

Корреляционная взаимосвязь между степенью скученного положения зубов, уровнем гигиены рта и концентрацией белка статерина в ротовой жидкости

О.В. Дудник, А.М. Дыбов, А.А. Скакодуб, Ю. Гао, Ц. Ли

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Скученное положение зубов является одной из наиболее распространенных зубочелюстных аномалий у детей и подростков, встречающейся у 35–65% детей школьного возраста. Данная патология создает условия для повышенного образования зубного налета в труднодоступных для гигиены участках, что увеличивает риск развития кариеса и воспалительных заболеваний пародонта. Актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки эффективных стратегий гигиенического ухода за полостью рта у детей со скученным положением зубов с учетом возрастных особенностей, степени выраженности аномалии и уровня развития мануальных навыков. **Цель.** Повышение уровня гигиены полости рта у детей 6–12 лет со скученностью зубов за счет разработки алгоритма оптимизации индивидуальной гигиены полости рта с учетом концентрации белка статерина в ротовой жидкости как маркера минерального обмена. **Материалы и методы.** Проведено обследование 60 детей в возрасте 6–12 лет (32 мальчика и 28 девочек), разделенных на две возрастные группы: 6–8 лет ($n=30$) и 9–12 лет ($n=30$). В каждой группе выделены подгруппы по степени скученности зубов (легкая, средняя, тяжелая). Определены гигиенические индексы Грина – Вермилльона (ОИ-С), индекс кровоточивости (РБИ), папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс (РМА). У 30 детей методом иммуноферментного анализа (ELISA) определена концентрация белка статерина в ротовой жидкости. Оценена эффективность трех типов зубных щеток (мануальная с ровным полем, мануальная с разноуровневым полем, электрическая) после однократной чистки и через 1 и 3 месяца использования. Статистическая обработка проведена с помощью программы Statistica 12.0. **Результаты.** Распространенность скученности зубов составила 68,3% (41/60), с тенденцией к увеличению с возрастом (63,3% в группе 6–8 лет и 73,3% в группе 9–12 лет). Установлена прямая сильная корреляция между степенью скученности и значениями ОИ-С ($r=0,72$, $p<0,01$). Средние значения РМА достоверно возросли с увеличением степени скученности: 14,8±2,3% (без скученности), 23,5±3,1% (легкая), 31,7±3,8% (средняя), 42,5±4,7% (тяжелая) ($p<0,05$). Концентрация статерина была достоверно выше у детей со скученностью (3,2±0,4 ммоль/л в группе 6–8 лет и 3,9±0,5 ммоль/л в группе 9–12 лет) по сравнению с детьми без патологии (2,7±0,3 и 3,0±0,3 ммоль/л соответственно) ($p<0,05$). У детей 6–8 лет мануальные щетки с разноуровневым полем и электрические щетки показали сопоставимую эффективность (редукция налета 68,4±5,2% и 70,8±6,1%), превосходя мануальные щетки с ровным полем (52,6±4,7%, $p<0,05$). В группе 9–12 лет электрические щетки были наиболее эффективны (75,3±5,8%), превосходя мануальные щетки с разноуровневым (64,2±5,0%, $p<0,05$) и ровным (50,1±4,5%, $p<0,01$) полем. При использовании электрических щеток в течение 3 месяцев отмечено достоверное снижение концентрации статерина (на 22,5±3,8% в группе 6–8 лет и на 28,7±4,2% в группе 9–12 лет, $p<0,05$). **Выводы.** Установлена корреляция между степенью скученности зубов и уровнем гигиены полости рта. Концентрация белка статерина в ротовой жидкости может служить маркером риска и компенсаторным механизмом при скученном положении зубов. Разработан комплексный алгоритм выбора средств гигиены полости рта с учетом возраста, степени скученности и уровня мануальных навыков.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: гигиена полости рта, дети, зубочелюстные аномалии, пубертатный период, скученность зубов, стоматологический статус, белок статерин, электрические зубные щетки, индекс ОИ-С, профилактика стоматологических заболеваний.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Correlation between the degree of dental crowding, the level of oral hygiene, and the concentration of statherin protein in oral fluid

