

5. Хроническая инфекция полости рта как фактор риска преждевременных родов и низкого веса плода/ Тригонос Н.Н., Фирсова И.В., Македонова Ю.А. и др. // Фундаментальные исследования. -2013.- №12.-С. 85-88.

6. Риск преждевременных родов и низкого веса плода на фоне заболеваний пародонта и верхушечного периодонта/Тригонос Н.Н., Михальченко В.Ф., Гавриков Л.К. и др. //Волгоградский научно-медицинский журнал. -2011.-№ 1 (29). -С. 32-34

7. Дискуссия о роли микроорганизмов периодонтальных биотопов в недонашивании беременности инфекционного генеза/ Орлова В.С., Набережнев Ю.И., Пахомов С.П. и др. //Журнал акушерства и женских болезней. -2010.- №2.-С. 58-64.

Сведения об авторах

Д.И. Иванова - студент

Н.В. Кузнецова – главный врач ООО «Ваша стоматология»

Information about the authors

D.I. Ivanova- student

N.V. Kuznetsova - Chief doctor of «Your Dentistry» LLC

УДК: 616(31)

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И РЕМИНЕРАЛИЗУЮЩИХ СВОЙСТВ ДИСПЕРСНЫХ ВОДНЫХ СИСТЕМ ЗУБНОЙ ПАСТЫ С АКВАКОМПЛЕКСОМ ГЛИЦЕРОСОЛЬВАТА ТИТАНА И ГЛИЦЕРОФОСФАТОМ КАЛЬЦИЯ

Ника Евгеньевна Иванцова¹, Елена Юрьевна Ермишина², Татьяна Михайловна Еловицова³

^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»

Минздрава России, Екатеринбург, Россия

¹nikaiwantsowa@gmail.com

Аннотация

Введение. Карис зубов (КЗ) – самое распространённое заболевание человека – распространённость его свыше 93 % среди взрослого населения. Одной из причин возникновения КЗ является недостаточное поступление в организм фторидов, фосфатов, ионов кальция, что приводит к уменьшению прочности эмали и дентина. Лечебно-профилактическая зубная паста «Dentaswiss Enamel Repair&Protect» содержит компоненты, способствующие реминерализации и укреплению зубной эмали. **Цель исследования** - анализ физико-химических и реминерализующих свойств зубной пасты с аквакомплексом глицеросольвата титана и глицерофосфатом кальция. **Материалы и методы.** Для изучения физико-химических свойств зубной пасты «Dentaswiss» Enamel Repair&Protect и оценки ее способности реминерализации тканей зуба приготовлены водные

вытяжки различной концентрации данной пасты. Были определены физико-химические показатели, измеренные до и после помещения в вытяжки дентинных дисков.

Результаты. In vitro установлена высокая электропроводность водных вытяжек зубной пасты «Dentaswiss» Enamel Repair&Protect, которая обусловлена присутствием сильных электролитов – растворимых солей натрия, а также значительным количеством кальция, содержащегося в ионизированном состоянии. **Обсуждение.** Высокая электропроводность, обусловленная повышенным содержанием солей, свидетельствует о противовоспалительном эффекте исследуемой лечебно-профилактической зубной пасты, а содержащийся в составе аквакомплекс глицеросольвата титана (АКГТ) способствует более быстрому проникновению ионов кальция в ткань зуба и повышению уровня реминерализации эмали. **Выводы.** Динамика изменений физико-химических показателей в водной вытяжке пасты свидетельствует о реминерализующем, протекторном и противовоспалительном эффекте исследуемой лечебно-профилактической зубной пасты.

Ключевые слова: водородный показатель, электропроводность, реминерализация зубной эмали, суспензия зубной пасты.

STUDY OF THE PHYSICOCHEMICAL AND REMINERALISING PROPERTIES OF DISPERSED AQUEOUS TOOTHPASTE SYSTEMS WITH AN AQUACOMPLEX OF TITANIUM GLYCEROSOLVATE AND CALCIUM GLYCEROPHOSPHATE

