таблице 18.

Таблица 18 – Распределение детей по полу в зависимости от возрастной группы

Показатель	Категории	Группа		p*
		7–12 лет	13–18 лет	
Пол	ж	11 (44%)	22 (55%)	0,388
	м	14 (56%)	18 (45%)	

Примечание: *различия статистически значимы при $p < 0,05$ согласно критерию χ^2 -Пирсона.

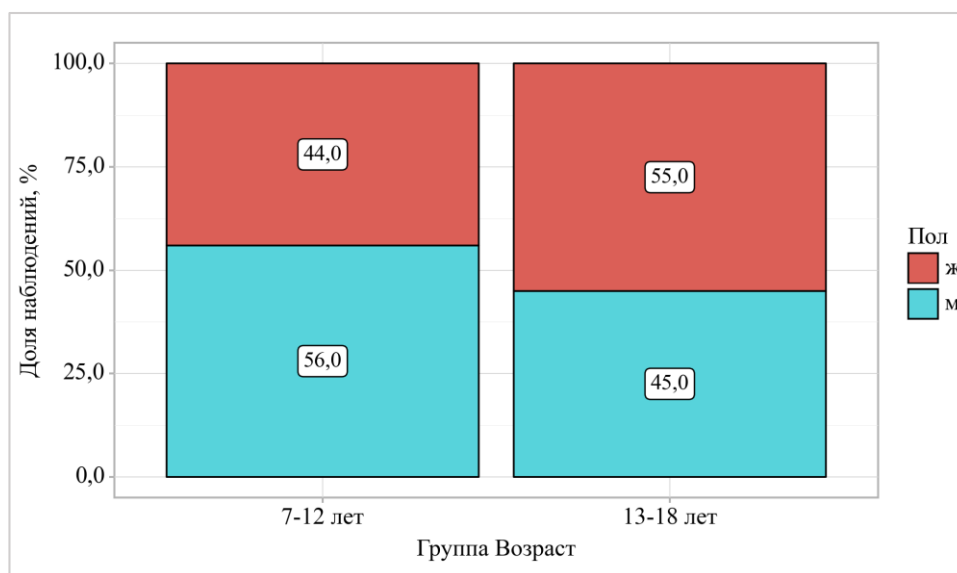


Рисунок 51 – Распределение по полу в зависимости от возрастной группы

Средний возраст детей, принявших участие в исследовании в зависимости от возрастной группы, представлен в таблице 19 и на рисунке 52. Табличные данные подтверждают тот факт, что средний возраст детей в исследуемых группах статистически значимо отличался ($p < 0,001$ согласно критерию Манна – Уитни).

Таблица 19 – Анализ возраста в зависимости от группы

Показатель	Категории	Возраст					p
		M ± SD	95%ДИ	Me	Q ₁ –Q ₃	n	
Группа Возраст	7–12 лет	9 ± 2	8–10	9	7–11	25	< 0,001*
	13–18 лет	16 ± 2	15–16	16	14–17	40	

Примечание: * – различия показателей статистически значимы при $p < 0,05$ согласно критерию Манна – Уитни.

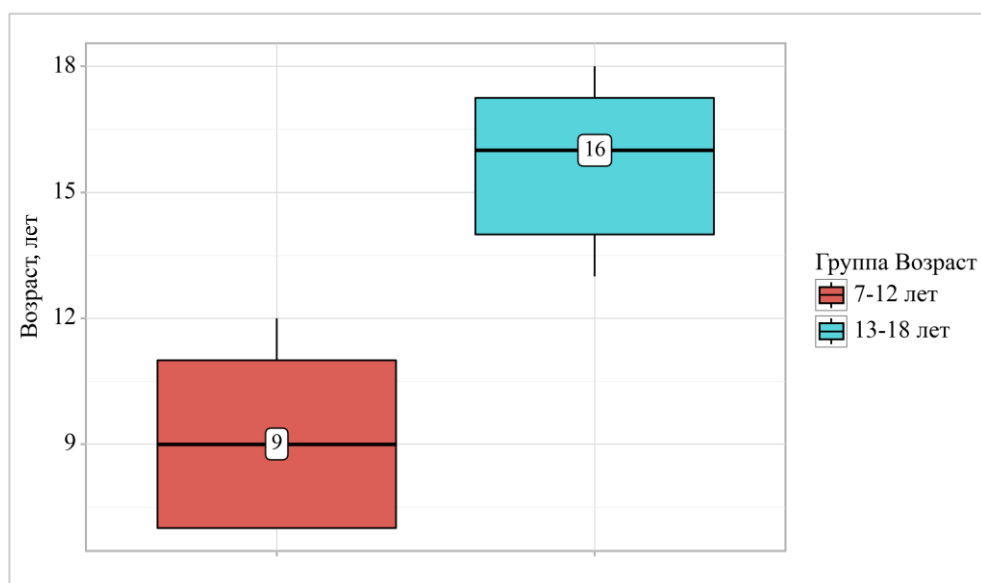


Рисунок 52 – Анализ возраста в зависимости от группы

Анализ стороны поражения височно-нижнечелюстного сустава в зависимости от возрастной группы выявил статистически значимые различия ($p = 0,033$ согласно критерию χ^2 Пирсона).

Анализ стороны поражения выявил возрастные различия: в группе 7–12 лет доминировало левостороннее поражение 18 детей (72%), тогда как правостороннее отмечено лишь у 7 пациентов (28%).

В старшей возрастной группе 13–18 лет распределение было противоположным: левостороннее поражение имелось у 18 пациентов (45%), а правостороннее – у 22 пациентов (55%) [75].

Данные представлены в таблице 20 и на рисунке 53.

Таблица 20 – Анализ стороны поражения в зависимости от возрастной группы

Показатель	Категории	Группа/Возраст		p
		7–12 лет	13–18 лет	
Сторона поражения	Левосторонний	18 (72%)	18 (45%)	0,033*
	Правосторонний	7 (28%)	22 (55%)	

Примечание: *различия статистически значимы при $p < 0,05$ согласно критерию χ^2 Пирсона.

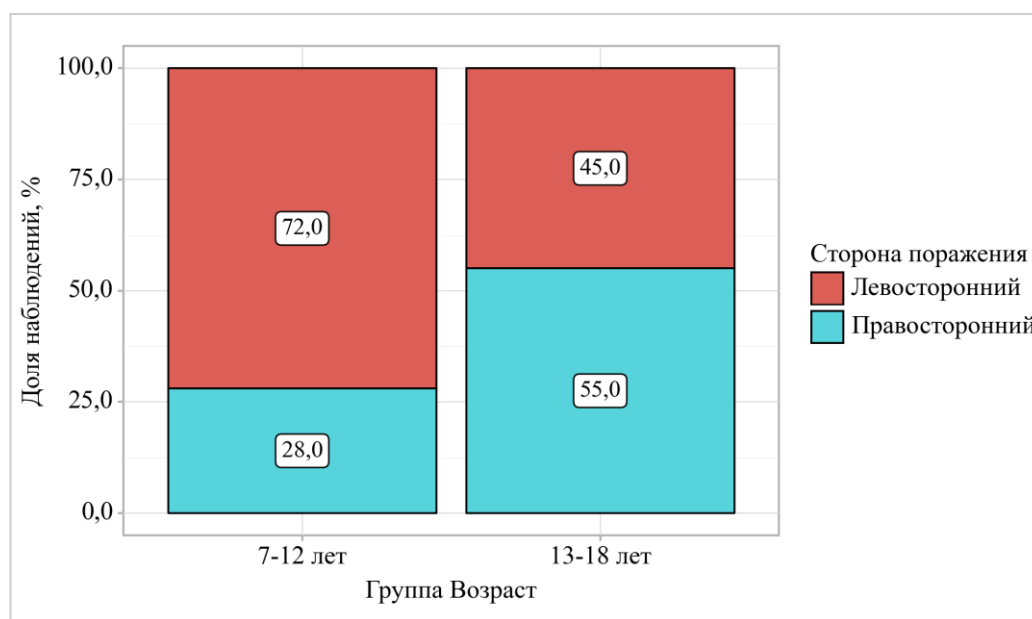


Рисунок 53 – Анализ стороны поражения в зависимости от возрастной группы

Анализ этиологических факторов в зависимости от возрастных групп не выявил статистически значимых различий в распределении этиологических факторов между возрастными группами ($p = 0,603$ согласно критерию χ^2 Пирсона), полученные данные представлены в таблице 21 и на рисунке 54.

Таблица 21 – Анализ этиологии в зависимости от возрастной группы

Показатель	Категории	Группа Возраст		p
		7–12 лет	13–18 лет	
Этиология	Воспаление	16 (64%)	23 (57,5%)	0,603
	Травма	9 (36%)	17 (42,5%)	

Примечание: *различия статистически значимы при $p < 0,05$ согласно критерию χ^2 Пирсона.

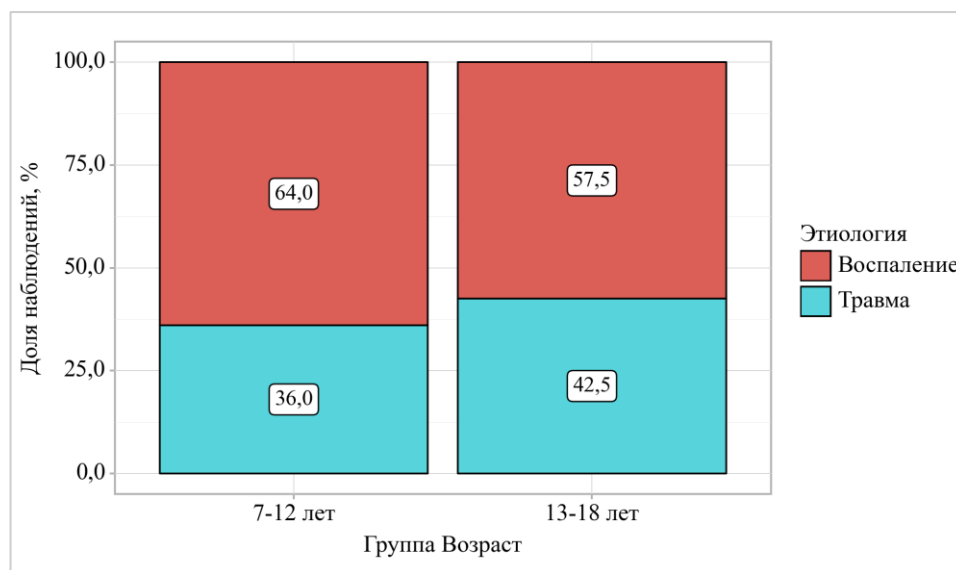


Рисунок 54 – Анализ этиологии в зависимости от возрастной группы

При сравнительном анализе параметров компьютерной томографии не было установлено статистически значимых различий в зависимости от возраста. Данные представлены в таблице 22 и на рисунке 55.

Таблица 22 – Оценка КТ-признаков в зависимости от возрастной группы

Показатель	Категории	Группа/Возраст		p
		7–12 лет	13–18 лет	
КТ-признаки	Остеофит	0 (0%)	2 (5%)	0,619
	Склероз + уплощение	0 (0%)	1 (2,5%)	
	Уплощение	8 (32%)	12 (30%)	
	Уплощение + эрозия	2 (8%)	4 (10%)	
	Уплощение + эрозия + остеофит	0 (0%)	1 (2,5%)	
	Эрозия	2 (8%)	6 (15%)	
	Эрозия + остеофит	1 (4%)	0 (0%)	

Примечание: *различия согласно критерию χ^2 Пирсона считаются статистически надежными при $p < 0,05$

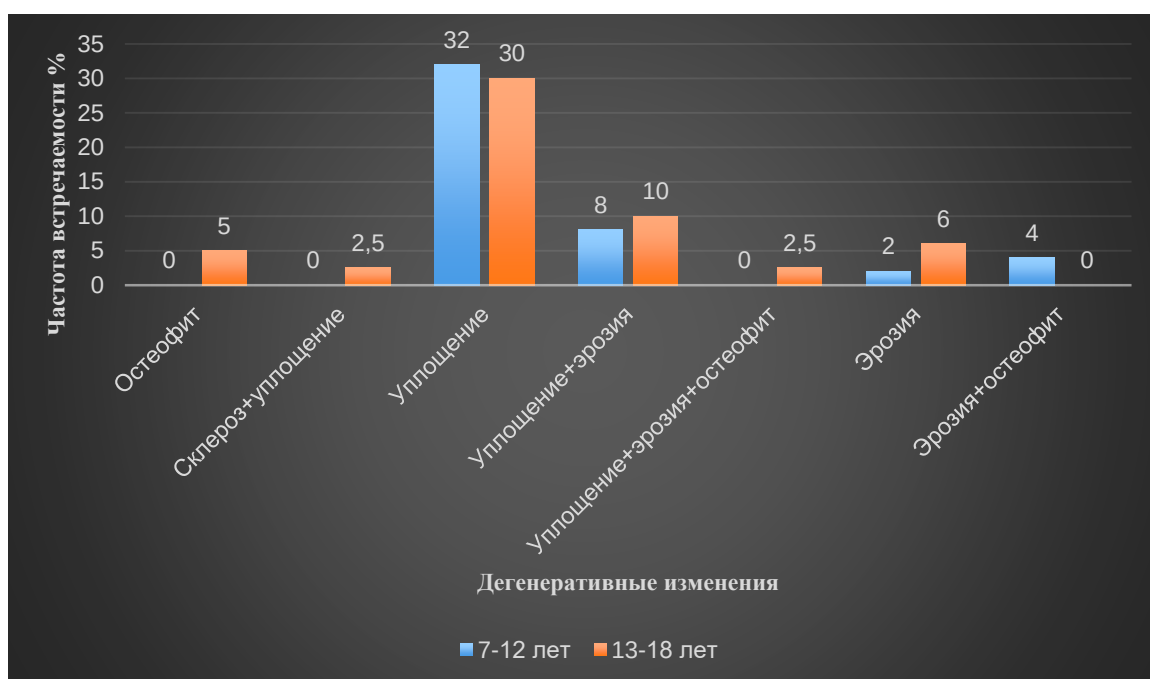


Рисунок 55 – Анализ КТ в зависимости от возрастной группы

Аналогичная тенденция прослеживается при анализе МР-критериев у детей разных возрастных категорий – выявленные расхождения не имеют статистической значимости. Полученные данные представлены в таблице 23 и на рисунке 56.

