

Создание физиологического положения височно-нижнечелюстного сустава

с использованием нейромышечного лечения с помощью ортотика

Barry Cooper,
DDS,
Israel Klenberg,
PhD, DDS, DSc.

Цель исследования – доказать правильность гипотезы, что изменение окклюзии пациентов, страдающих дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава с привычной (патологической) на нейромышечную, приведет к уменьшению или исчезновению симптомов, характеризующих дисфункцию височно-нижнечелюстного сустава.

Гипотеза была подтверждена в ходе этого исследования. 313 пациентов, страдающих симптомами дисфункции височно-нижнечелюстного сустава, были осмотрены на предмет наличия нейромышечной дисфункции с использованием нескольких электронных инструментов до и после проведения лечения.

В ходе обследования пациентов использовались EMG (электромиографическое) оборудование для измерения тонуса жевательных мышц, как в расслабленном состоянии, так и в функции; наблюдение и оценка различных движений нижней челюсти (гнатография), прослушивание звуков, которые возникают в височно-нижнечелюстном суставе при движении нижней челюсти (сонография).

Для того чтобы расслабить жевательные мышцы и способствовать нахождению правильного физиологического положения нижней челюсти, использовалась ультранизкочастотная и низкоамплитудная чрезкожная электронейростимуляция (TENS) тройничного нерва (V). TENS также позволил определить оптимальные позиции нижней челюсти сверху и спереди от положения физиологического покоя. При этом челюсть двига-

лась по дуге нейромышечной траектории от положения физиологического покоя.

После того, как определено нейромышечное окклюзионное положение, оно регистрируется в виде регистра прикуса, который впоследствии используется в изготовлении ортотика, специального съемного приспособления на нижнюю челюсть. Пациент может носить это приспособление в течение продолжительного срока. Ортофик способствует фиксации и стабилизации нижней челюсти в новом найденном физиологическом положении, которое было подтверждено дополнительным тестированием.

После постоянного использования ортотика в течение трех месяцев результаты обследований показали, что новое положение нижней челюсти остается интактным и ассоциируется с улучшением тонуса мышц в положении физиологического покоя и при функциональной активности жевательной мускулатуры. Пациенты сообщили о существенном облегчении симптомов, включая головные боли и другие болевые симптомы.

Эксперты считают, что облегчение симптомов – это доказательство эффективности лечения дисфункции височно-нижнечелюстного сустава. Проведенное исследование доказало, что результат достигнут методом изменения физиологического положения от менее до более удобного для жевательных мышц. Также доказано уменьшение или исчезновение височно-нижнечелюстных симптомов, особенно связанных с болевыми ощущениями, в частности, головными болями.

Дисфункция височно-нижнечелюстного сустава (ДВНЧС) – это патологическое состояние, в которое вовлечены жевательные мышцы, височно-нижнечелюстные суставы и связанные с ними сосудисто-нервные и скелетно-мышечные структуры^{1,2}. Существует огромное количество опубликованных исследований, указывающих на распространенность этой дисфункции у людей во всем мире, и боль является главным симптомом³⁻¹⁰. Избавление от боли – это главная причина, по которой пациенты обращаются за профессиональной помощью^{11,12}.

Недостаточно четкое понимание причин возникновения дисфункции височно-нижнечелюстного сустава обуславливает чрезмерное использование болеутоляющих средств с целью улучшения общего состояния пациента. Применение медикаментов дает временный результат.

Одна из теорий рассматривает дисфункцию височно-нижнечелюстного сустава как результат дисфункции жевательной системы, которая характеризуется нарушением взаимоотношений между отдельными мышцами, обоими височно-нижнечелюстными суставами и подвижной нижней челюстью, зубными рядами, вступающими в периодичес-

кие фиссурно-бугорковые контакты друг с другом. Из этого вытекает цель лечения – определить и полностью или частично скорректировать функциональные дисфункции, а также причины их появления и связанные с ними боли.

Это приводит к исследованию и лечению ДВНЧС к хорошо известным принципам физиологии и физиотерапии, а именно: мышцы, функционирующие в условиях, далеких от идеальных, вынуждены во время своей активности включать компенсаторные механизмы, которые должны быть скорректированы. В противном случае, со временем происходит декомпенсация, приводящая к хроническому процессу, который, в свою очередь, усугубляется дисфункцией и болью.

На протяжении последних нескольких десятилетий было разработано специальное оборудование, позволяющее объективно определить положение нижней челюсти, которое принято называть нейромышечной окклюзией пациента.

Нейромышечная окклюзия определяется, как стабильное положение нижней челюсти при изотоническом сокращении расслабленных жевательных мышц. Она возникает при перемещении нижней челюсти по нейромышечной траектории (дуге) от положения физиологического покоя при стимуляции сокращения мышц. Специальное оборудование позволяет:

- измерять активность жевательных мышц, как во время покоя, так и во время различной функции, например, при сильном сжатии челюстей (ЕМГ – электромиография);
- регистрировать движения нижней челюсти и связанной с ними электроактивность мышц при открывании и закрывании рта, при движении нижней челюсти вперед, назад и латерально, жевании (гнатогграфия);
- тщательно исследовать и записывать звуки, производимые ВНЧС при движениях челюстью, если таковые имеются (электросонография).

ЭМГ-исследованиям подвергаются мышцы, поднимающие и опускающие нижнюю челюсть.

Первые включают височные и жевательные мышцы, вторые – двубрюшные. Предпочтительно, когда происходит одновременное двухстороннее и симметричное движение нижней челюсти при закрывании рта, а не слабое и ассиметричное¹⁵⁻³¹.

Инструменты для измерения траектории движения нижней челюсти используются для того, чтобы точно определить скорость, направление, амплитуду и объем движений нижней челюсти. Как и в других скелетно-мышечных структурах плавные, беспрепятственные движения, производимые произвольно, считаются более физиологичными, чем ассиметричные, прерывистые (дискинезия), замедленные (брадикинезия) и/или приносящие боль³²⁻³⁴.

Электросонография (ESG) позволяет врачу-стоматологу прослушивать звуки, возникающие в обоих ВНЧС при движениях нижней челюсти. Идеальный височно-нижнечелюстной сустав характеризуется отсутствием звуков при движениях нижней челюсти. Если звуки присутствуют – это предполагает патологию в суставном комплексе³⁵⁻⁴¹.

