

ВИДЫ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ЭРОЗИИ ЭМАЛИ ЗУБОВ

ЯКУБОВА САРВИНОЗ РАХМОНКУЛОВНА

Доктор философии по медицинским наукам (PhD), доцент
Самаркандский Государственный Медицинский Университет

МУХИДДИНОВ ШОХРУХ ГОФУРОВИЧ

Студент 5го курса стоматологического факультета
Самаркандский Государственный Медицинский Университет

Зубные пасты по механизму действия можно разделить на снижающие возбудимость нерва и obturating дентинные канальца [Макеева, М. К. Технология PRO-ARGIN: новый подход к лечению гиперчувствительности дентина / М. К. Макеева // Клиническая стоматология. – 2010. – № 3. – С. 19-20., Улитовский, С. Б. Гигиена полости рта в пародонтологии / С. Б. Улитовский. – М.: Медицинская книга, 2006. – 268 с, Хамадеева, А. М. Алгоритм планирования лечения гиперестезии зубов/ А. М. Хамадеева, Т. А. Комарина, И. Р. Ганжа// Сб. науч. тр., посвящ. 50-летию стоматологического образования в СамГМУ «Актуальные вопросы стоматологии». – 2016. – С. 363-370.]. По данным А.Н. Козьменко и др. (2014) в исследованиях А.А. Леонтьева, О.В. Калининой и С.Б. Улитовского (2009) показана клиническая эффективность паст, в состав которых входят соли К [Козьменко, А. Н. Пути повышения эффективности лечения гиперестезии зубов у лиц с заболеваниями пародонта /А.Н.Козьменко, Г.И.Ронь, Н.А.Белоконова //Мир науки, культуры, образования. – 2014. – № 4(47). – С. 338-341., Леонтьев, А. А. Клинические исследования антисенситивной зубной пасты «Асепта Сенситив» / А. А.Леонтьев, О.В.Калинина, С.Б.Улитовский // Пародонтология. – 2009. – № 2(51). – С. 61-63].В этом случае снижение чувствительности происходит за счет деполяризации мембран нервных волокон ионами, отмечается подавление реполяризации и передачи импульса [Tooth wear and sensitivity: Clinical advances in restorative dentistry /M. Addy [et al.] // London : Martin Dunitz. – 2000. – P. 239-248]. Как следствие, нервные волокна перестают реагировать на возбуждение [Леонтьев, А. А. Клинические исследования антисенситивной зубной пасты «Асепта Сенситив» / А. А. Леонтьев, О. В. Калинина, С. Б.

Улитовский // Пародонтология. – 2009. – № 2(51). – С. 61-63]. Нанесение солей стронция проводят для obturации обнаженных дентинных канальцев, при этом образуется заместительный дентин [Addy, M. Dentine hypersensitivity: New perspectives on an old problem // International Dental Journal. – 2002. – Vol. 52. – P. 367-370., Tooth wear and sensitivity: Clinical advances in restorative dentistry / M. Addy [et al.] // London : Martin Dunitz. – 2000. – P. 239-248].

Эрозия зубов в классификации МКБ-10 K03.2 определяется как прогрессирующая убыль твердых тканей зубов, в развитие которой вносят свой вклад такие параметры, как структурные характеристики зубов, физиологические свойства слюны, а также экзогенные и эндогенные источники кислот, средства индивидуальной гигиены полости рта и привычки человека. В последние десятилетия проблема эрозии зубов привлекает все более и более возрастающее внимание как фактор риска повреждения зубов [Юдина Н.А. Эрозия зубов: терминология, диагностика, профилактика и лечение // Современная стоматология.-2015.- № 1.- С.8-13., Cheng Z.J., Wang X.M., Cui F.Z. et al. The enamel softening and loss during early erosion studied by AFM, SEM and nanoindentation//Biomed Mater.-2009.-Vol. 4.- P.1-7, Lussi A., Schlueter N., Rakhmatullina E. et al. Dental Erosion – An Overview with Emphasis on Chemical and Histopathological Aspects // Caries Research. – 2011. – Vol.45, suppl.1.- P.2-12, Vieira A., Ruben J.L., Huysmans M.C. Effect of titanium tetrafluoride, amine fluoride and fluoride varnish on enamel erosion in vitro//Caries Res.-2005.-Vol.39.- P.371–379.].

Исследования показали, что частота встречаемости некариозных поражений, возникающих после прорезывания зубов, за последние годы резко возросла. Имеются некоторые данные о том, что общая распространенность эрозии неуклонно растет и составляет свыше 30%. Другими авторами отмечалось, что у 74% пациентов выявляются некариозные поражения зубов, из них 47,2% приходится на долю эрозии [Журбенко В.А., Саакян Е.С., Тишков Д.С. и соавт. Распространенность некариозных заболеваний полости рта в современной стоматологии// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований.- 2015.- №4.-С.26-29].

