

**ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ МАСТИКАЦИОГРАФИИ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ  
КОНСТРУКТИВНОГО ПРИКУСА У ПАЦИЕНТОВ С ДИСФУНКЦИЕЙ ВНЧС**

© 2015 А.В. Пономарев

Самарский государственный медицинский университет

Поступила в редакцию 19.03.2015

В результате проведенного математического моделирования выделены два наиболее значимых диагностических критерия мастикациогграфии, оказывающих влияние на состояние зубочелюстной системы пациентов с синдромом болевой дисфункции ВНЧС. Приоритетным диагностическим критерием мастикациогграфии, при реконструкции прикуса у пациентов с синдромом болевой дисфункции ВНЧС, является параметр «Средняя продолжительность петли смыкания». Параметр мастикациогграфии «Средняя разница между продолжительностью наиболее часто встречающейся волны и остальных жевательных волн» является вторым по значимости диагностическим критерием, влияющим на состояние зубочелюстной системы пациентов с синдромом болевой дисфункции ВНЧС.

*Ключевые слова:* мастикациогграфия, конструктивный прикус, синдром болевой дисфункции ВНЧС

**ВВЕДЕНИЕ**

**Актуальность.** Использование математического моделирования при проведении мастикациогграфии продиктовано исследованиями ряда авторов, в ходе которых установлено, что, наряду с тем, что мастикациогграфия является информативным методом, анализ ее данных часто носит описательный характер в связи с индивидуальными особенностями работы жевательного аппарата [1; 2]. Из количественных параметров мастикациограммы в основном учитывают только два: время жевания и количество жевательных движений [8; 4]. При этом математическое моделирование и оценка состояния исследуемой системы возможно посредством анализа не только количественных параметров, но и качественных [6; 9; 10; 3].

**Цель исследования:** выделить наиболее важные диагностические критерии мастикациогграфии при определении конструктивного прикуса у пациентов с синдромом болевой дисфункции височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС).

**Методы исследования.** Основные методы исследования включали последовательно: осмотр, пальпацию ВНЧС и жевательных мышц, аускультацию области ВНЧС.

В качестве дополнительных методов исследования при постановке окончательного диагноза проводились: окклюзиография в четырех видах окклюзии с использованием восковых шаблонов, интерференционная псевдомонопольная электромиография жевательных мышц и компьютерная томография ВНЧС.

Реконструкция прикуса осуществлялась с

*Пономарев Андрей Викторович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры ортопедической стоматологии.  
E-mail: Andrey1-SUN@yandex.ru*

использованием разобщающих, центрирующих и релаксационных окклюзионных шин (капп).

Мастикациогграфия выполнялась по методике Рубинова И.С. с использованием устройства для регистрации вертикальных движений нижней челюсти нашей конструкции [7] и программы для регистрации вертикальных движений нижней челюсти [5].

Оценка состояния зубочелюстной системы проводилось интегральной величиной, полученной с помощью системного многофакторного анализа данных мастикациогграфии с использованием авторской методики [6].

Системный многофакторный анализ данных мастикациогграфии включал три основных этапа. На первом этапе разноразмерные величины преобразовывались в безразмерные путем расчета относительных разностей. На втором этапе определялись весовые коэффициенты признаков, влияющих на состояние исследуемой системы (Pi). Завершающим этапом вычислялась величина интегрального показателя ( $X_{bi} \pm \sigma$ ), количественно отражающего состояние изучаемой системы.

**Объекты исследования.** Объектами исследования являлись лица, не предъявляющие жалобы со стороны зубо-челюстной системы и имеющие физиологические виды прикусов в возрасте от 20 до 43 лет (49 мужчин и 69 женщин), составившие контрольную группу. Основную группу составили пациенты с диагнозом «Дисфункция височно-нижнечелюстного сустава» в возрасте от 20 до 57 лет (39 мужчин и 59 женщин). Дефекты зубных рядов оценивались по классификации Кеннеди, потеря жевательной эффективности рассчитывалась по методике Агапова.

