

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

Мусаева Эльвира Магомедовна

**Профилактика и методы лечения посттравматической невропатии
третьей ветви тройничного нерва, возникающей при проведении
ортогнатических операций**

14.01.14 - Стоматология

14.01.11 - Нервные болезни

Диссертация

на соискание ученой степени кандидата медицинских наук

Научные руководители:

член-корр. РАН, доктор медицинских наук,

Иванов Сергей Юрьевич

доктор медицинских наук, профессор

Танашян Маринэ Мовсесовна

Москва – 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	11
1.1. Развитие методов остеотомий нижней челюсти при проведении ортогнатических операций.....	11
1.2. Осложнения, возникающие при проведении ортогнатических операций.....	16
1.3. Виды невропатий и современные методы диагностики и лечения невропатий	21
1.4. Направления повышения эффективности лечения пациентов с деформациями костей лицевого скелета.	29
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.	32
2.1. Общая характеристика пациентов, критерии отбора.....	32
2.2. Клиническое обследование.....	33
2.2.2. Методы лучевой компьютерной диагностики	34
2.2.3.Метод планирования ортогнатической операции	40
2.3. Метод диагностики и лечения невропатий.	45
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	52
3.1. Разработка методики остеотомии нижней челюсти с использованием хирургического шаблона	52
3.2. Оценка результатов лечения пациентов с аномалиями развития челюстей после проведения билатеральной сагиттальной сплит остеотомии НЧ по Bell-Еркер с помощью хирургического шаблона.	55
3.3. Оценка результатов лечения пациентов с невропатией НАН после проведения билатеральной сагиттальной сплит остеотомии по Bell-Еркер.	64
ГЛАВА 4. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ	80
ВЫВОДЫ.....	93
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	94

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	95
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	96

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования

Врожденные и приобретенные зубочелюстные деформации, которые проявляются в виде нарушения прикуса, являются одной из распространенных патологий в челюстно-лицевой области. Лечение пациентов с деформациями прикуса является актуальной проблемой во всем мире [13, 15, 178, 210, 69].

Консервативное лечение данной патологии не имеет смысла, так как она не способна изменить деформацию, обуславливающую патологию прикуса. W.R. Proffit и Jr.R.P. White описали, что около 1% взрослого населения имеют абсолютные показания к оперативному вмешательству [29, 34, 20, 48, 60, 61].

Основной задачей ортогнатической хирургии является восстановление жевательной функции. Скелетные формы аномалий зубочелюстной окклюзии также отражаются на эстетике лица, что является еще одной причиной обращения пациентов за хирургическим методом лечения [175].

Хирургическое лечение такой категории пациентов основывается на проведении остеотомии тела и ветви нижней челюсти внеротовым доступом. В послеоперационном периоде у пациентов наблюдается онемение зубов нижней челюсти, нижней губы, кожи подбородка и появление рубцов в подчелюстной области после оперативного вмешательства, что имеет большой косметический дефект [107].

Развитие ортогнатической хирургии, в частности методов обезболивания, появление специальных инструментов, нового оборудования для проведения остеотомии на нижней челюсти (НЧ) позволило врачам челюстно-лицевым хирургам проводить оперативные вмешательства внутриротовым способом, что привело к развитию эстетического метода хирургических операций [170, 121].

Самым популярным методом остеотомии на нижней челюсти на сегодняшний день является метод билатеральной сагиттальной плоскостной остеотомии НЧ по Bell W.H., Erker B.N., которая проводится внутриротовым доступом [188, 131].

Особенностью при выполнении билатеральной сагиттальной плоскостной остеотомии является непосредственный контакт остеотомированных фрагментов с нижнечелюстным каналом, в котором проходит нижний альвеолярный нерв (НАН). При анализе зарубежной и отечественной научной литературы, хорошо освещены вопросы о техники оперативного вмешательства, при этом имеется множество сообщений о возникновении нейросенсорных нарушений (невропатий) у пациентов в послеоперационном периоде, которые возникают в 70-86% случаев [69, 119, 147, 202, 221].

В мировой литературе имеются единичные публикации, где освещается анализ повреждений, методы профилактики и лечения невропатий после проведения билатеральной сагиттальной плоскостной остеотомии НЧ [158, 195].

Основной причиной невропатий является растяжение/сжатие нижнего альвеолярного нерва при перемещении челюстей в сагиттальной, трансверзальной и вертикальной плоскостях, а также послеоперационный отек, которые приводят к сдавлению нерва. Часто к повреждению нерва может привести прямое воздействие на него хирургическими инструментами во время операции при проведении билатеральной сагиттальной плоскостной остеотомии НЧ при нарушении хирургической техники [205].

Все выше сказанное свидетельствует об актуальности, выбранной темы для диссертационного исследования.

Отсутствие опубликованных работ по профилактике травмы НАН до оперативного вмешательства и методов диагностики и лечения невропатий после проведения билатеральной сагиттальной сплит-osteotomii, изучение теоретических и практических материалов по данной проблеме показало, что исследование вопросов снижения травматизации нижнего альвеолярного нерва является перспективным направлением в настоящее время.

Проведенный анализ научной литературы показал, что вопрос профилактики и лечения невропатий НАН до- и послеоперационного периода не достаточно освещен.

Цель исследования – разработка алгоритма профилактики, диагностики и лечения повреждений третьей ветви тройничного нерва для повышения эффективности лечения пациентов с деформациями челюстей.

Задачи исследования:

1. Провести анализ причин возникновения посттравматических невропатий нижнего альвеолярного нерва при проведении операции по устранению аномалий нижней челюсти.

2. Усовершенствовать методику билатеральной сагиттальной плоскостной остеотомии нижней челюсти с целью минимизации травматизации нижнего альвеолярного нерва во время проведения ортогнатической операции на нижней челюсти.

3. Разработать и применить методику объективного контроля состояния третьей ветви тройничного нерва.

4. Разработать и применить метод лечения посттравматической невропатии нижнего альвеолярного нерва, возникающей после проведения ортогнатических операций на нижней челюсти.

5. Определить эффективность применения усовершенствованного метода билатеральной сагиттальной плоскостной остеотомии нижней челюсти.

Научная новизна работы:

1. Разработан метод профилактики посттравматической невропатии НАН с использованием наконечного хирургического шаблона при выполнении билатеральной сагиттальной плоскостной остеотомии НЧ.

2. Разработана методика диагностики и лечения невропатий нижнего альвеолярного нерва.

3. Обоснован метод объективного контроля нарушения альвеолярного нерва и метод лечения невропатий НАН.

Практическая значимость:

Разработана методика предупреждения повреждения нижнего альвеолярного нерва при проведении сагиттальной плоскостной остеотомии на нижней челюсти путем использования хирургического шаблона во время операции.

Разработан и внедрен алгоритм методов диагностики посттравматической невропатии после проведения ортогнатической операции на нижней челюсти, который основывается на проведении акустических стволовых вызванных потенциалов и тригеминальных вызванных потенциалов.

Разработан и внедрен метод лечения посттравматической невропатии после проведения ортогнатической операции на нижней челюсти, заключающийся в воздействии низкоинтенсивным импульсным магнитным полем в области foramen mentalis с помощью магнитного стимулятора «Нейро - МС».

Личный вклад автора:

Разработаны основные идеи, дизайн и алгоритм проведенного исследования. Самостоятельно проведен подробный анализ отечественной и зарубежной литературы по изучаемой проблеме. Диссертант участвовала во всех клинических и рентгенологических исследованиях, участвовала в операциях и курировала больных в течение всего времени лечения. На основании выполненных исследований проведен анализ полученных результатов, сделаны достоверные обоснованные выводы и разработаны практические рекомендации.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту.

1. Метод профилактики посттравматической невропатии НАН необходимо включать в этап планирования ортогнатических операций на нижней челюсти. Данный метод позволяет достигнуть минимальной травматизации НАН при проведении ортогнатических операций на нижней

челюсти, что оптимизирует хирургический протокол и улучшает качество жизни пациента в послеоперационном периоде.

2. Метод диагностики посттравматической невропатии НАН позволяет объективно исследовать нарушение нерва у ортогнатических пациентов после проведения реконструктивных операции на нижней челюсти.

3. Разработанный метод лечения посттравматической невропатии НАН, возникающей после проведения ортогнатических операций на нижней челюсти, позволяет устранить сенсорные нарушения и добиваться стойкого терапевтического эффекта после проведенного лечения.

Внедрение результатов исследования:

– отделения челюстно-лицевой хирургии ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) УКБ №4 «Университетская клиническая больница №4 г. Москвы»;

– отделения реконструктивно-пластической хирургии ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России;

Материалы исследования используются в системе постдипломной подготовки ординаторов, аспирантов и врачей стоматологов на кафедре челюстно-лицевой хирургии и имплантологии с курсом пластической хирургии ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России (г. Нижний Новгород), на кафедре челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии медицинского факультета ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» (г. Москва) и на кафедре челюстно-лицевой хирургии ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет).

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность и объективность полученных результатов обеспечена научным исследованием (60 пациентов), анализом материала; положительными

стойкими результатами проведенных операций, которые подтвердились клиническими и нейрофизиологическими методами обследования пациентов после проведенного лечения.

Основные положения диссертации обсуждались на:

– XIII Международная (XXII Всероссийская) Пироговская научная медицинская конференция, доклад «Профилактика травмы 3-ей ветви тройничного нерва при проведении сагиттальной остеотомии на нижней челюсти», г. Москва 15.03.2018г.;

– VI Международный Междисциплинарный конгресс по заболеваниям органов головы и шеи, доклад «Профилактика травмы 3-ей ветви тройничного нерва при проведении сагиттальной остеотомии на нижней челюсти», г. Москва 17-19 мая 2018г.;

– Межвузовская конференция «Актуальные вопросы стоматологии» ФГАОУ ВО РУДН РУДН (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов»), доклад «Профилактика травмы 3-ей ветви тройничного нерва при проведении сагиттальной остеотомии на нижней челюсти», г. Москва 14.03.2018.

Публикации

По теме диссертации опубликованы 5 научных работ, в том числе 2 – в изданиях, рекомендуемых ВАК Минобрнауки России. Опубликовано в официальных бюллетенях Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам и зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 2 патента на изобретение «Способ лечения врожденных и приобретенных аномалий нижней челюсти» (патент РФ №2679869) и «Способ лечения посттравматической невралгии нижнего альвеолярного нерва» (патент РФ №2674846 от 13.12.2018).

Объем и структура диссертации:

Диссертация изложена на 119 страницах машинописного текста, состоит из введения, обзора литературы, главы материалы и методы исследования, результаты исследования, обсуждения результатов и выводы. Диссертация содержит 11 таблиц и иллюстрирована 45 рисунками. Библиографический список состоит из 222 источников, из них 63 отечественных и 159 зарубежных авторов.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Развитие методов остеотомий нижней челюсти при проведении ортогнатических операций.

Врожденные и приобретенные зубочелюстные деформации и аномалии прикуса занимают одно из первых мест среди заболеваний челюстно-лицевой области. Лечение пациентов с аномалиями прикуса и зубочелюстной деформацией является актуальной проблемой на сегодняшний день во всем мире. Особое место в рамках медицинской реабилитации пациентов с деформациями челюстей уделяют ортогнатической хирургии, которая позволяет устранить анатомические, функциональные и эстетические нарушения [3, 20, 48, 60, 61, 126, 178].

Зубочелюстная деформация - это отклонения от нормальных физиологических показателей анатомических образований (зубов, челюстей, мышц языка, мягких тканей) [42].

Всего 1% населения имеет абсолютные показания к оперативному хирургическому лечению. По данным зарубежных авторов, происходит увеличение обращаемости пациентов с врожденными деформациями зубочелюстной системы [51].

Аномалия прикуса - это нарушение смыкания зубных рядов в положении центральной окклюзии в переднем или боковых участках. Причем, нарушение смыкания зубов антагонистов может происходить как в одном из трех взаимно перпендикулярных направлениях: сагиттальном, трансверзальном, вертикальном, так и одновременно в двух или трех направлениях [34, 48, 60, 61].

При уменьшении или увеличении нижней челюсти нарушается положение зубных рядов, вследствие чего возникает нарушение процессов приема пищи, речеобразования и дыхания. Данная патология требует оперативного вмешательства и тщательного планирования ортодонтического и хирургического этапов лечения. Задачей ортогнатической хирургии является

восстановление анатомической структуры и функции зубочелюстной системы, гармоничных пропорций лица и улыбки [54, 77].

Ортогнатическая хирургия вызывает к себе большой интерес высококвалифицированных хирургов в связи с ее востребованностью и высоким спросом. Параллельно вместе с этим появляется большое количество методов оперативного вмешательства. На данный момент существует большое количество методов операций и отсутствует единый протокол комплексного лечения врожденных зубочелюстных аномалий. Большое количество методов оперативного вмешательства обусловлено разнообразием зубочелюстных аномалий.

Развитие ортогнатической хирургии позволило врачам - хирургам проводить оперативные вмешательства в челюстно-лицевой области внутриротовым способом, что привело к развитию эстетического метода хирургических операций [170].

Самым популярным методом остеотомии на нижней челюсти на сегодняшний день является метод билатеральной сагиттальной сплит-остеотомия по Bell W.H., Erker B.N., которая проводится внутриротовым доступом [107, 130, 188].

История ортогнатической хирургии начинается с американского врача хирурга S.P.Hullihen. В 1848 году он провел двухстороннюю клиновидную резекцию в области фронтального отдела альвеолярного отростка нижней челюсти у пациента с открытым прикусом и нижней прогнатией, которая возникла после длительного действия тянущих рубцов вследствие глубокого ожога передней поверхности шеи [59, 191].

Операция, проведенная Hullihen S. P. в 1848 году, была успешна, применена в 1928 г. Бабицкой. Е. Е., Kole H. (1961) для закрытия вторично образованного дефекта после смещения фронтального участка альвеолярного отростка использовал резецированный край подбородка. В настоящее время операция Hullihen широкого распространения не получила и не пользуется популярностью.

Основоположником современной ортогнатической хирургии принято считать врача хирурга из Сент-Луиса Blair V. P., который работал вместе с основоположником современной ортодонтии Edward Angle. V.P. Blair уделял большое внимание о необходимости совместного ортодонтического и хирургического лечения зубочелюстных деформаций и аномалий прикуса.

В 1898 году V.P. Blair провел двухстороннюю вертикальную остеотомию тела нижней челюсти в области премоляров с одномоментным удалением премоляров подчелюстным доступом у пациента с прогнатией НЧ. Костные фрагменты фиксировались, проволочными швами и дополнительно пациент носил пращевидную подбородочную повязку, укрепленную на голове гипсовой шапочкой. У пациента в послеоперационном периоде развился остеонекроз участка кости. В отечественной медицине Львов П.П. в 1923 году применил данный метод, проведенный Blairom V.P. В послеоперационном периоде у пациента развился остеомиелит НЧ с частичной секвестрацией и образованием «ложных» суставов [59, 164].

В настоящее время операция, предложенная V.P. Blairom не имеет успеха в применении из-за риска возникновения послеоперационного воспалительного осложнения, из-за необходимости удаления зубов и пересечения сосудисто-нервного пучка.

Pichler H. в 1919 году предложил L-образную форму симметричной резекции тела НЧ в области моляров для увеличения площади, прочной фиксации и соприкосновения костных фрагментов. V. P. Blair в 1898 проводил похожую остеотомию на уровне этих же зубов в виде S-образной остеэктомии с фиксацией костных фрагментов специальными рамками и шурупами.

В отечественной медицине впервые А. А. Лимберг в 1924 г. применил методики остеотомии, такие как, горизонтальная остеотомия ветвей нижней челюсти и косая скользящая остеотомия ветвей нижней челюсти, которые нашли широкое применение в практике отечественных и зарубежных хирургов [21].

Катц А.Я в 1935 году предложил и провел декортикацию тела НЧ с последующим ортодонтическим лечением. Метод Катца заключался в удалении

премоляров или моляров, лунки удаленных зубов с язычной и щечной сторон скусывались на всю глубину, затем рана наглухо ушивалась. На зубы ВЧ и НЧ фиксировались паяные шины с крючками. Спустя 10 дней после экстракции зубов подчелюстным доступом он произвел удаление компактного слоя на ширину удаленных зубов. При помощи эластических резиновых колец передний отдел НЧ перемещался до установления физиологического прикуса. Данный метод пользовался популярностью в свое время и имел хорошие результаты [59].

В 1958 году Томан У. предложил метод «шипового» соединения костных фрагментов НЧ на уровне отсутствующих или удаленных моляров. Данный метод остеотомии отличался большой площадью соприкосновения костных фрагментов и прочностью фиксации. Однако недостатком явилась значительная трудоемкость и сложность точного выпиливания «шипов», особенно тяжело было работать на беззубых челюстях с атрофированным альвеолярным гребнем, так же не исключал риск повреждения НАН. В послеоперационном периоде фиксация отломков челюсти осуществлялась при помощи зубных шин; от накостного остеосинтеза автор отказался [59].

Trauner R. в 1967 году предложил метод прямоугольной остеотомии НЧ в области угла. Автор проводил операцию подчелюстным доступом, линия остеотомии проходила в горизонтальном направлении; из ретромоллярной области выпиливался кусок кости прямоугольной формы, величиной необходимой для смещения челюсти кзади. Костные фрагменты закреплял проволочными швами в пределах наружной компактной пластинки для того, чтобы избежать травматизации НАН бором. Данный метод не нарушал целостность НАН [59].

В 1975 году Семенченко Г.И. и Лозенко П.А. предложили сложный метод остеотомии НЧ в области тела и ветви НЧ с захватом нижнего отдела ветви. Данный метод операции проводился подчелюстным доступом, скелетировали угол НЧ, часть тела и ветви. Сквозным горизонтальным разрезом проводилась горизонтальная остеотомия от уровня последнего моляра до анатомо - топографического положения НЧК, далее в этом же направлении до заднего

края ветви в пределах компактной пластинки. От заднего края проводилась остеотомия наружной компактной пластинки книзу, затем спереди, параллельно к верхнему, и книзу на уровне второго моляра. По краям угла НЧ проводился распил кости, вследствие чего компактные пластинки расщеплялись по плоскости. Концы костных выступов резецировались на длину, которая необходима для сдвига НЧ кзади, фрагменты укладывались и фиксировались костными швами. Преимущество данного метода в прочности фиксации костных фрагментов и большая площадь их соприкосновения с губчатым веществом. Однако данный метод может применяться у пациентов с изолированной формой прогнатии НЧ, без сочетания глубокого или открыто прикуса и главный недостаток в том есть большой риск повреждения целостности НАН [59].

Вышеперечисленные виды остеотомии не используется в настоящее время, так как имеет место большой риск возникновения осложнений в виде воспалительного генеза, удаления зубов в послеоперационном периоде, развития синдрома болевой дисфункции ВНЧС, большой риск травмирования (пересечения) НАН и образования рубцов, что может привести к косметическим дефектам.

Впервые в 1964 году остеотомию внутриротовым доступом провел Moose С.М. в области суставного отростка. Широкое распространение метода остеотомии внутриротовым доступом было получено благодаря работам Obwegesser G. и Trauner R. в 1955 году. Автором сагиттальной остеотомии был K.Lane K., который предложил использовать параллельные горизонтальные распилы в области ветви НЧ с латеральной стороны - ниже, с медиальной - выше. Значимый вклад в эту технику внес Dal Pont G. Он разработал технику вертикального распила от наружной кортикальной пластины ветви НЧ к внутренней кортикальной пластине, горизонтальный распил был выше язычка и не соприкоснулся с задней границей ветви НЧ. Метод, предложенный Dal Pont, давал возможность больше видеть костные фрагменты, визуализировать НАН в канале, фиксацию костных фрагментов проводили с помощью проволоки из

никелид титана. Фиксировать титановыми винтами предложил Spiessl в 1989 году, что по сей день применяется в ортогнатической хирургии [59].

В 1978 году Bell W.H. и Schendel S.A., Epker B.N. усовершенствовали методику остеотомии, которую предложил Obwegeser H., и Dal Pont, где передний вертикальный распил остеотомировал основание НЧ. Наружный фрагмент становился тонким, легко отделялся, что способствовало минимизации травмирования НАН, метод назвали билатеральной сагиттальной плоскостной остеотомией. Операцию проводили с двух сторон [59].

На сегодняшний день выбор метода проведения остеотомии на НЧ является актуальным вопросом в челюстно-лицевой хирургии. Гунько В. И. считал, что при проведении остеотомии внутриротовым способом, часто возникает осложнение в виде развития нейросенсорных нарушений в области иннервации НАН.

Grivetto F. в 2005 году говорил, что при проведении остеотомии подчелюстным доступом возможно повреждение маргинальной ветви лицевого нерва и появление рубца в послеоперационном периоде.

Главная цель усовершенствования методики остеотомии это минимизация травматизация НАН во время оперативного вмешательства. Если в XX веке авторы методик остеотомий считали, что необходимо найти НАН во время проведения операции и освободить его при входе в foramen mandibularis и foramen mentalis [88], то в XXI веке оперирующие челюстно-лицевые хирурги говорят, что чем меньше виден НАН, тем меньше риск его травмирования.

Различные взгляды авторов при выборе метода остеотомии на НЧ, создают возможность для дискуссии в целях поиска методики минимизирующей повреждение НАН [59].

1.2. Осложнения, возникающие при проведении ортогнатических операций

Исследования проведенные, в течение нескольких десятилетий, позволили определить наиболее эффективные методы хирургического лечения пациентов с деформациями, осуществить модернизацию существующих методик лечения, для того, чтобы добиться результатов с высокими функциональными и

эстетическими показателями, проследить ближайшие и отдаленные результаты лечения [5].

В это же время, в зарубежных и отечественных публикациях появились статьи об осложнениях, возникающих на различных этапах медицинской реабилитации пациентов с деформациями челюстей [3, 38, 74, 116, 152].

Анализ результатов хирургического лечения больных с зубочелюстными деформациями, которым была проведена билатеральная сагиттальная плоскостная остеотомия нижней челюсти позволял выявить частоту осложнений. Полученные данные позволили сделать вывод, что осложнения после хирургического лечения больных с зубочелюстными деформациями можно классифицировать на 3 группы: 1) предоперационные осложнения (неправильный выбор методики оперативного лечения, отсутствие множественных окклюзионных контактов между зубами антагонистами за счет неправильного расположения зубов, нарушения размеров и формы зубных дуг, наличие дефектов зубных рядов, неправильное проведение ортодонтического лечения); 2) интраоперационные осложнения (повреждение зубов и их корней при проведении остеотомии, нарушение кровоснабжения остеотомированных фрагментов, кровотечение, переломы костных фрагментов, повреждение нервных стволов, повреждение жизненно важных структур и органов); 3) послеоперационные осложнения (развитие воспалительных процессов в операционной ране и окружающих ее структурах, кровотечение, нестабильная фиксация остеотомированных фрагментов, нарушение чувствительности тканей в зоне иннервации второй и третьей ветвей тройничного нерва, развитие синдрома болевой дисфункции височного - нижнечелюстного сустава (ВНЧС) с последующими морфологическими изменениями в них, развитие рецидива деформации [5, 165].

Пациенты были разделены на три группы. В первой группе анализируют возможные ошибки при планировании, которые приводят к осложнениям во второй и третьей группе.

В первой группе современные методы 3D-планирования позволяют свести к минимуму ошибки. Важное место занимает взаимодействие врача ортодонта и врача челюстно-лицевого хирурга на всех этапах лечения для предотвращения развития осложнений в данной группе.

Избежать осложнений во второй группе полностью не возможно, в виду травматичности операции. При этом изучение индивидуальных особенностей анатомии кровоснабжения НЧ по данным конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ), в частности - расположения нижнего альвеолярного канала, позволяет снизить частоту проявления повреждения НАН.

К осложнениям в третьей группе относится развитие дисфункция ВНЧС. У 28% - 31% пациентов возникают проблемы с ВНЧС в послеоперационном периоде [119].

Снизить риск возникновения осложнений позволяет использование хирургических шаблонов, с помощью компьютерного 3D-моделирования [54]. Результаты исследования из Гейдельбергского университета (Германия) смогли снизить осложнения связанные с ВНЧС, с помощью интраоперационного электромагнитного позиционирования мышечкового отростка нижней челюсти [77]. Развитие гнойно-воспалительных осложнений после ортогнатических операций приводит к вторичным деформациям и снижает риск эстетического результата. По данным современной литературы процент гнойно-воспалительных осложнений составляет 2,4% на нижней челюсти и 0.5% на верхней челюсти [143].

Наиболее часто встречающееся осложнение в третьей группе это нарушение чувствительности в области нижней губы и кожи подбородка, которое возникало после проведения билатеральной сагиттальной плоскостной остеотомии на нижней челюсти и не проходившее в течение 6-12 месяцев. По статистике данная патология встречается у 78 % пациентов [127].

Проведенный анализ зарубежной и отечественной литературы показывает, что методики хирургического лечения больных с деформациями челюстей на

нижней челюсти, применяемые в челюстно-лицевой хирургии, обладают высоким риском возникновения данного осложнения.

Rapula K., Finne K., Oikarinen K. в 2002 году описали большое число случаев с развитием невропатии в отдаленные послеоперационные периоды [165].

Westermarck A. описал в своей статье, что возраст и пол человека, а так же подвижность челюсти, особенность ее анатомического строения, вид техники проведения остеотомии, метод фиксации и расщепления влияют на повреждение НАН во время оперативного вмешательства. В своих исследованиях Westermarck A. говорит, что дисфункция НАН возникала в 40% случаях. В исследовании доказано, что пол и возраст имеет большое значение в восстановлении функции НАН [208].

В 1987 году Van Sickels J.E. провел исследование, в котором показал высокий процент нарушения чувствительности НАН с одномоментно проведенной остеотомией НЧ и гениопластикой. White R. в 2002 году в своей статье написал, что чаще всего травма НАН происходит во время медиальной ретракции мягких тканей в месте входа и выхода НАН.

Причиной возникновения парестезий могут являться острые отломки костных фрагментов и компрессия нерва во время позиционирования, и фиксации фрагментов в правильное ортогнатическое положение. Steinhauser E.W., Paulus G.W. в 1982 году описали, что чаще всего возникновение нарушения чувствительности отмечалось при жесткой фиксации винтами в сравнении с проволокой из никелид титана [191].

Chau M.N., Jonsson E., Lee K.M., описали, что причинами возникновения нейросенсорных нарушений нерва при проведения остеотомии на НЧ являются травма, давление, разрыв, порез, раздражение острыми фрагментами, использование долот, боров и пил, а так же то что НАН очень сильно подвижен, когда находится во внечелюстном канале и риск его травмирования возрастает.

Van Sickels J.E., Jones J.K., в 1991 году написали, что остеотомия, выполненная внеротовым доступом, имеет большой риск травмирования

маргинальной ветви лицевого нерва, а при внутриротовом доступе это невозможно [205, 132].

Таким образом, накопление данных о возникающих осложнениях позволяет разработать рациональные подходы к профилактике и методу лечения повреждения третьей ветви тройничного нерва.

В последнее время чаще стали использоваться новые хирургические техники и инструменты при проведении сагиттальной остеотомии. Пьезохирургия - это метод, при котором с помощью ультразвуковых колебаний в диапазоне 25-30 кГц происходит рассечение костной ткани при помощи специальных инструментов для проведения остеотомии, а мягкие ткани рассекаются при частоте выше 50 кГц [108]. Данный метод хорошо себя зарекомендовал. При сравнении пьезохирургической техники с бормашинами, первая имеет выше точность и глубину распила, а также безопасна при работе с мягкими тканями. Пьезохирургическая техника исключает перегрев костной ткани при проведении остеотомии и способствует уменьшению кровопотери.

Использование обычных боров, пил, фрез, долот при проведении остеотомии могут повредить НАН и мягкие ткани, пьезохирургическая техника снижает риск травмирования НАН. Есть единичные публикации, что при использовании пьезохирургической техники восстановление функции НАН происходило в 80% случаев в течение 2-3 месяцев после проведения остеотомии [33].

Диагностика травмы НАН включает в себя только анкетирование и несколько нейросенсорных диагностических тестов, нет четкого протокола диагностики и лечения невропатий НАН. Также нет четкого алгоритма техники лечения травматической невропатии НАН при ее возникновении.

