

# Снижение чувствительности зубов средствами гигиены на основе гидроксиапатита кальция

Андрей Акулович, Рустам Ялышев, Дарья Горохова, Анастасия Коновалова, Маргарита Новак, г. Санкт-Петербург, Россия

## Резюме:

Исследование проведено с целью выяснения эффективности средств на основе минеральных компонентов для снижения чувствительности твердых тканей зубов у пациентов с нарушениями целостности эмали зубов. В состав группы было включено 30 человек в возрасте от 20 до 56 лет с выраженными проявлениями чувствительности зубов и с нарушениями целостности эмали зубов. Анализируя данные, полученные в результате проведенного исследования, можно сделать вывод, что использование препаратов на основе минеральных компонентов (гидроксиапатит кальция, кремния диоксид и кальция глицерофосфат) показало высокую клиническую эффективность для пациентов с повышенной чувствительностью твердых тканей зубов.

**Ключевые слова:** R.O.C.S.<sup>®</sup> SENSITIVE REPAIR & WHITENING, чувствительность зубов, минеральный состав эмали, гидроксиапатит кальция, определение цвета зубов, VITA EasyShade, Yeaple Probes.

## Введение:

Эмаль зуба состоит из 96% неорганических минералов, 1% органической матрицы и 3% воды. Благодаря такому составу на гистологических срезах эмаль выглядит оптически однородной. Эмаль, представляющая собою покровную и высокоспециализированную ткань зуба, благодаря внедрению большого количества минеральных веществ обеспечивает механическую функцию зуба, одновременно являясь надежной защитой для дентина и пульпы, с которой она тесно связана, благодаря наличию в ней органической основы [1].

С возрастом количество органической матрицы и воды убывает, а содержание неорганических минералов соответственно повышается. Следует отметить, что в отличие от дентина и цемента, органическая фракция эмали не содержит коллаген. Вместо этого в эмали имеются два уникальных класса протеинов — «амелогенины» и «энамелины». Прямое назначение этих протеинов до сих пор изучено недостаточно, однако есть предположения, что они играют незаменимую роль в механизме развития эмали [10].

Минеральную часть эмали преимущественно составляет гидроксиапатит [5, 6]. Другой сравнительно небольшой составной частью эмали является фторапатит, и незначительную часть составляет хлорапатит. Имеется в эмали и небольшое количество карбонатапатита, возникающего за счет замещения PO<sub>4</sub> на CO<sub>3</sub>. Минеральные вещества в эмали распределены неравномерно. Поверхностные более плотные слои содержат меньше воды, карбонатов и больше фтора. Количество неорганических компонентов уменьшается в направлении от поверхности к зоне перехода эмали в дентин. Что касается химического состава эмали, то по данным Orban [1], в эмали интактных постоянных зубов кальция содержится 36,1%, фосфора 17,3%, магния 0,5%, по данным Л. С. Черкасовой и М. Ф. Мережинского [23], соответственно 37,5%, 17,6% и 0,46%.

Нарушение целостности эмали и происходящее при этом обнажение дентинных канальцев, нарушение соотношения процессов де- и реминерализации, которые в свою очередь напрямую зависят от степени насыщенности слюны минеральными компонентами

[12, 20], приводит к появлению гиперчувствительности твердых тканей зубов [3, 4, 7, 8]. Поэтому лечение должно быть направлено не только на устранение симптомов гиперестезии, но и на восстановление твердых тканей зубов.

Гиперестезия (имеется в виду всегда гиперчувствительность именно дентина) характеризуется непродолжительной острой болью, возникающей при воздействии на обнаженный дентин температурных, парообразующих, тактильных, осмотических или химических раздражителей при условии, что эту боль нельзя объяснить другими поражениями зуба (Addy M. [2]) [15, 16]. По данным Федорова Ю. А. и Дрожжиной В. А. (1997), явление гиперчувствительности твердых тканей зубов довольно распространено среди взрослого населения и составляет около 80% [17]. В настоящее время существует два принципа лечения гиперчувствительности: obturация дентинных канальцев за счет фторидов [18, 19], гидроксиапатит-содержащих комплексов [9, 11] и др. (патогенетическое), а также инaktivирование нервного импульса с помощью солей калия (симптоматическое) [13, 14, 22].

