

ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВИСОЧНЫХ И ЖЕВАТЕЛЬНЫХ МЫШЦ ПРИ ПОВТОРНОМ ПРОТЕЗИРОВАНИИ ПАЦИЕНТОВ С ПОЛНОЙ ПОТЕРЕЙ ЗУБОВ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»
ГУ РНПЦ Неврологии и нейрохирургии

В статье проанализированы результаты электромиографических исследований височных и жевательных мышц при повторном протезировании пациентов с полной потерей зубов.

Ключевые слова: электромиография, височные мышцы, жевательные мышцы, полная потеря зубов

S.A. Naumovich, V.V. Piskur, V.I. Hodilev

Electromyography activity research of masticatory and temporalis muscles during repeated treatment of completely edentulous patients

Electromyography (EMG) activity of masticatory and temporalis muscles was investigated in relation to traditional and duplication full denture fabrication techniques.

Key words: *electromyography, EMG, masticatory muscles, complete edentulism, full dentures, dentures duplication.*

Жевание является высоко координированной нервно-мышечной функцией нашего организма, включающей быстрые эффективные движения нижней челюсти и непрерывное модулирование жевательной нагрузки. Оно характеризуется ритмичным и разнообразным характером движений челюсти, языка и лицевых тканей, который зависит от вида и характера принимаемой пищи. В основе базовых ритмичных жевательных движений лежат команды, которые генерируются в центральной нервной системе, однако команды, включающие адаптивный контроль, регулируются афферентной информацией, связанной с оральными и лицевыми кинестетическими импульсами [4,5].

В результате потери зубов в жевательной системе происходят важные изменения, затрагивающие кость, слизистую оболочку и мышцы. Кость альвеолярного отростка имеет тенденцию резорбироваться, построение новой кости замедляется, в покрывающей слизистой наблюдается снижение количества рецепторов, и тем самым снижается афферентная импульсация. Чувствительная импульсация у людей, утративших зубы, изменяется. Амплитуда жевательного цикла, эффективность и сила сокращения жевательных мышц у таких пациентов снижается по сравнению с пациентами, имеющими зубы. Более того, снижается скорость открытия и закрытия жевательных циклов, и увеличивается окклюзионная пауза [1,2].

Замена протеза приводит к модификации периферической информации, требующей адаптации двигательного контроля. Мasticация осуществляется посредством модулирования деятельности мышц, поднимающих нижнюю челюсть, с целью сохранения характера жевания. Исследование процесса адаптации к новому протезу важно для понимания способов контроля жевательной мускулатуры и может дать ценную информацию для диагностики дисфункций жевательной системы. Анализ ЭМГ активности и кинетики жевательных движений нужно для понимания системы двигательной активности [2].

Основная функция мышцы – сокращаться и, сокращаясь, производить работу. Мышечная работа может выражаться в виде углового поворота вокруг сустава, как в случае скелетных мышц; обеспечивать линейные или более сложные движения, как в случае языка; изменять давление и объем с целью перемещения содержимого полого органа, как в случае насосной функции сердечной мышцы. 40% веса человека составляют поперечнополосатые мышцы. Таким образом, это самая распространенная ткань организма.

Мышечное волокно взрослого человека может иметь размер в диаметре приблизительно 60 мкм при длине от нескольких миллиметров до десятков сантиметров. Волокно имеет цилиндрическую форму, на концах состоит из мало- или нерастяжимой ткани, образующей сухожилия или фиброзные пластинки, которые вплетаются в сустав. Элементарными еди-

ницами мышечного волокна являются миофибриллы. Миофибриллы являются правильными цилиндрами с диаметром 1 мкм, длина которых равна длине волокна. Одно волокно может содержать до 1000 миофибрилл, не окруженных мембраной. Промежутки между ними заполнены цитоплазмой или саркоплазмой, содержащей митохондрии, и пронизаны тонкой трубчатой структурой, саркоплазматическим ретикулумом. Волокна состоят из повторяющихся участков: саркомеров. Саркомер является цилиндром длиной от 1.5 до 3.5 мкм, которая зависит от состояния волокна (сокращение или расслабление) [2,6].

Знание строения мышцы является важным для понимания её функции.

