© Коллектив авторов, 2013
УДК 616.735.8.003.67:342.47. 004.53
DOI – <http://dx.doi.org/10.14300/mnnc.2013.08042>
ISSN – 2073-8137

МИКРОСКОПИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЩЕТИНОК ЗУБНЫХ ЩЕТОК В РАЗЛИЧНЫЕ СРОКИ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

С. В. Сирак, А. Г. Сирак, Н. Г. Рубцова

Ставропольский государственный медицинский университет

Дентальная имплантация наряду с другими современными технологиями в стоматологии является одним из самых востребованных методов реабилитации больных с дефектами зубных рядов [7, 8]. Ортопедические конструкции как бы хорошо они не были выполнены всегда имеют множество пунктов, где может задерживаться пища и жидкость. Постоянная влажность, скачки pH и температуры создают благоприятные условия для адгезии, колонизации и размножения различных видов микроорганизмов на пришеечной поверхности супраконструкций имплантатов, в придесневой части искусственных коронок, на балочных конструкциях, замковых креплениях, базисе съемных протезов [7, 9]. Индивидуальная гигиена полости рта у лиц с дентальными имплантатами представляет собой более сложную и трудоемкую процедуру, чем у лиц без подобных конструкций [2, 7]. Плохая гигиена полости рта способствует накоплению мягкого налета на зубах с образованием микробной биопленки [1, 4, 6]. Поэтому одним из условий повышения эффективности ортопедического лечения с опорой на имплантаты является качество проводимой гигиены полости рта, имплантатов и протезов [5, 7]. Немаловажную роль в индивидуальной профилактике играет рациональный подбор средств гигиены полости рта [1, 2, 3]. Основным инструментом для удаления зубного налета с поверхности зубов и ортопедических конструкций по традиции остается зубная щетка [3, 4, 5].

Возникает проблема выбора зубных щеток, позволяющих наиболее эффективно удалять зубной налет как с поверхности естественных зубов, так и с поверхности супраконструкций.

Цель исследования : изучить характер изменений структуры щетинок различных зубных щеток в процессе их эксплуатации и сравнить очищаемую эффективность зубов и ортопедических конструкций у пациентов с дентальными имплантатами.

Материал и методы. Для решения поставленных задач изучено состояние полости рта у 146 пациентов в возрасте от 28 до 67 лет с ортопедическими конструкциями на внутрикостных имплантатах системы «BioHorizons». Пациенты были распределены на пять групп, в зависимости от используемой зубной щетки. Исследование структуры щетинок зубных щеток проводили методом растровой электронной микроскопии (РЭМ) после различного вида обработок щетинок на растровом электронном микроскопе EVO 40 фирмы Zeiss, оснащенном SDD кремниевым дрейфовым детектором X Flash 1106. Для обеспечения стока электрического заряда на полимерные щетинки наносили тонкую токопроводящую Al пленку. Для пробоподготовки образцов использовали вакуумный универсальный пост JEE-420 фирмы JEOL. Напыление Al пленки, толщиной ~ 2 нм, проводили методом высоковакуумного испарения при непрерывном вращении образцов. Для получения изображения РЭМ использовались вторичные электроны. Ускоряющее напряжение электронной пушки варьировалось от 2 до 20 кВ, а величина электрического тока составляла ~ 20–50 пА. Гигиену полости рта каждому из обследуемых определяли по индексу зубного налета PI на всех зубах и по индексу налета на апроксимальных поверхностях зубов по Approximal Plaque-Index API. Индексная оценка зубных отложений на супраконструкциях проводилась с использованием модифицированного индекса зубного налета супраконструкции $PLI_{ск}$ (PLI).

