

Румянцев В.А., д.м.н., профессор кафедры терапевтической стоматологии ТГМА
Кстенина-Кузнецова Е.Н., к.т.н., технолог ООО «Орбита СП» Громова С.Н., стоматолог



В развитии кариеса зубов играют роль самые разнообразные факторы. При этом важное значение имеют полноценность структуры эмали и, следовательно, ее резистентность к кариесу. Минерализация эмали наиболее эффективно протекает от 6 месяцев до 1 года после прорезывания зубов. Наибольшее увеличение ионов кальция и фосфатов в эмали наблюдается в первые 12 месяцев после прорезывания зубов. Укреплению эмали способствуют микропространства, которые заполнены жидкостью, что создает условия для ионного обмена в эмали. По мнению В.К. Леонтьева, процесс ионного обмена обратим и протекает достаточно быстро. Проницаемость эмали зависит от состава и свойств ротовой жидкости. Реминерализация способствует ее перенасыщению ионами кальция и фосфата. Это состояние является основным механизмом поддержания постоянства состава тканей зубов за счет препятствия растворению, а также способности внедрения ионов кальция и фосфатов из слюны в эмаль и регуляции pH. Слюна поддерживает гомеостаз минеральных компонентов ротовой жидкости. Во многих клинических исследованиях было доказано, что применение фторсодержащих зубных паст снижает вероятность заболевания кариесом, но недостаточно данных о насыщении слюны ионами кальция и фосфатами при использовании лечебно-профилактических зубных паст, особенно новых.

Ассортимент средств для ухода за полостью рта с каждым годом растет, одновременно повышаются и требования к ним. ООО «Орбита СП» (г. Киров) с декабря 2001 года производит новые зубные пасты под торговой маркой «Жемчужная». Предприятие оснащено современным европейским оборудованием для производства зубных паст и в настоящее время выпускает 7 видов паст.

Компанией ООО «Орбита СП» совместно с врачом-стоматологом разработана профилактическая программа «Жемчужная улыбка». Цель настоящего исследования – определение эффективности очищающих и реминерализующих свойств зубной пасты «Жемчужная – комплексная защита»

Материал и методы исследования.

С информированного согласия родителей было выбрано 52 школьника-добровольца в возрасте 10 лет. По данным педиатра все дети являлись практически здоровыми. Распространенность кариеса у них составила 92,2 %, интенсивность (по индексу КПУ зубов) – $3,09 \pm 0,095$ балла. Содержание фтора в питьевой воде по данным СЭС и нашим исследованиям составляет 0,1 мг/л. Все школьники обучены стандартному методу чистки зубов. Утром и вечером ребята проводили гигиенические мероприятия самостоятельно с использованием зубной пасты «Жемчужная – комплексная защита» на протяжении 60 дней, а перед началом уроков - под контролем врача, с определением гигиенического индекса и коррекцией мануальных навыков. Все учащиеся пользовались зубными щетками Colgate Premier Ultra .

Количественная оценка зубного налета проводилась с помощью индекса гигиены по Грину-Вермиллиону, который определялся до и после чистки зубов. С помощью раствора Шиллера-Писарева окрашивали вестибулярные поверхности 16, 11, 26 зубов и оральные – 46, 31, 36 и оценивали налет по следующим критериям:

- Отсутствие окрашивания поверхности - 0 баллов;
- Окрашивание 1/3 поверхности коронки - 1 балл;
- Окрашивание 2/3 поверхности коронки - 2 балла;
- Окрашивание всей поверхности коронки - 3 балла.

Расчет индекса проводили по формуле:

$$K_{cp} = K/6,$$

где: K_{cp} - количественный гигиенический индекс

K - сумма значений индекса у всех зубов

6 - количество окрашенных зубов.

Противовоспалительное действие зубной пасты оценивали с помощью индекса РМА.

Расчет индекса проводили по формуле:

$$PMA = \frac{Sp_{показат. PMA} * 100\%}{24 * 3}$$

где: P - воспаление десневого сосочка около одного зуба -1 балл;

M – воспаление края десны -2 балла;

A – воспаление альвеолярной десны -3 балла.

