DOI: <https://doi.org/10.34883/PI.2021.5.3.010>
УДК 616.31–083:613.955:616.314.2

Рубникович С.П.^{1,2}, Денисова Ю.Л.¹, Кузьменко Е.В.², Андреева В.А.², Тимчук Я.И.², Валеева З.Р.²

¹ Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь

² Белорусская медицинская академия последипломного образования, Минск, Беларусь

Rubnikovich S.^{1,2}, Denisova Yu.¹, Kuzmenko E.², Andreeva V.², Timchuk Ya.², Valeeva Z.²

¹ Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

² Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education, Minsk, Belarus

Особенности профессиональной гигиены у пациентов, находящихся на ортодонтическом лечении

Features of Professional Hygiene in Patients Undergoing
Orthodontic Treatment

Резюме

Конструктивные элементы ортодонтической аппаратуры являются ретенционными пунктами для скопления мягкого зубного налета и остатков пищи. В результате повышается численность и активность микроорганизмов и значительно увеличивается риск возникновения кариеса и болезней периодонта. Проведение профессиональной гигиены до начала и в период ортодонтического лечения повышает адгезию брекет-систем к тканям зуба, снижает риск развития кариеса зубов и воспаления тканей периодонта при использовании как несъемной, так и съемной аппаратуры.

Ключевые слова: брекет-система, профессиональная гигиена, деминерализация эмали, болезни периодонта, средства гигиены.

Abstract

Structural elements of appliances are retention items for the accumulation of soft plaque and food remains. As a result, the population and activity of microorganisms as well as the risk of caries and periodontal diseases appearance increases significantly. Therefore, the issues of maintaining good oral hygiene, prevention, and treatment of inflammatory periodontal diseases in patients undergoing orthodontic treatment are given priority attention. Carrying out professional hygiene before and during orthodontic treatment increases the adhesion of braces to tooth tissues, reduces the risk of dental caries and inflammation of periodontal tissues when using both fixed and removable equipment.

Keywords: bracket system, professional hygiene, demineralization of the enamel, periodontal diseases, hygiene products.

Профессиональная гигиена полости рта – научно обоснованная система профилактических мероприятий, направленная на оздоровление органов и тканей полости рта, профилактику возникновения и

прогрессирования стоматологических заболеваний. Процедуру рекомендуется проводить при каждом профилактическом осмотре пациента и перед всеми видами стоматологических вмешательств [4–6].

Алгоритм проведения профессиональной гигиены включает комплекс следующих мероприятий:

- мотивацию пациента к сохранению здоровья полости рта и лечению стоматологических заболеваний;
- обучение индивидуальной гигиене полости рта и контроль эффективности удаления зубного налета;
- профессиональное удаление над- и поддесневых зубных отложений врачом-стоматологом;
- полирование поверхностей эмали и корня зуба;
- устранение факторов, способствующих ретенции зубного налета;
- местное применение реминерализующих и противовоспалительных средств [3, 8–12].

Принципы проведения профессиональной гигиены:

- выявить возможные противопоказания к проведению метода;
- определить вид зубных отложений и их локализацию (обследование, визуализация зубных отложений);
- регулярность удаления (определить частоту визитов);
- выбор способа и средств;
- обезболивание (создание комфортных условий);
- системность, последовательность и одномоментность удаления зубных отложений [1–5].

Способы удаления зубных отложений:

- механический (ручной);
- электромеханический (наконечники с реципрокными движениями, вращающиеся инструменты (периополиры), воздушно-абразивные системы);
- физический (звуковой, ультразвуковой, лазер);
- химический [3, 7, 20].

Звуковые системы

Представлены пневматическими скейлерами. Механизм действия звуковых скейлеров заключается в вибрации стержня насадки под действием сжатого воздуха в диапазоне от 3 до 8 кГц, который подается от воздушного компрессора стоматологической установки. Траектория движения рабочего кончика насадки эллипсовидная с амплитудой до 1,5 мм, при этом активными являются все поверхности насадки. В результате колебаний рабочей части насадки механически разрушаются плотно прикрепленные к поверхности зуба отложения, струя воды охлаждает и очищает рабочее поле. Относительно невысокая мощность колебаний предохраняет поверхность корня зуба от механической травмы, плотное прижатие насадки к поверхности зуба гасит рабочие колебания. Однако при отсутствии водного охлаждения могут возникать термические повреждения тканей зубов и окружающих их мягких тканей. Имеются модификации, оснащенные фиброоптикой, что значительно повышает качество работы [4, 7–12, 17].

Недостатками звукового метода является отсутствие регулировки мощности в большинстве моделей наконечников, узкий выбор насадок,

возможность удаления только наддесневых зубных отложений, отсутствие ожидаемых эффектов ультразвука. В настоящее время этот вид насадок применяют достаточно редко.