Анализ полученных данных проводили с помощью программы Microsoft Excel. При оценке

Сирак Сергей Владимирович,
доктор медицинских наук, профессор,
заведующий кафедрой стоматологии
Ставропольского государственного медицинского университета;
тел.: 8(8652)350551; e-mail: sergejsirak@yandex.ru

Сирак Алла Григорьевна,
кандидат медицинских наук, доцент
Ставропольского государственного медицинского университета;
тел.: 8(8652) 355536; e-mail: alla.2@yandex.ru

Рубцова Наталья Геннадьевна,
старший лаборант кафедры стоматологии
Ставропольского государственного медицинского университета;
тел.: 8(8652) 355536; e-mail: rubtsova@yandex.ru

различий между двумя независимыми переменными использовали критерий t Стьюдента. Достоверными считались различия при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Состояние гигиены полости рта у всех обследованных характеризовалось уменьшением количества зубного налета в процессе индивидуальной гигиены полости рта. За трехмесячный период исследования наблюдалось снижение величины индекса API с $65,0 \pm 2,26$ до $38,60 \pm 1,17$ у лиц 1-й группы, использовавшей мануальную зубную щетку. Во 2-й группе, использовавшей электрическую зубную щетку, – с $60,71 \pm 2,39$ до $30,88 \pm 0,96$. В 3-й группе, использовавшей ионную щетку, – с $63,31 \pm 2,19$ до $30,75 \pm 0,51$. В 4-й группе, использовавшей звуковую зубную щетку, – с $61,55 \pm 2,05$ до $26,97 \pm 0,69$. В 5-й группе, использовавшей ультразвуковую зубную щетку, – с $65,04 \pm 2,19$ до $27,96 \pm 0,86$. Таким образом, очищаемая эффективность зубных щеток составила 40,6 % в первой группе, 49,1 % во 2-й, 51,4 % в 3-й, 56,2 % в 4-й, 57 % – в 5-й группе. Различия между группами были статистически достоверными ($p < 0,05$).

Результаты оценки редукции индекса PI показали, что через 3 месяца использования зубных щеток средние значения индекса PI снизились на 46,2 % в группе больных, использующих мануальную зубную щетку, на 46,9 % в группе, использующей электрическую зубную щетку, на 52,9 % в группе, использующей звуковую зубную щетку, на 57 % в группе, где использовали ионную зубную щетку, и на 65,3 % в группе лиц, использующих ультразвуковую зубную щетку. Различия между группами были статистически достоверными ($p < 0,001$). Очищающая эффективность зубных щеток в области имплантатов была изучена с помощью определения индекса зубного налета супраконструкции $PLI_{СК}$. Данные количественной оценки гигиены в области имплантатов показали значения показателя $PLI_{СК}$ в начале исследования у пациентов 5 групп в интервале от 1,08 до 0,79 балла, что качественно определялось как удовлетворительная гигиена в области имплантатов.

Исследование структуры щетинок зубных щеток с помощью растровой электронной микроскопии показало, что уже к концу первого месяца использования мануальной щетки происходит разволокнение щетинок силового выступа (рис. 1).

К концу второго месяца использования наряду с усилением разволокнения щетинок силового выступа отмечается нарушение структуры волокна и значительная адгезия зубного налета на стенках щетинки. К концу третьего месяца использования мануальной зубной щетки отмечается дальнейшее утончение и разволокнение щетинок силового выступа и изменение структуры основных щетинок щеточного поля, нару-

шается целостность как закругленных кончиков щетинок, так и их стенок. При этом наблюдается значительное увеличение остатков зубного налета на поверхности всех щетинок. При исследовании щетинок электрической зубной щетки в первый месяц использования в большинстве образцов отмечалось сохранение закругленных и отшлифованных концов щетины. Через два месяца эксплуатации электрической зубной щетки наблюдалось нарушение целостности закругленных кончиков щетинок и незначительное нарушение микрорельефа стенок щетинки. В большинстве образцов на щетине отмечалось скопление зубного налета.

