

International Journal of Dental Hygiene

Impacts of the Triple bristles three-sided sonic powered toothbrush on tooth shade, plaque control and gingival health

Mahmoud K. AL-Omiri, Mohammad H. Al-Shayyab, Nasser M. Alahmari, Lujain I. Aldosari, Ibrahim A. Alzoubi, Abdullah A. Al Nazeh, Farah Majdalawi, Lana Alsafadi, Edward Lynch

First published: 16 September 2021 <https://doi.org/10.1111/idh.12552>

Funding information:

This research received funding from the Triple Bristle Company (Triple Bristle, Dayton, Tennessee, USA) who supplied the tested brushes. This research did not receive any other specific grant from funding agencies in the public, commercial or not-for-profit sectors.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/idh.12552>

ВЛИЯНИЕ ТРЕХСТОРОННЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЗВУКОВОЙ ЗУБНОЙ ЩЕТКИ TRIPLE BRISTLE НА НАТУРАЛЬНУЮ БЕЛИЗНУ ЗУБОВ, КОНТРОЛЬ ЗУБНОГО НАЛЕТА И ЗДОРОВЬЕ ДЕСЕН: СТАТЬЯ ПРОФЕССОРА МАХМУДА К. АЛЬ-ОМИРИ И ЕГО КОЛЛЕГ

Ответственный автор:

Профессор Махмуд К. Аль-Омири, Бакалавр стоматологической хирургии, кандидат наук (Великобритания), Научный сотрудник отделения стоматологической хирургии Королевского колледжа хирургов (Англия), Научный сотрудник отделения стоматологической хирургии Королевского колледжа врачей (Глазго), Иорданский Совет, Дублинский центр образования (Ирландия), Международный образовательный центр (США)

Профессор и старший консультант отдела несъемного и съемного протезирования и имплантологии, Школа стоматологии, Иорданский Университет, Амман 11942, Иордания.

Приглашенный профессор ортопедии, Лондонская школа стоматологии, Канада Уотер, Лоуэр-роуд, Лондон SE16 2XB, Великобритания

Старший консультант отдела несъемного и съемного протезирования и имплантологии, Больница Иорданского университета, Амман, Иордания

Старший консультант отдела челюстно-лицевой хирургии и медицины полости рта, Больница Иорданского университета, Амман, Иордания

Цель: Данное исследование направлено на оценку эффективности трехсторонней звуковой зубной щетки с тройной щетиной для удаления зубного налета, влияния ее использования на оттенок зубов и здоровье десен, а также сравнение ее с обычной ручной зубной щеткой.

Методы: 52 участника (26 мужского пола и 26 женского пола; средний возраст (\pm Стандартное отклонение)= 22.48 (\pm 1.52), SE=.210, 95% CI= 22.06 – 22.90) были привлечены к исследованию. У каждого участника верхняя и нижняя челюсти были выбраны случайным образом для получения протокола чистки либо с помощью трехсторонней звуковой щетки с тройной щетиной (Triple

Bristle, Dayton, Теннесси, США) или мягкая ручная стандартная зубная щетка с плоской подстриженной щетиной (Oral-B Indicator 35 или мягкая ручная стандартная зубная щетка, Procter & Gamble Co., Цинциннати, Огайо, Соединенные Штаты). Оттенки зубов были описаны для верхних и нижних передних и премолярных зубов согласно шкале оттенков Vita (VITA Zahnfabrik; H. Rauter GmbH & Co. KG, Германия). Модифицированный индекс зубного налета Хайна (ТМQHPI) (показания от 0 до 5) был использован для оценки налета на зубах. Оценивали наличие кровоточивость при зондировании, где 0 (нет кровоточивости) или 1 (кровоточивость при зондировании присутствует). Различные параметры тестирования оценивались в начале исследования, через 1 неделю и 1 месяц после применения протокола чистки зубов

Результаты: Обе протестированные щетки были предназначены для значительного уменьшения зубного налета и показателя кровоточивости при зондировании ($P < .05$). Кроме того, щетка с тройной щетиной была более эффективной в уменьшении зубного налета и кровоточивости при зондировании нижней челюсти и в большей степени у женщин, чем при использовании ручной щетки ($P < .05$). Кроме того, щетка с тройной щетиной ассоциировалась с более светлыми оттенками зубов на нижних передних зубах ($P < .05$).

Выводы: Как ручные, так и щетки с тройной щетиной были эффективны для улучшения здоровья полости рта, уменьшения зубного налета и определения показателей кровоточивости. Щетка с тройной щетиной была более эффективна для уменьшения зубного налета и зондирования при кровотечении в нижней челюсти и у женщин. Щетка с тройной щетиной ассоциировалась с возможностью улучшения оттенков нижних передних зубов.