24 - число зубов у детей от 6 до 11 лет.

Кислотоустойчивость эмали определяли по В.Р. Окушко (1971) в модификации Т.П. Вавиловой и М.В. Коржукова (1997). Верхний правый медиальный резец изолировали от слюны, вестибулярная поверхность которого на расстоянии 2 мм от режущего края обрабатывалась 1н раствором НС 1 в течение 60 секунд. На промытый и высушенный участок протравленной эмали наносили 1% раствор метиленового синего на 5 секунд.

Оценку окрашивания эмали проводили по следующим критериям:

- 0 баллов - отсутствие или бледно-голубое окрашивание;
- 1 балл - голубое окрашивание;
- 2 балла - интенсивное голубое или синее окрашивание;
- 3 балла - интенсивное синее окрашивание.

Клиническую оценку скорости реминерализации эмали (КОСРЭ-тест) проводили по Т.Л. Рединовой, В.К. Леонтьеву и Г.Д. Овруцкому (1982). Поверхность зуба очищали от налета, высушивали и на 60 сек. наносили деминерализующий буферный раствор (рН=0,3), состоящий из 1н НСl и 1н КСl. Затем раствор удаляли ватным тампоном и на протравленный участок на 5 сек. наносили 2 % раствор метиленового синего. В последующие дни осуществляли прокрашивание эмали без ее деминерализации до полного исчезновения прокрашивания.

Определение рН слюны проводили с помощью индикаторной бумажки. Полученное окрашивание сравнивали со шкалой эталона. Для определения рН слюны бумажку помещали на 1-2 мин. под язык.

Определение количества ионов кальция и фосфатов в ротовой жидкости (смешанной слюне) проводили в лаборатории ООО «Орбита СП»:

Ионизированный кальций в слюне определяли комплексометрическим методом. К пробе приливали раствор трилона «Б», избыток которого оттитровывали раствором сернокислого магния при рН=10 в присутствии эриохрома черного Т.

Ионы фосфата - в слюне определяли фотометрическим методом на фотоколориметре «КФК – 2» по фосфорно-молибденовому комплексу синего цвета. Максимум светопоглощения соответствует длине волны $\lambda=690$ н

Результаты и обсуждение.

Результаты клинических исследований приведены в таблице 1.

Динамика клинических показателей в полости рта у детей под влиянием чистки зубов пастой «Жемчужная – комплексная защита» (n = 52, $M \pm m$, dM, P).

Таблица 1

Клинические показатели	В начале исследования	В конце исследования	Изменение (d)	P
Гигиенический индекс (баллы)	0,87±0,098	0,18±0,025	- 0,69	< 0,0001
Индекс РМА (%)	3,55±0,16	0,42±0,12	- 3,13	< 0,0001
ТЭР-тест (баллы)	1,23±0,087	0,59±0,072	- 0,64	< 0,0001
КОСРЭ-тест (дни)	3,23±0,076	1,97±0,051*	- 1,26	< 0,0001
		1,82±0,064**	- 1,41	< 0,0001

*- через 4 недели от начала исследования;

** - через 6 недель от начала исследования.

Оказалось, что значение рН смешанной слюны у детей в начале исследования в среднем составляло $6,9 \pm 0,12$ ед., что несколько ниже желательной нормы, то есть имелось слабое закисление ротовой жидкости продуктами метаболизма ацидогенной ротовой микрофлоры. В конце исследования среднее значение рН смешанной слюны увеличилось до $7,07 \pm 0,16$ ед. (P < 0,05), что можно оценить, как результат положительного влияния чистки зубов с пастой.

В ходе исследования было отмечено, что редукция показателя индекса гигиены у детей за весь период исследования составила в среднем 79,3 %. Среднее значение индекса РМА за этот же период уменьшилось на 88,2 %. При этом кислотоустойчивость эмали зубов (снижение показателя ТЭР-теста) увеличилась в среднем на 52 %, а скорость реминерализации эмали повысилась (снижение показателя КОСРЭ-теста) на 39 % через 4 недели и на 43,7 % через 6 недель исследования. Изменения всех клинических показателей оказались статистически достоверными ($P < 0,0001$).