Nika E. Ivantsova¹, Elena Yu. Ermishina², Tatyana M. Elovikova³

^{1,2,3}Ural state medical university, Yekaterinburg, Russia

¹nikaiwantsowa@gmail.com

Abstract

Introduction. Dental caries is the most common human disease – its prevalence is over 93 % among the adult population. One of the reasons for the occurrence of dental caries is the insufficient intake of fluorides, phosphates, calcium ions into the body, which leads to a decrease in the strength of enamel and dentin. Therapeutic and prophylactic toothpaste "Dentaswiss Enamel Repair&Protect" contains components that promote remineralization and strengthen tooth enamel. **The aim of the study** was to analyze the physicochemical and remineralizing properties of toothpaste with an aquacomplex of titanium glycerosolvate and calcium glycerophosphate. **Materials and methods.** To study the physico-chemical properties of "Dentaswiss" Enamel Repair&Protect toothpaste and evaluate its ability to remineralize tooth tissues, aqueous extracts of various concentrations of this paste were prepared. The physico-chemical parameters measured before and after placing dentine discs in hoods were determined. **Results.** In vitro, the high electrical conductivity of the aqueous extracts of Dentaswiss Enamel Repair&Protect toothpaste has been established, which is due to the presence of strong electrolytes – soluble sodium salts, as well as a significant

amount of calcium contained in the ionized state. **Discussion.** The high electrical conductivity due to the increased salt content indicates the anti-inflammatory effect of the investigated therapeutic and prophylactic toothpaste, and the titanium glycerosolvate (ACGT) contained in the aquacomplex contributes to a faster penetration of calcium ions into the tooth tissue and an increase in the level of enamel remineralization. **Conclusions.** The dynamics of changes in physico-chemical parameters in the aqueous extract of the paste indicates the remineralizing, protective and anti-inflammatory effect of the investigated therapeutic and prophylactic toothpaste.

Key words: hydrogen index, electrical conductivity, remineralization of tooth enamel, suspension of toothpaste.

ВВЕДЕНИЕ

Кариес зубов (КЗ) – самое распространённое заболевание человека – распространённость его свыше 93 % среди взрослого населения [1]. Одной из причин возникновения КЗ является недостаточное поступление в организм фторидов, фосфатов, ионов кальция, что приводит к уменьшению прочности эмали и дентина. Лечебно-профилактическая зубная паста «Dentaswiss Enamel Repair&Protect» содержит многофункциональный компонент Omyadent, способствующий реминерализации и укреплению зубной эмали, и также глицерофосфат кальция, являющийся источником биодоступного кальция, необходимого для здоровья зубной эмали, еще один из компонентов - аквакомплекс глицеросольвата титана (АКГТ) - способствует проведению этих веществ к твердым тканям зуба [2-5].

Цель исследования – анализ физико-химических и реминерализующих свойств зубной пасты с аквакомплексом глицеросольвата титана и глицерофосфатом кальция.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для изучения свойств зубной пасты «Dentaswiss Enamel Repair&Protect» были приготовлены ее 1-, 2- и 3-х процентные растворы, а также дентинные диски одинаковой массы, из удаленных по показаниям моляров [6]. До и после погружения в приготовленные растворы дентинных дисков были проведены измерения рН, окислительно-восстановительного потенциала (ОВП) стандартным потенциометрическим методом с помощью цифрового рН-метра, модели "рН-150М", электропроводности с помощью кондуктометра «Анион 7020», измерена общая жесткость титриметрическим методом [1-2]. Полученные статистические данные обработаны с помощью программы программ EXCEL (версия 2021). Данные представлены в виде средних арифметических величин и стандартной ошибки среднего ($M \pm m$). Для установления достоверности различий использовалось значение коэффициента Стьюдента. Различия считали достоверными при $p \leq 0,05$ [3].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

После приготовления вытяжек проведено измерение рН в каждом из трех сосудов – среднее значение рН составляет $7,92 \pm 0,01$ единиц, что близко к значению рН слюны, который в норме варьируется в пределах 5,6-8,0. Слабощелочная среда пасты не нарушает естественную среду ротовой полости, в которой активны ферменты амилаза и мальтаза, расщепляющие сложные углеводы на глюкозу [7].

Измерена электропроводность, значения которой возрастают с повышением концентрации и свидетельствуют о способностях пасты к уплотнению десен и уменьшению их воспаления [4-5]. Электропроводность водных вытяжек лежит в интервале 0,658-1,623 мСм/см, связана с наличием в составе пасты сильного электролита - хлорида натрия и ионизированного кальция. Общая жесткость возрастает с повышением концентрации зубной пасты от 1,25 до 3,45 ммоль/л, так как увеличивается масса пасты, а вместе с ней – масса содержащихся в ней солей кальция. Окислительно-восстановительный потенциал растворов зубной пасты уменьшается с возрастанием концентрации и равен в среднем -18 мВ, что немного меньше по модулю, чем значение ОВП для живого организма -70 мВ [5]. Все данные представлены в диаграмме (рис.1). Такие физико-химические показатели как рН: 7,86-8,00 и ОВП: -22-14 мВ, находящиеся в диапазоне, совпадающем со значениями организма человека, свидетельствуют о высокой биологической совместимости пасты «Dentaswiss» Enamel Repair&Protect с тканями ротовой полости и зубов человека.