Таблица 23 – Оценка МРТ признаков у пациентов разных возрастных групп

Показатель	Категории	Группа/Возраст		p*
		7–12 лет	13–18 лет	
МРТ-признаки	Вентральная дислокация диска	3 (25%)	8 (20%)	0,689
	Латеральная дислокация диска	0 (0%)	2 (5%)	
	Медиальная дислокация диска	2 (16,6%)	5 (12,5%)	

Примечание: *различия согласно критерию χ^2 Пирсона считаются статистически надежными при $p < 0,05$.

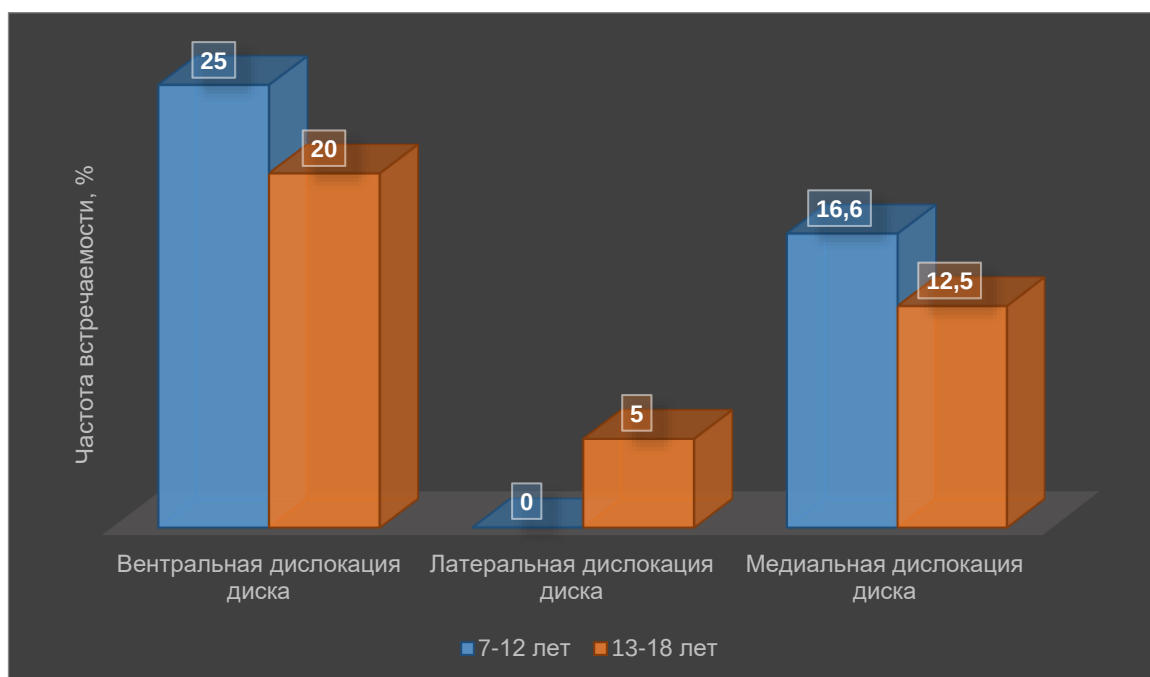


Рисунок 56 – Структура МРТ-признаков в исследуемых возрастных группах

Сравнительный анализ пациентов возрастных групп 7–12 и 13–18 лет выявил гетерогенность в распределении стадий внутренних нарушений ВНЧС согласно классификации Wilkes:

у пациентов 7–12 лет:

- Wilkes 2 – у 7 пациентов, или 28% случаев;
- Wilkes 3 – у 5 пациентов, или 20% случаев;
- стадии Wilkes 1, 4, 5 не диагностированы.

у пациентов 13–18 лет:

- Wilkes 2 – у 21 пациента, или 52,5% случаев;
- Wilkes 3 – у 9 пациентов, или 25% случаев;
- стадии Wilkes 1, 4, 5 не диагностированы (рисунок 57).

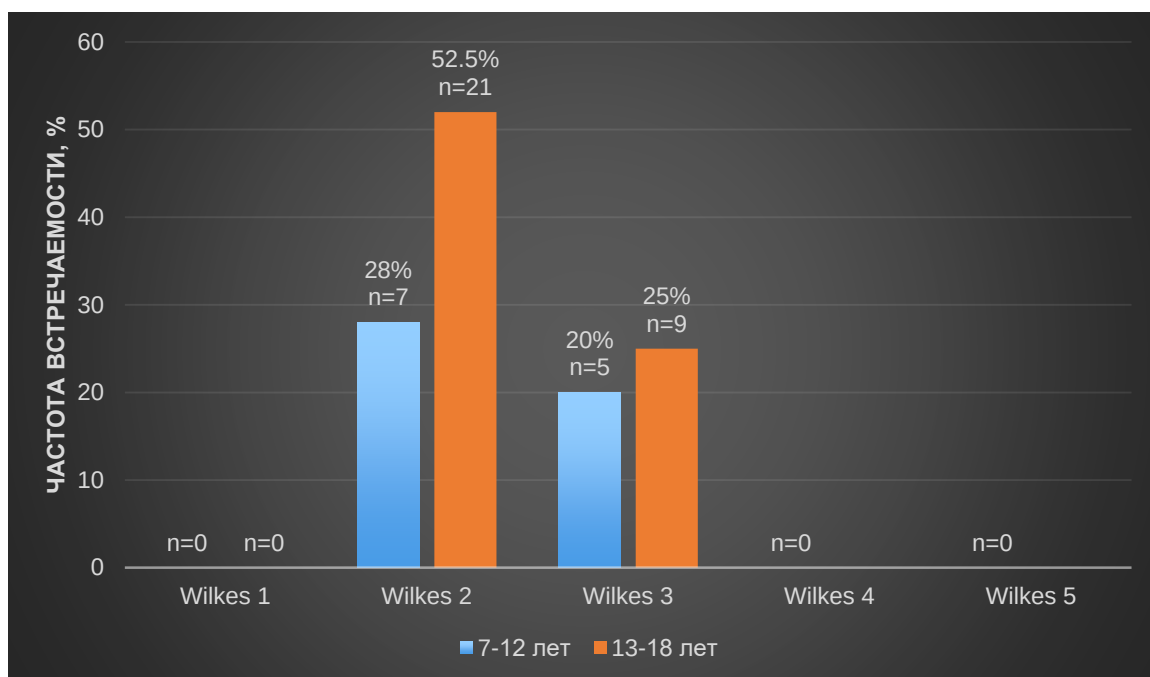


Рисунок 57 – Распределение стадий внутренних нарушений (по Wilkes) у пациентов сравниваемых возрастных групп

Анализ размеров суставной щели у детей различных возрастных групп показал следующие результаты. В переднем отделе суставной щели у детей 7–12 лет ширина составила $1,6 \pm 0,6$ мм (95% ДИ 1,4–1,8), Ме 1,7 мм [1,1–2,1], в группе 13–18 лет – $1,8 \pm 0,8$ мм (95% ДИ 1,5–2,0), Ме 1,6 мм [1,2–2,1], статистически значимых различий не выявлено ($p = 0,570$ согласно критерию Манна – Уитни).

В верхнем отделе у группы 7–12 лет показатель составил $1,9 \pm 0,6$ мм (95% ДИ 1,6–2,1), Ме 1,7 мм [1,5–2,1], у группы 13–18 – $2,3 \pm 1$ мм (95% ДИ 1,9–2,6), Ме 2,1 мм [1,7–2,5], различия приближаются к статистической значимости ($p = 0,064$ согласно критерию Манна – Уитни). В заднем отделе у детей 7–12 лет ширина составила $2,1 \pm 0,5$ мм (95% ДИ 1,8–2,3), Ме 2 мм [1,7–2,4], в группе 13–18 лет – $1,9 \pm 0,9$ мм (95% ДИ 1,6–2,2), Ме 1,7 мм [1,4–2,2], различия не достигли статистической значимости ($p = 0,115$ согласно критерию Манна – Уитни).

Отсутствие статистически значимых различий в большинстве отделов суставной щели позволяет использовать единые диагностические критерии при оценке КТ-исследований ВНЧС у детей всего возрастного диапазона 7–18 лет. Данные представлены в таблице 24 и рисунках 58–60.

Таблица 24 – Анализ размеров суставной щели у детей в зависимости от возрастной группы

Отдел	Группа	$M \pm SD$	95% ДИ	Me	Q_1-Q_3	n	p*
Передний	7–12 лет	$1,6 \pm 0,6$	1,4–1,8	1,7	1,1–2,1	25	0,570
	13–18 лет	$1,8 \pm 0,8$	1,5–2,0	1,6	1,2–2,1	40	
Верхний	7–12 лет	$1,9 \pm 0,6$	1,6–2,1	1,7	1,5–2,1	25	0,064
	13–18 лет	$2,3 \pm 1,0$	1,9–2,6	2,1	1,7–2,5	40	
Задний	7–12 лет	$2,1 \pm 0,5$	1,8–2,3	2,0	1,7–2,4	25	0,115
	13–18 лет	$1,9 \pm 0,9$	1,6–2,2	1,7	1,4–2,2	40	

Примечание: * – Оценка согласно критерию Манна – Уитни признаны статистически надежными при $p < 0,05$.

У пациентов старшего возраста обнаружены закономерные изменения: суставная щель в своем верхнем секторе имеет склонность к увеличению линейных параметров, что может отражать продолжающееся анатомическое формирование сустава в подростковом периоде.

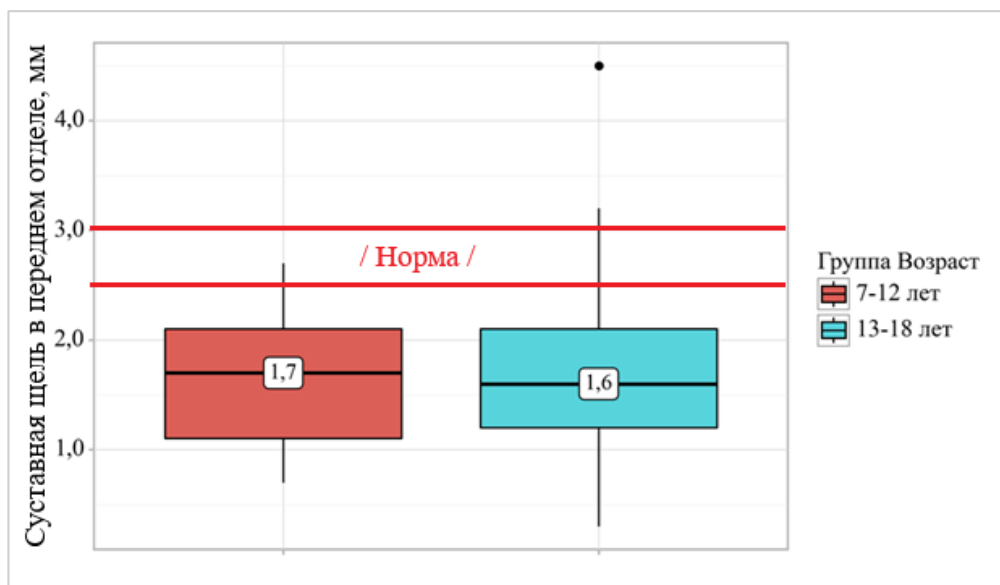


Рисунок 58 – Размеры суставной щели в переднем отделе у детей в зависимости от возрастной группы

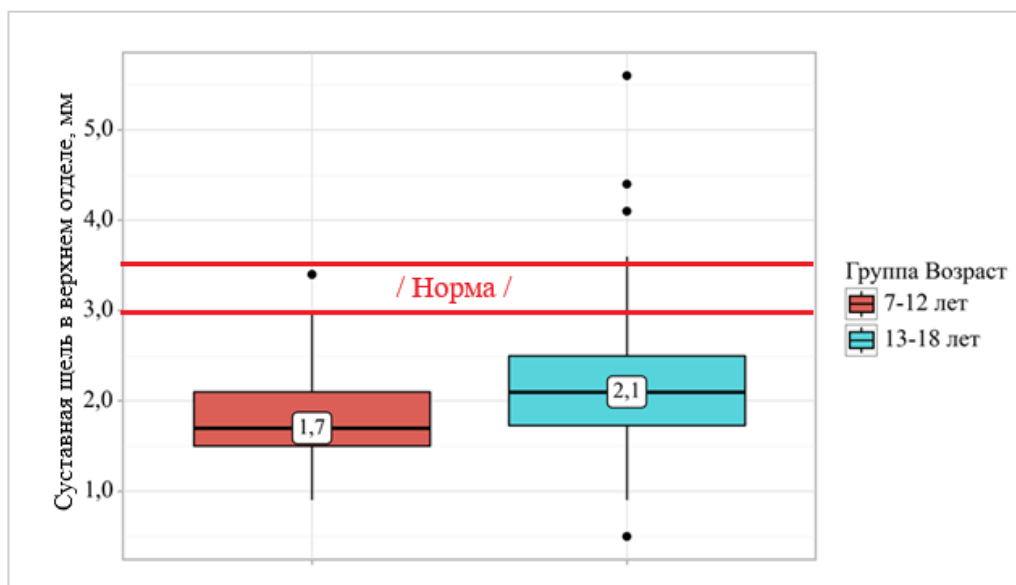


Рисунок 59 – Размеры суставной щели в верхнем отделе у детей в зависимости от возрастной группы