Но стоит отметить, что лечение должно быть направлено не только на устранение симптомов гиперчувствительности зубов, но и одновременно на коррекцию минерального состава эмали [10]. Для этого мы использовали в исследовании зубную пасту на основе гидроксиапатита кальция.

## Цель исследования:

Оценить эффективность в отношении свойства снижения гиперчувствительности зубов с нарушениями целостности эмали (эрозии, клиновидные дефекты,

трещины, сколы, повышенная стираемость) препарата на основе гидроксиапатита кальция, кремния диоксида и кальция глицерофосфата.

## Задачи исследования:

Определить эффективность в отношении снижения повышенной чувствительности зубов исследуемого средства гигиены на основании аппаратных показаний прибора YeapleProbes (XiniXResearch, Inc., США) и ряда объективных и субъективных критериев. С помощью стандартных методов регистрации зафиксировать изменение цвета зубов в результате использования исследуемых средств.

## Материал и методы исследования:

В исследовании участвовало 30 человек в возрасте от 20 до 56 лет с проявлениями повышенной чувствительности зубов в анамнезе и с нарушениями целостности эмали зубов.

В письменном информированном согласии пациента на включение в исследование эксперимент не нуждался.

Все обследуемые, включенные в когортное контролируемое исследование, образовали одну группу: 30 испытуемых, которые использовали зубную пасту, активными компонентами которой являются гидроксиапатит кальция, кремния диоксид и кальция глицерофосфат (зубная паста R.O.C.S.<sup>®</sup> SENSITIVE REPAIR & WHITENING, ООО «Диарси», Россия). Пробанты получили по 1 тубе исследуемой пасты, перефасованной в фабричных условиях в тубы без маркировки, а также зубную щетку средней жесткости щетины одной и той же модели, одного и того же производителя (ООО «Диарси», Россия), которую использовали для ежедневной двукратной чистки в течение 4 недель, чистя зубы по стандартной методике, рекомендованной ВОЗ.

У каждого пациента до и через 4 недели исследования были зафиксированы следующие показатели:

1. Клиническое обследование полости рта: осмотр, выявление факторов, провоцирующих гиперчувствительность зубов (клиновидные дефекты, эрозии, трещины эмали и т. д.).

2. Для определения уровня гиперчувствительности зубов до и после применения был использован аппаратный метод регистрации уровня гиперчувствительности, прибор YeapleProbes, а также субъективный метод регистрации, реакция на температурные раздражители по шкале Шиффа.

3. Определение цвета зубов с помощью спектрофотометра VITA Easyshade Compact (VITA Zahnfabrik, Германия) проводилось только до и после исследования [21].

## Результаты исследования:

За время использования исследуемой зубной пасты было зарегистрировано достоверное улучшение всех исследуемых показателей состояния твердых тканей зубов у всех испытуемых.

После проведенного осмотра, выявления факторов возникновения гиперчувствительности и до применения соответствующих для каждой группы исследуемых препаратов определялись и фиксировались в анкете показатели чувствительности зубов 1.4., 1.1., 2.1., 2.4., 3.4., 3.1., 4.1., 4.4.

Для оценки уровня гиперчувствительности зубов на температурные раздражители по шкале Шиффа производилась оценка реакции пришеечной части вестибулярной поверхности зуба на струю сжатого воздуха.

**Техника проведения данной пробы:**

Струю воздуха направляют из воздушного пистолета стоматологической установки при температуре 20 °C (±3 °C) перпендикулярно тестируемой поверхности с расстояния около 1 см с экспозицией около 1 сек. При выполнении теста зубы, соседние с изучаемым, изолируются пальцевым методом. Оценку результатов теста проводят с применением шкалы

чувствительности по Schiff:

■ 0 баллов — реакция отсутствует.

■ 1 балл — пациент отмечает дискомфорт, но не настаивает на прекращении теста.

