

ственных зубов, поломкой протезов. Развитие мукозита и периимплантита приводит к удалению не более 10,0% имплантатов в конце 7-летнего наблюдения.

Литература

1. Максюков С.Ю. Причины повторного протезирования зубочелюстной системы у больных в Ростовской области и пути его оптимизации: дис. ... канд. мед. наук. — М., 2011. — 254 с.
2. Малый А.Ю. Клинико-эпидемиологический анализ результатов лечения несъемными конструкциями пациентов с частичным отсутствием зубов // Стоматология. — 2006. — № 5. — С. 56–59.
3. Клинические рекомендации (протоколы лечения) при диагнозе полное отсутствие зубов (полная вторичная адентия, потеря зубов вследствие несчастного случая, удаления или локализованного пародонтита) / СтАР. — М., 2014. — 37 с.
4. Дубова Л.В., Маджидова Е.Р., Дзаурова М.А., Киткина Т.Б., Лебеденко И.Ю. Ближайшие результаты применения съемных зубных протезов из нового отечественного базисного материала "Нолатек" // Российский стоматологический журнал. — 2016. — № 1. — С. 16–19.
5. Жусев А.И., Жусев В.А. Немедленная имплантация // Российский вестник дентальной имплантологии. — 2016. — № 1. — С. 35–38.
6. Иванов С.Ю., Мураев А.А., Гажва Ю.В., Бунёв А.А., Рукина Е.В. Российская система стоматологических имплантатов: опыт 3-летнего клинического использования // Российский вестник дентальной

имплантологии. — 2016. — № 1. — С. 60–66.

7. Коннов В.В., Николенко В.Н., Гоог Л.А., Музурова Л.В., Анисимова Е.А., Николенко Л.В. Морфометрические характеристики височно-нижнечелюстного сустава у людей зрелого возраста с ортогнатическим прикусом // Морфологические ведомости. — 2005. — № 3–4. — С. 181–182.
8. Костин И.О., Каламкарров А.Э. Исследование параметров микроциркуляции протезного поля при ортопедическом лечении пациентов с полной потерей зубов с использованием дентальных внутрикостных имплантатов // Российский стоматологический журнал. — 2016. — № 1. — С. 25–27.
9. Кузнецов А.В., Атаян Д.В., Дулов Ф.В. Эффективность конических поверхностно-пористых дентальных имплантатов после 10 лет функционирования // Российский вестник дентальной имплантологии. — 2016. — № 1. — С. 67–70.
10. Никольский В.Ю., Разумный В.А., Никольская Л.В., Шушпанова О.В., Садыкова О.М. Сравнительный анализ основных типов мостовидного и съемного протезирования с опорой на имплантаты при полном отсутствии зубов // Российский вестник дентальной имплантологии. — 2015. — № 2. — С. 31–37.
11. Шулятникова О.А. Оптимизация ортопедического этапа лечения в комплексной специализированной помощи пациентам с дефектами челюстно-лицевой области // Российский стоматологический журнал. — 2016. — № 2. — С. 38–41.

Исследование биоэлектрической активности жевательных мышц у пациентов с полной потерей зубов при ортопедическом лечении с использованием дентальных внутрикостных имплантатов

А.Э. Каламкарров, врач-стоматолог ортопед клиники "Уездный врач", г. Москва, докторант кафедры ортопедической стоматологии Тверского ГМУ, к.м.н.

Для переписки:
E-mail: info@tvergma.ru,
armenkalamkarov@mail.ru

Резюме

В статье отражены результаты изучения электромиографии собственно жевательных и височных мышц у пациентов с полной потерей зубов при повторном протезировании, со старыми и новыми протезами, завершивших ортопедическое лечение с использованием дентальных внутрикостных имплантатов. Динамику электромиографических исследований биопотенциалов жевательных мышц после ортопедического лечения оценивали сразу после наложения протезных конструкций и через 1 месяц после завершения протезирования. В результате анализа данных электромиографии была установлена динамика биоэлектрической активности жевательных мышц в разные сроки после наложения протезов у пациентов с полным отсутствием зубов. Проведена сравнительная оценка данных показателей, на основании которых были сформулированы выводы о динамике показателей электромиографиче-

ских исследований биопотенциалов жевательных мышц у пациентов с полной потерей зубов при повторном ортопедическом лечении, со старыми и новыми протезными конструкциями и даны соответствующие рекомендации для практики.

Ключевые слова: показатели электромиографии жевательных мышц, дентальный имплантат, полная потеря зубов, ортопедическая конструкция, протезное поле.

