

**ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ЗУБНОЙ ПАСТЫ ПРИ ЛЕЧЕНИИ
ПОВЫШЕННОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ЗУБОВ**

Козьменко А.Н., Белоконова Н.А.

ГБОУ ВПО Уральская государственная медицинская академия Минздрава России. г. Екатеринбург

АННОТАЦИЯ

Проведено лабораторное исследование (изучение состава и свойств) лечебно-профилактических зубных паст с целью выявления наиболее эффективной для лечения повышенной чувствительности зубов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Зубные пасты, повышенная чувствительность зубов, лабораторные методы исследования состава.

ABSTRACT

Laboratory research (studying of structure and properties) treatment-and-prophylactic toothpastes for the purpose of identification of the most effective for treatment of hypersensibility of teeth is conducted.

KEYWORDS: Toothpastes, hypersensibility of teeth, laboratory methods of research of structure.

Повышенная чувствительность зубов встречается довольно часто при нарушении структуры твердых тканей зубов (кариозный процесс, повышенная стираемость твердых тканей зубов, эрозии эмали, клиновидные дефекты и др.), заболеваниях пародонта, а также в ряде случаев без видимых изменений в зубах [1]. При лечении гиперестезии любой этиологии используют специальные лечебно-профилактические средства гигиены – десенситивные зубные пасты, так как они являются самыми доступными для профилактики и лечения [2].

Все зубные пасты содержат ионы натрия, калия, фтора, соединения кремния, ароматизирующие вещества, воду, а также в них могут входить специальные компоненты [4;5]. Механизм действия паст различен, различна их эффективность [3]. В современной литературе нет сравнительных данных, касающихся состава и свойств паст для чувствительных зубов.

Цель исследования – на основе изучения в сравнительном аспекте состава и свойств зубных паст выявить наиболее эффективную для лечения повышенной чувствительности зубов.

Материалы и методы

В качестве объектов исследования выбраны зубные пасты: № 1 – LACALUT sensitive; № 2 – Sensodyne fluoride; № 3 – Sensodyne Мгновенный эффект; № 4 – Paradontax; № 5 – Blend-a-med с фтором; № 6 – Blend-a-med PRO-EXPERT.

Выбор объектов исследования обусловлен следующими соображениями:

Пасты с № 1–3 рекомендуются для лечения гиперестезии.

№ 4 – рекомендована для лечения пародонтита.

№ 5, 6 – наиболее распространенные зубные пасты.

Для оценки состава и свойств паст для чувствительных зубов использованы следующие методы анализа: термический, дисперсионный, потенциометрический, спектрофотометрический, кондуктометрический, сталагмометрический.

Термический анализ: для определения содержания в составе пасты неорганических веществ (наполнителя), органических веществ, ПАВ, воды. Сущность метода: навеску пасты помещали в сушильный шкаф на 5 ч. при температуре 150°C (по изменению массы определяли количество воды). Затем, высушенный образец помещали в муфель и прокаливали 2 ч. при температуре 8500°C (по изменению массы определяли общее количество органических веществ в пасте). Масса навески после прокаливания соответствовала содержанию наполнителя – неорганическим соединениям.

Дисперсионный анализ: для определения относительной крупности частиц в пасте. Сущность анализа: через фильтр «красная лента» пропустили 1% суспензию. Определили содержание вещества на фильтре после высушивания при температуре 150°C.

В фильтрате измерили величину светопропускания при длинах волн 430 нм и 730 нм (кюв. 10 и 30 мм). Чем выше величина светопропускания, тем меньше частиц поглощающих или рассеивающих видимый свет.

Потенциометрический анализ: для определения pH суспензий. pH- одна из важнейших характеристик: кислая среда (pH<7) способна разрушать эмаль(способствует деминерализации), щелочная среда(pH> 7) – способствует реминерализации.

Кондуктометрический анализ: для определения электропроводности водных суспензий и фильтратов. Чем больше электропроводность, тем больше содержится ионных примесей.

Спектрофотометрический анализ: для оценки взаимодействия органических компонентов с ионами кальция. При образовании соединений с кальцием оптическая плотность при определенных длинах волн увеличивается или смещается вправо (батохромный сдвиг).

Стагмометрическим методом определено поверхностное натяжение (σ) в водных системах: чем меньше σ , тем больше содержится ПАВ (поверхностно активных веществ)

Пенообразование и устойчивость пены определено по методике ГОСТ 22567.1-77.

