

На правах рукописи



Шевляков Дмитрий Иванович

Оптимизация индивидуальной гигиены полости рта у детей в различные возрастные периоды

14.01.14 – Стоматология

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва – 2022

Работа выполнена в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет)

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, доцент

Петрухина Наталья Борисовна

Официальные оппоненты:

Маслак Елена Ефимовна – доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра стоматологии детского возраста, профессор кафедры

Гажва Светлана Иосифовна – доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, факультет дополнительного профессионального образования, кафедра стоматологии, заведующая кафедрой

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита диссертации состоится «15» сентября 2022 г. в 13.00 часов на заседании диссертационного совета ДСУ 208.001.07 при ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу: 119991, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2

С диссертацией можно ознакомиться в ЦНМБ ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (119034, г. Москва, Зубовский бульвар, д.37/1) и на сайте организации: <https://www.sechenov.ru>

Автореферат разослан «__»_____2022 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета ДСУ 208.001.07
кандидат медицинских наук, доцент



Дикопова Наталья Жоржевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Кариес зубов является одним из наиболее распространенных стоматологических заболеваний детского возраста, представляя собой общемировую проблему [Адмакин О.И. с соавт., 2014; Иорданишвили А.К. с соавт., 2016; Кисельникова Л.П., Маслак Е.Е., 2017; Pitts N.B. et al., 2017; Jain R. et al., 2018; Ladewig N.M. et al., 2018; Subramaniam P., Surendran R., 2020; Prada I., 2020; Uribe S.E. et al., 2021]. Эпидемиологические исследования показывают, что около 85% детей нашей страны нуждаются в стоматологической помощи, а около 50% имеют разрушенные кариесом зубы. Не меньшую проблему представляют собой и воспалительные заболевания пародонта [Кузьмина Э.М. с соавт., 2019].

Основной причиной стоматологических заболеваний у детей является недостаточная гигиена полости рта. При нерегулярном и некачественном уходе микроорганизмы путем колонизации поверхностей зубов формируют биопленку. В полости рта бактериальные популяции прочно связаны друг с другом и с поверхностью окружающих тканей, а персистирующие в них патогенные микроорганизмы являются основными факторами риска развития кариеса и заболеваний пародонта [Peng Y. et al., 2014; Sanz M. et al., 2017; Lamont R.J. et al., 2018; Nascimento M.M., 2019].

Сегодня зубная щетка остается самым доступным и эффективным средством для поддержания гигиены рта, а ассортимент этой продукции для детей постоянно расширяется. С целью максимального удаления зубного налета из труднодоступных участков выпускаются щетки с различной формой щеточного поля, разработана ультратонкая и микротекстурная искусственная щетина, совершенствуются технологии полировки кончиков волокна. Наряду с различными видами мануальных зубных щеток, выпускаются модели электрических щеток с различным принципом действия. Такое разнообразие щеток, с одной стороны, дает возможность выбора, а с другой – его затрудняет [Елисеева Н.Б., 2015; Макеева И.М. с соавт., 2016; Винниченко Ю.А. с соавт., 2016; Николаев А.И. с соавт., 2016; Anup N. et al., 2014].

Следует отметить значительное количество литературных данных по изучению клинической эффективности детских зубных щеток, как мануальных, так и электрических [Макеева И.М с соавт., 2016; Егорова М.В. с соавт., 2018; Кисельникова Л.П. с соавт, 2018; Kerr R. et al., 2019; Schmalz G. et al., 2017; Aggarwal N. et al., 2019; Gallie A., 2019; Davidovich E. et al., 2020; Elkerbout T.A. et al., 2020; Francis M. et al., 2021; Mylonopoulou I.M. et al., 2021]. Однако полученные результаты довольно разноречивы. Отечественных исследований, посвященных детским зубным щеткам, крайне мало. Кроме того, производители постоянно обновляют модельный ряд зубных щеток, совершенствуя их характеристики. Устаревшие модели щеток

снимаются с продажи, поэтому ранее полученные данные об их эффективности становятся не актуальными.

Еще одной проблемой является поиск объективных критериев для оценки эффективности средств гигиены. В большинстве клинических исследований оценка эффективности зубных щеток проводилась на основании динамики стоматологических индексов, отражающих уровень гигиены полости рта, состояние зубов и тканей пародонта. Вместе с тем, за последние несколько десятилетий появились новые неинвазивные лабораторные методы исследований, которые позволили по-новому взглянуть на многие процессы в организме человека, как на клеточном, так и на молекулярном уровне [Зорина О.А. с соавт., 2020; Огарева А.А., 2021; Zawadzki P.J. et al., 2016; Lamont R.J. et al., 2018].

Таким образом, актуальность исследования определяется необходимостью разработки четких критериев и протоколов выбора оптимальных зубных щеток для детей различного возраста с целью профилактики возникновения стоматологических заболеваний.

Степень разработанности темы исследования

Важную роль в поддержании здоровья полости рта детей играют регулярные мероприятия личной гигиены. Доказано, что положительный результат чистки зубов зависит от целого ряда факторов: мануальных навыков ребенка, частоты, техники и продолжительности чистки зубов, конструкции щетки, жесткости и степени износа щетины [Абдусаламова Б.Ф., 2010; Улитовский С.Б. с соавт., 2015; Кисельникова Л.П. с соавт., 2018; Попова А.Н. с соавт., 2018; Зорина О.А. с соавт., 2020; Van der Sluijs E. et al., 2018; Thornton–Evans G. et al., 2019; Weik U. et al., 2020; Hisanaga R. et al., 2020].

К наиболее важным характеристикам конструкций зубных щеток относится строение рабочей части, а именно - форма подстрижки щеточного поля. Многие современные зубные щетки имеют двух- или трехуровневую подстрижку, оснащены наклонными и перекрещивающимися пучками щетины, а также имеют силовой выступ, который представляет собой участок с удлиненной щетиной на кончике головки. В качестве альтернативного варианта выпускаются щетки с ровной обрезкой щеточного поля, но оснащенные густопосаженной ультратонкой щетиной, которая, по данным производителей, способна проникать в межзубное пространство и в десневой желобок [Берендеева М.А., 2013].

Выбор наиболее эффективной зубной щетки для детей возможен только при наличии достоверной информации о кратковременном и долговременном очищающем эффекте существующих зубных щеток, их влиянии на твердые ткани зубов и ткани пародонта. По данным ряда исследований, очищающая эффективность мануальных зубных щеток с разноуровневым щеточным полем и перекрещивающимися пучками щетины несколько выше, чем у щеток с

плоским профилем, но эти различия минимальны [Винниченко Ю.А., Крикотина Д.В., 2015; 2016; Rosema N.A. et al., 2010; Sharma R. et al., 2012; Ghassemi A. et al., 2016]. Необходимо отметить, что отечественных исследований по этой теме крайне мало, а за последние 5 лет данные отсутствуют.

Сравнительная оценка клинической эффективности мануальных и электрических зубных щеток для детей проводилась многими исследователями, но их выводы довольно разноречивы. Большинство исследователей получили данные о более высокой очищающей эффективности зубных щеток с электрическим приводом [Макеева И.М с соавт., 2016; Кисельникова Л.П. с соавт., 2017; Егорова М.В. с соавт., 2018; Зорина О.А. с соавт., 2020; Schmalz G. et al., 2017; Aggarwal N. et al., 2019; Davidovich E. et al., 2020; Elkerbout T.A. et al., 2020; Francis M. et al., 2021].

