

23. Еловикова, Т. М. Анализ факторов риска ксеростомии и здорового образа жизни студентов стоматологического факультета Уральского государственного медицинского университета / Т. М. Еловикова, С. Н. Саблина, Е. Ю. Ермишина [и др.] // Проблемы стоматологии. – 2024. – Т. 20, № 1. – С. 62-67. – DOI 10.18481/2077-7566-2024-20-1-62-67. – EDN WBPTDM
24. Еловикова, Т. М. Аналитика параметров слюварного статуса студентов-курильщиков при использовании спрея с мукопротектором / Еловикова Т. М., Ермишина Е. Ю., Саблина С. Н. // Проблемы стоматологии. 2023; 4: 00. © Еловикова Т. М. и др., 2023. DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-4-00
25. Т. М. Еловикова, В. В. Карасева, С. Н. Саблина, А. С. Кошечев // 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. 263-268. – EDN TEMFYW.
26. Еловикова, Т. М. Изменение неспецифической защиты рта при ксеростомии курильщиков под воздействием спрея с мукопротектором / Т. М. Еловикова, Е. Ю. Ермишина, А. С. Кошечев // Актуальные вопросы стоматологии : Сборник научных трудов, посвященный основателю кафедры ортопедической стоматологии КГМУ, профессору Исаак Михайловичу Оксману, Казань, 13 марта 2024 года. – Казань: Казанский государственный медицинский университет, 2024. – С. 371-377. – EDN B LMGPU.

Сведения об авторах

Е.В. Прокопьева* – студент

С.Н. Саблина – ассистент кафедры

Т.М. Еловикова – доктор медицинских наук, профессор

Information about the authors

E.V.Prokopjeva* – Student

S.N. Sablina – Department Assistant

T.M. Elovikova – Doctor of Sciences (Medicine), Professor

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

luluschwitzen@gmail.com

УДК: 611.314.013.395

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЗУБНОЙ ПАСТЫ С РАСТИТЕЛЬНЫМИ ЭКСТРАКТАМИ И ПОЛИДОНОМ НА СВОЙСТВА РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ

Прядеина Варвара Витальевна, Ермишина Елена Юрьевна¹, Еловикова Татьяна Михайловна², Саблина Светлана Николаевна²

¹Кафедра общей химии

²Кафедра терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России Екатеринбург, Россия

Аннотация

Введение. Ротовая жидкость является ключевым фактором поддержания здоровья полости рта, а ее минеральный состав напрямую влияет на процессы реминерализации зубной эмали. **Цель исследования** – оценить влияние зубной пасты «SPLAT Professional Healthy Gums» с растительными экстрактами и полидоном на минерализующие параметры ротовой жидкости. **Материалы и методы.** В исследовании участвовали 26 добровольцев, в возрасте от 18 до 21 года. Проводился забор ротовой жидкости до и после однократного применения пасты. Оценивались: скорость саливации, pH, содержание кальция (титриметрия) и фосфора (спектрофотометрия). **Результаты.** После применения пасты зафиксировано: увеличение pH с $6,94 \pm 0,01$ до $7,04 \pm 0,01$; рост концентрации фосфора на $51 \pm 0,1$ мг/л и кальция на $10 \pm 0,1$ мг/л; увеличение скорости слюноотделения. Водные суспензии пасты показали слабощелочную реакцию (pH $8,24 \pm 0,21$). **Выводы.** Применение пасты способствует нормализации pH, увеличивает содержание кальция и фосфора, улучшает омывающие свойства слюны. Наличие гидроксиапатита кальция/магния/цинка обеспечивает реминерализующий эффект, что подтверждает ее профилактическую эффективность в отношении деминерализации эмали и поддержания здоровья полости рта.

Ключевые слова: ротовая жидкость, зубная паста, реминерализация, кальций, фосфор, pH.