Yip L. D., в 2004 году при наблюдении больных в течение 2-х лет выявила, что послеоперационное нарушение чувствительности было отмечено сразу после проведения сагиттальной остеотомии возникало в 86% случаев.

1.3. Виды невропатий и современные методы диагностики и лечения невропатий

Одним из осложнений, развивающихся после ортогнатической операции, является травматическая периферическая невропатия третьей ветви тройничного нерва (ТН). Это осложнение, которое проявляется в виде нарушения чувствительности в зоне иннервации НАН, появлении болевого синдрома различной степени тяжести и эмоционально-психологическими нарушениями, что значительно ухудшает качество реабилитации пациентов после операции [122].

Невропатия может возникнуть в результате сжатия/растяжения НАН во время перемещении челюстей в сагиттальной плоскости, также послеоперационный отек и гематома мягких тканей, могут приводить к сдавливанию НАН. Часто к повреждению нерва приводит прямое воздействие на него хирургическими инструментами во время проведения остеотомии при неправильном хирургическом подходе [171].

НАН осуществляет иннервацию зубов, десен, слизистой оболочки полости рта НЧ, также кожи подбородка, поднижнечелюстных и подъязычных слюнных желез и жевательных мышц [218].

Симптомом в послеоперационном периоде является полное или частичное онемение в области подбородка, нижней губы и зубов НЧ. Нарушение чувствительности в области подбородка и нижней губы после проведения билатеральной сагиттальной плоскостной остеотомии на НЧ встречается в 78% случаев [65].

В 1943 году Seddon Н. описал три типа травматических невропатий нижнечелюстного нерва: невропраксия, невротмезис и аксонотмезис. Невропраксия - это «доброкачественная» травма нерва с полным ее восстановлением в течение 4-6 недель. Аксонотмезис - это частичное нарушение целостности нерва, которое приводит к неполной дегенерации дистальной области. Первые признаки частичного восстановления возникают через 6-8 недель. Нейротмезис - это полное пересечение или компрессионная травма с

полной потери чувствительности. Впоследствии через пару месяцев развивается дизестезия [36].

Восстановление функции нерва при его травме происходит путем регенерации прерванных аксонов и их ремиелинизации в последующем. Невропраксия и аксонотмезис имеют хороший прогноз, если сохранена целостность нервной оболочки, а нейрометзис нет, особенно когда имеется компрессионная травма, в данном случае будет сохраняться постоянный дефицит функции [1, 2].

Восстановление нерва осуществляется за счет аксонов, которые начинают активно разрастаться и ветвиться, образуя волокна, которые направлены к денервированным мышечным волокнам и к коже, явление получило название «спрутинг» - это и лежит в основе компенсаторной восстановительной регенерации. Восстановление функций поврежденных аксонов в поздние сроки зависит от степени поражения аксона. Это происходит в 2 этапа: первый этап это наличие иннервации в зоне травмы, второй этап - это реорганизация первичной иннервации. Регенерация аксонов периферической нервной системы включает в себя сложный процесс, где отросток нейрона взаимодействует с глиальными клетками на фоне травматизации [18].

ВОЗ разделяет невропатию НАН на 5 групп: полный или частичный разрыв, отек нерва без повреждения, компрессия нерва при неповрежденном нерве и фиброз нерва.

Невропатия, которая сохраняется в течение одного месяца после операции указывает на то, что есть повреждения у аксонов нервной клетки, а если невропатия продолжается более длительный срок, это означает, что аксоны нервной клетки не заживают. Треть пациентов с повреждением аксонов никогда не выздоравливают полностью. Невропатия наблюдается даже до одного года после операции [140]. Именно поэтому ранняя диагностика и адекватное лечение невропатии имеет большое значение в период реабилитации пациентов.

Объективным и достаточно чувствительным методом для раннего выявления нейрогенных нарушений, лежащих в основе возникновения

сенсорных расстройств в области лица, является нейрофизиологическое обследование. В отечественной и зарубежной литературе встречаются лишь отдельные публикации, посвященные диагностике, профилактике и лечению посттравматической невропатии нижнего альвеолярного нерва. Недостаточно сведений о патофизиологических механизмах развития заболевания, определяющих его клиническую картину и состояние больного. Разработка алгоритма восстановления проводимости нижнего альвеолярного нерва является актуальной проблемой в челюстно-лицевой хирургии и нейростоматологии. Важное место в улучшении функционального состояния черепных нервов занимают, наряду с лекарственной терапией, физиотерапевтические методы лечения.

Диагностика невропатии НАН возможна при развитии клинической картины, симптомы которой зависят от проявления двигательных, чувствительных, сосудистых и секреторных нарушений. Эти нарушения могут проявляться не сразу, все зависит от тяжести травмирования НАН. Нарушение чувствительности проявляется в виде гиперестезии, парестезии и болей в области иннервирования НАН. При полном разрыве НАН появляется отсутствие функции нерва, а также сильные боли [18].

Диагностика невропатий основывается на жалобах пациента, тщательном сборе анамнеза заболевания, появлении симптомов заболевания, установления причинных факторов, наличия патологий внутренних органов и систем, неврологическом осмотре - выявлении неврологической патологии (зоны гиперестезии, мышечных нарушений, нарушений иннервации данной области); исследовании анализов крови, так же проводят токсикологический скрининг. Применяют инструментальные методы обследования, для исследования соматического статуса: ультразвуковое исследование, рентгенография.

Важным диагностическим исследованием является электронейромиография (ЭНМГ). ЭНМГ - это метод, функциональной диагностики, который позволяет оценивать скорость прохождения импульсов по нервным окончаниям и выяснить причины повреждения нервов.

Исследования начались в XVIII веке. Впервые исследования проводил Гавьвани Л, но дальнейшее развитие свое не получили. Дальнейшее развитие началось с 1940 года. Существуют два вида ЭНМГ: стимуляционная – это регистрация биоэлектрических потенциалов нервов и мышц, и игольчатая – это регистрация потенциалов двигательных единиц. В России ЭНМГ получило свое развитие в 1960 году с помощью профессора невролога Б.М. Гехта. Создали центр по диагностики нервномышечных заболеваний, который функционирует по настоящее время. С помощью ЭНМГ можно оценить функцию нерва и его мышечного аппарата, исключить конверсионные расстройства [27].

Исследование иссеченного куска нерва используется при необходимости для подтверждения диагноза при некоторых формах невропатий, в частности, наследственной формы и поражения при лепре, амилоидозе и т.д. [25].

Электрофизиологические методы исследования НАН использовались в качестве диагностики повреждения НАН в челюстно-лицевой области. Для контроля эффективности лечения так же использовали тесты, которые основаны на изучении электровозбудимости кожи подбородка и лица. При повреждении НАН после проведения ортогнатических операции предложили использовать электрофизиологический тест с помощью аппарата PARKELL 0624 [37].

Методы лечения невропатий делятся на 3 группы: 1) медикаментозные; 2) рефлекторные; 3) хирургические.

Медикаментозное лечение заключается в патогенетической терапии. В настоящее время широко применяются противосудорожные (противоэпилептические) препараты. Препаратами выбора на сегодняшний день являются «Карбамазепин», «Габапентин» и «Окскарбазепин». Доза карбамазепина, составляет 200 мг/сутки 3 раза в день первые сутки, затем повышают до 400-1000 мг в сутки. Терапия с карбамазепином дает положительный эффект. Побочные эффекты возможны в виде головокружения, сонливости, тошноты, диплопии и т.д. «Окскарбазепин» вызывает реже побочные реакции. Начальная доза 600 мг/сутки 2 раза в день, затем увеличивают дозу до 1200 мг/сутки. Препарат «Габапентин» назначают в дозе

300 мг/сутки с увеличением дозы на 300 мг в сутки. При достижении клинического эффекта дозировку лекарственного препарата снижают до минимума, при котором эффект сохраняется. Курс терапии назначается и прекращается строго индивидуально [11].

Описаны случаи применения препарата «Галавит», который способствует активации функции макрофагов, увеличивается синтез интерферонов, выработка антител, происходит их синтез против определенного возбудителя, оказывает антиоксидантное действие и гепатопротекторный эффект. (Михальченко В.Ф). Описаны случаи применения витаминотерапии группы В после проведения ортогнатической операции на НЧ. Назначали «Мильгамму» на 2-е сутки внутримышечно 5 дней, затем переходили на пероральный прием в течение 1 месяца; «Траумель С» назначали на 5 день после оперативного вмешательства по 5 таблеток в день 5 дней; «Актовегин» 5 мг. 1 месяц, «Дексаметозон» 8 мг. 4 дня; «Нивалин» 20 мг, курс приема 14 дней [33].

В настоящее время традиционными методами лечения травм нижнего альвеолярного нерва являются - устранение травматического агента из нижнечелюстного канала и назначение в послеоперационном периоде ряда физиотерапевтических процедур (ультрафонофореза с гидрокортизоном, комплекса витаминов трибексол и т.п.) [24].

Известен также способ лечения неврита нижнего альвеолярного нерва после попадания пломбировочного материала в нижнечелюстной канал путем проведения в дооперационном периоде ежедневной электростимуляции в течение 10 дней. В проекции ментального отверстия проводят стимуляцию аппаратом «Миоволна» с амплитудой напряжения 20-30 Вт, частотой тока 4-7 Гц, длительностью 10 минут, курсом 10 процедур, а в послеоперационном периоде добавляют ежедневное проекционное облучение оперированной области нижней челюсти длительностью 10 минут сканирующим лазерным излучателем от аппарата «Интрадонт» в течение 12 дней в последовательном режиме сканирования с частотой 10 Гц, с увеличением в последние 2 дня до 60 Гц, с импульсной мощностью лазерного излучения 20 Вт, с увеличением в

последние 2 дня до 40 Вт в стохастическом режиме сканирования. Недостатками данного лечения является отсутствие выбора места непосредственного воздействия на посттравматический участок, что влияет непосредственно на эффективность подобного лечения [22].

Известен способ лечения неврита тройничного нерва путем физиотерапевтического воздействия, а именно: на кожу лица в проекции ветвей тройничного нерва накладывают микромагниты с магнитной индукцией 60-70 мТл на 2 ч в день в течение 10 дней ежедневно или в течение 1 месяца по 3 дня воздействия с двухдневными перерывами. Недостатком этого способа является то, что предлагаемые режимы воздействия могут привести к появлению гемодинамических расстройств и дистрофических изменений клеток в гипофизе, надпочечниках и других органах, что в конечном итоге может привести к развитию стрессовых реакций, вызывающих снижение интенсивности энергетических процессов, нарушение проницаемости клеточных мембран, а также гипоксию [23].

Наиболее близким техническим решением является способ лечения невралгии тройничного нерва, включающий воздействие электрическим током на области проекции Гассерова узла, на верхние края глазниц в области foramen supraorbitale, на нижние края глазниц в области foramen infraorbitale, на нижнем конце челюсти в области foramen mentale и низкоинтенсивным магнитным полем на области головы. При этом дополнительно при электростимуляции воздействуют на области передних брюшек двубрюшной мышцы и жевательные мышцы, воздействие осуществляют трапецевидным биполярным электрическим током частотой 20-120 Гц, продолжительностью импульса 0,01-0,2 мс, временем посылки и паузы 2 с, силой тока, возрастающей от 0,1 мА до 20 мА до появления слабой вибрации тканей, время воздействия 10-20 минут, затем проводят воздействие низкоинтенсивным импульсным магнитным полем от аппарата «Колибри» в режиме I, причем дополнительно воздействуют на области шеи и верхней трети грудной клетки, время воздействия 10-15 мин, после чего на область воротника накладывают аппликацию грязи «Томед»

комнатной температуры, временем воздействия 10-20 мин, общий курс лечения 8-15 процедур. Недостатками способа является сложный процесс его использования. При выборе метода физиотерапевтического лечения невротических НАН большое значение уделяется особенностям развития данной патологии. При неправильном дифференцированном подходе снижается эффективность лечения. Основное физиотерапевтическое лечение основывается на постоянном электрическом токе, например лекарственный электрофорез, гальванизация, импульсный ток низкого напряжения и частота подачи, так же применение переменного магнитного поля ультравысокой частоты, ультрафиолетовое и инфракрасное облучение. Применяют электрофорез различными препаратами; СВЧ-терапию, синусидальные моделированные токи [17, 157, 189].

В частности описаны клинические случаи с применением флюктуофореза нейромидина в лечении травматической невротической НАН. Авторы пришли к выводу, что лечение флюктуофореза с нейромидином дает комплексное восстановление чувствительности и снижает болевые ощущения [26].

Так же применяют метод криодеструкции и криотерапии. Механизм этого метода заключается в соприкосновении поверхности кожи и слизистой оболочки полости рта с жидким азотом, который охлаждают до -150°C . Во время проведения процедуры происходит усиление кровообращения мелких сосудов и внутренних органов, это способствует получению полезных веществ, иммунитет начинает работать и защитная система организма начинает работать [23, 57].

Гирудотерапия - это метод традиционной медицины, связанный с лечением заболеваний человека и использованием медицинской пиявки. Метод оказывает на организм рефлекторное действие, так как происходит прокусывание в точках акупунктуры, так же пиявка выполняет роль иглы, которая применяется в традиционной китайской рефлексотерапии. Механизм лечения заключается в разгрузке регионального кровотока и налаживании кровообращения в области пораженного органа. Биологическое действие возникает, когда пиявка прокусывает слизистую оболочку или кожу, в организм

больного попадет секрет слюнных желез пиявки, который содержит много биологически активных веществ и ферментов [63].

Метод лазеротерапии заключается в стимуляции и регенерации, иммуномодуляции и защите организма от инфекции, что способствует противоболевому и противовосполительному эффекту. Для повышения эффективности лечения парестезий при невропатиях тройничного нерва предлагали методику лазероакупрессуры. Лазероакупрессура - это метод воздействия на болевые точки и облучения лучами лазера. При помощи пальпации находили точки болезненности в области лица, полости рта, надавливали на них подушечками пальцев по 3-5 секунд и затем проводили лазеротерапию [22].

Транскраниальная электростимуляция (ТЭС) метод лечения с помощью импульсного воздействия на центральные звенья регуляции всех органов, что способствует ускорению заживления и оказывает иммуностимулирующий и противовоспалительный эффект [78].

Хирургические методы лечения используются при неэффективности медикаментозного и рефлекторного лечения Хирургические операции делятся на 3 группы (Кандель Э.И.). 1-я группа операций - это алкоголизация или перерезка нерва на трех ветвях ТН (тройничной нерв); 2-я группа операций - это декомпрессия, электродеструкция на ганглии ТН; 3-я группа операций - это перерезка всех проводящих путей ТН, сенсорных ядер в продолговатом отделе мозга, среднем мозге и в таламусе. Наиболее эффективным методом лечения является перкутанная стереотаксическая деструкция тройничного узла. Метод разработан в 1978 году Wepssis и Sweet [182].

На основании данных литературы и клиническом опыте, можно сделать вывод, о том что усовершенствование методов профилактики, диагностики и лечения травматической невропатий после проведения сагиттальной билатеральной плоскостной остеотомии на НЧ является актуальной задачей в ортогнатической хирургии. Разработка методики профилактики травмы НАН во время оперативного вмешательства, а так же методов диагностика и лечения

травматической невропатии НАН в послеоперационном периоде является перспективным направлением в челюстно-лицевой хирургии.

1.4. Направления повышения эффективности лечения пациентов с деформациями костей лицевого скелета.

Лечение пациентов с аномалиями прикуса актуально во всем мире. Исследования, проводимые в России и за ее пределами говорят, что зубочелюстная деформация встречается у 30-95 % обследованных пациентов, из них до 42% взрослого населения имеют сочетанные формы деформации челюстей. Результат проведенного оперативного вмешательства зависит от точности перемещения и позиционирования фрагментов лицевого скелета остеотомированных фрагментов [28].

Существует несколько методик планирования ортогнатических операций: моделирование и расчет по телерентгенограмме (ТРГ) и гипсовым моделям, стереолитографическое моделирование и изготовление прикусных шаблонов для интраоперационной проверки правильного положения остеотомированных фрагментов челюстей. Все эти методы лишены недостатков. В ТРГ перемещение и планирование операции возможно только в сагиттальной плоскости, что является недостатком при ассиметричных деформациях лицевого скелета, когда необходимо ротирование остеотомированных фрагментов в средней линии. Положение первых моляров на ТРГ не всегда соответствует действительности их положения в полости рта, тем более при их отсутствии. В артикуляторе во время планирования перемещения челюстей далеко не всегда можно правильно позиционировать модели челюстей относительно средней линии лица. В стерелитограмме планирование не позволяет достоверно переносить позиционирование реперных точек, которые устанавливаются на модели челюсти, на лицевой скелет во время оперативного вмешательства. Во всем мире активно начали применять методы компьютерного моделирования ортогнатических операций при аномалии прикуса с использованием виртуальных 3D-моделей, с помощью которых интраоперационно контролируется перемещение

остеотомированных фрагментов с использованием навигационных систем. Метод интраоперационной компьютерной навигации с виртуальным планированием ортогнатических операций с использованием приложения «iPlan® CMF» навигационной системы «BRAINLAB». Проведенный анализ литературы показывает, что применение компьютерной навигации позволяет повысить эффективность результатов лечения и исключает индивидуальный фактор риска при оценке точности позиционирования остеотомированных фрагментов интраоперационно. Непосредственно метод интраоперационной навигации не исключает традиционных методов планирования операций, которые основаны на ТРГ и планированию с применением гипсовых моделей челюстей в артикуляторе. Программное обеспечение «iPlan® CMF» не рассчитывает индивидуальные антропометрические данные человека с учетом мягких тканей (нижней высоты лица к нижней глубине лица, отношение верхней губы к нижней трети лица, глубину подбородочной борозды), что является необходимым при планировании ортогнатической операции. Антропометрические параметры так же зависят от межчелюстных и межзубных взаимодействий, основания черепа и средней линии лица во фронтальной, горизонтальной и сагиттальной плоскостях. В результате расчет исходных ТРГ имеют свою значимость для предварительного предоперационного планирования ортогнатической операции в навигационной системе [29, 147].

Навигационная система «BRAINLAB» используется с помощью оптического принципа регистрации хирургических инструментов. Оптические системы могут в режиме online, регистрировать и позиционировать остеотомированные фрагменты с предварительной фиксацией на виртуальной модели инструмента силового оборудования. Система «BRAINLAB» позволяет построить виртуальную модель в приложении «iPlan® CMF», а так же импортирует виртуальные модели, с помощью программы («Materialise PROPLAN CMF®»).

В связи с отсутствием диагностических методов определения травмы НАН и отсутствующего алгоритма лечения этого осложнения, было принято решение

разработать свой диагностический и лечебный алгоритм для решения данной задачи.

Таким образом, в настоящее время в реконструктивной хирургии челюстно-лицевой области помимо традиционных методов планирования операций на основе анализа ТРГ и моделей челюстей с последующим изготовлением окклюзионных сплинтов, достаточно широко стали применяться методы планирования операций по стереолитограммам и с использованием виртуального планирования в навигационных станциях. Последний метод позволяет не только создать виртуальную модель операции, но и контролировать положение костных фрагментов, челюстно - лицевых эндопротезов и дентальных имплантатов интраоперационно.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.

2.1. Общая характеристика пациентов, критерии отбора.

Все клинические исследования были выполнены в соответствии с правилами Хельсинкской декларации 2013 г., разработанными Всемирной медицинской ассоциацией (World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects 2013). Перед клиническими исследованиями и лечением со всеми участниками было подписано добровольное информированное согласие.

Клинические исследования проводились на базе кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии Медицинского Института ФГАОУ ВО РУДН и на базе ФГБНУ НЦН (Научный центра неврологии) в 1-м неврологическом отделении. Хирургическое лечение выполнялось на базе отделения челюстно-лицевой хирургии в УКБ №4 ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). В период с 2016 по 2018 г. было проведено обследование и лечение 60 пациентов с врожденными аномалиями развития челюстей, в возрасте 25-35 лет, из них 19 человек с диагнозом нижняя микрогения, скелетный тип, дистальная окклюзия, II класс по Энгля и 41 человек с диагнозом нижняя макрогения, верхняя ретромикрогнатия, скелетный тип, мезиальная окклюзия, III класс по Энгля.

Таблица 1 – Распределение пациентов по видам скелетной аномалии и возрасту пациентов.

	25-30 лет		31-35 лет		Всего:
	м	ж	м	ж	
Скелетная форма мезиальной окклюзии	14	12	8	7	41
Скелетная форма дистальной окклюзии	4	9	3	3	19
Всего:	18	21	11	10	60

По результатам обследования совместно с врачами - ортодонтами всем пациентам было показано проведение комплексного ортодонтического и хирургического лечения. Хирургическое лечение включало двучелюстную ортогнатическую операцию. В послеоперационном периоде пациенты проходили ортодонтическое лечение.

2.2. Клиническое обследование.

Клиническое исследование начинали с опроса пациента. Первичный осмотр пациентов проводился в условиях амбулаторной стоматологической поликлиники с помощью стоматологического инструментария. Первичный осмотр проводился совместно с врачом - стоматологом - ортопедом, врачом-ортодонтом, врачом - стоматологом - хирургом и врачом челюстно-лицевым хирургом. Первичный осмотр начинали с осмотра лица, состояния полости рта и зубов, проверяли окклюзию челюстей и состояние ВНЧС.

Для полноценной диагностики и составления комплексного плана лечения, осмотр лица проводили в трех плоскостях.

Обследование ВНЧС проводили пальпаторно в спокойном состоянии и при выполнении движения НЧ. Наблюдали за объемом движений НЧ и ее смещение, выявляли наличие болевых симптомов, щелчков и хруста. Просили открыть рот и смещать НЧ влево, вправо и вперед. Во время движений пальпаторно, поместив мизинец в слуховой проход с двух сторон, оценивали состояние ВНЧС. Оценивали состояние мышц головы и шеи.

Осмотр ротовой полости состоял из осмотра преддверия полости рта и зубных рядов, обращали внимание на состояние слизистой полости рта, пародонта, размер языка и его движения.

Обязательным методом было фотодокументирование. Использовали фотокамеру Canon EOS 5D с круговой световой системой Doctorseyes.

Изготавливались гипсовые модели для оценки состояния зубочелюстного фрагмента. Уделяли внимание положению зубов в зубном ряду, наличию вторичной адентии, наличию леченых зубов, ортопедических конструкций.

Окклюзию определяли по соотношению клыков и моляров с двух сторон и положению средней линии, сагиттальное и вертикальное резцовое перекрытие, тремы или скученность зубов.

После клинического обследования вместе со смежными специалистами составляли план лечения. После получения согласия пациента назначали дополнительные методы диагностического исследования.

2.2.2. Методы лучевой компьютерной диагностики

Использование методов лучевой диагностики применялось на всех этапах лечения пациентов.

Ортопантомограмма

При первичном осмотре всем пациентам проводилось рентгенологическое исследование – ортопантомография (ОПТГ), с ее помощью давали первичную оценку состояния зубочелюстной системы. Ортопантомограмма дает обзорную информацию о состоянии зубных рядов, зубов, костных структур челюстей, анатомического строения синусов и имеющей патологией в зубочелюстном сегменте (рис. 1).

Ортопантомографию проводили перед оперативным вмешательством для определения готовности к оперативному лечению, далее ОПТГ выполняли через 1 и 6 месяцев после ортогнатической операции для оценки проведенного хирургического лечения.



Рисунок 1 – Ортопантомограмма пациента с аномалией зубочелюстной системы при первичном осмотре.

Телерентгенограмма

ТРГ - это рентгенологический снимок, который не имеет проекционного искажения. На ТРГ отображаются костные и мягко-тканые структуры. По ТРГ проводили цефалометрический анализ.

Телерентгенограмму головы проводили в прямой и боковой проекции (рис. 2,3) это позволяло дать оценку скелетным признакам развития челюстей и оценить симметрию лицевого черепа и цефалометрические параметры.

Конусно-лучевая компьютерная томография

Всем пациентам проводили конусно-лучевую компьютерную томографию, на трехмерном дентальном компьютерном томографе (КЛКТ) NewTom VGi evo (ФИРМА "New Tom", Италия) УКБ №4 ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва (рис. 4,5).

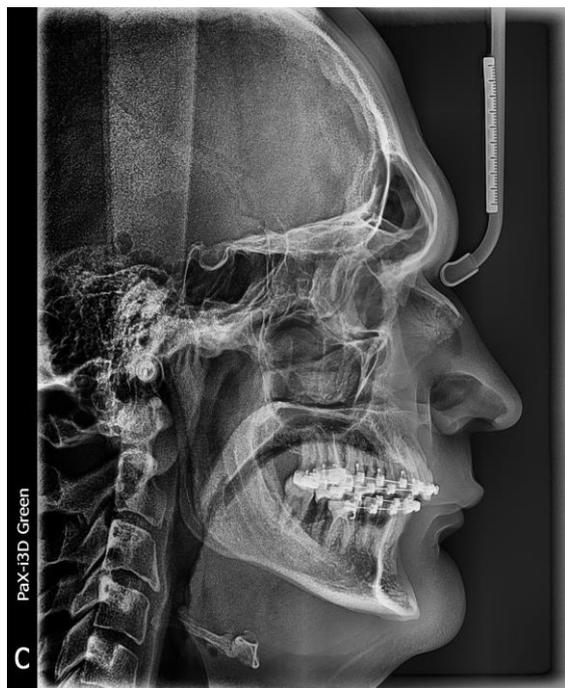


Рисунок 2 – Телерентгенограмма пациента в боковой проекции



Рисунок 3 – Телерентгенограмма пациента в прямой проекции



Рисунок 4 – КТ NewTom VGi evo вид спереди.



Рисунок 5 – КТ NewTom VGi evo вид с боку

С помощью КЛКТ мы имеем возможность вращать и смотреть цифровое трехмерное изображение в процессе диагностики. КЛКТ дает возможность получить различные сечения, в зоне интереса и рассматривать срезы в трех плоскостях. Процесс снятия снимка происходит в течение 15 секунд с лучевой нагрузкой 83 мкЗв. При данном исследовании мы получаем изображение в сагиттальной, фронтальной и горизонтальной плоскостях. На мультипланарных срезах оцениваем анатомические особенности прохождения НАН, анатомию корней зубов, функциональное состояние периодонтальных тканей, верхнечелюстных пазух.

При планировании билатеральной сагиттальной плоскостной остеотомии на нижней челюсти проводили изучение компьютерной томографии: определяли начало и окончание канала нижней челюсти, измеряли ширину канала и толщину кости с вестибулярной стороны на различных уровнях его прохождения. Для проведения указанных измерений сначала настраивали аксиальный срез на уровне зубной дуги нижней челюсти. Далее на этом срезе рисовали сплайн по контурам зубной дуги и ветвей нижней челюсти, соответственно данному сплайну реформировался панорамный вид всей нижней

челюсти. Это позволяло более наглядно визуализировать каждый сегмент челюсти, в котором отслеживали нижнечелюстной канал и проводили измерения. На панорамном срезе появлялась пунктирная вертикальная линия, этой линии в окне тангенциального вида визуализировался срез. На рисунке 6 представлена мультипланарная реформация компьютерной томографии (аксиальный вид – слева наверху; тангенциальный вид – вверху по центру; сагиттальный вид – вверху справа), реформация ортопантограммы по аксиальному срезу – внизу слева; объёмная реформация ветви и тела нижней челюсти справа, вид снизу, стрелкой показан *lingua mandibule*, под которым расположен вход в канал нижней челюсти. Расстояние от полулунной вырезки до входа в канал НЧ составила 1.8 см, 2.9 см – до основания нижней челюсти до входа в канал. Толщина кортикального слоя с вестибулярной стороны составила 2 мм. При перемещении пунктирной линии, соответственно изменялся вид в тангенциальном окне. На рисунках 6-8 представлены изменения: расстояние от полулунной вырезки, передней границы ветви НЧ, основания тела НЧ до входа в нижнечелюстной канал справа, а также толщина вестибулярной кортикальной пластинки. На рисунке 7 представлен тангенциальный срез ветви НЧ в области начала нижнечелюстного канала. Расстояние от полулунной вырезки до входа в канал НЧ составила 1.8 см, 2.9 см – до основания нижней челюсти до входа в канал. Толщина кортикального слоя с вестибулярной стороны составила 2 мм. На рисунке 8 представлен сагиттальный срез ветви НЧ в области начала нижнечелюстного канала. Расстояние от передней границы ветви НЧ до входа в канал НЧ составила 1.0 см. Далее, по ходу НЧК проводили измерения его линейных размеров и толщины кортикальной пластинки с вестибулярной стороны. Первое измерение – по середине расстояния между началом НЧК и вторым моляром далее на уровне 2 моляра, 1 моляра и последнее измерение – в области *foramen mentalis*. Полученные данные позволяли охарактеризовать ход НАК, что определяло прохождение линии остеотомии. На рисунке 9 изображена объёмная реформация нижней челюсти. Вид с внутренней поверхности, стрелкой показан *lingua mandibule*, под которым показан вход в канал НЧ).