Целью данного исследования является доказательство того, что:

- пациенты с симптомами ДВНЧС могут перейти из состояния нейромышечной дисфункции в состояние нейромышечного баланса, используя упомянутое оборудование;
- терапия с помощью ортотика ускоряет процесс изменения нефизиологического нейромышечного состояния на физиологическое;
- такие изменения приводят к уменьшению/исчезновению симптомов ДВНЧС, в частности таких как боль.

Данное исследование проверило эти гипотезы с помощью ретроспективного анализа симптомов у пациентов, которых лечили от ДВНЧС, где объективные инструментальные методы в сочетании с применением ортотика для исправления нарушений окклюзии, позволяют уменьшить/облегчить симптомы височно-нижнечелюстной дисфункции – такие, как боль.

Доктор Барри Купер

Окончил факультет хирургической стоматологии Университета Колумбия, в настоящее время является клиническим профессором школы стоматологической медицины, отделения биологии и патологии полости рта в Нью-Йорке и преподает нейромышечную стоматологию студентам 3-4 курсов. Его практика в Манхэттене и Хейллетт специализируется в лечении пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава.

Доктор Купер является бывшим президентом Международного Колледжа Черепно-мандибулярной ортопедии. Он приобрел международную известность в области изучения и лечения дисфункции височно-нижнечелюстного сустава и нейромышечной окклюзии, имеет более чем 30-летний опыт лечения пациентов с ДВНЧС.

Читает лекции по всей Америке, Канаде, Европе, Японии. Член множества международных научных обществ.

Материалы и методы

После того, как каждый из 1500 пациентов, подписал специальную форму – согласие на лечение, были заполнены личные анкеты. Эта анкета дает возможность оценить симптомы пациента и определить, как долго они его беспокоят. После этого каждый пациент проходил клинический осмотр, который проводил один и тот же врач-стоматолог, и был поставлен предварительный диагноз ДВНЧС, исходя из всей собранной информации.

Критерии, по которым отбирали пациентов для данного исследования: наличие определенных симптомов, которые являются характерными признаками височно-нижнечелюстной дисфункции. Пациентов не распределяли по группам, им были присвоены номера после первичного обследования.

Из всех пациентов, которые были обследованы и проходили лечение, 313 подошли по всем критериям, и они приняли участие в этом исследовании. Многие из предварительно обследованных пациентов не пришли на повторный прием и не учитывались в исследовании. Данные 313 пациентов, использованные для тестирования, состояли из:

- перечня симптомов согласно анкете, заполненной пациентом;
- признаков, обнаруженных в результате осмотра ротовой полости;
- симптомов, определенных на 1 и 3 месяцах согласно той же анкете;
- информации, полученной после проведения нейромышечного обследования в самом начале и в конце лечения.

Нейромышечное обследование состояло из EMG и измерений объема, скорости и траектории движения челюсти до и после проведения чрезкожной электронейростимуляции (TENS) и электросонографии, проведенной перед TENS.

В этом исследовании участвовали 70 мужчин и 243 женщины, средний возраст которых составлял 40 лет. Была определена давность возникновения симптомов височно-нижнечелюстной дисфункции у каждого из пациентов. 57% пациентов имели TMD симптомы на протя-

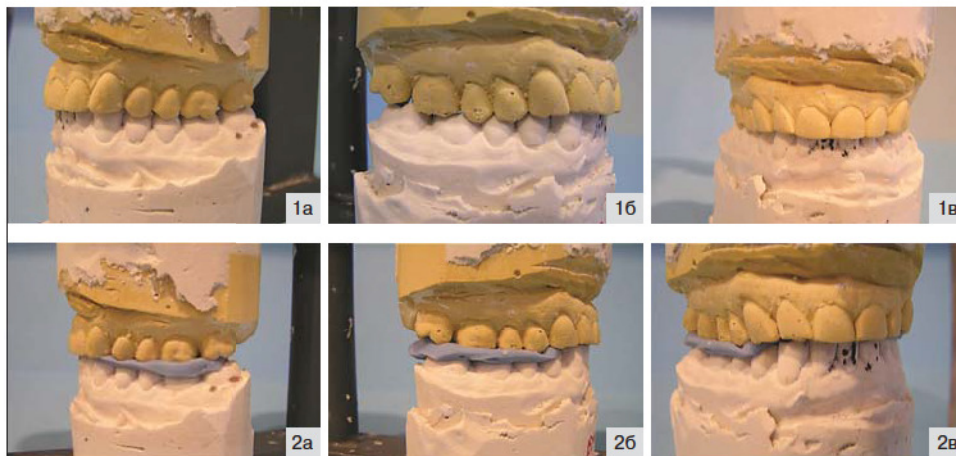


Рис. 1. Диагностические модели в привычном окклюзионном соотношении, центральная окклюзия (CO); максимальный фиссурно-бугорковый контакт (MIP).

Рис. 2. Диагностические модели с регистратором прикуса в нейромышечном соотношении.

жении от 1 – 10 лет и дольше. Из оставшейся группы пациентов, у 72% проблема появилась более 6 месяцев назад и у 21% – меньше, чем 3 месяца назад. Очевидно, что ДВНЧС у этих пациентов не была вылечена примененными ранее методами лечения и не прошла без терапевтического вмешательства.

После того, как при первичном анкетировании были зафиксированы симптомы и признаки, пациенты должны были пройти следующее обследование:

- проверка и запись деятельности различных жевательных мышц;
- электросонография;
- чрезкожная электронейростимуляция (TENS) – для расслабления жевательных мышц после EMG-исследования и определения привычного уровня расслабления, т.е. состояния наименьшей мышечной активности. После TENS повторялось EMG и продолжалось обследование характеристик движения нижней челюсти, затем определялось межчелюстное взаимоотношение – регистрация окклюзии.

Исходя из полученных результатов, модели челюстей заготавливались в артикулятор и изготавливался съемный ортотик (рис. 1-4), который покрывал нижние боковые зубы и язычную поверхность нижних передних зубов. Пациенты носили ортотики 24 часа в сутки, 7 дней в

неделю на протяжении 3 месяцев. Они принимали пищу, жевали, не снимая ортотики, т.к. последние имели анатомическую окклюзионную поверхность. Ортотики снимались только во время ежедневной гигиены полости рта.

