

Паттерны повышенной стираемости зубов при разных видах зубочелюстных аномалий

А.А. Смирнова, О.А. Гаврилова, К.В. Федорова, Л.Н. Соколова, Д.В. Бобров

Тверской государственный медицинский университет, Тверь, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Повышенная стираемость зубов – заболевание, характеризующееся чрезмерной убылью твердых тканей прорезавшихся зубов, не связанное с физиологическим процессом. Отмечается рост распространенности этого заболевания в последние десятилетия. Причиной повышенной стираемости зубов в литературе часто указывают зубочелюстные аномалии, при этом редко отмечают влияние вида аномалии на отдельные зубы. Цель исследования: установление взаимосвязи между видом зубочелюстной аномалии и степенью и характером повышенной стираемости зубов у детей в разных периодах формирования прикуса.

Материалы и методы. Были проанализированы результаты обследования 266 пациентов в возрасте от 8 до 18 лет, не проходивших когда-либо ранее ортодонтического лечения. Ортодонтический диагноз ставился по классификации МКБ-10. Пациенты были разделены на группы в зависимости от периода формирования прикуса. Оценка повышенной стираемости проводилась по индексу TWI (только постоянные зубы). Степень повышенного стирания зубов определялась по максимальному баллу индекса TWI. Статистическая обработка данных проводилась в программе StatTech v. 2.5.6. Сравнения выполнялись с помощью критерия Краскела – Уоллиса (ANOVA), с помощью критерия хи-квадрат Пирсона, апостериорные сравнения – с помощью критерия Данна с поправкой Холма. Прогностическая модель разрабатывалась с помощью метода линейной регрессии.

Результаты. У детей и подростков наблюдалась достаточно высокая распространенность повышенной стираемости зубов (у 69,2% был хотя бы один зуб с фасеткой стирания), степень стираемости увеличивалась с возрастом (коэффициент корреляции $r_{xy} = 0,674$, $p < 0,001$). Установлено, что частота развития повышенной стираемости зубов при дистальной и глубокой окклюзии увеличивалась у резцов и клыков ($p < 0,001$), при мезиальной окклюзии – моляров и премоляров, при открытом прикусе – моляров ($p < 0,001$). Сочетание дистальной и глубокой окклюзии приводило к тяжелым формам повышенной стираемости зубов.

Выводы. Результаты исследования показали, что при разных зубочелюстных аномалиях у пациентов отличаются паттерны стирания. Полученные данные помогут в разработке эффективных мер профилактики повышенной стираемости зубов.

Ключевые слова: зубочелюстные аномалии, повышенная стираемость зубов, подростки, детский возраст, твердые ткани зубов.

Для цитирования: Смирнова АА, Гаврилова ОА, Федорова КВ, Соколова ЛН, Бобров ДВ. Паттерны повышенной стираемости зубов при разных видах зубочелюстных аномалий. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2022;22(2):111-121. DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-2-111-121.

Abnormal wear patterns in different types of malocclusions

A.A. Smirnova, O.A. Gavrilova, K.V. Fedorova, L.N. Sokolova, D.V. Bobrov

Tver State Medical University, Tver, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. Abnormal tooth wear is a disease characterized by excessive loss of hard tissues of the erupted teeth, unrelated to the physiological process. This disease prevalence appears to have increased in recent decades. The literature often indicates malocclusion as the cause of abnormal tooth wear, though it rarely notes the impact of abnormality type on individual teeth.

Purpose. The study aimed to establish the relationship between the abnormality type and the degree and nature of abnormal tooth wear in children at different stages of dentition development.

Materials and methods. The study analyzed the examination results of 266 patients aged 8 to 18 years without a history of previous orthodontic treatment. The orthodontic diagnosis was made based on the ICD-10. The patients

formed the groups according to the stage of dentition development. The tooth wear index (TWI) (only permanent teeth) evaluated the abnormal tooth wear. The maximum TWI score determined the grade of abnormal tooth wear. The study statistically analyzed the data by StatTech v. 2.5.6, compared the data using the Kruskal – Wallis test (ANOVA) and Pearson chi-square, and made post hoc comparisons using Dunn's test with Holm adjustment. The prognostic model was developed using the linear regression method.

Results. The children and adolescents showed a sufficiently high prevalence of abnormal tooth wear (69.2% had at least one tooth with a tooth wear facet), tooth-wear grade increased with age (correlation coefficient $r_{xy} = 0.674$, $p < 0.001$). The risk of abnormal tooth wear in distal and deep occlusion appeared to increase at incisors and canines ($p < 0.001$), in mesial occlusion – molars and premolars, in open bite – molars ($p < 0.001$). The combination of distal and deep occlusion led to severe abnormal tooth wear.

Conclusion. The study results showed that wear patterns differ in various types of malocclusions. The received data will help to develop effective measures to prevent abnormal tooth wear.

Key words: malocclusion, abnormal tooth wear, adolescents, child age, hard dental tissues.

For citation: Smirnova AA, Gavrilova OA, Fedorova KV, Sokolova LN, Bobrov DV Abnormal wear patterns in different types of malocclusions. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2022;22(2):111-121 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-2-111-121.

ВВЕДЕНИЕ

Повышенная стираемость зубов (ПСЗ) – это многофакторное заболевание, приводящее к чрезмерной потере твердых тканей зубов. В зависимости от предполагаемой этиологии повышенную стираемость зубов разделяют на аттриции (механический износ, вызванный контактом зуба с зубом), эрозии (химический износ, вызванный кислотами небактериального происхождения) и абразии (механический износ, вызванный контактом зуба с каким-либо материалом) [1]. Также выделяют абфракцию – теорию окклюзионной перегрузки зубов, которая приводит к потере твердых тканей пришеечной области зубов [2].

Среди причин ПСЗ выделяют местные и общие факторы риска [3]. К местным относят: нарушения окклюзии, кислую диету, дневной и ночной бруксизм, возраст и др. [4]. Трудно идентифицировать ПСЗ, основываясь исключительно на клиническом виде, так как этиология поражения ПСЗ, как правило, многофакторна из-за сочетания эрозий, аттриций и абразий [5, 6].