В ходе исследования нами проведено определение необходимого числа наблюдений по авторской методике, оценка состояния зубочелюстной

системы пациента проводилась с использованием системного многофакторного анализа [6]. Количество объектов исследования контрольной и основной групп было достаточным с заданной надежностью  $P=0,95$  и допустимой ошибкой  $\varepsilon=0,05$ .

В своей работе для анализа регистрируемых мастикациограмм мы использовали шесть параметров расчета мастикациогрфического индекса (МИ) [10]. По данным авторов, вычисляемый мастикациогрфический индекс является критерием оценки функционирования жевательной системы, служащим для определения показаний к лечебно-профилактическим мероприятиям, а также выбору и оптимизации уровня нагрузки для исследуемого жевательного аппарата. Кроме того, предложенный авторами способ дает возможность объективной интегральной (количественной и качественной) оценки работы моторного звена жевательной системы.

Параметры вычисления мастикациогрфического индекса (МИ):

Общее количество жевательных движений –  $v$ .

Продолжительность жевательного периода –  $t$ .

Наиболее часто встречающаяся продолжительность жевательной волны –  $t_{\mu}$ .

Количество волн с наиболее часто встречающейся продолжительностью жевательной волны –  $vt_{\mu}$ .

Средняя разница между продолжительностью наиболее часто встречающейся волны и остальных жевательных волн –  $\Delta t$ .

Количество одинаковых по амплитуде волн в жевательной фазе –  $vh_{\mu}$ .

Основой объективной оценки жевательного аппарата по данным мастикациогрфии, по нашему мнению, должно быть гармоничное размещение параметров его оценки на протяжении всего жевательного периода. Указанные параметры должны отражать характеристики исключительно всех фаз жевательного цикла. Проанализировав проекцию параметров оценки жевательного аппарата объектов исследования на структурную схему мастикациогрфии, мы счи-

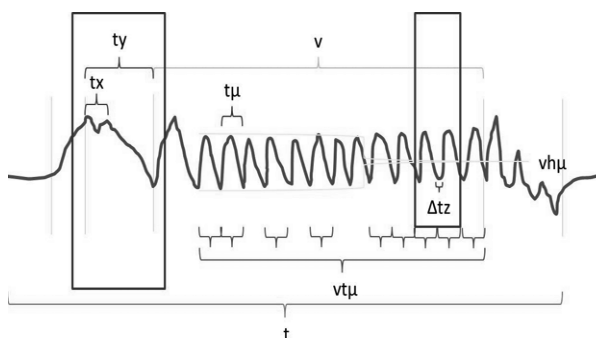


Рис. 1. Графическая схема жевательного периода с дополнительными параметрами мастикациогрфии

таем, что необходимо введение дополнительных параметров для оценки адапционной фазы и основной фазы жевания.

Дополнительные параметры мастикациогрфии (рис 1.):

Продолжительность плоской вершины фазы начальной жевательной функции или адаптации –  $t_x$ .

Продолжительность фазы начальной жевательной функции или адаптации –  $t_y$ .

Средняя продолжительность петли смыкания –  $\Delta t_z$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Из девяти диагностических признаков мастикациогрфии в ходе системного многофакторного анализа были в обеих группах выделены два наиболее значимых, обеспечивающих ключевую роль в оценке состояния зубочелюстной системы объектов исследования на этапах определения конструктивного прикуса. Значимость признаков мастикациогрфии, влияющих на зубочелюстную систему объектов исследования основной группы, после расчетов весовых коэффициентов  $P_i$  (рис. 2) выявила ведущий признак «Средняя продолжительность петли смыкания ( $\Delta t_z = 541,06$ )».