Аналогичные измерения проводятся с левой стороны.

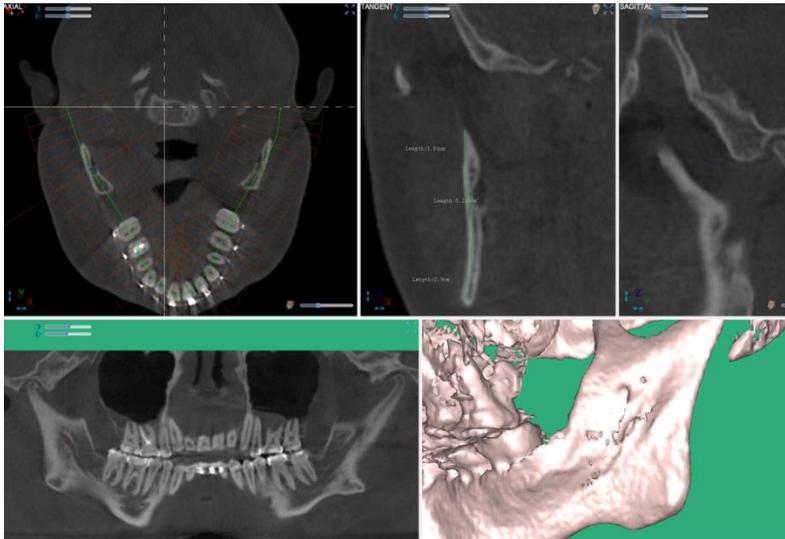


Рисунок 6.

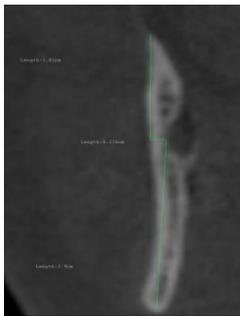


Рисунок 7.



Рисунок 8.

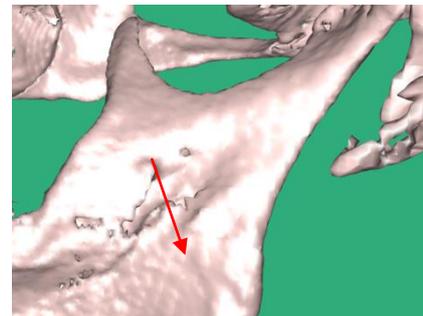


Рисунок 9.

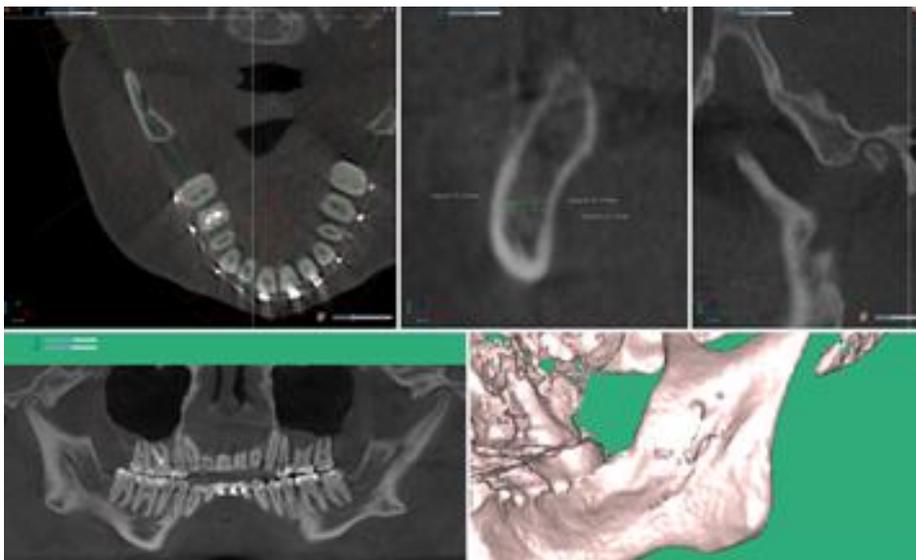


Рисунок 10 –Тангенциальный срез (центральный сверху) НЧ на уровне середины расстояния между началом НАК и вторым моляром. Обращает на себя внимание язычное смещение НАК. Толщина костной ткани с вестибулярной стороны – 4 мм.

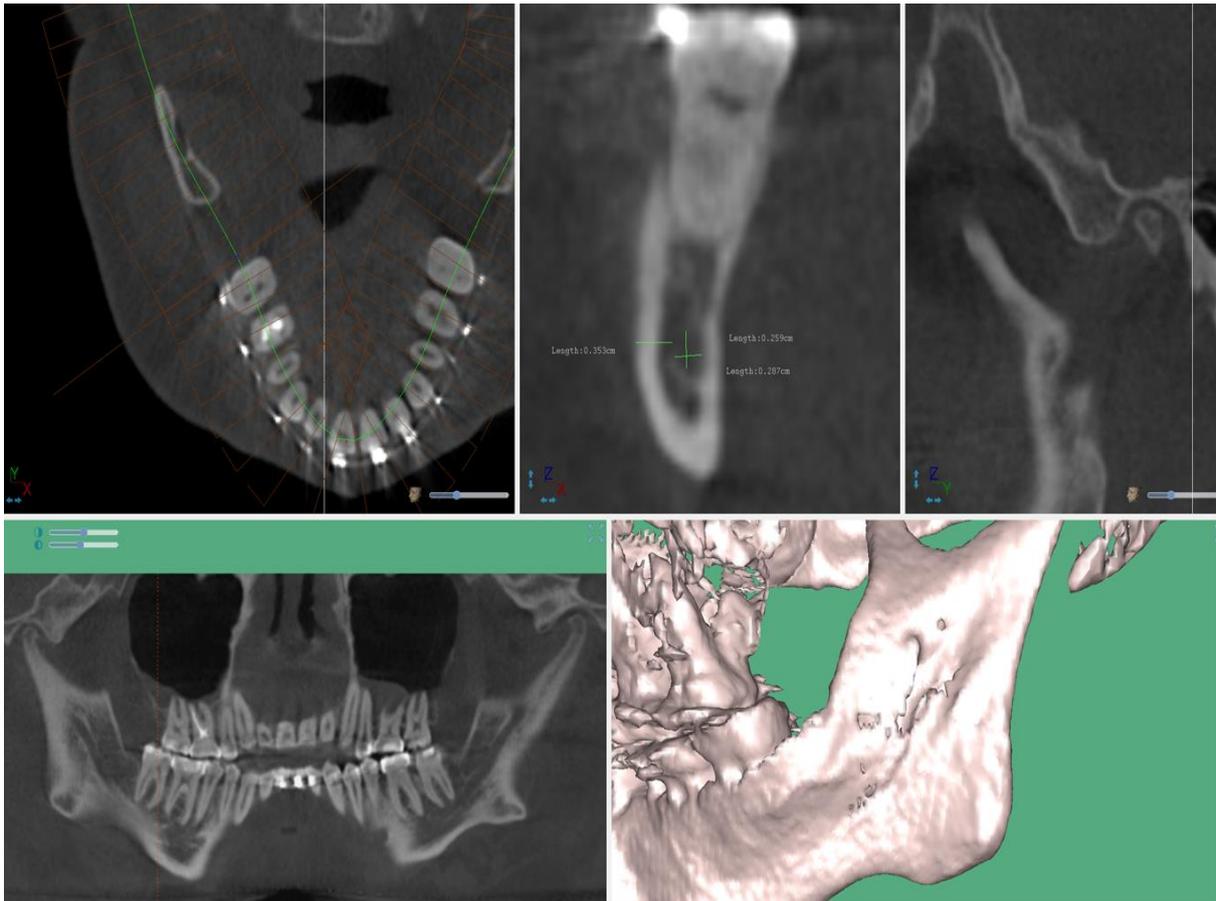


Рисунок 11 – Тангенциальный срез (центральный сверху) НЧ на уровне второго моляра. Толщина костной ткани с вестибулярной стороны уменьшилась до – 3 ММ.

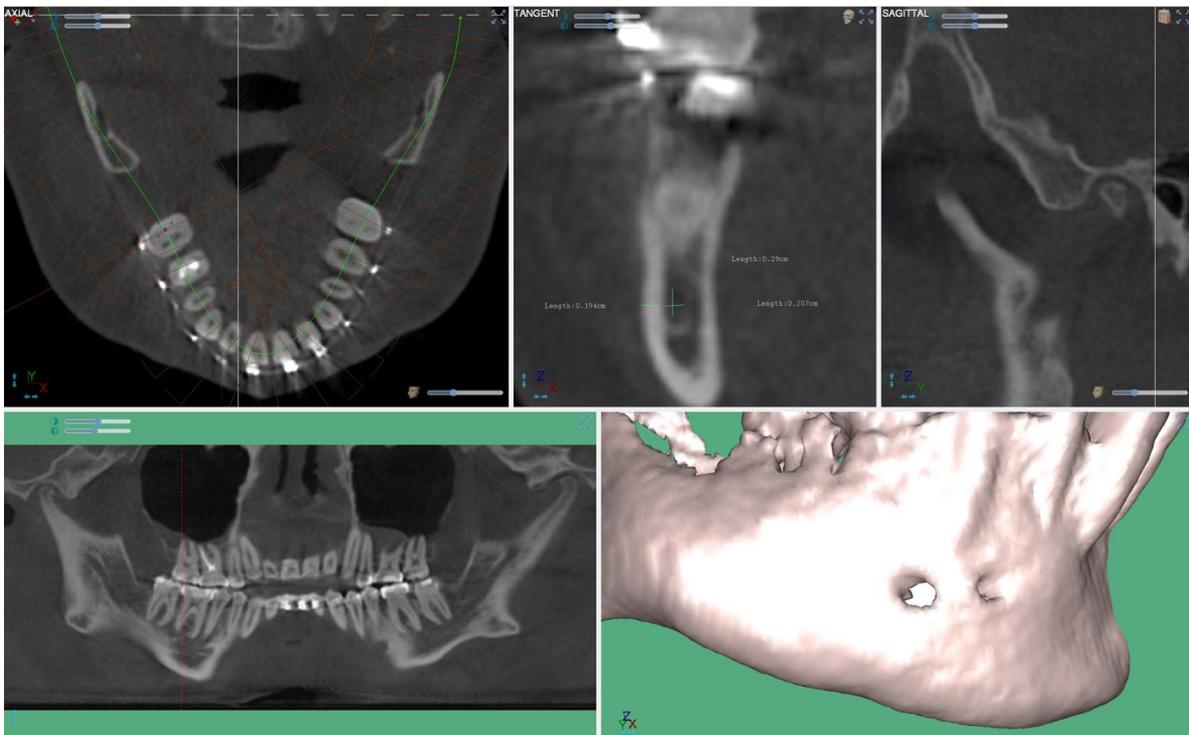


Рисунок 12 – Тангенциальный срез (центральный сверху) НЧ на уровне дистального корня первого моляра. НАК смещается вестибулярно. Толщина костной ткани с вестибулярной стороны уменьшилась до – 1.9 мм.

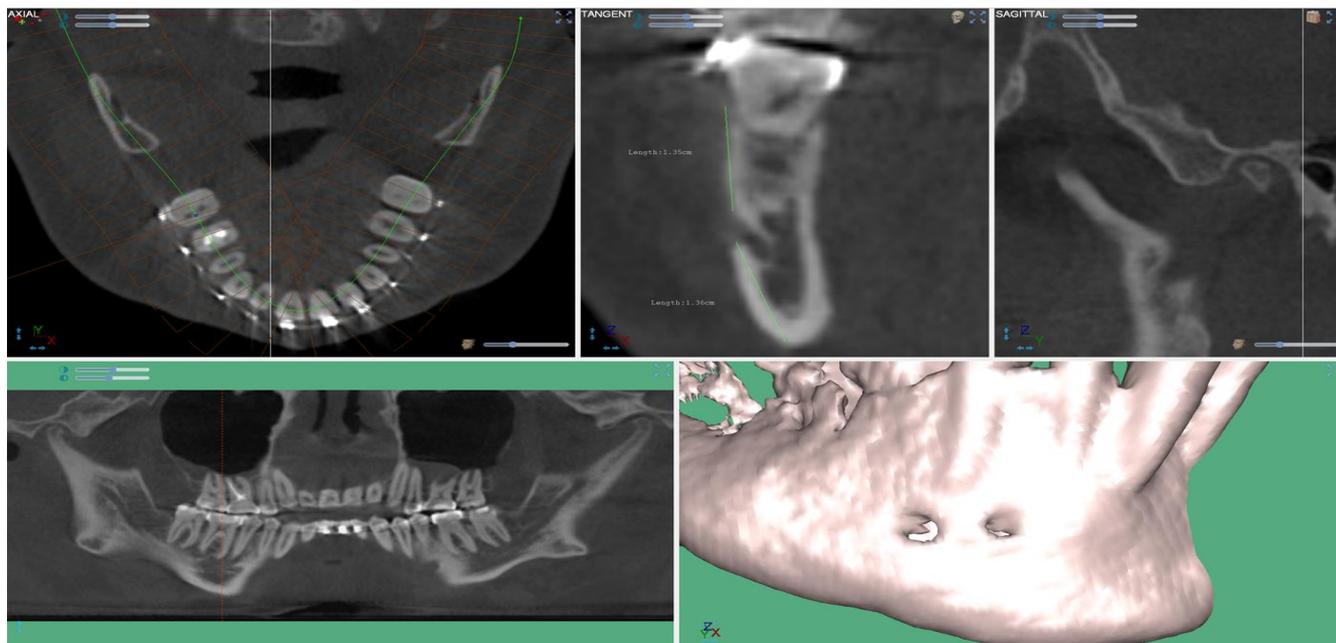


Рисунок 13 – Тангенциальный срез (центральный сверху) НЧ на уровне мезиального корня первого моляра. НАК открывается между вторым моляром и первым премоляром. На трёхмерной реформации НЧ видно наличие 2-х ментальных отверстий. При таком анатомическом строении НЧ вертикальная линия остеотомии проводится на уровне второго моляра, чтобы избежать травмы выхода НАН из ментального отверстия.

2.2.3.Метод планирования ортогнатической операции

Важный этап подготовки пациента перед ортогнатической операцией это планирование перемещения челюстей. Планирование перемещения челюстей в сагиттальной плоскости проводили по боковым телерентгенограммам с использованием цефалометрического анализа Sassouni.

Sassouni является визуально-цифровым методом цефалометрического анализа, так как позволяет врачу зрительно оценить зубочелюстную аномалию, а численные значения позволяют рассчитать, на сколько необходимо перемещать челюсти во время операции в сагиттальном и вертикальном направлениях.

В нашей работе мы оценивали следующие показатели по Sassouni:

1. Скелетное соотношение челюстей в переднезаднем направлении в сагиттальной плоскости.
2. Скелетное вертикальное соотношение в сагиттальной плоскости.

3. Определение высоты нижней трети лица.

5. Положение (ангуляция) верхних и нижних резцов и положение верхнего первого постоянного моляра.

6. Размер и положение верхней челюсти относительно основания черепа.

7. Размер и положение нижней челюсти относительно основания черепа.

В анализе Sassouni используются следующие цефалометрические точки: Si (Sella inferior) - Наиболее нижняя точка внутреннего контура турецкого седла; Sp (Sella posterior) - Наиболее задняя точка внутреннего контура турецкого седла; CI (Clinoidale) - Наиболее верхняя точка на контуре переднего отростка клиновидной кости; Na (Nasion)- Наиболее передняя точка лобно-носового шва; SOr (Supra Orbitale) - Наиболее передняя точка пересечения тени свода глазницы, и ее латерального контура; RO (Roof of the orbit) - Наиболее верхняя точка внутренней стенки крыши глазницы; FO (Floor of the orbit) - Наиболее нижняя точка внутреннего основания глазницы; Te (Temporale) - Пересечение тени решётчатой кости и передней стенки подвисочной ямки; Cr (Cribiform) - Пересечение плоскости тела клиновидной кости с большим крылом клиновидной кости; ANS (Anterior Nasal Spine) - наиболее передняя точка верхней челюсти; PNS (Posterior Nasal Spine) - наиболее задняя точка твёрдого нёба; Go (Gonion) - Конструктивная точка пересечения плоскости ветви нижней челюсти и плоскости нижней челюсти; Ar (Articulare) - точка пересечения изображений задней границы мыщелкового отростка нижней челюсти и нижней границы базилярной части затылочной кости; A- point - самая глубокая точка передней части альвеолярного отростка верхней челюсти; B - point - самая глубокая точка передней части альвеолярного отростка нижней челюсти; Pog (Pogonion) - наиболее передняя точка нижнечелюстного симфиза; Me (Menton) - Наиболее нижняя средняя точка нижнечелюстного симфиза (рис.14).

На рисунке 15 представлены референсные плоскости и дуги, относительно которых проводятся цефалометрические расчёты: супраорбитальная плоскость

(supraorbital plane): касательная линия к RO и CI; параллельная плоскость (parallel plane): линия параллельная супраорбитальной плоскости и проходящая через Si; инфраорбитальная плоскость (infraorbital plane): касательная линия к FO и Si; оптическая плоскость (optic plane): биссектриса угла, сформированного супраорбитальной и инфраорбитальной плоскостями; небная плоскость (palatal plane): проходит от ANS к PNS; окклюзионная плоскость (occlusal plane); нижнечелюстная плоскость (mandibular plane).

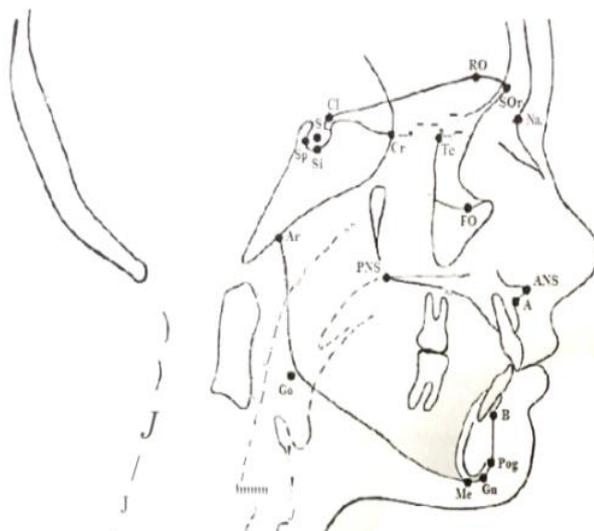


Рисунок 14 – Цефалометрические точки, составляющие основу анализа Sassouni.

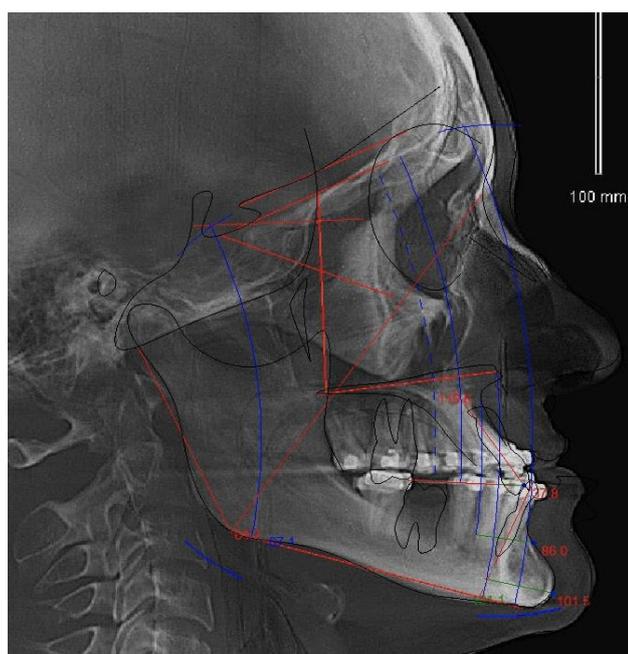


Рисунок 15 – Референсные плоскости и дуги в анализе Sassouni.

После построения референсных плоскостей непосредственно проводились расчёты. В таблице 2 приведены рассчитываемые параметры и их значения.

Таблица 2.

Параметр	Название параметра	Норма	Станд. откл.
1 U1 - Palatal Plane (ϵ)	Наклон первого резца ВЧ	110,0	5,0
2 IMPA (L1-MP) (ϵ)	Наклон первого резца НЧ	95,0	7,0
3 Upper Gonial Angle (Ar-Go-	Верхний гониальный угол	52,0	7,0
4 Lower Gonial Angle (Na-Go-	Нижний гониальный угол	71,2	6,0
5 U1 to ANS Arc	Расстояние от верхнего первого резца до арки ANS	0,0	3,0
6 B to A Point Arc	Расстояние от точки В до арки А	0,0	3,0
7. Pg to ANS Arc	Расстояние от Pg до арки ANS	0,0	3,0
8. Maxilla Length (ANS, PNS) (mm)	Длина верхней челюсти	54,7	3,3
9. Premaxilla Length (mm)	Длина переднего отдела ВЧ (резцовой кости)	13,5	1,5
10 Mandibular Body Length (Go-Me) (mm)	Длина нижней челюсти	71,0	5,0
11 Upper Lip Angle (ULA)	Угол верхней губы	107,5	7,5
12 Upper Incisor to Optic Plane	Наклон верхнего резца к оптической плоскости	111,5	1,5
13 Dentoalveolar Compensation	Зубо-альвеолярная компенсация	32,5	1,0
14 Length of Pogonion	Длина подбородка	7,5	1,5

На основании расчётов был сделан вывод о типе скелетной аномалии и составлен хирургический протокол, согласно которому во время операции перемещали и позиционировали верхнюю и нижнюю челюсть. В таблице 3 приведены результаты данных расчётов по Sassouni.

Таблица 3.

Название параметра	Описание параметра
1. Положение НЧ и горизонтальный скелетный класс прикуса (I, II или III)	Расстояние от точки В до дуги которая идет от точки А Класс I (-1+1), Класс I с тенд к II (меньше -1 до -3) Класс I с тенд к III больше -1 до +3) Класс II (меньше -3), Класс III (больше +3),
2. Вертикальный Тип скелетного роста	1. Нормальный вертикальный тип роста (Ме между дугами) 2. Глубокий прикус (Ме выше главной дуги) 3. Открытый прикус (Ме ниже нижней дуги)
3. Положение верхнего	1. Нормальное положение (Расст-е U1 tip - до дуги ANS- от

резца	0+4) 2. Ретрузия резцов (Расстояние от U1 tip до дуги ANS - меньше 0) 3. Протрузия резцов (Расстояние от U1 tip до дуги ANS - больше +4)
4. Угол наклона нижних резцов	1. Норма (95-102 градуса) 2. Протрузия нижних резцов (больше 102 градусов) 3. Ретрузия нижних резцов меньше 95 градусов)
5. Направление роста	1. Нормальный рост (N,Go,Ar) 52-55 и $\text{angl}(N,Go,Me)$ 70-75) 2. Рост по часовой стрелке или Вертикальный рост N,Go,Ar) меньше 52 или $\text{angl}(N,Go,Me)$ больше 75 3. Рост против часовой стрелки или Горизонтальный рост ($\text{angl}(N,Go,Ar)$ больше 55 или $\text{angl}(N,Go,Me)$ меньше 70)
6. Положение первых моляров ВЧ	1. Норма (mesial U6 находится на дуге среднего отдела лица) 2. Смещение моляра вперед (mesial U6 находится впереди от дуги) 3. Смещение моляра назад (mesial U6 кзади от дуги) Однако, если ANS находится позади от передней лицевой дуги, то измеряем это расстояние и на него смещаем назад дугу среднего отдела лица и измеряем положение mesial U6
7. Длина верхней челюсти	51,4-54,7 –Нормальный размер ВЧ <51,4 –Микрогнатия ВЧ >58 –Макрогнатия ВЧ
Длина переднего отдела ВЧ (резцовой кости)	12-15 Нормальная длина <12 Укорочение переднего отдела ВЧ >15 Удлинение переднего отдела ВЧ
Положение ВЧ	Отрезок “U1 tip”-“U1 root” продолжается и пересекается с отрезком “ANS”-“PNS”. От точки их пересечения по отрезку “ANS”-“PNS” откладываем 13.5 мм в сторону ANS. Если эта точка ложится на дугу ANS +-1 мм, то пишем Normal Position Нормальное положение ВЧ; если эта точка не доходит до дуги ANS более чем на 1 мм, то пишем Posteriorly Positioned, Смещение ВЧ назад; если эта точка заходит за дугу ANS более чем на 1 мм, то пишем Смещение ВЧ вперед.
Длина нижней челюсти	66-71 – Normal; Нормальный размер НЧ <66 – Mandible Micrognatia; Микрогнатия НЧ >76 - Mandible Macrognathia; Макрогнатия ВЧ
Угол верхней губы	1. Нормальный - 100-115 2. Уплощенный 90-99 3. Протрузия верхней губы >115 4. Западение нижней губы < 90
Угол наклона верхних резцов	(норма 110-113)
Длина подбородка	2. Норма Normal 6-9 mm 3. Укороченный подбородок <6 mm 4. Удлиненный подбородок >9 mm
Зубо-альвеолярная компенсация	Норма 31.5-32.5 Инфраположение резца <31.5 Экструзия резца >32.5

Планирование перемещения челюстей заключалось в достижении цефалометрических показателей, которые укладывались в интервал нормы.

При наличии несимметричных деформаций дополнительно использовали клинические измерения и анализ телерентгенограммы во фронтальной проекции.

2.3. Метод диагностики и лечения невропатий.

Данный этап работы проводился на базе ФГБНУ НЦН (Научный центр неврологии) в 1-м неврологическом отделении.

В исследование было включено 24 пациента (19 женщин, 5 мужчин) в возрасте 25-35 лет перенесших ортогнатические операции не более 1 месяца назад. У всех пациентов отмечались жалобы на нарушение чувствительности в области нижней губы, подбородка, нижней челюсти с двух сторон. После совместного осмотра врача стоматолога и невролога была диагностирована посттравматическая невропатия ТН (тройничного нерва).

Таблица 4 – Распределение пациентов по видам скелетной аномалии

	Количество больных		Всего
	Мезиальная окклюзия	Дистальная окклюзия	
Мужчины	11	8	19
Женщины	3	2	5
Всего	14	10	24

Таблица 5 – Распределение пациентов по возрасту

Возрастные группы	25-30	31-35	Всего
Абсолютное количество больных	19	5	24
В %-х	79.2	20.8	100

Из таблицы 5 видно, что все пациенты (100%) люди трудоспособного возраста.

Метод диагностики заключался в неврологическом осмотре и нейрофизиологическом исследовании путем регистрации акустических стволовых вызванных потенциалов (АСВП) и тригеминальных вызванных потенциалов (ТВП) в области НЧ (рис. 16). Методы лечения, наряду с медикаментозными, были дополнены воздействием низкоинтенсивным импульсным магнитным полем в области foramen mentalis с помощью магнитного стимулятора "Нейро - МС" (Патент на изобретение № 2674846).

Акустические стволовые вызванные потенциалы (АСВП).

АСВП - коротколатентные слуховые вызванные потенциалы, получаемые при большом числе усреднений со скальпа. Метод позволяет оценить функциональное состояние стволовых акустических структур (на медулло-пункто-мезенцефальном уровне, а также – периферического звена слухового анализатора). Для регистрации ответов использовали активный электрод, установленный на вертексе Cz, подключенный на второй вход усилителя (+). В качестве референта использовали мастоидный электрод, подключаемый к первому входу (-). При этом отклонение вверх соответствует позитивности над электродом Cz. Заземляющий электрод ставили на лоб в точке Fpz. В качестве отведения использовали при двухканальной системе регистрации ипсилатеральное отведение A2-Cz (при стимуляции справа) и контралатеральное отведение A1-Cz .

