

Министерство здравоохранения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Московский государственный медико-
стоматологический университет имени А.И. Евдокимова»

На правах рукописи

Велиханова Насият Ремихановна

**ОЦЕНКА ОРТОДОНТИЧЕСКОГО И НЕВРОЛОГИЧЕСКОГО
СТАТУСА У ПАЦИЕНТОВ С ДИСФУНКЦИЕЙ
ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО СУСТАВА**

3.1.7. Стоматология (медицинские науки)

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
кандидат медицинских наук,
доцент Дробышева Наиля Сабитовна

Москва – 2022

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. Обзор литературы	12
1.1. Патогенез дисфункции височно-нижнечелюстного сустава, обусловленной аномалиями окклюзии зубных рядов.....	12
1.2. Влияние аномалий окклюзии зубных рядов и дисфункции височно- нижнечелюстного сустава на состояние церебральной гемодинамики...	15
1.3. Обследование пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава и коморбидными неврологическими расстройствами	18
1.3.1. Методы обследования пациентов с дисфункцией височно- нижнечелюстного сустава	20
1.3.2. Методы обследования пациентов с изменениями церебральной гемодинамики.....	25
1.4. Принципы лечения пациентов с дисфункцией височно- нижнечелюстного сустава, обусловленной нарушениями окклюзии зубных рядов	28
ГЛАВА 2. Материалы и методы исследования	32
2.1. Клиническое обследование пациентов	34
2.2. Анализ диагностических моделей в артикуляторе.....	46
2.3. Конусно-лучевая компьютерная томография челюстно-лицевой области	55
2.4. Магнитно-резонансная томография височно-нижнечелюстного сустава.....	59
2.5. Ультразвуковое исследование сосудов головы и шеи	62
2.6. Магнитно-резонансная ангиография экстра- и интракраниальных артерий головного мозга	63

2.7. Клинико-лабораторные этапы изготовления, припасовки и коррекции миорелаксационного сплинта.....	66
2.8. Методы статистической обработки данных.....	69
ГЛАВА 3. Результаты обследования пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава, обусловленной аномалиями окклюзии зубных рядов, и коморбидными нарушениями церебральной гемодинамики	72
3.1. Результаты клинического обследования пациентов	72
3.2. Результаты анализа диагностических моделей в артикуляторе.....	80
3.3. Результаты конусно-лучевой компьютерной томографии челюстно-лицевой области	81
3.4. Результаты магнитно-резонансной томографии височно-нижнечелюстного сустава.....	83
3.5. Результаты ультразвукового исследования сосудов головы и шеи.....	85
3.6. Результаты магнитно-резонансной ангиографии экстра- и интракраниальных артерий головного мозга.....	95
3.7. Клинический пример	99
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	111
ВЫВОДЫ	122
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	124
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	125

ВВЕДЕНИЕ

Об актуальности исследования

В качестве темы для этого исследования избрана проблема коррекции дисфункции височно-нижнечелюстного сустава (ДВНЧС). Актуальность диссертационной работы обусловлена двумя основными причинами. Во-первых, данная патология достаточно широко распространена – ДВНЧС встречается примерно у четверти населения страны, причем в некоторых регионах цифры еще выше и достигают 30 %, что подтверждается новейшими научными публикациями [55, 110]. Во-вторых, ДВНЧС может вызывать нарушения мозгового кровообращения, опасность которых очевидна [123]. В то же время ДВНЧС – это синдром, связанный с патологией внутренних и внешних структур сустава, поддающийся в случае комплексного подхода своевременной диагностике и лечению [19, 26, 63, 112].

Чаще всего пациенты с ДВНЧС жалуются на тревожность, утомляемость, головную боль, вертиго, нередко наблюдаются депрессивные состояния, бессонница [40, 102]. Такие симптомы могут быть обусловлены нарушениями церебральной гемодинамики, спровоцированными синдромом ДВНЧС, выявленным у больных, хотя нет точных данных о распространенности нарушений церебральной гемодинамики у людей с ДВНЧС. Не до конца изучены особенности изменения нормальной анатомии брахиоцефальных сосудов у пациентов с ДВНЧС, не описаны изменения в кровообращении головного мозга до и после начала лечения с применением сплент-терапии у обследуемых пациентов с ДВНЧС.

Отсутствие широкомасштабных исследований в данной сфере, по всей вероятности, обусловлено дифференциацией областей научного интереса ангиологов, специалистов нейродиагностики и стоматологов различной специализации, что подтверждается анализом данных, опубликованных в профильных источниках [44].

Научным медицинским сообществом нашей страны гипотеза о взаимосвязи ДВНЧС и нарушений кровообращения головного мозга выдвигалась, однако статистически достоверных исследований и детального изучения проблемы не проводилось [46].

Зарубежные авторы приводят некоторые данные по этому направлению, однако темы влияния ДВНЧС на мозговое кровообращение они касаются косвенно [88, 94, 99].

Все вышеизложенное свидетельствует об актуальности изучения нарушений церебральной гемодинамики у страдающих ДВНЧС, что послужило поводом для нашей исследовательской работы.

Степень разработки темы

В отечественной и зарубежной литературе недостаточно освещены вопросы диагностики состояния гемодинамики и магистральных сосудов головного мозга у страдающих ДВНЧС и взаимосвязи данных патологических состояний. В свою очередь, изучение данной проблематики позволит врачам-стоматологам и смежным специалистам выбирать наиболее правильную тактику лечения данной патологии, что повысит эффективность назначенной терапии. Этот фактор является причиной выполнения научного исследования для представленной диссертационной работы, в ходе которого проводилось комплексное обследование и лечение пациентов с диагнозом ДВНЧС и коморбидными неврологическими симптомами. Вся полученная информация в ходе настоящего исследования была статистически обработана.

Цель исследования

Целью диссертационного исследования является повышение эффективности диагностики и лечения пациентов с ДВНЧС и оценка влияния данной патологии на их неврологический статус.

Задачи исследования

1. Определить у пациентов с аномалиями прикуса и ДВНЧС их неврологический статус.
2. Оценить строение шейного отдела позвоночника у пациентов с зубочелюстными аномалиями и диагнозом ДВНЧС по панорамным снимкам компьютерной томографии.
3. Выявить особенности строения височно-нижнечелюстного сустава у пациентов с дефектами прикуса по данным конусно-лучевой компьютерной и магнитно-резонансной томографии.
4. Исследовать показатели гемодинамики магистральных сосудов головного мозга у ортодонтических пациентов с ДВНЧС до и после лечения с применением сплент-терапии для объективной оценки неврологического статуса пациентов.

Научная новизна исследования

Представляемая работа является первым междисциплинарным исследованием, освещающим вопросы наличия связи ДВНЧС и состояния церебральной гемодинамики.

Впервые были изучены особенности системы кровоснабжения головного мозга у пациентов с ДВНЧС, для чего были выполнены специальные исследования:

1. Транскраниальное дуплексное сканирование сосудов головного мозга.
2. Дуплексное сканирование экстракраниальных отделов брахиоцефальных сосудов.
3. Магнитно-резонансная ангиография (МРА).

У пациентов с ДВНЧС, обусловленной патологическими изменениями окклюзии зубных рядов, в возрасте 18–44 лет выявлены нарушения

церебральной гемодинамики на фоне краниовертебральных аномалий и сочетанной аномалии окклюзии (дистальная окклюзия, перекрестная окклюзия).

По результатам конусно-лучевых компьютерных томограмм (КЛКТ) представлены данные о состоянии шейного отдела у этих пациентов, которое, по данным литературы, связано с окклюзией зубных рядов.

Впервые выявлены статистически значимые корреляционные связи между жалобами, предъявленными в ходе сбора анамнеза, и характером изменений магистральных сосудов головного мозга и шеи, а также между возрастом и наличием изменений кровообращения головного мозга у пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава.

Теоретическая и практическая значимость работы

Фактический материал, полученный в ходе проведения данного исследования, дополняет теоретическую базу и стоматологическую практику в части лечения пациентов с ДВНЧС и диагностированными неврологическими нарушениями.

Теоретическая значимость работы заключается в стимулировании более глубокого изучения данного вопроса и применения дополнительных методов диагностики и лечения при обращении пациентов с данной патологией.

Выполнена оценка состояния неврологического статуса пациентов в возрасте от 18 до 44 лет с диагнозом ДВНЧС.

Проведена сравнительная оценка данных, полученных в результате сбора анамнеза (анкетирования), анализа конусно-лучевых компьютерных томограмм и магнитно-резонансных томограмм височно-нижнечелюстного сустава, а также проведения ультразвуковой диагностики головы и шеи и магнитно-резонансной ангиографии головного мозга.

Выявлены статистически значимые корреляционные связи между жалобами пациентов, патологическими изменениями ВНЧС, определяемыми на снимках МРТ, и характером повреждений сосудов шейного отдела и системы кровоснабжения мозга, на основании которых разработаны предложения по совершенствованию проведения сбора анамнеза и своевременному направлению пациентов к смежным специалистам для профилактики, а также повышения эффективности выявляемости и лечения ДВНЧС и сопутствующих патологий церебральной гемодинамики.

Результаты работы могут быть использованы в медицинской практике в целях совершенствования лечения как в России, так и за рубежом.

Кроме того, материалы диссертации, содержащие сравнительную оценку параметров, полученных в результате обследования пациентов, и нормативных значений, могут быть использованы в учебных курсах в медицинских образовательных учреждениях и в спецкурсах по медицинским специальностям.

Методология и методы исследований

1. Клиническое обследование пациентов.
2. Конусно-лучевая компьютерная томография челюстно-лицевой области.
3. Магнитно-резонансная томография ВНЧС.
4. Ультразвуковая диагностика сосудов головы и шеи.
5. Проведение церебральной МР-ангиографии.
6. Статистическая обработка полученных результатов.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Научно обосновано наличие корреляционной связи между возрастом, полом пациента и наличием нарушений церебральной гемодинамики.

2. Пациенты с ДВНЧС и дистальной окклюзией в сочетании с аномалиями окклюзии в вертикальном, трансверзальном направлениях и жалобами на снижение слуха, проблемы со сном, частые перепады настроения и раздражительность имеют коморбидные нарушения церебральной гемодинамики.

3. У ортодонтических пациентов с ДВНЧС в 100 % случаев диагностируются кранио-вертебральные нарушения.

Оценка достоверности результатов

Приведенные в настоящей работе данные можно считать достоверными, так как представлен достаточный объем медицинских результатов, полученных в ходе ультразвуковой диагностики и МР-ангиографии сосудов головы и шеи. Новейшие методы диагностики с использованием самой современной аппаратуры и общее количество исследований также позволяют считать достоверными полученные нами результаты.

Апробация диссертации

В период с 2018 по 2022 год результаты и выводы данного диссертационного исследования были представлены участникам четырех научных форумов разного уровня – внутри- и межвузовских научно-практических конференциях, семинарах и др., в том числе 95 Европейского съезда общества ортодонтот (2019, Ницца); XX Съезда ортодонтот России (2019, Сочи); XLII Итоговой научной конференции общества молодых ученых МГМСУ им. А.И. Евдокимова (2020, Москва); XXI Съезда ортодонтот России (2021, Санкт-Петербург).

Наряду с этим на совместном заседании кафедр лучевой диагностики, ортопедической стоматологии, ортодонтии, челюстно-лицевой и пластической хирургии, а также нервных болезней стоматологического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Минздрава России

были рассмотрены результаты аналитической обработки полученных данных, основные теоретические выводы, рекомендации автора, обоснование научной новизны данной диссертационной работы, которые были обсуждены и одобрены, что подтверждено протоколом от 30 июня 2022 года № 239.

Публикации

Всего по результатам проведенных диссертационных исследований было опубликовано 12 работ, 9 из них вышли в рекомендованных ВАК при Минобрнауки России изданиях, 1 публикация вышла в журнале, проиндексированном в базе научного цитирования Scopus.

Кроме того, 2 печатные работы были представлены в докладах на 95 Европейском съезде общества ортодонтот, проходившем в 2019 году в Ницце, еще 1 публикация – в 2020 году в Москве, на XLII Итоговой научной конференции общества молодых ученых МГМСУ им. А.И. Евдокимова. Также с материалами одной из публикаций были ознакомлены специалисты, принимавшие участие в работе XXI Съезда ортодонтот России, проходившего в Санкт-Петербурге в 2021 году.

Внедрение результатов исследования

Кафедрой ортодонтии стоматологического факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» материалы данного диссертационного исследования включены в учебную программу и используются преподавателями кафедры на теоретических занятиях, в лекционных материалах и методических рекомендациях на циклах дополнительного профессионального образования и повышении квалификации по специальности «ортодонтия».

Личное участие автора в разработке проблемы

Автором самостоятельно разработана и выдвинута рабочая гипотеза, в подтверждение которой обследованы 70 пациентов. Клиническое обследование проводилось согласно со стандартному протоколу, в том числе выполнена оценка состояния ВНЧС – по сокращенному гамбургскому тесту и карте боли Мариано Рокабадо, проведено определение нормального положения нижней челюсти по методике Р. Уильямса и Р. Рота, загипсовка и анализ диагностических моделей в артикуляторе, а также динамическое наблюдение пациентов, ставших участниками исследования. Проведен анализ конусно-лучевых компьютерных томограмм челюстно-лицевой области, шейного отдела позвоночника и результатов ультразвуковой диагностики шейного отдела и головы, магнитно-резонансной томографии ВНЧС, магнитно-резонансной ангиографии экстра- и интракраниальных артерий головного мозга 37 пациентов до и после сплент-терапии. Все данные систематизированы, проведена их статистическая обработка. Автор представила комплексную оценку полученных в ходе исследования результатов, которые описаны в опубликованных статьях, написаны диссертация и автореферат.

Объем и структура диссертации

Данная диссертационная работа включает все положенные разделы – введение, обзор литературы, 3 главы, в которых описаны материалы и методы исследования, результаты исследований, проведенных автором, приведен клинический пример, а также заключение, выводы, практические рекомендации и перечень использованных источников. Диссертация изложена на 140 страницах. Список литературы включает 123 источника, в том числе 75 отечественных. Диссертационная работа содержит 26 таблиц и иллюстрирована 71 рисунком.

ГЛАВА 1. Обзор литературы

1.1. Патогенез дисфункции височно-нижнечелюстного сустава, обусловленной аномалиями окклюзии зубных рядов

ДВНЧС – это мультиэтиологический синдром, требующий междисциплинарного подхода к его диагностике и лечению [45, 74, 107, 108].

Соотношение зубных рядов, расположение зубов в них, работа мышц челюстно-лицевой области и височно-нижнечелюстной сустав (ВНЧС) определяют качество работы жевательного аппарата, в норме они действуют как единый сбалансированный механизм, [5, 34, 35, 70].

Однако довольно часто в работе зубочелюстной системы по разным причинам возникают нарушения. Патологии могут наблюдаться в различных ее элементах, таких как костный аппарат челюстно-лицевой области и соединение нижней челюсти с основанием черепа, зубы, а также мягкие ткани, мышцы, связки, сухожилия, нервы и сосуды [15, 37, 121].

По статистике, частота встречаемости, а также степень функциональных нарушений жевательного аппарата увеличиваются у людей в возрасте от 15 до 45 лет [30].

В 2005 году Булановой Т.В. на основании данных магнитно-резонансной томографии было выявлено, что патологии ВНЧС у пациентов в возрасте до 23 лет наблюдаются в 23,5 % случаев, а в более старшем возрасте – в 76,5 % случаев. Такая статистика объясняется более высоким потенциалом компенсаторных процессов у людей младше 23 лет, у которых ремоделирование суставной ямки височной кости и мышечного отростка нижней челюсти происходит, не вызывая патологии.

Женщины страдают от зубочелюстно-лицевых нарушений более чем в три раза чаще, чем мужчины. При этом распространенность проявлений

суставной и мышечной парафункции в области головы и шеи среди всего населения составляет около 27 % [30].

Симптомокомплекс дисфункции височно-нижнечелюстного сустава зачастую включает в себя орофациальные боли, нарушение функций жевательного и артикуляционного аппаратов, а также коморбидные неврологические расстройства [21]. В связи с этим у пациентов с данной патологией, как правило, наблюдается высокий уровень тревожности, психологическая подавленность и выраженная социальная дезадаптация, что непосредственно влияет на их повседневную деятельность [13].

К причинам ДВНЧС относятся аномалии окклюзии зубных рядов [108, 109]. Под воздействием таких нарушений возникают ассиметричные перегрузки зубов, которые, в свою очередь, ухудшают состояние мышц челюстно-лицевой области [42, 110].

По мнению отечественных и зарубежных авторов, мягкотканый компонент височно-нижнечелюстного сустава, а именно связочный аппарат и суставной диск, первыми реагируют на патологическое воздействие со стороны окклюзии зубных рядов, выполняя тем самым амортизирующую и компенсационную функции для равномерного распределения давления, оказываемого на височно-нижнечелюстной сустав. Длительное существование стрессовых для анатомических структур условий способствует их смещению, что рано или поздно приводит к изменению их анатомо-топографических характеристик [28, 29].

Окклюзионные аномалии, неправильное положение зубных рядов и нижней челюсти в конце концов вызывают смещение суставных головок, что провоцирует компенсаторное сокращение жевательных мышц и их парафункции [27].

Чаще всего изменения в мышцах челюстно-лицевой области связаны с большой продолжительностью патологической функции, в результате чего в одних группах мышц развивается гиперфункция, а в других – гипофункция.

Данные изменения приводят к компенсаторно-приспособительной деформации волокон мышц, а также к изменениям метаболизма и сократительных свойств нервно-мышечного аппарата.

В ходе изучения у пациентов с ДВНЧС и дисбалансом прикуса состояния и работы мышц, обеспечивающих жевательный процесс, обнаружены характерные особенности дисфункций. Отмечаются деформации и дефекты функций медиальных и латеральных крыловидных мышц на той же стороне, что и нарушения окклюзии. При этом мышцы жевательные и височные претерпевают негативные изменения на противоположной стороне.

Продолжительный избыточный тонус мышц способен спровоцировать в них изменения гипертрофического характера, а также, уже вторично, сосудистые нарушения, воспаления и сбои метаболических процессов челюстно-лицевой области [67].

Отечественными авторами также были описаны и другие патологические изменения миофункциональной активности у пациентов с аномалиями окклюзии, диагностированные в ходе электромиографического мониторинга [28].

Так, в своей работе в 2019 году Кастаньо Е.Б. и соавторы при обследовании пациентов, имеющих отклонения строения и функций челюстной системы, посредством современных методов диагностики выявили значительные различия в значениях мышечного биопотенциала в сравнении с нормальными значениями.

Авторами в результате электромиографии были выявлены сильные достоверные связи при работе собственно мышц жевательного аппарата и ВНЧС как с левой, так и с правой стороны. Тем самым было подтверждено, что дисфункция носит комплексный характер, затрагивая не изолированную группу с одной стороны, а мышцы с обеих сторон. К тому же на такие патологии нередко влияет парафункциональная активность пациента и привычка жевания только на одной стороне [3, 4, 29, 30].

Поскольку адаптация человеческого организма не всегда является долговременной, это может привести к патологической функциональной перестройке структур ВНЧС и его последующей дисфункции [17]. Также данный этиологический фактор развития ДВНЧС был описан иностранными авторами (Tamimi D., Hatcher D.C., 2016).

Учеными было выявлено, что наиболее интенсивные боли в околоушной области на фоне ДВНЧС выявлены у пациентов с аномалиями зубных рядов и окклюзии, а у пациентов с ДВНЧС без болевого компонента практически в 100 % случаев диагностируются щелчки и хруст, что также свидетельствует о патологическом процессе в височно-нижнечелюстном суставе (Писаревский Ю.Л., Сарафанова А.Б., Писаревский И.Ю., Найданова И.С., 2017).

Аномалии зубочелюстной системы играют важную роль в патогенезе патологий височно-нижнечелюстного сустава. Терапия, направленная на коррекцию окклюзии зубов, может вызвать изменения в височно-нижнечелюстном суставе и требует проведения тщательной диагностики [46, 47, 48, 49].

Следует также отметить, что и в случаях устранения специалистами-ортодонтами нарушений положения зубов и соотношения зубных рядов правильная работа мышц челюстно-лицевой системы восстанавливается не сразу. Нормализация жевательного процесса происходит в течение продолжительного времени, так как в него включается весь рефлекторный механизм жевательного аппарата, а поэтому для повышения эффективности компенсации ДВНЧС крайне важен комплексный подход [30].

1.2. Влияние аномалий окклюзии зубных рядов и дисфункции височно-нижнечелюстного сустава на состояние церебральной гемодинамики

В 2009 году отечественные авторы опубликовали результаты, полученные в ходе патологоанатомического изучения связей между соотношением зубных рядов и состоянием ВНЧ.

В общей сложности было обследовано 56 трупов (взрослые): проведена одновременная ангиоартрограмма височно-нижнечелюстного сустава и проходимости внутренних сонных артерий (ВСА). В 29 случаях имела место фиксированная окклюзионная высота нижнего лицевого отдела (отмечено наличие зубов-антагонистов). В 18 случаях наблюдалась частично фиксированная окклюзионная высота нижней части лица, при этом зубы сохранились либо только на одной челюсти, либо зубы-антагонисты отсутствуют. В остальных 9 случаях окклюзионная высота нижней части лица была не фиксирована (зубы не сохранились). Анализ проведенных исследований показал, что проходимость ВСА коррелирует с состоянием окклюзии (Оборин Л.Ф., Патлусова Е.С., 2009).

В 2012 году другим отечественным авторам удалось получить результаты, имеющие статистическую значимость в части изменений в кровообращении головного мозга у пациентов с ДВНЧС [58]. В проведенном ими обследовании приняли участие 103 пациента, которым была проведена диагностика магистральных сосудов, обеспечивающих кровоснабжение головного мозга. Использовался современный информативный метод ультразвукового исследования – дуплексное сканирование брахиоцефальных артерий и вен головы. Результаты обследования пациентов с синдромом болевой ДВНЧС выявили отклонения в анатомии этих сосудов, отмечаются также нарушения динамики кровотока в них – его скорость снижена, а периферическое сопротивление повышено (Семенов Р.Р., Гандылян К.С., Караков К.Г., Христофорандо Д.Ю., Карпов С.М., 2012).

Позже рядом отечественных авторов были сделаны предположения о возможном развитии хронической ишемии головного мозга в результате дистального положения нижней челюсти у пациентов с ДВНЧС и экстравазальной компрессией экстракраниального отдела внутренней сонной артерии [1, 35].

Некоторые зарубежные специалисты также публикуют материалы, подтверждающие выводы о взаимосвязи показателей, характеризующих состояние церебрального кровотока, и наличием дисфункции височно-нижнечелюстного сустава у обследуемых [10, 11, 12].

В 2007 году в Японии Hasegawa Y., Ono T., Nori K. и Nokubi T. провели исследование, в задачи которого входило определить корреляционную связь между уровнем мышечной активности в челюстно-лицевой области в ходе динамических проб и изменением параметров церебральной гемодинамики. В результате комплексной диагностики с одномоментным применением электромиографии, транскраниального дуплексного сканирования и измерением пульса, а также проведением магнитно-резонансной ангиографии было выявлено повышение скорости кровотока в средней мозговой артерии справа и слева в период высокой активности жевательных мышц [87].

В этом же году в Китае учеными было проведено исследование, в ходе которого полученные японскими авторами данные об изменениях гемодинамики в средней мозговой артерии подтвердились [119].

Позже в Японии были оценены параметры церебральной гемодинамики при смыкании с максимальным усилием полных зубных рядов и укороченных и нормальном положении нижней челюсти. Сбор данных был осуществлен у одних и тех же пациентов до и после помещения в полость рта устройства, имитирующего нарушение целостности боковых отделов зубных рядов. Японские ученые отмечают более высокую эффективность кровотока в головном мозге при смыкании целостных зубных рядов, чем у пациентов с укороченными зубными рядами. Тем самым подтверждается, что состояние зубочелюстной системы оказывает влияние систему мозгового кровообращения, а собственно нарушения прикуса снижают интенсивность церебральной гемодинамики при сжатии зубов с максимальным усилием [11, 99, 105, 106].

Специалисты из Канады в результате транскраниального дуплексного сканирования обнаружили положительное влияние физиологического положения нижней челюсти на кровообращение головного мозга. В своей публикации они представили сравнительный анализ характеристик церебральной гемодинамики при вынужденном и нормальном положениях нижней челюсти [11].

1.3. Обследование пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава и коморбидными неврологическими расстройствами

Диагноз ДВНЧС у многих пациентов сопровождается нарушением качества жизни, что проявляется как ухудшение сна, утомляемость, повышенная тревожность, нередко отмечаются головные боли [102].

Вообще, такие же неприятные состояния характерны и для больных, страдающих от нарушений кровоснабжения головного мозга разной этиологии. Они обычно жалуются на нервозность, вертиго, головные боли. Неврологи отмечают у них клинически выраженные симптомы тревожно-депрессивных расстройств [39].

В ряде случаев причиной описанных симптомов может служить патология ВНЧС. При этом боли связаны с ирритацией суставной капсулы, связок сустава и жевательных мышц с возможностью иррадиации боли в ухо, заушную область и зону козелка. Головокружение, которое может быть связано как с непосредственным воздействием мышечковых отростков нижней челюсти на височные кости, так и с активными миофасциальными триггерными точками в жевательных мышцах челюстно-лицевой области, нередко является доминирующим элементом клинической картины [21].

Совокупность перечисленных симптомов может быть проявлением синдрома Костена. Данный синдром впервые был описан в 1934 году американским оториноларингологом Джеймсом Костеном. Подобные клинические проявления объяснялись частичной адентией, приводящей к

уменьшению высоты нижней части лица и сужению суставной щели височно-нижнечелюстного сустава [14].

Во время проведения дифференциальной диагностики особое внимание уделяется жалобам пациента на постоянный шум в ушах, головные боли и частые головокружения, так как эти симптомы характерны как для дисфункции височно-нижнечелюстного сустава, так и для патологий кровообращения головного мозга.

При синдроме Костена шум в ушах объясняется гиперактивностью мышцы, напрягающей барабанную перепонку, которая возникает вследствие парафункции мышц в челюстно-лицевой области, обусловленной аномалиями окклюзии, а именно медиальных крыловидных мышц и мышцы, напрягающей мягкое небо [62].

Несмотря на то что Дж. Костен описал характерную для данного синдрома клиническую картинку 85 лет назад, алгоритм диагностики и лечения подобной сочетанной патологии, рассматриваемой в рамках нескольких врачебных специальностей, до сих пор полностью не сформирован.

Зачастую пациенты с диагнозом ДВНЧС жалуются на постоянный шум в ушах, шаткость походки и нарушение памяти, что может являться симптомами нарушения мозгового кровообращения [1, 22].

Шум в ушах сосудистого характера возникает при опухолях головного мозга, сдавливающих крупные сосуды, а также при артериовенозных аневризмах и артериосинусных соустьях [33].

При отсутствии патологии среднего уха необходимо провести дополнительную дифференциальную диагностику и определить, является ли источником шума в ушах патология артериального или венозного сегмента мозгового кровообращения или же это проявление другой патологии [6].

Согласно данным, описанным Джеймсом Костеном, при патологических процессах в височно-нижнечелюстном суставе возможно сдавление слуховой

трубы, ушно-височного нерва и барабанной струны, что может оказывать влияние не только на изменение восприятия звука, но и на возникновение головокружений типа неустойчивости [80].

Головной болью сопровождаются самые разные болезненные состояния и патологии. Современная международная классификация головной боли выделяет первичные головные боли, составляющие сущность самого заболевания (мигрень, головные боли напряжения, пучковые головные боли), и вторичные, при которых головная боль является симптомом какого-либо патологического процесса [26].

Еще одной причиной болей мышц челюстно-лицевой области и шеи, а также головных болей часто является некорректное ортодонтическое, ортопедическое или терапевтическое лечение в анамнезе пациента. Боли могут наблюдаться в разных областях жевательного аппарата – например, в зоне глазниц, в мышцах, обеспечивающих жевание, а также ВНЧС. Однако связать появившийся дискомфорт с предшествующим стоматологическим лечением пациенты не могут и купируют боль анальгетиками. После того как уровень боли нарастает, присоединяются побочные симптомы вследствие хронизации патологического процесса, а именно головокружение, шум в ушах, раздражительность и депрессия.

1.3.1. Методы обследования пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава

Проблемы диагностирования и устранения ДВНЧС не теряют актуальности, поскольку, во-первых, ВНЧС относится к числу самых сложно устроенных суставов, а во-вторых, в современной стоматологии до сих пор остаются нерешенными некоторые вопросы в части определения этиологии, патогенеза, методов диагностики и лечения ДВНЧС. Более того, порой предлагаются взаимоисключающие решения [53].

Многообразие клинических проявлений нарушений височно-нижнечелюстного сустава определяется их полиэтиологичностью, в результате чего выраженность симптомов не всегда соответствует характеру морфологических изменений в суставе [20].

Причины ДВНЧС могут быть связаны с механическим повреждением его структур, дислокацией суставного диска, парафункцией жевательных мышц, нарушениями окклюзии зубных рядов, системными поражениями суставов и другими факторами.

В настоящее время диагностические возможности современных инструментальных и рентгенологических методов исследования довольно обширны, например, магнитно-резонансная томография и компьютерная томография позволяют получать визуализацию как костных, так и мягкотканых структур сустава [38, 57, 71].

Также перспективны в области диагностики такая методика, как кинезиография, позволяющая получить объективную картину динамики нижней челюсти, а также электромиография (стимуляционная и интерференционная) мышц челюстно-лицевой области [31].

Несмотря на применение современных, достаточно информативных диагностических технологий, задача выбора оптимального метода обследования пациентов с ДВНЧС и плана лечения однозначного решения до сих пор не нашла, что отмечается в научно-медицинской литературе и клинической практике.

Для первичного выявления заболевания височно-нижнечелюстного сустава или подтверждения поставленного ранее диагноза первоначально необходимо провести клиническое обследование пациента [50, 54, 113, 114].

Данный этап включает в себя сбор анамнеза, общий осмотр и осмотр полости рта, изучение анатомии лица, челюстей, зубных рядов и зубов на предмет наличия аномалий, а также выявление функциональных нарушений. Сбор анамнеза заболевания рекомендовано проводить согласно учетной

форме № 043–1/у, утвержденной приказом Минздрава России от 15.12.2014 № 834н [46].