В то же время, ряд авторов по результатам своих исследований сделали вывод об отсутствии различий очищающей эффективности мануальных и электрических зубных щеток [Gallie A., 2019; Kerr R. et al., 2019; Mylonopoulou I.M. et al., 2021]. По мнению R. Kerr et al. [2019], A. Gallie [2019], эффективность чистки зубов у детей в возрасте от 5 до 11 лет в большей степени зависит от мануальных навыков и когнитивных способностей, но не от типа зубной щетки [2019]. Mylonopoulou I.M. et al. (2021) полагают, что необходимо больше внимания уделять стоматологическому просвещению детей и обучению технике чистки, а не выбору конструкции зубной щетки.

Одной из возможных причин, объясняющих противоречивость результатов разных авторов, является применение различных критериев для изучения эффективности зубных щеток, в частности, разных индексов оценки гигиенического состояния полости рта. В связи с этим, необходимы более точные критерии оценки эффективности средств гигиены, обладающие высокой чувствительностью и специфичностью.

С развитием молекулярных методов диагностики появилась возможность применения в клинической практике биологических маркеров, позволяющих диагностировать ранние стадии кариеса и пародонтита, отражать их тяжесть, отслеживать реакцию на лечебные мероприятия и прогнозировать течение заболеваний. Наиболее популярным материалом для молекулярных исследований в стоматологии является слюна и/или ротовая жидкость [Ji S., Choi Y. 2015; Subbarao K.C. et al., 2019]. Сбор слюны является относительно простым, безопасным и неинвазивным, что немаловажно при проведении клинических исследований среди детского контингента.

Одним из наименее изученных белковых компонентов слюны является статерин, который секретируется подъязычными и околоушными слюнными железами. Статерин принимает участие в фосфорно-кальциевом обмене, процессах реминерализации эмали зубов и образовании зубного камня. Следовательно, статерин является перспективным слюнным биомаркером для

применения в стоматологической практике. Вместе с тем, в литературе практически отсутствуют данные о содержании статерина в слюне у детей разного возраста, его взаимосвязи с гигиеной полости рта, кариесом зубов и заболеваниями пародонта, что диктует необходимость научных исследований в этом направлении.

Цель исследования

Повышение качества гигиены полости рта у детей 6–15 лет путем оптимизации критериев выбора зубных щеток различных конструкций.

Задачи исследования

1. Провести лабораторную оценку качества детских зубных щеток отечественных и зарубежных производителей на предмет их соответствия действующим Государственным стандартам Российской Федерации.

2. Провести сравнительный анализ очищающей эффективности зубных щеток различного вида у детей 6–15 лет после однократной чистки зубов и через 1, 2 и 3 месяца применения щеток для ежедневной чистки зубов.

3. Оценить состояние зубов и тканей пародонта детей через 1, 2 и 3 месяца применения разных моделей зубных щеток.

4. Определить уровень статерина в ротовой жидкости у детей в возрасте 6–15 лет и его динамику при использовании зубных щеток

5. Разработать комплексную диагностическую и тактическую модель по рациональному выбору зубной щетки для ежедневных гигиенических мероприятий у детей с учетом возраста, клинических и лабораторных показателей.

Научная новизна

Впервые проведена сравнительная характеристика клинической эффективности мануальных зубных щеток с различной формой щеточного поля и электрической зубной щетки с комбинацией возвратно–вращательных и пульсирующих движений при использовании детьми от 6 до 15 лет.

Впервые установлено, что при эксплуатации детских мануальных зубных щеток в течение 3 месяцев происходит деформация щеточного поля и повышение жесткости щетины.

Впервые выявлена корреляционная зависимость динамики статерина в ротовой жидкости с изменением индекса зубного налета PI (Plaque Index) в модификации Turesky, индекса РМА и индекса кп(з)+КПУ(з).

Впервые доказано, что уровень статерина в ротовой жидкости можно расценивать как маркер состояния твердых тканей зубов и применять в тактике выбора зубной щетки у детей для эффективных ежедневных гигиенических мероприятий.

Впервые определены диагностические разделительные уровни для формирования прогноза эффективности чистки зубов по величине редукции зубного налета после однократной чистки зубов и концентрации статерина в слюне.

Впервые выявлен комплекс предикторов, на основании которых построена прогностическая и тактическая модель по выбору зубной щетки с целью обеспечения максимальной эффективности чистки зубов.

Теоретическая и практическая значимость

Установлено, что уровень статерина в слюне нарастает с возрастом детей и отражает состояние твердых тканей зубов.

Выявлено, что плохая гигиена полости рта связана с более высоким уровнем статерина в слюне, который может действовать как защитная реакция против разрушения эмали. И наоборот, когда риск деминерализации эмали снижается, происходит снижение концентрации статерина в слюне.

Определены наиболее значимые факторы, влияющие на очищающую эффективность зубных щеток у детей: мануальные навыки чистки, форма подстрижки щеточного поля, исходная концентрация статерина, исходная жесткость щетины, жесткость щетины после использования.

Разработана модель по рациональному выбору зубной щетки для ежедневных гигиенических мероприятий у детей, включающая диагностический и тактический этапы.

Определена стратегия модификации факторов риска низкой эффективности чистки зубов у детей путем рационального выбора зубной щетки.

Положения, выносимые на защиту

1. На основании данных лабораторного исследования у всех исследованных образцов детских зубных щеток выявлены отклонения от рекомендованных размеров и у 30,4% щеток – превышение параметров жесткости, утвержденных ГОСТ 6388–91.

2. По данным сравнительного анализа очищающей эффективности детских зубных щеток разного вида установлено, что наибольшей очищающей эффективностью обладают электрические зубные щетки. Из мануальных зубных щеток более высокий очищающий эффект имеют щетки с разноуровневой подстрижкой щеточного поля.

3. Предикторами прогноза эффективности чистки зубов различными щетками у детей являются возраст, тип используемой зубной щетки, мануальные навыки чистки, форма

подстрижки щеточного поля, величина редукции зубного налета после однократной чистки зубов, исходная концентрация статерина в ротовой жидкости.

Методология и методы исследования

Диссертация выполнена в соответствии с принципами и правилами доказательной медицины. На первом этапе исследования проведено лабораторное исследование 230 образцов зубных щеток с определением жесткости щетины.

На втором этапе исследования проведено обследование 180 детей в возрасте от 6 до 15 лет. Клиническое стоматологическое обследование детей проводили по общепринятой схеме. Оценку эффективности зубных щеток проводили на основании значений клинических индексов кп(з) и КПУ(з), РМА (Shour I., Massler M., 1947) в модификации С. Parma (1960), PI (Plaque Index) Quigley & Hein (1962) в модификации Turesky (Turesky S., 1970) в динамике исследования. Наряду с этим, до начала исследования и после применения зубных щеток в течение 3 мес. методом иммуноферментного анализа определяли концентрации белкового маркера статерина в ротовой жидкости. Через 3 месяца применения зубных щеток оценивали их жесткость и состояние щетины.

Для статистического анализа использовали критерии Шапиро–Уилка, Уилкоксона, Манна–Уитни, Краскела–Уоллиса, Вальда, корреляционный анализ Спирмена, регрессионный анализ Кокса, ROC–анализ.

Степень достоверности и апробация диссертации

Степень достоверности определяется достаточным количеством экспериментальных образцов (230) и пациентов в клиническом исследовании (180 человек), применением соответствующих материалу методов статистической обработки данных (критерии Шапиро–Уилка, Уилкоксона, Манна–Уитни, Краскела–Уоллиса, Вальда, корреляционный анализ Спирмена, регрессионный анализ Кокса, ROC–анализ).

Основные материалы работы доложены на научно–практических конференциях: Международный научный форум «Наука и инновации - современные концепции», г. Москва, 28 января 2022; Международный научный форум «Наука и инновации - современные концепции», г. Москва, 11 февраля 2022.

Апробация диссертации состоялась на совместном заседании кафедр стоматологического факультета ФГАОУ ВО Первого МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). Протокол № 4 от 27 апреля 2022 года.