O.V. Dudnik, A.M. Dybov, A.A. Skakodub, Y. Gao, J. Li

Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

SUMMARY

Background. Dental crowding is one of the most common dentofacial anomalies in children and adolescents, occurring in 35–65% of school-age children. This pathology creates conditions for increased plaque formation in areas difficult to access for hygiene, increasing the risk of dental caries and inflammatory periodontal diseases. The relevance of this study is due to the need to develop effective strategies for oral hygiene care in children with dental crowding, taking into account age characteristics, severity of the anomaly, and level of manual skills development. **Objective.** To improve the level of oral hygiene in children aged 6–12 years with dental crowding by developing an algorithm for optimizing individual oral hygiene, taking into account the concentration of statherin protein in oral fluid as a marker of mineral metabolism. **Materials and methods.** A study was conducted of 60 children aged 6–12 years (32 boys and 28 girls), divided into two age groups: 6–8 years ($n=30$) and 9–12 years ($n=30$). Subgroups were identified in each group according to the degree of dental crowding (mild, moderate, severe). Green – Vermillion hygiene indices (OHI-S), bleeding index (PBI), and papillary-marginal-alveolar index (PMA) were determined. In 30 children, the concentration of statherin protein in oral fluid was determined by enzyme immunoassay (ELISA). The effectiveness of three types of toothbrushes (manual with flat bristle field, manual with multi-level bristle field, electric) was evaluated after single brushing and after 1 and 3 months of use. Statistical processing was performed using Statistica 12.0. **Results.** The prevalence of dental crowding was 68.3% (41/60), with a tendency to increase with age (63.3% in the 6–8 years group and 73.3% in the 9–12 years group). A strong direct correlation was established between the degree of crowding and OHI-S values ($r=0.72$, $p<0.01$). Mean PMA values significantly increased with increasing severity of crowding: 14.8±2.3% (no crowding), 23.5±3.1% (mild), 31.7±3.8% (moderate), 42.5±4.7% (severe) ($p<0.05$). Statherin concentration was significantly higher in children with crowding (3.2±0.4 mmol/L in the 6–8 years group and 3.9±0.5 mmol/L in the 9–12 years group) compared to children without pathology (2.7±0.3 and 3.0±0.3 mmol/L, respectively) ($p<0.05$). In children aged 6–8 years, manual brushes with multi-level bristle field and electric brushes showed comparable effectiveness (plaque reduction 68.4±5.2% and 70.8±6.1%), surpassing manual brushes with flat field (52.6±4.7%, $p<0.05$). In the 9–12 years group, electric brushes were most effective (75.3±5.8%), surpassing manual brushes with multi-level (64.2±5.0%, $p<0.05$) and flat

(50.1±4.5%, $p<0.01$) fields. When using electric brushes for 3 months, a significant decrease in statherin concentration was noted (by 22.5±3.8% in the 6–8 years group and by 28.7±4.2% in the 9–12 years group, $p<0.05$). **Conclusion.** A correlation has been established between the degree of dental crowding and the level of oral hygiene. The concentration of statherin protein in oral fluid can serve as a risk marker and compensatory mechanism in dental crowding. A comprehensive algorithm for selecting oral hygiene products has been developed, taking into account age, degree of crowding, and level of manual skills.

KEYWORDS: oral hygiene, children, dentofacial anomalies, puberty, dental crowding, dental status, statherin protein, electric toothbrushes, OHI-S index, prevention of dental diseases.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Введение

Скученное положение зубов является одной из наиболее распространенных зубочелюстных аномалий у детей и подростков. По данным эпидемиологических исследований, данная патология встречается у 35–65% детей школьного возраста [1–3, 25, 27, 29]. Особую значимость проблема скученности зубов приобретает в пубертатном периоде, когда происходит активный рост челюстно-лицевой области и формирование постоянного прикуса. Неправильное положение зубов создает условия для повышенного образования зубного налета в труднодоступных для гигиены участках, что увеличивает риск развития кариеса и воспалительных заболеваний пародонта [4]. Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью разработки эффективных стратегий гигиенического ухода за полостью рта у детей со скученным положением зубов с учетом возрастных особенностей и степени выраженности зубочелюстной аномалии.

По степени выраженности скученность зубов классифицируется на легкую (дефицит места до 3 мм), среднюю (дефицит места 3–5 мм) и тяжелую (дефицит места более 5 мм) формы. Каждая степень скученности требует своего подхода к ортодонтическому лечению и особых рекомендаций по гигиеническому уходу за полостью рта [7, 13]. Скученное положение зубов создает дополнительные ретенционные пункты для задержки пищевых остатков и формирования зубного налета, что существенно затрудняет поддержание хорошей гигиены полости рта [8]. Таким образом, представляется актуальной разработка эффективных стратегий гигиенического ухода за полостью рта у детей со скученным положением зубов с учетом возрастных особенностей и степени выраженности зубочелюстной аномалии.

Зубной налет является основным этиологическим фактором развития кариеса и воспалительных заболеваний пародонта [26, 28, 30]. Современные представления о зубном налете рассматривают его как высокоорганизованную биопленку, содержащую различные виды микроорганизмов, заключенных в матрикс из полисахаридов, белков и ДНК [16, 23, 32]. Особое внимание заслуживает изучение белковых компонентов слюны, участвующих в формировании пелликулы и биопленки. Один из таких компонентов – белок статерин, секретируемый околоушными и подъязычными слюнными железами, который играет важную роль в поддержании гомеостаза полости рта, участвуя в процессах минерализации и деминерализации эмали, регулируя рост кристаллов гидроксиапатита и предотвращая спонтанное осаждение кальция фосфата

из слюны [8, 10, 21, 22]. У детей со скученностью зубов и неудовлетворительной гигиеной полости рта отмечается тенденция к повышению концентрации белка статерина в слюне, что может рассматриваться как компенсаторный механизм, направленный на защиту твердых тканей зубов от деминерализации. Также установлено, что уровень статерина повышается с возрастом и может меняться в зависимости от стоматологического статуса пациента [8, 13]. Концентрация статерина в ротовой жидкости может служить маркером риска развития кариеса и заболеваний пародонта [17, 19, 20].