■ 2 балла — пациент отмечает дискомфорт, демонстрирует моторные реакции (например, отклонение головы), направленные на прекращение стимула.

■ 3 балла — пациент отмечает выраженную болевую реакцию на стимул, демонстрирует выраженные моторные реакции, направленные на немедленное прекращение стимула.

**Значение показателей гиперчувствительности зубов на верхней челюсти до исследования на основании аппаратного метода регистрации:**

Среднее значение показателя гиперчувствительности составило 8,34 г.

**Значение показателей гиперчувствительности зубов на нижней челюсти до исследования на основании аппаратного метода регистрации:**

Среднее значение показателя гиперчувствительности составило 5,13 г.

**Среднее значение показателей гиперчувствительности зубов на верхней и нижней челюсти до исследования на основании аппаратного метода регистрации:**

Среднее значение показателя гиперчувствительности составило 6,74 г.

**Значение показателей гиперчувствительности зубов на верхней челюсти до исследования на основании субъективного метода регистрации:**

Среднее значение показателя гиперчувствительности составило 2 б.

**Значение показателей гиперчувствительности зубов на нижней челюсти до исследования на основании субъективного метода регистрации:**

Среднее значение показателя гиперчувствительности составило 2 б.

**Среднее значение показателей гиперчувствительности на верхней и нижней челюсти до исследования**

### на основании субъективного метода регистрации:

Среднее значение показателя гиперчувствительности составило 2 б.

Также до начала исследования пробантам групп определялся и фиксировался цвет зуба 1.1 и 3.1 при помощи спектрофотометра VITA Easyshade Compact (режим VITA Classical). Для определения цвета зубов все цвета шкалы были расположены в хроматическом порядке, где каждому цвету зубов соответствовал порядковый номер:

B1-A1-B2-D2-A2-C1-C2-D4  
1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8

A3-D3-B3-A3,5-B4-C3-A4-C4  
9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 - 16

Таким образом, мы имели возможность количественно оценивать изменение цвета зубов.

Абсолютное значение цвета зуба 1.1 составило 6,8.

Абсолютное значение цвета зуба 3.1 составило 6,4.

После проведенной регистрации необходимых показателей пробантам была назначена соответствующая терапия, пациенты были снабжены всеми необходимыми средствами и получили рекомендации.

### Динамическое наблюдение:

Спустя 4 недели после исследования исследуемой зубной пасты и повторной регистрации показателей гиперчувствительности были получены следующие результаты:

Среднее значение показателя чувствительности на верхней челюсти через 4 недели составило 67,5 g.

Среднее значение показателя чувствительности на нижней челюсти через 4 недели составило 53,4 g.

Среднее значение показателя чувствительности зубов на верхней и нижней челюстях составило 57,8 g.

На диаграмме при более значительном повышении показателя

чувствительности (grams), зарегистрированном с помощью прибора Yearple Probes, происходит увеличение порога болевой чувствительности при воздействии постоянным током в большей степени, и, соответственно, достигается более эффективная редукция гиперчувствительности твердых тканей зубов.

Значение показателей чувствительности зубов через 4 недели исследования на основании субъективного метода регистрации (шкала Шиффа):

Среднее значение показателя чувствительности зубов на верхней челюсти составило 1 балл.

Среднее значение показателя

чувствительности зубов на нижней челюсти составило 1 балл.

Среднее значение показателя чувствительности зубов на верхней и нижней челюстях составило 1 балл.

Через 4 недели проводили повторно регистрацию цвета зубов 1.1 и 3.1 при помощи спектрофотометра VITA Easyshade Compact (режим Vita Classical).