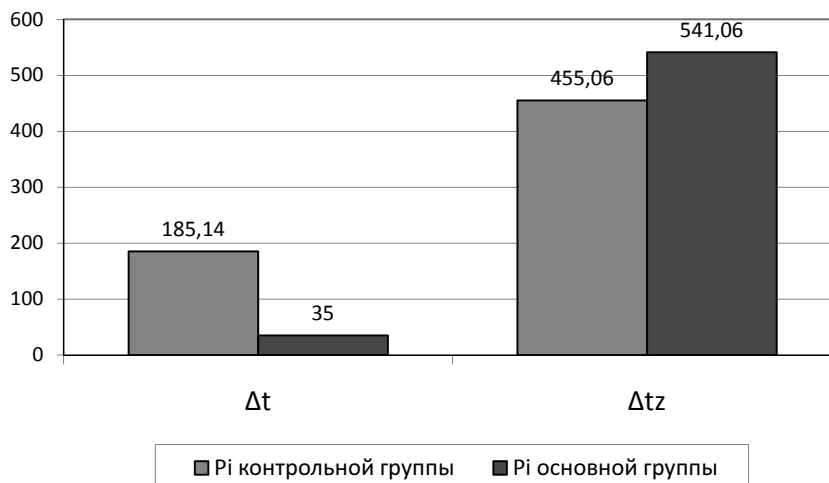


Рис. 2. Сравнение значимости ведущих признаков (показателей) на исследуемую систему контрольной и основной групп

Средняя разница между продолжительностью наиболее часто встречающейся волны и остальных жевательных волн  $\Delta t = 35$ , при аналогичном значении в контрольной группе  $\Delta t = 185,14$ .

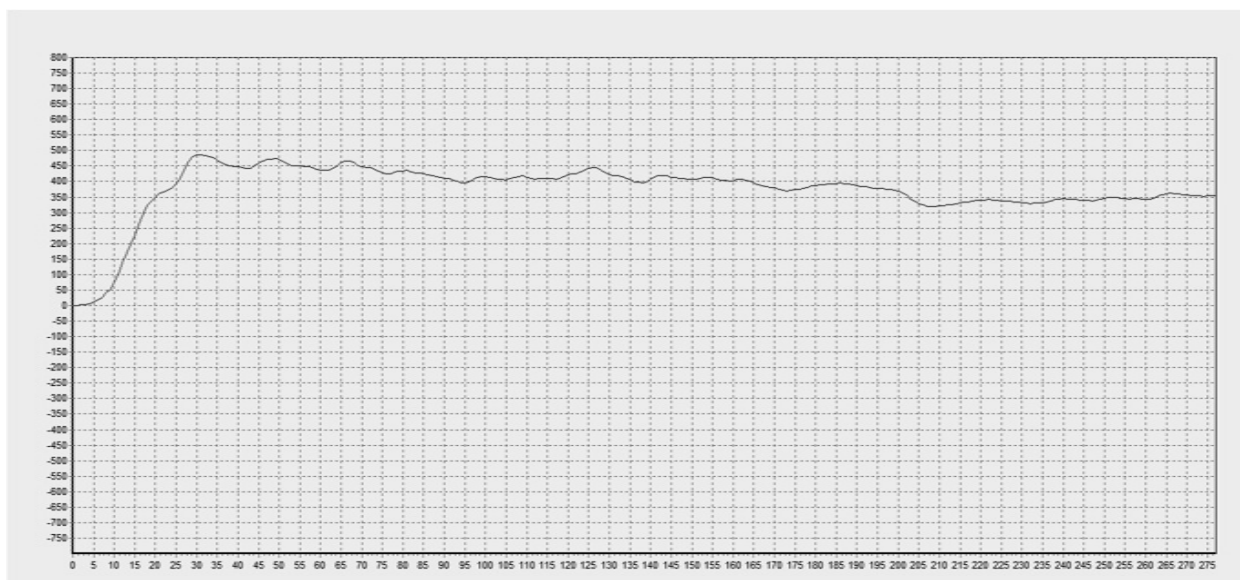
Величина интегрального показателя ( $X_{bi}$ ) данных мастикациографии основной группы была принята за отправную точку, характеризующую стабильное состояние зубочелюстной системы, в основной группе величина интегрального показателя составила  $X_{bi} = 0,64 \pm 0,03$ , что демонстрирует дисбаланс исследуемой системы по данным мастикациографии.