Внедрение результатов работы и личный вклад автора

Результаты исследования использованы в практике отделения терапевтической стоматологии Стоматологического центра ФГАОУ ВО Первого МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), а также включены в лекционный курс и практические занятия студентов стоматологического факультета Института стоматологии ФГАОУ ВО Первого МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет).

Все этапы подготовки (разработка первичной документации), обследование, анализ полученных результатов, статистический анализ и написание диссертации, проводились лично диссертантом, с полным соблюдением утвержденного протокола обследования. Самостоятельно проведен анализ 262 литературных источников: 93 отечественных и 169 зарубежных авторов.

Для проведения лабораторных исследований автором лично подготовлены образцы зубных щеток и принято активное участие в подготовке и проведении этих исследований: определении размеров щеток; определении жесткости щетины; оценке состояния щетины зубных щеток через 3 месяца их применения. Автором лично проведена клиническая часть работы: отбор и стоматологическое обследование детей; их разделение по группам; оценка результатов применения различных моделей зубных щеток. Автором лично проведен забор образцов слюны для определения статерина методом иммуноферментного анализа, проведена статистическая и аналитическая обработка клинических и лабораторных результатов. Автором лично проведено оформление диссертации, неоднократно представлены результаты исследования на научно–практических конференциях, лично и в соавторстве опубликованы научные работы по всем разделам диссертации.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Диссертация соответствует шифру и формуле паспорта научной специальности 14.01.14 – Стоматология; форме специальности: стоматология – область науки, занимающаяся изучением этиологии, патогенеза основных стоматологических заболеваний (кариес зубов, заболевания пародонта и др.), разработкой методов их профилактики, диагностики и лечения. Совершенствование методов профилактики, ранней диагностики и современных методов лечения стоматологических заболеваний будет способствовать сохранению здоровья населения страны; области исследований согласно пунктам 5,6; отрасли наук: медицинские науки.

Публикации

По теме диссертации опубликовано 5 научных работ, из них 1 – в рецензируемых журналах, входящих в перечень Высшей аттестационной комиссии Российской Федерации, 2 –

входящих в международную базу цитирования Scopus, 2 – в сборниках по итогам научно–практических конференций.

Объём и структура диссертации

Диссертация изложена на 168 страницах машинописного текста, и состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследования, результатов собственных исследований, обсуждения результатов исследования, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы. Работа иллюстрирована 36 рисунками и 48 таблицами. Список литературы содержит 262 литературных источника, включающих 93 отечественных и 169 зарубежных авторов

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы

Исследование состояло из двух этапов: лабораторного и клинического.

Для лабораторного исследования были выбраны 22 детские мануальные зубные щетки по 10 штук каждого наименования (всего изучено 220 образцов):

1. «Silca Putzi Kids» очень мягкая для детей от 3 до 9 лет («Burstenmann GmbH», Германия);
2. «Silca Putzi Junior» мягкая для детей от 6 до 12 лет («Burstenmann GmbH», Германия);
3. «Silca Putzi Croco» мягкая для детей от 2 до 10 лет («Burstenmann GmbH», Германия);
4. «SilcaDent детская» мягкая для детей от 2 до 7 лет («Дентал–Косметик–Рус», Россия);
5. «Oral–B Stages 3» мягкая для детей от 5 до 7 лет («Procter & Gamble (Manufacturing) Ireland Ltd.», Ирландия);
6. «Oral–B Junior» Звездные Войны мягкая для детей от 6 до 12 лет («Procter & Gamble (Manufacturing) Ireland Ltd.», Ирландия);
7. «Aquafresh Мои большие зубки» мягкая для детей от 6 до 8 лет («Shumei Industrial Hebei», Китай);
8. «Jordan Step by step 3» мягкая для детей от 6 до 9 лет («Star Plastics industrial», Малайзия);
9. «Jordan Click Teen» мягкая для детей от 9 лет («Диарси Центр», Малайзия);
10. «SPLAT (СПЛАТ) Junior» мягкая с ионами серебра для детей от 5 лет (АО «СкайЛаб», Швейцария, Россия);
11. «SPLAT (СПЛАТ) Junior серии ULTRA 4200» ультрамягкая с ионами серебра для детей от 4 лет (АО «СкайЛаб», Швейцария, Россия);
12. «ROCS (РОКС) Junior» мягкая для детей от 6 до 12 лет (ООО «ВДС–Ступино», Россия);
13. «R.O.C.S. Teens» мягкая для детей от 12 до 18 лет (ООО «Главкосметика», Россия, Швейцария);

14. «Colgate Smiles 5+» очень мягкая для детей от 5 лет («Colgate Sanxiao Co. Ltd.», Китай);
15. «Colgate Elmex Juniors» мягкая для детей от 6 до 12 лет («TRISA AG», Швейцария);
16. «Curaprox Sensitive CS Young» мягкая для детей с 4 до 8 лет («Curaden AG», Швейцария);
17. «Curaprox АТА» мягкая для детей с 8 до 12 лет («Curaden AG», Швейцария);
18. «PresiDENT Kids–Junior» мягкая для детей от 5 до 11 лет («Spazzolificio Piave S.p.A.», Италия);
19. «PresiDENT Generation Z» мягкая для детей от 12 лет (ООО «ТехноПРО», Россия);
20. «Silver Care Junior» мягкая для детей от 2 до 6 лет («Spazzolificio Piave S.p.A.», Италия);
21. «Silver Care Teen» средней жесткости для детей от 7 до 12 лет («Spazzolificio Piave S.p.A.», Италия);
22. «Lacalut Kids» мягкая для детей от 4 лет («Dr.Theiss Naturwaren GmbH», Германия).

Определяли основные размеры щеток и жесткость щетины в соответствии с ГОСТ 6388-91 (ИСО 8627-87) «Щетки зубные. Общие технические условия». Наряду с этим определяли жесткость щетины насадок «Oral-B Sensi Ultrathin» (10 образцов) для электрической зубной щетки «Oral-B Pro 400 Junior D 16.513.1» для детей от 6 лет. Измерения жесткости щетины зубных щеток проводили в лаборатории разработки и физико-химических испытаний стоматологических материалов ФГБУ МНИЦ «ЦНИИСиЧЛХ» Минздрава России.

Для проведения клинического этапа исследования были отобраны 5 моделей детских зубных щеток, основным критерием отбора являлось соответствие требованиям ГОСТ:

1. «Oral–B Junior» мягкая для детей от 6 до 12 лет («Procter & Gamble (Manufacturing) Ireland Ltd.», Ирландия) – 40 образцов;
2. «ROCS Junior» мягкая для детей от 6 до 12 лет (ООО «ВДС–Ступино», Россия) – 40 образцов;
3. «R.O.C.S. Teens» мягкая для детей от 8 до 18 лет (ООО «Главкосметика», Россия, Швейцария) – 20 образцов;
4. «PresiDENT Generation Z» мягкая для детей от 12 лет (ООО «ТехноПРО», Россия) – 20 образцов;
5. «Oral–B Pro 400 Junior Sensi Ultrathin D 16.513.1» («Braun GmbH», Германия) – 60 образцов.

После применения этих щеток в течение 3 месяцев для ежедневного гигиенического ухода за полостью рта детей визуально определяли характер изменения щетинок, а также измеряли параметры жесткости щетины. Всего изучено 180 образцов.

