

Клинические исследования эффективности «Колгейт® Сенситив Про-Релиф десенситизирующей полирующей пасты» как средства, снижающего гиперчувствительность твердых тканей зубов

И. Меурмишвили, Р.Н. Нигматов, Н.К. Хасанова

Гиперчувствительность дентина, поражающая один или несколько зубов взрослых лиц, является частой проблемой здоровья полости рта. В настоящее время, гиперчувствительность дентина требует решения как с диагностической точки зрения, так и с точки зрения перспектив менеджмента. Гиперчувствительность дентина характеризуется кратковременной режущей болью в ответ на воздействие на дентин-стимула – в основном термального, испаряющегося (парообразного), тактильного, осмотического или химического, которая не может быть объяснена никаким другим зубным дефектом или болезнью зубов. Диагноз гиперчувствительности дентина обычно ставится после устранения других возможных причин. Альтернативными причинами боли могут быть сломанный зуб, трещина зуба, кариозные повреждения, неплотно прилегающие пломбы или палатогингивальные фиссуры.

В настоящее время как наиболее вероятное объяснение боли, возникающей в связи с гиперчувствительностью, принята гидродинамическая теория. Согласно этой теории, боль вызывается движением (оттоком) жидкости в канальцах (трубочках) дентина. Болезненное воздействие, в частности холод и паровые стимулы, вызывают движение жидкости дентина. Это приводит к изменению давления вдоль дентина, что посредством раздражения механорецепторов активизирует интрадентальные нервные волокна, вызывая боль. В дополнение к этому движение жидкости в дентинных канальцах может вызывать электрический разряд, известный как «фильтрационный потенциал», который стимулирует электрический ответ нерва. В отличие от этого, тепло вызывает относительно медленное отступление жидкости дентина, и возникающее в результате этого изменение давления меньше активизирует нервные волокна, что объясняет

тот факт, что тепло обычно менее проблематичный стимул, чем холод. Гидродинамический механизм подразумевает, что дентинные канальцы открыты, а поверхность дентина открывает доступ к пульпе. Для того, чтобы развилась гиперчувствительность дентина, дентин должен быть обнажен (процесс, который называется «локализацией повреждения»), канальцы дентина должны быть открыты и иметь доступ к пульпе (процесс, который называется «инициация повреждения»). Эти два процесса являются многофакторными.

Одним из путей обнажения дентина является утрата эмали. Новые исследования в области механических и химических процессов зуба показали, что потере эмали могут способствовать стирание и кислотная эрозия. Детальные *in vitro* и *in situ* исследования показали, что механический процесс чистки зубов только зубной щеткой не влияет на эмаль, а чистка щеткой и зубной пастой в течение всей жизни вызывает очень малую, если вообще вызывает, утрату эмали. Напротив, химический процесс эрозии кислотной пищей и напитками, особенно в комбинации с механической чисткой, могут вызывать существенное истирание зубов и обнажение дентина на любом участке поверхности зуба. Второй и в настоящее время наиболее значимый путь обнажения дентина, - это рецессия десен. Рецессия десен - это многофакторное состояние, наиболее комплексно объясняющееся анатомическими факторами. Чрезмерно усердная чистка зубов щеткой и неправильная техника чистки вызывают повреждение десен и потерю ткани десен из-за механического влияния. С другой стороны, периодонтальные болезни и связанные с ними периодонтальные состояния, наряду с хирургическими и нехирургическими методами лечения, сопровождаются повреждением периодонтальных тканей и потерей ткани десен из-за процесса биологического распада. Когда возникает рецессия десен, цемент,

покрывающий поверхность дентина, легко удаляется при физическом или химическом воздействии, обнажая, таким образом, подлежащий дентин.

Целью нашей работы является проведение подробного анализа литературы, посвященной изучению эффективности продукта «Колгейт® Сенситив Про-Релиф Десенситизирующая Полирующая Паста» как средства для уменьшения гиперестезии твёрдых тканей зубов.

Большая часть продуктов, уменьшающих чувствительность, содержат соль калия. Большинство основанных на калии зубных паст содержат также фтор для защиты от кариеса; в некоторые входят и другие ингредиенты с функцией контроля пятен (камней) и отбеливания. Администрация Пищевых Продуктов и Лекарств Соединенных Штатов - The United States Food and Drug Administration (FDA) - рассмотрела клинические данные эффективности 5% зубной пасты, содержащей калия нитрат, и на основании ее безопасности и доказанной эффективности в уменьшении гиперчувствительности дентина классифицировала её как безопасную и эффективную для десенситизации зубов. Калия нитрат (5%), калия хлорид (3,75%), и калия цитрат (5,5%) взаимозаменяемо применяются в десенситизирующих зубных пастах во многих странах, так как каждая из этих солей содержит 2% иона калия, который являющегося активным десенситизирующим ингредиентом.