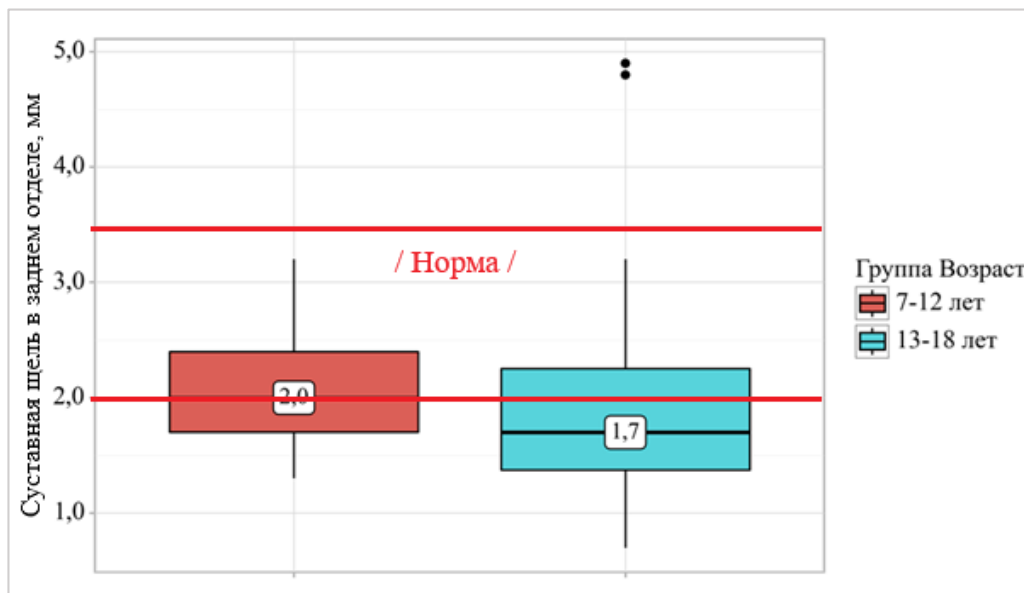


Рисунок 60– Размеры суставной щели в заднем отделе у детей в зависимости от возрастной группы

Анализ функциональных показателей ВНЧС у детей различных возрастных групп выявил следующие закономерности. Показатель открывания рта в группе 7–12 лет составил $2,9 \pm 0,6$ см (95% ДИ 2,6–3,1), Ме 3см [2,5–3,0], тогда как в группе 13–18 лет – $3,4 \pm 1,0$ см (95% ДИ 3,1–3,7), Ме 4см [2,5–4,0], при этом различия достигли статистической значимости ($p = 0,049$ согласно критерию Манна – Уитни). Амплитуда латеротрузии в пораженную сторону у детей 7–12 лет составила $8,0 \pm 1,9$ мм (95% ДИ 7,2–8,8), Ме 8мм [7,0–9,0], у детей 13–18лет – $8,8 \pm$

1,8 мм (95% ДИ 8,2–9,3), Ме 9мм [7,9–10,0], однако эти различия не были статистически значимы ($p = 0,062$ согласно критерию Манна – Уитни). Показатель латеротрузии в контрлатеральную сторону практически не отличался между группами 7–12 лет: $2,0 \pm 1,1$ мм (95% ДИ 1,6–2,5), Ме 2 мм [1,0–2,5] и 13–18 лет: $2,1 \pm 1,2$ мм (95% ДИ 1,7–2,4), Ме 2 мм [1,0–3,0] ($p = 0,908$ согласно критерию Манна – Уитни). Выявленное статистически значимое увеличение амплитуды открывания рта у подростков 13–18 лет по сравнению с детьми 7–12 лет указывает на необходимость использования возрастных нормативов при оценке функции ВНЧС. При обследовании детей с патологией ВНЧС следует учитывать, что ограничение открывания рта менее 3,5 см у детей 7–12 лет и менее 4 см у подростков 13–18 лет может свидетельствовать о нарушении функции сустава.

Отсутствие значимых возрастных различий в амплитуде латеротрузии позволяет использовать единые диагностические критерии для всей возрастной группы 7–18 лет при оценке боковых движений нижней челюсти [71]. Увеличение амплитуды открывания рта с возрастом следует учитывать при планировании этапов ортодонтического лечения и реабилитации пациентов с патологией ВНЧС, особенно при назначении миогимнастики и других функциональных методов лечения. Полученные данные представлены в таблице 25 [75].

Таблица 25 – Анализ открывания рта (см) и латеротрузии у детей в зависимости от возрастной группы

Параметры			$M \pm SD$	95% ДИ	Me	Q_1-Q_3	n	p
Открывание рта (см)		7–12	$2,9 \pm 0,6$	2,6–3,1	3,0	2,5–3,0	25	0,049*
		13–18	$3,4 \pm 1,0$	3,1–3,7	4,0	2,5–4,0	39	
Латеротрузия, мм	В пораженную сторону	7–12	$8,0 \pm 1,9$	7,2–8,8	8,0	7,0–9,0	25	0,062
		13–18	$8,8 \pm 1,8$	8,2–9,3	9,0	7,9–10,0	40	
	В контрлатеральную сторону	7–12	$2,0 \pm 1,1$	1,6–2,5	2,0	1,0–2,5	25	0,908
		13–18	$2,1 \pm 1,2$	1,7–2,4	2,0	1,0–3,0	40	

Примечание: * – различия показателей статистически значимы при $p < 0,05$ согласно критерию Манна – Уитни

Анализ показателей электромиографии (ЭМГ) на пораженной стороне выявил статистически значимые возрастные различия. Показатели ЭМГ височной мышцы составили у детей 7–12 лет 421 ± 135 мкВ (95% ДИ 296–546), Ме 413 [386–466], что

статистически значимо ниже ($p = 0,003$ согласно критерию Манна – Уитни), чем у подростков 13–18 лет – 641 ± 326 мкВ (95% ДИ 479–804), Ме 552 [448–700].

Аналогичная динамика наблюдалась для показателей ЭМГ жевательной мышцы: в группе 7–12 лет: 248 ± 87 мкВ (95% ДИ 167–329), Ме 263 [176–292] против 384 ± 299 мкВ (95% ДИ 236–533), Ме 312 [256–436] в группе 13–18 лет ($p = 0,012$ согласно критерию Манна – Уитни). Полученные данные представлены в таблице 26 [75].

Таблица 26 – Анализ ЭМГ в зависимости от возрастной группы

Параметры				M ± SD	95% ДИ	Me	Q ₁ –Q ₃	n	p
ЭМГ мкВ Височная мышца	Пораженная сторона	Возраст, лет	7–12	421 ± 135	296–546	413	386–466	18	0,094
			13–18	641 ± 326	479–804	552	448–700	18	
	Контрлатеральная сторона		7–12	738 ± 220	579–768	691	588–758	7	0,003*
			13–18	1000 ± 234	896–1104	955	889–1109	22	
ЭМГ мкВ Жевательная мышца	Пораженная сторона		7–12	248 ± 87	167–329	263	176–292	18	0,184
			13–18	384 ± 299	236–533	312	256–436	18	
	Контрлатеральная сторона		7–12	552 ± 96	463–641	546	506–616	7	0,012*
			13–18	717 ± 184	635–798	702	581–826	22	

Примечание: * – различия показателей статистически значимы при $p < 0,05$ согласно критерию Манна – Уитни

В ходе статистического анализа подтверждено достоверное снижение электрической активности жевательных и височных мышц на пораженной стороне. Распределение основной нагрузки идет на височные и жевательные мышцы противоположной стороны. Пациенты на этапе ортодонтического лечения с использованием мини-винтов, разобщающих накладок, эластических тяг имели противоречивые данные ЭМГ ввиду адаптации к нестабильным окклюзионным контактам и активной перестройки нейромышечной системы [75]. Более высокая мышечная активность на контрлатеральной стороне у подростков может свидетельствовать о развитии компенсаторных механизмов в ответ на патологию ВНЧС.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках диссертационной работы проведено обследование 65 пациентов возрасте от 7 до 18 лет с односторонним анкилозом ВНЧС находившихся на диспансерном наблюдении и получавших специализированную помощь в клинике детской челюстно-лицевой хирургии МГМСУ в период с 2017 по 2024 год.

Все пациенты были разделены на возрастные группы, принятые в педиатрии для проведения эпидемиологических исследований: 1) 7–12 лет – 25 пациентов; 2) 13–18 лет – 40 пациентов.

С целью изучения функции височно-нижнечелюстного сустава у данной группы пациентов нами предложен комплекс методов, позволяющий выявить признаки дисфункции:

1. Опрос ребенка и родителей с целью выявления жалоб.
2. Сбор анамнеза включающий сведения о ранее проведенном лечении.
3. На каждого пациента заполнялась анкета, посвященная анамнезу заболевания, испытываемым ощущениям в области ВНЧС и результатам обследования сустава.
4. Клинический осмотр:
 - а) анализ положения головы и контуров лица в прямой и боковой проекциях;
 - б) анализ функционального состояния височно-нижнечелюстного сустава (пальпация в области ВНЧС, определение траектории движения нижней челюсти, определение степени открывания рта, выявление шумов);
 - в) осмотр полости рта.
5. Фотопротокол лица и зубов.
6. Методы лучевой диагностики (КЛКТ)
7. Функциональные методы исследования ВНЧС (аксиография, электромиография).
8. Магнитно-резонансная томография.

Характерной особенностью явилось отсутствие корреляции между тяжестью функциональных нарушений и субъективной оценкой пациента. Подавляющее большинство обследованных не предъявляли жалоб, а выявление признаков

дисфункции требовало активного, целенаправленного опроса, так как дети не придавали значения имеющимся симптомам.

В ходе сбора анамнеза у 24 пациентов из 65, что составляет 37%, были жалобы, которые в подавляющем большинстве выражались в ограничении открывании рта. Двух пациентов в группе 13-18 лет беспокоила незначительная болезненность при широком открывании рта в области сустава на противоположной стороне. Одного пациента в группе 7-12 лет беспокоила утомляемость жевательных мышц во время приема пищи.

При осмотре полости рта у 37 пациентов отмечались признаки нарушения окклюзии, что составляло 57%. Распространенность нарушения окклюзии в возрастных группах: 7–12 лет и 13–18 лет снижалась от 100% до 30%. Таким образом, частота и степень выраженности нарушения окклюзии с возрастом снижается. Это связано с адекватным ортодонтическим пособием на всех этапах реабилитации.

По этиологии возникновения анкилоза у 39 детей (60%) в анамнезе отмечались воспалительные процессы среди которых лидировал сепсис новорожденного, гематогенный остеомиелит различных локализаций (бедро, плечевая кость). Для воспалительных процессов характерно поражение ВНЧС на стороне септического очага. У 26 детей (40%) в анамнезе отмечалось наличие травмы: полученные во время родов, полученные в период раннего возраста (удар в области подбородка).

По стороне поражения 36 детей (55,4%) имели левостороннее поражение, 29 детей (44,6%) имели правостороннее поражение.

При обследовании оценка функционального состояния ВНЧС проводилась по 7 признакам (рисунок 61):

- 1) Нарушение движения нижней челюсти.
- 2) Ограничение открывания рта.
- 3) Суставной шум.
- 4) Боль/дискомфорт в области ВНЧС на не пораженной стороне.
- 5) Боль/утомляемость в области группы жевательных мышц.
- 6) Дегенеративные изменения головки мышечкового отростка на КЛКТ.

7) МР-признаки внутренних нарушений ВНЧС.

Частота встречаемости симптомов дисфункции ВНЧС в обеих группах составила **100%** и имела разнообразное сочетание признаков.

В возрастной группе 7–12 лет:

2 признака – 13 пациентов (52%)

3 признака – 7 пациента (28%)

4 признака – 3 пациента (12%)

5 признаков – 2 пациента (8%)

В возрастной группе 13–18 лет:

1 признак – 3 пациентов (7,5%)

2 признака – 14 пациентов (35%)

3 признака – 12 пациента (30%)

4 признака – 9 пациента (22,5%)

5 признаков – 2 пациента (5%).

Количество признаков дисфункции ВНЧС у детей и подростков после перенесенного одностороннего анкилоза увеличивается с возрастом. По мере роста детей возрастает количество признаков у одного пациента и увеличивается количество их сочетаний.

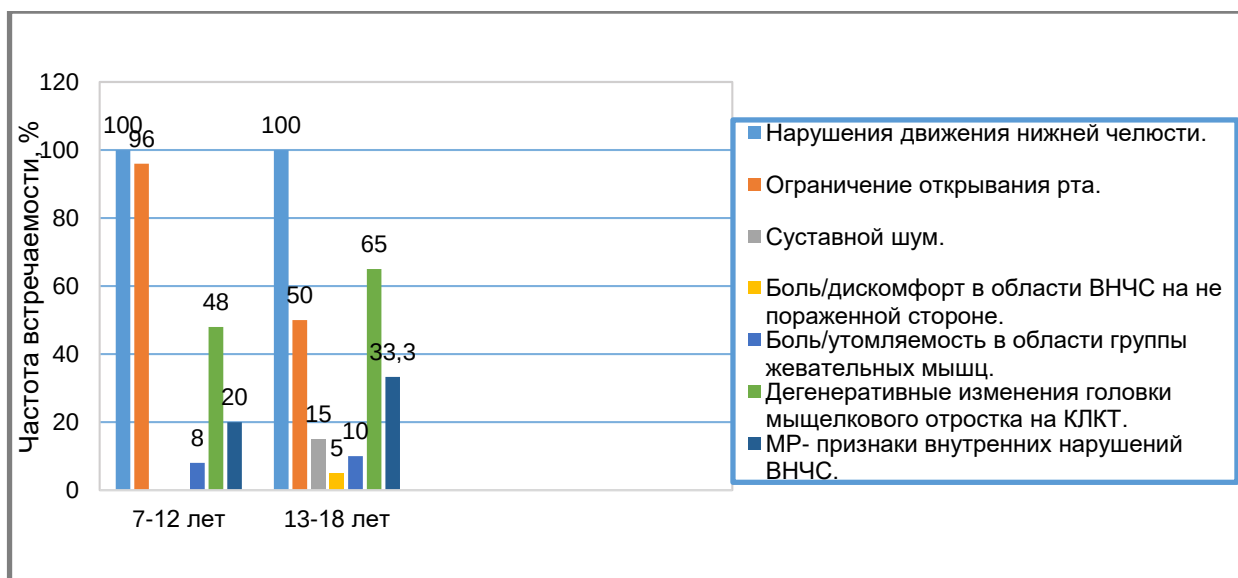


Рисунок 61 – Частота встречаемости различных признаков дисфункции в возрастных группах

Магнитно-резонансная томография ВНЧС. В возрастной группе 7–12 лет, при обследовании у 3 пациентов 12% случаев была выявлена вентральная дислокация диска. У 2 пациентов 8% случаев медиальная дислокация диска. У 20 пациентов 80% случаев признаков внутренних нарушений ВНЧС не выявлено.

