

Сравнительная характеристика комбинированных способов удаления поддесневых зубных отложений

Орехова Л.Ю., Прохорова О.В., Шаламай Л.И., Рачина Д.В., Буренкова Н.Э.
Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Резюме

Актуальность. При проведении профессиональной гигиены полости рта у пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта применяют различные методики и инструментарий. Для достижения лучшего клинического результата необходимо их сочетать. Однако вопрос, какие комбинации оптимальны, требует дальнейшего изучения.

Цель. Проведение сравнительного анализа комбинированных способов удаления поддесневых зубных отложений для определения наилучших сочетаний инструментов, используемых в клинической практике.

Материалы и методы. Для исследования были отобраны 42 зуба с поддесневыми зубными отложениями. Для имитации работы в полости рта созданы модели челюстей. Поверхности корней зубов разделены на семь экспериментальных групп, в каждой из которой обработка проводилась определенной комбинацией инструментов.

Результаты. Полученная поверхность каждого корня зуба оценена с помощью дентальной микроскопии по критериям чистоты и гладкости. Также произведен мониторинг времени, затрачиваемого на обработку каждой поверхности с использованием изучаемых комбинаций инструментов.

Выводы. Результаты исследования помогают оценить сочетания различных методов удаления поддесневых зубных отложений.

Ключевые слова: заболевания пародонта, профессиональная гигиена полости рта, поддесневые зубные отложения, цемент корня зуба кюреты, ультразвук, аппарат вектор, пародонтологические боры.

Для цитирования: Орехова Л. Ю., Прохорова О. В., Шаламай Л. И., Рачина Д. В., Буренкова Н. Э. Сравнительная характеристика комбинированных способов удаления поддесневых зубных отложений. Стоматология детского возраста и профилактика. 2020;20(2):109-115. DOI: 10.33925/1683-3031-2020-20-2-109-115.

109

Comparative study of combined subgingival plaque removal techniques

L.Yu. Orekhova, O.V. Prokhorova, L.I. Shalamai, D.V. Rachina, N.E. Burenkova
Pavlov First Saint Petersburg State Medical University
Saint Petersburg, Russian Federation

Abstract

Relevance. Various techniques and tools are used while conducting professional oral hygiene in patients with inflammatory periodontal diseases. It is needed to combine them to achieve the best clinical result. However, the question of optimum combinations requires further study.

Purpose. The purpose of the study was to conduct a comparative analysis of combined methods for removing subgingival dental deposits to determine the best combinations of tools for clinical practice.

Materials and methods. 42 teeth with subgingival dental deposits were selected for the study. Jaw models have been created to simulate work in the oral cavity. The surfaces of the roots of the teeth were divided into 7 experimental groups, in each of which the treatment was carried out by a certain combination of tools.

Results. The resulted teeth root areas were estimated using methods of measuring cleanliness and smoothness. Time, which was spent on each surface using the studied tool combinations, was also monitored.

Conclusions. The results of the study help to evaluate the combinations of different methods for removing subgingival dental deposits.

Key words: periodontal disease, professional oral hygiene, subgingival plaque, tooth root cement, curettes, ultrasonic scaler, Vector therapy, periodontal rotary instrument.

For citation: L. Yu. Orekhova, O. V. Prokhorova, L. I. Shalamai, D. V. Rachina, N. E. Burenkova. Comparative study of combined subgingival plaque removal techniques. Pediatric dentistry and dental prophylaxis. 2020;20(2):109-115. DOI: 10.33925/1683-3031-2020-20-2-109-115.

АКТУАЛЬНОСТЬ

В структуре оказания стоматологической медицинской помощи пациентам в лечебно-профилактических учреждениях пародонтит отмечается в любой возрастной груп-

пе пациентов и составляет 30% от общего числа обращений [1]. Одна из ведущих ролей в развитии воспалительно-деструктивных процессов в тканях пародонта отводится микроорганизмам полости рта. Воз-

никает иммунный ответ организма хозяина на скопление продуктов жизнедеятельности бактерий в составе микробной биопленки, которая фиксируется на поверхности зуба в виде биопленки, развивается

воспалительный процесс. Поэтому для профилактики и лечения заболеваний пародонта важна регулярная и качественная профессиональная гигиена полости рта.

Консервативные способы лечения заболеваний пародонта, включающие удаление поддесневых зубных отложений, содержащих патогенные микроорганизмы – одна из актуальных проблем в современной стоматологии. Сложность в определении оптимального метода обусловлена не только широким спектром предлагаемых на рынке стоматологического оборудования инструментов, значительной распространенностью воспалительных заболеваний пародонта, но и отсутствием современных клинических рекомендаций по проведению данной манипуляции. В статье приводятся данные, позволяющие сравнить различные комбинированные методы удаления поддесневых зубных отложений.

