

Оценка шероховатости поверхности эмали по данным профилометрии (пилотное исследование)

С.Н. Разумова, Ю.С. Козлова, А.С. Браго, Х. Баракат, А.С. Манвелян

Российский Университет Дружбы Народов, г. Москва

РЕЗЮМЕ

Правильный выбор средств домашней гигиены: зубной щетки и зубной пасты является важным аспектом ежедневной гигиены. Сочетание разной степени жесткости щетки и разной степени абразивности зубной пасты в современной стоматологии изучено не в полной мере.

Цель. Изучить по данным профилометрии влияние мягкой щетки на поверхность эмали зуба.

Материалы и методы. Для проведения исследований использовали специальную машинку, позволяющую имитировать годовую чистку зубов. Образцы изготавливали размером 1 × 1 см из 6 зубов, удаленных по пародонтологическим показаниям. Истирание проводили мягкой щеткой без добавления пасты на образцах №1, 2, 3 и мягкой щеткой в сочетании с пастой низкой степени абразивности с RDA 35 на образцах № 4, 5, 6. Результаты данных профилометрии фиксировались на временных точках – исходное состояние поверхности эмали зуба, 1 неделя, 1 месяц, 6 месяцев, 1 год.

Вывод. Использование только мягкой щетки без пасты не изменяет шероховатость поверхности зуба при имитации годовой чистки, а сочетание мягкой щетки с пастой низкой степени абразивности заполировывает поверхность эмали.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: мягкая щетка, средства гигиены, паста низкой степени абразивности, шероховатость поверхности эмали, профилометрия.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Evaluation of the Roughness of the Enamel Surface According to Profilometry Data (Pilot Study)

S.N. Razumova, Y.S. Kozlova, A.S. Brago, H. Barakat, A.S. Manvelyan

Peoples' Friendship University of Russia, Moscow

SUMMARY

The right choice of home hygiene products: toothbrush and toothpaste are an important aspect. The combination of different hardness of toothbrush and varying abrasiveness of tooth paste has not been fully explored.

Aim. To study the effect of a soft brush on the enamel surface according to profilometry data.

Materials and methods. For research, a special device was used to simulate the annual brushing of teeth. Abrasion was carried out on 6 extracted teeth, according to periodontal indications. Samples size was 1x1 cm from 6 teeth removed for periodontal indications. Abrasion was carried out with a soft brush without the addition of paste on samples № 1,2,3 and with a soft brush in combination with a low abrasive paste with RDA 35 on samples № 4,5,6. The results of profilometry data were recorded at following time points - the initial state of the tooth, 1 week, 1 month, 6 months, 1 year.

Conclusion. Using only a soft brush without toothpaste does not change the roughness of the tooth surface while simulating an annual brushing and the combination of a soft brush with a low abrasive paste polishes the enamel surface.

KEYWORDS: soft brush, oral hygiene products, tooth paste with low RDA, enamel surface roughness, profilometry.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Актуальность

Долговременный эффект после проведения профессиональной гигиены при здоровых твердых тканях зубов и пародонта, и при их патологии необходимо поддерживать с помощью средств домашней гигиены [1–12]. Правильный выбор средств домашней гигиены: зубной щетки и зубной пасты является важным аспектом ежедневной гигиены. Исследований по применению отбеливающих зубных паст высокой степени абразивности в литературе встречается больше, а вот работ по изучению сочетаний паст различной степени абразивности и щеток разной степени жесткости недостаточно.

В 2011 году Sérgio Paulo Hilgenberg et al. провели исследование по изучению физико-химических свойств отбеливающих паст. Исследование проводилось на удален-

ных бычьих зубах. Ученые пришли к выводу, что отбеливающие зубные пасты оказывают влияние на изменение шероховатости поверхности зубов [13].

В клиническом исследовании de Moraes Rego Roselino L et al. (2018) изучалось влияние отбеливающей пасты на цвет и изменение шероховатости поверхности эмали. Для оценки шероховатости поверхности зубов использовался оттиск из поливинилсилоксанового материала. Исследователи пришли к выводу, что отбеливающая зубная паста не меняла шероховатость поверхности эмали в течение 90 дней исследования, но изменяла цвет зуба. Данный метод оценки шероховатости очень субъективный, возможно поэтому авторы исследования не фиксировали изменение шероховатости поверхности зуба [14].

