

Опыт оценки гигиенической эффективности зубных паст по биохимическим параметрам ротовой жидкости

С.Н. Громова¹, А.В. Еликов¹, Н.Ю. Огородова², О.А. Пышкина¹,
Я.П. Громов¹, Н.А. Гужавина¹, А.К. Коледаева¹

¹Кировский государственный медицинский университет, Киров, Российская Федерация

²Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. От выбора зубных паст зависит качество проводимых гигиенических и профилактических мероприятий. Анализ литературы показывает недостаточное использование биохимических параметров ротовой жидкости для оценки эффективности средств гигиены полости рта.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 33 обследуемых в возрасте от 19 до 22 лет. Оценка эффективности зубной пасты проводилась на примере использования обследуемыми четырех зубных паст одного производителя. Осмотры с определением клинических показателей и заборы проб слюны проводились на 1-й, 14-й и 28-й день исследования. Ротовая жидкость собиралась утром натощак, без стимуляции. Затем центрифугировалась, биохимические исследования проводились в надосадочной жидкости.

Результаты. Установлены критерии низкой эффективности зубной пасты, заключающиеся в достоверном увеличении гигиенических индексов, показателя общей антиоксидантной активности, на фоне статистически значимой тенденции увеличения содержания лактата. Критериями зубной пасты со средней эффективностью являются достоверное снижение одного из гигиенических индексов, на фоне смещения pH в щелочную сторону, увеличение показателя общей антиоксидантной активности, без достоверных изменений в содержании лактата. Критериями зубной пасты с высокой эффективностью являются достоверное снижение гигиенических индексов, смещение pH в щелочную сторону на фоне достоверного снижения содержания лактата. Определение содержания общего кальция и фосфора неорганического в ротовой жидкости может иметь значение для оценки реминерализующих свойств зубных паст. Содержания глюкозы в смешанной слюне имеет низкую информативность для оценки гигиенической эффективности зубных паст.

Заключение. Использование биохимических параметров слюны для оценки гигиенического состояния полости рта и эффективности лечебно-профилактических средств гигиены полости рта можно рекомендовать при проведении комплексных исследований средств гигиены полости рта.

Ключевые слова: гигиена полости рта, зубные пасты, биохимические показатели слюны.

Для цитирования: Громова СН, Еликов АВ, Огородова НЮ, Пышкина ОА, Громов ЯП, Гужавина НА, Коледаева АК. Опыт оценки гигиенической эффективности детских зубных паст по биохимическим параметрам смешанной слюны. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2022;22(2):133-142. DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-2-133-142.

Experience in the toothpaste's hygienic effectiveness assessment by oral fluid biochemical parameters

S.N. Gromova¹, A.V. Elikov¹, N.Y. Ogorodova², O.A. Pishkina¹,
Ya.P. Gromov¹, N.A. Guzhavina¹, A.K. Koledaeva¹

¹Kirov State Medical University, Kirov, Russian Federation

²Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. The oral hygiene and prevention quality depends on toothpaste. The literature analysis shows the underuse of saliva biochemical parameters for assessing oral hygiene product effectiveness.

Materials and methods. Thirty-three subjects aged 19 to 22 years participated in the study. The participants used four kinds of toothpaste by the same manufacturer to evaluate the toothpaste's effectiveness. We conducted clinical examinations and collected saliva samples on the 1st, 14th and 28th days of the study. The saliva was collected on an empty stomach without stimulation in the morning. Then it was centrifuged. The supernatant was biochemically studied.

Results. The study established the criteria for the toothpaste's low effectiveness, which involve a significant increase in hygienic indices and total antioxidant activity, associated with a statistically significant trend towards an increase in lactate content. The criteria for a toothpaste with medium effectiveness are a significant decrease in one of the hygienic indices, associated with an alkaline pH shift, and an increase in the total antioxidant activity, without significant changes in the lactate content. The criteria for a highly effective toothpaste are a significant decrease in hygienic indices, and an alkaline pH shift, associated with a significant lactate decrease. Determination of total calcium and inorganic phosphorus in the oral fluid may be crucial for assessing the toothpaste remineralizing properties. The glucose content in mixed saliva yields little information for the toothpaste's hygienic effectiveness assessment.