Ультразвуковой способ удаления зубных отложений

В основе ультразвукового удаления зубных отложений лежит комбинация четырех различных механизмов: механической обработки, ирригации, кавитации и акустической турбуленции. Сочетание этих механизмов обеспечивает удаление зубных отложений не только в зоне контакта с наконечником, но и на небольшом расстоянии от него.

Многообразие механизмов действия ультразвуковых систем обеспечивает ряд терапевтических эффектов, оказывающих выраженный лечебный эффект при заболеваниях тканей периодонта, которые складываются из местных и общих реакций тканей и организма в целом. К основным терапевтическим эффектам относятся: противовоспалительный, анальгетический, спазмолитический, метаболический, противоотечный, бактерицидный.

Ультразвуковая обработка периодонтальных карманов позволяет добиться стабилизации процесса за счет выраженной стерилизации патологического очага, удаления врастшего эпителия, что особенно актуально в случаях, когда противопоказаны хирургические методы лечения.

Терапевтическое воздействие ультразвука при обработке периодонта усиливается действием антисептических средств: в некоторых моделях ультразвукового оборудования предусмотрены специальные приспособления для подачи дезинфицирующих растворов, например раствора хлоргексидина.

Увеличение кровотока в озвучиваемой ткани способствует кислородному насыщению и обогащению питательными веществами, нарастанию скорости окислительно-восстановительных реакций и обменных процессов в целом.

Известен деконгестивный (противоотечный) эффект ультразвука. Он реализуется благодаря увеличению проницаемости клеточных мембран, восстановлению тканевых дренажных систем, а также благодаря обратимой деполимеризации гиалуроновой кислоты и других гликозаминогликанов. Этот класс полимеров ответственен за сохранение упругости тканей путем связывания молекул воды, а в условиях патологии эти же вещества удерживают избыток воды, вызывая отек [13].

Для ультразвукового способа удаления зубных отложений разработаны магнитострикционные и пьезоэлектрические скейлеры.

Магнитострикционные скейлеры представляют собой трубку из ферромагнитного металла, находящегося в высокочастотном магнитном поле. Под воздействием магнитного поля тонкие металлические пластинки наконечника сжимаются и расширяются, что вызывает вибрацию насадки. Частота колебаний от 25 до 30 кГц. Колебательные движения верхушки насадки варьируют от циркулярных до эллиптических, при этом активными являются все поверхности насадки, которая является универсальной. Данный вид скейлера генерирует большое количество тепла, поэтому в течение всей операции через наконечник к рабочей насадке и тканям зуба пропускается поток

воды. Рекомендуется использовать дистиллированную воду для заливки в резервуар, использование каких-либо антисептиков запрещено. Во время работы прибора вода нагревается, что снижает болевые ощущения пациента при наличии у него чувствительности шеек зубов на холодный раздражитель. В процессе охлаждения водой разогретой рабочей части насадки образуются многочисленные пузырьки, создающие эффект кавитации в жидкой среде. Кавитация способствует эффективному промыванию обрабатываемой поверхности, антимикробный эффект возникает за счет разрыва оболочек клеток микроорганизмов [6, 12–17].

Представители магнитострикционных скейлеров: Parkell (США), Dentsply/Cavitron (США), Odontoson-M (Дания) и др.

В пьезоэлектрических скейлерах ультразвуковые вибрации производит кристалл кварца, который меняет свою форму под воздействием электрического импульса, при этом происходит нарушение равновесного распределения электрических зарядов под действием механической деформации образца. Частота колебаний от 40 до 60 кГц. При работе пьезоэлектрическими скейлерами колебания распространяются в продольном направлении, движение рабочей части наконечника линейное или возвратно-поступательное, что делает активными только две боковые стороны насадки. Таким образом, насадки для пьезоэлектрических скейлеров являются зоноспецифическими, то есть для обработки каждой анатомической зоны имеют разную форму и изгибы, различаются по толщине – для работы над десной и в периодонтальном кармане. Активность латеральных рабочих поверхностей ограничивает адаптацию насадок пьезоэлектрических наконечников в зонах бифуркаций корней и сложных анатомических областях. Пьезоэлектрические скейлеры обладают меньшей повреждающей способностью по сравнению с магнитострикционными и звуковыми. Приборы генерируют небольшое количество тепла, и для охлаждения рабочей части насадки требуется меньшее количество воды. Современные пьезоэлектрические аппараты мобильны и имеют автономное жидкостное питание из съемного резервуара, что делает возможным использование в качестве промывающего раствора различных антисептиков, в том числе хлоргексидина [5, 12, 18, 20].