Предварительное клиническое обследование ВНЧС базируется на сокращенном гамбургском тесте. У пациента выясняют, насколько асимметрично открывается рот; есть ли ограниченность при открывании рта, или, наоборот, рот открывается чересчур широко; ощущаются ли какие-либо шумы внутри ВНЧС; есть ли асинхронность окклюзионного звука; ощущается ли боль при пальпировании жевательных мышц; травматична ли эксцентрическая окклюзия зубов. Наряду с опросом выполняется пальпация 8 зон ВНЧС по карте боли Мариано Рокабадо:

- 1-я – передне-нижнее синовиальное утолщение;
- 2-я – передне-верхнее синовиальное утолщение;
- 3-я – боковая коллатеральная связка;
- 4-я – височно-нижнечелюстная связка;
- 5-я – задне-нижнее синовиальное утолщение;
- 6-я – задне-верхнее синовиальное утолщение;
- 7-я – биламинарная зона;
- 8-я – задисковые ткани [84].

Положительные ответы на вопросы в рамках «Гамбургского» теста в количестве 3 и более свидетельствуют о дисфункции височно-нижнечелюстного сустава. Максимальное возможное значение теста составляет 6 баллов.

После проведения данного диагностического этапа пациентам с признаками ДВНЧС назначается анализ клинико-диагностических моделей челюстей в артикуляторе. Этот метод диагностики позволяет зарегистрировать и перенести в артикулятор положение верхней челюсти относительно франкфуртской горизонтали, а также положение нижней челюсти в центральном соотношении височно-нижнечелюстных суставов.

Регистрация окклюзии зубных рядов при положении ВНЧС в центральном соотношении состоит из нескольких клинических этапов.

Загипсовка клинико-диагностических моделей челюстей является одной из составляющих диагностики и позволяет провести корректное планирование этапов коррекции ДВНЧС у пациентов с таким диагнозом [72].

Дисфункция ВНЧС зачастую сопровождается дегенеративными изменениями костной ткани расположенных в нижней челюсти мышечковых отростков, а также суставных ямок височных костей [77, 89, 90, 91].

Чтобы поставить диагноз ДВНЧС, необходимы данные, характеризующие состояние как костных структур сустава, так и его мягких тканей [7, 119]. Получить такую информацию можно только при комбинированном использовании нескольких методов обследования, а именно компьютерной и магнитно-резонансной томографии [95, 96, 104, 111, 116, 118].

Для оценки изменений анатомии костных структур ВНЧС, по мнению ученых, следует использовать возможности конусно-лучевой компьютерной томографии, так как именно этот метод позволяет провести диагностику в трехмерном пространстве, а также диагностировать прогрессирование деструкции костной ткани и оценить другие изменения в обследуемой области [17, 24, 25, 51, 52, 93].

Конусно-лучевая компьютерная томография имеет ряд преимуществ в сравнении другими рентгеновскими методами, а именно: низкая лучевая нагрузка, высокое пространственное разрешение изображения и высокая диагностическая точность для обнаружения изменений в костных структурах ВНЧС [52, 76, 78, 79, 82, 83, 86].

Крайне важно при проведении исследования правильно позиционировать пациента. Авторами работ, посвященных рентген-диагностике в стоматологии, рекомендуется проводить КЛКТ челюстно-лицевой области

при закрытом рте и максимальном количестве фиссурно-бугорковых контактов зубов-антагонистов (Tamimi D., Hatcher D.C., 2016).

В свою очередь, позиционирование полученного изображения в компьютерной программе рекомендовано проводить относительно нескольких плоскостей, а именно: в сагиттальном срезе – относительно плоскости, проходящей параллельно небным отросткам верхней челюсти; в корональном срезе – относительно плоскости, проходящей через передние стенки наружных слуховых проходов; в аксиальном срезе – относительно плоскости, проходящей через верхние стенки наружных слуховых проходов.

Магнитно-резонансная томография (МРТ) – это метод, использующий неионизирующее излучение, которое генерирует изображения мягкотканых структур с высоким контрастом и разрешением в нескольких проекциях. Тем не менее данный метод используется в стоматологии не столь активно, как конусно-лучевая компьютерная томография, по причине его низкой специфичности к визуализации костных структур.

МРТ отражает протонную плотность тканей, однако структуры твердых тканей содержат относительно низкую плотность протонов, что затрудняет получение необходимого сигнала с помощью данного метода обследования [85, 100].

Кроме того, МРТ позволяет объективно оценить состояние внутрисуставного диска, капсулярно-связочного аппарата височно-нижнечелюстного сустава и мышечного аппарата челюстно-лицевой области при ДВНЧС, легко переносится пациентами, а также не имеет побочных эффектов [72, 103]. МРТ имеет значительные преимущества в визуализации перечисленных структур, так как позволяет проводить исследования не только в статике (рот открыт или закрыт), но и в динамике, то есть в процессе открывания и закрывания рта [90, 91].

Поскольку височно-нижнечелюстной сустав функционирует с обеих сторон как единое целое, исследование обязательно должно включать оценку

состояния сустава справа и слева, даже если жалобы и клинические проявления заболевания наблюдались только с одной стороны [7].

При отсутствии клинических проявлений дисфункции ВНЧС зачастую у пациентов с аномалиями окклюзии во время проведения диагностики с применением дополнительных методов обследования также обнаруживаются патологические изменения в анатомии височно-нижнечелюстного сустава, например при дистальной окклюзии у пациентов рядом авторов отмечались признаки гипермобильности в суставах, что можно связать с длительной фиксацией нижней челюсти в положении переднего выдвигания. А при мезиальной окклюзии отмечались латеральные смещения суставных дисков [101].

Полученные ранее учеными результаты указывают на необходимость исследования состояния ВНЧС у пациентов с аномалиями окклюзии, а также в процессе их ортодонтического лечения. При этом компьютерная конусно-лучевая и магнитно-резонансная томографии являются методами выбора при оценке морфологических изменений в височно-нижнечелюстном суставе [51, 59].

1.3.2. Методы обследования пациентов с изменениями церебральной гемодинамики

В современной клинической практике врачей существует множество диагностических методов для оценки церебральной гемодинамики в человеческом организме, таких как радиоизотопная диагностика, ультразвуковое исследование с доплерографией, селективная церебральная рентгеновская ангиография, мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ), а также магнитно-резонансная томография (МРТ) в режимах ангиографии и перфузии, и другие [65].

Возможности МРТ-диагностики в настоящее время существенно расширились, инновационные технологии позволяют получать изображения, визуализирующие детально систему церебрального кровотока.

Высокоинформативные МРТ-методы подразделяются на три категории – в зависимости от способа проведения исследования. Один из них – бесконтрастный, так называемый ToF (Time of Flight), или T₁-ангиография, основан на использовании время-пролетного анализатора. Второй – фазоконтрастная МРТ, или РС (Phase Contrast), дает возможность оценить скорости циркуляции крови в сосудах. Наконец, третий – МРТ-ангиография с контрастным усилением, или СЕ (Contrast Enhanced, MRA).

Довольно широкий перечень противопоказаний к МРА сильно ограничивал ее применение (аллергические реакции, атеросклероз), поэтому ученые стремились исключить необходимость введения контрастного вещества.

Babiarz L.S. и соавторы провели в 2009 году опубликовали материалы исследования, в которых приведен сравнительный анализ результатов обследования с применением трехмерной ToF-ангиографии и контрастной МРА. Поскольку колебания полученных значений в обоих случаях незначительны, замена контрастной ангиографии на время-пролетную не приведет к потере значимой информации и не ухудшит качества диагностики.

Применение время-пролетной магнитно-резонансной ангиографии (МРА) с высоким пространственным разрешением в визуализации (3D-ToF магнитно-резонансной ангиографии с высоким пространственным разрешением) позволяет исключить введение контрастного вещества для оценки состояния магистральных сосудов головного мозга [8, 75].

В настоящий момент для количественной оценки мозгового кровотока начали применять методику неинвазивной магнитно-резонансной перфузии: ASL-перфузию (Arterial Spin Labeling) с применением компьютерного анализа данных в программе ASPECTS (Alberta stroke programme early CT score /

программа Alberta для оценки начальных измерений по компьютерной томограмме при инсульте).

ASL-технология является методом, позволяющим провести оценку церебрального кровотока бесконтрастным способом, исключив при этом негативное влияние ионизирующего излучения. Применение данной технологии целесообразно на этапе предварительного скрининга патологий кровообращения головного мозга у пациентов, а также при мониторинге состояния мозгового кровообращения в ходе реализации плана лечения.

В целом результаты, полученные посредством ASL, сопоставимы с данными исследований, проводимых хорошо знакомыми методами оценки мозговой гемодинамики, такими, в частности, как МРТ, контрастная компьютерная томография, а также позитронно-эмиссионная томография. По этой причине ASL-технологии весьма перспективны и найдут широкое распространение в практической медицине.

Важнейшим достоинством ASL-диагностики является возможность локализации участков мозга со сниженной скоростью кровотока. Причем МРТ-ангиография в режиме T₂-FLAIR может их не отображать, а ASL в таких случаях дает возможность выявить зоны, кровоснабжаемые стенозированными артериями [56].

Еще одним из наиболее часто применяемых диагностических методов при обследовании пациентов с изменениями в кровообращении головного мозга является ультразвуковое исследование с доплерографией.

Дуплексное сканирование сочетает в себе два режима: двухмерную серошкальную эхографию, в ходе которой оценивается состояние сосудов и окружающих тканей, и один из доплеровских режимов, который представляет собой режим цветового доплеровского картирования и спектральный доплеровский режим для оценки кровотока в сосудах [36].

Преимущества транскраниальной доплерографии церебральных сосудов, как и магнитно-резонансной ангиографии, трудно переоценить. В

первую очередь следует отметить неинвазивный характер метода, что особенно важно при обследовании на предмет патологий столь уязвимой к вмешательствам системы кровоснабжения головного мозга. Наряду с этим плюсом подчеркнем и другой: благодаря отсутствию лучевой нагрузки доплерография может проводиться регулярно, по мере необходимости, фактически обеспечивается безопасное мониторирующее церебральное кровотока. Такое наблюдение за процессами кровообращения в головном мозге позволяет оценивать эффективность лечения и поэтапно, и в целом, а также результаты любого медицинского мероприятия [9, 32].

Также необходимо учитывать, что метод ультразвуковой доплерографии позволяет проводить оценку реакции сосудов и скорость кровотока при функциональных тестах [12]. Важно учитывать адаптационные способности человеческого организма для правильной оценки функционального состояния системы мозгового кровообращения [41].

Комплексное ультразвуковое исследование и неинвазивная магнитно-резонансная ангиография являются методами выбора при диагностике изменений в церебральной гемодинамике. Они позволяют детально исследовать патологическое изменение анатомии сосудов, оценить их форму, пространственное расположение, выявить признаки дисплазии и оценить гемодинамическую значимость [66].

1.4. Принципы лечения пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава, обусловленной нарушениями окклюзии зубных рядов

Как было написано ранее, одной из причин функциональных расстройств жевательного и артикуляционного аппаратов является патологическая окклюзия зубных рядов [5].

Исходя из этого, необходимо отметить, что в подобных случаях лечение должно быть направлено на устранение этиологических факторов развития

ДВНЧС у пациента, а именно на устранение окклюзионных нарушений [64, 123]. Для достижения наиболее высоких результатов комплексного лечения пациентов с данной патологией рядом авторов рекомендуется проводить в первую очередь лечебно-диагностический этап с применением окклюзионной шины (сплинт-терапии), направленный на устранение вынужденного положения нижней челюсти, возникающего под действием патологической окклюзии [3, 60, 93, 115].

Сплинт-терапия в рамках междисциплинарного подхода позволяет достичь более стабильных результатов проведенного лечения, так как в ходе нее осуществляется нормализация функции мышц челюстно-лицевой области, а также стабилизация положения нижней челюсти [3, 21, 25].

Лечение на спленте заключается в формировании идеальной стабильной окклюзии путем припасовки сплента с его последующей коррекцией и выдачей пациенту рекомендаций. Средний срок лечения с применением сплинт-терапии составляет 4–14 месяцев. В течение 1–2 месяцев пришлифовывание аппарата производится раз в неделю, далее – раз в 2 недели, затем коррекция сплента производится раз в месяц до достижения стабильного положения нижней челюсти, а также формирования четкой арки опускания и поднимания нижней челюсти. В ходе лечения пациенту рекомендовано исключить из рациона питания жесткую пищу, а также контролировать амплитуду открывания рта.

В ходе сплинт-терапии диагностируется улучшение позиции мышечковых отростков нижней челюсти и уменьшение проявления симптомов ДВНЧС независимо от типа роста и типа лица пациентов [84].

На этапе изготовления окклюзионной шины отечественные и зарубежные авторы рекомендуют проводить регистрацию нормального положения нижней челюсти при физиологичном позиционировании мышечков в суставных ямках височных костей и переносить полученные данные в артикулятор. Данный этап необходим для корректного изготовления

окклюзионной шины (сплинта), а также для проведения дополнительной диагностики зубочелюстной аномалии перед началом лечения, направленного на устранение вынужденного положения нижней челюсти и нормализацию тонуса жевательных мышц [18, 61, 68, 69, 81, 97, 98].

Для контроля позиций, которые принимают суставные головки в процессе открывания и закрывания рта, используется конусно-лучевая компьютерная томография ВНЧ.

В современной практике врачей, занимающихся вопросом ДВНЧС, также существуют 3D-технологии, позволяющие производить регистрацию положения челюстей и изготовление окклюзионных шин (сплинтов) на основании компьютерных 3D-исследований, таких как внутриротовое сканирование, компьютерная томография челюстно-лицевой области, оптическая аксиография, компьютерная электромиография и другие [2, 115, 117].

После проведения сплинт-терапии, убедившись, что ортопедически стабильная позиция нижней челюсти была достигнута, необходимо перейти к следующему этапу лечения, а именно к созданию правильного положения боковых групп зубов в трехмерном пространстве. Данный этап необходим для сохранения достигнутого положения нижней челюсти путем создания окклюзионной поддержки в боковых отделах зубных рядов. И только после этого врачи-исследователи рекомендуют переходить к заключительному шагу – коррекции положения фронтальной группы зубов верхнего и нижнего зубных рядов, что также необходимо для достижения функционального и эстетического результата лечения. Вследствие этого лечащим врачом достигается возвращение нижней челюсти в нормальное положение, восстановление функций жевательного механизма и устранение видимой асимметрии лицевой области, обусловленной ДВНЧС [97, 98].

Для устранения клинических симптомов ДВНЧС применяется комплексное стоматологическое лечение, включающее хирургические,

ортопедические и физиотерапевтические процедуры и лекарственная терапия. К оперативным вмешательствам прибегают, только если исчерпаны все другие возможности.

Лечение патологии ВНЧС хирургическим путем предусматривает процедуры артролаважа и артроцентеза, когда амбулаторно под местной анестезией выполняется прокол и вводится медикаментозный состав. Также применяется эндоскопическая техника с введением имплантата суставной жидкости и плазмы, обогащенной факторами роста [20].

Финальным этапом закрепления результатов реализации плана лечения является протезирование зубов, без чего проблемы в области ВНЧС могут возобновиться с высокой вероятностью.

Анализ публикаций отечественных и зарубежных авторов приводит к выводу о том, что в современной медицине большое внимание уделяется патологиям церебрального кровообращения и ДВНЧС. Однако до настоящего времени учеными не были рассмотрены особенности церебральной гемодинамики и анатомии магистральных сосудов головного мозга в случаях ДВНЧС. Не были определены показатели кровообращения головного мозга до и после проведения сплонт-терапии в ходе ортодонтического лечения. Полученные данные могли бы быть использованы для назначения дополнительных методов обследования и проведения эффективной восстановительной терапии страдающих ДВНЧС и коморбидными неврологическими расстройствами.

ГЛАВА 2. Материалы и методы исследования

Материалы исследования

Научно-исследовательская работа в рамках данной диссертации проведена на базе кафедры ортодонтии МГМСУ им. А.И. Евдокимова. Клинически обследовано 70 пациентов в возрасте старше 18 лет, но младше 44.

Из этой группы 37 пациентов имели жалобы, представлявшие интерес для данного исследования. Из них 6 человек – мужчины и 31 человек – женщины (рис 2.1). Пациенты, вошедшие в исследование, были обследованы до и после начала ортодонтического лечения с применением сплент-терапии.

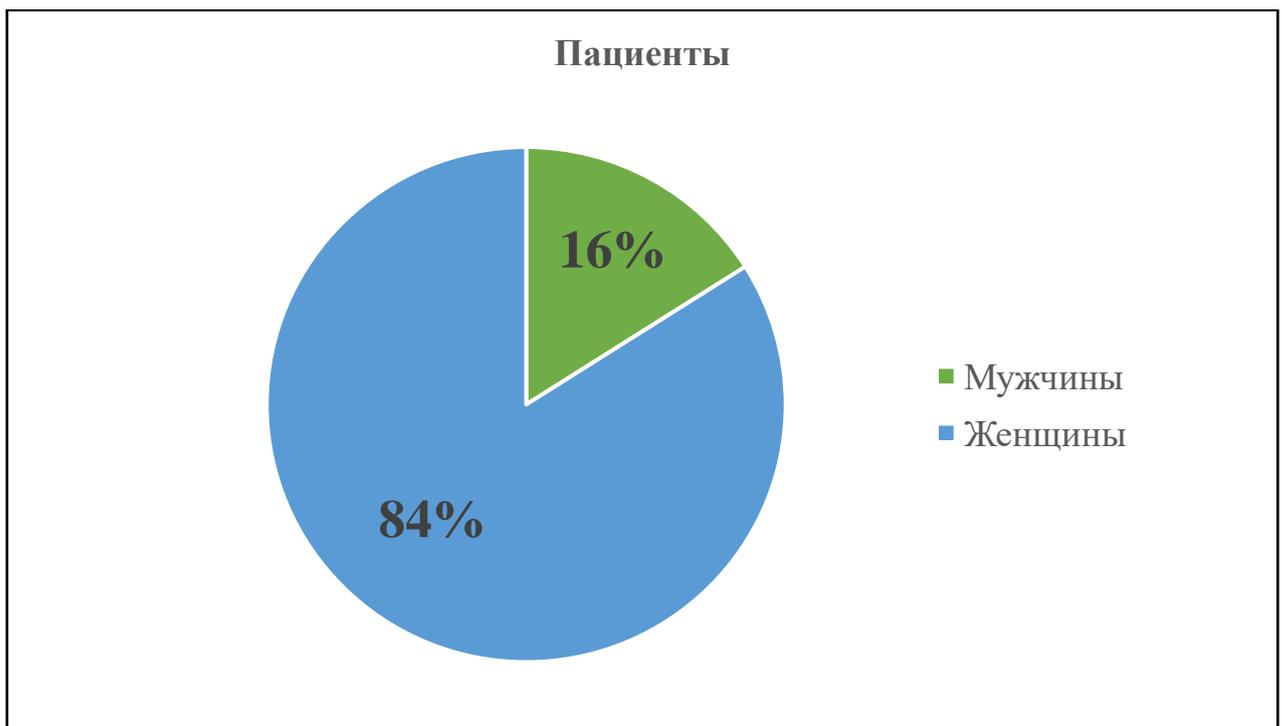


Рисунок 2.1. Распределение пациентов в процентном соотношении по полу

Критерии включения:

Пациенты с синдромом дисфункции височно-нижнечелюстного сустава в возрасте от 18 до 44 лет с неврологическими симптомами.

Критерии невключения:

1. Пациенты с отсутствием синдрома ДВНЧС.
2. Лица с сопутствующими патологиями, влияющими на кровоснабжение головного мозга.
3. Пациенты, не планирующие проходить терапию ДВНЧС с использованием сплонт-терапии.
4. Пациенты младше 18 лет.
5. Пациенты старше 44 лет.
6. Пациенты с противопоказаниями к магнитно-резонансной ангиографии головного мозга.

Критерии исключения:

1. Пациенты, которые отказались от участия в исследовании.
2. Пациенты, у которых в процессе обследования были выявлены противопоказания для дальнейшего участия в научно-исследовательской работе.
3. Беременные женщины.

Все пациенты прошли клиническое обследование в соответствии со стандартным протоколом, включающее в себя специальные методики исследования височно-нижнечелюстного сустава, антропометрическое исследование клинико-диагностических моделей в артикуляторе, фотометрическое обследование, конусно-лучевая компьютерная томография челюстно-лицевой области и магнитно-резонансная томография височно-нижнечелюстного сустава.

В ходе сбора анамнеза заболевания пациента нами был задан дополнительный перечень вопросов для выявления жалоб, которые могут свидетельствовать о возможных изменениях церебральной гемодинамики.

При выявлении симптомов коморбидных неврологических расстройств в ходе обследования и сбора анамнеза пациенты проходили консультацию у врача-невролога, после чего были направлены на ультразвуковое исследование сосудов головы и шеи, а также магнитно-резонансную ангиографию. Хотим поблагодарить врача-невролога, профессора кафедры нервных болезней стоматологического факультета ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России, доктора медицинских наук Михаила Николаевича Шарова за сделанный вклад в настоящее исследование.

Методы исследования

Для проведения диагностики состояния пациентов были использованы клинические и дополнительные методы обследования (табл. 2.1).

Таблица 2.1 – Методы диагностики, применявшиеся к участникам исследования

Методы исследования	Состав группы, чел.		
	Мужчины	Женщины	Всего
Клиническое обследование	6	31	37
Анализ диагностических моделей в артикуляторе			
КЛКТ челюстно-лицевой области			
МРТ височно-нижнечелюстного сустава			
Ультразвуковое исследование сосудов головы и шеи			
Магнитно-резонансная ангиография сосудов головы и шеи			

2.1. Клиническое обследование пациентов

Участники исследования были клинически обследованы согласно стандартному протоколу кафедры ортодонтии МГМСУ им. А.И. Евдокимова,

в соответствии с которым проведен осмотр лицевой области ротовой полости, собран анамнез и зафиксированы жалобы пациента рис. 2.2, 2.3).

Сбор анамнеза включал в себя выявление сведений о развитии настоящего заболевания, а также получение паспортных данных пациента. При выяснении жалоб пациента мы также поднимали вопрос об эстетических аспектах нарушения симметрии лица.

При осмотре лица помимо симметрии нами оценивались положение губ, подбородка, наличие симптома «наперстка», выраженность подбородочной и носогубных складок, положение губ и линии улыбки, а также вид профиля.



*Рисунок. 2.2. Лицо пациента с дисфункцией ВНЧС:
А – фас; Б – профиль; В – фас с улыбкой; Г – профиль с улыбкой*

При проведении осмотра ротовой полости мы опирались на принятую в МГМСУ классификацию. Оценивалось не только соотношение зубных рядов, зубных аномалий, наличие адентии, но и состояние слизистой рта и языка, его размеры и наличие на нем отпечатков жевательной группы зубов. Учитывалась глубина преддверия ротовой полости и выявлялись аномалии прикрепления уздечек губ и языка.



Рисунок 2.3. Дистальная и глубокая резцовая окклюзия: А – окклюзия передней группы зубов; Б – окклюзия боковой группы зубов справа; В – окклюзия боковой группы зубов слева; Г – верхний; Д – нижний зубные ряды

Нами был подготовлен опросник с целью выявления характерных для симптомокомплекса коморбидных неврологических расстройств жалоб, а именно:

- Бывают ли у вас головокружения?
- У вас частые головные боли?
- Бывает ли у вас шум в ушах?
- Наблюдаете ли вы снижение слуха?
- Есть ли у вас проблемы со зрением?
- Есть ли у вас проблемы со сном?
- Наблюдаете ли вы сложности с концентрацией внимания?
- Отмечаете ли вы повышенную утомляемость при умственной работе?
- Отмечаете ли вы ухудшение памяти?
- Отмечаете ли вы сильную физическую слабость, апатию?
- Отмечаете ли вы частые перепады настроения, раздражительность?

Наряду с заполнением опросника пациенты оценивали интенсивность болевых ощущений в области ВНЧС по визуальной аналоговой шкале, имеющей градацию от 0 до 10 баллов, по которой нулевое значение соответствует отсутствию боли, а 10 – нестерпимой боли (рис. 2.4).



Рисунок 2.4. Визуальная аналоговая шкала (ВАШ)

В порядке клинического обследования мы предварительно оценили состояние ВНЧС, для чего попросили пациентов ответить на вопросы сокращенного гамбургского теста, а именно:

1. Симметрично ли открывание рта?
2. Открывание рта резко ограниченное или чрезмерное?
3. Слышны ли внутрисуставные шумы?
4. Асинхронен ли окклюзионный звук?
5. Испытывает ли пациент боли при пальпации жевательных мышц?
6. Травматична ли эксцентрическая окклюзия зубов?

Если пациент отвечал утвердительно три и более раз, то у обследуемых предполагалась ДВНЧС.

Затем проводилась пальпация области ВНЧС по карте боли Рокабадо. была использована нами при проведении пальпации в области височно-нижнечелюстного сустава. По данной карте мы фиксировали болезненные участки в 8 анатомических зонах (рис. 2.5), а затем обрабатывали полученную информацию.

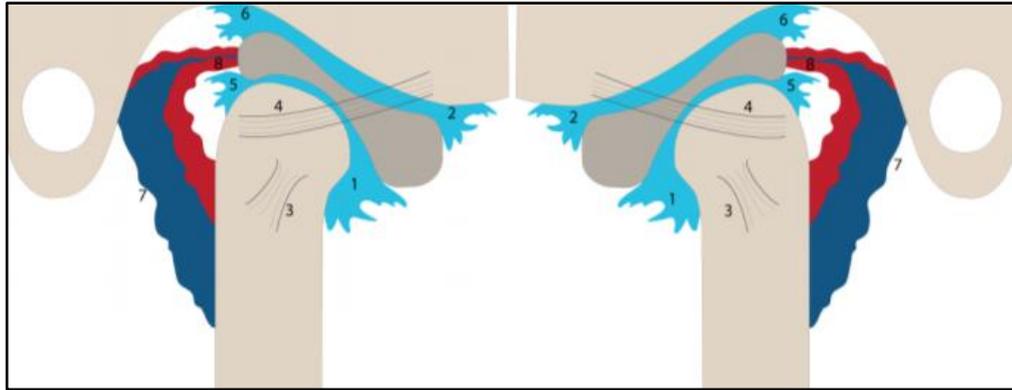


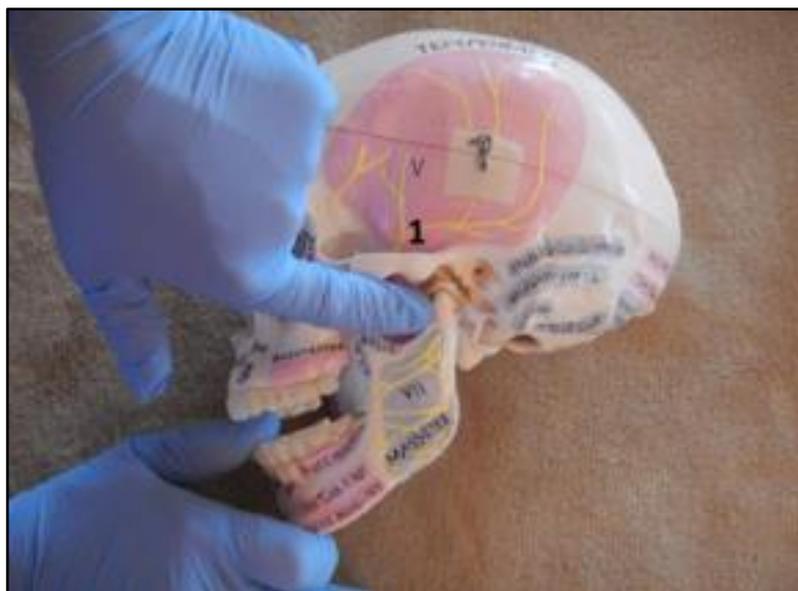
Рисунок 2.5. Карта боли Рокабадо: 1 – передне-нижняя синовиальная складка; 2 – передне-верхняя синовиальная складка; 3 – боковая коллатеральная связка; 4 – височно-нижнечелюстная связка; 5 – задне-нижняя синовиальная складка; 6 – задне-верхняя синовиальная складка; 7 – биламинарная зона; 8 – задисковые ткани

Боль № 1. Переднее нижнее синовиальное утолщение (рис. 2.6)

Пальпация в данной области проводится для выявления признаков дисфункции височно-нижнечелюстного сустава.

Методика проведения

Вначале пациента просят выдвинуть нижнюю челюсть вперед. Расположив указательный палец одной руки под скуловой дугой на стороне обследуемого сустава, доктор пальпирует передний полюс мышцелкового отростка нижней челюсти. Далее пациенту необходимо открыть рот в пределах 20 мм, после чего врачу следует зафиксировать данное положение с помощью большого пальца второй руки и начинать пальпацию мягких тканей, прилежащих к височно-нижнечелюстному суставу, пока не будет пальпирована шейка мышцелкового отростка нижней челюсти. При возникновении болезненности пациенту следует поднять руку, это будет свидетельствовать, как было написано ранее, о компрессии передне-нижней связки.



*Рисунок 2.6. Анализ по карте боли Мариано Рокабадо.
Боль № 1. Переднее нижнее синовиальное утолщение*

Боль № 2. Переднее верхнее синовиальное утолщение (рис. 2.7)

Боль при пальпации в данной области также указывает на гипермобильность височно-нижнечелюстного сустава, а именно его функционирование за пределами суставного бугорка височной кости, в результате чего передний край суставного диска выходит за пределы суставной ямки и создает компрессию переднего верхнего синовиального утолщения.

При пальпации указательный палец доктора остается в области переднего полюса мыщелка, а затем аккуратно смещается до передней верхней границы мыщелка на уровне нижней границы суставного бугорка.

Боли № 1 и № 2 свидетельствуют о гипермобильности сустава и являются начальными признаками ДНВЧС. Клиническая картина боли в данных точках проявляется при максимальном открывании рта и предельном выдвигении вперед нижней челюсти, однако контакт мыщелка с диском еще не нарушен.