Эффективный контроль зубного налета особенно важен для детей со скученным положением зубов. Аномальное положение зубов создает множество трудноочищаемых поверхностей (например, межзубные поверхности перекрывающих друг друга зубов, а также губные, щечные и язычно-нёбные поверхности развернутых зубов) [14]. Щетинки обычной зубной щетки не способны обеспечить достаточное механическое удаление зубного налета в этих областях, что неизбежно приводит к значительному повышению риска его накопления [5, 12, 15, 18, 24, 31].

Таким образом, оптимизация индивидуальной гигиены полости рта у детей со скученным положением зубов требует комплексного подхода с учетом возрастных особенностей, степени выраженности зубочелюстной аномалии, уровня развития мануальных навыков и индивидуальных особенностей пациента. Разработка эффективных стратегий гигиенического ухода является важным компонентом профилактики стоматологических заболеваний у данной категории пациентов.

Цель

Повышение уровня гигиены полости рта у детей 6–12 лет со скученностью зубов за счет разработки алгоритма оптимизации индивидуальной гигиены полости рта.

Материалы и методы

В исследовании приняли участие 60 детей в возрасте от 6 до 12 лет (32 мальчика и 28 девочек), которые были разделены на две возрастные группы: 6–8 лет (30 детей) и 9–12 лет (30 детей). В каждой возрастной группе были выделены подгруппы в зависимости от степени скученности зубов.

Критериями включения в исследование являлись: возраст от 6 до 12 лет, наличие информированного согласия родителей на участие ребенка в исследовании, отсутствие соматических заболеваний в стадии декомпенсации, отсутствие приема антибактериальных препаратов в течение



Рисунок 1. Фрагменты Анкеты-опросника

1 месяца до начала исследования. Критериями исключения служили: наличие ортодонтических конструкций, тяжелые формы кариеса, острые воспалительные заболевания полости рта, применение антисептических средств для полости рта в течение 2 недель до начала исследования.

Все участники исследования проходили комплексное стоматологическое обследование, включающее сбор анамнеза, внешний осмотр, осмотр полости рта, определение степени скученности зубов, оценку гигиенического состояния полости рта, а также сбор и анализ данных, полученных в результате анкетирования родителей по поводу питания и стоматологического статуса их детей (рис. 1).

Для оценки гигиенического состояния полости рта использовали упрощенный индекс гигиены OHI-S (Green – Vermillion, 1964), для оценки состояния тканей пародонта – индекс кровоточивости PBI (Papilla Bleeding Index) и папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс РМА (в модификации Parma, 1960) (рис. 2).

У 30 детей (по 15 из каждой возрастной группы) проводили сбор ротовой жидкости для определения концентрации белка статерина методом иммуноферментного анализа с использованием набора реактивов ELISA KIT (Cusabio Biotech, Китай) (рис. 3).

Для оценки эффективности различных средств гигиены полости рта дети были разделены на группы в зависимости от типа используемой зубной щетки: мануальная зубная щетка с ровным щеточным полем; мануальная зубная щетка с разноуровневым щеточным полем; электрическая

зубная щетка с возвратно-вращательными и пульсирующими движениями.

Оценка эффективности зубных щеток проводилась после однократной контролируемой чистки зубов, а также через 1 и 3 месяца их использования. Все участники исследования получили индивидуальные рекомендации по гигиене полости рта и обучение стандартной методике чистки зубов.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием программы Statistica 12.0.

Результаты исследования и их обсуждение

Распространенность скученности зубов в исследуемой группе детей составила 68,3% (41 пациент из 60). В возрастной группе 6-8 лет скученность зубов выявлена у 63,3% детей (19 из 30), в группе 9–12 лет – у 73,3% (22 из 30). При этом легкая степень скученности наблюдалась у 22 детей (53,7% от числа детей со скученностью), средняя – у 14 (34,1%), тяжелая – у 5 (12,2%).

Анализ гигиенического состояния полости рта показал, что у детей со скученностью зубов средние значения индекса OHI-S были достоверно выше по сравнению с детьми без скученности ($p < 0,05$). При этом отмечена прямая корреляционная зависимость между степенью скученности и значениями гигиенического индекса ($r = 0,72$, $p < 0,01$) (табл. 1).