Conclusion. We can recommend saliva biochemical parameters for assessing the oral hygiene status and the effectiveness of oral hygiene products during oral hygiene product comprehensive studies.

Key words: oral hygiene, toothpaste, saliva biochemical parameters.

For citation: Gromova SN, Elikov AV, Ogorodova NYu, Pyshkina OA, Gromov YaP, Guzhavina NA, Koledaeva AK Experience in the toothpaste's hygienic effectiveness assessment by oral fluid biochemical parameters. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2022;22(2):133-142 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2022-22-2-133-142.

ВВЕДЕНИЕ

Перспективным способом решения проблемы распространённости кариеса и заболеваний пародонта является профилактика, в которой ведущее значение занимает гигиена полости рта с использованием зубных паст и ополаскивателей [1, 2]. Помимо хороших очищающих и лечебно-профилактических свойств зубные пасты, особенно детские, должны обладать приятными органолептическими свойствами, низкой токсичностью и аллергичностью [3, 4]. Желаемый эффект достигается различными способами. Высокую эффективность показало введение в состав зубных паст соединений фтора [1], причем эффективность зависит от носителя фтора, его концентрации и срока использования [5, 6]. Еще большая эффективность при оценке гигиенического состояния полости рта, скорости реминерализации и кислотоустойчивости эмали отмечена у зубных паст, содержащих в своем составе гидроксиапатит [1, 6]. Она проявлялась в снижении гигиенических индексов и смещении pH в щелочную сторону [2]. Показано, что у пациентов, использовавших зубные пасты на основе гидроксиапатита, кислотоустойчивость эмали была достоверно выше, чем у использовавших зубные пасты на основе только фторидов [2, 7]. Пасты на основе гидроксиапатита также показали свою эффективность в лечении гиперестезии шеек зубов при пародонтите. В данной работе эффективность зубной пасты оценивалась по индексам гигиены [8], чувствительности, кровоточивости, РМА (папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс), а также глубине пародонтальных карманов [1, 8]. Следует отметить широкое распространение клинко-лабораторных методов исследования при оценке эффективности зубных паст в пародонтологии [8-10], особенно при генерализованных формах пародонтита, связанных с сахарным диабетом [11, 12]. При этом в отдельных экспериментальных работах, моделирующих воспалительно-дегенеративные поражения па-

родонта, в качестве критерия эффективности зубных паст рассматривается состояние оксидативного статуса [13]. Важное значение для оценки качества зубных паст имеют их антибактериальные свойства, которые оцениваются, прежде всего, по методам определения чувствительности бактерий к различным антибиотикам [14] и ингибирующего действия на кариесогенный вид *Streptococcus mutans* [15]. Установлено, что минерализующие свойства слюны также зависят от состава зубной пасты [1, 2, 16], в частности от содержания в них лаурилсульфата натрия [17]. В то же время показано токсическое действие лаурилсульфата натрия, которое оценивали по содержанию слюнных кислот и методу микроэлектрофореза [17]. Таким образом, выбор наиболее эффективных зубных паст существенно повышает качество проводимых гигиенических и профилактических мероприятий [18]. Одновременно анализ литературы показывает недостаточное использование биохимических параметров ротовой жидкости для оценки эффективности зубных паст.