Research of bioelectric activity of chewing muscles at patients with total loss of teeth at orthopedic treatment with use of dental implants

A.E. Kalamkarov

Summary

Results of studying of an electromyography of actually



ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

chewing and temporal muscles at patients with total loss of teeth at a repeated prosthetic repair are reflected in article, with old and new prostheses, the dental implants which finished orthopedic treatment with use. Dynamics of electromyographic researches of biological potentials of masseters after orthopedic treatment was estimated right after applying of prosthetic designs and in 1 month after completion of prosthetics. As a result of the analysis of data of an electromyography dynamics of bioelectric activity of masseters in different terms after applying of prostheses at patients with total absence of teeth was established. The comparative assessment of these indicators on the basis of which conclusions about loudspeakers of indicators of electromyographic researches of biological potentials of masseters at patients with total loss of teeth at repeated orthopedic treatment were formulated is carried out, with old and new prosthetic designs and the corresponding recommendations for practice are made.

Keywords: indicators of an electromyography of chewing muscles, dental implants, total loss of teeth, orthopedic design, prosthetic field.

Протезирование пациентов с полной потерей зубов до настоящего времени остается одной из актуальных и важных проблем ортопедической стоматологии. Лечение данной категории больных при помощи съемных протезов, изготовленных "традиционным" способом, не может успешно решить задачу обеспечения полноценного функционирования жевательной системы и повышения качества жизни пациентов. В связи с этим система реабилитации больных с полным отсутствием зубов требует дальнейшего совершенствования с применением современных научных и практических достижений.

В практике стоматолога широко и успешно используется метод дентальной имплантации. С этим направлением связывают решение ряда проблем не только ортопедического лечения, но и профилактики распространенных стоматологических заболеваний. Результативность и возможности дентальных внутрикостных имплантатов больше не вызывают сомнений. Сегодня вектор переместился на многообразие механических и эстетических проблем, которые остаются пока до конца нерешенными, как на ортопедическом, так и на хирургическом этапах лечения [2, 3]. Спектр возможностей применения дентальных имплантатов весьма широкий – от замещения одного зуба до восстановления участка челюсти [1, 4]. Однако сложность протезирования обусловлена анатомо-топографическими особенностями строения альвеолярной кости беззубых челюстей [7]. Имплантат для своего успешного функционирования должен обеспечить перераспределение жевательной нагрузки на опорные ткани поло-

сти рта таким образом, чтобы сохранить их нормальную функцию и не вызывать морфологических изменений в костной ткани [5, 8]. Одним из определяющих факторов, обеспечивающих успех ортопедического лечения пациентов с полной утратой зубов, является функциональное состояние собственно жевательных и височных мышц [6]. При этом изменения, происходящие в процессе адаптации больных с полным отсутствием зубов к новым протезным конструкциям, опирающимся на дентальные внутрикостные имплантаты, могут приводить к развитию функциональной перегрузки и ускорению резорбции костной ткани и, вследствие этого, увеличению подвижности и последующему удалению имплантата за счет уменьшения рабочей длины его внутрикостной части [9, 10].

Целью нашего исследования было изучение динамики показателей электромиографии собственно жевательных и височных мышц у пациентов с полной потерей зубов при повторном протезировании, со старыми и новыми протезами, завершивших ортопедическое лечение с использованием дентальных внутрикостных имплантатов после нормализации окклюзионных взаимоотношений между зубными рядами и межальвеолярной высоты под контролем акта глотания.

Материалы и методы исследования. Для оценки результатов ортопедического лечения нами проведена электромиография (ЭМГ) височных и собственно жевательных мышц у 53 (21 мужчины и 32 женщин) больных в возрасте от 18 до 61 года с полной потерей зубов при повторном протезировании, со старыми и новыми протезами, после нормализации окклюзионных взаимоотношений между зубными рядами и межальвеолярной высоты под контролем акта глотания. ЭМГ проводилась на компьютерном миографе Нейромиоанализатор НМА-4-01 "Нейромиан" производства НПК "Медиком-МТД", Таганрог, Россия. Перед проведением ЭМГ пациентам объясняли безвредность этого исследования, цель и его значение для оценки результатов ортопедического лечения. При повторном протезировании пациентов пожилого и старческого возраста с полной потерей зубов и тяжелыми клиническими условиями протезного ложа во всех случаях возникала необходимость в одномоментном увеличении окклюзионной высоты от 4 до 10 мм.

Пациента усаживали в кресло в максимально удобном положении, голову располагали вертикально, руки – свободно. Затем пальпаторно определяли участки наибольшей выпуклости мышцы при максимальном ее напряжении. Для этого использовали протезы пациента, которые вводились в полость рта, и просили его максимально сжать зубы. Контакт с поверхностью кожи осуществлялся через специальные серебряные электроды округлой формы, смазанные электропроводным гелем. Участки кожи, на которые накладывались элект-



троды, тщательно обрабатывались дезинфицирующим раствором, а электрод, смоченный физраствором, фиксировался в области запястья руки. Электроды располагали в проекции двигательной точки *m. masseter* вначале с одной стороны, затем с другой и закрепляли лейкопластырем. Таким же образом располагали электроды на *m. temporalis*. Расстояние между электродами составляло около 20 мм. Запись показаний производилась в положении центральной окклюзии при максимально сомкнутых зубных рядах сначала со старыми, затем с новыми протезами. Обработка полученных данных заложена в программу электромиографа и происходит автоматически. Электромиографические исследования биоэлектрической активности жевательных мышц проводились сразу после наложения протезов и через 1 месяц после завершения ортопедического лечения.