Рисунок 2. Регистрация индекса гигиены полости рта с помощью окрашивания



Рисунок 3. Набор для исследования ELISA KIT (иммунологические реагенты)

Таблица 1

Показатели гигиенического индекса OHI-S в зависимости от наличия и степени скученности зубов

Параметр	Значение/результат	Комментарий
Общая распространенность скученности	68,3% (41/60)	-
В группе 6–8 лет (n=30)	63,3% (19/30)	-
В группе 9–12 лет (n=30)	73,3% (22/30)	-
Распределение по степеням тяжести		
Легкая степень скученности	53,7% (22/41)	-
Средняя степень скученности	34,1% (14/41)	-
Тяжелая степень скученности	12,2% (5/41)	-
Гигиена полости рта (индекс OHI-S)		
У детей со скученностью	Значительно выше	$p < 0,05$ (по сравнению с детьми без скученности)
У детей без скученности	Значительно ниже	Референсная группа
Корреляция: степень скученности ↔ OHI-S	$r = 0,72$	Прямая сильная связь, $p < 0,01$

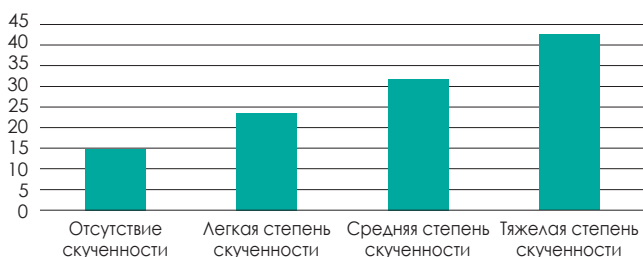


Рисунок 4. Значения индекса РМА у детей в зависимости от степени скученности зубов, %

Оценка состояния тканей пародонта выявила более высокие значения индексов РВИ и РМА у детей со скученностью зубов. Так, средние значения индекса РМА составили 14,8±2,3% у детей без скученности, 23,5±3,1% – при легкой степени скученности, 31,7±3,8% – при средней степени и 42,5±4,7% – при тяжелой степени скученности ($p<0,05$). Установлена корреляционная зависимость между значениями индекса ОНІ-S и индексов, характеризующих состояние тканей пародонта (для РВИ: $r=0,68$, $p<0,01$; для РМА: $r=0,73$, $p<0,01$), что подтверждает значимую роль гигиены полости рта в поддержании здоровья тканей пародонта у детей со скученным положением зубов (рис. 4).

Анализ концентрации статерина в ротовой жидкости показал, что у детей со скученностью зубов этот показатель был достоверно выше по сравнению с детьми без патологии положения зубов. При этом отмечена зависимость уровня статерина от возраста детей и степени скученности зубов. Так, у детей 6–8 лет средняя концентрация статерина составила 2,7±0,3 ммоль/л при отсутствии скученности и 3,2±0,4 ммоль/л при наличии скученного положения зубов ($p<0,05$). В группе 9–12 лет эти показатели составили 3,0±0,3 ммоль/л и 3,9±0,5 ммоль/л, соответственно ($p<0,05$) (табл. 2).

Таблица 2
Концентрация статерина в ротовой жидкости у детей в зависимости от возраста и наличия скученности зубов

Возрастная группа	Отсутствие скученности (ммоль/л)	Наличие скученности (ммоль/л)
6–8 лет	2,7 ± 0,3	3,2 ± 0,4*
9–12 лет	3,0 ± 0,3	3,9 ± 0,5*

* – статистически значимые различия между группами ($p<0,05$).

При оценке эффективности различных типов зубных щеток установлено, что у детей 6–8 лет наибольшей очищающей эффективностью обладали мануальные зубные щетки с разноуровневым щеточным полем и электрические зубные щетки (редукция зубного налета 68,4±5,2% и 70,8±6,1% соответственно, $p>0,05$). Эффективность мануальных щеток с ровным щеточным полем была достоверно ниже (52,6±4,7%, $p<0,05$). В возрастной

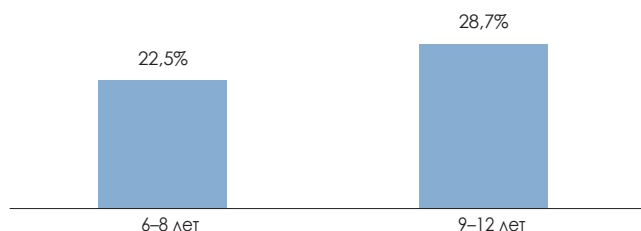


Рисунок 5. Сравнение изменений концентрации белка статерина в ротовой жидкости, (ммоль/л)

группе 9–12 лет электрические зубные щетки показали наибольшую эффективность (редукция зубного налета 75,3±5,8%), превосходя мануальные щетки с разноуровневым (64,2±5,0%, $p<0,05$) и ровным (50,1±4,5%, $p<0,01$) щеточным полем (табл. 3).

