

13. Meireles D.A., Bastos M.M., Marques A.A. Endodontic treatment of mandibular molar with root dilaceration using Reciproc single-file system. *Restor. Dent. Endod.* 2013; 38 (3): 167–71.
14. Samokhina V.I., Chesnokova M.G., Matskieva O.V. Analysis of quantitative characterization of the antibacterial activity of temporary occlusive pastes used с purpose apexification (experimental study). *Stomatologiya dlya vsekh.* 2014; 2: 40–3. (in Russian)
15. Tokmakova S.I., Zhukova E.S., Bondarenko O.V., Sysoeva O.V. Optimization of treatment of destructive forms of chronic periodontitis with the use of calcium hydroxide preparations. *Endodontiya Today.* 2010; 4: 61–4. (in Russian)
16. Selina O.B., Nekrylov D.V., Shalaev O.Yu., Solov'eva A.L., Mashkova N.G., Shvyreva S.A. The comparative analysis of these conventional radiography and dental cone beam computed tomography in the diagnosis of chronic granulating periodontitis. *Rossiyskiy stomatologicheskii zhurnal.* 2016; 20 (4): 201–5. (in Russian)
17. Semennikova N.V., Logvinov S.V., Semennikov V.I. Clinico-morphological estimation of granulomatous periodontitis in the stage of exacerbation and remission. *Byulleten' sibirskoy meditsiny.* 2010; 9 (1): 52–7. (in Russian).

Поступила 03.01.17
Принята в печать 28.02.17

© СОЛОВЬЕВА Ж.В., АДАМЧИК А.А., 2017
УДК 616.314-002-085.451-036.8

Соловьева Ж.В., Адамчик А.А.

КЛИНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ НА ОСНОВЕ НАНОГИДРОКСИАПАТИТА И ФТОРА ПРИ ЛЕЧЕНИИ КАРИЕСА В СТАДИИ БЕЛОГО ПЯТНА

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, 350063, Краснодар

Настоящая статья посвящена исследованию клинической эффективности реминерализующего средства на основе гидроксиапатита, созданного на базе кафедр фармации и терапевтической стоматологии ВО КубГМУ Минздрава России. Оценка реминерализующего эффекта нового реминерализующего средства проведена при лечении пациентов с кариесом эмали (стадия белого пятна) в сравнении с препаратом Фторлак (производитель Omega Dent). Исследование клинической эффективности проводили с помощью ТЭР-метода, витального окрашивания зубов и лазерной флуоресценции твердых тканей зубов аппаратом DiagnoDent. Полученные результаты свидетельствуют о достижении реминерализующего эффекта при применении геля на основе гидроксиапатита, что позволяет рекомендовать его для реминерализации твердых тканей зубов с целью профилактики и лечения кариеса в стадии белого пятна. Лечебно-профилактическое средство выполнено в виде полупрозрачного геля белого цвета, что исключает нежелательное окрашивание твердых тканей, легко наносится тонким слоем на обрабатываемую поверхность и заполняет микродефекты.

Ключевые слова: кариес в стадии белого пятна; гидроксиапатит; реминерализующая терапия; ТЭР – метод; витальное окрашивание; лазерная флуоресценция; DiagnoDent.

Для цитирования: Соловьева Ж.В., Адамчик А.А. Клиническое обоснование использования средств на основе наногидроксиапатита и фтора при лечении кариеса в стадии белого пятна. *Российский стоматологический журнал.* 2017; 21 (2): 89-92. DOI 10.18821/1728-2802.2017.21(2):89-92

Solov'eva Zh.V., Adamchik A.A.

