УДК 616.314-089.844-092.4

АППАРАТНАЯ ОЦЕНКА *жевательной функции в прогнозе адаптации к ортопедическим конструкциям с опорой на дентальные имплантаты*

А.О.Зекий

• к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии, ФГАОУ ВО "Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М.Сеченова" МЗ РФ (Сеченовский университет)
Адрес: 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2
Тел.: +7 (499) 243-24-71
E-mail: angelinaolegovna@gmail.com

Резюме. На основании сопоставления результатов электромиографии и гнатодинамометрии у 64 лиц с законченными случаями зубного протезирования включенных дефектов (на одной из челюстей) с опорой на внутрикостные имплантаты, было показано, что в 41 случае (64%) в течение 6 месяцев с момента завершения лечения происходит смена функционально доминирующей стороны жевания, расцененная как возвращение к исходно имевшейся асимметрии жевания. Данный переход сопровождается неустойчивыми показателями жевательной функции с элементами перегрузки на установленные протезы. Этот факт необходимо учитывать при планировании индивидуального комплекса адаптации пациента к стоматологическим ортопедическим конструкциям.

Ключевые слова: дентальная имплантация, зубочелюстная система, гнатодинамометрия, электромиография.

Instrumental evaluation evaluation of the chewing function in the prediction of adaptation to orthopedic constructions based on dental implants (A.O.Zekiy).

Summary. To study the dynamics of chewing system organization caused by prosthetics of one jaw included defects with dentures relying on intraosseous implants, we monitored gnatodynamometry and electromyography data in 64 patients for six months after dental treatment. It was shown that in 41 cases (64%) within 6 months after denture installation, the change of functionally dominant chewing side was revealed, which regarded as a return to the original existing asymmetry of chewing. This transition is accompanied by unstable indicators of chewing function with the elements of the overload on the established prostheses. This fact must be considered when planning the individual complex adaptation of the patient to the dental prosthetic constructions.

Key words: dental implantation, chewing function, gnatodynamometry, electromyography.

Актуальность исследования

Дентальная имплантация в настоящее время относится к весьма динамично развивающимся областям стоматологии, что сопровождается ростом в популяции лиц, у которых длительное время в полости рта функционируют ортопедические конструкции с опорой на внутрикостные имплантаты. Положительные результаты такого протезирования обобщены в нескольких крупных ретроспективных исследованиях; указанная в них эффективность, порядка 95-96%, рассчитывалась практически исключительно по признакам сохранения остеоинтеграции, целостности установленной конструкции и опросникам качества жизни [12, 14, 17].

Поскольку конечной целью дентальной имплантации является обеспечение адекватной стабильной функции зубочелюстной системы, за счет восстановления трехмерной архитектоники твердых тканей полости рта, актуальным является вопрос о том, в какой степени в процесс адаптации к стоматологическим ортопедическим конструкциям с опорой на внутрикостные имплантаты вовлекается ее мышечный комплекс. Ряд клиницистов полагает, что исследование жевательного аппарата перед планированием лечения должно стать обязательной процедурой в стоматологической ортопедической практике [1-3, 9]. Гипотеза нашего исследования состояла в следующем. После восстановления ортопедическими конструкциями целостности зубного ряда с опорами на дентальные имплантаты, появляется функционирующий участок жевательного аппарата, в котором не просто восстановлен утраченный ранее окклюзионный рельеф, но появились новые жевательные нагрузки, распространяющиеся непосредственно в костную ткань, минуя рефлекторные зоны пародонта [16]. Следовательно, это может оказать влияние на организацию функции жевания, что необходимо учитывать в последующей лечебно-диагностической тактике.

Цель исследования — оценить возможности аппаратных методов исследования жевательной функции в оценке динамики адаптации мышечного звена зубочелюстной системы после "односторонней" дентальной имплантации.