В клинических испытаниях показано, что зубные пасты на основе калия обеспечивают измеримое уменьшение чувствительности при применении их дважды в день на протяжении хотя бы двух недель; значительное облегчение боли обеспечивается при их длительном применении в среднем от четырех до восьми недель (*Schiff T et al*, 2009). Согласно клиническим данным, все три соли – нитрат, цитрат и хлорид калия более эффективны для уменьшения гиперчувствительности дентина, чем обычная зубная паста с фтором. Клинические исследования подтверждают, что добавление фтора с целью профилактики кариеса к зубной пасте на калиевой основе, а также других полезных агентов, в частности для контроля пятен и камней, не оказывает

отрицательного влияния на эффект уменьшения чувствительности. Однако некоторые исследователи сообщают, что зубные пасты на калиевой основе не более эффективны, чем обычные фторсодержащие зубные пасты, что, говорит о неоднозначности клинических доказательств эффективности десенситизирующей калийсодержащей зубной пасты (*Orchardsson, JADA, 2006, Cummins, J Clin Dent 2009, Markowitz, J of Oral Rehab., 2007*).

Разные клинические результаты могут быть обусловлены разницей в клинических протоколах и хорошо известным плацебо-эффектом (эффектом Хоуртона). Тот факт, что плацебо продукты уменьшают чувствительность на 20-40% от начального уровня, может существенно менять представление о компетентности оценки эффективности тестируемого продукта (*Dunn J., 2003*). Эффект плацебо является распространенным феноменом в медицине и широко используется в клинических испытаниях, особенно касающихся уменьшения боли.

Принцип закупоривания открытых дентинных канальцев с целью блокирования движения жидкости дентина широко внедрен в продукты для профессионального и домашнего применения. Однако этот принцип ограничен в десенситизирующих зубных пастах. Хлорид стронция (10%) был первым ингредиентом для блокирования канальцев дентина, использованных в зубной пасте. Он и сейчас присутствует в ряде брендов на некоторых рынках, но его значительно опередил калий. Вследствие этого, данные об эффективности паст, содержащих стронция хлорид, являются скудными. Они указывают на то, что зубные пасты, содержащие хлорид стронция, менее эффективны для уменьшения гиперчувствительности дентина, чем зубные пасты, содержащие нитрат калия (*Docimo R et al 2009*).

Безводные формы гелей и зубных паст оказались более эффективными для уменьшения чувствительности, чем продукты негативного контроля. Для последних типичным является уменьшение гиперчувствительности при их применении дважды в день на протяжении четырех недель. Не были опубликованы данные

исследований сравнительной эффективности калия и олова как десенсибилизирующих агентов. Несмотря на доказанную эффективность, фторид олова не присутствует широко на рынке чувствительных зубных паст (Ayad F et al 2009).

В проведенном недавно обзоре биологических подходов к лечению зарубежные учёные предположили, что идеальное лечение гиперчувствительности дентина должно имитировать естественный процесс десенсибилизации, со временем ведущий к спонтанной окклюзии открытых трубочек дентина. Изучив исследование Markowitz & Pashley, мы предположили, что основой успешного лечения является приведение дентина в нечувствительное и склеротическое состояние. Таким образом, любое лечение, полностью герметизирующее трубочки дентина, вернет эту поверхность в здоровое состояние. В течение нескольких десятилетий, в Нью-Йоркском государственном университете - State University of New York (SUNY) под руководством Др. Израэля Клейнберга изучалась роль слюны для здоровья полости рта. Данное исследование доказало важное значение такого компонента слюны как аргинин.

Аргинин – это натуральная аминокислота, участвующая во многих биологических процессах. Аргинин является биполярной молекулой, которая имеет как положительно, так и отрицательно заряженные группы. При физиологическом pH аргинин имеет положительный заряд. Поверхность зуба, включая дентин, как и большинство натуральных поверхностей, заряжена отрицательно. При физиологическом pH в слюне аргинин взаимодействует с карбонатом кальция и прикрепляется к стенкам трубочек дентина и поверхности дентина. Аргинин способствует преципитации ионов кальция и фосфора с формированием богатого кальцием слоя, который закупоривает и герметизирует открытые участки трубочек дентина. Процессы преципитации ионов кальция и фосфора и формирования богатым кальцием слоя, которые активируются действием аргинина, изучены с использованием ультрасовременных поверхностных технологий. Для образцов, леченных

десенсибилизирующей профилактической пастой, содержащей 8% аргинина-карбоната кальция, изображение в отражательном режиме в XY ориентации показывает, что каналцы полностью открыты.