Ключевые слова: Щетка с тройной щетиной; трехсторонняя зубная щетка; звуковая зубная щетка; гигиена полости рта; ТМQHPI; индекс зубного налета; кровоточивость при зондировании; оттенок зубов

Введение

Недостаточный контроль зубного налета приводит к заболеваниям пародонта и десен. Зубные щетки являются важным средством для механической борьбы с зубным налетом. Конструкция, материал и форма зубной щетки могут повлиять на эффективность чистки зубов при удалении зубного налета и гигиене полости рта. Продолжительность чистки зубов с помощью зубной щетки важна для обеспечения надлежащего контроля зубного налета. Однако было обнаружено, что большинство людей, включая детей, чистят зубы менее одной минуты, чего недостаточно для правильной очистки всех поверхностей зубов.

Предыдущие исследования показали, что электрические зубные щетки с осциллирующим вращением (O-R) были связаны с более эффективным уменьшением зубного налета и меньшим количеством гингивита по сравнению с обычными ручными щетками и другими типами зубных щеток с электрическим приводом.

Улучшенные модификации зубных щеток, такие как использование мощных двигателей и звуковых вибраций, могут повысить эффективность и соблюдение требований по борьбе с зубным налетом и гигиене полости рта.

Дополнительные модификации электрических щеток включали несколько настроек чистки, пульсацию для улучшения удаления зубного налета и интеграцию интерактивных коммуникационных технологий, которые обеспечивают немедленную обратную связь относительно процесса чистки.

Было установлено, что электрические и звуковые зубные щетки эффективны для борьбы с зубным налетом и улучшением гигиены полости рта у различных людей, включая пациентов с сухостью во рту, умственной отсталостью и заболеваниями слизистой оболочки.

Среди конструкций зубных щеток применяется использование трехсторонней чистки зубов, основанной на концепции использования щетинок, расположенных в разных направлениях, чтобы они могли одновременно чистить окклюзионные, щечные и язычные поверхности зубов. Это потенциально может повысить эффективность чистки зубов и сократить необходимое время для чистки зубов и, таким образом, потенциально улучшить соблюдение правил чистки зубов, контроля зубного налета и гигиены полости рта.

Практика ухода за полостью рта влияет на здоровье десен людей и развитие у них пародонта. Соблюдение правил, а также доступные технологии борьбы с зубным налетом влияют на зубной налет и здоровье полости рта. Независимо друг от друга, вибрация звукового двигателя и трехстороннее расположение щетинок являются одними из ключевых технологий, которые, как было установлено, сокращают время чистки и обеспечивают надежный контроль зубного налета.

В литературе отсутствуют исследования, которые проверяют эффективность борьбы с зубным налетом и гигиены полости рта с использованием обычных ручных зубных щеток по сравнению с зубными щетками, разработанными с использованием комбинированных эффектов трехсторонней чистки и звуковой вибрации двигателя. Это побудило к проведению текущего

исследования по изучению ручной чистки зубов с помощью зубных щеток, оснащенных моторной звуковой вибрацией и трехсторонней чисткой.

Цель этого исследования состояла в том, чтобы оценить эффективность трехсторонней звуковой зубной щетки с тройной щетиной для удаления зубного налета и ее влияния на цвет зубов и здоровье десен, а также сравнить ее эффект с обычной ручной зубной щеткой.

Первоначальная гипотеза исследования заключалась в том, что щетка с тройной щетиной не повлияет на показатели индекса зубного налета, кровоточивость при зондировании или оттенки зубов через 1 неделю или 1 месяц. Кроме того, гипотеза предполагала, что щетка с тройной щетиной не будет отличаться от обычной ручной зубной щетки в отношении улучшения оттенка зубов, контроля зубного налета и здоровья десен.

Методы

Изучение дизайна и состав участников эксперимента:

Пятьдесят два участника (26 женщин и 26 мужчин) были включены в тестовую группу (Рисунок 1), были выбраны случайным образом относительно контрольного эксперимента двойное лечение, перекрестное и слепое клиническое исследование с участием эксперта.

Письменное информированное согласие участников было получено до включения их в исследование. Этические стандарты этого исследования соответствовали Хельсинкской декларации. Исследование было одобрено Комитетом IRB и Комитетом по академическим исследованиям Иорданского университета, Амман, Иордания (Регистрационный номер: 10/2020/18946). Отчет об этом исследовании был составлен в соответствии с основными принципами STROBE. Это исследование проводилось в период с 15 октября 2020 года по 15 января 2021 года в Школе стоматологии Иорданского университета, Амман, Иордания.

Участникам, включенным в исследование, было 18 лет или старше, и у них было удовлетворительное общее состояние здоровья, у них не было имплантированных устройств (таких как кардиостимуляторы) или хронических заболеваний, таких как диабет, сердечно-сосудистые заболевания, нарушения свертываемости крови, неврологические заболевания, заболевания почек, проблемы с печенью или иммунологические расстройства. Участники не должны были быть беременными, кормящими грудью, не курили или не принимали лекарства, которые могли бы повлиять на здоровье полости рта, включая антибиотики,

кортикостероиды, противосудорожные, гипотензивные или противодиабетические препараты. Они также должны были обладать физическими умениями и умственными способностями, чтобы пользоваться ручной щеткой с тройной щетиной для чистки зубов. У них не должно было быть пирсинга в полости рта или пероральной области, ортодонтических приспособлений или несъемных и/или съемных протезов. Они не должны были использовать жидкости для полоскания рта или зубные пасты, содержащие лекарства. У участников должно было быть не менее 20 неповрежденных зубов, не включая 3-й моляр. Должны были присутствовать все верхние и нижние передние зубы и первые премоляры. Зубы должны были быть неповрежденными, без активных заболеваний пародонта или кариозных поражений, не должны были иметь тяжелых реставраций и не должны были быть подвержены заметному износу зубов.