А

Б

Рис. 1. Щетинка силового выступа мануальной зубной щетки через 1 месяц использования (А); щетинка силового выступа мануальной зубной щетки через 2 месяца использования (Б). РЭМ

Щетинки звуковой зубной щетки на протяжении 1 месяца использования сохраняли свою структуру, закругленные кончики оставались не измененными. К концу 2 месяца эксплуатации

отмечалось частичное разволокнение и истирание кончиков щетинных трубочек, наблюдалась адгезия зубного налета на протяжении всей стенки щетины (рис. 2).

Исследование ионной зубной щетки показало, что через 1 месяц использования происходит расщепление кончика щетины, к концу второго месяца прослеживается нарушение целостности стенок щетинок, к концу 3 месяца наблюдается нарушение структуры волокна щетины и адгезия зубного налета. Через 3 месяца использования у звуковой щетки наблюдалось разволокнение стенок щетинки, особенно у вершины. При анализе снимков ультразвуковой щетки было отмечено сохранение структуры стенок и кончиков щетинок на протяжении двух месяцев, только к концу 3 месяца использования стали наблюдаться небольшие участки разволокнения щетины и нарушение целостности полированных кончиков (рис. 3).

Рис. 2. Щетинка звуковой зубной щетки через 3 месяца эксплуатации (А); щетинка ионной зубной щетки через 1 месяц использования (Б). РЭМ

Рис. 3. Щетинка ультразвуковой зубной щетки через 1 месяц использования (А); щетинка ультразвуковой зубной щетки через 2 месяца использования (Б). РЭМ

Заключение. Наиболее высокой очищающей способностью обладает ультразвуковая зубная щетка. За трехмесячный период исследования очищающая эффективность ультразвуковой щетки в исследуемых группах составила в среднем 60,7 %. Результаты, полученные с использованием РЭМ, показали, что образцы щетинок ультразвуковых зубных щеток наиболее устойчивы к стиранию в течение трехмесячного использования зубных щеток. Целостность и структура щеточного волокна у них была нарушена в меньшей мере, отмечалось сохранение полировки и закругления кончиков щетинок, что способствует лучшей очищающей эффективности. Значительная адгезия зубного налета к стенкам щетинок требует рекомендовать пациентам более тщательную обработку щеток антисептиками после чистки зубов и ортопедических конструкций на дентальных имплантатах.

Литература

1. Сирак, А. Г. Профилактика кариеса зубов и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров / А. Г. Сирак, С. В. Сирак // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 4. – URL: www.science-education.ru/110-9655.
2. Сирак, С. В. Профилактика кариеса и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров / С. В. Сирак, И. М. Быков, А. Г. Сирак [и др.] // Кубанский научный медицинский вестник. – 2013. – № 4. – С. 166–168.
3. Сирак, С. В. Особенности выбора антимикробных препаратов для местного лечения воспалительных заболеваний пародонта у детей и подростков / С. В. Сирак, И. А. Шаповалова, Ю. Н. Пугина [и др.] // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2008. – Т. 7, № 4. – С. 61–63.
4. Сирак, С. В. Сравнительная оценка очищаемой эффективности различных зубных щеток у пациентов с дентальными имплантатами / С. В. Сирак, Н. Г. Рубцова // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 1. – URL: <http://www.science-education.ru/107-8383>
5. Сирак, С. В. Гигиена полости рта с использованием ионной зубной щетки у пациентов с дентальными им-

плантатами / С. В. Сирак, Н. Г. Рубцова // Медицина критических состояний. – 2013. – № 1. – С. 44–48.

6. Сирак, С. В. Изучение морфологических изменений в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита / С. В. Сирак, А. Г. Сирак, И. А. Копылова [и др.] // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2011. – № 3. – С. 29–33.
7. Сирак, С. В. Непосредственная дентальная имплантация у пациентов с включенными дефектами зубных рядов / С. В. Сирак, А. А. Слетов, М. В. Дагуева [и др.] // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2011. – № 1. – С. 51–54.
8. Сирак, С. В. Клинико-экспериментальное обоснование применения препарата «Коллост» и биорезорбируемых мембран «Дипленгам» и «Пародонкол» при удалении ретенционных и дистопированных нижних третьих моляров / С. В. Сирак, А. А. Слетов, А. Ш. Алимов // Стоматология. – 2008. – Т. 87, № 2. – С. 10–14.
9. Сирак, С. В. Изучение противовоспалительных и регенераторных свойств стоматологического геля на основе растительных компонентов, глюкозамина гидрохлорида и димексида в эксперименте / С. В. Сирак, М. В. Зекерьяева, А. Г. Сирак // Пародонтология. – 2010. – № 1. – С. 46–50.