Вид XZ подтверждает это. Во флюоресцентном режиме флюоресцентный сигнал от FITC красителя сконцентрирован в области, где присутствуют дентинные каналцы. Вид XZ показывает, что краситель проник в дентинную трубочку и локализовался внутри солидной закупорки.

Таким образом, эти результаты подтверждают, что роль аргинина состоит в направлении карбоната кальция в открытую трубочку дентина, где он инкорпорируется в дентинную закупорку (Delgado E, 2006).

Для данных исследований применялись следующие составы зубных паст:

- a) контрольная зубная паста, содержащая карбонат кальция (pH 9);
- b) 8% аргинин-кальциевая зубная паста с 1450 ppm фтором в качестве MFP (pH 9);
- c) 8% аргинин-Dical зубная паста с 1450 ppm фтором в качестве MFP (pH 7);
- d) 8% аргинин-кальциевая карбонатная десенсибилизирующая паста с кремнием с высокой очистительной способностью (pH 9).

Результаты исследования показали, что образцы дентина, леченные 8% аргинин-кальциевокарбонатной пастой или 8% аргинин-кальциевокарбонатной десенсибилизирующей профилактической пастой, полностью склерозированы после пяти аппликаций без чистки щеткой или применения механической силы. Эти данные указывают на то, что обе зубные пасты, содержащие аргинин и карбонат кальция, ведут себя одинаково и что присутствие фтора не оказывает влияния на склерозирование дентина. Применение же контрольной зубной пасты, содержащей карбонат кальция без фтора и аргинина не оказывала склерозирующего эффекта на дентин, как и 8% аргинин - Dical контрольная паста, имеющая нейтральный pH, в отличие от формул, содержащих карбонат кальция, которые имеют щелочной pH. Эти результаты демонстрируют эффективность аргинин-карбонат кальциевой технологии для окклюзии открытых каналцев дентина. Они также демонстрируют, что эта технология работает эффективно при

применении зубной пасты с фтором или профилактической кремнийсодержащей пасты.

Для изучения поверхности дентина использовалась атомно-силовая микроскопия (AFM). У нелеченого дентина каналцы полностью открыты, а коллаген дентина имеет спиральную структуру. После лечения коллаген дентина утратил спиральную структуру – признак появления защитного слоя на поверхности дентина. При помощи AFM проводилось также изучение поверхностей дентина после лечения профилактической пастой, содержащей 8% аргинина и кальция карбоната. В качестве контроля рассматривался образец нелеченого дентина. Канальцы дентина были полностью герметизированы применением 8% аргинин/ CaCO_3 (Docimo R et al 2009).

Информацию о химическом составе твердых поверхностей дает электронная спектроскопия для химического анализа (Electron Spectroscopy for Chemical Analysis - ESCA, известная также как рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия - XPS). Метод использует рентгеновские лучи для выделения твердого образца, вызывающего эмиссию фотоэлектронов. Анализ энергии этих фотоэлектронов предоставляет как элементарную, так и сцепленную химическую информацию о поверхности образца. Относительно низкая кинетическая энергия фотоэлектронов дает ESCA глубину образца примерно равную 30 Å. ESCA может определять все элементы от лития до урана. Принципиальное преимущество ESCA – это его возможность рассмотреть широкий диапазон материалов (полимеры, стекла, волокна, металлы, полупроводники, бумага и т.д.) и идентифицировать компоненты поверхности и их химическое состояние. ESCA был проведен на образцах дентина до и после лечения технологией Pro-Argin™ от Про-Релиф Десенситизирующей Полирующей Пасты (Pro-Relief Desensitizing Polishing Paste) для характеристики химического состава поверхности. ESCA изображение поверхности дентина до лечения показывает высокий уровень углерода, кислорода и азота, и значительно более низкий уровень кальция и фосфора. Этот результат свидетельствует о том, что поверхность дентина деминерализована, а

коллагеновый матрикс обнажен. На поверхности не определяется углерод в форме карбоната.

Лечение технологией Pro-Argin™ вызывает значительное изменение состава поверхности. Уровень углерода и азота значительно снижается, выявляется углерод, ассоциированный с карбонатом. Уровень кальция, кислорода и фосфора существенно увеличивается, что отражает депозицию на поверхности дентина и склерозирование дентинных канальцев дентиноподобным минералом, содержащим кальций и фосфор, а также определенный уровень карбоната кальция. Уровень кремния также слегка увеличивается, но остается ниже, чем остальных химических составляющих поверхности дентина (Schiff T et al, 2009).