EMG мышц, поднимающих и опускающих нижнюю челюсть

Электромиографы (EM-2, K-6 EMG и K-7 EMG, Myotronics Noromed) были использованы в исследованиях пациентов для того, чтобы получить результаты EMG для основных мышц, поднимающих и опускающих нижнюю челюсть. Поднимающие – передние волокна височных мышц и средние волокна жевательных мышц, опускающие – передние брюшка двубрюшных мышц. Электромиограф позволял одновременно записывать активность 4 парных мышц. Однако для этого теста исследовали только 3 пары мышц. Измерения были проведены у каждого пациента после того, как он или она получали указания найти удобное положение челюсти при максимально расслабленных мышцах, когда зубы не соприкасаются. Каждый пациент удобно устраивался в кресле с вертикальной спинкой и должен был сидеть с прикрытыми глазами. Были выведены средние показатели для данного пациента по

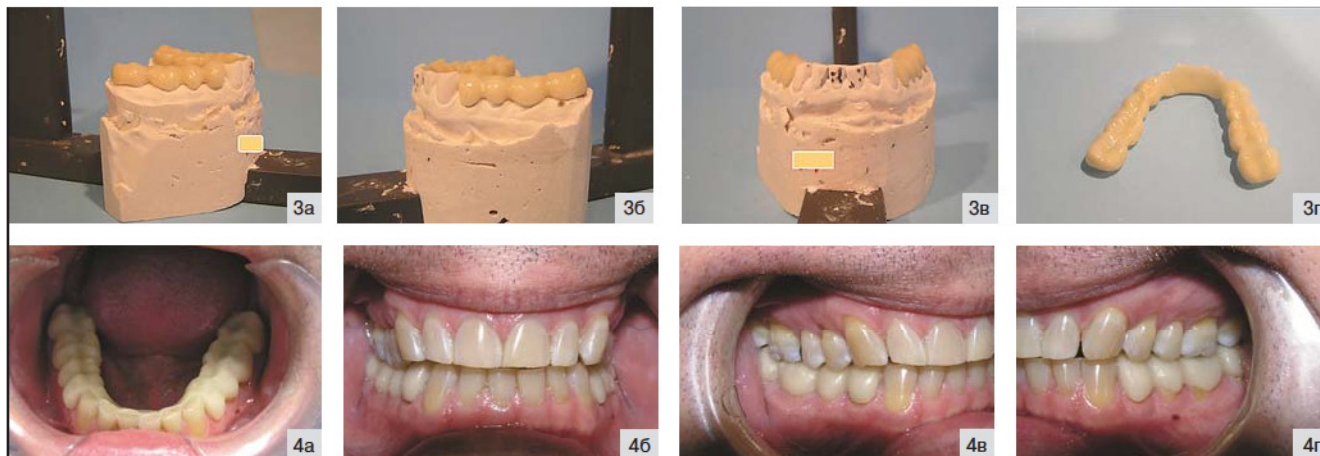


Рис. 3. Акриловый нейромышечный ортотик на нижнюю челюсть.

Рис. 4. Внутриворотные снимки нейромышечного ортотика нижней челюсти. Оклюзионная поверхность ортотика имеет анатомическую форму, определяющую правильные окклюзионные контакты с зубами антагонистами для стабилизации прикуса.

результатам трех удачных попыток регистрации данных. Информация с искаженными показателями при контакте зубов или движении языком во время глотания не была использована. После определения активности мышц в состоянии покоя активность мышц при максимальной функции была определена с помощью трехкратного сжимания зубов в течение 2 секунд и перерывами в 2 секунды. После чего результаты были обобщены.

Регистрация движения нижней челюсти

Электронные приборы (К-5, К-6I и К-7, Myotronics Noromed) использовали для определения и записи положения нижней челюсти в состоянии физиологического покоя по отношению к положению нижней челюсти при максимальном фиссурно-бугорковом контакте зубов верхней и нижней челюстей.

Чтобы расслабить мышцы нижней челюсти, использовался миомонитор TENS (Myomonitor, Myotronics) на протяжении часа. Было определено расстояние, которое нижняя челюсть проходила от состояния покоя до состояния окклюзии (freeway space – расстояние физиологического покоя) и траектория движений нижней челюсти в трех плоскостях (вертикальной, передней/задней и латеральной).

Для регистрации движений нижней челюсти использовался маленький магнит весом 0.1 унции, который прикреплялся к лабиальной поверхности альвеолярного гребня чуть ниже нижних центральных резцов. Движения магнита регистрировались с помощью электромагнитного датчика. Все измерения движений нижней челюсти оценивались относительно резцов (детальное описание следует).

Прибор, используемый для чрезкожной электронейростимуляции (TENS), стимулирует с низкой частотой и низким напряжением приблизительно 8-12 мА за 500 миллисекунд. Этот прибор работает от 9-ти вольтовой батарейки и для его использования необходимо 2 действующих двусторонних электрода и третий, базовый электрод, прикрепляют в середине шеи.

Повторяющиеся толчки с перерывом в полторы секунды на протяжении 1 часа приводят к ритмичным сокращениям:

- жевательных мышц, иннервируемых тройничным нервом (V пара черепно-мозговых нервов)
- лицевых мышц, иннервируемых поверхностными волокнами лицевого нерва (VII пары черепно-мозговых нервов)⁴²⁻⁴⁶.

Мандибулярная ветвь тройничного нерва (V) стимулируется через мандибулярную выемку между мышц-

ковым и венечным отростками нижней челюсти, т.е. впереди от козелка уха. Лицевой нерв проходит в том же месте.

Клинический порог интенсивности TENS был установлен для каждого пациента как минимальная амплитуда, необходимая для активации мышц, поднимающих нижнюю челюсть. Результатом является движение подбородка пациента при каждой электрической стимуляции. Доктор кладет указательный палец на подбородок пациента и, тем самым, может определить интенсивность TENS и в случае необходимости отрегулировать ее в течение часа. TENS также позволяет отрегулировать баланс стимуляции мышц, для того, чтобы стимуляция происходила симметрично.