Van't Spijker и соавт. (2007) в систематическом обзоре рассматривает аттриции как прямой результат действия окклюзионных факторов, однако не было обнаружено убедительных доказательств применения определенных протоколов лечения аттриции при разных видах окклюзионных взаимоотношений [7]. Данные Щербенко А. О. (2017) подтверждают, что у молодых людей (обследовали студентов 1-5 курсов) одной из самых частых причин ПСЗ является патология прикуса [8]. Автор утверждает, что на процесс стираемости зубов оказывает влияние вид зубочелюстных аномалий (ЗЧА).

Гайворонский И. В. с соавт. (2007) изучали зубочелюстной аппарат взрослых (30-60 лет). Исследование показало, что при ортогнатическом прикусе зубы меньше всего подвержены стираемости и она отмечается во всех группах зубов. При открытом прикусе наблюдали значительную убыль твердых тканей премоляров и моляров. Авторы отмечали повышенную стираемость зубов при прямом прикусе [9]. Также по-

вышенная стираемость усиливается при частичной потере зубов, так как оставшиеся воспринимают повышенную и не свойственную им функциональную нагрузку, в результате чего наблюдается повышенное стирание антагонизирующих пар зубов [10, 11].

Agnani S и соавт. (2019) изучали стираемость при дистальной окклюзии (II класс 1 и 2 подкласс по Энгля). По мнению ученых, в группе с дистальной окклюзией наблюдалась статистически более значимая стираемость вестибулярных поверхностей боковых резцов, премоляров и первых моляров нижней челюсти, окклюзионных поверхностей верхних и нижних премоляров и верхних первых моляров, небных поверхностей вторых премоляров верхней челюсти, чем в группе с нормальной окклюзией [12]. Стираемость зубов можно считать физиологическим процессом с ожидаемой годовой скоростью износа приблизительно 11 мкм [13]. Соответственно, в возрастной группе до 18 лет видимых глазом изменений быть не должно. В то же время в клинической практике часто наблюдается выраженная убыль твердых тканей зубов, особенно у пациентов с глубоким прикусом. Raj A. и соавт. (2021) исследовали влияние чрезмерного вертикального и горизонтального перекрытия на дентальный статус пациентов и пришли к выводу, что это важный этиологический фактор развития аттриционного типа стираемости. Согласно данным авторов, горизонтальное перекрытие влияет сильнее вертикального на стираемость зубов [14]. Лазарева О. В. с соавт. (2018) считают, что повышенная стираемость зубов при глубоком резцовом перекрытии является адаптивным механизмом к смещению нижней челюсти [15].

В связи с растущей тенденцией к неправильному прикусу у детей необходимо определить причину износа зубов (то есть физиологическую или патологическую), чтобы ортодонт мог соответствующим образом лечить пациента и проводить эффективную профилактику. Для этого целесообразно подтвердить характер износа при различных ЗЧА [16]. Исследования по данной проблеме у детей и подростков в России не проводились.

В связи с вышеизложенным, **целью исследования** стало установление взаимосвязи между видом зубочелюстной аномалии и степенью и характером повышенной стираемости зубов у детей в разных периодах формирования прикуса.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

На базе отделения стоматологии детского возраста и ортодонтии Тверского ГМУ в период с мая 2019-го по июнь 2021 года было обследовано 266 первичных ортодонтических пациентов (123 лица мужского пола и 143 лица женского пола).

В исследование были включены дети и подростки в возрасте от 8 до 18 лет, не проходившие (в анамнезе и в настоящее время) ортодонтическое лечение. В младшую возрастную группу включали детей с полным прорезыванием всех первых постоянных моляров и у них исследовали зубы с полным прорезыванием или те, которые контактируют с временными зубами-антагонистами. У пациентов учитывались даже незначительные изменения твердых тканей зубов ввиду молодого возраста. Письменное информированное добровольное согласие было получено от всех участников старше 15 лет и от законных представителей участников, не достигших этого возраста. Критерии исключения – пациенты с тяжелыми хроническими заболеваниями, инвалидностью (5 группа здоровья), дети с признаками острых вирусных заболеваний (насморк, кашель), отказ от исследования.

Пациенты, принявшие участие в исследовании, направлялись на консультацию ортодонта после профилактического осмотра детским стоматологом. Ортодонтический диагноз ставился по классификации зубочелюстных аномалий МКБ-10. В исследовании не рассматривались функциональные нарушения (группа K.07.5 по МКБ-10).

В группу 1 (период раннего сменного прикуса) были отнесены пациенты до начала прорезывания премоляров. Соответственно, в группу 2 (период позднего сменного прикуса) были включены дети, у которых начал прорезываться хотя бы один премоляр и до момента выпадения последнего временного зуба. В группу 3 (период формирования постоянного прикуса) относились оставшиеся пациенты.

Повышенная стираемость зубов оценивалась с помощью индекса TWI (tooth wear index), где 0 баллов – нет стираемости, 1 балл – убыль в пределах эмали, 2 балла – убыль с обнажением дентина до 1/3 поверхности зуба, 3 балла – убыль с обнажением более 1/3, 4 балла – убыль с обнажением пульпы [17]. На наличие стираемости обследовались только постоянные зубы. Пациентов распределяли по степени ПСЗ, которая ставилась по максимальному баллу индекса TWI (0 – норма, хотя бы у одного зуба 1 балл – 1 степень, 2 балла – 2 степень, 3 балла – 3 степень, 4 балла по индексу хотя бы у одного зуба – 4 степень ПСЗ). Всего было обследовано 5319 зубов.

Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 2.5.6 (разработ-

Таблица 1. Структура зубочелюстных аномалий, выявленных у детей и подростков

Table 1. Malocclusions detected in children and adolescents

Код МКБ-10 / ICD-10 Code	Вид прикуса / Bite Type	n	%
K07.2	Аномалии соотношений зубных дуг: Anomalies of dental arch relationship:	172	70,6
K07.20	Дистальный прикус Disto-occlusion	108	40,9
K07.21	Мезиальный прикус Mesio-occlusion	29	10,9
K07.22	Чрезмерное горизонтальное перекрытие Excessive overjet (horizontal overbite)	53	19,9
K07.23	Чрезмерное вертикальное перекрытие Excessive overjet (vertical overbite)	85	31,9
K07.24	Вертикальная дизокклюзия Openbites	11	4,1
K07.25	Перекрестный прикус (передний, задний) Crossbite (anterior, posterior)	13	4,8
K07.26	Смещение зубных дуг от средней линии Midline deviation	7	2,6
	Сочетанная патология (сочетание двух и более патологий) Combined pathology (Combination of two or more pathologies)	94	35,3
	Нейтральный прикус Neutral bite	94	29,3
Всего / Total		266	

чик – ООО «Статтех», Россия). Количественные показатели оценивали на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро – Уилка (при числе исследуемых менее 50) или критерия Колмогорова – Смирнова (при числе исследуемых более 50). Количественные показатели, имеющие нормальное распределение, описывались с помощью средних арифметических величин (М) и стандартных отклонений (SD), границ 95% доверительного интервала (95% ДИ). Категориальные – с указанием абсолютных значений и процентных долей. Сравнение трех и более групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью критерия Краскела – Уоллиса, апостериорные сравнения – с помощью критерия Данна с поправкой Холма. Сравнение процентных долей при анализе многопольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия хи-квадрат Пирсона. Прогностическая модель, характеризующая зависимость количественной переменной от факторов, разрабатывалась с помощью метода линейной регрессии.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Из 266 пациентов, участвовавших в обследовании, у 70,6% были выявлены различные виды зубочелюстных аномалий, структура которых представлена в таблице 1.

При сравнении показателя «пол» в зависимости от показателя «ПСЗ» не удалось выявить статистически значимых различий ($p = 0,512$, рис. 1).

Средняя степень стираемости составила $0,902 \pm 0,811$ балла. 3 и 4 степень стираемости (3 и 4 балла хотя бы у одного зуба, соответственно) наблюдались у 12 пациентов (4,5%), 2 степень – у 32 (12,0%), 1 степень – у 140 (52,6%), отсутствие каких-либо признаков стираемости – у 82 пациентов (30,8 %).

Согласно полученным данным, частота обнаружения наибольшей степени стираемости была отмечена в группе 3 (период формирования постоянного прикуса), и в этой группе средний балл индекса TWI выше, чем в других группах (табл. 2).

При дистальной окклюзии отмечена более высокая распространенность ПСЗ, чем при нейтральном прикусе, причем чаще стиранию подвергались нижние и верхние резцы, нижние клыки и первые моляры ($p < 0,001$) (табл. 3).

При глубокой окклюзии (чрезмерном вертикальном перекрытии) повышенная стираемость зубов максимально выражена на верхних и нижних резцах. Причем при сочетании дистальной и глубокой окклюзии была выявлена ПСЗ в 4 балла на нижних резцах. При мезиальной окклюзии стиранию чаще подвержены верхние и нижние моляры, верхние и нижние премоляры. Дети с вертикальной дизокклюзией имели меньшую распространенность ПСЗ, чем их сверстники, при этом чаще поражались верхние и нижние моляры и премоляры. При перекрестной окклюзии нам не удалось выявить статистически значимые различия в регистрации стираемости твердых тканей зубов по сравнению с пациентами с нейтральным прикусом (табл. 3).

Отмечено прогрессирование ПСЗ у детей с возрастом ($p < 0,001$, критерий Краскела – Уоллиса) (рис. 2).

Таблица 2. Встречаемость повышенной стираемости зубов в зависимости от периода формирования прикуса
Table 2. Abnormal tooth wear vs dentition development stage

Группа Group	Повышенная стираемость зубов n (%) / Abnormal tooth wear n (%)						p	Средний балл TWI Mean TWI score (M ± SD)
	Нет стираемости No wear	1 степень Grade 1	2 степень Grade 2	3 степень Grade 3	4 степень Grade 4	Всего Total		
Группа 1 (ранний сменный прикус) Group 1 (early mixed dentition)	23 (8,6)	40 (15,0)	5 (1,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	68	< 0,001* р нет стираемости – 3 степень = 0,005* р 1 степень – 3 степень = 0,005*	0,721 ± 0,569
Группа 2 (поздний сменный прикус) Group 2 (late mixed dentition)	34 (12,8)	55 (20,7)	10 (3,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	99		0,765 ± 0,623
Группа 3 (формирующийся постоянный прикус) Group 3 (permanent dentition development)	25 (9,4)	45 (16,9)	17 (6,4)	8 (3)	4 (1,5)	98		1,15 ± 0,973
Всего n (%) Total, n (%)	82 (30,8)	140 (52,6)	32 (12)	8 (3)	4 (1,5)	266 (100)		0,902 ± 0,811

n – количество пациентов / *n* – number of patients

Таблица 3. Анализ зависимости частоты встречаемости повышенной стираемости отдельных зубов и разных видов зубочелюстных аномалий

Table 3. Analysis of abnormal tooth wear prevalence in different teeth versus malocclusion type.