При анализе эффективности зубных щеток через 3 месяца у детей со скученным положением зубов отмечалось достоверное улучшение гигиенического состояния полости рта при использовании всех типов щеток, однако наиболее выраженное улучшение показателей наблюдалось в группах, использовавших электрические зубные щетки. Важно отметить, что при применении электрических зубных щеток в течение 3 месяцев происходило достоверное снижение концентрации белка статерина в ротовой жидкости (на 22,5±3,8% в группе 6-8 лет и на 28,7±4,2% в группе 9–12 лет, $p<0,05$), что может свидетельствовать о положительном влиянии улучшения гигиены полости рта на процессы реминерализации эмали (рис. 5).

На основании полученных данных разработан комплексный алгоритм выбора средств гигиены полости рта для детей со скученностью зубов, учитывающий возраст, степень скученности, уровень развития мануальных навыков и исходный уровень гигиены полости рта:

1. Оценка возраста ребенка и степени скученности зубов.
2. Определение уровня мануальных навыков по уходу за гигиеной полости рта.
3. Оценка исходного гигиенического состояния полости рта.
4. Определение концентрации белка статерина в ротовой жидкости (экспресс-метод).
5. Подбор оптимального типа зубной щетки с учетом полученных данных.
6. Обучение индивидуальной гигиене полости рта с демонстрацией на моделях.
7. Коррекция патологии прикуса.
8. Проведение профессиональной гигиены рта в процессе ортодонтического лечения 1 раз в 2 месяца.
9. Контрольные осмотры каждые 2–3 месяца с коррекцией рекомендаций при необходимости.

Таблица 3
Редукция зубного налета (%) при использовании различных типов зубных щеток

Возрастная группа	Мануальная щетка с ровным щеточным полем	Мануальная щетка с разноуровневым щеточным полем	Электрическая зубная щетка
6–8 лет	52,6±4,7	68,4±5,2*	70,8±6,1*
9–12 лет	50,1±4,5	64,2±5,0*	75,3±5,8*#

* – статистически значимые различия по сравнению с мануальной щеткой с ровным щеточным полем ($p<0,05$)

- статистически значимые различия по сравнению с мануальной щеткой с разноуровневым щеточным полем ($p<0,05$)

Результаты проведенного исследования подтверждают данные литературы о высокой распространенности скученного положения зубов у детей школьного возраста [2, 6]. При этом обнаружена тенденция к увеличению распространенности данной патологии с возрастом, что согласуется с исследованиями других авторов [7]. Полученные данные о влиянии скученности зубов на гигиеническое состояние полости рта и здоровье тканей пародонта подтверждают важность оптимизации индивидуальной гигиены полости рта у данной категории пациентов. Выявленная корреляционная зависимость между степенью скученности зубов и показателями гигиенических и пародонтальных индексов свидетельствует о прогрессирующем ухудшении гигиенического состояния полости рта с увеличением выраженности зубочелюстной аномалии. Особый интерес представляют полученные данные о концентрации белка статерина в ротовой жидкости у детей со скученностью зубов. Повышенный уровень данного белка у детей с зубочелюстными аномалиями может рассматриваться как компенсаторный механизм, направленный на защиту твердых тканей зубов от деминерализации в условиях повышенного накопления зубного налета [8, 13].

Снижение концентрации статерина на фоне улучшения гигиены полости рта, особенно при использовании электрических зубных щеток, подтверждает важность эффективного удаления зубных отложений для нормализации минерального обмена в полости рта. Результаты сравнительного анализа эффективности различных типов зубных щеток позволяют дифференцированно подходить к выбору средств гигиены полости рта у детей со скученным положением зубов разных возрастных групп. Так, для детей 6–8 лет сопоставимую эффективность показали мануальные щетки с разноуровневым щеточным полем и электрические зубные щетки, что может быть обусловлено особенностями моторики и уровнем развития мануальных навыков в данном возрасте [9]. В то же время для детей 9–12 лет наиболее эффективными оказались электрические зубные щетки, что согласуется с данными Шевлякова Д.И. и соавт. [10].

Следует отметить, что для детей 6–8 лет со скученностью зубов легкой и средней степени предпочтительны мануальные щетки с разноуровневым щеточным полем, так как они обеспечивают достаточную эффективность очищения и способствуют развитию мануальных навыков. При тяжелой степени скученности в данной возрастной группе рекомендованы электрические зубные щетки. Для детей 9–12 лет независимо от степени скученности зубов наиболее эффективны электрические зубные щетки, однако при легкой степени скученности и хорошо развитых мануальных навыках можно рекомендовать мануальные щетки с одноуровневыми мягкими зубными щетками. Помимо выбора типа зубной щетки, важным аспектом оптимизации гигиены полости рта у детей со скученным положением зубов является использование дополнительных средств гигиены таких как, зубные нити, ершики, ирригаторы особенно в области скученных зубов. Регулярное применение этих средств позволяет значительно повысить

эффективность удаления зубного налета из труднодоступных участков и снизить риск развития кариеса и заболеваний пародонта [11].

