

СОСТОЯНИЕ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ МЫШЦ У ПАЦИЕНТОВ С ДИСФУНКЦИЕЙ ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО СУСТАВА И ПРИЗНАКАМИ НЕДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ ДИСПЛАЗИИ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ

THE STATE OF THE MASTICATORY MUSCLES IN PATIENTS WITH TEMPOROMANDIBULAR JOINT DYSFUNCTION AND SIGNS OF UNDIFFERENTIATED CONNECTIVE TISSUE DYSPLASIA

**M. Blinov
I. Borodulina
N. Tegza
V. Ratnikov**

Summary. Connective tissue defects in undifferentiated dysplasia (NDST) lead to the formation of defective internal structures of the TMJ, a decrease in the size of the fibers of striated musculature and muscle mass, which is manifested by TMJ dysfunction. The object of the in-depth study were patients of 3 groups: group 1 (clinical) — 20 people with TMJ dysfunction and signs of NDST; group 2 (comparison) — 22 people with TMJ dysfunction without signs of NDST; 3 clinical control group — 20 somatically healthy volunteers with signs of constitutional hypermobility, not presenting a sting to the TMJ. Based on the data of the performed electromyography and myotonometry and computed tomography examination of the muscular apparatus in the “soft-tissue windows” mode, it was found that TMJ dysfunction with signs of PDST is accompanied by a significant decrease in the period of bioelectric activity of the chewing and temporal muscles proper, an increase in the rest period throughout the chewing cycle and a decrease in the amplitude of the electromyogram oscillations: decrease in the tone of the chewing and temporal muscles proper, both at rest and with maximum compression of the jaws against the background of a decrease in elasticity gain; hypotrophy of the masticatory, temporal, medial and lateral pterygoid muscles proper.

Keywords: dysfunction, temporomandibular joint, undifferentiated connective tissue dysplasia, masticatory musculature, electromyography, myotonometry.

Блинов Михаил Сергеевич

СПб ГБУЗ «Городская стоматологическая
поликлиника № 2»
blin-mikhail@yandex.ru

Бородулина Ирина Ивановна

Д.м.н., профессор, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская
академия имени С.М. Кирова» МО РФ (Санкт-Петербург)
borodulina59@mail.ru

Тегза Николай Васильевич

К.м.н., доцент, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская
академия имени С.М. Кирова», МО РФ, (Санкт-
Петербург); ЧОУВО «Санкт-Петербургский медико-
социальный институт»
tegza75@mail.ru

Ратников Вячеслав Альбертович

Д.м.н., профессор, главный внештатный
специалист по лучевой диагностике, ФГБУ «Северо-
Западный окружной научно-клинический центр имени
Л.Г. Соколова» ФМБА РФ
dr.ratnikov@mail.ru

Аннотация. Дефекты соединительной ткани при недифференцированной дисплазии (НДСТ) приводят к формированию неполноценных внутренних структур ВНЧС, уменьшению размеров волокон поперечнополосатой мускулатуры и мышечной массы, что проявляется дисфункцией ВНЧС. Объектом углубленного исследования явились пациенты 3 групп: 1-я группа (клиническая) — 20 человек с дисфункцией ВНЧС и признаками НДСТ; 2-я группа (сравнения) — 22 человека с дисфункцией ВНЧС без признаков НДСТ; 3 группа клинического контроля — 20 соматически здоровых добровольцев, имеющих признаки конституциональной гипермобильности, не предъявляющие жалобы на ВНЧС. На основании данных проведенной электромиографии и миотонометрии и компьютерно-томографическом исследовании мышечного аппарата в режиме «мягкотканых окон» установлено, что дисфункция ВНЧС с признаками НДСТ сопровождаются существенным снижением периода биоэлектрической активности собственно жевательных и височных мышц, увеличением периода покоя на протяжении всего жевательного цикла и снижением амплитуды колебаний электромиограмм: снижением тонуса собственно жевательных и височных мышц, как в состоянии покоя, так и при максимальной сжатии челюстей на фоне снижения прироста упругости; гипотрофией собственно жевательных, височных, медиальных и латеральных крыловидных мышц.