Общий объем проведенных лабораторных исследований представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Методы и объем проведенных лабораторных исследований

Методы исследования	Количество образцов	Количество исследований
Определение размеров щеток с помощью электронного штангенциркуля «Fit digital caliper 19856» («Finch industrial tools», Италия)	220	880
Определение жесткости щетины с помощью аппарата «Zwick/Roell Z010» («Zwick GmbH&Co.KG», Германия)	410	410

В клиническом исследовании приняли участие 180 детей обоего пола в возрасте 6-15 лет, которые были разделены на 3 возрастные категории: 6-8 лет (n=60), 9-11 лет (n=60) и 12-15 лет (n=60). В каждой возрастной категории случайным образом было сформировано по 3 группы из 20 человек, которые получали зубные щетки разного вида: группы I, IV и VII – мануальную щетку с разноуровневым щеточным полем, группы II, V и VIII - мануальную щетку с ровным щеточным полем, группы III, VI, IX - электрическую щетку с технологией возвратно-вращательных и пульсирующих движений (Таблица 2).

Таблица 2 – Распределение детей по группам в зависимости от возраста и вида зубной щетки

Возраст	Группы детей в зависимости от вида используемой зубной щетки		
6–8 лет	I группа (n=20) – мануальная щетка «Oral-B Junior» («Procter & Gamble», Ирландия) с разноуровневым щеточным полем	II группа (n=20) – мануальная щетка «ROCS Junior» (ООО «ВДС–Ступино», Россия) с ровным щеточным полем	III группа (n=20) – электрическая щетка «Oral-B Pro 400 Junior Sensi Ultrathin D 16.513.1» («Braun GmbH», Германия)
9–11 лет	IV группа (n=20) – мануальная щетка «Oral-B Junior» («Procter & Gamble», Ирландия) с разноуровневым щеточным полем	V группа (n=20) – мануальная щетка «ROCS Junior» (ООО «ВДС–Ступино», Россия) с ровным щеточным полем	VI группа (n=20) – электрическая щетка «Oral-B Pro 400 Junior Sensi Ultrathin D 16.513.1» («Braun GmbH», Германия)
12–15 лет	VII группа (n=20) – мануальная щетка «R.O.C.S. Teens» (ООО «Главкосметика», Россия, Швейцария) с разноуровневым щеточным полем	VIII группа (n=20) – мануальная щетка «PresiDENT Generation Z» («ООО «ТехноПРО», Россия) с ровным щеточным полем	IX группа (n=20) – электрическая щетка «Oral-B Pro 400 Junior Sensi Ultrathin D 16.513.1» («Braun GmbH», Германия)

Дизайн исследования: неконтролируемое, проспективное, рандомизированное, открытое, параллельное.

Критерии включения пациентов в исследование:

- наличие у ребенка всех зубов в соответствии с возрастом;
- нормальное моторное и когнитивное развитие;

- низкая интенсивность кариеса по семейству индекса КПУ;
- посещение дошкольных и школьных учреждений города Москвы.

Критерии невключения:

В исследование не включались дети с тяжелыми соматическими заболеваниями, а также получавшие лечение с использованием антибиотиков, антисептиков, иммунодепрессантов, кортикостероидов, нестероидных противовоспалительных препаратов в течение 1 мес. до начала исследования.

Критериями не включения являлись также местные факторы полости рта, которые могли повлиять на результаты исследования: грубые дефекты зубочелюстной системы, наличие множественного кариеса и некариозных поражений твердых тканей зубов, декомпенсированные формы кариеса и ранняя потеря временных зубов, патология слизистой оболочки рта, фиксированные ортодонтические аппараты.

Критерии исключения:

- несоблюдение графика посещений врача-стоматолога;
- отказ или невозможность выполнения предписанных процедур;
- несоблюдение правил, изложенных в информационном согласии;
- необходимость применения антибактериальных и/или антисептических препаратов в период участия в исследовании.

Всем участникам исследования в пределах одной возрастной группы предоставляли одинаковые образцы низкоабразивных зубных паст. Чтобы унифицировать результаты исследования, все участники были обучены единой технике чистки зубов, которая демонстрировалась им одним исследователем. Затем раздавали письменные инструкции и просили точно следовать им.

Клинический раздел исследования включал анализ очищающей эффективности щеток после однократной чистки зубов с применением индекса зубного налета PI Quigley & Hein в модификации Turesky, который определяли перед чисткой (после накопления зубного налета в течение 12 часов) и сразу после чистки зубов.

Для оценки долговременной эффективности детских зубных щеток проводили анализ динамики состояния гигиены полости рта, зубов и тканей пародонта через 1, 2, 3 мес. с применением индексов PI Turesky, кп+КПУз и РМА (Таблица 3).

В начале исследования у всех детей определяли содержание в слюне кариесогенного маркера ротовой жидкости статерина, повторное исследование данного показателя проводили через 3 мес. после применения зубных щеток для ежедневной чистки зубов. Для определения концентрации статерина применяли метод иммуноферментного анализа и набор реактивов ELISA (Cusabio Biotech, Китай).

Таблица 3 – Методы и объем проведенных клинических исследований

Методы исследования	Количество пациентов	Сроки исследования	Количество исследований
Стоматологическое обследование с определением интенсивности кариеса по индексам КП(з) и КПУ(з)	180	В начале исследования, через 1, 2, 3 месяца применения зубных щеток	720
Оценка состояния тканей пародонта с помощью индекса РМА (Shour I., Massler M., 1947) в модификации С. Parma (1960)	180	В начале исследования, через 1, 2, 3 месяца применения зубных щеток	720
Оценка гигиены полости рта с помощью индекса зубного налета PI (Plaque Index) Quigley & Hein (1962) в модификации Turesky (Turesky S., 1970)	180	В начале исследования, после контролируемой чистки зубов, после однократной чистки зубов с применением исследуемых образцов зубных щеток, через 1, 2, 3 месяца	1080
Иммуноферментный анализ концентрации статерина в ротовой жидкости	180	В начале исследования и через 3 месяца применения зубных щеток	360

Для статистического анализа использовали программу Statistica 12.0 («StatSoft», США) и критерии Шапиро-Уилка, Уилкоксона, Манна-Уитни, Краскела-Уоллиса, Вальда, корреляционный анализ Спирмена, регрессионный анализ Кокса, ROC-анализ.

Результаты исследования и их обсуждение

Лабораторная оценка детских зубных щеток показала ряд отклонений от утвержденных стандартов. При оценке жесткости щетины зубных щеток 30,4% всех исследованных образцов не соответствовали ГОСТу 6388-91. Эти щетки, маркированные как «мягкая», имели щетину средней жесткости и даже жесткую (Рисунок 1).