Зубы Teeth n = 5319		ПСЗ ATW	ЗЧА / Malocclusion											
			Дистальная окклюзия Distal occlusion (K07.20)		Мезиальная окклюзия Mesial occlusion (K07.21)		Чрезмерное горизонтальное перекрытие Excessive overjet (K07.22)		Чрезмерное вертикальное перекрытие Excessive overbite (K07.23)		Вертикальная дизокклюзия Openbite (K07.24)		Перекрестный прикус Crossbite (K07.25)	
			Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No
Верхние моляры / Upper molars (n = 729)	Зуб 1.7 Tooth 1.7 n = 105	0	38	48	1	85	15	71	25	61	0	86	6	80
		I	3	14	11	6	1	16	2	15	5	12	0	17
		II	0	2	2	0	0	2	0	2	2	0	0	2
		p	0.064		< 0.001*		0.400		0.231		p < 0.001*		0.495	
	Зуб 1.6 Tooth 1.6 n = 257	0	71	128	10	189	28	171	55	144	2	197	11	188
		I	27	10	6	31	19	18	22	15	2	35	0	37
		II	3	14	10	7	2	15	3	14	5	12	1	16
		III	0	4	3	1	0	4	0	4	2	2	0	4
		p	p < 0.001*		p < 0.001*		p < 0.001*		p < 0.001*		p < 0.001*		0.495	
	Зуб 2.6 Tooth 2.6 n = 258	0	70	128	10	188	34	164	54	144	2	196	10	188
		I	31	14	9	36	16	29	25	20	2	43	2	43
		II	2	9	6	5	0	11	1	10	5	6	0	11
		III	0	4	3	1	0	4	0	4	2	2	0	4
		p	p < 0.001*		p < 0.001*		p < 0.001*		p < 0.001*		p = 0.005*		0.848	
	Зуб 2.7 Tooth 2.7 n = 109	0	36	57	7	86	14	79	26	67	1	92	6	87
		I	3	11	8	6	1	13	2	12	5	9	0	14
		II	0	2	2	0	0	2	0	2	0	2	0	2
		p	0.268		p < 0.001*		0.624		0.398		p < 0.001*		0.583	
Верхние премоляры / Upper premolars (n = 710)	Зуб 1.5 Tooth 1.5 n = 159	0	45	81	7	119	17	109	37	89	2	124	7	119
		I	14	10	7	17	10	14	10	14	3	21	0	24
		II	0	9	6	3	0	9	0	8	3	6	0	9
		p	0.084		p < 0.001*		p = 0.108		0.209		p < 0.001*		0.386	
	Зуб 1.4 Tooth 1.4 n = 191	0	50	103	10	143	19	134	43	110	2	151	7	146
		I	19	15	8	26	14	20	13	21	5	29	1	33
		II	1	4	3	2	0	5	1	4	2	3	0	5
		p	p = 0.081		p < 0.001*		p < 0.001*		p = 0.461		p < 0.001*		p = 0.812	
	Зуб 2.4 Tooth 2.4 n = 193	0	52	99	10	141	22	129	40	111	3	148	6	145
		I	21	19	10	30	13	27	14	26	5	35	2	38
		II	1	1	1	1	0	2	1	1	1	1	0	2
		p	p = 0.106		p < 0.001*		p = 0.026		p = 0.453		p < 0.001*		p = 0.918	
	Зуб 2.5 Tooth 2.5 n = 167	0	50	85	9	126	21	114	39	96	2	133	6	129
		I	14	13	8	19	8	19	10	17	4	23	1	26
		II	0	5	4	1	0	5	0	5	2	3	0	5
		p	p = 0.071		p < 0.001*		p = 0.123		p = 0.248		p < 0.001*		p = 0.880	

Продолжение / Continuation



Зубы Teeth n = 5319		ПСЗ ATW	ЗЧА / Malocclusion											
			Дистальная окклюзия Distal occlusion (K07.20)		Мезиальная окклюзия Mesial occlusion (K07.21)		Чрезмерное горизонтальное перекрытие Excessive overjet (K07.22)		Чрезмерное вертикальное перекрытие Excessive overbite (K07.23)		Вертикальная дизокклюзия Openbite (K07.24)		Перекрестный прикус Crossbite (K07.25)	
			Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No
Верхние клыки / Upper canines (n = 236)	Зуб 1.3 Tooth 1.3 n = 118	0	12	54	7	59	6	60	9	57	2	64	3	63
		I	22	22	11	33	7	37	14	30	4	40	2	42
		II	7	1	0	8	4	4	6	2	0	8	1	7
		p	p < 0.001*		p = 0.056		p = 0.007*		p < 0.001*		p = 0.291		p = 0.613	
	Зуб 2.3 Tooth 2.3 n = 118	0	15	59	10	64	6	68	12	62	4	70	4	70
		I	20	17	8	29	7	30	11	26	2	35	1	36
		II	6	1	0	7	4	3	5	2	0	7	1	6
		p	p < 0.001*		p = 0.273		p < 0.001*		p = 0.003		p = 0.819		p = 0.432	
Верхние резцы / Upper incisors (n = 1037)	Зуб 2.2 Tooth 2.2 n = 254	0	60	133	21	172	28	165	48	145	11	182	8	185
		I	37	15	5	47	18	34	29	23	0	52	3	49
		II	5	4	3	6	2	7	4	5	0	9	0	9
		p	p < 0.001*		p = 0.106		p = 0.004		p < 0.001*		p = 0.163		p = 0.711	
	Зуб 1.1 Tooth 1.1 n = 264	0	45	125	12	158	26	144	31	139	9	161	9	161
		I	56	27	14	69	24	59	47	36	2	81	3	80
		II	7	4	3	8	3	8	6	5	0	11	0	11
		p	p < 0.001*		p = 0.114		p = 0.033		p < 0.001*		p = 0.436		p = 0.635	
	Зуб 2.1 Tooth 2.1 n = 264	0	51	126	13	164	28	149	38	139	9	168	7	170
		I	49	26	13	62	22	53	41	34	2	73	5	70
		II	8	4	3	9	3	9	6	6	0	12	0	12
		p	p < 0.001*		0.014		p = 0.221		p < 0.001*		p = 0.517		p = 0.474	
	Зуб 2.2 Tooth 2.2 n = 255	0	61	131	13	179	31	161	51	141	9	183	7	185
		I	35	18	12	41	17	36	28	25	2	51	3	50
		II	6	4	3	7	2	8	4	6	0	10	0	10
		p	p < 0.001*		0.058		p = 0.035		p = 0.001*		p = 0.758		p = 0.647	
Нижние резцы / Lower incisors (n = 1051)	Зуб 3.2 Tooth 3.2 n = 262	0	21	115	14	122	11	125	15	121	10	126	8	128
		I	64	33	13	84	27	70	51	46	1	96	3	94
		II	16	7	3	20	10	13	12	11	0	23	1	22
		III	5	0	0	5	3	2	5	0	0	5	0	5
		IV	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1
		p	p < 0.001*		p = 0.793		p < 0.001*		p < 0.001*		p = 0.133		p = 0.860	
	Зуб 3.1 Tooth 3.1 n = 264	0	21	120	13	128	13	128	15	126	10	131	7	134
		I	63	29	14	78	24	68	49	43	1	91	4	88
		II	17	7	3	21	11	13	16	8	0	24	1	23
		III	4	0	0	4	3	1	2	2	0	4	0	4
		IV	3	0	0	3	2	1	3	0	0	3	0	3
		p	p < 0.001*		0.681		p < 0.001*		p < 0.001*		0.161		0.982	