Абсолютное значение цвета зуба 1.1 составило 5,3

Абсолютное значение цвета зуба 3.1 составило 5,0

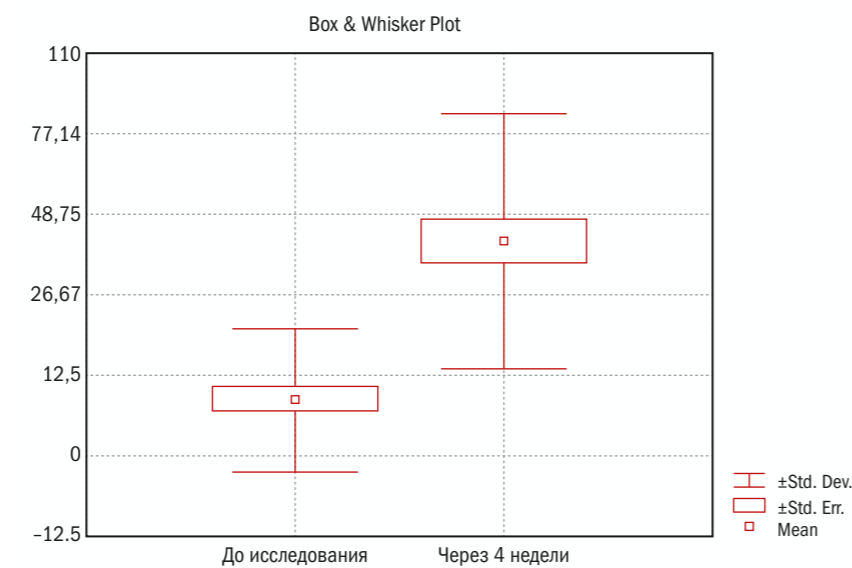


Диаграмма 1. Средние показатели чувствительности зубов на верхней челюсти до и через 4 недели исследования на основании аппаратного метода регистрации (Yearple Probe).

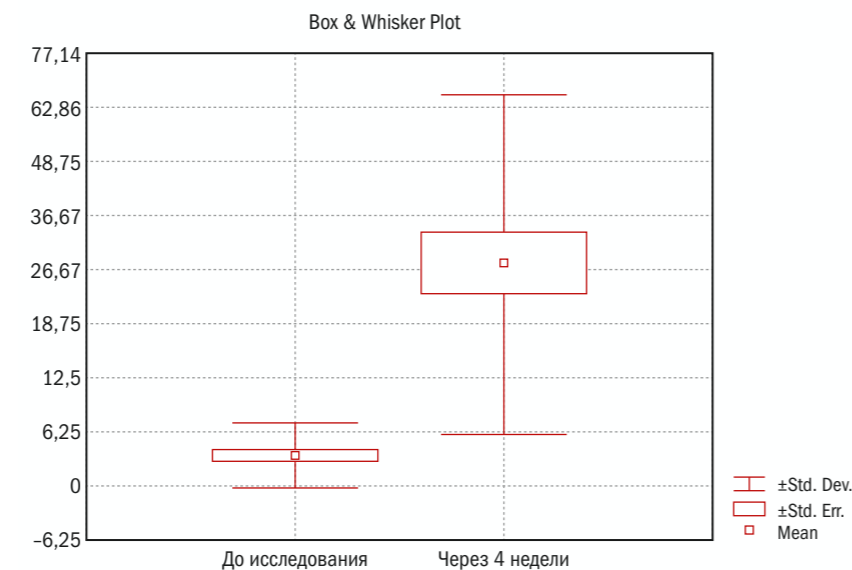


Диаграмма 2. Средние показатели чувствительности зубов на нижней челюсти до и через 4 недели исследования на основании аппаратного метода регистрации (Yearple Probe).