Ключевые слова: дисфункция, височно-нижнечелюстной сустав, недифференцированная дисплазия соединительной ткани, жевательная мускулатура, электромиография, миотонометрия.

Введение

Одной из наиболее актуальных проблем в стоматологии продолжает оставаться своевременная диагностика синдрома болевой дисфункции височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС). Во многом это обусловлено противоречивыми взглядами специалистов на механизмы развития данной патологии. Большинство авторов считают, что основным патогенетическим механизмом формирования дисфункции ВНЧС являются патология окклюзии, аномалии прикуса и деформации зубных рядов, влекущие за собой нарушение координированной функции жевательной мускулатуры, обуславливающую хроническую микротравму и развитие изменений внутренних структур сустава [1, 2].

В последние годы внимание специалистов привлекает состояние зубочелюстной системы и височно-нижнечелюстного сустава при наследственных дефектах формирования соединительной ткани, ассоциированных с недифференцированной дисплазией (НДСТ) [3, 4, 5]. Дефекты соединительной ткани приводят к формированию неполноценного каркаса внутренних структур ВНЧС, имеющих сниженные упругие и прочностные свойства пораженных структур, что даже на фоне обычной функциональной нагрузки приводит к повреждению элементов ВНЧС (внутричелюстные связки, капсула, диск, биламинарная зона) и его гипермобильности с увеличением амплитуды движений нижней челюсти. Процессы в суставе протекают бессимптомно или с появлением суставных шумов, артралгий при движении сустава [6, 7]. При лучевом исследовании ВНЧС диагностируют подвывихи, вывихи, а также нередко изменение формы мышечного отростка челюсти [8].

НДСТ характеризуется уменьшением размеров мышечных волокон поперечнополосатой мускулатуры и мышечной массы, что косвенно свидетельствует об атрофии мышечной ткани. При этом в той или иной степени страдают мышцы глаз, верхних и нижних конечностей, дыхательные мышцы, к которым относятся диафрагма, межреберные и межхрящевые мышцы (инспираторные), внутренние межреберные и мышцы брюшной стенки (экспираторные). Сниженный мышечный тонус, слабое напряжение мышц в состоянии покоя, определяющее сопротивление мышц к растяжению, определяют увеличение объема пассивных движений. Изменение опорной и структурообразовательной функции соединительной ткани у лиц с НДСТ проявляется расширением естественных отверстий диафрагмы и в результате происходит перемещение органов брюшной полости в грудную клетку, формируется диафрагмальная грыжа [9].

Жевательные мышцы также очень тонко реагируют на различные патологические состояния зубочелюстной системы. В связи с этим исследования многих авторов посвящены функциональным изменениям жевательных мышц при патологии зубочелюстного аппарата [10]. Установлено, что снижение биоэлектрической активности жевательных и височных мышц является признаком дисплазии соединительной ткани при дисфункции височно-нижнечелюстного сустава [4]. В клинической практике широко применяется миоэлектрометрия, основанная на учете тонуса жевательных мышц при различных состояниях. Результаты исследования позволяют судить не только о косвенных показателях (биопотенциалы) мускулатуры, но и о фактической ее способности к сокращению и работе [11, 12].

Таким образом, большой научно-практический интерес представляет изучение функциональных нарушений в жевательной мускулатуре пациентов с дисфункциями ВНЧС при наличии признаков НДСТ.

Цель исследования

Установить особенности функциональных нарушений жевательной мускулатуры при дисфункциях височно-нижнечелюстного сустава на фоне признаков недифференцированной дисплазии соединительной ткани.