После электронейростимуляции в течение часа были получены результаты миографии, по которым оценивалась степень расслабленности мышц. Для того чтобы обобщить результаты – измерения были проведены 3 раза. Тестирование на сжатие зубов после TENS может быть проведено только после регистрации прикуса для того, чтобы избежать утомления расслабленных мышц. Было проведено наблюдение за мышцами нижней челюсти при 3 положениях нижней челюсти в состоянии физиологического покоя с использованием современной EMG

и было определено новое (после TENS стимуляции) состояние покоя нижней челюсти по отношению к максимальному фиссурно-бугорковому контакту зубов.

Это помогает идентифицировать и определить оптимальное окклюзионное положение, которое используют в качестве отправной точки на компьютерном экране. Визуализация оптимального положения физиологического покоя легла в основу внутриротового метода регистрации прикуса.

С увеличением интенсивности электростимуляции нижняя челюсть перемещается по нейромышечной траектории из состояния физиологического покоя в измененное положение. Положение нижней челюсти при перемещении ее вверх по нейромышечной траектории на 1,5 мм выше положения физиологического покоя являлось нейромышечной окклюзией.

Регистрация окклюзии нейромышечными методами

Внутриротовая регистрация нейромышечной окклюзии была проведена с использованием мягкого акрила для снятия оттисков Bosworth Sapphire (H.J.Bosworth Co.). После частичного затвердевания регистрата прикуса он выводился из рта пациента, излишки обрезались и регистрат переносился на увлажненные модели челюстей, где происходило окончательное затвердевание. Излишки пластмассы убирались для беспрепятственного наложения регистрата на модели.

После этого регистрат вводился в рот пациенту для проверки точности и проведения гнатогграфии. Улучшение функции мышц при сжатии обеих челюстей проверялось с помощью миомиографа.

Затем регистрацию прикуса посылали в лабораторию вместе с моделями, зафиксированными в Terminus Articulator (Myotronics Noromed) для изготовления ортотика на нижнюю челюсть. Окклюзия и нейромышечные отношения между верхней и нижней челюстями по отношению к регистрации прикуса показаны на рис. 1-2.

Изготовление и использование ортотика на нижнюю челюсть

Съемный ортотик на нижнюю челюсть изготавливался индивидуально для каждого пациента из прозрачного акрила или ацеталкомпозиционного материала, соответствующего цвету зубов (DurAcetal, Cosmetic Dental Material). Окклюзионная поверхность ортотика смоделирована таким образом, чтобы обеспечивать стабильные окклюзионные отношения между верхней и нижней челюстью. Окклюзия была определена на 1-2 мм выше и впереди от положения физиологического покоя, подтвержденного результатами ЭМГ на дуге траектории движения нижней челюсти под действием миомонитора от положения физиологического покоя.

Как показывают результаты EMG, состояние покоя определяется как состояние, в котором достигается баланс между мышцами, поднимающими и опускающими нижнюю челюсть при минимальной их электрической активности. Поэтому определенная нейромышечная окклюзия является стабильной.

Морфология окклюзионной поверхности ортотика на нижнюю челюсть включает в себя фиссуры и бугры, которые артикулируют с фиссурами и буграми зубов верхней челюсти. Ортотик показан на моделях в артикуляторе и в полости рта пациента (рис. 3 и 4). Чтобы убедиться в максимальной нейромышечной двусторонней симметричной функции в процессе смыкания зубов, окончательная проверка ортотика проводилась с помощью ЭМГ.

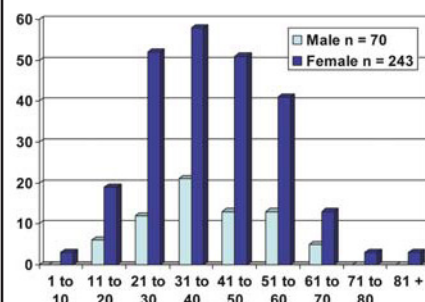
Каждый из пациентов носил ортотик 24 часа в сутки 7 дней в неделю на протяжении 3 месяцев. После этого было проведено полное ЭМГ обследование, подобное тому, которое было проведено в начале, с некоторыми модификациями. В результате были получены данные по работе мышц в состоянии покоя и в состоянии максимального сжатия с ортотиком на нижней челюсти подобно тому, как это было сделано с регистратом прикуса из пластмассы в начале лечения.

Максимальное сжатие зубов без ортотика не проводилось в течение 3 месяцев, т.к. пациенты привыкали к новой позиции нижней челюсти. Точность и совпадение терапевтического окклюзионного положения нижней челюсти с ортотиком и с первоначально определенным прикусом с помощью TENS стимуляции перемещения челюсти по траектории также были проверены посредством компьютерной гнатогграфии в этот визит. Все отклонения были отмечены. Перед сном пациентам было предписано использование нейтрального геля, содержащего фторид натрия с целью предотвращения кариеса. Пациенты должны были использовать этот гель после чистки зубов обычной зубной пастой и не полоскать рот после этого.

Анализ полученных данных и статистическая обработка

Полученные результаты обработаны с помощью модифицированной для данного исследования программы Microsoft Visual FoxPro. Студенческие t-тесты использованы для статистической достоверности исследования. Проведено сравнение начальной ЭМГ-активности в состоянии физиологического покоя и максимальном сжатии до и после расслабления с помощью TENS с результатами таких же исследований по прошествии 3 месяцев лечения. Было проверено три позиции нижней челюсти: в положении привычной окклюзии, в положении нейромышечной окклюзии, когда пациент накусывал на акриловый регистрат прикуса, и в положении с ортотиком.

Рис. 5. Распределение пациентов, участвующих в исследовании, в зависимости от возраста и пола (313 пациентов).



Проведено статистически достоверное сравнение ЭМГ мышц (средней части собственно жевательной, передних волокон височной и переднего брюшка двубрюшной мышц) в положении физиологического покоя и при максимальном сжатии (сред-

ней части собственно жевательной, передних волокон височной мышц). Было проанализировано положение нижней челюсти в привычной окклюзии и в терапевтически скорректированной нейромышечной окклюзии.

Результаты

Возрастное и половое распределение участников исследования представлено на рис. 5.