В замороженных образцах в дентинных канальцах также был обнаружен кремний. Похоже, что маленькие частицы кремния из полирующей пасты проникли в дентинные трубочки и запечатались в них наряду с аргинином, кальцием, карбонатом и фосфором. Очень мало кремния было обнаружено на поверхности дентина. Увеличение уровня кремния свидетельствует о том, что некоторая часть кремния из Colgate® Sensitive Pro-Relief™ Desensitizing Polishing Paste формулы отложилась внутри закупоривающего слоя.

Основанный на этой технологии продукт для профессионального применения был маркирован Ortek-ом в Соединенных Штатах для менеджмента чувствительности зубов во время профессионального профилактического лечения. В 2007 г. Компания Colgate-Palmolive получила права на технологию и продолжила дальнейшие исследования для обоснования механизма действия и клинической эффективности до выпуска профессионально применимого продукта под названием «Колгейт® Сенситив Про-Релиф Десенситизирующая Полирующая Паста» (“Colgate® Sensitive Pro-Relief™ Desensitizing Polishing Paste”) в 2009 г.

Углубленный анализ результатов исследований показал, что десенситизирующая Сенситив Про-Релиф профилактическая паста компании «Колгейт» моментально облегчает чувствительность при нанесении на гиперчувствительный зуб

после их чистки, и это облегчение длится на протяжении 28 дней.

Таким образом, на основании результатов подробного анализа литературы, посвященной изучению эффективности продукта «Колгейт® Сенситив Про-Релиф Десенситизирующая Полирующая Паста» как средства для уменьшения гиперестезии твёрдых тканей зубов нами были сделаны следующие выводы:

- формула тестируемой зубной пасты, содержащая 8,0% аргинина, карбоната кальция,

и 1450 ppm фтора в виде монофторофосфата натрия (MFP), обеспечивает

существенное уменьшение гиперчувствительности дентина ($P < 0,05$) по сравнению с

зубной пастой, содержащей 2% иона калия через две 2,4 и 8 недель использования продукта;

- уменьшение гиперчувствительности дентина от начального уровня подтверждает обоснованность клинического исследования и, несмотря на значительное

уменьшение гиперчувствительности как в тестируемой, так и в контрольной группах,

дает возможность показать статистически значимую разницу, подтверждающую

преимущество тестируемой зубной пасты;

- разовое нанесение тестируемой пасты в качестве завершающего полирующего

этапа после профессиональной чистки (скалинг) приносит значительное и длительное

(28 дней) уменьшение тактильной и воздушной гиперчувствительности дентина.

Литература:

1. Ayad F et al (2009) J Clin Den (Spec Iss) 10-16.

2. Delgado E et al, 2006 J Clin Den (Spec Iss) 11-18.

3. Docimo R et al (2009) J Clin Dent 20 (Spec Iss): 17-22

4. Dunn J. et al, 2003 Dental treatment 21-26.

5. Hamlin D et al, (2009) Am J of Dent, 22, Special Issue A, 16A-20A

6. Orchardsson, JADA, 2006, Cummins, J Clin Dent 2009, Markowitz, J of Oral Rehab., 2007.

7. Schiff T et al, (2009) Am.J of Dent, 22, Special Issue A, 8A-15A

Summary

Clinical researches of efficiency «Colgate® Sensitive Pro-Relief™ Desensitising Polishing Paste» as an agent reducing hypersensitivity of firm tissues of teeth

**Meurmishvili I., Nigmatov R. N.,
Hasanova N.K.**

Hypersensitivity of a dentine is a frequent problem of health of an oral cavity, amazing one or more teeth of many adult persons all over the world. Now, the understanding of increases that hypersensitivity of a dentine is, more and more important question demanding the decision, both from the diagnostic, and from the management prospects. Hypersensitivity of a dentine is characterised by a short-term cutting pain in reply to influence on a stimulus dentine - basically thermal, evaporating (vaporous), tactile, osmotic or chemical - that cannot be explained any other tooth defect or illness of a teeth.

The purpose of given article is carrying out of the detailed analysis from the special literature devoted to studying of efficiency of a product «Colgate® Sensitive Pro-Relief™ Desensitising Polishing Paste» as agents for reduction of a hyperesthesia of firm tissues of a teeth.

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ АРМИРОВАНИЯ ЗУБНЫХ ПЛОМБ