Параметр шероховатости (RA) стоматологических реставраций, конструкций, твердых тканей зуба впервые исследовали в 1996 году Quirynen M. и соавторы [2], установив, что он не должен превышать 0,2 мкм, при повышении этого показателя создаются более благоприятные условия для первичной адгезии бактерий и дальнейшей микробной колонизации поверхности. При возрастании параметра шероховатости RA от 0,2 до 0,8 мкм количество бактериальных популяций увеличилось более чем в 25 раз [3].

По данным Быкова В. Л. [4], толщина цемента в области шейки зуба минимальна и составляет 20-50 мкм. В 1991 году Zarra U. и соавт. [5] впервые доказали, что за 40 движений ручного инструмента с небольшим давлением (3,0434N) могут быть удалены в среднем 148,7 мкм твердых тканей корня зуба. Впоследствии Koher T. и соавт. [6] установили, что за одно движение кюрет Грейси удаляются 5-25 мкм тканей, таким образом гигиена может закончиться обширным удалением структур корня зуба. Однако эндотоксины, выделяемые пародонтопатогенными микроорганизмами (*Porphyromonas gingivalis*, *Bacteroides forsythus*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Prevotella intermedia*, *Treponema denticola*, фузобактерии и спирохеты), находятся на поверхности зубной бляшки и некротизированного цемента [7], а не в их структуре. Обширное удаление цемента

корня зуба может привести к вторжению поддесневой микрофлоры в дентинные каналы, что может вызвать инфицирование пульпы зуба.

В изученной литературе приводятся следующие критерии качества удаления поддесневых зубных отложений – гладкая, ровная и чистая поверхность, небольшая потеря твердых тканей зуба, следовательно, инструменты не должны быть слишком агрессивными, травмировать поверхность корня зуба.

В современной стоматологии широко используются ручные, ультразвуковые и звуковые, воздушнo-абразивные аппараты и ротационные боры для удаления поддесневых зубных отложений в ходе профессиональной гигиены полости рта.

В отечественной и зарубежной литературе встречается множество исследований по сравнению воздействия ультразвуковых, звуковых аппаратов и ручных (кюрет Грейси), ротационных инструментов. Так, одни исследования [3, 8, 9] показали, что использование ультразвука обладает большими преимуществами по сравнению с кюретами Грейси. В том числе к их положительным характеристикам относят малоинвазивность работы наряду с качественным снятием зубных отложений и получением более гладкой и ровной поверхности корня зуба, что доказано с помощью электронной микроскопии. В свою очередь другие исследования [10-13] приводят в результатах более качественную очистку с минимальной травматизацией поверхности зуба ручным способом, нежели ультразвуковыми аппаратами. По данным Ореховой Л. Ю. с соавт. (2004) [14], преимуществами в современной стоматологии обладают ультразвуковые инструменты: их атравматичность, простота использования, комфорт для пациента, возможность применения воды и антисептиков в качестве орошающего очищающего раствора, минимальное затраченное время. Однако существует ряд недостатков таких аппаратов – наличие противопоказаний и осложнений, уменьшение тактильной чувствительности во время манипуляции, ухудшение видимости из-за брызг, при ошибках – повреждение мягких тканей. Путем применения мануальных инструментов для удаления поддесневых зубных отложений достигается гладкая поверхность корня зуба, метод не имеет противопоказаний, но

способствует удалению большого количества твердых тканей, кроме того, инструменты имеют ограниченный срок годности в связи с регулярной необходимостью заточки.

Влияние ротационных инструментов на гигиену полости рта изучено в меньшей степени. Международные исследования [3, 15, 16] показывают, что такие многогранные боры образуют более чистую, гладкую поверхность, сравнительно с кюретами, и в дополнение удаляют меньшее количество тканей зуба. Алмазные боры обрабатывают поверхность цемента корня беспорядочно расположенными зернами алмазов. Работа данными инструментами сопровождается наименьшими временными затратами. Однако зерна алмазного бора оставляют после себя зазубренную поверхность цемента корня, которая нуждается в последующей шлифовке и полировке. Твердосплавные боры обрабатывают цемент корня зуба с помощью своих граней, что изначально обеспечивает более гладкую и ровную его поверхность. Однако при работе с твердосплавными борами необходимо соблюдать некоторые правила: движения следует производить только в направлении по ходу вращения бора. В случае обработки поверхности цемента корня движениями, противоположными ходу вращения бора, режущая способность граней снизится, а вместе с тем снизится и эффективность его работы. Значение имеет и количество граней: чем их больше, тем лучше бор шлифует поверхность цемента корня, делая ее более гладкой [17].

