

<https://doi.org/10.29296/25877305-2020-05-18>

Влияние бальзамов-ополаскивателей с пептидами на физико-химические свойства смешанной слюны

Н.Г. Саркисян¹, доктор медицинских наук,
Н.Н. Катаева¹, кандидат химических наук,
Е.П. Юффа², кандидат медицинских наук,
К.А. Хлыстова³, В.Н. Пермикина¹, С.Г. Меликян¹

¹Уральский государственный
медицинский университет, Екатеринбург

²Тюменский государственный медицинский университет

³Институт иммунологии и физиологии
Уральского отделения РАН, Екатеринбург

E-mail: narine_25@mail.ru

Смешиваясь с ротовой жидкостью, бальзамы влияют на ее физико-химические свойства, что отражается на здоровье зубов и десен.

Цель исследования. Оценить влияния бальзамов с пептидами на некоторые физико-химические показатели смешанной слюны.

Материал и методы. В начале работы изучались физико-химические свойства растворов 3 ополаскивателей с пептидными комплексами: использующийся для профилактики воспалительных процессов, оказывающий реминерализующее действие и применяющийся для экстренной помощи при обострении воспаления. На 2-м этапе работы изучались физико-химические свойства смешанной слюны студентов стоматологического факультета Уральского государственного медицинского университета (Екатеринбург) до и после применения бальзамов-ополаскивателей с пептидными комплексами.

Результаты. Растворы исследуемых бальзамов имеют слабоокислую среду, что создает неблагоприятные условия для размножения наиболее распространенных бактерий полости рта. У исследуемых бальзамов с пептидными комплексами буферная емкость по кислоте примерно в 2 раза превышает буферную емкость по основанию. Низкие величины поверхностного натяжения растворов ополаскивателей свидетельствуют о наличии в их составе поверхностно-активных веществ, которые обеспечивают очищающий и антибактериальный эффекты. Показатели осмомоляльности бальзамов в 10 раз превышают таковые у смешанной слюны, что вызывает уменьшение отеков при воспалении. Показано, что бальзам с пептидными комплексами, применяющийся как профилактическое средство, способствует незначительному изменению кислотности слюны в течение 1-го часа после применения. Все исследуемые бальзамы способствуют снижению поверхностного натяжения слюны и повышению ее буферных свойств, особенно по отношению к кислотам, что является одним из основных факторов резистентности зубной эмали к кариесу.

Заключение. Исследуемые бальзамы-ополаскиватели с пептидными комплексами, в целом благоприятно влияют на физико-химические показатели смешанной слюны, что обеспечивает их эффективность.

Ключевые слова: стоматология, ополаскиватели с пептидами, смешанная слюна, водородный показатель, буферная емкость, поверхностное натяжение, осмомоляльность.

Для цитирования: Саркисян Н.Г., Катаева Н.Н., Юффа Е.П. и др. Влияние бальзамов-ополаскивателей с пептидами на физико-химические свойства смешанной слюны. Врач. 2020; 31 (5): 77–79. <https://doi.org/10.29296/25877305-2020-05-18>

Ополаскиватели относятся к дополнительным средствам гигиены полости рта (ПР), рекомендованным для ежедневного использования в целях профилактики заболеваний, а также в процессе комплексного лечения. Смешиваясь с ротовой жидкостью, бальзамы влияют на ее физико-химические свойства, что положительно сказывается на здоровье зубов и десен.

Особенностью бальзамов-ополаскивателей с пептидными комплексами, является наличие в их составе синтезированных пептидов тимуса и тканей сосудов. Вследствие экспрессии генов пептиды стимулируют регенерацию тканей, регулируют обменные процессы, усиливают синтез белков-антиоксидантов [1].

Целью работы стало изучение влияния бальзамов на некоторые физико-химические показатели смешанной слюны.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

На 1-м этапе работы объектами исследования были бальзамы-ополаскиватели с пептидными комплексами, отличающиеся направленным действием: они способны предупреждать воспалительные процессы, оказывают реминерализующее действие и экстренную помощь при обострении. Анализировали следующие физико-химические показатели: водородный показатель (рН), буферную емкость по кислоте и основанию (Вк, Во, ммоль·экв/л), поверхностное натяжение (σ , эрг/см²), осмомоляльность (ммоль на 1кг Н₂О).

На 2-м этапе исследования изучали физико-химические свойства смешанной слюны студентов I курса стоматологического факультета Уральского государственного медицинского университета (УГМУ, Екатеринбург) до и после применения бальзамов-ополаскивателей с пептидными комплексами. Студенты (11 девушек и 3 юношей, средний возраст – 19 лет) были отнесены к 1-й и 2-й группам здоровья. Участники исследования подписали информированное согласие на участие в нем. Измеряли 3 показателя слюны: рН, буферную емкость по кислоте и основанию и поверхностное натяжение, так как именно они существенно влияют на кариесообразование и другие заболевания ПР.