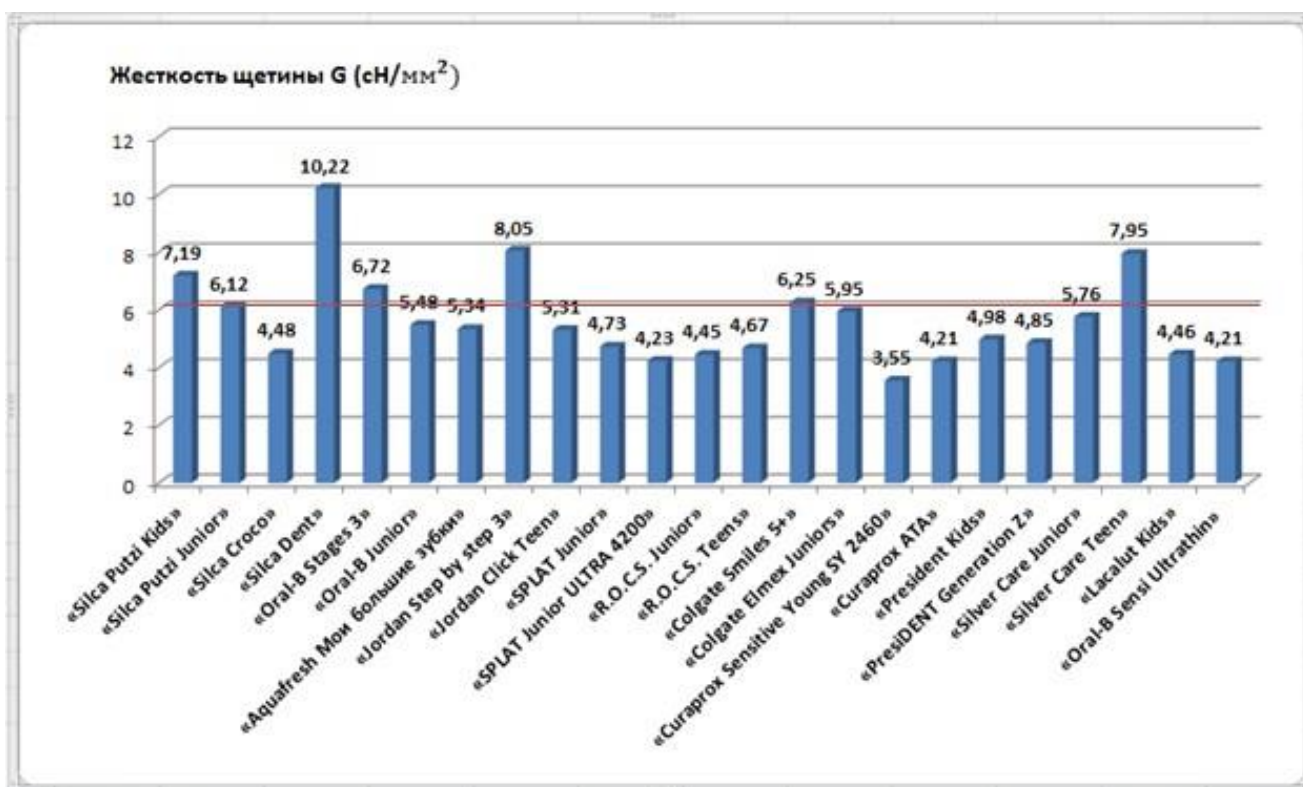


Рисунок 1 – Параметры жесткости щетины разных моделей детских зубных щеток

При изучении щетины зубных щеток через 3 мес. их использования визуально определялось изменение формы и направления щетины практически у всех исследуемых образцов. Отмечались такие признаки, как разволокнение, укорачивание, выпадение отдельных щетинок и целых пучков. Несколько реже были выявлены изменения поверхностной структуры волокна, деформация и расщепление кончиков щетины.

Оценка жесткости щетины показала, что в процессе эксплуатации щеток этот параметр существенно возрастал (Таблица 4). У образцов щеток «Oral-B Junior» и «R.O.C.S. Teens» после применения в течение трех месяцев жесткость щетины уже превышала допустимый уровень.

Таблица 4 – Оценка жесткости щетины зубной щетки после использования

Зубные щетки	Жесткость щетины, сН/мм ² (норма для детских щеток $G < 6$ сН/мм ²)	
	новая зубная щетка	через 3 мес. использования
«Oral-B Junior» для детей от 6 до 12 лет	5,48±0,45	8,93±0,57
«ROCS Junior» для детей от 6 до 12 лет	4,45±0,22	5,35±0,26
«R.O.C.S. Teens» для детей от 8 до 18 лет	4,67±0,19	6,56±0,76
«PresiDENT Generation Z» для детей от 12 лет	4,85±0,52	5,92±0,23
«Oral-B Pro 400 Junior D 16.513.1» от 6 лет	4,21±0,25	5,87±0,25

Основной целью клинического раздела исследования являлось проведение сравнительного анализа эффективности детских зубных щеток различного вида, чтобы выявить оптимальную модель для каждой возрастной группы.

Критериями при выборе щеток для клинического исследования являлись соответствие основным параметрам ГОСТ, мягкая щетина с закругленными и отполированными кончиками, удобство применения щеток ребенком (маленькая прорезиненная головка, эргономичная нескользкая ручка) и красочный современный дизайн.

Результаты обследования детей после однократной чистки зубов зубными щетками разных видов показали, что во всех группах произошло достоверное снижение индекса гигиены PI (критерий Уилкоксона, $p < 0,05$ по сравнению с исходным уровнем). Эффективность электрической щетки во всех возрастных группах была достоверно выше по сравнению с мануальными щетками, имеющими ровное щеточное поле, а у детей 12-15 лет она оказалась выше по сравнению с обеими мануальными щетками. Очищающий эффект с помощью электрической щетки составил 73,3% у детей 6-8 лет (группа III), 72,4% у детей 9-11 лет (группа VI), 80,0% у детей 12-15 лет (группа IX) (Рисунок 2).

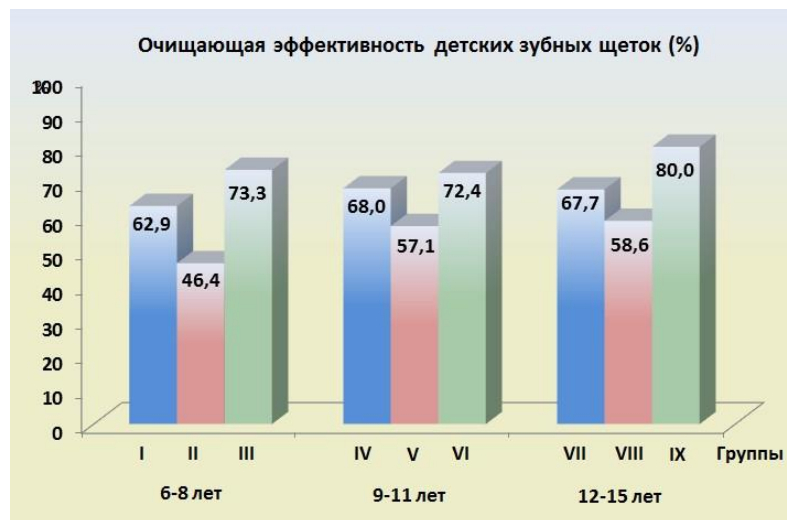


Рисунок 2 – Очищающая эффективность зубных щеток разного типа у детей возрастных групп 6–8, 9–11 и 12–15 лет после однократной чистки зубов

При сравнении очищающей эффективности мануальных щеток с разной рабочей частью следует отметить, что более высокий процент редукции зубного налета наблюдали в группах детей, которые использовали щетки с разноуровневым щеточным полем. В возрастных группах 6-8 лет и 9-11 лет мануальная щетка с разноуровневым щеточным полем показала практически такую же очищающую эффективность, как и электрическая щетка (критерий Манна-Уитни, $p > 0,05$).

Через 3 мес. применения исследуемых образцов зубных щеток для ежедневной чистки зубов во всех группах произошло достоверное снижение индекса зубного налета РІ по сравнению с исходным уровнем (критерий Уилкоксона, $p < 0,001$).

Наиболее эффективной оказалась чистка зубов с помощью электрической зубной щетки. Сопоставимый эффект был достигнут при использовании мануальной щетки с разноуровневым щеточным полем (критерий Манна-Уитни, $p > 0,05$). В группах, где дети использовали для чистки зубов мануальную щетку с ровным щеточным полем, выявлена самая низкая очищающая эффективность (критерий Манна-Уитни, $p < 0,05$ по сравнению с разноуровневой мануальной щеткой и электрической щеткой) (Рисунок 3).