CLINICAL FOUNDATION FOR USING REMEDIES WITH NANOHYDROXYAPATITE AND FTOR IN TREATMENT ENAMEL CARIES STAGE OF WHITE SPOT LESION

“Kuban State Medical University” Ministry of Health Care of Russia, 350063, Krasnodar

The present article is devoted to the study of clinical effectiveness of remineralizing agents on the basis of hydroxyapatite created by the departments of Pharmacy and Dentistry of ESBEI HE “Kuban State Medical University, Ministry of Health Care of Russia”. The new remedy remineralizing effect was evaluated in treating patients with enamel caries (stage of white spot) and compared with the drug “Ftor Varnish” (produced by “Omega Dent”). Clinical efficacy was studied by TER-method, the vital staining of the teeth and a laser fluorescence of hard dental tissues with the “DiagnoDent” device. The results obtained have proved the remineralizing effect after gel-based hydroxyapatite application, which allows to recommend the proposed gel for remineralization of hard dental tissues for caries prevention and treatment in the stage of white spot. Therapeutic and prophylactic remedy was made in the form of white translucent gel, which eliminates the undesirable staining of the hard tissues, is easy to apply in a thin layer on the surface and fills microdefects

Key words: caries in the stage of white spots; hydroxyapatite; remineralization therapy; TER – method; vital staining; laser fluorescence; DiagnoDent.

For citation: Solov'eva Zh.V., Adamchik A.A. Clinical foundation for using remedies with nanohydroxyapatite and ftor in treatment enamel caries stage of white spot lesion. *Rossiyskiy stomatologicheskii zhurnal.* 2017; 21 (1): 89-92. DOI 10.18821/1728-2802.2017.21(2):89-92.

For correspondence: Solov'eva Zhanna Vladimirovna, E-mail: janna_soul@mail.ru

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

Acknowledgments: The study had no sponsorship.

Received 19.01.17
Accepted 28.02.17

Для корреспонденции: Соловьева Жанна Владимировна, E-mail: janna_soul@mail.ru;

Распространенность кариеса среди детского и взрослого населения, согласно эпидемиологическому исследованию, достигает 98–100% [1]. Данная патология, сопровождающаяся нарушением целостности тканей зубов, приносит ощутимый ущерб эстетическому и функциональному состоянию зубочелюстной системы.

Начальные этапы кариозного процесса связаны с процессом деминерализации, результатом воздействия на поверхность зуба кислот, продуцируемых микроорганизмами зубной бляшки. Это показано многочисленными исследованиями [2].

Кариес в стадии белого пятна – первая стадия кариозного процесса, при которой возможно остановить прогрессирующую деминерализацию твердых тканей зубов и восстановить оптимальный минеральный состав. Известно, что эмаль – наиболее минерализованная ткань организма. Она состоит на 95% из минеральных веществ (преимущественно гидроксиапатита, карбонатапатита, фторатапатита), на 1–2% из органических веществ, а 3,8% приходится на воду, связанную с кристаллами и органическими компонентами, и свободную [3].

Из всех доступных методов предупреждения кариеса в рамках общественных программ профилактики наиболее эффективным считается применение соединений фтора. Фториды используют в программах фторирования питьевой воды, соли, молока, а также в составе таблеток и капель [4].

С целью местной профилактики и лечения кариеса в стадии белого пятна широко применяют различные реминерализующие средства, действующие вещества в которых соединения кальция, фосфора и фтора [5–7]. Наиболее распространены среди них препараты фтора. Для фторирования твердых тканей зубов используют различные лекарственные формы: гели, лаки, растворы. Их клиническая эффективность определяется рядом факторов: форма носителя фтора, длительность и кратность нанесения, концентрация активного фтора, его клиренса и других факторов. Согласно данным исследований, использование гелей в течение года позволяет достичь 15–60% редуции прироста кариеса, а применение фторлака два раза в год – около 40% [8, 9]. Однако, несмотря на значительные успехи профилактики, интенсивность и распространенность кариеса зубов остается по-прежнему высокой. Наряду с препаратами фтора все больший интерес представляют зарубежные средства, в состав которых входит гидроксиапатит. В условиях активного импортозамещения и особенностей политических и экономических условий перспективны поиск и создание новых отечественных препаратов на основе гидроксиапатита как основного структурного компонента эмали.

Цель исследования – дать сравнительную характеристику эффективности лечения средств на основе наногидроксиапатита и фтора при лечении кариеса в стадии белого пятна.