Заключение

Проведенное исследование подтверждает высокую распространенность скученного положения зубов у детей 6–12 лет и ее отрицательное влияние на гигиеническое состояние полости рта и здоровье тканей пародонта. Установлена прямая корреляционная зависимость между степенью скученности зубов и показателями гигиенических и пародонтальных индексов. Выявлены возрастные особенности эффективности различных типов зубных щеток у детей со скученностью зубов. Разработанный комплексный алгоритм выбора средств гигиены полости рта позволяет индивидуализировать подход к оптимизации гигиенического ухода за полостью рта у детей со скученностью зубов с учетом возраста, степени выраженности зубочелюстной аномалии и уровня развития мануальных навыков. Для детей 6–8 лет со скученностью зубов легкой и средней степени рекомендованы мануальные щетки с одноуровневыми мягкими зубными щетками, при тяжелой степени – электрические зубные щетки. Для детей 9–12 лет предпочтительны электрические зубные щетки независимо от степени скученности зубов. Регулярное применение рекомендованных средств гигиены полости рта в сочетании с профессиональной гигиеной и своевременным ортодонтическим лечением позволит значительно снизить риск развития стоматологических заболеваний у детей со скученным положением зубов и повысить эффективность стоматологической профилактики у данной группы пациентов.

Список литературы / References

1. Асанова Н.Б., Алымбаева А.С., Алымбаев Р.С. Изучение стоматологического статуса при скученности зубов у детей в пубертатном периоде. *Бюллетень науки и практики*. 2023;(4):277–81. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/89/32>. Asanova N.B., Alymbayeva A.S., Alymbayev R.S. Study of dental status in dental crowding in children during puberty. *Bulletin of Science and Practice*. 2023;(4):277–81. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/89/32>.
2. Аванесян Р.А. Распространенность кариеса зубов и некоторых аномалий зубочелюстной системы среди детского населения города Ставрополя. *Современные проблемы науки и образования*. 2014;(5):507–12. URL: <https://science-medicine.ru/ru/article/view?id=556>. Avanesyan R.A. Prevalence of dental caries and some anomalies of the dentofacial system among children in Stavropol. *Modern Problems of Science and Education*. 2014;(5):507–12. URL: <https://science-medicine.ru/ru/article/view?id=556>.
3. Кисельникова Л.П., Кириллова Е.В. Основные принципы профилактики кариеса зубов у детей раннего возраста. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2011;(5):90–3. Kiselnikova L.P., Kirillova E.V. Basic principles of dental caries prevention in young children. *Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics*. 2011;(5):90–3.
4. Кузьмина Э.М., Янушевич О.О., Кузьмина И.Н. Стоматологическая заболеваемость населения России. Состояние твердых тканей зубов. Распространенность зубочелюстных аномалий. Потребность в протезировании. М.: МГМСУ, 2019. 304 с. Kuzmina E.M., Yanushevich O.O., Kuzmina I.N. Dental morbidity of the Russian population. Condition of dental hard tissues. Prevalence of dentofacial anomalies. Need for prosthetics. Moscow: MGMSU, 2019. 304 p.
5. Макеева И.М., Будайчиева З.С., Туркина А.Ю., Макеева М.К., Будина Т.В. Сравнительная оценка эффективности средств интердентальной гигиены рта у пациентов со здоровым пародонтом: исследование split-mouth. *Стоматология*. 2018;(5):31–3. 10.17116/stomat20189705131. Makeeva I.M., Budaychiyeva Z.S., Turkina A.Yu., Makeeva M.K., Budina T.V. Comparative evaluation of the effectiveness of interdental oral hygiene products in patients with healthy periodontium: a split-mouth study. *Stomatology*. 2018;(5):31–3. <https://doi.org/10.17116/stomat20189705131>.
6. Журбенко В.А., Карлаш А.Е. Оценка состояния гигиены полости рта у дошкольников. *Региональный вестник*. 2021;(3):2–3.