В исследовании de Andrade ICGB и соавт. (2021) *in vitro* проводилась оценка цвета, шероховатости поверхности, микротвердости зубов после использования отбеливающих зубных паст. Исследователи сделали вывод, что отбеливающие зубные пасты вызывали изменение шероховатости поверхности в допустимом клиническом диапазоне и обладали отбеливающим эффектом, не оказывали влияния на изменения микротвердости эмали зуба [15].

В 2021 году Разумова С.Н. и соавт. провели исследование по изучению комбинации пасты высокой степени абразивности и жесткой щетки, и их влияния на изменение поверхности эмали. Авторы пришли к выводу, что данная комбинация может быть рекомендована к применению не более 6 месяцев [5].

В пилотном исследовании Козлова Ю.С. и соавт. (2021) изучили влияние комбинации щетки средней степени жесткости и пасты средней степени абразивности. Ученые пришли к выводу, что применение данной комбинации в течение года не приводит к значимым изменениям поверхности эмали, отмечался небольшой полировочный эффект [16].

До настоящего времени отсутствуют данные о ведущем компоненте в комплексе щетка-паста на изменение шероховатости поверхности зуба.

Цель исследования. Изучить по данным профилометрии влияние мягкой щетки на поверхность эмали зуба.

Для решения поставленной цели были сформулированы задачи: 1. оценить поверхность эмали образцов зубов по данным профилометрии после чистки с использованием мягкой щетки без пасты; 2. оценить поверхность эмали образцов зубов по данным профилометрии после чистки мягкой зубной щеткой с пастой низкой степени абразивности; 3. сравнить результаты у полученных 2-х групп образцов.

Материалы и методы

Для изучения влияния мягкой зубной щетки и пасты низкой степени абразивности на поверхность образцов использовали «устройство для исследования взаимного влияния на поверхность тканей зубов, образцов стоматологических материалов и средств гигиены» (патент на полезную модель № 205606 от 23.04.2021), (рис. 1).

Преимуществом полезной модели является возможность стирать образцы стоматологических материалов на разных временных интервалах щетками разной степени жесткости, а также изучать их взаимное влияние друг на друга [17]. В эксперименте использовались 6 первых моляров, удаленных по пародонтологическим показаниям. Зубы после удаления хранились не более двух дней в растворе искусственной слюны. Для подготовки образцов зубы распиливали с вестибулярной стороны аппаратом Mecatome T210 (Presi, Eubens, Франция), затем фиксировали в полимерную пластину, при этом вестибулярная поверхность оставалась свободной. Имитация чистки поверхности образцов проводилась из расчета два раза в день по 3 минуты в течение года. Устройство работало постоянно, компьютер отсчитывал движение щеток.

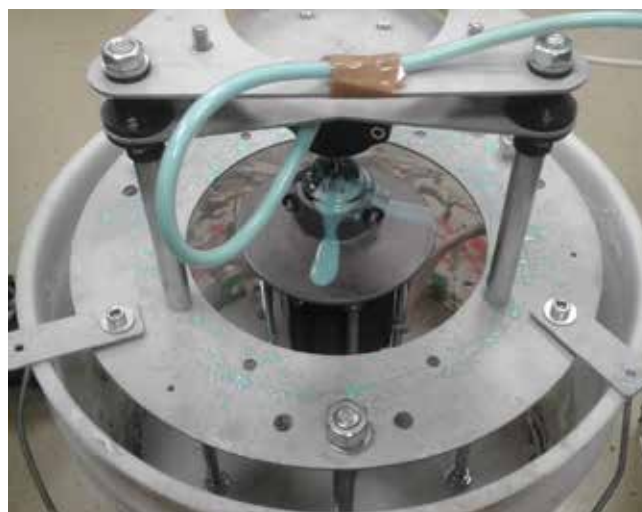


Рисунок 1. Устройство для исследования взаимного влияния на поверхность тканей зубов, образцов стоматологических материалов и средств гигиены

Изменения шероховатости поверхности проводились профилометром Senso neox (Sensofar) на увеличении 3Dx150 на временных интервалах: исходное состояние зуба – 1 день, 7 дней, 31 день, 183 дня, 365 дней.