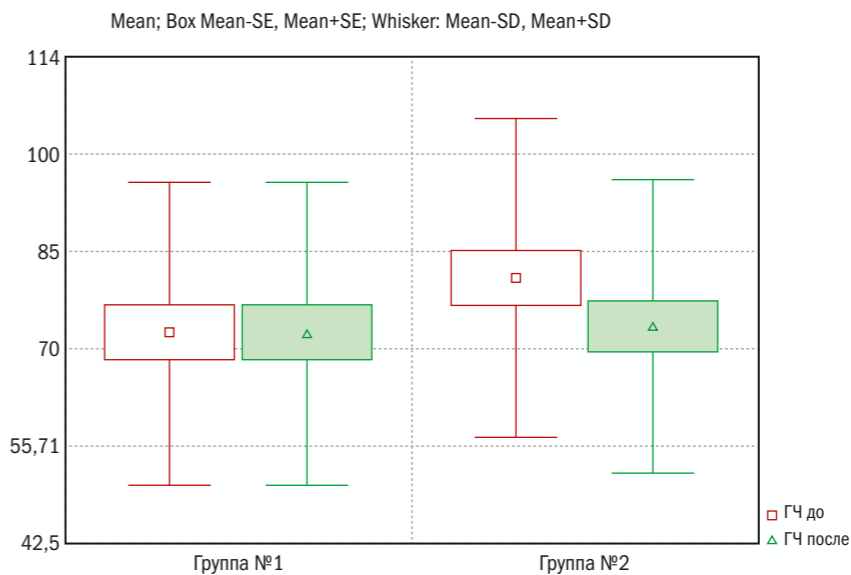


Диаграмма 3. Средние показатели чувствительности зубов на верхней и нижней челюсти до и через 4 недели исследования на основании субъективного метода регистрации (Yearple Probe).



Диаграмма 4. Средние показатели цвета зубов на верхней челюсти до и через 4 недели исследования.

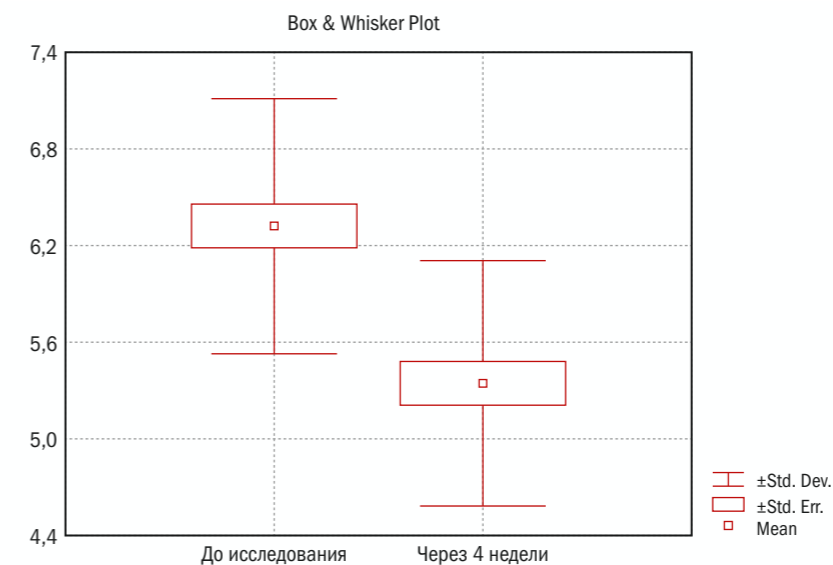


Диаграмма 5. Средние показатели цвета зубов на нижней челюсти до и через 4 недели исследования.

### Динамические показатели уровня чувствительности зубов

При оценке клинической эффективности важна стабильность полученных результатов после применения соответствующих средств. Поэтому одной из задач нашего исследования было зафиксировать срок рецидива явления чувствительности зубов, либо стойкость действия препаратов по завершении курса терапии.

Динамические показатели чувствительности зубов через 4 недели после исследования на основании аппаратного метода регистрации:

Динамика отклонения показателя чувствительности на верхней челюсти составила 48,63 g.

Динамика отклонения показателя чувствительности на нижней челюсти составила 48,27 g.

Динамика отклонения показателя чувствительности на верхней и нижней челюстях составила 48,45 g.

Средние динамические показатели чувствительности зубов на верхней и нижней челюстях через 4 недели после исследования на основании пробы Шиффа составили 1 балл.

### Заключение

Анализ полученных данных достоверно показал, что используемая в исследовании зубная паста, активными компонентами которой является гидроксиапатит кальция, кремния диоксид и кальция глицерофосфат, показала высокую клиническую эффективность и обладает способностью уменьшения чувствительности зубов у всех применяемых ее.