Материал и методы исследования

В клиническую группу было включено 64 пациента (28 мужчин и 36 женщин), в возрасте от 22 до 67 лет, с частичным отсутствием зубов на обеих челюстях, у которых было проведено стоматологическое ортопедическое лечение на одной из челюстей с изготовлением несъемных протезов с опорой на внутрикостные имплантаты (табл. 1).

Лечение пациентов проводилось в соответствии с клиническими рекомендациями (протоколами лечения) при частичном отсутствии зубов, утвержденными Советом Стоматологической Ассоциации России. Пациенты подбирались по следующим критериям: наличие постоянных зубов; включенные малые дефекты зубных рядов на одной из челюстей (отсутствие одного из первых моляров на нижней челюсти обязательно); отсутствие патологии височно-нижнечелюстного сустава; отсутствие заболеваний слизистой оболочки полости рта; отсутствие деформаций зубных рядов и прикуса; отсутствие поражений пародонта оставшихся зубов. Критерием исключения было наличие отягощенного анамнеза по основным группам соматических (существенно влияющих на регенерацию и состояние костной ткани, аутоиммунных и онкологических заболеваний) и психических заболеваний. В группу также не включали беременных и кормящих женщин. При включении в группу обследуемые информировались об условиях проведения, используемых методиках исследования, сообщалось о гарантиях неразглашения медперсоналом полученной информации об участниках, что подтверждалось письменным информированным согласием.

Всем пациентам были установлены винтовые титановые имплантаты: Touareg (ADIN Dental implant systems Ltd, Израиль) — 10 пациентам (26 имплантатов); SPI (Alpha-Bio. Tec. Ltd, Израиль) — 54 пациентам (118 имплантатов). Пациентам одномоментно устанавливалось от двух до пяти имплантатов.

Аппаратное исследование жевательной функции проводили до начала лечения, а также спустя 3 и 6 месяцев с момента установки абатментов. Перед началом исследования проводили пробу на начало жевания для установления преимущественной (функционально доминирующей) стороны [10].

Силу жевательного давления оценивали с помощью гнатодинамометрии. Использовали аппарат "Визир Э-1000" (ЦНИИ "Электроприбор", Санкт-Петербург), силу давления измеряли между первыми молярами, выражали в Н [8].

Поверхностную интерференционную электромиографию (ЭМГ) жевательных мышц производили на компьютерно-аппаратном комплексе "НМА-4-01 Нейромиан" (НКПФ "Медиком МТД", Таганрог). Суммарную биоэлектрическую активность мышц регистрировали десятикратно в режиме максимально сильного сжатия и расслабления зубов (циклами по 5 с). После частотно-амплитудной фильтрации исследовали следующие показатели: абсолютное значение максимальной и средней амплитуды ЭМГ (мкВ); значение средней частоты кривой при максимальном мышечном сокращении (Гц); построение огибающей электромиограммы (мкВ·с) [6]. Все исследования проводили раздельно на функционально-доминирующей и недоминирующей сторонах.

В группе сравнения исследовали те же показатели у 52 человек (24 мужчины и 28 женщин) в возрасте от 22 до 54 лет с ортогнатическим прикусом и полными зубными рядами до вторых моляров включительно (третьи моляры в расчет не принимали).

Статистический анализ проводили с помощью программного пакета Statistica 8.0. Вычисляли среднюю арифметическую (M) и стандартную ошибку средней арифметической (m). После проверки нормальности распределения выборок, достоверность различий оценивали по критерию Стьюдента (t).

Результаты и обсуждение

В группе сравнения распределение функционально-доминирующей стороны жевания было близко к популяционному [4], т.е. преобладание правой стороны в соотношении примерно 2 : 1 при единичных случаях смешанного типа, когда определить доминирующую сторону не представлялось возможным (табл. 2).