В норме ответ АСВП состоит из 7 пиков, пять из которых проявляются наиболее устойчиво и воспроизводимы при повторных сериях усреднений. I пик лучше идентифицируется на ипсилатеральной стороне. Часть пиков лучше идентифицируется при ипсилатеральной регистрации относительно стимулируемого отведения, другая – при контралатеральной. Совместная регистрация дает достаточно надежное выделение всех компонентов ответа.

I пик – дистальная часть слухового нерва;

II пик – проксимальная часть слухового нерва и кохлеарные ядра;

III пик – верхнеоливарный комплекс;

IV пик – восходящие слуховые волокна в ростральной части моста, боковая петля;

V пик – нижние бугры четверохолмия;

VI пик – медиальное коленчатое ядро;

VII пик – дистальная часть слуховой радиации.

Самыми важными в клиническом плане и более надежными для выделения являются пики I, III и V. Важны не только абсолютные значения латентностей этих пиков, но и межпиковые интервалы: I-III, III-V, I-V, при которых устраняется вариабельность, связанная с периферическими нарушениями. Амплитудные данные отдельных волн также имеют значение и их соотношения, в частности, амплитуда V волны к амплитуде I волны.



Рисунок 16 – Аппарат Нейро-МВП для исследования АСВП и ТВП.

Критериями для ретрокохlearной дисфункции слуховой системы являются: изменение всех компонентов АСВП от I до V пика, которое трудно объяснить потерей слуха; увеличение межпикового интервала I-V больше 4,4

мс; уменьшение отношения амплитуд V/I ниже 0,5, особенно сопровождающееся и другими изменениями АСВП. Имеет диагностическое значение также патологическое увеличение разности параметров при стимуляции правого и левого уха (межауральная разница), особенно относящееся к межпиковым интервалам, которое трудно объяснить односторонней или асимметричной потерей периферического слуха в среднем или внутреннем ухе.

Наряду с этим, по основным параметрам АСВП оцениваются также нарушения в отдельных сегментах АСВП, условно обозначаемые, как:

- 1) «периферические» - компоненты I-II;
- 2) «медуллопонтинные» - компоненты II-III;
- 3) «понтomezенцефальные» - компоненты III-V;
- 4) «мезенцефальные» - компоненты V-VI;
- 5) «медуллопонтomezенцефальные» - компоненты II-III-V;
- 6) «нулевой ответ» - отсутствие значимых компонентов.

При регистрации АСВП для исключения колебаний фоновой активности медленных составляющих ЭЭГ нижняя полоса пропускания частот прибора устанавливалась в 100 Гц, а верхняя – 2 кГц. Импеданс – не более 5 кОм. Звуковые щелчки длительностью 0,1 мс, интенсивностью 70 дБ выше слухового порога и частотой стимуляции 10,1 Гц подавались моноаурально через наушники. Активные электроды располагались на сосцевидных отростках. В качестве референта использовался вертекс Cz. Заземляющий электрод фиксировали на лбу в точке Frz. Эпоха анализа для АСВП составляла 10 мс, число усреднений – 3000. При исследовании АСВП оценивались значения латентных периодов (ЛП) I, III, V пиков, межпиковых интервалов (МПИ) I-III, III-V, I-V, амплитуд I, III, V пиков. Для лучшей идентификации компонентов АСВП проводили сопоставление результатов при ипси- и контралатеральной регистрации.

Динамика оценивалась по изменению латентного периода (ЛП) и межпиковых интервалов (МПИ) и амплитуды (А) пиков (рис. 16).

Тригеминальные вызванные потенциалы (ТВП).

Во время регистрации ТВП обследуемые находились в состоянии бодрствования с закрытыми глазами в удобном кресле. Для снижения уровня помех и улучшения соотношения «полезный сигнал-шум» использовался метод, предложенный Г.Г. Торопиной, 2005. Стимулирующие электроды помещались в местах выхода нижнечелюстного нерва (III ветви тройничного нерва), так как это самое удобное положение для рутинных исследований. ТВП с глазничного и верхнечелюстного нервов (I и II ветви) чаще всего значительно искажены из-за наличия помех мышечного происхождения. Использовалась 2-канальная запись с расположением активных электродов в точках С3 и С4 схемы «10-20%». Референтный электрод располагался в точке Frz, заземляющий – на переносице. Интенсивность стимуляции была в 1,5-2 раза выше чувствительного порога, но не более 12 мА. Использовались прямоугольные импульсы длительностью 100 мс в полосе пропускания усилителя 5-2000 Гц. Число усреднений – 300. Эпоха анализа – 100 мс. Импеданс – не более 5 кОм, в середине исследования меняли полярность стимулирующих электродов с целью погашения артефакта от стимула. Устойчивая воспроизводимость кривых служила критерием достоверности результатов. Оценивались латентные периоды и амплитуда пиков N1, P1 и N2.

Способ осуществляется следующим образом. При поступлении пациента после проведения ортогнатической операции на НЧ, с чувствительными нарушениями в области НАН, у которого отмечались жалобы на онемение в области нижней челюсти, проводят клинико-нейрофизиологическое исследование данной области путем неврологического осмотра, а также нейрофизиологическое исследование АСВП и ТВП проводили на приборе «Нейро-МВП» фирмы Нейрософт (Россия) (рис. 16).

При этом осуществляют регистрацию акустических стволовых вызванных потенциалов (АСВП) и тригеминальных вызванных потенциалов (ТВП) в области нижней челюсти и при выявлении в данной области онемения и нейрофизиологических изменений АСВП в виде укорочения латентностей III

пика, повышения амплитуд I-III-V пиков и нейрофизиологических изменений ТВП в виде уменьшения латентности N1 и P2 компонентов, а также увеличения амплитуды P1-N1 с двух сторон проводят лечебную ритмическую магнитную стимуляцию (pMC).

Магнитная стимуляция (МС), включая и транскраниальную магнитную стимуляцию (ТМС) – неинвазивная методика, широко используемая для стимуляции структур периферической и центральной нервной системы. Стимуляция направлена на изменение функционального состояния структур, на которые нацелено воздействие.

Транскраниальная магнитная стимуляция выполняется при помощи индуктора, подключенного к основному блоку магнитного стимулятора. Электрический ток, проходящий через катушку индуктора, создает сфокусированное переменное магнитное поле. Индуктор располагают над выбранной зоной нерва, которую необходимо стимулировать. Стимуляция проводится одиночными стимулами и ритмическими. Принцип лечебной ритмической магнитной стимуляции состоит в использовании серии стимулов, посылаемых с определенной частотой (число импульсов в секунду). Индуцируемое магнитное поле может вызывать тормозящий или возбуждающий эффект. Стимуляция с низкой частотой (не более 1 Гц) – обычно обладает тормозящим действием, а стимуляция с высокой частотой (больше 1 Гц) – обладает возбуждающим действием.

В нашей работе для проведения сеансов лечебной ритмической магнитной стимуляции использовали магнитный стимулятор "Нейро - МС" производства ООО "Нейрософт" (г. Иваново) с внешним диаметром койла 15 см., максимальной магнитной индукцией 1-1.5 Тл. Проведено воздействие низкоинтенсивным импульсным магнитным полем в виде ритмической магнитной стимуляции в области нижней челюсти, соответствующей онемению с силой стимула 1,5 Тл и с частотой подачи импульса 1 Гц, ежедневно, в течение 20 минут. Курс лечения составил 10 дней (рис. 17).



Рисунок 17 – Магнитный стимулятор «Нейро-МС»

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.

3.1. Разработка методики остеотомии нижней челюсти с использованием хирургического шаблона

Для снижения количества осложнений, связанных с повреждением НАН, нами была модифицирована методика билатеральной сагиттальной плоскостной остеотомии. Для её проведения был разработан специальный хирургический шаблон, который определял линии остеотомии с учётом положения канала нижней челюсти. На данный метод лечения получен патент № 2679869 Способ лечения врожденных и приобретенных аномалий нижней челюсти (рис.20).

Планирование остеотомии и моделирование шаблона включало следующие этапы. Вначале всем пациентам с врожденными аномалиями челюстей проводили конусно-лучевую компьютерную томографию. В программном комплексе ViSurgery анализировали данные компьютерной томографии. Определяли положение отверстия нижней челюсти (*foramen mandibulae*) и язычка нижней челюсти (*lingula mandibulae*), их положение относительно краёв ветви и тела челюсти. Строили компьютерную 3D модель нижней челюсти. По внутренней и наружной поверхностям ветви нижней челюсти моделировали хирургический прецизионный шаблон, переходящий на наружную поверхность угла и тела нижней челюсти. Внутренний выступ шаблона указывает на расположение отверстия (*foramen mandibulae*) и язычка нижней челюсти (*lingula mandibulae*) (рис. 18).

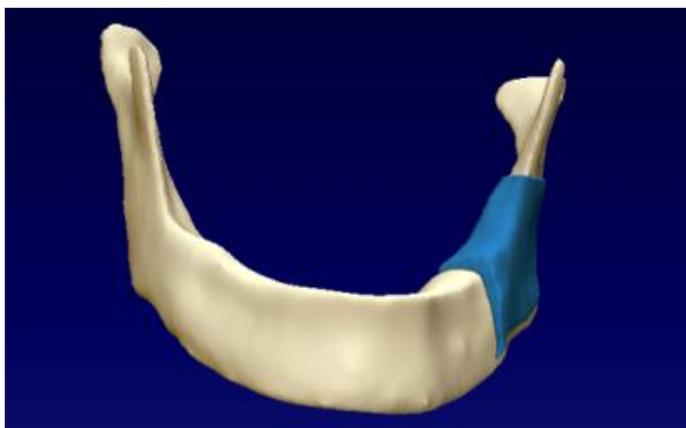


Рисунок 18 – Интерфейс программного комплекса ViSurgery.

На рисунке 18 представлена модель нижней челюсти и хирургический прецизионный шаблон для остеотомии, где 1 – *lingula mandibule*, 2 – внутренний выступ шаблона, указывающий на *lingula mandibule* и *foramen mandibulae*, 3 – край шаблона, определяющий линию для сагиттальной остеотомии, 4 – передний край шаблона определяющий линию для вертикальной остеотомии. Относительно положения отверстия (*foramen mandibulae*) и язычка нижней челюсти (*lingula mandibulae*) определяют линию внутренней остеотомии ветви нижней челюсти, которую затем используют для проведения внутренней остеотомии ветви нижней челюсти.

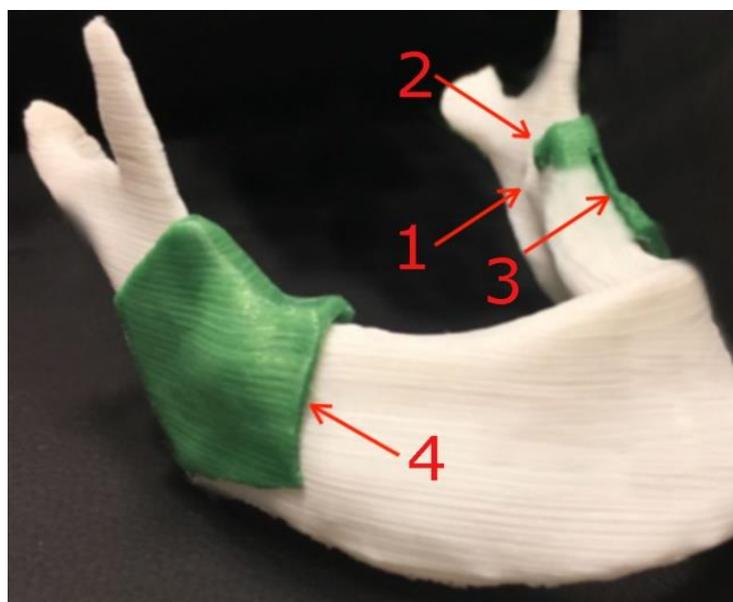


Рисунок 19 – Модель нижней челюсти и шаблоны для остеотомии.

1 – *lingula mandibule*, 2 – внутренний выступ шаблона, указывающий на *lingula mandibule* и *foramen mandibulae*, 3 – край шаблона, определяющий сагиттальную остеотомию, 4 – передний край шаблона для вертикальной остеотомии.

Внутренний выступ шаблона указывал на расположение *foramen mandibulae* (рис. 19.1), тем самым определяя линию проведения внутренней остеотомии ветви НЧ (рис. 19.2). Край шаблона, проходящий по передней поверхности ветви нижней челюсти, определял линию сагиттальной остеотомии (рис. 19.3). Край шаблона, проходящий вертикально вниз, использовался для наружной вертикальной остеотомии и располагался, как правило, на уровне

середины коронковой части второго моляра (рис. 19.4). Шаблон моделировали для правой и левой сторон нижней челюсти.

По краю шаблона, проходящего по передней поверхности ветви нижней челюсти, определяют линию сагиттальной остеотомии, используемую затем для проведения сагиттальной остеотомии. А по краю шаблона, проходящего вертикально вниз, и располагающегося, как правило, на уровне середины коронковой части второго моляра определяют линию для наружной вертикальной остеотомии, которую затем используют для проведения наружной вертикальной остеотомии. Шаблон моделировали как для правой, так и для левой сторон нижней челюсти. Шаблоны печатали на 3D принтере DesignerPro (Компания «Picaso 3D», Россия). Для печати применяли полилактид (температура плавления 200-255°C, плотность 1,2-1,08 кг/м², производство Московский завод FDPlast, Россия). Шаблоны стерилизовали перед операцией методом холодной стерилизации.



Рисунок 20 – Патент на изобретение № 2679869. Способ лечения врожденных и приобретенных аномалий нижней челюсти.

3.2. Оценка результатов лечения пациентов с аномалиями развития челюстей после проведения билатеральной сагиттальной сплит остеотомии НЧ по Bell-Erker с помощью хирургического шаблона.

Исследование включало две группы пациентов. 1-я группа - контрольная группа, пациенты были прооперированы по методике билатеральной сагиттальной плоскостной остеотомии без использования на костного хирургического шаблона; в первой группе было 59 человек. Анализ пациентов исследуемой 1-ой группы проводился на основе архивных данных, полученных с помощью КЛКТ и данных анкетирования. Пациентов оперировали в период с 2013-2016 года. Анализ результатов лечения у этой группы пациентов основывался на комплексе диагностических исследований, включающего КЛКТ лицевого скелета, субъективные (опрос, анкетирование, исследование поверхностной чувствительности). В ходе наблюдений и опроса пациентов, пролеченных в 1-ой группе, было выявлено, что у 22% (13 пациента) невропатия прошла через 14 дней после операции, у 75% (44 пациента) отмечалась потеря чувствительности, проходившая через год после операции, а у 3% (2 пациента) имелись остаточные явления онемения (рис. 21).

Пациентам 2-ой группы было проведено оперативное вмешательство в виде билатеральной сагиттальной плоскостной остеотомии НЧ по Bell-Erker с помощью хирургического шаблона для профилактики травмирования (пересечения) НАН. Анализ результатов лечения состоял из клинических и диагностических исследований, которые включали в себя рентгенологическое исследование в виде ТРГ и КЛКТ до и после проведения операции.

Проведенный анализ прооперированных пациентов по методике билатеральной сагиттальной плоскостной остеотомии НЧ по Bell-Erker с помощью хирургического шаблона показал, что у всех прооперированных пациентов послеоперационный период протекал без воспалительных осложнений. Достигнуто ортогнатическое соотношение зубных рядов. У 100% пациентов в раннем послеоперационном периоде наблюдалась незначительная

потеря тактильной чувствительности в области кожи подбородка и угла рта с двух сторон. Чувствительность восстанавливалась в полном объеме у 60% (36 пациентов) к 14 суткам после оперативного вмешательства, у 33% (20 пациентов) случаев к 30 суткам после проведения физиотерапевтического лечения и 7% (4 пациента) после проведения повторной физиотерапии (рис.22).

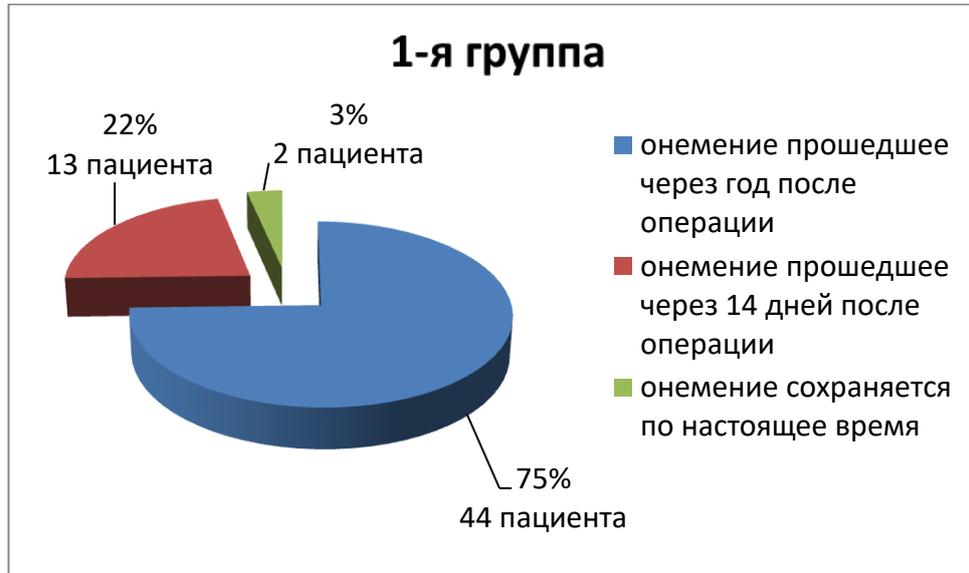


Рисунок 21 – Распределение пациентов по степени восстановления чувствительности после операции без наkostного шаблона.



Рисунок 22 – Распределение пациентов по степени восстановления чувствительности после операции с использованием наkostного шаблона.

Результаты: применение хирургического шаблона позволило сократить количество осложнений до 35 %. Количество осложнений связанных с невротиями нижнего альвеолярного нерва у пациентов, прооперированных по традиционной методике (1 группа) было 75 %, а у пациентов прооперированных по усовершенствованной методике (2 группа), количество осложнений составляло 40%.

Приводим клинический пример лечения пациентов 2-ой группы пациентов.

Клинический пример №1

Пациентка С., 29 лет поступила на лечение на кафедру челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии МИ ФГАОУ ВО РУДН.

Жалобы: невозможность пережевывания пищи, эстетический дефект. Пациентка была клинически и рентгенологически обследована врачом челюстно-лицевым хирургом, врачом - ортодонтом и врачом - стоматологом - ортопедом, врачом - стоматологом - хирургом.

После комплексного обследования был поставлен диагноз: Мезиальная окклюзия, скелетный тип, III Класс по Энгля, несимметричная деформация нижней челюсти (избыточное развитие справа) (рис 23, 24).

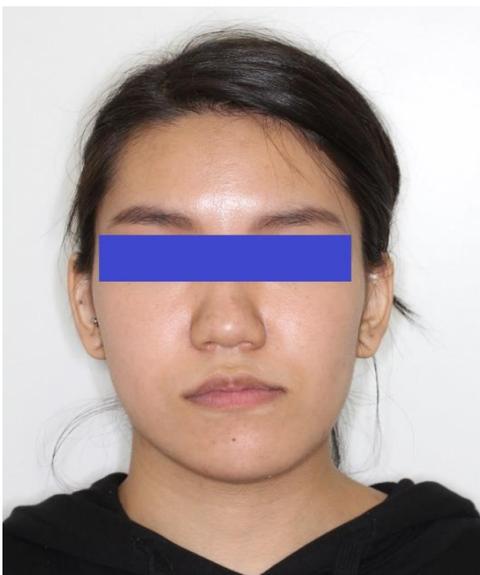


Рисунок 23 – Фото пациента в прямой проекции до операции.



Рисунок 24 – Фото пациента в боковой проекции до операции.

После проведенных исследований был составлен план лечения:

- установка брекет-системы и ортодонтическая подготовка (выравнивание зубных рядов, создание межзубных промежутков в области 1.3, 1.2 и 2.3, 2.2 зубов);
- компьютерное моделирование и модельная хирургия (изготовление индивидуальных шаблонов для предотвращения повреждения НАН);
- ортогнатическая операция (двухсторонняя сагиттальная остеотомия нижней челюсти, сегментарная остеотомия верхней челюсти по Le Fort I, остеосинтез металлоконструкциями с постановкой зубных рядов в ортогнатическое соотношение);
- послеоперационная реабилитация;

На первом этапе была проведена установка брекет-системы. Ортодонтическое лечение длилось 11 месяцев. Произведено выравнивание зубных рядов, создание межзубных промежутков в области 1.3, 1.2 и 2.3, 2.2 зубов.

После окончания ортодонтического лечения пациентка поступила на этап предоперационной подготовки. Были выполнены ортопантомография, КТ и ТРГ в прямой и боковой проекциях (рис 25,26)

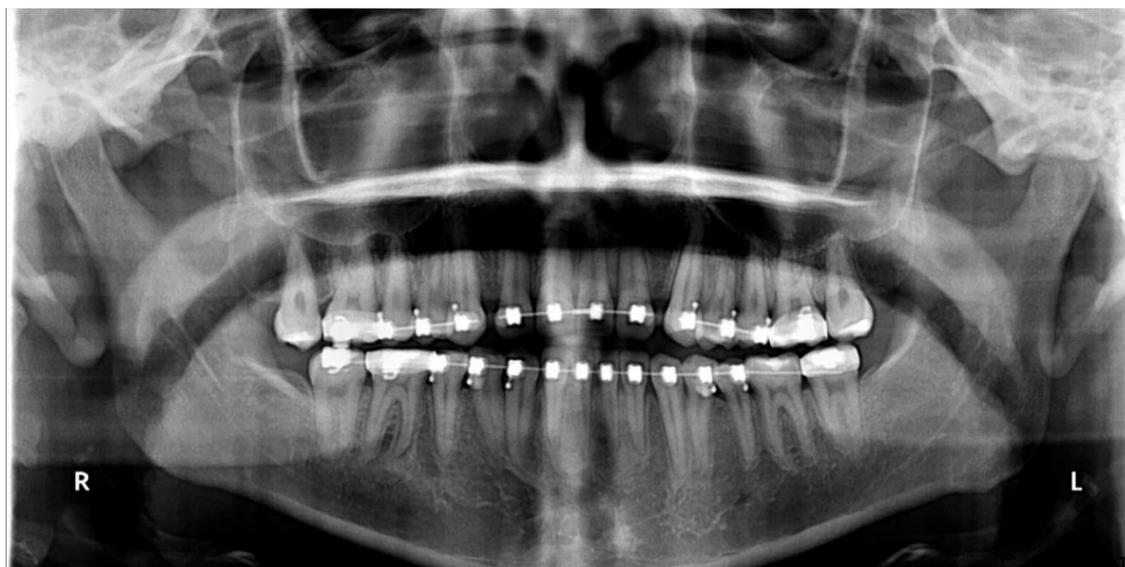


Рисунок 25 – Ортопантомограмма С. пациента до начала хирургического лечения.

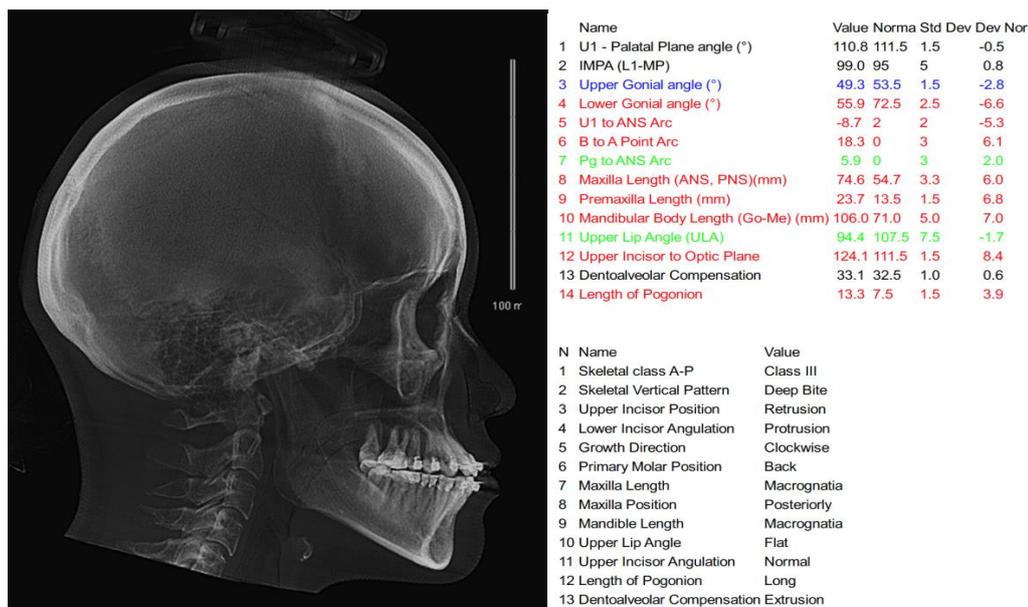


Рисунок 26 – ТРГ пациента С. в боковой проекции после окончания этапа предоперационной подготовки и расчёт цефалометрических показателей по Sassouni.



Рисунок 27 – Фото зубных рядов в анфас до операции



Рисунок 28 – Фото зубных рядов в боковой проекции до операции

В программе ViSurgery проанализировали данные КЛКТ. Построили индивидуальную 3D модель НЧ. На модели определили расположение foramen mandibulae и foramen mentalis и их положение относительно краев тела и ветви НЧ. По наружной и внутренней поверхности ветви НЧ смоделировали хирургический шаблон, который переходил на наружную поверхность угла и тела НЧ. Шаблон моделировался с двух сторон. Далее пациент поступил на хирургический этап.

Пациентка была прооперирована на базе стационара УКБ №4 ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), в условиях эндотрахеальным наркозом с премедикацией. Операция по протоколу: Двухсторонняя билатеральная сагиттальная сплит остеотомия НЧ с перемещением НЧ назад и сегментарная остеотомия ВЧ по типу LeFort I с постановкой зубных рядов в ортогнатическое положение, с последующим остеосинтезом титановыми мини пластинами.

На этапе проведения операции, после скелетирования ветви и угла нижней челюсти и тела нижней челюсти до уровня зуба 4.6, в ретромоллярную область установлен шаблон и фиксирован с помощью титанового винта диаметр 2 мм, длина 7 мм (рис. 29, 30) .



Рисунок 29 – Хирургический шаблон на ветви НЧ слева



Рисунок 30 – Хирургический шаблон на ветви НЧ справа.

Далее по границам шаблона с использованием реципрокной пилы проведена межкортикальная остеотомия ветви, угла и тела НЧ справа. Глубина остеотомии реципрокной пилой не превышала 10 мм. Завершающий этап остеотомии с применением долота, для предотвращения травмы НАН, тем самым достигалась полная мобилизация костных фрагментов. В случае экспозиции НАН из нижнечелюстного канала в наружный фрагмент, его

мобилизовали и укладывали на тело челюсти. Аналогичная операция проводилась слева.

Таким образом, проводилась полная мобилизация тела нижней челюсти с зубами. Далее проводилась вертикальная резекция дистальных фрагментов НЧ на 5 мм. Проводилась сегментарная остеотомия верхней челюсти по Le Fort I с достижением мобилизации костных зубосодержащих фрагментов. Лигатурной проволокой верхняя и нижняя челюсти были фиксированы в положение ортогнатического прикуса, достигнут множественный фиссурно-бугорковый контакт, образован челюстной комплекс. Проводилось позиционирование челюстного комплекса соответственно протоколу таким образом, что нижняя челюсть смещалась на 5 мм кзади, далее проводили ротацию против часовой стрелки. Челюстной комплекс фиксировался титановыми мини-пластинами и мини-винтами к краю грушевидного отверстия, скуло-альвеолярных гребней и проксимальным фрагментам ветвей нижней челюсти. Проводился контроль открывания рта после снятия лигатур. Раны ушивались узловыми швами.

