

Влияние удаления зубных отложений с помощью низкочастотного ультразвука и озонированной контактной среды на микробиоту десневой борозды при хроническом катаральном гингивите у лиц молодого возраста

Г.Р. Мхоян¹, С.Н. Разумова¹, А.Г. Волков², Н.Ж. Дикопова², А.Г. Пономарева³, М.С. Подпорин³, А.С. Браго¹

¹ ФГБОУ ВО «Российский университет дружбы народов»

² ФГБОУ ВО «Первый МГМУ имени И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет)

³ ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова»

Резюме

В результате проведенного исследования установлено, что удаление зубных отложений с помощью низкочастотного ультразвука и озонированной контактной среды при хроническом генерализованном катаральном гингивите у лиц молодого возраста позволяет существенно улучшить состояние микробиоценоза десневой борозды. Отмечается сохранение основных резидентных видов, исчезают более редко встречающиеся и случайные транзитные виды, а также снижается частота выделения агрессивных представителей бета-гемолитических стрептококков и пародонтопатогенных видов. При использовании озонированной воды при удалении зубных отложений эффективность эрадикации микробиоты десневой борозды, особенно представителей агрессивных видов, выше, чем при удалении зубных отложений без использования озонированной воды.

Ключевые слова: стоматология, гингивит, микробиота десневой борозды, озонированная вода, ультразвук.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The effect of removing dental plaque with low-frequency ultrasound and ozonized contact medium on the microbiota of the gingival sulcus with diagnosis chronic catarrhal gingivitis of young age patients

G.R. Mhoyan¹, S.N. Razumova¹, A.G. Volkov², N.Zh. Dikopova², A.G. Ponomareva³, M.S. Podporin³, A.S. Brago¹

¹ Peoples' Friendship University of Russia, RUDN University

² First Moscow State Medical University (Sechenov University)

³ Federal State Budgetary Educational Institution of High Education «A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry» of the Ministry of Healthcare of Russian Federation

Abstract

As a result of the study, it was found that the removal of dental plaque using low-frequency ultrasound and ozonized contact medium in chronic generalized catarrhal gingivitis of young people can significantly improve the state of microbiocenosis of the gingival sulcus. The preservation of the main resident species is noted, occasional transient species disappear and the frequency of isolation of aggressive representatives of beta-hemolytic streptococci and periodontopathogenic species decreases. When using ozonated water for the removal of dental deposits, the efficiency of eradication of the microbiota of the gingival sulcus, especially of representatives of aggressive species, is higher than when removing dental deposits without the use of ozonated water.

Keywords: dentistry, gingivitis, sulcus microbiota, ozonated water, ultrasound.

Conflict of interest. The rest of the authors declare no conflict of interests.

Введение

В развитии воспалительных заболеваний пародонта большинство исследователей отводят ведущую роль микробному фактору. Это в полной мере относится и к катаральному гингивиту [1, 2, 3].

Отсутствие своевременной стоматологической помощи приводит к хронизации и генерализации процесса. В связи с этим особое значение при лечении гингивита имеет устранение патогенной микробиоты, что позволяет

не только купировать воспаление, но и служит профилактикой дальнейшего прогрессирования патологического процесса [4, 5, 6, 7].

Большой интерес представляет разработка методов, способных подавлять жизнедеятельность пародонтопатогенов, не оказывая патологического влияния на резидентные виды микроорганизмов [8].

В настоящее время для удаления зубных отложений используется низкочастотный ультразвук. Удаление зубного

камня и зубного налета с помощью ультразвука позволяет снизить количество патогенной микробиоты, однако не дает возможности устранить ее полностью, так как ультразвук при интенсивностях воздействий, применяемых для удаления зубных отложений, не способен оказывать прямого антибактериального действия. При удалении зубных отложений с помощью ультразвука необходима контактная среда, в качестве которой используют воду. Озонирование воды, используемой при удалении зубных отложений, позволит придать антибактериальные свойства контактной среде, что будет способствовать повышению качества данного лечебного мероприятия.

Материалы и методы исследования

С целью изучения влияния удаления зубных отложений с помощью низкочастотного ультразвука в сочетании с озонированной и неозонированной контактной средой на микробиоту десневой борозды было проведено обследование и лечение 92 человек с хроническим генерализованным катаральным гингивитом в возрасте от 18 до 22 лет. В зависимости от способа удаления зубных отложений все больные были разделены на две группы по 46 человек в каждой. Первая группа являлась контрольной, и этим больным удаление зубных отложений проводили без озонирования контактной среды. Во второй группе удаление зубных отложений проводили с озонированием контактной среды.

