

3. Кулешова, Е.В. Стоматологическое здоровье пациентов с сахарным диабетом / Е.В. Кулешова, Е.В. Хомякова, Ю.А. Богута // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. - 2019. - №2. - С.155-159.

4. Муртазалиев Г.-М. Г. Клинические проявления сахарного диабета в полости рта / Г.-М. Г. Муртазалиев, А.И. Абдурахманов, П. Г.-М. Муртазалиева [и др.] // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. - 2014. - №4. - С. 49-52.

5. Скиба А.В. Диабет и заболевания пародонта / А.В Скиба, Т.П Терешина // Инновации в стоматологии. - 2014.- №2. - С.51-57.

УДК 544.778.3

**Машаракина Д.Д., Катаева Н.Н.
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
ЗУБНЫХ ПАСТ РАЗНОНАПРАВЛЕННОГО ДЕЙСТВИЯ**

Кафедра общей химии
Уральский государственный медицинский университет
Екатеринбург, Российская Федерация

**Masharakina D.D., Kataeva N.N.
COMPARATIVE ANALYSIS OF THE TOOTHPASTS PHYSICO-
CHEMICAL PROPERTIES WITH DIFFERENT EFFECTS**

Department of general chemistry
Ural state medical university
Yekaterinburg, Russian Federation

E-mail: diana_8802@mail.ru

Аннотация. В статье приведены результаты измерения следующих физико-химических показателей водных суспензий и вытяжек зубных паст: водородный показатель, удельная электропроводимость, поверхностное натяжение, пенообразующая способность, количественное содержание ионов кальция. Исследуемые зубные пасты имеют разнонаправленное действие и доступны широкому кругу потребителей. Проанализирована взаимосвязь между физико-химическими и лечебно-профилактическими свойствами зубных паст.

Annotation. The article presents the results of measuring the following physicochemical indicators of toothpastes aqueous suspensions and extracts: pH value, electrical conductivity, surface tension, foaming ability, quantitative content of calcium ions. The investigated toothpastes have a multidirectional effect and are available to a wide range of consumers. The relationship between the physicochemical and therapeutic and prophylactic properties of toothpastes has been analyzed.

Ключевые слова: зубные пасты, физико-химические свойства.

Keywords: toothpaste, physicochemical properties.

Введение

В современном обществе немаловажной проблемой для людей является выбор зубных паст среди огромного разнообразия, представленного в торговых сетях. Правильный подбор средств гигиены относится к главным критериям сохранности эмали и зубного ряда в целом [2, 3]. Грамотную консультацию по подбору той или иной зубной пасты может дать только врач-стоматолог с учетом индивидуальных особенностей и потребностей пациента. Современные лечебно-профилактические зубные пасты представляют собой сложносоставные смеси, и в их состав, помимо основных компонентов, выполняющих функцию абразивов, ароматизаторов, увлажнителей и детергентов, производители включают различные добавки с целью усиления терапевтического эффекта [5]. Качественный и количественный состав зубных паст непосредственно влияет на их физико-химические свойства, обеспечивающие гигиену полости рта. Следовательно, вызывает интерес определение различных физико-химических показателей зубных паст, используемых широким кругом потребителей. Понимание принципов взаимосвязи между составом паст, их физико-химическими свойствами и механизмом специфического действия обеспечит правильный выбор зубной пасты.

Цель исследования – определить некоторые физико-химические показатели наиболее популярных зубных паст, различных по назначению, и выявить взаимосвязь между их физико-химическими свойствами и лечебно-профилактическим действием.

Материалы и методы исследования

В качестве объектов исследования были взяты следующие лечебно-профилактические сложносоставные комплексные зубные пасты: Асепта, Parodontax с фтором, Parodontax Extra Fresh, Sensodyne: восстановление и защита, Sensodyne, Splat Innova. Выбор основывался на том, что данные пасты представлены в среднем ценовом сегменте на полках практически всех сетевых супермаркетов города Екатеринбург и поэтому доступны большому количеству потребителей.

Для водных суспензий и вытяжек зубных паст определяли следующие физико-химические показатели: рН (водородный показатель), удельную электропроводность (κ , мСм/см), поверхностное натяжение (σ , Эрг/см²), пенообразующую способность, концентрацию ионов кальция ($C_{Ca^{2+}}$, мг/100 мл).