Усилие, которое может развить мышца, зависит от её длины, скорости сокращения саркомеров и пропорционально размерам исходной сокращающейся ткани. Чем больше длина волокон, тем большее количество саркомеров участвует в сокращении и тем меньше будет относительное укорочение каждого саркомера в отдельности. Необходимо отметить, что в процессе движения нижней челюсти, движения саркомеров и миофибрилл в различных областях отличаются. Максимальное активное напряжение развивается при оптимальной длине саркомеров, которая описывается кривой функции соотношения напряжения-длины, продуктивность сводится к описанию повышения или понижения активности относительно оптимальных значений длины саркомера [2,6].

Межвидовые различия жевательных мышц огромны, что выявляется уже при поверхностной оценке объема жевательной и височной мышц. Согласно закономерности, чем больше выражен передний и латеральный компоненты жевательных движений, тем больше объем жевательных мышц.

Электромиография – это разновидность диагностики, при которой регистрируются колебания биопотенциалов, которые возникают в мышце в момент ее возбуждения. Регистрируемые потенциалы улавливаются поверхностными электродами. После усиления они передаются на устройство, позволяющее визуализировать колебания потенциалов.

Накожные электроды позволяют регистрировать активность нескольких мышц суммарно. Метод

электромиографии безболезнен и безвреден, что позволяет активно использовать этот способ для определения биоэлектрической активности жевательного аппарата.

Электромиографическую диагностику не рекомендуется проводить после физиотерапевтических и других лечебных процедур, а также сразу после приема действующих на функциональное состояние нервной системы сильнодействующих лекарственных препаратов.

Электромиографические исследования (ЭМГ) мышц челюстно-лицевой области являются одним из ведущих методов диагностики в стоматологической практике во всем мире. ЭМГ исследования жевательных и мимических мышц позволяют определить изменения функционального состояния мышц в фазе жевательного движения, а также при мимических нагрузках. Данные ЭМГ исследований позволяют диагностировать нейромышечный дисбаланс, выявлять смещение центра окклюзии на этапах протезирования.

Материалы и методы исследования.

Целью нашего исследования было дальнейшее изучение деятельности жевательной мускулатуры (методом ЭМГ) у пациентов с полными съемными протезами. Пациенты, которым была оказана стоматологическая ортопедическая помощь при повторном протезировании, были разделены на две равные (30 человек) группы. Первая (контрольная) – пациенты, лечение которым было проведено с использованием традиционной методики изготовления полных съемных протезов. Вторая (опытная) – пациенты, которым была предложена и проведена методика дублирования полных съемных протезов [3].

Анализ проводился у пациентов обеих групп в одинаковые сроки до протезирования и после него, а именно со старым протезом, которым пациент пользовался не менее 3 лет, с новым протезом в день наложения, через 1 месяц, 6 месяцев, 1 год, 2 и 3 года после протезирования.

При обследовании пациенты сидели на стуле в удобной позе. Электроды ЭМГ накладывались на жевательные и передние височные мышцы с обеих сторон, как будет описано ниже. Пациентов просили зафиксироваться на объекте на стене на расстоянии



Рисунок 1. Запись ЭМГ

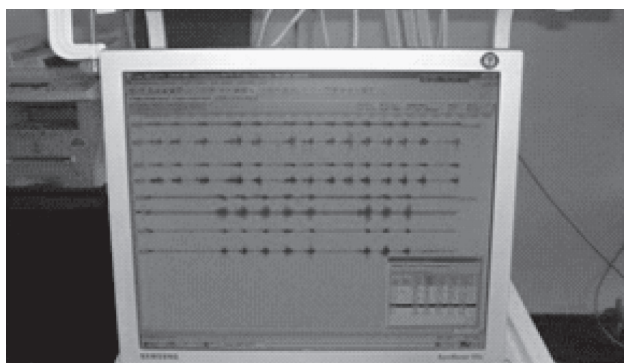


Рисунок 2. Регистрация ЭМГ

90 см, чтобы избежать латеральных движений головы (рисунок 1).