*Рисунок 2.7. Анализ по карте боли Мариано Рокабадо.
Боль № 2. Переднее верхнее синовиальное утолщение*

Боль № 3. Латеральная коллатеральная связка (рис. 2.8)

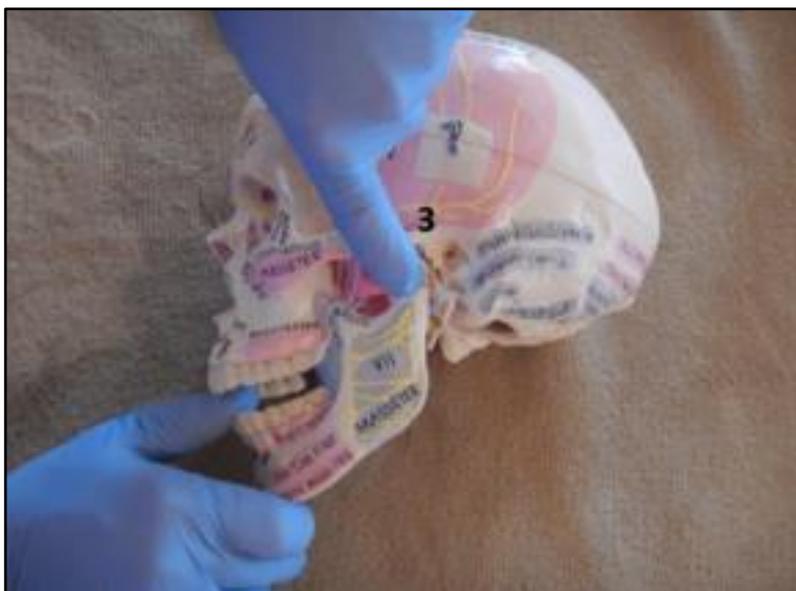
Связочный комплекс височно-нижнечелюстного сустава выполняет важную защитную функцию. Коллагеновые волокна имеют определенную длину и в норме не растягиваются. При парафункциональной мышечной активности челюстно-лицевой области происходит растяжение связок ВНЧС, из-за чего изменяется функционирование сустава.

Суставной диск соединен с шейкой мыщелкового отростка с двух сторон нижней челюсти – латеральной и медиальной коллатеральными связками, которые позволяют удерживать диск на мыщелке в процессе изменения положения нижней челюсти.

Латеральная коллатеральная связка располагается между латеральным полюсом суставного диска и шейкой мыщелкового отростка.

Болевые ощущения при пальпации свидетельствует о гипермобильности ВНЧС и смещении суставного диска в медиальную сторону вследствие растяжения латеральной коллатеральной связки. Данное смещение вызывает щелчок во время опускания нижней челюсти. Во время пальпации латерального края мыщелкового отростка нижней челюсти рот пациента

должен быть открыт в пределах 20 мм, это необходимо для того, чтобы латеральная коллатеральная связка незначительно натянулась.



*Рисунок 2.8. Анализ по карте боли Мариано Рокабадо.
Боль № 3. Латеральная коллатеральная связка*

Боль № 4. Височно-нижнечелюстная связка (рис. 2.9)

Тест № 4 является провокационным. Врачу необходимо сместить нижнюю челюсть пациента кзади и вниз, растягивая тем самым височно-нижнечелюстную связку, которая располагается между шейкой мыщелкового отростка нижней челюсти и скуловой дугой.

Височно-нижнечелюстная связка укрепляет собой капсулу мыщелка снаружи, ее целостность является важным условием для удержания внутрисуставных структур в центральном соотношении. Данная связка препятствует дистальному смещению мыщелкового отростка нижней челюсти.

Болезненность при данном тесте указывает на серьезные изменения анатомии и функции височно-нижнечелюстного сустава. Суставная головка смещается вниз и назад, происходит потеря конгруэнтности артикулирующих поверхностей и увеличение пространства между суставной головкой височно-

нижнечелюстного сустава и суставным бугорком височной кости, что способствует смещению диска вперед, а также медиально или латерально, в зависимости от степени парафункциональной активности мышц.

Повреждение височно-нижнечелюстной связки также может возникнуть из-за окклюзионных факторов, а именно наличия суперконтактов в области последних моляров, где формируется ось вращения нижней челюсти и суставных головок височно-нижнечелюстного сустава. Дистальные отделы зубных рядов перестают быть окклюзионными стопперами и изменяют траекторию движения нижней челюсти при закрывании рта. Это приводит к патологической активности мышц-элеваторов, которые стремятся достигнуть максимально возможного количества окклюзионных контактов и находятся при этом в постоянном напряжении.



*Рисунок 2.9. Анализ по карте боли Мариано Рокабадо.
Боль № 4. Височно-нижнечелюстная связка*

Боль № 5. Заднее нижнее синовиальное утолщение (рис. 2.10)

Болезненность в данной области указывает на чрезмерное смещение суставной головки височно-нижнечелюстного сустава вниз и назад и натяжение заднего нижнего синовиального пространства, а в некоторых случаях – на подвывих диска. Боль является начальным признаком смещения диска дистально.

Врачу необходимо пропальпировать латеральный полюс мышцелкового отростка нижней челюсти. Для этого пациента просят приоткрыть рот в пределах 20 мм и фиксируют данное положение одной рукой, далее указательный палец второй руки располагают на суставной головке обследуемого сустава и смещают кзади по направлению к шейке мышцелкового отростка. Для облегчения доступа к исследуемой зоне пациента просят сместить нижнюю челюсть в противоположную сторону.



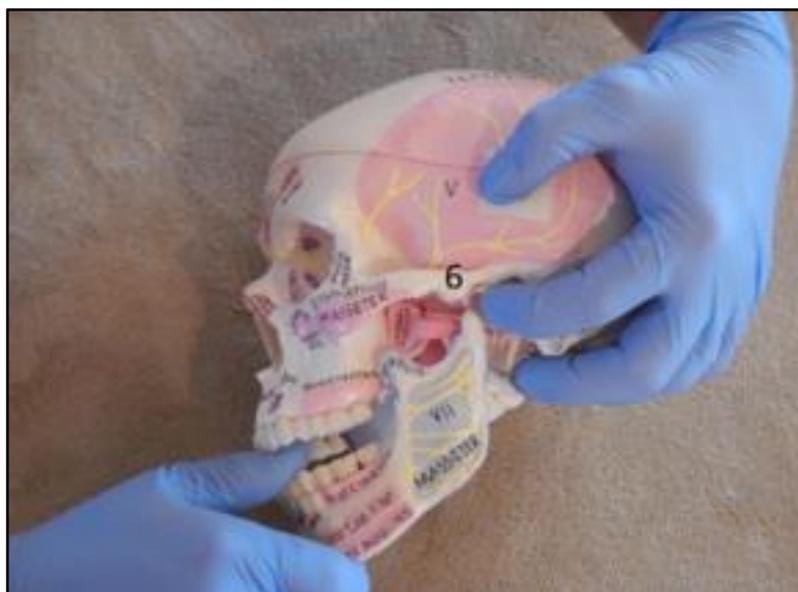
*Рисунок 2.10. Анализ по карте боли Мариано Рокабадо.
Боль № 5. Заднее нижнее синовиальное утолщение*

Боль № 6. Заднее верхнее синовиальное утолщение (рис. 2.11)

При усугублении патологического процесса суставная головка височно-нижнечелюстного сустава начинает смещаться дистально и вверх, сдавливая заднее верхнее утолщение синовиальной мембраны.

Боль в данной точке указывает на верхнее дистальное положение мышелкового отростка нижней челюсти и смещение суставного диска вперед.

Во время пальпации пациенту необходимо приоткрыть рот и сместить нижнюю челюсть в противоположную от зоны исследования сторону. Врач перемещает указательный палец от латерального полюса мышелкового отростка по направлению к височной ямке, в области которой и проводится пальпация.



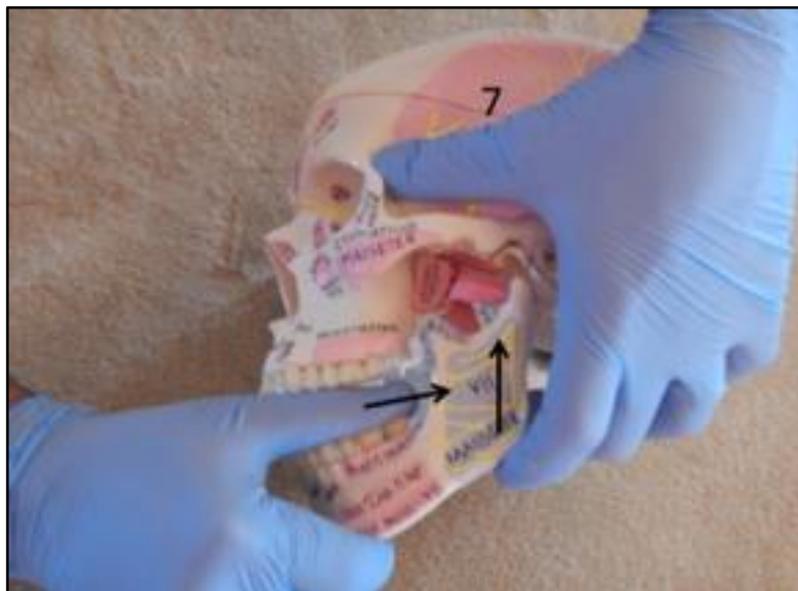
*Рисунок 2.11. Анализ по карте боли Мариано Рокабадо.
Боль № 6. Заднее верхнее синовиальное утолщение*

Боль № 7. Биламинарная зона (рис. 2.12)

Биламинарная зона, выполняющая трофическую функцию, содержит большое количество кровеносных сосудов и нервов. Болезненность в данной области свидетельствует о смещении суставной головки височно-нижнечелюстного сустава кзади и переднем смещении диска. Данное

положение суставной головки оказывает давление на биламинарную зону и вызывает острую боль.

Тест № 7, как и № 4, является провокационным. Для проведения теста врачу необходимо сместить нижнюю челюсть дистально, до ощущения сопротивления, а затем второй рукой приложить усилие в области угла нижней челюсти, направленное вверх.



*Рисунок 2.12. Анализ по карте боли Мариано Рокабадо.
Боль № 7. Биламинарная зона*

Боль № 8. Задисковые ткани (рис. 2.13)

Ретродинкит характеризуется сильной болевой реакцией, воспалением и ограничением открывания рта. Данная боль возникает на дистальной поверхности суставного диска при его чрезмерном смещении вперед, при этом суставная головка во процессе опускания и подъема нижней челюсти не покрыта суставным диском и контактирует лишь с его задним полюсом. Тест № 7 схож с № 8. Удерживая нижнюю челюсть в заднем верхнем положении, врач должен попытаться сместить ее вперед.

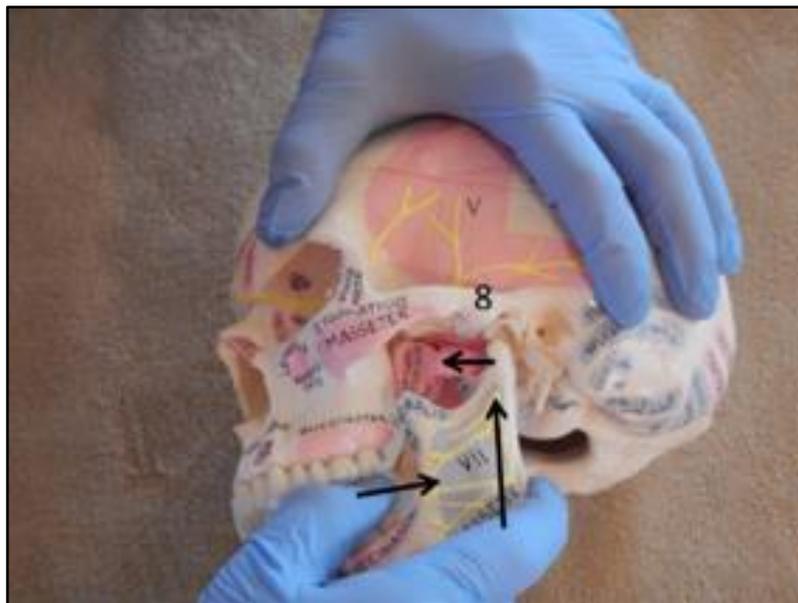


Рисунок 2.13. Анализ по карте боли Мариано Рокабадо.
Боль № 8. Задисковые ткани

После осмотра пациента необходимо проведение дополнительной диагностики по причине того, что клинического обследования зачастую может быть недостаточно для объективной оценки состояния височно-нижнечелюстного сустава.

2.2. Анализ диагностических моделей в артикуляторе

При проведении анализа диагностических моделей в артикуляторе нами были использованы артикулятор (рис. 2.14) и лицевая дуга (рис. 2.15).



Рисунок 2.14. Артикулятор



Рисунок 2.15. Лицевая дуга

Целью анализа диагностических моделей в артикуляторе является оценка окклюзии зубных рядов при положении височно-нижнечелюстного сустава в центральном соотношении. Регистрация окклюзии зубных рядов при положении ВНЧС в центральном соотношении состоит из нескольких клинических этапов и проводилась по методике Р. Уильямса и Р. Рота:

- на первом этапе необходимо зарегистрировать положение верхней челюсти. Для этого пациенту устанавливается лицевая дуга с трансфером для переноса положения тела верхней челюсти в пространстве относительно франкфуртской горизонтали. Перед установкой лицевой дуги на трансфер наносятся термопластические восковые таблетки (рис. 2.16), которые необходимо размягчить в теплой воде температурой около 45° и только после этого прикрепить к прикусной вилке. Далее подготовленный к работе трансфер устанавливают на верхний зубной ряд с окклюзионной стороны, после чего он жестко фиксируется к лицевой дуге, вместе с которой извлекается из полости рта (рис. 2.17);

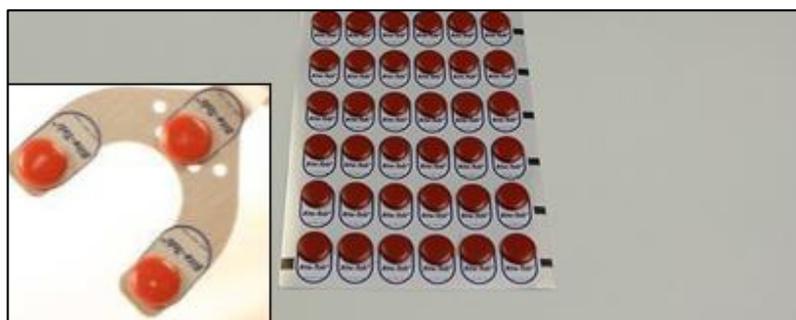


Рисунок 2.16. Термопластические восковые таблетки

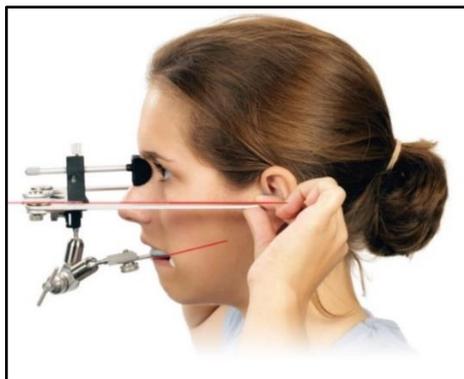


Рисунок 2.17. Установка лицевой дуги и фиксация трансфера

- на следующем этапе необходимо зарегистрировать окклюзию зубных рядов при положении височно-нижнечелюстного сустава в центральном соотношении. Данная манипуляция производится с помощью восковых окклюзионных регистраторов. Перед началом процедуры воск необходимо разогреть в воде до 58° . Далее восковые регистраторы необходимо установить во фронтальном и боковых сегментах зубных рядов поочередно. После нахождения положения нижней челюсти при центральном соотношении височно-нижнечелюстного сустава пациенту необходимо прикусить восковой регистратор во фронтальном отделе. Затем регистратор извлекают из полости рта и помещают в ледяную воду до полного восстановления его твердости. Восковые регистраторы в боковых отделах устанавливаются и извлекаются по тому же алгоритму (рис. 2.18).



Рисунок 2.18. Установка восковых регистраторов окклюзии

После проведения данных клинических этапов с помощью собранного материала производится загипсовка диагностических моделей в артикулятор. Этот процесс выполняется следующим образом:

1. В первую очередь в артикулятор гипсуется диагностическая гипсовая модель верхней челюсти. Перед установкой модели необходимо снять резцовый штифт и прикрепить переносной стенд к нижнему элементу артикулятора (рис. 2.19).

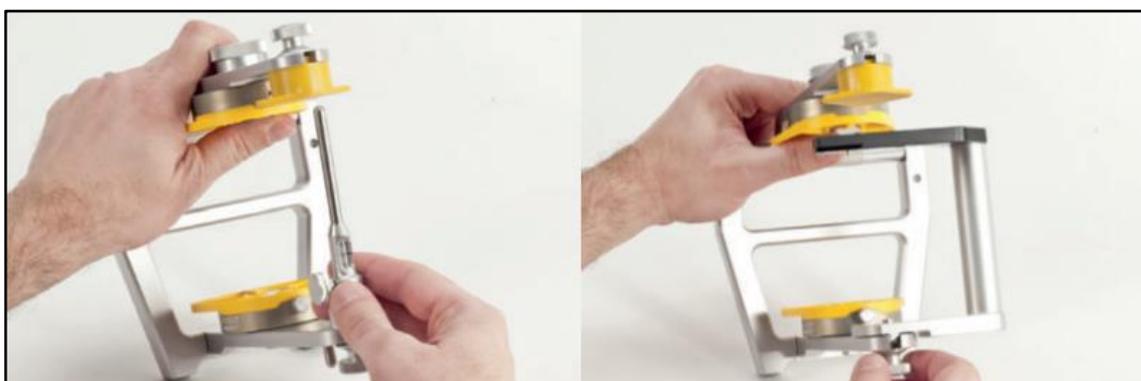


Рисунок 2.19. Извлечение резцового штифта и установка переносного стенда в артикулятор

2. Далее магнитный блок помещается в нижнюю часть артикулятора вместо монтажной пластины (рис. 2.20).



Рисунок 2.20. Установка магнитного блока в артикулятор

3. Затем на этой подставке (магнитном блоке) устанавливается телескопическая опора вилки. Также необходимо установить держатель прикусной вилки и прикусную вилку в переносной стенд и затянуть крепежный винт. Телескопическая опора прикусной вилки используется для удержания и стабилизации держателя прикусной вилки относительно давления, оказываемого со стороны модели и гипса во время прикрепления верхней гипсовой модели. Диски опоры прикусной вилки помогают поддерживать прикусную вилку на необходимом уровне. Положение дисков меняется под прикусную вилку перемещением по горизонтали. Если верхняя челюсть размещается слишком низко в черепе пациента и, следовательно, модель также располагается в артикуляторе, то может потребоваться снять диски с телескопической опоры. Прикусная вилка должна иметь опору максимально близко к центру (рис. 2.21).

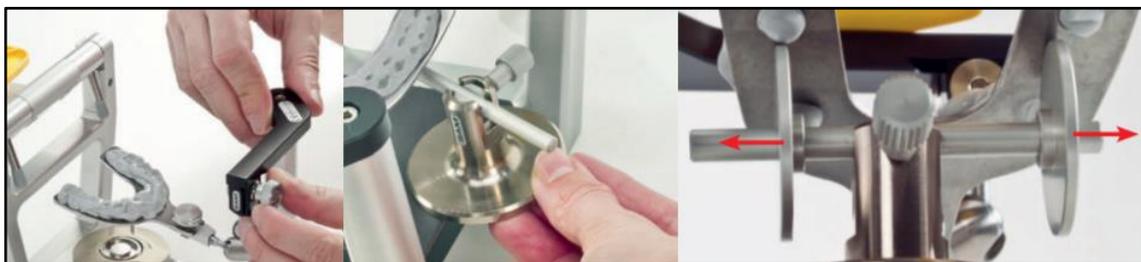


Рисунок 2.21. Фиксация прикусной вилки в переносной стенд.
Установка телескопической опоры прикусной вилки с дисками в артикулятор

4. После проведенных манипуляций и фиксации положения прикусной вилки в артикуляторе необходимо расположить на ней, ориентируясь на окклюзионные отпечатки на воске, диагностическую гипсовую модель верхней челюсти. После установки модели на прикусную вилку необходимо проверить стабильность ее положения во избежание возникновения дальнейших ошибок. Далее рекомендуется опустить верхнюю часть артикулятора и оценить расстояние между основанием гипсовой модели

верхней челюсти и монтажной пластиной. После этого можно перейти к замешиванию необходимого количества гипса для фиксации гипсовой модели к монтажной пластине артикулятора (рис. 2.22).



Рисунок. 2.22. Оценка расстояния от основания диагностической модели до монтажной пластины. Фиксация диагностической модели к монтажной пластине артикулятора гипсом

5. После проведения всех описанных этапов необходимо дать гипсу полностью затвердеть и затем переходить к загипсовке диагностической модели нижней челюсти в артикулятор.

При установке диагностической модели нижней челюсти в артикулятор для ее точного позиционирования необходимо использовать восковой регистратор окклюзии. Загипсовка модели нижней челюсти проводилась также в несколько этапов:

1. Сначала необходимо измерить толщину воскового регистратора окклюзии. Как правило, его самая широкая часть располагается в области премоляров. В среднем толщина регистратора окклюзии составляет 2 мм. Данное измерение необходимо для установки высоты резцового штифта. Она должна быть равна удвоенному значению измеренной толщины регистратора окклюзии. Соответственно, в среднем данный показатель составляет 4 мм (рис. 2.23).

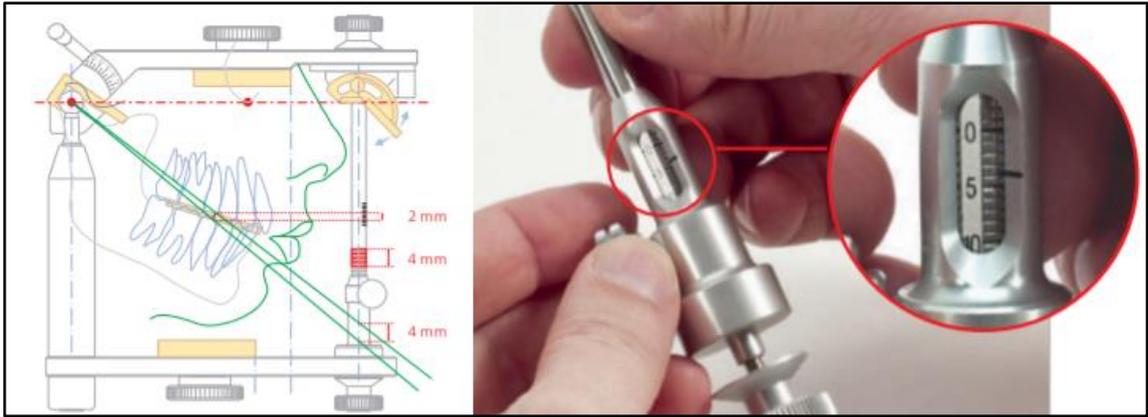


Рисунок 2.23. Настройка высоты режцового штифта

2. Для облегчения процесса установки модели нижней челюсти рекомендуется использовать монтажный столик. В качестве меры предосторожности при установке модели нижней челюсти режцовый столик в верхней части заменяется режцовым штифтом в нижней части артикулятора. После заливки модели нижней челюсти столик и штифт можно легко обратно поменять друг с другом (рис. 2.24).

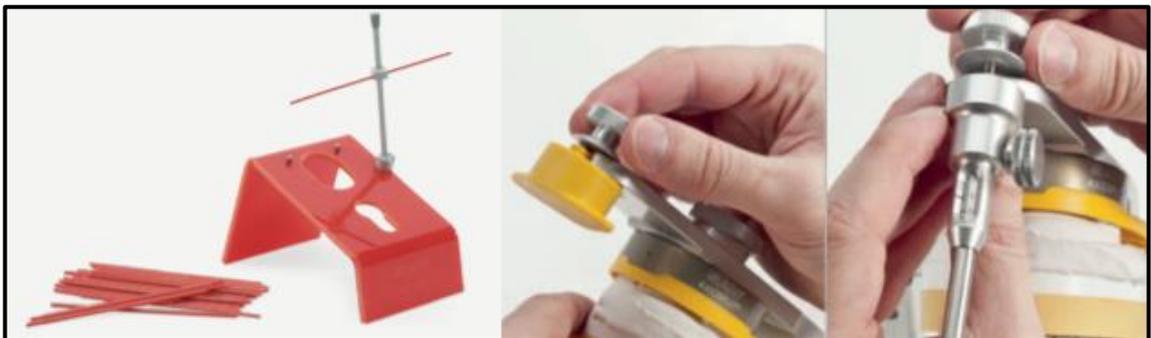


Рисунок 2.24. Монтажный столик. Замена режцового столика в верхней части артикулятора на режцовый штифт, установка режцового столика в нижнюю часть артикулятора

3. Артикулятор устанавливается на монтажный столик, фиксирующие винты на верхней части вставляются между пазами. Монтажная пластина вставляется в нижнюю часть артикулятора (рис. 2.25).



*Рисунок 2.25. Установка артикулятора на монтажный столик.
Установка монтажной пластины в нижнюю часть артикулятора*

4. Далее диагностическая гипсовая модель нижней челюсти устанавливается вместе с восковым регистратором окклюзии в артикулятор и сопоставляется по нему с уже загипсованной моделью верхней челюсти. После этого артикулятор закрывается для оценки расстояния от основания диагностической модели нижней челюсти до монтажной пластины артикулятора (рис. 2.26).



Рисунок 2.26. Оценка расстояния от основания модели нижней челюсти до монтажной пластины артикулятора

5. В результате оценки расстояния замешивается необходимое количество гипса и, аналогично протоколу работы с моделями верхней челюсти, производится фиксация модели нижней челюсти к монтажной пластине артикулятора (рис. 2.27).



Рисунок 2.27. Фиксация гипсовой модели нижней челюсти в артикулятор

После полного затвердевания гипса артикулятор снимается с монтажного столика и извлекается восковой регистратор окклюзии. Резцовый штифт необходимо перевести в исходное положение (на 0 мм) (рис. 2.28).



*Рисунок 2.28. Перенастройка резцового штифта.
Загипсованные в артикулятор модели*

2.3. Конусно-лучевая компьютерная томография челюстно-лицевой области

Всем пациентам перед началом ортодонтического лечения была проведена конусно-лучевая компьютерная томография челюстно-лицевой области (рис. 2.29).



Рисунок 2.29. Конусно-лучевой компьютерный томограф

Данное исследование позволяет провести более глубокую диагностику состояния анатомических структур черепа и верхней трети шейного отдела позвоночника пациента, а также выявить патологические изменения в зоне обследования.

Процедура КЛКТ проводилась на базе кафедры лучевой диагностики МГМСУ им. А.И. Евдокимова. Объем сканирования челюстно-лицевой области составил 23×17 см. Источником рентгеновского излучения является импульсный высокочастотный генератор с постоянным потенциалом и фиксированным анодным напряжением в 120 кВ, 3–7 мА. Размер воксела составляет от 0,125 до 0,4 мм.

Исследование проходит в положении сидя, пациент должен находиться в удобной позе, при этом его руки располагаются на коленях, правильное

положение головы задается по трем лазерным меткам аппарата, зубы пациента во время процедуры должны быть сомкнуты. В результате исследования нами были получены данные в стандартизированном формате файла DICOM, после чего мы произвели диагностическую оценку данных.

По КЛК-томограммам в режиме ВНЧС оценивались положение и форма суставных головок нижней челюсти, соответствие размеров и анатомии суставных головок, суставной впадины и суставной щели критериям нормы (рис. 2.30), а также наличие патологических изменений костной структуры височно-нижнечелюстного сустава.

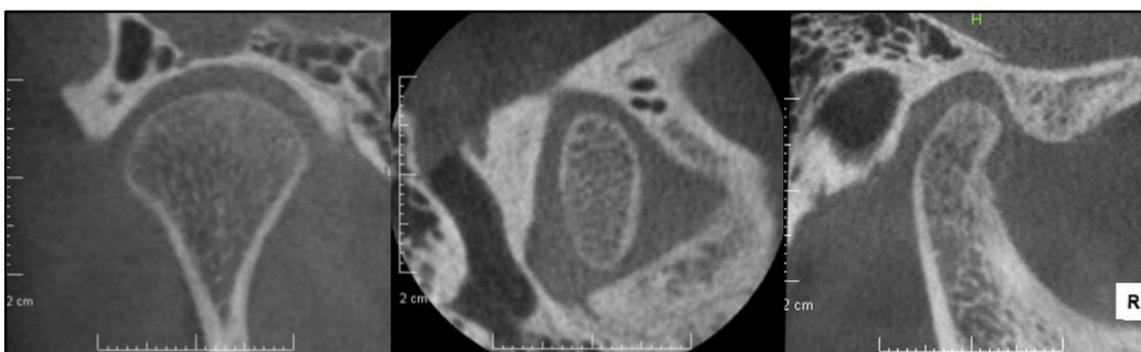


Рисунок 2.30. Пример анализа КЛК-томограммы височно-нижнечелюстного сустава в корональном, аксиальном и сагиттальном срезах: нормальная анатомия ВНЧС

Исследование проводилось при закрытом рте и максимальном количестве фиссурно-бугорковых контактов зубов-антагонистов.

Позиционирование полученного изображения производилось в компьютерной программе относительно нескольких плоскостей (табл. 2.2). именно:

Таблица 2.2 – Позиционирование изображений КЛК-томограмм

Срез	Плоскость
Сагиттальный	Параллельно небным отросткам верхней челюсти
Корональный	Проведен через передние стенки наружных слуховых проходов
Аксиальный	Проходит через верхние стенки наружных слуховых проходов

Сагиттальный срез служил для измерения суставной щели в переднем, верхнем и заднем участках. В коронарной плоскости мы оценивали центральное, латеральное и медиальное пространства. В аксиальной плоскости мы измеряли величину латерального и медиального пространств.

В норме на сагиттальном срезе размер суставной щели по переднему контуру ВНЧС должен быть меньше размера суставной щели по верхнему полюсу, а размер суставной щели по заднему контуру ВНЧС должен быть больше или равен ее размеру по верхнему полюсу. В свою очередь, измерения суставной щели, сделанные в коронарной плоскости, должны быть между собой равны, как и измерения латерального и медиального пространств на аксиальном срезе.

