

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФТОРИРОВАННЫХ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ЗУБНЫХ ПАСТ

THE USE OF FLUORINATED TREATMENT-AND-PROPHYLACTIC TOOTH PASTES

E. Merkutova

Summary. Fluorinated toothpastes are the most effective means for the prevention of caries and periodontal diseases. Fluorine contributes to the acceleration of remineralization of enamel, slowing down glycolysis, increasing the resistance of enamel. High concentrations of fluorides have a bactericidal effect on microorganisms that cause caries. The article shows the chronology of the development of fluoride toothpastes, their various formulations and recommendations. Special attention is paid to the problem of using fluoride toothpastes, which can be a source of additional fluorine in the child's body in the region of endemic fluorosis.

Keywords: fluorinated toothpastes, caries prevention and treatment, fluoride toothpastes formulation.

Меркутова Елена Викторовна

Соискатель, Самарский государственный
медицинский университет
merkutova80@yandex.ru

Аннотация. Фторированные зубные пасты являются наиболее эффективными средствами для профилактики кариеса и заболеваний периодонта. Фтор способствует ускорению реминерализации эмали, замедлению гликолиза, увеличению резистентности эмали. Высокие концентрации фторидов оказывают бактерицидный эффект на микроорганизмы, вызывающие кариес. В статье показана хронология разработки фторсодержащих зубных паст, их различные рецептуры и рекомендации. Особое внимание уделено проблеме использования фторсодержащих зубных паст, которые могут явиться источником дополнительного поступления фтора в организм ребенка в районе эндемического флюороза.

Ключевые слова: фторированные зубные пасты, профилактика и лечение кариеса, рецептура фторсодержащих зубных паст.

В ряде многочисленных исследований наглядно продемонстрировано, что большинство стоматологических заболеваний являются социально обусловленными и требуют значительных затрат на лечение [13]. Внедрение в стоматологию программ профилактики заболеваний обеспечивает гарантированный положительный результат с ясно прогнозируемой эффективностью [11]. На сегодняшний день стоматологи разных государств единодушны во мнении, что регулярное использование фторсодержащих зубных паст является основой в профилактике кариеса и заболеваний периодонта [11,16]. Прежде считали, что преимущественное воздействие на сокращение кариеса оказывают фториды, попадающие в организм при проглатывании и принимающие участие в процессе минерализации твердых тканей зубов вплоть до их протезирования. Современные исследования показали, что главная значимость фторидов состоит в регулировке процессов де- и реминерализации тканей зубов после их прорезывания. Противокариесный эффект фторидов реализуется тремя механизмами: ингибирование деминерализации, облегчение процесса реминерализации и ингибирование роста бактерий [10].

Фториды проявляют бактерицидное действие посредством подавления метаболических процессов внутри бактериальной клетки, снижая pH среды путем образования фтористоводородной кислоты, препятствуют транспорту ионов через клеточную мембрану и ингиби-

руя ферментные системы бактерий. Удаление бактерий в процессе чистки зубов также сокращает риск возникновения заболеваний периодонта [22,25].

Наиболее популярным способом, обеспечивающим увеличение концентрации ионов фтора на поверхности зубов и в ротовой жидкости, является применение фторированных зубных паст. Ежедневное использование фторсодержащей зубной пастой для чистки зубов признано более экономически выгодным методом профилактики кариеса зубов [12]. Все зубные пасты, которые имеются в свободной продаже, считаются «гигиеническими» и не различаются по своей медицинской эффективности в части очистке зубов от микробного налета, в случае если лишь только не нарушены главные требования к продукту. Вместе с тем все зубные пасты считаются «профилактическими» согласно их назначения по удалению зубного налета, который относится к риску образования зубного кариеса зубов и заболеваний периодонта. В случае если гигиенические пасты именовать профилактическими, то следует их разделить на содержащие фтор и без него. Фторсодержащие предназначены для профилактики кариеса и заболеваний периодонта (как способ очищения от налета), а пасты без фтора — лишь для профилактики болезней периодонта [13].