Образцы № 1, 2, 3 истирались только мягкой щеткой без пасты, образцы № 4, 5, 6 истирались мягкой зубной щеткой с пастой низкой степени абразивности, RDA 35. Измерение изменения шероховатости поверхности профилометром дает точные данные об изменении рельефа поверхности в реальном времени. Ra (высотный параметр) принимали за единицу изменения шероховатости поверхности, среднее арифметическое из абсолютных значений отклонений профиля в пределах базовой длины.

Результаты

Оценка данных профилометрии на образцах № 1, 2 и 3, при использовании мягкой щетки, выявила изменение поверхности эмали на протяжении всего периода исследования. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1
Результаты исследований мягкой щетки

№ зуба	Количество дней				
	1	7	31	183	365
1	36,407	46,209	59,127	46,528	36,238
2	54,304	57,539	63,972	52,47	56,531
3	182	209	183,8	195,5	203
Ra, нм					

На поверхности эмали образца № 1: до исследования, измерение показателя Ra соответствовало 36,407. Через неделю чистки произошло незначительное увеличение показателя шероховатости Ra до 46,209. После одного месяца чистки происходило увеличение показателя шероховатости поверхности Ra до 59,127. Через полгода имитации чистки произошло незначительное заполирование поверхности, показатель Ra соответствовал 46,528. Через год данные профилометра показали Ra 36,238, что соответствовало данным до начала исследования, полученным на первый день. Данные представлены в таблице 1.

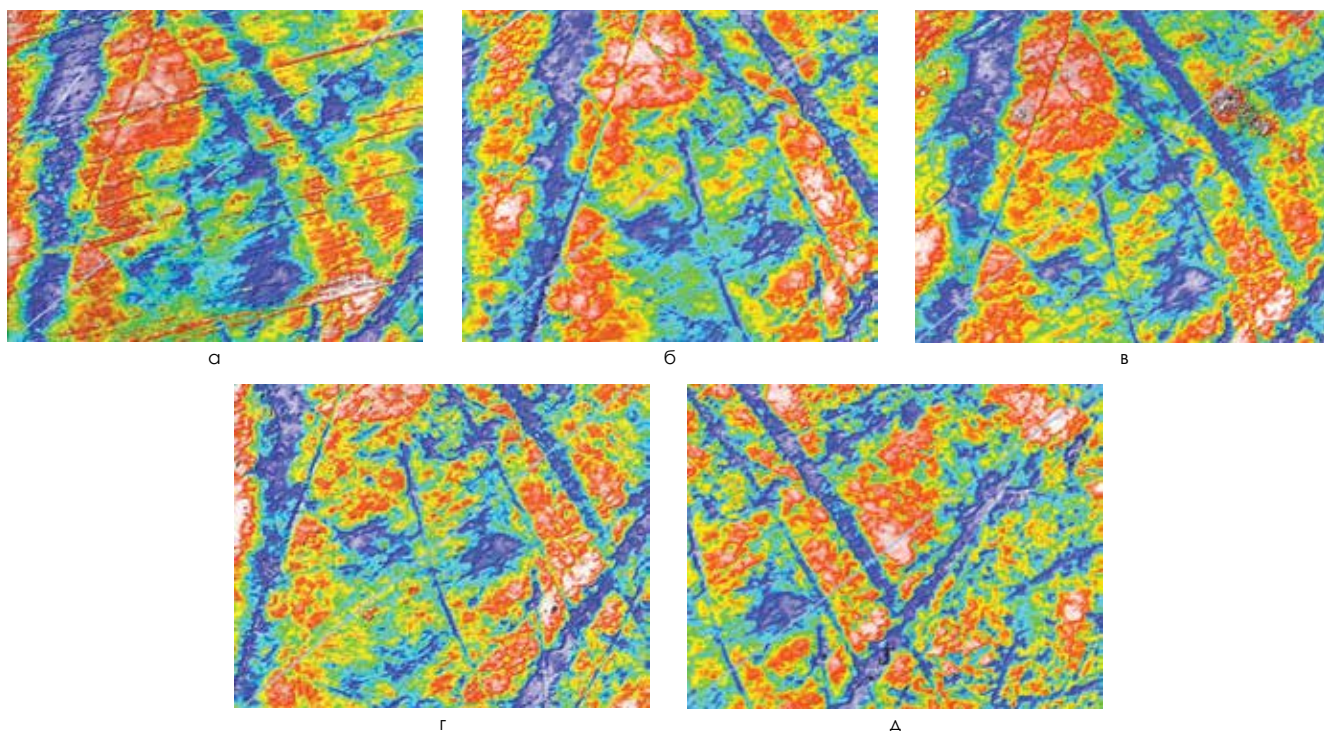


Рисунок 2. Образец № 2: поверхность эмали, а – начальная точка измерения, б – измерение через 1 неделю, в – измерение через месяц, г – измерение через 6 месяцев, д – измерение через год