Измерение рН проводили с помощью потенциометра со стеклянным электродом (модель прибора «рН-150МИ», погрешность измерения $\pm 0,05$). Водородный показатель измеряли у водных суспензий зубных паст с массовой долей (ω) 3%.

Удельную электропроводность приготовленных дисперсных водных систем зубных паст ($\omega=3\%$) определяли методом кондуктометрии на приборе «Анион 7020» с погрешностью измерения $\pm 4\%$ мСм/см.

Поверхностное натяжение водных вытяжек с одинаковой массовой долей зубных паст рассчитывали по числу капель растворителя и раствора, вытекающих из сталагмометра при комнатной температуре.

Для определения пенообразующей способности готовили водный раствор с массовой долей пасты 0,5%. Пенообразующую способность определяли по высоте столба пены в сантиметрах, измеренной через 30 секунд после встряхивания раствора.

Содержание ионов кальция в дисперсных водных системах зубных паст ($\omega=3\%$) устанавливали методом трилонометрии.

Результаты исследования и их обсуждение

В ходе исследования были получены следующие результаты (см. табл.1).

Водородный показатель зубных паст в соответствии с ГОСТ-7983-99 может иметь значение в интервале от 5,5 до 10,5. Все исследуемые зубные пасты соответствуют норме по этому параметру. Применение зубной пасты со слабощелочным рН оказывает наибольшее положительное влияние на результаты гигиены полости рта. Использование пасты с таким рН способствует уменьшению кислотности слюны (паста нейтрализует кислоты в полости рта и восстанавливают рН ротовой жидкости), что благоприятно сказывается на качестве зубной эмали. Сдвиг реакции среды в кислую сторону способствует деминерализации эмали и развитию кариеса [1]. Применение зубной пасты со слабощелочным значением рН, а это по данным исследования – Parodontax Extra Fresh; Parodontax с фтором; Sensodyne: восстановление и защита, подойдет для людей с нейтральной, слабокислой и кислой средой ротовой жидкости. Людям, у которых смешанная слюна имеет щелочную или слабощелочную среду лучше использовать для гигиены пасты со слабокислым и нейтральным рН – Sensodyne, Асепта, Splat Innova.

Таблица 1

Физико-химические показатели зубных паст

| Название пасты | рН | α , мСм/см | σ , Эрг/см ² | Пенообразующая способность, см | $C_{Ca^{2+}}$, мг/100 мл |
|--|------|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| Parodontax Extra Fresh | 8,46 | 16,1 | 59,6 | 13,5 | 4,3 |
| Parodontax с фтором | 8,45 | 17,8 | 59,6 | 6,5 | 3,1 |
| Sensodyne | 7,04 | 2,41 | 57,82 | 13,3 | 1,3 |
| Sensodyne: восстановление и защита | 9,43 | 0,8 | 53,9 | 14,3 | 4,1 |
| Асепта | 6,67 | 2,0 | 38,83 | 9,6 | 3 |
| Splat Innova | 6,71 | 0,635 | 32,4 | | 2,26 |

Величина удельной электропроводности прямо пропорциональна концентрации носителей зарядов и их подвижности. Подвижность ионов зависит

от их размера и величины заряда: чем меньше размер и величина заряда иона, тем выше его подвижность. Чем больше концентрация ионов в растворе, тем выше электропроводность [4]. Полученные данные показывают наличие во всех пастах большого количества электролитов (для сравнения: у дистиллированной воды $\kappa = 0,003$ мСм/см), но значения электропроводности у растворов разных паст резко отличаются (см. табл. 1), что объясняется различной концентрацией в них электролитов. Сильными электролитами, которые легко в растворе диссоциируют на ионы, являются соли. В пастах Parodontax с фтором и Parodontax Extra Fresh содержатся в самой высокой концентрации по сравнению с другими пастами такие соли, как бикарбонат натрия (сильный антисептик, с отбеливающими свойствами), сахаринат натрия (подсластитель), фторид натрия (антисептик), бензоат натрия (консервант).