Фтор (F) является химическим элементом VII группы периодической таблицы Д.И. Менделеева и представ-

ляет собой самый активный галоген, который может вступать во взаимодействие практически со всеми элементами, за исключением гелия, неона и аргона. В 1802 г. Manchinì было доказано присутствие фтора в костях человека, а в 1865 г. Gay-Lussac и Bertollet фтор был обнаружен в эмали зубов, а позже — в крови и молоке. Фтор проникает в организм человека с пищей и водой и занимает седьмое место по распространенности среди других микроэлементов [8].

Результаты эпидемиологического исследования, проведенного Dean и McClure в 30-х годах XX века в ряде областей США, отличающихся разной концентрацией фтора в питьевой воде, подтвердили наличие корреляции между концентрацией фтора и интенсивностью развития кариеса. Влияние фтора на предупреждение развития кариеса выражается различными способами. Фториды слюны стимулируют реминерализацию в начальной стадии повреждения эмали; замедляют процесс гликолиза, в результате которого кариесогенные бактерии производят кислоту; высокие концентрации фторидов проявляют антибактериальное влияние на кариесогенные бактерии; фториды повышают резистентность эмали, усиливают кристаллизацию гидроксиапатита, в том числе в кислой среде под зубным налетом [8].

Изучение эффективности добавок фторидов в зубные пасты началось в 1945 г. в США. В течение более 50 лет в зубные пасты, используемые с целью профилактики от кариеса, вводились различные фториды. Первые исследования американского ученого Bibby (1945 г.) с введением фторида натрия окончились неудачей по причине того, что зубные пасты, выпускаемые в то время, не могли обеспечить активное состояние ионов фтора. Только через 20 лет активных поисков удалось подобрать эффективную форму фторидов. Публикации об успешных клинических исследованиях зубных паст, содержащих монофторфосфат и нерастворимый метафосфат натрия в качестве абразива (зубная паста «Colgate») вышли в 1963 г. в США. Фторированная зубная паста «Colgate» была утверждена в качестве косметического средства, эффективного в профилактике кариеса зубов. В 1969 г. появились зубные пасты с аминифторидом («E1тех», 1963, Швейцария) [7].

Усовершенствование зубных паст проводилось тремя способами, включая использование абразивных веществ без кальция и фосфата (для того, чтобы не «связывать» фтор); повышение содержания монофторфосфата (Na_2FPO_3) до 0,76%; комплексное сочетание монофторфосфата и фторида натрия. Изменение рецептуры фторсодержащих зубных паст основывалось на использовании новых соединений фторидов и их сочетаний, а также абразивов (наполнителей). Среди огромного количества рецептур более эффективными по сокращению кариеса

являлись фторид натрия, подкисленный фторид фосфата, фтористое олово, монофторфосфат натрия, аминифторид [13].

Высокая конкуренция в сфере производства зубных паст содействует постоянному улучшению их качества. Кроме фтора в зубные пасты включаются компоненты (соли стронция, олова, калия, гидроксиапатиты), снижающие чувствительность зубов к внешним раздражителям. Основа их механизма действия заключается в закупорке дентинных канальцев, блокировке нервных окончаний [18]. Одним из методов профилактики кариеса и болезни пародонта является уменьшение количества микроорганизмов и зубного налета. С этой целью в зубные пасты добавляются антибактериальные агенты: триклозан, хлоргексидин, и др. [15]. Для замедления скорости образования зубного камня в пасты добавляются пирофосфаты, триклозан с сополимерами, цитрат цинка, хлорид цинка, препятствующие осаждению ионов кальция, и тем самым снижающие скорость образования отложений налета на зубах [19]. В качестве отбеливающих или улучшающих цвет зубов компонентов в зубные пасты добавляю бикарбонат натрия (сода), перекись водорода и перекись мочевины [28].