Таким образом, для этапа очищения поверхности оптимально применение таких инструментов как ультразвуковой скейлер, пародонтологические боры с крупноразмерным алмазным напылением, пародонтологические твердосплавные боры. Для создания гладкой поверхности эффективно применение пародонтологических твердосплавных многогранных боров, а также ручных кюрет и скейлеров, пародонтологического аппарата Вектор, мелкозернистых алмазных боров. В связи с этим для достижения лучшего клинического результата необходимо сочетать различные способы удаления поддесневых зубных отложений. Однако вопрос выбора оптимального метода или их комбинации инструментов остается открытым и малоизученным.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведение сравнительного анализа комбинированных способов удаления поддесневых зубных отложений для определения наилучших сочетаний инструментов, используемых в клинической практике.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для исследования были использованы 42 зуба, удаленные по пародонтологическим показаниям, имеющие поддесневые зубные отложения. Для имитации работы в полости рта созданы модели челюстей из силиконового оттискного материала, которые ориентировали и закрепляли на предметном столике согласно положению пациента в стоматологическом кресле. Работа инструментами проводилась в условиях, приближенных к клиническим, что позволило получить более достоверный результат обработки.

Для идентификации зубных отложений все зубы были окрашены раствором «Колортест №3», а затем фиксированы в силиконовую модель.

Исследуемые зубы были разделены на семь экспериментальных групп, в каждой из которых медиальная, дистальная поверхность и область фуркации корней были обработаны определенной комбинацией инструментов. Инструменты сочетали таким образом, чтобы каждая экспериментальная группа объединяла инструменты как для проведения этапа Scaling, так и для Root planning.

1-я группа – обработка производилась последовательно кюретками Aesculap (B-Braun) и пародонтологическим аппаратом Vector.

2-я группа – последовательная обработка кюретками Aesculap (B-Braun) и алмазным пародонтологическим бором ультрамелкой зернистости.

3-я группа – обработка ультразвуковым скейлером (Piezon Master 600, насадка PS, 20% от мощности) и аппаратом Vector.

4-я группа – обработка ультразвуковым скейлером (Piezon Master 600, насадка PS, 20% от мощности) и алмазным пародонтологическим бором ультрамелкой зернистости.

5-я группа – последовательная обработка алмазными пародонтологическими борами мелкой и ультрамелкой зернистости.

6-я группа – обработка проводилась только пародонтологическим восьмигранным твердосплавным бором.

7-я группа – последовательная обработка алмазным пародонтологическим алмазным бором мелкой зернистости и пародонтологическим восьмигранным твердосплавным бором.

Окончание обработки отмечали при достижении по тактильным ощущениям гладкой и ровной поверхности цемента корня зуба.

Полученные поверхности цемента корня всех зубов были изучены под микроскопом Labomed под разными увеличениями: $\times 0,4$, $\times 0,6$, $\times 1,0$, $\times 1,6$, $\times 2,5$ ($f = 250$). В результате исследования отечественной и иностранной литературы не было обнаружено разработанных критериев, согласно которым возможно достоверно определить качество обработки поверхности цемента корня зуба. В связи с этим авторами была разработана балльная оценка, характеризующая работу каждой экспериментальной группы инструментов. Определение качества обработки поверхности цемента корня в группах исследования проводилось по таким критериям, как чистота и гладкость поверхности, результат каждой полученной поверхности оценен в баллах от 1 до 4, где:

1 балл – поверхность цемента корня чистая и гладкая, нет остаточных отложений и видимых неровностей поверхности цемента корня;

2 балла – поверхность чистая, без остаточных отложений, однако отмечаются видимые незначительные единичные неровности поверхности цемента корня; отмечены единичные незначительные остаточные отложения, но поверхность гладкая и ровная;

3 балла – на поверхности отмечены единичные незначительные остаточные отложения и царапины;

4 балла – множественные остаточные мелкие остаточные отложения, видимые царапины и неровности, поверхность нерегулярная.

При работе в силиконовой модели челюсти отсутствовал визуальный контроль обработки, а окончание работы инструментом определялось лишь по тактильным ощущениям и с помощью зондирования. Такие условия имитировали работу в полости рта и были созданы с целью получения более достоверного результата. В связи с тем, что вручную и при зондировании зубные отложения не были определены, но остаточные были обнаружены при изучении поверхности цемента кор-

ня под дентальным микроскопом, некоторые группы исследования имели свои результаты неудовлетворительные оценки.

