СТОМАТОЛОГИЯ

УДК: 616(31)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСПЕРСНЫХ ВОДНЫХ СИСТЕМ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ СПРЕЕВ И ГЕЛЕЙ С АКВАКОМПЛЕКСОМ ГЛИЦЕРОСОЛЬВАТА ТИТАНА

Аракчеева Валерия Андреевна[1], Ермишина Елена Юрьевна[1], Татьяна Михайловна Еловикова[2]
[1]Кафедра общей химии
[2]Кафедра терапевтической стоматологии
ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России
Екатеринбург, Россия

Аннотация

Введение. Аквакомплекс глицеросольвата титана - металлокомплексное соединение на основе титана, глицерина и воды. Сочетание аквакомплекса глицеросольвата титана и различных лекарственных средств в стоматологическом спрее и геле обладает рядом преимуществ: создаются трансмукоидные системы пролонгированного действия. Поверхностная активность аквакомплекса глицеросольвата титана как дифильного вещества обусловлена его мицеллярным строением **Цель исследования** - анализ физико-химических свойств дисперсных водных систем стоматологических спреев и гелей с аквакомплексом глицеросольвата титана – электропроводимости, поверхностного натяжения и критической концентрации мицеллообразования. **Материал и методы.** Были приготовлены водные дисперсные системы различной концентрации двух стоматологических спреев и гелей. Для всех дисперсных систем измерена их электропроводимость с помощью кондуктометра «Анион 7020», поверхностное натяжение и значение критической концентрации мицеллообразования по методу Рединовой Т.Л. **Результаты.** Данные электропроводимости дисперсных водных систем спреев и гелей свидетельствуют об образовании прочного комплекса лекарственных препаратов с аквакомплексом глицеросольвата титана, который в дисперсных водных системах имеет мицеллярное строение со значениями критической концентрации мицеллообразования 10^{-3} - 10^{-2} моль/л Динамика электропроводимости дисперсных водных систем аквакомплекса глицеросольвата титана с различными препаратами свидетельствует о хорошей инкапсулируемости лекарственных препаратов. Аквакомплекс глицеросольвата титана в сочетании с лекарственным препаратом диспергируется в водной среде до коллоидных размеров, что способствует более высокой проводимости действующего вещества к тканям в полости рта. **Выводы.** Коллоидные свойства комбинированных спреев и гелей АКГТ с лекарственными препаратами обеспечат высокую проводимость средства к тканям, что способствует увеличению продолжительности действия препарата и снижает риск побочных эффектов.

Ключевые слова: стоматологический спрей, гель, аквакомплекс глицеросольвата титана, электропроводимость, критическая концентрация мицеллообразования

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF DISPERSED AQUEOUS SYSTEMS OF DENTAL SPRAYS AND GELS WITH TITANIUM GLYCEROSOLVATE AQUA COMPLEX

Arakcheeva Valeria Andreevna[1], Ermishina Elena Yurievna[1], Elovikova Tatyana Mikhailovna[2]
[1]Department of General Chemistry
[2]Department of Therapeutic Dentistry
Ural State Medical University
Yekaterinburg, Russia

Abstract

Introduction. Titanium glycerosolvate aquacomplex is a metal complex compound based on titanium, glycerin and water. The combination of titanium glycerosolvate aquacomplex and various drugs in a dental spray and gel has a number of advantages: long-acting transmucoid systems are created. The surface activity of titanium glycerosolvate aqua complex as a diphilic substance is due to its micellar structure. **The aim of the study** is to analyze the physicochemical properties of dispersed aqueous systems of dental sprays and gels with an aqua complex of titanium glycerosolvate - electrical conductivity, surface tension and critical micelle concentration. **Material and methods.** Aqueous disperse systems of different concentrations of two dental sprays and gels were prepared. For all dispersed systems, their electrical conductivity was measured using an Anion 7020 conductometer, surface tension and the value of the critical micelle concentration using the method of T.L. Redinova. **Results.** Data on the electrical conductivity of dispersed aqueous systems of sprays and gels indicate the formation of a strong complex of drugs with an aquatic complex of titanium glycerosolvate, which in dispersed aqueous systems has a micellar structure with critical micelle concentration values of 10^{-3} - 10^{-2} mol/l. The dynamics of electrical conductivity of dispersed aqueous systems of an aqua complex of titanium glycerosolvate with various drugs indicates good encapsulation of drugs. The aqua complex of titanium glycerosolvate in