Результаты и их обсуждение

В состав всех исследованных зубных паст входит от 14 до 24 % неорганических веществ (наполнителя). Исключение составляет PARODONTAX – 29.9%. Частицы, не проходящие через фильтр «красная лента», обнаружены в 1% суспензиях паст №1-3,5,6 (LACALUT sensitive, Sensodyne fluoride, Sensodyne Мгновенный эффект, Blend-a-med с фтором, Blend-a-med PRO-EXPERT) и не обнаружены в №4 (Paradontax), что закономерно, так как наполнитель – бикарбонат натрия – растворимое соединение. Больше всего крупных частиц в пробе №5 (Blend-a-med с фтором) – 19,3% (табл. 1). В образце № 1 (LACALUT sensitive) меньше всего наполнителя и он представлен частицами более крупными, чем в пробах № 2 (Sensodyne fluoride) и № 3 (Sensodyne Мгновенный эффект). Так, наполнителя в составе пробы № 1 (LACALUT sensitive) 14,4% и на фильтре определили 14,8% крупных частиц.

Таблица 1

Сравнительные данные состава и свойств образцов

	Состав паст, %			Осадок 1% сусп. после ф-т «красная лента»		Свойства суспензий					
	Вода	ПАВ	Наполнитель	масса, г	%	pH		ζ	ρ	σ	
						$\omega=25\%$	$\omega=1\%$			$\omega=1\%$	$\omega=1\%$
1 LACALUT sensitive	69,964	21,9	8,2-14,4	0,148	14,8	4,95	6,22	160,3	110	0,9933	61,75
2 SENSODYNE fluoride	49,8	30-29	20,1-19,9	0,108	10,8	6,98	7,06	850	118	0,9876	57,23
3 SENSODYNE M	39-37,15	36,1-38,6	24,9-24,3	0,166	16,6	6,86	7,03	752	136	0,9975	50,16
4 PARODONTAX	41,2	28,9	29,9	0		8,54	8,42	6570	127	0,9964	53,65
5 blend-a-med с фтором				0,193	19,3	6,97	7,23	247,7	117	0,9929	58
6 blend-a-med PRO EXPERT	59	20	21	0,15	15	7,34	7,33	905	120	0,9975	56,8
Дистил. вода									94		

Величины светопропускания фильтратов образца № 5 (Blend-a-med с фтором) после различных фильтров увеличиваются и составляют после мембранного фильтра 71-74%. Аналогичные зависимости имеет образец № 6 (Blend-a-med PRO-EXPERT). Однако, через 24 часа – значения величин светопропускания резко снижаются (табл. 2). Это свидетельствует о том, что в водных системах находятся частицы с разной дисперсностью, между более крупными частицами и растворенными частицами существуют определенные равновесия. Более однородные по составу частицы содержат образцы № 2 (Sensodyne fluoride) и № 3 (Sensodyne Мгновенный эффект): величина

светопропускания увеличивается только после мембранного фильтра. Между различными частями в системе также имеются определенные равновесия: величина светопропускания увеличивается через 24 часа.

Таблица 2

Сравнительные данные фильтрации

	Фильтрат(ω F%)												Фтор мг/л	
	п. ф. "распыленг"		после ф. "сн-ленг"		после мембр. фильтра				п. мембр. фильтра(ч.24ч)		Фтор			
	П(430),%	П(730),%	П(430),%	П(730),%	П(430),%	П(730),%	п/кале р	σ	П(430),%	П(730),%æ				
1 LACALUT sensitive	78,6	77,4	75,3	76,4	82,8	79,8	53	0,989	61	29,3	51,3	167,5	4,56	
2 SENSODYNE fluoride	0,1	0,5	1,9	6,9	78,8	77,5	56	0,995	58,1	33,4	54,7	891	8,68	
3 SENSODYNE M	0	0	0	0,3	75,6	76,8	63	0,993	51,6	47	63	789	5,23	
4 PARODONTAX	70,6	75,9	69,7	75,6	75,7	78,1	61	0,987	52,9	68,1	75,1	6420 п. "гльву"		
5 blend-a-med с фтором	25,2	35,6	35	46,4	71,3	74	58	0,992	55,9	33,4	55,3	265,4	7,22	
6 blend-a-med PRO EXPERT	24,5	40,8	34,2	50,5	79,4	77,6	55	0,993	59	4	17,2	996	6,89	
Дистил. вода									46			82,9	78	

По данным потенциометрического анализа: самое низкое значение pH в 25% суспензии пасты № 1 (LACALUT sensitive) (pH = 4.95), а самое высокое – в аналогичной суспензии пасты № 4 (Paradontax) (pH = 8.54), которая содержит бикарбонат натрия. Высокое значение pH обусловлено гидролизом бикарбоната.