Современные пьезоэлектрические скейлеры отличаются по типу передачи (регуляции) ультразвуковых колебаний: статический и динамический. В базовой технологии приборов используется статический тип регуляции энергии, т. е. на рабочий инструмент подается постоянная установленная мощность вне зависимости от сопротивления, которое оказывает на рабочую часть насадки. При наличии динамического типа регуляции в наконечнике имеется электронный блок, который контролирует сопротивление инструменту, и установленная мощность (максимальная) передается только при наличии твердых зубных отложений [10].

Представители пьезоэлектрических скейлеров: Varios, NSK (Япония), Pieson Master 402, EMS (Швейцария), Amdent Biotrol (Швеция), Satelec (Франция), Siroson L (SIRONA) и др.

Основными преимуществами использования ультразвукового способа удаления зубных отложений является атравматичность воздействия; эффективность в анатомически сложных зонах; очищение

операционного поля водой и возможность использования в качестве промывающего раствора антисептиков; удаление биопленки из областей периодонтального кармана, не имеющих прямого контакта с насадкой; легкость и простота использования, минимальные временные и трудовые затраты; процедура более комфортна для пациента.

Необходимо учитывать, что при ошибках в использовании оборудования и неправильном выборе насадок возможно повреждение поверхностей (реставраций, ортопедических и ортодонтических конструкций), пульпы зуба и мягких тканей полости рта. Во время процедуры происходит образование бактериального аэрозоля, ухудшение видимости из-за брызг, уменьшение тактильной чувствительности врача во время манипуляций.

Методика работы ультразвуковыми инструментами

1. При работе с ультразвуковыми приборами необходимо обеспечить адекватное освещение рабочего поля, защиту глаз пациента очками, предупредить о необходимости дыхания носом. Врач и ассистент должны использовать индивидуальные средства защиты: маски, перчатки, защитные очки или экран.
2. Процедура требует использования средств аспирации: слюноотсоса и пылесоса. Слюноотсосом осуществляют аспирацию жидкости из ретромолярной и подъязычной области. Использование пылесоса предотвращает попадание аэрозоля в нос пациента и защищает слизистую оболочку губы при работе во фронтальном отделе. При обработке остальных участков пылесос располагается таким образом, чтобы жидкость удалялась из полости рта, а не непосредственно от насадки.
3. Перед удалением зубных отложений необходимо выбрать и установить рабочую насадку, при этом форма и размер насадки должны соответствовать контурам обрабатываемой поверхности зуба. Во время работы учитывать тип колебания ультразвуковой насадки и ее рабочие поверхности.
4. Перед началом работы через систему пропустить воду в течение 2 минут с целью промывания. В приборах с автономным резервуаром рекомендуют пропустить через систему дезинфицирующие растворы.
5. Отрегулировать мощность воздействия и подачу охлаждаемой жидкости. Как правило, при первичном воздействии используется средняя мощность прибора, а для обработки зон с гиперчувствительностью твердых тканей и при повторных приемах мощность снижается до минимальной.
6. Во время работы наконечник скейлера легко удерживается между большим и указательным пальцами, при этом рука врача должна быть фиксирована на подбородке или зубном ряду пациента, не рекомендуется использовать для опоры подвижные зубы. Во время удаления зубных отложений с нижней челюсти подбородок пациента опускается на грудь, оператор находится сзади, в положении «12 часов». При работе на верхней челюсти оператор обычно располагается справа, поворачивая голову пациента вправо и влево.
7. Кончик инструмента должен располагаться вдоль оси зуба под острым углом к обрабатываемой поверхности (не более 45°), при

этом инструмент необходимо вести параллельно поверхности зуба с легким ручным давлением (не более 50 г). Рекомендуется выполнять перекрывающие движения, рабочей частью насадки касаться только зубных отложений и не останавливаться в процессе работы на одной точке зуба.

8. Регулярно проводить контроль качества работы эксплорерами [1–3, 8–12].

В комплект электрических скейлеров входят различные насадки:

- 1) металлические (обычно сталь) и металлические с нитрит-титановым напылением (для удаления твердых зубных отложений);
- 2) металлические с алмазным напылением (для шлифования нависающих краев пломб и одонтопластики);
- 3) тефлоновые и углеродисто-композитные применяются в области имплантатов, ортопедических и ортодонтических конструкций, у детей, а также при повторных приемах пациента.

Независимо от используемой насадки при ультразвуковом удалении зубных отложений формируется относительно шероховатая поверхность корня, что требует дополнительного использования ручных инструментов, воздушно-абразивных систем и других средств полировки.

Воздушно-абразивный метод удаления зубных отложений

Воздушно-абразивный способ удаления зубных отложений наиболее целесообразно применять для удаления пигментированного налета (налета курильщика, пищевых красителей) и мягких зубных отложений, качественной очистки фиссур, очищения гладкой поверхности эмали перед фиксацией брекетов или других экстракоронковых конструкций, обработки кариозных полостей для улучшения адгезии эмали к реставрационным материалам, полировки эмали после удаления зубных отложений ручным или ультразвуковым методом [12, 17, 19].