В данном исследовании женщин оказалось больше, чем мужчин, что соответствует такому же распределению во многих других исследованиях, включая одно из подобных, в котором было обследовано 4528 пациентов¹¹.

Обнаруженные и улучшенные симптомы

Анализ симптомов представлен в таблице 1. Он показывает улучшение симптоматики, связанной с головными болями, в течение месяца и значительное улучшение через 3 месяца.

Из 313 пациентов у 276 первоначально отмечались головные боли. Через месяц только 76 пациентов отмечали головные боли, через 3 месяца число пациентов уменьшилось до 37 (произошло уменьшение на 75,7% и 80,8% соответственно). Похожие результаты улучшения симптоматики через 1 и 3 месяца представлены в таблице 1 относительно таких симптомов, как боли в области височно-нижнечелюстных суставов, уха, шеи, спины, лица. Отмечено значительное уменьшение количества симптомов в расчете на всю популяцию и на одного пациента в течение периода лечения. Среднее количество симптомов на одного человека уменьшилось с 7,7 до 2,4 за один месяц (68%) и до 1,5 через 3 месяца (80,5%) – табл. 1. Обнаруженные окклюзионные признаки до начала лечения представлены в таблице 2.

Электрическая активность мышц в состоянии физиологического покоя

В начале обследования, если основные мышцы, поднимающие нижнюю челюсть (передние волокна височной и средние волокна жевательной мышц) и мышцы, опускающие нижнюю челюсть (переднее брюшко двубрюшной мышцы) имели повышенную электрическую активность в состоянии физиологического покоя, то после ТЕНС стимуляции наб-

Таблица 1

ВНЧС симптомы в исследованиях пациентов до и после лечения (313 пациентов)							
Симптом	Кол-во в начале лечения	Кол-во после 1 мес. лечения	Кол-во после 3 мес. лечения	Δ после 1 мес.	Δ после 3 мес.	%Δ после 1 мес.	%Δ после 3 мес.
Головная боль	469	104	57				
Висок	188	43	27	145	161	77.1	85.6
Лоб	137	15	2	122	135	89.1	97.8
Затылок	144	46	28	98	116	68.1	80.6
Любая другая головная боль	276	39	23	237	253	85.9	91.7
ВНЧС	489	163	97				
Боль в суставе	192	42	30	150	162	78.1	84.4
Звуки в суставе	191	75	49	116	142	60.7	74.4
Суставы с ограниченным открыванием рта	106	46	18	60	88	56.6	80.0
Любые другие симптомы в суставах	269	49	32	220	237	81.8	88.1
Симптомы в ушах	519	157	99				
Оталгия (отсутствие инфекции)	161	34	19	127	142	78.9	88.2
Звон в ушах	124	44	36	80	88	64.5	71.0
Головокружение	117	37	21	80	96	68.4	82.1
Глухота	117	42	23	75	94	64.1	80.3
Любой другой симптом в ушах	258	43	22	215	236	83.3	91.5
Другие симптомы	919	313	201				
Неспецифическая боль в лицевой области	146	30	23	116	123	79.5	84.3
Боль в шее	178	59	42	119	136	68.9	76.4
Боль в спине	140	60	47	80	93	57.1	66.4
Симптомы в горле	135	57	22	78	113	57.8	83.7
Неудобный прикус	118	46	26	77	92	65.3	78.0
Боль за глазами	125	44	26	81	99	64.8	79.2
Зубная боль	77	17	15	60	62	77.9	80.5
Общие симптомы	2,396	737	454				
Количество симптомов на пациента	7.7	2.4	1.5	5.3	6.2	68.8%	80.5%

Примечание: количество людей, у которых улучшились симптомы или же полностью пропали: после 1 мес. = 308 (98.4%); после 3 мес. = 310 (99.04%)

Таблица 2

Преобладание различных ВНЧС симптомов в исследовании причин, определенных в начале лечения с ортотиком (313 пациентов)		
	Преобладание (кол-во причин)	Преобладание (% причин)
Внеротовые мышцы болезненны при пальпации		
Височные мышцы	188	60.1
Задние мышцы шеи	115	36.7
Грудинно-ключично-сосцевидные мышцы	102	32.6
Угол нижней челюсти	168	53.7
Трапецевидные мышцы	70	22.4
Интраоральные мышцы болезненны при пальпации		
Внешние крыловидные мышцы	287	91.7
Внутренние крыловидные мышцы	223	71.3
Жевательные мышцы	24	7.7
Другие клинические симптомы		
Боль при пальпации в области ВНЧС (с или без движения челюсти)	209	66.8
Боль при пальпации в ушах	145	46.3
Возможность пальпации суставной головки	196	62.6
Звуки в области ВНЧС, услышанные со стетоскопом	113	36.1
Ограниченное открывание (<35 мм между резцами)	64	20.5
Латеральная девиация (открытие или закрытие)	126	40.3
Замедленное или прерывистое движение при открывании и/или закрывании	144	46.0
Внутриротовые признаки*	202	64.5

*Любые из следующих: стертые края резцов, отсутствие дистальной опоры прикуса, двойная окклюзия, глубокое перекрытие, дистальное смещение нижней челюсти, несоответствие центральной линии.

людалось снижение этой активности (рис. 6). После трехмесячного лечения с помощью ортотика электрическая активность мышц в состоянии физиологического покоя до ТЕНС-стимуляции была ниже, чем при таком же измерении до лечения (таблица 3). Интересно отметить, что активность мышц после ТЕНС расслабления до и после трехмесячного лечения была схожей.

Это может свидетельствовать о том, что истинное состояние физиологического покоя характеризуется определенной электрической активностью мышц, которая может быть достигнута и измерена.

До лечения электроактивность жевательных, височных и двубрюшных мышц составила $4,3 \pm 0,4$ В. После ТЕНС стимуляции в течение 60 минут активность снизилась до

$3,0 \pm 0,6$ В. Это снижение было значительным: $p < 0,001$. После трехмесячного лечения с ортотиком такие же измерения до ТЕНС составили $3,3 \pm 0,3$ В, после ТЕНС $2,7 \pm 0,4$ В. Разница также статистически очень значима: $p < 0,001$ (табл. 3).