combination with the drug is dispersed in an aqueous medium to colloidal sizes, which contributes to a higher conductivity of the active substance to the tissues in the oral cavity. **Conclusion.** The colloidal properties of combined sprays and gels of titanium glycerosolvate aquacomplex with drugs will ensure high conductivity of the drug to tissues, which helps to increase the duration of action of the drug and reduces the risk of side effects.
Keywords: dental spray, gel, titanium glycerosolvate aqua complex, electrical conductivity, critical micelle concentration

ВВЕДЕНИЕ

Аквакомплекс глицеросольвата титана (АКГТ) – это гель для наружного применения с противовоспалительным действием, обладающий способностью проведения лекарственных добавок через слизистую оболочку полости рта [1]. Гели и стоматологические спреи на основе АКГТ, предназначенные для местного воздействия на слизистую оболочку, способствуют длительному воздействию лекарственного препарата и за счет своей дифильности являются проводником препарата на глубину до нескольких сантиметров [2]. В качестве лекарственных средств, скомбинированных с АКГТ, были взяты метиленовая синь (МС), хлоргексидина биглюконат и жидкая составляющая пиявки, как противовоспалительные препараты [3]. Известно, что АКГТ может быть диспергирован до коллоидных частиц мицеллярного строения [4].

Цель исследования – анализ физико-химических свойств дисперсных водных систем стоматологических спреев и гелей с аквакомплексом глицеросольвата титана – электропроводимости, поверхностного натяжения и критической концентрации мицеллообразования (ККМ).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для изучения физико-химических свойств были использованы стоматологические спреи: «Спрей с АКГТ и хлоргексидина биглюконата (ХГБ)» и «Спрей с АКГТ и метиленовым синим (МС)»; гели: гель с метиленовым синим и гель с экстрактом пиявки производства ООО «Олимп». Были приготовлены дисперсные водные системы (ДВС) гелей и спреев с различной массовой долей. У всех дисперсных систем измерена их электропроводимость с помощью кондуктометра «Анион 7020» [1,2] и поверхностное натяжение методом Рединовой Т.Л. [5]. Полученные статистические данные обработаны с помощью программы EXCEL (версия 2021). Данные представлены в виде средних арифметических величин и стандартной ошибки среднего (M±m). Для установления достоверности различий использовалось значение коэффициента Стьюдента. Различия считали достоверными при $p \leq 0,05$ [6].

РЕЗУЛЬТАТЫ

АКГТ за счет комплексообразования хорошо сочетается со многими лекарственными препаратами. Были приготовлены путем разбавления водные растворы хлорида кальция с различной концентрацией без и с добавлением 0,3 мл (1 доза) спрея с АКГТ и МС. Измерена их электропроводимость. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Электропроводимость растворов хлорида кальция без и с добавлением спрея с АКГТ и МС

ДВС	æ среднее, мСм/см			
	0,1%	0,3%	0,5%	0,7%
Р-р $CaCl_2$	1,14	3,08	5,56	7,00
Р-р $CaCl_2$ + «Спрей АКГТ с МС»	1,11	2,97	4,9	6,7

Небольшая добавка спрея вызывает снижение электропроводимости растворов хлорида кальция в среднем на 0,28±0,15 мСм/см.

Измерена электропроводимость дисперсных водных систем (ДВС) спреев и гелей в зависимости от массовой доли в растворе. Данные представлены в таблице 2.