Помимо этого, по конусно-лучевой компьютерной томограмме нами проводилась оценка положения шейных позвонков (атланта, С2, С3) по отношению к основанию черепа и друг к другу (рис. 2.31), а также учитывались изменения кривизны шейного отдела (рис. 2.32) и кранио-цервикального угла (рис. 2.33) по методу Мариано Рокабадо.

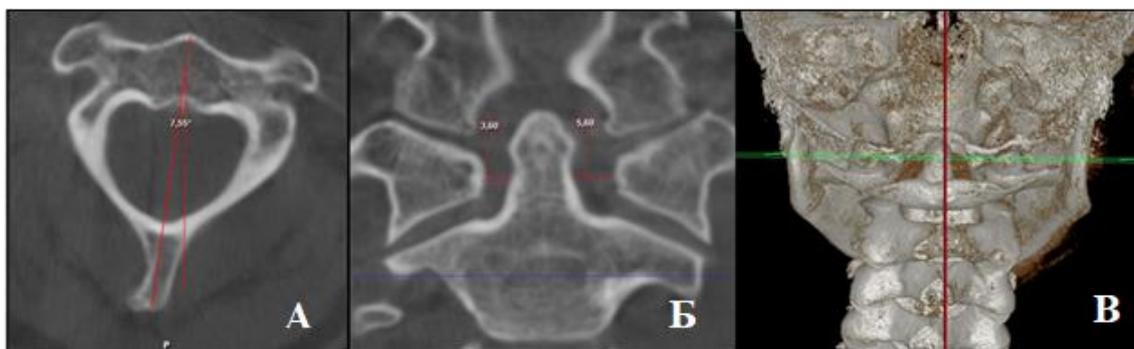


Рисунок 2.31. Пример анализа КЛК-томограммы шейного отдела позвоночника:
А – расхождение в положении позвонка С₁ и позвонка С₂ по ротации на 7,55° на аксиальном срезе; *Б* – симметричное расположение зубовидного отростка С₂ в позвоночном отверстии атланта на корональном срезе; *В* – расхождение осей позвонков в коронарной проекции на 3D-реконструкции

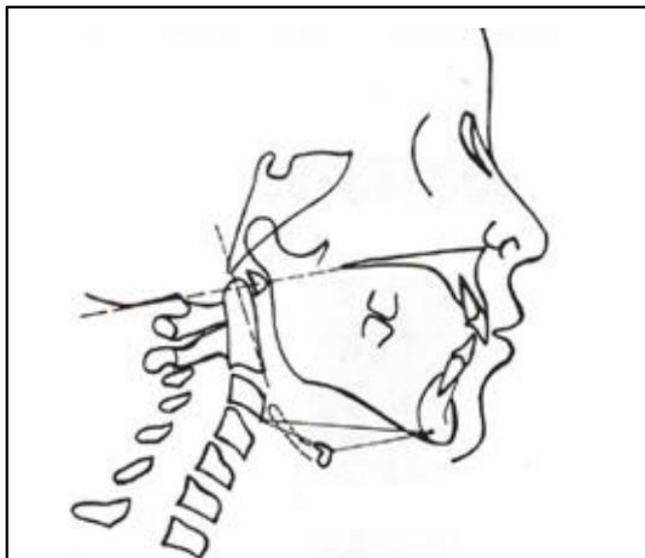


Рисунок 2.32. Схема: нормальный шейный лордоз (М. Рокабадо, 2020)

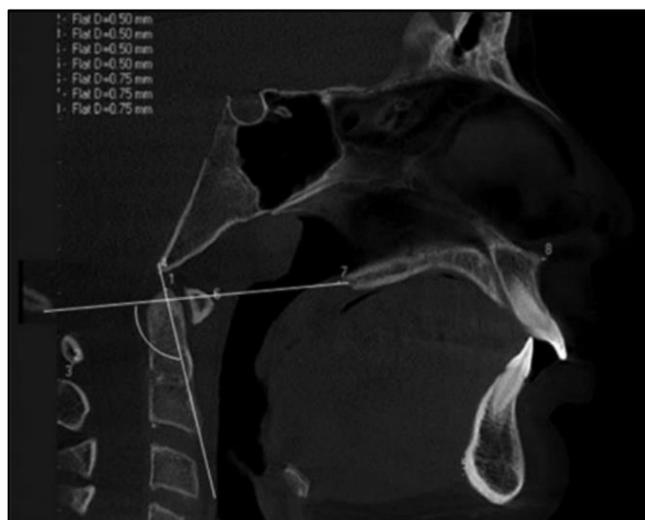


Рисунок 2.33. Пример анализа КЛК-томограммы челюстно-лицевой области, сагиттальный срез: краниоцервикальный угол, образованный плоскостью МакГрегора (McGregor plane) и плоскостью зубовидного отростка атланта (odontoid plane)

При отсутствии патологических изменений в шейном отделе позвоночника на сагиттальном срезе КЛК-томограммы должен визуализироваться нормальный шейный лордоз. На корональном срезе КЛК-томограммы расстояние от зубовидного отростка C_2 до тела атланта в норме должно быть одинаковым с обеих сторон, а тела и поперечные отростки шейных позвонков должны располагаться параллельно друг другу. Также передние бугорки

шейных позвонков, задний бугорок атланта и остистые отростки шейных позвонков должны располагаться в одной плоскости, что также актуально для оценки положения позвонков относительно друг друга на аксиальном срезе КЛК-томограммы.

2.4. Магнитно-резонансная томография височно-нижнечелюстного сустава

В случаях выявления клинических признаков ДВНЧС пациентам назначалось обследование ВНЧС посредством МРТ. Процедура выполнялась на базе отделения лучевой диагностики ГБУЗ ГП № 5 ДЗМ (рис. 2.34).



Рисунок 2.34. Магнитно-резонансный томограф

Указанная процедура проводится в положении лежа на спине. Для получения максимальной визуализации анатомических структур во время исследования используется катушка диаметром 12 см. Обследование ВНЧС выполняется с двух сторон при в двух граничных положениях нижней челюсти. У пациентов с ограничением открывания рта сканирование проводится в крайне нижнем положении нижней челюсти, которое возможно принять. Протокол исследования включает в себя выполнение

кососагиттальных, косокоронарных T_1 (рис. 2.35), T_2 (рис. 2.36) и протонно-взвешенных (PDW) изображений при закрытом рте, получение парасагиттальных T_1 -взвешенных томограмм с открытым ртом.

В соответствии с протоколом необходимо сделать томограммы для двух состояний – с закрытым и с открытым ртом. Кососагиттальные, косокоронарные T_1 (рис. 2.35), T_2 (рис. 2.36) и протонно-взвешенные (PDW) изображения получить при закрытом рте, парасагиттальные T_1 -взвешенные – с открытым.

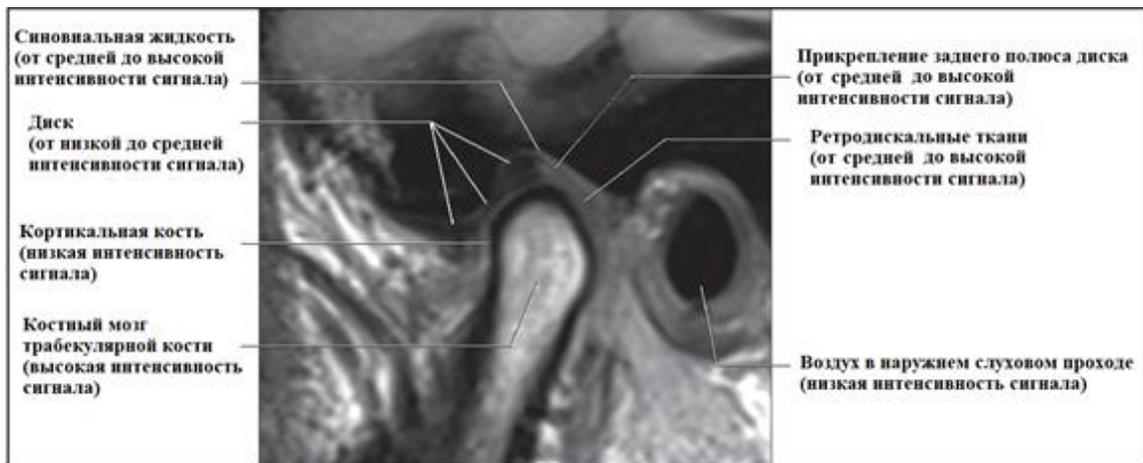


Рисунок 2.35. Пример магнитно-резонансной томограммы ВНЧС в режиме T_1

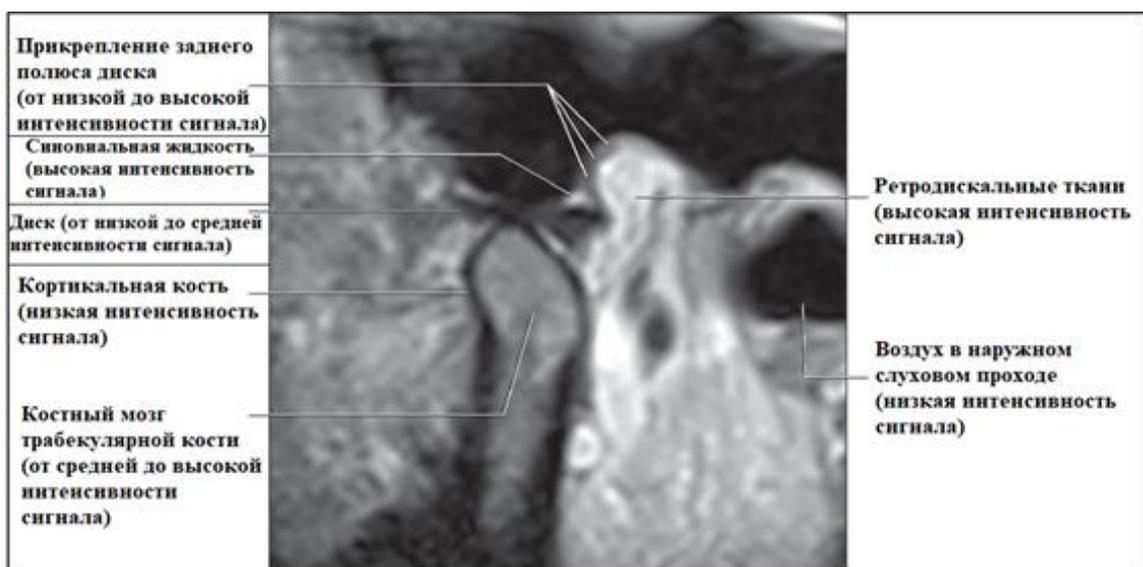


Рисунок 2.36. Пример магнитно-резонансной томограммы ВНЧС в режиме T_2

При оценке полученного изображения важно обратить внимание на интенсивность и однородность магнитно-резонансного сигнала (рис. 2.37, 2.38).

Интенсивность сигнала	T1W
	<ul style="list-style-type: none"> - Воздух - Минералы/ Кость - Высокая скорость циркуляции крови - Хроническое кровоизлияние
	<ul style="list-style-type: none"> - Ткани с высоким содержанием воды/ Отек - Свободная жидкость с низким содержанием клеток и протеинов - Коллагеновые ткани - Острое кровотечение
	<ul style="list-style-type: none"> - Богатая белком жидкость (абсцессы, синовиальная жидкость)
	<ul style="list-style-type: none"> - Жир/ Костный мозг - Подострое кровотечение - Меланин - Парамагнитное контрастное вещество (гадолиний, марганец, медь)

Рисунок 2.37. Цветовая схема интенсивности магнитно-резонансного сигнала в режиме T1

Интенсивность сигнала	T2W
	<ul style="list-style-type: none"> - Воздух - Минералы/ Кость - Коллагеновые ткани - Ферромагнитные контрастные среды (супероксид железа)
	<ul style="list-style-type: none"> - Ткани с высоким содержанием воды (хрящи) - Острое или раннее подострое кровотечение
	<ul style="list-style-type: none"> - Богатая протеинами жидкость (абсцесс, синовиальная жидкость)
	<ul style="list-style-type: none"> - Жидкость - Позднее подострое кровотечение

Рисунок 2.38. Цветовая схема интенсивности магнитно-резонансного сигнала в режиме T2

При использовании данного протокола исследования можно зарегистрировать соотношение внутрисуставных элементов, а именно: положение головки мышечного отростка нижней челюсти относительно суставного бугорка височной кости, наличие дислокации или патологических

изменений суставного диска, а также амплитуду движения суставной головки при открывании рта и соотношение суставных элементов по завершении опускания нижней челюсти.

2.5. Ультразвуковое исследование сосудов головы и шеи

Всем 37 участникам группы, проходившей обследование в рамках нашей научно-исследовательской работы, проведена УЗИ-диагностика сосудов церебрального кровотока и области шеи в отделе ультразвуковых исследований ФГБУ «НМИЦ ГБ им. Гельмгольца» Минздрава России. Благодарим Владимира Викторовича Васильченко, врача ультразвуковой диагностики, за помощь в интерпретации полученных в ходе исследования данных.

Посредством многофункциональной ультразвуковой диагностической системы проведено транскраниальное дуплексное сканирование сосудов головы и дуплексное сканирование экстракраниальных отделов системы брахиоцефальных сосудов (рис. 2.39).



Рисунок 2.39. Ультразвуковая диагностическая система

Данный метод не оказывает лучевого воздействия на пациента и позволяет исключить введение контрастного вещества для первичного

скрининга патологий церебральной гемодинамики. В ходе проведения ультразвукового дуплексного сканирования пациенты выполняли ряд диагностических проб для оценки изменения скорости кровотока во время движения нижней челюсти. Кроме того, определялись отклонения анатомии сосудов и параметры циркуляции крови церебральной сосудистой системы – в позвоночных артериях, в общих, наружных и внутренних сонных артериях, в средних, передних задних мозговых артериях, а также в венах Розенталя и прямом синусе головного мозга. Мы получили значения скорости кровотока – систолической (V_{ps}), конечной диастолической (V_{ed}) и усредненной по времени максимальной ($TAMX$), а также индекс пульсации (PI).

Дуплексная диагностика экстракраниальных отделов брахиоцефальных сосудов, выполняемая при помощи УЗИ, обеспечивает регистрацию анатомии правой и левой позвоночных артерий в экстракраниальных отделах, а также линейную скорость кровотока в них. Вся полученная в ходе транскраниального дуплексного ультразвукового исследования сосудов головного мозга информация вносится в таблицу.

В случае выявления отклонений полученных показателей от нормы пациент проходил повторную консультацию и, по показаниям, лечение у врача-невролога.

2.6. Магнитно-резонансная ангиография экстра- и интракраниальных артерий головного мозга

По рекомендации врача-невролога 37 пациентам была проведена время-пролетная МРА сосудов шейного отдела и головного мозга.

Рекомендованное исследование проведено врачом-рентгенологом отделения рентгеновских и радиоизотопных методов диагностики ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России. Применялся магнитно-резонансный томограф с напряженностью магнитного поля 3,0 Тл. Выражаем глубокую признательность кандидату медицинских наук Евгению Игоревичу Шульцу, который выполнил данное исследование и описание, за помощь в объяснении и интерпретации результатов, а также в

оформлении работы.

Согласно протоколу проведения МРА анатомические снимки выполнялись в режиме 3D-SPGR в аксиальной плоскости, после чего достраивались реформатные изображения в двух плоскостях – сагиттальной и фронтальной, и в режиме T₁ с техникой супрессии жировой ткани (FatSat) во фронтальной проекции. Магистральные сосуды (с ответвлениями) шейного и головного отделов обследовались в режиме время-пролетной МРА высокого разрешения – 3D-ToF HR (Time of Flight, High Resolution) (рис. 2.40). Для оценки параметров церебрального кровотока применялась бесконтактная ASL-перфузия.

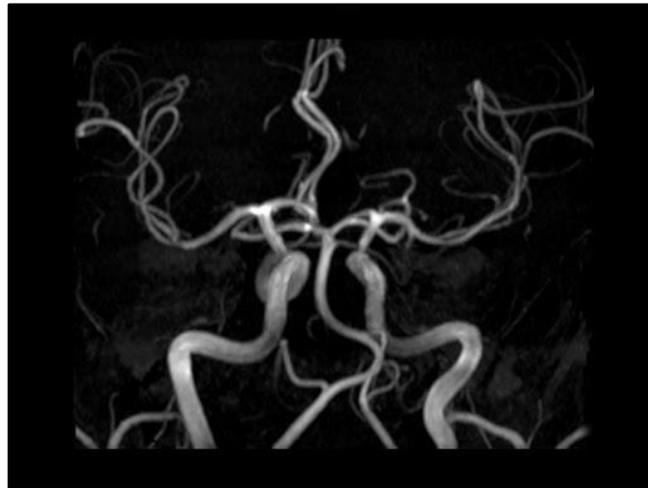


Рисунок 2.40. Пример магнитно-резонансной ангиограммы в режиме 3D-ToF HR. Артерии головного мозга

Особое внимание в ходе магнитно-резонансной ангиографии уделялось состоянию артерий – позвоночных, сонных (наружных и внутренних), мозговых (средних, передних и задних). Наряду с перечисленными пристально изучались вены Розенталя и прямой синус головного мозга.

Время процедуры по стандартному протоколу ограничивалось 30 минутами. Толщина среза в используемом протоколе составляла от 1 до 5 мм.

Высокий уровень чувствительности (80 %) и специфичности (95 %) данного метода, а также его высокое пространственное разрешение позволяют выявлять стенозы каротидных артерий на различном анатомическом уровне, а также обнаруживать аневризмы сосудов и опухолевые образования

неинвазивным способом.

Для измерения показателей гемодинамики в различных бассейнах кровоснабжения мозга оценка ASL-перфузии производилась по международному протоколу ASPECTS (Alberta stroke programme early CT score), который применяется для оценки начальных измерений по изображениям КТ-диагностики при сосудистых поражениях мозга.

Этот вид диагностики исключает применение контраста, то есть не провоцирует аллергических реакций, он атравматичен, так как неинвазивен, в нем не применяется ионизирующее излучение, а потому подходит как для первичного скрининга мозгового кровообращения, так и для мониторинга лечебной тактики.

Мы провели оценку состояния 15 зон правого и левого полушарий, а именно:

- A1 (отрезок от бифуркации внутренней сонной артерии до передней соединительной артерии, проксимальный сегмент передней мозговой артерии);
- M1 (отрезок от бифуркации внутренней сонной артерии до бифуркации средней мозговой артерии);
- M2 (отрезок от бифуркации средней мозговой артерии до циркулярной борозды островка);
- M3 (отрезок средней мозговой артерии от циркулярной борозды до выхода из сильвиевой щели на поверхность);
- P1 (отрезок от бифуркации огибающей артерии до задней соединительной артерии, проксимальный сегмент задней мозговой артерии);
- N. caudatus (хвостатое ядро);
- Putamen (скорлупа);
- Thalamus (таламус);
- A2 (передняя мозговая артерия от передней соединительной артерии до каллезомаргинальной артерии);
- M4 (корковые ветви средней мозговой артерии);
- M5, M6 (дистальные отделы средней мозговой артерии);

- P2 (отрезок от задней соединительной артерии до задней поверхности среднего мозга);
- Hemisphere (полушария головного мозга), WM (белое вещество головного мозга).

2.7. Клинико-лабораторные этапы изготовления, припасовки и коррекции миорелаксационного сплинта

Целью нашего лечения с применением миорелаксационного сплинта являлось достижение стабилизации положения нижней челюсти и нормализация тонуса жевательных мышц.

Сплинт-терапия благоприятно воздействует на расслабление мышц, опускающих и поднимающих нижнюю челюсть, в результате чего происходит правильное позиционирование головок мышечковых отростков нижней челюсти относительно основания суставного бугорка, а также формируется четкая арка опускания и поднимания нижней челюсти.

Сплинт изготавливали с использованием загипсованных нами в артикулятор диагностических моделей:

- техник предварительно маркирует гипсовые модели, отмечая экваторы коронок зубов (рис. 2.41);



Рисунок 2.41. Маркировка экваторов коронок зубов на загипсованных в артикулятор диагностических гипсовых моделях

- далее изготавливаются и располагаются на гипсовой модели опорные кламмеры (рис. 2.42). Изготовленные кламмеры необходимо зафиксировать на гипсовой модели верхнего зубного ряда при помощи базисного воска. Затем из базисного воска производят моделирование границ будущего спланта, учитывая нанесенную ранее по экваторам коронок зубов маркировку;

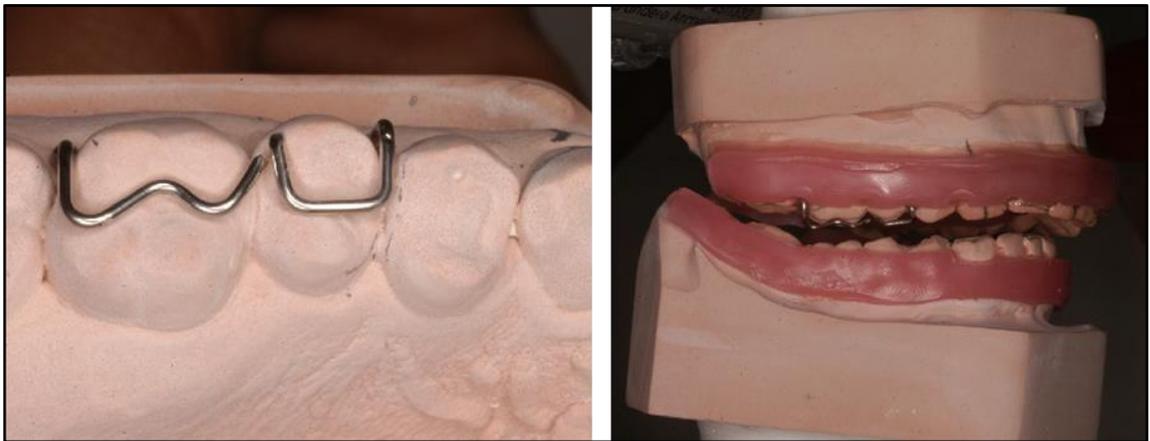


Рисунок 2.42. Изготовление и расположение кламмеров для спланта

- далее важно обработать гипсовые модели изоляционным раствором и только после этого наносить на них пластмассу;
- после моделирования спланта гипсовые модели в артикуляторе помещают в водяную баню для полимеризации пластмассы (рис. 2.43). При изготовлении двухсекционного спланта распил аппарата на сегменты производится в области между клыками и первыми премолярами справа и слева;

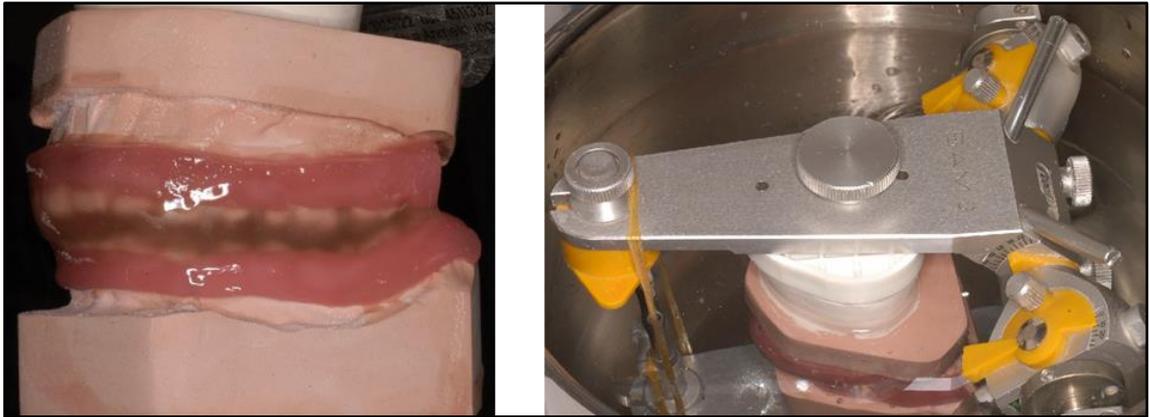


Рисунок 2.43. Нанесение на гипсовые модели пластмассы и полимеризация пластмассы в водяной бане

- далее сплинт требует шлифовки и полировки перед его припасовкой в полости рта. Необходимо удалить излишки пластмассы и нависающие края, а также сформировать плоскую окклюзионную поверхность. При обработке окклюзионной поверхности сплинта с помощью карандаша отмечают отпечатки щечных бугров, при этом важно проконтролировать, чтобы язычные бугры не соприкасались с аппаратом. На основании полученной разметки проводится финальная обработка аппарата. Фронтальный участок сплинта должен быть сформирован с наклоном окклюзионной плоскости под углом 30° , при этом длина резцового и клыкового путей должна составлять не менее 4 мм.

Сплинт (рис. 2.44) состоит из двух сегментов: переднего и бокового. Боковой сегмент, покрывающий жевательную группу зубов, используется в течение дня, а во время сна – передний сегмент, захватывающий фронтальную группу зубов.



Рисунок 2.44. Двухсекционный сплинт

Лечение на сплинте заключается в формировании идеальной стабильной окклюзии путем припасовки сплинта с его последующей коррекцией и выдачей пациенту рекомендаций. Средний срок лечения с применением сплинт-терапии составляет 4–14 месяцев. В течение 1–2 месяцев пришлифовывание аппарата производится раз в неделю, далее – раз в 2 недели, затем коррекция сплинта производится раз в месяц до достижения стабильного положения нижней челюсти, а также формирования четкой арки опускания и поднимания нижней челюсти. На период лечения пациенту рекомендовано исключить из рациона питания жесткую пищу и не допускать опускания нижней челюсти до предельной амплитуды.

Положение суставных головок нижней челюсти контролируется посредством КЛК-томографии ВНЧС.

2.8. Методы статистической обработки данных

Для обработки данных использован статистический пакет версии IBM SPSS Statistic 24.0.

В связи с немногочисленностью представленной группы испытуемых принято решение использовать непараметрические статистические критерии по обработке данных.

Для выявления связи между данными, измеренными в шкале интервалов, использовался коэффициент ранговой корреляции (r-Спирмена).

Коэффициент ранговой корреляции Спирмена подсчитывается по формуле:

$$R = 1 - \frac{6 \sum d^2}{N(N^2 - 1)},$$

где d – разница между рангами по двум переменным для каждого испытуемого;

N – количество испытуемых.

Если значение критерия r-Спирмена соответствует табличному уровню значимости $p < 0,05$, то отвергается гипотеза H_0 об отсутствии связи и принимается гипотеза H_1 о ее наличии.

Для выявления связи между двумя переменными, измеренными в дихотомической шкале, использовался критерий хи-квадрат Пирсона.

Хи-квадрат Пирсона предназначен для сопоставления показателей, измеренных в номинальной или порядковой шкале с теоретическим, ожидаемым значением, тем самым определяется случайность или закономерность встречаемой частоты. Критерий хи-квадрат Пирсона вычисляется по формуле:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}},$$

где i – номер строки;

j – номер столбца;

O_{ij} – фактическое число наблюдений в ячейке ij ;

E_{ij} – Ожидаемое число наблюдений в ячейке ij .

Если значение критерия χ^2 Пирсона соответствует табличному уровню значимости $p < 0,05$, то отвергается гипотеза H_0 об отсутствии связи и принимается гипотеза H_1 о ее наличии.

Для изучения доминирующих взаимосвязей между значениями переменных и их классификации использовался факторный анализ. Мы

остановились на двух его методах – главных компонент и методе факторного вращения Варимакс с нормализацией Кайзера.

Мы рассчитывали и анализировали несколько показателей, а именно:

- Критерий сферичности Бартлетта. По этому показателю смотрим, отличаются ли корреляции от 0. Если значение χ^2 стремится к нулю, то выбранная переменная не влияет на другие. При величинах до 0,05 проведение факторного анализа приемлемо.

- Мера адекватности выборки Кайзера – Мейера – Олкина (КМО). Служит в качестве оценки применимости факторного анализа. Значения в пределах 0,5–1 подтверждают целесообразность факторного анализа. При величинах ниже 0,5 факторный анализ к выборке не применяется.

- Корреляционная матрица. Содержит все возможные коэффициенты корреляций r между анализируемыми переменными.

На основании ротированной матрицы компонентов переменные величины, имевшие максимально близкие связи, сводились в одну группу. После этого переменные исходного массива группировались и создавалась матрица преобразования компонентов.

ГЛАВА 3. Результаты обследования пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава, обусловленной аномалиями окклюзии зубных рядов, и коморбидными нарушениями церебральной гемодинамики

3.1. Результаты клинического обследования пациентов

В группу обследуемых вошли 37 участников, у которых была выявлена дисфункция височно-нижнечелюстного сустава. Возраст пациентов в группе: не младше 18 и не старше 44 лет; гендерный состав: мужчины – 6 человек, женщины – 31 человек.

По результатам оценки окклюзии зубных рядов, у 100 % пациентов – дистальная окклюзия в сочетании с аномалиями окклюзии в вертикальном и трансверзальном направлениях.

Согласно собранному анамнезу, все участники исследования с диагнозом ДВНЧС жаловались на состояния, характерные для неврологических нарушений, а именно: на головокружения (70,59 %), частые головные боли (64,7 %), шум в ушах (64,7 %), на ухудшение слуха (35,29 %), снижение остроты зрения (35,29 %), проблемы со сном (41,18 %), сложности с концентрацией внимания (41,18 %), повышенную утомляемость при умственной работе (76,47 %), нарушение памяти (52,94 %), сильную физическую слабость, апатию (70,59 %), а также частые перепады настроения и раздражительность (47,06 %) (табл. 3.1, рис. 3.1).

Полученные в ходе заполнения пациентами анкеты здоровья результаты были статистически обработаны с целью выявления определяющих корреляционных связей. Мы провели факторный анализ методом главных компонент с использованием матричного вращения Варимакс и испытаниями сферическими тестами Бартлетта, а также тестом пригодности КМО (Кайзера – Мейера – Олкина) (рис. 3.2).