Источником низкочастотных ультразвуковых колебаний при удалении зубных отложений являлся аппарат DTE-D7 – автономный ультразвуковой скалер (Китай), генерирующий ультразвуковые колебания частотой 28 кГц. В качестве контактной среды при удалении зубных отложений использовали дистиллированную воду. Для озонирования контактной среды в соответствии с патентом на полезную модель – патент на полезную модель RU 196560 U1, 04.03.2020. «Устройство для удаления зубных отложений с озонированием контактной среды» [7] – использовали озоногенератор, продуцирующий озон из воздуха с помощью короткого ультрафиолетового излучения. Источником короткого ультрафиолетового излучения являлся аппарат БОП-01/27, позволяющий получить озоноздушную смесь без примесей окислов азота.

Концентрация озона в озонированной воде при удалении зубных отложений составляла 0,09956 мг/м³.

Микробиологическое исследование в обеих группах проводили дважды: до и через две недели после удаления зубных отложений. Определяли общую микробную обсемененность десневой борозды (микробное число), а также проводили идентификацию выделенных видов микроорганизмов и частоту их встречаемости в микробиоте десневой борозды у пациентов исследуемых групп. Для оценки состава микробиоты десневой борозды использовали результаты культурального и молекулярно-биологического исследования (ПЦР-диагностики) материала биопленки, полученной из десневой борозды. В сроки 3, 6 и 12 месяцев после лечения определяли только общую микробную обсемененность (микробное число) десневой борозды.

Результаты исследований

Результаты детекции основных таксономических групп орального микробиома в обследуемом массиве пациентов обеих групп до лечения примерно совпадали и не отличались по частоте более чем на 5%, что свидетельствовало об однородности выборки.

Следует отметить, что степень микробной обсемененности была достаточно высокой – порядка 10^8 – 10^9 CFU/ml, что в логарифмическом выражении микробного числа составило $8,3 \pm 0,5$ и $8,7 \pm 0,6$ для групп сравнения, причем достоверных различий микробного числа не выявлено ($p > 0,05$). В то же время, по литературным данным, нормальная степень микробной обсемененности составляет 10^4 – 10^5 CFU/ml, то есть в 1000–10 000 раз ниже. Данный показатель отражает уровень гигиены и соответствует относительно высокому значению ОНІ-S, которое установлено нами у данного контингента пациентов с хроническим катаральным гингивитом. Значения этого индекса в первой группе составили $1,94 \pm 0,08$, во второй – $2,11 \pm 0,11$.

В результате проведенного микробиологического исследования установлено, что при хроническом генерализованном катаральном гингивите у лиц молодого возраста в обеих группах до лечения отмечался высокий уровень частоты выделения (около 50%) в отношении бета-гемолитических стрептококков, коринебактерий и бактероидов (включая данные ПЦР-диагностики пародонтопатогенных видов порфиромонас и превотелла). Примерно у 1/3 пациентов выделяли стафилококки (преимущественно группы коагулазонегативных), пептострептококки, энтерококки, лактобациллы, актиномицеты, фузобактерии и грибы кандиды. В то же время редко выявляемыми таксономическими группами оказались нейссерии, вейлонеллы, актинобациллы, а также извитые формы (трепонемы и волинеллы) и внутриклеточные прокариоты – хламидии и микоплазмы, роль которых в развитии гингивита не подтверждалась.

При оценке состава микробиоты десневой борозды через 2 недели после удаления зубных отложений отмечены некоторые особенности, связанные с изменением как качественного, так и количественного параметров микробиоценоза в обеих исследуемых группах. В частности, наблюдалось достоверное снижение частоты выделения стрептококков группы А, более выраженное в группе 2 (в 4 раза), где при удалении зубных отложений использовали озонированную контактную среду. Достоверно снижалось также в группе 2 по сравнению с группой 1, где при удалении зубных отложений не использовали озонированную контактную среду, количество стафилококков и пептострептококков ($p < 0,05$).

Энтерококки, коринебактерии, лактобациллы практически не менялись по сравнению с исходными данными и при сравнении между группами. Напротив, актиномицеты, фузобактерии и трепонемы уменьшались примерно в 2 раза по сравнению с исходными данными, причем в группе 2 фузобактерии и трепонемы не выделялись вообще.