Воздушно-абразивные системы (хендибластеры) выпускаются в виде отдельных блоков, подключаемых к стоматологической установке, или пневматических наконечников с резервуаром для абразивного порошка, которые присоединяют к турбинным разъемам стоматологических установок.

Принцип работы заключается в механическом очищении поверхности смесью воды и абразивного порошка, приводимой в движение сжатым под давлением воздухом. В воздушно-абразивных системах насадка имеет два канала: через один осуществляется подача воды, через второй – смеси воздуха и порошка. На кончике насадки эти два потока соединяются в один точно направленный спрей [11, 19].

В некоторых приборах совмещается ультразвуковой пьезоэлектрический скейлер и воздушно-абразивная насадка, то есть происходит удаление зубных отложений и полировка эмали зубов с помощью одного и того же устройства.

В настоящее время для профессиональной гигиены используются различные по составу порошки. Частицы порошка имеют различные размер и форму, что также определяет показания и противопоказания к использованию (см. таблицу).

Электронные фотографии различных порошков

Electronic photos of various powders

Название порошка	Электронная фотография, увеличение $\times 500$	Электронная фотография, увеличение $\times 100$
Натрия бикарбонат. Размер частиц $\sim 65 \mu\text{m}$
Натрия бикарбонат. Размер частиц $\sim 40 \mu\text{m}$
Глицин (аминокислота). Размер частиц $\sim 65 \mu\text{m}$
Глицин (аминокислота). Размер частиц $\sim 25 \mu\text{m}$
Эритритол. Размер частиц $\sim 14 \mu\text{m}$. Содержит 0,3% хлоргексидина

Натрия бикарбонат. Имеется 2 вида порошка с различной абразивностью. Натрия бикарбонат с размером частиц $\sim 65 \mu\text{m}$, частицы неровной формы. Применяется для удаления биопленки и сильного окрашивания только с эмали зубов у взрослых, является наиболее абразивным из всех вышеперечисленных видов порошков. Используется исключительно для очистки эмали зуба, поскольку воздействие воздушно-порошковой смеси на цемент и дентин корня, а также ткани периодонта приводит к возникновению дефектов твердых и мягких тканей. Не рекомендуется использовать в области пломб из композитных материалов, эрозий и клиновидных дефектов твердых тканей зуба, в области рецессии десны, при воспалении тканей периодонта, а также в детской практике.

Натрия бикарбонат с размером частиц $\sim 40 \mu\text{m}$ является менее абразивным порошком. Частицы округлой формы, имеют гладкую поверхность. Может применяться на эмали зубов детей и подростков для удаления только плотного пигментированного налета, особенно окрашенного вследствие присутствия хромогенных бактерий, а также перед герметизацией слепых ямок и фиссур.

Расстояние между насадкой и зубом должно составлять 3–5 мм. При работе сопло наконечника следует направлять от десны, движения должны быть круговыми или дугообразными. Идеальный угол между насадкой и поверхностью зуба – $30\text{--}60^\circ$ (рис. 1).

Глицин (аминокислота) – порошок со сладким вкусом. Имеется 2 вида порошка с различной абразивностью. Глицин с размером частиц $\sim 65 \mu\text{m}$ характеризуется минимальной абразивностью. Показания к применению:

- удаление биопленки, слабого и среднего окрашивания с эмали зубов;
- при повторных посещениях;
- для удаления налета и полировки вокруг брекет-систем;
- при гиперчувствительности эмали.

Рис. 1. Положение наконечника при работе на эмали зуба

Fig. 1. The position of the tip when working on the tooth enamel

Методика работы та же, что и при работе порошком на основе натрия бикарбоната (рис. 1).

Глицин с размером частиц $\sim 25 \mu\text{m}$ имеет очень низкую абразивность.

Показания к применению:

- удаление наддесневой и поддесневой биопленки с поверхностей временных и постоянных зубов;
- очистка поверхности зубов вокруг ортодонтических аппаратов (брекетов, лигатур и др.);
- очистка поверхности имплантов;
- удаление биопленки из зубодесневых карманов до 4 мм;
- удаление биопленки из зубодесневых карманов от 5 до 10 мм.

Минимальная абразивность позволяет использовать тонкий порошок на основе глицина на поверхностях нанокомпозитов, при заболеваниях периодонта, мукозитах, периимплантитах. Также их можно применять у детей старше 3 лет, беременных женщин и у пациентов, находящихся на бессолевой диете [14].