- Zhurbenko V.A., Karlash A.E. Assessment of oral hygiene status in preschool children. *Regional Bulletin*. 2021;(3):2-3.
7. Силин А.В., Сатыго Е.А., Семелева Е.И. Проблемы диагностики, профилактики и лечения морфо-функциональных нарушений в височно-нижнечелюстных суставах при зубочелюстных аномалиях. *Институт стоматологии*. 2021;(2):32-5.
Silin A.V., Satygo E.A., Semeleva E.I. Problems of diagnosis, prevention and treatment of morphofunctional disorders in the temporomandibular joints with dentofacial anomalies. *Institute of Dentistry*. 2021;(2):32-5.
 8. Зорина О.А., Борискина О.А., Шевляков Д.И. Особенности содержания статерина в ротовой жидкости у детей различных возрастных групп. *Российский стоматологический журнал*. 2020;24(5):308-12.
Zorina O.A., Boriskina O.A., Shevlyakov D.I. Features of statherin content in oral fluid in children of various age groups. *Russian Dental Journal*. 2020;24(5):308-12.
 9. Кисельникова Л.П., Кириллова Е.В., Царев В.Н. Микробиологический мониторинг состояния биопленки зуба при применении хлоргексидин-содержащих средств гигиены полости рта. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2019;19(2):18-24.
Kiselyonnikova L.P., Kirillova E.V., Tsarev V.N. Microbiological monitoring of dental biofilm status when using chlorhexidine-containing oral hygiene products. *Pediatric Dentistry and Prevention*. 2019;19(2):18-24.
 10. Шевляков Д.И., Петрухина Н.Б., Борискина О.А. Клинический анализ очищающей эффективности зубных щеток различного типа у детей 6-15 лет после однократной чистки зубов. *Стоматология*. 2021;100(6):76-81.
Shevlyakov D.I., Petrukhnina N.B., Boriskina O.A. Clinical analysis of cleaning effectiveness of different types of toothbrushes in children aged 6-15 years after single tooth brushing. *Stomatology*. 2021;100(6):76-81.
 11. Cwik J, Gonzalez LA, Shi X, Spigel CC, Yankell S. Plaque reduction and tensile strength evaluations of three dental floss products. *Am J Dent*. 2021;34(3):123-126. PMID: 31920050.
 12. Davidovich E, Shafir S, Shay B, Zini A. Plaque Removal by a Powered Toothbrush Versus a Manual Toothbrush in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pediatr Dent*. 2020 Jul 15;42(4):280-287. PMID: 32847667.
 13. Saito M. Biochemical markers of bone turnover. New aspect. Bone collagen metabolism: new biological markers for estimation of bone quality. *Clinical calcium*. 2009;19(8):1110-7. PMID: 19638694.
 14. Warren JJ, Slayton RL, Yonezu T, Kanellis MJ, Levy SM. Interdental spacing and caries in the primary dentition. *Pediatr Dent*. 2003;25(2):109-113. PMID: 12723834.
 15. Pitschka V., Pink C., Völzke H. et al. Long-term impact of powered toothbrush on oral health: 11-year cohort study. *Journal of Clinical Periodontology*. 2019; 46(7):713-722. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13126>.
 16. Jakubovics N. S., Goodman S. D., Mashburn-Warren L. et al. The dental plaque biofilm matrix. *Periodontology 2000*. 2021;86(1):32-56. <https://doi.org/10.1111/prd.12361>.
 17. Bellibasakis G. N., Bostanci N., Marsh P. D., Zaura E. Applications of the oral microbiome in personalized dentistry. *Archives of Oral Biology*. 2019;104:7-12. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2019.05.023>.
 18. Erbe C., Klees V., Braunbeck F. et al. Comparative assessment of plaque removal and motivational effects of a manual toothbrush and an interactive oscillating-rotating electric toothbrush in adolescents with fixed orthodontic appliances: A single-center, examiner-blind randomized controlled trial. *BMC Oral Health*. 2018;18:130. <https://doi.org/10.1186/s12903-018-0588-1>.
 19. Dawes C., Wong D. T. W. Role of saliva and salivary diagnostics in the advancement of oral health. *Journal of Dental Research*. 2019;9(2):133-141. <https://doi.org/10.1177/0022034518816961>.
 20. Proctor G. B. The physiology of salivary secretion. *Periodontology 2000*. 2016;70(1):11-25. <https://doi.org/10.1111/prd.12116>.
 21. Sadashivappa Pateel DG, Gunjal S, Dutta S. Association of Salivary Statherin, Calcium, and Proline-Rich Proteins: A Potential Predictive Marker of Dental Caries. *Contemp Clin Dent*. 2022;13(1):84-89. doi:10.4103/ccd.ccd_859_20.
 22. Ferrari CR, Hannig M, Buzalaf MAR. Acquired pellicle engineering: a fascinating approach to prevent demineralization. *J Appl Oral Sci*. 2025;33:e20240359. Published 2025 May 2. doi:10.1590/1678-7757-2024-035.
 23. Marsh P.D., Do T., Beighton D., Devine D. A. Influence of saliva on the oral microbiota. *Periodontology 2000*. 2016;70(1):80-92. <https://doi.org/10.1111/prd.12098>.
 24. Van der Weijden F., Slot D. E. Efficacy of homecare regimens for mechanical plaque removal in managing gingivitis a meta review. *Journal of Clinical Periodontology*. 2015;42(S16):S77-S91. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12359>.
 25. Peres M.A., Macpherson L.M.D., Weyant R.J. et al. Oral diseases: a global public health challenge. *The Lancet*. 2019;394(10194):249-260. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31146-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31146-8).
 26. Tonetti M. S., Jepsen S., Jin L. et al. Impact of the global burden of periodontal diseases on health, nutrition and wellbeing of mankind: A call for global action. *Journal of Clinical Periodontology*. 2017;44(5):456-462. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12732>.
 27. Kassebaum N.J., Smith A.G.C., Bernabé E. et al. Global, Regional, and National Prevalence, Incidence, and Disability-Adjusted Life Years for Oral Conditions for 195 Countries, 1990-2015: A Systematic Analysis for the Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors. *Journal of Dental Research*. 2017;96(4):380-387.
 28. Kragt L., Dharmo B., Wolvius E. B., Ongkosuwo E. M. The impact of malocclusions on oral health-related quality of life in children – a systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Investigations*. 2016;20(8):1881-1894. <https://doi.org/10.1007/s00784-015-1681-3>.
 29. Cenozo N., Nobili A., Maspero C. Prevalence of Dental Malocclusions in Different Geographical Areas: Scoping Review. *Dent. J.* 2021;9(10), 117; <https://doi.org/10.3390/d9100117>.
 30. Baelum V., Lopez R. Periodontal disease epidemiology – learned and unlearned? *Periodontology 2000*. 2013;62(1):37-58. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.2012.00449.x>.
 31. Slot D.E., Wiggelinkhuizen L., Rosema N.A., Van der Weijden G.A. The efficacy of manual toothbrushes following a brushing exercise: a systematic review. *International Journal of Dental Hygiene*. 2012;10(3):187-197. <https://doi.org/10.1111/j.1601-5037.2012.00557.x>.
 32. Leme A.F., Koo H., Bellato C.M. et al. The role of sucrose in cariogenic dental biofilm formation – new insight. *Journal of Dental Research*. 2006;85(10):878-887. <https://doi.org/10.1177/154405910608501002>.