Во всех экспериментальных группах после обработки каждой поверхности цемента корня зуба установлен средний балл. Для интерпретации результатов исследования авторы разработали балльную шкалу, с помощью которой можно оценить и сравнить качество обработки поверхностей цемента корня в каждой исследуемой группе. Согласно шкале, результат интерпретирован следующим образом:

- 1,0-1,5 – отличный;
- 1,6-2,5 – хороший;
- 2,6-3,5 – удовлетворительный;
- 3,5-4,0 – неудовлетворительный.

В процессе обработки в каждой экспериментальной группе был проведен мониторинг времени, затраченного на обработку каждой поверхности цемента корня зуба. Время замерено при помощи секундомера и оценивалось в секундах. Для сравнения и подведения итогов в каждой экспериментальной группе определено среднее время с вычислением стандартного отклонения.

Все результаты, полученные в ходе исследования, подверглись статистической обработке, записаны в таблицы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

При последовательной обработке кюретой Aesculap (B-Braun) и аппаратом Вектор (группа №1) отмечено хорошее качество снятия зубных отложений – оценка 1,8 (табл. 1). Микроскопическое исследование показало наличие единичных незначительных остаточных отложений после обработки кюретой (рис. 1а), которые впоследствии были частично удалены аппаратом Vector при проведении этапа Root planning. Поверхность цемента корня гладкая, ровная и регулярная. На работу данными инструментами было затрачено наибольшее количество времени – $60,84 \pm 0,83$ сек. (рис. 2).

В группе №2 проводилась последовательная обработка кюретой Aesculap (B-Braun) и алмазным пародонтологическим бором ультрамелкой зернистости. После извлечения обработанных зубов из модели челюсти, под микроскопом были обнаружены множественные остаточные отложения и видимые царапины от зерен бора (рис. 1б). Таким образом, по чистоте и гладкости

Таблица 1. Оценка поверхности корней зубов по критериям чистоты и гладкости после обработки различными комбинациями инструментов (баллы)
 Table 1. Teeth root surfaces evaluation according to the criteria of cleanliness and smoothness after processing with various combinations of tools (in points)

№ группы № of group	Зуб №1 Tooth №1	Зуб №2 Tooth №2	Зуб №3 Tooth №3	Зуб №4 Tooth №4	Зуб №5 Tooth №5	Зуб №6 Tooth №6	Средний балл (M ± m) Average mark (M ± m)
Группа 1 Group 1	2	2	2	2	1	2	1,80 ± 0,18 SD: 0,41 Min: 1 Max: 2 Cv: 22,27%
Группа 2 Group 2	2	4	2	3	3	2	2,60 ± 0,37 SD: 0,82 Min: 2 Max: 4 Cv: 30,62%
Группа 3 Group 3	2	1	1	1	1	1	1,20 ± 0,18 SD: 0,41 Min: 1 Max: 2 Cv: 34,99%
Группа 4 Group 4	2	1	2	1	2	2	1,60 ± 0,23 SD: 0,52 Min: 1 Max: 2 Cv: 30,98%
Группа 5 Group 5	2	2	1	2	2	2	1,80 ± 0,18 SD: 0,41 Min: 1 Max: 2 Cv: 22,27%
Группа 6 Group 6	1	1	1	2	1	1	1,50 ± 0,18 SD: 0,41 Min: 1 Max: 2 Cv: 34,99%
Группа 7 Group 7	2	1	2	2	1	2	1,60 ± 0,23 SD: 0,52 Min: 1 Max: 2 Cv: 30,98%

поверхности данная группа показала худший результат – 2,6 балла, являющийся удовлетворительным (табл. 1). Кроме того, время, затраченное на обработку, было достаточно долгим, результат сопоставим с группой №1 (58,77 ± 1,01 сек.).

Отличный результат был получен при последовательной обработке ультразвуковым пьезоэлектрическим скейлером (Piezon Master 600, насадка PS) и аппаратом Vector (группа №3): поверхность цемента корня чистая, без остаточных отложений. Особенно качественной была обработка сложных областей фуркаций. Ультразвуковой скейлер использовался на 20% от мощности, что наилучшим образом подходит для обработки поверхности цемента корня. Это позволило до-