Все методы лечения повреждений эмали зуба и как следствие гиперестезии можно условно разделить на 4 группы [Павленко, С. А. Десенситайзеры и их применение в терапевтической стоматологии / С. А. Павленко // Вісник проблем біології і медицини. – 2013. – Т. 1, № 1. – С. 23-25.]:

1. Использование средств гигиены, разработанных для зубов с гиперестезией.

2. Использование профессиональных средств для снижения чувствительности зубов за счет герметизации дентинных канальцев (адгезивы, десенситайзеры, реминерализирующая терапия, глубокое фторирование, поверхностные герметики).

3. Пломбирование дефектов [Кудряшова, В. А. Выбор пломбировочного материала для восстановления твердых тканей зубов при их некариозных поражениях : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.21 / Кудряшова Виктория Александровна; [Место защиты: ГОУВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет»]. – М., 2005. – 24 с.].

4. Депульпирование зубов с повышенной чувствительностью.

Современные технологии лечения гиперчувствительности зубов не всегда имеют продолжительный эффект [Тё Е.А. Инновационная технология профилактики и лечения гиперчувствительности дентина при проведении профессиональной гигиены полости рта у больных с заболеваниями пародонта / Е. А. Тё, Ю.Г.Шалтыкова // Институт стоматологии. – 2011. – № 2. – С 32-34, Sundaram, G. Trial of protective effect of fissure sealants in vivo on the palatal surfaces of anterior teeth, in patients suffering from erosion / G. Sundaram, R. Moazzez, D. Bartlett // Journal of Dentistry. – 2011. – № 39. – P. 26-29]. Наибольшее распространение получили зубные пасты содержащие аргенин [A breakthrough therapy for dentin hypersensitivity: how dental products containing 8% arginine and calcium carbonate work to deliver effective relief of sensitive teeth / I. Petrou [et al.] // Journal of Clinical Dentistry. – 2009. – Vol. 20, № 1. – P. 23., Clinical evaluation of the efficacy of a desensitizing paste containing 8 % arginine and calcium carbonate in providing instant and lasting in-office relief of dentin

hypersensitivity / T. Schiff [et al.] // American Journal of Dentistry. – 2009. – № 22. – P. 8-15, Comparing the efficacy in reducing dentin hypersensitivity of a new toothpaste containing 8.0% arginine, calcium carbonate, and 1450 ppm fluoride to a commercial sensitive toothpaste containing 2% potassium ion: An eight-week clinical study in Rome, Italy / R. Docimo [et al.] // Journal of Clinical Dentistry. – 2009. – Vol. 20, № 1. – P. 17, Dentin hypersensitivity reduction of a new toothpaste containing 8.0% arginine and 1450 ppm fluoride: an 8-week clinical study on Chinese adults / K. Que [et al.] // American journal of dentistry. – 2010. – Vol. 23, № Special Issue. – P. 28-35.].

Для лечения гиперестезии дентина используется технология Pro-Argin™ на основе образования комплекса аргинина и карбоната кальция [Крихели, Н. И. Современное представление о повышенной чувствительности зубов / Н. И. Крихели, Е. В. Пустовойт, Т. В. Коваленко // Клиническая стоматология. – 2015. – № 3. – С. 22-25.]. Отечественными исследователями доказана эффективность применения зубных паст Sensodyne F [Орехова, Л. Ю. Оценка эффективности применения зубной пасты SensodyneF при гиперестезии твердых тканей зубов на клиническом приеме / Л. Ю. Орехова, О. В. Прохорова, А. В. Акулович // Пародонтология. – 2003. – № 1(26). – С. 57-62], Асепта Сенситив [Леонтьев, А. А. Клинические исследования антисенситивной зубной пасты «Асепта Сенситив» / А. А. Леонтьев, О. В. Калинина, С. Б. Улитовский // Пародонтология. – 2009. – № 2(51). – С. 61-63] и др.

Одной из последних разработок компании Glaxo Smith Kline Health care является зубная паста, содержащая 8 % ацетата стронция – Sensodyne Мгновенный Эффект. Стронций может влиять на свойства тканей зуба, входя изоморфно в позицию Са в кристаллической структуре апатита, при наличии свободных мест [Пихур, О. Л. Возрастные изменения состава и строения твердых тканей зуба взрослого человека : дис. ... д-ра мед. наук : 14.01.30, 14.01.14 / Пихур Оксана Львовна; [Место защиты: ФГКУ «442 военный клинический госпиталь» Минобороны России]. – СПб., 2015. – 333 с]. С помощью метода электронной микроскопии установлено, что однократная

обработка шлифа зуба зубной пастой Sensodyne Мгновенный эффект in vitro приводит к obturation 93 % дентинных канальцев. При клинических испытаниях установлено, что однократная аппликация данной зубной пасты на протяжении 60 секунд приводит к значительному снижению болевой реакции на температурные раздражители, в частности на холодную воду [Ронь, Г. И. Мгновенный эффект при лечении повышенной чувствительности зубов / Г. И. Ронь, С. П. Главатских, А. Н. Козьменко // Проблемы стоматологии. – 2011. – № 4. – С. 27-31].