После операции назначалась антибактериальная, десенсибилизирующая и противовоспалительная терапия. Послеоперационный период протекал без воспалительных осложнений. Достигали ортогнатического соотношения зубных рядов. Наблюдалась потеря тактильной чувствительности в области кожи подбородка и угла рта с двух сторон. На 3-е сутки была наложена тяга. На 7-е сутки при осмотре наблюдается восстановление чувствительности в полном объеме. Пациентка была выписана из стационара на 7-е сутки после оперативного вмешательства. Контрольный осмотр проводили через 1 месяц после выписки.

Через 1 месяц проводили снятие межчелюстной тяги. У пациентки онемения и болей в области кожи подбородка и нижней губы не наблюдалось. Проведенная операция, с применением резекционного хирургического шаблона предотвращает травмирование НАН, что позволяет сократить период реабилитации (рис. 31 - 34).

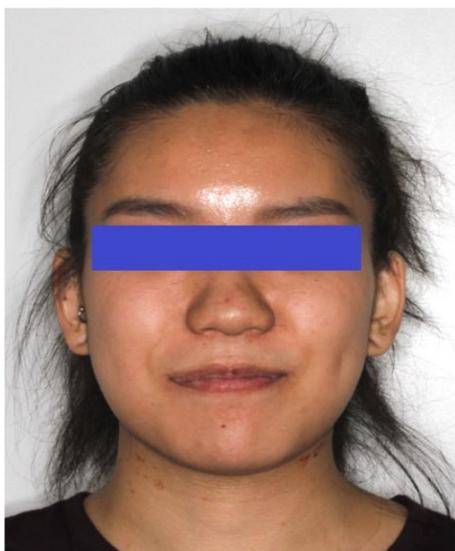


Рисунок 31 – Фото пациентки в прямой проекции через месяц после операции.

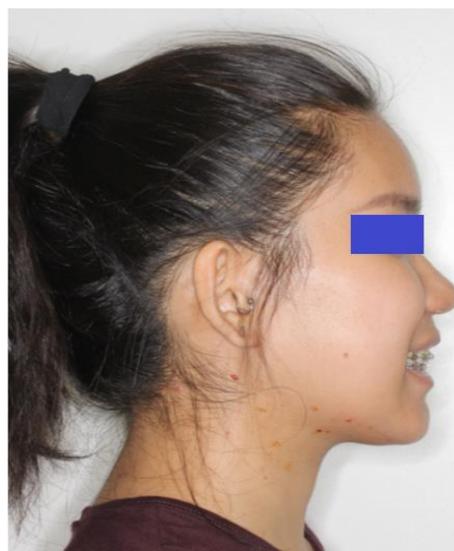


Рисунок 32 – Фото пациентки в боковой проекции через месяц после операции.



Рисунок 33 – Фото зубных рядов в анфас через месяц после операции



Рисунок 34 – Фото зубных рядов в боковой проекции через месяц после операции



Рисунок 35 – Ортопантограмма С. пациента через месяц после хирургического лечения.

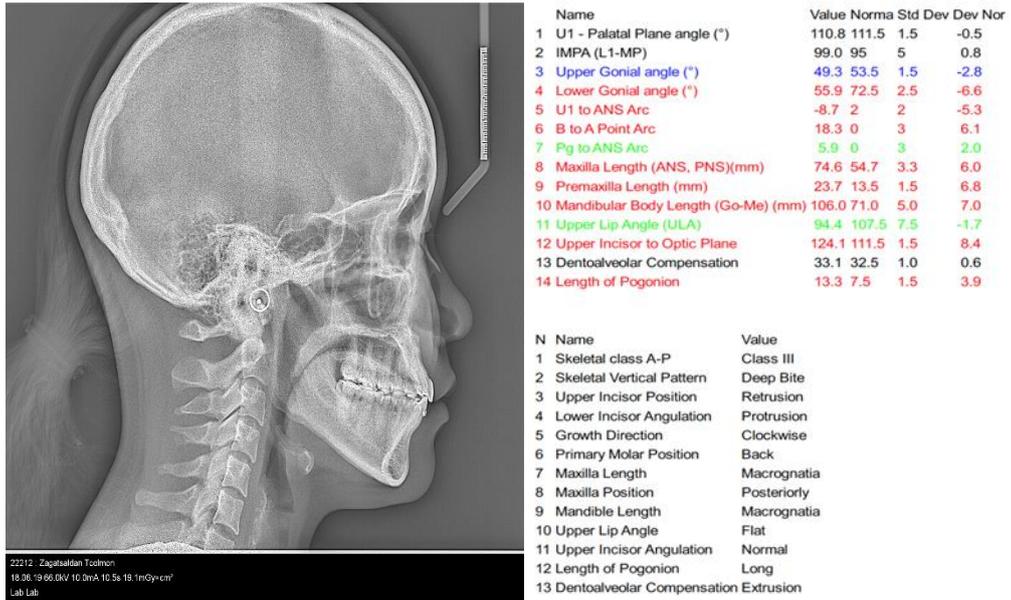


Рисунок 36 – ТРГ пациента С. в боковой проекции через месяц после операции и расчёт цефалометрических показателей по Sassouni.

3.3. Оценка результатов лечения пациентов с невропатией НАН после проведения билатеральной сагиттальной сплит остеотомии по Bell-Erker.

Однако, несмотря на то, что количество осложнений значительно сократилось, все-таки, они встречались в нашей клинической практике, поэтому следующим этапом нашего научного исследования явилась разработка комплекса мероприятий по диагностике повреждению НАН и разработки лечению повреждений НАН.

Для этого нами была разработана методика, состоящая из нейрофизиологического исследования до и после лечения в виде АСВП - коротколатентные слуховые вызванные потенциалы, получаемые при большом числе усреднений со скальпа. Метод позволяет оценить функциональное состояние стволовых акустических структур (на медулло-понтинном уровне, а также – периферического звена слухового анализатора) и тригеминальные вызванные потенциалы (ТВП) - это соматосенсорные вызванные потенциалы, регистрируемые в ответ на стимуляцию ветвей тройничного нерва. Лечение проводили с помощью ритмической магнитной стимуляции. Ритмическая магнитная стимуляция (МС) - это неинвазивная методика, используемая для стимуляции структур периферической и центральной нервной системы. Стимуляция направлена на изменение функционального состояния структур, на которые нацелено воздействие. РМС и ТМС выполняется при помощи индуктора, подключенного к основному блоку магнитного стимулятора. Индуктор располагают над выбранной зоной нерва, которую необходимо стимулировать. Стимуляция проводится одиночными ритмическими стимулами (рМС). Принцип рМС состоит в использовании серии стимулов, посылаемых с определенной частотой. Индуцируемое магнитное поле может вызывать тормозящий или возбуждающий эффект. Для своего исследования мы использовали МС магнитный стимулятор «Нейро-МС» («Нейрософт, Россия) с 8-образной или круглой катушкой (койлом). Наружный край койла располагали в области foramen mentalis, соответствующей области онемения. Процедуры проводили ежедневно в течение 10 дней по 15-20 мин, сила стимула - 1—1,5 Тл,

частота подачи импульса - 1 Гц. На данный метод лечения получен патент № 2674846 Способ лечения постравматической невропатий НАН (рис.33).

В эту группу вошло 24 пациентов, которым было выполнено вмешательство по усовершенствованной методике билатеральной сагиттальной плоскостной остеотомии НЧ по Bell-Erkey, у которых в реабилитационном периоде не купировалась невропатия НАН, в течение 14 дней. Пациентов госпитализировали в 1-е неврологическое отделение ФГБНУ НЦН (Научный центр неврологии) для дальнейшего лечения.

При неврологическом осмотре отмечалось онемение в зубах нижней челюсти, нижней губе и в области кожи подбородка. Триггерные зоны на лице и в полости рта не определялись. Туалет полости рта, прием пищи, то есть механическое раздражение зубов, как правило, провоцировало болевые ощущения. У всех пациентов отмечалась болезненность при пальпации нижней челюсти. Нарушение чувствительности различной выраженности имели вид гипостезии с участками анестезии или гиперестезии на деснах нижней челюсти, слизистой оболочки рта, кожи нижней губы, подбородка и нижней челюсти. Нейрофизиологическое исследование проводилось на приборе «Нейро-МВП» фирмы Нейрософт (Россия, г. Иваново) и включало регистрацию акустических стволовых вызванных потенциалов (АСВП) и тригеминальных вызванных потенциалов (ТВП). При исследовании АСВП до начала лечения были выявлены изменения на медулло-понтинном уровне, более выраженные с одной стороны (чаще справа). Кроме того, были выявлены укорочения латентных периодов трех пиков, увеличения амплитуд I-III-V пиков с 2 сторон, слияние двух-трех пиков, преимущественно, с одной стороны (таб. 6).

Пациенты не принимали лекарственные препараты, стимулирующие репаративные процессы и улучшающие функциональное состояние нервной системы.

Примечание: ЛП – латентный период

МПИ – межпиковый интервал

А – амплитуда пика

Таблица 6 – Параметры акустических стволовых вызванных потенциалов (указана медиана параметра) до и после лечения.

		ЛП I пика , мс	ЛП III пика , мс	ЛП V пика , мс	МП I I-III, мс	МП II III-V, мс	МП III I-V, мс	A I пика , мкВ	A III пика , мкВ	A V пика , мкВ
Норма	n= 24	1,7± 0,1	3,9± 0,2	5,7± 0,2	2,2± 0,2	1,8± 0,2	4,0± 0,2	0,3± 0,1	0,2± 0,1	0,4± 0,2
Больные (стимуляция левого уха)	До лечения	1,7± 0,1	3,7± 0,2	5,6± 0,2	2,0± 0,2	1,9± 0,2	3,9± 0,2	0,3± 0,1	0,3± 0,1	0,6± 0,2
	После лечения	1,5± 0,1	3,5± 0,2	5,4± 0,2	2,0± 0,2	1,9± 0,2	3,9± 0,2	0,4± 0,1	0,2± 0,1	0,5± 0,2
Больные (стимуляция правого уха)	До лечения	1,5± 0,1	3,4± 0,2	5,2± 0,2	1,9± 0,2	1,8± 0,2	3,7± 0,2	0,4± 0,1	0,3± 0,1	0,6± 0,2
	После лечения	1,4± 0,1	3,4± 0,2	5,3± 0,2	2,0± 0,2	1,9± 0,2	3,9± 0,2	0,3± 0,1	0,2± 0,1	0,5± 0,2

Дисфункция слуховых структур на медулло-понтинном уровне свидетельствует о хроническом течении процесса. Изменения АСВП в виде укорочения латентностей III пика, повышения амплитуд основных пиков указывают на повышенную возбудимость неспецифических структур ствола мозга. При анализе ТВП у больных в целом по группе обнаружено уменьшение латентности N1 и P2 компонентов, а также увеличение амплитуды P1-N1 с двух сторон, что характеризует гиперсинхронный тип ТВП (таб. 7). Выявленные изменения ТВП у обследованных больных в виде уменьшения латентности и увеличения амплитуды компонентов свидетельствуют о нарушении функции тригеминальной системы с двух сторон.

Таблица 7 – Параметры тригеминальных вызванных потенциалов (указана медиана параметра) до и после лечения.

		Порог, мА	P1, мс	N1, мс	P2, мс	P1-N1, мкВ	N1-P2, мкВ
Норма	n= 24	5,7±0,1	19,2±0,1	33,0±0,1	49,0±0,1	1,9± 0,1	1,9± 0,1
Больные (стимуляция слева)	До лечения	5,2 ±0,1	19,8± 0,1	30,3± 0,1	40,0 ± 0,1	2,6± 0,1	2,8 ± 0,1
	После лечения	5,1± 0,1	18,3± 0,1	32,5± 0,1	37,5 ± 0,1	2,1± 0,1	1,6± 0,1
Больные (стимуляция справа)	До лечения	5,0± 0,1	20,7± 0,1	30,5± 0,1	42,0± 0,1	2,4± 0,1	1,8± 0,1
	После лечения	5,0± 0,1	20,2± 0,1	31,3± 0,1	42,5± 0,1	2,0± 0,1	1,9± 0,1

Примечание: P1, N1, P2- компоненты ТВП

P1-N1, N1-P2 – амплитудные показатели этих пиков

С учетом выявленных изменений в данной области; онемения и нейрофизиологических изменений АСВП в виде укорочения латентностей III пика, повышения амплитуд I-III-V пиков и нейрофизиологических изменений ТВП в виде уменьшения латентности N1 и P2 компонентов, а также увеличения амплитуды P1-N1 с двух сторон, в области нижней челюсти, проводили в соответствующую зоне онемения лечебную ритмическую магнитную стимуляцию (pMC) посредством магнитного стимулятора «Нейро-МС» фирмы Нейрософт (Россия, г. Иваново). Процедуры проводились ежедневно, курс лечения продолжался 10 дней. Время процедуры составляло 15-20 минут, сила стимула -1-1.5 Тл, частота подачи импульса - 1 Гц.

У всех обратившихся за медицинской помощью пациентов отмечались припухлость и отек мягких тканей лица в области операции, болезненность при пальпации нижней челюсти. При неврологическом осмотре отмечалось онемение в зубах нижней челюсти, нижней губе и в области подбородка.

Триггерные зоны на лице и в полости рта не определялись. Туалет полости рта, прием пищи, механическое раздражение зубов, как правило, провоцировали болевые ощущения. При рассмотрении динамики нейрофизиологических показателей было выявлено, что после 10-дневного курса лечения рМС в среднем по группе происходит уменьшение межпикового интервала III-V с двух сторон. Это свидетельствует об устойчивом раздражении стволовых структур на уровне моста мозга. Уменьшение амплитуды III также является отражением сохраняющейся дисфункции стволовых структур мозга. При рассмотрении результатов исследования ТВП после курса лечения рМС отмечено незначительное снижение амплитуды P1-N1, что может указывать на заинтересованность центрального звена тригеминальной системы, показатели которой стремятся к нормальным значениям (до лечения - 2,6 мкВ, после курса лечения - 2,0 мкВ при норме 1,9). После проведения курса лечения рМС клинический эффект в виде выраженного уменьшения чувствительных нарушений был отмечен у 83% (20 пациентов), остальным 17% (4 пациента) через месяц повторили повторный сеанс ТМС (10 процедур) и зарегистрировали полное восстановление чувствительности НАН.

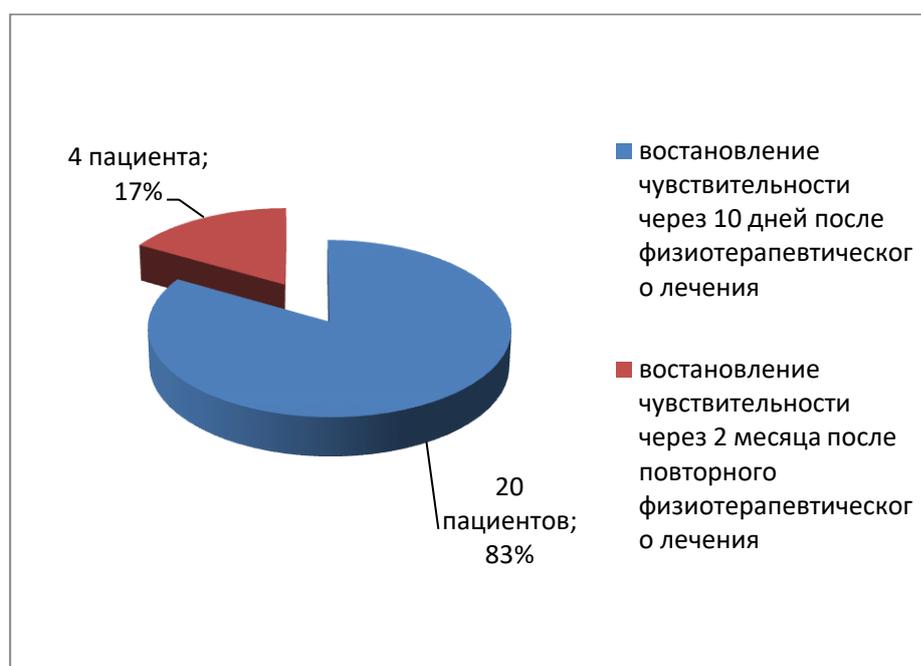


Рисунок 37 – Распределение по степени восстановления чувствительности у пациентов после проведения физиотерапевтических процедур.

Таким образом, детальное понимание клинико-нейрофизиологических особенностей формирования патологического процесса и его исследование после проведения ортогнатических операций, а также выявление факторов хронизации этого состояния будут способствовать развитию новых технических возможностей в ранней диагностике и последующем лечении больных с данной патологией.



Рисунок 38 – Патент на изобретение № 2674846. Способ лечения посттравматической невропатии нижнего альвеолярного нерва.

Клинический пример №2

Пациент А., 24 года находилась в 1-м неврологическом отделении ФГБНУ НЦН (Научный центр неврологии) с 12.04.17 г. по 25.04.17 г после проведения «двухсторонней билатеральной сагиттальной сплит остеотомии НЧ и остеотомии верхней челюсти по типу Ле Фор 1 с фрагментацией и постановкой в ортогнатическое положение» от 29.03.2017 г. Через 2 дня после операции появилось онемение губ и лица, стали беспокоить парестезии в губах и щеках, которые первоначально связывали с послеоперационным отеком. Проводилась противовоспалительная, обезболивающая и антибиотикотерапия без существенного эффекта. Через 2 недели госпитализировали в 1-е неврологическое отделение ФГБНУ НЦН (Научный центр неврологии)

Жалобы на: онемение губ, подбородка и лица в области иннервации 3-ей ветви ТН; ощущение «холода, ползание мурашек» выше указанной области.

Анамнез заболевания: 29.03.2017 года было проведено оперативное вмешательство: «двухсторонняя билатеральная сагиттальная сплит остеотомии НЧ и остеотомия верхней челюсти по типу Ле Фор 1 с фрагментацией и постановкой в ортогнатическое положение» по поводу нижней макрогнатии, верхней ретрогнатии, микрогнатии, мезиальной окклюзии (3 класс по Энгля), скелетный тип. Через два дня после операции ощутила онемение губ, подбородка и лица, стало беспокоить чувство холода и «ползание мурашек» в данных областях. В течение нескольких дней выраженность данных ощущений нарастало. Госпитализирована в 1-м неврологическом отделении ФГБНУ НЦН для обследования и лечения.

Неврологический статус: сознание ясное, контактна, правильно ориентирована в пространстве, времени и собственной личности. Речь не нарушена. Менингеальных знаков нет. Глазные щели, зрачки равные. Фотореакции живые, конвергенция не нарушена. Объем движения глазных яблок полный. Нистагма, диплопии нет. Отмечается гиперестезия, гиперпатия, аллодиния в области иннервации 3-ей ветви ТН. Ассиметрия лица за счет отека щечной области с двух сторон, незначительная гематома в правой

поднижнечелюстной области. Речь возможна без открывание рта (прикус фиксирован), глотает жидкую пищу. Парезов нет, мышечный тонус не изменен. Сухожильные рефлексы живые. Патологических рефлексов нет. Пальце-носовую и пяточно-коленную пробу выполняет удовлетворительно. В пробе Ромберга устойчива. Походка не изменена.

Для диагностического исследования повреждения НАН назначены АСТП и ТВП. Исследования проведены до и после лечения, больной было проведено клинико-нейрофизиологическое исследование путем неврологического осмотра и регистрации акустических стволовых вызванных потенциалов (АСВП) и тригеминальных вызванных потенциалов (ТВП) (рис. 39, 40) в области нижней челюсти. Было выявлено в области нижней губы и кожи подбородка. Нейрофизиологические изменения АСВП - в виде укорочения латентностей III пика, повышения амплитуд I-III-V пиков и изменений ТВП в виде уменьшения латентности N1 и P2 компонентов, а также увеличения амплитуды P1-N1 с двух сторон (таб. 8, 9).



Рисунок 39 – Фото пациентки А. во время проведения АСВП.



Рисунок 40 – Фото пациентки А. во время проведения ТВП.

Таблица 8 – Соматосенсорные коротколатентные ВП. N.Trigeminus (r. mandibularis).

Латентности

Стимул	Канал	Ветви тройничного нерва	Компоненты	Латентность, мс
+5,5 мА 100 мкс	2	3 ветвь слева	P1	19,8
			N1	30,3
			P2	40,0
+7 мА 100 мкс	1	3 ветвь справа	P1	20,7
			N1	30,5
			P2	40,2

Амплитуды

Стимул	Канал	Ветви тройничного нерва	Компоненты	Амплитуда, мкВ(/)
+5,5 мА 100 мкс	2	3 ветвь слева	P1-N1	2,6
			N1-P2	2,8
+7 мА 100 мкс	1	3 ветвь справа	P1-N1	2,4
			N1-P2	1,8

Примечание:

1к, 2к - каналы; нечётные – отведение С3, чётные – отведение С4 (согласно международной системе «10-20»);

P1, N1, P2 – компоненты вызванного ответа;

Порог – порог чувствительности миллиампер (мА).

1к: С3

2к: С4

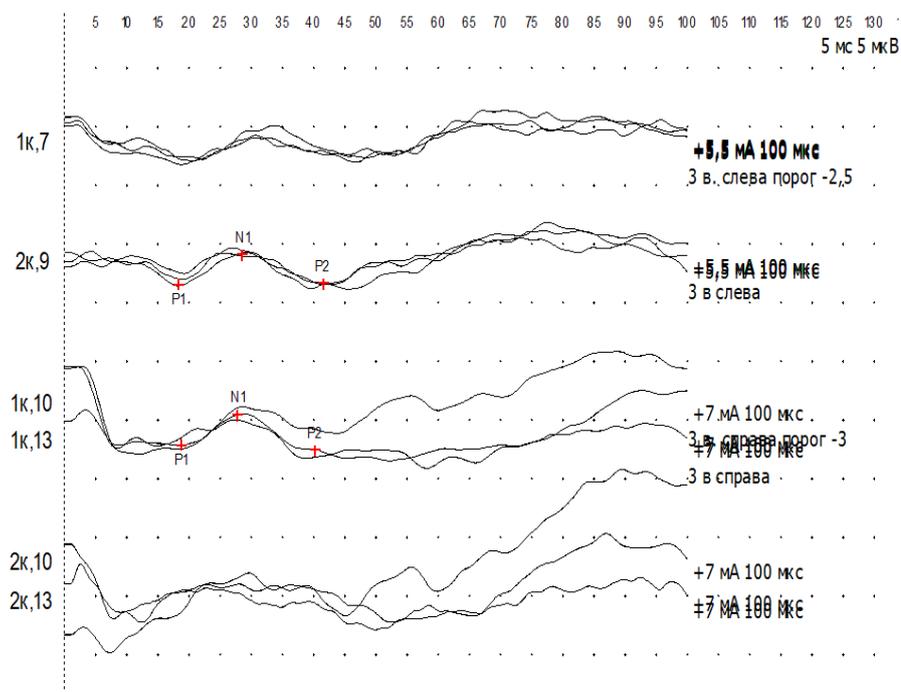
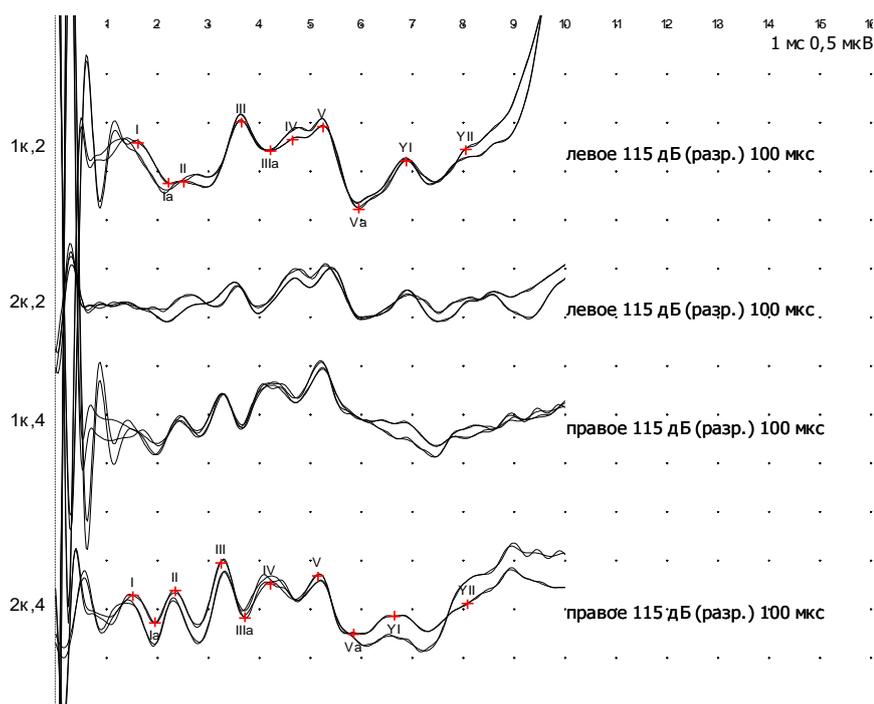


Таблица 9 – Слуховые коротколатентные ВП

1к: M1-Cz

2к: M2-Cz



Латентности

Кривая	Компонент	Латентности, мс	Норма, мс
1к,2	I	2,7	1,7
	II	2,73	2,8
	III	4,5	3,9
	IV	4,83	5,1
	V	6,3	5,7
	VI	7,2	
2к,3	VI	8,68	
	I	2,5	1,7
	II	2,7	2,8
	III	4,4	3,9
	IV	4,6	5,1
	V	6,2	5,7

Интервалы

Кривая	Компоненты	Интервал, мс	Норма, мс
1к,2	I-III	2,6	2,1
	III-V	2,5	1,9
	I-V	5,03	4
	IV-V	0,9	0,7
2к,3	I-III	2,5	2,1
	III-V	2,9	1,9
	I-V	4,5	4
	IV-V	1,0	0,7

Амплитуды

Кривая	Компоненты	Амплитуда, мкВ(/)	Норма, мкВ
--------	------------	----------------------	---------------

1к,2	I-Ia	0,7	0,28
	III-IIIa	0,7	0,23
	V-Va	0,9	0,43
2к,3	I-Ia	0,8	0,28
	III-IIIa	0,8	0,23
	V-Va	1,0	0,43

Примечание:

1к: M1-Cz, 2к: M2-Cz - 1 и 2 каналы, отведения в соответствии с международной системой «10-20»

I, II, III, IV, V, VI, VII – компоненты вызванного слухового ответа

1к, 2к – каналы. Нечётные – регистрация слева (M1), чётные – справа (M2)

Проведено воздействие низкоинтенсивным импульсным магнитным полем в виде ритмической магнитной стимуляции в области нижней челюсти, соответствующей онемению с силой стимула 1,5 Тл и с 1 Гц частотой подачи. Восстановление тактильной чувствительности произошло через 10 процедур физиотерапевтического лечения (рис. 41).

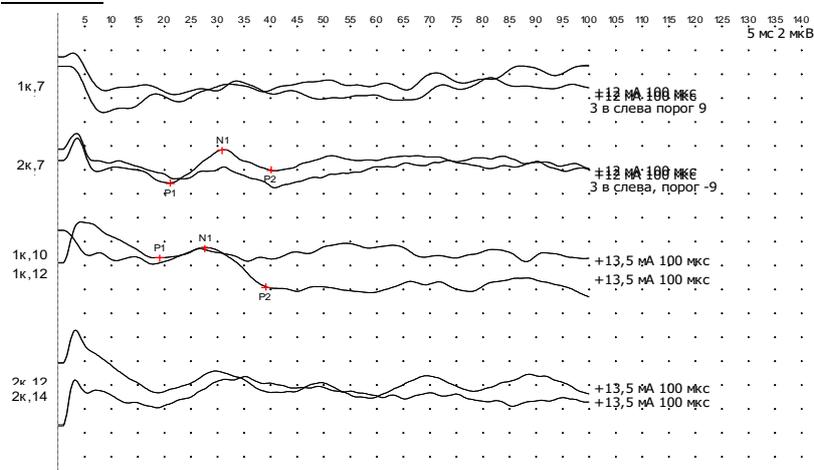


Рисунок 41 – Фото пациентки во время проведения ТМС.

Таблица 10 – Соматосенсорные коротколатентные ВП. N.Trigeminus (г. mandibularis) после проведения ТМС.

