

Прогнозирование течения кариеса после обработки молочных зубов фторсодержащими препаратами

О.В. КОЛЕСОВА, асс. кафедры стоматологии детского возраста
ГОУ ВПО НижГМА МЗ РФ, г. Нижний Новгород

Prognosis of the course of caries after treating milk teeth with fluoride preparations

O.V. KOLESOVA

Резюме

Цель исследования – выявить изменения биохимических показателей ротовой жидкости при применении фторидсодержащих препаратов у 120 детей в возрасте 2-5 лет. Самыми важными минеральными компонентами слюны, которые поддерживают гомеостаз эмали зуба, являются кальций и фосфор. При применении фторсодержащего препарата «Глуфторед» концентрация кальция и фосфора в слюне достоверно увеличивалась по сравнению с использованием «Эмаль-герметизирующего ликвида» и фторлака «Бифлюорид 12».

Ключевые слова: профилактика кариеса, компоненты слюны, молочные зубы.

Abstract

The purpose of the research is to reveal the change of the biochemical indices of saliva after the application of fluoride preparations in 120 children at the age from 2 to 5. The most important mineral components of saliva which support the homeostasis of tooth enamel are calcium and phosphorus. When using the Gluftored fluoride preparation the concentration of calcium and phosphorus was authentically increased in comparison with Tiefenfluorid and Bifluorid 12.

Key words: caries prevention, saliva components, milk teeth.

26

В настоящее время в стоматологии детского возраста актуальной является проблема профилактики кариеса молочных зубов и лечения циркулярного кариеса [5]. Кариозный процесс начинается почти с момента прорезывания зубов, быстро прогрессирует и приводит к раннему удалению разрушенных молочных зубов. [3]. На этом фоне резко повышается риск развития зубочелюстных аномалий у детей. Частота аномалий у детей с молочным прикусом варьирует от 29,4% до 81% [1]. В настоящее время имеется широкий спектр фторсодержащих препаратов для экзогенной лекарственной профилактики кариеса, однако сделать выбор в пользу определенного препарата для обработки молочных зубов трудно [2].

В патогенезе кариеса ротовая жидкость играет важную роль. Слюна – это перенасыщенный раствор, содержащий ряд минеральных элементов, среди которых преоблада-

ют натрий, калий и магний. Анионы слюны представлены в основном хлоридом, фосфатом, бикарбонатом и сульфатом. Наиболее важными, с функциональной точки зрения, минеральными компонентами слюны являются кальций и фосфаты, которые поддерживают гомеостаз эмали зуба [4].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Выявление зависимости применения фторсодержащего препарата и биохимических показателей ротовой жидкости, а именно уровня кальция и фосфора.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для сравнительного изучения биохимического состава ротовой жидкости у детей в период сформированного молочного прикуса при использовании трех фторсодержащих препаратов определяли уровень фосфора и кальция ротовой жидкости. В исследовании участвовали 120

детей в возрасте 2-5 лет на базе ДДУ №453 г. Нижнего Новгорода, из них: мальчиков – 59, девочек – 61. Дети были разделены на четыре группы, где три из них – сравнительные, четвертая группа – контрольная. Слюну собирали в сравнительных группах, где проводились профилактические мероприятия с использованием препаратов фтора три раза в течение одного года. Забор слюны делали до курса профилактических мероприятий, а в контрольной группе – два раза в течение одного года (первый и третий этапы обследования). Для исследования содержания кальция, фосфора в ротовой жидкости у детей утром натощак в течение 10 минут собиралась нестимулированная смешанная слюна. Исследуемый материал забирали стерильными пипетками в стерильную пробирку в количестве 5 мл и доставляли в лабораторию в течение часа. Исследования проводились на базе биохимической лаборатории ЦНИЛ ГОУ ВПО НижГМА МЗ РФ.

Для определения концентрации неорганического фосфора в слюне не использовался набор реагентов фирмы «Витал Диагностикс СПб» (Санкт-Петербург) для определения концентрации неорганического фосфора в сыворотке крови UV-методом без депротеинизации. Принцип метода основан на взаимодействии неорганического фосфора с молибдатом аммония в кислой среде с образованием фосфомолибдатного комплекса. Увеличение абсорбции измеряли на биохимическом анализаторе «АБ-02» (Уральский оптико-механический завод, г. Екатеринбург) при длине волны 340/380 нм (принцип бихроматической фотометрии). Для проверки чувствительности данного метода применительно к слюне была проведена серия дополнительных экспериментов с использованием прибора ФЭК. В качестве контрольного значения был взят показатель содержания неорганического фосфора в слюне («Лечебно-профилактические аспекты употребления жевательной резинки», учебно-методическое пособие, 2003). К 0,02 мл слюны прибавляли 2 мл рабочего реагента, содержащего 380 ммоль/л серной кислоты, 150 ммоль/л хлористого натрия, 1,9 ммоль/л молибдата аммония и детергент. Схема анализа приведена в табл. 1.