Предложены методики применения ряда биологически активных пептидов, снижающих разрушающее влияние кислот на эмаль зуба В частности методика обработки эмали зуба казеиномакропептидами и их отдельных фракций [The protective effect of caseinomacropeptide against dental erosion using hydroxyapatite as a model system / A. Setarehnejad [et al.] // International dairy journal. – 2010. – Vol. 20, № 9. – P. 652-656]. Однако необходимо учитывать, что использовать даже малоабразивные зубные пасты следует не чаще двух раз в день [In situ randomised trial investigating abrasive effects of two desensitising toothpastes on dentine with acidic challenge prior to brushing / N. West [et al.] // Journal of Dentistry. – 2012. – № 40. – P. 77-85].

А.К. Иорданишвили и др. (2015) показали, что при гиперестезии зубов целесообразно применение зубной пасты с obturating действием в сочетании с применением фосфорно-кальциевых препаратов [Сравнительная оценка эффективности лечения гиперчувствительности зубов у людей пожилого и старческого возраста / А. К. Иорданишвили [и др.] // Институт стоматологии. – 2015. – № 1. – С. 36-39]. Препараты с выраженным минерализующим действием могут быть использованы при обнажении дентина корня в результате заболеваний пародонта [Неловко, Т. В. Современный подход к основным аспектам клиники и лечения клиновидных дефектов зубов в терапевтической стоматологии / Т. В. Неловко, А. П. Алтынбаева, Е. А. Савина // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 8. – С. 682-685, Кунин, А. А. Сравнение эффективности лечения гиперестезии зубов после

профессионального отбеливания средствами индивидуальной гигиены / А. А. Кунин, Н. С. Моисеева // Институт стоматологии. – 2014. – № 4. – С. 35-36].

Реминерализационная терапия является одним из методов лечения кариеса на стадии пятна. В ряде исследований получены долгосрочные результаты [Meyer-Lueckel, H. Infiltration of natural caries lesions with experimental resins differing in penetration coefficients and ethanol addition / H. Meyer-Lueckel, S. Paris // Caries Research Journal Abbreviation. – 2010. – № 44(4). – P. 408-414, Meyer-Lueckel, H. Improved Resin Infiltration of Natural Caries Lesions / H. Meyer-Lueckel, S. Paris // Journal of Dental Research. – 2008. – № 87(12). – P. 1112-1116] подтверждающие, что данная методика дает возможность остановить развитие кариозного процесса на стадии пятна за счет пропитывания патологически измененных тканей препаратом на основе метакрилата, что стабилизирует развитие кариеса и создает условия для восстановления поврежденных участков [Шакарьянц, А. А. Оценка эффективности лечения очаговой деминерализации эмали в стадии дефекта методом инфильтрации в сочетании с различными реставрационными технологиями по результатам исследования in vitro / А. А. Шакарьянц, А. В. Севбитов, Е. А. Скатова // Клиническая стоматология. – 2012. – № 4. – С. 16-19., Paris, S. Masking of labial enamel white spot lesions by resin infiltration a clinical report / S. Paris, H. Meyer-Lueckel // Quintessence International. – 2009. – № 40(9). – P. 713-718, Resin infiltration of proximal caries lesions differing in ICDAS codes / S. Paris [et al.] // European Journal of Oral Sciences. – 2011. – № 119(2). – P. 182-186].

Новым направлением реминерализующей терапии является моделирование свойств слюны в реминерализующих средствах, основанное на свойстве полупроницаемости эмали, которую можно насытить кальцием, фтором, фосфором и другими ионами, входящими в состав здоровой эмали и являющимися основными минерализующими компонентами. При реминерализации наиболее часто используют растворы, пасты, лаки [Стандартизация геля для реминерализации эмали / А. Л. Голованенко [и др.] // Химико-фармацевтический журнал. – 2015. – № 12. – С. 47-50].

Для реминерализующей терапии широкое распространение получили профессиональные фторид- и кальцийсодержащие средства, действие которых направлено на снижение чувствительности дентина за счет осадки кристаллов фторида кальция на поверхности зуба [Оценка эффективности средств для реминерализующей терапии / О. В. Сысоева [и др.] // Проблемы стоматологии. – 2013. – № 3. – С. 32-35., Фатталь, Р. К. Сравнительная оценка клинической эффективности современных препаратов для реминерализующей терапии [Электронный ресурс] / Р. К. Фатталь, Ж. В. Соловьёва // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4.]. Данные комплексы, блокируя дентинные каналы, снижают их проницаемость. Однако эффект оказывается кратковременным так как кристаллы фторида кальция быстро исчезают с поверхности при хроническом стирании [Максимовский, Ю. М. Терапевтическая стоматология // Ю. М. Максимовский, Л. М. Максимовская, Л. Ю. Орехова. – М. : Медицина, 2002. – 640 с.].