Материал и методы

Разработку и создание реминерализующего геля на основе гидроксиапатита проводили совместно на кафедрах фармации и терапевтической стоматологии КубГМУ Минздрава России. Предлагаемое средство состоит из гидроксиапатита, представленного ультрадисперсным порошком белого цвета высокой чистоты с размером частиц 20 x 150 нм и транспортной основы из смеси полиэтиленоксидов 1500 и 400; выполнено в виде полупрозрачного геля белого цвета, что исключает нежелательное окрашивание твердых тканей, легко наносится тонким слоем на обрабатываемую поверхность и заполняет микродефекты. Заявка на патент изобретения от 06.10.16 № 2016139325. Подбор массовых долей использованных компонентов проводили экспериментальным путем.

Показания к применению предлагаемого средства: 1) профилактика начального кариеса; 2) лечение кариеса в стадии белого пятна; 3) гиперестезия зубов различной этиологии.

Способы применения реминерализующего средства:

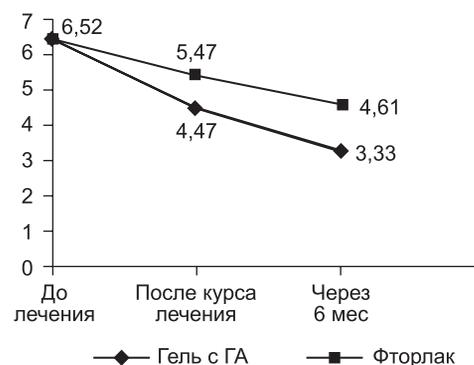


Рис. 2. Динамика изменений показателей ТЭР-метода в основной и контрольной группах.

1) реминерализующее средство наносят на поверхность твердых тканей зубов и втирают с помощью микроаппликатора в течение 30 с, а затем циркулярной щеткой на малых оборотах 2000 об/мин в течение 2–3 мин.; 2) средство применяют с индивидуальной или стандартной каплей для пролонгирования реминерализующей терапии, наносят на 15 мин. Количество процедур 3–10 ежедневно или через день.

Клиническую апробацию реминерализующего геля проводили на базе кафедры терапевтической стоматологии и стоматологической поликлиники КубГМУ Минздрава России. Всего обследовано и проведено лечение 43 зубов с диагнозом: кариеса эмали (K02.0 по МКБ-10) вестибулярной поверхности фронтальной и жевательной групп зубов у 23 пациентов. В исследовании принимали участие волонтеры в возрасте 18–35 лет без отягощенного соматического статуса и вредных привычек. Критериями исключения были признаки активного течения воспалительных болезней пародонта и мягких тканей полости рта. Все пациенты информированы о предстоящих лечебных мероприятиях и дали на них согласие. В рамках клинического исследования были сформированы две группы зубов – основная и контрольная – в зависимости от применяемого препарата реминерализующей терапии. Зубы 1-й группы (основная) – были пролечены методом реминерализации с использованием предложенного геля на основе гидроксиапатита. Зубы 2-й группы (контрольная) – методом реминерализации с использованием Фторлака компании Omega Dent.

В первое посещение всем пациентам проведена профессиональная гигиена полости рта. Пациентам на период проведения курса лечения рекомендовали пользоваться зубной

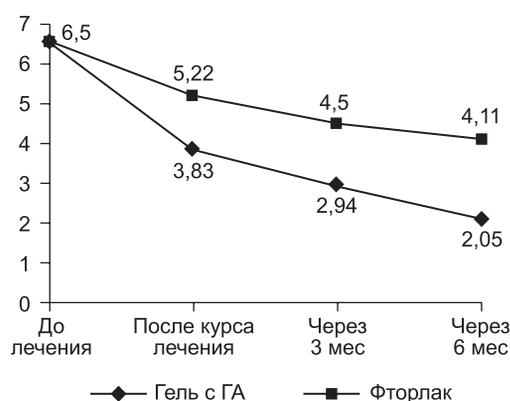


Рис. 3. Динамика изменений показателей витального окрашивания в основной и контрольной группах.