В возрастной группе 13–18 лет, при обследовании у 5 пациентов 12,5% случаев была выявлена медиальная дислокация диска. У 2 пациентов 5% случаев латеральная дислокация диска. У 8 пациентов, или в 20% случаев, вентральная дислокация диска. У 25 пациентов 62,5% случаев признаков внутренних нарушений ВНЧС не выявлено.

В результате сравнения встречаемости внутренних нарушений по Wilkes у пациентов 7–12 лет: Wilkes 2 – у 7 пациентов, или 28% случаев, Wilkes 3 – у 5 пациентов, или 20% случаев. Стадии Wilkes 1, 4, 5 не диагностированы.

У пациентов 13–18 лет: Wilkes 2 – у 21 пациента, это 52,5% случаев, Wilkes 3 – у 9 пациентов, это 25% случаев. Стадии Wilkes 1, 4, 5 не диагностированы.

Конусно-лучевая компьютерная томография ВНЧС. Результаты анализа соотношения костных элементов ВНЧС на контралатеральной стороне в сагиттальной плоскости у детей 7–12 лет и 13–18 лет их сравнение между собой и со средними значениями возрастной нормы. В переднем отделе суставной щели у детей 7–12 лет ширина составила $1,6 \pm 0,6$ мм, в группе 13–18 лет – $1,8 \pm 0,8$ мм. В верхнем отделе у группы 7–12 лет показатель составил $1,9 \pm 0,6$ мм, у группы 13–18 – $2,3 \pm 1$ мм. В заднем отделе у детей 7–12 лет ширина составила $2,1 \pm 0,5$ мм, в группе 13–18 лет – $1,9 \pm 0,9$ мм.

Отсутствие статистически значимых различий в большинстве отделов суставной щели позволяет использовать единые диагностические критерии при оценке КТ-исследований ВНЧС у детей всего возрастного диапазона 7–18 лет.

Выявлено достоверно значимое сужение во всех отделах, что говорит о компрессионном типе положения головки нижней челюсти.

Распространенность и разнообразие видов дегенеративных изменений головки мышечкового отростка и увеличивалась с возрастом пациентов и количеством проведенных оперативных вмешательств.

Таблица 27 – Зависимость распространенности рентгенологических признаков дисфункции ВНЧС от вида проведенной операции в возрастных группах, % (абсолютное число)

Возрастная группа, лет	Остеотомия с удалением анкилотических разрастаний	Остеотомия с использованием эндопротеза Карбопол	Остеотомия с установкой компрессионно-дистракционного аппарата	Остеотомия с использованием эндопротеза Карбопол и установкой КДА	Остеотомия с установкой КДА и ортогнатическая операция	Остеотомия с использованием эндопротеза Карбопол, установкой КДА и ортогнатическая операция	Остеотомия с установкой КДА и костной пластикой ветви трансплантационными материалами
7–12	20% (1)	-	58,8% (10)	-	-	-	-
Без изм.	80% (4)	100%(3)	41,2% (7)	-	-	-	-
13–18	100% (2)	-	73,7 % (14)	66,6% (2)	25% (2)	80% (4)	66,6 % (2)
Без изм.	-	-	26,3% (5)	33,3% (1)	75% (6)	20% (1)	33,3% (1)

Таблица 28 – Зависимость распространенности МР-признаков дисфункции ВНЧС от вида проведенной операции в возрастных группах % (абсолютное число)

Возрастная группа	Остеотомия с удалением анкилотических разрастаний	Остеотомия с использованием эндопротеза Карбопол	Остеотомия с установкой компрессионно-дистракционного аппарата	Остеотомия с использованием эндопротеза Карбопол и установкой КДА	Остеотомия с установкой КДА и ортогнатическая операция	Остеотомия с использованием эндопротеза Карбопол, установкой КДА и ортогнатическая операция.	Остеотомия с установкой КДА и костной пластикой ветви трансплантационными материалами.
7–12 лет	-	-	29,4 % (5)	-	-	-	-
Без изменений	100% (5)	100%(3)	70,6% (12)	-	-	-	-
13–18 лет	50% (1)	-	42% (8)	33,3 % (1)	25% (2)	60% (3)	-
Без изменений	50% (1)	-	58% (11)	66,6% (2)	75% (6)	40% (2)	-

Таким образом, наиболее часто рентгенологические и МР-признаки дисфункции ВНЧС встречаются у детей перенесших остеотомию с удалением анкилотических разрастаний и последующей установкой компрессионно-дистракционного аппарата.

Электромиографическое исследование жевательных мышц.

Использовали как дополнительный метод диагностики и проводили при помощи 4-канального электромиографа Synapsis фирмы «Нейротех».

Анализ показателей электромиографии (ЭМГ) на пораженной стороне выявил статистически значимые различия. Показатели ЭМГ височной мышцы составили у детей 7–12 лет 421 ± 135 мкВ (95% ДИ 296–546), Ме 413 [386–466], у детей 13–18 лет – 641 ± 326 мкВ (95% ДИ 479–804), Ме 552 [448–700]. Аналогичная динамика наблюдалась для показателей ЭМГ жевательной мышцы: в группе 7–12 лет – 248 ± 87 мкВ (95% ДИ 167–329), Ме 263 [176–292], у детей 13–18 лет – 384 ± 299 мкВ (95% ДИ 236–533), Ме 312 [256–436].

В возрастной группе 7–12 лет амплитуда электромиограмм жевательной мышцы на стороне поражения снижена на 43,5% по сравнению с возрастной нормой, а показатели противоположной стороны превышали параметр нормы на 25,7%.

Амплитуда электромиограмм височной мышцы на стороне поражения снижена на 23,3% по сравнению с возрастной нормой, а показатели противоположной стороны превышали параметр нормы на 34,4%.

В возрастной группе 13–18 лет, амплитуда электромиограмм жевательной мышцы на стороне поражения снижена на 12,5% по сравнению с возрастной нормой, а показатели противоположной стороны превышали параметр нормы на 63%.

Амплитуда электромиограмм височной мышцы на стороне поражения увеличена на 16,7% по сравнению с возрастной нормой, а показатели противоположной стороны превышали параметр нормы на 82%.

Таким образом, выявлено статистически значимое уменьшение электрической активности жевательных и височных мышц на пораженной стороне. Распределение основной нагрузки идет на височные и жевательные мышцы противоположной стороны и в возрастной группе 13–18 лет на височную мышцу пораженной стороны. Пациенты, находящиеся на этапах хирургического лечения в сочетании с ортодонтическим лечением с использованием мини-винтов, разобщающих накладок, эластических тяг имеют очень противоречивые данные ЭМГ ввиду активной перестройки нейромышечной системы к нестабильным

окклюзионным контактам что в свою очередь делает данный метод диагностики малоинформативным у данной группы пациентов. Миодинамическое равновесие появляется на завершающих этапах реабилитации.

Более высокая мышечная активность на контрлатеральной стороне у подростков может свидетельствовать о развитии компенсаторных механизмов в ответ на патологию ВНЧС.

Аксиографическое исследование ВНЧС. Использование аксиографии у детей младшего возраста ограничено ввиду несоответствия габаритов стандартной аппаратуры краниофациальным размерам и параметрам зубных рядов, что не позволяет обеспечить надежную фиксацию датчиков. Нарастающая с возрастом деформация нижней челюсти не всегда позволяла стабильно зафиксировать элементы прибора, а наличие брекет-системы в совокупности с деформацией альвеолярных отростков и дистопией зубов порой препятствовало фиксации параокклюзионных датчиков на временную пластмассу.

Ввиду ограничений мы не смогли провести метод аксиографии всем детям, и он не стал предметом статистической обработки, в статистику взяли клинический метод исследования. Мы применяли метод аксиографии для оценки контроля клинического метода.

Анализ функциональных показателей ВНЧС у детей различных возрастных групп выявил следующие закономерности. Показатель открывания рта в группе 7–12 лет составил $2,9 \pm 0,6$ см (95% ДИ 2,6–3,1), Ме 3 см [2,5–3,0], тогда как в группе 13–18 лет – $3,4 \pm 1,0$ см (95% ДИ 3,1–3,7), Ме 4 см [2,5–4,0], при этом различия достигли статистической значимости ($p = 0,049$ согласно критерию Манна – Уитни). Амплитуда латеротрузии в пораженную сторону у детей 7–12 лет составила $8,0 \pm 1,9$ мм (95% ДИ 7,2–8,8), Ме 8 мм [7,0–9,0], у детей 13–18 лет – $8,8 \pm 1,8$ мм (95% ДИ 8,2–9,3), Ме 9 мм [7,9–10,0], однако эти различия не были статистически значимы ($p = 0,062$ согласно критерию Манна – Уитни).

Показатель латеротрузии в контрлатеральную сторону практически не отличался между группами 7–12 лет: $2,0 \pm 1,1$ мм (95% ДИ 1,6–2,5), Ме 2 мм [1,0–2,5] и 13–18 лет: $2,1 \pm 1,2$ мм (95% ДИ 1,7–2,4), Ме 2 мм [1,0–3,0]

($p = 0,908$ согласно критерию Манна – Уитни). Выявленное статистически значимое увеличение амплитуды открывания рта у подростков 13–18 лет по сравнению с детьми 7–12 лет указывает на необходимость использования возрастных нормативов при оценке функции ВНЧС.

В возрастной группе 7–12 лет, амплитуда открывания рта снижена на 14,2% по сравнению с нормой, показатель латеротрузии в сторону пораженного сустава соответствует параметрам нормы, а показатель латеротрузии в контрлатеральную сторону снижен 75%

В возрастной группе 13–18 лет, амплитуда открывания рта соответствует параметрам нормы, показатель латеротрузии в сторону пораженного сустава соответствует параметрам нормы, а показатель латеротрузии в контрлатеральную сторону снижен на 75%.

При обследовании детей с патологией ВНЧС следует учитывать, что ограничение открывания рта менее 3,5 см у детей 7–12 лет и менее 4 см у подростков 13–18 лет может свидетельствовать о нарушении функции сустава.

Отсутствие значимых возрастных различий в амплитуде латеротрузии позволяет использовать единые диагностические критерии для всей возрастной группы 7–18 лет при оценке боковых движений нижней челюсти. Увеличение амплитуды открывания рта с возрастом следует учитывать при планировании этапов ортодонтического лечения и реабилитации пациентов с патологией ВНЧС, особенно при назначении миогимнастики и других функциональных методов лечения.

Выявленная высокая частота дисфункциональных изменений обуславливает целесообразность комплексного обследования ВНЧС на контрлатеральной стороне у детей и подростков на этапах комплексного лечения одностороннего анкилоза, что позволит повысить качество оказываемой помощи данной группе пациентов.

ВЫВОДЫ

1. Установлена 100% встречаемость признаков функциональных нарушений височно-нижнечелюстного сустава в обеих группах имеющая разнообразное сочетание клинических, рентгенологических, МР-признаков, количество которых возрастало по мере возраста детей и количества хирургических вмешательств.

2. При комплексном обследовании у пациентов обеих групп выявлялись следующие признаки дисфункции: нарушение траектории движения нижней челюсти (100%), ограничение открывания рта (67,9%), суставной шум (9,2%), боль в области височно-нижнечелюстного сустава на не пораженной стороне (3%), утомляемость в области группы жевательных мышц (9,2%), дегенеративные изменения головки мыщелкового отростка на КЛКТ (58%), МР-признаки внутренних нарушений височно-нижнечелюстного сустава (30,7%).

3. При изучении состояния височно-нижнечелюстного сустава с использованием конусно-лучевой компьютерной томографии выявлены дегенеративные изменения в обеих группах. В группе 7–12 лет – 44%, в группе 12–18 лет – 62,5%. Данный метод является предпочтительным для оценки состояния костных структур височно-нижнечелюстного сустава.

При изучении состояния височно-нижнечелюстного сустава с использованием магнитно-резонансной томографии признаки дислокации диска были выявлены у 30,7% пациентов. По классификации Wilkes 64,6% обследуемых отнесены ко 2 и 3 стадиям, не требующим хирургического вмешательства.

При анализе показателей электромиографии выявлено статистически значимое уменьшение биоэлектрической активности жевательных и височных мышц на пораженной стороне. Во всех группах отмечается снижение амплитуды открывания рта и снижение латеротрузии в сторону не пораженного сустава на 75%, данные параметры приходят в норму на завершающих этапах реабилитации.

Методы конусно-лучевой компьютерной томографии, магнитно-резонансной томографии, аксиографии являются информативными для

диагностики данной группы пациентов. Метод электромиографии малоинформативен.