А.Н. Огнева и др. (2011) разработали средство для лечения повышенной чувствительности зубов, на вазелин-ланолиновой основе, с действующим веществом калий фторидом [Пат. № 2419437 RU. МПК А 61 К 31/575, А 61 К 33/16, А 61 Р 1/02. Способ лечения гиперестезии зубов / А. Н. Огнева, В. Н. Дармограй, С. И. Морозова, С. В. Дармограй, Г. С. Сухоцкая, Н. С. Ерофеева; заявитель и патентообладатель: Огнева А. Н., Дармограй В. Н., Морозова С. И., Дармограй С. В., Сухоцкая Г. С., Ерофеева Н. С. – № 2010103473/15; заявл. 02.02.2010; опубл. 27.05.2011, Бюл. № 15].

Предложен способ лечения повышенной чувствительности зубов с использованием препарата включающего 5 % гель металозы Metolose 60SH-4000, содержащий 7,8 мас. % (1,046 моль/л) калия хлорида (KCl) [Пат. № 2539392 RU. МПКА 61 К 6/02. Способ лечения повышенной чувствительности зубов / Г. И. Ронь, С. Г. Перевалов, А. Н. Козьменко, Н. А. Белоконова; заявитель и патентообладатель: Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Уральская государственная медицинская академия Министерства здравоохранения

Российской Федерации". – № 2013135083/15; заявл. 25.07.2013; опубл. 20.01.2015, Бюл. № 2].

В последнее время для лечения гиперестезии используется глубокое фторирование, потенцирующее образование субмикроскопических кристаллов CaF_2 непосредственно в микро-просторах деминерализованной зоны эмали, дентинных канальцах или в зубном цементе. Профилактика и лечение гиперчувствительности дентина с помощью лаков основывается на закрытии устьев дентинных канальцев, в результате уменьшаются неприятные ощущения от воздействия термических, химических и механических раздражителей на зубы [Повышенная чувствительность дентина зубов / Э. М. Кузьмина [и др.] // Стоматологический Форум. – 2003. – № 1(2). – С. 33-39.]. С этой целью применяются фторсодержащие лаки: «Бифлюорид 12» (VOCO), «Мульти-флюорид» (DMG), «профилак» (СТОМАДЕНТ) [68].

Проблема чувствительности дентина привела к созданию класса препаратов – десенситайзеров (Desensitizer) или дентинных герметиков.

В диссертационном исследовании Е.С. Ульяницкой (2007) с помощью метода сканирующей электронной микроскопии показано, что десенситайзеры образуют на поверхности твердых тканей зуба защитный слой. Так «Эмаль-герметизирующий ликвид» запечатывает межпризменные пространства на глубину до 9,12 мкм, «Дентин-герметизирующий ликвид» способен проникать в дентинные трубочки на глубину 5,5 мкм, «D/Sense 2» образует над дентинными канальцами плотный неоднородный слой из кристаллов различной формы, «VivaSens» на поверхности эмали и дентина образует гладкий, плотный, однородный защитный слой [Ульяницкая, Е. С. Клинико-лабораторное исследование эффективности применения десенситайзеров при лечении повышенной чувствительности зубов : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.21 / Ульяницкая Елена Станиславовна; [Место защиты: ГОУВПО «Московский государственный медикостоматологический университет»]. – М., 2007. – 23].

При исследовании в сканирующем электронном микроскопе твердых тканей зуба показано, что под действием десенситайзера происходит

обтурация входов в дентинные трубочки и уплотняется структура кристаллитов гидроксилапатита, при этом органические компоненты дентина не просматриваются [Дадаева, А. Р. Сравнительная эффективность использования современных технологий при лечении гиперестезии зубов, возникающей после стоматологических манипуляций : дис. ... канд. мед. наук : 14.00.21 / Дадаева Асият Рашитхановна; [Место защиты: ГОУВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет»]. – М., 2009. – 88 с].

В соответствии с данными С.А. Павленко (2013) можно выделить следующие 5 групп десенситайзеров [Павленко, С. А. Десенситайзеры и их применение в терапевтической стоматологии / С. А. Павленко // Вісник проблем біології і медицини. – 2013. – Т. 1, № 1. – С. 23-25]:

1. Ненаполненные десенситайзеры: "HurriSeal (Beutlich Pharmaceuticals L. P), USA; Aqua Prep F (BISCO), USA; Hemaseal&Cide Desensitizer (Advantage Dental Products), Inc. USA). Они содержат НЕМА – гидрокси-метилметакрилат – основной компонент адгезивных систем ранних поколений, выполняющий роль смачивающего агента, тем самым предотвращая убывание коллагеновых волокон и создавая необходимую влажность дентина, что подготавливает поверхность дентина к лучшему проникновению адгезива в дентинные каналы.