Динамика аппаратной регистрации цвета зубов до и после применения исследуемой зубной пасты и субъективные впечатления пациентов показали, что, помимо снижения уровня чувствительности, применение данной пасты улучшает цвет эмали зубов, вероятно, за счет действия гранул кремния диоксида.

## Литература

1. Balint Joseph Orban, Surindar Nath Bhaskar. Orban's Oral Histology and Embryology. Mosby, 1976.
2. Dababneh RH, Khouri AT, Addy M. Dentine hypersensitivity — an enigma? A review of terminology, mechanisms, aetiology and management. Br Dent J, 1999–11; 187(11): 606–611.
3. Margolis H.C. and Moreno E.C. Kinetics of hydroxyapatite dissolution in acetic, lactic, and phosphoric acid solutions. Calcified Tissue International. 5, 1992, p. 137–143.
4. Roveri N., Battistella E., Bianchi C.L., Foltran I., Foresti E., Iafisco M. et al. Surface enamel remineralization: biomimetic apatite nanocrystals and fluoride ions different effects. Journal of Nanomaterials. 2009.
5. Vandiver J., Dean D., Patel N., Bonfield W., and Ortiz C. Nanoscale variation in surface charge of synthetic hydroxyapatite detected by chemically and spatially specific high-resolution force spectroscopy. Biomaterials. 26, 2005, p.271–283.
6. Huang S., Gao S., Cheng L., and Yu H. Combined effects of nano-hydroxyapatite and Galla chinensis on remineralisation of initial enamel lesion in vitro. Journal of Dentistry. 38, 2010, p.811–819.
7. Huang S.B., Gao S.S., and Yu H.Y. Effect of nano-hydroxyapatite concentration on remineralization of initial enamel lesion in vitro. Biomedical Materials. 4, 2009, p.94–104.
8. Kim M.Y., Kwon H.K., Choi C.H., and Kim B.I. Combined effects of nano-hydroxyapatite and NaF on remineralization of early caries lesion. Key Engineering Materials. 330–332, 2007, p.1347–1350.
9. Orsini G., Procaccini M., Manzoli L., Giuliadori F., Lorenzini A., and Putignano A. A double-blind randomized-controlled trial comparing the desensitizing efficacy of a new dentifrice containing carbonate/hydroxyapatite nanocrystals and a sodium fluoride/potassium nitrate dentifrice. Journal of Clinical Periodontology. 37, 2010, p. 510–517.
10. Yamagishi K., Onuma K., Suzuki T., Okada F., Tagami J., Otsuki M. et al. Materials chemistry: a synthetic enamel for rapid tooth repair. Nature. 433, 2005, p.819.
11. Hannig M. and Hannig C.

Nanomaterials in preventive dentistry. Nature Nanotechnology. 5, 2010, p.565–569.

12. Arthur Veis. A window on biomineralization. Science News Vol. 307, 2005, p. 1419.

13. Brannstrom M., A hydrodynamic mechanism in the transmission of pain-produced stimuli through the dentine. In Anderson D. (ed.). Sensory mechanism in dentine. Pergamon Press, London, 1963, p. 73–79.

14. Connie Hastings Drisko. Dentine hypersensitivity — dental hygiene and periodontal considerations. International Dental Journal, Louisville, USA. 52, 2002, p. 385–393.

15. Canadian Advisory Board on Dentin Hypersensitivity: Dr. James R. Brookfield, Dr. Martin Addy, Dr. David C. Alexander, Dr. Véronique Benhamou, Dr. Barry Dolman, Dr. Véronique Gagnon, Dr. K. Tony S. Gill, Ms. Marilyn J. Goulding, Ms. Stacy Mackie, Dr. Wayne A. Maillet, Dr. Gordon Schwartz and Dr. Howard C. Tenenbaum. Consensus-Based Recommendations for the Diagnosis and Management of Dentin Hypersensitivity. Journal of the Canadian Dental Association 69(4), 2003, p. 221–2266.

16. Davari AR., Ataei E., Assarzeh H. Dentin Hypersensitivity: Etiology, Diagnosis and Treatment. A literature review. J Dent Shiraz Univ Med Sci. 14 (3), 2013, p. 136–145.