Измерение водородного показателя и буферной емкости осуществляли потенциометрически на рН-метре рН-150МИ. Поверхностное натяжение оценивали методом сталагмометрии (для бальзамов) и по методу Т.Л. Рединовой (для слюны). Осмомоляльность измеряли с помощью осмометра криоскопического медицинского «ОСКР-1М». Экспериментальные данные обрабатывали методами вариационной статистики ($p < 0,05$) [2].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно экспериментальным данным (см. таблицу), растворы всех бальзамов имеют слабоокислую среду, что создает неблагоприятные условия для размножения наиболее распространенных бактерий ПР. Буферная емкость по кислоте всех 3 бальзамов примерно в 2 раза

превышает буферную емкость по основанию. Самой высокой буферной емкостью обладает бальзам для профилактики воспалительных процессов в ПР.

Величина поверхностного натяжения (см. таблицу) свидетельствует о наличии в составе всех ополаскивателей поверхностно-активных веществ (ПАВ), роль которых выполняют многоатомные спирты, сложные эфиры, органические кислоты и пептиды. Основная функция ПАВ – способность к мицеллообразованию

[3], обеспечивающая очищающий и антибактериальный эффекты.

Особое внимание следует обратить на величину осмомоляльности растворов (см. таблицу), которая в 10 раз превышает осмомоляльность смешанной слюны [4]. Такие растворы гипертоничны по отношению к клеткам слизистой ПР, что ведет к уменьшению отеков при воспалении, но в случае здоровой слизистой может вызывать сухость во рту. В целях комфортного применения, возможно, целесообразно разбавлять бальзам, как минимум, в 10 раз при профилактическом использовании.

Результаты оценки физико-химических свойств смешанной слюны студентов до и после применения бальзамов приведены на рис. 1–4.

Все ополаскиватели, несмотря на разнонаправленность действия, приводят кислотность слюны к норме (6,8–7,4) [5]. Бальзам для профилактики имеет самое

Физико-химические показатели бальзамов с пептидами и смешанной слюны
Physicochemical parameters of balms containing peptides and mixed saliva

Бальзам с пептидными комплексами	pH	Вк, ммоль-экв/л	Во, ммоль-экв/л	σ, эрг/см ²	Осмомоляльность, ммоль на 1 кг H ₂ O
Оказывающий экстренную помощь при обострении	6,62	1,67	1,09	47,84	870
Реминерализующий	6,3	1,48	0,74	46,61	890
Для профилактики воспалительных процессов в ПР	5,6	3,17	1,75	46,27	1000
Смешанная слюна	6,8–7,4	7,7–8,7	7,1–7,9	50–60	50–110



Рис. 1. Водородный показатель смешанной слюны до и после применения бальзамов с пептидами

Fig. 1. Mixed salivary pH before and after using balms containing peptides



Рис. 3. Буферная емкость по основанию смешанной слюны до и после применения бальзамов с пептидами

Fig. 3. The base buffer capacity of mixed saliva before and after using balms containing peptides



Рис. 2. Буферная емкость по кислоте смешанной слюны до и после применения бальзамов с пептидами

Fig. 2. The acid buffer capacity of mixed saliva before and after using balms containing peptides



Рис. 4. Поверхностное натяжение смешанной слюны до и после применения бальзамов с пептидами

Fig. 4. The surface tension of mixed saliva before and after using balms containing peptides

низкое значение рН (см. таблицу), поэтому при его использовании происходит закисление слюны в пределах 1–3%, что не критично для здоровых людей. Другие ополаскиватели не изменяют рН (см. рис. 1), так как их водородные показатели близки к рН смешанной слюны (см. таблицу).

Оценка буферной емкости слюны по отношению к кислотам (см. рис. 2) показывает ее способность нейтрализовать кислые продукты распада пищи и жизнедеятельности бактерий. Излишние ионы водорода в ПР способны замещать ионы кальция эмали зубов, что способствует их деминерализации. Бальзам для профилактики существенно повышает буферную емкость слюны по отношению к кислотам, но при его ежедневном использовании происходит снижение концентрации кислот, физиологичных для ПР. Поэтому имеет смысл разбавлять такой бальзам. После полоскания ПР бальзамом для экстренной помощи при обострении воспаления буферная емкость слюны по кислоте значительно повышается, что оправдывает назначение ополаскивателя для лечения воспалительных заболеваний десен.

Буферная емкость слюны по основанию обеспечивает ее способность нейтрализовывать щелочные продукты, которые могут привести к образованию зубного камня [5]. Значительный вклад в увеличение буферной емкости слюны по основанию вносят реминерализующий и профилактический бальзамы (см. рис. 3). Бальзам для профилактики оказывает не столь выраженный долговременный эффект, как реминерализующий.

Согласно результатам определения поверхностного натяжения слюны (см. рис. 4), все бальзамы снижают этот показатель, увеличивая смачивающую и омывающую способность ротовой жидкости. Это связано с тем, что в составе слюны остаются ПАВ из бальзамов, которые препятствуют адгезии бактерий друг с другом и с биологическими поверхностями при биопленкообразовании.