2. Ненаполненные десенситайзеры, содержащие НЕМА и глютаральдегид (Gluma Desensitaizer (Heraeus Kulzer), Германия; Quadrant FiniSense (CAVEX), Голландия). Основным компонентом десенситайзеров этого типа является глютаральдегид, вызывающий коагуляцию белков в дентинных каналах, при этом за счет НЕМА увеличивается глубина проникновения (до 200 мкм).

3. Наполненные десенситайзеры, содержащие НЕМА (Admira Protect (VOCO) Seal & Protect (Dentsply). Десенситайзеры этой группы содержат нанонаполнитель (размер частиц примерно 7 нм). Кроме того, в состав этих десенситайзеров входят фториды и антисептик – триклозан, уменьшающий образование «зубной бляшки».

4. Десенситайзеры, содержащие поверхностно активные вещества (ПАВ) и слабую кислоту. Десенситайзеры этой группы действуют, как увлажняющие агенты перед нанесением адгезива, действуют, как антисептик, содержащие фториды для профилактики кариеса, очищают поверхность твердых тканей зуба.

На стоматологическом рынке эта группа представлена «Tubulicid red» и «Tubulicid blue» (фирма Global dental products, Швеция). Их можно применять для удаления «смазанного слоя» там, где не будет использоваться протравливание, при этом дентинные каналы оказываются закрытыми аморфным веществом.

5. Десенситайзеры, которые образуют на поверхности дентина сложные соли (Pain Free (Parcell), USA; D / Sence 2 (Centrix) Super Seal (Amalgadent), Australia). Образуя твердую пленку с макрокристаллами (оксалатов), они блокируют перемещение жидкости в каналах. Эти десенситайзеры не содержат токсичные вещества, в их состав входит калийная соль щавелевой кислоты [Павленко, С. А. Десенситайзеры и их применение в терапевтической стоматологии / С. А. Павленко // Вісник проблем біології і медицини. – 2013. – Т. 1, № 1. – С. 23-25].

О.О. Толстова, Е.В. Честных, М.В. Юсуфова (2013) показали эффективность метода инфильтрации Icon для лечения эрозий эмали зубов, ассоциированных с гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью [Толстова, О. О. Применение метода инфильтрации эрозий эмали в составе комплексной терапии стоматологического синдрома гастроэзофагеальной рефлюксной болезни / О. О. Толстова, Е. В. Честных, М. В. Юсуфова // Стоматология. – 2013. – № 2. – С. 15-16]. Эти результаты нашли свое подтверждение в диссертационном исследовании А.А.Шакарьянц (2014) [Шакарьянц, А. А. Оценка эффективности лечения очаговой деминерализации эмали в стадии дефекта методом инфильтрации в сочетании с различными реставрационными технологиями по результатам исследования in vitro / А. А. Шакарьянц, А. В. Севбитов, Е. А. Скатова // Клиническая стоматология. – 2012. – № 4. – С. 16-19].

Возможности использование диодного лазера для лечения гиперестезии зубов изучаются отечественными исследователями [Любомирский, Г. Б. Анализ эффективности лечения гиперестезии зубов диодным лазером PICASSO LITE [AMD LASERS (США)] / Г. Б. Любомирский, О. В. Грачев // Институт стоматологии. – 2014. – № 4. – С. 35-36]. Последние исследования с использованием СЭМ показали сокращение числа проходимости дентина канальцев под действием лазеротерапии [Yilmaz, H. G. Clinical and scanning electron microscopy evaluation of the Er, Cr: YSGG laser therapy for treating dentine hypersensitivity: shortterm, randomised, controlled study / H. G. Yilmaz, H. Bayindir // Journal of oral rehabilitation. – 2014. – Vol. 41, № 5. – P. 392-398].

По данным А.Р. Дадаевой (2009) при гиперестезии твердых тканей зубов, после отбеливания, следует использовать гель «Флюокаль», после хирургических операций на пародонте –реминерализующий гель, нанокомпозит и десенситайзер, после удаления на зубных отложений – жидкотекучий нанокомпозит [Дадаева, А. Р. Сравнительная эффективность использования современных технологий при лечении гиперестезии зубов, возникающей после стоматологических манипуляций : дис. ... канд. мед. наук : 14.00.21 / Дадаева Асият Рашитхановна; [Место защиты: ГОУВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет»]. – М., 2009. – 88 с].

Наиболее разработанным и уже широко используемым направлением восстановления поврежденной зубной ткани является применение наночастиц [Effectiveness of nano-hydroxyapatite toothpaste in reducing dentin hypersensitivity: a double-blind randomized controlled trial / M. Vano [et al.] // Quintessence International. – 2014. – Vol. 45, № 8. – P. 703, Gupta, J. Nanotechnology applications in medicine and dentistry / J. Gupta // JICD. – 2011. – Vol. 2. – P. 1-8]. Для закупоривания дентинных тубул с целью уменьшения чувствительности зуба М.-Н. Liu et al. (2007) использовали наночастицы золота с последующим лазерным воздействием [Filling in dentinal tubules / М.-Н. Liu [et al.] // Nanotechnology. – 2007. – Vol. 18. – P. 475104-475109].