В клинической группе лица, имеющие дефекты зубных рядов, подлежащих протезированию слева, демонстрировали вынужденную смену доминирующей стороны жевания на правую. При наличии дефектов справа наблюдали преобладание левой доминирующей стороны жевания или (в пяти случаях) появление смешанного типа. После завершения лечения у 41 (64%) пациентов клинической группы изменение доминирующей стороны жевания, расцененное как возвращение к

Таблица 1. Половозрастная характеристика клинической группы и группы сравнения

Возраст	Клиническая группа			Группа сравнения		
	Всего	Мужчин	Женщин	Всего	Мужчин	Женщин
20-29 лет	7	3	4	8	4	4
30-39 лет	13	5	8	16	7	9
40-49 лет	17	7	10	14	7	7
50-59 лет	15	7	8	14	6	8
60-69 лет	12	6	6	-	-	-
ВСЕГО	64	28	36	52	24	28

Таблица 2. Распределение пациентов клинической группы и группы сравнения по функционально-доминирующей стороне жевания

Доминирующая сторона жевания	Группа сравнения	Клиническая группа		
		Сторона протезирования	До начала лечения	Через 6 месяцев
Левая	17	Левая	2	18
		Правая	33	11
Правая	33	Левая	21	5
		Правая	3	28
Смешанный тип	2	Левая	-	-
		Правая	5	2
Всего	52		64	64

Таблица 3. Изменение показателей гнатодинамометрии и электромиографии жевательных мышц после протезирования включенных дефектов с опорой на внутрикостные имплантаты (M±m)

Сторона	Группа сравнения (n=24)	Клиническая группа		
		Сроки	Первая подгруппа (n=41)	Вторая подгруппа (n=23)
Сила жевательного давления мышц, Н				
Доминирующая	238,7±9,4	До лечения 3 месяца 6 месяцев	227,3±8,4 266,7±12,5 # 259,3±13,0 #	225,3±11,4 230,3±15,6 242,5±13,8
Недоминирующая	202,5±10,6	До лечения 3 месяца 6 месяцев	190,8±7,7 228,7±11,0 # 217,5±10,4 #	197,8±12,5 207,9±14,0 208,2±15,3
Амплитуда ЭМГ, мВ				
Доминирующая	1,25±0,08	До лечения 3 месяца 6 месяцев	1,55±0,12 1,67±0,14 # 1,69±0,15 #	1,44±0,11 1,40±0,13 1,32±0,10
Недоминирующая	1,12±0,10	До лечения 3 месяца 6 месяцев	1,39±0,10 1,48±0,12 * 1,35±0,12	1,15±0,12 1,27±0,15 1,22±0,16
Усилие сокращения, мкВ•с				
Доминирующая	155,7±6,9	До лечения 3 месяца 6 месяцев	165,0±12,9 231,5±16,7 *# 240,8±17,2 *#	143,0±8,7 218,1±13,6 *# 255,2±18,8 *#
Недоминирующая	101,0±5,5	До лечения 3 месяца 6 месяцев	122,6±11,8 184,2±14,2 *# 160,2±15,5 *#	99,4±6,9 145,8±12,5 *# 164,0±15,0 *#

Примечание: * – достоверные различия с величинами в группе сравнения;
– достоверные различия с величинами до лечения в этой же подгруппе

ранее существовавшему динамическому стереотипу жевания. При исследовании через 3 месяца с момента установления абатментов, эти пациенты демонстрировали признаки смены доминирующей стороны жевания, характеризующиеся, в том числе, примерным равенством показателей гнатодинамометрии и электромиографии жевательных мышц. В связи с этим мы выделили в клинической группе две подгруппы: первая — со сменой преимущественной стороны жевания в процессе лечения; вторая — без смены преимущественной стороны (табл. 3).

Как видно из приведенных данных, в первой клинической подгруппе сила жевательного давления после лечения возрастала на функционально-доминирующей и недоминирующей сторонах. Этого не происходило во второй клинической подгруппе, где сохранялась сформированная доминирующая сторона жевания и свойственное ей превышение силы жевательного давления на 20-25%.