Экспериментальные данные позволяют сделать следующие выводы:

- бальзам-ополаскиватель с пептидным комплексом, для профилактики вызывает незначительное изменение кислотности слюны в течение 1-го часа после применения;
- все бальзамы способствуют повышению буферных свойств смешанной слюны, особенно по отношению к кислотам, что является одним из основных факторов резистентности зубной эмали к кариесу;
- после применения всех ополаскивателей снижается поверхностное натяжение слюны, что улучшает ее омывающую функцию;
- исследуемые ополаскиватели с пептидными комплексами в целом благоприятно влияют на физико-химические показатели смешанной слюны, что обеспечивает эффективность их действия.

Конфликт интересов не заявлен.

Литература/Reference

1. Анисимова Л.А., Чеботарь О.А., Зыков В.А. Опыт применения новых пептидных средств для лечения пародонтита. *Вестн стоматол.* 2013; 4: 118–9 [Anisimova L.A., Chebotar O.A., Zykov V.A. Opyt primeneniya novykh peptidnykh sredstv dlya lecheniya parodontita. *Vestn stomatol.* 2013; 4: 118–9 (in Russ.)].
2. Трухачева Н.В. Математическая статистика в медико-биологических исследованиях с применением пакета Statistica. М.: ГЕОТАР-Медиа, 2013 [Trukhacheva N.V. Matematicheskaya statistika v mediko-biologicheskikh issledovaniyakh s primeneniem paketa Statistica. M.: GEOTAR-Media, 2013 (in Russ.)].
3. Сумм Б.Д. Коллоидная химия: Учебник для студентов учреждений высших учебных заведений. М.: ИЦ Академия, 2013; 240 с. [Summ B.D. Kolloidnaya khimiya: Uchebnik dlya studentov uchrezhdeniy vysshikh uchebnykh zavedeniy. M.: ITs Akademiya, 2013; 240 s. (in Russ.)].
4. Трушаева К.А., Матасова А.А., Лелекова Р.П. Определение физико-химических показателей ротовой жидкости и анализ взаимосвязи между ними. Мат-лы II Междунар. (72 Всероссийской) научно-практ. конф. молодых ученых и студентов, 2017; с. 318–23 с. [Trushaeva K.A., Matasova A.A., Lelekova R.P. Opredelenie fiziko-khimicheskikh pokazatelei rotovoi zhidkosti i analiz vzaimosvyazi mezhdu nimi. Mat-ly II Mezhdunar. (72 Vserossiiskoi) nauchno-prakt. conf. molodykh uchenykh i studentov, 2017; s. 318–23 s. (in Russ.)].
5. Вавилова Т.П., Янушевич О.О., Островская И.Г. Слюна. Аналитические возможности и перспективы. М.: Бином, 2014; 312 с. [Vavilova T.P., Yanushevich O.O., Ostrovskaya I.G. Slyuna. Analiticheskie vozmozhnosti i perspektivy. M.: Binom, 2014; 312 s. (in Russ.)].

THE EFFECT OF ORAL BALMS/RINSES CONTAINING PEPTIDES ON THE PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF MIXED SALIVA

N. Sarkisyan¹, MD; N. Kataeva¹, Candidate of Chemical Sciences, E. Yuffa², Candidate of Medical Sciences; K. Khlystova³; V. Permikina¹; S. Melikyan¹

¹Ural State Medical University, Yekaterinburg

²Yumen State Medical University

³Institute of Immunology and Physiology, Ural Branch, Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg

By mixing with oral fluid, balms have an effect on its physicochemical properties, which affects the health of teeth and gums.

Objective. To evaluate the effect of balms containing peptides on some physicochemical parameters of mixed saliva.

Material and methods. At the beginning of the investigation, the authors studied the physicochemical properties of the solutions of 3 peptide-containing rinses for the prevention of inflammatory processes; the solutions had a remineralizing effect and were used for emergency care in case of acute inflammation. At Stage 2 of the investigation, the authors explored the physicochemical properties of mixed saliva from the students of the Faculty of Dentistry, Ural State Medical University (Yekaterinburg), before and after application of balms.

Results. The solutions of the test balms have a weak acid medium, which creates unfavorable conditions for the reproduction of the most common oral bacteria. The acid buffer capacity of all the balms is about 2 times the base buffer capacity. The low surface tension values of rinse solutions suggest that the latter contain surfactants that provide cleaning and antibacterial effects. The osmolality values of the balms are 10 times higher than those of mixed saliva, which reduces edemas in case of inflammation.

The balm that is used as a prophylactic agent was shown to result in a slight change in salivary pH within an hour after application. All the test balms are able to reduce the surface tension of saliva and increase its buffering properties, especially against acids, which is one of the main factors for the resistance of tooth enamel to caries.

Conclusion. The test balms/rinses generally have a beneficial effect on the physicochemical parameters of mixed saliva, which ensures their efficacy.

Key words: dentistry; rinses containing peptides; mixed saliva; pH; buffer capacity; surface tension; osmolality.

For citation: Sarkisyan N., Kataeva N., Yuffa E. et al. The effect of oral balms/rinses containing peptides on the physicochemical properties of mixed saliva. *Vrach.* 2020; 31 (5): 77–79. <https://doi.org/10.29296/25877305-2020-05-18>