Представительство таксона бактероидов уменьшилось в 5 раз в группе 1 и 11 раз – в группе 2 ($p < 0,05$).

Ряд низких по исходной частоте таксономических групп не выделялись после удаления зубных отложений независимо от ее варианта (нейссерии, вейлонеллы, актинобациллы, волинеллы, хламидии и микоплазмы).

Интересные различия получены по частоте выделения грибов кандиды. В группе 1 их частота снизилась до 8,7%, а в группе 2 они не определялись вообще.

Микробное число после удаления зубных отложений снизилось до практически нормальных показателей в обеих группах сравнения: $6,3 \pm 0,4$ в группе 1 и $5,7 \pm 0,5$ в группе 2 (разница по сравнению с исходными данными была достоверна, $p < 0,05$).

Анализ динамики результатов идентификации по доминирующим таксонам – бета- и альфа-гемолитическим стрептококкам, а также бактероидам выявил тенденцию к снижению частоты выделения агрессивных видов, особенно у пациентов группы 2.

Существенные и статистически достоверные изменения отмечены для таксона бета-гемолитических стрептококков, которые уменьшились по частоте выделения в обеих группах сравнения, но при этом *S. agalactiae* в группе 1 выделялся в 2 раза чаще, чем в группе 2, а *S. pyogenes* выделялся только в группе 1, но не в группе 2. По другим представителям резидентных видов стрептококков достоверных отличий не выявлено.

Наиболее значимое представительство сохранилось за основным стабилизирующим видом микробиоценоза полости рта – *S. sanguis* (60 и 67% соответственно). Существенно сократилась в обеих группах частота выделения *S. mutans*.

Важные изменения выявлены в таксоне бактероидов, частота выделения представителей которого существенно снизилась. Так, основной резидентный вид *P. oralis* выделяли в 6,5% случаев как в группе 1, так и в группе 2, а представители рода *Bacteroides spp.* и пародонтопатогенного вида *P. intermedia* не выделялись вообще. Два других пародонтопатогенных вида *P. gingivalis* и *T. forsythia* выявлены в единичных случаях в группе 1, но отсутствовали в группе 2 (разница между группами достоверна, $p < 0,05$).

Анализ динамики микробной обсемененности в группах сравнения 1 и 2 на протяжении года после удаления зубных отложений показал, что в группе, где при удалении зубных отложений применялась озонированная контактная среда, наблюдалась более благоприятная динамика микробной обсемененности, чем в группе, где удаление зубных отложений проводилось без озонирования контактной среды. У пациентов группы 1 через 12 месяцев микробное число возросло до прежней величины – $8,3 \text{ lg CFU/ml}$, в то время как в группе 2 оставалось на уровне верхней границы нормы – $6,7 \text{ lg CFU/ml}$ ($p < 0,05$).

Заключение

Таким образом, полученные данные дают возможность сделать вывод о том, что удаление зубных отложений с помощью низкочастотного ультразвука и озонированной

контактной среды при хроническом генерализованном катаральном гингивите у лиц молодого возраста позволяет существенно улучшить состояние микробиоценоза десневой борозды. Отмечается сохранение основных резидентных видов, исчезают более редко встречающиеся и, по-видимому, случайные транзитные виды, а также снижается частота выделения агрессивных представителей бета-гемолитических стрептококков и пародонтопатогенных видов. Полученные данные подтверждают положение о том, что при использовании озонированной воды при удалении зубных отложений эффективность эрадикации микробиоты десневой борозды, особенно представителей агрессивных видов, выше, чем при удалении зубных отложений без использования озонированной воды.