Таким образом, регулярное использование детьми чистки зубов с пастой «Жемчужная – комплексная защита» способствовало существенному улучшению гигиенического состояния полости рта, на фоне которого особенно выделяется противовоспалительный эффект, выразившийся в снижении показателя индекса РМА, характеризующего степень воспаления десны. Практически в 2 раза увеличилась кислотоустойчивость эмали зубов. Это явление может быть объяснено ускорением реминерализации эмали за счет свойств слюны (что также выявили результаты исследования, см. таблицу) в результате освобождения зубов от налета. Но и не только этим.

Как следует из рис. 1 и 2, у детей после чистки зубов пастой на протяжении 30 минут наблюдалось увеличение концентрации ионов кальция и фосфата в смешанной слюне. Это увеличение колебалось в разные сроки применения пасты от 16,7 % до 50 %. Причем, эти изменения в ротовой жидкости имели тенденцию к нарастанию с увеличением срока использования зубной пасты. Графики показывают, что, начиная с 14 дня применения пасты, концентрация ионизированного кальция в смешанной слюне стабильно возрастает. Эти изменения статистически достоверны по сравнению с периодом до начала исследования ($P < 0,05$

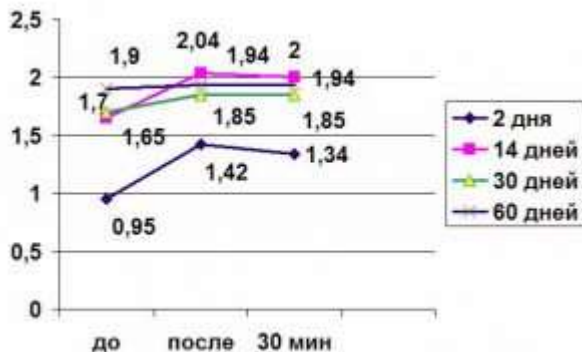


Рис. 1 Изменение концентрации ионов кальция (Ммоль/л) в смешанной слюне детей 10 лет до, непосредственно после и через 30 минут после чистки зубов с пастой «Жемчужная – комплексная защита» через разные сроки регулярного использования пасты (n = 52).

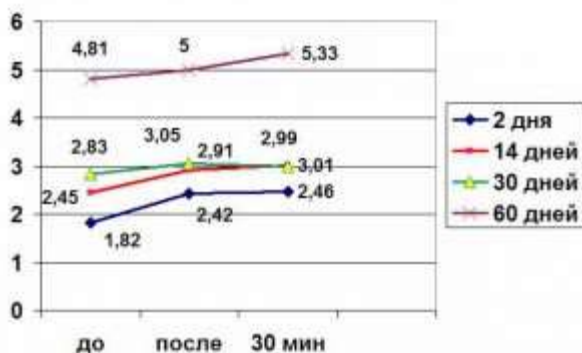


Рис. 2 Изменение концентрации ионов фосфата (Ммоль/л) в смешанной слюне детей 10 лет до, непосредственно после и через 30 минут после чистки зубов с пастой «Жемчужная – комплексная защита» через разные сроки регулярного использования пасты (n = 52).

Аналогичны изменения и концентрации ионов фосфата в смешанной слюне детей под влиянием чистки зубов с пастой (на 11 – 33 %). Но в отличие от динамики концентрации ионов кальция по срокам регулярного использования пасты, наиболее выраженное увеличение этого показателя оказалось через 2 месяца ее применения ($P < 0,05$). То есть, регулярное использование детьми зубной пасты «Жемчужная – комплексная защита» также продемонстрировало в нашем исследовании положительное влияние на состав смешанной слюны. Несомненно, выявленное увеличение концентрации в ротовой жидкости детей ионов кальция и фосфата можно рассматривать как благоприятное влияние на реминерализующие свойства слюны, свидетельствующее об увеличении ее структурированности и агрегативных свойств. Подобный эффект оказался возможным только благодаря активной формуле новой зубной пасты «Жемчужная – комплексная защита», способствующей в процессе ее регулярного применения насыщению ротовой жидкости ионами, усиливающими реминерализацию эмали, то есть защиту зубов детей от возможного кариесогенного влияния ротовой микрофлоры и углеводов.

