

Таким образом, на основании проведенного исследования можно заключить, что у всех обследуемых лиц величина коэффициента ретромолярного соотношения свидетельствовала о недостатке места для прорезывания третьих моляров нижней челюсти, вероятнее всего, за счет сужения ее апикального базиса, в наиболее выраженной степени у лиц младшей возрастной группы.

Список литературы:

1. Байбурин Р.Ф. Филогенетические изменения зубочелюстной системы человека. (обзор литературы) / Бакшеева С.Л. // The Journal of scientific articles "Health and Education Millennium". - 2017. - Vol. 19. No 4. – С. 96-99.
2. Гордина Е.С. Взаимосвязь развития третьих моляров нижней челюсти и наклона резцов / Зинченко А.Ю., Колесов М.А. // Российская стоматология 3. – 2013. – С. 28-31.
3. Изосимова М.А. Роль третьих моляров в формировании аномалий положения зубов и окклюзии / Данилова М.А. // Материалы VI научно-практической конференции с международным участием «Стоматология детского возраста и профилактика стоматологических заболеваний». – Спб.: Питер, 2010. – С.105-107.
4. Скапкарева В.О. Эволюция восьмого зуба (третьего моляра) у человека / Жигальский О.А.// International Journal of Experimental Education. – 2014.- №3. – С. 72-74.
5. Тутельян В.А Реализация антропометрического подхода в клинической медицине: перспективы и реалии/ Никитюк Д.Б., Николенко В.Н., Чава С.В., Миннибаев Т.Ш. // Вестник антропологии. – 2013 - № 3(25). – С. 37-42.
6. Ziolkiewicz T. Antropologia stomatologiczny // Prezgl. Antropol. 2015. - vol. 30. - №2. - P. 229-231.

УДК 61:001:89

**Смирнова Т.С., Ермишина Е.Ю., Еловицова Т.М.
ОЦЕНКА МЕМБРАННОЙ ПРОВОДИМОСТИ
КАЛЬЦИЙСОДЕРЖАЩИХ КОМПОНЕНТОВ НОВЫХ ЛЕЧЕБНО-
ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ЗУБНЫХ ПАСТ, СОДЕРЖАЩИХ
АКВАКОМПЛЕКС ГЛИЦЕРОСОЛЬВАТА ТИТАНА**

Кафедра общей химии

Кафедра терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний

Уральский Государственный медицинский университет Екатеринбург,
Российская Федерация

**Smirnova T.S., Ermishina E.Yu., Elovikova T.M.
ASSESSMENT OF MEMBRANE CONDUCTIVITY OF CALCIUM-
CONTAINING COMPONENTS OF NEW TREATMENT AND**

PROPHYLACTIC TOOTHPASTES CONTAINING TITANIUM GLYCEROSOLVATE AQUACOMPLEX

Department of General Chemistry
Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases
Ural State Medical University
Ekaterinburg, Russian Federation
E-mail: ermishina.e.yu@mail.ru

Аннотация. Рассчитаны коэффициенты проницаемости и определены коэффициенты диффузии в мембране из ацетата целлюлозы. Образцы 2%-ной суспензии зубных паст «Dentaswiss» Enamel Repair&Protect и «Dentaswiss» Extra whitening, содержащих аквакомплекс глицеросольвата титана, и модельного раствора с аквакомплексом глицеросольвата титана с добавлением 0,005н раствора хлорида кальция в сравнении с раствором хлорида кальция. Коэффициенты диффузии и размеры кальцийсодержащих частиц зубных паст и модельного раствора с аквакомплексом глицеросольвата соответствуют коллоидной степени дисперсности порядка 10^{-9} м. Наибольшее значение коэффициент проницаемости имеет для зубной пасты «Extra whitening» $564 \pm 0,1$ нм/с, для зубной пасты «Enamel Repair&Protect» $461 \pm 0,1$ нм/с. Аквакомплекс глицеросольвата титана образует устойчивый агрегат с кальцийсодержащими компонентами зубной пасты, обеспечивая лучшую проницаемость, чем из модельного раствора хлорида кальция с аквакомплексом глицеросольвата титана, что обусловлено более высоким содержанием кальция в образующихся мицеллах, по сравнению с истинным раствором хлорида кальция.