Таблица 3.1 – Результаты опроса пациентов, %

Жалобы	Количество пациентов, ответивших	
	«Да»	«Нет»
• Головокружения	26	11
• Частые головные боли	24	13
• Шум в ушах	24	13
• Снижение остроты слуха	13	24
• Ухудшение зрения	13	24
• Нарушения сна	15	22
• Сложности с концентрацией внимания	15	22
• Повышенная утомляемость при умственной работе	28	9
• Забывчивость, рассеянность	20	17
• Сильная физическая слабость, апатия	26	11
• Частые перепады настроения, раздражительность	17	20



Рисунок 3.1. Результаты сбора жалоб пациентов

Мера адекватности и критерий Бартлетта

Мера выборочной адекватности Кайзера-Мейера-Олкина.		0,532
Критерий сферичности Бартлетта	Прибл. хи-квадрат	90,897
	ст.св.	55
	Знч.	0,002

Рисунок 3.2. Значения по КМО и критерию Бартлетта

Величина меры выборочной адекватности КМО составила 0,53, то есть больше 0,5. Цифра свидетельствует о приемлемости корреляционной матрицы и выборочной адекватности данных для факторного анализа. Что касается пригодности для интерпретации, то поскольку значение по тесту Бартлетта при $p=0,002 < 0,01 > 0,001$ составляет 90,897, то этот вопрос решается утвердительно (рис. 3.3).

Полная объясненная дисперсия

Компонента	Начальные собственные значения			Суммы квадратов нагрузок извлечения			Суммы квадратов нагрузок вращения		
	Итого	% Дисперсии	Кумулятивный%	Итого	% Дисперсии	Кумулятивный%	Итого	% Дисперсии	Кумулятивный%
1	4,161	37,826	37,826	4,161	37,826	37,826	3,739	33,992	33,992
2	1,933	17,568	55,394	1,933	17,568	55,394	1,976	17,966	51,958
3	1,478	13,441	68,835	1,478	13,441	68,835	1,633	14,845	66,803
4	1,093	9,933	78,768	1,093	9,933	78,768	1,316	11,965	78,768
5	0,805	7,317	86,085						
6	0,675	6,133	92,219						
7	0,339	3,077	95,296						
8	0,210	1,912	97,208						
9	0,166	1,512	98,721						
10	0,093	0,849	99,570						
11	0,047	0,430	100,000						

Метод выделения: Анализ главных компонент.

Рисунок 3.3. Полная объясненная дисперсия исследуемых признаков анкеты здоровья обследуемых пациентов

Мы выделили 4 фактора, в сумме объясняющих 78,77 % всей дисперсии (рис. 3.4):

I фактор, или главная компонента, который объясняет 37,83 % всей дисперсии, включает в себя следующие ответы на вопросы анкеты с максимальными факторными нагрузками:

- сильная физическая слабость, апатия ($R=0,89$);
- головокружения ($R=0,87$);
- нарушения памяти ($R=0,85$).

II фактор объясняет 17,57 % всей дисперсии и включает в себя снижение слуха ($R=0,8$) и затруднения концентрации внимания ($R=0,78$).

III фактором, касающимся шума в ушах ($R=0,97$), объясняется 13,4 % дисперсии.

IV фактор, характеризующий пункт анкеты здоровья «Проблемы со зрением» ($R=0,78$), составил 9,9 %.

Жалобы	Компонента			
	1	2	3	4
Сильная физическая слабость, апатия	0,887	-0,182	-0,090	0,022
Головокружения	0,874	-0,083	0,149	-0,322
Нарушения памяти	0,847	0,331	-0,249	0,011
Проблемы со сном, бессоница	0,752	0,392	-0,085	0,143
Снижение слуха	-0,038	0,803	-0,002	-0,119
Сложности с концентрацией внимания	0,110	0,781	-0,163	0,137
Частые перепады настроения, раздражительность	0,571	0,593	0,144	0,350
Шум в ушах	-0,010	-0,094	0,797	0,112
Повышенная утомляемость при умственной работе	0,508	0,146	-0,713	0,157
Частые головные боли	0,550	0,187	0,585	-0,250
Проблемы со зрением	-0,062	0,043	-0,013	0,968

Метод выделения: Анализ методом главных компонент.
Метод вращения: Варимакс с нормализацией Кайзера.

а. Вращение сошлось за 6 итераций.

Рисунок 3.4. Матрица повернутых компонент по методу Варимакс

Как видим, в сумме получаем: $37,83+17,57+13,4+9,9=78,7$, то есть практически 80 % случаев жалоб пациентов на приведенные симптомы объясняются этими 4 факторами.

Мы провели пальпацию челюстно-лицевой области до и после лечения и сравнили значения интенсивности боли по визуально-аналоговой шкале (ВАШ). Среднее значение до лечения составило 8,14, что соответствует максимуму болевых ощущений по ВАШ. После применения сплонт-терапии интенсивность боли упало до 0 (табл. 3.2, рис. 3.5).

Таблица 3.2 – Оценка боли при пальпации мышц челюстно-лицевой области по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) до лечения

Характеристика боли	Нет боли	Умеренная боль					Максимально возможная боль					Среднее значение
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Числовые значения ВАШ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	8,14
Количество пациентов	0	0	0	0	2	3	3	3	5	11	10	



Рисунок 3.5. Диаграмма оценки боли при пальпации мышц челюстно-лицевой области по (ВАШ) до лечения

Результаты гамбургского теста показали, что до лечения у 90,91 % пациентов при опускании нижней челюсти наблюдалась асимметрия,

ограничения или чрезмерная амплитуда открывания рта зарегистрированы у 81,82 % пациентов. Наряду с этим 100 % пациентов слышали внутрисуставные шумы, асинхронный окклюзионный звук, ощущали болезненность при пальпации жевательных мышц, а также имели травматичную эксцентрическую окклюзию (рис. 3.6).



Рисунок 3.6. Результаты гамбургского теста до лечения с применением сплонт-терапии

Среднее значение теста составило 6 баллов из 6 возможных. Данный показатель больше 3 баллов, что свидетельствует о наличии у обследуемых ДВНЧС.

После сплонт-терапии среднее значение теста после снизилось до 2 баллов из 6 возможных, то есть меньше 3 баллов. Очевидно, что данный метод лечения оказался эффективным для участников группы (табл. 3.3).

Таблица 3.3 – Результаты гамбургского теста до и после сплонт-терапии, %

Вопрос	Количество пациентов (%), ответивших:				Среднее значение теста	
	До		После		До	После
	«Да»	«Нет»	«Да»	«Нет»		
Есть ли асимметрия при открывании рта?	90,91	9,09	0	100,00	6	2
Открывание рта резко ограниченное или чрезмерное?	81,82	18,18	0	100,00		

Слышны ли внутрисуставные шумы?	100,0 0	0	90,9 1	9,09		
Асинхронен ли окклюзионный звук?	100,0 0	0	0	100,0 0		
Болезненна ли пальпация жевательных мышц?	100,0 0	0	0	100,0 0		
Травматична ли эксцентрическая окклюзия зубов?	100,0 0	0	100,0 0	0		

Результаты гамбургского теста показали, что после проведенного лечения такие симптомы, как асимметричное, ограниченное или чрезмерное открывание рта, асинхронный окклюзионный звук, болезненность при пальпации мышц жевательного аппарата исчезли. В то же время устранить внутрисуставные шумы и травматичную эксцентрическую окклюзию зубов за счет лечения с применением сплонт-терапии не удалось (рис. 3.7).

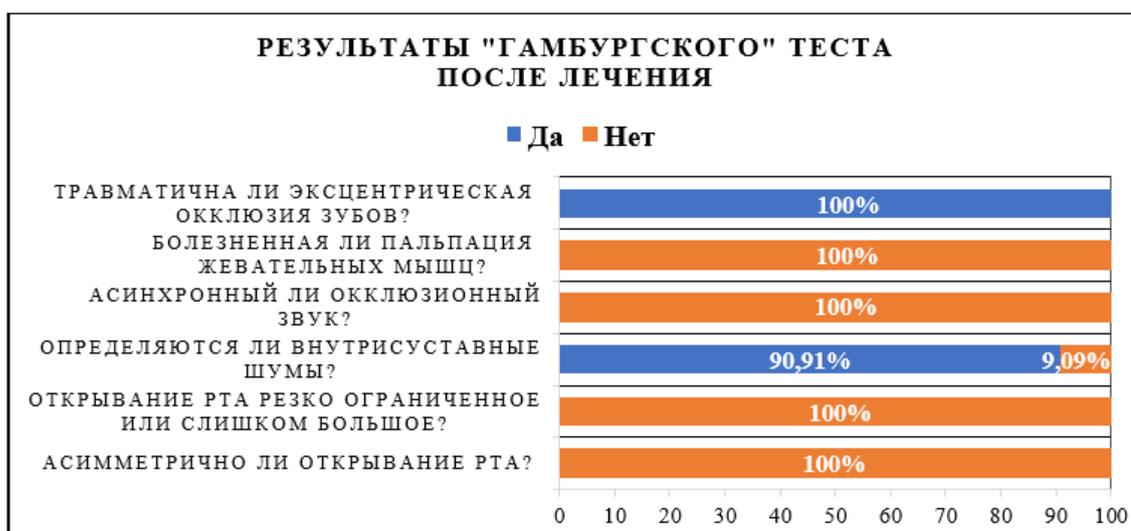


Рисунок 3.7. Результаты гамбургского теста после курса лечения с использованием сплонт-терапии

Пальпация ВНЧС по карте боли выявила разницу в интенсивности болевых ощущений с левой и с правой стороны. Так, 44,45 % обследованных ощущали боль во всех 8 зонах карты справа, а 55,56 % – слева. Эти отличия скорее всего обусловлены индивидуальными анатомическими особенностями строения ВНЧС с правой и левой стороны, а следовательно, и соответствующими функциональными нарушениями. Боли № 1 и № 2

ощущали все участники группы с ДВНЧС с двух сторон. У 88,89 % боль № 3 была выявлена с правой стороны, у 100 % – с левой. Справа боли № 4 и № 5 отмечались у 66,67 % пациентов и слева – у всех. Боли № 6 и № 7 были зарегистрированы у 66,67 % пациентов с правой стороны, у 88,89 % – с левой. При пальпации после сплент-терапии по карте боли Мариано Рокабадо в 45,46 % случаев сохранились боли № 3 и № 4 справа, и у 36,37 % пациентов – слева (табл. 3.4, рис. 3.8).

Мы считаем, что оставшиеся после сплент-терапии боли обусловлены необратимыми изменениями связочного механизма вследствие дисфункции височно-нижнечелюстного сустава.

Таблица 3.4 – Данные пальпации ВНЧС по карте боли до лечения, %

№	Анатомическое образование	Наличие боли при пальпации			
		Справа		Слева	
		Да	Нет	Да	Нет
1	Переднее нижнее синовиальное утолщение	100,00	0	100,00	0
2	Переднее верхнее синовиальное утолщение	100,00	0	100,00	0
3	Латеральная коллатеральная связка	88,89	11,11	100,00	0
4	Височно-нижнечелюстная связка	66,67	33,33	100,00	0
5	Заднее нижнее синовиальное утолщение	66,67	33,33	100,00	0
6	Заднее верхнее синовиальное утолщение	66,67	33,33	88,89	11,11
7	Биламинарная зона	66,67	33,33	88,89	11,11
8	Задисковые ткани	44,45	55,56	55,56	44,45

Результаты пальпации височно-нижнечелюстного сустава по карте боли Мариано Рокабадо до лечения

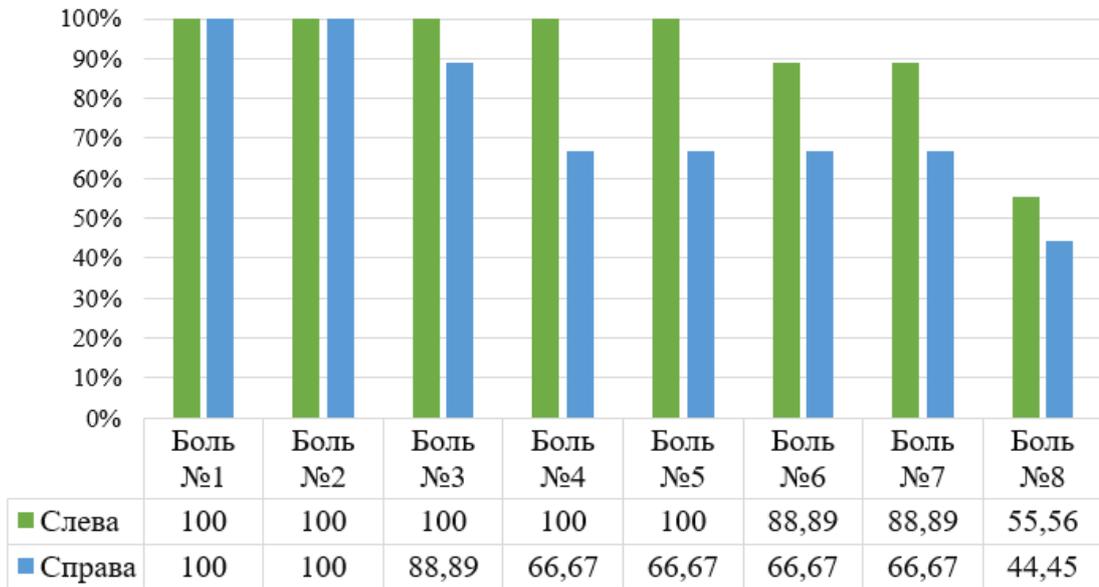


Рисунок 3.8. Обобщенные данные пальпации области ВНЧС по карте боли до лечения, %

3.2. Результаты анализа диагностических моделей в артикуляторе

В результате анализа диагностических гипсовых моделей в артикуляторе было выявлено, что у 100 % обследуемых пациентов привычное положение нижней челюсти не совпадает с физиологичным соотношением суставных головок. Это свидетельствует об отсутствии у пациентов с ДВНЧС стабильного положения нижней челюсти (рис. 3.9).

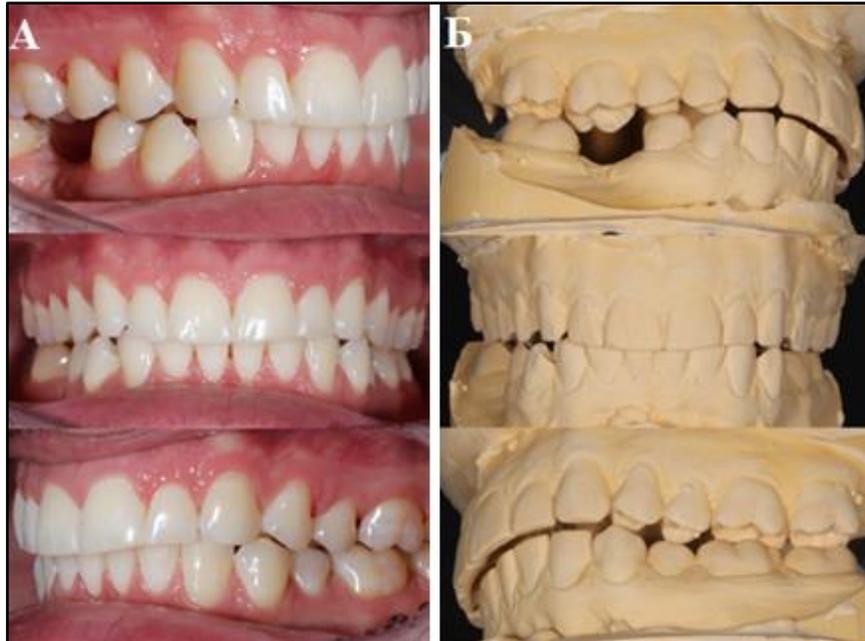


Рисунок 3.9. Вид смыкания зубных рядов при заливке в артикулятор:
А – в полости рта; *Б* – по гипсовым моделям в артикуляторе

На диагностических моделях, заливанных в артикуляторе, визуализируется усугубление патологических признаков аномалии окклюзии, а именно ухудшение соотношения зубных рядов относительно друг друга в сравнении с клинической картиной в полости рта.

3.3. Результаты конусно-лучевой компьютерной томографии челюстно-лицевой области

По результатам анализа конусно-лучевой томографии челюстно-лицевой области было выявлено, что у всех обследуемых пациентов наблюдаются дегенеративные изменения височно-нижнечелюстного сустава с обеих сторон, размеры суставных головок нижней челюсти справа и слева у обследуемых пациентов отличаются. Наибольшие отличия наблюдаются в ширине и высоте суставных головок. При этом анатомия суставных ямок височных костей справа и слева практически симметричная.

Выявленные различия связаны с дегенеративными нарушениями височно-нижнечелюстного сустава, что сопровождается ремоделированием

суставных головок нижней челюсти вследствие нестабильности их положения и патологической нагрузкой, оказываемой на них.

Также стоит отметить, что до сплент-терапии было выявлено несимметричное по расстоянию смещение суставных головок, однако как с правой стороны, так и с левой преобладает дистальное смещение суставных головок, а также наблюдается увеличение суставной щели по медиальному контуру суставных головок.

После сплент-терапии у пациентов на конусно-лучевой томограмме наблюдается: в сагиттальном срезе – смещение суставных головок нижней челюсти в более переднее и верхнее положение по отношению к суставным впадинам височных костей справа и слева; в корональном срезе – более равномерное распределение пространства между верхним контуром суставных головок и суставными впадинами височных костей справа и слева; в аксиальном срезе видим, что суставные головки нижней челюсти в суставных впадинах височных костей справа и слева занимают более близкое к центральному положение.

Анализ конусно-лучевых компьютерных томограмм челюстно-лицевой области участников с диагностированной ДВНЧС по методу Мариано Рокабадо показал, что у 97,3 % пациентов присутствует патологическое изменение краниоцервикального угла и нарушение шейного лордоза, у 100 % пациентов выявлены асимметричное положение шейных позвонков, а также ротации шейных позвонков (табл. 3.5).

Таблица 3.5 – Результаты анализа шейного отдела позвоночника, %

Показатели	Количество пациентов
Изменение краниоцервикального угла (норма = 96°–106°)	97,3
Асимметричное расстояние между шейными позвонками	100,0
Наличие ротации шейных позвонков	100,0
Нарушение шейного лордоза	97,3

3.4. Результаты магнитно-резонансной томографии височно-нижнечелюстного сустава

По результатам анализа МР-томограмм пациентов с диагнозом ДВНЧС у всех обследованных отмечается нарушение положения суставных головок ВНЧС справа и слева. Также у 72,77 % пациентов выявлено вентральное смещение диска ВНЧС слева, у 100 % – справа. У 54,55 % пациентов наблюдается медиальное смещение суставного диска ВНЧС справа, у 36,37 % – слева. При этом репозиция диска ВНЧС справа отмечалась у 45,46 % пациентов, а слева – у 36,37 %. Смещение диска ВНЧС без репозиции справа было выявлено у 45,46 % пациентов, слева – у 63,64 % пациентов.

Это свидетельствует о том, что нарушение положения диска ВНЧС происходит преимущественно в нескольких направлениях, а именно сочетаются медиальное и вентральное направления смещения диска ВНЧС.

Также стоит отметить, что репозиция диска ВНЧС при открывании рта у обследуемых пациентов встречается чаще справа, чем слева. Причиной тому может быть асимметричное перераспределение нагрузки при функционировании жевательного аппарата, связанное с аномалиями окклюзии у обследуемых пациентов, а также нестабильное положение нижней челюсти вследствие несоответствия вынужденного положения нижней челюсти передне-верхнему положению суставных головок (табл. 3.6).

Для выявления связи показателей магнитно-резонансной томографии ВНЧС с результатами КЛКТ нами был произведен расчет непараметрического коэффициента ранговой корреляции ρ (Rho) Спирмена (табл. 3.7).

Таблица 3.6 – Количество пациентов с нарушениями ВНЧС справа и слева по результатам МРТ до сплент-терапии, %

Суставные нарушения		Справа	Слева
Нарушение положения суставных головок ВНЧС		100,00	100,00
Нарушение положения суставного диска ВНЧС	Вентральное смещение	72,77	100,00
	Медиальное смещение	54,55	36,37
	Смещение с репозицией	45,46	36,37
	Смещение без репозиции	45,46	63,64

Таблица 3.7 – Связь показателей МРТ ВНЧС и КЛКТ ВНЧС (г-Спирмена)

Область исследования	Справа		Слева	
	Значения г-Спирмена	Р	Значения г-Спирмена	Р
Размеры суставной щели по переднему контуру	0,580	0,30	0,91	0,14
Размеры суставной щели по верхнему полюсу	0,999	0,01	0,91	0,14
Размеры суставной щели по заднему контуру	0,720	0,24	0,78	0,21
Размеры суставной щели по медиальному контуру	-0,870	0,17	0,70	0,25
Размеры суставной щели по латеральному контуру	-0,450	0,35	0,24	0,42
Ширина суставной ямки на входе	-0,440	0,35	-0,65	0,27
Глубина суставной ямки	-0,290	0,41	-0,72	0,24
Длина суставной головки нижней челюсти	-0,840	0,18	-0,40	0,37
Ширина суставной головки нижней челюсти	-0,999	0,01	-0,86	0,17
Высота суставной головки нижней челюсти	-0,400	0,37	-0,85	0,17
Плотность костной ткани суставной головки нижней челюсти	0,920	0,13	0,88	0,16

Если значения коэффициента корреляции соответствовали уровню значимости $p < 0,05$, то отвергалась гипотеза H_0 – об отсутствии связи между показателями, и принималась гипотеза H_1 – о ее наличии.

Сильная связь показателей МРТ ВНЧС с показателями КЛКТ ВНЧС была выявлена в случае оценки размеров суставной щели по верхнему полюсу ВНЧС (прямая корреляционная связь) и ширины суставной головки нижней челюсти (обратная корреляционная связь).

3.5. Результаты ультразвукового исследования сосудов головы и шеи

Транскраниальное дуплексное сканирование церебральных сосудов, проведенное участникам нашего исследования, подтвердило, что до лечения параметры кровотока имели отличия в зависимости от локализации, то есть

скорость кровотока в артериях слева имела значимую разницу по сравнению с теми же параметрами для правой стороны (табл. 3.8, рис. 3.10)

Таблица 3.8 – Параметры кровотока до сплонт-терапии

Локализация	Скорость кровотока, см/с		
	Слева	Справа	Норма
Средняя мозговая артерия	123,17	119,74	80–130
Передняя мозговая артерия	90,65	91,09	50–100
Задняя мозговая артерия	65,43	64,78	–
Внутренняя сонная артерия	77,61	76,74	40-80
Позвоночная артерия	64,13 см	58,70	32–60
Вена Розенталя	15,39	15,09	11–18
Прямой синус	37,22		14–30

Результаты транскраниального дуплексного сканирования сосудов головного мозга до лечения

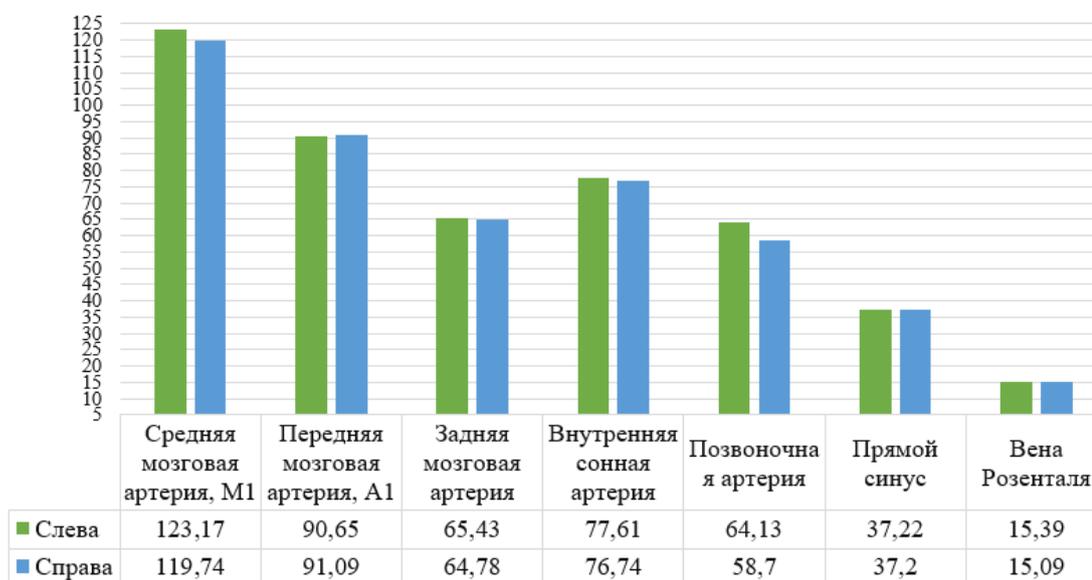


Рисунок 3.10. Диаграмма параметров кровотока по данным транскраниального дуплексного сканирования церебральных сосудов до лечения

Скорости кровотока после лечения с использованием сплонт-технологии, измеренные при помощи процедуры ультразвукового исследования, изменились и выровнялись в определенных локациях (табл. 3.9, рис. 3.11).

Таблица 3.9 – Параметры кровотока после сплонт-терапии

Локализация	Скорость кровотока, см/с		
	Слева	Справа	Норма
Средняя мозговая артерия	123,25	119,5	80–130
Передняя мозговая артерия	92,5	92,5	50–100
Задняя мозговая артерия	61,25	60,2	–
Внутренняя сонная артерия	77,5	77,5	40–80
Позвоночная артерия	62,09	56,25	32–60
Вена Розенталя	16,25	16,25	11–18
Прямой синус	32,5		14–30

Данные параметров кровотока до и после использования сплонт-технологии данные УЗИ-диагностики представлены в сводной таблице 3.10

Таблица 3.10 – Результаты транскраниального дуплексного сканирования церебральных сосудов до и после сплонт-терапии

Название артерий	Глубина локации (мм)	Систолическая скорость кровотока (см/с)					Асимметрия
		До		Норма/n	После		%
		L	R		L	R	
Средняя мозговая артерия, M1	56–60	123,17	119,74	80–130	123,25	119,50	n<15
Передняя мозговая артерия, A1	65–70	90,65	91,09	50–100	92,50	92,50	n<30
Задняя мозговая артерия	–	65,43	64,78	–	61,25	60,20	–
Внутренняя сонная артерия	60	77,61	76,74	40–80	77,50	77,50	–
Позвоночная артерия	60	64,13	58,70	32–60	62,09	56,25	–
Вена Розенталя	65	15,39	15,09	11–18	16,25	16,25	–
Прямой синус	55	37,22		14–30	32,50		–

**Результаты транскраниального дуплексного сканирования сосудов
головного мозга после лечения**

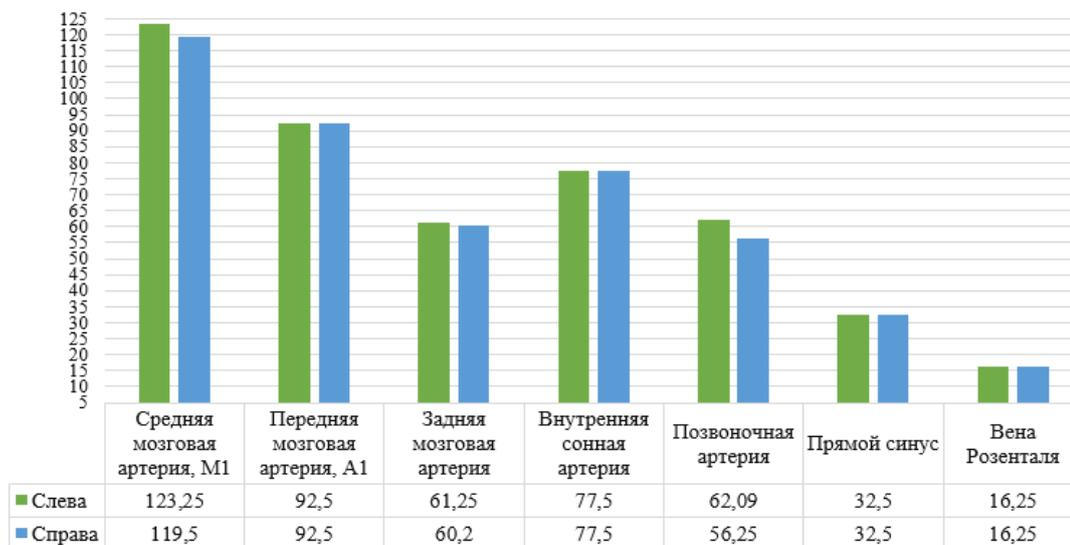


Рисунок 3.11. Диаграмма параметров церебрального кровотока по данным транскраниального дуплексного сканирования после лечения

Мы провели параметрический контроль позвоночных артерий методом дуплексного сканирования: до лечения диаметр левой составил 3,42 мм, диаметр правой – 2,94 мм.

Скорость кровотока линейная в левой позвоночной артерии имела значение 57,6 см/с, в правой – 49,2 мм/с (табл. 3.11, рис. 3.12).

После лечения просвет и в левой, и в правой позвоночных артериях остался неизменным и составил, соответственно, 3,42 мм слева и 2,94 мм – справа. При этом изменились значения линейных скоростей кровотока: в левой позвоночной артерии – 58,75 см/с, в правой – 50, 2 мм/с (табл. 3.11, рис. 3.13).