Продолжение / Continuation



Зубы Teeth n = 5319		ПСЗ ATW	ЗЧА / Malocclusion											
			Дистальная окклюзия Distal occlusion (K07.20)		Мезиальная окклюзия Mesial occlusion (K07.21)		Чрезмерное горизонтальное перекрытие Excessive overjet (K07.22)		Чрезмерное вертикальное перекрытие Excessive overbite (K07.23)		Вертикальная дизокклюзия Openbite (K07.24)		Перекрестный прикус Crossbite (K07.25)	
			Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No
Нижние резцы / Lower incisors (n = 1051)	Зуб 4.1 Tooth 4.1 n = 262	0	22	113	13	122	11	124	13	122	10	125	5	130
		I	62	41	16	87	26	77	54	49	1	102	7	96
		II	18	2	0	20	13	7	15	5	0	20	0	20
		III	2	0	0	2	2	0	1	1	0	2	0	2
		IV	2	0	0	2	0	2	2	0	0	2	0	2
		p	p < 0.001*		0.253		p < 0.001*		p < 0.001*		0.127		0.636	
	Зуб 4.2 Tooth 4.2 n = 263	0	24	121	14	131	12	133	15	130	10	135	8	137
		I	64	35	15	84	28	71	54	45	1	98	4	95
		II	13	1	0	14	7	7	10	4	0	14	0	14
		III	3	0	0	3	1	2	2	1	0	3	0	3
		IV	2	0	0	2	1	1	2	0	0	2	0	2
		p	p < 0.001*		0.136		p < 0.001*		p < 0.001*		0.201		0.866	
	Зуб 3.3 Tooth 3.3 n = 126	0	15	60	9	66	9	66	13	62	4	71	4	71
		I	22	14	7	29	6	30	13	23	2	34	1	35
		II	11	4	3	12	7	8	8	7	0	15	1	14
		p	p < 0.001*		0.340		p = 0.002		p < 0.001*		0.663		0.808	
Нижние клыки / Lower canines (n = 151)	Зуб 4.3 Tooth 4.3 n = 125	0	10	65	9	66	6	69	11	64	4	71	3	72
		I	24	15	9	30	7	32	13	26	2	37	2	37
		II	8	3	1	10	5	6	7	4	0	11	1	10
		p	p < 0.001*		0.413		p < 0.001*		p < 0.001*		0.894		0.860	
	Зуб 3.5 Tooth 3.5 n = 158	0	39	81	7	113	17	103	33	87	2	118	5	115
		I	18	16	10	24	8	26	12	22	4	30	1	33
		II	0	4	3	1	0	4	0	4	2	2	0	5
		p	0.028		p < 0.001*		0.284		0.298		p < 0.001*		0.873	
	Зуб 3.4 Tooth 3.4 n = 192	0	43	101	7	137	18	126	38	106	2	142	6	138
		I	26	21	14	33	14	33	18	29	6	41	1	46
		II	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1
		p	0.061		p < 0.001*		0.002		0.091		0.003		0.796	
Нижние премоляры / Lower premolars (n = 696)	Зуб 4.4 Tooth 4.4 n = 187	0	45	102	12	135	20	127	37	110	3	144	7	140
		I	23	16	9	30	13	26	16	23	6	33	1	38
		II	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1
		p	0.106		0.03		0.002		0.122		0.002		0.815	
	Зуб 4.5 Tooth 4.5 n = 159	0	41	87	13	115	21	107	33	95	2	126	5	123
		I	17	8	4	21	9	16	10	15	5	20	1	24
		II	0	6	5	1	0	6	0	6	1	5	0	6
		p	0.102		p < 0.001*		p = 0.135		p = 0.108		p < 0.001*		p = 0.885	

Продолжение / Continuation



Зубы Teeth n = 5319		ПСЗ ATW	ЗЧА / Malocclusion											
			Дистальная окклюзия Distal occlusion (K07.20)		Мезиальная окклюзия Mesial occlusion (K07.21)		Чрезмерное горизонтальное перекрытие Excessive overjet (K07.22)		Чрезмерное вертикальное перекрытие Excessive overbite (K07.23)		Вертикальная дизокклюзия Openbite (K07.24)		Перекрестный прикус Crossbite (K07.25)	
			Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No	Есть Yes	Нет No
Нижние моляры / Lower molars (n = 709)	Зуб 3.7 Tooth 3.7 n = 117	0	31	70	13	88	12	89	25	76	2	99	6	95
		I	8	4	2	8	4	8	3	9	3	9	0	12
		II	0	4	3	4	0	4	0	4	2	2	0	4
		p	p = 0.160		p = 0.003*		p = 0.089		p = 0.521		p < 0.001*		p = 0.606	
	Зуб 3.6 Tooth 3.6 n = 254	0	42	122	13	151	23	141	34	130	2	162	9	155
		I	53	19	9	63	22	50	40	32	2	70	2	70
		II	7	9	5	11	5	11	5	11	5	11	1	15
		III	0	2	1	1	0	2	0	2	2	0	0	2
		p	p < 0.001*		0.009*		0.014		< 0.001*		< 0.001*		0.801	
	Зуб 4.6 Tooth 4.6 n = 224	0	42	131	14	159	21	152	37	136	2	171	9	164
		I	51	12	6	57	25	38	37	26	2	61	1	62
		II	7	12	8	11	4	15	5	14	5	14	1	18
		III	0	2	1	1	0	2	0	2	2	0	0	2
		p	p < 0.001*		p < 0.001*		p = 0.336		p = 0.130		p < 0.001*		0.657	
	Зуб 4.7 Tooth 4.7 n = 114	0	33	61	8	86	13	81	24	70	1	93	6	88
		I	8	8	6	10	3	13	5	11	3	13	0	16
		II	0	4	3	1	0	4	0	4	2	2	0	4
		p	0.162		p < 0.001*		0.622		0.438		p < 0.001*		0.510	