Материалы и методы

Для достижения поставленной цели были обследованы 156 пациентов с различными клиническими проявлениями функциональных нарушений в ВНЧС. Исследования у всех лиц выполнены с их согласия и соответствовали этическим принципам, предъявляемым Хельсинкской Декларацией Медицинской Ассоциации (World Medical Association Declaration of Helsinki, 2000). Объектом углубленного исследования явились 68 пациентов, в возрасте от 18 до 35 лет. Были сформированы 2 группы исследования. 1-ю группу (клиническую) составили 20 человек, страдающих дисфункцией ВНЧС и признаками НДСТ. 2-ю группу (сравнения) сформировали из 22 лиц с дисфункциями ВНЧС без признаков НДСТ. Контрольную группу составили 20 соматически здоровых добровольцев соответствующего возраста, имеющих признаки конституциональной гипермобильности, и не предъявляющих жалобы на ВНЧС. Стоматологические мероприятия включали: клиническое и лучевое обследование по общепринятой схеме и дополнительные исследования (электромиография собственно жевательных и височных мышц, миоэлектрометрия собственно жевательных и височных мышц, компьютерная томография ВНЧС в режиме «мягкотканых окон»).

Регистрацию биоэлектрической активности (БЭА) жевательной мускулатуры проводили методом электромиографии (ЭМГ) собственно жевательных и височных мышц с помощью с помощью аппаратно-программного диагностического комплекса Нейро-ЭМГ-Микро производства ООО «Нейрософт», г. Иваново. Регистрацию БЭА проводили одновременно с обеих сторон со скоростью регистрации 30 мм/с. После записи калибровочного сигнала при адаптационной пробе проводили функциональные пробы: жевательную пробу; максимальное напряжение мышц. Анализ ЭМГ проводили на основе исследования БЭА мышц за 20 жевательных движений, который заключался в определении амплитуды, длительности фаз активности и покоя в период жевательного цикла, продолжительностью 20 жевательных движений. Определяли общее время 20 жевательных движений ($T_{жев.}$), суммарную БЭА всех исследуемых мышц за период жевания, суммарное время БЭА ($T_{акт. сумм.}$) за период жевания, время активности и время покоя за один жевательный цикл ($T_{акт.}$ и $T_{пок.}$). За величину амплитуды колебаний ЭМГ одной мышцы принимали среднее значение БЭА по измерению высоты отрезка прямой линии, перекрывающей основную массу колебаний ЭМГ и за пределы которой, выступали лишь отдельные колебания. Высоту этого отрезка сравнивали с соответствующим значением калибровочного сигнала и полученную амплитуду БЭА мышц выражали в мкВ.

Функциональное состояние собственно жевательных и височных мышц оценивали миотонетром (НТО ЦИТО). Действие устройства основано на учете упругой деформации мягких тканей, возникающей при дозированном надавливании на кожу в точке проекции исследуемой мышцы и ее напряжением. Показатели автоматически регистрировались на шкале прибора в миллиметрах деформации, которые переводили в интернациональные единицы силы (мкН). Упругость собственно жевательных и височных мышц измеряли в покое и при максимальном напряжении. По разности показателей определяли прирост упругости (наиболее информативный тест при миотонетрии).

Компьютерно-томографические исследования ВНЧС выполняли на компьютерном томографе четвертого поколения «Picker 5000» (США). Центрирование головы больного осуществляли в соответствии со световыми индикаторами. При сканировании проводили коррекцию изображения на экране монитора, используя для этого ширину и глубину окна, что позволяло подробно исследовать морфологию элементов ВНЧС; режим «костных» окон использовали для детальной визуализации костной ткани, режим «мягкотканых» окон применяли для мышечного аппарата.

Значения показателей были обработаны с помощью программы статистического анализа Microsoft Excel 2013 с применением пакета прикладной программы Statistica 10. Соответствие распределения количественных переменных производилось с использованием критерия Шапиро-Уилка (при $n < 50$) и анализа описательной статистики и представлено в виде медианы и верхнего и нижнего квартилей (Me [LQ; UQ]). При сравнении двух независимых выборок непараметрических данных применяли U-критерий Манна-Уитни, трёх групп Краскела-Уоллиса. Внутри одной группы динамику различий оценивали при помощи критерия Фридмана. Критический уровень значимости достоверности нулевой статистической гипотезы принимали = 0,05.

