

Ультразвуковое и лазерное доплеровское флоуметрическое исследование гипертонуса жевательной мускулатуры у детей с ДЦП

Ю.А. Македонова^{1,2}, А.А. Воробьев^{1,2}, О.Н. Куркина¹, А.Н. Осыко¹,
А.В. Александров¹, Д.Ю. Дьяченко¹

¹Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Российская Федерация

²Волгоградский медицинский научный центр, Волгоград, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Одной из частых форм детского церебрального паралича является спастическая, при которой отмечается гипертонус мышц, в том числе и жевательных. На сегодняшний день отсутствует единый алгоритм мышечного гипертонуса, постановка диагноза ставится на основании жалоб и данных электромиографического исследования. В данной работе описана и доказана целесообразность включения в дополнительные методы диагностики ультразвукового и лазерного доплеровского флоуметрического исследований. **Материалы и методы.** Для изучения состояния жевательной мускулатуры с помощью ультразвукового исследования и ЛДФ-метрии проведено обследование 84 детей с детским церебральным параличом. Определяли при ультразвуковом исследовании структуры и толщину жевательной и височной мышц, выявляли триггерные точки, зону инфильтрата. ЛДФ-метрия выполнена как в состоянии покоя, так и после проведения окклюзионной пробы, позволяющей оценить резервные возможности жевательной мускулатуры. Полученные данные сопоставляли с группой здоровых лиц в аналогичной возрастной группе.

Результаты. Ультразвуковые показатели и данные ЛДФ-метрии отличались от группы контроля. При проведении ультразвукового исследования впервые выявлены триггерные точки на фоне отсутствия жалоб со стороны пациентов. Состояние локального кровотока у детей с ДЦП характеризуется застойными явлениями, обусловленное повреждением мышечных клеток. Результаты окклюзионной пробы свидетельствуют о компенсаторных возможностях жевательной мускулатуры, что необходимо учитывать врачам-клиницистам при составлении плана лечения.

Заключение. Полученные данные помогут врачам-стоматологам в диагностике и лечении мышечного гипертонуса, что позволит предотвратить ухудшение течения данной патологии.

Ключевые слова: гипертонус мышечный, ультразвуковое исследование, локальный кровоток, детский церебральный паралич, диагностика.

Для цитирования: Македонова ЮА, Воробьев АА, Куркина ОН, Осыко АН, Александров АВ, Дьяченко ДЮ. Ультразвуковое и лазерное доплеровское флоуметрическое исследование гипертонуса жевательной мускулатуры у детей с ДЦП. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2022;22(2):103-110. DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-2-103-110.

Ultrasound and laser Doppler flowmetry assessment of jaw muscle hypertonia in children with cerebral palsy

Yu.A. Makedonova¹, A.A. Vorobev^{1,2}, O.N. Kurkina¹, A.N. Osyko¹,
A.V. Alexandrov¹, D.Yu. Dyachenko¹

¹Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

²Volgograd Medical Research Center, Volgograd, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. Spastic cerebral palsy is one of the most common forms of cerebral palsy, in which muscular hypertonia, including jaw muscles, is present. To date, there is no universal algorithm for muscle hypertonia. The diagnosis is

made based on complaints and data from an electromyographic study. This paper describes and proves the rationale for including ultrasound and laser Doppler flowmetry (LDF) in additional diagnostic methods.

Material and methods. We examined 84 children with cerebral palsy using ultrasound and LDF to study the state of the mastication muscles. The ultrasound examination determined the structure and thickness of the masseter and temporal muscles and detected trigger points and the infiltration site. LDF was performed both at rest and after an occlusal test, which allows assessing the reserve capacities of the mastication muscles. We compared the received data with a group of healthy subjects of the same age.

Results. Ultrasound parameters and LDF data differed from the control group. The ultrasound examination revealed trigger points for the first time without patients' complaints. Congestion caused by damage to muscle cells is characteristic of the local blood flow in children with cerebral palsy. The results of the occlusal test evidenced the mastication muscle compensation abilities, which clinicians should consider during treatment planning.

Conclusion. The received data will help dentists diagnose and treat muscle hypertonia, which will prevent pathology deterioration.