Таблица 3.11 – Результаты дуплексного сканирования экстракраниальных отделов брахиоцефальных сосудов до и после сплент-терапии

Название артерий	Диаметр, мм	Линейная скорость кровотока, см/с	
		До	После
Левая позвоночная артерия	3,42	57,60	58,75
Правая позвоночная артерия	2,94	49,20	50,20

Результаты дуплексного сканирования экстракраниальных отделов брахиоцефальных сосудов до лечения

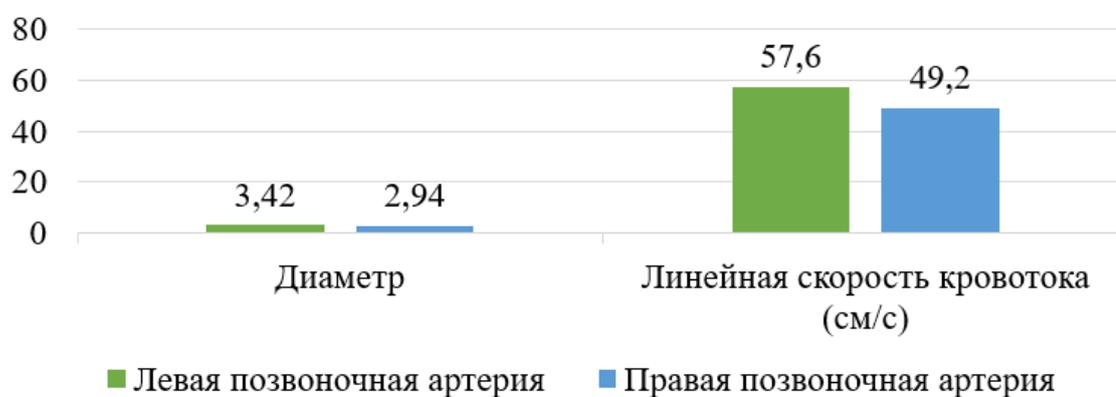


Рисунок 3.12. Диаграмма параметров дуплексного сканирования позвоночных артерий до лечения

Результаты дуплексного сканирования экстракраниальных отделов брахиоцефальных сосудов после лечения

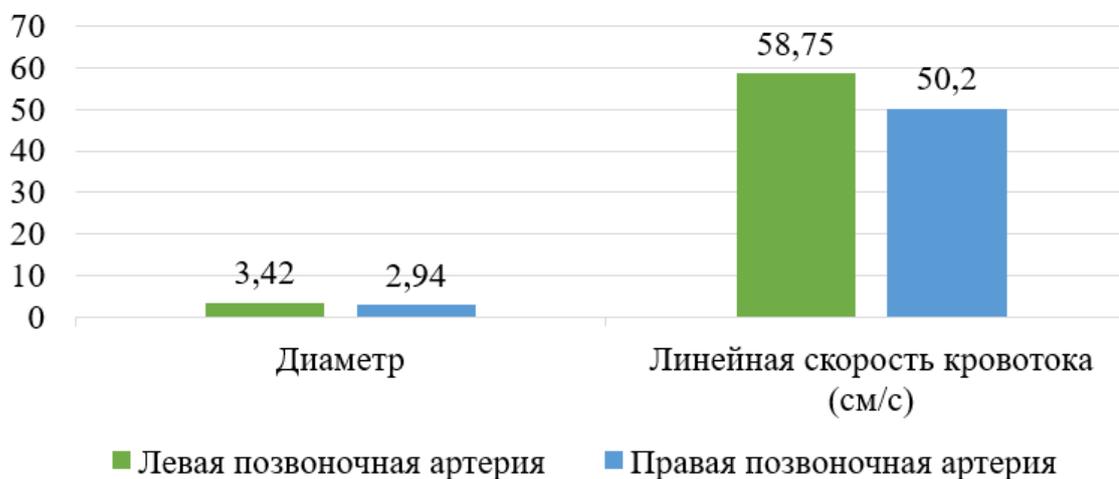


Рисунок 3.13. Диаграмма параметров дуплексного сканирования позвоночных артерий после лечения

Для выявления корреляционной связи между патологическими изменениями в позвоночных артериях на уровне шейного отдела и жалобами, предъявляемыми пациентами в ходе анкетирования, а также возрастом обследуемых мы провели расчет непараметрического критерия хи-квадрат в качестве меры связи двух номинальных шкал (табл. 3.12).

Таблица 3.12 – Связь (хи-квадрат) изменений в позвоночных артериях на уровне шейного отдела с жалобами из анкеты здоровья и возрастом пациентов

Клинические признаки	Значение критерия хи-квадрат	P
Возраст	5,32*	0,02
Головокружения	0,07	0,79
Частые головные боли	0,02	0,90
Шум в ушах	0,02	0,90
Снижение слуха	0,02	0,90
Проблемы со зрением	0,02	0,90
Нарушения сна	0,24	0,63
Сложности с концентрацией внимания	0,24	0,63
Повышенная утомляемость при умственной работе	0,24	0,62
Нарушения памяти	1,43	0,23
Сильная физическая слабость, апатия	0,07	0,79
Частые перепады настроения, раздражительность	0,70	0,40

* Связь достоверна при $p < 0,05$.

Если значения критерия хи-квадрат соответствовали уровню значимости $p < 0,05$, то отвергалась гипотеза H_0 – об отсутствии связи показателей, и принималась гипотеза H_1 – о ее наличии.

Была обнаружена средняя корреляционная связь изменений в позвоночных артериях на уровне шейного отдела с возрастом испытуемых.

Для характеристики данной связи нами была составлена таблица сопряженности (табл. 3.13).

Таблица 3.13 – Сопряженность «изменения в позвоночных артериях на уровне шейного отдела – возраст пациентов», %

Возраст	Изменения в шейном отделе до лечения	
	Нет	Да
18	27,30	–
19	–	6,70
21	9,10	–
22	9,10	–
23	9,10	13,30
24	–	6,70
25	9,10	–
26	0,00	6,70
27	9,10	6,70
28	9,10	6,70
29	0,00	6,70
30	18,20	–
31	–	13,30
32	–	6,70
33	–	6,70
34	–	13,30
36	–	6,70

Большая доля испытуемых с отсутствием изменений в указанных артериях приходится на молодых (до 20 лет). В основном изменения в позвоночных артериях на уровне шейного отдела затронули людей старше 30 лет.

Также мы проверили наличие корреляционной связи между результатами магнитно-резонансной томографии височно-нижнечелюстного

сустава и патологическими изменениями в позвоночных артериях на уровне шейного отдела, выявленными в ходе ультразвуковой диагностики (табл. 3.14).

Таблица 3.14 – Связь (хи-квадрат) изменений в позвоночных артериях на уровне шейного отдела с показателями дислокации диска ВНЧС

Признаки	Справа		Слева	
	Значение критерия хи-квадрат	P	Значение критерия хи-квадрат	P
Вентральное смещение диска ВНЧС	1,87	0,17	0,29	0,59
Медиальное смещение диска ВНЧС	6,56**	0,01	6,56**	0,01
Смещение диска ВНЧС с репозицией	1,45	0,23	0,15	0,69
Смещение диска ВНЧС без репозиции	0,15	0,69	0,15	0,69

** Связь достоверна при $p=0,01$.

Нами была обнаружена сильная корреляционная связь между изменениями в позвоночных артериях на уровне шейного отдела и медиальным смещением диска ВНЧС справа и слева (табл. 3.15).

Таблица 3.15 – Сопряженность «изменения в позвоночных артериях на уровне шейного отдела – медиальное смещение диска ВНЧС справа и слева», %

Признаки		Изменения в шейном отделе	
		Нет	Да
Медиальное смещение диска ВНЧС справа	Нет	20	10
	Есть	80	90
Медиальное смещение диска ВНЧС слева	Нет	–	70
	Есть	100	30

У 90 % испытуемых с изменениями в исследованных позвоночных артериях было зарегистрировано медиальное смещение диска ВНЧС с одной из сторон.

Также была выявлена сильная корреляционная связь изменений в позвоночных артериях на уровне головного мозга с частыми перепадами настроения, раздражительностью и со снижением слуха. Была выявлена средняя корреляционная связь изменений в позвоночных артериях на уровне головного мозга с жалобами на проблемы со сном (табл. 3.16).

Таблица 3.16 – Связь (хи-квадрат) изменений в позвоночных артериях с жалобами из анкеты здоровья

Клинические признаки	Значение критерия хи-квадрат	P
Возраст	0,62	0,43
Головокружения	1,12	0,29
Частые головные боли	2,10	0,15
Шум в ушах	0,06	0,81
Снижение слуха	7,00**	0,01
Проблемы со зрением	1,12	0,29
Проблемы со сном	3,73*	0,05
Сложности с концентрацией внимания	2,10	0,15
Повышенная утомляемость при умственной работе	0,47	0,49
Нарушения памяти	2,10	0,15
Сильная физическая слабость, апатия	0,47	0,49
Частые перепады настроения, раздражительность	7,00**	0,01

* Связь достоверна, при $p < 0,05$.

** Связь достоверна, при $p = 0,01$.

Все обследованные пациенты с диагностированными патологическими изменениями в позвоночных артериях на уровне головного мозга предъявляли жалобы на частые перепады настроения, раздражительность, проблемы со слухом и сном. Далее представлена таблица сопряженности для значимых связей (табл. 3.17).

Таблица 3.17 – Сопряженность «изменения в позвоночных артериях на уровне головного мозга – нарушение слуха» и «изменения в позвоночных артериях на уровне головного мозга – частые перепады настроения, раздражительность», %

Клинические признаки		Изменения в позвоночной артерии до лечения	
		Нет	Есть
Частые перепады настроения, раздражительность	Нет	100	–
	Да	–	100
Снижение слуха	Нет	100	–
	Да	–	100
Проблемы со сном	Нет	80	–
	Да	20	100

Была выявлена средняя корреляционная связь изменений в средних мозговых артериях с жалобами пациентов на частые перепады настроения и раздражительность (табл. 3.18).

60 % обследованных пациентов с изменениями в средних мозговых артериях предъявляют жалобы на частые перепады настроения и раздражительность (табл. 3.19).

Таблица 3.18 – Связь (хи-квадрат) изменений в средних мозговых артериях с жалобами из анкеты здоровья

Клинические признаки	Значение критерия хи-квадрат	P
Возраст	0,85	0,36
Головокружения	0,15	0,70
Частые головные боли	1,25	0,26
Шум в ушах	0,15	0,70
Снижение слуха	2,73	0,10
Проблемы со зрением	0,00	1,00
Нарушения сна	0,60	0,44
Сложности с концентрацией внимания	0,54	0,46
Повышенная утомляемость при умственной работе	0,17	0,68
Нарушения памяти	0,13	0,71
Сильная физическая слабость, апатия	0,60	0,44
Частые перепады настроения, раздражительность	5,00*	0,03

* Связь достоверна при $p < 0,05$.

Таблица 3.19 – Сопряженность «изменения в средних мозговых артериях – частые перепады настроения, раздражительность», %

Частые перепады настроения, раздражительность	Изменения в средних мозговых артериях	
	Нет	Есть
Нет	100	40
Да	–	60

3.6. Результаты магнитно-резонансной ангиографии экстра- и интракраниальных артерий головного мозга

По результатам магнитно-резонансной ангиографии экстра- и интракраниальных артерий головного мозга наличие асимметрии диаметров позвоночных артерий у обследуемых пациентов, вызванных вертеброгенным воздействием, было подтверждено. Изменений нормального анатомического хода остальных магистральных артерий головы выявлено не было.

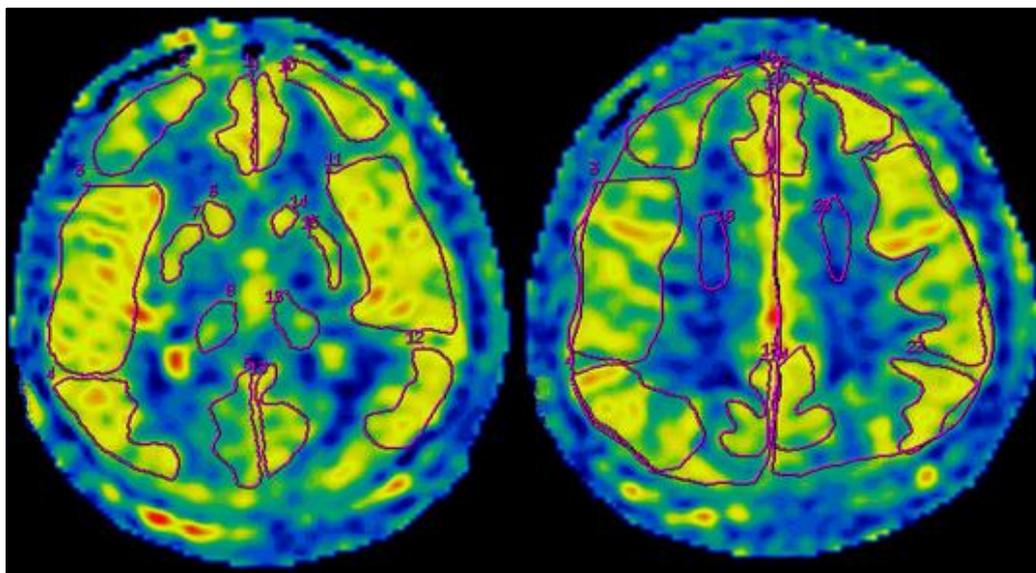


Рисунок 3.14. Магнитно-резонансная ангиограмма.
ASL-перфузия в программе ASPECTS

По результатам ASL-перфузии в программе ASPECTS (рис. 3.14) до лечения скорость кровотока в отрезке A1 (отрезок от бифуркации внутренней сонной артерии до передней соединительной артерии, проксимальный сегмент передней мозговой артерии) справа составила 69,84 мл/100 г/мин, слева – 69,27 мл/100 г/мин; в отрезке M1 (отрезок от бифуркации внутренней сонной артерии до бифуркации средней мозговой артерии) справа – 52,47 мл/100 г/мин, слева – 58,76 мл/100 г/мин; в отрезке M2 (отрезок от

бифуркации средней мозговой артерии до циркулярной борозды островка) справа – 62,73 мл/100 г/мин, слева – 63,26 мл/100 г/мин; в отрезке М3 (отрезок средней мозговой артерии от циркулярной борозды до выхода из сильвиевой щели на поверхность) справа – 58,97 мл/100 г/мин, слева – 58,78 мл/100 г/мин; в отрезке Р1 (отрезок от бифуркации огибающей артерии до задней соединительной артерии, проксимальный сегмент задней мозговой артерии) справа – 63,27 мл/100 г/мин, слева – 68,33 мл/100 г/мин; в области N. caudatus (хвостатое ядро) справа – 61,91 мл/100 г/мин, слева – 68,33 мл/100 г/мин; в области Putamen (скорлупа) справа – 47,55 мл/100 г/мин, слева – 46,54 мл/100 г/мин; в области Talamus (таламус) справа – 56,81 мл/100 г/мин, слева – 56,64 мл/100 г/мин; в отрезке А2 (передняя мозговая артерия на участке от передней соединительной артерии до каллезомаргинальной артерии) справа – 69,03 мл/100 г/мин, слева – 72,12 мл/100 г/мин; в отрезке М4 (корковые ветви средней мозговой артерии) справа – 47,57 мл/100 г/мин, слева – 58,85 мл/100 г/мин; в отрезках М5 и М6 (дистальные отделы средней мозговой артерии) скорость кровотока справа составила 53,52 мл/100 г/мин и 57,16 мл/100 г/мин, слева – 57,22 мл/100 г/мин и 55,71 мл/100 г/мин; в отрезке Р2 (отрезок от задней соединительной артерии до задней поверхности среднего мозга) зарегистрировано справа 63,53 мл/100 г/мин, слева – 69,71 мл/100 г/мин. В области Hemisphere (полушария головного мозга) скорость кровотока справа – 47,56 мл/100 г/мин, слева – 48,51 мл/100 г/мин; в области WM (белое вещество головного мозга) показатели справа составили 22,90 мл/100 г/мин, слева – 22,20 мл/100 г/мин (табл. 3.20).

Таблица 3.20 – Результаты ASL-перфузии в программе ASPECTS до лечения

Параметры	Справа		Слева	
	Среднее значение, мл/100 г/мин	σ	Среднее значение, мл/100 г/мин	σ
A1	69,84	10,65	69,27	8,47
M1	52,47	10,87	58,76	8,91
M2	62,73	7,01	63,26	9,33
M3	58,97	9,46	58,78	8,94
P1	63,27	10,37	68,33	8,97
N. caudatus	61,91	10,09	64,35	10,05
Putamen	47,55	4,86	46,54	7,64
Talamus	56,81	10,66	56,64	12,10
A2	69,03	11,32	72,12	9,99
M4	47,57	9,66	58,85	7,46
M5	53,52	6,04	57,22	7,85
M6	57,16	9,46	55,71	8,69
P2	63,53	9,90	69,71	9,13
Hemisphere	47,56	5,26	48,51	6,08
WM	22,90	3,59	22,20	4,04

По результатам ASL-перфузии после лечения скорость кровотока в отрезке A1 справа составила 66,27 мл/100 г/мин, слева – 66,78 мл/100 г/мин; в отрезке M1 справа – 54,52 мл/100 г/мин, слева – 59,12 мл/100 г/мин; в отрезке M2 справа – 62,26 мл/100 г/мин, слева – 62,35 мл/100 г/мин; в отрезке M3 справа – 57,78 мл/100 г/мин, слева – 57,85 мл/100 г/мин; в отрезке P1 справа – 65,03 мл/100 г/мин, слева – 69,22 мл/100 г/мин; в области N. caudatus справа – 64,52 мл/100 г/мин, слева – 67,12 мл/100 г/мин; в области Putamen справа – 46,81 мл/100 г/мин, слева – 45,12 мл/100 г/мин; в области Talamus справа – 57,03 мл/100 г/мин, слева – 56,85 мл/100 г/мин; в отрезке A2 справа – 68,16 мл/100 г/мин, слева – 70,71 мл/100 г/мин; в отрезке M4 справа –

47,73 мл/100 г/мин, слева – 59,03 мл/100 г/мин; в отрезках М5 и М6 скорость кровотока справа составила 54,90 мл/100 г/мин и 58,56 мл/100 г/мин, слева – 58,71 мл/100 г/мин и 56,85 мл/100 г/мин; в отрезке Р2 зарегистрировано справа – 62,27 мл/100 г/мин, слева – 68,22 мл/100 г/мин. В области Hemisphere скорость кровотока справа – 48,53 мл/100 г/мин, слева – 49,3 мл/100 г/мин; в области WM показатели справа составили 22,73 мл/100 г/мин, слева – 22,97 мл/100 г/мин (табл. 3.21).

Таблица 3.21 – Результаты ASL-перфузии в программе ASPECTS после лечения

Параметры	Справа		Слева	
	Среднее значение, мл/100 г/мин	σ	Среднее значение, мл/100 г/мин	σ
A1	66,27	8,24	66,78	9,54
M1	54,52	7,65	59,12	8,87
M2	62,26	5,34	62,35	6,21
M3	57,78	5,78	57,85	7,54
P1	65,03	6,12	69,22	8,45
N. caudatus	64,52	9,32	67,12	10,91
Putamen	46,81	5,25	45,12	7,45
Talamus	57,03	9,29	56,85	7,76
A2	68,16	8,32	70,71	11,43
M4	47,73	5,53	59,03	3,76
M5	54,90	8,77	58,71	6,32
M6	58,56	4,65	56,85	6,05
P2	62,27	8,81	68,22	7,22
Hemisphere	48,53	4,87	49,33	6,45
WM	22,73	6,43	22,97	5,98

Полученные в результате проведения магнитно-резонансной ангиографии показатели до и после сплент-терапии не имеют значимой разницы.

3.7. Клинический пример

Пациентка *Н.* (история болезни № 42667-19) обратилась с жалобами на болевые ощущения в области ВНЧС с обеих сторон в покое и при открывании рта.

Клиническое обследование

Возраст: 27 лет.

Из анамнеза (со слов пациентки):

- рождена в срок;
- перенесенные и сопутствующие заболевания: ОРВИ, ветряная оспа;
- отмечает дискомфорт в области ВНЧС с 2009 года;
- в 2010 году проводилось ортодонтическое лечение с применением брекет-системы.

Осмотр

- Лицо асимметричное (рис. 3.15).
- Подбородок смещен влево.
- Тип профиля: выпуклый.



Рисунок 3.15. Лицо пациента: *А* – профиль; *Б* – фас; *В* – фас с улыбкой; *Г* – в три четверти справа; *Д* – в три четверти слева

Осмотр полости рта

Период постоянных зубов. Дистальная окклюзия, вертикальная резцовая дизокклюзия (рис. 3.16).



Рисунок 3.16. Зубные ряды пациента с дистальной окклюзией, вертикальной резцовой дизокклюзией зубных рядов: *А* – окклюзия жевательной группы зубов справа; *Б* – дизокклюзия передней группы зубов; *В* – окклюзия жевательной группы зубов слева; *Г* – верхний зубной ряд; *Д* – нижний зубной ряд

Сбор жалоб (анкетирование) (рис 3.17)

Жалобы	Ответ
Головокружения	Да
Частые головные боли	Да
Шум в ушах	Нет
Снижение слуха	Да
Проблемы со зрением	Нет
Нарушения сна	Да
Сложности с концентрацией внимания	Да
Повышенная утомляемость при умственной работе	Да
Нарушения памяти	Да
Сильная физическая слабость, апатия	Да
Частые перепады настроения, раздражительность	Да

Рисунок 3.17. Анкета здоровья пациентки *Н.*

Оценка уровня боли при пальпации мышц челюстно-лицевой области по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) до и после сплонт-терапии

Уровень боли при пальпации мышц жевательного аппарата по ВАШ пациент оценила как 9 из 10 баллов до сплонт-терапии. После сплонт-терапии пальпация мышц челюстно-лицевой области безболезненна.

Результаты гамбургского теста до и после сплонт-терапии (рис. 3.18)

Вопрос	Ответ		Среднее значение теста	
	До	После	До	После
Асимметрично ли открывание рта?	Да	Нет	6	2
Открывание рта резко ограниченное или слишком большое?	Да	Нет		
Определяются ли внутрисуставные шумы?	Да	Да		
Асинхронен ли окклюзионный звук?	Да	Нет		
Болезненна ли пальпация жевательных мышц?	Да	Нет		
Травматична ли эксцентрическая окклюзия зубов?	Да	Да		

Рисунок 3.18. Результаты гамбургского теста до и после сплонт-терапии

После проведенной сплонт-терапии значение гамбургского теста снизилось с 6 баллов до 2, что свидетельствует о положительной динамике состояния височно-нижнечелюстного сустава.

Результаты пальпации ко карте боли Мариано Рокабадо до и после сплонт-терапии

У пациентки *Н.* отмечаются 1, 2, 3, 4, 5, 6-я боли по карте боли М. Рокабадо справа и 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7-я – слева. Боль в данных точках указывает на верхнее дистальное положение мышечкового отростка нижней челюсти и смещение суставного диска вперед.

Консультация врача-невролога

Жалобы: на субъективное снижение слуха (аудиометрия – норма), приступы ноющей или тянущей боли в области левой орбиты и виска, снижение внимания и памяти, общую слабость, апатию. Известно со слов пациентки, что плохо себя чувствует в течение 1 года. В 2009 году – 3 сотрясения головного мозга во время занятий карате. В 2010 году – вывих нижней челюсти с последующим ортодонтическим лечением. В 2021 году – переохлаждение с болями в левой половине шеи (рецидивирует). В настоящее время проводит лечебную физкультуру, пользуется ортопедическим стопным ортезом (слева). Страдает хроническим гастритом. St. Neurologicus: в сознании, менингеальных знаков нет. Зрачки равномерны, симметричны, фотореакции живые. Движения глазных яблок в полном объеме. На лице наблюдается асимметрия вследствие аномалии окклюзии. Чувствительность лицевой области сохранилась, точки тройничного нерва безболезненны. Язык и язычок по средней линии. Фонация, глотание и артикуляция не нарушены.

Парезов нет. Сухожильные и глубокие рефлексы D=S. Патологических знаков нет. Болезненные при пальпации трапециевидные, кивательные и подзатылочные (слева – триггер в лоб) мышцы, жевательные мышцы (больше слева). Гиперэкстензия локтей, фаланговых суставов. Чувствительность сохранна. Координаторные пробы выполняет правильно. Нистагма нет. Проба на адиадохокinez. Фон настроения снижен. Нарушен сон (плохое засыпание).

Заключение: хронические головные боли напряжения, миофасциальный синдром шейной и жевательной мышечных групп на фоне дисфункции ВНС. Вторичная инсомния инициации сна в рамках астено-депрессивного синдрома.

Рекомендуется консультация психотерапевта, Fluoxetini 20 mg – по 1 табл. утром, Afabazol 10 mg – по 1 табл. 3 раза в день 2 недели, аппликатор Кузнецова на шейно-воротниковую зону в течение 15 минут с последующей

горячей примочкой с захватом жевательных мышц в течение 15 минут и втиранием Ung. Voltaren-emulgel 2 % вечером 10 дней, остеопатия.

Дополнительные методы обследования

Анализ диагностических гипсовых моделей в артикуляторе

В результате анализа диагностических гипсовых моделей в артикуляторе было выявлено несоответствие между положением зубных рядов при вынужденном (рис. 3.19) и нормальном положениях нижней челюсти (рис. 3.20).

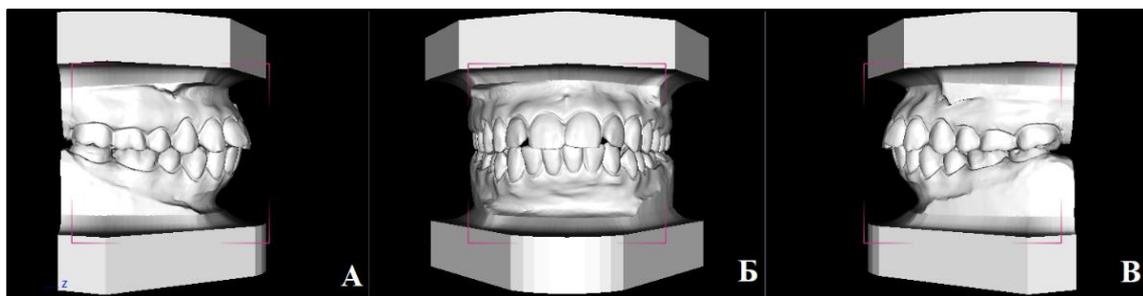


Рисунок 3.19. Оцифрованные диагностические модели при вынужденном положении нижней челюсти: *А* – окклюзия боковой группы зубов справа; *Б* – окклюзия зубных рядов спереди, *В* – окклюзия боковой группы зубов слева



Рисунок 3.20. Загипсовка диагностических моделей в артикуляторе по методике У. Рота: *А* – соотношение зубных рядов справа; *Б* – соотношение зубных рядов слева; *В* – соотношение зубных рядов во фронтальном отделе

На диагностических гипсовых моделях, зафиксированных в артикуляторе, более выраженная вертикальная и трансверзальная резцовая дизокклюзия, а также визуализируется увеличение размера сагиттальной щели.

Аппаратурные методы обследования

Конусно-лучевая компьютерная томография челюстно-лицевой области

На конусно-лучевой компьютерной томограмме визуализируется асимметрия тела и ветвей нижней челюсти. Суставная головка нижней челюсти справа и слева при вынужденном положении нижней челюсти занимает дистальное верхнее положение в сагиттальном срезе (рис. 3.21).

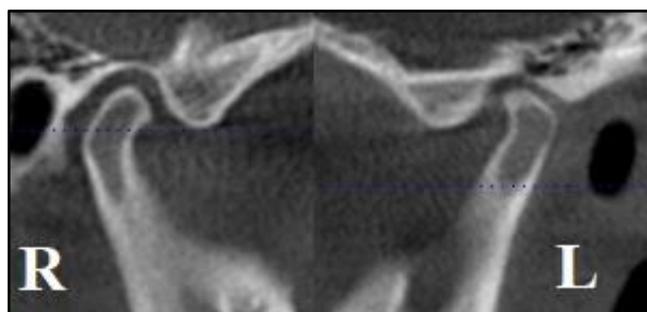


Рисунок 3.21. КЛК-томограмма ВНЧС в сагиттальном срезе:
R – справа, L – слева

На корональном срезе конусно-лучевой компьютерной томографии визуализируется медиальное смещение суставной головки нижней челюсти справа и латеральное смещение суставной головки нижней челюсти слева (рис. 3.22).



Рисунок 3.22. КЛК-томограмма ВНЧС в корональном срезе:
R – справа, L – слева

В аксиальном срезе визуализируется латеральное и дистальное смещение суставной головки нижней челюсти слева (рис. 3.23).

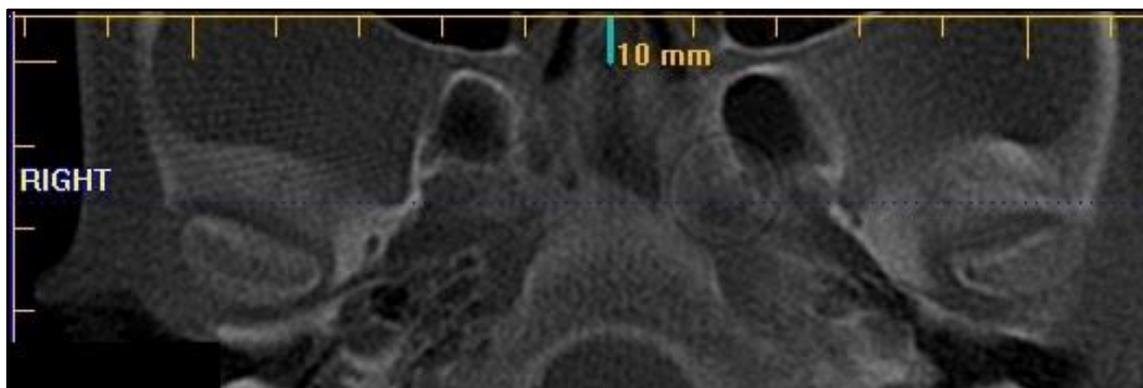


Рисунок 3.23. КЛК-томограмма ВНЧС в аксиальном срезе

Значение краниоцервикального угла меньше 96° (рис. 3.24), что могло явиться причинным фактором потери шейного лордоза (рис. 3.25) у пациентки Н.