ЭМГ активность височных и жевательных мышц при сильном сжатии зубов

До лечения двусторонняя запись ЭМГ при максимальном сжатии на натуральные зубы показала средние результаты для височной мышцы $90,1 \pm 5,2$ В, для жевательной $87,4 \pm 6,3$ В. После ТЕНС расслабления была определена нейромышечная позиция. В этой позиции нижней челюсти было проведено тестирование на максимальное сжатие. Результаты тестирования были значительно выше: $136,7 \pm 5,9$ В – височные мышцы, $160,6 \pm 7,1$ В – жевательные (табл. 4). Изменения были статистически достоверны: $p < 0,001$ (табл. 4, рис. 7).

Отметим изменение преобладания потенциала височных мышц в первоначальном обследовании на преобладание жевательных мышц в нейромышечной позиции. Анатомическое направление вектора силы височной мышцы – вверх и назад, в то время как жевательной мышцы – вверх и вперед. Позже ТЕНС стимулирует перемещение нижней челюсти по естественной траектории, которая используется для регистрации нейромышечной окклюзии. Наблюдаемое изменение преобладания мышечной активности от височной к жевательной мышце отражает улучшение функционального направления движения нижней челюсти от положения физиологического покоя к положению смыкания зубов. После 3-месячного использования нижнечелюстного ортотика мышечная активность при максимальном сжатии на ортотик до ТЕНС стимуляции составила $101,3 \pm 5,6$ В для височной мышцы и $116,1 \pm 7,2$ В для жевательной мышцы, что было значительно выше по сравнению с аналогичным тестом в начале лечения.

После 60-минутного расслабления с помощью ТЕНС, была исследована

Таблица 3

Средняя величина EMG (мкВ) нескольких мышц, взаимосвязанных с ВНЧС, измеренных в положении физиологического покоя до и после ТЕНС до начала лечения и после 3 мес. лечения с использованием ортотика (313 пациентов)				
Измеренные мышцы*	До начала лечения с ортотиком		После 3 мес. лечения с ортотиком при повторном тесте	
	До ТЕНС	После ТЕНС	До ТЕНС	После ТЕНС
Височные передние	3.4 ± 0.2	2.4 ± 0.5	2.7 ± 0.2	2.1 ± 0.3
Средние жевательные	2.4 ± 0.2	1.5 ± 0.1	2.1 ± 0.1	1.3 ± 0.1
Двубрюшные передние	2.9 ± 0.4	2.1 ± 0.3	2.4 ± 0.3	2.0 ± 0.3
Все 6 передних и задних мышц	4.3 ± 0.4	3.0 ± 0.6	3.3 ± 0.3	2.7 ± 0.4

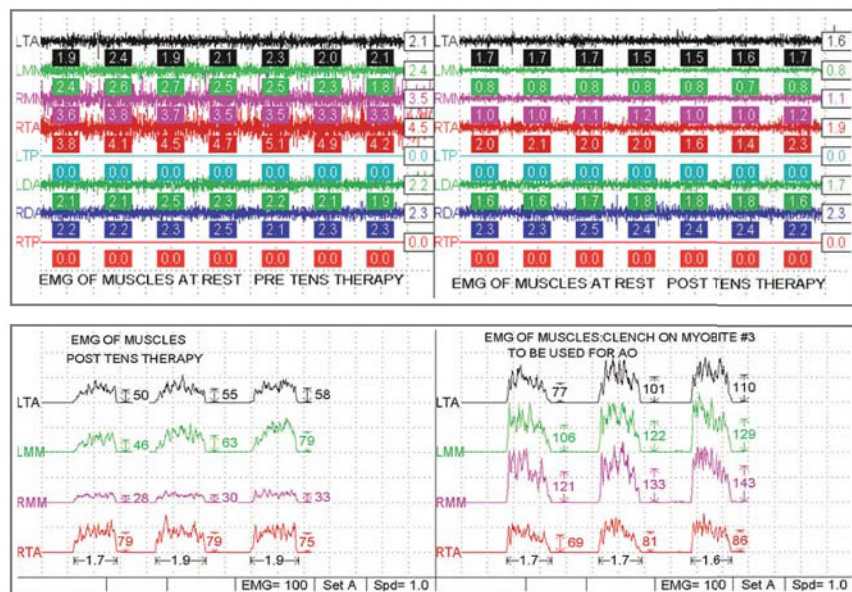


Рис. 6. Сравнение электромиографии определенных жевательных мышц в положении физиологического покоя во время первичной диагностики перед TENS характеризуется повышенной активностью (слева). После TENS электрическая активность значительно понижается (справа).

LTA и RTA – левая и правая сторона передних волокон височных мышц; LMM и RMM – левая и правая сторона центральных волокон жевательной мышцы; LDA и RDA – левая и правая сторона передней двубрюшной мышцы. LTP и RTP – не участвовали в данном исследовании.

Рис. 7. Сравнение электромиографии мышц при максимальном сжатии зубов после расслабления с помощью TENS. Сжатие зубов в привычной окклюзии (с левой стороны) характеризуется слабой и асимметричной активностью мышц. Сжатие на регистрат прикуса из акрила в нейромышечном положении (с правой стороны) показывает более сильную и симметричную функцию с доминированием жевательных мышц над височными. Регистрат прикуса использовался для изготовления съемного ортотика.

активность мышц при максимальном сжатии с использованием регистрата прикуса, полученного при первичной диагностике. Этот регистрат был помещен между верхними и нижними зубами вместо ортотика. Таким образом, было обнаружено повышение функциональной активности всех мышц, и средние показатели височных мышц составили 133 ± 6.1 В, а жевательных 159.6 ± 7.2 В, ($p=0.001$) в обоих случаях (рис. 6). Эти данные совпадают с результатами, которые были получены при ре-

гистрации прикуса в начале исследования. Изменения в активности височных мышц при накусывании на ортотик (до TENS) и при накусывании на регистрат прикуса (после TENS) демонстрируют повышение электрической активности в височных и жевательных мышцах. Кроме того, наблюдалось установление доминирования жевательных мышц над височными, тогда как в начале имела обратная картина. В обеих позициях (с ортотиком и с регистратом прикуса) у исследован-

ных после трехмесячного лечения, выявлен терапевтический эффект. Измерение максимальной активности при сжатии в привычной окклюзии не проводилось ни в одном из протоколов, т.к. пациенты приспособились в конце трехмесячного курса лечения к постоянному ношению ортотиков. Несмотря на то, что ортотики лишились некоторых анатомических деталей окклюзионной поверхности, при применении материала Blue Sapphire для изготовления новых регистратов было отмечено, что они остаются неизменным по сравнению с теми регистратами, которые были получены при первоначальном исследовании (табл. 4). Это позволило сравнить функцию и точность нейромышечной позиции с ортотиком после трехмесячного лечения с позицией, определенной первоначально.