Key words: muscle hypertonia, ultrasound examination, local blood flow, cerebral palsy in children, diagnosis.

For citation: Makedonova YuA, Vorobev AA, Kurkina ON, Osyko AN, Alexandrov AV, Dyachenko DYU. Ultrasound and laser Doppler flowmetry assessment of jaw muscle hypertonia in children with cerebral palsy. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2022;22(2):103-110 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-2-103-110.

ВВЕДЕНИЕ

Диагностика гипертонуса жевательных мышц у детей с детским церебральным параличом (ДЦП) является крайне затруднительной. При ДЦП происходит поражение нервной системы, которое имеет стабильное течение [1]. Однако последствия поражения нервной системы увеличиваются в геометрической прогрессии, что отражается на всех функциях целого организма. Не исключением является и поражение жевательных мышц, характеризующееся спастичностью мускулатуры челюстно-лицевой области. Мышечный гипертонус встречается в 80% случаев у детей со спастической формой ДЦП [2].

Врач-клиницист на стоматологическом приеме в процессе осмотра и диагностики заболевания ставит только предположительный диагноз, который затем подтверждает или опровергает на основании результатов дополнительного метода обследования [3]. К основным методам обследования относят тщательный сбор анамнеза, визуальный анализ походки и движений, выявление наличия утренней боли в области жевательной мускулатуры, оценку работы жевательных мышц (какие движения выполняет, ограничение движений нижней челюсти: не ест, не может шевелить губами и открыть рот). На основании данных объективного осмотра врач-стоматолог проводит обследование жевательной мускулатуры, пальпацию, выявление уплотнений, триггерных точек, непроизвольных сокращений отдельных пучков мышечных волокон, оценивает мышечный тонус по шкале MAS [4]. Оценка работы жевательных мышц проводится с помощью статических и динамических методов. Обязательным является выявление степени ограничения открывания рта, которое можно выполнять с помощью разработанного многофункционального гнатического устройства [5]. Целесообразным также является проведение компьютерной томографии для выявления или исключения патологии височно-нижнечелюстного сустава. Полученные

данные клиницист записывает в амбулаторную карту стоматологического больного и приступает к проведению дополнительных методов обследования.

Одним из ведущих методов обследования при мышечном гипертонусе является электромиографическое исследование, позволяющее провести оценку функционального состояния собственно жевательной и височной мышц [6]. Также для оценки состояния жевательных мышц применяется ультразвуковое исследование для изучения структуры мышечной ткани, толщины и площади поперечного сечения жевательной мускулатуры, функции жевания в норме и при напряжении [7]. При мышечном гипертонусе происходят изменения в микроциркуляторном русле, проведение лазерного доплеровского флоуметрического исследования способствует пониманию механизма нарушения в локальном кровотоке, что важно для составления плана лечения. Гормональные факторы в первую очередь влияют на параметры системной гемодинамики.

Процесс постановки окончательного диагноза требует критического осмысления предположительного диагноза с учетом знаний и опыта врача. В настоящий момент, к сожалению, отсутствует единый алгоритм диагностики мышечного гипертонуса. Для диагностики мышечного гипертонуса предложено много методов, однако на сегодняшний день достаточной информации нет [8]. В основе скрининга лежат жалобы пациентов и значительное ограничение открывания полости рта. Постановка диагноза ограничивается проведением электромиографического исследования без учета особенностей структуры жевательной мышцы и состояние микроциркуляторного русла в исследуемой области. Отсутствие объективных показателей клинических результатов является препятствием для оценки эффективности тех или иных методов фармакотерапии. Существует необходимость в проведении дополнительных методов обследования для определения основных механизмов, имеющих отношение к развитию мышечно-

го гипертонуса [9]. Диагностическое ультразвуковое исследование является распространенным методом для неинвазивной визуализации мышц, сухожилий, фасций. Данный метод является информативным для получения описательной информации о состоянии тканей. Лазерное доплеровское флоуметрическое исследование позволяет оценить сосудистые изменения в микроциркуляторном русле, распределение амплитуды колебаний в миофасциальных тканях в любой локализованной области. Только после завершения обследования клиницист должен грамотно провести дифференциальную диагностику мышечного гипертонуса с другими заболеваниями [10], имеющими сходную симптоматику, особенно при большом их разнообразии у детей, страдающих детским церебральным параличом.