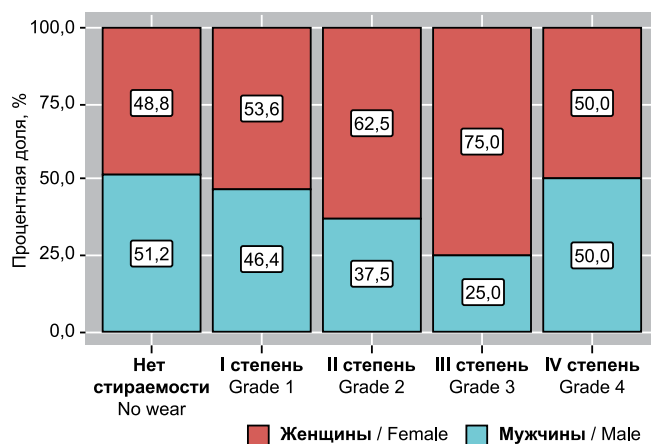


Рис. 1. Распределение пациентов по полу в зависимости от степени повышенной стираемости зубов
Fig. 1. Patient allocation by sex according to the abnormal tooth wear grade

Также была построена общая линейная модель с зависимым количественным показателем (ПСЗ) и двумя предикторами с помощью метода множественной линейной регрессии. Наблюдаемая зависимость ПСЗ от наличия аномалий соотношения зубных дуг и возраста описывается уравнением линейной регрессии:

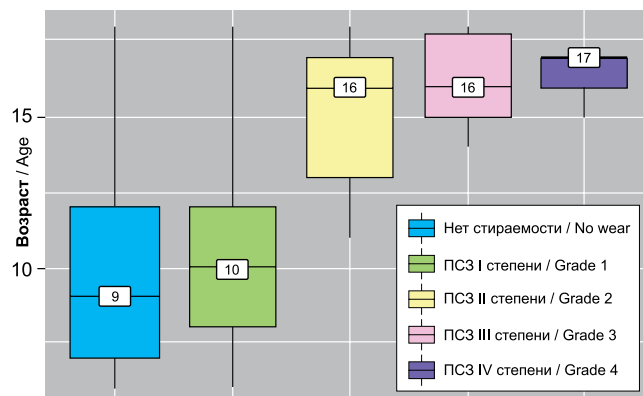


Рис. 2. Возрастные характеристики пациентов в зависимости от степени повышенной стираемости зубов
Fig. 2. Patients' age characteristics based on the abnormal tooth wear grade

$$Y_{\text{Повышенная стираемость зубов}} = -0,699 + 0,081X_{\text{Возраст}} + 1,018X_{\text{Есть}}$$

где $Y_{\text{Повышенная стираемость зубов}}$ – величина показателя «повышенная стираемость зубов», $X_{\text{Есть}}$ – аномалии соотношения зубных дуг (K07.2) (0 – нет, 1 – есть), $X_{\text{Возраст}}$ – возраст

При наличии аномалий соотношения зубных дуг можно ожидать увеличения ПСЗ на 1,018 (SD 0,077, $t = 13,237$) балла TWI, при увеличении возраста на 1 год следует ожидать увеличения ПСЗ на 0,081 балла TWI (SD 0,012, $t = 6,680$). Полученная регрессионная модель характеризуется коэффициентом корреляции $r_{xy} = 0,674$, что соответствует заметной тесноте связи по шкале Чеддока. Модель была статистически значимой ($p < 0,001$). Полученная модель объясняет 45,5% наблюдаемой дисперсии показателя ПСЗ.

ОБСУЖДЕНИЕ

Установлена достаточно высокая распространенность повышенной стираемости зубов среди пациентов: у 69,2% детей наблюдался хотя бы один зуб с фасеткой стирания и износ твердых тканей увеличивался с возрастом. Полученные данные схожи с исследованием Tian Yu и соавт. (2021) [18], в котором 59,7% детей имели признаки стираемости зубов, которая также прогрессировала с возрастом ($p < 0,001$). У детей с дистальным прикусом (II класс по Энглу) и глубоким прикусом повышенная стираемость резцов и клыков на нижнем зубном ряду регистрировалась чаще всего, сходные результаты были получены Ultramari-Navarro PV с соавт. (2010) [12].

Важно, что настоящее исследование включает систематическую выборку, которая позволяет использовать полученные результаты у пациентов, посещающих врачей-ортодонт. В то же время их следует с осторожностью переносить на общую группу пациентов, поскольку в выборку исследования вошли только пациенты, самостоятельно обратившиеся за стоматологической помощью, что объясняет такой высокий процент ЗЧА

у обследованных пациентов. В исследовании не учитывались другие факторы риска развития ПСЗ, такие как бруксизм, диета и др. Полученные данные оправдывают раннее лечение зубочелюстных аномалий с целью профилактики ПСЗ у пациентов. Согласно результатам исследования имеются определенные паттерны стирания при разных видах ЗЧА: при дистальной и глубокой окклюзии повышенному стиранию чаще подвержены резцы и моляры, причем при сочетании этих аномалий нижние резцы страдают сильнее всего, при мезиальной окклюзии и вертикальной дизокклюзии есть тенденция к повышенному стиранию моляров и премоляров.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследования дают возможность сделать выводы о том, что у детей и подростков, самостоятельно обратившихся за ортодонтической помощью, наблюдалась высокая встречаемость повышенной стираемости зубов, у 69,2% наблюдался хотя бы один зуб с фасеткой стирания, степень стираемости увеличивалась с возрастом. Дистальная и глубокая окклюзия больше других зубочелюстных аномалий способствуют износу твердых тканей, больше подвержены резцы и клыки, первые моляры. При сочетании дистальной и глубокой окклюзии отмечена наиболее выраженная стираемость.