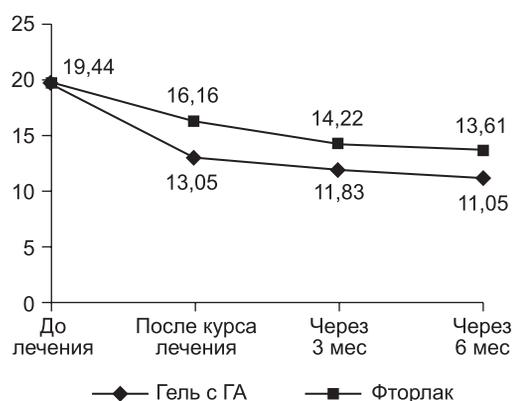


Рис. 4. Динамика изменений показателей аппарата DiagnoDent в основной и контрольной группах.

пастой без фтора. Это позволяет исключить влияние фторид-ионов на процесс реминерализации эмали и повысить достоверность результатов исследования.

На следующем этапе проводили тест эмалевой резистентности – ТЭР-метод [10]. Его методика заключается в следующем: на середину вестибулярной поверхности центрального резца верхней челюсти наносится капля 1н. раствора соляной кислоты диаметром 2 мм, через 5 с кислота смывается, поверхность высушивается, далее наносится 2% раствор метиленовой сини, через 1 мин краситель удаляется с помощью ватного тампона, интенсивность окрашивания оценивают по 10-польной шкале синего. ТЭР-метод проводили до, после курса реминерализации и спустя 6 мес после лечения (рис. 1, а, б).

Диагностику очагов кариеса в стадии белого пятна проводили с помощью витального окрашивания 2% раствором метиленовой сини и лазерной флуоресценции аппаратом DiagnoDent компании KaVo.

Регистрацию показателей эффективности лечения определяли непосредственно после курса реминерализации и в отдаленные (через 3 и 6 мес после лечения) сроки наблюдения.

Для оценки полученных результатов были использованы пакеты компьютерных программ для проведения методов непараметрической статистики (Excel 7.0, StatSoft Statistica 6.0).

Результаты и обсуждение

Результаты проведения ТЭР-метода в группах исследования (основной и контрольной) свидетельствуют об улучшении показателя резистентности эмали зубов. Лучший результат достигнут при применении геля на основе гидроксиапатита (рис. 2).

При витальном окрашивании до реминерализующей терапии у всех пациентов наблюдали окрашивание очагов кариеса в эмали в синий цвет различной степени интенсивности. Минимальный показатель по шкале синего цвета Л.А. Аксамит составил 5 баллов, максимальный – 8 баллов. Средний показатель – 6,5 балла, что свидетельствует об активности деминерализации эмали высокой степени.

В 1-й и во 2-й группах происходило постепенное снижение интенсивности окрашивания. Однако в группе применения геля с гидроксиапатитом наблюдали максимальное снижение до 2,05 балла, что свидетельствует об активной реминерализации эмали (рис. 3).

Значение показателя лазерной флуоресценции эмали у пациентов до лечения достигало от 17 до 23 единиц (ед.). Среднее значение – 19,44. В 1-й группе в 97% случаев показатели после реминерализующей терапии соответствовали критериям нормы до 12 ед. В течение полугода наблюдений значения соответствовали нормативным показателям здоро-

вой эмали до 12 ед. Во 2-й группе наблюдали постепенное и медленное снижение значений флуоресценции. В группе применения фторлака максимальный результат составил 13,61 (среднее значение), что соответствует критерию начальной деминерализации эмали согласно инструкции аппарата DiagnoDent компании KaVo (рис. 4).

Результаты сравнения клинической эффективности лечения кариеса в стадии белого пятна в группах применения геля на основе гидроксиапатита и фторлака представлены в таблице.

Клинический случай. Пациент А., 29 лет, амбулаторная карта № 10933, обратился с жалобами на белые пятна фронтальных зубов верхней челюсти. Со слов больного, зубы 1.1 и 2.1 ранее не лечились.