Измерения проводились в тихих и комфортных для пациента условиях. Каждая запись начиналась со смыкания челюстей в положении максимального контакта искусственных зубов. Пациентов просили найти это исходное положение путем легкого постукивания протезами и затем плотно сжать челюсти. Запись суммарной электромиограммы осуществляли с помощью компьютерной нейрофизиологической диагностической системы «Нейро-МВП-4» фирмы «НейроСофт» (Россия). В качестве отводящих электродов использовали поверхностные накожные чашечковые электроды диаметром 10 мм. Поверхностный регистрирующий активный электрод накладывали на область двигательной точки мышцы, референтный электрод располагали дистально над областью сухожилия этой мышцы. Заземляющий электрод располагали в области лба. Фильтры для низких частот были установлены на уровне 2 Гц, для высоких – 10000 Гц. Регистрация проводилась на четырех каналах одновременно с височной мышцей и с жевательной мышцей с обеих сторон (рисунок 2).

Оценивали наличие спонтанной биоэлектрической активности при максимальном произвольном напряжении, а также при жевании 0,8 г ореха миндаля. Определяли для каждой записи максимальную амплитуду (размах) в мВ и суммарную амплитуду за 1 секунду в мВ/с.

Результаты и обсуждение

Максимальная амплитуда по данным электромиографических исследований при жевании ореха до лечения у первой и второй групп были примерно одинаковы соответственно $520,05 \pm 104,02$ мкВ и $513,80 \pm 8747$ мкВ. Значит, обе группы находились до лечения в одинаковых условиях (рисунок 3).

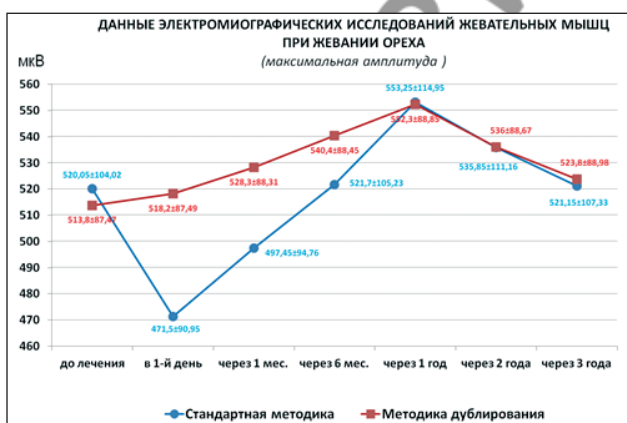


Рисунок 3. Максимальная амплитуда при жевании ореха

После проведенного повторного протезирования двух групп пациентов при наложении полных съемных протезов электромиографические показатели значительно разнятся. В группе, где мы использовали стандартную методику изготовления, максимальная ам-

плитуда снизилась до $471,50 \pm 90,95$ мкВ. Это говорит нам, что жевательные мышцы не готовы к восприятию новых границ протезов и высоты нижнего отдела лица после повторного протезирования. Тем пациентам, которым была предложена методика дублирования протезов, в день наложения протезов значения максимальной амплитуды незначительно отличались друг от друга ($513,80 \pm 8747$ мкВ и $518,20 \pm 87,49$ мкВ). Значит, жевательные мышцы быстрее адаптировались к вновь изготовленным протезам, пациенты не видели значительной разницы в конструкции «новых» и «старых» протезов.

Данные исследований через месяц и 6 месяцев показывают, что показатели максимальной амплитуды увеличиваются в двух группах протезировавшихся повторно. Для первой это $497,45 \pm 94,76$ мкВ и $521,70 \pm 105,23$ мкВ), у второй ($528,30 \pm 88,31$ мкВ и $540,40 \pm 88,45$ мкВ). Увеличение электромиографических показателей указывает на скорейшую адаптацию к полным съемным протезам. Пик максимальной амплитуды жевательных мышц при жевании ореха наблюдали через год после повторного протезирования пациентов в двух группах соответственно ($553,25 \pm 114,95$ мкВ и $552,30 \pm 88,85$ мкВ). Эти данные говорят нам о полной адаптации к полным съемным пластиночным протезам при повторном протезировании пациентов с полной потерей зубов. Дальнейшее исследование ЭМГ в поздние сроки (2-3 года) показывает на уменьшение показателей максимальной амплитуды и приближение их к первоначальным цифрам ($521,15 \pm 107,33$ мкВ и $523,80 \pm 88,98$ мкВ).

Анализируя данные исследований работы, (суммарная амплитуда за 1 секунду жевательных мышц при максимальном сжатии искусственных зубных рядов у первой группы составляла $26,26 \pm 4,14$ мВ/с до лечения, во второй – $25,96 \pm 3,71$ мВ/с (рисунок 4).