Annotation. The permeability coefficients were calculated and the diffusion coefficients in the cellulose acetate membrane were determined. Samples of a 2% suspension of Dentaswiss Enamel Repair & Protect and Dentaswiss Extra whitening toothpastes containing a titanium glycerosolvate aquacomplex and a titanium glycerosolvate aqua complex with a solution of 0.005 and 0.00 calcium versus calcium chloride solution. Diffusion coefficients and sizes of calcium-containing particles of toothpastes and a model solution with a glycerosolvate aquacomplex correspond to a colloidal degree of dispersion of the order of 10^{-9} m. The greatest value for permeability coefficient is Extra whitening 564 ± 0.1 nm / s, for Enamel toothpaste Repair & Protect 461 ± 0.1 nm / s. The aquacomplex of titanium glycerol solvate forms a stable aggregate with calcium-containing components of toothpaste, providing better permeability than from a model solution of calcium chloride with an aquacomplex of titanium glycerol solvate, which is caused by a higher calcium content in the formed micelles, compared to a true solution of calcium chloride.

Ключевые слова: Диффузия ионов кальция, аквакомплекс глицеросольвата титана, реминерализация зубной эмали, суспензия зубной пасты.

Key words: Calcium ion diffusion, titanium glycerol solvate aquacomplex, tooth enamel remineralization, toothpaste suspension.

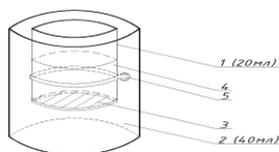
Введение

Аквакомплекс глицеросольвата титана характеризуется высокой способностью к диффузионному переносу через слизистую оболочку и пелликулу зуба, как и с кальцийсодержащими компонентами зубных паст [1,2]. Образующиеся агрегаты обладают более высокой проникающей способностью в ткани зуба и десны, поэтому наличие в зубных пастах аквакомплекса глицеросольвата титана усиливает реминерализирующее действие зубных паст [3]. Количественно оценка способности образующихся кальцийсодержащих комплексов с глицеросольватом титана проникать через биомембраны может быть проведена с помощью расчета коэффициентов диффузии D и коэффициентов проницаемости P . Через мембрану из ацетата целлюлозы, которая по своему строению близка к биологическим мембранам [5]. Размеры частиц, определенные из этих показателей позволяют судить о степени дисперсности кальцийсодержащих частиц. Большие размеры (порядок 10^{-9} м) свидетельствуют о мембранной проницаемости коллоидных частиц – агрегата аквакомплекса глицеросольвата титана с кальцийсодержащими частицами зубных паст. Меньшие размеры (порядок 10^{-12} м) будут подтверждать диффузию не связанных свободных ионов кальция.

Цель исследования – оценить показатели диффузии кальцийсодержащих компонентов новых зубных паст, содержащих аквакомплекс глицеросольвата титана, через мембрану из ацетата целлюлозы.

Материалы и методы исследования

Для диффузии использовалась специальная установка с мембранным фильтром из ацетата целлюлозы с диаметром пор 0,45мкм. Образцы 2%-ной суспензии зубных паст «Dentaswiss» Enamel Repair&Protect и «Dentaswiss» Extra whitening по очереди помещали во внешний сосуд установки для диффузии. Во внутренний сосуд заливали дистиллированную воду (рис.1).



- 1 – камера выявления с дистиллированной водой;
- 2 – камера для образца МС;
- 3 – мембрана; 4 - лавсановый материал; 5 – хомутик.

Рис.1. Установка для оценки скорости диффузии ионов

Для сравнения использовали аквакомплекс глицеросольвата титана, 2г которого диспергировали в 100мл 0,005н CaCl_2 р-р и 0,005н раствор CaCl_2 . После 24ч работы установки титриметрическим методом определялось содержание

ионов Ca^{2+} во внутреннем и внешнем сосуде после диффузии каждой из суспензий и образцов сравнения. Проведена статистическая обработка с использованием пакета прикладных программ EXCEL (версия 2007). Данные представлены в виде средних арифметических величин и стандартной ошибки среднего ($M \pm m$). Для установления достоверности различий использовалось t-распределение Стьюдента. Различия считали достоверными при $p \leq 0,05$ [3-6].