После измерения физико-химических показателей водных вытяжек зубных паст, в каждый из растворов были помещены дентинные диски одинаковой массы и выдержаны в сосудах с вытяжками 5 минут. Таким образом, были воссозданы условия процедуры чистки зубов в лабораторных условиях.

После изъятия дентинных дисков из растворов были проведены измерения рН, окислительно-восстановительного потенциала (ОВП) электропроводности и общей жесткости титриметрическим методом.

Произошло изменение физико-химических показателей водных вытяжек зубных паст. Показатели рН и электропроводности понизились во всех трех вытяжках, а общая жесткость и ОВП повысились с достоверностью $p \leq 0,05$.

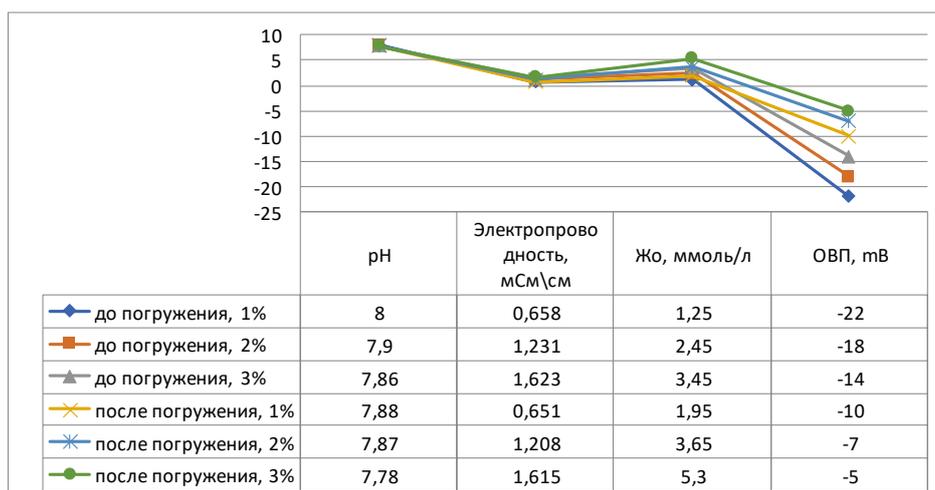


Рис.1 Физико-химические показатели зубной пасты «Dentaswiss Enamel Repair&Protect» до и после погружения дентинных дисков

Процесс реминерализации твердых тканей зуба обусловленный высоким содержанием фосфатов и ионов кальция в водных вытяжках зубной пасты, содержащей гидроксиапатит, глицерофосфат и карбонат кальция, сопровождается уменьшением электропроводности водных вытяжек после выдержки в них дентинных дисков. Это свидетельствует о положительном влиянии пасты «Dentaswiss Enamel Repair&Protect» на увеличение минерализующей функции ротовой жидкости. На рисунке 2 отображена динамика изменения электропроводности от концентрации зубной пасты до и после помещения в них дентинных дисков.