Основным компонентом остеопластических материалов (ОПМ), используемых в терапевтической стоматологии, является синтетический ортофосфат кальция – гидроксиапатит [Булкина, Н. В. Изменение морфологии поверхности дентина после обработки пастами с гидроксиапатитом и с наногидроксиапатитом кальция / Н. В. Булкина, Е. А. Пудовкина, А. В. Акулович // Стоматология. – 2014. – № 1. – С. 11- 15., Марченко, Е. И. Остеоинтегрирующие материалы в терапевтической стоматологии / Е. И. Марченко, И. Г. Чухрай, Н. А. Байтус // Вестник ВГМУ. – 2012. – № 1. – С. 146-151]. Одним из методов профилактики и лечения гиперчувствительности зубов является использование препаратов с гидроксиапатитом и наногидроксиапатитом кальция [Булкина, Н. В. Изменение морфологии поверхности дентина после обработки пастами с гидроксиапатитом и с наногидроксиапатитом кальция / Н. В. Булкина, Е. А. Пудовкина, А. В. Акулович // Стоматология. – 2014. – № 1. – С. 11- 15.].

Наряду с химическим составом, важна структура кристаллов гидроксилапатита, так как это определяет отклик организма на чужеродный материал. По данным В.Ф. Посохова и др. (2010) таким требованиям отвечает спиртовой коллоидный раствор наногидроксилапатита, так как его кристаллы не имеют определённой пространственной ориентации, а по структуре и химическому составу сходны с эмалью и дентином зуба [«Нанофлюор» биоактивный фторирующий лак нового тысячелетия / В. Ф. Посохова [и др.] // Научные ведомости БелГУ. – 2010. – № 12(2). – С. 81-85.].

Проблемам и перспективам применения наночастиц и нанотехнологий в медицине и, в частности, в стоматологии посвящено несколько зарубежных обзорных статей [Filling in dentinal tubules / М.-Н. Liu [et al.] // Nanotechnology. – 2007. – Vol. 18. – P. 475104-475109, Gupta, J. Nanotechnology applications in medicine and dentistry / J. Gupta // JICD. – 2011. – Vol. 2. – P. 1-8, Uskokovic, V. Nanotechnology in dental sciences : Moving towards a finer way of doing dentistry / V. Uskokovic, L. E. Bertassoni // Materials. – 2010. – Vol. 3. – P. 1674-1694].

Представлены исследования по восстановлению эмали зуба с помощью наночастиц гидроксиапатита, причем авторами подчеркивается

принципиальное значение их размера. Частицы с размером 20-40 нм, типичным для собственных структурных элементов эмали, обеспечивали создание прочного покрытия на ее поверхности, устойчивого к кислотным агентам, в то время как частицы большего размера таким эффектом не обладали [Li, L. Repair of enamel by using hydroxyapatite nanoparticles as the building blocks / L. Li, H. Pan, J. Tao // Journal of Materials Chemistry. – 2008. – Vol. 18. – P. 4079-4084].

Проводятся исследования по изучению применения при гиперестезии наноразмерного гидроксиапатита Нанофлюор– биоактивного фторирующего лака фирмы «Владмива». Наноструктурный коллоидный ГА способствует восстановлению минеральной структуры эмали зуба, чувствительность зубов заметно уменьшается [«Нанофлюор» биоактивный фторирующий лак нового тысячелетия / В. Ф. Посохова [и др.] // Научные ведомости БелГУ. – 2010. – № 12(2). – С. 81-85., Оптимизация методов лечения клиновидных дефектов зубов с симптомами гиперестезии / А. И. Булгакова [и др.] // Стоматология. – 2013. – Т. 92, № 1. – С. 46-49].

Методом сканирующей электронной микроскопии установлена плотная фиксация слоя лака Нанофлюор на поверхности зуба, при этом препарат проникает в дентинные каналы, и вызывает их obturation [«Нанофлюор» биоактивный фторирующий лак нового тысячелетия / В. Ф. Посохова [и др.] // Научные ведомости БелГУ. – 2010. – № 12(2). – С. 81-85]. Появились результаты изучения эффективности реминерализующей терапии с использованием препаратом «Apadent», содержащего нано-гидроксиапатит. Установлено, что курс реминерализующей терапии препаратом «Apadent Professional®», в состав которого входят частицы гидроксиапатита наноразмеров имеет выраженный терапевтический эффект в восстановлении целостности эмали [Гроева, Ю. А. Эффективность применения препарата на основе нанокристаллического медицинского гидроксиапатита для восстановления целостности эмали после окончания лечения с помощью несъемной ортодонтической техники / Ю. А. Гроева, Е. А. Картон, А. П. Чегодаева // Ортодонтия. – 2016. – № 3. – С. 33-39].