Результаты и обсуждение

Исследования показали: кальцийсодержащими компонентами, способствующими реминерализации и восстановлению зубной эмали при использовании зубной пасты «Dentaswiss» «Extra whitening», является гидроксипатит, а в зубной пасте «Dentaswiss» «Enamel Repair&Protect» - глицерофосфат кальция, обе пасты также содержат карбонат кальция. Концентрация кальция в 2%-ной суспензии «Extra whitening» составила 50 мг/л, в «Enamel Repair&Protect» - 40 мг/л, в растворе сравнения CaCl_2 - 100 мг/л.

По результатам титриметрического метода анализа были определены коэффициенты проницаемости частиц в мембране, содержащих ионы кальция. Для описания явлений переноса через биологические мембраны используется уравнение Коллендера-Бернульда $\Delta m / \Delta t = -PS(C_1 - C_2)$. Где P-коэффициент проницаемости, C_1 и C_2 – концентрации по разные стороны мембраны. S-Площадь мембраны. Для биологических мембран связь коэффициента проницаемости с коэффициентами диффузии выражается по уравнению: $D = \frac{P \cdot l}{k}$, где D – коэффициент диффузии в $\text{м}^2/\text{с}$, P – коэффициент проницаемости в $\text{м}/\text{с}$, l – толщина мембраны в м, $k = C_1 / C_2$ – распределение, характеризующее соотношение равновесных концентраций диффундирующего вещества в мембране и в окружающем растворе. Т.к. измерить концентрацию вещества в мембране не представляется возможным, условно при расчетах за нее была взята концентрация вещества во внутреннем сосуде после диффузии. Рассчитанные коэффициенты диффузии были использованы для оценки размеров продиффундировавших частиц по уравнению Стокса-Эйнштейна: $r = \frac{kT}{6\pi\eta D}$, где k- постоянная Планка, η вязкость в Па·с, D – коэффициент диффузии в $\text{м}^2/\text{с}$, r – размер частиц в м. Данные для исследуемых образцов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты диффузии кальцийсодержащих частиц через полупроницаемую мембрану из ацетата целлюлозы

Образец	P, нм/с	D · 10 ⁻¹¹ , м ² /с	r · 10 ⁻⁹ , м
ЗП Dentaswiss Enamel Repair&Protect	461±0,1	11,78±0,01	1,85±0,01
ЗП Dentaswiss Extra whitening	564±0,1	10,81±0,01	2,02±0,01

Тизоль +0,005н CaCl ₂	125±0,1	7,36±0,01	2,96±0,01
0,005н CaCl ₂	268±0,1	10,91±0,01	0,002±0,001

Рассчитанные коэффициенты проницаемости Р наибольшее значение имеют для зубных паст Dentaswiss. Причем для «Extra whitening» этот показатель имеет большее значение 564±0,1 нм/с, чем для «Enamel Repair&Protect» 461±0,1 нм/с. Значения коэффициента проницаемости для агрегатов, сформированных в суспензии зубных паст выше, чем для модельной системы «Тизоль» +р-р CaCl₂. Это обусловлено тем, что агрегат с глицеросольватом титана формируется по разному. Для модельного раствора формируется комплекс с одиночными ионами кальция из раствора хлорида кальция, для ЗП «Enamel Repair&Protect» - с глицерофосфатом кальция, а для ЗП «Extra whitening» с гидроксиапатитом кальция. В последнем случае агрегат будет представлять собой коллоидную мицеллу, в ядре которой находится микрокристалл гидроксиапатит Ca₅(PO₄)₃OH, который характеризуется наиболее высокой массовой долей кальция в своем составе. Для ЗП «Enamel Repair&Protect» аквакомплекс глицеросольвата титана также формирует агрегат с глицерофосфатом кальция, молекулярная формула которого C₃H₇CaO₆P. Данный агрегат будет содержать меньшее количество кальция по массе, т.к. глицерофосфат кальция хорошо растворим в воде (1:50), поэтому его коэффициент проницаемости несколько ниже.

Размеры частиц, содержащих кальций, протифундированных из суспензий зубных паст и модельного раствора имеют порядок 10⁻⁹ м, частицы находятся в коллоидном состоянии, этим обусловлены меньшие по сравнению с истинным раствором коэффициенты диффузии порядка 10⁻¹¹ м²/с. Это хорошо согласуется с литературными данными. Для коллоидных растворов коэффициенты диффузии обычно составляют 10⁻¹⁴-10⁻¹¹ м²/с [4].