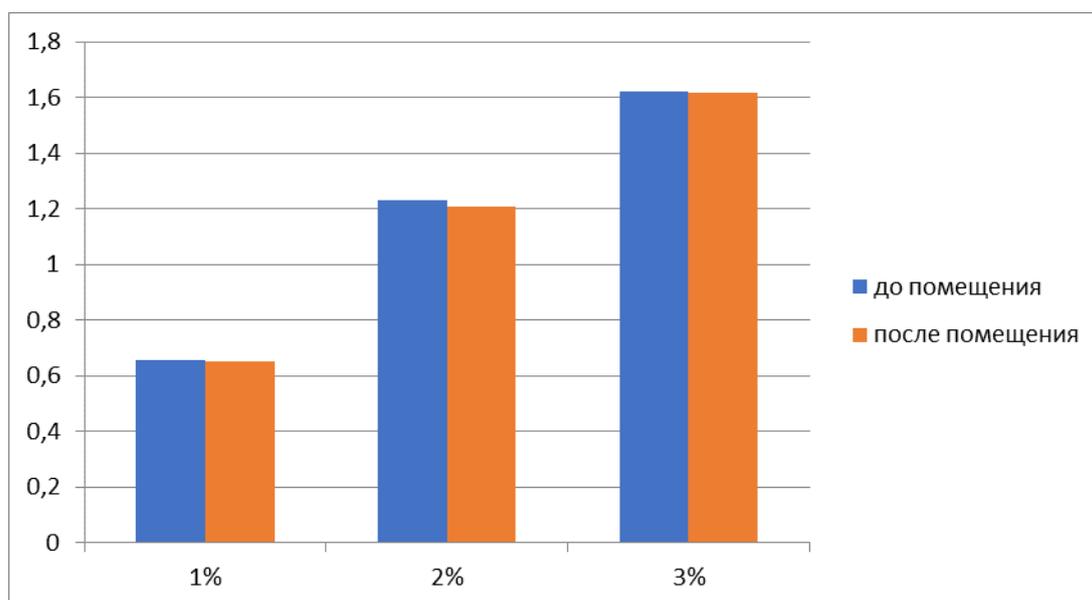


Рис. 2 Изменение электропроводности вытяжек до и после помещения в них дентинных дисков

Основной реминерализующий компонент зубной пасты «Dentaswiss Enamel Repair&Protect» - Omyadent. Основой данного многофункционального компонента является сердцевина из карбоната кальция с оболочкой из пористого структурированного гидроксиапатита с большой удельной поверхностью [6,7]. Omyadent обеспечивает эффективную реминерализацию эмали, купируя каналцы в открытом дентинном слое [2]. При этом в растворе создается значительный реминерализующий потенциал за счет увеличения концентрации ионов кальция.

ВЫВОДЫ

1. Анализ физико-химических и реминерализующих свойств зубной пасты «Dentaswiss» Enamel Repair&Protect с аквакомплексом глицерофосфата титана и глицерофосфатом кальция *in vitro* выявил наличие сильных электролитов – растворимых солей натрия и кальция, содержащегося в ионизированном состоянии.

2.Динамика изменений физико-химических показателей в водной вытяжке пасты свидетельствует о реминерализующем, протекторном и противовоспалительном эффекте исследуемой лечебно-профилактической зубной пасты.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ:

- 1.Ермишина Е.Ю., Еловикова Т.М., Ноговицина А.С. Оценка физико-химических параметров смешанной слюны под воздействием новой зубной пасты с бикарбонатом натрия и диоксидом кремния//Стоматология Большого Урала. – 2020. – С.55-57.
- 2.Еловикова Т.М., Ермишина Е.Ю., Михейкина Н.И. Механизмы восстановительного действия новой лечебно-профилактической зубной пасты//Стоматология. – 2016. – Т. 95, № 5. – С.32-35.
- 3.Еловикова Т. М., Саблина С. Н., Кощев А. С. Гигиенические аспекты решения проблемы галитоза у молодых курильщиков табака//Актуальные вопросы стоматологии. – 2021. – С.173-177.
- 4.Ермишина Е. Ю., Еловикова Т. М., Кощев А. С. Параметры кинетики реминерализации эмали зубов после применения новой зубной пасты против курения//Актуальные вопросы стоматологии. – 2021. – С.64-66.
- 5.Анализ изменений физико-химических свойств смешанной слюны молодых людей под воздействием жидких средств гигиены/Ермишина Е. Ю., Еловикова Т. М., Саблина С. Н. и др./ Проблемы стоматологии. – 2021. – Т.17, № 4. – С. 50-55.
- 6.Особенности кинетики восполнения дефицита кальция в процессе реминерализации зубной эмали при использовании новой зубной пасты против курения с аквакомплексом глицеросольвата титана/Рыбакова А. Е., Ермишина Е. Ю., Еловикова Т. М. и др.//Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения. – 2021. – С.810-814.
- 7.Изучение диффузии новых титансодержащих комплексных препаратов некоторых производных 5-нитроимидазола и бета-адреноблокаторов на твердых и гелевых носителях/Замараева А.И., Попова М.И., Кобелева Т.А и др.//Наукосфера. – 2022. – №2 – С.1-6.

Сведения об авторах

Н.Е.Иванцова – студент

Е.Ю.Ермишина – кандидат химических наук, доцент

Т.М.Еловикова – доктор медицинских наук, профессор

Information about the authors

N.E.Ivantsova – student

E.Y.Ermishina – Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor

T.M.Elovikova – Doctor of Medical Sciences, Professor