Участники исключались из тестируемой группы, если у них не было целых верхних и нижних передних зубов и первых премоляров, или если у них были активные заболевания пародонта, активные кариозные поражения, заметный износ зубов или тяжелые реставрации. Они также были исключены, если у них были ортодонтические приспособления, несъемные или съемные протезы, а также пирсинг полости рта или околоушной полости. Кроме того, беременные женщины, курильщики, участники, у которых были хронические заболевания, и участники, принимавшие какие-либо из вышеупомянутых лекарств, были исключены из исследования.

Участники были исключены, если они проходили стоматологическую профилактику, имели ортодонтические или ортопедические приспособления, проходили лечение пародонта или принимали антибиотики, использовали средства для полоскания рта или другие средства гигиены полости рта или использовали межзубные нити и лечебные зубные пасты во время исследования. В ходе этого исследования ни один участник не был исключен после того, как был принят в тестовую группу (коэффициент отсева составил ноль %).

Процедуры, инструменты и эксперимент:

Демографическая информация участников (пол, возраст, образование, доход), а также медицинские и стоматологические истории были оценены и записаны. В ходе этого исследования клинические оценки проводились на стоматологическом кресле со светом (Daray Lighting Ltd, Leighton Buzzard, and Bedfordshire, UK). Во время оценки использовался зонд (0700-9 с анатомической ручкой на одном конце, ASA Dental Co, Италия), стоматологическое зеркало для полости рта (15/16 дюйма, Ханненкратт ГМБХ, Германия) и пародонтальный зонд (с анатомической ручкой на одном конце, ASA Dental Co, Италия).

После включения участников в эксперимент, их просили избегать чистки зубов в течение 12 часов перед посещением для оценки в начале исследования и перед каждым последующим посещением. Их также попросили избегать употребления алкоголя, еды или жевательной резинки в течение 4 часов перед каждым осмотром.

В начале исследования были исследованы зубы участников, чтобы установить исходные данные для различных тестируемых параметров. Сначала были зафиксированы оттенки зубов для верхних и нижних передних и премолярных зубов согласно шкале оттенков Vita (VITA Zahnfabrik; H. Rauter GmbH & Co. KG, Germany). После этого у каждого участника измеряли индекс зубного налета и кровоточивость при зондировании верхнего и нижнего зубных рядов. Модифицированный индекс зубного налета Хайна (ТМОНПИ) был использован для оценки отложений зубного налета на зубах. Показатель ТМОНПИ варьируется от 0 до 5, где 0= нет налета, 1= наличие отдельных пятен зубного налета на краю десны, 2= тонкая непрерывная полоса зубного налета по краю десны, 3= полоса зубного налета шире 1 мм и покрывает менее одной трети коронки, 4= более одной трети, но менее двух третей коронки покрыто зубным налетом, и 5= более двух третей коронки покрыто зубным налетом.

Кровоточивость при зондировании оценивалось как 0 (кровоточивость отсутствует) или 1 (кровоточивость при зондировании присутствует).

После этого челюсти участников были рандомизированы в соответствии с протоколом чистки зубов с использованием случайно сгенерированных программным обеспечением чисел в соответствии с гендерной стратификацией. Затем протестированные щетки были распределены соответственно для каждой челюсти, и участникам сообщили, какую щетку использовать для каждой челюсти. Испытанные щетки представляли собой трехгранную звуковую щетку с тройной щетиной (Triple Bristle, Dayton, Tennessee, USA) и мягкая ручная стандартная зубная щетка с плоской подстриженной щетиной (Oral-B Indicator 35 soft manual toothbrush, Procter & Gamble Co., Cincinnati, OH, United States]. Двадцать шесть участников (13 мужчин и 13 женщин) получили верхнюю ручную щетку и нижнюю щетку с тройной щетиной, в то время как 26 участников (13 мужчин и 13 женщин) получили верхнюю щетку с тройной щетиной и нижнюю ручную щетку.

После этого участникам были предоставлены инструкции по гигиене полости рта, они были обучены использованию зубной щетки с тройной щетиной в соответствии с инструкциями производителя и использованию ручной обычной зубной щетки в соответствии с модифицированной техникой чистки зубов.

Затем участников проинструктировали, что надо чистить зубы два раза в день по одной минуте для каждой челюсти в соответствии с установленным протоколом чистки зубов в течение 4 недель. Все участники были проинструктированы, что надо использовать один и тот же тип обычной зубной пасты, которая не содержит отбеливающих средств или лекарств для лечения заболеваний десен на протяжении всего исследования (1450 ppm фторида натрия, Colgate total original toothpaste, Colgate-Palmolive Co., USA). Их также просили избегать использования любых механических или химических средств гигиены полости рта, включая средства для полоскания рта, зубочистки, межзубные нити для гигиены полости рта в течение периода исследования. Полости рта были проверены на исходном этапе исследования, через 1 неделю и через 4 недели после применения протокола чистки зубов.