Запись движений нижней челюсти

Мониторинг движений нижней челюсти дает возможность делать электронную запись ее движений из положения физиологического покоя в положение привычной окклюзии и позволяет отобразить векторы, характеризующие эти движения в вертикальном, переднезаднем, латеральном направлениях. Мониторинг движений нижней челюсти также

Таблица 4

Средняя величина ЭМГ максимальной активности мышц, измеряемая в микровольтах (+/-SE), во время максимального сжатия зубов в привычной окклюзии в сравнении с терапевтической окклюзией до и после 3 мес. лечения с помощью ортотика (313 пациентов)				
Измеренные мышцы	Величина EMG до начала лечения ортотиком		Величина EMG после 3 мес. лечения ортотиком	
	Привычная окклюзия До TENS	Регистрация прикуса После TENS	Накусывание на ортотик До TENS	Накусывание на регистрат прикуса После TENS
Височные передние*	90.1 ± 5.2	136.7 ± 5.9	101.3 ± 5.6	133.1 ± 6.1
Средние жевательные*	87.4 ± 6.3	160.6 ± 7.1	116.1 ± 7.2	159.6 ± 7.2
% отношение, где TA > MM**	56.9%	32.4%	39.9%	28.9%
% отношение, где MM > TA**	41.9%	66.8%	57.4%	69.6%
% отношение, где TA = MM**	1.2%	0.8%	2.7%	1.5%
TA: височные передние; MM: средние жевательные				

отображает перемещения челюсти по траектории в трансверсальной и сагитальной плоскостях.

Анализ расстояния между точкой физиологического покоя и точкой привычной окклюзии

Среднее расстояние, измеряемое между режущими краями центральных резцов верхней и нижней челюсти, увеличилось с 1.88 до 3.44 мм после проведения ТЕНС при первоначальном исследовании. Незначительные изменения по сравнению с первоначальными результатами тестирования наблюдались между этими показателями после трехмесячного лечения перед ТЕНС (1.33 мм) и после ТЕНС (1.75 мм). Это происходит вследствие ношения ортотика в течение лечения, который перекрывает зубы нижней челюсти и компенсирует расхождение в расстоянии между точкой физиологического покоя и точкой смыкания⁴⁷⁻⁵⁴ (табл. 5). Другое исследование по этим же параметрам было проведено у группы

пациентов, которые проходили длительное лечение, цель заключалась в определении точности регистрации прикуса на этапах такого длительного лечения. В статье эти данные не приводятся.

Анализ траектории

Во время первоначального исследования только у 49 пациентов (15.9%) привычная окклюзия совпадала с нейромышечной траекторией, достигаемой в результате ТЕНС. Также у 253 (82.1%) пациентов наблюдается глубокое перекрытие (недостаток вертикального компонента прикуса), у 221 (71.8%) исследуемых наблюдалось дистальное смещение нижней челюсти, у 166 (53.9%) пациентов отмечено laterальное смещение (табл. 6, рис. 8). После трехмесячного лечения траекторию движения (задаваемую ортотиком) между точкой физиологического покоя и точкой смыкания сравнили с нейромышечной и обнаружили совпадение траекторий у 140 пациентов, что можно считать по-

ложительным результатом. У 196 пациентов (77.5%) наблюдается улучшение ситуации с недостаточным вертикальным компонентом (глубоким перекрытием). У 136 (61.5%) улучшилась ситуация с дистальным смещением нижней челюсти, а у 114 (68.7%) – с laterальными смещениями. Это также является положительным результатом (табл. 6). Внутривитровые аппараты в результате постоянного ношения в течение трехмесячного периода лечения претерпевают определенный износ, теряют некоторые анатомические элементы окклюзионной поверхности. Это характерно для всех пациентов. Поэтому в совокупности с результатом ремоделировки мышц, суставов и васкуляризации этот износ дает определенную погрешность в позиции нижней челюсти с ортотиком, выявляемую во время повторного обследования. Это выяснилось во время сравнения позиций с ортотиком и оригинальным акриловым регистратором прикуса.

Обсуждение

Результаты исследования показывают, что в основе возникновения дисфункции ВНЧС лежат функциональные нарушения, которые могут быть компенсированы при постановке нижней челюсти на нейромышечную траекторию и поддержании этой траектории с помощью ортотика. При этом было показано значительное уменьшение симптомов, сопровождающих ДВНЧС. Важнейшим результатом исследования стало то, что подтвердились выводы, высказанные другими авто-

Таблица 5

Расстояние физиологического покоя, измеряемое в мм (между положением физиологического покоя и положением окклюзии), определенное с помощью записи движения нижней челюсти (точка отсчета – нижние резцы)				
	До начала лечения ортотиком (натуральные зубы)		После 3 мес. лечения при повторном тесте (с ортотиком)	
	До ТЕНС	После ТЕНС	До ТЕНС	После ТЕНС
Расстояние физиолог. покоя – вертикальное измерение	1.81±0.15	3.44±0.11	1.33±0.09	1.75±0.09
Расстояние физиолог. покоя – передне-заднее измерение	0.88±0.90	1.46±0.11	0.74±0.07	0.90±0.09
Расстояние физиолог. покоя – laterальное измерение	0.36±0.04	0.61 ±0.06	0.32±0.03	0.38±0.05