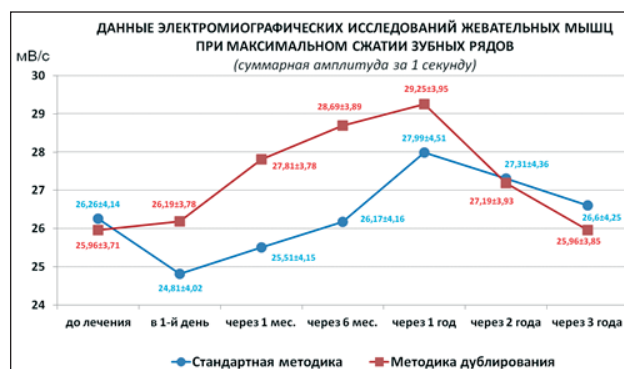


Рисунок 4. Суммарная амплитуда при сжатии зубных рядов

В день наложения повторно изготовленных протезов суммарная амплитуда за 1 секунду значительно отличается друг от друга, в первой и второй группах соответственно снижению показателей до $24,81 \pm 4,02$ мВ/с и рост до $26,19 \pm 3,78$ мВ/с. Работа, выполняемая жевательными мышцами пациентов, протезирование которых проходило по стандартной

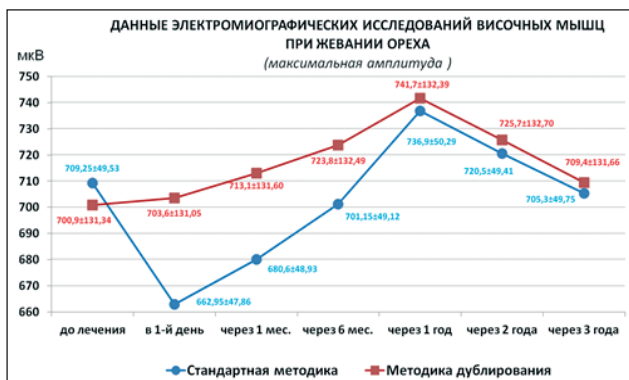


Рисунок 5. Максимальная амплитуда височных мышц при жевании ореха

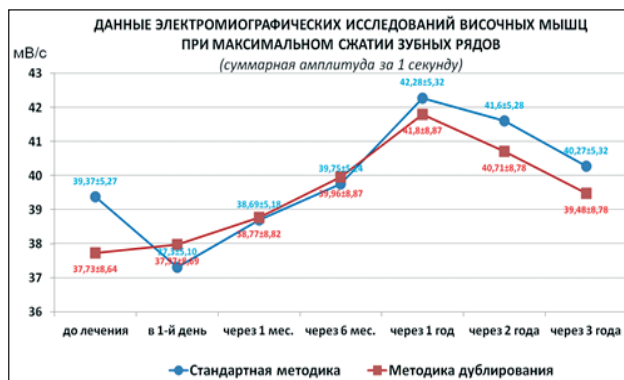


Рисунок 6. Суммарная амплитуда височных мышц при сжатии зубных рядов

методике, становится меньше, следовательно и адаптация к вновь изготовленным протезам будет затруднена. В течение года пользования полными съемными протезами работа жевательных мышц неуклонно растет в двух группах и достигает своего максимума ($27,99 \pm 4,51$ мВ/с и $29,25 \pm 3,95$ мВ/с). Далее в течение 2 лет наблюдали снижение суммарной амплитуды за 1 секунду.

При анализе ЭМГ височных мышц мы наблюдали, что в день наложения полных съемных пластиночных протезов после повторного протезирования максимальная амплитуда в первой (контрольной) группе резко снижалась с $709,25 \pm 49,53$ мкВ до лечения к $662,95 \pm 47,86$ мкВ. Данные второй (опытной) группы показывают, что снижения максимальной амплитуды не наблюдалось в день наложения протезов, а отмечался незначительный её рост с $700,9 \pm 131,34$ мкВ до $703,6 \pm 131,05$ мкВ. Мы видим, что височные мышцы резко реагируют на вновь изготовленные протезы по традиционной методике, где не учитываются индивидуальные особенности конструкции прежних («старых») протезов. Время адаптации к таким протезам мы отмечаем лишь к полугоду пользования ими, когда максимальная амплитуда приближается к первоначальным показателям $701,15 \pm 49,12$ мкВ (рисунок 5).