1к: С3

2к: С4



Латентности

Стимул	Канал	Комм.	Компонент	Латентность, мс
+12 мА 100 мкс	2	3 в слева, порог -9	P1	21
			N1	30,8
			P2	40
+13,5 мА 100 мкс	1		P1	19
			N1	27,4
			P2	39

Амплитуды

Стимул	Канал	Комм.	Компонент	Амплитуда, мкВ(/)
+12 мА 100 мкс	2	3 в слева, порог -9	P1-N1	2,76
			N1-P2	1,72
+13,5 мА 100 мкс	1		P1-N1	0,85
			N1-P2	3,27

Примечание:

1к, 2к - каналы; нечётные – отведение С3, чётные – отведение С4 (согласно международной системе «10-20»)

7, 9, 10, 13 - трассы каналов

P1, N1, P2 – компоненты вызванного ответа

5 мс 5 мкв – развёртка по горизонтали (миллисекунды) и по вертикали (микровольты)

Порог – порог чувствительности миллиампер (мА)

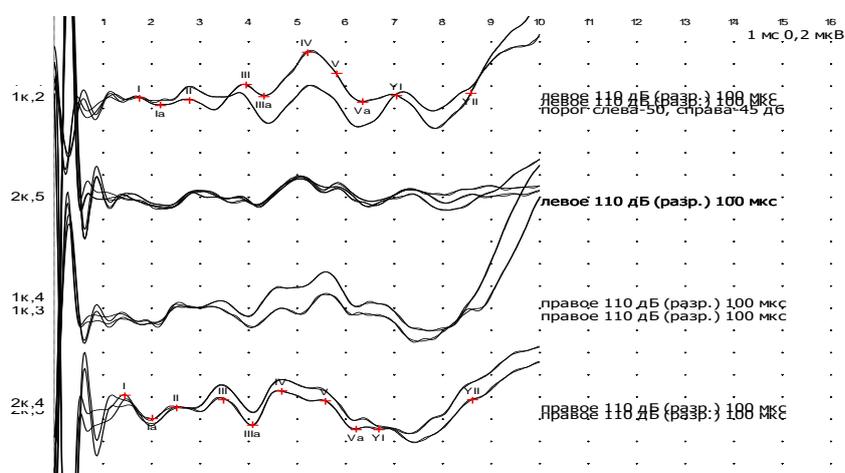
Заключение: отмечается укорочение латентностей N1-P2 компонентов (с 2 сторон), увеличение амплитуды P1-N1 (с одной стороны)

АСВП.

Таблица 11 - Слуховые коротколатентные ВП после проведения ТМС

1к: M1-Cz

2к: M2-Cz



Латентности

Кривая	Комм.	Компо- нент	Лат., мс	Норма мс	Откл., %
1к,1	порог слева-50, справа-45 дБ	I	1,73	1,7	(N)
		II	2,77	2,8	(N)
		III	3,93	3,9	(N)

		IV	5,2	5,1	(N)
		V	5,8	5,7	(N)
		VI	7,03		
		VII	8,58		
2к,3		I	1,43	1,7	(N)
		II	2,5	2,8	(N)
		III	3,48	3,9	-10,9
		IV	4,68	5,1	(N)
		V	5,58	5,7	(N)
		VI	6,68		
		VII	8,6		

Интервалы

Кривая	Комм.	Компо- ненты	Инт., мс	Норма мс	Откл., %
1к,1	порог слева-50, справа-45 дБ	I-III	2,2	2,1	(N)
		III-V	1,88	1,9	(N)
		I-V	4,08	4	(N)
		IV-V	0,6	0,7	(N)
2к,3		I-III	2,05	2,1	(N)
		III-V	2,1	1,9	(N)
		I-V	4,15	4	(N)
		IV-V	0,9	0,7	+28,6

Амплитуды

Кривая	Комм.	Компо- ненты	Ампл., мкВ(/)	Норма, мкВ	Откл., %
1к,1	порог слева-50,	I-Ia	0,07	0,28	-75,1

	справа-45 дб				
		III-IIIa	0,10	0,23	-54,7
		V-Va	0,26	0,43	-40
2к,3		I-Ia	0,21	0,28	(N)
		III-IIIa	0,24	0,23	(N)
		V-Va	0,25	0,43	-40,8

Отношения амплитуд

Кривая	Комм.	Ампли- туды	Отнош ампл.
1к,1	порог слева-50, справа-45 дб	V-Va/I- Ia	3,7
2к,3		V-Va/I- Ia	1,18

Примечания:

1к: M1- родной системой «10-20»

1 мс, 0,5 мкв – развёртка по горизонтали (миллисекунды), по вертикали (микровольты)

I, II, III, IV, Cz, 2к: M2-Cz - 1 и 2 каналы, отведения в соответствии с междуна V, VI, VII – компоненты вызванного слухового ответа

1к, 2к – каналы. Нечётные – регистрация слева (M1), чётные – справа (M2)

2. 4 – трассы каналов

Лат. – латентность

Инт. – интервал

Заключение: изменение картины АСВП на участке генерации II-III пиков с 2 сторон; укорочение латентности III пика с одной стороны, снижение амплитуды I пика с одной стороны.

ГЛАВА 4. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Врожденные и приобретенные зубочелюстные деформации, которые проявляются, в виде нарушения прикуса, являются одной из распространенных патологий в челюстно-лицевой области [3, 20, 119].

Лечение пациентов с деформациями прикуса является актуальной задачей во всем мире, в связи с большой частотой патологии [12, 69, 177, 210].

Ранее лечение такой категории пациентов основывалось на проведении остеотомии тела и ветви нижней челюсти внеротовым доступом. В послеоперационном периоде у пациентов наблюдалось онемение зубов нижней челюсти, нижней губы, кожи подбородка и появление рубцов в подчелюстной области после оперативного вмешательства, что влекло за собой образование эстетических и функциональных дефектов [107].

Развитие ортогнатической хирургии позволило врачам - хирургам проводить оперативные вмешательства внутри ротовым способом, что привело к формированию эстетического подхода хирургических операций [121].

Самым популярным методом остеотомии на нижней челюсти на сегодняшний день является метод билатеральной сагиттальной сплит остеотомии нижней челюсти (НЧ) по Bell W.H., Erker B.N., которая проводится внутриротовым доступом [108, 131, 168, 188].

Особенностью при выполнении билатеральной сагиттальной сплит остеотомии является непосредственный контакт остеотомированных фрагментов с нижнечелюстным каналом, в котором проходит нижний альвеолярный нерв (НАН).

Наше исследование было направлено на разработку методики устранения осложнений травмы НАН при проведении билатеральной сагиттальной сплит остеотомии НЧ по Bell - Erker. Для этого нами был разработан новый операционный подход с использованием хирургического шаблона, позволяющий проводить остеотомию с учетом индивидуального расположения нижнечелюстного канала; разработана методика объективного контроля

состояния НАН и комплекс мероприятий по диагностике и лечению при развитии этих осложнений.

В исследование участвовали пациенты с врожденными аномалиями развития челюстей, в возрасте 18-30 лет. По нозологическим критериям пациенты были распределены следующим образом: 19 пациентов с диагнозом ретро-, микрогнатия нижней челюсти (НЧ), дистальная окклюзия, скелетный тип, II класс по Энгля и 41 пациент с диагнозом макрогнатия НЧ, ретро-, микрогнатия верхней челюсти (ВЧ), мезиальная окклюзия, скелетный тип, III класс по Энгля (рис. 42)

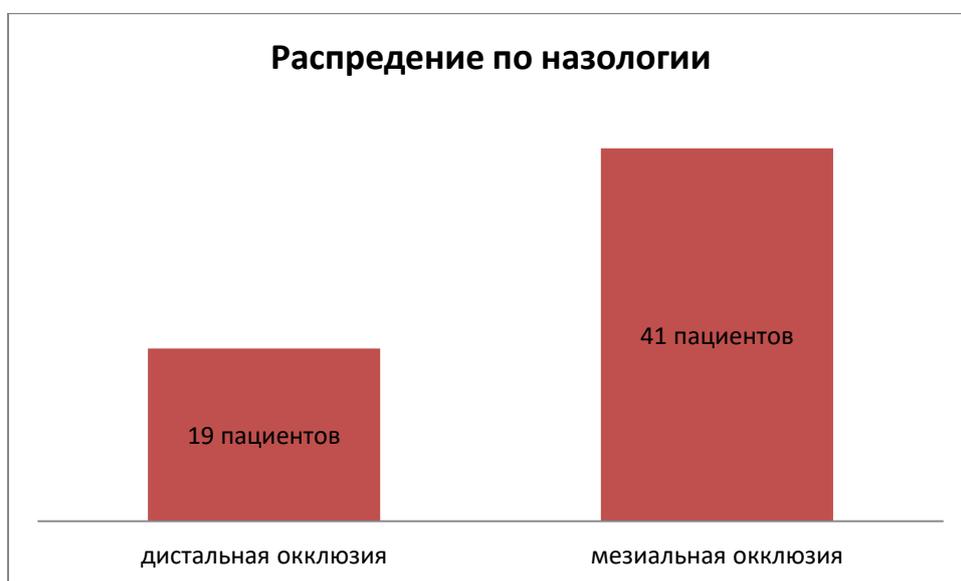


Рисунок 42 – Распределение пациентов по нозологическим критериям.

Исследование включало две группы пациентов. 1-я группа пациентов была прооперирована по методике билатеральной плоскостной остеотомии без использования наcostного хирургического шаблона. 2-й группе пациентов было проведено оперативное вмешательство в виде билатеральной сагиттальной плоскостной остеотомии НЧ по Bell-Erker с помощью хирургического шаблона для профилактики травмирования (пересечения) НАН.

В первой группе было 59 человек. Анализ пациентов исследуемой 1-ой группы проводился на основе архивных данных, полученных с помощью КЛКТ и данных анкетирования. Пациентов оперировали в период с 2013-2016 года. Анализ результатов лечения у данной группы пациентов основывался на

комплексе диагностических исследований, включающего КЛКТ лицевого скелета, субъективные (опрос, анкетирование, исследование поверхностной чувствительности). В ходе наблюдений и опроса пациентов, пролеченных в 1-ой группе, было выявлено, что у 22% (13 пациента) невropатия прошла через 14 дней после операции, у 75% (44 пациента) отмечалась потеря чувствительности, проходившая через год после операции, а у 3% (2 пациента) имелись остаточные явления онемения (рис. 43).

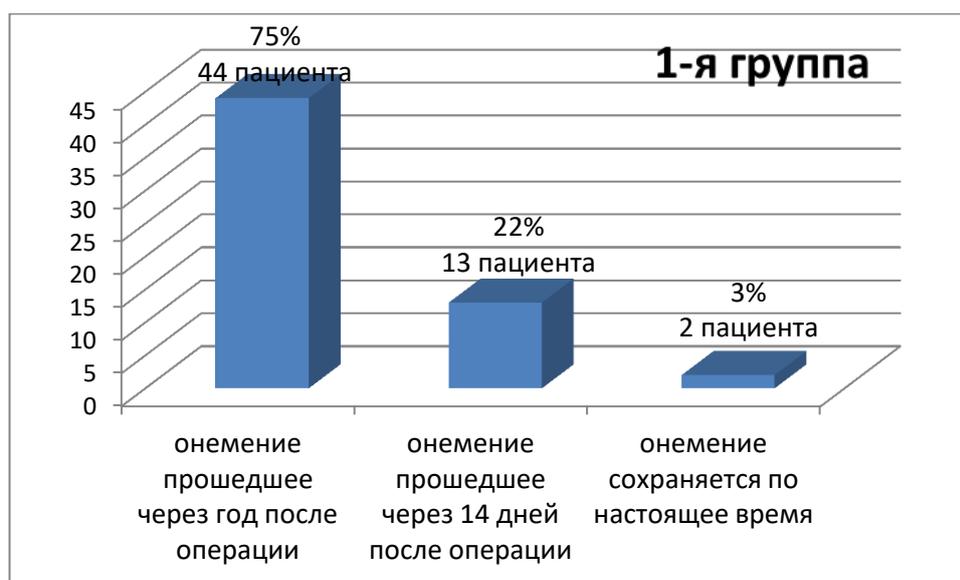


Рисунок 43 – Распределение пациентов прооперированных без наcostного шаблона по степени восстановления чувствительности у пациентов.

Пациентам 2-ой группы было проведено оперативное вмешательство в виде билатеральной сагиттальной плоскостной остеотомии НЧ по Bell-Erker с помощью прецизионного шаблона для профилактики травмирования (пересечения) НАН. Анализ результатов лечения состоял из клинических и диагностических исследований, которые включали в себя рентгенологическое исследование в виде ТРГ и 3D-компьютерной томографии до и после проведения операции.

Пациентам 2-ой группы было проведено оперативное вмешательство в виде билатеральной сагиттальной плоскостной остеотомии НЧ по Bell-Erker с помощью резекционного шаблона для профилактики травмирования (пересечения) НАН. Анализ лечения состоял из клинических и диагностических

исследований, которые включали в себя рентгенологическое исследование в виде ТРГ и 3D-компьютерной томографии до и после проведения операции. Всем пациентам проводили конусно-лучевую компьютерную томографию, на трехмерном дентальном компьютерном томографе NewTom VGi evo. С помощью ЗДКТ мы имели возможность вращать и смотреть цифровое трехмерное изображение в процессе диагностики. Трехмерное изображение находилось на CD диске со специальной программой, который потом открывалось и хранилось на компьютере.

КЛКТ дает возможность получить любые сечения, зоны интереса и рассматривать под любым углом. Процесс выполнения снимка происходит в течение 15 секунд с лучевой нагрузкой 83 мкЗв. При данном исследовании мы получаем изображение в сагиттальной, фронтальной и горизонтальной плоскостях, которые показывают ряд анатомических особенностей прохождения НАН, анатомию корней зубов, функциональное состояние периодонта и пародонта.

При планировании сплит-остеотомии на нижней челюсти проводили изучение компьютерной томографии: томография канала нижней челюсти, измеряли ширину канала и толщину кости с вестибулярной стороны на различных уровнях его прохождения. Для проведения указанных измерений сначала настраивали аксиальный срез на уровне зубной дуги нижней челюсти. Далее на этом срезе рисовали сплайн по контурам зубной дуги и ветвей нижней челюсти, соответственно данному сплайну реформировался панорамный вид всей нижней челюсти. Это позволяло более наглядно визуализировать каждый сегмент челюсти, в котором отслеживали нижнечелюстной канал и проводили измерения. На панорамном виде появлялась пунктирная вертикальная линия, этой линии в окне тангенциального вида визуализировался срез. При перемещении пунктирной линии, соответственно изменялся вид в тангенциальном окне.

В программном комплексе ViSurgery (ООО «Новые технологии в хирургии», г. Москва) анализировали данные компьютерной томографии.

Определяли индивидуальное положение foramen mandibulae и foramen mentalis, их положение относительно краёв ветви и тела челюсти. Строили компьютерную 3D модель нижней челюсти. По внутренней и наружной поверхностям ветви НЧ моделировали хирургический резекционный шаблон, переходящий на наружную поверхность угла и тела НЧ. Внутренний выступ шаблона указывал на расположение foramen mandibulae, тем самым определяя линию проведения внутренней остеотомии ветви НЧ. Край шаблона, проходящий по передней поверхности ветви нижней челюсти, определял линию сагиттальной остеотомии. Край шаблона, проходящий вертикально вниз, использовался для наружной вертикальной остеотомии и располагался, как правило, на уровне середины коронковой части второго моляра. Шаблон моделировали для правой и левой сторон нижней челюсти.

Модели шаблонов и нижней челюсти печатали на 3D принтере DesignerPro (Компания «Picaso 3D», Россия). Для печати применяли полилактид (температура плавления 200 - 255° С, плотность 1,2 - 1,08 кг/м², производство Московский завод FDPlast, Россия). Шаблоны стерилизовали методом автоклавирования.

В результате проведенного лечения по методике билатеральной сагиттальной плоскостной остеотомии НЧ по Bell-Erker с помощью хирургического шаблона установлено, что у всех прооперированных пациентов послеоперационный период протекал без воспалительных осложнений. Достигнуто ортогнатическое соотношение зубных рядов. У 100% пациентов в раннем послеоперационном периоде наблюдалась незначительная потеря тактильной чувствительности в области подбородка и угла рта с двух сторон.

Чувствительность восстанавливалась в полном объеме у 60% (36 пациентов) к 14 суткам после оперативного вмешательства, а у 33% (20 пациентов) случаев к 30 суткам после проведения физиотерапевтического лечения и 7% (4 пациента) после проведения повторной физиотерапии (рис. 44).

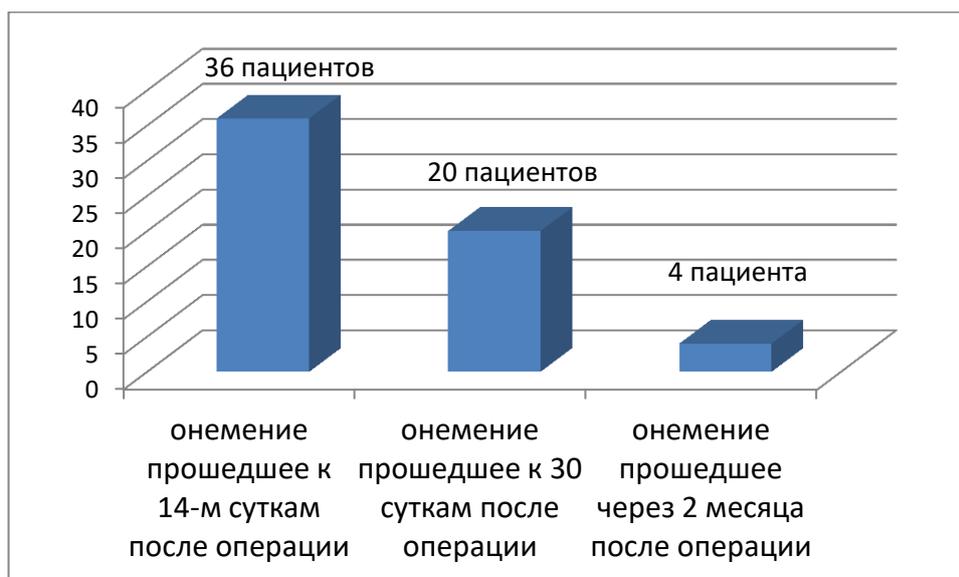


Рисунок 44 – Распределение пациентов прооперированных с наконечным шаблоном по степени восстановления чувствительности.

В результате того, что онемение после проведения операции по усовершенствованной методике билатеральной сагиттальной сплит остеотомии с использованием резекционного шаблона не проходило у 40 % (24 пациента) им мы применяли разработанный нами комплекс диагностического и терапевтического (неврологического) лечения.

Исследование включало 24 пациента, которым была проведена операция по методике билатеральной сагиттальной плоскостной остеотомии НЧ по Bell-Erker с помощью резекционного шаблона для профилактики травмирования (пересечения) НАН в сроки не более 1 месяца с момента проведения вмешательства, в реабилитационном периоде у пациентов появлялось невралгия НАН, пациентов госпитализировали в 1-е неврогическое отделение на базе ФГБНУ НЦН (Научный центр неврологии).

У всех больных были жалобы на нарушение чувствительности в области нижней губы, подбородка, нижней челюсти с двух сторон. После совместного осмотра стоматолога и невролога была диагностирована посттравматическая невралгия нижнего альвеолярного нерва.

Нейрофизиологическое исследование проводилось на приборе «Нейро-МВП» фирмы Нейрософт (Россия, г. Иваново) и включало регистрацию

вызванных потенциалов (ВП) – акустических стволовых ВП (АСВП), тригеминальных ВП (ТВП).

АСВП - коротколатентные слуховые вызванные потенциалы, получаемые при большом числе усреднений со скальпа. Метод позволяет оценить функциональное состояние стволовых акустических структур (на медулло-пункто-мезенцефальном уровне, а также – периферического звена слухового анализатора). Для регистрации ответов использовали активный электрод, установленный на вертексе Cz, подключенный на второй вход усилителя (+). В качестве референта использовали мастоидный электрод, подключаемый к первому входу (-). При этом отклонение вверх соответствует позитивности над электродом Cz. Заземляющий электрод ставили на лоб в точке Fpz. В качестве отведения использовали при двухканальной системе регистрации ипсилатеральное отведение A2-Cz (при стимуляции справа) и контралатеральное отведение A1-Cz .

В норме ответ АСВП состоит из 7 пиков, пять из которых проявляются наиболее устойчиво и воспроизводимы при повторных сериях усреднений. I пик лучше идентифицируется на ипсилатеральной стороне. Часть пиков лучше идентифицируется при ипсилатеральной регистрации относительно стимулируемого отведения, другая – при контралатеральной. Совместная регистрация дает достаточно надежное выделение всех компонентов ответа.

I пик – дистальная часть слухового нерва

II пик – проксимальная часть слухового нерва и кохлеарные ядра

III пик – верхнеоливарный комплекс;

IV пик – восходящие слуховые волокна в ростральной части моста, боковая петля;

V пик – нижние бугры четверохолмия;

VI пик – медиальное коленчатое ядро;

VII пик – дистальная часть слуховой радиации.

Самыми важными в клиническом плане и более надежными для выделения являются пики I, III и V. Важны не только абсолютные значения

латентностей этих пиков, но и межпиковые интервалы: I-III, III-V, I-V, при которых устраняется вариабельность, связанная с периферическими нарушениями. Амплитудные данные отдельных волн также имеют значение и их соотношения, в частности, амплитуда V волны к амплитуде I волны.

Критериями для ретрокохlearной дисфункции слуховой системы являются: изменение всех компонентов АСВП от I до V пика, которое трудно объяснить потерей слуха; увеличение межпикового интервала I-V больше 4,4 мс; уменьшение соотношения амплитуд V/I ниже 0,5, особенно сопровождающееся и другими изменениями АСВП. Имеет диагностическое значение также патологическое увеличение разности параметров при стимуляции правого и левого уха (межауральная разница), особенно относящееся к межпиковым интервалам, которое трудно объяснить односторонней или асимметричной потерей периферического слуха в среднем или внутреннем ухе.

Наряду с этим, по основным параметрам АСВП оцениваются также нарушения в отдельных сегментах АСВП, условно обозначаемые, как:

- 1) «периферические» - компоненты I-II;
- 2) «медуллопонтинные» - компоненты II-III;
- 3) «понтomezенцефальные» - компоненты III-V;
- 4) «мезенцефальные» - компоненты V-VI;
- 5) «медуллопонтomezенцефальные» - компоненты II-III-V;
- 6) «нулевой ответ» - отсутствие значимых компонентов.

При регистрации АСВП для исключения колебаний фоновой активности медленных составляющих ЭЭГ нижняя полоса пропускания частот прибора устанавливалась в 100 Гц, а верхняя – 2 кГц. Импеданс – не более 5 кОм. Звуковые щелчки длительностью 0,1 мс, интенсивностью 70 дБ выше слухового порога и частотой стимуляции 10,1 Гц подавались моноаурально через наушники. Активные электроды располагались на сосцевидных отростках. В качестве референта использовался вертекс Cz. Заземляющий электрод фиксировали на лбу в точке Frz. Эпоха анализа для АСВП составляла 10 мс,

число усреднений – 3000. При исследовании АСВП оценивались значения латентных периодов (ЛП) I, III, V пиков, межпиковых интервалов (МПИ) I-III, III-V, I-V, амплитуд I, III, V пиков. Для лучшей идентификации компонентов АСВП проводили сопоставление результатов при ипси- и контралатеральной регистрации. Динамика оценивалась по изменению латентного периода (ЛП) и межпиковых интервалов (МПИ) и амплитуды (А) пиков.

Тригеминальные вызванные потенциалы

Во время регистрации ТВП обследуемые находились в состоянии бодрствования с закрытыми глазами в удобном кресле. Для снижения уровня помех и улучшения соотношения полезный сигнал-шум использовался метод, предложенный Г.Г. Торопиной, 2005. Стимулирующие электроды помещались в местах выхода нижнечелюстного нерва (III ветви тройничного нерва), так как это самое удобное положение для рутинных исследований. ТВП с глазничного и верхнечелюстного нервов (I и II ветви) чаще всего значительно искажены из-за наличия помех мышечного происхождения. Использовалась 2-канальная запись с расположением активных электродов в точках С3 и С4 схемы «10-20%». Референтный электрод располагался в точке Frz, заземляющий – на переносице. Интенсивность стимуляции была в 1,5-2 раза выше чувствительного порога, но не более 12 мА. Использовались прямоугольные импульсы длительностью 100 мс в полосе пропускания усилителя 5-2000 Гц. Число усреднений – 300. Эпоха анализа – 100 мс. Импеданс – не более 5 кОм, в середине исследования меняли полярность стимулирующих электродов с целью погашения артефакта от стимула. Устойчивая воспроизводимость кривых служила критерием достоверности результатов. Оценивались латентные периоды и амплитуда пиков N1, P1 и N2.

Способ осуществляется следующим образом. При поступлении пациента после проведения ортогнатической операции на НЧ с чувствительными нарушениями в области НАН, предъявляющего жалобы на онемение в области нижней челюсти и тупые постоянные боли, проводят клиничко-нейрофизиологическое исследование данной области путем неврологического

осмотра, а также нейрофизиологическое исследование АСВП и ТВП проводили на приборе «Нейро-МВП» фирмы Нейрософт (Россия).

При этом осуществляют регистрацию акустических стволовых вызванных потенциалов (АСВП) и тригеминальных вызванных потенциалов (ТВП) в области нижней челюсти и при выявлении в данной области онемения и нейрофизиологических изменений АСВП в виде укорочения латентностей III пика, повышения амплитуд I-III-V пиков и нейрофизиологических изменений ТВП в виде уменьшения латентности N1 и P2 компонентов, а также увеличения амплитуды P1-N1 с двух сторон проводят лечебную ритмическую магнитную стимуляцию (pMC).

Для лечебной ритмической магнитной стимуляции использовали магнитный стимулятор «Нейро-МС» фирмы Нейрософт (Россия, г. Иваново) с круглой катушкой (койлом).

Магнитная стимуляция (МС), включая и транскраниальную МС (ТМС) – неинвазивная методика, широко используемая для стимуляции структур периферической и центральной нервной системы. Стимуляция направлена на изменение функционального состояния структур, на которые нацелено воздействие.

МС и ТМС выполняется при помощи индуктора, подключенного к основному блоку магнитного стимулятора. Электрический ток, проходящий через катушку индуктора, создает сфокусированное переменное магнитное поле. Индуктор располагают над выбранной зоной мозга, нерва, которую необходимо стимулировать. Стимуляция проводится одиночными стимулами и ритмическая МС (pMC). Принцип pMC состоит в использовании серии стимулов, посылаемых с определенной частотой (число импульсов в секунду). Индуцируемое магнитное поле может вызывать тормозящий или возбуждающий эффект. Стимуляция с низкой частотой (не более 1 Гц) – обычно обладает тормозящим действием, а стимуляция с высокой частотой (больше 1 Гц) – обладает возбуждающим действием.

В нашей работе для проведения сеансов лечебной рМС использовали магнитный стимулятор "Нейро - МС" производства ООО "Нейрософт" (г. Иваново) с внешним диаметром койла 15 см., максимальной магнитной индукцией 1-1.5 Тл. Проведено воздействие низкоинтенсивным импульсным магнитным полем в виде ритмической магнитной стимуляции в области нижней челюсти, соответствующей онемению с силой стимула 1,5 Тл и с частотой подачи импульса 1 Гц, ежедневно, в течение 20 минут. Курс лечения составил 10 дней.

Пациенты не принимали лекарственные препараты, ускоряющие репаративные процессы и улучшающие функциональное состояние нервной системы.

При неврологическом осмотре отмечалось онемение в зубах нижней челюсти, нижней губе и в области кожи подбородка. Триггерные зоны на лице и в полости рта не определялись. Туалет полости рта, прием пищи, то есть механическое раздражение зубов, как правило, провоцировало болевые ощущения. У всех пациентов отмечалась болезненность при пальпации нижней челюсти. Нарушения чувствительности различной выраженности имели вид гипостезии с участками анестезии или гиперестезии на деснах нижней челюсти, слизистой оболочки рта, кожи нижней губы, кожи подбородка и нижней челюсти. При исследовании АСВП до начала лечения была выявлена дисфункция слуховых структур на медулло-понтинном уровне, что свидетельствует в пользу хронического течения процесса. Изменения АСВП в виде укорочения латентностей III пика, повышения амплитуд основных пиков указывают на повышенную возбудимость неспецифических структур ствола мозга. При анализе ТВП у больных в целом по группе обнаружено, уменьшение латентности N1 и P2 компонентов, а также увеличение амплитуды P1-N1 с двух сторон, что характеризует гиперсинхронный тип ТВП. Выявленные изменения ТВП у обследованных больных в виде уменьшения латентности и увеличения амплитуды компонентов свидетельствуют о нарушении функции тригеминальной системы с двух сторон.