Список литературы / References

1. Волков А.Г., Михалева И.Н. Физические методы лечения болезней пародонта. Проблемы стоматологии 2008. С. 210. Volkov A.G., Mikhaleva I.N. Physical methods of treatment of periodontal diseases. Problems of dentistry 2008. p. 210.
2. Ипполитов Е.В., Диденко Л.В., Царев В.Н. Особенности морфологии биопленки пародонта при воспалительных заболеваниях десен (хронический катаральный гингивит, хронический пародонтит, кандидо-ассоциированный пародонтит) по данным электронной микроскопии. Клиническая лабораторная диагностика. 2015. Т. 60. № 12. С. 59–64. Ippolitov E.V., Didenko L.V., Tsarev V.N. Features of the morphology of the periodontal biofilm in inflammatory gum diseases (chronic catarrhal gingivitis, chronic periodontitis, candida-associated periodontitis) according to electron microscopy. Clinical laboratory diagnostics. 2015. Vol. 60. No. 12. pp. 59–64.
3. Царев В.Н., Максимовский Ю.М., Шишкина И.М., Ипполитов Е.В., Чиркова Т.Д., Николаева Е.Н. Особенности микробной колонизации слизистой оболочки десны пародонтопатогенной и стрептококковой флорой при хроническом катаральном гингивите. Стоматология для всех. 2007. № 1. С. 16–20. Tsarev V.N., Maksimovskiy Yu.M., Shishkina I.M., Ippolitov E.V., Chirkova T.D., Nikolaeva E.N. Features of microbial colonization of the gingival mucosa by periodontopathogenic and streptococcal flora in chronic catarrhal gingivitis. Dentistry for all. 2007. No. 1. p. 16–20.
4. Мхоян Г.Р., Разумова С.Н., Волков А.Г., Дикопова Н.Ж., Браго А.С., Ахмедбаева С.С. Изучение влияния удаления зубных отложений с помощью низкочастотного ультразвука и озонированной контактной среды на клиническое течение хронического генерализованного катарального гингивита у лиц молодого возраста. Медицинский алфавит. 2021. № 12. С. 16–20. Mkhoyan G.R., Razumova S.N., Volkov A.G., Dikopova N.Zh., Brago A.S., Akhmedbaeva S.S. Studying the effect of dental plaque removal using low-frequency ultrasound and ozonated contact medium on the clinical course of chronic generalized catarrhal gingivitis in young people. Medical Alphabet. 2021. No. 12. pp. 16–20.
5. Разумова С.Н., Браго А.С., Хасханова Л.М., Тихонова С.Н., Байт Саид О. Современные методы профилактики стоматологических заболеваний. Медицинский алфавит. 2018. Т. 3. № 24 (361). С. 69–70. Razumova S.N., Brago A.S., Khaskhanova L.M., Tikhonova S.N., Bayt Said O. Modern methods of prevention of dental diseases. The medical alphabet. 2018. Vol. 3. No. 24 (361). p. 69–70.
6. Gamboa F. Presence and antimicrobial profile of gram-negative facultative anaerobic rods in patients with chronic periodontitis and gingivitis / F. Gamboa, DA. Garcia, A. Acosta, D. Mizrahi, A. Paz, D. Martínez, A. Arévalo, F. Aristizabal, M. Abba // Acta Odontol Latinoam. 2013. Vol. 26 (1). P. 24–30.
7. Волков А.Г., Макеева И.М., Дикопова Н.Ж., Ахмедбаева С.С., Талалаев Е.Г. Устройство для удаления зубных отложений с озонированием контактной среды. Патент на полезную модель RU 196560 U1, 04.03.2020. Заявка № 2019136770 от 15.11.2019. Volkov A.G., Makeeva I.M., Dikopova N.Zh., Akhmedbaeva S.S., Talalaev E.G. Device for removing dental deposits with ozonation of the contact medium. Utility model patent RU 196560 U1, 04.03.2020. Application no. 2019136770 dated 15.11.2019.
8. Ахмедбаева С.С., Волков А.Г., Дикопова Н.Ж., Парамонова И.А., Парамонов Ю.О. Озонотерапия и ультразвуковые воздействия в комплексном лечении пародонтита. Российский стоматологический журнал. 2020. Т. 24. № 2. С. 74–78. DOI: 10.17816/1728-2802-2020-24-2-74-78. Akhmedbaeva S.S., Volkov A.G., Dikopova N.Zh., Paramonova I.A., Paramonov Yu.O. Ozone therapy and ultrasound effects in the complex treatment of periodontitis. Russian Dental Journal. 2020. Vol. 24. No. 2. pp. 74–78. DOI: 10.17816/1728-2802-2020-24-2-74-78

Статья поступила / Received 01.09.21

Получена после рецензирования / Revised 09.09.21

Принята в печать / Accepted 12.09.21

Информация об авторах

Г. Р. Мхоян¹, аспирант кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9077-7304>

С. Н. Разумова¹, д. м. н., зав. кафедрой пропедевтики стоматологических заболеваний
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3211-1357>