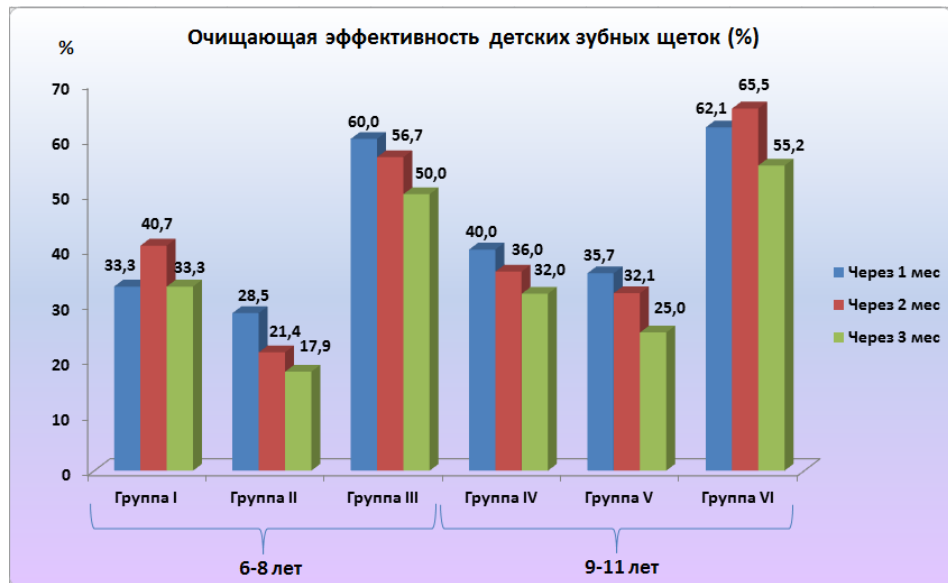


Рисунок 3 – Очищающая эффективность щеток разного типа в группах детей 6–8 и 9–11 лет

У подростков 12-15 лет длительный очищающий эффект от применения электрической щетки был достоверно выше по сравнению с обеими мануальными щетками, независимо от строения их щеточного поля (критерий Манна-Уитни, $p < 0,05$).

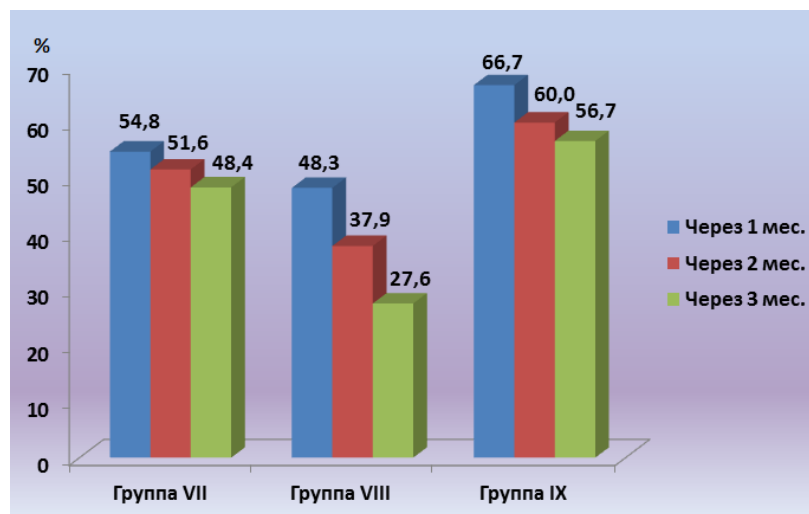


Рисунок 4 – Очищающая эффективность зубных щеток разного типа в группах детей 12–15 лет

Состояние твердых тканей зубов на протяжении всего периода наблюдений не изменилось ни в одной из групп.

Через 1 мес. от начала использования тестируемых образцов зубных щеток произошло достоверное изменение индекса РМА во всех группах, по сравнению с исходным уровнем (критерий Уилкоксона, $p < 0,001$). В дальнейшем также прослеживалась тенденция к улучшению состояния пародонта (Таблицы 5-7).

Таблица 5 – Динамика состояния тканей пародонта по индексу РМА в группах детей 6-8 лет, использующих зубные щетки различного типа

Индекс гигиены РМА (Parma С., 1960)	Группа I	Группа II	Группа III
РМА ₀	2,77 [0,345; 4,16]	1,38 [1,2; 1,6]	2,77 [1,38; 4,16]
РМА ₁	0 [0; 1,38]*	0,69 [0; 1,38]*	0 [0; 1,38]*
РМА ₂	0 [0; 1,035]*	0 [0; 1,38]*	0 [0; 0]*
РМА ₃	0 [0; 1,035]*	0 [0; 1,38]*	0 [0; 0]*

Примечание: РМА₀ - показатель в начале исследования; РМА₁ – через 1 мес; РМА₂ – через 2 мес; РМА₃ – через 3 мес; данные в таблице представлены в формате Me [LQ; UQ], где Me – медиана, LQ – нижний квартиль; UQ – верхний квартиль. Звездочкой отмечены показатели, которые достоверно изменились по сравнению с исходным уровнем (критерий Уилкоксона, $p < 0,001$).

Таблица 6 – Динамика состояния тканей пародонта по индексу РМА в группах детей 9-11 лет, использующих зубные щетки различного типа

Индекс гигиены РМА (Parma С., 1960)	Группа IV	Группа V	Группа VI
РМА ₀	2,075 [0,345; 4,16]	1,38 [0; 4,16]	2,77 [1,38; 4,16]
РМА ₁	0 [0; 1,38]*	0 [0; 1,38]*	0 [0; 1,38]*
РМА ₂	0 [0; 0]*	0 [0; 1,035]*	0 [0; 0]*
РМА ₃	0 [0; 0]*	0 [0; 1,035]*	0 [0; 0]*

Примечание: РМА₀ - показатель в начале исследования; РМА₁ – через 1 мес; РМА₂ – через 2 мес; РМА₃ – через 3 мес; данные в таблице представлены в формате Me [LQ; UQ], где Me – медиана, LQ – нижний квартиль; UQ – верхний квартиль. Звездочкой отмечены показатели, которые достоверно изменились по сравнению с исходным уровнем (критерий Уилкоксона, $p < 0,001$).

Таблица 7 – Динамика состояния тканей пародонта по индексу РМА в группах детей 12-15 лет, использующих зубные щетки различного типа

Индекс гигиены РМА (Parma С., 1960)	Группа VII	Группа VIII	Группа IX
РМА ₀	4,16 [1,38; 4,16]	4,16 [0; 5,55]	3,465 [1,38; 4,16]
РМА ₁	1,38 [0; 1,38]*	1,38 [0; 2,77]*	1,38 [0; 2,4225]*
РМА ₂	0 [0; 1,38]*	1,38 [0; 1,38]*	0 [0; 1,38]*
РМА ₃	0 [0; 1,38]*	1,38 [0; 2,77]*	0 [0; 1,38]*

Примечание: РМА₀ - показатель в начале исследования; РМА₁ – через 1 мес.; РМА₂ – через 2 мес.; РМА₃ – через 3 мес.; данные в таблице представлены в формате Me [LQ; UQ], где Me – медиана, LQ – нижний квартиль; UQ – верхний квартиль. Звездочкой отмечены показатели, которые достоверно изменились по сравнению с исходным уровнем (критерий Уилкоксона, $p < 0,001$).

Иммуноферментный анализ показал, что у детей 6-8 лет исходная концентрация статерина в I группе составила 2,7 ммоль/л, в группе II - 2,9 ммоль/л и в группе III - 2,6 ммоль/л. Через 3 месяца только в группе III, в которой для чистки зубов использовалась электрическая щетка, произошло статистически значимое снижение статерина в слюне, что свидетельствовало о том, что статерин накапливался в большей мере в пелликуле зуба. При использовании мануальных зубных щеток в данном возрасте статистически значимого изменения концентрации маркера в слюне не происходило (Рисунок 5).

В группах детей 9-11 лет исходная концентрация статерина в ротовой жидкости была выше, чем у детей 6-8 лет. Медиана статерина в ротовой жидкости в группах детей 9-11 лет составила: в группе IV - 3,4 ммоль/л, в группе V - 3,1 ммоль/л и в группе VI - 3,8 ммоль/л. В динамике наблюдения через 3 месяца концентрация статерина снижалась только в IV (на 17,6%) и VI (34,2%) группах. При использовании мануальных одноуровневых зубных щеток концентрация статерина оставалась без изменений.