На поверхности эмали образца № 2 через неделю чистки отмечалось увеличение шероховатости поверхности эмали Ra до 57,539, по сравнению с нулевой точкой измерения. Затем отмечалось незначительное увеличение шероховатости поверхности Ra до 63,972. Через полгода происходит снижение показателя Ra до 52,47, что говорит о заполировывании поверхности зуба. Через год имитации чистки был зафиксирован незначительный рост шероховатости поверхности по сравнению с точкой измерения в полгода, и первоначальными показателями (Ra 54,304). Данные представлены в таблице 2 и на рисунках и 2а–2д.

На поверхности эмали образца №3: через 1 неделю произошло увеличение шероховатости поверхности с Ra 182,0 до Ra 209,0. Через 1 месяц отмечено сглаживание поверхности эмали до Ra 183,8. Через полгода незначительное повышение шероховатости поверхности до Ra 195,5. Через год показатель шероховатости поверхности Ra достиг 203,0 (таблица 1).

По данным профилометрии через год использования мягкой щетки без пасты не установлено увеличения шероховатости поверхности зуба у образца № 1. В образцах № 2 и № 3 отмечалось незначительное увеличение шероховатости поверхности по сравнению с изначальной точкой.

Для определения ведущего компонента паста-щетka изучены показатели шероховатости эмали при применении мягкой щетки с пастой низкой степени абразивности RDA 35 на образцах № 4, 5, 6. Данные измерений профилометра при использовании мягкой зубной щетки с пастой низкой степени абразивности RDA 35 представлены в таблице 2.

Таблица 2
Результаты исследований мягкой щетки с пастой низкой степени абразивности RDA 35

№ зуба	Количество дней				
	0	7	31	183	365
4	53,565	47,83	39,664	19,845	9,1011
5	308,8	248,2	223,3	102,7	88,014
6	65,582	51,656	37,325	34,064	144,2

Ra, нм

Результаты исследования образцов, на которых изучали влияние мягкой зубной щетки и пасты низкой степени абразивности на поверхность эмали показали, что у образца № 4 на нулевой точке измерения показатель Ra соответствует 53,565. На всем протяжении исследования показатель шероховатости Ra снижался: через 7 дней чистки произошло сглаживание поверхности эмали – Ra снизился до 47,83, через месяц до Ra 39,664 и через полгода достиг Ra 19,845, а через год 9,1011. Показатель Ra через год имитации чистки, почти в 6 раз меньше показателя в нулевой точке измерения (таблица 2).

На поверхности эмали образца № 5 через неделю чистки отмечается уменьшение шероховатости поверхности эмали Ra до 248,2 по сравнению с нулевой точкой измерения Ra – 308,8. Через месяц продолжается заполировывание поверхности эмали до Ra 223,2, через полгода до 102,7, что почти в 3 раза меньше данными в нулевой точке (Ra 308,8). Через год использования мягкой щетки заполировывание поверхности эмали зуба продолжилось – показатель Ra составил 88,014 (таблица 2 и рисунки 3а – 3д).