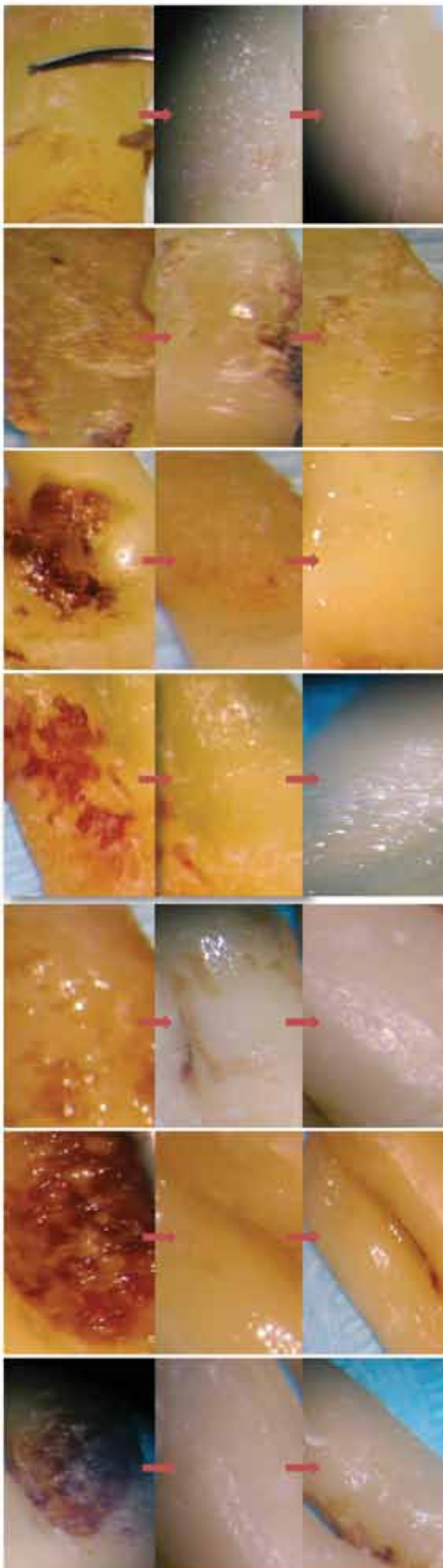
биться минимальных изменений поверхностей цемента корня, которые при изучении под увеличением были регулярными и достаточно гладкими (рис. 1в). Оценка группы – 1,2 балла – наилучший, отличный показатель среди исследуемых комбинаций инструментов (табл. 1). Однако данный способ обработки является достаточно долгим (58,40 ± 1,14 сек/) (рис. 2).

Поверхность цемента корня при последовательной обработке ультразвуковым скейлером и пародонтологическим алмазным бором ультрамелкой зернистости (группа №4) чистая, без остаточных отложений, более гладкая и регулярная в большинстве случаев, однако в некоторых местах остались единичные незначительные вогнутости от

ультразвуковой насадки (рис. 1г). Время, затраченное на обработку, – 56,33 ± 1,36 сек. (рис. 2). В целом группа показала средний, хороший результат – 1,6.

Хороший результат был получен при последовательной обработке пародонтологическим алмазным бором мелкой и ультрамелкой зернистости (группа №5), оценка – 1,8. По окончании обработки под микроскопом была обнаружена чистая, без остаточных отложений поверхность цемента корня, более гладкая и регулярная в большинстве случаев (рис. 1д). Данный способ показал сравнительно быстрое время обработки – 50,43 ± 1,50 сек. (рис. 2).

После обработки пародонтологическим восьмигранным твердосплавным бором (группа №6)



поверхности цемента корня чистые, а также достаточно ровные, без видимых царапин или вогнутостей. Однако бор оказался недостаточно эффективен в областях корневых фуркаций (рис. 1е). Это обуславливается тем, что данные области являются анатомически сложными и труднодоступными. Кроме того, особенностью обработки являлось отсутствие необходимого обзора рабочего поля, поэтому контролировать движения бора было достаточно сложно. Оценка группы «отлично» – 1,5 (табл. 1). Вместе с тем данный способ показал отличный временной результат ($23,59 \pm 1,90$ сек.), который среди исследуемых групп является лучшим (рис. 2).

В группе №7 поверхность цемента корня при последовательной обработке алмазным пародонтологическим бором мелкой зернистости и пародонтологическим восьмигранным твердосплавным бором чистая, отмечено качественное снятие зубных отложений. Поверхность цемента корня на всем протяжении гладкая и ровная в большинстве случаев, что является отличным результатом (рис. 1ж). Однако данная комбинация также не была эффективна в области корневых фуркаций. Оценка группы – 1,6 (табл. 1). Время, затраченное на обработку, было сравнительно небольшим – $47,86 \pm 1,50$ сек. (рис. 2).