Расстояние между насадкой и зубом должно составлять 3–5 мм. При работе сопло наконечника направляется от десны для очистки эмали, угол между насадкой и поверхностью зуба $30\text{--}60^\circ$. Для удаления биопленки из зубодесневых карманов до 4 мм сопло наконечника направляется в сторону десны под углом $30\text{--}60^\circ$, движения должны быть круговыми или маятникообразными.

Для глубокой поддесневой полировки в карманах глубиной более 4 мм тонкий глициновый порошок применяется с помощью специальной насадки Perio-Flow (EMS, Швейцария). Она изготавливается из гибкого пластика и имеет 1 вертикальный выход для воды и 3 горизонтальных – для воздушно-порошковой смеси (рис. 2a). Насадка одноразовая, фиксируется на наконечник Air-Flow Perio (EMS, Швейцария). Для удаления поддесневой биопленки насадка перемещается в кармане вертикальными движениями в течение 5 секунд (рис. 2b).

a

b

Рис. 2. Метод поддесневой полировки: а – принцип строения насадки; б – техника работы

Fig. 2. The method of subgingival polishing: a – the principle of the nozzle structure; b – the technique of use

Эритритол представляет собой кристаллический порошок белого цвета, хорошо растворимый в воде, устойчивый к воздействию высоких температур и многих видов микроорганизмов, имеет низкую гигроскопичность. Размер частиц ~14 мкм, содержит 0,3% хлоргексидина.

Показания к применению:

- удаление биопленки слабого и среднего окрашивания;
- повторные посещения;
- удаление налета и полировка вокруг брекет-систем (рис. 3);
- гиперчувствительность;
- очистка поверхности имплантов;
- удаление биопленки из зубодесневых карманов до 4 мм;
- удаление биопленки из зубодесневых карманов от 5 до 10 мм.

Порошок на основе эритритола может применяться у детей старше 6 лет (ограничения в связи с наличием хлоргексидина в составе), у беременных женщин, пациентов с сахарным диабетом (сахарозаменитель), при заболеваниях периодонта, мукозитах, периимплантитах. Правила работы идентичны правилам для порошка на основе глицина. Для глубокой поддесневой полировки в карманах более 4 мм порошок применяется с помощью специальной насадки Perio-Flow (EMS, Швейцария) по вышеописанной методике. Непосредственно перед воздушной полировкой рекомендуется полоскание полости рта раствором хлоргексидина, что сведет к минимуму бактериальную нагрузку в образующемся аэрозоле [8, 14–18].

Следует помнить, что порошки на основе бикарбоната натрия предназначены только для наддесневого использования и после них требуется окончательная полировка более тонким порошком.

Представители пневматических насадок: Air-Flow (EMS), Prophyflex (KaVo), Prophy – Mate NEO (NSK), RONDOflex 2013 (KaVo), Prophy-Jet Cavitron (снабжен системой забора отработанного порошка (Dentsply)), ProphyEST (Geosoft Pro), Air-N-Go (Satelec).

Лазерные системы

Использование лазерных систем относят к физическим методам удаления зубных отложений, и в настоящее время они не нашли широкого применения из-за высокой стоимости оборудования.

В терапевтической стоматологии могут использоваться неодимовые и эрбиевые лазеры (с длиной волны от 1064 нм до 2900 нм). Принцип работы таких лазеров основан на эффектах абляции (испарение участка ткани на определенную глубину) и вапоризации (испарения воды). Оптимальные показатели у эрбиевого лазера (Er: YAG laser). Для снятия зубных отложений применяются насадки различной длины в соответствии с глубиной периодонтального кармана. Режим работы с детекцией позволяет проводить обработку именно в тех участках, где обнаружены зубные отложения. Ткани после обработки лазером относительно стерильны [9].

Химический способ

Химический способ используется для предварительного размягчения зубных отложений перед их механическим удалением. Метод предполагает использование специальных гелей или растворов, при этом

разрушение минерализованных зубных отложений происходит двумя способами – за счет хелатообразования или кислотного растворения.

При первом способе применяются средства на основе ЭДТА и ее солей. Препараты избирательно образуют хелатные связи с ионами кальция, которые составляют основу зубного камня. Кислотное растворение минерализованных зубных отложений проводится препаратами на основе соляной или органических кислот. Дополнительно в некоторых препаратах присутствуют красящие вещества, позволяющие визуализировать зубной налет [9–12].

Метод самостоятельно применяется редко, как правило, его используют по следующим показаниям:

- наличие плотно прикрепленных зубных отложений;
- при подвижности зубов;
- выраженный психологический дискомфорт пациента во время проведения профессиональной гигиены.

Метод применения: препараты наносят на поверхность зубных отложений на 30–60 секунд, затем удаляют тампоном или смывают водой и приступают к механическому удалению зубного камня. Недостатком данного метода является повреждение твердых тканей зуба кислотными компонентами препаратов, что приводит к гиперестезии. Кроме того, высока вероятность раздражения слизистой оболочки при избыточном нанесении препарата [1–3, 17].