Необходимо продолжить проведение исследований повышенной стираемости зубов в отдельных возрастных группах с дифференцированием на эрозии, абразии, аттриции. Понимание паттернов повышенной стираемости зубов при различных видах ЗЧА будет способствовать разработке эффективных мер профилактики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Shellis RP, Addy M. The interactions between attrition, abrasion and erosion in tooth wear. *Monogr Oral Sci.* 2014;25:32-45.
doi: 10.1159/000359936
2. Bartlett DW, Shah P. A critical review of non-carious cervical (wear) lesions and the role of abfraction, erosion, and abrasion. *J Dent Res.* 2006;85(4):306-312.
doi: 10.1177/154405910608500405
3. Loomans B, Opdam N, Attin T, Bartlett D, Edelhoff D, Frankenberger R и др. Severe Tooth Wear: European Consensus Statement European Consensus Statement on Management Guidelines. *J Adhes Dent.* 2017;19(2):111-119.
doi: 10.3290/j.jad.a38102
4. Bartlett D, O'Toole S. Tooth Wear: Best Evidence Consensus Statement. *J Prosthodont.* 2020;30(S1):20-25
doi: 10.1111/jopr.13312
5. Bartlett D. Etiology and prevention of acid erosion. *Compend Contin Educ Dent.* 2009;30(9):616-620. Режим доступа: <https://www.aegisdentalnetwork.com/cced/2009/12/literature-review-etiology-and-prevention-of-acid-erosion>
6. El Aidi H, Bronkhorst EM, Truin GJ. A longitudinal study of tooth erosion in adolescents. *J Dent Res.* 2008;87(8):731-735.
doi: 10.1177/154405910808700813
7. Spijker van't A, Kreulen CM, Creugers NH. Attrition, occlusion, (dys)function, and intervention: a systematic review. *Clin Oral Implants Res.* 2007;18 Suppl 3:117-126.
doi: 10.1111/j.1600-0501.2007.01458.x
8. Щербенко АО. Изучение распространения повышенной стираемости твердых тканей зубов среди молодых людей. *Восточно-европейский научный журнал.* 2017;(8-1):40-43. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-rasprostraneniya-povyshenoy-stiraemosti-tverdyh-tkaney-zubov-sredi-molodyh-lyudey>
9. Гайворонский ИВ, Дубова МА, Пономарев АА. Влияние формы прикуса на степень стираемости твердых тканей зубов. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина.* 2007;(1):98-101. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-formy-prikusa-na-stepen-stiraemosti-tverdyh-tkaney-zubov-1>

10. Онопа ЕН. Распространенность деформаций зубных рядов у больных с частичным отсутствием зубов при различной степени стираемости зубов. *Современные проблемы науки и образования*. 2012;(4):3. Режим доступа:

<https://science-education.ru/ru/article/view?id=6469>

11. Иорданишвили АК, Янковский ВВ, Сериков АА. Возрастные особенности этиологии и клинического течения повышенной стираемости твердых тканей зубов у взрослого человека. *Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье»*. 2014;(2):33-40. Режим доступа:

<https://cyberleninka.ru/article/n/vozrastnye-osobennosti-etologii-i-klinicheskogo-techeniya-povyshennoy-stiraemosti-tvyordyh-tkaney-zubov-u-vzroslogo-cheloveka>

12. Agnani S, Bajaj K, Mehta S, Pandey L. Tooth wear patterns in subjects with class II division 1 and class II division 2 malocclusion. *Int J Adolesc Med Health*. 2019;33(4):10.

doi: 10.1515/ijamh-2018-0227

13. Pintado MR, Anderson GC, DeLong R, Douglas WH. Variation in tooth wear in young adults over a two-year period. *J ProsthetDent*. 1997;77(3):313-320.

doi: 10.1016/s0022-3913(97)70189-6

REFERENCES

1. Shellis RP, Addy M. The interactions between attrition, abrasion and erosion in tooth wear. *Monogr Oral Sci*. 2014;25:32-45.

doi: 10.1159/000359936

2. Bartlett DW, Shah P. A critical review of non-carious cervical (wear) lesions and the role of abfraction, erosion, and abrasion. *J Dent Res*. 2006;85(4):306-312.

doi: 10.1177/154405910608500405

3. Loomans B, Opdam N, Attin T, Bartlett D, Edelhoff D, Frankenberger R и др. Severe Tooth Wear: European Consensus Statement European Consensus Statement on Management Guidelines. *J Adhes Dent*. 2017;19(2):111-119.

doi: 10.3290/j.jad.a38102

4. Bartlett D, O'Toole S. Tooth Wear: Best Evidence Consensus Statement. *J Prosthodont*. 2020;30(S1):20-25.

doi: 10.1111/jopr.13312

5. Bartlett D. Etiology and prevention of acid erosion. *Compend Contin Educ Dent*. 2009;30(9):616-620. Available from:

<https://www.aegisdentalnetwork.com/cced/2009/12/literature-review-etiology-and-prevention-of-acid-erosion>

6. El Aidi H, Bronkhorst EM, Truin GJ. A longitudinal study of tooth erosion in adolescents. *J Dent Res*. 2008;87(8):731-735.

doi: 10.1177/154405910808700813

7. Spijker van't A, Kreulen CM, Creugers NH. Attrition, occlusion, (dys)function, and intervention: a systematic review. *Clin Oral Implants Res*. 2007;18Suppl 3:117-126.

doi: 10.1111/j.1600-0501.2007.01458.x

8. Shcherbenko AO. Study of distribution of raised rub of teeth hard tissues among young people. *EESI*.

14. Raj A, Ranjan R, Kumar A, Kumar M, Mala N, Ramesh K. Evaluation of Dental Status in Relation to Excessive Horizontal and Vertical Overlap in North Indian Population. *J Pharm Bioallied Sci*. 2021;13(Suppl 1):276-279.

doi: 10.4103/jpbs.JPBS_731_20

15. Лазарева ОВ, Бимбас ЕС, Бриштен ВЛ. Факторы декомпенсации зубочелюстной системы у взрослых пациентов с глубоким резцовым перекрытием. *Проблемы стоматологии*. 2018;14(4):87-92.