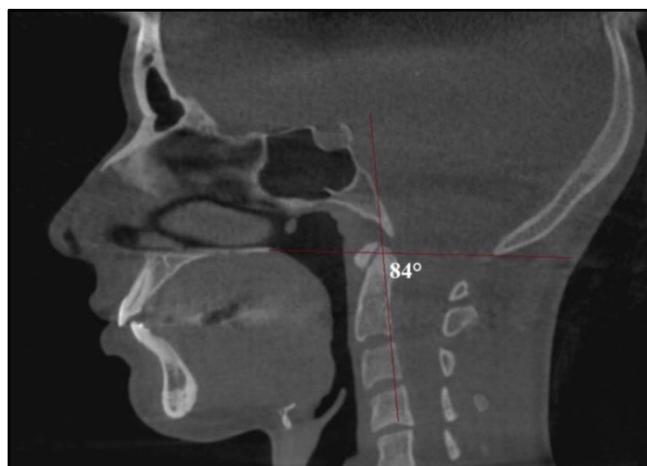


Рисунок 3.24. КЛК-томограмма челюстно-лицевой области, сагиттальный срез: краниоцервикальный угол, образованный плоскостью МакГрегора (McGregor plane) и плоскостью зубовидного отростка атланта (odontoid plane).
Нормальное значение: 96° – 106°

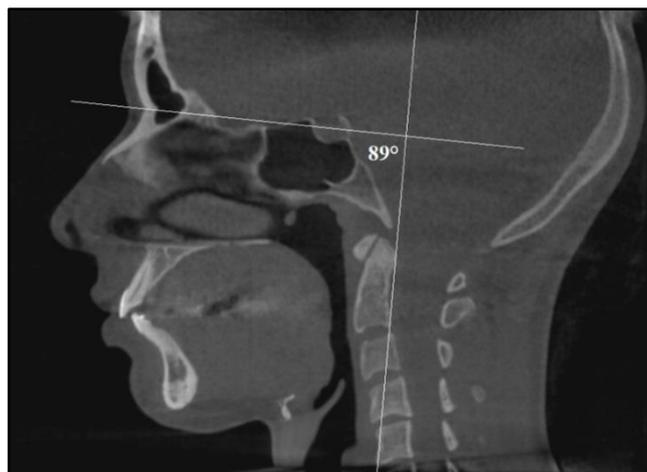


Рисунок 3.25. КЛКТ-томограмма челюстно-лицевой области, сагиттальный срез:
Угол SNL/OPT – угол, обозначающий наличие постериальной/антериальной ротации черепа. Нормальное значение: $92^{\circ} \pm 6^{\circ}$

Также уменьшение краниоцервикального угла является фактором, провоцирующим ДВНЧС и возникновение парафункции мышц челюстно-лицевой области. В свою очередь, ротация черепа относительно позвоночного столба в передне-заднем направлении исключена (рис. 3.26).

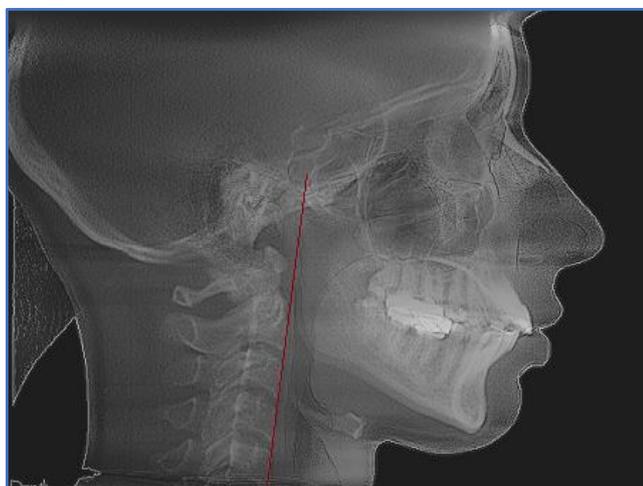


Рисунок 3.26. КЛКТ-томограмма челюстно-лицевой области, сагиттальный срез: потеря нормального шейного лордоза

На конусно-лучевой компьютерной томограмме визуализируется ротация шейных позвонков по отношению к основанию черепа и друг к другу,

патологические изменения расстояния между позвонками, а также отсутствие шейного лордоза (рис. 3.27).

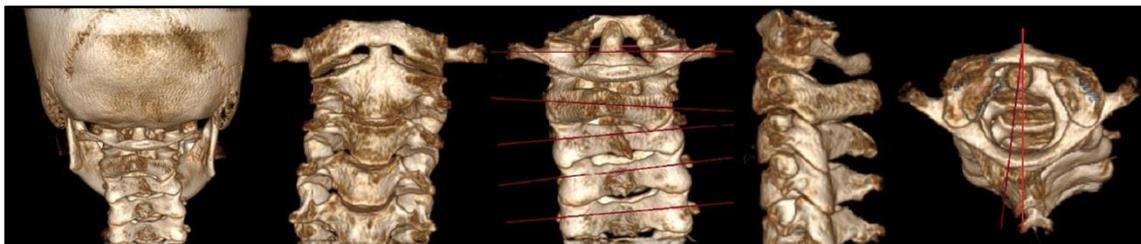


Рисунок 3.27. КЛК-томограмма челюстно-лицевой области, 3D-реконструкция: ротация позвонков шейного отдела. Асимметричное положение позвонков

Магнитно-резонансная томография ВНЧС

МР-томограммы ВНЧС отображают смещение головок мыщелковых отростков нижней челюсти дистально и вверх в положении при сомкнутых зубных рядах. Также выявлено полное смещение суставного диска слева в двух положениях – с закрытым и открытым ртом (без репозиции), частичное переднее смещение с внутренней ротацией суставного диска ВНЧС справа в положении с закрытым ртом, полная репозиция диска в положении с открытым ртом, а также ограничение подвижности головки мыщелкового отростка слева (табл. 3.22).

Таблица 3.22 – Результаты магнитно-резонансной томографии височно-нижнечелюстного сустава до сплинт-терапии

Суставные нарушения		Справа	Слева
Нарушение положения суставных головок ВНЧС		+	+
Нарушение положения суставного диска ВНЧС	Вентральное смещение	+	+
	Медиальное смещение	–	–
	Смещение с репозицией	+	–
	Смещение без репозиции	–	+

Ультразвуковая диагностика сосудов головы и шеи до и после сплонт-терапии

До лечения у пациентки *Н.* в ходе ультразвуковой диагностики сосудов головы была диагностирована асимметричность кровотока в позвоночных артериях (V4) 60 % со значимым снижением справа, а также увеличенная линейная скорость кровотока в синусе головного мозга. В шейном отделе были зарегистрированы эхографические признаки особенности развития (гипоплазия) правой позвоночной артерии и гемодинамическое преобладание левой позвоночной артерии.

После лечения величина асимметричности кровотока в позвоночной артерии (V4) существенно снизилась – до 45 %, при этом по-прежнему наблюдается увеличенная линейная скорость кровотока в синусе головного мозга (табл. 3.23, 3.24).

Таблица 3.23 – Результаты транскраниального дуплексного сканирования сосудов головного мозга до и после сплонт-терапии

Название артерий	Глубина локации, мм	Систолическая скорость кровотока, см/с					Асимметрия
		До		Норма/n	После		%
		L	R		L	R	
Средняя мозговая артерия, M1	56–60	109	103	80–130	126	114	n<15
Передняя мозговая артерия, A1	65–70	90	90	50–100	90	90	n<30
Задняя мозговая артерия	–	70	60	–	65	60	–
Внутренняя сонная артерия	60	60	60	40–80	70	70	–
Позвоночная артерия	60	50	20	32–60	60	35	–
Вена Розенталя	65	19	15	11–18	18	15	–
Прямой синус	55	35		14–30	40		–

Таблица 3.24 – Результаты дуплексного сканирования экстракраниальных отделов брахиоцефальных сосудов до и после сплент-терапии

Название артерий	Диаметр, мм	Линейная скорость кровотока, см/с	
		До	После
Левая позвоночная артерия	4,4	60	55
Правая позвоночная артерия	1,4	25	30

Магнитно-резонансная ангиография экстра- и интракраниальных артерий головного мозга до и после сплент-терапии

На сериях аксиальных и фронтальных томограмм головного мозга, выполненных в режимах T₁, ASL-перфузия, T₁ FatSat, выполненных до с применением сплент-технологии, изменений МР-сигнала в интракраниальных структурах суб- и супратенториальной локализации не обнаружено. По данным ASL-перфузии, снижения показателей кровотока в бассейнах магистральных артерий головы не выявлено. Базальные цистерны без изменений. Конвекситальные субарахноидальные пространства больших полушарий не расширены. Желудочковая система не расширена, не смещена.

Краниовертебральная область без особенностей. Нижний край миндалин мозжечка расположен выше линии Мак-Рея. Околоносовые пазухи и ячейки сосцевидных отростков пирамид височных костей воздухоносны, без признаков воспалительного утолщения слизистой и без наличия в них экссудата. В режиме время-пролетной (3D-ToF) МР-ангиографии с последующей обработкой по протоколу MIP получены изображения магистральных интракраниальных артерий и их ветвей. Визуализируется асимметрия диаметров позвоночных артерий (D<S). Выявляется правосторонняя задняя трифуркация правой внутренней сонной артерии. Изменений нормального анатомического хода остальных артерий головы и МР-сигнала в их пробеге не выявлено.

После сплент-терапии участков патологически измененного МР-сигнала в режиме T₁ в веществе головного мозга не выявлено. Желудочковая система не расширена, не смещена, симметрична. Конвекситальные субарахноидальные пространства не расширены. Краниовертебральный переход без особенностей. Турецкое седло не расширено, гипофиз в размерах не увеличен, полип нижней стенки правой верхнечелюстной пазухи. В режиме ASL-перфузии участков асимметрии данных о наличии аневризм, критически значимых стенозов и сосудистых аномалий не получено. Отмечается гипоплазия правой позвоночной артерии, задняя неполная трифуркация внутренней сонной артерии справа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ДВНЧС – распространенная патология, характеризующаяся анатомическими и функциональными нарушениями внутренних и внешних структур сустава. Согласно научным данным, она встречается у 25–30 % населения [108].

У пациентов с этим заболеванием в стадии обострения снижено качество жизни, а также уровень трудоспособности. Стоит отметить, что пациенты с данной патологией обычно жалуются на бессонницу, тревожность, повышенную утомляемость, нервозность, вертиго, их мучают головные боли, [38, 100]. Перечисленные жалобы являются характерными как для случаев ДВНЧС, так и для неврологических и тревожно-депрессивных расстройств.

Одной из существенных причин данной дисфункции служат окклюзии зубных рядов. Аномалии прикуса, нарушение нормального соотношения зубных рядов и анатомии зубов, неправильная работа жевательного механизма, а также смещение суставных головок, вызванное вынужденным положением нижней челюсти, приводят к компенсаторным изменениям.

В первую очередь на патологическое воздействие со стороны окклюзии зубных рядов реагируют соединительные и мягкие ткани височно-нижнечелюстного сустава – связочный аппарат и суставной диск, выполняя тем самым амортизирующую и компенсационную функции для равномерного распределения давления, оказываемого на ВНЧ. Длительное существование стрессовых для анатомических структур условий способствует изменению их анатомо-топографических характеристик [28, 29].

В частности, продолжительная парафункция мышц челюстно-лицевой области может спровоцировать их гипертрофию и привести к вторичным патологическим состояниям – воспалительным процессам в сосудистой системе, дисбалансу метаболизма и другим.

Изучение опубликованных научных материалов позволяет заключить, что до сих пор влияние ДВНЧС на состояние наиболее важных для церебральной гемодинамики магистральных сосудов широко не рассматривалось, по всей видимости, вследствие того, что этот вопрос относится к смежным областям медицины [44, 56, 103].

В отечественной медицинской литературе ранее была выдвинута гипотеза о влиянии ДВНЧС на мозговое кровообращение. Авторами проведенного в 2009 году секционного исследования была выполнена одномоментная ангиоартрограмма ВНЧС и внутренних сонных артерий трупов с различным состоянием окклюзии зубных рядов. Авторы измерили проходимость внутренних сонных артерий 56 трупов, полученные данные были разделены по характеру смыкания зубов на 3 группы: 1 группа – зубы в полости рта смыкаются, 2 группа – сохранившиеся зубы не контактируют или присутствуют только на одной челюсти, 3 группа – адентия. Анализ результатов выявил разницу между полученными данными о проходимости внутренних сонных артерий в трех группах [44].

Данные, опубликованные в зарубежных источниках, подтверждают наличие зависимости параметров церебрального кровообращения от диагностированной дисфункции височно-нижнечелюстного сустава у обследуемых.

Канадские ученые использовали метод транскраниальной доплерографии для оценки влияния положения нижней челюсти на церебральный кровоток. Они провели сравнительный анализ характеристик системы кровоснабжения головного мозга при вынужденном и нормальном положениях нижней челюсти и обнаружили, что ее физиологическое положение может положительно сказываться на состоянии мозгового кровообращения.

Японские специалисты исследовали церебральный объем крови. Для измерений они использовали устройство, обеспечивающее имитацию адентии

в боковых отделах зубных рядов. Пациенты обследовались при смыкании зубов с максимальным усилием с установленным аппаратом, а затем – при сжатии зубных рядов, но уже без аппарата. Ученым удалось установить, что при смыкании полных зубных рядов параметры церебральной гемодинамики выше, чем при сжатии укороченных [11].

И в отечественных медицинских научных источниках, и в иностранных отмечается, что данная проблематика вызывает как практический, так и теоретический интерес и требует дальнейшей разработки.

При более глубоком изучении рассматриваемого вопроса мы получили свои данные. В ходе научно-исследовательской работы нами было проведено комплексное обследование 37 пациентов с ДВНЧС. Возраст обследованных ограничивался пределами 18 лет – 44 года. Гендерный состав группы: 6 мужчин и 31 женщина, или 16 и 84 % обследуемых соответственно.

Все 37 участников группы были обследованы клинически в соответствии со стандартным протоколом кафедры ортодонтии МГМСУ им. А.И. Евдокимова. В ходе опроса отмечались жалобы, на каждого пациента заполнялась анкета здоровья. Был тщательно собран анамнез, проведен детальный осмотр на предмет предполагаемой патологии зубочелюстной системы. Определено состояние окклюзии зубных рядов.

В рамках клинического обследования участники группы оценивали остроту болевых ощущений при пальпации челюстно-лицевой области по ВАШ. Предварительная оценка функций ВНЧС производилась по сокращенному гамбургскому тесту, пациенты дали ответы на вопросы об асимметрии при опускании и подъеме нижней челюсти, ее крайних положениях, а также относительно внутрисуставных шумов, асинхронности окклюзионного звука, и, наконец, о болях при пальпация жевательных мышц и травматичности эксцентрической окклюзии зубов.

Наряду с получением перечисленной информации были составлены карты боли Рокабадо для каждого из 37 пациентов, на которых отмечалась болезненность во всех 8 зонах, а именно:

- 1-я – передне-нижнее синовиальное утолщение;
- 2-я – передне-верхнее синовиальное утолщение;
- 3-я – боковая коллатеральная связка;
- 4 – височно-нижнечелюстная связка;
- 5 – задне-нижнее синовиальное утолщение;
- 6 – задне-верхнее синовиальное утолщение;
- 7 – биламинарная зона;
- 8 – задисковые ткани.

Положительные ответы на вопросы в рамках гамбургского теста в количестве 3 и более свидетельствуют о дисфункции височно-нижнечелюстного сустава. Максимальное возможное значение теста составляет 6 баллов.

После выявления клинических признаков краниомандибулярной дисфункции всем пациентам была назначена КЛКТ томография челюстно-лицевой области и МРТ области ВНЧС.

По изображениям КЛКТ диагностировалось состояние височно-нижнечелюстного сустава, а также шейного отдела позвоночника по методике Мариано Рокабадо.

На основании результатов МРТ нами оценивалось направление смещения суставного диска, а также возможность репозиции суставного диска при опускании и поднимании нижней челюсти у участников с диагностированной ДВНЧС.

Перед началом лечения с применением сплонт-терапии нами был проведен анализ диагностических гипсовых моделей в артикуляторе, загипсованных по методике У. Рота, после чего они направлялись в зуботехническую лабораторию для изготовления двухсекционного сплонта.

Пациентам с выраженными жалобами по анкете здоровья до и после применения сплент-терапии была проведена ультразвуковая диагностика магистральных сосудов головы и шеи, а также магнитно-резонансная ангиография головного мозга.

Также в ходе исследования применялось дуплексное сканирование, имеющее целый ряд преимуществ. Наряду с отсутствием травматичности – метод неинвазивный, безопасностью и доступностью УЗИ обеспечивает высокую информативность, причем даже в динамике. Благодаря дуплексному сканированию мы получили достоверные значения параметров, характеризующих функции кровоснабжения в артериях – общих, внутренних и наружных сонных, в позвоночных, в артериях Виллизиева круга – средних, передних и задних, а также в венах Розенталя и прямом синусе мозга. К тому же метод позволяет провести функциональные пробы и сравнить интенсивность кровотока при открывании рта.

Мы оценивали скорость кровотока по следующим параметрам: систолическая (V_{ps}), конечная диастолическая (V_{ed}), усредненная по времени максимальная ($TAMX$), а также индекс пульсации (PI).

Дуплексная УЗ-диагностика экстракраниальных отделов брахиоцефальных сосудов позволяет получить картину анатомической структуры и выявить стенозированные артерии каротидного и вертебробазилярного бассейнов, а также оценить параметры кровообращения в них [12].

Согласно протоколу МРА мы получили изображения T_1 , T_2 , T_2 -FLAIR и диффузионно-взвешенные МР-изображений в аксиальной плоскости с добавлением фронтальных и сагиттальных проекций, а также провели анализ данных ASL-перфузии. Обследование проводилось без использования контраста в режиме время-пролетной МРА с высоким разрешением – 3D-ToF, HR (Time of Flight, High Resolution).

Оценка ASL-перфузии была произведена при помощи программы ASPECTS (Alberta stroke programme early CT score / программа Alberta для оценки начальных признаков инсульта по КТ).

В качестве неинвазивного метода определения характера церебрального кровообращения ASL-технология целесообразна при первоначальной диагностике и при наблюдении пациентов с уже установленными патологиями головного мозга. Данная технология не травмирует исследуемые области, исключает аллергические реакции, не оказывает вредного ионизирующего воздействия. Это результативный инструмент первичной диагностики состояния системы мозгового кровообращения и мониторинга лечебной тактики.

В ходе клинического осмотра было выявлено, что у 100 % пациентов с краниомандибулярной дисфункцией и выраженными жалобами имеется дистальная окклюзия в сочетании с нарушениями окклюзии в вертикальном и трансверзальном направлениях.

Мы выяснили в ходе анкетирования, что из группы участников с ДВНЧС в количестве 37 человек 26 жаловались на головокружения, или ≈ 71 %, на частые головные боли – 24, или ≈ 65 %, шум в ушах – 24, или ≈ 65 %, на ухудшение слуха и снижение остроты зрения – по 13 человек, то есть ≈ 35 %. По 15 человек, или ≈ 41 % отметили сложности со сном и концентрацией внимания. Наконец, утвердительно ответили на вопрос о повышенной утомляемости при умственной работе 28 пациентов, то есть ≈ 76 %, о нарушениях памяти 20, или ≈ 53 %, сильную физическую слабость и апатию отметили 26, или ≈ 71 % участников, частые перепады настроения и раздражительность – 17, или ≈ 47 %.

Используя методы факторного анализа, мы выявили 4 основных статистически значимых признака, которые служат маркером патологических изменений системы мозгового кровообращения у пациента с ДВНЧС, – физическая слабость, апатия, нарушение памяти, проблемы со зрением.

Эффективность выбранного метода лечения с применением сплонт-терапии подтверждена и данными оценки боли при пальпации мышц жевательного по ВАШ: средний балл до лечения соответствовал максимально возможной боли и имел значение 8,14. После нормализации жевательных функций посредством сплонт-терапии данный показатель принял нулевое значение.

Гамбургский тест отразил следующее. До лечения у подавляющего большинства пациентов (91 %) открывание рта было асимметричным, у 82 % пациентов ограничения или чрезмерная амплитуда при опускании нижней челюсти, все пациенты (100 %) слышали внутрисуставные шумы, окклюзионный звук у всех был асинхронным, болезненность при пальпации жевательных мышц и травматичная эксцентрическая окклюзия зубов также отмечена у всех. Среднее значение по данному тесту составило 6 баллов из 6 возможных. Данный показатель больше 3 баллов, что свидетельствует о наличии у обследуемых ДВНЧС.

Стоит отметить, что после проведения сплонт-терапии данное значение снизилось до 2 баллов, характеризующих сохранение внутрисуставных шумов, связанных с изменением топографо-анатомических признаков височно-нижнечелюстного сустава в результате патологии.

По результатам пальпации по карте боли Мариано Рокабадо было выявлено, что у 44 % пациентов диагностируется боль во всех 8 зонах пальпации с правой стороны, а у 56 % – с левой. Данная разница в показателях связана с различием выраженности анатомических и функциональных нарушений ВНЧС слева и справа. В свою очередь, боли № 1 и № 2 были диагностированы у 100 % пациентов с ДВНЧС с обеих сторон. Боль № 3 была выявлена у 89 % с правой стороны, у 100 % – с левой. Боли № 4 и № 5 отмечались у 67 % пациентов справа и у 100 % – слева. Боли № 6 и № 7 были зарегистрированы у 67 % пациентов с правой стороны, у 89 % – с левой. После проведенного лечения с применением сплонт-терапии при пальпации по карте

боли Мариано Рокабадо у пациентов остались боли № 3 и № 4: в 46 % случаев – справа и в 37 % случаев – слева. По всей видимости, устранить боли полностью не удалось вследствие необратимых деформаций связочного аппарата при ДВНЧС.

Аналитическое исследование данных конусно-лучевой томографии челюстно-лицевой области было выявлено, что размеры суставных головок нижней челюсти справа и слева у обследуемых пациентов отличаются. Наибольшие различия наблюдаются в ширине и высоте суставных головок, что связано с их ремоделированием в результате дегенеративных изменений на фоне нестабильного положения нижней челюсти, диагностированного в ходе анализа клинско-диагностических моделей в артикуляторе, и патологической нагрузки, оказываемой на височно-нижнечелюстной сустав. При этом анатомия суставных ямок височных костей справа и слева практически симметричная. Также стоит отметить, что было выявлено несимметричное по расстоянию смещение суставных головок, однако как с правой, так и с левой сторон преобладает дистальное смещение суставных головок, а также наблюдается увеличение суставной щели по медиальному контуру суставных головок.

После сплент-терапии у пациентов на конусно-лучевой томограмме наблюдается смещение суставных головок нижней челюсти в более переднее и верхнее положение, а также более равномерное распределение пространства между верхним контуром суставных головок нижней челюсти и суставными впадинами височных костей справа и слева.

Анализ конусно-лучевой компьютерной томографии челюстно-лицевой области участников исследования с ДВНЧС по методу Мариано Рокабадо показал, что у 97 % пациентов присутствуют патологическое изменение краниоцервикального угла и нарушение шейного лордоза, у 100 % пациентов выявлены асимметричное положение шейных позвонков, а также ротации шейных позвонков. Данные изменения свидетельствуют о том, что у

обследуемых пациентов помимо ДВНЧС в 100 % случаев наблюдается краниовертебральная дисфункция, для которой характерны предъявляемые пациентами до лечения жалобы.

МР-томография ВНЧС подтвердила наличие у 100 % пациентов с ДВНЧС нарушений положения суставных головок ВНЧС справа и слева.

Также у 73 % пациентов выявлено вентральное смещение диска ВНЧС слева, у 100 % – справа. У 55 % пациентов наблюдается медиальное смещение суставного диска ВНЧС справа, у 37 % – слева.

При этом репозиция диска ВНЧС справа отмечается у 45 % пациентов, а слева – у 36 %. Смещение диска ВНЧС без репозиции справа было выявлено у 45 % пациентов, слева – у 64 % пациентов.

Это свидетельствует о том, что нарушение положения диска ВНЧС происходит преимущественно в нескольких направлениях, а именно сочетаются медиальное и вентральное направления смещения диска ВНЧС.

Полученные в ходе анализа магнитно-резонансной томографии данные о дислокации дисков ВНЧС справа и слева имеют прямую корреляционную связь с данными смещении суставных головок нижней челюсти, полученными в результате конусно-лучевой компьютерной томографии.

Также стоит отметить, что репозиция диска ВНЧС при открывании рта у обследуемых пациентов встречается чаще справа, чем слева. По нашему мнению, причиной тому может быть асимметричное перераспределение нагрузки при функционировании челюстно-лицевой области, связанное с аномалиями окклюзии у обследуемых пациентов, а также нестабильное положение нижней челюсти вследствие ее вынужденного позиционирования при закрывании рта.

В результате изучения особенностей церебральной гемодинамики и анатомии сосудов у пациентов с диагнозом ДВНЧС с помощью транскраниального дуплексного сканирования сосудов головного мозга и дуплексного сканирования экстракраниальных отделов брахиоцефальных

сосудов нами была выявлена взаимосвязь между наличием краниовертебральной дисфункции и анатомическими изменениями в позвоночных артериях у обследуемых пациентов.

У обследуемых пациентов причиной анатомической деформации позвоночных артерий послужил вертеброгенный фактор. Преимущественно была деформирована и сужена правая позвоночная артерия.

Была обнаружена асимметрия в показателях скорости кровотока в левой и правой средних мозговых артериях при наличии анатомической асимметрии правой и левой позвоночных артерий.

Также нами не было выявлено значимой разницы в показателях гемодинамики сосудов головного мозга до и после лечения с применением сплент-терапии. Однако у 90 % обследованных пациентов с анатомическими и функциональными изменениями в позвоночных артериях на уровне шейного отдела было зарегистрировано медиальное смещение диска височно-нижнечелюстного суставного. Мы предполагаем, что данная корреляционная связь обусловлена наличием ДВНЧС краниовертебральных нарушений, которые в свою очередь оказывают влияние на изменение анатомии указанных артерий.

В результате статистической обработки данных было также выявлено, что изменения гемодинамики в позвоночных артериях на уровне шеи отдела имеют тесную корреляционную связь с возрастом пациента. Наиболее часто данные изменения наблюдаются у пациентов старше 30 лет.

Мы также обнаружили, что до начала курса терапии с использованием сплент-технологии у обследуемых фиксировалось повышение скорости кровотока в прямом синусе головного мозга. При сопровождающих данный фактор головной боли, головокружения, шума в ушах, расстройств памяти и сна, постоянной тревожности имеет смысл, и это подтверждают ученые соответствующего медицинского профиля, говорить об опасности возникновения недостаточности мозгового кровообращения.

Применение сплент-терапии оказало влияние и на среднее значение показателя скорости кровотока в прямом синусе головного мозга: оно снизилось на 5 единиц. Мы связываем это с тем, что пациенты, при наличии показаний, были направлены нами на консультацию и последующее лечение к врачу-неврологу.

Результаты ASL-перфузии и магнитно-резонансной ангиографии не показали статистически значимых отличий показателей церебральной гемодинамики до и после лечения. Также важно отметить, что данный метод диагностики оказался менее специфичным для участников с ДВНЧС, так как в случае магнитно-резонансной ангиографии и ASL-перфузии оценка скорости кровотока происходит при обработке данных постфактум, в отличие от метода транскраниального дуплексного сканирования сосудов головного мозга и дуплексного сканирования экстракраниальных отделов брахиоцефальных сосудов, которые проводятся в реальном времени и позволяют произвести оценку данных в динамике и при использовании функциональных проб. Также данные методы диагностики являются более дорогостоящими.

ВЫВОДЫ

1. У пациентов с ДВНЧС отмечались жалобы на снижение слуха (35 %), проблемы со сном (41 %), частые перепады настроения и раздражительность (47 %), наблюдались краниовертебральные нарушения, которые обусловлены вынужденным положением головы при наличии дистальной окклюзии (100 %), что является причиной нарушений строения кровеносных сосудов шеи и показателей церебральной гемодинамики.

При клиническом обследовании определено, что отмечается максимально возможная боль по визуально-аналоговой шкале более чем у 50 % пациентов и у 45 % – по карте боли Мариано Рокабадо во всех 8 зонах пальпации в области ВНЧС. Среднее значение по гамбургскому тесту составило больше 3 баллов из 6, что свидетельствует о нарушениях анатомии и функции ВНЧС.

2. По данным КЛКТ в 100 % случаев у ортодонтических пациентов с ДВНЧС диагностированы краниовертебральные нарушения: изменение краниоцервикального угла и нарушение шейного лордоза встречаются в 97 %, асимметричное расстояние между шейными позвонками и ротация шейных позвонков – в 100 %. Обнаружена статистически достоверная корреляционная связь между возрастом, полом и нарушениями в шейном отделе. Наиболее часто данные изменения наблюдаются у женщин старше 30 лет ($p=0,02$).

3. При анализе строения ВНЧС по результатам конусно-лучевой компьютерной и магнитно-резонансной томографии было выявлено, что у 100 % пациентов наблюдается дистальное положение суставных головок по сагиттальному срезу и смещение в латеральном направлении на корональном срезе справа и слева. Суставные головки имеют разную анатомию, преимущественно по ширине и высоте, что связано с их ремоделированием при дегенеративном заболевании в результате вынужденного положения нижней челюсти. У 100 % пациентов диагностировано вентральное смещение

суставного диска ВНЧС, Суставной диск в медиальном направлении смещен у 55 % пациентов. У 45 % участников исследования преобладает смещение суставного диска с репозицией справа, у 64 % – смещение без репозиции слева. Выявлена корреляционная связь ($p=0,01$) между медиальным смещением диска височно-нижнечелюстного сустава и анатомическими, а также функциональными изменениями позвоночных артерий на уровне шейного отдела.

4. У ортодонтических пациентов с ДВНЧС статистически значимая разница показателей скорости кровотока в средних и задних мозговых, внутренних сонных, позвоночных артериях и венах Розенталя до и после лечения с применением сплонт-терапии отсутствует.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Выполненные исследования позволяют рекомендовать проведение анкетирования до начала сплонт-терапии пациентов с ДВНЧС. Следует выяснить, имеют ли место частые перепады настроения, раздражительность, снижение остроты слуха, проблем со сном. Если ответы утвердительные, рекомендуется консультация врачу-невролога для исключения патологий мозгового кровообращения. При обнаружении таких патологий лечение пациента проводится совместно с врачом-неврологом.

2. Рекомендовано перед началом лечения пациентов с диагнозом ДВНЧС проведение конусно-лучевой компьютерной томографии челюстно-лицевой области с оценкой состояния шейного отдела с целью исключения краниовертебральной дисфункции и дальнейшее проведение лечения совместно с остеопатом для профилактики нарушений анатомии и функции магистральных сосудов головного мозга на уровне шейного отдела.