Цель исследования – провести ультразвуковое и лазерное флоуметрическое исследование гипертонуса жевательной мускулатуры у детей с ДЦП.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для изучения состояния жевательной мускулатуры с помощью ультразвукового исследования и ЛДФ-метрии проведено обследование 84 детей с детским церебральным параличом. Возраст пациентов варьировал от 9,5 до 12,3 лет.

Критерии включения:

1. Дети в возрасте от 6 до 12 лет [11].
2. Дети с ДЦП: МКБ-11 – 8D20 – спастический церебральный паралич.
3. Гипертонус мышечный, бруксизм – код по МКБ-11 – 7A83.
4. Информированное добровольное согласие пациентов, родителей или законных представителей на проведение всего объема исследований, предусмотренных протоколом.

5. Отсутствие острых соматических заболеваний.

Критерии исключения:

1. Дети младше 6 лет и старше 12 лет включительно.
2. Злокачественные заболевания.
3. Заболевания ВНЧС.
4. Наличие острых соматических заболеваний.
5. Отсутствие информированного согласия от пациентов, родителей или законных представителей.
6. Отказ от участия пациентов, родителей или законных представителей в исследовании на любом его этапе.
7. Появление сведений во время исследования о возникновении или наличии следующих заболеваний: выраженная интеллектуальная недостаточность, резистентная эпилепсия, эпилепсия со склонностью к серийным приступам, перенесенный в анамнезе эпилептический приступ.
8. Одновременное участие в другом клиническом исследовании.
9. Социально незащищенные слои населения (дети-сироты).

Ультразвуковое исследование проводилось на аппарате Voluson E8 Expert с использованием линейного мультисекторного ультразвукового датчика. Определялись следующие параметры в собственно жевательной и височной мышце наружным доступом:

1. Дифференциация жевательных мышц (удовлетворительная/неудовлетворительная).
2. Очаговые изменения (определяются/отсутствуют).
3. Триггерные точки (визуализируются/отсутствуют).
4. Непроизвольные мышечные сокращения справа (визуализируются/отсутствуют).
5. Непроизвольные мышечные сокращения слева (визуализируются/отсутствуют).
6. Структура жевательной мышцы слева (гипоэхогенная/гиперэхогенная).
7. Структура жевательной мышцы справа (гипоэхогенная/гиперэхогенная).
8. Структура височной мышцы слева (гипоэхогенная/гиперэхогенная).
9. Структура височной мышцы справа (гипоэхогенная/гиперэхогенная).
10. Выявления зоны инфильтрата (да, мм/нет).
11. Толщина жевательной мышцы слева в покое (мм).
12. Толщина жевательной мышцы справа в покое (мм).
13. Толщина жевательной мышцы слева в напряжении (мм).
14. Толщина жевательной мышцы справа в напряжении (мм).
15. Площадь поперечного сечения жевательной мышцы слева в покое (мм²).
16. Площадь поперечного сечения жевательной мышцы справа в покое (мм²).
17. Площадь поперечного сечения жевательной мышцы слева в напряжении (мм²).
18. Площадь поперечного сечения жевательной мышцы справа в напряжении (мм²).

Лазерное доплеровское флоуметрическое исследование проводилось в стоматологическом кабинете с помощью аппарата «ЛАКК – ОП». Изучение поверхностного кровотока в области жевательной мускулатуры изучали на основании:

1. Параметр микроциркуляции – М, пф.ед.
2. Средняя скорость колебания перфузии – σ, пф.ед.
3. Коэффициент вариации – Kv, %.

Анализ состояния локального кровотока оценивали над жевательными мышцами со стороны полости рта. Также выполнен анализ капиллярного кровотока после проведения окклюзионной пробы. Пациента на 1-3 минуты просили сжать сильно челюсти. После прекращения сжатия оценивали состояние кровотока. Окклюзионная проба позволяет оценить весь диапазон возможностей изменения кровенаполнения. Полученные данные сравнивались с нормированными характеристиками в группе здоровых детей аналогичного возраста.

Для получения нормированных характеристик обследованы здоровые дети, имеющие гипертонус жевательных мышц для изучения параметров

ультразвукового исследования, ЛДФ-метрии. На данном этапе авторским коллективом разработаны критерии диагностики, получены свидетельства о регистрации базы данных №2021621851 от 12.08.2021 [12], № 2021621795 от 12.08.2021 [13], которые были сформированы путем сравнения изучаемых параметров у здоровых детей и детей с ДЦП.

Результаты обрабатывали вариационно-статистическим методом с помощью персонального компьютера и программы Microsoft Excel к программной операционной системе MS Windows XP (Microsoft Corp., США) в соответствии с общепринятыми методами медицинской статистики, а также с использованием пакета прикладных программ Stat Soft Statistica v6.0. Статистический анализ проводился методом вариационной статистики с определением средней величины (M), ее средней ошибки ($\pm m$), оценки достоверности различия по группам с помощью критерия Стьюдента (t). Различие между сравниваемыми показателями считалось достоверным при $p < 0,05$, $t \geq 2$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При проведении ультразвукового исследования следует отметить, что удовлетворительная дифференциация жевательных мышц отмечалась в 100% случаев. У 6 детей (7,1%) определялись очаговые изменения жевательной мышцы. У 14 детей (16,7%) визуализировались триггерные уплотнения, болезненные при пальпации (рис. 1).

Гиперэхогенная структура жевательной мышцы справа и слева отмечалась у 20 детей (23,8%), височной мышцы справа и слева – в 8 случаях (9,5%). Количественные параметры жевательной и височной мышц отражены в таблице 1.

Из таблицы следует, что толщина жевательной мышцы слева у детей с ДЦП выше в 1,2 раза относительно аналогичного показателя в группе контроля, при $p < 0,05$. При этом у здоровых детей толщина жевательной мышцы справа составляет $12,10 \pm 0,12$ мм, что в 1,1 раза больше относительно группы сравнения. На осно-

Таблица 1. Ультразвуковые данные состояния жевательной мускулатуры при мышечном гипертонусе, $M \pm m$

Table 1. Ultrasound data on the masseter muscles in muscle hypertonia, $M \pm m$

Параметры Parameters	Здоровые дети Healthy children	Дети с ДЦП Children with cerebral palsy
Толщина жевательной мышцы слева в покое (мм) Thickness of the relaxed left masseter muscle (mm)	9.22 ± 0.18	$11.10 \pm 0.25^*$
Толщина жевательной мышцы справа в покое (мм) Thickness of the relaxed right masseter muscle (mm)	12.10 ± 0.12	$11.10 \pm 0.25^*$
Толщина жевательной мышцы слева в напряжении (мм) Thickness of the contracted left masseter muscle (mm)	10.33 ± 0.24	$12.90 \pm 0.35^*$
Толщина жевательной мышцы справа в напряжении (мм) Thickness of the contracted right masseter muscle (mm)	14.30 ± 0.12	$13.00 \pm 0.34^*$
Площадь поперечного сечения жевательной мышцы слева в покое (мм²) Cross-section of the relaxed left masseter muscle (mm ²)	3.20 ± 0.11	$3.97 \pm 0.18^*$
Площадь поперечного сечения жевательной мышцы справа в покое (мм²) Cross-section of the relaxed right masseter muscle (mm ²)	3.3 ± 0.1	3.97 ± 0.18
Площадь поперечного сечения жевательной мышцы слева в напряжении (мм²) Cross-section of the contracted left masseter muscle (mm ²)	3.2 ± 0.1	$4.26 \pm 0.14^*$
Площадь поперечного сечения жевательной мышцы справа в напряжении (мм²) Cross-section of the contracted right masseter muscle (mm ²)	3.7 ± 0.1	$4.26 \pm 0.14^*$

* $p < 0,05$ – достоверность различий по отношению к контрольной группе

* $P < 0.05$ – statistically significant differences compared to the control group

Таблица 2. Показатели локального кровотока у пациентов с ДЦП

Table 2. Local blood flow parameters in patients with cerebral palsy

	M, пф.ед. / PU	σ, пф.ед. / PU	Kv, %
До проведения пробы / Before the test	$28.3 \pm 1.2^*$	$1.2 \pm 0.5^*$	$4.2 \pm 1.5^*$
После проведения пробы / After the test	$34.5 \pm 0.9^*$	$3.6 \pm 0.8^*$	$10.4 \pm 1.2^*$

* $p < 0,05$ – достоверность различий по отношению к исходному показателю

* $p < 0.05$ – statistically significant differences compared to the baseline



Рис. 1. Визуализация триггерной точки в жевательной мышце справа
Fig. 1. Visualization of the trigger point in the right masseter muscle



Рис. 2. Визуализация гиперэхогенного включения в жевательной мышце
Fig. 2. Hyperechoic structure in the masseter muscle



Рис. 3. Схема паттерна жевательной мышцы
Fig. 3. Masseter muscle pattern



Рис. 4. Определение площади поперечного сечения жевательной мышцы в покое(а) и напряжении (б)
Fig. 4. Relaxed (a) and contracted (b) masseter muscle cross-section measurement

вании полученного показателя также можно судить о пережевывании пищи детьми на правой стороне, чем и обусловлено увеличение данного значения.

Площадь поперечного сечения жевательной мышцы в покое и напряжении у больных детей с ДЦП выше, чем в группе здоровых детей. Вероятно, это обусловлено постоянным гипертонусом жевательной мускулатуры (рис. 4).

При ультразвуковом исследовании выявлены зоны инфильтрата у 6 детей, средний размер которого составил $3,7 \pm 0,2$ мм, при этом узелки не наблюдались при пальпации. Данный метод позволил визуализировать как триггерные точки, так и гиперэхогенные включения и зону инфильтрата, что способствует верификации диагноза.

Лазерное доплеровское флоуметрическое исследование позволило оценить состояние поверхностного кровотока над жевательной мускулатурой. Так, параметр микроциркуляции составил $28,3 \pm 1,2$ пф.ед., $\sigma - 1,2 \pm 0,5$ пф.ед., коэффициент вариации $4,2 \pm 0,3\%$. В группе здоровых людей параметр М равнялся $27,6 \pm 1,1$ пф.ед., среднее колебание перфузии относительно параметра М – $6,4 \pm 0,8$ пф.ед., Kv – $23,2 \pm 1,5\%$. Если параметр М и σ однозначно невозможно интерпретировать, так как они являются переменной составляющей, необходимо ориентироваться на коэффициент вариации, так как увеличение данного показателя непосредственно связано с повышением среднего колебания перфузии в результате активации эндотелиальной секреции, миогенного и нейрогенного

вклада флаксмоций при практически неизменяющемся параметре микроциркуляции М. У детей с ДЦП локальная скорость базального кровотока составила $4,2 \pm 0,3\%$, что в 5,4 раза меньше относительно группы контроля, что свидетельствует об ухудшении трофического обеспечения тканей, происходит определенный комплекс нарушений в микроциркуляторной системе, причиной которых также может являться и повреждение мышечных клеток из-за постоянного напряжения жевательной мускулатуры.

Проведение окклюзионной пробы позволяет определить сохранность компенсаторных механизмов регуляции системы микроциркуляции или их истощение. Показатели микроциркуляции до и после проведения окклюзионной пробы отражены в таблице 2.

После проведения окклюзионной пробы статистически значимо увеличился параметр микроциркуляции М в 1,2 раза, при $p < 0,05$. Скорость локального кровотока также достоверно увеличилась в 2,5 раза, что свидетельствует об улучшении состояния гемодинамики у детей с ДЦП. Кровенаполнение уменьшается, отмечается отток крови из микроциркуляторных сосудов. На основании полученных результатов можно сказать об эффективности и целесообразности проведения изокинетических упражнений, направленных на уменьшение спастичности жевательной мускулатуры. Факт улучшения состояния базального кровотока, хоть и ненадолго, свидетельствует о том, что за счет компенсаторных возможностей организма может восстановиться трофическая функция жевательной мышцы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведение ультразвукового исследования является необходимым при диагностике мышечного гипертонуса. Современные ультразвуковые датчики позволяют обнаруживать триггерные точки впервые, даже при отсутствии жалоб у пациентов, изучать структуру жевательной мускулатуры, определить гиперэхогенные включения, рассчитать толщину и площадь поперечного сечения жевательной и височной мышц, что, в свою очередь, позволит повысить точность выявления, локализации и специфичность мышечного гипертонуса, а также проводить неинвазивный контроль эффективности проведения фармакотерапии.

Лазерное доплеровское флоуметрическое исследование позволяет выявить структурные изменения микрогемодинамики в области жевательной муску-

латуры, застойные явления, замедление тока крови, изменения перфузии тканей кровью. Разность в параметрах микроциркуляции при проведении окклюзионной пробы позволяет определить функциональный резерв жевательной мускулатуры, изучить реактивность сосудов, расстройства кровотока. Данный метод неинвазивно позволяет до начала лечения и в динамике проводимой терапии осуществлять мониторинг состояния микроциркуляторной системы и контролировать и скорректировать эффективность медикаментозного воздействия.

Исследование выполнено в рамках реализации гранта «SOS... — ...ДЦП» Фонда президентских грантов 2021 г. Заявка 21-2-003314

The research performed within the implementation of the grant „SOS... — ... CP” of the Presidential Grants Foundation 2021 Application 21-2-003314

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ткаченко ЕС, Голева ОП, Щербаков ДВ, Халикова АР. Детский церебральный паралич: состояние изученности проблемы (обзор). *Мать и дитя в Кузбассе*. 2019;(2):4-9. Режим доступа: <https://mednauki.ru/index.php/MD/article/view/338/612>
2. Ключкова ОА, Куренков АЛ, Кенис ВМ. Формирование контрактур при спастических формах детского церебрального паралича: вопросы патогенеза. *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста*. 2018;6(1):58-66. doi: 10.17816/PTORS6158-66
3. Lee SJ, Jr WDMC, Kim YK, Chung SC, Chung JW. Effect of botulinum toxin injection on nocturnal bruxism: a randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil*. 2010;89(1):16-23. doi: 10.1097/PHM.0b013e3181bc0c78
4. Ohlmann B, Waldecker M, Leckel M, Bömicke W, Behnisch R, Rammelsberg P, et al. Correlations between Sleep Bruxism and Temporomandibular Disorders. *J Clin Med*. 2020;9(2):611-615. doi: 10.3390/jcm9020611
5. Воробьев АА, Македонова ЮА, Александров АВ, Зозуля ЕЮ. Гнатическое устройство. Патент № RU2744236 от 04.03.2021. Режим доступа: https://yandex.ru/patents/doc/RU2744236C1_20210304
6. Makedonova YuA, Vorobev AA, Osyko AN, Stavskaya SV, Afanaseva OYu, Pavlova-Adamovich AG. Analysis of the prevalence of dental complications in patients with masticatory muscle spasm. *Journal of International Dental and Medical Research*. 2021;1(14):209-215. Режим доступа: http://www.jidmr.com/journal/wp-content/uploads/2021/03/33-C-D20_1371_Yuliya_A_Makedonova_Russia.pdf
7. Paesani DA, Lobbezoo F, Gelos C, Guarda-Nardini L, Ahlberg J, Manfredini D. Correlation between self-reported and clinically based diagnoses of bruxism in temporomandibular disorders patients. *J Oral Rehabil*. 2013;40(11):803-809. doi: 10.1111/joor.12101
8. Bergmann A, Edelhoff D, Schubert O, Erdelt KJ, Pho Duc JM. Effect of treatment with a full-occlusion biofeedback splint on sleep bruxism and TMD pain: a randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2020;24(11):4005-4018. doi: 10.1007/s00784-020-03270-z
9. Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther*. 1987;67(2):206-207. doi: 10.1093/ptj/67.2.206
10. Stuginski-Barbosa J, Porporatti AL, Costa YM, Svensson P, Conti PCR. Agreement of the International Classification of Sleep Disorders Criteria with polysomnography for sleep bruxism diagnosis: A preliminary study. *J Prosthet Dent*. 2017;117(1):61-66. doi:10.1016/j.prosdent.2016.01.035
11. Союз педиатров России. Клинические рекомендации. Детский церебральный паралич у детей [Интернет]. Министерство здравоохранения РФ; 2016 [год утверждения 2016]. Режим доступа: https://nasdr.ru/wp-content/uploads/2019/06/kr_dcp.pdf
12. Македонова ЮА, Воробьев АА, Александров АВ, Осыко АН, Павлова-Адамович АГ. Ультразвуковые критерии гипертонуса жевательных мышц у детей с детским церебральным параличом. Свидетельство о регистрации базы данных №2021621851 от 12.08.2021. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46602033>
13. Македонова ЮА, Воробьев АА, Александров АВ, Осыко АН, Павлова-Адамович АГ. Скрининг – диагностика гипертонуса жевательных мышц у детей с детским церебральным параличом. Свидетельство о регистрации базы данных № 2021621795 от 12.08.2021. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46601975>

REFERENCES

1. Tkachenko ES, Goleva OP, Sherbakov DV, Khalikova AR. Cerebral palsy: the state of knowledge of the problem (review). *Mother and baby in Kuzbass*. 2019;(2):4-9 (In Russ.). Available from: <https://mednauki.ru/index.php/MD/article/view/338/612>
2. Klochikova OA, Kurenkov AL, Kenis VM. Development of contractures in spastic forms of cerebral palsy: Pathogenesis and prevention. *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery*. 2018;6(1):58-66 (In Russ.). doi: 10.17816/PTORS6158-66
3. Lee SJ, Jr WDMC, Kim YK, Chung SC, Chung JW. Effect of botulinum toxin injection on nocturnal bruxism: a randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil*. 2010;89(1):16-23. doi: 10.1097/PHM.0b013e3181bc0c78
4. Ohlmann B, Waldecker M, Leckel M, Bömicke W, Behnisch R, Rammelsberg P, et al. Correlations between Sleep Bruxism and Temporomandibular Disorders. *J Clin Med*. 2020;9(2):611-615. doi: 10.3390/jcm9020611
5. Vorobev A.A, Makedonova Yu A, Aleksandrov AV, Sosulya EYu. Gnathic device. Patent. RU 2744236 .2021 March 3. Available from: https://yandex.ru/patents/doc/RU2744236C1_20210304
6. Makedonova YuA, Vorobev AA, Osyko AN, Stavskaya SV, Afanaseva OYu, Pavlova-Adamovich AG. Analysis of the prevalence of dental complications in patients with masticatory muscle spasm. *Journal of International Dental and Medical Research*. 2021;1(14):209-215. Available from: http://www.jidmr.com/journal/wp-content/uploads/2021/03/33-C-D20_1371_Yuliya_A_Makedonova_Russia.pdf
7. Paesani DA, Lobbezoo F, Gelos C, Guarda-Nardini L, Ahlberg J, Manfredini D. Correlation between self-reported and clinically based diagnoses of bruxism in temporomandibular disorders patients. *J Oral Rehabil*. 2013;40(11):803-809. doi: 10.1111/joor.12101
8. Bergmann A, Edelhoff D, Schubert O, Erdelt KJ, Pho Duc JM. Effect of treatment with a full-occlusion biofeedback splint on sleep bruxism and TMD pain: a randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2020;24(11):4005-4018. doi: 10.1007/s00784-020-03270-z
9. Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther*. 1987;67(2):206-207. doi: 10.1093/ptj/67.2.206
10. Stuginski-Barbosa J, Porporatti AL, Costa YM, Svensson P, Conti PCR. Agreement of the International Classification of Sleep Disorders Criteria with polysomnography for sleep bruxism diagnosis: A preliminary study. *J Prosthet Dent*. 2017;117(1):61-66. doi:10.1016/j.prosdent.2016.01.035
11. The Union of Pediatricians of Russia. Clinical guidelines. Cerebral palsy in children [Internet]. Ministry of Health of the Russian Federation; 2016 [update 2016] (In Russ.). Available from: https://nasdr.ru/wp-content/uploads/2019/06/kr_dcp.pdf
12. Makedonova Yu.A, Vorobyev A A, Alexandrov A.V, Osyko AN, Pavlova-Adamovich AG. Ultrasound indicators of masticatory muscles hypertonus in children with cerebral palsy. Certificate of state registration of the database No. 2021621851 August 12. (In Russ.). Available from: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46602033>
13. Makedonova Yu.A, Vorobyev A A, Alexandrov A.V, Osyko AN, Pavlova-Adamovich AG. Screening-diagnostics of masticatory muscle hypertonus in cerebral palsy children. Certificate of registration of the database №.2021621795.2021 August 12 (In Russ.). Available from: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46601975>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Македонова Юлия Алексеевна, доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой стоматологии института непрерывного медицинского и фармацевтического образования Волгоградского государственного медицинского университета, старший научный сотрудник Волгоградского медицинского научного центра, Волгоград, Российская Федерация

Для переписки: mihai-m@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5546-8570>

Воробьев Александр Александрович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии Волгоградского государственного медицинского университета, заведующий лабораторией инновационных методов реабилитации и абилитации Волгоградского медицинского научного центра,

Волгоград, Российская Федерация

Для переписки: cos@volgmed.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8378-0505>

Осыко Анна Николаевна, ассистент кафедры стоматологии Института непрерывного медицинского и фармацевтического образования Волгоградского государственного медицинского университета, Волгоград, Российская Федерация

Для переписки: stom.infmo@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4648-7569>

Александров Александр Викторович, аспирант кафедры стоматологии Института непрерывного медицинского и фармацевтического образования Волгоградского государственного медицинского университета, Волгоград, Российская Федерация

Для переписки: stom.infmo@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1905-7723>

Дьяченко Денис Юрьевич, ассистент кафедры стоматологии Института непрерывного медицинского и фармацевтического образования Волгоградского государственного медицинского университета, Волгоград, Российская Федерация

Для переписки: stom.infmo@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4445-6109>

Куркина Оксана Николаевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии Института непрерывного медицинского и фармацевтического образования Волгоградского государственного медицинского университета, Волгоград, Российская Федерация

Для переписки: stom.infmo@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4759-3777>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Corresponding author:

Yuliya A. Makedonova, DMD, PhD, DSc, Associate Professor, Head of the Department of Dentistry, Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education, Volgograd State Medical University; Senior Researcher, Volgograd Medical Research Center, Volgograd, Russian Federation

Alexander A. Vorobyev, MD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Operative Surgery and Regional Anatomy, Volgograd State Medical University, Head of the Laboratory of Innovative Methods for Rehabilitation and Habilitation, Volgograd Medical Research Center, Volgograd, Russian Federation

For correspondence: cos@volgmed.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8378-0505>

Anna N. Osyko, DMD, Assistant Professor, Department of Dentistry, Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

For correspondence: stom.infmo@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4648-7569>

Alexander V. Alexandrov, DMD, PhD student, Department of Dentistry, Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education, Volgograd State Medical

University, Volgograd, Russian Federation

For correspondence: stom.infmo@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1905-7723>

Denis Yu. Dyachenko, DMD, Assistant Professor, Department of Dentistry, Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

For correspondence: stom.infmo@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4445-6109>

Oksana N. Kurkina, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Dentistry, Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russian Federation

For correspondence: stom.infmo@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4759-3777>

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 22.03.2022

Поступила после рецензирования / Revised 06.05.2022

Принята к публикации / Accepted 11.05.2022



НАЦИОНАЛЬНАЯ ШКОЛА ПАРОДОНТОЛОГИИ РПА

при поддержке GSK

РЕГИСТРИРУЙТЕСЬ ПО ССЫЛКЕ

<https://perio-school.ru/>

Национальная Школа Пародонтологии ПА «РПА» 2021

www.rsparo.ru



Уникальная программа

Специализированная программа на основе международных стандартов подготовки специалистов в области стоматологии



Опыт экспертов

Практические рекомендации и уникальный опыт экспертов по ведению пациентов с патологией пародонта



Более 200 участников

Отличный повод познакомиться со своими коллегами