doi: 10.18481/2077-7566-2018-14-4-87-92

16. Oltramari-Navarro PV, Janson G, de Oliveira RB, Quaglio CL, Castanha Henriques JF, de Carvalho Sales-Peres SH и др. Tooth-wear patterns in adolescents with normal occlusion and Class II Division 2 malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010;137(6):730.e1-731.

doi: 10.1016/j.ajodo.2010.01.020

17. Smith BG, Knight JK. An index for measuring the wear of teeth. *British Dental Journal*. 1984;156:435-438.

doi: 10.1038/sj.bdj.4805394

18. Yu T, Tao DY, Lu HX, Zhu JL, Xie CY, Bartlett D и др. Prevalence and Associated Factors of Tooth Wear in Shanghai. *Chin J Dent Res*. 2021;24(2):95-103.

doi: 10.3290/j.cjdr.b1530421

2017;(8-1):40-43 (In Russ.). Available from:

<https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-rasprostraneniya-povyshennoy-stiraemosti-tverdyh-tkaney-zubov-sredi-molodyh-lyudey>

9. Gaivoronskiy IV, Dubova MA, Ponomarev AA. Impact of the bite form on the level of hard tooth tissues abrasion. *Vestnik of Saint Petersburg university. Medicine*. 2007;1:98-101. Available from:

<https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-formy-prikusa-na-stepen-stiraemosti-tverdyh-tkaney-zubov-1>

10. Onopa EN. The extent of dentition deformation in the patients with partial missing of the teeth with different degree of dental erosion. *Modern Problems of Science and Education*. 2012;(4):3. Available from:

<https://science-education.ru/ru/article/view?id=6469>

11. Iordanishvili AK, Yankovsky VV, Serikov AA. Age-related features of aetiology and clinical course of the increased abrasion of hard dental tissues in adults. *Kursk scientific and practical bulletin „Man and his health”*. 2014;(2):33-40. Available from:

<https://cyberleninka.ru/article/n/vozrastnye-osobennosti-etologii-i-klinicheskogo-techeniya-povyshennoy-stiraemosti-tvyordyh-tkaney-zubov-u-vzroslogo-cheloveka>

12. Agnani S, Bajaj K, Mehta S, Pandey L. Tooth wear patterns in subjects with class II division 1 and class II division 2 malocclusion. *Int J Adolesc Med Health*. 2019;33(4):10.

doi: 10.1515/ijamh-2018-0227

13. Pintado MR, Anderson GC, DeLong R, Douglas WH. Variation in tooth wear in young adults over a two-year period. *J ProsthetDent*. 1997;77(3):313-320.

doi: 10.1016/s0022-3913(97)70189-6

14. Raj A, Ranjan R, Kumar A, Kumar M, Mala N, Ramesh K. Evaluation of Dental Status in Relation to Excessive Horizontal and Vertical Overlap in North Indian Population. *J Pharm Bioallied Sci.* 2021;13(Suppl 1):276-279. doi: 10.4103/jpbs.JPBS_731_20
15. Lazareva OV, Bimbas ES, Brishten VL. Factors of decompensation in orofacial system in adult patients with deep overbite. *Actual problems in dentistry.* 2018;14(4):87-92. doi: 10.18481/2077-7566-2018-14-4-87-92
16. Oltramari-Navarro PV, Janson G, de Oliveira RB, Quaglio CL, Castanha Henriques JF, de Carvalho Sales-

- Peres SH et al. Tooth-wear patterns in adolescents with normal occlusion and Class II Division 2 malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;137(6):730.e1-731. doi: 10.1016/j.ajodo.2010.01.020
17. Smith BG, Knight JK. An index for measuring the wear of teeth. *British Dental Journal.* 1984;156:435-438. doi: 10.1038/sj.bdj.4805394
18. Yu T, Tao DY, Lu HX, Zhu JL, Xie CY, Bartlett D et al. Prevalence and Associated Factors of Tooth Wear in Shanghai. *Chin J Dent Res.* 2021;24(2):95-103. doi: 10.3290/j.cjdr.b1530421

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Смирнова Анна Алексеевна, ассистент кафедры детской стоматологии и ортодонтии Тверского государственного медицинского университета, Тверь, Российская Федерация

Для переписки: Annasemen-69@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1881-3910>

Гаврилова Ольга Анатольевна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой детской стоматологии и ортодонтии Тверского государственного медицинского университета, Тверь, Российская Федерация

Для переписки: kafdetstom@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9227-9173>

Федорова Ксения Владимировна, врач-ортодонт стоматологической клиники ООО «Импульс», Тверь,

Российская Федерация

Для переписки: k.ksushina2018@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1613-6581>

Соколова Людмила Николаевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской стоматологии и ортодонтии Тверского государственного медицинского университета, Тверь, Российская Федерация

Для переписки: sokolovaln18@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8226-1807>

Бобров Дмитрий Васильевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской стоматологии и ортодонтии Тверского государственного медицинского университета, Тверь, Российская Федерация

Для переписки: bobrov_d@tvergma.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6325-2641>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Corresponding author:

Anna A. Smirnova, DMD, Assistant Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Tver State Medical University, Tver, Russian Federation

For correspondence: annasemen-69@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1881-3910>

Olga A. Gavrilova, DMD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Tver State Medical University, Tver, Russian Federation

For correspondence: kafdetstom@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9227-9173>

Kseniya V. Fedorova, DMD, Orthodontist, „Impuls” dental clinic, Tver, Russian Federation

For correspondence: k.ksushina2018@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1613-6581>

Ludmila N. Sokolova, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics,

Tver State Medical University, Tver, Russian Federation

For correspondence: sokolovaln18@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8226-1807>

Dmitriy V. Bobrov, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Tver State Medical University, Tver, Russian Federation

For correspondence: bobrov_d@tvergma.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6325-2641>

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 19.01.2022

Поступила после рецензирования / Revised 13.04.2022

Принята к публикации / Accepted 15.04.2022