EVALUATION OF THE EFFECT OF TOOTHPASTE WITH PLANT EXTRACTS AND POLYDON ON ORAL FLUID PROPERTIES

Priadeina Varvara Vitalievna, Ermishina Elena Yurievna¹, Elovikova Tatyana Mikhailovna², Sablina Svetlana Nikolaevna²

¹Department of General Chemistry
²Department of Therapeutic Dentistry,
Ural State Medical University,
Yekaterinburg, Russia

Abstract

Introduction. Oral fluid is a key factor in maintaining oral health, and its mineral composition directly affects the remineralization processes of tooth enamel. **The aim of the study** was to evaluate the effect of «SPLAT Professional Healthy Gums» toothpaste containing plant extracts and polydon on the mineralizing parameters of oral fluid. **Materials and methods.** The study involved 26 volunteers (18-21 years old). Oral fluid samples were collected before and after a single use of the toothpaste. The following parameters were assessed: salivation rate, pH, calcium content (titrimetry), and phosphorus content (spectrophotometry). **Results.** After toothpaste application, the following changes were observed: pH increased from 6.94 ± 0.01 to 7.04 ± 0.01 ; phosphorus concentration increased by 51 ± 0.1 mg/L and calcium by 10 ± 0.1 mg/L; salivation rate increased. Aqueous suspensions of the toothpaste showed a weakly alkaline reaction (pH 8.24 ± 0.21). **Conclusions.** The use of this toothpaste promotes pH normalization, increases calcium and phosphorus content, and improves the cleansing properties of saliva. The presence of calcium/magnesium/zinc hydroxyapatite provides a remineralizing effect, confirming its preventive efficacy against enamel demineralization and its role in maintaining oral health.

Keywords: oral fluid, toothpaste, remineralization, calcium, phosphorus, pH.

ВВЕДЕНИЕ

Ротовая жидкость (РЖ), естественная биологическая среда организма, которая представляет собой важнейшую защитную систему и играет ключевую роль в поддержании гомеостаза полости рта, выступая важным индикатором состояния зубов и тканей пародонта. Показатель pH – один из факторов, обеспечивающих барьерную функцию [1]. Ключевым аспектом функциональности РЖ является поддержание баланса минеральных компонентов, таких как кальций и фосфор, которые непосредственно влияют на процессы реминерализации эмали и необходимы для предотвращения развития кариеса зубов. В настоящее время особое внимание уделяется разработке и применению зубных паст (ЗП), содержащих растительные экстракты и биологически активные добавки, такие как полидон. Влияние ЗП на минеральный состав, в частности на концентрацию кальция, фосфора и их соотношение, остается недостаточно изученным и представляет профессиональный интерес для врачей-стоматологов.

Цель исследования – оценка влияния зубной пасты «SPLAT Professional Healthy Gums Здоровые десны» с растительными экстрактами и полидоном на минерализующие параметры ротовой жидкости.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 26 студентов-добровольцев УГМУ в возрасте от 18 до 21 года (юношей – 10, девушек – 16). РЖ собиралась натошак, в первой половине дня – до 12 часов, методом сплевывания в стерильную пробирку, приставленную к нижней губе, в положении сидя, наклонив подбородок к груди [1,2,3] до и после однократного использования новой отечественной зубной пасты «SPLAT Professional Healthy Gums Здоровые десны».

Расчет скорости саливации проводили по формуле:

$$V = V_c / t$$

где V – скорость саливации, мл/мин, V_c – объем слюны, мл t – время в мин. Единица измерения в СИ скорости саливации мл/мин [2].

Определение содержания фосфора проводили спектрофотометрически [3]. В качестве стандартного раствора использовали раствор K_2HPO_4 с концентрацией 1 мг/л. Ротовую жидкость, собранную до и после применения ЗП «SPLAT Professional Healthy Gums Здоровые десны» разбавляли дистиллированной воды и осаждали 10%-ной трихлоруксусной кислотой. После отстаивания пробу слюны отфильтровали, к фильтрату добавляли 0,5%-ный раствор аскорбиновой кислоты и 5%-ного раствор молибдата аммония. Перемешивали и

инкубировали в термостате при 45⁰С в течение 20 минут. На спектрофотометре «LEKI SS2109UV» измеряли оптическую плотность при длине волны 700нм. Содержание кальция определяли титриметрически [3].