Объективно: в пришеечной области на вестибулярной поверхности 1.1 и 2.1 зубов имеются очаги деминерализации белого цвета. Поверхность их при зондировании шероховатая. Показатели витального окрашивания по 10-польной шкале синего цвета 6 баллов (рис. 5, а на вклейке). Показатель ТЭР-метода 8. Показатели лазерно-флуоресцентного метода (аппарат DiagnoDent KaVo, Германия) 17 ед., что соответствует начальной деминерализации эмали. Гигиенический индекс ОНI-S = 2,9, уровень гигиены плохой.

Диагноз: «K02.0 – кариес эмали, острое течение 1.1, 2.1 зубов».

Лечение: проведена профессиональная гигиена полости рта, зубы изолированы от слюны. Реминерализующее средство наносили и втирали с помощью микроапликатора в течение 30 с, а затем с помощью циркулярной щетки на малых оборотах 2000 об/мин в течение 3–5 мин. Проведен полный

Показатели динамического наблюдения эффективности реминерализующей терапии (M±m) в основной и контрольной группах

Показатель	Срок наблюдения	Гель с гидроксиапатитом	Фторлак Omega Dent
ТЭР-метод	До лечения	6,52±1,09	6,47±1,05
	После курса лечения	4,47±0,95 $p \leq 0,05$	5,47±0,95 $p \geq 0,05$
	Через 6 мес	3,33±0,56 $p \leq 0,01$	4,61±0,78 $p \leq 0,05$
Витальное окрашивание	До лечения	6,5±1,067	6,5±1,067
	После курса лечения	3,83±0,76 $p \leq 0,05$	5,22±0,85 $p \geq 0,05$
	Через 3 мес	2,94±0,4 $p \leq 0,005$	4,5±0,60 $p \leq 0,05$
	Через 6 мес	2,05±0,22 $p \leq 0,001$	4,11±0,56 $p \leq 0,05$
Лазерная флуоресценция DiagnoDent	До лечения	19,44±1,75	19,44±1,68
	После курса лечения	13,05±0,41 $p \leq 0,001$	16,16±1,50 $p \leq 0,05$
	Через 3 мес	11,83±0,76 $p \leq 0,001$	14,33±1,20 $p \leq 0,05$
	Через 6 мес	11,05±0,91 $p \leq 0,001$	13,61±1,06 $p \leq 0,01$

Примечание. Показатель достоверности в сравнении с данными до лечения в основной и контрольной группах: $p \leq 0,05$ – достоверность удовлетворительная; $p \leq 0,01$ – хорошая; $p \leq 0,001$ – очень высокая; $p \geq 0,05$ – переходная.

лечебный курс (10 аппликаций ежедневно) с использованием предложенного реминерализующего геля. При повторном осмотре через 3 мес показатель витального окрашивания 4 балла (рис. 5, б на вклейке). При этом площадь прокрашиваемого участка деминерализации сократилась на 35%. Показатели лазерно-флуоресцентного метода (аппарат DiagnoDent KaVo, Германия) снизились до 13 ед. Полученные результаты свидетельствуют о реминерализации очагов начального кариеса.

Заключение

На основании данных клинического обследования (витального окрашивания, ТЭР-метода и лазерной флуоресценции) можно сделать вывод, что методика реминерализации с использованием предложенного геля на основе гидроксиапатита эффективна в лечении начального кариеса, а именно кариеса в стадии белого пятна. Применение Фторлака также способствует реминерализации, однако процесс проходит значительно медленнее. Результаты лазерной флуоресценции свидетельствуют о том, что при применении Фторлака есть риск перехода начального кариеса в поверхностный.