На поверхности эмали образца № 6: через 1 неделю произошло уменьшение шероховатости поверхности с Ra 65,582 до Ra 51,656, через 1 месяц продолжилось

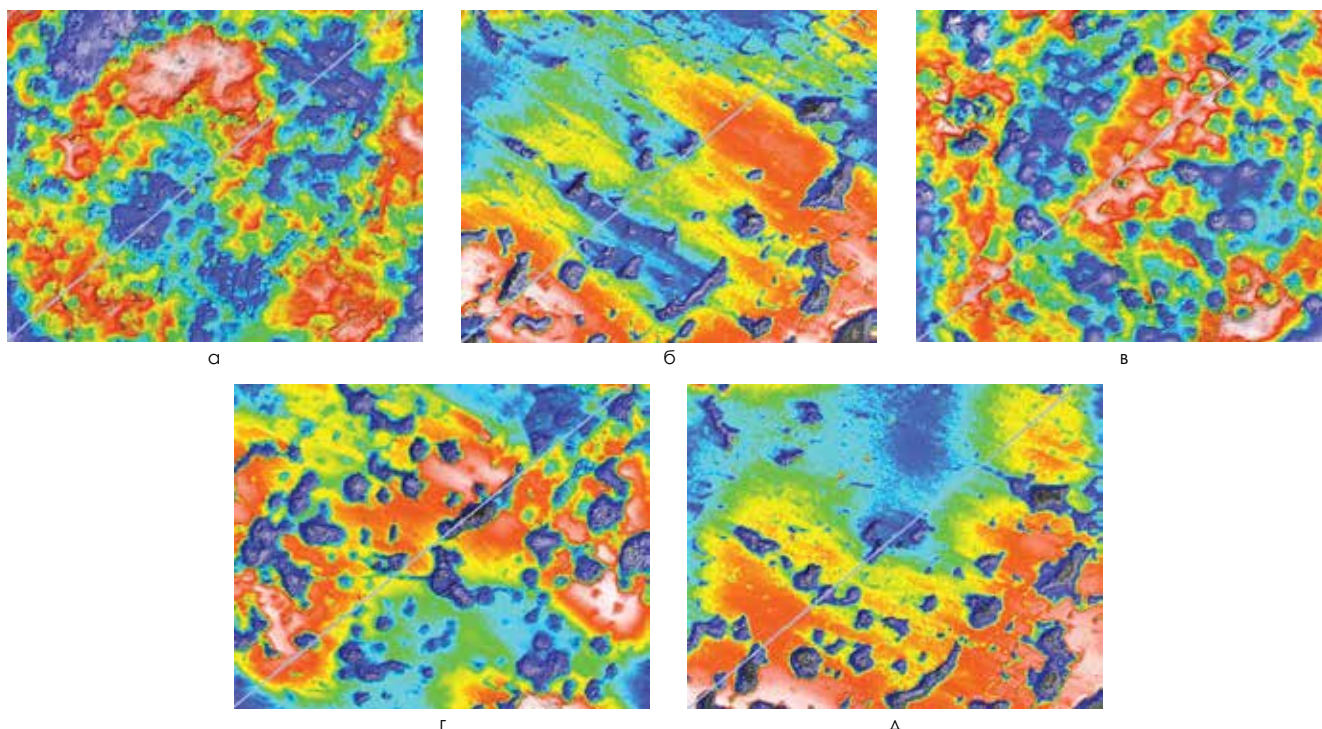


Рисунок 3. Образец № 5: поверхность эмали, а – начальная точка измерения, б – измерение через 1 неделю, в – измерение через месяц, г – измерение через 6 месяцев, д – измерение через год

уменьшение шероховатости эмали до Ra 37,325, через полгода показатель Ra соответствовал 34,064. А через год имитации чистки высотный параметр Ra вырос до 144,2, что говорит об увеличении шероховатости поверхности более, чем в 4 раза по сравнению с точкой 6 месяцев (таблица 2).

По данным профилометрии через год использования мягкой щетки в сочетании с пастой низкой степени абразивности у образцов № 4, 5 произошло заполировывание поверхности зубов. У образца № 6 отмечалось увеличение шероховатости поверхности зуба.

Обсуждение результатов. Правильно подобранная жесткость зубной щетки и абразивность зубной пасты являются важными факторами при выборе средств домашней гигиены. Ежедневное применение неправильно подобранных средств домашней гигиены может привести к повышенной истираемости поверхности твердых тканей зуба. Для определения ведущего фактора в комбинации щетка-паста проведена профилометрия поверхности эмали. По данным профилометрии можно сделать вывод, что в комбинации мягкая щетка-паста, ведущим компонентом является зубная паста. Использование мягкой щетки без пасты не изменяет шероховатость поверхности зуба в отличие от данных, полученных в работе Разумовой С.Н. и соавт., (2021), где изучалась комбинация жесткой щетки с пастой высокой степени абразивности (RDA 120). Было установлено, что применение такой комбинации не рекомендуется более 6 месяцев, так как это приводит к значительному увеличению шероховатости поверхности. Похожие данные были представлены и в исследовании Кос Vural U. и соавт. (2021), в котором ученые сделали вывод, что отбеливающие зубные пасты истирают эмаль [18].