Результаты исследования

Полученные данные электромиографических исследований в группах наблюдения представлены в табл. 1. У пациентов, страдающих дисфункцией ВНЧС и признаками НДСТ (1-я группа), при сравнении с данными контроля, зарегистрировано снижение периода биоэлектрической активности собственно-жевательных мышц и височных мышц в 1,6 и 1,8 раза соответственно ($p < 0,05$ и $p < 0,01$ соответственно) на фоне увеличения периода покоя в 1,4 и 1,3 раза соответственно ($p < 0,05$ и $p < 0,05$ соответственно) в период жевательного цикла, продолжительностью 20 жевательных движений. О резком снижении биоэлектрической активности жевательных и височных мышц по сравнению с уровнем контроля свидетельствуют также снижение амплитуды колебаний электромиограммы в 1,4 и 1,2 раза соответственно ($p < 0,001$ и $p < 0,01$ соответственно).

Во 2-й группе, сформированной из пациентов, страдающих дисфункцией ВНЧС без признаков НДСТ, обнаруживается диаметрально противоположная картина. Так, сопоставление полученных данных с аналогичными контрольной группы, показало что повышение периода биоэлектрической активности собственно-жевательных мышц и височных мышц в 1,3 и 1,6 раза соответственно ($p < 0,05$ и $p < 0,05$ соответственно) на фоне сокращения периода покоя в 1,5 и 1,6 раза ($p < 0,05$ и $p < 0,02$ соответственно) в период жевательного цикла, продолжительностью 20 жевательных движений. О существенном повышении биоэлектрической активности жевательных и височных мышц у пациентов 2-й группы по сравнению с уровнем контроля свидетельствуют также высокие значения величины амплитуды колебаний электромиограммы в 1,2 и 1,3 раза соответственно ($p < 0,001$ и $p < 0,01$ соответственно).

При сравнении полученных данных в 1-й и 2-й группах исследования установлено, что у пациентов, страдающих дисфункцией ВНЧС и признаками НДСТ, значения

Таблица 1. Временные и амплитудные показатели биоэлектрической активности жевательных мышц (Me [LQ; UQ])

Группа	Собственно жевательные мышцы			Височные мышцы			Амплитуда колебаний ЭМГ при смыкании зубных рядов (мкВ)	
	период активности $T_{акт.}$ (с)	Период покоя $T_{пок.}$ (с)	амплитуда колебаний ЭМГ (мкВ)	период активности $T_{акт.}$ (с)	период покоя $T_{пок.}$ (с)	амплитуда колебаний ЭМГ (мкВ)	собственно жевательные мышцы	височные мышцы
1-я группа (клиническая) (n = 26)	0,30 [0,22; 0,37] p<0,05	0,59 [0,53; 0,68] p<0,05	313,6 [301,1; 325,8] p<0,001	0,29 [0,21; 0,34] 0,05 p<0,01	0,55 [0,50; 0,69] p<0,05	324,8 [305,4; 335,0] p<0,01	598,3 [576,2; 610,9] p<0,001	415,8 [401,5; 428,3] p<0,001
2-я группа (сравнения) (n = 20)	0,66 [0,59; 0,82] **** p<0,05	0,28 [0,18; 0,36] **** p<0,05	529,3 [511,7; 551,3] *** p<0,01	0,69 [0,63; 0,77] *** p<0,05	0,25 [0,19; 0,30] ** p<0,02	523,8 [504,8; 552,3] ** p<0,001	1004,8 [951,4; 1076,4] **** p<0,001	943,8 [911,5; 985,3] **** p<0,001
Контрольная группа (n = 22)	0,49 [0,43; 0,53]	0,43 [0,37; 0,45]	440,6 [420,4; 462,6]	0,53 [0,44; 0,63]	0,41 [0,41; 0,52]	404,2 [392,9; 431,9]	817,9 [478,2; 853,2]	619,8 [614,5; 674,8]

Примечание: здесь * — в сравнении с клинической группой и группой сравнения, где * — p<0,05; ** — p<0,02; *** — p<0,01.