Таблица 2

Электропроводимость дисперсных водных систем спреев и гелей с АКГТ с различной массовой долей

ДВС	æ среднее, мкСм/см		
	1%	0,5%	0,25%

«Спрей с МС»	44,7±0,1	40,3±0,1	19,1±0,1
«Спрей с ХГБ»	39,5±0,1	32,1±0,1	16,9±0,1
«Гель с МС»	32,7±0,1	21,6±0,1	17,1±0,1
«Гель с пиявкой»	28,0±0,1	24,2±0,1	17,4±0,1

Методом Рединовой Т.Л. измерено поверхностное натяжение исследуемых дисперсных водных систем. Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3

Значения поверхностного натяжения дисперсных водных систем спреев и гелей с АКГТ с различной массовой долей

ДВС	σ среднее, эрг/см^2		
	1%	0,5%	0,25%
«Спрей с МС»	57,1±0,1	66,8±0,1	69,2±0,1
«Спрей с ХГБ»	60,7±0,1	70,4±0,1	72,0±0,1
«Гель с МС»	55,6±0,1	57,1±0,1	58,8±0,1
«Гель с пиявкой»	54,6±0,1	62,2±0,1	63,3±0,1

ОБСУЖДЕНИЕ

Данные по электропроводимости ДВС спрея на основе АКГТ с МС свидетельствуют о поглощении АКГТ ионов кальция, спреем добавленном в количестве 1 доза. Ионы кальция необходимы для поддержания реминерализирующей функции слюны. АКГТ наряду с противовоспалительным препаратом будет способствовать переносу ионов кальция через клетки покровных тканей.

Значения электропроводимости для дисперсных водных систем спреев с АКГТ на 7-12 мкСм/см выше, чем ДВС гелей. При малых концентрациях электропроводимость различных форм лекарственного препарата меняется незначительно. Лекарственное средство внедряется в гелевую структуру АКГТ с образованием прочного комплекса, и его природа практически не влияет на электропроводимость раствора.

Данные по изменению поверхностного натяжения ДВС спреев и гелей с различными лекарственными препаратами показывают, что данные дисперсные системы проявляют свойства типичных поверхностно-активных веществ дифильной природы: с увеличением концентрации раствора поверхностное натяжение уменьшается. Значения поверхностного натяжения для дисперсных водных систем спреев с АКГТ на 5-10 эрг/см^2 выше, чем для аналогичных ДВС гелей.

40%-ные водные спреи АКГТ представляют собой суспензии белого цвета («Спрей с ХГБ») или синего цвета («Спрей МС»). Гели с МС и пиявкой- густые, непрозрачные нетекучие гели синего (с МС) или белого с сероватым оттенком (с пиявкой). При получении ДВС происходит диспергирование геля АКГТ до наноразмеров [7] с образованием коллоидных растворов. Основной характеристикой лиофильных ПАВ является концентрация, при которой начинается переход от истинных растворов к коллоидным – процесс мицеллообразования.

По изменению поверхностного натяжения растворов измерены значения критической концентрации мицеллообразования (ККМ). Для спрея и геля с МС ККМ составила $1,6\pm0,1\cdot10^{-2}$ моль/л. Таким образом, МС, являясь также дифильным поверхностно-активным веществом, не изменяет процесса мицеллообразования АКГТ. ДВС спрея с ХГБ и геля с пиявкой имели ККМ $6,8\pm0,1\cdot10^{-3}$ моль/л и $9,0\pm0,1\cdot10^{-3}$ моль/л. В этих системах под действием добавленного лекарственного препарата ККМ имеет меньшее значение.

ВЫВОДЫ

1.Данные по измерению электропроводимости ДВС спреев и гелей показывают, что происходит образование комплекса АКГТ с лекарственными препаратами, а также с ионами кальция.

2. Измеренные значения ККМ для исследуемых ДВС спреев и гелей имеют порядок 10^{-3} -10^{-2} моль/л и характеризуют мицеллярную структуру водных систем АКГТ. Мицеллярная структура АКГТ способствует инкапсулированию лекарственных препаратов внутрь комплекса.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1.Ермишина, Е. Ю. Исследование оптических и физико-химичекских свойств дисперсных водных систем стоматологического спрея с аквакомплексом глицеросольвата титана и метиленовым синим, применяемого при лечении маргинального гингивита / Е. Ю. Ермишина, Т. М. Еловикова // Инновационные технологии в фармации : Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Иркутск, 09 июня 2023 года / Под общей редакцией Е.Г. Приваловой. Том Выпуск 10. – Иркутск: Иркутский государственный медицинский университет, 2023. – С. 268-272. – EDN ZQRMTQ.