При каждом повторном посещении оттенки зубов для всех передних и первых премолярных зубов у каждого участника фиксировались. Индекс зубного налета и кровоточивость при зондировании измерялись, как и раньше.

Для анализа данных в этом исследовании исходные 16 оттенков Vita были закодированы в виде чисел от 1 до 16 в соответствии с их последовательностью отображения в руководстве по оттенкам Vita от самого темного оттенка (C4 = 1) до самого светлого оттенка (B1 = 16) в соответствии с предыдущей методологией Аль-Омири и др. 2018.

Все измерения и клинические обследования проводились слепым экспертом. Надежность была проверена путем повторения 10 измерений индекса оттенка и зубного налета в разных случаях одним и тем же исследователем (надежность внутри экспертизы) и другим исследователем (надежность между экспертами); каппа был приемлемым и варьировался между 88 и 92.

Основные итоговые показатели:

Основными показателями были оттенок зубов верхних и нижних передних и первых премолярных зубов, индекс зубного налета и кровоточивость при зондировании всех зубов.

Побочные эффекты:

В ходе этого исследования ни один участник ни в одной группе не отмечал побочных эффектов, связанных с использованием щеток или другими вмешательствами.

Статистический анализ:

Собранные данные были проанализированы с использованием компьютерного программного обеспечения SPSS (IBM SPSS Statistics v19.0; IBM Corp., USA). Была проведена описательная статистика и организована в таблицу. Для проверки валидности данных использовался тест Колмогорова Смирнова. Исходная статистика была проведена с использованием теста Спирмена для выявления корреляций между различными переменными исследования, включая пол, образование, возраст, проверяемую челюсть, тип зубной щетки, показатели индекса зубного налета и кровоточивости при зондировании. Независимый t-тест использовался для сравнения индекса зубного налета и кровоточивости при зондировании между щетками, чтобы определить, какая щетка ассоциировалась с лучшими показателями здоровья полости рта. Кроме того, сравнение индекса зубного налета и кровотечения по результатам зондирования между различными периодами времени было проведено с использованием t-теста парных образцов.

Тесты ANOVA и LSD были использованы для выявления различий между четырьмя гендерными группами (На основе вмешательства в ротовую полость участника: мужчины с первым вмешательством, мужчины со вторым вмешательством, женщины с первым вмешательством и женщины со вторым вмешательством ИЛИ на основе вмешательства в челюсть участника: мужчины с ручной щеткой, мужчины с щеткой с тройной щетиной, женщины с ручной щеткой и женщины с щеткой с тройной щетиной), касательно индекса зубного налета и кровоточивости при зондировании.

Влияние типа зубной щетки на оттенок зубов было определено с помощью тестов Манна-Уитни и Крускала Уоллиса для сравнения между группами, а также с помощью теста Уилкоксона для сравнения внутри группы в различные периоды исследования.

Следовательно, были выявлены различия между зубными щетками с точки зрения влияния на оттенок зубов, а также эффективности зубной щетки в борьбе с зубным налетом и профилактике заболеваний десен (измеряется с помощью индекса зубного налета и кровоточивости при зондировании).

При анализе данных использовалась гендерная стратификация, чтобы избежать смешения полов в результатах.

Программное обеспечение G*Power software (G*Power, version 3.1.9.7; Heinrich-Heine University) было использовано для расчетов выборки. Общий размер выборки 46 был определен путем априорного анализа мощности с использованием F-тестов, повторные измерения соответствуют размеру эффекта 0,27, статистической мощности $(1 - \beta)$ 0,8 и уровню значимости (α) 0,05.

Дополнительные 6 участников были включены в исследование, чтобы восполнить возможные потери участников при проведении эксперимента для избегания вероятности выбывания отдельных участников эксперимента. Таким образом, 52 участника (26 мужчин и 26 женщин) были окончательно включены в исследование, и все они прошли все этапы исследования (коэффициент отсева составил 0%). Таким образом, общая выборка исследования в этом исследовании составила 52 участника.

Результаты

Пятьдесят два участника (26 женщин и 26 мужчин) были привлечены к участию в этом исследовании, и полученные от них данные были проанализированы (коэффициент отсева = 0%). Возраст участников варьировался от 21 до 29 лет (средний возраст $(\pm SD)$ = 22,48 $(\pm 1,52)$, SE = 0,210, 95% ДИ = 22,06 – 22,90).

В таблице 1 представлено базовое распределение показателей индекса бляшек Куигли-Хейна, модифицированного Турески (TMQHPI), и показателей кровоточивости при зондировании (BOR) в зависимости от пола и вмешательства среди исследуемой группы.