Таблица 2. Показатели миотонометрического исследования жевательных мышц (Me [LQ; UQ])

Группа	Собственно жевательные мышцы			Височные мышцы		
	тонус в состоянии покоя (мкН)	тонус при максимальном сжатии челюстей (мкВ)	прирост упругости	тонус в состоянии покоя (мкН)	тонус при максимальном сжатии челюстей (мкВ)	прирост упругости
1-я группа (клиническая) (n = 26)	614,25 [584,71; 634,56] p<0,01	724,32 [686,69; 750,8] p<0,01	110,07 [95,44; 132,5] p<0,05	336,85 [312,7; 351,6] p<0,001	528,96 [507,58; 547,86] p<0,02	192,11 [178,57; 212,84] p<0,001
2-я группа (сравнения) (n = 20)	1387,43 [1351,58; 1607,34] **** p<0,001	1456,64 [1408,12; 1608,23] **** p<0,001	68,91 [58,13; 79,55] p<0,001	875,54 [856,00; 899,73] **** p<0,001	924,42 [901,05; 951,33] *** p<0,001	48,88 [42,83; 91,71] **** p<0,001
Контрольная группа (n = 22)	816,49 [793,43; 843,55]	984,43 [935,34; 1019,99]	167,94 [155,34; 189,73]	536,43 [517,15; 574,32]	629,41 [608,12; 659,54]	92,98 [80,91; 114,64]

Примечание: здесь * — в сравнении с клинической группой и группой сравнения, где * — p<0,05; ** — p<0,02; *** — p<0,01.

почти всех параметров ниже таковых параметров у пациентов, страдающих дисфункцией ВНЧС без признаков НДСТ, практически в 2 раза ($p < 0,05$ и $p < 0,001$). При этом период покоя, как жевательных, так и височных мышц, удлинился практически вдвое у пациентов 1-й группы по сравнению с пациентами 2-й группы ($p < 0,05$ и $p < 0,02$).

Таблица 2. демонстрирует миотонометрические исследования жевательной мускулатуры. Показано, что у пациентов, страдающих дисфункцией ВНЧС и признаками НДСТ (1-я группа) значительно снижается тонус собственно жевательных мышц как в состоянии покоя ($p < 0,001$), так и при максимальном сжатии челюстей ($p < 0,001$) на фоне снижения прироста упругости снижается ($p < 0,01$). У пациентов, страдающих дисфункцией ВНЧС без признаков НДСТ (2-я группа), зарегистрированы противоположные изменения. По сравнению с контролем повышается тонус собственно жевательных мышц, как в покое, так и при их напряжении (в 1,4 и 1,2 раза соответственно). Вместе с тем прирост упругости остается ниже контрольного в 1,4 раза.

Миотонометрией височных мышц установлено, что у пациентов, страдающих дисфункцией ВНЧС и признаками НДСТ (1-я группа), исследуемый параметр по сравнению со здоровыми добровольцами также снижается в покое ($p < 0,001$) и при максимальном напряжении ($p < 0,001$) на фоне повышения прироста упругости снижается ($p < 0,01$). Среди пациентов, страдающих дисфункцией ВНЧС без признаков НДСТ (2-я группа), зарегистрировано повышение тонуса височных мышц как в покое, ни при их напряжении, однако было зарегистрировано достоверное снижение прироста упругости в разы.

При компьютерно-томографическом исследовании мышечного аппарата в режиме «мягкотканых окон» выявлено, что у большинства пациентов, страдающих дисфункцией ВНЧС и признаками НДСТ (1-я группа), имеются нарушения морфологии жевательных мышц, проявляющиеся их гипотрофией (69,6%). Так, у пациентов данной группы в 64,3% случаев встречаются уменьшение толщины латеральной крыловидной мышцы; 55,1% уменьшена толщина собственно жевательной мышца; реже наблюдается гипотрофия височной (33,6%) и медиальной крыловидной (21,8%) мышц. У пациентов, страдающих дисфункцией ВНЧС без признаков НДСТ (2-я группа), гипотрофические изменения собственно жевательных, височных, медиальных и латеральных крыловидных мышц регистрируются крайне редко (12,4%).