Представители препаратов: Deterspad (Spad), Depuration Solution (Products Dentaires), Detartrol ultra (Septodont), Белгель-Р, Полидент-1 (ВладМиВа), Скалинг (Омега-Дент) и др.

Инструменты и средства для финишной полировки поверхностей

Независимо от способа удаления зубных отложений процедура заканчивается шлифованием и полированием зубов. Исключение составляет использование мелкодисперсных порошков для удаления биопленки воздушно-абразивным методом, применение которых не требует дополнительной полировки (глицин, эритритол). Шлифование обработанных поверхностей устраняет микронеровности, при полировании достигается идеальная гладкость обработанной поверхности, что в дальнейшем уменьшает риск образования зубного камня и ретенции зубного налета.

Группа инструментов представлена специальными вращающимися щеточками, резиновыми колпачками (чашечки), резиновыми конусами. Все они предназначены для использования в наддесневых зонах поверхности зуба. Инструменты фиксируются в угловом наконечнике (скорость вращения 2000–5000 оборотов в минуту) или в специальных профилактических понижающих наконечниках (редукция 4:1).

Резиновые колпачки (чашечки) применяются для полирования гладких поверхностей зубов. Чашечки могут быть полыми внутри или иметь различные выступы и перемычки (радиальные перемычки, радиальные перемычки со щеточкой по центру, крестообразные перемычки, спиральные выступы). Кроме того, они различаются по жесткости (жесткие, средней жесткости и мягкие) и применяются последовательно от более абразивных (темного цвета) к самым мягким (белые). Сначала работа

производится без полировочной пасты при помощи абразива, входящего в состав материала жесткой резиновой чашечки. В сочетании с мягкими чашечками используются полировочные пасты. Давление на поверхность зуба не должно быть чрезмерным, необходимо использовать водное охлаждение для предотвращения перегрева тканей зуба [1–6].

Резиновые конусы предназначены для удаления зубного налета с апроксимальных поверхностей зубов. Резиновый конус, смазанный полировочной пастой, аккуратно вводят в межзубной промежуток и при низких оборотах вращения производят полировку.

Вращающиеся щетки используют для удаления мягкого и пигментированного зубного налета и полировки поверхностей зубов (бугры, фиссуры, ямки, естественные углубления, межзубные промежутки, гладкие поверхности эмали). Применение щеточек в пришеечной области ограничено, так как они могут травмировать ткани десны.

Щеточки имеют различную форму и степень жесткости, выпускаются из натуральной и искусственной щетины. Круглые щетки имеют щетину только по окружности, в центре щетина отсутствует, у цилиндрических щеточек вся рабочая часть имеет щетину. Рабочая часть конусовидных щеточек заполнена щетиной, длина которой увеличивается от краев к центру рабочей части. Такие щеточки предназначены для работы в области межзубных промежутков. Для полирования широких межзубных промежутков применяют специальные межзубные щеточки с безопасным закругленным кончиком [2, 8, 13–15].

Щеточки различной степени жесткости имеют цветовую маркировку: желтые – жесткие, белые – средней жесткости, розовые – мягкие. Щеточки из натуральной щетины более мягкие и имеют темный цвет, однако наибольшее распространение имеют щетки из искусственной щетины. Кроме того, производители выпускают щетки, пропитанные абразивами, например карбидом силикона.

У пациентов со съемной ортодонтической аппаратурой применение вышеперечисленных инструментов для полировки не вызывает трудностей. Противопоказанием к их применению является наличие несъемных элементов (рис. 4).

В области межзубных промежутков полирование тканей зуба производится с помощью полировальных полосок (штрипсов). Штрипсы бывают полимерные и металлические с алмазным напылением. Полимерные штрипсы выпускаются с различной степенью абразивности. Полировку начинают с более грубых полосок, поэтапно переходя к более мягким. Штрипсы с алмазным напылением используют для удаления излишков пломбирочного материала и шлифования поверхности пломбирочных материалов на апроксимальных поверхностях зубов.

Полировочные пасты предназначены для полировки поверхностей зубов после удаления мягких и твердых зубных отложений, очищения поверхностей перед применением реминерализующих средств. Пасты выпускаются на водной или масляной основе, с добавлением фторидов, ароматических отдушек, абразивных наполнителей. В качестве абразивных веществ используют пемзу, силикат или оксид алюминия, диоксид кремния, циркония [6, 14, 20].