Базовый индекс зубного налета и кровоточивости при зондировании общей полости рта, верхней челюсти и нижней челюсти существенно не различались между различными вмешательствами и между разными полами ($P > 0,05$), за исключением того, что женщины набрали меньше баллов по базовому индексу зубного налета общей полости рта (t-тест независимых выборок: $P = 0,006$, $t = 2,874$, $df = 50$, средняя разница = 0,3462, SE = 0,1204, 95% ДИ = 0,1042-0,5881), верхней челюсти ($P = 0,022$, $t = 2,359$, $df = 50$, средняя разница = 0,2885, SE = 0,1223, 95% ДИ = 0,0428-0,5341) и нижней челюсти ($P = 0,005$, $t = 2,957$, $df = 50$, средняя разница = 0,4038, SE = 0,1366, 95% ДИ = 0,1296-0,6781), чем мужчины.

Сравнение параметров через 1 неделю с начала исследования:

В таблице 2 представлено распределение показателей TMQHPI и кровоточивости при зондировании через 1 неделю в зависимости от пола и вмешательства среди исследуемой группы.

Щетка с тройной щетиной была более эффективной в снижении показателей ВОР на нижней челюсти, чем ручная щетка после 1 недели чистки (Т-тест независимых образцов: $P = 0,029$, $t = -2,248$, $df = 50$, средняя разница = $-2,3850$, $SE = 1,0610$, 95%ДИ = $-4,5150$ - $-0,2540$).

Щетка с тройной щетиной на нижней челюсти у женщин была более эффективной в снижении показателей индекса зубного налета, чем ручная щетка на нижней челюсти у мужчин (тест LSD Post hoc: $P = 0,031$, средняя разница = $0,3472$, $SE = 0,1559$, 95%ДИ = $0,0337$ - $0,6608$).

Сравнение параметров через 1 месяц с начала исследования:

В таблице 3 представлено распределение показателей ТМQHPI и кровоточивости при зондировании через 1 месяц в зависимости от пола и вмешательства среди исследуемой группы.

Щетка с тройной щетиной была более эффективной в снижении показателей индекса зубного налета на нижней челюсти, чем ручная щетка на верхней челюсти (t-тест парных образцов: $P = 0,003$, $t = 3,337$, $df = 25$, средняя разница = $0,1731$, $SD = 0,2645$, $SE = 0,0519$, 95%ДИ = $0,0662$ - $0,2799$).

Щетка с тройной щетиной на верхней челюсти у женщин показала более низкие показатели индекса зубного налета, чем ручная щетка (LSD Post hoc тест: $P = 0,040$, средняя разница = $0,2619$, $SE = 0,1239$, 95% ДИ = $0,0128$ - $0,5111$) и щетка с тройной щетиной ($P = 0,024$, средняя разница = $0,2996$, $SE = 0,1290$, 95% ДИ = $0,0403$ - $0,5589$) у мужчин. Для показателей индекса зубного налета на нижней челюсти за 1 месяц ручная щетка ассоциировалась с более высокими показателями индекса зубного налета, чем щетка с тройной щетиной у мужчин ($P = 0,018$, средняя разница = $0,2917$, $SE = 0,1195$, 95%ДИ = $0,0513$ - $0,5320$) и женщин ($P = 0,005$, средняя разница = $0,3611$, $SE = 0,1240$, 95%ДИ = $0,1117$ - $0,6105$).

Что касается показателей кровоточивости при зондировании нижней челюсти, ручная щетка у мужчин была связана с большим количеством баллов ВОР, чем щетка с тройной щетиной у мужчин ($P = 0,043$, средняя разница = $2,8330$, $SE = 1,366$, 95%ДИ = $0,0900$ - $5,5800$) и ручная щетка у женщин ($P = 0,024$, средняя разница = $3,1900$, $SE = 1,366$, 95% ДИ = $0,4400$ - $5,9400$). С другой стороны, щетка с тройной щетиной на верхней челюсти у мужчин была связана с более высокими показателями кровоточивости при зондировании, чем щетка с тройной щетиной у женщин ($P = 0,011$, средняя разница = $3,4880$, $SE = 1,319$, 95%ДИ = $0,8400$ -

6,1400) и ручная щетка у женщин ($P = 0,004$, средняя разница = 4,1670, $SE = 1,369$, 95% ДИ = 1,4100-6,9200) и мужчин ($P = 0,036$, средняя разница = 2,8450, $SE = 1,319$, 95%ДИ = 0,1900-5,5000).

Сравнение показателей зубного налета и кровоточивости при зондировании для каждой челюсти между периодами, а также внутри и между группами:

Среди всех участников обе щетки показали улучшение показателей индекса зубного налета для верхней челюсти, нижней челюсти и всего рта между исходным уровнем и через 1 неделю, а также между исходным уровнем и через 1 месяц ($P < 0,05$) (таблица 4). Однако обе щетки показали улучшенные (меньшие) показатели кровоточивости при зондировании между исходным уровнем и через 1 неделю, а также между исходным уровнем и через 1 месяц среди участников при первом вмешательстве ($P < 0,05$) (Таблица 4).

Среди мужчин щетка с тройной щетиной была эффективна в снижении показателей индекса зубного налета на верхней челюсти и нижней челюсти между исходным уровнем и через 1 неделю, а также между исходным уровнем и через 1 месяц ($P < 0,05$) (таблица 4). Однако ручная щетка была эффективна только на нижней челюсти (таблица 4).