Значения pH и ОВП РЖ — измерялись с использованием портативных анализаторов, [4,5]. Для изучения физико - химических параметров зубной пасты были приготовлены 1%, 2% и 3 %-ные суспензии водных растворов зубной пасты «SPLAT Professional Healthy Gums Здоровые десны» и измерены их свойства. Определение pH проводили стандартным потенциометрическим методом с помощью цифрового pH - метра, модели «pH-150МИ». Измерение электропроводности проводили кондуктометрическим методом (кондуктометр «Анион 7020»). Определение поверхностного натяжения водных вытяжек зубных паст проводили сталагмометрическим методом. [5]. Определение фосфора проводили спектрофотометрически [3]. Определение кальция проводили титриметрически [3]. Полученные статистические данные обработаны с помощью программы EXCEL (версия 2021). Данные представлены в виде средних арифметических величин и стандартной ошибки среднего ($M \pm m$). Для установления достоверности различий использовалось значение коэффициента Стьюдента. Различия считали достоверными при $p \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ результатов исследования показал, что после использования ЗП выявлено повышение содержания, как фосфора, так и кальция в РЖ добровольцев. Происходит значительное увеличение содержания фосфора на $51 \pm 0,1$ мг/л и увеличение содержания кальция на $10 \pm 0,1$ мг/л. Таким образом, общее соотношение Ca/P понижается (Таблица 1).

Таблица 1.

Измеренные физико-химические показатели РЖ добровольцев до и после использования ЗП «SPLAT Professional Healthy Gums Здоровые десны»

Показатель СС	Содержание фосфора Р, мг/л	Содержание кальция Са, мг/л	Соотношение Са/Р
До использования ЗП	$155,2 \pm 0,1$	$50 \pm 0,1$	0,323
После использования ЗП	$206,5 \pm 0,1$	$60 \pm 0,1$	0,291
Норма	60-200	40-80	-

$p \leq 0,05$

Физико-химические показатели РЖ добровольцев до и после применения ЗП (pH, ОВП), а также время слюноотделения (5мл), рассчитанная средняя скорость саливации в мл/мин -представлены на диаграмме (Рис.1).