В зависимости от концентрации поверхностно-активных веществ (ПАВ), в зубных пастах наблюдаются различные показатели поверхностного натяжения [4]. Чем больше в водном растворе ПАВ, тем меньше величина поверхностного натяжения по сравнению с водой ($\sigma_{H_2O} = 72,75$ Эрг/см² при комнатной температуре). По данным таблицы 1 видно, что наибольшее содержание ПАВ в составе зубной пасты Splat Innova, т.к. поверхностное натяжение ее водного раствора наименьшее. Паста Parodontax Extra Fresh, в свою очередь, имеет наименьшее количество ПАВ в своем составе, и, следовательно, наибольшее значение поверхностного натяжения. С точки зрения лечебно-профилактических свойств пасты, большое содержание ПАВ свидетельствует о высокой омывающей способности раствора, то есть, при чистке зубов пастами с более высокой концентрацией ПАВ с поверхности эмали будет удаляться большее количество кариеогенных веществ. К ПАВ, добавляемых в состав исследуемых зубных паст, относятся лаурилсаркозинат натрия и лаурилсульфат натрия. Анионы этих солей обладают поверхностно-активными свойствами [4].

В ходе исследования было установлено, что самой высокой пенообразующей способностью обладает паста Sensodyne: восстановление и защита, а самой низкой – паста Parodontax с фтором (см. табл. 1). Поверхностно-активные вещества выступают в качестве пенообразователя, таким образом, пенообразующая способность находится в прямой зависимости от количества ПАВ и от их качества, то есть от строения. В состав всех исследуемых зубных паст входят ПАВ, но лаурилсульфат натрия содержится только в пасте Sensodyne: восстановление и защита, поэтому можно сделать вывод о самой эффективной способности к пенообразованию именно лаурилсульфат-аниона по сравнению с другими ПАВ.

Методом трилонометрии (титриметрического анализа) было измерено содержание ионов кальция в дисперсных водных системах зубных паст. Дефицит кальция в организме, пища с высоким содержанием углеводов приводят к ослаблению твёрдых тканей зуба [1]. На начальных стадиях деминерализации происходит потеря кальция из эмали, в данной области снижается плотность эмали. Реминерализующее действие кальция направлено на восстановление

белого кариозного пятна. Выявлено (см. табл. 1), что наиболее выраженным реминерализующим действием обладают пасты Parodontax Extra Fresh и Sensodyne: восстановление и защита, т.к. содержание ионов кальция в этих пастах максимальное.

Выводы:

1. Исследуемые пасты – Parodontax Extra Fresh, Parodontax с фтором, Sensodyne: восстановление и защита имеют слабощелочное значение рН и самое высокое содержание ионов кальция, поэтому обладают наиболее выраженным реминерализующим действием и подойдут для людей с низкой кариесрезистентностью.

2. Пасты Асепта и Splat Innova имеют слабокислое значение рН и самые высокие поверхностно-активные свойства, благодаря этому они будут наиболее эффективны при устранении мягкого зубного налета и могут быть рекомендованы людям, склонным к зашлачиванию ротовой жидкости.

3. Пасту Sensodyne с нейтральным значением рН на ежедневной основе могут использовать люди, у которых водородный показатель среды ротовой жидкости близок к нейтральному.

Список литературы:

1. Вавилова Т.П. Слюна. Аналитические возможности и перспективы / Т.П. Вавилова, О.О. Янушевич, И.Г. Островская. – М.: Бином, 2014. – 312 с.

2. Крихели Н.И. Зубные пасты / Н.И. Крихели // Медицинский алфавит. – 2014. – Т.1. – №1 – С. 35-40

3. Соловьева А.М. Зубные пасты с местными антисептиками и их роль в комплексном лечении основных стоматологических заболеваний / А.М. Соловьева // Институт стоматологии. – 2011. – №1(50) – С. 40-43

4. Сумм Б.Д. Коллоидная химия: Учебник для студентов учреждений высших учебных заведений / Б.Д. Сумм. – М.: ИЦ Академия, 2013. – 240 с.

5. Сысоева С.Д. Сравнительный анализ физико-химических свойств зубных паст с пептидами и паст аналогичного состава без пептидов / С.Д. Сысоева, Н.Н. Катаева // Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения. – 2019. – Т.2. – С. 1231-1235

УДК 616.314-007.23

Оджакова А.Э., Ошуркова П.С., Сарапина В.П.

**РАЗЛИЧНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ АНОМАЛИЙ ЦВЕТА ПОСТОЯННЫХ
ЗУБОВ ЧЕЛОВЕКА**

Кафедра анатомии человека

Уральский государственный медицинский университет

Екатеринбург, Российская Федерация

Odjakova A.E., Oshurkova P.S., Sarapina V.P.