Среди женщин щетка с тройной щетиной была эффективна в снижении показателей индекса зубного налета на верхней и нижней челюстях между исходным уровнем и через 1 месяц ($P < 0,05$) (таблица 4). Однако ручная щетка была эффективна только на верхней челюсти (таблица 4). Это касается показателей кровоточивости при зондировании, щетка с тройной щетиной была связана с меньшими показателями кровоточивости при зондировании между исходным уровнем и через 1 неделю, а также между исходным уровнем и через 1 месяц после 1-го вмешательства и между исходным уровнем и через 1 месяц после 2-го вмешательства ($P < 0,05$) (Таблица 4).

Сравнение Дельта-изменений индекса зубного налета и показателей кровоточивости при зондировании для каждой челюсти между периодами, а также внутри и между группами:

Дельта-изменения индекса зубного налета и показателей кровоточивости в сравнении между полами:

Рассматривая Дельта-изменения индекса зубного налета с начала эксперимента по сравнению с первой неделей, мужчины имели больше Дельта-изменений индекса зубного налета (большее снижение налета) на верхней челюсти (Независимые выборки t-критерий: $P=0,048$, $t= -2,029$, $df= 50$, средняя разница= $-0,2436$, $SE= 0,1200$, $95\%DI= -0,4847- -0,0025$) и в течение месяца ($P= 0,017$, $t= -2,477$, $df= 50$, средняя разница= $-0,2468$, $SE= 0,0996$, $95\%DI=-0,4469- -0,0467$) по сравнению с женщинами. В то же время женщины имели больше Дельта-изменений индекса зубного налета по сравнению с первой неделей и в течение месяца (больше улучшений) на верхней челюсти ($P= .028$, $t= 2.265$, $df= 50$, средняя разница= 0.1987 , $SE= 0.0878$, $95\%CI=0.0225-0.3750$) по сравнению с мужчинами. С другой стороны, существенных различий между полами обнаружено не было в отношении Дельта-изменений показателей кровоточивости при зондировании, за исключением того, что женщины имели больше Дельта-изменений показателей кровоточивости при зондировании (больше улучшений) по сравнению с началом эксперимента и через 1 месяц на верхней челюсти ($P= .049$, $t= 2.021$, $df= 50$, средняя разница= 2.2690 , $SE= 1.1230$, $95\%CI= 0.0140-4.5250$) по сравнению с мужчинами.

Дельта-изменения индекса зубного налета и показателей кровоточивости между разными гендерными группами:

Для верхней челюсти между исходным уровнем и первой неделей щетка с тройной щетиной у мужчин показала большие Дельта-изменения индекса зубного налета (большим уменьшением зубного налета), чем ручная щетка (тест LSD Post hoc: $P = 0,025$, средняя разница = $0,3849$, $SE = 0,1668$, $95\%DI = 0,0496-0,7203$), ручная щетка у женщин ($P = 0,021$, средняя разница = $0,4167$, $SE = 0,1740$, $95\% DI = 0,0667-0,7666$) и щетка с тройной щетиной у женщин ($P = .018$, средняя разница= $0,4107$, $SE= 0,1677$, $95\%DI=0,0735-0,7480$).

С другой стороны, для Дельта-изменений показателей кровоточивости на верхней челюсти по сравнению с началом эксперимента и после первой недели, щетка с тройной щетиной у мужчин показала меньшие Дельта-изменения показателей кровоточивости, чем щетка с тройной щетиной (LSD Post hoc тест: $P = 0,003$, средняя разница = $4,714$, $SE = 1,5310$, $95\% DI = 1,6400-7,7900$) и ручная щетка ($P = 0,025$, средняя разница = $3,667$, $SE = 1,5890$, $95\% DI = 0,4700-6,8600$) у женщин.

Сравнение показателей групп в зависимости от чистки зубов ручной и щеткой и щеткой с тройной щетиной:

Рассматривая всю выборку исследования, челюсти женщин показали более низкие показатели индекса зубного налета на исходном уровне, чем челюсти мужчин (t-тест независимых выборок: $P < 0,0001$, $t = 3,803$, $df = 102$, средняя разница = $0,3462$, $SE = 0,0910$, $95\%DI = 0,1656-0,5267$). Кроме того, у женских челюстей были более низкие показатели индекса зубного налета ($P =$

0,001, $t = 3,432$, $df = 102$, средняя разница = 0,2147, $SE = 0,0626$, 95%ДИ = 0,0906-0,3389) и ВОР ($P = 0,007$, $t = 2,764$, $df = 12$, средняя разница = 1,8850, $SE = 0,6820$, 95% ДИ = 0,5320-3,2370), чем у мужских челюстей через 1 месяц.

В каждой группе (челюсти, очищенные щеткой с тройной щетиной, а также челюсти, очищенные ручной щеткой), челюсти женщин также имели более низкие показатели индекса зубного налета на исходном уровне (t-тест независимых выборок: $P = 0,010$, $t = 2,674$, $df = 50$, средняя разница = 0,3590, $SE = 0,1342$, 95% ДИ = 0,0894-0,6286) и имели более низкий показатель индекса зубного налета (0,004, $t = 2,978$, $df = 50$, средняя разница = 0,2564, $SE = 0,0861$, 95%ДИ = 0,0835- 0,4293) и ВОР (0,032, $t = 2,212$, $df = 50$, средняя разница = 2,1150, $SE = 0,9560$, 95%ДИ = 0,1940-4,0360), чем челюсти у мужчин через 1 месяц.