2. Оценка клинико-лабораторных параметров слюноотделения при курсовом применении нового отечественного спрея на основе мукопротектора / Т. М. Еловикова, Е. Ю. Ермишина, С. Н. Саблина, А. С. Кощеев // Актуальные вопросы стоматологии : Сборник научных трудов, посвященный основателю кафедры ортопедической стоматологии КГМУ, Профессору Исаак Михайловичу Оксману, Казань, 18 февраля 2023 года. – Казань: Казанский государственный медицинский университет, 2023. – С. 257-262. – EDN XPFUFA.

3. Анализ изменений физико-химических свойств смешанной слюны молодых людей под воздействием жидких средств гигиены/ Е.Ю. Ермишина, Т.М. Еловикова, С.Н. Саблина, А.С. Кощеев // Проблемы стоматологии. – 2021. – Т.17, № 4. – С. 50-55.

4. Еловикова Т.М., Григорьев С.С., Саблина С. Н., Ермишина Е.Ю. //Традиции и инновации парадонтологии: аквакомплекс глицеросольвата титана.-Екатеринбург: УГМУ, 2023.- С.200

5.Оценка гигиенических и минерализующих свойств новой зубной пасты с экстрактами растений/ Т.М. Еловикова, Е.Ю. Ермишина, С.Н. Саблина, А.С. Кощеев // Актуальные вопросы стоматологии: сборник научных трудов, посвященный 130-летию основателя кафедры ортопедической стаматологии КГМУ, профессора Исаака Михайловича Оксмана. – Казань. – 2022. – С. 129-134.

6.Изменения реологических характеристик ротовой жидкости при курсовом применении спреев на основе мукопротектора/ Е.Ю. Ермишина, Т.М. Еловикова, С.Н. Саблина, А.С. Кощеев // Вестник УГМУ. – 2022. – № 2(57). – С. 24-33.

7. Еловикова, Т. М. Оценка реологических свойств слюны под воздействием новой зубной пасты с мукопротектором / Т. М. Еловикова, Е. Ю. Ермишина, А. С. Кощеев // Актуальные тенденции современной стоматологии : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Уфа, 30–31 марта 2023 года. – Уфа: Башкирский государственный медицинский университет, 2023. – С. 133-137. – EDN WDRAIZ.

Сведения об авторах

В.А. Аракчеева* – студент стоматологического факультета
Е.Ю. Ермишина – кандидат химических наук, доцент
Т.М. Еловикова – доктор медицинских наук, профессор

Information about the authors

V.A. Arakcheeva * – student of Dentistry Faculty
E.Y. Ermishina – Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor
T.M. Elovikova – Doctor of Medical Sciences, Professor

***Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):**
89115025305@mail.ru

УДК: 616.314-089.818.1

ОСОБЕННОСТИ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ЗУБОВ К ОРТОПЕДИЧЕСКОМУ ЛЕЧЕНИЮ

Барковская Анастасия Валерьевна, Изибаев Александр Вадимович, Логинов Илья Владимирович, Мирзоева Мария Степановна

Кафедра ортопедической стоматологии и стоматологии общей практики

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России

Екатеринбург, Россия

Аннотация

Введение. К ортопедическому лечению необходим мультидисциплинарный подход, одним из этапов является терапевтическая подготовка зуба. Существует необходимость создания эффективной тактики терапевтического лечения с целью создания наиболее благоприятных условий для протезирования. **Цель исследования -** оценить факторы, влияющие на успех протезирования с точки зрения подготовки к нему. **Материал и методы.** Проведен ретроспективный анализ литературных источников за последние 10 лет, в которых поднимаются вопросы особенностей эндодонтического лечения зубов под ортопедические конструкции. **Результаты.** За 17-летний период наблюдений выявлена нуждаемость в повторном эндодонтическом лечении у 5,1% пролеченных зубов, что могло сказаться на снижении объема тканей зуба, поэтому, терапевтическая подготовка должна быть щадящей и с максимальным сохранением тканей зуба. Была проведена оценка качества пломбирования по трём критериям - форма канала, гомогенность пломбирования, соотношения гуттаперчи и силера. Успех эндодонтического лечения при помощи микроскопа составил 88,3%. Использование на этапах финишной