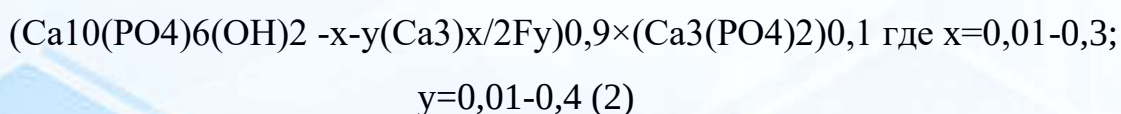
Подтверждена эффективность применения зубной пасты Apadent Total Care, содержащей медицинский нано-гидроксиапатит. В эксперименте на протяжении 3 месяцев применялся метод чистки Басса с длительностью чистки не менее 3,5 мин [Оценка эффективности длительного применения зубной пасты Apadent Total Care, содержащей Медицинский нано-гидроксиапатит / И. М. Макеева [и др.] // Стоматология. – 2016. – № 4. – С. 34-36].

Предложен «Аморфный, карбонированный и фторированный гидроксиапатит для зубных паст», в состав, которого входит синтезированный неорганический материал со структурой гидроксиапатита, содержащий, как видно из формулы, карбонатные и фторгруппы:



По данным авторов полученный материал по химическому составу близок к зубной эмали и полностью совместим с человеческим организмом, в связи с чем может использоваться в зубных пастах. Однако у данного материала невысокая адгезия и минерализующая способность.

Разработан препарат, который может применяться для изготовления зубных паст и порошков. Он представляет водную суспензию наноразмерного материала со структурой гидроксиапатита, включающую карбонатные, фторгруппы и трикальцийфосфат:



Размеров частиц с максимумом в области 10-25нм. Для получения продукта гидроксид кальция (при 2-5°C) нейтрализуют в инертной атмосфере водно-спиртового раствора смесью ортофосфорной и фтористоводородной кислот, при этом на последнем этапе резко повышают скорость нейтрализации. Полученное вещество по химическому составу близко к зубной эмали и полностью биосовместимо с тканями человека [Пат. № 2465886 C2 RU. МПК А 61 К 8/24, А 61 Q 11/00, С 01 В 25/32, В 82 В 1/00, В 82 В 3/00. Продукт для изготовления зубных паст и порошков и способ его получения / М. Н. Михеев, П. А. Арсеньев, И. В. Крайнов, В. Н. Балин;

заявитель и патентообладатель: Михеев М. Н. – № 2011143594/15; заявл. 28.10.2011; опубл. 10.11.2012, Бюл. № 31].

Нанокристаллический гидроксиапатит синтезируют различными методами [Biological and physical-chemical characterization of phase pure HA and Sisubstituted hydroxyapatite by different microscopy techniques / C. M. Botelho [et al.] // Key Eng Mater. – 2004. – Vol. 254-256. – P. 845-848, Development of multisubstituted apatites for bone reconstruction / E. Landi [et al.] // Key Eng Mater. – 2008. – Vol. 361-363. – P. 171-174, Ultrastructural characterisation of hydroxyapatite and silicon-substituted hydroxyapatite / E. Landi [et al.] // Journal Key Engineering Materials. – 2008. – Vol. 240-242. – P. 505-508], среди которых выделяют: мокрый (осаждение из растворов), сухой (твердофазный синтез), гидротермальный и золь-гель методы. Существует способ нейтрализации оксида кальция кислотой в водном растворе, при этом гидроксиапатит получают при осаждении продукта ортофосфорной и фтористоводородной кислотами. Поддержание концентрации карбонатных ионов в растворе постоянным происходит за счет введения $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$. Синтез проводится при температуре 8-10°C, что обеспечивает размер частиц порядка 35-60 нм [Пат. № 2179437 RU. МПК А 61 К 7/16, А 61 К 33/06. Аморфный, карбонированный и фторпированный гидроксиапатит для зубных паст и способ его получения / П. А. Арсеньев, В. Н. Балин, Ю. Ф. Дощицын, А. А. Евдокимов, А. В. Пташко, А. Ф. Феоктистов (РФ); заявитель и патентообладатель: ООО НПФ "МЕДКАМ". – № 99117701/14; заявл. 19.08.1999; опубл. 20.02.2002].