С другой стороны, не было обнаружено существенных различий в показателях индекса зубного налета и показателей кровоточивости между верхней или нижней челюстями (очищенными щеткой одного и того же типа) в группе челюстей, очищенных щеткой с тройной щетиной, а также в группе челюстей, очищенных ручной щеткой в любой период исследования ($P > 0,05$) (таблица 5).

В каждой группе (группа, в которой челюсти очищались щеткой с тройной щетиной, а также группа, в которой челюсти очищались ручной щеткой); показатели индекса зубного налета и показателей кровоточивости были значительно снижены между исходным уровнем и через 1 неделю, а также между исходным уровнем и через 1 месяц ($P < 0,05$) в каждой группе (таблица 5). Однако между показателями после 1 недели и 1 месяца не наблюдалось различий в показателях индекса зубного налета и показателей кровоточивости ($P > 0,05$) ни в одной группе (таблица 6).

Челюсти мужчин (как при чистке ручной зубной щеткой, так и с тройной щетиной) значительно снизили индекса зубного налета между исходным уровнем и через 1 неделю ($P < 0,0001$), а также между исходным уровнем и через 1 месяц ($P < 0,05$), в то время как никаких изменений в показателях кровоточивости не наблюдалось между любыми двумя периодами ($P > 0,05$) (Таблица 6).

Челюсти женщин в группе с чисткой зубов ручной зубной щеткой показали значительное снижение показателей индекса зубного налета между исходным уровнем и через 1 месяц ($P = 0,014$), а также сравнение через 1 неделю и 1 месяц ($P = 0,029$) (таблица 6). У них также были снижены показатели кровоточивости между исходным уровнем и через 1 неделю ($P = 0,026$), а также между исходным уровнем и через 1 месяц ($P = 0,008$) (Таблица 6).

Челюсти женщин в группе, в которой чистили зубы щеткой с тройной щетиной, имели значительное снижение показателей индекса зубного налета и показателей кровоточивости между исходным уровнем и через 1 неделю ($P = 0,034$ и $0,005$ соответственно), а также между исходным уровнем и через 1 месяц ($P = 0,001$ и $0,001$ соответственно) (таблица 6).

Челюсти мужчин, очищенные ручной щеткой, имели более высокие показатели индекса зубного налета за 1 месяц, чем челюсти женщин, очищенные ручной щеткой (LSD Post hoc тест: $P = 0,004$, средняя разница = $0,2564$, $SE = 0,0882$, 95% ДИ = $0,0814-0,4314$) и челюсти женщин, очищенные щеткой с тройной щетиной ($P = 0,001$, средняя разница = $0,3077$, $SE = 0,0882$, 95% ДИ = $0,1327-0,4827$). Кроме того, челюсти женщин, очищенные ручной щеткой, имели более низкие показатели кровоточивости за 1 месяц, чем челюсти мужчин, очищенные ручной щеткой, а также щеткой с тройной щетиной ($P = 0,032$, средняя разница = $2,1150$, $SE = 0,9730$, 95% ДИ = $0,1900-4,0500$).

Сравнение оттенков:

Не было обнаружено существенных различий между оттенками в любой период исследования между полами или между вмешательствами, за исключением того, что щетка с тройной щетиной показала более светлые оттенки через 1 месяц для нижнего правого центрального резца (MWU = $229,5$, $Z = -2,033$, $P = 0,042$), нижнего левого центрального резца (MWU = $229,5$, $Z = -2,033$, $P = 0,042$) и нижнего левого клыка (MWU = $229,0$, $Z = -2,044$, $P = 0,041$). Таким образом, тройная щетина оказала некоторое влияние на оттенок через 1 месяц.

Обсуждение

Насколько известно авторам, это первое клиническое исследование, в котором сообщалось о влиянии трехгранной щетки с тройной щетиной на оттенки зубов, количество зубного налета и кровотечение при зондировании по сравнению с ручной щеткой.

Результаты этого исследования показали эффективную роль щетки с тройной щетиной в удалении зубного налета и уменьшении кровоточивости при зондировании. Кроме того, щетка с тройной щетиной привела к более светлым оттенкам зубов на некоторых нижних передних зубах. Плюс, щетка с тройной щетиной была более эффективной в уменьшении зубного налета и кровотечения при зондировании нижней челюсти и у женщин, чем ручная щетка. Следовательно, изначальная гипотеза о влиянии щетки с тройной щетиной на показатели индекса зубного налета и

кровотечения при зондировании, а также из-за наличия различий между щеткой с тройной щетиной и ручной щеткой, была опровергнута.