Анализ литературных данных показал недостаточное количество публикаций по изучению влияния на твердые ткани зубов в комбинации щетка-паста и требует дальнейшего изучения вопроса.

Выводы

В комбинации мягкая щетка-паста, ведущим компонентом является зубная паста. Использование мягкой щетки без пасты не изменяет шероховатость поверхности зуба при имитации годовой чистки, а сочетание мягкой щетки с пастой низкой степени абразивности сглаживает поверхность эмали.

Список литературы / References

1. Оценка эффективности гигиены полости рта и знаний вопросов профилактики стоматологических заболеваний у учеников средней школы / С.Н. Разумова, А.Д. Фомина, О.И. Руда, О.Р. Руда // Клинические и теоретические аспекты современной медицины – 2017 : Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием : Сборник тезисов, Москва, 30 сентября 2017 года / Российский университет дружбы народов. – Москва: Российский университет дружбы народов (РУДН), 2017. – С. 58. Evaluation of the effectiveness of oral hygiene and knowledge of the prevention of dental diseases in secondary school students / S.N. Razumova, A.D. Fomina, O.I. Ruda, O. R. Ruda // Clinical and theoretical aspects of modern medicine – 2017: Materials of the All-Russian Scientific Conference with international participation: Collection of abstracts, Moscow, September 30 2017 / Peoples' Friendship University of Russia. – Moscow: Peoples' Friendship University of Russia (RUDN), 2017. – p. 58.
2. Современные методы профилактики стоматологических заболеваний / С.Н. Разумова, А.С. Браго, Л.М. Хасанова [и др.] // Медицинский алфавит. – 2018. – Т. 3. – № 24 (361). – С. 69–70. Modern methods of prevention of dental diseases / S.N. Razumova, A.S. Brago, L.M. Khasanova [et al.] // Medical Alphabet. – 2018. – Vol. 3. – № 24(361). – Pp. 69–70.
3. Evaluation of the changes of salivary pH among dental students depending on their anxiety level / O.B. Said, S. Razumova, E. Velichko [et al.] // European Journal of Dentistry. – 2020. – Vol. 14. – No 4. – P. 605–612. – DOI 10.1055/s-0040-1714758.
4. Проблемные вопросы оценки гигиенического состояния полости рта и их клиническое решение / М.Т. Александров, В.Н. Олесова, Е.Ф. Дмитриева [и др.] // Стоматология. – 2020. – Т. 99. – № 4. – С. 21–26. – DOI 10.17116/stomat20209904121.