Таким образом, исходя из вышеизложенных результатов исследования, нам удалось определить, сочетание каких инструментов позволяет наиболее быстро и качественно провести обработку поверхностей цемента корня в пародонтологической практике. Отличный результат, согласно балльной шкале, был определен в тех группах, где поочередно использовались инструменты, один из которых лучше всего подходил для процедуры Scailing, а другой – для Root planning. Наиболее оптимальным оказалось сочетание ультразвукового пьезоэлектрического скейлера (Piezon Master 600, насадка PS, 20% от мощности) и аппарата Vector (1,2 – «отлично» по балльной шкале). Использование данных инструментов позволило не только полностью удалить зубные отложения, но и добиться максимально возможной гладкости поверхностей цемента корня после обработки. В то же время хороший результат показало сочетание ультразвукового скейлера и алмазного бора ультрамелкой зернистости, но данная методика не обеспечивает достаточной гладкости поверхности цемента корня. Обработка кюретой Aescular (B-Braun) и алмазным пародонтологическим бором ультрамелкой зернистости (группа №2) оказалась недостаточно эффективной: определялись множественные остаточные минерализованные зубные отложения, равномерности и гладкости корневых поверхностей также не удалось достичь. Таким образом, данная группа среди исследуемых показала худший результат: 2,6 – «удовлетворительно» по балльной шкале.

В нашем исследовании эффективность работы инструментов также оценивалась по времени, затраченному на обработку. В различных клинических ситуациях временной фактор является достаточно важным и может оказаться определяющим, поэтому его также необходимо учитывать при выборе того или иного инструмента. По результатам нашего исследования было определено, что среди исследованных групп наибольшее количество времени было затрачено при обработке кюретой Aescular (B-Braun) и аппаратом Vector – $60,84 \pm 0,83$

Рис. 1. Изменение поверхности цемента корней зубов в процессе обработки пародонтологическими инструментами в различных группах исследования
(а – группа №1, б – группа №2, в – группа №3, г – группа №4, д – группа №5, е – группа №6, ж – группа №7)

Fig. 1. Changing teeth root surfaces during treatment with periodontal instruments in various research groups
(а – group №1, б – group №2, с – group №3, д – group №4, е – group №5, ф – group №6, г – group №7)

сек. Поверхности цемента корня после использования данной комбинации инструментов были достаточно регулярными, но с единичными остаточными отложениями, что было определено нами как хороший результат по балльной шкале. Наименьшее количество времени затрачивается при обработке пародонтологическим восьмигранным твердосплавным бором ($23,49 \pm 1,19$ сек.). Кроме того, твердосплавный бор отлично справляется со своей задачей на этапах Scaling and Root planning, что позволяет использовать его не только в сочетании с другими инструментами, но и самостоятельно.

Среди изученной нами отечественной и иностранной литературы было недостаточно исследований, посвященных изучению использования пародонтологических боров. Результаты нашего исследования позволяют в целом рекомендовать применение боров в пародонтологической практике. Однако при выборе данных инструментов необходимо учитывать, что боры не эффективны в анатомически сложных областях. В группах №5 и №7, где использовались пародонтологические алмазные боры мелкой и ультрамелкой зернистости, а также алмазный пародонтологический бор мелкой зернистости и твердосплавный восьмигранный бор соответственно, поверхности корней после обработки были достаточно гладкими и регулярными. Однако при этом не было достигнуто полной очистки цемента корней зубов от минерализованных зубных отложений, что было нами определено как хороший результат по балльной шкале. На многокорневых зубах, в пределах корневых фуркаций, под

увеличением были обнаружены остаточные отложения, однако поверхности цемента однокорневых зубов очищены и сглажены отлично.

Таким образом, результаты нашего исследования позволяют правильно определить показания к применению инструментов: пародонтологические боры, в связи с их недостаточной эффективностью в анатомически сложных областях, рекомендуется использовать только на однокорневых зубах. Применение ультразвукового пьезоэлектрического скейлера (Piezon Master 600, насадка PS, 20% от мощности) и аппарата Vector не вызывало трудностей при работе в сложных областях фуркаций, поэтому все корневые поверхности были отлично обработаны. Ввиду этого использование ультразвукового пьезоэлектрического скейлера и аппарата Vector возможно как на однокорневых, так и на многокорневых зубах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В целом, поочередное сочетание использования различных пародонтологических инструментов позволяет добиться наилучших клинических результатов. Наиболее оптимальной комбинацией, обеспечивающей отличную обработку поверхности цемента корня, является сочетание ультразвукового скейлера и аппарата Vector (1,2 – «отлично» по балльной шкале).