Выводы.

Регулярная ежедневная чистка зубов детьми в возрасте 10 лет с зубной пастой «Жемчужная – комплексная защита» на протяжении 60 дней способствует:

- хорошему очищению зубов от налета, что выражается в редукции показателя индекса гигиены в среднем на 79,3 %;
- уменьшению воспалительных изменений десны (снижение среднего значения индекса РМА на 88,2 %);
- увеличению кислотоустойчивости эмали зубов, скорости ее реминерализации и повышению резистентности к кариесу.

Выявленный эффект длительного насыщения смешанной слюны после применения пасты ионами кальция и фосфата (минимум в течение 30 минут) способствует сохранению высоких реминерализующих свойств слюны у детей.

Уникальность зубных паст «Жемчужная»

Все мы хорошо знаем, что для того, чтобы сберечь зубы, нужно правильно ухаживать за ними. Самым распространенным и простым способом ухода за зубами является, конечно же, чистка зубов. Довольно часто потребитель сталкивается с положением, когда в магазинах и аптеках ему предлагается большое количество разнообразных паст. Однако решение о покупке того или иного продукта зачастую не базируется на знании о влияющих веществах, содержащихся в зубных пастах, тем более на знании о том, для кого из членов семьи та или иная паста является наиболее подходящей. Как правило, покупки делаются на основании сравнения цен, привлекательности упаковки или на основании искусно проведенной рекламной кампании. Однако, в конечном итоге, главное не то, что

снаружи, главное – то, что внутри. Поэтому, приобретая зубную пасту, необходимо обратить внимание на ее состав.

В настоящее время зубная паста рассматривается не только как средство для механического очищения зубов, но и как важнейший элемент профилактики и лечения заболеваний зубов и полости рта. Поэтому неизменным атрибутом большинства современных зубных паст являются биологически активные компоненты, обладающие противокариесным, противовоспалительным и антимикробным действием. Для сохранения «стоматологического здоровья» важно обеспечить системный уход за зубами и деснами – так называемую комплексную гигиену полости рта, а не концентрировать внимание на «борьбе с кариесом». Поэтому принципиальной особенностью наших новых зубных паст является их направленность на профилактику и лечение не только кариеса, но и заболеваний пародонта.

Зубные пасты «Жемчужная» - это уникальные по своему составу пасты, которые не имеют аналогов среди отечественных средств ухода за полостью рта.

Первое отличие зубных паст « Жемчужная»

Нами используется уникальный абразив дикальцийфосфат дигидрат (ДДКФ). Дикальцийфосфат дигидрат ($\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) имеет мягкую пластинчатую структуру, которая позволяет бережно очищать зубной налет, не повреждая эмали зубов, также он обладает хорошей совместимостью с отдушками и не содержит искусственных красителей. К тому же в пастах на основе дикальцийфосфата дигидрата улучшается стабильность запаха. Величина pH зубной пасты с дикальцийфосфатом дигидратом находится в интервале 6,0 – 8,0.

Это единственный из широко применяемых абразивов, который по своему составу близок к составу зубной эмали, основным компонентом которой является оксиапатит – фосфат кальция, соединенный с гидроксильными группами. Минерализующая функция ротовой жидкости осуществляется благодаря наличию в ней ионов кальция и фосфора, и это состояние является основным механизмом поддержания постоянства состава тканей зубов за счет препятствия растворению, способности внедрения ионов из слюны в эмаль, регуляции pH. А подача дополнительного количества ионов кальция и фосфора повышает способность к реминерализации (восстановлению) эмали. При чистке зубов пастами «Жемчужная» достигается значительное увеличение этих необходимых ионов, что наглядно видно из таблицы 2.

Таблица 2 Наличие ионов кальция и фосфора в ротовой жидкости после чистки зубов пастами с разными абразивами.