- Problematic issues of assessing the hygienic state of the oral cavity and their clinical solution / M.T. Alexandrov, V.N. Olesova, E. F. Dmitrieva [et al.] // *Dentistry*. – 2020. – Vol. 99. – No. 4. – pp. 21–26. – DOI 10.17116/stomat20209904121.
5. Изучение влияния применения жесткой щетки с пастой высокой степени абразивности по данным профилометрии / С. Н. Разумова, Ю. С. Козлова, А. С. Браго [и др.] // *Медицинский алфавит*. – 2021. – № 38. – С. 41–44. – DOI 10.33667/2078-5631-2021-38-41-44.
Study of the effect of using a hard toothbrush with a high abrasive toothpaste according to profilometry data / S. N. Razumova, Y. S. Kozlova, A. S. Brago [et al.] // *Medical Alphabet*. – 2021. – No. 38. – pp. 41–44. – DOI 10.33667/2078-5631-2021-38-41-44.
 6. Изучение влияния удаления зубных отложений с помощью низкочастотного ультразвука и озонированной контактной среды на клиническое течение хронического генерализованного катарального гингивита у лиц молодого возраста / Г. Р. Мхоян, С. Н. Разумова, А. Г. Волков [и др.] // *Медицинский алфавит*. – 2021. – № 12. – С. 16–20. – DOI 10.33667/2078-5631-2021-12-16-20.
Study of 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 / G. R. Mkhoyan, S. N. Razumova, A. G. Volkov [et al.] // *Medical Alphabet*. – 2021. – No. 12. – pp. 16–20. – DOI 10.33667/2078-5631-2021-12-16-20.
 7. Козлова Ю.С. Применение лазера ближнего инфракрасного диапазона с длиной волны 810 нм при гиперестезии зубов / Ю.С. Козлова, С.Н. Разумова, А.С. Браго // *Лазерная медицина*. – 2021. – Т. 25. – № 53. – С. 74. – DOI: 10.37895/2071-8004-2021-25-35-74.
Kozlova, Yu. S. The use of a near-infrared laser with a wavelength of 810 nm in treatment of dental hyperesthesia / Yu. S. Kozlova, S. N. Razumova, A. S. Brago // *Laser medicine*. – 2021. – Vol. 25. – No. 53. – P. 74. DOI 10.37895/2071-8004-2021-25-35-74.
 8. Testing and selection of counterbody material for operating in abrasive conditions / V. A. Matveeva, A. I. Plokhikh, Y. S. Kozlova, S. N. Razumova // *Journal of Physics: Conference Series*, Moscow, 20 ноября 2020 года. – Moscow, 2021. – P. 012039. – DOI 10.1088/1742-6596/1990/1/012039.
 9. Mkhoyan G., Bait Said O., Velichko E.V., Serebrov D.V. Academic stress in oral diseases of students TURKEY, *Journal of International Dental and Medical Research*, Diyarbakir, Vol. 14 (2), p790-796.2021.
 10. С.Н. Разумова, А.С. Браго, А.С. Манвелян, Ю.С. Козлова, О.И. Воловиков, О.Р. Руда Эффективность применения зубной пасты с противокариозным эффектом Медицинский алфавит N 24 / 2021, *Стоматология*. С. 14–19. DOI: 10.33667/2078-5631-2021-24-14-18.
S.N. Razumova, A.S. Brago, A.S. Manvelyan, Yu. S. Kozlova, O. I. Volovikov, O.R. Ore. The effectiveness of the use of toothpaste with anti-carious effect *Medical alphabet* N 24 / 2021, *Dentistry*. Pp. 14–19. DOI: 10.33667/2078-5631-2021-24-14-18.
 11. Mkhoyan G.R., Razumova S.N., Volkov A.G., Dikopova N.J., Brago A.S., Akhmedbaeva S.S., Serebrov K. D. The use of an ozone generator that produces ozone using ultraviolet radiation for ozonize the contact medium in the treatment of gingivitis of young people *Journal of International Dental and Medical Research* 2022. Volume 15, Number 1. April 2022. P. 250–254.
 12. Проведение профессиональной гигиены у пациентов с использованием различных методик. Состояние вопроса (обзор литературы) / Табет Марва Абдулалех Каид, С.Н. Разумова, А.С. Браго, О.В. Филимонова, А.В. Ребрий, Э.В. Аджиева // *Медицинский алфавит* No 7 / 2022, *Стоматология*.
Professional oral hygiene in patients using various techniques. Status of issue (literature review) / Tabet Marva Abdulaleh Kaid, S.N. Razumova, A.S. Brago, O.V. Filimonova, A.V. Rebriy, E.V. Adzhieva // *Medical Alphabet* No. 7 / 2022, *Dentistry*.
 13. Hilgenberg, Sérgio Paulo; Pinto, Shelon Cristina Souza; Farago, Paulo Vítor; Santos, Fábio André; Wambier, Denise Stadler (2011). Physical-chemical characteristics of whitening toothpaste and evaluation of its effects on enamel roughness. *Brazilian Oral Research*, 25(4), 288–294. doi:10.1590/s1806-83242011005000012.
 14. de Moraes Rego Roselino L, Tirapelli C, de Carvalho Panzeri Pires-de-Souza F. Randomized clinical study of alterations in the color and surface roughness of dental enamel brushed with whitening toothpaste. *J Esthet Restor Dent*. 2018 Sep;30(5):383-389. doi: 10.1111/jerd.12379. Epub 2018 Mar 30. PMID: 29603865.
 15. de Andrade ICB, Silva BM, Turssi CP, do Amaral FLB, Basting RT, de Souza EM, França FMG. Effect of whitening dentifrices on color, surface roughness and microhardness of dental enamel in vitro. *Am J Dent*. 2021 Dec;34(6):300-306. PMID: 35051316.
 16. Kozlova Y.S., Razumova S.N., Brago A.S., Razumov N.M., Volovikov O.I. (2021). Investigation of the Use of a Medium-Abrasive Paste on the Roughness of Tooth Enamel with a Medium-Hard Brush: Pilot Study. *World Heart Journal*, 13(1), 277–278.
 17. Патент на полезную модель № 205606 U1 Российская Федерация, МПК А61В 5/00. Устройство для исследования взаимного влияния на поверхность тканей зубов, образцов стоматологических материалов и средств гигиены: № 2021111692; заявл. 23.04.2021; опубл. 23.07.2021 / Ю. С. Козлова, С. Н. Разумова, А. С. Браго, Н. М. Разумов; заявитель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов». – EDN BKYPBX.
Utility model patent No. 205606 U1 Russian Federation, IPC A61B 5/00. Device for studying the mutual influence on the surface of dental tissues, samples of dental materials and hygiene products: No. 2021111692; Appl. 04/23/2021; publ. July 23, 2021 / Yu. S. Kozlova, S. N. Razumova, A. S. Brago, N. M. Razumov; applicant Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Peoples' Friendship University of Russia». – EDN BKYPBX.
 18. Koc Vural U, Bagdatli Z, Yilmaz AE, Yalcin Çakir F, Altundaşar E, Gurgan S. Effects of charcoal-based whitening toothpastes on human enamel in terms of color, surface roughness, and microhardness: an in vitro study. *Clin Oral Investig*. 2021;25(10):5977-5985. doi:10.1007/s00784-021-03903-x.