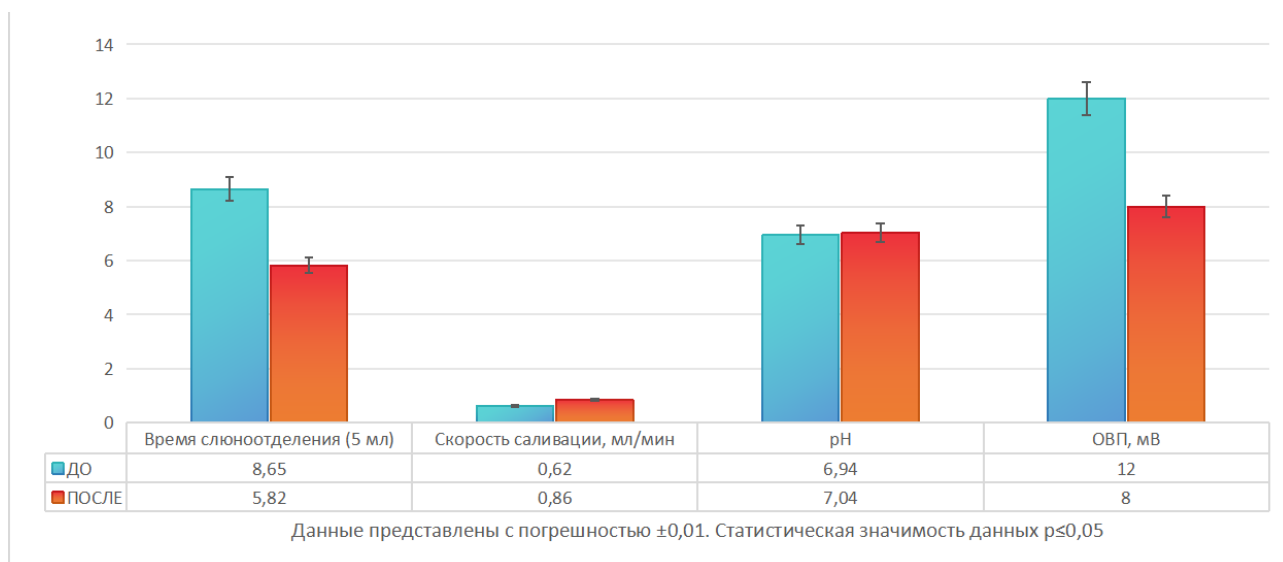


Рис. 1. Средние статистические данные исследования ротовой жидкости до и после использования зубной пасты «SPLAT Professional Healthy Gums Здоровые десны»

Исследования физико - химических показателей водных суспензий ЗП представлены в таблице 2. Водные суспензии зубной пасты «SPLAT Professional Healthy Gums Здоровые десны» имеют слабощелочную реакцию среды: $pH = 8,24 \pm 0,21$ единиц. Электропроводность фильтратов водных суспензий ЗП с увеличением массовой доли ЗП увеличивалась, а поверхностное натяжение снижалось. Содержание Ca и P в фильтратах водных суспензий ЗП с увеличением массовой доли ЗП закономерно увеличивалось. Необходимо отметить, что содержание фосфора в водных вытяжках зубной пасты превышало содержание кальция. Наблюдался значительный рост содержания фосфора с увеличением массовой доли ЗП в суспензии (Таблица 2).

Таблица 2.
Исследование водных растворов зубной пасты «SPLAT Professional Healthy Gums
Здоровые десны»

ω, %	pH	Плотность, гр/мл	Электропроводность, мкСм/см	σ, Эрг/см ²	Ca, мг/л	P, мг/л
1	8,04±0,01	0,952 ±0,01	104,4 ±0,01	50,3 ±0,01	7±0,01	26±0,01
2	8,41±0,01	0,917 ±0,01	180,1 ±0,01	43,3 ±0,01	10±0,01	44±0,01
3	8,32±0,01	0,9 ±0,01	263,9 ±0,01	36,6 ±0,01	13±0,01	87±0,01

$p \leq 0,05$

ОБСУЖДЕНИЕ

Известно, что РЖ в физиологических условиях перенасыщена гидроксиапатитом, что препятствует растворению эмали и способствует диффузии в нее ионов кальция и фосфора [6,7]. На степень перенасыщения РЖ гидроксиапатитом влияет ее pH [1]. При уменьшении показателя степень перенасыщения гидроксиапатитом резко уменьшается, а перенасыщение РЖ сохраняется только до pH 6,0–6,2, а при дальнейшем закислении РЖ превращается из реминерализирующей в деминерализирующую [1,2,3]. Результаты нашего исследования показали, что после использования зубной пасты «SPLAT Professional Healthy Gums Здоровые десны» значения водородного показателя РЖ увеличились с $6,94 \pm 0,01$ до $7,04 \pm 0,01$, что

соответствует норме [1,2]. Значение данного параметра способствует диффузии кальция и фосфора в зубную эмаль и увеличивается после использования ЗП. Это обусловлено тем, что в составе данной ЗП содержится реминерализующий компонент гидроксиапатит кальция/магния/цинка. Повышенное содержание фосфора и кальция в водных вытяжках ЗП способствует увеличению содержания данных компонентов в РЖ добровольцев. Изначально более высокое содержание фосфора в ЗП по сравнению с кальцием пропорционально вызывает большее увеличение содержания фосфора в РЖ добровольцев, тогда как содержание кальция увеличивается в меньшей степени. Общее соотношение Са/Р в РЖ добровольцев кратковременно уменьшилось, однако ротовая жидкость по-прежнему является пересыщенной данными элементами, что подтверждает положительное воздействие ЗП. Таким образом, установлено минерализующее и реминерализующее ее действие.