Результаты этого исследования показали, что у женщин во время исследования были более низкие показатели индекса зубного налета и показателей кровоточивости. Это может быть связано с тем, что женщины, как правило, лучше следят за гигиеной полости рта и более тщательно относятся к чистке зубов. Это согласуется с результатами предыдущих исследований. Однако это противоречит выводам предыдущих исследований о том, что пол не был связан с зубным налетом или гингивитом у детей младше 7 лет. Эта разница может быть обусловлена различиями в возрасте участников и методах исследования.

В этом исследовании обе протестированные щетки продемонстрировали значительное снижение индекса зубного налета и показателей кровоточивости. Кроме того, щетка с тройной щетиной показала более значительное уменьшение зубного налета и кровоточивости. Это согласуется с предыдущими исследованиями, в которых сравнивались ручные щетки с другими конструкциями щеток с осциллирующим вращением.

Это может быть связано с тем, что щетка включает звуковое движение, а также очистку трех поверхностей, которая улучшает удаление зубного налета и, таким образом, уменьшает кровотечение при зондировании. Это согласуется с предыдущими отчетами об эффективности звуковых щеток при удалении зубного налета. Кроме того, это может быть связано с улучшением соблюдения правил чистки зубов и гигиены полости рта, поскольку зубная щетка воздействует на все поверхности зубов одновременно.

Различия по сравнению с предыдущими исследованиями могут быть вызваны различиями в методах исследования, поскольку это исследование было внутри объектным исследованием, в котором сравнивались эффекты двух протестированных зубных щеток одновременно у одного и того же участника, и, таким образом, гарантировалось то, что обе щетки имели стандартизированные настройки. Одна из протестированных щеток отвечала за одну челюсть, в то время как другая протестированная щетка за другую. Также учитывались праворукость или леворукость участников, что позволяло использовать протестированные щетки при аналогичных обстоятельствах, включая соответствие требованиям и состояние полости рта. Кроме того, в некоторых предыдущих исследованиях сообщалось об эффектах одноразового

использования протестированных щеток, а не их длительного использования. В предыдущих исследованиях также использовались различные конструкции щеток.

Улучшенные параметры были обнаружены уже через 1 неделю использования, что указывает на значительное влияние этой щетки на здоровье полости рта. Кроме того, через 1 месяц были получены дальнейшие улучшения при постоянном использовании щетки. Это потенциально полезно для молодых людей для улучшения гигиены полости рта, поскольку щетка обеспечивает трехстороннюю очистку, которая сокращает время чистки и включает звуковые вибрации, улучшающие удаление зубного налета.

Возможность очищать язычные поверхности одновременно с очисткой щечных и окклюзионных поверхностей потенциально улучшала гигиену полости рта.

Период чистки для каждой протестированной щетки составлял 1 минуту что имитировало обычное время чистки зубов при использовании ручных щеток. Это меньшее затраченное время, которое используется для чистке в других исследованиях.

Это одно из преимуществ использования протоколов трехсторонней чистки щеткой с тройной щетиной, поскольку более короткий период потенциально может улучшить соблюдение правил чистки щеткой.

Данные этого исследования показали, что щетка с тройной щетиной эффективна в борьбе с зубным налетом и полезна для улучшения и поддержания гигиены полости рта.

Требуются дальнейшие исследования воздействия щетки с тройной щетиной на здоровье полости рта, а также разработки правил чистки зубов с использованием этого типа зубной щетки. Качество жизни, связанное со здоровьем полости рта, напрямую связано с улучшением здоровья десен.

Требуются дальнейшие исследования на более крупных образцах и большем количестве участников с различными физическими возможностями, а также с различными заболеваниями полости рта. Также необходимы дальнейшие исследования для изучения последствий использования этой щетки у пациентов с восстановленными зубами, с протезами на имплантатах или несъемными ортодонтическими приспособлениями.

Выводы

Это исследование показало, что протестированная щетка с тройной щетиной **Triple bristle** была эффективной в уменьшении зубного налета и кровотечения при зондировании через 1 неделю и 1 месяц на верхних и нижних зубах независимо от пола участников.

Кроме того, щетка с тройной щетиной **Triple bristle** повлияла на изменения оттенка нижних передних зубов после 1 недели или 1 месяца использования независимо от пола участников.

Кроме того, щетка с тройной щетиной **Triple bristle** показала улучшение контроля зубного налета и уменьшением кровотечения при зондировании у женщин в нижней челюсти по сравнению с тестируемой ручной щеткой.

Благодарность

Авторы благодарят г-жу Абдельазиз М. за ее помощь при подготовке этой рукописи. Выражают благодарность компании Triple Bristles (Дейтон, Теннесси, США) за поддержку и финансирование во время этого исследования. Также благодарность Университету Иордании, Университету Короля Халида и Университету Джуфа за то, что сделали возможным это исследование.

Дополнительная информация

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Финансирующая компания не участвует ни в какой части исследования и не участвует в анализе данных, написании, отправке или публикации рукописи.

Финансирование:

Это исследование осуществлялось при финансировании компании Triple Bristle. Это исследование не получало никаких других конкретных грантов от финансирующих агентств в государственном, коммерческом или некоммерческом секторах.

Доступность данных:

Данные, сгенерированные и проанализированные в ходе этого исследования, также доступны по запросу по следующему адресу электронной почты: alomirim@yahoo.co.uk.