На сегодняшний день в нашей стране известен метод получения медицинского нанокристаллического кремнийсодержащего гидроксиапатита имеющего средний размер кристаллов 3-30 нм, при удельной поверхности 20-130 м²/г, обладающего высокими биосовместимостью и биорезорбируемостью. Установлено, что введение силикат-ионов в кристаллическую решетку ГАП ведет к уменьшению размера кристаллов почти в 3-6 раз [Пат. № 2500840 RU. МПК С 30 В 29/14, С 01 В 25/32, С 01 В 33/24, А 61 L 27/12, В 82 В 3/00, В 82 Y 30/00. Способ получения

нанокристаллического кремнийзамещенного гидроксиапатита / М. А. Трубицын, Н. Г. Габрук, Доан Ван Дат, Ле Ван Тхуан; заявитель и патентообладатель: Белгородский государственный национальный исследовательский университет. – № 2012130118/05; заявл. 16.07.2012; опубл. 10.12.2013, Бюл. № 34]. Установлено, что «Si-ГАП» являясь биосовместимым материалом, не вызывает изменений в окружающих тканях. Также установлена тенденция к увеличению биорезорбируемости «Si-ГАП» в случае увеличения степени замещения фосфат-ионов на силикат-ионы [Ле Ван Тхуан. Коллоидно-химические аспекты синтеза гидроксиапатита, модифицированного силикат-ионами :автореф. дис. ... канд. тех. наук : 02.00.11 / Ле Ван Тхуан; [Место защиты: Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова]. – Белгород, 2015. – 24 с].

Таким образом, в настоящее время существует большое количество препаратов для снижения гиперчувствительности зубов, однако эта проблема остается актуальной.

Список литературы

1. ИНДИАМИНОВА Г. Н. АҚЛИ ЗАЙФ БОЛАЛАР МАХСУС МАКТАБ ИНТЕРНАТЛАРИ ТАРБИЯЛАНУВЧИЛАРИГА СТОМАТОЛОГИК ЁРДАМ КЎРСАТИШДА МАХСУС ИТ-ДАСТУРЛАРНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ ХАМДА УНИНГ САМАРАДОРЛИГИНИ БАХОЛАШ //ЖУРНАЛ БИОМЕДИЦИНЫ И ПРАКТИКИ. – 2022. – Т. 7. – №. 6.
2. Rizaev Z. A., Abdunosirovich R. R., Sharipovna N. N. Ways to improve the organization of dental services for chemical industry workers //The American journal of medical sciences and pharmaceutical research. – 2020. – Т. 2. – №. 12. – С. 35-39.
3. Ризаев Ж. А., Назарова Н. Ш., Кубаев А. С. Особенности течения заболеваний полости рта у работников производства стеклопластиковых конструкций //Вестник науки и образования. – 2020. – №. 21-1 (99). – С. 79-82.
4. Ризаев Ж., Шомуродов К., Агзамова С. МЕДИЦИНСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ БОЛЬНЫХ С ПЕРЕЛОМАМИ СКУЛО-ОРБИТАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА //Журнал стоматологии и краниофациальных исследований. – 2020. – Т. 1. – №. 2. – С. 8-11.
5. Ризаев Э., Бекжанова О. Современные подходы к организации лечения заболеваний пародонта //Stomatologiya. – 2019. – Т. 1. – №. 3 (76). – С. 70-76.
6. Индияминова Г., Зоиров Т. MAXSUS YORDAMCHI MAKTABLARDA TARBIYALANUVCHI AQLI ZAIF BOLALARGA STOMATOLOGIK YORDAM KO'RSATISHNI OPTIMALLASHTIRISH //Журнал стоматологии и краниофациальных исследований. – 2020. – Т. 1. – №. 1. – С. 12-14.
7. Abduvakilov J. et al. EVALUATION OF EARLY INFLAMMATORY CHANGES IN THE PERIODON OF THE BASIC TEETH //European journal of molecular medicine. – 2022. – Т. 2. – №. 1.

8. Abduvakilov J. et al. EFFECTS OF NON-METAL NON-CERAMIC DENTAL PROSTHETICS ON SALIC ACID BALANCE AND MINERAL HOMEOSTASIS //European journal of molecular medicine. – 2022. – T. 2. – №. 1.
9. Abduvakilov J. et al. EFFECTS OF NON-METAL NON-CERAMIC DENTAL PROSTHETICS ON SALIC ACID BALANCE AND MINERAL HOMEOSTASIS //European journal of molecular medicine. – 2022. – T. 2. – №. 1.
10. Ubbiniyazova A. M. Characteristic of a functional condition of an organism of workers of the Tashkent tractor plant //Medical magazine of Uzbekistan. – 2012. – C. 80-82.
11. Ataniyazova R. A. et al. Assessment of knowledge and skills of hand hygiene among representatives of three generations of the family living in different regions of Uzbekistan.
12. Madaminova M. A. et al. The dynamics are changes in organoleptic parameters and chemical composition of amudarya river water //European Journal of Molecular and Clinical Medicine. – 2020. – T. 7. – №. 7. – C. 537-545.
13. Атаханова Д. О., Уббиниязова А. М., Садирова М. К. ОСНОВНЫЕ ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ В КАРАКАЛПАКСТАНЕ //The Way of Science. – 2014. – С. 77.