Таким образом, полученные данные исследования позволяют рекомендовать предложенный гель для реминерализации твердых тканей зубов с целью профилактики и лечения кариеса эмали в стадии белого пятна. Лечебно-профилактический гель выполнен в виде полупрозрачного геля белого цвета, что исключает нежелательное окрашивание твердых тканей, легко наносится тонким слоем на обрабатываемую поверхность и заполняет микродефекты, удобен в использовании, не вызывает дискомфорта у пациентов, не имеет побочного действия и противопоказаний к применению, что подтверждено клиническими примерами.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузьмина Э.М. Возможные пути реализации стратегии «Альянса за будущее без кариеса» в России. *Институт стоматологии*. 2014; 4 (65): 12–5.
2. Гализина О.А., Морозова С.И., Рязанова Е.А. Оценка эффективности влияния фитопрепарата для профилактики кариеса зубов на динамику показателей ротовой жидкости. *Российский стоматологический журнал*. 2013; 3: 26–30.
3. Боровский Е.В., Суворов К.А. Профилактическая направленность при лечении пациентов с кариесом зубов. *Стоматология*. 2011; 3: 23–5.
4. Аврамова О.Г. Фториды в питьевой воде. *Российский стоматологический журнал*. 2012; 5: 36–8.

5. Сысоева О.В., Бондаренко О.В., Токмакова С.И., Дударева Е.Г. Оценка эффективности средств для реминерализующей терапии. *Проблемы стоматологии*. 2013; 3: 32–6.
6. Gernhardt Ch.R. How valid and applicable are current diagnostic criteria and assessment methods for dentin hypersensitivity? *Clinical Oral Invest*. 2013; 17: 31–40.
7. Гранько С.А., Бутвиловский А.В., Ворочаев В.В., Гайфулина В.Р. Изучение эффективности применения различных лекарственных форм местных фторпрепаратов in vitro (на примере линейки «Flairesse» DMG). *Стоматолог*. 2015; 2 (13): 31–5.
8. Бутвиловский А.В., Бурак Ж.М. Оценка клинической эффективности применения препарата «Глуфторэд» у школьников в течение 3-х лет. *Dental Forum*. 2012; 3: 22–3.
9. Reich E. Профилактика кариеса сегодня. *Новое в стоматологии*. 2011; 6 (178): 6–15.
10. Окушко В.Р., Козадаев С.И., Потоля А.В. Шаги к компьютеризации теста резистентности эмали. *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2011; 7 (1): 266–8.

REFERENCES

1. Kuz'mina E.M. Possible ways of implementation of the strategy "Alliance for a future without tooth decay" in Russia. *Institut stomatologii*. 2014; 4 (65): 12–5. (in Russian)
2. Galizina O.A., Morozova S.I., Ryazanova E.A. Estimation of effectiveness of phytopreparate for prophylaxis of caries on dynamics of indexes of oral liquid. *Rossiyskiy stomatologicheskii zhurnal*. 2013; 3: 26–30. (in Russian)
3. Borovskiy E.V., Suvorov K.A. The preventive focus in the treatment of patients with dental caries. *Stomatologiya*. 2011; 3: 23–5. (in Russian)
4. Avraamova O.G. Fluorides in drinking water and the prevention of caries. *Rossiyskiy stomatologicheskii zhurnal*. 2012; 5: 36–8. (in Russian)
5. Sysoeva O.V., Bondarenko O.V., Tokmakova S.I., Dudarev E.G. Assessment of tools for remineralization therapy. *Problemy stomatologii*. 2013; 3: 32–6. (in Russian)
6. Gernhardt C.R. How valid and applicable are current diagnostic criteria and assessment methods for dentin hypersensitivity? *Clinical Oral Invest*. 2013; 17: 31–40.
7. Granko S. A., Butvilovskiy A.V., Volochaev V.V., Gayfulina V.R. Study of effectiveness of different dosage forms of local forpreparation in vitro (for example, the line "Flairesse" DMG). *Stomatolog*. 2015; 2 (13): 31–5. (in Russian)
8. Butvilovskiy A.V., Burak J.M. Evaluation of the clinical effectiveness of the drug "Gluftored" students for 3 years. *Dental Forum*. 2012; 3: 22–3. (in Russian)
9. Reich E. Prevention of dental caries today. *Novoe v stomatologii*. 2011; 6 (178): 6–15. (in Russian)
10. Okushko V.R., Kozadaev S.I., Potola A.V. Steps to computerize the test of resistance of the enamel. *Saratovskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal*. 2011; 7 (1): 266–8. (in Russian)

Поступила 19.01.17

Принята в печать 28.02.17