С учетом выявленных изменений в данной области; онемения и нейрофизиологических изменений АСВП в виде укорочения латентностей III пика, повышения амплитуд I-III-V пиков и нейрофизиологических изменений ТВП в виде уменьшения латентности N1 и P2 компонентов, а также увеличения амплитуды P1-N1 с двух сторон, в области нижней челюсти, проводили соответствующей зоне онемения лечебную ритмическую магнитную стимуляцию (pMC) посредством магнитного стимулятора «Нейро-МС» фирмы Нейрософт (Россия, г. Иваново). Процедуры проводились ежедневно, курс лечения продолжался 10 дней. Время процедуры составляло 15-20 минут, сила стимула -1-1.5 Тл, частота подачи импульса - 1 Гц. У всех обратившихся за медицинской помощью пациентов имели место припухлость и отек мягких тканей лица в области операции, болезненность при пальпации нижней челюсти. При неврологическом осмотре отмечалось онемение в зубах нижней челюсти, нижней губе и в области подбородка. Триггерные зоны на лице и в полости рта не определялись. Туалет полости рта, прием пищи, то есть механическое раздражение зубов, как правило, провоцировали болевые ощущения.

Результаты: при рассмотрении динамики нейрофизиологических показателей выявлено, что после 10-дневного курса лечения pMC в среднем по группе происходит уменьшение межпикового интервала III-V с двух сторон. Это свидетельствует об устойчивом раздражении стволовых структур на уровне моста мозга. Уменьшение амплитуды III также является отражением сохраняющейся дисфункции стволовых структур мозга. При рассмотрении результатов исследования ТВП после курса лечения pMC отмечено незначительное снижение амплитуды P1-N1, что может указывать на заинтересованность центрального звена тригеминальной системы, показатели которой стремятся к нормальным значениям (до лечения - 2,6 мкВ, после курса лечения - 2,0 мкВ при норме 1,9). После проведения курса лечения pMC клинический эффект в виде выраженного уменьшения чувствительных нарушений был отмечен у 83% (20 пациентов), 17% (4 пациента) через месяц

был повторный сеанс ТМС (10 процедур) и было зарегистрировано полное восстановление чувствительности НАН.

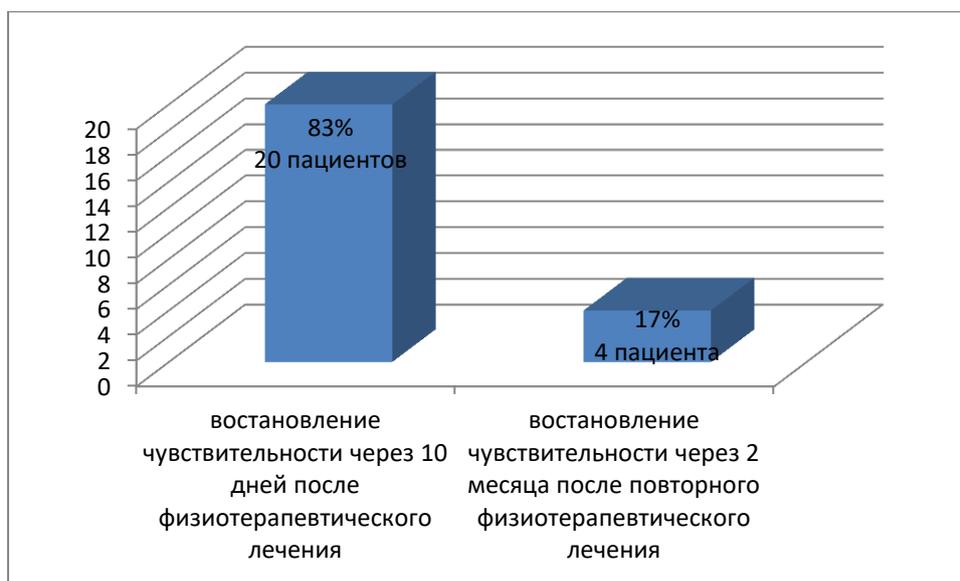


Рисунок 45 – Распределение по степени восстановления чувствительности у пациентов после проведения физиотерапевтических процедур.

ВЫВОДЫ

1. Основной причиной невралгии является травма нижнего альвеолярного нерва, которая возникает в результате его перемещения в сагиттальной, трансверзальной, вертикальной плоскостях и/или его пересечения во время проведения сагиттальной плоскостной остеотомии на нижней челюсти (до 76%).

2. Разработан и применён наконечный хирургический шаблон для проведения билатеральной сагиттальной плоскостной остеотомии на нижней челюсти, который позволяет контролировать прохождение линии остеотомии и предотвращать повреждение нижнего альвеолярного нерва во время операции.

3. Разработана методика объективного контроля над состоянием третьей ветви тройничного нерва после проведения ортогнатических операций на нижней челюсти путем проведения нейрофизиологических исследований (акустических стволовых вызванных потенциалов и тригеминальных вызванных потенциалов).

4. Разработан метод лечения посттравматической невралгии после проведения ортогнатической операции на нижней челюсти, заключающийся в воздействии низкоинтенсивного импульсного магнитного поля в области foramen mentalis.

5. Разработанный метод профилактики травмы нижнего альвеолярного нерва во время проведения билатеральной сагиттальной плоскостной остеотомии на нижней челюсти позволил через 2 недели на момент выписки из стационара сократить количество невралгий с 75 % до 40 %. При этом остаточные явления у 40 % были устранены в течение 2-х месяцев после операции, с помощью разработанного нами лечения.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Предоперационная подготовка к ортогнатической операции должна включать в себя трехмерную дентальную компьютерную томографию с построением 3D модели хирургического прецизионного шаблона нижней челюсти, который используют при проведении билатеральной сагиттальной плоскостной остеотомии на нижней челюсти для предотвращения травмирования нижнего альвеолярного нерва

2. При развитии травматической невропатии после проведения билатеральной сагиттальной плоскостной остеотомии на нижней челюсти необходимо включать в диагностические мероприятия методы диагностики акустических стволовых вызванных потенциалов и тригеминальных вызванных потенциалов для определения степени повреждения нижнего альвеолярного нерва

3. После проведения диагностических мероприятий рекомендовано в дополнении к традиционным методам лекарственного лечения проводить ежедневно комплекс лечебных процедур в виде курса ритмической магнитной стимуляции.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ОПТГ - ортопантограмма

КЛКТ – конусно-лучевая компьютерная томография

НЧ - нижняя челюсть

НАН - нижний альвеолярный нерв

НЧК - нижний челюстной канал

ВНЧС - височно-нижнечелюстной суставов

ТН - тройничный нерв

ЭНМГ - электронейромиография

АСВП - акустические стволовые вызванные патенциалы

ТВП - тригеминальные вызванные патенциалы

ТМС - транскраниальная магнитная стимуляция

МС - магнитная стимуляция

ТРГ - телерентгенограмма

НАК - нижний альвеолярный канал

ЗДКТ - трехмерный дентальный компьютерный томографе

ТЭС - транскраниальная электростимуляция

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акимов Г.А. //Современные представления о патогенезе, диагностике и лечении травматических поражений нервных стволов конечностей.// Г.А. Акимов [и др.] Журн. невропат. и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 1989. – Т. 89, вып. 5. – С. 126–132.
2. Гехт Б.М. //Механизмы компенсаторной реиннервации при повреждениях аксонов периферических нервов.// Б.М. Гехт, С.С. Никитина Журн. невропат. и псих. им. С.С.Корсакова. – 1986. – Т. 86, № 2. – С. 294–300.
3. Гунько В.И., Безруков В.М. //Опыт лечения больных с врожденными деформациями лицевого и мозгового черепа.// Врождённая патология лицевого скелета. Патология височно-нижнечелюстного сустава. - М.,1989-С.6-8.
4. Гунько В.И., Безруков В.М., Жибицкая Э.И. //Отдаленные результаты лечения больных с нижней макрогнатией.// Стоматология. — 1983. — Т. 62. — № 4. — С. 30—32.
5. Гунько В.И. Белова О.М. //Анализ ошибок и осложнений при хирургическом лечении больных.// Вестник РУДН, серия Медицина, 2010, № 1 С.69-73.
6. Гунько В.И., Лежава Н.Л., Калмыков А.В., Уварова Е.О. //Эстетические критерии планирования костно-реконструктивных операций на лицевом черепе.// Тезисы симпозиума «Реконструктивная и пластическая хирургия». - М., 2001.- С.121-122.
7. Гунько В.И., Набиев Ф.Х. // Отдалённые результаты лечения больных с односторонними увеличениями нижней челюсти.// Материалы 1 съезда стоматологов и зубных врачей Азербайджана. - Баку,1989.-С.173-175.
8. Гунько В.И., Набиев Ф.Х. //Современный подход к лечению больных с сочетанными деформациями челюстей.// Новые технические решения в стоматологии. -Куйбышев,1990. -С.32-33.

9. Гунько В.И. //Современный подход к лечению больных с аномалиями прикуса и деформациями челюстей.// Зубоврачебный вестник. -1993.- Вып.2.- С.24-26.

10. Гунько В.И. Белова О.М.,//Анализ ошибок и осложнений при хирургическом лечении больных с деформациями челюстей.// Вестник РУДН, серия Медицина, 2010, № 1 С.69-73.

11. Гусева Е.И.; Коновалова А.Н., //Неврология и нейрохирургия.// Клинические рекомендации 2-е изд. 2016 стр: 163-164.

12. Глушко А.В., Дробышев А.Ю., Гордина Г.С., Серова Н.С. //Анализ изменения положения подъязычной кости при перемещении нижней челюсти у пациентов с аномалиями развития зубочелюстной системы.// Вестник рентгенологии и радиологии, 2014. -N 6. -С.5-12.

13. Глушко А.В., Дробышев А.Ю., Павлюк-Павлюченко Л.Л. //Пластика перегородки носа при проведении остеотомии верхней челюсти по Ле Фор I у пациентов с аномалиями развития зубочелюстной системы.// Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии, 2014.-N 4.-С.51-57.

14. Гнездицкий В.В., Корепина О.С. //Роль мультимодальных вызванных потенциалов мозга в неврологической практике и нейромониторинге: настоящее и будущее.// Сборник тезисов, конференция: Нейрофизиологические исследования в клинине». 2013. 263 с.

15. Гордина Г.С., Глушко А.В., Клипа И.А., Дробышев А.Ю., Серова Н.С., Фоминых Е.В. //Применение данных компьютерной томографии в диагностике и лечении пациентов с аномалиями зубочелюстной системы, сопровождающимися сужением верхней челюсти.// Медицинская визуализация, 2014. -N 3. -С.104-113.

16. Григорович, К.А. //Хирургическое лечение повреждений нервов.// К.А. Григорович – Л.: Медицина, 1981. – 304 с.

17. Ескин А.С. //Значение сверхвысококачественных электромагнитных полей в патогенетической терапии невралгии тройничного нерва.// Дис. канд.мед.наук.- Харьков, 1989-152 с.

18. Живолупов С.А., Гневых Е.Н., Рашидов Н.А., Самарцев И.Н.// Нейропластические закономерности восстановления функций при травматических невропатиях и плексопатиях.// Вестник российской военно-медицинской академии, 2015 №1(49) –с.81-90.

19. Иванов С.Ю., Бондарец Н.В., Ненадова О.Б. //Имплантация при множественной и полной адентии у детей с гипогидротической эктодермальной дисплазией.// Материалы VII конференции челюстно-лицевых хирургов и стоматологов. – Россия. - С-Пб.- 2002.- С. 65-66

20. Иванов С.Ю., Мураев А.А. Зорич М.Е., Яцкевич О.С., //Дистальная окклюзия: некоторые аспекты диагностики и комплексного ортодонтико-хирургического лечения.// Стоматология 2014. -№ 2.-С.52-54.

21. Иванов С.Ю., Ломакин М.В., Панин А.М., Литвиненко А.Н. //Латерализация нижнеальвеолярного нерва с непосредственной дентальной имплантацией. Российский вестник дентальной имплантологии.// 2005; № 1.- 23–35

22. Казакова О.В //Патогенетическое лечение парестезий при прозопалгиях.// Журнал Новое в стоматологии 1996г.№4(49) стр.:99-104.

23. Казарина Л.Н., Вдовина Л.М., Воложин А.И. //Глоссалгия: этиология, патогенез, клиника, лечение.// – Нижний Новгород, 2008. – 124 с.

24. Копылова И.А., Сирак С.В., Копылов А.В. //К вопросу о лечении травмы нижнего альвеолярного нерва при дентальной имплантации.// Журнал: Современные проблемы науки и образования. - 2013. - №4.

25. Курушина О.В., Барулин А.Е. //Полинейропатии при соматических заболеваниях: роль невролога в диагностике и лечении.// РМЖ. 2013. № 36. С. 1843

26. Красноголовый В.А., Рабинович С.А., Прикулс В.Ф., // Клинический Случай Применения флюктуофореза нейромидина в комплексном лечении больных травматической невропатией нижнего альвеолярного нерва.// Российский журнал боли. 2012 1 (34) . Стр.: 29-30.

27. Маховская Т.Г., Очинский Д.Ю., Платонова Н.В., Узденов Э.М. //Нейрофизиологическая диагностика в неврологической практике.// клинический вестник 2014-№2 стр.: 133-138.

28. Митрошенков П.Н. //Реконструктивная хирургия тотальных и субтотальных дефектов верхней, средней и нижней зон лицевого скелета.// П.Н.Митрошенков. – СПб.: Синтез Бук, 2010. – 416 с.

29. Митрошенков П.П., Иванов С.Ю., Митрошенков П.Н., Гусаров А.М., //Применение интраоперационной навигационной системы в ортогнатической хирургии.// Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии 2017№2 стр.: 60-71.

30. Михальченко В.Ф. //Преимущества криотерапии перед другими методами лечения стоматологических заболеваний.// Ученые Волгограда – развитию города Волгограда -2009 -255-256с.

31. Мегдятов Р.С. // Невралгия тройничного нерва.//.- М.:Медицина,1999-с.13-17.

32. Набиев Ф.Х., Гунько В.И., Рабухина Н.А., Базжин А.А. //Ошибки диагностики и планирования лечения больных с сочетанными деформациями челюстей и пути их профилактики.// Стоматология. - 1993.-№1.-С. 23-26.

33. Набиев Ф.Х., Погабало И.В., Заякин Я.А.//Особенности чувствительности нарушений нижнеальвеолярного нерва после сагиттальной плоскостной остеотомии нижней челюсти.// Стоматология. -2014.-№2. Том 93-С. 19-22.

34. Набиев Ф.Х., Сенюк А.Н., Аскеров Р.Н., Чикуров Г.Ю. //Применение мультисегментной остеотомии верхней челюсти при комплексном ортодонтико-хирургическом лечении пациентов с вертикальной резцовою дизокклюзией.// Российский стоматологический журнал, 2012. -N 10. -С.34-36.

35. Набиев Ф.Х., Филиппов К.В., Либин П.В., Добродеев А.С. //Современные подходы к лечению больных с эстетическими диспропорциями лица.// Материалы Второго съезда Российского общества пластических, реконструктивных и эстетических хирургов. - М., 2010.-С.95.

36. Нечаева Н.К., Епифанов С.А. //Нейромоторинг в диагностике и лечении травматических невропатий ветвей тройничного нерва.// Монография 2013 112с.

37. Нечаева Н.К., Тарасенко С.В. //Электрофизиологические исследования в диагностике невропатий нижнего альвеолярного нерва.// Российский стоматологический журнал 2014.-№5.-С. 25-28.

38. Панин М.Г. //Реабилитация больных после реконструктивных операций при врожденных деформациях челюстей.// Дисс. докт. мед. наук. — М., 1996. — 409 с.

39. Персин Л.С. //Классификация аномалий окклюзии зубных рядов.// Стоматология. - 1993. - Т. 72, № 2. - С. 60-63.

40. Персин Л.С. Ортодонтия. //Диагностика, виды зубочелюстных аномалий.// Учебник для вузов. - М.: Научно-издательский центр «Инженер», 1996. – 270 с.

41. Персин Л.С. Ортодонтия. //Современные методы диагностики зубочелюстно-лицевых аномалий.// М.: изд. "ИЗПЦ Информкнига", 2007. – 248 с.

42. Персин Л.С. //Современные методы диагностики зубочелюстно-лицевых аномалий.// М., 2007.-С. 83-104.

43. Персин Л.С., Косырева Т.Ф. Оценка гармоничного развития зубочелюстной системы. Учебное пособие. – М., 1995. – 45 с.

44. Персин Л.С., Куликов Н.С., Косенко С.Э. Применение ЭВМ для расшифровки и анализа телерентгенограмм черепа // Стоматология. – 1989. – Т.68, №3. – С.67-86.

45. Персин Л.С., Линденгольц Ж.А., Картон Е.А., Вагапов З.И. //Цефалометрическое обоснование ортодонтического диагноза.// М., 2010.

46. Персин Л.С., Топольницкий О.З., Чепик Е.А. //Комплексная реабилитация пациентов с сочетанной формой мезиальной окклюзия.// Стоматология, 2008.-N 10.-С.18-26.

47. Пинелис И.С, Пинелис Ю.И, Катман М.А., Ушницкий И.Д.//Травматическая невралгия второй ветви тройничного нерва.// Якутский медицинский журнал.-2007.№1(57).-С-50-52.

48. Польша Л.В. //Диагностика эстетических нарушений и планирование комплексной реабилитации пациентов с сагиттальными аномалиями окклюзии.// - Дис. ... докт. мед, наук. Москва 2009. - 211 с.

49. Проффит У.Р. //Современная ортодонтия.// - М., 2006.-559 с.

50. Сафьянова Е.В. // Разработка и клиническое обоснование нового хирургического способа лечения врожденных деформаций челюстей.// - Дис. канд. мед. наук Москва 2018-161с

51. Рева В.В. //Сравнительная характеристика размеров и положения челюстей при аномалиях прикуса первого и второго подклассов второго класса Энгля по данным клинико-рентгенологического исследования:// Дис. канд. мед. наук. - М, 1984. - 283 с.

52. Сирак С.В. //Анатомо-топографическое обоснование лечения и профилактики травм нижнеальвеолярного нерва, вызванных выведением пломбирочного материала в нижнечелюстной канал.// Автореф.дис. ... д-ра мед. Наук.- М., 2006.- 35с.

53. Сенюк А.Н. и соавт. //Планирование эстетических изменений мягких тканей средне-нижней зоны лица при хирургическом лечении пациентов со скелетной аномалией окклюзии II и III класса.// Материалы Второго съезда Российского общества пластических, реконструктивных и эстетических хирургов. -М., 2010. - С.61-62.

54. Сенюк А.Н. //Позиционирование мышечковых отростков нижней челюсти при проведении ортогнатических операций.// Дис. канд. мед. наук. -М., 2003. - С. 141-145.

55. Сенюк А.Н., Волчек Д.А., Богатырьков Д.В., Мохирев М.А. //Ортодонтическая подготовка перед проведением ортогнатических операций у пациентов со скелетной аномалией окклюзии II класса Энгля.// Стоматология. - 2010.-№3.-С. 65 - 68.

56. Сенюк А.Н., Мохирев М.А., Аскеров Р.Н., Либин П.В., Назарян Д.Н. //Сравнительный анализ методов диагностики и планирования ортогнатических операций при скелетной аномалии окклюзии 2-го и 3-го классов.// Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии, 2011. -N 3.-С.24-29.

57. Согачева В.В. //Клинико-анатомическое обоснование методов профилактики травм язычного нерва при оперативных вмешательствах в полости рта.// Дис. канд. мед. наук Москва 2016-105с.

58. Суанова Е.Т //Клинические и электрофизиологические аспекты атипичной лицевой боли/// Дис. канд. мед. наук Москва 2013г.-127с.

59. Сукачев В.А. //Атлас реконструктивных операций на челюстях.// М., Медицина, 1984, 120 с. ил.

60. Царик В. С. //Морфометрические изменения зубочелюстно-лицевых параметров при комплексном (ортодонтическом и хирургическом) лечении пациентов с мезиальной окклюзией.// Дис. ... канд. мед, наук. - Москва 2008. - 160 с.

61. Чепик Е.А. //Комплексная реабилитация пациентов с сочетанной формой мезиальной окклюзии.// Дис. ... докт. мед, наук. Москва 2008. - 164 с.

62. Чибисова М.А., Зубарева А.А., //Возможности различных видов дентальных объемных томографов в амбулаторной стоматологической практике, челюстно-лицевой хирургии и оториноларингологии.//Медицинский алфавит. Стоматология 3 / 2012г.стр.:14-22.

63. Чижикова Т.С. //Клиническое применение криотерапии и гирудотерапии в комплексном лечении глосситов.//Вестник Волгоградской медицины академии.-2003.-№9.-С.171-12.

64. Abrahamsson C., Ekberg Ec., Henrikson T., Bondemark L. Alterations of temporomandibular disorders before and after orthognathic surgery A systematic review. Angle Orthodontist 2007; 77: 729734.

65. Agbaje J.O., Salem A.S., Jacobs R., Politis C. Systematic review of the incidence of inferior alveolar nerve injury in bilateral sagittal split osteotomy and the

assessment of neurosensory disturbances. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2015;-44:447–451. doi: 10.1016/j.ijom.2014.11.010. [PubMed] [Cross Ref].

66. Agbaje J.O., Van de Castele E., Hiel M., Verbaanderd C., Lambrichts I., Politis C. Neuropathy of Trigeminal Nerve Branches After Oral and Maxillofacial 2. Pogrel MA, Kaban LB. Injuries to the inferior alveolar and lingual nerves. *J Calif Dent Assoc*. 1993;-21:50–54. [PubMed].

67. Al-Bishri A., Barghash Z., Rosenquist J., et al. Neurosensory disturbance after sagittal split and intraoral vertical ramus osteotomy: as reported in questionnaires and patients' records. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2005; 34:-247-251.

68. Al-Sabbagh M., Okeson J.P., Khalaf M.W., Bhavsar I. Persistent pain and neurosensory disturbance after dental implant surgery: pathophysiology, etiology, and diagnosis. *Dent Clin N Am*. 2015;-59:131–142. doi: 10.1016/j.cden.2014.08.004. [PubMed] [Cross Ref].

69. Antonio D'Agostino, M.D., Lorenzo Trevisiol, M.D, Fabio Gugole, DDS, Vincenzo Bondi', MD, and Pier Francesco Nocini. Complications of Orthognathic Surgery: The Inferior Alveolar Nerve. *The Journal of Craniofacial Surgery & Volume* 21, Number 4, July 2010.

70. August M., Marchena J., Donady J., Kaban L. Neurosensory deficit and functional impairment after sagittal ramus osteotomy: A long-term follow-up study. *J Oral Maxillofac Surg* 1998;56:1231–1235.

71. Bagheri S.C., Meyer R.A., Khan H.A., Steed M.B. Microsurgical repair of peripheral trigeminal nerve injuries from maxillofacial trauma. *J Oral Maxillofac Surg*. 2009;-67:1791–1799. doi: 10.1016/j.joms.2009.04.115. [PubMed] [Cross Ref].

72. Bagheri S.C., Meyer R.A., Khan H.A., Wallace J., Steed M.B. Microsurgical repair of the peripheral trigeminal nerve after mandibular sagittal split ramus osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg*. 2010;-68:2770–2782. doi: 10.1016/j.joms.2010.05.065. [PubMed] [Cross Ref].

73. Baad-Hansen L., Pigg M., Ivanovic S.E., Faris H., List T., Drangsholt M., Svensson P. Intraoral somatosensory abnormalities in patients with atypical odontalgia—a controlled multicenter quantitative sensory testing study. *Pain*.

2013;154:1287–1294. doi: 10.1016/j.pain.2013.04.005. [PMC free article] [PubMed] [Cross Ref]. Treatment. J Maxillofac Oral Surg. 2016 Sep;15(3):321-327. Epub 2015 Nov 11.

74. Behrman S.J. Complications of sagittal osteotomy of the mandibular ramus // J. Oral surg. — 1972. — V. 30. — № 8. — P. 554—561.

75. Bell W.H., White R.P., Proffit W.R. Mandibular excess. In: Surgical Correction Bell WH, White RP, Proffit WR (eds). Surgical Correction of Dentofacial Deformities, Vols 1 & 2. Philadelphia: Saunders, 1980. of Dental Facial Deformities. Philadelphia: Saunders, 1980:884.

76. Bell W. Modern practice in orthognathic and reconstructive surgery / W.Bell. – London.: W.B.Saunders Company, 1992. - 2110 p.

77. Berger M., Nova I., Kallus S., Ristow O. и другие - Electromagnetic navigated condylar positioning after high oblique sagittal split osteotomy of the mandible: a guided method to attain pristine temporomandibular joint conditions, Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol - 2017 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29402731>);

78. Bogette F. // Psychiatric comorbidity in patient with burning mouth syndrome // Psychosom. Med. – 1998. – Vol.60, № 3. – P. 378–385. 11. Helton J. Glossodynia / J. Helton, F. Storrs // J. Amer. Acad. Dermatol. – 1994. – Vol. 31, № 2, pt2. – P. 201–205.

79. Bothur S., Blomqvist J.E. Patient perception of neurosensory deficit after sagittal split osteotomy in the mandible. Plast Reconstr Surg 2003;111:373-377

80. Boutault F., D. Iallo R., Marecaux C., Modiga O., Paoli Jr., Lauwers F. Neurosensory disorders and functional impairment after bilateral sagittal split osteotomy: role of the anatomical situation of the alveolar pedicle in 76 patients. Rev Stomatol Chir Maxillofac 2007; 108: 175-182.

81. Brusati R., Fiamminghi L., Sesenna E., et al. Functional disturbance of the inferior alveolar nerve after sagittal osteotomy of the mandibular ramus: operative technique for prevention. J Maxillofac Surg 1981; 9:123-125.

82. Carlotti A., Schendel S. An analysis of factors influencing stability of surgical advancement of the maxilla by the LeFort 1 osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 1987; 45: 924-928.

83. Campbell R.L., Shamaskin R.G., Harkins S.W. Assessment of recovery from injury to inferior alveolar and mental nerves. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1987;64:519-26.

84. Caissie R., Landry P.E., Paquin R., Champigny M.F., Berthod F. Quantitative method to evaluate the functionality of the trigeminal nerve. *J Oral Maxillofac Surg* 2007;-65:2254-9.

85. Cascone P., Di Paolo C, Leonardi R., Pedullà E. Temporomandibular disorders and orthognathic surgery. *J Craniofac Surg* 2008; 19: 687-692.

86. Cespedes-Sanchez J.M., Ayuso-Montero R., Mari-Roig A., Arranz-Obispo C., Lopez-Lopez J. The importance of a good evaluation in order to prevent oral nerve injuries: a review. *Acta Odontol Scand.* 2014;72:161–167. doi: 10.3109/00016357.2013.812746. [PubMed] [Cross Ref].

87. Chen N., Neal C.E., Lingenbrink P., Bloomquist D., Kiyak .A. Neurosensory changes following orthognathic surgery. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1999;14:259-67.

88. Cheung L.K., Leung Y.Y., Chow L.K., Wong M.C., Chan E.K., Fok Y.H. Incidence of neurosensory deficits and recovery after lower third molar surgery: a prospective clinical study of 4338 cases. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2010; 39:320–326. doi: 10.1016/j.ijom.2009.11.010. [PubMed] [Cross Ref].

89. Cheng L.H., Roles D., Telfer M.R. Orthognathic surgery: the patients' perspective. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1998;-36:261-3.

90. Chow L., Singh B., Chiu Wk., Samman N.. Prevalence of postoperative complications after orthognathic surgery: a 15-year review. *J Oral Maxillofac Surg* 2007; 65: 984-992.