Содержимое пробирок перемешивали, инкубировали в течение 5 минут и измеряли оптическую плотность раствора против холостой пробы. Концентрацию неорга-

нического фосфора (С) рассчитывали по формуле:

$$C \text{ (ммоль/л)} = (E_{\text{пр}}/E_{\text{ст}}) \times 1,615,$$

где

$E_{\text{пр}}$ – экстинкция опытной пробы;

$E_{\text{ст}}$ – экстинкция калибровочной пробы;

1,615 – концентрация фосфора в стандарте в ммоль/л.

Для определения концентрации кальция в слюне унифицированным колориметрическим методом использовался набор реагентов фирмы «Витал Диагностикс СПб». Принцип метода основан на взаимодействии кальция с о-крезолфталейн комплексом в щелочной среде с образованием окрашенного комплекса. Интенсивность окраски пропорциональна концентрации кальция в пробе. Оптическую плотность измеряли на биохимическом анализаторе «АБ-02» при длине волны 550/650 нм (принцип бихроматической фотометрии). Для проверки чувствительности данного метода применительно к слюне была проведена серия дополнительных экспериментов с использованием прибора ФЭК. В качестве контрольного значения был взят показатель содержания кальция в слюне [4]. К 0,05 мл слюны прибавляли 1 мл реагента-1, содержащего 80 ммоль/л боратного буфера и 20 ммоль/л глицина (рН 10,7), и 1 мл реагента-2, содержащего 0,26 ммоль/л о-крезолфталейн комплексона и 8,96 ммоль/л

8-гидроксихинолина. Схема анализа приведена в табл. 2.

Содержимое пробирок перемешивали, инкубировали в течение 5 минут при 20–25°C, и измеряли оптическую плотность раствора против холостой пробы. Концентрацию кальция (С) рассчитывали по формуле:

$$C \text{ (ммоль/л)} = (E_{\text{пр}}/E_{\text{ст}}) \times 2,5,$$

где

$E_{\text{пр}}$ – экстинкция опытной пробы;

$E_{\text{ст}}$ – экстинкция калибровочной пробы;

2,5 – концентрация кальция в стандарте в ммоль/л.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Прогностическими факторами данного исследования были биохимические параметры ротовой жидкости, определенные трехкратно за период исследования: концентрация кальция и концентрация фосфора. При первом обследовании у детей 1-й группы («Глуфторед», «ВладМиВа», г. Белгород) брали исходные значения концентрации кальция – $0,16 \pm 0,04$, концентрации фосфора – $3,15 \pm 0,54$. При втором обследовании у детей 1-й группы брали значения концентрации кальция – $0,19 \pm 0,05$, концентрации фосфора – $3,26 \pm 0,24$. Наконец, результаты третьего обследования у детей 1-й группы: концентрация кальция – $1,31 \pm 0,30$, концентрация фосфора – $5,59 \pm 0,69$. При первом обследовании у детей 2-й

Таблица 1. Схема приготовления растворов для определения концентрации неорганического фосфора в слюне

	Опытная проба, мл	Калибровочная проба, мл	Контрольная проба, мл
Рабочий реагент	2,0	2,0	2,0
Слюна	0,02	–	–
Стандарт	–	0,02	–
Вода дистиллированная	–	–	0,02

Таблица 2. Схема приготовления растворов для определения концентрации кальция в слюне

	Опытная проба, мл	Калибровочная проба, мл	Контрольная проба, мл
Реагент-1	1,0	1,0	1,0
Реагент-2	1,0	1,0	1,0
Слюна	0,05	–	–
Стандарт	–	0,05	–
Вода дистиллированная	–	–	0,05