3. Рекомендовано проведение сплонт-терапии, в среднем в течение 6–8 месяцев, для нормализации и стабилизации положения нижней челюсти, а также достижения эффекта миорелаксации у пациентов с ДВНЧС с последующим ортодонтическим и ортопедическим лечением с целью нормализации окклюзии зубных рядов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анисимова, Я.Ю. Клинические проявления дисфункции височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц у пациентов с хроническим нарушением мозгового кровообращения / Я.Ю. Анисимова // *Bulletin of Medical Internet Conferences*. – 2015. – Т. 5, № 4. – С. 232.
2. Антоник, М.М. Виртуально-реальная методика диагностики, планирования и ортопедического лечения больных с окклюзионными нарушениями, осложненными мышечно-суставной дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава / М.М. Антоник // *Российский стоматологический журнал*. – 2012. – № 1.
3. Антоник, М.М. Компьютерные технологии комплексной диагностики и лечения больных с патологией окклюзии зубных рядов, осложненной мышечно-суставной дисфункцией : диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук / Антоник М.М. – Москва, 2012.
4. Бекреев, В.В. Диагностика и комплексное лечение заболеваний височно-нижнечелюстного сустава : диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук / Бекреев В.В. – Москва, 2018.
5. Бекреев, В.В. Алгоритм диагностики и лечения внутренних нарушений височно-нижнечелюстного сустава / В.В. Бекреев, А.Ю. Васильев, С.А. Рабинович // *Российская стоматология*. – 2013. – Т. 6. – № 2. – С. 20–25.
6. Бойко, Н.В. Шум в ушах: алгоритм диагностики и лечения // *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова* / Н.В. Бойко. – 2017. – Т. 117, № 9. – С. 88–93.
7. Буланова, Т.В. Магнитно-резонансная томография в диагностике заболеваний и травм височно-нижнечелюстного сустава : диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Буланова Т.В. – Москва, 2005. – С. 143.

8. Быканов, А.Е. Время-пролетная МР-ангиография с высоким пространственным разрешением в визуализации лентикюлостриарных артерий у пациентов с глиальными опухолями островковой доли мозга / Быканов А.Е. [и др.] // Журнал «Вопросы нейрохирургии» имени Н.Н. Бурденко. – 2015. – Т. 79, № 3. – С. 5–14.

9. Велиханова, Н.Р. Оценка симптомов нарушения церебральной гемодинамики у пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава / Н.Р. Велиханова, Н.С. Дробышева, Е.И. Шульц, В.В. Васильченко // Ортодонтия. – 2021. – № 3 (95). – С. 43.

10. Велиханова, Н.Р. Оценка неврологического статуса у ортодонтических пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава / Н.Р. Велиханова, Н.С. Дробышева, Е.И. Шульц, В.В. Васильченко, М.Н. Шаров // Эндодонтия Today. – 2022. – Т. 20, № 1. – С. 16–22.

11. Велиханова, Н.Р. Анализ данных литературы об изменении показателей кровообращения головного мозга при дисфункции височно-нижнечелюстного сустава / Н.Р. Велиханова, Н.С. Дробышева, А.Ю. Дробышев // Российская стоматология. – 2020. – Т. 13. – № 3. – С. 54–55.

12. Велиханова, Н.Р. Исследование состояния церебральной гемодинамики у пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава / Н.Р. Велиханова, Н.С. Дробышева, М.Л. Мирзоев // Сборник трудов XLII Итоговой научной конференции общества молодых ученых МГМСУ им. А.И. Евдокимова. – Москва, 2020 – С. 97–99.

13. Велиханова, Н.Р. Диагностика заболеваний височно-нижнечелюстного сустава у ортодонтических пациентов с неврологическими симптомами / Н.Р. Велиханова, Н.С. Дробышева, Е.И. Шульц, В.В. Васильченко, М.Н. Шаров // Ортодонтия. – 2022. – Т. 97, № 1.

14. Гордеева, И.Е. Синдром Костена: взгляд невролога на проблему / И.Е. Гордеева, Х.Ш. Ансаров // Лекарственный вестник. – 2019. – Т. 13, № 1 (73). – С. 26–32.

15. Григоренко, А.А. Роль остеопатии в комплексной реабилитации пациентов с краниомандибулярной дисфункцией / А.А. Григоренко, Д.А. Волчек, Г.Б. Оспанова // Клиническая стоматология. – 2012. – № 3. – С. 26–29.

16. Дибиров, Т.М. Перспективы развития компьютерных технологий в диагностике, планировании лечения и реабилитации пациентов с врожденной патологией челюстно-лицевой области / Т.М. Дибиров, Н.С. Дробышева, Е.Г. Свиридов А.В. Глушко, К.А. Куракин // Материалы Первой всероссийской научной конференции молодых ученых-медиков Всероссийского стоматологического форума «Инновационные технологии в медицине XXI века», 2012. – С. 69–70.

17. Дорожкина, Е.Г. Признаки кранио-мандибулярной дисфункции у пациентов в клинике ортопедической стоматологии / Е.Г. Дорожкина [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 5. – С. 156–156.

18. Доусон, П.Е. Функциональная окклюзия: от височно-нижнечелюстного сустава до планирования улыбки / П.Е. Доусон ; пер. с англ. ; под ред. Д.Б. Конева. – М. : Практическая медицина, 2016.

19. Дробаха, К.В. Особенности функционального состояния челюстно-лицевой области у пациентов с трансверсальными аномалиями, обусловленными гиперплазией мышечного отростка / К.В. Дробаха [и др.] // Ортодонтия. – 2018. – № 1. – С. 16–23.

20. Дробышев, А.Ю. Заболевания височно-нижнечелюстного сустава / А.Ю. Дробышев [и др.]. Классификация, клиника, диагностика и лечение. – 2020.

21. **Дробышева, Н.С. Комплексный подход к лечению пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава / Н.С. Дробышева,**

Н.Р. Велиханова, А.Ю. Дробышев, Н.А. Каминский-Дворжецкий, М.В. Тардов, А.В. Болдин // Ортодонтия. – 2019. – № 2 (86). – С. 38–39.

22. Дробышева, Н.С. Влияние дисфункции височно-нижнечелюстного сустава на состояние церебральной гемодинамики. Обзор литературы / Н.С. Дробышева, Н.Р. Велиханова, М.Л. Мирзоев, Н.А. Каминский-Дворжецкий // Стоматология. – 2019. – № 6 (2) – С. 121.

23. Дробышева, Н.С. Позиционирование головы пациента при изучении височно-нижнечелюстных суставов на срезах конусно-лучевой компьютерной томографии / Н.С. Дробышева, Н.А. Каминский-Дворжецкий, А.Ю. Дробышев, А.Б. Маллаева, М.Л. Мирзоев // Ортодонтия. – 2019. – № 2 (86). – С. 40–41.

24. Дробышева, Н.С. Использование конусно-лучевой компьютерной томографии в ортодонтии / Н.С. Дробышева, Д.А. Лежнев, В.В. Петровская, М.А. Батова, Н.Г. Перова, А.Б. Маллаева, Н.А. Каминский-Дворжецкий, М.Л. Мирзоев // Ортодонтия. – 2019. – № 1 (85). – С. 32–42.

25. Дробышева, Н.С. Взаимосвязь аномалии окклюзии зубных рядов и дисфункции височно-нижнечелюстного сустава / Н.С. Дробышева, М.Л. Мирзоев, А.Ю. Дробышев, Н.А. Каминский-Дворжецкий, Н.Р. Велиханова // Ортодонтия. – 2019. – № 2 (86). – С. 43–44.

26. Екушева, Е.В. Влияние коморбидных заболеваний на течение мигрени и подходы к терапии / Е.В. Екушева, Е.Г. Филатова, А.Ю. Алексеева // РМЖ. – 2017. – Т. 25, № 24. – С. 1790–1795.

27. Жулев, Е.Н. Топографическая анатомия головок нижней челюсти у пациентов с мышечно-суставной дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава и аномалиями прикуса / Е.Н. Жулев, П.Э. Ершов, О.А. Ершова // Вятский медицинский вестник. – 2017. – № 3 (55). С. 96–99.

28. Кастаньо, Е.Б. Влияние дисфункции височно-нижнечелюстного сустава на состояние церебральной гемодинамики. Обзор литературы / Е.Б. Кастаньо, Н.С. Дробышева, Н.Р. Велиханова,

А.Ю. Дробышев, Н.А. Каминский-Дворжецкий // Стоматология. – 2019. – № 6 (2). – С. 106.

29. Кастаньо, Е.Б. Ортодонтия. Исследование функциональных состояний мышц челюстно-лицевой области у пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов, обусловленной аномалиями челюстей, с использованием современных методов диагностики / Е.Б. Кастаньо, Н.С. Дробышева, Т.В. Климова, А.Ю. Дробышев, Н.В. Набиев, И. Жмырко // Ортодонтия. – 2019. – № 2. – С. 12–18.

30. Кастаньо, Е.Б. Функциональное состояние зубочелюстной системы у пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов, обусловленной аномалиями челюстей : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Кастаньо Е.Б. – 2019. – 24 с.

31. Климова, Т.В. Кинезиография нижней челюсти / Т.В. Климова, Н.В. Набиев, Е.Н. Новикова // Бюллетень медицинских Интернет-конференций. – 2013. – Т. 3, № 9. – С. 1090.

32. Ковалева, О.А. Сравнительный анализ данных транскраниальной доплерографии сосудов головного мозга при применении транскраниальной микрополяризации у детей с когнитивными расстройствами / О.А. Ковалева [и др.] // Альманах современной науки и образования. – 2017. – № 6. – С. 54–57.

33. Колпакова, Е.В. Шум в ушах: диагностические параллели / Колпакова Е.В. [и др.] // Инновационная медицина Кубани. – 2019. – № 4. – С. 44–52.

34. Коннов, В.В. Стоматологический статус у пациентов с хроническим нарушением мозгового кровообращения / В.В. Коннов [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6.

35. Коннов, В.В. Применение динамической электростимуляции при лечении больных с деформациями зубных рядов, осложненными мышечно-суставной дисфункцией / В.В. Коннов, Д.Х. Разаков, М.Г. Сойхер,

М.И. Кленкова, А.В. Климов, Э.В. Пылаев // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2013. – № 3. – С. 418–421.

36. Лагода, О.В. Дуплексное сканирование в диагностике патологии сосудов головного мозга / О.В. Лагода, А.О. Чечеткин // Нервные болезни. – 2004. – № 3. – С. 19–24.

37. Лебедеико, И.Ю. Клинические методы диагностики функциональных нарушений зубочелюстной системы / И.Ю. Лебедеико [и др.]. – Москва : МЕДпресс-информ, 2006.

38. Лежнев, Д.А. Современные тенденции лучевой диагностики в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии (лекция) / Д.А. Лежнев, В.В. Петровская // Радиология – практика. – 2019. – № 5 (77). – С. 57–73.

39. Медведева, С.О. Особенности гемодинамических нарушений, психоэмоциональных расстройств и качество жизни у больных артериальной гипертонией с церебральными расстройствами : специальность 14.01.05 : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Медведева Светлана Олеговна. – Тверь, 2018. – 26 с.

40. Мержвинская, Е.И. Совмещение традиционных и современных методов диагностики в ортодонтической практике на примере пациента с выраженной зубочелюстной аномалией / Е.И. Мержвинская, А.Б. Слабковская, Н.С. Дробышева, Л.С. Персин // Интер-медикал. – 2015. – № IV (10). – С. 53–58.

41. Москаленко, Ю.Е. Особенности развития реакции сосудов мозга на функциональные тесты по данным транскраниальной доплерографии / Ю.Е. Москаленко [и др.] // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. – 2017. – Т. 53, № 3. – С. 185–191.

42. Набиев, Н.В. Исследование биопотенциалов мышц челюстно-лицевой области при помощи электромиографии у лиц с физиологической и дистальной окклюзией / Н.В. Набиев [и др.] // Бюллетень медицинских Интернет-конференций. – 2013. – Т. 3, № 9. – С. 1085–1088.

43. Никитин, В.Н. Биомеханическое моделирование коррекции прикуса зубочелюстной системы человека : специальность 01.02.08 : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук / Никитин Владислав Николаевич. – Пермь, 2017. – 23 с.

44. Няшин, Ю.И. Исследование влияние патологии зубочелюстной системы на мозговое кровообращение / Ю.И. Няшин, В.А. Лохов, М. Менар // Механика машин, механизмов и материалов. – 2016. – № 4. – С. 89–93.

45. Оборин, Л.Ф. Взаимодействие биомеханических и гемодинамических факторов при повреждении височно-нижнечелюстного сустава врожденного и приобретенного происхождения / Л.Ф. Оборин, Е.С. Патлусова // Российский журнал биомеханики. – 2009. – № 4. – С. 94–106.

46. Персин, Л.С. Ортодонтия. Диагностика и лечение зубочелюстно-лицевых аномалий и деформаций : учебник / Л.С. Персин, М.А. Колесов, М.Я. Алимова. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 640 с.

47. Персин, Л.С. Ортодонтия : учебник : в 3 частях. Часть 3. Ортодонтия / Л.С. Персин, А.А. Аникиенко, Ю.А. Гиоева, Н.С. Дробышева, Е.А. Картон, Г.В. Кузнецова, Ж.А. Ленденгольц, М.В. Маркова, Н.В. Панкратова, Л.В. Польша, И.В. Попова, А.Ю. Порохин, А.Б. Слабковская, В.А. Тугарин, Ф.Я. Хорошилкина. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 240 с.

48. Персин, Л.С. Современные методы диагностики аномалий зубных рядов и окклюзии : учебное пособие по ортодонтии / Л.С. Персин, А.Б. Слабковская, Е.А. Картон, Н.С. Дробышева, И.В. Попова. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 160 с.

49. Персин, Л.С. Стоматология. Нейростоматология. Дисфункции зубочелюстной системы : учебник / Л.С. Персин, М.Н. Шаров. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 360 с.

50. Петровская, В.В. КЛКТ в планировании и контроле ортодонтического и ортогнатического лечения / В.В. Петровская // Международный

конгресс IX «Невский радиологический форум-2017». – Санкт-Петербург, 2017.

51. Петровская, В.В. Анализ антропометрических параметров лицевого отдела черепа по данным конусно-лучевой томографии (лекция) / В.В. Петровская, М.А. Батова // Радиология – практика. – 2017. – № 3 (63). – С. 54–65.

52. Петровская, В.В. Применение конусно-лучевой компьютерной томографии для определения размеров челюстно-лицевой области в ортодонтии и челюстно-лицевой хирургии / В.В. Петровская, Н.Г. Перова, М.А. Батова // V съезд специалистов по лучевой диагностике и лучевой терапии Сибирского федерального округа. – Иркутск, 2018. – С. 35.

53. Писаревский, Ю.Л. Клиническая оценка зубочелюстной системы при дисфункциях височно-нижнечелюстного сустава / Ю.Л. Писаревский [и др.] // Забайкальский медицинский вестник. – 2017. – № 2. – С. 112–121.

54. Польша, Л.В. Диагностика эстетических нарушений и планирование комплексной реабилитации пациентов с сагиттальными аномалиями окклюзии : диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук / Польша Л.В. – Москва, 2009. – 353 с.

55. Проскокова, С.В. Распространенность вторичных деформаций зубочелюстной системы и патологии ВНЧС у населения Дальнего Востока / С.В. Проскокова, Г.И. Оскольский, К.Г. Оскольская, О.И. Арсенина // Стоматология. – 2010. – № 6. – С. 59–61.

56. Пронин, И.Н. Спиновое маркирование артериальной крови (ASL)-метод визуализации и оценки мозгового кровотока / И.Н. Пронин [и др.] // Лучевая диагностика и терапия. – 2012. – № 3. – С. 64–78.

57. Сагдеев, Р.З. Магнитно-резонансная томография / Р.З. Сагдеев, А.Ю. Летягин // Бюллетень СО РАМН. – 2000. – № 2. – С. 134–142.

58. Семенов, Р.Р. Оценка состояния мозговой гемодинамики у пациентов с синдромом болевой дисфункции височно-нижнечелюстного

сустава / Р.Р. Семенов [и др.] // *Фундаментальные исследования*. – 2012. – Т. 2, № 7. – С. 390–393.

59. Слабковская, А.Б. Оценка челюстно-лицевой асимметрии по компьютерным томограммам / А.Б. Слабковская, Н.С. Дробышева, Е.И. Мержвинская, Л.С. Персин // *Ортодонтия*. – 2016. – № 2 (74). – С. 78.

60. Славичек, Р. Жевательный орган. Функции и дисфункции / Славичек Р. – Москва : Азбука стоматолога, 2008.

61. Сойхер, М.Г. Интероцептивная ортодонтия в детской практике / М.Г. Сойхер [и др.] // *Стоматология детского возраста и профилактика*. – 2016. – Т. 15, № 1. – С. 43–48.

62. Тардов, М.В. Синдром Костена или дисфункция височно-нижнечелюстного сустава? / М.В. Тардов, А.В. Болдин // *Трудный пациент*. – 2018. – Т. 16, № 10. С. 43–46.

63. Тардов, М.В. Комплексное лечение синдрома Костена / М.В. Тардов, И.Д. Стулин, Н.С. Дробышева, А.В. Болдин, Н.Л. Кунельская, Е.В. Байбакова, Н.Р. Велиханова, Н.А. Каминский-Дворжецкий // Журнал неврологии и психиатрии. – 2020. – Т. 120, № 4. – С. 60–64.

64. Трезубов, В.Н. Планирование и прогнозирование лечения больных с зубочелюстными аномалиями : учебное пособие для послевузовского образования / В.Н. Трезубов. – Москва : МЕДпресс-информ, 2005. – 224 с.

65. Тулупов, А.А. Возможности магнитно-резонансной томографии в визуализации ликворотока / А.А. Тулупов [и др.] // *Вестник НГУ*. – 2005. – Т. 3, № 1. – С. 68–80.

66. Усачев, Д.Ю. Хирургическое лечение больных с патологическими деформациями сонных артерий / Д.Ю. Усачев [и др.] // *Журнал «Вопросы нейрохирургии» имени Н.Н. Бурденко*. – 2014. – Т. 78, № 5. – С. 3–15.

67. Фомичев, Е.В. Диагностика и лечение синдрома болевой дисфункции височно-нижнечелюстного сустава / Е.В. Фомичев, Е.Н. Ярыгина //

Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2015. – № 3 (55). – С. 133–135.

68. Хватова, В.А. Диагностика и лечение нарушений функциональной окклюзии / В.А. Хватова. – Н. Новгород : Изд-во Нижегород. мед. акад., 1996.

69. Хватова, В.А. Клиническая гнатология / В.А. Хватова. – Москва : Медицина, 2011.

70. Хорошилкина, Ф.Я. Ортодонтия / Ф.Я. Хорошилкина. – 2-е изд. – Москва : МИА, 2010. – 592 с.

71. Чхиквадзе, Т.В. Сравнительный анализ применения виртуальных и механических артикуляторов в функциональной диагностике / Т.В. Чхиквадзе, Е.М. Роцин, В.В. Бекреев // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина. – 2020. – Т. 24, № 1. – С. 38–51.

72. Шипика, Д.В. Совершенствование диагностики и лечения заболеваний ВНЧС у пациентов с аномалиями прикуса : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Шипика Д.В. – 2012, 25 с.

73. Шитоев, И.Д. Влияние дисфункции височно-нижнечелюстного сустава на потерю устойчивости сонной артерии / И.Д. Шитоев, В.Н. Никитин, В.М. Тверье, Ю.И. Няшин // Математика и междисциплинарные исследования. – Пермь, 2018.

74. Шоломов, И.И. Дисфункция височно-нижнечелюстного сустава и ее роль в возникновении хронической ишемии головного мозга / И.И. Шоломов, В.В. Коннов, Я.Ю. Степанова // Успехи современной науки. – 2016. – Т. 3, № 9. – С. 20–23.

75. Яковленко, Ю.Г. Кровоснабжение краниофациальных опухолей / Ю.Г. Яковленко [и др.] // Журнал «Вопросы нейрохирургии» имени Н.Н. Бурденко. – 2017. – Т. 81, № 4. – С. 78–94.

76. Aggarwal, H. Three-dimensional quantitative analysis of the bone density of mandibular condyle in dentulous and edentulous jaws: an in vivo study / H.

Aggarwal, R.D. Singh, M. Kumar, R. Singh, R. Siddhartha, S.K. Jurel [et al.] // *J Clin Densitom.* – 2015;18:50–53.

77. Arnett, G.W. Risk factors in the initiation of condylar resorption / G.W. Arnett, M.J. Gunson // *Semin Orthod.* – 2013;19:81–88.

78. Brullmann, D. Spatial resolution in CBCT machines for dental/maxillofacial applications- what do we know today? / D. Brullmann // *Dentomaxillofac Radiol.* – 2015;44(1):20140204.

79. Codari, M. Computer-aided cephalometric landmark annotation for CBCT data / M. Codari, M. Caffini, G.M. Tartaglia, C. Sforza, G. Baselli // *Int J Comput Assist Radiol Surg.* – 2017;12:113–121.

80. Costen, J.B.I. A Syndrome of Ear and Sinus Symptoms Dependent upon Disturbed Function of the Temporomandibular Joint / J.B.I. Costen // *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology.* – 1934. – T. 43, № 1. – C. 1–15.

81. Dawson, P.E. Attaining harmonic occlusion through visualized strain analysis / P.E. Dawson, M. Arcan // *Journal of Prosthetic Dentistry.* – 1981. – T. 46, № 6. – C. 615–622.

82. Dillenseger, J.P. MSCT versus CBCT: evaluation of high-resolution acquisition modes for dento-maxillary and skull-base imaging / J.P. Dillenseger, J.F. Matern, C.I. Gros, F. Bornert, C. Goetz, J.M. Le Minor // *Eur Radiol.* – 2015;25:505–515.

83. Evans, C.A. Clinical recommendations regarding use of cone beam computed tomography in orthodontics. Position statement by the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology / W.C. Scarfe, M. Ahmad, L.H.Cevidanes, J.B.Ludlow, J.M. Palomo // *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* – 2013;116:238–257.

84. Fernández-González, F.J. Efficacy of selective grinding guided by an occlusal splint in management of myofascial pain: A prospective clinical trial / F.J. Fernández-González [et al.] // *The open dentistry journal.* – 2017. – T. 11. – C. 301.

85. Gianluigi, F. Axiography and MRI in the diagnosis of temporomandibular joint pathology / F. Gianluigi // *J Stomat Occ Med.* – 2009;2:50–51.

86. Gupta, A. A knowledge-based algorithm for automatic detection of cephalometric landmarks on CBCT images / A. Gupta, O.P. Kharbanda, V. Sardana, R. Balachandran, H.K. Sardana // *Int J Comput Assist Radiol Surg.* – 2015;10:1737–1752.

87. Hasegawa, Y. Influence of human jaw movement on cerebral blood flow / Y. Hasegawa [et al.] // *Journal of dental research.* – 2007. – T. 86, № 1. – C. 64–68.

88. Heit, T. The effect of the physiological rest position of the mandible on cerebral blood flow and physical balance: an observational study / T. Heit [et al.] // *CRANIO®.* – 2015. – T. 33, № 3. – C. 195–205.

89. Ikeda, K. Assessment of optimal condylar position in the coronal and axial planes with limited cone-beam computed tomography / K. Ikeda, A. Kawamura, R. Ikeda // *J Prosthodont.* – 2011;20:432–438.

90. Ikeda, K. A reference line on temporomandibular joint MRI / K. Ikeda // *J Prosthodont.* – 2013;22:603–607.

91. Ikeda, K. Disc displacement and changes in condylar position / K. Ikeda, A. Kawamura // *Dentomaxillofac Radiol.* – 2013;42:84227642.

92. Karssemakers, L.H. Interobserver variation of single-photon emission computed tomography bone scans in patients evaluated for unilateral condylar hyperactivity / L.H. Karssemakers // *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* – 2013;115(3):399–405.

93. Kazumi, I. Stabilization of the TMJ. In: Kazumi I, editor. *TMJ 1st orthodontics concepts, mechanics, and stability* / Kazumi I. – 1st ed. – Tokyo, Japan : Topnotch Kikaku Ltd; 2014. – P. 85–94.

94. Lee, J.H. Aplasia of the internal carotid artery / J.H. Lee [et al.] // *Acta neurochirurgica.* – 2003. – T. 145, № 2. – C. 117–125.

95. Librizzi, Z.T. Cone-beam computed tomography to detect erosions of the temporomandibular joint: effect of field of view and voxel size on diagnostic

efficacy and effective dose / Z.T. Librizzi, A.S. Tadinada, J.V. Valiyaparambil, A.G. Lurie, S.M. Mallya // *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* – 2011;140:e25–e30.

96. Mah, J. Current status and future needs in craniofacial imaging / J. Mah, D. Hatcher // *Orthod Craniofacial Res.* – 2003;6 (Suppl1):10–16.

97. Martín, D. Goal Oriented Treatment / D. Martín // *European Journal of Clinical Orthodontics.* – 2013. – T. 1, № 1. – C. 4–11.

98. Martin, D. Orthodontic dental casts: the case for routine articulator mounting / D. Martin, R. Cocconi // *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* – 2012. – T. 141, № 1. – C. 8, 10, 12.

99. Miyamoto, I. Shortened dental arch and cerebral regional blood volume: an experimental pilot study with optical topography / I. Miyamoto, K. Yoshida, K. Bessho // *CRANIO®.* – 2009. – T. 27, № 2. – C. 94–100.

100. Moncada, G. Relationship between disk position and degenerative bone changes in temporomandibular joints of young subjects with TMD. An MRI study / G. Moncada, D. Cortes, R. Millas, C. Marholz // *J Clin Pediatr Dent.* – 2014;38:269–276.

101. Nakagawa, S. Relationship between functional disc position and mandibular displacement in adolescent females: posteroanterior cephalograms and magnetic resonance imaging retrospective study / S. Nakagawa, J. Sakabe, I. Nakajima, M. Akasaka // *J Oral Rehabil.* – 2002;29:417–422.

102. Natu, V.P. Temporomandibular disorder symptoms and their association with quality of life, emotional states and sleep quality in South-East Asian youths / V.P. Natu [et al.] // *Journal of oral rehabilitation.* – 2018. – T. 45, № 10. – C. 756–763.

103. Nebbe, B. Magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint: interobserver agreement in subjective classification of disk status / B. Nebbe, S.L. Brooks, D. Hatcher, L.G. Hollender, N.G. Prasad, P.W. Major // *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* – 2000;90:102–107.

104. Nemtoi, A. Cone beam CT: a current overview of devices / A. Nemtoi // *Dentomaxillofac Radiol.* – 2013;42(8):20120443.

105. **Ogareva, J. Cerebral haemodynamic in patients with temporomandibular joint dysfunction / J. Ogareva, A. Drobyshev, N. Drobysheva, N. Velikhanova, M. Mirzoev // *The European Journal of Orthodontics.* – 2019. – T. 41, № 5. – e1.**

106. **Ogareva, J. The influence of temporomandibular joint dysfunction on the development of malocclusion in growing children / J. Ogareva, M. Mirzoev, N. Drobysheva, A. Slabkovskaya, N. Velikhanova // *The European Journal of Orthodontics.* – 2019. – T. 41, № 5. – e1.**

107. Okeson, J.P. Etiology and treatment of occlusal pathosis and associated facial pain / J.P. Okeson // *The Journal of prosthetic dentistry.* – 1981. – T. 45, № 2. – C. 199–204.

108. Okeson, J.P. Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion-E-Book / J.P. Okeson. – Mosby, 2019.

109. Okeson, J.P. Temporomandibular Joint Disorders / J.P. Okeson, C. Perez, J.R. Fricton // *Orofacial Disorders.* – Springer, Cham, 2017. – C. 145–157.

110. Okeson, J.P. Evolution of occlusion and temporomandibular disorder in orthodontics: past, present, and future / J.P. Okeson // *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* – 2015;147(5 Suppl):S216–223.

111. Patel, A. Evaluation of cone-beam computed tomography in the diagnosis of simulated small osseous defects in the mandibular condyle / A. Patel, B.C. Tee, H. Fields, E. Jones, J. Chaudhry, Z. Sun, // *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* – 2014;145:143–156.

112. Pereira, L.J. Risk indicators of temporomandibular disorder incidences in early adolescence / L.J. Pereira, T. Pereira-Cenci, A.A. Del Bel Cury // *Pediatr Dent.* – 2010;32(4):324–328.

113. Pihut, M. The efficiency of anterior repositioning splints in the management of pain related to temporomandibular joint disc displacement with reduction / M. Pihut [et al.] // *Pain Research and Management*. – 2018.

114. Roth, R.H. Functional occlusion for the orthodontist Part II / R.H. Roth // *J Clin Orthod*. – 1981. – T. 15. – C. 100–123.

115. Rudolf, S. Axiography with occlusal splint / S. Rudolf // *Rev Dento-Facial Orthop*. – 2010;16(4).

116. Scarfe, W.C. Maxillofacial cone beam computed tomography: essence, elements and steps to interpretation / W.C. Scarfe // *Aust Dent J*. – 2012;57(Suppl 1):46–60.

117. Sirbu, A. 3D Printed Splints an Innovative Method to Treat Temporomandibular Joint Pathology / A. Sirbu [et al.] // *Rev. Chim. Bucharest*. – 2018. – T. 69. – C. 3087–3089.

118. Spin-Neto, R. Impact of voxel size variation on CBCT-based diagnostic outcome in dentistry: a systematic review / R. Spin-Neto // *J Digit Imaging*. – 2013;26(4):813–829.

119. Sui, S. Preliminary study on the changes of cerebral blood flow in TMD patients treated with splint / S. Sui, H. Liu // *Chinese Journal of Prosthodontics*. – 2007. – № 1. – C. 23.

120. Tamimi, D. Specialty Imaging: Temporomandibular Joint E-Book / D. Tamimi, D.C. Hatcher. – Elsevier Health Sciences, 2016.

121. Tanaka, E. Degenerative disorders of the temporomandibular joint: etiology, diagnosis, and treatment / E. Tanaka, M.S. Detamore, L.G. Mercuri // *J Dent Res*. – 2008;87:296–307.

122. Tchivileva, I.E. Temporal change in headache and its contribution to the risk of developing first-onset temporomandibular disorder in the Orofacial Pain : Prospective Evaluation and Risk Assessment (OPPERA) study / I.E. Tchivileva [et al.] // *Pain*. – 2016. – T. 158, № 1. – C. 120–129.

123. Wolford, L.M. Condylar resorption of the temporomandibular joint: how do we treat it? / Wolford L.M., Goncalves J.R. // Oral Maxillofac Surg Clin North Am. – 2015;27:47–67.