Результаты исследования и их обсуждение.

Сравнение электромиографий, полученных у пациентов, которым были установлены новые и старые протезы в день наложения, показало наличие статистически значимых различий в амплитуде биопотенциалов всех групп жевательных мышц ($p=0,003$). Установка новых протезов по сравнению со старыми сопровождалась значительным увеличением такой амплитуды. Есть основания полагать, что данные изменения являются ответной реакцией мышц на нормализацию окклюзионной высоты и взаимоотношений. С другой стороны, у данных пациентов отсутствовали симптомы завышения окклюзионной высоты (боль в области мышц, жжение в нижней челюсти, ощущение лишнего предмета в полости рта, стук зубов при разговоре и др.), а также ЭМГ признаков спонтанной активации жевательных мышц. Все это может быть расценено как четкие признаки установления рациональной окклюзионной высоты под контролем глотания. После привыкания к новым зубным протезам, спустя один месяц после их установки, результаты ЭМГ показали незначительное снижение амплитуды биопотенциалов, что свидетельствует о начинающейся адаптации мышечного аппарата к новой окклюзионной высоте. Тем не менее, амплитуда по-прежнему оставалась статистически выше, чем у пациентов со старыми протезами ($p=0,021$). После коррекции окклюзии зубных рядов новых полных съемных протезов мы выявили выраженные изменения функционального состояния жевательной мускулатуры. Данные изменения также были статистически значимыми ($p=0,009$). На миограммах некоторых пациентов обнаружилась характерная для одностороннего типа жевания асимметрия активности, а также смещение баланса активности жевательных мышц от собственно жевательных к височным мышцам. Очевидно, что параметры миограмм пациентов, которым были установлены новые протезы с опорой на

дентальные внутрикостные имплантаты, спустя 1 месяц после установки, постепенно приближаются к таковым у пациентов со старыми протезами.

Как видно из представленных данных, значения биопотенциалов, полученных у пациентов с полным отсутствием зубов с новыми протезами во всех случаях, превышают данные показатели у лиц, протезированных старыми протезными конструкциями. Данные миографического исследования пациентов со старыми и новыми протезами справа соответствуют левым и подтверждают наблюдение о постепенном нивелировании изменений через месяц после установки протезов. Как и в случае сравнения биопотенциалов у пациентов с новыми и старыми протезами в целом, исследование данных по стороне (правая/левая) не опровергает информации о временном характере различий и постепенном их нивелировании.

По нашему мнению, целесообразно ввести дополнительные критерии, которые могут помочь в оценке степени выполнения каждой группы требований. Такими векторами, позволяющими измерить количественным или качественным методом отдельные свойства протеза, могут быть (F_g, F_e, F_o, F_v).

$F_g = (G, \dots, G_m)$, $F_e = (E, \dots, E_r)$, $F_o = (O, \dots, O_r)$, $F_v = (V, \dots, V_t)$

Пример. Критерий F_g , который характеризует степень выполнения требований, обеспечивающих функцию жевания, состоит из трех частных критериев: G_1 — степень устойчивости протеза при жевании, G_2 — точность воспроизведения зубной дуги, G_3 — состояние собственно жевательных и височных мышц.

В таблице 1 сведены данные о биоэлектрической

Таблица 1. Биоэлектрическая активность жевательных мышц в разные сроки после наложения протезов

Мышцы	Сторона	Старые протезы $(a \pm \sigma)$	Новые протезы	
			Сроки	
			Сразу после наложения $(a \pm \sigma)$	1 месяц после наложения $(a \pm \sigma)$
Жевательные	Слева	237,3±102,7	461,2±214,7	291,6±137,2
	Справа	292,1±117,3	508,7±175,9	328,3±135,4
Височные	Слева	309,3±105,0	491,4±141,7	363,1±119,5
	Справа	349,5±122,2	601±180,1	409,8±167,8



ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

активности жевательных мышц (мкВ) в день установления протеза и спустя 1 месяц после наложения протеза у пациентов со старыми и новыми протезами. Среднеквадратичное (стандартное) отклонение рассчитывалось по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (a_i - a)^2}{n-1}}$$

где a – среднее значение измерений.