References

1. Sirak A. G., Sirak S. V. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*. – *Modern problems of science and education*. 2013;4 URL: www.science-education.ru/110-9655.
2. Sirak S. V., Bykov I. M., Sirak A. G. et al. *Kubansky nauchnyy meditsinskiy vestnik*. – *Kuban research medical vestnik*. 2013;4:166-168.
3. Sirak S. V., Shapovalova I. A., Pugina Yu. N. et al. *Stomatologiya detskogo vozrasta i profilaktika*. – *Pediatric stomatology and prevention*. 2008; 4(7):61-63.
4. Sirak C. V., Rubtsova N. G. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*. – *Modern problems of science and education*. 2013;1 URL: <http://www.science-education.ru/107-8383>

ru/107-8383

5. Sirak C. V., Rubtsova N. G. *Meditsina kriticheskikh sostoyaniy*. – *Medicine of critical condition*. 2013;1:44-48.
6. Sirak S. V., Sirak A. G., Kopylova I. A. et al. *Meditsinskiy vestnik Severnogo Kavkaza*. – *Medical News of North Caucasus*. 2011;3:29-33.
7. Sirak S. V., Sletov A. A., Daguyeva M. V. et al. *Meditsinskiy vestnik Severnogo Kavkaza*. – *Medical News of North Caucasus*. 2011;1:51-54.
8. Sirak S. V., Sletov A. A., Alimov A. Sh. *Stomatologiya*. – *Stomatology*. 2008;2(87):10-14.
9. Sirak S. V., Zekeryaeva M. V., Sirak A. G. *Parodontologiya*. – *Parodontology*. 2010;1:46-50.

МИКРОСКОПИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЩЕТИНОК ЗУБНЫХ ЩЕТОК В РАЗЛИЧНЫЕ СРОКИ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ С. В. СИРАК, А. Г. СИРАК, Н. Г. РУБЦОВА

Несоблюдение правил индивидуальной гигиены может привести к неблагоприятному результату в лечении пациентов с ортопедическими конструкциями на имплантатах. С помощью растровой электронной микроскопии изучен характер и структура щетинок зубных щеток в разные сроки их эксплуатации. Исследована очищающая эффективность различных зубных щеток у пациентов с дентальными имплантатами. Ультразвуковая щетка обеспечивала лучший и наиболее эффективный результат у пациентов с ортопедическими конструкциями на имплантатах. Растровая электронная микроскопия показала, что образцы щетинок ультразвуковых зубных щеток наиболее устойчивы к истиранию в течение трехмесячного использования зубных щеток.

Ключевые слова: зубная щетка, гигиена полости рта, дентальные имплантаты

MICROSCOPIC STRUCTURE OF THE TOOTHBRUSH BRISTLES IN DIFFERENT TERMS OF THEIR USE SIRAK S. V., SIRAK A. G., RUBTSOVA N. G.

Failure to comply with the rules of personal hygiene can lead to dysfunctional results in the treatment of patients with orthopedic implant restorations. Using scanning electron microscopy we studied the character and structure of toothbrush bristles at different terms of use. Consequently, both the objective assessment of the hygiene tools and their clinical testing has acquired great importance. Ultrasound toothbrush provided the best and the most efficient outcome in patients with orthopedic implant restorations, the study of scanning electron microscopy showed that the samples of ultrasonic toothbrush bristles are more resistant to abrasion during the three-month use of toothbrushes.

Key words: toothbrush, oral hygiene, dental implants