Кондуктометрический анализ подтверждает результаты дисперсионного и потенциометрического анализов и показывает, что больше всего растворимых ионных примесей находится в образце № 5 (Blend-a-med с фтором).

Содержание органических веществ в анализируемых зубных пастах составляет 22–39%. Максимальное в образце № 3 (Sensodyne Мгновенный эффект). Органические вещества включают ПАВ, специальные добавки. ПАВ, в свою очередь, являются стабилизаторами, пенообразователями, связующими, антисептиками. Пенообразование и устойчивость в основном составляет 71–86%. Исключение имеет образец № 6 (Blend-a-med PRO-EXPERT). Однако, наиболее важное свойство всех присутствующих в пасте органических веществ – это способность взаимодействия и ионами кальция, которое может приводить к деминерализации эмали. Из данных табл. 3 следует, что в пастах № 1–3 (LACALUT sensitive, Sensodyne fluoride, Sensodyne Мгновенный эффект) не содержатся вещества, способные связывать кальций, а в пастах № 4 (Paradontax), № 5 (Blend-a-med с фтором) такие вещества имеются. Больше всего их в образце № 4 (Paradontax).

Таблица 3

Сравнительные данные пенообразования, устойчивости пенного столба и дисперсионного анализа

	Высота пенного столба, см		Усть К	Д в спектрах УФ(нов.10)				Д в спектрах УФ(нов.30)			
	30 сек	5 мин		искр-р		п.+Ca ²⁺		искр-р		п.+Ca ²⁺	
			255нм	300нм	255нм	300нм	255нм	300нм	255нм	300нм	
1 LACALUT sensitive	5	4	80,0	0,55	0,38	0,56	0,39	1,3	0,88	1,3	0,8
2 SENSODYNE fluoride	3,5	3	85,7	0,6	0,38	0,6	0,39	1,62	0,82	1,6	0,82
3 SENSODYNE M	3,5	3	85,7	0,88	0,24	0,86	0,22	2,7	0,8	2,4	0,6
4 PARODONTAX	3,5	2,5	71,4	0,38	0,2	1,21	1,18	0,9	0,42	2,55	2,1
5 blend-a-med с фтором	1	0,8	80,0	0,65	0,3	0,85	0,5	1,7	0,78	2,2	1,22
6 blend-a-med PRO EXPERT	2	0,5	25,0	1,4	0,78	1,45	0,85	4	1,78		1,88

Выводы

1. При лечении повышенной чувствительности зубов наиболее целесообразно использовать пасты № 2 (Sensodyne fluoride) и № 3 (Sensodyne Мгновенный эффект), имеющие однородные мелкодисперсные частицы и 30–39% ПАВ, которые не взаимодействуют с ионами кальция.
2. Снижение чувствительности дентина при использовании специальных зубных паст № 2 (Sensodyne fluoride) и № 3 (Sensodyne Мгновенный эффект) способствует оптимальное значение pH (pH=7), а также наличие ионов фтора в составе паст.
3. Разработанные методики могут быть использованы для внутреннего контроля качества лечебно-гигиенических средств с целью выбора наиболее эффективных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузьмина Э.М. Повышенная чувствительность зубов / Э.М. Кузьмина. – М, 2003. – 40 с.
2. Ронь Г.И. Гиперестезия зубов в вопросах и ответах. – Екатеринбург: УГМА, 2008. – 80 с.
3. Юдина Н.А. Эффективность зубных паст с различными активными компонентами в профилактике и лечении стоматологических заболеваний / Н.А. Юдина, Н.В. Терехова, О.В. Юрис, А.С. Русак, Т.Г. Зинченко, Н.Н. Пиванкова. – Современная стоматология. – 2009. – №3-4. – С. 74-77.
4. Herlofson B.B., Barkvoll P. The effect of two toothpaste detergents on the frequency of recurrent aphtheous ulcers. Acta Odont Scand 1996; 54; 150-153.
5. Pashley D.H. Mechanisms of dentin sensitivity // Dental Clinics of North America. – 1990. – Vol. 34. – P. 449–473.