4. Наибольшее количество признаков дисфункции имеют пациенты, перенесшие остеотомию с удалением анкилотических разрастаний и последующей установкой компрессионно-дистракционного аппарата.

5. На основании обследования 65 пациентов в возрасте от 7 до 18 лет, которым проводилась многоступенчатая реабилитация был предложен протокол обследования и алгоритм разделенный по возрасту 7–12; 13–18 лет (рисунок 16, 17), отражающий период активного роста и смены зубов: временный прикус, сменный, постоянный. Все пациенты требуют определенного перечня диагностических обследований и комплексной реабилитации включая хирургическую, комплексную стоматологическую и психосоциальную.

6. У пациентов исследуемых групп были выявлены нарушения височно-нижнечелюстного сустава на контралатеральной стороне (Wilkes 2–3), не требующих хирургических вмешательств, что подтверждает эффективность и безопасность применения методов хирургического лечения анкилоза височно-нижнечелюстного сустава.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для исследования ВНЧС на контралатеральной стороне у пациентов, которые проходят реабилитацию по поводу одностороннего анкилоза ВНЧС рекомендован предложенный нами протокол обследования (рисунок 62).

2. Для снижения риска возникновения дегенеративных изменений головки мыщелкового отростка на контралатеральной стороне необходимо изготовление фрезерованного сплинта с целью разобщения суставных поверхностей ВНЧС, тем самым снижая нагрузку на мыщелковый отросток и предотвращая патологическое ремоделирование.

3. Планируя завершающий этап реабилитации данной группы пациентов (ортогнатическая хирургия, эндопротезирование) целесообразно использовать весь перечень диагностических манипуляций, включающих клинические методы, КЛКТ, МРТ, аксиографию, электромиографию (см. алгоритм на рисунке 63).

Протокол обследования

1. ФИО _____
2. Дата рождения (Возраст) _____
3. Диагноз _____

4. Раннее проведенное лечение:
 Ортодонтическое _____
 Хирургическое _____

5. Жалобы _____

6. Осмотр _____

- Открывание рта _____
- Девияция/Дефлексия _____
- Шумовые явления в области ВНЧС _____
- Боль в области жевательных мышц _____
- Боль в области ВНЧС _____
7. Фотопротокол _____
8. КТ признаки
 Склероз ☐ ; эрозия ☐ ; остеофиты ☐ ; уплощение ☐
9. ЭМГ _____
10. Аксиографическое исследование _____

11. Магнитно-резонансная томография _____

Рисунок 62 – Протокол обследования



Рисунок 63 – Алгоритм комплексного обследования ВНЧС у детей и подростков после перенесенного одностороннего анкилоза

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айвазян А. А. Морфо-функциональная характеристика зубочелюстной системы до и после ортодонтического лечения у детей с мезиальной окклюзией зубных рядов. Дисс...канд.мед.наук.- Москва, 2004.-137с
2. Андреева И. В., Седых О. М. Изменения в височно-нижнечелюстном суставе при его дисфункции по данным ортопантомографии // Актуальные проблемы медицины. 2013. №25 (168). с 145-149
3. Арсенина О. И. и др. Особенности строения и функционирования височно-нижнечелюстного сустава у детей //Российская стоматология. – 2017. – Т. 10. – №. 2. – С. 36-40.
4. Артюшкевич А. С. Заболевания височно-нижнечелюстного сустава //Современная стоматология. – 2014. – №. 1 (58). – С. 11-14.
5. Баташвили Ш. М.. Клинико-функциональная характеристика и комплексная реабилитация больных с поражением височно-нижнечелюстного сустава при ювенильном идиопатическом артрите Дисс...канд.мед.наук.- Москва, 2010.- 205 с.
6. Батлаева, О. О. Болевая дисфункция височно-нижнечелюстного сустава при хлыстовой травме / Батлаева О. О., Бугроветская Е. А., Ким К. С. и др. // Мануальная терапия. – 2013. – № 2. – С. 70 – 78.
7. Бекреев, В. В. Диагностика и комплексное лечение заболеваний височно-нижнечелюстного сустава Дисс...докт.мед.наук.- Москва, 2019.-333с
8. Бекреев, В. В. Комплексное лечение пациентов с внутренними нарушениями височно-нижнечелюстного сустава / Бекреев В. В., Рабинович С. А., Васильев А. Ю. и др // Российский медицинский журнал. – 2013. – №6. – С. 37–40.
9. Бекреев, В. В. Лечение болевого синдрома при внутренних нарушениях височно-нижнечелюстного сустава / Бекреев В. В., Рабинович С. А., Сохов С.Т. и др. //Российский журнал боли. – 2011. – № 2 (31). – С. 27 – 43
10. Бекреев, В. В. Применение ультразвукового метода исследования в комплексной диагностике внутренних нарушений височно- A162

- нижнечелюстного сустава / Бекреев В. В., Иванов С. Ю., Груздева Т. А. и др. // Медицинский алфавит. – 2016. – №29. – С. 37 – 41.
11. Берлова М.М. Реабилитация детей с анкилозирующими заболеваниями височно-нижнечелюстного сустава: Дисс...канд.мед.наук. - Москва, 2001. -164 с.
 12. Галевская, К. Ю. Современный взгляд на вопросы этиологии и лечения дисфункции височно-нижнечелюстного сустава // Ученые записки СПбГМУ им. акад. И. П. Павлова. – 2015. Т. XXII. – №4. – С. 8 – 11.
 13. Гиоева, Ю. А. Диагностика и лечение мезиального прикуса у детей и подростков. Дисс...канд.мед.наук.- Москва, 1991.-193с
 14. Грибунов Г.Ю., Возрастные различия в строении височно-нижнечелюстного сустава и их значение в ортодонтической практике Дисс...канд.мед.наук.- Москва, 2004.-150с
 15. Гус, Л. А. Особенности гормонального статуса пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава при дистальной окклюзии зубных рядов / Гус Л. А., Арсенина О. И., Комолов И. С. // Стоматология. – 2015. – №6 (94). С. 29–31
 16. Гус, Л. А. Особенности МРТ-семиотики височно-нижнечелюстного сустава у пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов при разных клинических вариантах течения дисфункции височно-нижнечелюстного сустава / Гус Л. А., Арсенина О. И., Комолов И. С. и др. // Мед. визуализация. 2015. № 4. С. 101–107.
 17. Гус, Л. А. Современные подходы к диагностике дисфункции височно-нижнечелюстного сустава при дистальной окклюзии зубных рядов: дисс. ... канд. мед. наук. / 14.01.14 / Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации. – 2016. – 133 с.
 18. Дергилев А.П, Сысолятин П.Г, Сударкина А.В, Панин И.А. динамическая функциональная магнитно-резонансная томография височно-

- нижнечелюстного сустава // Сибирский научный медицинский журнал. 2020. №1 с 53-59
- 19.Дзараев Ч. Р. Состояние функции височно-нижнечелюстных суставов при различных аномалиях окклюзии у детей 7-15 лет Дисс...канд.мед.наук.- Москва, 2006. - 152с
 - 20.Дробышев А. Ю. Васильев А. Ю., Заболевания височно-нижнечелюстного сустава. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 358 с
 - 21.Зангиева О.Т. Современная парадигма комплексного лечения пациентов с анкилозом височно-нижнечелюстного сустава: Дисс...док.мед.наук.- Москва, 2025.-309с
 - 22.Ибрагимова Р. С. и др. Частота симптомов функциональных нарушений височно-нижнечелюстного сустава у детей и подростков с задержкой психического развития //Стоматология детского возраста и профилактика. – 2017. – Т. 16. – №. 1. – С. 40-44.
 - 23.Ибрагимова Р. С. Распространенность функциональных нарушений височно-нижнечелюстного сустава у детей, подростков и лиц молодого возраста //Вестник Казахского национального медицинского университета. – 2013. – №. 1. – С. 116-120.
 - 24.Иоаннидис Г.П. Клиника лечение анкилоза височно-нижнечелюстного сустава: Дисс...д-р.мед.наук.- Ташкент-Ленинград, 1970.-506с
 - 25.Иорданишвили А.К, Сериков А.А. Методология диагностики заболеваний височно-нижнечелюстного сустава // Астраханский медицинский журнал. 2016. №4. с 142-150
 - 26.Исайкин А. И., Смирнова Д. С. Дисфункция височно-нижнечелюстного сустава //РМЖ. – 2017. – Т. 25. – №. 24. – С. 1750-1755.
 - 27.Калинина С. А. и др. Современные взгляды на лечение деформации нижней челюсти после перенесенного анкилоза височно-нижнечелюстного сустава у детей //ббк 5+ 74.58 и665. – 2018.

28. Калинина С. А. Реабилитация детей с деформациями нижней челюсти после перенесенного анкилоза височно-нижнечелюстного сустава //молодежь, наука, медицина. – 2018. – С. 535-538.
29. Карелина, А. Н. Синдром болевой дисфункции височно-нижнечелюстного сустава: клинико-психологические аспекты, диагностика и лечение: автореф. дисс. ... канд. мед. наук. / 14.01.14 / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. – 2017. – 24 с.
30. Каспарова Н.Н. Вторичный деформирующий остеоартроз и костный анкилоз височно-нижнечелюстного сустава у детей: Дисс...док.мед.наук.- Москва, 1978.-259с
31. Комолов, И. С. Магнитно-резонансная томография в диагностике структурных изменений височно-нижнечелюстного сустава у пациентов с болевым синдромом при его дисфункции Дисс...канд.мед.наук.- Москва, 2018.-175с
32. Комолов, И. С. Магнитно-резонансная томография в оценке влияния смещений суставного диска на формирование болевого синдрома при дисфункции височно-нижнечелюстного сустава / Комолов И. С., Васильев А. Ю. // Радиология-практика. – 2018. – №2 (68). – С. 20 – 27.
33. Корсак А. К., Лапковский В. И., Зенькевич Ю. В. Комплексное лечение анкилоза височно-нижнечелюстного сустава у детей и подростков //Педиатрия. Восточная Европа. – 2017. – Т. 5. – №. 3. – С. 305-316.
34. Кузнецова Е.Б . Функционально-дистензионные заболевания височно-нижнечелюстного сустава у детей с нормальной окклюзией Дисс...канд.мед.наук.- Москва, 1998.-144с
35. Кузьменко В. Ф., Лечение анкилоза височно-нижнечелюстного сустава Дисс...канд.мед.наук.- Киев, 1967.-258с
36. Лежнев Д.А., Имшенецкая Н.И., Шейфер В.А., Симакова А.А., Егорова Е.А. Особенности магнитно-резонансной томографии височно-нижнечелюстного

- сустава у детей с краниофациальной микросомией //Медицинский Вестник МВД.—2024.— Т. 4. – С. 72-76.
37. Лопушанская, Т. А. Анализ публикаций, посвященных электромиографии жевательных мышц у стоматологических больных / Т. А. Лопушанская, Х. М. Муса // Стоматология славянских государств : Сборник трудов XI Международной научно-практической конференции, посвящённой 70-летию Заслуженного врача Российской Федерации, доктора медицинских наук, профессора А.В. Цимбалистова, Белгород, 01 сентября 2018 года / Под редакцией А.В. Цимбалистова, А.А. Копытова. – Белгород: Издательский дом "Белгород", 2018. – С. 166-169
38. Любченко А. В. История лечения костного анкилоза височно-нижнечелюстного сустава до эпохи эндопротезирования (обзор литературы) // Инновации в стоматологии. 2014. №4 (6) с 114-119
39. Любченко А. В. Современное состояние проблемы эндопротезирования височно-нижнечелюстного сустава (обзор литературы) // Вісник проблем біології і медицини. 2014. №4. С 20-27
40. Маругина В.В, Кан В.В, Федотов В.В, Загородних Е.С Анализ структурных изменений височно-нижнечелюстного сустава по данным трехмерной компьютерной томографии // Russian Journal of Education and Psychology. 2012. №7. С 30.
41. Найданова И.С, Писаревский Ю.Л, Шаповалов А.Г, Писаревский И.Ю Возможности современных технологий в диагностике функциональных нарушений височно-нижнечелюстного сустава (обзор литературы) // Проблемы стоматологии. 2018. №4. С 6-13
42. Нахманов В.В., Состояние элементов височно-нижнечелюстного сустава у детей в период формирования сменного прикуса. Дисс...канд.мед.наук.- Омск, 1996.-150с
43. Овчинников, К. А. Изучение височно-нижнечелюстного сустава по данным МРТ у пациентов с дисплазией соединительной ткани / Овчинников К. А. // Институт стоматологии. – 2016. – №3. – С. 90.

44. Овчинников, К. А., Иорданишвили А. К., Фадеев Р. А. Особенности клинической картины и лечения пациентов с заболеваниями ВНЧС и патологией соединительной ткани / Овчинников К. А., Иорданишвили А. К., Фадеев Р. А. // Институт стоматологии. – 2016. – №4. – С. 84 – 85.
45. Оромян В.М. Современные методы диагностики височно-нижнечелюстного сустава // Вестник науки и образования. 2020. №12-1 (90) с 77-80
46. Персин Л.С., Функциональная характеристика собственно жевательных, височных мышц и височно-нижнечелюстного сустава у детей с нормальным и прогнатическим прикусом в период смены зубов Дисс...канд.мед.наук.- Москва, 1973.-258с
47. Постников М. А., Слесарев О. В., Андриянов Д. А. Анатомическое соотношение костных элементов височно-нижнечелюстного сустава у пациентов 6-12 лет и 12-15 лет с дистальной окклюзией //Современные проблемы науки и образования. – 2017. – №. 3. – С. 51-51.
48. Постников М. А., Оптимизация ортодонтического лечения детей с мезиальной окклюзией в период смены и после смены зубов Дисс...докт.мед.наук.- Самара, 2016.-316с
49. Рабиев Д.Т. Одномоментное устранение анкилоза височно-нижнечелюстного сустава и деформации нижней челюсти у детей: Дисс...канд.мед.наук.- Москва, 2010.-126с
50. Рогинский В. В. и др. Реабилитация детей с анкилозирующими поражениями височно-нижнечелюстного сустава //Московский центр детской челюстно-лицевой хирургии. – 2002. – Т. 10. – С. 189-208.
51. Родионова Ю. А. Анализ применения различных методик первичного хирургического вмешательства по устранению одностороннего анкилоза височно-нижнечелюстного сустава у детей и подростков //Dental Forum. – Общество с ограниченной ответственностью" Форум стоматологии", 2011. – №. 3. – С. 111-111.