17. Хамадеева А. М., Комарина Т. А. Планирование лечения гиперестезии. Институт стоматологии. №3, 2006, стр.72–77.

18. Орехова Л. Ю., Прохорова О. В., Акулович А. В., Перепись Е. М. Оценка эффективности применения зубной пасты Sensodyne F при гиперестезии твердых тканей зубов на клиническом приеме. Пародонтология, №1, 2003, стр. 57–62.

19. Акулович А. В. Линия Sensodyne от «ГлаксоСмитКляйн» — комплексная защита от повышенной чувствительности твердых тканей зубов и десен. Современная стоматология (Беларусь), №3, 2006, стр. 43–44.

20. Булкина Н. В., Пудовкина Е. А., Матасов М. Д., Вениг С. Б., Акулович А. В. Изучение основных закономерностей реминерализации эмали зубов в эксперименте. Стоматология детского возраста и профилактика, Том XI. №2 (41), 2012, стр. 3–7.

21. Акулович А. В., Ялышев Р. К. Корреляция между определением цвета зубов стандартной расцветкой и спектрофотометром. Эстетическая стоматология, №1, 2012, стр. 17–22.

22. Акулович А. В., Ялышев Р. К., Горохова Д. И., Коновалова А. Ю., Новак М. О. Снижение гиперчувствительности зубов с нарушениями целостности эмали препаратами на основе минеральных компонентов и препаратами на основе фторидов. Эстетическая стоматология, №1–2, 2014, стр.121–125.

23. Мережинский М. Ф., Л. С. Черкасова. Основы клинической биохимии. М.: Медицина, 1965. — 359 с.

## Reduction of teeth sensitivity by hygiene products based on calcium hydroxyapatite

Andrey Akulovich, Rustam Yalyshv, Daria Gorokhova, Anastasia Konovalova, Margarita Novak, Saint-Petersburg, Russia

### Summary:

The study was conducted to ascertain the effectiveness of mineral based ingredients to reduce sensitivity of dental hard tissues in patients with impaired integrity of the tooth enamel. The structure of group is 30 people aged 20 to 56 years with severe manifestations of tooth sensitivity and violations of the integrity of tooth enamel. Analyzing the data obtained as a result of the study, we can conclude that

the use of drugs on the basis of mineral components (calcium hydroxyapatite, silicon dioxide and calcium glycerophosphate) showed high clinical efficacy in patients with hypersensitivity of dental hard tissues.

**Keywords:** ROCS® SENSITIVE REPAIR & WHITENING, tooth sensitivity, the mineral composition of enamel, calcium hydroxyapatite, the definition of the color of teeth, VITA EasyShade, Yeaple Probes.



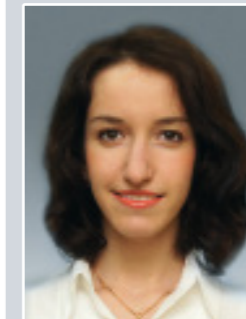
**Андрей Акулович**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапевтической стоматологии ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова, вице-президент «Общества по изучению цвета в стоматологии», Консул Society for Color and Appearance in Dentistry (SCAD) в России, член ESCD.



**Анастасия Коновалова**, студентка стоматологического факультета ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова.



**Рустам Ялышев**, врач-стоматолог, член «Общества по изучению цвета в стоматологии», член SCAD, победитель конкурса на «Лучший клинический случай по реминерализующей терапии» (2012 г.), лектор проекта www.DentalWebinar.ru



**Маргарита Новак**, клинический ординатор.



**Дарья Горохова**, врач-стоматолог, член «Общества по изучению цвета в стоматологии», член SCAD, победитель I-go Всероссийского чемпионата «Профессиональное отбеливание зубов» (Москва, 2012 г.), III-й призер конкурса на «Лучший клинический случай по реминерализующей терапии» (2012 г.).



ОБЩЕСТВО ПО ИЗУЧЕНИЮ ЦВЕТА В СТОМАТОЛОГИИ