Статья поступила / Received 20.03.2026

Получена после рецензирования / Revised 22.03.2026

Принята в печать / Accepted 05.04.2026

Информация об авторах

Дудник Олеся Викторовна – д.м.н., доцент, проф. кафедры ортодонтии и профилактики стоматологических заболеваний Института стоматологии им. Е.В. Боровского

E-mail: dudnik_o_v@staff.sechenov.ru. eLibrary. SPIN: 5510-2209.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7150-9216>

Дыбов Андрей Михайлович – д.м.н., доцент, зав. кафедрой ортодонтии и профилактики стоматологических заболеваний Института стоматологии им. Е.В. Боровского

E-mail: dybov_a_m@staff.sechenov.ru. eLibrary. SPIN: 9169-3878.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2932-168X>

Скакодуб Алла Анатольевна – д.м.н., доцент кафедры ортодонтии и профилактики стоматологических заболеваний Института стоматологии им. Е.В. Боровского

E-mail: skakodub_a_a@staff.sechenov.ru. eLibrary. SPIN: 6692-5363.

Гао Юйчэн – аспирант кафедры ортодонтии и профилактики стоматологических заболеваний Института стоматологии им. Е.В. Боровского

E-mail: 2509247615@qq.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-3287-1069>

Ли Цзинь – аспирант кафедры ортодонтии и профилактики стоматологических заболеваний Института стоматологии им. Е.В. Боровского

E-mail: lbj993559@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-3693-5283>

ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

Контактная информация:

Дудник Олеся Викторовна. E-mail: dudnik_o_v@staff.sechenov.ru

Author information

Olesya Viktorovna Dudnik – MD, PhD, Professor of the Department of Orthodontics and Prevention of Dental Diseases, E.V. Borovsky Institute of Dentistry

E-mail: dudnik_o_v@staff.sechenov.ru. eLibrary. SPIN: 5510-2209.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7150-9216>

Andrey Mikhailovich Dybov – MD, PhD, Professor, Head of the Department of Orthodontics and Prevention of Dental Diseases, E.V. Borovsky Institute of Dentistry

E-mail: dybov_a_m@staff.sechenov.ru. eLibrary. SPIN: 9169-3878.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2932-168X>

Alla Anatolyevna Skakodub – MD, PhD, Associate Professor, Department of Orthodontics and Prevention of Dental Diseases, E.V. Borovsky Institute of Dentistry

E-mail: skakodub_a_a@staff.sechenov.ru. eLibrary. SPIN: 6692-5363.

Gao Yucheng – Postgraduate Student, Department of Orthodontics and Prevention of Dental Diseases, E.V. Borovsky Institute of Dentistry

E-mail: 2509247615@qq.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-3287-1069>

Li Jingjing – Postgraduate Student, Department of Orthodontics and Prevention of Dental Diseases, E.V. Borovsky

E-mail: lbj993559@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-3693-5283>

Contact information

Olesya Viktorovna Dudnik. E-mail: dudnik_o_v@staff.sechenov.ru

Для цитирования: Дудник О.В., Дыбов А.М., Скакодуб А.А., Гао Ю., Ли Ц. Корреляционная взаимосвязь между степенью скученного положения зубов, уровнем гигиены рта и концентрацией белка статерина в ротовой жидкости. *Медицинский алфавит*. 2026;(10):108-113. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-108-113>

For citation: Dudnik O.V., Dybov A.M., Skakodub A.A., Gao Y., Li J. Correlation between the degree of dental crowding, the level of oral hygiene, and the concentration of statherin protein in oral fluid. *Medical alphabet*. 2026;(10):108-113. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-108-113>