Рассчитанный коэффициент диффузии для иона кальция из раствора хлорида кальция без добавления аквакомплекса глицеросольвата титана составил 1,09±0,01·10⁻¹⁰ м²/с, что сопоставимо с литературными данными 7,9·10⁻¹⁰ м²/с [4]. Рассчитанные размеры протифундированных частиц 2,00±0,01·10⁻¹² м подтверждают, что кальций находится в ионизированном виде.

Выводы:

1. Рассчитаны коэффициенты проницаемости и определены коэффициенты диффузии в мембране из ацетата целлюлозы Образцы 2%-ной суспензии зубных паст «Dentaswiss» Enamel Repair&Protect и «Dentaswiss» Extra whitening, содержащих аквакомплекс глицеросольвата титана, и модельного раствора с аквакомплексом глицеросольвата титана с добавлением 0,005н раствора хлорида кальция в сравнении с раствором хлорида кальция.

2. Коэффициенты диффузии и размеры кальцийсодержащих частиц зубных паст и модельного раствора с аквакомплексом глицеросольвата титана соответствуют коллоидной степени дисперсности порядка 10⁻⁹ м.

3. Наибольшее значение коэффициент проницаемости имеет для ЗП «Extra whitening» $564 \pm 0,1$ нм/с, для ЗП «Enamel Repair&Protect» $461 \pm 0,1$ нм/с. Аквакомплекс глицеросольвата титана образует устойчивый агрегат с кальцийсодержащими компонентами ЗП, обеспечивая лучшую проницаемость, чем из модельного раствора, что обусловлено более высоким содержанием кальция в образующихся мицеллах, по сравнению с истинным раствором хлорида кальция.

Список литературы:

1. Еловикова Т.М. Тизоль как система локальной доставки лекарственных веществ в лечении пародонтита / Т.М. Еловикова, А.С. Емельянов // опыт применения: «Проблемы стоматологии». - 2009. - №3. - С. 12-15.

2. Еловикова Т.М. Клинико-лабораторное обоснование применения лечебно-профилактической десенситивной зубной пасты с фторидом натрия молодыми пациентами / Т.М. Еловикова, Е.Ю. Ермишина, А.С. Кощев, А.С. Приходкин // Проблемы стоматологии. - 2018. -Т. 14. - № 2. - С. 5-11.

3. Еловикова Т.М. Механизмы восстановительного действия новой лечебно-профилактической зубной пасты / Т.М. Еловикова, Е.Ю. Ермишина, Н.И. Михейкина // Стоматология. - 2016. - Т. 95. - № 5.- С. 32-35.

4. Еловикова Т.М. Анализ влияния лечебно-профилактической зубной пасты с экстрактами трав на состояние полости рта у пациентов с гингивитом / Т.М. Еловикова, Е.Ю. Ермишина, В.С. Молвинских // Проблемы стоматологии. -2015. - № 2. - С. 5.

5. Еловикова Т.М. Решение проблемы повышенной чувствительности дентина: механизмы реминерализации при курсовом использовании зубной пасты с фторидом олова / Т.М. Еловикова, Е.Ю. Ермишина, Л.В. Уварова, А.С. Кощев // Стоматология. - 2019. - Т. 98. - № 5. - С. 66-71.

6. Ермишина Е.Ю. Оценка физико-химических параметров смешанной слюны под воздействием новой зубной пасты с бикарбонатом натрия и диоксидом кремния / Е.Ю. Ермишина, Т.М. Еловикова, А.С. Ноговицина // Стоматология Большого Урала.-2020.- с.55-57.

УДК 615.036.8

**Спицына Т.П., Изможерова Н.В., Гайсина Е.Ф., Бахтин В.М.
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ
МЕСТНОЙ АНЕСТЕЗИИ АРТИКАИНА 4% С КОНЦЕНТРАЦИЕЙ
ВАЗАКОНСТРИКТОРА 1:100000 и 1:200000**

Кафедра фармакологии и клинической фармакологии
ФГБОУ ВО Уральский государственный медицинский университет Минздрава
России
Екатеринбург, Российская Федерация

Spitsyna T.P., Izmozherova N.V., Gaisina E.F., Bakhtin V.M.