91. Ciardelli G. Materials for peripheral nerve regeneration / G. Ciardelli, V. Chiono // *Macromol. biosci.* – 2006. – № 6. – P. 13–26.

92. Coghlan K.M., Irvine G.H. Neurological damage after sagittal split osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1986;-15:369-71.

93. Colella G., Cannavale R., Vicidomini A., et al. Neurosensory disturbance of the inferior alveolar nerve after bilateral sagittal split osteotomy: a systematic review [review]. *J Oral Maxillofac Surg* 2007;65:1707-1715

94. Costa F., R obiony M., Zorzan E., Zerman N., Politi M. Stability of skeletal class III malocclusion after combined maxillary and mandibular procedures:titanium versus resorbable and screws for maxillary fixation *J Oral Maxillofac Surg* 2006; 64: 642-651.

95. Cunningham S.J., Crean S.J., Hunt N.P., Harris M. Preparation, perceptions, and problems: a long-term follow-up study of orthognathic surgery. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1996; 11:41-7.

96. Cunningham L.L., Tiner B.D., Clark G.M., Bays R.A., Keeling S.D., Rugh J.D. A comparison of questionnaire versus monofilament assessment of neurosensory deficit.*J Oral Maxillofac Surg* 1996;-54:454–459.

97. Dal Pont G. Retromolar osteotomy for the correction of prognathism.*J Oral Surg* 1961;-19:42–47.

98. D'Agostino A., Trevisiol L, Gugole F, Bondi V, Nocini PF. Complications of orthognathic surgery: the inferior alveolar nerve. *J Craniofac Surg*. 2010;-21:1189–1195. doi: 10.1097/SCS.0b013e3181e1b5ff. [PubMed] [Cross Ref]..

99. Degala S., Shetty S.K., Bhanumathi M. Evaluation of neurosensory disturbance following orthognathic surgery: a prospective study. *J Maxillofac Oral Surg*. 2015;-14:24–31. doi: 10.1007/s12663-013-0577-5. [PMC free article] [PubMed] [Cross Ref].

100. De Clercq, Abeloos J., Mommaerts M. Temporomandibular: joint symptoms in an orthognathic surgery population. *J Craniomaxillofac Surg* 1995; 23: 195-199.

101. Dervis E., Tuncer E. Long-term evaluations of temporomandibular disorders in patients undergoingOur experience in complications of orthognathic

surgery: a retrospective study on 3236 patients orthognathic surgery compared with a control group. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Endod* 2002; 94: 554-560.

102. Eisenberg E., River Y., Shifrin A., Krivoy N. Antiepileptic drugs in the treatment of neuropathic pain. *Drugs*. 2007;67:1265–1289. doi: 10.2165/00003495-200767090-00003. [PubMed] [Cross Ref].

103. Eliav E., Gracely R.H., Nahlieli O., Benoliel R. Quantitative sensory testing in trigeminal nerve damage assessment. *J Orofac Pain*. 2004;18:339–344. [PubMed].

104. Epker B.N. Modifications in the sagittal osteotomy of the mandible. *J Oral Surg* 1977;35:157–159.

105. Essick G.K., Phillips C., Turvey T.A., Tucker M. Facial altered sensation and sensory impairment after orthognathic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2007;-36:577–582. doi: 10.1016/j.ijom.2007.02.006. [PMC free article] [PubMed] [Cross Ref].

106. Fiamminghi L., Aversa C.. Lesions of the inferior alveolar nerve in sagittal split osteotomy of the ramus—Experimental study. *J Maxillofac Surg* 1979;-7:125–128.

107. Forssell H., Kirveskari P. & Kangasniemi P. 1985.Changes in headache after treatment of mandibular dysfunction. // *Cephalalgia* 5: 229–236.

108. Forssell H., Kirveskari P., Kangasniemi P. 1986 Effect of occlusal adjustment on mandibular dysfunction. A double-blind study. // *Acta Odontol Scand* 44: 63–69.

109. Forssell H., Kirveskari P. & Kangasniemi P. 1987Response to occlusal treatment in headache patients previously treated by mock occlusal adjustment. // *Acta Odontol Scand* 45: 77–80.

110. Forssell H., Kalso E., Koskela P., Vehmanen R., Puukka P. & Alanen P. 1999 // Occlusal treatments in temporomandibular disorders: a qualitative systematic review of randomized controlled trials. *Pain* 83: 549–560.

111. Fridrich K.L., Holton T.J., Pansegrau K.J., Buckley M.J. Neurosensory recovery following the mandibular bilateral sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 1995;-53:1300–1306.
112. Evans, G.R. Peripheral nerve injury: a review and approach to tissue engineered constructs / G.R. Evans // *Anat. rec.* – 2001. – № 263. – P. 396–404.,
113. Gallagher D.M., Epker B.N. Infection following intraoral surgical correction of dentofacial deformities: a review of 140 consecutive cases. *J Oral Surg* 1980;-38:117-20.
114. Geha H.J., Gleizal A.M., Nimeskern N.J., et al. Sensitivity of the inferior lip and chin following mandibular bilateral sagittal split osteotomy using piezosurgery. *Plast Reconstr Surg* 2006; 118:1598-1607.
115. Ghali G.E., Sikes J.W. Jr. Intraoral vertical ramus osteotomy as the preferred treatment for mandibular prognathism. *J Oral Maxillofac Surg* 2000;58: 313–315.
116. Gianni A.B., D’Orto O, Biglioli F, et al. Neurosensory alterations of the inferior alveolar and mental nerve after genioplasty alone or associated with sagittal osteotomy of the mandibular ramus. *J Craniomaxillofac Surg* 2002; 30:295-303.
117. Gonçalves Jr, Cassano Ds, Wolford Lm, Santospinto A, Márquez Im. Postsurgical stability of counterclockwise maxillomandibular advancement surgery: affect of articular disc repositioning. *J Oral Maxillofac Surg* 2008; 66: 724-738.
118. Grimm G., Beitlich E. Kritische Bewertung der Operation — sergebnisse von 101 Progeniefallen unter besonderer Berücksichtigung des Verfahrens nach Obwegese — Dal Pont // *Dtsch. Zahn — Mund, Kieferheick.* — 1973. — V. 28. — № 2. — P. 293—313.
119. Guernsey Lh, Dechamplain Rw. Sequelae and complications of the intraoral sagittal osteotomy in the mandibular rami. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1971; 32: 176-192.
120. G. Iannetti, Fadda T.M., Riccardi, E. Mitro V., Filiaci F. Our experience in complications of orthognathic surgery: a retrospective study on 3236

patients //European Review for Medical and Pharmacological Sciences 2013; 17: P.379-384.

121. Hashiba Y., Ueki K., Marukawa K., et al. A comparison of lower lip hypoesthesia measured by trigeminal somatosensory-evoked potential between different types of mandibular osteotomies and fixation [published online ahead of print April 20, 2007]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;104:177-185

122. Hatch J.P., Rugh J.D., Clark GM, Keeling SD, Tiner BD & Bays RA 1998 // Health-related quality of life following orthognathic surgery. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 13: 67–77.

123. Hegedus F., Robert J. Diecidue: Trigeminal nerve injuries after mandibular implant placement — practical knowledge for clinicians. *Int J Oral Maxillofac Impl* 2006;21:111—116.

124. Hillerup S. Iatrogenic injury to oral branches of the trigeminal nerve: records of 449 cases. *Clin Oral Investig.* 2007;11:133–142. doi: 10.1007/s00784-006-0089-5. [PubMed] [Cross Ref].

125. Hoffmann Gr, Brennan Pa. The skeletal stability of one-piece Le Fort 1 osteotomy to advance the maxilla. Part 1: Stability resulting from non-bone grafted rigid fixation. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2004; 42: 226-230.

126. Hoppenreijs TJ, Freihofer HP, Stoelinga PJ, Tuinzing DB, van't Hof MA. Condylar remodelling and resorption after LeFort I and bimaxillary osteotomies in patients with anterior open bite. A clinical and radiological study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1998;-27:81-91.

127. Hoppenreijs T.J., Hakman E.C., van't Hof M.A. et al. Psychologic implications of surgical-orthodontic treatment in patients with anterior open bite // *Int. J. Adult Orthodont. Orthognath. Surg.* - 1999.-Vol.14,n. 2.-P.101- 112.

128. Hunsuck E.A. modified intraoral sagittal splitting technique for the correction of mandibular prognathism.*J Oral Surg* 1968;-26:249–252.

129. Imoto K., Takebayashi T., Kanaya K., Kawaguchi S., Katahira G., Yamashita T. Quantitative analysis of sensory functions after lumbar discectomy using current perception threshold testing. *Eur Spine J* 2007;-16:971-5.
130. Jacks S.C., Zuniga J.R., Turvey T.A., Schalit C. A. retrospective analysis of lingual nerve sensory changes after mandibular bilateral sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 1998; 56:700-4.
131. Jaaskelainen S.K., Peltola J.K., Lehtinen R. The mental nerve blink reflex in the diagnosis of lesions of the inferior alveolar nerve following orthognathic surgery of the mandible. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1996;34:87-95.
132. Jääskeläinen S.K, Peltola J.K, Forssell K., Vähätalo K. 1995 Evaluating function of the inferior alveolar nerve with repeated nerve conduction tests during mandibular sagittal split osteotomy. // *J Oral Maxillofac Surg* 53: 269-279.
133. Jones J.K., Van Sickels J.E.. Facial nerve injuries associated with orthognathic surgery: a review of incidence and management. *J Oral Maxillofac Surg* 1991;49:740-4. Jones D.L., Wolford L.M. Comparison of methods to assess alterations following orthognathic surgery. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1990;5:35-42.
134. Jones D.L., Wolford L.M. Intraoperative recording of trigeminal evoked potentials during orthognathic surgery. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1990;5: 167-74.
135. Kabasawa Y., Harada K., Jinno S., et al. A new evaluation method for neurosensory disturbance in the chin of patients undergoing mandibular sagittal split ramus osteotomy: an application of the heat flux technique [published online ahead of print June 8, 2006]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006;-102:719-724.
136. Karabouta I., Martis C. The TMJ dysfunction syndrome before and after sagittal split osteotomy of the rami. *J Maxillofac Surg* 1985;-13:185-8.
137. Karas N.D., Boyd S.B., Sinn DP. Recovery of neurosensory function following orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1990;-48:124-134.

138. Kenji S., Yutaka T., Makoto T Genji S. Characterization of different paresthesias following orthognathic surgery of the mandible. *J. Oral Maxillofac Surg* 2005; 63: 298-303.
139. Kerstens Hc., Tuinzing Db., Van Der Kwast Wa. Temporomandibular joint symptoms in orthognathic surgery. *J Craniomaxillofac Surg* 1992; 17: 215218.
140. Khullar S.M, Emami B., Westermarck A., et al. Effect of low-level laser treatment on neurosensory deficits subsequent to sagittal split ramus osteotomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1996;-82:132-138.
141. Kim T, Kim J.Y., Woo Y.C, Park S.G, Baek C.W, Kang H. Complications associated with orthognathic surgery // *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2017 Feb; 43(1): 3–15. [PubMed].
142. Kobayashi A, Yoshimasu H, Kobayashi J, et al. Neurosensory alteration in the lower lip and chin area after orthognathic surgery: bilateral sagittal split osteotomy versus inverted L ramus osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 2006; 64:778-784.
143. Kraut R., Chahal O. Management of patients with trigeminal nerve injuries after mandibular implant placement. *JADA* 2002;133:1351—1354.
144. Robl M. T., Farrell B. B., Tucker M. R. - Complications in orthognathic surgery: a report of 1,000 cases, *Oral and maxillofacial surgery clinics of North America* - №4(26), 2014, 599-609;
145. Rosenberg A., Sailer H.F. A prospective study on changes in the OOOOE January 2011 the sensibility of the oral mucosa and the mucosa of the upper lip after Le Fort I osteotomy. *J Craniomaxillofac Surg* 1994;-22: 286-93.
146. Lanigan D.T., Hey J.H., West R.A. Major vascular complications of orthognathic surgery: false aneurysms and arteriovenous fistulas following orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1991; 49:571-7.
147. Leira J.I., Gilhuus-Moe OT. Sensory impairment following sagittal split osteotomy for correction of mandibular retrognathism. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1991;-6:161–167.

148. Lemke R.R, Clark G.M., Bays R.A., Tiner B.D., Rugh J.D. Effects of hypesthesia on oral behaviors of the orthognathic surgery patient. *J Oral Maxillofac Surg* 1998;-56:153-7.
149. Lindquist C.C, Obeid G. Complications of genioplasty done alone or in combination with sagittal split-ramus osteotomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1988;-66:13–16.
150. Macintosh Rb. Experience with the sagittal osteotomy of the mandibular ramus: a 13-year review. *J Maxillofac Surg* 1981; 9: 151-165.
151. Martis C.S. Complications after mandibular sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 1984;-42: 101–107.
152. Magnusson T., Ahlborg G, Finne K., Nethander G., Svartz K. Changes in temporomandibular joint pain-dysfunction after surgical correction of dentofacial anomalies. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1986;-15:707-14.
153. MacIntosh R.B. Experience with the sagittal osteotomy of the mandibular ramus: A 13-year review. *J Maxillofac Surg* 1981;-9:151–165.
154. Millesi, H. Progress in peripheral nerve reconstruction / H. Millesi // *World j. surg.* – 1990. – № 14. – P. 733–747.
155. Miloro M., Repasky M. Low-level laser effect on neurosensory recovery after sagittal ramus osteotomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000;-89:12-18.
156. Monnazzi M.S., Real-Gabrielli M.F., Passeri L.A., Gabrielli M.A. Cutaneous sensibility impairment after mandibular sagittal split osteotomy: a prospective clinical study of the spontaneous recovery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2012;-70:696–702. doi: 10.1016/j.joms.2011.02.071. [PubMed] [Cross Ref].
157. Mehra P., C. Astro V., Freitas Rz, Wolford Lm. Complications of the mandibular sagittal split ramus osteotomy associated with the presence or absence of third molars. *J Oral Maxillofac Surg* 2001; 59: 854-858.
158. Moon S., Lee S.J., Kim E., Lee C.Y. Hypoesthesia after IAN block anesthesia with lidocaine: management of mild to moderate nerve injury. *Restor Dent*

Endod. 2012;-37:232–235. doi: 10.5395/rde.2012.37.4.232. [PMC free article] [PubMed] [Cross Ref].

159. Nakagawa K., Ueki K., Takatsuka S., Yamamoto. Trigeminal nerve hypesthesia after sagittal split osteotomy in setback cases: correlation of postoperative computed tomography and long-term trigeminal somatosensory evoked potentials. *J Oral Maxillofac Surg* 2003; 61: 898-903.

160. Nesari S., Kahnberg K.E., Rasmusson L. Neurosensory function of the inferior alveolar nerve after bilateral sagittal ramus osteotomy: a retrospective study of 68 patients [published online ahead of print January 26, 2005]. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2005;-34:495-498.

161. Nishioka G.J., Zysset M.K., Van Sickels J.E. Neurosensory disturbance with rigid fixation of the bilateral sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 1987;-45:20–26.

162. Nitzan D.W., Dolwick M.F. Temporomandibular joint fibrous ankylosis following orthognathic surgery: report of eight cases. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1989;-4:7-11.

163. Nocini P.F., De Santis D., Fracasso E., et al. Clinical and electrophysiological assessment of inferior alveolar nerve function after lateral nerve transposition. *Clin Oral Impl Res* 1999; 10:120-130.

164. Onizawa K., Schmelzeisen R., Vogt S. Alteration of temporomandibular joint symptoms after orthognathic surgery: comparison with healthy volunteers. *J Oral Maxillofac Surg* 1996; 53: 117-121.

165. Panula. K., Correction of dentofacial deformities with orthognathic surgery - 2003 May .

166. Papula K., Finne K., Oikarinen K. Incidence of complications and problems related to orthognathic surgery: a review of 655 patients.// *J Oral Maxillofac Surg* 2001; 59: 1128-1136.

167. Panula K., Somppi M., Finne K., Oikarinen K. Effects of orthognathic surgery on temporomandibular joint dysfunction: a controlled prospective 4-years follow-up study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2000; 29: 183-187. 12) KARABOUTA I,

MARTIS C. The TMJ dysfunction syndrome before and after sagittal split osteotomy of the rami. *J Maxillofac Surg* 1985; 13: 185-188.

168. Patel Pk, Morris De, Gassman A. Complication of orthognathic surgery *J Craniofac Surg* 2007;-18: 975-985.

169. Pepersack W.J., Chausse JM. Long term follow-up of the sagittal splitting technique for correction of mandibular prognathism. *J Maxillofac Surg* 1978; 6:117–140.

170. Penarrocha M.A., Penarrocha D., Bagan J.V., Penarrocha M. Post-traumatic trigeminal neuropathy. A study of 63 cases. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2012;-17:e297–e300. doi: 10.4317/medoral.17401. [PMC free article] [PubMed] [Cross Ref].

171. Phillips G., Essick G Inferior alveolar nerve injury following orthognathic surgery: a review of assessment issues // *J Oral Rehabil*. Author manuscript; available in PMC 2012 July 1. [PubMed].

172. Politis C, Lambrichts I, Agbaje JO. Neuropathic pain after orthognathic surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2014;-117:e102–e107. doi: 10.1016/j.oooo.2013.08.001. [PubMed] [Cross Ref].

173. Politis C, Sun Y, Lambrichts I, Agbaje JO. Self-reported hypoesthesia of the lower lip after sagittal split osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2013;-42:823–829. doi: 10.1016/j.ijom.2013.03.020. [PubMed] [Cross Ref].

174. Posnick J.C., al-Qattan MM, Pron G. Facial sensibility in adolescents with and without clefts 1 year after undergoing Le Fort I-osteotomy. *Plast Reconstr Surg* 1994; 94:431-5.

175. Pratt C.A., Tippet H., Barnard J.D., Birnie D.J. Labial sensory function following sagittal split osteotomy. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1996;34:75–81.

176. Prein J. Principles of Internal Fixation of the Craniomaxillofacial Skeleton. *Trauma and Orthognathic Surgery / J.Prein*. – Berlin.: Springer, 1998. – P227.

177. Proffit W.R., White R.P. Jr. Who needs surgical-orthodontic treatment? // *Int. J. Adult. Orthodont. Orthognath.Surg.*- 1990.-Vol 5, n 2.-P.81-89.

178. Proffit W.R., White R.P. Jr. Combined surgical-orthodontic treatment: How did it evolve and what are the best practices now? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2015 May.
179. Riley Rw., Powell Nb., Guilleminault C. Obstructive sleep apnea syndrome: A review of 306 consecutively treated surgical patients. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1993; 108: 117-125.
180. Robert R.C., Bacchetti P., Pogrel M.A., Frequency of trigeminal nerve injuries following third molar removal. *J Oral Maxillofac Surg.* 2005;-63:732–735. doi: 10.1016/j.joms.2005.02.006. [PubMed] [Cross Ref].
181. Sailer Hf., Haers Pe., Gratz Kw. The Le Fort I osteotomy as asurgical approach for removal of tumours of the midface. *J Craniomaxillofac Surg* 1999; 27: 1-6.
182. Sano K. // *Acta Neurochir (Wien).* — 1987. — Suppl. 38. — S. 86–96.
183. Scarano A, Di CF, Quaranta A, Piattelli A. Injury of the inferior alveolar nerve after overfilling of the root canal with endodontic cement: a case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007;-104:e56–e59. doi: 10.1016/j.tripleo.2007.01.036. [PubMed] [Cross Ref].
184. Seddon H.J. Three types of nerve injury. *Brain* 1943; 66:237–288.
185. Schuchardt K. Ein Betrag zur chirurgischen Kieferorthopadie unter Berucksichtigung ihrer Bedeutung fur die Behandlung angeborener und erworbener Keiferderformitaten bei Soldaten. *Dtsch Zahn Mund Kieferheil* 1942;-9:73–89.
186. Schultze-Mosgau S., Krems H., Ott R., et al. A prospective electromyographic and computer-aided thermal sensitivity assessment of nerve lesions after sagittal split osteotomy and Le Fort I osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 2001;-59:128-138; discussion 138-139.
187. Silbert B.I., Kolm S., Silbert P.L. Postprocedural inflammatory inferior alveolar neuropathy: an important differential diagnosis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2013;-115:e1–e3. doi: 10.1016/j.oooo.2011.08.017. [PubMed] [Cross Ref].

188. Smith G.C., Moloney F.B. & West R.A. 1985 Mandibular advancement surgery: A study of the lower border wiring technique for osteosynthesis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 60:467–475.
189. Spaey Yj., Bettens Rm., Mommaerts My., Adriaens J., Van Landuyt Hw., Abeloos Jv., De Clercq Ca, Lamoral Pr, Neyt Lf. A prospective study on infectious complications in orthognathic surgery. *J Craniomaxillofac Surg* 2005; 33: 24-29.
190. Spencer C.J., Gremillion H.A., Neuropathic orofacial pain: proposed mechanisms, diagnosis, and treatment considerations. *Dent Clin N Am.* 2007;-51:209–224. doi: 10.1016/j.cden.2006.09.006. [PubMed] [Cross Ref].
191. Steinhäuser E.W. Historical development of orthognathic surgery // *J. Cranio-maxillofac. Surg.*-1996.-Vol. 24, P. 195-204.
192. Su-Gwan Kim, Sun-Sik Park. Incidence of complications and problems related to orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 2007; 65: 2438-2444.
193. Svartz K, Ahlborg G, Finne K, Nethander G. Nerve disturbances after sagittal split osteotomy. *Int J Oral Surg* 1983;-12:279-80.
194. Svensson P, Baad-Hansen L, Thygesen T, Juhl GI, Jensen TS. Overview on tools and methods to assess neuropathic trigeminal pain. *J Orofac Pain.* 2004;18:332–338. [PubMed].
195. Takazakura D., Ueki K., Nakagawa K., et al. A comparison of postoperative hypoesthesia between two types of sagittal split ramus osteotomy and intraoral vertical ramus osteotomy, using the trigeminal somatosensory-evoked potential method [published online ahead of print December 1, 2006]. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2007;-36:11-14.
196. Takeuchi T., Furusawa K., Hirose I. Mechanism of transient mental nerve paraesthesia in sagittal split mandibular ramus osteotomy. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1994;-32:105–108.
197. Tay A.B., Zuniga J.R. Clinical characteristics of trigeminal nerve injury referrals to a university centre. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2007;-36:922–927. doi: 10.1016/j.ijom.2007.03.012. [PubMed] [Cross Ref].

198. Teerijoki-Oksa T, Jaaskelainen S, Forssell K, et al. An evaluation of clinical and electrophysiologic tests in nerve injury diagnosis after mandibular sagittal split osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2003; 32:15-23.
199. Trauner R, Obwegeser H. The surgical correction of mandibular prognathism & retrognathia with consideration of genioplasty. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1957;10:677-689.
200. Travess H.C., Newton J.T., Sandy J.R., Williams A.C. The development of a patient-centered measure of the process and outcome of combined orthodontic and orthognathic treatment. *J Orthod* 2004;-31:220-34.
201. Tucker M.R. Orthognathic surgery versus orthodontic camouflage in the treatment of mandibular deficiency. *J Oral Maxillofac Surg* 1995;-53:572-8.
202. Van Sickels J.E., Hatch J.P., Dolce C., Bays R.A., Rugh J.D. Effects of age, amount of advancement and genioplasty on neurosensory disturbance after a bilateral sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 2002;-60:1012-7.
203. Van De Perre Jp, Stoelinga Pj, Blijdorp Pa, Brouns Jj, Hoppenreijts Tj. Perioperative morbidity in maxillofacial orthopaedic surgery; retrospective study. *J Craniomaxillofac Surg* 1996; 24: 263-270.
204. Van Merkesteyn J.P., Zweers A., Corputty J.E.. Neurosensory disturbances one year after bilateral sagittal split mandibular ramus osteotomy performed with separators [published online ahead of print July 30, 2007]. *J Craniomaxillofac Surg* 2007; 35:222-226
205. Van Sickels J.E., Dolce C., Keeling S., Tiner B.D., Clark G.M., Rugh J.D. Technical factors accounting for stability of a bilateral sagittal split osteotomy advancement: wire osteosynthesis versus rigid fixation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2000;-89:19-23. [PubMed].
206. Wang J.H., Waite D.E. Vertical osteotomy vs sagittal split osteotomy of the mandibular ramus: Comparison of operative and postoperative factors. *J Oral Surg* 1975;-33:596-600.
207. Westermark A., Bystedt H., von Konow L. Inferior alveolar nerve function after sagittal split osteotomy of the mandible: Correlation with degree of

intraoperative nerve encounter and other variables in 496 operations. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1998;-36:429–433.

208. Westermark A., Bystedt H., von Konow L. Patients' evaluation of the final result of sagittal split osteotomy: Is it influenced by impaired sensitivity of the lower lip and chin? *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1999;-14:135–139.

209. Westermark A., Englesson L., Bongehiell U. Neurosensory function after sagittal split osteotomy of the mandible: a comparison between subjective evaluation and objective assessment. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1999;-14:268–275. [PubMed].

210. White Rp Jr, Peters Pb, Costhich Er, Page Hl Jr. Evaluation of sagittal split-ramus osteotomy in 17 patients. *J Oral Surg* 1969;-27: 851-855.

211. Whitesides L.M., Meyer R.A. Effect of distraction osteogenesis on the severely hypoplastic mandible and inferior alveolar nerve function. *J Oral Maxillofac Surg* 2004;-62:292-297

212. Wijbenga J.G., Verlinden C.R., Jansma J., Becking A.G., Stegenga B. Long-lasting neurosensory disturbance following advancement of the retrognathic mandible: distraction osteogenesis versus bilateral sagittal split osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2009;-38:719–725. doi: 10.1016/j.ijom.2009.03.714. [PubMed] [Cross Ref].

213. Wijbenga J.G., Verlinden C.R., Jansma J., Becking A.G., Stegenga B. Long-lasting neurosensory disturbance following advancement of the retrognathic mandible: distraction osteogenesis versus bilateral sagittal split osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2009;-38:719–725. doi: 10.1016/j.ijom.2009.03.714. [PubMed] [Cross Ref].

214. Wolford L.M. The sagittal split ramus osteotomy as the preferred treatment for mandibular prognathism. *J Oral Maxillofac Surg* 2000;-58:310–312.

215. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *JAMA.* 2013; 310(20):2191–2194. doi:10.1001/jama.2013.281053

216. Wu T. Y., Lin H. H., Lo L. J., Ho C. T. - Postoperative outcomes of two- and three-dimensional planning in orthognathic surgery: A comparative study, *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery* - №8(70), 2017, 1101-1111 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28528114>);
217. Yamamoto R., Nakamura A., Ohno K., et al. Relationship of the mandibular canal to the lateral cortex of the mandibular ramus as a factor in the development of neurosensory disturbance after bilateral sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 2002;60:490-495
218. Yamauchi K., Takahashi T., Kaneuji T., Nogami S., Yamamoto N., Miyamoto I., Yamashita Y. (2011) Risk factors for neurosensory disturbance after bilateral sagittal split osteotomy based on position of mandibular canal and morphology of mandibular angle. *J Oral Maxillofac Surg* 70:401–406 [PubMed].
219. Yoshioka I., Tanaka T., Khanal A., Habu M., Kito S., Kodama M., Oda M., Wakasugi-Sato N., Matsumoto-Takeda S., Fukai Y., Tokitsu T., Tomikawa M., Seta Y., Tominaga K., Morimoto Y. Relationship between inferior alveolar nerve canal position at mandibular second molar in patients with prognathism and possible occurrence of neurosensory disturbance after sagittal split ramus osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010;-68:3022–3027. doi: 10.1016/j.joms.2009.09.046. [PubMed] [Cross Ref].
220. Ylikontiola L., Kinnunen J., Laukkanen P., et al. Prediction of recovery from neurosensory deficit after bilateral sagittal split osteotomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000;90: 275-281.
221. Yip. L., Korczarc P. Clinical audit on the incidence of inferior alveolar nerve dysfunction following mandibular sagittal split osteotomies at the Derby royal infirmary. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg.* 2004; 16; 266-271.
222. Ziccardi V.B., Assael L.A. Mechanisms of trigeminal nerve injuries. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin N Am.* 2001;9:1–11. [PubMed].