В более поздние сроки наблюдения 2-3 года максимальная амплитуда снижалась в обеих группах. Полученные данные поднимают вопрос о сроках пользования полными съемными протезами и необходимостью рационального повторного протезирования пациентов с полной потерей зубов.

Изучая электромиографические показатели височных мышц, при максимальном сжатии искусственных зубных рядов у наших пациентов была определена суммарная амплитуда в 1 секунду (рисунок 6).

Отмечаем, что в первый день наложения протезов в первой группе суммарная амплитуда значительно снижается до $37,3 \pm 5,10$ мВ/с. До повторного протезирования этот показатель составлял $39,37 \pm 5,27$ мВ/с.

У пациентов, которым была предложена методика дублирования полных съемных зубных протезов, в день наложения не наблюдалось снижения этого показателя. Височные мышцы «не замечали» раз-

ности в конструкции продублированных протезов, и адаптация к ним наступала в первый день наложения. Максимальные значения суммарной амплитуды за 1 секунду отмечались через год после пользования полными съемными протезами в двух группах. В течение 2-3 лет наблюдений этот показатель имел тенденцию к снижению, как в контрольной, так и в опытной группах.

Выводы

Максимальная амплитуда жевательных и височных мышц при жевании ореха пациентов, которым была предложена методика дублирования полных съемных протезов в день наложения, не снижалась, как в контрольной группе, а неуклонно росла (жевательные мышцы с $513,80 \pm 87,47$ мкВ до $518,20 \pm 87,49$ мкВ, височные мышцы с $700,9 \pm 131,34$ мкВ до $703,6 \pm 131,05$ мкВ), что указывает на скорейшую адаптацию к вновь изготовленным протезам уже в первый день пользования.

Суммарная амплитуда за 1 секунду жевательных и височных мышц при максимальном сжатии искусственных зубных рядов в первой (контрольной) группе в день наложения протезов при повторном протезировании уменьшалась (жевательные мышцы с $26,26 \pm 4,14$ мВ/с до $24,81 \pm 4,02$ мВ/с, височные с $39,37 \pm 5,27$ мВ/с до $37,3 \pm 5,10$ мВ/с), что показывает на уменьшение работы мышц после протезирования и увеличение сроков адаптации до полугода.

Снижение ЭМГ показателей после года пользования протезами и приближение их к первоначальным цифрам в течении 2-3 лет в обеих группах указывают нам на сроки повторного протезирования, которое должно проводиться спустя 3 года пользования полными съемными пластиночными протезами.

Необходимо более широкое применение методики дублирования полных съемных протезов при повторном протезировании с целью повышения качества и эффективности ортопедической помощи пациентам с полной потерей зубов.

Литература

1. Бунина, М.А. Особенности биоэлектрической активности жевательных мышц у больных с сахарным диабетом при нерациональном протезировании / М.А. Бунина // Современная стоматология. – 2009. - №2. – С.44-46.

☆ Оригинальные научные публикации  Новые технологии в медицине

2. Лебедеико, И. Ю. Функциональные и аппаратурные методы исследования в ортопедической стоматологии. / И. Ю. Лебедеико, Т. И. Ибрагимова, А.Н. Ряховский // – Учебное пособие. – М.: ООО "Медицинское информационное агентство", 2003. – 128 с.

3. Пискур, В.В. Повторное протезирование при полной потере зубов / В.В. Пискур // Современная стоматология. 2005.- №1.- С.37-39.

4. Ferrario, VF., Sforza C., Serrao G., Colombo A. and Schmitz JH. The effects of a single interference on electromyographic characteristics of

human masticatory muscles during maximal voluntary teeth clenching. J Craniomandib Practice 1999b; 17:184-88.

5. Ferrario, VF., Sforza C., Serrao G. The influence of crossbite on the coordinated electromyographic activity of human masticatory muscles during mastication. J Oral Rehabi 1999c; 26:575-81.

6. Turkawski, S.J.J., van Eijden T.M.G.J. and Weijs W.A. Force vectors of single motor units in a multipennate muscle J Dent Res 1998; 10:1823-1831.

Поступила 19.12.2012 г.