Статья поступила / Received 20.11.2022
Получена после рецензирования / Revised 20.11.2022
Принята в печать / Accepted 21.11.2022

Информация об авторах

Разумова Светлана Николаевна, д.м.н., профессор, зав. кафедрой пропедевтики стоматологических заболеваний
E-mail: razumova_sv@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9533-9204>
Козлова Юлия Семеновна, ассистент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний
E-mail: juliakapri@gmail. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8218-5074>
Браго Анжела Станиславовна, к.м.н., доцент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний
E-mail: anzhela_bogdan@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8947-4357>
Баракат Хайдар, к.м.н., доцент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний
E-mail: dr.haydarbarakat@yahoo.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0911-3063>
Манвелян Ашот Сергеевич, к.м.н., старший преподаватель кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний
E-mail: manvelyan-as@rudn.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5769-3843>

Российский Университет Дружбы Народов, г. Москва

Контактная информация

Козлова Юлия Семеновна. E-mail: juliakapri@gmail.

Author information

Razumova S.N., DDS, PhD, Professor, Head of Department of Propaedeutics of Dental Diseases
E-mail: razumova_sv@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9533-9204>
Kozlova Y.S., DDS, MSc, Assistant of Professor of Department of Propaedeutics of dental diseases
E-mail: juliakapri@gmail. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8218-5074>
Brago A.S., DDS, PhD, Associate Professor of Department of Propaedeutics of dental diseases
E-mail: anzhela_bogdan@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8947-4357>
Barakat Haydar, DDS, PhD, Associate Professor of Department of Propaedeutics of dental diseases
E-mail: dr.haydarbarakat@yahoo.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0911-3063>
Manvelyan A.S., DDS, PhD, Senior Lecturer of Department of Propaedeutics of dental diseases
E-mail: manvelyan-as@rudn.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5769-3843>

Peoples' Friendship University of Russia, Moscow

Contact information

Kozlova Y.S. E-mail: juliakapri@gmail.

Для цитирования: Разумова С.Н., Козлова Ю.С., Браго А.С., Баракат Х., Манвелян А.С. Оценка шероховатости поверхности эмали по данным профилометрии (пилотное исследование). *Медицинский алфавит*. 2022;(34):14-18. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-34-14-18>

For citation: Razumova S.N., Kozlova Y.S., Brago A.S., Barakat H., Manvelyan A.S. Evaluation of the Roughness of the Enamel Surface According to Profilometry Data (Pilot Study). *Medical alphabet*. 2022;(34):14-18. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-34-14-18>