Известны результаты более 100 клинических исследований, показавших, что средняя эффективность разных фторсодержащих зубных паст в снижении кариеса после 2–3 лет чистки зубов была на уровне 25%. Доказано, что в странах с широко используемой чисткой зубов фторсодержащими зубными пастами профилактика кариеса была наиболее приемлема в сравнении с другими способами фторпрофилактики. Зубные пасты без фтора для профилактики кариеса были не эффективны [20]. В начале XXI века в большинстве стран фторсодержащие зубные пасты составляли более 95% от всех производимых паст. В связи с этим, в научной среде сложилось твердое мнение, что успешная профилактика зубного кариеса в развитых индустриальных странах напрямую связана с массовым применением фторсодержащих зубных паст [7].

Изготовители зубных паст следуют важному фармакологическому принципу, подразумевающему внедрение самых невысоких концентраций лекарственных веществ с целью получения максимального эффекта. Установлено, что клинический эффект по снижению кариеса достигается при содержании фтора в зубной пасте не ниже 500 ррт фториона, т.е. в пересчете 0,5 г/кг зубной пасты (0,05%) [7]. Увеличение концентрации фтора повышает эффективность зубной пасты. Однако вместе с тем увеличивается угроза развития флюороза. В связи с этим рекомендации ВОЗ основаны на том, что в свободной продаже могут находиться фторсодержащие зубные пасты с концентрацией иона фтора до 1500 ррт (0,15%);

при увеличении концентрации фтора, данная паста должна отпускаться в аптечной сети по рецептам. Пасты с содержанием фтора до 1000 ppm обладают умеренным профилактическим противокариозным эффектом. Пасты, с концентрацией фторида около 1450 ppm и выше относятся к лечебно-профилактическим. Они оказывают достаточно выраженный профилактический эффект у пациентов с регулярной гигиеной, а также весьма умеренный реминерализующий эффект при начальной стадии кариеса (в виде белого пятна). К числу эффективных зубных паст с профилактической и лечебной концентрацией фторидов относят зубные пасты серии «Colgate® DURAPHAT», а также пасты серии «Colgate® ELMEX», противокариозная эффективность которых была доказана в ряде клинических исследований [32].

За последние 30–40 лет рецептура фторсодержащих зубных паст существенно изменилась, вследствие чего увеличилась и их результативность в профилактике кариеса. Кроме того, в рецептуре используется огромное разнообразие отдушек на все вкусы покупателей. Например, фторсодержащая зубная паста COLGATE Propolis Fresh Gel содержит активную добавку прополис, COLGATE Herbal — натуральные экстракты ромашки, шалфея, мирры и эвкалипта и т.д. [13]. Главное предназначение кариес-профилактической зубной пасты заключается в доставке фтора к зубам. В связи с этим, важен вопрос о частоте применения зубной пасты. Чем чаще, тем лучше. После тщательного полоскания рта в конце чистки зубов эффективность пасты в профилактике кариеса снижается. В ряде публикаций указана наибольшая эффективность (до 45%) в профилактике кариеса зубных паст серии «Elmex», содержащих аминофторид. Однако, возможно, из-за вкусовых качеств и высокой стоимости данной пасты, наибольшей популярностью на рынке пользуются пасты, содержащие монофтор-фосфат Na_2FPO_3 (серия «Colgate»); фторид натрия NaF (серия «Procter&Gamble»), либо сочетание этих фторидов, эффективность которых соответствует 25–30% редукции кариеса [7].

Итоги сравнительного исследования лечебной эффективности фторсодержащих зубных паст, озвученные на Научной ассамблее в Лондоне в 1993 г. ведущими международными экспертами в этой области, констатировали одинаковую эффективность исследуемых паст: 20% — NaF; 30% — Na_2FPO_3 , 50% — не было различий. В связи с этим, рекомендации ассамблеи практикующим стоматологам заключались в одинаковом назначении указанных фторсодержащих паст [7]. Благодаря применению фтористых паст в стоматологической практике значительно уменьшилось использование других методов локального применения соединений фтора. Они применяются только в случаях высокой опасности появления кариеса [21]. С помощью фторсодержащих зубных паст возможно самостоятельно проводить индивиду-

альную гигиену полости рта. Пасты, содержащие фтор в концентрации 0,05–0,15% рекомендуются использовать детям любого возраста. Отмечено, что вероятность возникновения кариеса уже у подростков снижается на 20–25%, если они с 5–6 летнего возраста ежедневно для чистки зубов применяли фторсодержащие зубные пасты. Для последующего поддержания профилактического эффекта следует в течение всей жизни продолжать чистить зубы фторированной пастой [6].