Зубная паста	Абразив	Количество ионов кальция, мг/1г слюны	Количество ионов фосфора, мг/1г слюны
«Жемчужная»	Дикальций- фосфат дигидрат	9,7	1,4
Известный западный производитель	Диоксид кремния	4,8	0,2
Известный российский производитель	Карбонат кальция	8,5	0,32

Но почему же тогда такой уникальный абразив так мало используется другими производителями зубной пасты? Это связано с некоторыми сложностями:

1. ДДКФ - это дорогой компонент.
2. Использование ДДКФ ведет к более сложной технологии производства.
3. Получаемый дикальцийфосфат дигидрат должен стабилизироваться пирофосфатом натрия, чтобы не допустить изменения рН в сторону повышения кислотности и чтобы ДДКФ не терял воду.

Второе отличие зубных паст « Жемчужная»

Наличие фтора необходимо для всех современных эффективных противокариозных паст. Однако нужно четко представлять, сколько фтора необходимо вводить в пасту. Нужно помнить (а это часто не говорят), что переизбыток фтора не менее губителен для зубов, чем его недостаток. Во-первых, от избыточного количества фтора можно заболеть флюорозом: эмаль станет коричневой, в некоторых местах даже почернеет. Во-вторых, выдающийся американский врач Эммануил Ревич, которого называют «Человеком, который лечит рак», относит фтор к анаболическим элементам, (вызывающим рак у некоторых людей). Поэтому в наших зубных пастах количество общего фтора составляет 700 – 800 pp m (0,07 – 0,08%), тогда как в зубных пастах известного западного производителя количество общего фтора составляет 1500 pp m (0,15%).

В качестве фторсодержащего агента нами используется монофторфосфат натрия, так как Э. Сандерсом (патент США №3308029) было обнаружено, что монофторфосфат натрия в качестве источника фтора и ДДКФ, в качестве абразива, удивительно совместимы. Раньше считалось, что при использовании кальцийсодержащего абразива во фторсодержащей зубной пасте образуется фторид кальция, который является нерастворимым соединением и быстро вымывается и с поверхности зуба в результате выщелачивания. С конца 80-х годов представления о механизме действия фторидов изменились в результате получения новых научных данных. Если образование фторида кальция считалось неблагоприятным процессом, то в последнее время доказан феномен замедления скорости растворения его за счет покрытия глобулей Са F 2 фосфатом кальция и белками. При этом образуется поверхностный слой фторгидроксиапатита, и именно такое состояние фторида на границе эмали и ротовой жидкости позволяет ингибировать развитие кариеса.

Наличие в наших пастах ДДКФ делает фтор в составе пасты более активным и доступным, создавая оптимальные условия для формирования на поверхности эмали нерастворимого в кислоте фторапатита и для возмещения кальция, «вымываемого» из эмали. Такое сочетание повышает эффективность защитного действия на 10 %.

Ион монофторфосфата натрия (Na M F Ф), содержащийся в нашей пасте, эффективно защищает зубы в течение 12 часов, выделяя свободный фтор в течение 10-20 минут после применения пасты, когда гидролизует под воздействием фосфатазных ферментов, обычно присутствующих в полости рта. Фторид натрия - NaF (который поставляет свободный фтор) используемый известным западным производителем, защищает зубы эффективно только в течение 3 часов.

Механизм действия этих двух фторсодержащих добавок различен. Это наглядно видно из графика.



Из графика видно, что фторид натрия (сплошная линия) эффективно начинает действовать сразу, как только мы начали чистить зубы, но уже после трех часов активного фтора во рту остается на уровне 10%. Монофторфосфат натрия (пунктирная линия), который удерживает фтор в комплексной форме, начинает действовать не сразу, а только минут через 10-20. Но эффективно защищает зубы от кариеса на протяжении 12 часов.

Третье отличие зубных паст « Жемчужная»

Тенденция сегодняшнего дня - использование многофункциональных паст, которые не только защищали бы от кариеса, но также лечили десны, уменьшали чувствительность зубов, отбеливали, обладали антибактериальным эффектом. Это достигается вводом в рецепт пасты специальных активных компонентов.

Руководитель отдела развития
компании ООО "Орбита СП" к.т.н. Е. Кстенина