52. Родионова Ю.А. Хирургическое лечение детей с односторонним вторичным деформирующим остеоартрозом и анкилозом височно-нижнечелюстного сустава: Дисс...канд.мед.наук.- Москва, 2011.-163с
53. Семенов М. Г. и др. КТ диагностика у детей с деформациями и аномалиями лицевого отдела черепа и шейного отдела позвоночника //Институт стоматологии. – 2016. – №. 4. – С. 52-55.
54. Семенов Р. Р. и др. Этиологические и патогенетические механизмы формирования дисфункции височно-нижнечелюстного сустава (обзорная статья) //Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – №. 11-1. – С. 46-51.
55. Семенов Р. Р. Клинико-диагностические аспекты патологии височно-нижнечелюстного сустава: Дисс...канд.мед.наук.- Ставрополь, 2013.-125с
56. Сидоренко А. Н., Клинико-экспериментальное обоснование комплексного лечения дисфункциональных синдромов, артрозов и анкилозов височно-нижнечелюстных суставов Дисс...докт.мед.наук.- Краснодар, 2014.-470с
57. Сидоренко Р. А. и др. Мониторинг функционального состояния жевательной мускулатуры у больных с фиброзным анкилозом височнонижнечелюстных суставов при традиционной терапии и применении транскраниальной электростимуляции //Медико-фармацевтический журнал «Пульс». – 2017. – Т. 19. – №. 8. С 63-66
58. Силаев, А. М. Синдром дисфункции височно-нижнечелюстного сустава в практике врача-остеопата. Клинико-диагностические аспекты / Силаев А. М., Новосельцев С. В. // Мануальная терапия. – 2014. – №3. – С. 40 – 52.
59. Столповский, К. Ю. Функциональная диагностика и оценка качества проведенного лечения у детей с первично-костным односторонним поражением височнонижнечелюстного сустава / К. Ю. Столповский // Dental Forum. – 2012. – № 3. – С. 93-94.
60. Сысолятин П.Г, Сысолятин С.П, Байдик О.Д, Ильенок О.В История развития хирургии височно-нижнечелюстного сустава // Бюллетень сибирской медицины. 2016. №2. С.- 98-111

- 61.Ткаченко П. И. и др. Височно-нижнечелюстной сустав (возрастные особенности строения, заболевания у детей и подростков). – 2008.
- 62.Топольницкий О.З., Ульянов С. А., Шорстов Я. В. Применение различных методик первичного хирургического вмешательства по устранению одностороннего анкилоза височно-нижнечелюстного сустава у детей и подростков // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2011. – Т. 10. – № 1(36). – С. 14-22.
- 63.Ульянов С. А. и др. Диагностика, планирование и хирургическое лечение одностороннего анкилоза височнонижнечелюстного сустава у детей и подростков //Кремлевская медицина. Клинический вестник. – 2010. – №. 1. – С. 29-34.
- 64.Фабелинская И.В. Возрастные анатомические и функциональные особенности височно-нижнечелюстного сустава у детей и подростков с врожденной расщелиной верхней губы и неба: Дисс...канд.мед.наук.-Москва, 2005.-192с
- 65.Фанакин В. А. Алгоритм обследования височно-нижнечелюстного сустава у детей дошкольного возраста с использованием дентальной объемной (3D) компьютерной томографии //Проблемы стоматологии. – 2013. – №. 2. – С. 65-67.
- 66.Фирсова И. В., Давыдова Н. В., Суетенков Дмитрий Евгеньевич, Олейникова Н. М. Комплекс профилактических мероприятий по предупреждению костной патологии височно-нижнечелюстных суставов у детей и подростков // Саратовский научно-медицинский журнал. 2011. №1. С. 294-295.
- 67.Хоссаин М. Применение эндопротезов из углеродной керамики и углепластика при хирургическом лечении вторичного деформирующего остеоартроза и анкилоза височно-нижнечелюстного сустава у детей и подростков Дисс...канд.мед.наук.- Москва, 2004.-116с
- 68.Шейфер В.А Оценка морфофункционального состояния ВНЧС у детей и подростков при односторонних анкилозирующих поражениях / О.З. Топольницкий, В.А. Шейфер // Материалы VII международной научно-

- практической конференции “Колесовские чтения-2022” МГМСУ им.А.И. Евдокимова. – Москва. – 2022. – С.235–236.
- 69.Шейфер В.А., Макеев А.В., Бакши Т.А. Распространенность внутренних нарушений височно-нижнечелюстного сустава на контралатеральной стороне после перенесенного одностороннего анкилозирующего поражения// Сборник тезисов LXXXIV научно-практической конференции с международным участием “АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И КЛИНИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ–2023” Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени акад. И.П. Павлова – Москва -2023 - С.388.
- 70.Шейфер В.А., Топольницкий О.З., Лежнев Д.А., Петровская В.В., Имшенецкая Н.И., Казарян А.О., Федотов Р.Н., Зангиева О.Т. Анализ Ремоделирования и дегенеративных изменений головки мышечного отростка на контралатеральной стороне у детей с односторонним анкилозирующим поражением после использования дистракционного аппарата в области ветви нижней челюсти. //Стоматология детского возраста и профилактика.—2024 ; 24(1). – С. 22-28.
- 71.Шейфер В.А., Топольницкий О.З., Федотов Р.Н., Макеев А.В. Современный взгляд на распространенность и клинические проявления внутренних нарушений височно-нижнечелюстного сустава у детей и подростков//Российская стоматология.—2023.— Т. 4. – С. 66-67.
- 72.Шейфер В.А., Топольницкий О.З., Федотов Р.Н., Садек О.А. Современный взгляд на этиологию, патогенез и лечение анкилоза височнонижнечелюстного сустава у детей //Российская стоматология.—2023.— Т. 4. – С. 65-66.
- 73.Шейфер В.А., Топольницкий О.З., Федотов Р.Н., Яковлев С.В. Клинические и функциональные особенности дисфункции височно-нижнечелюстного сустава у детей и подростков с односторонним анкилозирующим поражением //Российская стоматология.—2024.— Т. 3. – С. 85-86.

- 74.Шейфер В.А., Топольницкий О.З., Федотов Р.Н., Яковлев С.В. Эмбриологические и анатомические особенности височно-нижнечелюстного сустава у детей //Российская стоматология.—2024.— Т. 4. — С. 55-57.
- 75.Шейфер ВА, Топольницкий ОЗ, Имшенецкая НИ, Федотов РН. Анализ данных электромиографии височных и жевательных мышц у детей и подростков с односторонним анкилозом височно-нижнечелюстного сустава на этапах комплексной реабилитации. Стоматология детского возраста и профилактика. 2026;26(1):85-90.
- 76.Шипика Д. В. Совершенствование диагностики и лечения заболеваний височно-нижнечелюстного сустава у пациентов с аномалиями прикуса: Дисс...канд.мед.наук.- Москва, 2012.-196с
- 77.Шорстов Я. В., Топольницкий О. З., Ульянов С. А. Анкилозы височно-нижнечелюстного сустава у детей и подростков. Современные взгляды, подходы в лечении и реабилитация в различные периоды детского возраста //Медицинский альманах. – 2015. – №. 3 (38). С 191-195
- 78.Янушевич С. О.,Выбор тактики лечения пациентов с мезиальной окклюзией в зависимости от стадии формирования зубочелюстной системы Дисс...канд.мед.наук.- Москва, 2018.-146с
- 79.Яременко А. И., Королев В. О. Малоинвазивные хирургические методики лечения заболеваний височно-нижнечелюстного сустава. Обзор научной литературы // Вестник НовГУ. 2015. №2 (85). с 93-95
- 80.Ясонов С. А., Рабиев Д. Т., Лопатин А. В. Особенности рентгенологического обследования при лечении детей с анкилозами височно-нижнечелюстных суставов методом дистракционного остеогенеза // Вестник Авиценны. 2010. №2. С 62-70
- 81.Ясонов С. А., Рабиев Д. Т., Лопатин А. В. Сочетание артропластики и дистракционного удлинения нижней челюсти при лечении детей с анкилозами височно-нижнечелюстного сустава //Детская больница. – 2010. – №. 3. – С. 8-13.

82. Abreu Silva ML, Henriques de Castro W, Baires Campos FE. Temporomandibular Joint Ankylosis Surgery in Children. *J Oral Maxillofac Surg.* 2021 Feb;79(2)
83. Aiken A., Bouloux G., Hudgins P. MR imaging of the temporomandibular joint // *Magn. reson. imaging clin. N. Am.* – 2012. - V. 20. – P. 397 – 412.
84. Al-Khotani A, Naimi-Akbar A, Albadawi E, Ernberg M, Hedenberg-Magnusson B, Christidis N. Prevalence of diagnosed temporomandibular disorders among Saudi Arabian children and adolescents. *J Headache Pain.* 2016;17:41
85. Anchlia S, Dhuvad J, Shah JC. Temporomandibular Joint Ankylosis Release: 17 Years of Experience with 521 Joints. *J Maxillofac Oral Surg.* 2019 Jun;18(2):190-196.
86. Angenete OW, Augdal TA, Jellestad S, Rygg M, Rosendahl K. Normal magnetic resonance appearances of the temporomandibular joints in children and young adults aged 2-18 years. *Pediatr Radiol.* 2018 Mar;48(3):341-349
87. Assaf AT, Kahl-Nieke B, Feddersen J, Habermann CR. Is high-resolution ultrasonography suitable for the detection of temporomandibular joint involvement in children with juvenile idiopathic arthritis? *Dentomaxillofac Radiol.* 2013;42(3):20110379.
88. Ataç MS, Çakir M, Yücel E, Gazioğlu Ç, Akkaya S. Early treatment of unilateral temporomandibular joint ankylosis: a multidisciplinary approach. *J Craniofac Surg.* 2014 May;25(3):e213-6
89. Bender ME, Lipin RB, Goudy SL. Development of the Pediatric Temporomandibular Joint. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2018 Feb;30(1):1-9.
90. Bermejo-Fenoll A, Panchón-Ruiz A, González-González JM, González Sequeros O. A study of the movements of the human temporomandibular joint complex in the cadaver. *Cranio.* 2002 Jul;20(3):181-91.
91. Bermejo-Fenoll A, Puchades-Orts A, Sanchez del Campo F, Panchon-Ruiz A, Herrera-Lara M. Morphology of the meniscotemporal part of the temporomandibular joint and its biomechanical implications. *Acta Anat (Basel).* 1987;129(3):220-6.

92. Bilgiç F, Gelgör İE. Prevalence of Temporomandibular Dysfunction and its Association with Malocclusion in Children: An Epidemiologic Study. *J Clin Pediatr Dent.* 2017;41(2):161-165
93. Bocquet E, Mercier M, Moreau A, Ferri J, Danguy M. Un trouble temporo-mandibulaire particulier : l'ankylose. Notions fondamentales et cliniques [A particular temporomandibular disorder: the temporomandibular joint ankylosis. Basic and clinical concepts]. *Orthod Fr.* 2014 Dec;85(4):363-75
94. Bollhalder A, Patcas R, Eichenberger M, Müller L, Schroeder-Kohler S, Saurenmann RK, Kellenberger CJ. Magnetic Resonance Imaging Followup of Temporomandibular Joint Inflammation, Deformation, and Mandibular Growth in Juvenile Idiopathic Arthritis Patients Receiving Systemic Treatment. *J Rheumatol.* 2020 Jun 1;47(6):909-916
95. Bulut M, Tokuc M. Evaluation of the Trabecular Structure of Mandibular Condyles in Children Using Fractal Analysis. *J Clin Pediatr Dent.* 2021 Dec 1;45(6):441-445
96. Butts, R. Pathoanatomical characteristics of temporomandibular dysfunction: Where do we stand? / Butts R., Dunning J., Perreault T. et al. // *J. of bodywork & mov. therapies.* – 2017. – V. 21. – P. 534 – 540.
97. Caruso S, Storti E, Nota A, Ehsani S, Gatto R. Temporomandibular Joint Anatomy Assessed by CBCT Images. *Biomed Res Int.* 2017;2017:2916953
98. Cedströmer AL, Andlin-Sobocki A, Abbu N, Hedenberg-Magnusson B, Dahlström L, Berntson L. Condylar alterations and facial growth in children with juvenile idiopathic arthritis. *J Orofac Orthop.* 2020 May;81(3):163-171
99. Chandrasekaran P, Kwok B, Han B, Adams SM, Wang C, Chery DR, Mauck RL, Dymment NA, Lu XL, Frank DB, Koyama E, Birk DE, Han L. Type V collagen regulates the structure and biomechanics of TMJ condylar cartilage: A fibrous-hyaline hybrid. *Matrix Biol.* 2021 Aug;102:1-19
100. Chaves TC, Dos Santos Aguiar A, Felicio LR, Gregghi SM, Hallak Regalo SC, Bevilaqua-Grossi D. Electromyographic ratio of masseter and anterior temporalis muscles in children with and without temporomandibular disorders. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2017 Jun;97:35-41