Таблица 6

Сравнение положения привычной окклюзии с положением нейромышечной окклюзии в ходе исследований до и после лечения ортотиком				
Состояние	Преобладающее состояние		Преобладающие изменения	
	Натуральная окклюзия в начале лечения, накусывание на зубы, кол-во причин и %	Терапевтическая окклюзия после 3 мес., накусывание на ортотик, кол-во причин и %	Кол-во пациентов с изменениями после 3 мес.	% пациентов с изменениями после 3 мес.
Не на нейромышечной траектории	264 (84.3%)	24 (7.7%)	↓ 240	↓ 90.9%
Глубокое резцовое перекрытие или глубокий прикус (>2 мм)	253 (82.1%)	57 (18.9%)	↓ 196	↓ 77.5%
Дистальное положение ниж. челюсти	221 (71.8%)	85 (28.2%)	↓ 136	↓ 61.5%
Laterальные смещения	166 (53.9%)	52 (17.2%)	↓ 114	↓ 68.7%

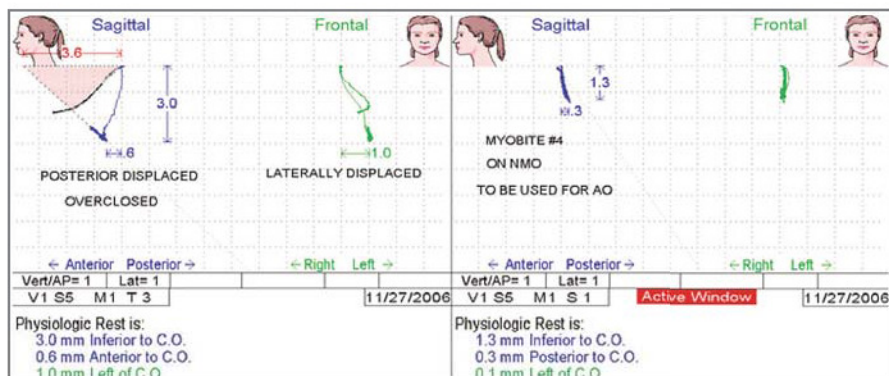


Рис. 8. Сравнение окклюзионных положений после TENS: привычная окклюзия (слева) и нейромышечная окклюзия (справа). В этих двух примерах сагиттального и фронтальных видов, TENS стимулирует движение нижней челюсти из положения физиологического покоя, создавая траекторию в виде дуги, которая оканчивается в нейромышечном окклюзионном положении (NMO). Затем пациент закрывает рот в положение привычной окклюзии (CO) (левая часть рисунка) и в нейромышечную окклюзию (правая часть рисунка). Левая часть рисунка: привычная окклюзия – глубокое перекрытие, челюсть смещена назад и латерально по сравнению с NMO. Правая часть: траектория закрывания рта с регистратором прикуса и траектория от перемещения нижней челюсти под действием TENS стимуляции совпадают (CO=NMO). Вертикальный компонент окклюзии был увеличен на 1.7 мм (измерение между резцами).

рами в более ранних работах, объясняющие связь широкого списка симптомов и признаков с дисфункцией ВНЧС и, как следствие, сложности, возникающие при изучении этого состояния.

Настоящее исследование также показало, что использование ЭМГ и записи движений нижней челюсти и нейромышечной траектории пациентов с ДВНЧС и коррекция этой траектории ортотиком может полностью или частично убрать симптомы дисфункции ВНЧС. В частности головные боли в 91.7% случаев становятся менее выраженными в течение трех месяцев. Результаты подтверждают мнение, что многие пациенты, ищущие облегчения болевых симптомов, делают это не столько из-за психологических причин. Помимо демонстрации эффективности лечения данные исследования также показывают, что пациенты с дисфункцией ВНЧС в основном имеют повышенный уровень электрической активности в покое у мышц, управляющих положением нижней челюсти (1), слабость или асинхронность в работе собственно жевательных мышц (2), доминирование височных мышц над жевательными во время максимально сильного сжа-

тия (3), и характер смыкания зубов, не совпадающий с оптимальной нейромышечной траекторией.

Данные демонстрируют, что TENS снижает гипертонус жевательных мышц в покое и определяет нейромышечную траекторию, которая заметно улучшает функциональное состояние мышц. Выявляется лечебный эффект, оказываемый окклюзионным ортотиком, который улучшает параметры функционирования мышечно-суставного аппарата и приближает их к оптимальным физиологическим показателям. Это должно быть целью правильного лечения и демонстрирует необходимость его проведения.

Ранее проведенные исследования демонстрировали параметры физиологического состояния для жевательного аппарата³⁴⁻³⁵. Настоящие данные на примере 313 пациентов говорят о том, что можно достичь оптимального физиологического состояния при применении описанной выше диагностики и лечения. Некоторые из пациентов, вылечившихся от ДВНЧС, пожелали продолжить нейромышечное лечение с тем, чтобы закрепить достигнутый результат. Лечение заключается в постоянном или периодичном ношении ортотика, реставрации зубов боко-

вой группы, ортодонтическом лечении. В очень небольшом проценте случаев были предприняты хирургическое вмешательство на ВНЧС или ортогнатические операции.

Заключение

Дисфункция ВНЧС характеризуется недостаточностью функций мышц и суставов. Стоматологи традиционно дифференцируют функциональное состояние от патологического, опираясь на субъективные данные анамнеза и клинического осмотра, пальпации пациента.

С использованием компьютеризированных средств диагностики стало понятно, что для более полного и точного определения диагноза и лечения лучше использовать объективные данные, чем опираться только на субъективные.

Данные исследования говорят о том, что использование ЭМГ совместно с мониторингом движений нижней челюсти и НЧ-стимуляцией TENS позволяет достичь сбалансированной нейромышечной окклюзии через использование окклюзионного ортотика и избавляет от болезненного и некомпенсированного состояния дисфункции ВНЧС. Исследование также свидетельствует о том, что в короткие сроки возможно значительно уменьшить количество и интенсивность симптомов, сопровождающих дисфункцию ВНЧС. Это соответствует главной цели терапевтического вмешательства – изменению состояния пациента с нездорового до нормального физиологического состояния, а также уменьшению количества медикаментов, принимаемых пациентами для снятия симптомов, что является лишь временным решением.

Со списком использованной литературы можно ознакомиться на сайте www.rusdent.com

Статья публикуется с разрешения LVI Visions

Материал предоставлен
 Бостонским Институтом Эстетической
 и Функциональной Стоматологии
 Москва, Минуринский пр., д.7, корп. 1,
 Тел: (495) 514-3517, 644-4961;
www.dental-spa.ru