В возрасте 12-15 лет исходная концентрация статерина в ротовой жидкости была самой высокой и составила 4 ммоль/л в VII группе, 4,2 ммоль/л в VIII группе и 3,9 ммоль/л в IX группе. В динамике у детей 12-15 лет только при использовании электрических зубных щеток происходило снижение концентрации маркера в слюне на 28,2% ($p < 0,001$). При использовании мануальных щеток выраженных изменений в концентрации статерина не произошло.

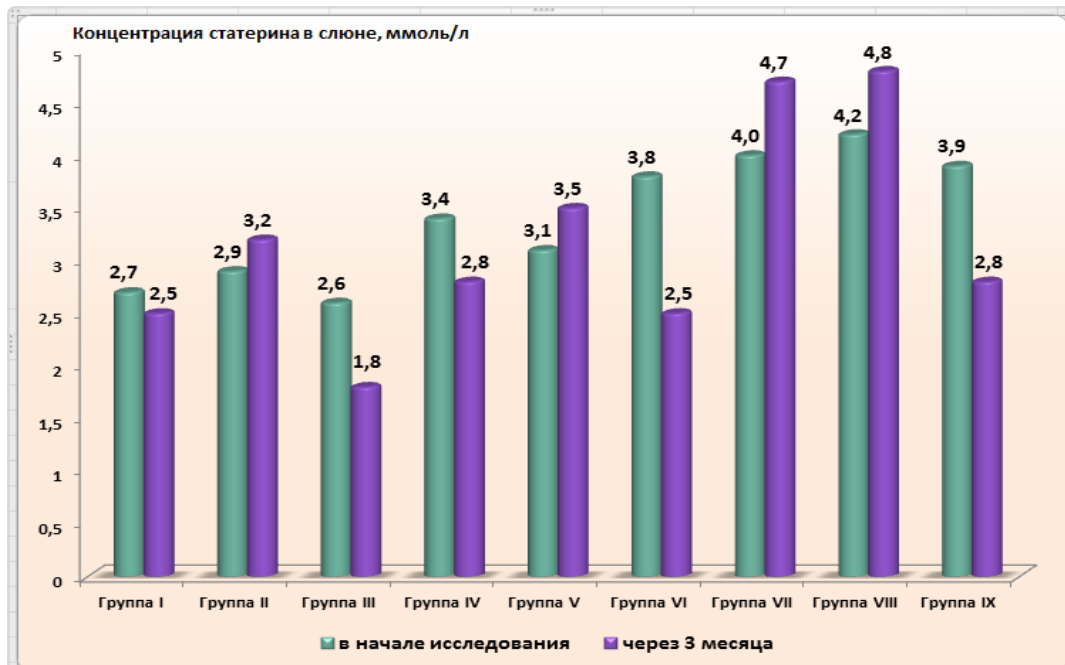


Рисунок 5 – Динамика концентрации статерина в ротовой жидкости в группах детей, использующих зубные щетки различного типа

Таким образом, статистически достоверное снижение значений индексов, отражающих отложение зубного налета и состояние десны у детей, сопровождалось снижением концентрации статерина в ротовой жидкости через 3 месяца ежедневного применения зубных щеток.

На основании полученных данных в работе был создан алгоритм, оценивающий исходную ситуацию по прогнозу результативности гигиенических ежедневных процедур, а также определены пути выбора корректирующих мер с помощью подходящей к ситуации зубной щетки.

С этой целью был проведен регрессионный анализ Кокса, в котором изучали значимость различных факторов для эффективности гигиены. В качестве факторов, определяющих очищающую эффективность зубных щеток независимо от возраста, выступали мануальные навыки чистки, редукция зубного налета после однократной чистки зубов, форма подстрижки щеточного поля, исходная концентрация статерина, исходная жесткость щетины, жесткость щетины после использования. По результатам регрессионного анализа выбраны самые значимые факторы.

В возрасте 6-8 лет наиболее выраженное влияние на эффективность использования зубных щеток оказывали мануальные навыки чистки, исходная концентрация статерина, редукция зубного налета после однократной чистки зубов, формы подстрижки щеточного поля.

В возрасте 9-11 лет иерархия факторов по выраженности влияния была несколько иной. Прогноз высокой эффективности использования зубных щеток зависел от величины редукции зубного налета после однократной чистки зубов, исходной концентрации статерина, формы подстрижки щеточного поля, наличия или отсутствия мануальных навыков чистки.

У детей в возрасте 12-15 лет высокая прогностическая информативность отмечена для исходной концентрации статерина, редукции зубного налета после однократной чистки зубов, жесткости щетины после использования, мануальных навыков чистки.

Таким образом, с помощью регрессионного анализа был найден комплекс предикторов для построения прогностической и тактической модели по выбору зубной щетки для обеспечения максимальной эффективности чистки зубов. Данный комплекс включал такие факторы как возраст, тип зубной щетки, мануальные навыки чистки, форма подстрижки щеточного поля, редукция зубного налета после однократной чистки зубов, исходная концентрация статерина. На основании полученных результатов была разработана модель, которая позволяет осуществлять рациональный выбор зубной щетки для каждого ребенка с учетом индивидуальных данных.

Разработанная модель включала диагностический и тактический этап. Для определения тактики выбора зубной щетки были получены прогностические коэффициенты (Таблица 8).

На первом этапе при выборе зубной щетки у ребенка определяли возраст, оценивали мануальные навыки чистки, определяли редукцию зубного налета после однократной чистки

зубов с использованием мануальной одноуровневой щетки (по индексу PI), концентрацию статерина в ротовой жидкости. При наличии признака по таблице определяли соответствующий ему прогностический коэффициент. Затем суммировали и находили первую величину суммы ПК1. Например, при возрасте ребенка 7 лет (ПК=3,4), неразвитых мануальных навыках чистки зубов (ПК=4,1), величине редукции зубного налета после однократной чистки зубов с помощью мануальной одноуровневой щетки (по индексу PI) 65% (ПК= -0,4), исходной концентрации статерина 3,5 ммоль/л (ПК=1,1) сумма ПК1= 3,4+4,1-0,4+1,1=8,2.

Разделительный уровень суммы ПК для формирования заключения об эффективности гигиенических процедур составил 7,5. Если общая сумма ПК ниже 7,5, то прогнозируется высокая эффективность ежедневных гигиенических процедур.

Таблица 8 – Прогностические коэффициенты для определения тактики выбора зубной щетки

Показатель	Ранг	Прогностический коэффициент
Диагностическая часть таблицы		
Возраст	6-8 лет	3,4
	9-11 лет	2,5
	12-15 лет	-0,3
Мануальные навыки чистки	Развитые	-1,7
	Неразвитые	4,1
Редукция зубного налета после однократной чистки зубов (по индексу PI)	Менее 60%	1,2
	Более 60% включительно	-0,4
Исходная концентрация статерина	Менее 3,2 ммоль/л	-0,2
	Более 3,2 ммоль/л включительно	1,1
Сумма ПК1		
Тактическая корректирующая часть таблицы		
Тип зубной щетки	Мануальная одноуровневая	3,7
	Мануальная разноуровневая	-0,6
	Электрическая	-2,5
Сумма ПК2		
Общая сумма ПК1+ПК2		

Если сумма ПК1 выше 7,5, то в тактической корректирующей части таблицы необходимо выбрать щетку с характеристиками, снижающими сумму ПК1 ниже 7,5. Например, в ситуации, когда сумма ПК1 равна 8,2, то выбор электрической щетки (ПК= -2,5) снизит первую сумму на 2,5 и общая сумма ПК1+ПК2 будет равной 5,7. То есть общая сумма ПК1+ПК2 будет ниже 7,5, а следовательно модификация неблагоприятного прогноза приведет к коррекции сложной клинической ситуации путем рационального выбора зубной щетки.