Практически не существует никаких побочных явлений и противопоказаний по использованию фторсодержащих зубных паст, за исключением того, что их нельзя использовать детям, проживающим в областях эндемического флюороза зубов [12]. Пасты возможно использовать совместно с употреблением фторированной питьевой воды или соли. Эффективность применения фторсодержащих зубных паст у детей и подростков составляет 25% [23,29]. Риск нечаянного проглатывания фторированной зубной пасты повышен у маленьких детей, особенно в случаях паст со вкусовыми добавками [26], что может повысить фторнагрузку и привести к нарушению баланса между превентивной эффективностью фторида и риском гиперфтороза [31].

Многие исследователи считают, что оптимальной дозой фторнагрузки является 0,05–0,07 мгF/кг массы тела [17,30]. Доза, превосходящая 0,1 мгF/кг может привести к развитию флюороза [24]. Эффективность и безопасность профилактики кариеса у детей раннего и дошкольного возраста обеспечивается при использовании зубных паст с концентрацией фтора до 500 ppmF 2 раза в день в виде «мазка» или размером «с маленькую горошину» под контролем родителей или педагогов [10,12].

Лечебные фторсодержащие зубные пасты отличаются от профилактических более высоким содержанием активных компонентов. Такие пасты могут эффективно использоваться не только для профилактики кариеса, но даже — для лечения очагов деминерализации эмали, т.е. начальной обратимой стадии кариеса. Последние имеют вид белых меловидных пятен на поверхности эмали. Применение зубных паст, содержащих фторид натрия эффективно в лечении некариозных поражений зубов: снижает гиперестезию эмали, явления воспаления в пародонте и сопровождается понижением активности ферментов в смешанной слюне [2].

Деминерализованная эмаль содержит очень мало кальция, и если потеря кальция продолжается, то на месте меловидного пятна постепенно появляется кариозный дефект темного цвета. Для лечения очаговой деминерализации применяют зубные пасты с высокими концентрациями кальция или фтора (или их комбинации) [2]. А вот для профилактики кариеса хорошо помо-

гают только пасты с фторидами. В больших городах в открытой продаже находится около 30% отечественных и 70% импортных фторсодержащих зубных паст. Однако рекомендовать покупателям следует лишь те зубные пасты, которые были адекватно клинически апробированы в условиях проживания их потребителей [13]. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) настоятельно рекомендует использование только тех зубных паст, эффективность которых была клинически подтверждена в реальных условиях страны, где они применяются [13].

Избыток фтора и частое использование «неправильных» паст приводит к накоплению этого элемента в организме. Во избежание этого стоматологи рекомендуют использовать такие пасты раз в неделю, а жителям некоторых регионов России, где показатели фтора в воде превышают норму, настороженно относиться к их применению.

Повышенное содержание фтора в питьевой воде (1,1 мг/л и выше) наблюдается в следующих регионах России: Западная часть Сибири; Мордовия; Уральский регион; Тамбов; Нижегородская область; Ленинградская область; Тверская и Московская области [9]. Например, в Нижегородской области выделены административные районы с повышенными и нормальными значениями фтора и сопутствующих микро- и макроэлементов в питьевых водах: г. Нижний Новгород, г. Заволжье: 0,1–0,5 мг/л (ниже нормы); г. Арзамас: 0,86–1,2 мг/л (оптимальное); пос. Сява: 1,86–2,56 мг/л (выше нормы) [4]. Эпидемиологические исследования показывают рост распространенности кариеса и флюороза до 50%–60% при содержании фтора в питьевой воде более 2,5 мг/л и до 90% — при содержании более 4,5 мг/л [3,8].