Выводы

Дисфункция ВНЧС с признаками НДСТ по данным электромиографии сопровождается существенным снижением периода биоэлектрической активности собственно жевательных и височных мышц, увеличением периода покоя на протяжении всего жевательного цикла и снижением амплитуды колебаний электромиограмм. При миотонометрии выявлено снижение тонуса собственно жевательных и височных мышц, как в состоянии покоя, так и при максимальном сжатии челюстей на фоне снижения прироста упругости. До данным компьютерно-томографического исследования мышечного аппарата в режиме «мягкотканых окон» установлена гипотрофия собственно жевательных, височных, медиальных и латеральных крыловидных мышц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Долгалев, А.А. Тактика индивидуального подхода при восстановлении целостности зубных рядов больных с дисфункциями височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц: дис. ... докт. мед. наук / А.А. Долгалев. — Ставрополь, 2009. — 262 с.
2. Сериков, А.А. Распространенность дисфункции височно-нижнечелюстного сустава и парафункции жевательных мышц у плавсостава ВМФ. Возможность диагностики и лечения / А.А. Сериков, А.К. Иорданишвили, В.В. Воскресенский // Морская медицина. — 2019. — № 5(1). — С. 35–38. <https://doi.org/10.22328/2413-5747-2018-5-1-35-38>
3. Блинов, М.С. Признаки дисморфогенеза зубо-челюстно-лицевой системы при недифференцированной дисплазии соединительной ткани / М.С. Блинов, И.И. Бородулина, Н.В. Тегза // Институт стоматологии. — № 3. — С. 94–96.
4. Уманская, Ю.Н. Комплексная диагностика и реабилитация пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава, ассоциированной с дисплазией соединительной ткани: дис. ... канд. мед. наук / Ю.Н. Уманская. — Ставрополь, 2014. — 160 с.
5. Иорданишвили, А.К. Оценка лечения патологии височно-нижнечелюстного сустава на фоне дисплазии соединительной ткани с использованием синдрома психосенсорно-анатомо-функциональной дезадаптации / А.К. Иорданишвили, А.А. Сериков, Л.Н. Солдатова [и др.] // Человек и его здоровье. — 2018. — № 3. — С. 17–24.
6. Бельский, А.Г. Гипермобильность суставов и гипермобильный синдром: распространенность и клиничко-инструментальная характеристика: дис. ... докт. мед. наук / А.Г. Бельский. — М., 2004. — 225 с.
7. Шаповалов, А.Г. Оптимизация диагностики и лечения дисфункции височно-нижнечелюстного сустава с признаками гипермобильности: автореф. дис. ... канд. мед. наук / А.Г. Шаповалов. — Иркутск, 2007. — 22 с.
8. Костина, И.Н. Клинические проявления гипермобильности височно-нижнечелюстного сустава / И.Н. Костина, Е.В. Дейкова // <http://vestnik.okb1.mplik.ru/3.4.02/025.html>

9. Трисветова, Е.Л. Диагностика скелетно-мышечных аномалий — признаков дисморфогенеза при наследственной недифференцированной дисплазии соединительной ткани / Е.Л. Трисветова // Медицинский журнал. — 2009. — № 1(27). — С. 102–105.
10. Арсенина, О.И. Применение эластокорректора для устранения дискоординации работы жевательных мышц у пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава / О.И. Арсенина, А.В. Комарова, Н.В. Попова [и др.] // Стоматология. — Т. 99. — 2020. — № 2. — С. 61–65.
11. Миотонометрия жевательных мышц (экспериментальная модель) // Молодежный научный форум: Естественные и медицинские науки: электр. сб. ст. по материалам XXX студ. междунар. заочной науч.-практ. конф. — М.: «МЦНО». — 2016 — № 1 (29) / [Электронный ресурс] — Режим доступа. UR
12. Фищев, С.Б. Характеристика тонуса жевательных мышц у пациентов с вертикально-мезиальной формой повышенной стираемости зубов / С.Б. Фищев, А.В. Лепилин, А.В. Севастьянов [и др.] // Международный журнал экспериментального образования. — 2016. — № 6–2. — С. 287–290

© Блинов Михаил Сергеевич (blin-mikhail@yandex.ru), Бородулина Ирина Ивановна (borodulina59@mail.ru),
 Тегза Николай Васильевич (tegza75@mail.ru), Ратников Вячеслав Альбертович (dr.ratnikov@mail.ru).
 Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»



Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова