



Анализ модели жевания у детей с физиологической и дистальной окклюзией

И.В. Косолапова^{1*}, Е.В. Дорохов¹, М.Э. Коваленко¹,
Ю.А. Ипполитов¹, Е.Ю. Золотарева¹, Р.В. Лесников²

¹Воронежский государственный медицинский университет имени Н. Н. Бурденко, Воронеж, Российская Федерация

²Воронежская детская клиническая стоматологическая поликлиника №2, Воронеж, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Оценка модели жевания у детей с физиологической и дистальной окклюзией важна для выявления потенциальных морфофункциональных нарушений челюстно-лицевой области с последующей коррекцией. Цель. Анализ модели жевания у детей с физиологической и дистальной окклюзией (2 класс 1 подкласс).

Материалы и методы. В исследовании участвовали 104 пациента в возрасте от 9 до 12 лет. Группы включали 67 детей с дистальной окклюзией (2 класс 1 подкласс) и 37 детей с физиологической окклюзией. Оценка проводилась в течение 6 месяцев.

Результаты. Среди детей с физиологической окклюзией доля детей с размалывающей моделью жевания увеличилась с 62,2% до 73% через 3 месяца, но снизилась до 24,3% через 6 месяцев ($p < 0,001$). Среди детей с дистальной окклюзией (2 класс 1 подкласс) во время лечения доля с размалывающей моделью жевания выросла с 38,8% до 58,2% через 3 месяца ($p = 0,018$) и до 80,6% через 6 месяцев ($p = 0,018$).

Закключение. У детей с физиологической окклюзией наблюдается нестабильная динамика изменения модели жевания, что может определяться комплексом факторов и требует наблюдения. Ортодонтическая коррекция у детей с дистальной окклюзией (2 класс 1 подкласс) приводит к устойчивому увеличению доли детей с размалывающей моделью жевания. Выявленная устойчивая динамика может быть связана с положительным влиянием лечения на координацию и функциональное состояние жевательных мышц.

Ключевые слова: жевание, физиологическая окклюзия, дистальная окклюзия, ортодонтическое лечение, жевательная функция.

Для цитирования: Косолапова ИВ, Дорохов ЕВ, Коваленко МЭ, Ипполитов ЮА, Золотарева ЕЮ, Лесников РВ. Анализ модели жевания у детей с физиологической и дистальной окклюзией. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2024;24(4):324-330. DOI: 10.33925/1683-3031-2024-852

***Автор, ответственный за связь с редакцией:** Косолапова Ирина Владимировна, кафедра нормальной физиологии, Воронежский государственный медицинский университет имени Н. Н. Бурденко, 394036, ул. Студенческая, д. 10, г. Воронеж, Российская Федерация. Для переписки: irenecherry@yandex.ru

Конфликт интересов: Ипполитов Ю. А. является членом редакционной коллегии журнала «Стоматология детского возраста и профилактика», но не имеет никакого отношения к решению опубликовать эту статью. Статья прошла принятую в журнале процедуру рецензирования. Об иных конфликтах интересов авторы не заявляли.

Благодарности: Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования. Индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Assessment of masticatory patterns in children with normal and distal occlusion

I.V. Kosolapova^{1*}, E.V. Dorokhov¹, M.E. Kovalenko¹,
Yu.A. Ippolitov¹, E.Yu. Zolotareva¹, R.V. Lesnikov²

¹Voronezh State Medical University, Voronezh, Russian Federation

²Voronezh Children's Clinical Dental Polyclinic No. 2, Voronezh, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. The evaluation of masticatory patterns in children with normal and distal occlusion is essential for identifying potential morphological and functional disorders of the maxillofacial region and determining the need for corrective interventions.

Objective. To examine masticatory patterns in children with normal occlusion and distal occlusion (Class II, Division 1).

Materials and Methods. The study encompassed a total of 104 children aged 9 to 12 years, who were allocated into two groups: 67 children with distal occlusion (Class II, Division 1) and 37 children with normal occlusion. The evaluation was conducted over a period of six months.

Results. In children with normal occlusion, the proportion exhibiting a grinding-chewing pattern increased from 62.2% to 73% after 3 months but declined to 24.3% by the 6-month mark ($p < 0.001$). Conversely, in children with distal occlusion (Class II, Division 1), the prevalence of the grinding pattern increased from 38.8% to 58.2% after 3 months ($p = 0.018$) and further to 80.6% after 6 months ($p = 0.018$).

Conclusion. The proportion demonstrating a grinding-chewing pattern increased from 62.2% to 73% after 3 months; however, it subsequently declined to 24.3% by the end of the 6-month period ($p < 0.001$). In contrast, among children with distal occlusion (Class II, Division 1), the prevalence of the grinding-chewing pattern increased from 38.8% to 58.2% after 3 months ($p = 0.018$) and further rose to 80.6% at the 6-month follow-up ($p = 0.018$).

Key words: mastication, normal occlusion, distal occlusion, orthodontic treatment, masticatory function

For citation: Kosolapova IV, Dorokhov EV, Kovalenko ME, Ippolitov YuA, Zolotareva EYu, Lesnikov RV. Assessment of masticatory patterns in children with normal and distal occlusion. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2024;24(4):324-330. (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2024-852

Conflict of interests: Yu. A. Ippolitov is a member of the Pediatric dentistry and dental prophylaxis journal's editorial board but was not involved in the decision-making process regarding the publication of this article. The article underwent the standard peer-review process of the journal. The authors have declared no other conflicts of interest

Acknowledgments: The authors declare that there was no external funding for the study. There are no individual acknowledgments to declare.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Жевательная функция оказывает положительное влияние на формирование зубов, костных структур челюстно-лицевой области и мышц жевательного аппарата [1]. Оценка модели жевания у детей с различными видами окклюзии, в том числе физиологической и дистальной, имеет существенное значение для определения потенциальных проблем и разработки соответствующих рекомендаций по их коррекции [2].

Размалывающая модель жевания характеризуется движениями челюстей, которые измельчают пищу, чаще всего путем боковых или круговых движений. Физиологически размалывающая модель жевания уменьшает вероятность травмирования зубов и элементов челюстно-лицевой системы, так как более равномерно распределяет нагрузку на все зубные поверхности при пережевывании пищи. При этом зубы более эффективно выполняют свою функцию, сохраняют свою целостность и здоровье на протяжении жизни. В детском возрасте более равномерное и плавное жевание способствует правильному формированию костных структур, а также снижает вероятность развития окклюзионных проблем [3]. В стоматологической практике размалывающая модель жевания считается предпочтительной, поскольку она обеспечивает более равномерное распределение нагрузки на зубные ряды и структуры челюстно-лицевой области [4].

Дробящая модель жевания включает движения, которые дробят пищу путем вертикальных или преимущественно вертикальных движений челюстей. Дробящая модель жевания, которая характеризуется более интенсивной жевательной активностью и более сильным давлением, может вызывать излишнюю нагрузку на зубные ряды и приводить к стираемости эмали, а также к возникновению других проблем [3].

Изучение модели жевания у детей с физиологической и дистальной окклюзией помогает выявить особенности функционирования зубочелюстной системы и связанные с ними нарушения. При этом анализируются механизмы жевания, влияющие на формирование зубочелюстной системы и оптимальную работу всех ее компонентов. Это позволяет не только выявить проблемные зоны, но и разработать стратегию профилактики и лечения для обеспечения здоровья челюстно-лицевой области детей [5, 6].

Исследование функциональной активности жевательных мышц у детей с различными видами окклюзии способствует более глубокому пониманию процессов формирования зубочелюстной системы, а также выявлению факторов, влияющих на ее развитие [7]. В настоящее время научные исследования по данной теме остаются актуальными и востребованными в стоматологической практике. Результаты таких исследований могут помочь создать более эффективные стратегии профилактики различных заболеваний полости рта, а также оптимизировать процессы коррекции дефектов окклюзии и функции жевания у детей [6].

Цель. Анализ модели жевания у детей с физиологической и дистальной окклюзией (2 класс 1 подкласс).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 104 пациента в возрасте от 9 до 12 лет, наблюдающиеся в ортодонтическом отделении БУЗ ВО «Воронежская детская клиническая стоматологическая поликлиника №2». Исследуемые группы включали 67 детей с дистальной окклюзией (2 класс 1 подкласс) и 37 детей с физиологической окклюзией зубных рядов (контрольная группа), не проходивших ранее ортодонтическую коррекцию. Оценка группы исследования

проводилась до начала коррекции и на протяжении 6 месяцев лечения. Дети с физиологической окклюзией лечения не получали, их данные использовались для сравнительной динамической оценки.

Родители всех пациентов дали информированное согласие на участие детей в исследовании, следуя принципам Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (WMA Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 2013), а также на обработку их персональных данных. Возраст, пол и социально-демографические характеристики участников исследования не имели статистически значимых различий ($p > 0.05$) и не учитывались в сравнительном анализе.

Проведено определение средней амплитуды биоэлектрической активности височных и собственно жевательных мышц методом поверхностной электромиографии с использованием электромиографа четырехканального «Синапсис» стоматологической компании «Нейротех» (Россия), проба «Жевание общее» [8]. Оценка модели жевания проводилась при помощи оценки параметров поверхностной электромиографии [9]. Методика расчета представляла собой несколько этапов.

1. Подготовка: были установлены электромиографические датчики на жевательные мышцы (*m. masseter* и *m. temporalis*) с обеих сторон.

2. Запись данных: пациент пережевывал ядро фундука на протяжении 30 секунд и проводилась запись биоэлектрической активности мышц.

3. Анализ данных: с помощью поверхностной электромиографии были зарегистрированы биопотенциалы жевательных мышц, и средняя амплитуда биоэлектрической активности мышц использовалась для оценки их функциональной активности.

Различия в средней амплитуде биоэлектрической активности позволяют дифференцировать дробящий и размалывающий типы жевания, основываясь на функциональной активности жевательных мышц. В случае преобладания средней амплитуды биоэлектрической активности височных и собственно жевательных мышц с одной и той же стороны диагностируется дробящий тип жевания, в случае преобладания данного параметра с противоположных сторон – размалывающий тип [10].

Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 4.1.2 (разработчик – ООО «Статтех», Россия). Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей [6].

РЕЗУЛЬТАТЫ

Был проведен анализ динамики изменения модели жевания в зависимости от вида окклюзии.

При анализе изменения модели жевания у детей с физиологической окклюзией (контрольная группа) были получены следующие результаты. Доля детей с размазывающей моделью жевания (62,2%) увеличилась через 3 месяца (73%), но затем существенно снизилась через 6 месяцев (24,3%) ($p < 0,001$). Первоначально доля детей с дробящей моделью жевания в данной группе составляла 37,8%. Через 3 месяца наблюдения доля детей с дробящей моделью жевания уменьшилась до 27,0%, но затем значительно увеличилась до 75,7% через 6 месяцев ($p < 0,001$). Наблюдаемое увеличение доли детей с физиологической окклюзией с дробящей моделью жевания может быть связано с адаптационными процессами в зубочелюстной системе вследствие роста и развития зубочелюстной системы.

Таблица 1. Анализ динамики модели жевания в зависимости от вида окклюзии
Table 1. Analysis of the dynamics of masticatory patterns based on occlusion type

Вид окклюзии Type of occlusion	Показатели Indicators	Этапы наблюдения / Observation stages						p
		до лечения before treatment		через 3 месяца after 3 months		через 6 месяца after 6 months		
		абс./abs.	%	абс./abs.	%	абс./abs.	%	
Физиологическая окклюзия Physiological occlusion	Размалывающий Grinding pattern	23	62,2	27	73,0	9	24,3	< 0,001* Rтип жевания до лечения – тип жевания через 3 мес. = 0,003 Rтип жевания через 3 мес. – тип жевания через 6 мес. < 0,001
	Дробящий Splitting up pattern	14	37,8	10	27,0	28	75,7	
Дистальная окклюзия (2 класс 1 подкласс) First subclass distal occlusion	Размалывающий Grinding pattern	26	38,8	39	58,2	54	80,6	< 0,001* Rтип жевания до лечения – тип жевания через 3 мес. = 0,018 Rтип жевания до лечения – тип жевания через 6 мес. < 0,001 Rтип жевания через 3 мес. – тип жевания через 6 мес. = 0,018
	Дробящий Splitting up pattern	41	61,2	28	41,8	13	19,4	
p		0,923		0,002*		0,619		–

*различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$) / *differences in indicators are statistically significant ($p < 0.05$)

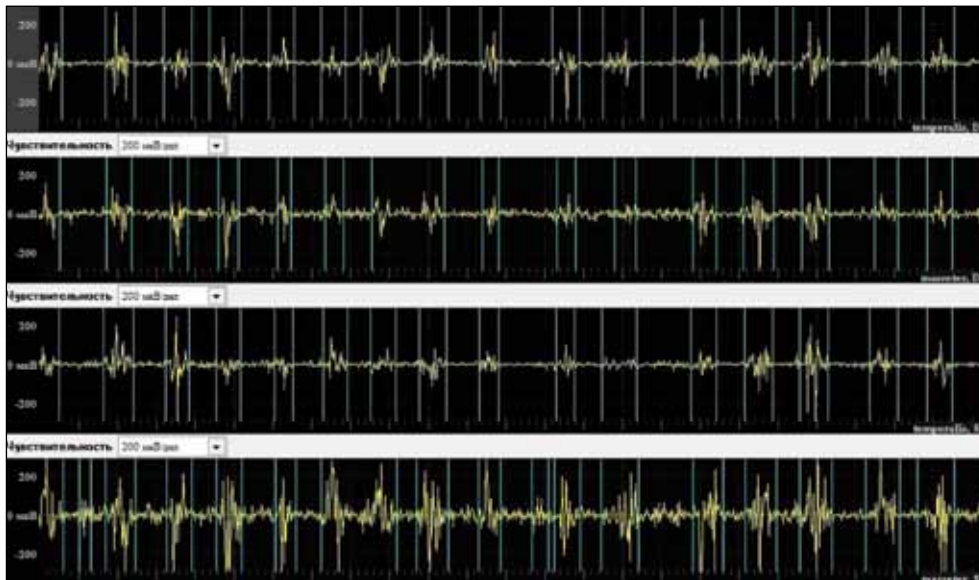


Рис. 1.
Показатели
биоэлектрической
активности собственно
жевательных
и височных мышц,
пациент Н. с дробящим
типом жевания

Fig. 1.
Bioelectrical activity
of the masseter
and temporalis muscles
in Patient N.
with a crushing-chewing
pattern

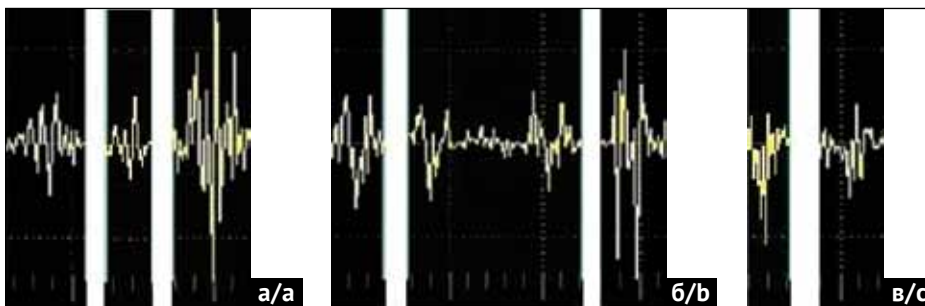


Рис. 2.
Виды осциллографических циклов:
а) нормальные; б) полифазные;
в) псевдополифазные

Fig. 2.
Types of oscillographic cycles:
a) normal; b) polyphasic;
c) pseudopolyphasic

люстной системы. Это временное явление, связанное с необходимостью компенсации изменяющейся морфологии прикуса и ремоделирования зубных рядов.

При анализе изменения модели жевания у детей с дистальной окклюзией (2 класс 1 подкласс) были получены следующие результаты. Первоначально 38,8% детей имели размазывающую модель жевания. Через 3 месяца коррекции доля детей с размазывающей моделью жевания увеличилась до 58,2% ($p = 0,018$). Через 6 месяцев лечения доля детей с размазывающей моделью жевания увеличилась до 80,6% ($p = 0,018$), что может быть связано с положительным влиянием лечения на жевательную функцию. При анализе электромиограмм выявлено, что дети с дробящим типом жевания имели нестабильную биоэлектрическую активность (рис. 1).

При сравнении между собой детей в группах на различных этапах коррекции получены следующие результаты. На первом этапе среди детей с физиологической и дистальной окклюзией (2 класс 1 подкласс) не обнаружено статистически значимых различий ($p = 0,923$). Через 3 месяца доля детей с дробящей моделью жевания в группе с физиологической окклюзией была ниже (27%), чем в группе с дистальной окклюзией (2 класс 1 подкласс) (41,8%) ($p = 0,002$). Через 6 месяцев среди групп детей с физиологической и дистальной окклюзией (2 класс 1 подкласс) не было выявлено статистически значимых различий ($p = 0,619$). Кроме того, у пациентов с дистальной ок-

клюзией зубных рядов были обнаружены различные виды осциллографических циклов (рис. 2), количественно отличающихся от пациентов с физиологической окклюзией, что определяет актуальность проведения дальнейших исследований данного феномена.

ОБСУЖДЕНИЕ

В процессе исследования мы тщательно подходили к вопросу однородности зубного ряда и особенностей процесса прорезывания зубов в период сменного прикуса [11]. Это делалось с целью минимизировать погрешность в расчете показателей, которая может возникнуть при различии данных параметров у детей с разным количеством зубов.

У детей с физиологической окклюзией наблюдается нестабильная динамика изменения модели жевания. Доля детей с размазывающей моделью жевания увеличивается через 3 месяца, но затем уменьшается через 6 месяцев, что может быть связано с естественными изменениями в процессе роста и развития. Дети постепенно адаптируются к изменяющимся условиям окклюзионной морфологии, что может приводить к изменению модели жевания. Например, потеря молочных зубов и прорезывание постоянных зубов могут транзитивно изменять привычный жевательный паттерн. Вредные привычки, такие как жевание, акцентированное на одной стороне рта, могут приводить к изменениям в модели

жевания [12, 13]. Они могут формироваться из-за болевых ощущений или неудобства вследствие наличия окклюзионных интерференций при жевании на одной стороне. Наблюдаемые изменения в модели жевания у детей с физиологической окклюзией могут быть связаны с различными факторами, требуют динамического наблюдения и, при необходимости, коррекции для предотвращения негативных последствий. Кроме того, в литературе приводятся данные, что анкилоглоссия является звеном в патогенезе формирования бруксизма, что также влияет на формирование модели жевания ребенка [1, 2, 7].

Ортодонтическое лечение также может оказать влияние на изменение типа жевания. У обследованных детей с дистальной окклюзией (2 класс 1 подкласс) выявлено устойчивое увеличение доли детей с размалывающим типом жевания и уменьшение доли детей с дробящим типом жевания. Это свидетельствует о положительном влиянии лечения на координацию и функциональное состояние жевательных мышц [2, 10, 14].

Однако необходимо отметить, что каждый человек обладает своими персональными особенностями жевательной деятельности, и некоторые индивидуумы могут иметь более акцентированный дробящий тип жевания без серьезных последствий для состояния зубов и челюстно-лицевой области в целом [15, 16].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Kaklamanos EG, Makrygiannakis MA, Athanasiou AE. Does medication administration affect the rate of orthodontic tooth movement and root resorption development in humans? A systematic review. *Eur J Orthod.* 2020;42(4):407-414.
doi: 10.1093/ejo/cjz063
2. Alshammari A, Almotairy N, Kumar A, Grigoriadis A. Effect of malocclusion on jaw motor function and chewing in children: a systematic review. *Clin Oral Invest.* 2022;26(3):2335-2351.
doi: 10.1007/s00784-021-04356-y.
3. Yamasaki Y, Kuwatsuru R, Tsukiyama Y, Oki K, Koyano K. Objective assessment of mastication predominance in healthy dentate subjects and patients with unilateral posterior missing teeth. *J Oral Rehabil.* 2016;43(8):575-582.
doi: 10.1111/joor.12403
4. Meira I, Pinheiro M, Barreno A, de Moraes M, Garcia R. Speaking Space, Chewing Rotational Denture Movement, OHRQoL, and Patient Expectations for Single-Implant Mandibular Overdentures. *Int J Prosthodont.* 2022;35(6):711-7.
doi: 10.11607/ijp.7901.
5. Lan K-W, Jiang L-L, Yan Y. Comparative study of surface electromyography of masticatory muscles in patients with different types of bruxism. *World J Clin Cases.* 2022;10(20):6876-6889.
doi: 10.12998/wjcc.v10.i20.6876.

В ряде случаев бывает достаточно сложно объективно определить границу между индивидуальными особенностями и патологическим состоянием.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. У детей с физиологической окклюзией наблюдается нестабильная динамика изменения модели жевания. Это может быть связано с различными факторами, требует внимательного наблюдения и, при необходимости, коррекции для предотвращения негативных последствий.

2. Ортодонтическая коррекция у детей с дистальной окклюзией (2 класс 1 подкласс) приводит к устойчивому увеличению доли детей с размалывающей моделью жевания и к уменьшению доли детей с дробящей моделью жевания. Выявлено, что ортодонтическая коррекция способствует улучшению координации жевания и снижению нагрузки на зубочелюстную систему.

Таким образом, изучение моделей жевания у детей с физиологической и дистальной окклюзией актуально для улучшения диагностики и контроля эффективности лечения детей с аномалиями зубочелюстной системы, способствуя поддержанию здоровья детей и предупреждению развития нарушений органов челюстно-лицевой области.

6. Sasa A, Kulvanich S, Hao N, Ita R, Watanabe M, Suzuki T, и др. Functional evaluation of jaw and suprahyoid muscle activities during chewing. *J Oral Rehabil.* 2022;49(12):1127-1134.
doi: 10.1111/joor.13373
7. Boo Gordillo P, Marqués Martínez L, Borrell García C, García Miralles E. Relationship between Nutrition and Development of the Jaws in Children: A Pilot Study. *Children.* 2024;11(2):201.
doi: 10.3390/children11020201
8. Косолапова ИВ, Дорохов ЕВ, Коваленко МЭ, Лесников РВ. Функциональное взаимодействие жевательной мускулатуры у детей с аномалиями зубочелюстной системы. *Вестник Российского университета дружбы народов Серия: Медицина.* 2021;25(2):136-146.
doi: 10.22363/2313-0245-2021-25-2-136-46
9. Zhang Y, Liu K, Shao Z, Lyu C, Zou D. The Effect of Asymmetrical Occlusion on Surface Electromyographic Activity in Subjects with a Chewing Side Preference: A Preliminary Study. *Healthcare.* 2023;11(12):1718.
doi: 10.3390/healthcare11121718
10. Бейнарович СВ, Филимонова ОИ, Изосимова МА, Фанакин ВА, Тезиков ДА. Особенности биоэлектрической активности собственно жевательных и височных мышц у пациентов с различными уровнями тревожности, имеющих дисфункцию височно-нижнечелюстных суставов. *Клиническая стоматология.* 2024;27(3):90-96.
doi: 10.37988/1811-153X_2024_3_90

11. Ko H, Kim D, Park S-H. Homogeneity of dental curing unit beam profile and its effect on microhardness of dental composites with varying thicknesses. *Dent Mater*. 2022;38(8):e231-e243.

doi: 10.1016/j.dental.2022.06.011

12. Игнатъева ЛА, Хамитова НХ. Влияние миофункциональных нарушений челюстно-лицевой области на формирование патологии окклюзии у детей. *Казанский медицинский журнал*. 2019;100(3):422-425.

doi: 10.17816/kmj2019-422

13. Shen Y, Jiang X, Yu J. The combined orthodontic and restorative treatment for patients with malocclusion and dentition defects: A randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore)*. 2023;102(35):e35025.

doi: 10.1097/MD.00000000000035025

REFERENCES

1. Kaklamanos EG, Makrygiannakis MA, Athanasiou AE. Does medication administration affect the rate of orthodontic tooth movement and root resorption development in humans? A systematic review. *Eur J Orthod*. 2020;42(4):407-414.

doi: 10.1093/ejo/cjz063

2. Alshammari A, Almotairy N, Kumar A, Grigoriadis A. Effect of malocclusion on jaw motor function and chewing in children: a systematic review. *Clin Oral Invest*. 2022;26(3):2335-2351.

doi: 10.1007/s00784-021-04356-y.

3. Yamasaki Y, Kuwatsuru R, Tsukiyama Y, Oki K, Koyano K. Objective assessment of mastication predominance in healthy dentate subjects and patients with unilateral posterior missing teeth. *J Oral Rehabil*. 2016;43(8):575-582.

doi: 10.1111/joor.12403

4. Meira I, Pinheiro M, Barreno A, de Moraes M, Garcia R. Speaking Space, Chewing Rotational Denture Movement, OHRQoL, and Patient Expectations for Single-Implant Mandibular Overdentures. *Int J Prosthodont*. 2022;35(6):711-7.

doi: 10.11607/ijp.7901

5. Lan K-W, Jiang L-L, Yan Y. Comparative study of surface electromyography of masticatory muscles in patients with different types of bruxism. *World J Clin Cases*. 2022;10(20):6876-6889.

doi: 10.12998/wjcc.v10.i20.6876

6. Sasa A, Kulvanich S, Hao N, Ita R, Watanabe M, Suzuki T, и др. Functional evaluation of jaw and suprahyoid muscle activities during chewing. *J Oral Rehabil*. 2022;49(12):1127-1134.

doi: 10.1111/joor.13373

7. Boo Gordillo P, Marqués Martínez L, Borrell García C, García Miralles E. Relationship between Nutrition and Development of the Jaws in Children: A Pilot Study. *Children*. 2024;11(2):201.

doi: 10.3390/children11020201

8. Kosolapova IV, Dorokhov EV, Kovalenko MEH, Leshnikov RV. Functional interaction of chewing muscles in children with dentoalveolar system abnormalities. *RUDN Journal of Medicine*. 2021;25(2):136-146 (In Russ.).

doi: 10.22363/2313-0245-2021-25-2-136-46

14. Zanon G, Contardo L, Reda B. The Impact of Orthodontic Treatment on Masticatory Performance: A Literature Review. *Cureus*. 2022;14(10):e30453.

doi: 10.7759/cureus.30453

15. Piancino MG, De Biase C, Di Benedetto L, Chaurasia A, Vallelunga T, Tortarolo A. Reverse chewing patterns in patients with bilateral posterior crossbite are related to the occlusal features of the malocclusion. *J Oral Rehabil*. 2024;51(11):2308-2315.

doi: 10.1111/joor.13822

16. Idris G, Smith C, Galland B, Taylor R, Robertson CJ, Bennani H, и др. Relationship between chewing features and body mass index in young adolescents. *Pediatr Obes*. 2021;16(5):e12743.

doi: 10.1111/ijpo.12743

9. Zhang Y, Liu K, Shao Z, Lyu C, Zou D. The Effect of Asymmetrical Occlusion on Surface Electromyographic Activity in Subjects with a Chewing Side Preference: A Preliminary Study. *Healthcare*. 2023;11(12):1718.

doi: 10.3390/healthcare11121718

10. Beinarovich SV, Filimonova OI, Izosimova MA, Fanaikin VA, Tezikov DA. Features of the bioelectric activity of the masticatory and temporal muscles proper in patients with different levels of anxiety with dysfunction of the temporomandibular joints. *Clin Dent (Russia)*. 2024;27(3):90-96.

doi: 10.37988/1811-153X_2024_3_90

11. Ko H, Kim D, Park S-H. Homogeneity of dental curing unit beam profile and its effect on microhardness of dental composites with varying thicknesses. *Dent Mater*. 2022;38(8):e231-e243.

doi: 10.1016/j.dental.2022.06.011

12. Ignateva LA, Khamitova NK. Impact of myofunctional disorders of the maxillofacial area on the formation of occlusion pathology in children. *Kazan Medical Journal*. 2019;100(3):422-425 (In Russ.).

doi: 10.17816/kmj2019-422

13. Shen Y, Jiang X, Yu J. The combined orthodontic and restorative treatment for patients with malocclusion and dentition defects: A randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore)*. 2023;102(35):e35025.

doi: 10.1097/MD.00000000000035025

14. Zanon G, Contardo L, Reda B. The Impact of Orthodontic Treatment on Masticatory Performance: A Literature Review. *Cureus*. 2022 ;14(10):e30453.

doi: 10.7759/cureus.30453.

15. Piancino MG, De Biase C, Di Benedetto L, Chaurasia A, Vallelunga T, Tortarolo A. Reverse chewing patterns in patients with bilateral posterior crossbite are related to the occlusal features of the malocclusion. *J Oral Rehabil*. 2024;51(11):2308-2315.

doi: 10.1111/joor.13822

16. Idris G, Smith C, Galland B, Taylor R, Robertson CJ, Bennani H, и др. Relationship between chewing features and body mass index in young adolescents. *Pediatr Obes*. 2021;16(5):e12743.

doi: 10.1111/ijpo.12743

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Косолапова Ирина Владимировна, ассистент кафедры нормальной физиологии Воронежского государственного медицинского университета имени Н. Н. Бурденко, Воронеж, Российская Федерация

Для переписки: irenecherry@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9779-7882>

Дорохов Евгений Владимирович, кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой нормальной физиологии Воронежского государственного медицинского университета имени Н. Н. Бурденко, Воронеж, Российская Федерация

Для переписки: dorofov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2096-411X>

Коваленко Михаил Эдуардович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской стоматологии с ортодонтией Воронежского государственного медицинского университета имени Н. Н. Бурденко, Воронеж, Российская Федерация

Для переписки: kovalenko_m@rambler.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8841-5574>

Ипполитов Юрий Алексеевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой детской стоматологии с ортодонтией Воронежского государственного медицинского университета имени Н. Н. Бурденко, Воронеж, Российская Федерация

Для переписки: dsvgma@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9922-137X>

Золотарева Елена Юрьевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской стоматологии с ортодонтией Воронежского государственного медицинского университета имени Н. Н. Бурденко, Воронеж, Российская Федерация

Для переписки: dsvgma@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1886-6588>

Лесников Роман Владимирович, кандидат медицинских наук, главный врач Воронежской детской клинической стоматологической поликлиники №2, Воронеж, Российская Федерация

Для переписки: sop@vsmaburdenko.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8296-107X>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Corresponding author:

Irina V. Kosolapova, DMD, Assistant Professor, Department of Normal Physiology, Voronezh State Medical University named after N. N. Burdenko, Voronezh, Russian Federation

For correspondence: irenecherry@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9779-7882>

Evgenij V. Dorokhov, MD, PhD, Associate Professor, Head of the Department of Normal Physiology, Voronezh State Medical University named after N. N. Burdenko, Voronezh, Russian Federation

For correspondence: dorofov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2096-411X>

Mihail E. Kovalenko, DMD, PhD, Associate professor, Department of Pediatric Dentistry with Orthodontics, Voronezh State Medical University named after N. N. Burdenko, Voronezh, Russian Federation

For correspondence: kovalenko_m@rambler.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8841-5574>

Yurij A. Ippolitov, DMD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry with Orthodontics, Voronezh State Medical University named after N. N. Burdenko, Voronezh, Russian Federation

dontics, Voronezh State Medical University named after N. N. Burdenko, Voronezh, Russian Federation

For correspondence: dsvgma@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9922-137X>

Elena Yu. Zolotareva, DMD, PhD, Associate Professor Department of Pediatric Dentistry with Orthodontics, Voronezh State Medical University named after N. N. Burdenko, Voronezh, Russian Federation

For correspondence: dsvgma@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1886-6588>

Roman V. Lesnikov, DMD, PhD, Chief dentist, Voronezh children's clinical dental clinic No. 2, Voronezh, Russian Federation

For correspondence: sop@vsmaburdenko.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8296-107X>

Поступила / Article received 20.10.2024

Поступила после рецензирования / Revised 04.11.2024

Принята к публикации / Accepted 28.12.2024

Вклад авторов в работу. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям, а также согласны принять на себя ответственность за все аспекты работы. Косолапова И.В. – проведение исследования. Дорохов Е.В. – курирование данных. Коваленко М.Э. – разработка методологии. Ипполитов Ю.А. – разработка концепции, формальный анализ. Золотарева Е.Ю. – визуализация. Лесников Р. В. – валидация результатов.

Authors' contribution. All authors confirm that their contributions comply with the international ICMJE criteria and agrees to take responsibility for all aspects of the work. I.V. Kosolapova – investigation. E.V. Dorokhov – data curation. M.E. Kovalenko – methodology. Yu.A. Ippolitov – conceptualization, formal analysis. E.Yu. Zolotareva – visualization. R. V. Lesnikov – validation.