ВЫВОДЫ

1. Использование ЗП «SPLAT Professional Healthy Gums Здоровые десны» с растительными экстрактами и полидоном способствует поддержанию водородного показателя РЖ в норме, а также слюноотделению и увеличению скорости саливации, что улучшает омывающие свойства РЖ.
2. Установленные физико-химические показатели водных вытяжек ЗП разной концентрации указывают на благоприятное воздействие данной ЗП и ее реминерализующую функцию РЖ.
3. Наличие в данной ЗП гидроксиапатита кальция/магния/цинка вызывает увеличение содержания фосфора и кальция в РЖ добровольцев.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Походенько-Чудакова, И. О. Исследование водородного показателя (рН) полости рта и ротовой жидкости в норме и при стоматологических заболеваниях / И. О. Походенько-Чудакова, Я. О. Кузнецов, Т. А. А. Али // Современная стоматология. – 2021. – № 4(85). – С. 22-24.
2. Традиции и инновации пародонтологии: аквакомплекс глицеросольвата титана / Т. М. Еловикова, С. С. Григорьев, С. Н. Саблина, Е. Ю. Ермишина. – Екатеринбург : Уральский государственный медицинский университет, 2023. – 200 с.
3. Наронова Н. А., Белоконова Н. А., Молвинских В. С. Динамика содержания кальция и фосфора при экспресс-воздействии реминерализующих средств. Проблемы стоматологии. 2023; 2: 33-38. © Наронова Н. А. и др., 2023 DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-33-38
4. Оценка органолептических, очищающих и реологических параметров зубной пасты SPLAT с экстрактом растений / Э. В. Таскина, Д. А. Хохрякова, Т. М. Еловикова [и др.] // Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения: Сборник статей IX Международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов, Екатеринбург, 17–18 апреля 2024 года. – Екатеринбург: Уральский государственный медицинский университет, 2024. – С. 901-905.
5. Клинико-лабораторное обоснование применения зубной пасты с экстрактом растений у молодых пациентов: аспекты профилактики стоматологических заболеваний / Т. М. Еловикова, С. Н. Саблина, Е. Ю. Ермишина [и др.] // Проблемы стоматологии. – 2024. – Т. 20, № 2. – С. 70-76. – DOI 10.18481/2077-7566-2024-20-2-70-76.
6. Оценка изменений неспецифической резистентности полости рта после воздействия зубной пасты SPLAT Special LOVE с экстрактом растений / Д. Н. Шульпин, Т. М. Еловикова, С. Н. Саблина, Е. Ю. Ермишина // Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения : Сборник статей IX Международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов, Екатеринбург, 17–18 апреля 2024 года. – Екатеринбург: Уральский государственный медицинский университет, 2024. – С. 934-938.
7. Клинико-лабораторный анализ эффективности применения ополаскивателя на основе аквакомплекса глицеросольвата титана у пациентов с воспалительными заболеваниями парадонта / Т. М. Еловикова, О. В. Романычева, С. Н. Саблина, Е. Ю. Ермишина и др. // Клиническая стоматология. – 2025. – No. 28(1). – P. 104-109. – DOI 10.37988/1811-153X_2025_1_104

Сведения об авторах

В.В. Прядеина* – студент

Е.Ю. Ермишина – кандидат химических наук, доцент

Т.М. Еловикова – доктор медицинских наук, профессор

С.Н. Саблина – ассистент кафедры

Information about the authors

V.V Priadeina* – Student

E.Y Yermishina – Candidate of Sciences (Chemistry), Associate Professor

T.M Elovikova – Doctor of Sciences (Medicine), Professor

S.N. Sablina – Department Assistant

***Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):**

barbaramint@yandex.ru