В качестве клинического примера приведем мастикациограмму объекта исследования основной группы М. 54 лет с диагнозом «Синдром болевой дисфункции ВНЧС» (Рис. 3) до реконструкции прикуса, полученную по методике Рубинова И.С. с использованием устройства для регистрации вертикальных движений нижней челюсти нашей конструкции [7] и программы для регистрации вертикальных движений нижней челюсти [5].

Объект исследования при записи мастикациограммы совершил 12 жевательных движений при средних значениях в основной группе  $13,3 \pm 1,04$ , средняя продолжительность петли смыкания составила 0,1 сек при аналогичных значениях в группе  $0,1 \pm 0,007$  сек. Электромиографическое исследование собственно жевательных и височных мышц при проведении пробы на максимальное сжатие, моделирующей состояние жевательных мышц в петле смыкания мастикациограммы, продемонстрировало увеличенную асимметричную среднюю амплитуду биопотенциалов жевательных мышц: m. temporalis d. 530 мкВ, m. masseter d. 683 мкВ, m. temporalis s. 409 мкВ, m. masseter s. 451 мкВ.

Клиническая ситуация до реконструкции прикуса представлена на рис. 4.

Объекту исследования М. 54 лет с диагнозом «Синдром болевой дисфункции ВНЧС» проведена реконструкция прикуса, для чего под контролем мастикациографии, электромиографии и



**Рис. 3.** Мастикациограмма объекта исследования основной группы М. 54 лет с диагнозом «Синдром болевой дисфункции ВНЧС» до реконструкции прикуса



**Рис. 4.** Окклюзия объекта исследования основной группы М. 54 лет с диагнозом «Синдром болевой дисфункции ВНЧС» до определения конструктивного прикуса

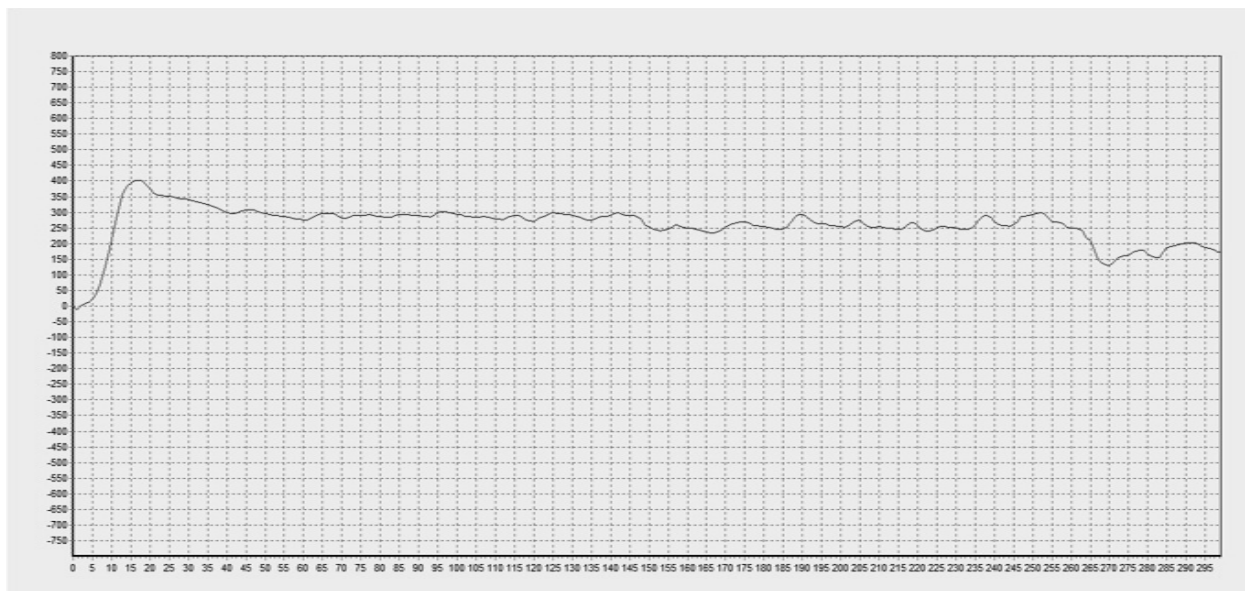
томографии ВНЧС была изготовлена разобщающе-центрирующая окклюзионная шина. Мастикациография в реконструированном прикусе представлена на рис. 5.