2. Важно учитывать время применения каждого инструмента, необходимое для обработки поверхностей цемента корня. Наименьшее количество времени затрачивается при работе твердосплавным восьмигранным бором ($23,49 \pm 1,19$ сек.).

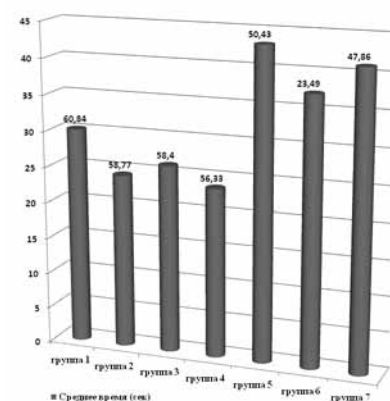


Рис. 2. Сравнение средних временных затрат (в секундах) на обработку одного сегмента поверхности цемента корня зуба в различных экспериментальных группах

Fig. 2. Comparison of average time (in seconds) for processing one segment of the root surface in different experimental groups

3. Результаты нашего исследования позволяют правильно определить показания к применению инструментов: пародонтологические боры, в связи с их недостаточной эффективностью в анатомически сложных областях, рекомендуется использовать только на однокорневых зубах, а применение ультразвукового пьезоэлектрического и аппарата Vector возможно как на однокорневых, так и на многокорневых зубах.

4. Таким образом, на основании результатов проведенного нами исследования можно утверждать, что сочетание различных инструментов для обработки поверхности цемента корня в практике врача-пародонтолога позволяет добиться наиболее оптимальных результатов при их правильном выборе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Янушевич О. О., Кузьмина Э. М., Максимовский Ю. М. и др. Клинические рекомендации при диагнозе пародонтит. Стоматология. 2018;119. [O. O. Yanushevich, E. M. Kuzmina, Yu. M. Maksimovskij, et al. Clinical guidelines on parodontal disease. Dentistry. 2018;119. (In Russ.)]. <http://www.e-stomatology.ru/director/protokols/>.
2. M. Quirynen, C. M. Bollen, G. Willems, D. van Steenberghe. Comparison of surface characteristics of six commercially pure titanium abutments. Oral & Maxillofac Implants. 1994;9:71-76. <https://www.semanticscholar.org/paper/Comparison-of-surface-characteristics-of-six-pure-Quirynen-Bollen/39a6a22078d906c43c9bf5a98fe30d40505944c9>.
3. P. Marda, S. Prakash, C. G. Devaraj, S. Vastardis. A comparison of root surface instrumentation using manual, ultrasonic and rotary instruments: An in vitro study using scanning electron microscopy. Indian dental research. 2012;23:64-70. <https://doi.org/10.4103/0970-9290.100420>.
4. Быков В. Л. Гистология и эмбриональное развитие органов полости рта человека: учеб. пособие. 2014:624. [V. L. Bykov. Histology and embryonic development of organs of oral cavity of man: study manual. 2014:624 (In Russ.)]. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970430118.html>.
5. U. Zappa, B. Smith, C. Simona et al. Root substance removal by scaling and root planning. Periodontol. 1991;62:750-754. <https://doi.org/10.1902/jop.1991.62.12.750>.
6. T. Kocher, N. Langenbeck, M. Rosin, O. Bernhardt. Methodology of three-dimensional of root surface roughness. Periodontol. 2002;37:125-131. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0765.2002.00341.x>.
7. E. Zaura, B. J. F. Keijser, S.M. Huse, W. Crielaard. Defining the healthy "core microbiome" of oral microbial communities. BMC Microbiology. 2009;9:259-271. <https://doi.org/10.1186/1471-2180-12-20>.
8. Кунин А. А., Ерина С. В., Попова Т. А., Олейник О. И. Влияние различных способов снятия зубных отложений на микроструктуру твердых тканей зуба. Пародонтология. 2010;2:33-36. [A. A. Kunin, S. V. Erina, T. A. Popova, O. I. Oleinik. Effect of various dental calculus removal techniques on the tooth hard tissue microstructure. Parodontologiya. 2010;2:33-36. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=14568017>.
9. Мелехов С. В., Овчаренко Е. С., Таиров В. В. Клиническое значение состояния микро рельефа поверхности зуба после обработки различными инструментальными системами при патологии пародонта. Пародонтология. 2012;2:49-54. [S. V. Melekhov, E. S. Ovcharenko, V. V. Tairov. Clinical value of the consistents of the microrelief of the surface of the tooth after processing by various tool systems at periodontal disease. Parodontologiya. 2012;2:49-54. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17738459>.