В связи с этим, в районах эндемического флюороза необходимо исключать или уменьшать дополнительное поступление фтора из пищевых продуктов и, особенно из зубных паст, так как и без этого имеется риск развития флюороза [5]. Для ситуационного анализа возможных рисков избыточного поступления фтора в организм, особенно для детей, разработаны специальные реко-

мендации по контролю избыточного поступления фтора в организм, согласно которых фторированная пищевая соль не должна быть доступной в эндемических районах флюороза; бутилированная питьевая вода не должна допускаться в продажу с содержанием в ней фтора выше 0,1–0,2 мг/л [14].

К дополнительным методам профилактики кариеса зубов в районах эндемического флюороза относятся противокариозные препараты в виде полосканий рта, жевательные резинки с ксилитом, герметики для «запечатывания» фиссур постоянных зубов, профессиональная гигиена рта, включающая комплекс индивидуальных методов профилактики [5].

Необходимо учитывать суммарное поступление фторида в организм при назначении зубных паст. Вместе с тем очевиден и другой важнейший факт — распространенность и интенсивность кариеса и флюороза, у людей, проживающих в районах с повышенным содержанием фтора значительно выше, чем известные в мире возможности первичной профилактики кариеса. Следовательно, в районах эндемического флюороза профилактика кариеса зубов также необходима, как и в других местностях [5].

Таким образом, фторированные зубные пасты являются наиболее эффективными средствами для профилактики кариеса и заболеваний периодонта. Фтор способствует ускорению реминерализации эмали, замедлению гликолиза, увеличению резистентности эмали. Высокие концентрации фторидов оказывают бактерицидный эффект на микроорганизмы, вызывающие кариес. Вместе с тем, ВОЗ настоятельно рекомендует использование зубных паст, эффективность которых была клинически подтверждена в реальных условиях страны, где они применяются. В качестве альтернативы местной флюоризации зубов, для повышения их структурной резистентности к кариесу, следует использовать минерализующие зубные пасты без фтора, противокариозная эффективность которых доказана в серии клинических исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агиевцева, С. В. Эффективность индивидуальной гигиены полости рта с использованием различных зубных паст в лечении болезней периодонта: автореф. дис. ... канд. мед. наук /С.В. Агиевцева.-Минск, 1996.-18с.
2. Алекберова, Г. И. Оценка эффективности применения зубных паст в лечении некариозных поражений зубов /Г.И. Алекберова, Ю. А. Островская, Т. П. Василова //Казанский медицинский журнал.-2017.98(6).-С.980–984.
3. Гадаева, М. В. Клинико-экспериментальное обоснование использования медикаментозных схем лечения флюороза зубов: дис. ... канд. мед. наук /М.В. Гадаева.— Нижний Новгород, 2015.-190с.
4. Кузьмина, Э. М. Стоматологическая заболеваемость населения России /Э.М. Кузьмина.-М., 1999
5. Леус П. А. Профилактика кариеса зубов в эндемических районах флюороза /П.А. Леус //Профилактика Today.— Сентябрь 2015.-№ 19-С.10–15.
6. Леус, П. А. Стоматологическое здоровье населения: учеб. Пособие /П.А. Леус.-Минск, 2009.-255с.