Рис. 3. Удаление налета и полировка вокруг брекет-системы: а – верхняя челюсть; б – нижняя челюсть

Fig. 3. Plaque removal and polishing around the bracket system: a – upper jaw; b – lower jaw

Рис. 4. Неправильное использование чашечки для полировки

Fig. 4. Improper use of the polishing cup

Различают полировочные пасты низкой, средней и высокой степени абразивности по шкале RDA. Рекомендуется четко соблюдать последовательность применения полировочных паст. Полировку начинают с высокоабразивной полировочной пасты, затем используют пасту средней абразивности, что позволяет сгладить неровности. Окончательную полировку проводят мелкозернистой полировочной пастой.

Некоторые производители выпускают профессиональные пасты для полировки, содержащие фтор и другие компоненты. Например, профилактическая паста Flairesse (DMG, Германия) имеет три степени абразивности – грубая, средняя и тонкая, содержит ксилит и фторид натрия 12 300 ppm. Выпускается как в тубах, так и в Unit Dose – 1,8 г.

Профессиональная паста Clinpro Prophy Paste (3М, США) выпускается также 3 степеней зернистости, содержит фторид натрия 12 300 ppm, упакована в Unit Dose – капсулы по 2 г.

Таким образом, при наличии съемной ортодонтической аппаратуры, а также до установки и после удаления всех элементов несъемной аппаратуры из полости рта, а также на поверхностях зубов, свободных от несъемных элементов, профессиональная гигиена проводится всеми известными способами размягчения и удаления зубных отложений и полировки поверхностей зубов. Выбор средств и методов проводится с учетом возраста пациента, состояния твердых тканей зубов и маргинального периодонта.

При наличии несъемной аппаратуры, особенно брекет-системы, профессиональная гигиена в области фиксации элементов проводится с использованием ручных, электромеханических, ультразвуковых и звуковых, а также вращающихся инструментов очень аккуратно, при очистке недопустим контакт инструмента с элементами ортодонтической аппаратуры, чтобы не повредить конструкцию. В таких случаях необходимо отдавать предпочтение методам и средствам с клинически доказанной эффективностью и безопасностью, четко ориентироваться в показаниях и противопоказаниях, указанных в инструкциях к применению.

При выборе воздушно-абразивного метода, который приобретает в настоящее время все большую популярность для проведения профессиональной гигиены полости рта у различных групп стоматологических пациентов, необходимо четко представлять, что имеются как показания и противопоказания к использованию самого метода, так и ограничения для использования некоторых видов порошков. В данном случае большое значение приобретает знание врачом-стоматологом химических свойств применяемых порошков, показаний и противопоказаний к использованию.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Sukontapitipark W., Agroudi M.A., Selliseth N.J. (2001) Bacterial colonization associated with fixed orthodontic appliances: a scanning electron microscopy study. *Eur. J. Orthod.*, vol. 23, no 5, pp. 475–484.
2. Denisova Yu. (2007) *Gigienicheskie meropriyatiya u bol'nykh s patologiei periodonta pri ortodonticheskom lechenii: uchebno-metodicheskoe posobie* [Hygienic measures in patients with periodontal pathology during orthodontic treatment: textbook], 21 p. (in Russian)
3. Khaliullina G., Blashkova S. (2014) Kliniko-immunologicheskie issledovaniya vospalitel'nykh oslozhnenii v tkanyakh parodonta pri ortodonticheskom lechenii s ispol'zovaniem nes'emnoi tekhniki [Clinical and immunological studies of inflammatory complications in periodontal tissues during orthodontic treatment using non-removable appliances]. *Kazanskii meditsinskii zhurnal*, vol. 95, no 1, pp. 80–82.
4. Sawhney R., Sharma R., Sharma K. (2018) Microbial colonization on elastomeric ligatures during orthodontic therapeutics: An Overview. *Turk. J. Orthod.*, no 3 (1), pp. 21–25.
5. Gontarev S., Chernysheva Yu., Fedorova I. (2013) *Vospalitel'nye zabolevaniya slizistoi obolochki polosti rta pri ispol'zovanii s'emnoi i nes'emnoi ortodonticheskoi apparatury* [Inflammatory diseases of the mucous membrane of the oral cavity when using fixed and removable orthodontic appliances]. *Nauchnye vedomosti BelGU*, vol. 22, no 11–1 (154), pp. 15–18.
6. Blashkova S., Mustafin I., Khaliullina G. (2014) Rol' endogennykh antimikrobnnykh peptidov v razvitii vospalitel'nykh zabolevanii parodonta u patsientov, nakhodyashchikhsya na ortodonticheskom lechenii [The role of endogenous antimicrobial peptides in the development of inflammatory periodontal diseases in patients undergoing orthodontic treatment]. *Fundamental'nye issledovaniya*, no 4, pp. 461–465.