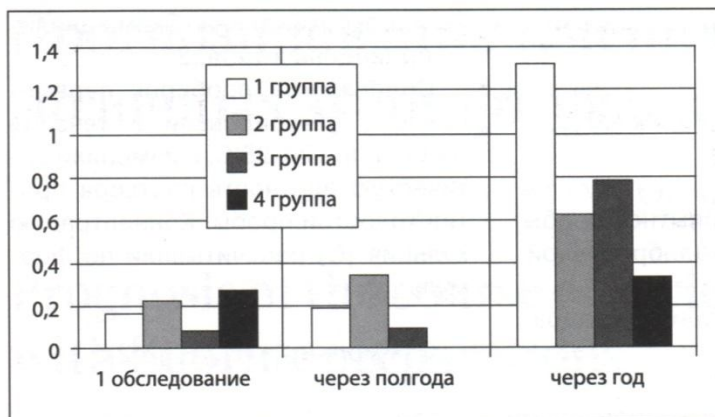


Рис. 1. Изменение уровня кальция в ротовой жидкости в динамике

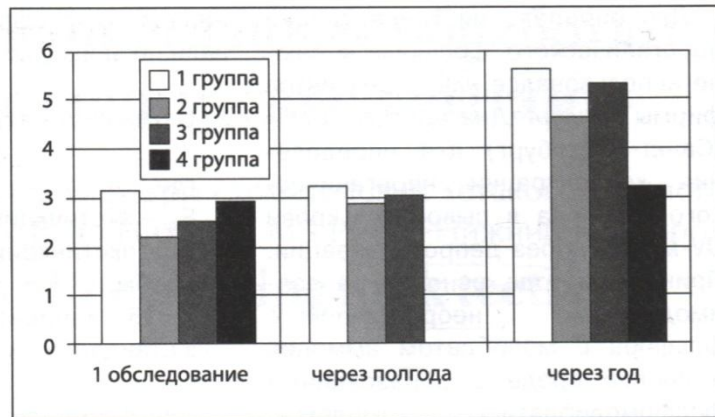


Рис. 2. Изменение уровня фосфора в ротовой жидкости в динамике

группы («Эмаль-герметизирующий ликвид», HumanChemie, Германия) брали исходные значения концентрации кальция – $0,22 \pm 0,05$ и концентрации фосфора – $2,19 \pm 0,11$. Результаты второго обследования у детей 2-й группы: концентрации кальция – $0,34 \pm 0,07$, концентрации фосфора – $2,86 \pm 0,17$. Результаты третьего обследования у детей 2-й группы: концентрации кальция – $0,62 \pm 0,1$, концентрации фосфора – $4,61 \pm 0,51$. При первом обследовании у детей 3-й группы («Бифлюорид 12», VoCo, Германия) исходные значения концентрации кальция составили $0,08 \pm 0,02$, концентрации фосфора – $2,53 \pm 0,17$. Результаты второго обследования у детей 3-й группы: концентрации кальция – $0,10 \pm 0,02$, концентрации фосфора – $3,04 \pm 0,18$. Результаты третьего обследования у детей 3-й группы: концентрации кальция – $0,77 \pm 0,18$, концентрации фосфора – $5,31 \pm 0,69$. При первом обследовании у детей 4-й группы (контроль) исходные значения концентрации кальция составили $0,27 \pm 0,03$, а концентрации фосфора – $2,90 \pm 0,22$. Результаты третьего обследования у детей 4-й группы: концентрации кальция – $0,33 \pm 0,04$, концентрации фосфора – $3,21 \pm 0,29$. Через полгода в группе конт-

роля биохимическое исследование слюны не проводилось. Графическое отображение данных результатов см. на рис. 1, 2.

С помощью прогностической модели мы получили возможность предсказывать изменения уровня биохимических показателей ротовой жидкости пациентов после цикла применения фторсодержащих препаратов в зависимости от исходных значений данных показателей и вида применяемого фторсодержащего препарата. В качестве исходных данных для построения модели были взяты результаты обследования 120 пациентов (дети в возрасте 3-5 лет), объединенных в четыре группы в среднем по 30 человек: три сравнительные группы, у представителей которых применялся один из препаратов («Бифлюорид 12», «Глуфторед» или «Эмаль-герметизирующий ликвид») и группа контроля, в которой препараты не применялись.

При построении прогностической модели для прогнозирования уровня кальция в ротовой жидкости, в состав модельного уравнения были включены: применяемый препарат, значение прогнозируемого показателя при первом замере (табл. 3).

Уравнение модели:

$$Y = 1,080 \cdot X_1 + 0,685 \cdot X_{2,1} + 1,133 \cdot X_{2,2} + 0,383 \cdot X_{2,3},$$

где

Y – уровень кальция по завершении эксперимента;
 X_1 – уровень кальция до применения препарата;
 $X_{2,1}$ – факт применения бифлюорида (равен 1, если препарат применялся);
 $X_{2,2}$ – факт применения глуфтореда;
 $X_{2,3}$ – факт применения ликвида.

Следует учитывать, что прогностическая способность модели составляет 44%.

При построении прогностической модели уровня фосфора в ротовой жидкости в состав модельного уравнения были включены: применяемый препарат, значение прогнозируемого показателя при первом замере, значение уровня содержания кальция при первом замере. Анализ результатов эксперимента показал, что на динамику уровня фосфора, помимо применяемого препарата и исходного содержания самого фосфора, также оказывает влияние и исходный уровень кальция в ротовой жидкости (табл. 4).