Объект исследования при записи мастикациограммы совершил 16 жевательных движений, что сопоставимо со средними значениями в основной группе  $15,8 \pm 1,18$ , средняя продолжительность петли смыкания составила 0,1 сек при аналогичных значениях в контрольной группе  $0,07 \pm 0,01$  сек. Электромиографическое исследование собственно жевательных и височных мышц при проведении пробы на максимальное сжатие, моделирующей состояние жевательных мышц в петле смыкания мастикациограммы, продемонстрировало нормализацию средней амплитуды биопотенциалов жевательных мышц: m. temporalis d. 243 мкВ, m. masseter d. 375 мкВ, m. temporalis s. 213 мкВ, m. masseter s. 266 мкВ.

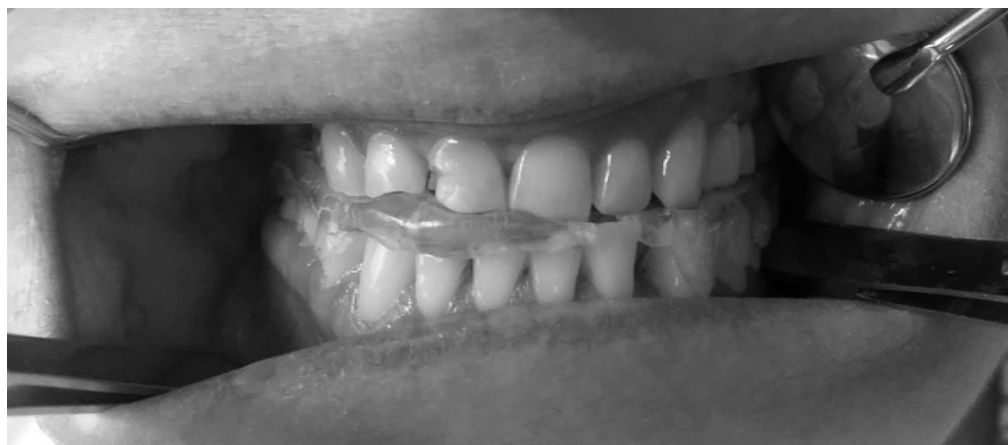
Клиническая ситуация до реконструкции прикуса представлена на рисунке 6.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного системного многофакторного анализа диагностических критериев мастикациографии выявлено, что наиболее значимым параметром является «Средняя продолжительность петли смыкания», приоритетно влияющим на изменение состояния зубочелюстной системы пациента, дисбаланс которой характеризуется интегральной величиной ( $X_{bi} = 0,64 \pm 0,03$ ). Определены средние значения данного параметра у клинически здоровых объектов исследования основной группы ( $0,07 \pm 0,01$  сек) и у пациентов основной группы с диагнозом «Синдром болевой дисфункции ВНЧС» ( $0,1 \pm 0,007$ ), что позволяет врачу-стоматологу использовать мастикациографию для определения конструктивного прикуса как в статичной центральной окклюзии, так и в динамичной функциональной окклюзии. Параметр мастикациографии «Средняя разница между продолжительностью наи-