7. Лобко, С. С. Фторсодержащие зубные пасты и здоровье полости рта /С.С. Лобко, О.А, Шульга //Медицинские новости.-2013.-№ 3.-С.29–31.
8. Мельниченко, Э. М. Фтор в профилактической стоматологии: метод. Рекомендации / Э. М. Мельниченко, Т. В. Попруженко, Т. Н. Терехова. — Минск, 1997. — 26 с.
9. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2016 году: Государственный доклад. — М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2017. — 220с.
10. Пастбин, М. Ю. Обоснование целевой программы профилактики кариеса для школьников Архангельской области: дис. ... канд. мед. наук /М.Ю. Пастбин. — Архангельск, 2017. — 183 с.
11. Селина, О. Б. Оценка уровня эффективности применения современных зубных паст в системе комплексных профилактических мероприятий в рамках управления и менеджмента в стоматологии /О.Б. Селина, А.Л. Соловьева и др. //Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2018. № 3.-С.47–51.
12. Шаковец, Н. В. Зубная паста как источник системного поступления фторида /Н.В. Шаковец, Т. Н. Терехова Т. Н. //Вопросы современной педиатрии.-2012-Т.11(2).-С.74–76.
13. Юдина, Н. А. Эффективность зубных паст с различными активными компонентами в профилактике и лечении стоматологических заболеваний /Н.А. Юдина, Н. В. Терехова и др. //Современная стоматология. 2009.-№ 3–4.-С.74–77.
14. Abuhaloob L., Maguire A., Moynihan P. Fractional urinary fluoride excretion of 3–4 year children in Gaza Strip /L. Abuhaloob, A. Maguire, P. Moynihan //Community Dental Health. — 2015. — V. 32. — P. 8–15.
15. Bonta C.Y., Reynolds H. S., Dunford R. G., Zambon J. S. // J. Dent. Res. — 1992. —N71. — P. 557.
16. Bratthall, D. Reasons for the caries decline: what do the experts believe? /D Bratthall, G. Hnsel-Petersson, H. Sundberg //Eur J Oral Sci.-1996.-V.104.-P.416–422.
17. Burt, B. A. The changing patterns of systemic fluoride intake /B.A. Burt //J. Dent Res. — 1992.-V.71 (5).-P.1228–1237.
18. Cummins D. // J. Clin. Dent. — 2009. — N1. — P 1–16.
19. Denepitiya J.L., Fine D., Singh S. M. et al. // Amer. J. Dent. — 1992. —N5 — P. 307–311.
20. Hujoe P. et. al. // Eur. J. Oral. Sepsis. — 2013. -Vol.121 (1). — P. 2–4.
21. Jepsen S. et. al. // J. Clin. Periodontol. — 2004. -Vol.31. — P. 1003–1006.
22. Lewandowski Z., Beyenal H., Stookey D. Reproducibility of biofilm processes and the meaning of steady state in biofilm reactors /Z. Lewandowski, H. Beyenal, D. Stookey //Water Sci. Technol.-2004.-V.49(11–12).-P.359–364.
23. Marinho, V.C.C. Fluoride toothpastes for preventing dental caries in children and adolescents /V.C.C. Marinho, J.P.T. Higgins, S. Logan, A. Sheiham //Cochrane Database of Syst. Reviews.—2003; Issue 1.
24. Marthaler, T.M. «Conservative» ranges of optimal fluoride intake (mg) /T.M. Marthaler //J. Biol. Buccale.—1992.-V.20.-P.121–127.
25. Sawyer, K. K. Remineralization effects of a sodium fluoride bioerodible gel. /K.K.Sawyer, K. J. Only //Am. J. Dent. —2004.-V.17(4).-P.245–248.
26. Sjogren, K. Effect of various post-brushing activities on salivary fluoride concentration after toothbrushing with sodium fluoride dentifrice /K. Sjogren, D. Birkhed // Caries Res. — 1994.-V.28.-P.127–131.
27. Stamm, J.W. // Intern. Dent. J. — 2007. — V. 57. — P. 351–363.
28. Visco D., Gaffar A., Fakhry-Smith S. et al. // Compend Contin. Educ. Dent. Suppl. — 2000. — N28. — P. 36–43.
29. Walsh, T. Fluoride toothpastes of different concentrations for preventing dental caries in children and adolescents /T. Walsh, H. V. Worthington, A. M. Glenny et al. // Cochrane Database Syst. Rev.-2010.-V.(1).-P. CD007868.
30. Warren, J. J. Considerations on optimal fluoride intake using dental fluorosis and dental caries outcomes-a longitudinal study /J.J. Warren, S. M. Levy, B. Broffitt et al //J. Public Health Dent. — 2009.-V.69(2).-P.111–115.
31. Whitford G. M. The Metabolism and Toxicity of Fluoride. Basel: Karger. 1996.
32. <https://24stoma.ru/lechebnaya-zubnaya-pasta-ot-kariesa.html>

© Меркутова Елена Викторовна (merkutova80@yandex.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»