Таблица 3. Прогнозирование уровня кальция в ротовой жидкости

Переменная	Нестандартизированные коэффициенты	Стандартизированные коэффициенты	Показатели качества модели		
	B	β	Std. Error	Sig.	R ²
Кальций-1	1,080	0,234	0,371	0,004	0,440
Бифлюорид	0,685	0,263	0,184	0,000	
Глуфторед	1,133	0,435	0,191	0,000	
Ликвид	0,383	0,150	0,195	0,052	

Таблица 4. Прогнозирование уровня фосфора в ротовой жидкости

Переменная	Нестандартизированные коэффициенты	Стандартизированные коэффициенты	Показатели качества модели		
	B	β	Std. Error	Sig.	R ²
Бифлюорид	4,163	0,366	0,645	0,000	0,723
Глуфторед	3,816	0,335	0,688	0,000	
Ликвид	2,754	0,246	0,635	0,000	
Фосфор-1	0,257	0,144	0,137	0,064	
Кальций-1	5,983	0,297	1,239	0,000	

Уравнение модели:

$$Y = 0,257 \cdot X_1 + 5,983 \cdot X_2 + 4,163 \cdot X_{3.1} + 3,816 \cdot X_{3.2} + 2,754 \cdot X_{3.3},$$

где

Y – уровень фосфора

по завершении эксперимента;

X₁ – уровень фосфора

до применения препарата;

X₂ – уровень кальция

до применения препарата;

X_{3.1} – факт применения

бифлюорида (равен 1,

если препарат применялся);

X_{3.2} – факт применения глуфтореда;

X_{3.3} – факт применения ликвида.

Заключение

Опираясь на полученные данные эффективности созданной прогностической модели уровня кальция, можно сделать вывод о том, что на 56% динамика уровня кальция определяется параметрами, выходящими за рамки проведенного эксперимента. В то же время, приведенные параметры модели отчетливо доказывают, что наиболее существенное воздействие на повышение содержания кальция в ротовой жидкости оказывает применение препарата «Глуфторед»: применение этого препарата дает прирост содержания кальция в среднем на 1,13, что существенно превышает эффект от двух других препаратов. Наименее выраженным является влияние препарата «Эмаль-гермети-

зирующий ликвид», для которого, к тому же, повышена вероятность существования нулевых коэффициентов (0,052), что означает вероятность полного отсутствия влияния препарата на динамику содержания кальция. Определенное воздействие на итоговые биохимические показатели оказывает исходное состояние здоровья ребенка: увеличение начального значения содержания кальция на 1 единицу влечет дополнительные прирост данного показателя к концу цикла применения препаратов на 0,08.

Прогностическая модель уровня фосфора показывает более высокую объясняющую способность, чем прогностическая модель уровня кальция. Применяемый препарат, значения фосфора и кальция, выявленные при первом замере, позволяют на 72,3% объяснить итоговые значения фосфора. При этом «Бифлюорид 12» оказывает более заметное влияние на изменения уровня фосфора, нежели «Глуфторед», причем оба этих препарата существенно опережают по данному параметру «Эмаль-герметизирующий ликвид». Применение «Бифлюорида 12» позволяет повысить уровень фосфора в среднем на $4,16 \pm 0,65$, а препарата «Глуфторед» – на $3,82 \pm 0,69$. Существенное влияние на динамику фосфора оказывает исходный уровень кальция. Отметим, что данный параметр оказывает более существенное влияние, нежели применение фторсодержащих препаратов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гатальский В. В. Взаимосвязь зубочелюстных аномалий с состоянием маргинального периодонта и кариесом зубов // Современная стоматология. 1998. №4. С. 9-12.
2. Мельниченко Э. М., Терехова Т. Н., Попруженко Т. В. Проблемы фторпрофилактики кариеса зубов // Современная стоматология. 1997. №1. С. 3-6.
3. Морозова Н. В., Корчагина В. В., Хроменкова К. В. Индивидуальная профилактика кариеса у детей раннего возраста // Клиническая стоматология. 2004. №1. Март. С. 40-43.
4. Соловьева А. М., Матело С. К., Купец Т. В. Лечебно-профилактические аспекты употребления жевательной резинки / Учебно-методическое пособие. – 2003. – С. 11-13.
5. Сунцов В. Г., Леонтьев В. К., Дистель В. А. и др. Стоматологическая профилактика у детей / Руководство для студентов и врачей. – М., 2001. – С. 120-126.

Поступила 02.09.2009

Координаты для связи с автором:
603011, г. Нижний Новгород,
ул. Июльских дней, д. 20Б,
ГБОУ «ВПО НижГМА МЗ РФ»,
Кафедра стоматологии детского
возраста