**Рис. 5.** Мастикациограмма объекта исследования основной группы М. 54 лет с диагнозом «Синдром болевой дисфункции ВНЧС» после реконструкции прикуса



**Рис. 6.** Окклюзия объекта исследования основной группы М. 54 лет с диагнозом «Синдром болевой дисфункции ВНЧС» после определения конструктивного прикуса с использованием окклюзионной шины

более часто встречающейся волны и остальных жевательных волн» является менее значимым, но актуальным, влияющим на состояние зубочелюстной системы пациента при реконструкции прикуса меньше чем «Средняя продолжительность петли смыкания». Остальные параметры мастикациографии, рассмотренные в нашем исследовании, имеют существенно меньшую значимость в качестве диагностических критериев, оказывающих влияние на состояние зубочелюстной системы пациентов с диагнозом «Синдром болевой дисфункции ВНЧС».

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бобров А.П. Информативность показателей трехкоординатной мастикациографии в процессе адаптации к съемным зубным протезам // Заболевания чел.-лиц. системы и их профилактика: Тез. 1 съезда научного общества стоматологов Эстонии. Таллинн, 1988. С.269–270.
2. Лещева Е.А. Восстановление соотношений элементов зубочелюстной системы при потере зубов с использованием автоматизированных компьютерных систем: Автореф. дисс. док. мед. наук. М., 2001. 37 с.
3. Оскольский Г.И., Юркевич А.В., Щеглов А.В., Машина Н.М. // Дальневосточный медицинский журнал, 2014. № 1. С.79–82.
4. Перзашкевич Л.М. Особенности функции жевания в период адаптации к ортопедическим аппаратам: Дисс. ... докт. мед. наук. Л., 1975 201 с.
5. Программа для регистрации вертикальных движений нижней челюсти: Свидетельство о гос. рег. программы для ЭВМ № 2013615172 Рос. Федерация. № 2013612696/69; заявл. 05.04.13; внесена в реестр программ для ЭВМ, рег. номер 2013615172 от 29.05.13.
6. Углов Б.А., Котельников Г.П., Углова М.В. Основы статистического анализа и математического моделирования в медико-биологических исследованиях. Самара, 1994. С. 25–45.
7. Устройство для регистрации вертикальных движений нижней челюсти: пат. 133709 Рос. Федерация. № 2013119321/14; заявл. 25.04.13; опубл. 27.10.13. Бюл. №30.
8. Федоров В.И. Функциональная ценность опирающихся протезов различных конструкций: Дисс. ... канд. мед. наук. Л., 1965. 176 с.
9. Шашмурина В.Р. Мастикациограмма как показатель физиологического состояния жевательного аппарата в комплексной оценке результатов ортопедического лечения // Электронный математический и медико-биологический журнал. 2007. Т. 6. Вып. 2.
10. Шашмурина В.Р., Правдивцев В.А., Латышев А.В. Способ оценки функционирования жевательной системы (патент РФ № 2402275), 2010.

#### DIAGNOSTIC CRITERIA OF MASTICATIONOGRAPHY IN DETERMINING THE CONSTRUCTIVE OCCLUSION IN PATIENTS WITH TMJ DYSFUNCTION

© 2015 A.V. Ponomarev

Samara State Medical University

As a result of mathematical modeling, two most important diagnostic criteria of masticatiography affecting the state of the dental system of patients with TMJ pain dysfunction syndrome were identified. The priority diagnostic criterion of masticatiography in reconstruction of occlusion in patients with TMJ pain dysfunction syndrome is the parameter “The average duration of the loop closure.” The masticatiography parameter “The average difference between the duration of the most common waves and the remaining chewing waves” is the second most important diagnostic criterion affecting the state of the dental system in patients with TMJ pain dysfunction syndrome.

*Keywords:* masticatiography, constructive occlusion, TMJ pain dysfunction syndrome