При анализе кривой электромиографии у пациентов после лечения в обеих подгруппах регистрировалась симметричная активность мышц, четкая смена фаз биоэлектрической активности и периодов покоя, отсутствие биопотенциалов во время расслабления жевательной мускулатуры. В первой клинической подгруппе обращала на себя внимание относительно более высокая амплитуда электромиограммы, в особенности на доминирующей стороне жевания (более чем на треть). Аналогичным образом было увеличено среднее усилие сокращения: на 46-49% на функционально-доминирующей стороне, на 31-51% — на недоминирующей стороне. Этот факт интерпретировали как отражение перестройки жевательной мускулатуры в период смены доминирующей стороны жевания. Прирост величин электромиографии после лечения был характерен и для пациентов второй клинической подгруппы, но в этом случае динамика показателей была не столь интенсивной.

Обсуждение полученных результатов

Как известно, динамическое равновесие между жевательными усилиями мышц на функционально-доминирующей и недоминирующей сторонах является условием для обеспечения адекватной жевательной функции [10]. Анализируя полученные результаты, мы исходили прежде всего из того, что показатели аппаратных методов исследования жевательного звена зубочелюстной системы достаточно хорошо отражают его функциональную эффективность. Ранее уже доказывалась информативность гнатодинамометрии и электромиографии в диагностике и мониторинге эффективности лечения в стоматологической практике [7, 13].

В итоге показано, что практически две трети пациентов, которые имеют показания к протезированию дефектов зубных рядов с опорой на внутрикостные имплантаты, к моменту начала лечения имеют вынужденную смену функционально-доминирующей стороны жевания. Она вызвана патологией твердых тканей и пародонта, предшествовавшей потере зубов, а также самим фактом их отсутствия. Восстановление утраченных окклюзионных поверхностей создает условия для возвращения к привычной функционально-доминирующей стороне жевания, но этот процесс сопровождается периодом достаточно высоких нагрузок на установленные протезы и повышенной функциональной активностью жевательной мускулатуры. Одна из причин такого явления — наличие прямой передачи жевательного давления на кость, окружающую имплантат, что становится следствием отсутствия регулирующей функции пародонта [5, 8]. Следует отметить, что неконтролируемые нагрузки на протезы, установленные на внутрикостные имплантаты, по результатам многолетних наблюдений, являются одной из причин повторных реставраций, а иногда — и потери имплантатов [15].

Заключение

Проведенное исследование показало, что у лиц с односторонними включенными дефектами на одной из челюстей, лечение которых было проведено зубными протезами с опорой на внутрикостные имплантаты, в 64% случаев в течение 6 месяцев с момента завершения лечения происходит смена функционально-доминирующей стороны жевания, расцененная как возвращение к исходно имевшейся асимметрии жевания. Данный переход сопровождается неустойчивыми показателями жевательной функции, свидетельствующими о повышенной нагрузке на жевательную мускулатуру и на установленные зубные протезы. Эти факты целесообразно учитывать при планировании индивидуального комплекса адаптации пациента к стоматологическим ортопедическим конструкциям, а сочетание электромиографии и гнатодинамометрии использовать для мониторинга такой адаптации. ИС