10. Кирносова А. И. Сравнительная оценка эффективности различных методов профессиональной гигиены полости рта. *Стоматология для всех* 2006;3:48-53. [A. I. Kirnosova. *Sravnitel'naya otsenka effektivnosti razlichnykh metodov professional'noj gigieny polosti rta. Stomatologiya dlya vseh*. 2006;3:48-53 (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=16174376>.
11. S. D. Asperello, M. Piemontese, L. Levrini, S. Sauro. Ultramorphology of the root surface subsequent to hand-ultrasonic simultaneous instrumentation during non-surgical periodontal treatments. *An in vitro study. Oral science*. 2011;19:74-81. <https://doi.org/10.1590/s1678-77572011000100015>.
12. Токмакова С. И., Бондаренко О. В., Сгибнева В. А. Сравнительная оценка эффективности способов удаления назубных отложений. *Пародонтология*. 2018;3:75-79. [S. I. Tokmakova, O. V. Bondarenko, V. A. Sgibneva. Comparative evaluation of the effectiveness of methods for removing dental plaque. *Parodontologiya*. 2018;3:75-79. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.25636/PMP.1.2018.3.13>.
13. Дмитриева Л. А., Яшкова В. В. Сравнительная оценка качества обработки корней зубов при использовании ручных и ультразвуковых инструментов с помощью сканирующего электронного микроскопа. *Пародонтология*. 2014;73(4):3-5. [L. A. Dmirtieva, V. V. Yashkova. Comparative evaluation of the quality of teeth roots treatment using hand instruments and ultrasonic scanning electron microscope. *Parodontologiya*. 2014;73(4):3-5. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22872749>.
14. Орехова Л. Ю. Заболевания пародонта. Москва: Поли Медиа Пресс. 2004;432. [L. Yu. Orekhova. *Periodontal disease*. Moscow: Poli Media Press. 2004;432. (In Russ.)]. <https://studfile.net/preview/1823563/>.
15. S. Sorina, S. Stoleriu, D. Timpu et al. E-SEM Evaluation of Root Surface after SRP with Periotor Tips. *Materiale Plastice*. 2016;4:796-798. https://www.researchgate.net/publication/311929135_E-SEM_evaluation_of_root_surface_after_SRP_with_periotor_tips.
16. A. Rühling, O. Bernhardt, T. Kocher. Subgingival debridement with a Teflon-coated sonic scaler insert in comparison to conventional instruments and assessment of substance removal on extracted teeth. *Quintessence International*. 2005;36(6):446-452. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1034/j.1600-051X.2001.280802.x>.
17. Краснослободцева О. А. Особенности применения боров при оперативном лечении тканей пародонта. *Институт стоматологии*. 2009;4:82-84. [A. I. Krasnoslobodceva. *Osobennosti primeneniya borov pri operativnom lechenii tkanej parodonta. Institut stomatologii*. 2009;4:82-84 (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=13058678>.

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/
Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила/Article received 22.05.2020

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Орехова Людмила Юрьевна, д.м.н., профессор, заведующая кафедрой стоматологии терапевтической и пародонтологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, президент Российской пародонтологической ассоциации, генеральный директор ООО «Городской пародонтологический центр ПАКС», Санкт-Петербург, Российская Федерация

prof_orekhova@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8026-0800>

Orekhova Liudmila Yu., DSc, Professor, chief of the department Dental therapeutic and periodontology of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Pavlov First Saint Petersburg State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, President of RPA, general manager of City Periodontal Center «PAKS» Ltd., Saint Petersburg, Russian Federation

Прохорова Ольга Викторовна, к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии и пародонтологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Российская Федерация

olga-dent@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2639-1292>

Prokhorova Olga V., PhD, Associate Professor of the department Dental therapeutic and periodontology of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Pavlov First Saint Petersburg State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russian Federation

Шаламай Людмила Ивановна, к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии и пародонтологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова»

Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Российская Федерация

I.shalamay@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7205-1320>

Shalamai Liudmila I., PhD, Associate Professor of the department Dental therapeutic and periodontology of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Pavlov First Saint Petersburg State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russian Federation

Рачина Дарья Вячеславовна, клинический ординатор кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Российская Федерация

sm.dasha@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5500-4904>

Rachina Darya V., clinical resident of the department Dental therapeutic and periodontology of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Pavlov First Saint Petersburg State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russian Federation

Буренкова Наталья Эдуардовна, клинический ординатор кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Российская Федерация

athenagoddess@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1356-5636>

Burenkova Natalya E., clinical resident of the department Dental therapeutic and periodontology of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Pavlov First Saint Petersburg State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russian Federation