7. Kosyuga S., Botova D. (2017) Dinamika intensivnosti kariesa zubov u patsientov s nes'emnymi ortodonticheskimi konstruksiyami [Dynamics of the intensity of dental caries in patients with fixed orthodontic appliances]. *Meditsinskiy Sovet*, no 5, pp. 191–192.
8. Petrushanko T., Kirilenko M. (2013) *Analiz faktorov riska boleznei parodonta pri ispol'zovanii breket-sistem* [Analysis of risk factors of periodontal diseases appearance when using braces]. *Ukrains'kii stomatologichnii al'manakh*, no 5, pp. 35–38.
9. Denisova Yu. (2012) *Sovremennyye metody lecheno-dagnosticheskikh meropriyatiy u patsientov s boleznyami periodonta v sochetanii s zubochehelyustnymi deformatsiyami* [Modern methods of therapeutic and diagnostic measures in patients with periodontal diseases in combination with dentoalveolar deformities]. *Med. zhurnal*, no 3, pp. 49–51.
10. Nedwed V., Miethke R.R. (2005) Motivation, acceptance and problems of invisalign patients. *J. Orofac. Orthop.*, no 66 (2), pp. 162–173.
11. Dedova L., Denisova Yu., Solomevich A. (2015) *Podderzhivayushchaya terapiya u patsientov s boleznyami periodonta* [Maintenance therapy in patients with periodontal diseases]. *Stomatolog. Minsk*, no 4, pp. 75–81.
12. Denisova Yu. (2007) *Gigienicheskie meropriyatiya u bol'nykh s patologiei periodonta pri ortodonticheskom lechenii* [Hygienic measures in patients with periodontal pathology during orthodontic treatment]. *Stomatologicheskii zhurnal*, no 2, pp. 148–153.
13. Rubnikovich S., Kuzmenko E., Denisova Yu. (2019) *Primenenie mestnykh antisepticheskikh sredstv u patsientov s breket-sistemoi* [The use of local antiseptics in patients with a bracket system]. *Stomatologiya slavyanskikh gosudarstv: sbornik trudov XII Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Belgorod: ID «BelGU» NIU «BelGU»*, pp. 334–336. (in Russian)
14. Denisova Yu. (2012) *Vliyaniye kompleksnogo lecheniya patsientov s boleznyami periodonta v sochetanii s zubochehelyustnymi deformatsiyami na sostoyaniye tkanei periodonta* [The effect of complex treatment of patients with periodontal diseases in combination with dentofacial deformities on the condition of periodontal tissues]. *Stomatolog*, no 4, pp. 41–45.
15. Denisova Yu. (2012) *Sostoyaniye al'veolyarnoi kostnoy tkani patsientov s khronicheskimi generalizovannymi periodontitom (parodontitom) v sochetanii s zubochehelyustnymi deformatsiyami* [The state of alveolar bone tissue in patients with chronic generalized periodontitis (periodontitis) in combination with dentoalveolar deformities]. *Parodontologiya*, no 2, pp. 41–44.
16. Zorich M., Khinevich A. (2011) *Gigiena v ortodontii* [Hygiene in orthodontics]. *Uchebno-metodicheskoe posobie*. Minsk: BelMAPO, 22 p. (in Russian)
17. Kosyreva T., Bagdasarova I., Safroshkina V. (2009) *Lechenie khronicheskogo kataral'nogo gingivita u ortodonticheskikh patsientov* [Treatment of chronic catarrhal gingivitis in orthodontic patients]. *Vestnik Rossiyskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Meditsina*, no 4, pp. 430–435.
18. Naumovich D., Terekhova T. (2007) *Sovremennyye podkhody k profilaktike osnovnykh stomatologicheskikh zabolevaniy pri ortodonticheskom lechenii* [Modern approaches to the prevention of major dental diseases in orthodontic treatment]. *Sovremennaya stomatologiya*, no 4, pp. 15–19.
19. Rubnikovich S., Denisova Yu., Kuzmenko E., Andreeva V., Timchuk Ya., Sheida A. (2019) *Rasprostranennost' zubochehelyustnykh anomalii i deformatsii sredi detei Brestskoi oblasti, obrativshikhsya za stomatologicheskoi pomoshch'yu* [Prevalence of dental anomalies and deformities among children of the Brest region applied for dental care]. *Stomatolog*, no 4 (35), pp. 8–13.
20. Rubnikovich S., Kuzmenko E., Denisova Yu., Boginskii O., Andreeva V., Timchuk Ya. (2018) *Rasprostranennost' zubochehelyustnykh anomalii i deformatsii sredi naseleniya shkol'nogo vozrasta g. Vitebska* [Prevalence of dental anomalies and deformities among the school-age population in Vitebsk]. *Stomatolog*, no 4 (31), pp. 39–43.

Подана/Submitted: 30.08.2021

Принята/Accepted: 03.09.2021

Контакты/Contacts: rubnikovichs@mail.ru