101. Cho BH, Jung YH. Osteoarthritic changes and condylar positioning of the temporomandibular joint in Korean children and adolescents. *Imaging Sci Dent*. 2012 Sep;42(3):169-74
102. Chouinard AF, Kaban LB, Peacock ZS. Acquired Abnormalities of the Temporomandibular Joint. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2018 Feb;30(1):83-96
103. Christidis N, Lindström Ndanshau E, Sandberg A, Tsilingaridis G. Prevalence and treatment strategies regarding temporomandibular disorders in children and adolescents-A systematic review. *J Oral Rehabil*. 2019 Mar;46(3):291-301.
104. Córdova LA, Reyes M, Soto R, Hernández M, Cortés JE. Dysregulated healing response participates in the pathophysiology of temporomandibular joint ankylosis. *J Craniomaxillofac Surg*. 2021 Jul;49(7):592-597
105. Cortese SG, Biondi AM, Fridman DE, Guitelman I, Farah CL. Assessment of Mandibular Movements in 10 to 15 Year-old Patients With and Without Temporomandibular Disorders. *Acta Odontol Latinoam*. 2015 Dec;28(3):237-43
106. da Silva CG, Pachêco-Pereira C, Porporatti AL, Savi MG, Peres MA, Flores-Mir C, Canto Gde L. Prevalence of clinical signs of intra-articular temporomandibular disorders in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *J Am Dent Assoc*. 2016 Jan;147(1):10-18.e8.
107. Dawson, P. E. Functional occlusion, from TMJ to smile design / P. E. Dawson. Mosby, 2006. P.582
108. de Santis TO, Motta LJ, Biasotto-Gonzalez DA, Mesquita-Ferrari RA, Fernandes KP, de Godoy CH, Alfaya TA, Bussadori SK. Accuracy study of the main screening tools for temporomandibular disorder in children and adolescents. *J Bodyw Mov Ther*. 2014 Jan;18(1):87-91
109. de Sonnaville WFC, Speksnijder CM, Zuithoff NPA, Verkouteren DRC, Wulffraat NW, Steenks MH, Rosenberg AJWP. Mandibular range of motion in children with juvenile idiopathic arthritis with and without clinically established

- temporomandibular joint involvement and in healthy children; a cross-sectional study. *Pediatr Rheumatol Online J*. 2021 Jul 3;19(1):106
110. Demir F, Tüzüner T, Baygın Ö, Kalyoncu M. Evaluation of Dental Status and Temporomandibular Joint in Children With Generalized Joint Hypermobility. *J Clin Rheumatol*. 2021 Dec 1;27(8)
 111. Díaz-Serrano KV, Dias TM, Vasconcelos P, Sousa LG, Siéssere S, Regalo S, Palinkas M. Impact of temporomandibular disorders on the stomatognathic system in children. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2017 Nov 1;22(6):e723-e729
 112. dos Anjos Pontual ML, Freire JS, Barbosa JM, Frazão MA, dos Anjos Pontual A. Evaluation of bone changes in the temporomandibular joint using cone beam CT. *Dentomaxillofac Radiol*. 2012 Jan;41(1):24-9
 113. Dowgierd K, Pokrowiecki R, Kulesa Mrowiecka M, Dowgierd M, Woś J, Szymor P, Kozakiewicz M, Lipowicz A, Roman M, Myśliwiec A. Protocol for Multi-Stage Treatment of Temporomandibular Joint Ankylosis in Children and Adolescents. *J Clin Med*. 2022 Jan 14;11(2):428.
 114. Duan D, Li J, Xiao E, He L, Yan Y, Chen Y, Zhang Y. Histopathological features of hypertrophic bone mass of temporomandibular joint ankylosis (TMJA): An explanation of pathogenesis of TMJA. *J Craniomaxillofac Surg*. 2015 Jul;43(6):926-33.
 115. Durham J. Oral surgery: part 3. Temporomandibular disorders. *Br Dent J*. 2013 Oct;215(7):331-7.
 116. Emshoff, R. Relative odds of the temporomandibular joint pain as a function of magnetic resonance imaging findings of internal derangement, osteoarthritis, effusion, and bone marrow edema / Emshoff R., Brandlmaier I., Bertram S. et al. // *Oral surg. oral med. oral pathol. oral radiol. endod.* – 2003. – V. 95. – P. 437 – 445.
 117. Fariña R, Canto L, Gunckel R, Alister JP, Uribe F. Temporomandibular Joint Ankylosis: Algorithm of Treatment. *J Craniofac Surg*. 2018 Mar;29(2):427-431
 118. Feng SY, Lei J, Chen HM, Wang YX, Yap AU, Fu KY. Increased chemokine RANTES in synovial fluid and its role in early-stage degenerative temporomandibular joint disease. *J Oral Rehabil*. 2020 Sep;47(9):1150-1160

119. Fiorillo L, Musumeci G. TMJ Dysfunction and Systemic Correlation. *J Funct Morphol Kinesiol*. 2020 Mar 9;5(1):20
120. Fischer J, Skeie MS, Rosendahl K, Tylleskär K, Lie S, Shi XQ, Gil EG, Cetrelli L, Halbig J, von Wangenheim Marti L, Rygg M, Frid P, Stoustrup P, Rosèn A. Prevalence of temporomandibular disorder in children and adolescents with juvenile idiopathic arthritis - a Norwegian cross- sectional multicentre study. *BMC Oral Health*. 2020 Oct 13;20(1):282.
121. Gupta VK, Mehrotra D, Malhotra S, Kumar S, Agarwal GG, Pal US. An epidemiological study of temporomandibular joint ankylosis. *Natl J Maxillofac Surg*. 2012 Jan;3(1):25-30
122. Hammer MR, Kanaan Y. Imaging of the Pediatric Temporomandibular Joint. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2018 Feb;30(1):25-34
123. He L, Zhang Z, Xiao E, He Y, Zhang Y. Pathogenesis of traumatic temporomandibular joint ankylosis: a narrative review. *J Int Med Res*. 2020 Nov;48(11)
124. He LH, Xiao E, Duan DH, Gan YH, Zhang Y. Osteoclast Deficiency Contributes to Temporomandibular Joint Ankylosed Bone Mass Formation. *J Dent Res*. 2015 Oct;94(10):1392-400.
125. Hechler BL, Phero JA, Van Mater H, Matthews NS. Ultrasound versus magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint in juvenile idiopathic arthritis: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2018 Jan;47(1):83-89
126. Hegde R, Shigli A, Gawali P, Krishnan A, Jadhav G, Raheja S. Morphological variations of the condylar head among children aged 4-15 years: A panoramic study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2021 Oct-Dec;39(4):353-357.
127. Hirsch C, Hoffmann J, Türp JC. Are temporomandibular disorder symptoms and diagnoses associated with pubertal development in adolescents? An epidemiological study. *J Orofac Orthop*. 2012 Jan;73(1):6-8, 10-8
128. Howard JA. Temporomandibular joint disorders in children. *Dent Clin North Am*. 2013 Jan;57(1):99-127

129. Ide, Y., Nakazawa, K., Kamimura, K. Anatomical atlas of the temporomandibular joint 2001 p.123
130. Ikeda R, Ikeda K. Directional characteristics of incipient temporomandibular joint disc displacements: A magnetic resonance imaging study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016 Jan;149(1):39-45
131. Ikeda R, Oberoi S, Wiley DF, Woodhouse C, Tallman M, Tun WW, McNeill C, Miller AJ, Hatcher D. Novel 3-dimensional analysis to evaluate temporomandibular joint space and shape. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016 Mar;149(3):416-28
132. Jayavelu P, Shrutha SP, Vinit GB. Temporomandibular joint ankylosis in children. *J Pharm Bioallied Sci.* 2014 Jul;6(Suppl 1):S178-81.
133. Jung, Y. Correlation between clinical symptoms and magnetic resonance imaging findings in patient with temporomandibular joint internal derangement / Jung Y., Park S., On S. et al. // *J. Korean assoc. oral maxillofac. surg.* – 2015. – V. 41. – P. 125 – 132.
134. Junhasavasdikul T, Abadeh A, Tolend M, Doria AS. Developing a reference MRI database for temporomandibular joints in healthy children and adolescents. *Pediatr Radiol.* 2018 Aug;48(8):1113-1122.
135. Kaban LB, Bouchard C, Troulis MJ. A protocol for management of temporomandibular joint ankylosis in children. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009 Sep;67(9):1966-78
136. Kapoor K, Shadamarshan Rengasayee A, Sharma R, Agrawal N. Temporomandibular joint ankylosis-"Knowing when not to operate": Case report and qualitative systematic review of literature. *Clin Case Rep.* 2022 Mar 6;10(3):e05556.
137. Katsikogianni E, Schweigert-Gabler S, Krisam J, Orhan G, Bissar A, Lux CJ, Schmitter M, Giannakopoulos NN. Diagnostic accuracy of the Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders for children aged 8-12 years. *J Oral Rehabil.* 2021 Jan;48(1):18-27.

138. Kavin T, John R, Venkataraman SS. The role of three-dimensional computed tomography in the evaluation of temporomandibular joint ankylosis. *J Pharm Bioallied Sci.* 2012 Aug;4(Suppl 2):S217-20.
139. Kellenberger CJ, Junhasavasdikul T, Tolend M, Doria AS. Temporomandibular joint atlas for detection and grading of juvenile idiopathic arthritis involvement by magnetic resonance imaging. *Pediatr Radiol.* 2018 Mar;48(3):411-426
140. Kirkhus E, Gunderson RB, Smith HJ, Flatø B, Hetlevik SO, Larheim TA, Arvidsson LZ. Temporomandibular joint involvement in childhood arthritis: comparison of ultrasonography-assessed capsular width and MRI-assessed synovitis. *Dentomaxillofac Radiol.* 2016 Oct;45(8):20160195
141. Klenke D, Quast A, Prelog M, Holl-Wieden A, Riekert M, Stellzig-Eisenhauer A, Meyer-Marcotty P. TMJ pathomorphology in patients with JIA-radiographic parameters for early diagnosis. *Head Face Med.* 2018 Sep 17;14(1):15.
142. Koç N. Evaluation of osteoarthritic changes in the temporomandibular joint and their correlations with age: A retrospective CBCT study. *Dent Med Probl.* 2020 Jan-Mar;57(1):67-72
143. Kottke R, Saurenmann RK, Schneider MM, Müller L, Grotzer MA, Kellenberger CJ. Contrast-enhanced MRI of the temporomandibular joint: findings in children without juvenile idiopathic arthritis. *Acta Radiol.* 2015 Sep;56(9):1145-52
144. Kumar A, Dutta S, Singh J, Mehta R, Hooda A, Namdev R. Clinical measurement of maximal mouth opening in children: a pioneer method. *J Clin Pediatr Dent.* 2012 Winter;37(2):171-5
145. Kumar P, Singh V, Agrawal A, Bhagol A, Bali R. Incremental increase in percentage mouth opening after coronoidectomy in temporomandibular joint ankylosis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2015 Jul;44(7):859-863.
146. Kumar, R. Correlation between clinical findings of temporomandibular disorders and MRI characteristics of disc displacement / Kumar R., Pallagatti Sh., Sheikh S. et al. // *The open dentistry journal.* – 2015. – V. 9. – P. 273 – 281.

147. Kuroedova V.D, Stasiuk A.A, Makarova A.N, Trofimenko K.L, Vyzhenko E.E. Symmetry of elements of temporomandibular joint (TMJ). *Wiad Lek.* 2017;70(6 pt 1):1079-1082.
148. Li Y, Liu MQ, Liu B, Lei J, Fu KY. [Three-dimensional quantitative evaluation of condylar bone remodeling of temporomandibular joint based on cone-beam CT imaging]. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* 2020 Sep 9;55(9):617-623
149. Liu L, Li J, Ji H, Zhang N, Wang Y, Zheng G, Wang H, Luo E. Cone-beam computed tomography evaluation of the maxillofacial features of patients with unilateral temporomandibular joint ankylosis undergoing condylar reconstruction with an autogenous coronoid process graft. *PLoS One.* 2017 Mar 3;12(3):e0173142.
150. López DF, Botero JR, Muñoz JM, Cardenas-Perilla RA. Mandibular and temporomandibular morphologic characteristics of patients with suspected unilateral condylar hyperplasia: a CT study. *Dental Press J Orthod.* 2020 Mar;25(2):61-68.
151. Mackie A, Lyons K. The role of occlusion in temporomandibular disorders- a review of the literature. *N Z Dent J.* 2008 Jun;104(2):54-9.
152. Manfredini, D. A comparison trial between three treatment modalities of the management of myofascial pain of jaw muscles: A preliminary study / Manfredini D., Favero L., Cocilovo F. et al. // *J. cranio-mandib. & sleep pract.* – 2017. – V. 1. – P. 1 – 5.
153. Matsubara R, Yanagi Y, Oki K, Hisatomi M, Santos KC, Bamgbose BO, Fujita M, Okada S, Minagi S, Asaumi J. Assessment of MRI findings and clinical symptoms in patients with temporomandibular joint disorders. *Dentomaxillofac Radiol.* 2018 May;47(4):20170412
154. Matsunaga K, Usui A, Yamaguchi K, Akita K. An anatomical study of the muscles that attach to the articular disc of the temporomandibular joint. *Clin Anat.* 2009 Nov;22(8):932-40.