ЛИТЕРАТУРА:
1. *Долгалев А.А., Гоман М.В., Заборовец И.А.* Оценка адаптации пациентов к зубным протезам на имплантатах по данным электромиографии // Рос. стоматол. журнал. - 2010. - №5. - С. 18-20.
2. *Ибрагимов Т.И.* Электромиографический контроль нормализации окклюзии у пациентов при ортопедическом лечении включенных дефектов зубных рядов / Т.И.Ибрагимов, А.Т.Джанаева, А.К.Цаллагов и др. // Стоматология для всех. - 2010. - №1. - С. 10-13.
3. *Каламкаров А.Э.* Показатели электромиографии жевательных мышц при ортопедическом лечении с использованием дентальных имплантатов у пациентов с полной потерей зубов // Dental Forum. - 2016. - №4(63). - С. 38.
4. *Кибкало А.П., Саркисов К.А., Вейсгейм Л.Д., Пчелин И.Ю.* Преимущественная сторона жевания, привычная окклюзия и клыковое ведение - дополнительные составляющие функциональной окклюзии // Рос. стоматол. журнал. - 2015. - Т. 19, №2. - С. 12-14.
5. *Климова Т.В., Набиев Н.В., Новикова Е.Н., Иваненко Т.А.* Электромиография мышц челюстно-лицевой области при максимальном сжатии зубных рядов // Dental Forum. - 2013. - №3(49). - С. 50-51.
6. *Команцев В.Н.* Методические основы клинической электронейромиографии. - СПб., 2006. - 350 с.
7. *Силин А.В., Сатыго Е.А., Семелева Е.И.* Поверхностная электромиография височных и собственно жевательных мышц в диагностике мышечно-суставной дисфункции височно-нижнечелюстных суставов // Клиническая стоматология. - 2013. - №2(66). - С. 22-24.
8. *Токаревич И.В., Наумович Ю.Я.* Современные методики оценки функции жевания // Современная стоматология. - 2009. - №3/4. - С. 14-19.
9. *Фадеев Р.А., Прозорова Н.В., Маркасов К.Н., Емгахов А.В., Ли П.В.* Изучение функционального состояния жевательного аппарата у пациентов с патологией твердых тканей зубов некариозного происхождения по данным электромиографии // Институт Стоматологии. - 2017. - №1. - С. 41-43.
10. *Хватова В.А.* Функциональная диагностика и лечение в стоматологии. - М.: Мед. книга, 2007. - 294 с.
11. *Шемонаев В.И., Машков А.В., Залевский Д.А., Новочадов В.В.* Циркадианная динамика функциональных показателей жевательного звена зубочелюстной системы человека в связи с его хронотипом // Тихоокеанский мед. журнал. - 2013. - №1. - С. 33-37.
12. *Bassi F., Carr A.B., Chang T.L., Estafanous E., Garrett N.R., Happonen R.P., Koka S., Laine J., Osswald M., Reintsema H., Rieger J., Roumanas E., Estafanous E., Salinas T.J., Stanford C.M., Wolfaardt J.* Clinical outcomes measures for assessment of longevity in the dental implant literature: ORONet approach // Int. J. Prosthodont. - 2013. - Vol. 26, №4. - P. 323-330.
13. *Durso F.T., Geldbach K.M., Corballis P.* Detecting confusion using facial electromyography // Hum. Factors. - 2012. - Vol. 54, №1. - P. 60-69.
14. *Jang H.W., Kang J.K., Lee K., Lee Y.S., Park P.K.* A retrospective study on related factors affecting the survival rate of dental implants // J. Adv. Prosthodont. - 2011. - Vol. 3, №4. - P. 204-215.
15. *Moraschini V., Poubel L.A., Ferreira V.F., Barboza Edos S.* Evaluation of survival and success rates of dental implants reported in longitudinal studies with a follow-up period of at least 10 years: a systematic review // Int. J. Oral Maxillofac. Surg. - 2015. - Vol. 44, №3. - P. 377-388.
16. *Shah F.Kh., Gebreel A., Elshokouki A.H., et al.* Comparison of immediate complete denture, tooth and implant-supported overdenture on vertical dimension and muscle activity // J. Adv. Prosthodont. - 2012. - Vol. 4, №2. - P. 61-71.
17. *Tonetti M., Palmer R., Working Group 2 of the VIII European Workshop on Periodontology.* Clinical research in implant dentistry: study design, reporting and outcome measurements. Consensus report of Working Group 2 of the VIII European Workshop on Periodontology // J. Clin. Periodontol. - 2012. - Vol. 39, Suppl.12. - P. 73-80.