Более высокие значения биопотенциалов собственно жевательных и височных мышц у пациентов, у которых были установлены новые протезы с опорой на денральные внутрикостные имплантаты, по сравнению со старыми протезами, являются маркером проходящих процессов адаптации и свидетельствуют о последующей полноценной реабилитации пациентов с полной утратой зубов.

Нами установлено, что средняя величина биопотенциалов собственно жевательных мышц увеличилась после ортопедического лечения новыми протезами на 35,5–36,8%, височных на 26,1–31,8%.

Наше исследование показало, что ЭМГ является диагностическим методом, позволяющим определить функциональные изменения в собственно жевательных и височных мышцах, происходящие в процессе адаптации больных с полным отсутствием зубов к новым протезным конструкциям, опирающимся на денральные внутрикостные имплантаты, вследствие нормализации межчелюстных контактов и окклюзионной высоты, и может использоваться для прогноза эффективности ортопедического лечения данной категории стоматологических пациентов.

Выводы:

1. Результаты электромиографического исследования показали, что при ортопедическом лечении пациентов с полной потерей зубов, которым были установлены новые и старые протезы в день наложения, свойственно наличие статистически значимых различий в амплитуде биопотенциалов всех групп жевательных мышц ($p=0,003$). Установка новых съемных протезов с опорой на денральные внутрикостные имплантаты, по сравнению со старыми, сопровождалась значительным увеличением такой амплитуды. Данные изменения являются ответной реакцией мышц на нормализацию окклюзионной высоты и взаимоотношений.

2. Результаты ЭМГ, проведенной после привыкания к протезам (1 месяц), показали небольшое снижение амплитуды биопотенциалов по сравнению с первым днем наложения протезов, что говорит о постепенной адаптации жевательных мышц к новой окклюзионной высоте.

3. Анализ показателей электромиографических

исследований у больных до и после повторного ортопедического лечения показал значительное улучшение функционального состояния жевательных мышц после коррекции окклюзии зубных рядов и межальвеолярной высоты на новых съемных зубных протезах.

4. Данные проведенного параклинического метода исследования свидетельствуют о положительных результатах ортопедического лечения пациентов с полным отсутствием зубов с опорой на внутрикостные денральные имплантаты по научно-обоснованной оптимальной методике.

Литература

1. Перова М.Д. Реабилитация тканей дентоальвеолярной области. Клинико-теоретические исследования в современной пародонтологии и имплантологии. Часть V. Характеристика ответных тканевых реакций на имплантацию различных внутрикостных внутренних опор // Новое в стоматологии. – 2001. – № 3 (специальный выпуск). – С. 63–84.
2. Чумаченко Е.Н., Лебеденко И.Ю., Чумаченко С.Е., Козлов В.А. Математическое моделирование напряженно-деформированного состояния металлокерамических конструкций зубных протезов // Вестник машиностроения. – 1997. – № 10. – С. 12–18.
3. Качанов Л.М. Основы механики разрушения. – М.: Наука, 1974. – С. 312.
4. Арутюнов С.Д., Чумаченко Е.Н., Копейкин В.Н., Козлов В.А., Лебеденко И.Ю. Математическое моделирование и расчет напряженно-деформированного состояния металлокерамических зубных протезов // Стоматология. – 1997. – Т. 76. – № 4. – С. 47–51.
5. Чумаченко Е.Н., Воложин А.И., Портной В.К., Маркин В.А. Гипотетическая модель биомеханического взаимодействия зубов и опорных тканей челюсти при различных значениях жевательной нагрузки // Стоматология. – 1999. – Т. 78. – № 5. – С. 4–8.
6. Саакян Ш.Х. Применение штифтовых вкладок с эстетическим покрытием при полном разрушении коронковой части зуба: дис. ... канд. мед. наук. – М., 1984. – 147 с.
7. Чумаченко Е.Н., Арутюнов С.Д., Лебеденко И.Ю., Ильиных А.Н. Анализ распределения нагрузок и вероятности необратимых изменений в костных тканях челюсти при ортопедическом лечении с использованием дендральных внутрикостных имплантатов // Клиническая стоматология. – 2002. – № 2. – С. 44–48.
8. Демидова И.И., Лисенков В.В. Пародонт: биомеханические свойства // Пародонтология. – 1998; 4 (ч. 1). – С. 6–8; – 1999; 1 (ч. 2). – С. 22–26.
9. Чумаченко Е.Н., Арутюнов С.Д., Лебеденко И.Ю. Математическое моделирование напряженно-деформированного состояния зубных протезов. – М.: Молодая гвардия, 2003. – 270 с.
10. Шварц А.Д. Биомеханика и окклюзия зубов. – М: Медицина, 1994. – 203 с.
11. Branemark P-i, et 3I: Osseointegrated implants in the Treatment of the Edentulous Jaw Experience from a 10-year Period. – 1977. V. 14 p. 64–72.