155. Mérida-Velasco JR, Rodríguez JF, de la Cuadra C, Peces MD, Mérida JA, Sánchez I. The posterior segment of the temporomandibular joint capsule and its anatomic relationship. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007 Jan;65(1):30-3.
156. Meyers AB, Oberle EJ. Sonographic Evaluation of the Temporomandibular Joint: Uses and Limitations. *J Ultrasound Med.* 2016 Feb;35(2):452-3
157. Miller E, Inarejos Clemente EJ, Tzaribachev N, Guleria S, Tolend M, Meyers AB, von Kalle T, Stimec J, Koos B, Appenzeller S, Arvidsson LZ, Kirkhus E, Doria AS, Kellenberger CJ, Larheim TA. Imaging of temporomandibular joint abnormalities in juvenile idiopathic arthritis with a focus on developing a magnetic resonance imaging protocol. *Pediatr Radiol.* 2018 Jun;48(6):792-800
158. Miranda LS, Graciosa MD, Puel AN, Raulino de Oliveira L, Sonza A. Masticatory muscles electrical activity, stress and posture in preadolescents and adolescents with and without temporomandibular dysfunction. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2021 Feb;141:110562
159. Mishra N, Sharma NK, Dhiman NK, Jaiswara C, Tiwari P, Singh AK. Temporomandibular joint ankylosis: A tertiary center-based epidemiological study. *Natl J Maxillofac Surg.* 2021 Sep-Dec;12(3):392-396.
160. Moe JS, Desai NK, Aiken AH, Soares BP, Kang J, Abramowicz S. Magnetic Resonance Imaging of Temporomandibular Joints of Children. *J Oral Maxillofac Surg.* 2016 Sep;74(9):1723-7
161. Muller L, van Waes H, Langerweger C, Molinari L, Saurenmann RK. Maximal mouth opening capacity: percentiles for healthy children 4-17 years of age. *Pediatr Rheumatol Online J.* 2013;11:17. Published 2013 Apr 22.
162. Nithin 1, Ahmed J, Sujir N, Shenoy N, Binnal A, Ongole R. Morphological Assessment of TMJ Spaces, Mandibular Condyle, and Glenoid Fossa Using Cone Beam Computed Tomography (CBCT): A Retrospective Analysis. *Indian J Radiol Imaging.* 2021 Jan;31(1):78-85
163. Okeson, J. Management of Temporomandibular Disorder and Occlusion, 8th ed.; Elsevier: Mosby, MO, USA, 2019;

164. Oliveira de Santis T, Jansiski Motta L, Cardoso Guedes C, Santos Z Jr, Santos Fernandes KP, Mesquita Ferrari RA, Bussadori SK. Occlusal contact in children with Temporomandibular Disorders. A pilot study. *Eur J Paediatr Dent*. 2012 Jun;13(2):97-100
165. Pereira LJ, Gavião MB. Tomographic evaluation of TMJ in adolescents with temporomandibular disorders. *Braz Oral Res*. 2004 Jul-Sep;18(3):208-14
166. Perez C. Temporomandibular disorders in children and adolescents. *Gen Dent*. 2018 Nov-Dec;66(6):51-55.
167. Purcell P, Jheon A, Viviero MP, Rahimi H, Joo A, Klein OD. Spry1 and spry2 are essential for development of the temporomandibular joint. *J Dent Res*. 2012 Apr;91(4):387-93
168. Ramírez-Caro SN, Espinosa de Santillana IA, Muñoz-Quintana G. Prevalencia de trastornos temporomandibulares en niños mexicanos con dentición mixta [Prevalence of temporomandibular disorders in Mexican children with mixed dentition]. *Rev Salud Publica (Bogota)*. 2015 Apr;17(2):289-299.
169. Rathee M, Jain P. Anatomy, Head and Neck, Lateral Pterygoid Muscle. 2021 Oct 29. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan.
170. Resnick CM, Dang R, Henderson LA, Zander DA, Daniels KM, Nigrovic PA, Kaban LB. Frequency and Morbidity of Temporomandibular Joint Involvement in Adult Patients With a History of Juvenile Idiopathic Arthritis. *J Oral Maxillofac Surg*. 2017 Jun;75(6):1191-1200
171. Resnick CM, Vakilian PM, Breen M, Zurakowski D, Caruso P, Henderson L, Nigrovic PA, Kaban LB, Peacock ZS. Quantifying Temporomandibular Joint Synovitis in Children With Juvenile Idiopathic Arthritis. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2016 Dec;68(12):1795-1802
172. Romero-Reyes, M. Orofacial pain management: current perspectives / Romero- Reyes M., Uyanik J. M. // Journal of pain research. – 2014. – V. 7. – P. 99 – 115.

173. Roychoudhury A, Yadav P, Bhutia O, Kaur K, Dekyi T, Pandey RM. Growth Outcome and Jaw Functions Are Better After Gap Arthroplasty Plus Costochondral Graft Reconstruction Than Gap Arthroplasty Alone in Pediatric Temporomandibular Joint Ankylosis Patients: A Cluster Randomized Controlled Trial. *J Oral Maxillofac Surg*. 2021 Dec;79(12):2548-2561
174. Rozanski C, Wood K, Sanati-Mehrziy P, Xu H, Taub PJ. Ankylosis of the Temporomandibular Joint in Pediatric Patients. *J Craniofac Surg*. 2019 Jun;30(4):1033-1038.
175. Sáez-Yuguero Mdel R, Linares-Tovar E, Calvo-Guirado JL, Bermejo-Fenoll A, Rodríguez-Lozano FJ. Joint hypermobility and disk displacement confirmed by magnetic resonance imaging: a study of women with temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2009 Jun;107(6):e54-7.
176. Sahoo N, Boruah D, Thakral A, Kumar R, Roy ID. Comparative Histomorphometric Evaluation of Healthy and Ankylosed Mandibular Condylar Process. *J Maxillofac Oral Surg*. 2018 Jun;17(2):248-253.
177. Saurenmann RK, Kellenberger CJ. Assessing Arthritis in the Temporomandibular Joint. *J Rheumatol*. 2015 Nov;42(11):2000-2
178. Schmid-Schwap M, Bristela M, Kundi M, Piehslinger E. Sex-specific differences in patients with temporomandibular disorders. *J Orofac Pain*. 2013 Winter;27(1):42-50
179. Scrivani SJ, Khawaja SN, Bavia PF. Nonsurgical Management of Pediatric Temporomandibular Joint Dysfunction. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2018 Feb;30(1):35-45
180. Sena MF, Mesquita KS, Santos FR, Silva FW, Serrano KV. Prevalence of temporomandibular dysfunction in children and adolescents. *Rev Paul Pediatr*. 2013 Dec;31(4):538-45
181. Serindere G, Aktuna Belgin C, Serindere M. Volumetric and morphological analysis of condyle and glenoid fossa on computed tomography. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2020 Sep;277(9):2581-2587

182. Sharma P, Kumar S, Singh G, Jain S. Sequential treatment of unilateral temporo-mandibular joint ankylosis with distraction osteogenesis - a case report. *Int Orthod*. 2020 Sep;18 (3):584-592.
183. Shivakotee S, Menon CS, Sham ME, Kumar V, Archana S. TMJ Ankylosis Management: Our Experience. *J Maxillofac Oral Surg*. 2020 Dec;19(4):579-584
184. Sicard L, O'Hana D, Khonsari RH, Kaddour Brahim A. Bilateral Dislocation of the Temporomandibular Joint in Children. *J Oral Maxillofac Surg*. 2018 Nov;76(11):2307-2315.
185. Singh A, Roychoudhury A, Bhutia O, Yadav R, Bhatia R, Yadav P. Longitudinal changes in electromyographic activity of masseter and anterior temporalis muscles before and after alloplastic total joint replacement in patients with temporomandibular ankylosis: a prospective study. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2022 Feb 2:S0266-4356(22)00041-9.
186. Singh R, Bhalla AS, Manchanda S, Roychoudhury A. Multidetector computed tomography in preoperative planning for temporomandibular joint ankylosis: A pictorial review and proposed structured reporting format. *Imaging Sci Dent*. 2021 Sep;51(3):313-321.
187. Song H, Lee JY, Huh KH, Park JW. Long-term Changes of Temporomandibular Joint Osteoarthritis on Computed Tomography. *Sci Rep*. 2020 Apr 21;10(1):6731
188. Sporniak-Tutak K, Janiszewska-Olszowska J, Kowalczyk R. Management of temporomandibular ankylosis-compromise or individualization - a literature review. *Med Sci Monit*. 2011 May;17 (5):RA111-6.
189. Stoll ML, Guleria S, Mannion ML, Young DW, Royal SA, Cron RQ, Vaid YN. Defining the normal appearance of the temporomandibular joints by magnetic resonance imaging with contrast: a comparative study of children with and without juvenile idiopathic arthritis. *Pediatr Rheumatol Online J*. 2018 Jan 24;16(1):8
190. Su N, Poon R, Friedman L, Darling M, Grushka M. TMJ Changes in Adolescent TMD Patients Seen on MRI in Clinical Setting. *N Y State Dent J*. 2015 Apr;81(3):27-30

191. Tamimi D, Jalali E, Hatcher D. Temporomandibular Joint Imaging. *Radiol Clin North Am.* 2018 Jan;56(1):157-175.
192. Tecco S, Nota A, Caruso S, Primožic J, Marzo G, Baldini A, Gherlone EF. Temporomandibular clinical exploration in Italian adolescents. *Cranio.* 2019 Mar;37(2):77-84
193. Tominna M, Vega-Fernandez P, McLaurin W, Meyers AB. Imaging of the Pediatric Temporomandibular Joint. *Semin Roentgenol.* 2021 Jul;56(3):307-324
194. Tonni I, Borghesi A, Tonesi S, Fossati G, Ricci F, Visconti L. An ultrasound protocol for temporomandibular joint in juvenile idiopathic arthritis: a pilot study. *Dentomaxillofac Radiol.* 2021 Dec 1;50(8):20200399
195. Toscano P, Defabianis P. Clinical evaluation of temporomandibular disorders in children and adolescents: a review of the literature. *Eur J Paediatr Dent.* 2009 Dec;10(4):188-92.
196. Tsai CM, Chai JW, Wu FY, Chen MH, Kao CT. Differences between the temporal and mandibular components of the temporomandibular joint in topographic distribution of osseous degenerative features on cone-beam computerized tomography. *J Dent Sci.* 2021 Jul;16(3):1010-1017
197. Usui A, Akita K, Yamaguchi K. An anatomic study of the divisions of the lateral pterygoid muscle based on the findings of the origins and insertions. *Surg Radiol Anat.* 2008 Jun;30(4):327-33.
198. Vaid YN, Dunnivant FD, Royal SA, Beukelman T, Stoll ML, Cron RQ. Imaging of the temporomandibular joint in juvenile idiopathic arthritis. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2014 Jan;66(1):47-54
199. Valesan LF, Da-Cas CD, Réus JC, Denardin ACS, Garanhani RR, Bonotto D, Januzzi E, de Souza BDM. Prevalence of temporomandibular joint disorders: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig.* 2021 Feb;25(2):441-453.
200. Verkouteren DRC, de Sonnaville WFC, Zuithoff NPA, Wulffraat NM, Steenks MH, Rosenberg AJWP. Growth curves for mandibular range of motion and maximum voluntary bite force in healthy children. *Eur J Oral Sci.* 2022 Jun;130(3):e12869

201. Vierola A, Suominen AL, Ikavalko T, Lintu N, Lindi V, Lakka HM, Kellokoski J, Narhi M, Lakka TA. Clinical signs of temporomandibular disorders and various pain conditions among children 6 to 8 years of age: the PANIC study. *J Orofac Pain*. 2012 Winter;26(1):17-25
202. von Kalle T, Winkler P, Stuber T. Contrast-enhanced MRI of normal temporomandibular joints in children--is there enhancement or not? *Rheumatology (Oxford)*. 2013 Feb;52(2):363-7.
203. Whyte A, Boeddinghaus R, Bartley A, Vijeyaendra R. Imaging of the temporomandibular joint. *Clin Radiol*. 2021 Jan;76(1):76.e21-76.e35
204. Xia L, Zhang Y, An J, Chen S, He Y. Evaluating the remodeling of condyles reconstructed by transport distraction osteogenesis in the treatment of temporomandibular joint ankylosis. *J Craniomaxillofac Surg*. 2020 May;48(5):494-500.
205. Xiao E, Li JM, Yan YB, An JG, Duan DH, Gan YH, Zhang Y. Decreased osteogenesis in stromal cells from radiolucent zone of human TMJ ankylosis. *J Dent Res*. 2013 May;92(5):450-5.
206. Yan YB, Liang SX, Shen J, Zhang JC, Zhang Y. Current concepts in the pathogenesis of traumatic temporomandibular joint ankylosis. *Head Face Med*. 2014 Sep 4;10:35.
207. Yang K, Wang HL, Dai YM, Liang SX, Zhang TM, Liu H, Yan YB. Which of the fibrous layer is more important in the genesis of traumatic temporomandibular joint ankylosis: The mandibular condyle or the glenoid fossa? *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*. 2020 Nov;121(5):517-522.
208. Yang X, Lu C, Dong M, He D, Yang C, Hu Y. Evaluation of the condyle remodeling after lateral arthroplasty in growing children with temporomandibular joint ankylosis. *Sci Rep*. 2017 Aug 30;7(1):9922.
209. Yasa Y, Akgül HM. Comparative cone-beam computed tomography evaluation of the osseous morphology of the temporomandibular joint in temporomandibular dysfunction patients and asymptomatic individuals. *Oral Radiol*. 2018 Jan;34(1):31-39

210. Zhang J, Sun X, Jia S, Jiang X, Deng T, Liu P, Hu K. The role of lateral pterygoid muscle in the traumatic temporomandibular joint ankylosis: A gene chip based analysis. *Mol Med Rep.* 2019 May;19(5):4297-4305.
211. Zhao L, Xiao E, He L, Duan D, He Y, Chen S, Zhang Y, Gan Y. Reducing macrophage numbers alleviates temporomandibular joint ankylosis. *Cell Tissue Res.* 2020 Mar;379(3):521-536.
212. Zheng JS, Jiao ZX, Zhang SY, Yang C, Abdelrehem A, Chen MJ, He DM, Dong MJ. Correlation between the disc status in MRI and the different types of traumatic temporomandibular joint ankylosis. *Dentomaxillofac Radiol.* 2015;44(4):20140201.