Клинический пример

У ребенка 13 лет (ПК=-0,3) с развитыми мануальными навыками чистки зубов (ПК=-1,7) концентрация статерина в ротовой жидкости составила 3,3 ммоль/л (ПК=1,1). Редукция зубного налета после однократной чистки зубов (по индексу PI) составила 55% (ПК=1,2). Общая сумма $ПК1 = -0,3 - 1,7 + 1,1 + 1,2 = 0,3$. Поскольку $0,3 < 7,5$, то мануальная одноуровневая зубная щетка (ПК=3,7) не снизит хороший потенциальный ресурс на высокую эффективность ежедневных гигиенических мероприятий. Общая сумма $ПК1+ПК2$ равна $0,3+3,7=4,0$, что по-прежнему меньше разделительного уровня в 7,5 баллов.

Таким образом, в работе был создан алгоритм, оценивающий исходную ситуацию по прогнозу результативности гигиенических ежедневных процедур, а также определены пути выбора корректирующих мер с помощью подходящей к ситуации зубной щетки.

ВЫВОДЫ

1. По данным лабораторных исследований большинство исследованных образцов детских зубных щеток не соответствуют техническим требованиям ГОСТ 6388–91, наиболее часто имеются отклонения от рекомендованных размеров. При оценке жесткости щетины у $\frac{1}{3}$ всех исследованных наименований зубных щеток выявлено превышение предельно допустимых значений. Эти щетки, маркированные как «мягкая» и «очень мягкая» имели щетину средней жесткости, а в ряде случаев – и жесткую.

2. По данным сравнительного анализа разовой очищающей эффективности детских зубных щеток разного вида установлено, что наибольшей очищающей эффективностью при однократной чистке обладают электрические зубные щетки. Очищающий эффект при использовании электрической щетки составил 73,3% у детей 6–8 лет (группа III), 72,4% у детей 9–11 лет (группа IV), 80,0% у детей 12–15 лет (группа IX). Из мануальных зубных щеток более высокий очищающий эффект отмечался при использовании щеток с разноуровневой подстрижкой щеточного поля.

3. У детей в период сменного прикуса наиболее эффективной является чистка зубов с помощью электрической зубной щетки. Сопоставимый эффект был достигнут при использовании мануальной щетки с разноуровневой щетиной. Очищающая эффективность мануальной щетки с ровным щеточным полем была достоверно ниже по сравнению с электрической щеткой и мануальной щеткой с разноуровневой щетиной (критерий Манна–Уитни, $p < 0,05$). У подростков 12–15 лет длительный очищающий эффект от применения электрической щетки был достоверно выше по сравнению с обеими мануальными щетками, независимо от строения их щеточного поля (критерий Манна–Уитни, $p < 0,05$).

4. На основании значений индекса РМА в динамике установлено, что через 1 мес. от начала использования тестируемых образцов зубных щеток произошло достоверное улучшение состояния тканей пародонта во всех группах, по сравнению с исходным уровнем (критерий Уилкоксона, $p < 0,001$). Через 2 и 3 мес. от начала исследования состояние тканей пародонта оставалось на достигнутом уровне. Состояние твердых тканей зубов по индексам кп(з) и КПУ(з) на протяжении всего периода наблюдений не изменилось ни в одной из групп.

5. Исходная концентрация статерина в слюне у детей 6–8 лет составляла 2,7 ммоль/л в группе I, 2,9 ммоль/л – в группе II, 2,6 ммоль/л – в группе III. В возрастной группе 9–11 лет исходная концентрация статерина была выше: 3,4 ммоль/л – в группе IV, 3,1 ммоль/л – в группе V, 3,8 ммоль/л – в группе VI. В возрасте 12–15 лет этот показатель имел самые высокие значения: 4 ммоль/л – в группе VII, 4,2 ммоль/л – в группе VIII, 3,9 ммоль/л – в группе IX. В динамике наблюдения через 3 месяца у детей 6–8 лет и 12–15 лет статистически значимое снижение статерина произошло только при использовании электрической щетки, а у детей 9–11 лет – при использовании мануальной разноуровневой и электрической щеток.

6. К предикторам неблагоприятного изменения кариесогенного статуса и состояния пародонта у детей относятся: возраст, уровень мануальных навыков чистки зубов, тип зубной щетки, форма подстрижки щеточного поля, редукция зубного налета после однократной чистки зубов, исходная концентрация статерина в ротовой жидкости. Модификация неблагоприятного прогноза осуществляется путем рационального выбора зубной щетки по разработанному алгоритму.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. На основании лабораторных исследований следует рекомендовать производителям детских зубных щеток повысить контроль качества продукции, поставляемой на российский рынок.

2. Очищающий эффект зубных щеток у детей зависит от развития мануальных навыков. В связи с этим, при гигиеническом обучении детей необходимо больше внимания уделять формированию правильной техники чистки зубов с помощью мануальных щеток, соответствующих возрастным особенностям. Существует необходимость стоматологического просвещения и гигиенического обучения не только детей, но и их родителей.

3. У детей в период сменного прикуса высокий очищающий эффект может быть достигнут как с помощью электрической зубной щетки, так и с применением мануальной щетки, имеющей щеточное поле в форме чаши, щетину CrissCross, силовой выступ. Менее эффективной является мануальная щетка ровным щеточным полем.

4. У подростков 12–15 лет наиболее предпочтительной является чистка зубов с помощью электрической зубной щетки. Разовая очищающая эффективность и длительный

очищающий эффект после применения электрической щетки у подростков достоверно выше по сравнению с мануальными щетками независимо от строения их щеточного поля.

5. Для рационального выбора зубной щетки по разработанному алгоритму рекомендуется определить возрастную группу, оценить мануальные навыки чистки зубов, определить концентрацию статерина в ротовой жидкости, провести тест на величину редукции зубного налета после однократной чистки зубов и при выявлении неблагоприятной прогностической ситуации осуществить по разработанной тактике выбор соответствующей зубной щетки по типу (мануальная или электрическая) с учетом формы подстрижки щеточного поля.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. **Шевляков Д.И.** Клинический анализ очищающей эффективности зубных щеток различного типа у детей 6-15 лет после однократной чистки зубов. / Н.Б. Петрухина, О.А. Борискина, **Д.И. Шевляков** // *Стоматология*. – 2021. – Т. 100. – №6. – С. 76-81. [Scopus]
2. **Шевляков Д.И.** Сравнительная оценка эффективности применения зубных щеток различного типа у детей в период сменного прикуса. / Н.Б. Петрухина, О.А. Борискина, **Д.И. Шевляков** // *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*. – 2021. – Т.13, №6. – С.70-87. [Scopus]
3. **Шевляков Д.И.** Клиническая оценка очищающей эффективности зубных щеток различного вида при использовании подростками 12-15 лет. / Н.Б. Петрухина, О.А. Борискина, **Д.И. Шевляков** // *Стоматология для всех*. – 2022. – Т. 98. – №1. – С. 58-63.
4. **Шевляков Д.И.** Оценка влияния типа зубной щетки на уровень гигиены рта у детей в возрасте 6-11 лет. / Н.Б. Петрухина, О.А. Борискина, **Д.И. Шевляков** // Сборник научных статей по итогам работы Международного научного форума Наука и инновации - современные концепции, г. Москва, 28 января 2022. – С. 106-108.
5. **Шевляков Д.И.** Сравнительный анализ эффективности однократной чистки зубов у детей 6-15 лет с применением зубных щеток различного вида / Н.Б. Петрухина, О.А. Борискина, **Д.И. Шевляков** // Сборник научных статей по итогам работы Международного научного форума Наука и инновации - современные концепции, г. Москва, 11 февраля 2022. – С. 96-99.