А. Г. Волков², доцент, проф. кафедры терапевтической стоматологии Института стоматологии имени Е. В. Боровского
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2674-1942>

Н. Ж. Дикопова², к. м. н., доцент кафедры терапевтической стоматологии Института стоматологии им. Е. В. Боровского
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4031-2004>

А. Г. Пономарева³, д. м. н., профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории молекулярно-биологических исследований НИМСИ
ORCID: <https://orcid.org/0000-00012-2685-7235>

М. С. Подпорин³, к. м. н., научный сотрудник лаборатории молекулярно-биологических исследований, старший преподаватель кафедры микробиологии, вирусологии, иммунологии
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6785-0016>

А. С. Браго¹, к. м. н., доцент, доцент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8826-470X>

¹ ФГБОУ ВО «Российский университет дружбы народов»

² ФГБОУ ВО «Первый МГМУ имени И. М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет)

³ ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А. И. Евдокимова»

Контактная информация:

Разумова Светлана Николаевна. E-mail: razumova_sv@mail.ru

Author information

G. R. Mhoyan¹, PhD student the Propeadeutic of dental diseases department
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9077-7304>

S. N. Razumova¹, MD, PhD, DDS, Professor, head of the Propeadeutic of dental diseases department
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3211-1357>

A. G. Volkov², PhD, Professor of conservative dentistry department
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2674-1942>

N. Zh. Dikopova², PhD, assistant professor conservative dentistry department
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4031-2004>

A. G. Ponomareva³, MD, Professor, leading researcher at the Laboratory of Molecular Biological Research of the NIMSI
ORCID: <https://orcid.org/0000-00012-2685-7235>

M. S. Podporin³, Candidate of Medical Sciences, researcher at the Laboratory of Molecular Biological Research of the NIMSI
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6785-0016>

A. S. Brago¹, PhD, DDS, Associate Professor of Department of Propeadeutic of dental diseases
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8826-470X>

¹ Peoples' Friendship University of Russia, RUDN University

² First Moscow State Medical University (Sechenov University)

³ Federal State Budgetary Educational Institution of High Education «A. I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry» of the Ministry of Healthcare of Russian Federation

Contact information

Razumova Svetlana N. E-mail razumova_sv@mail.ru

Для цитирования: Мхоян Г. Р., Разумова С. Н., Волков А. Г., Дикопова Н. Ж., Пономарева А. Г., Подпорин М. С., Браго А. С. Влияние удаления зубных отложений с помощью низкочастотного ультразвука и озонированной контактной среды на микробиоту десневой борозды при хроническом катаральном гингивите у лиц молодого возраста. Медицинский алфавит. 2021; (24):98-101. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-24-98-101>

For citation: Mhoyan G. R., Razumova S. N., Volkov A. G., Dikopova N. Zh., Ponomareva A. G., Podporin M. S., Brago A. S. The effect of removing dental plaque with low-frequency ultrasound and ozonized contact medium on the microbiota of the gingival sulcus with diagnosis chronic catarrhal gingivitis of young age patients. Medical alphabet. 2021; (24):98-101. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-24-98-101>



БЛАНК-ЗАКАЗ на подписку на журнал 2021 год



«Медицинский алфавит». Серия «**Стоматология**» – 4 выпуска в год (2 000 руб. в год).

Электронная версия любого журнала – 350 руб. (за выпуск).

Присылайте, пожалуйста, запрос на адрес medalfavit@mail.ru.

ООО «Альфмед»

ИНН 7716213348

Р/с № 40702810738090108773

ПАО «СБЕРБАНК РОССИИ» г. МОСКВА

К/с 3010181040000000225 БИК 044525225

Годовая подписка на журнал «Медицинский алфавит. Серия «**Стоматология**» – 4 выпуска в год 2021.

Цена 2000 руб в год (печатная версия) или 1400 руб (электронная версия).

Как подписаться

1. Оплатить квитанцию в любом отделении Сбербанка у кассира с получением кассового чека.

Журналы высылаются только если Вы прислали адрес доставки на электронную почту издательства.

Отправить скан квитанции с кассовым чеком, выданным кассиром банка, на e-mail:

medalfavit_pr@bk.ru, или **podpiska.ma@mail.ru**.

2. Оплата через онлайн-банки издательством принимается только на сайте <https://medalfavit.ru/podpiska-na-zhurnaly/> в разделе **Издательство медицинской литературы**.