Цель исследования – выявить зависимость биохимических параметров ротовой жидкости от гигиенического состояния ротовой полости. Оценить эффективность средств гигиены в зависимости от изменения биохимических показателей слюны.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 33 обследуемых в возрасте от 19 до 22 лет. По данным терапевтического осмотра, все являлись практически здоровыми. Оценка эффективности профилактических мер проводилась на примере использования обследуемыми четырех зубных паст одного производителя. Осмотры и заборы проб слюны проводились на 1-й, 14-й и 28-й день исследования до чистки зубов пастой, утром, натощак без стимуляции. Перед сбором ротовой жидкости исключали факторы, влияющие

на секрецию слюнных желез (физические нагрузки, эмоциональный стресс, курение). Ротовую жидкость собирали в градуированную пластиковую пробирку методом сплевывания.

Для оценки клинической эффективности профилактических мер были определены следующие стоматологические индексы: ИГР-У (упрощенный индекс гигиены полости рта (Green, Vermillion, 1964)), РНР (индекс эффективности гигиены полости рта (Podshadley, Haley, 1968)).

Обследуемые были разделены на следующие группы: первая группа ($n = 11$) использовала пасту №1, вторая ($n = 9$) – пасту №2, третья ($n = 6$) – пасту №3, четвертая ($n = 7$) – пасту №4. Выбор зубной щетки был произвольным.

В состав зубной пасты №1 входили: сорбитол, кремния диоксид, глицерин, вода, ксилит, натрия саркозинат, уголь, цитрат цинка, ароматическая композиция, ксантановая смола, экстракт лимона, экстракт клубники, экстракт аира, экстракт алоэ, стевиозид, папаин, натрия бензоат, калия сорбат, ментол, эфирное масло мяты, комплекс витаминов, бисаболол.

В состав зубной пасты №2 входили компоненты: сорбитол, кремния диоксид, глицерин, вода, ксилит, ксантановая смола, кальция лактат, экстракт клубники, экстракт шиповника, экстракт липы, натрия саркозинат, бензоат натрия, сорбат калия, бисаболол.

Зубная паста №3 содержала: сорбитол, кремния диоксид, глицерин, вода, дикальцийфосфат дигидрат, ксилит, натрия саркозинат, цитрат цинка, ароматическая композиция, ксантановая смола, кальция лактат, гидроксиапатит, экстракт ромашки, экстракт розмарина, экстракт шалфея, экстракт мяты, стевиозид, папаин, натрия бензоат, калия сорбат, ментол, комплекс витаминов, бисаболол.

Зубная паста №4 имела в составе: сорбитол, кремния диоксид, глицерин, вода, ксилит, ксантановая смола, кальция лактат, экстракт ромашки, экстракт шиповника, экстракт липы, экстракт овса, бензоат натрия, сорбат калия, бисаболол.

Ротовая жидкость для биохимических исследований собиралась утром натощак до чистки зубов, без стимуляции и центрифугировалась в течение 15 минут при 3000 об/мин. Предварительное центрифугирование при биохимическом исследовании слюны связано с необходимостью удаления из нее элементов эпителия, мягкого зубного налета, пены и прочих примесей, которые будут мешать дальнейшему исследованию, завышая оптическую плотность [19, 20]. Исследования проводились в надосадочной жидкости.

Содержание общего белка (ОБ) определяли биуретовым методом стандартным набором реактивов «Витал – Общий белок» (Россия), содержание глюкозы – глюкозооксидазным методом (набор реактивов «Витал – Глюкоза», (Россия)), модифицированными для исследования ротовой жидкости [21]. Содержание лактата – энзиматическим колориметрическим методом (набор реактивов «Витал – Лактат», (Россия)).

Содержание общего кальция (ОК) и фосфора неорганического (ФН) в составе ротовой жидкости определялось стандартным набором реактивов «Кальций-2-Ольвекс» (Россия) и «ФН-Ольвекс» (Россия) на спектрофотометре SHIMADZU 1240 (Япония).

Измерение уровня pH осуществляли микро-pH-метром Checker by Hanna (Германия).

Для определения общей антиоксидантной активности (ОАА) измеряли интенсивность хемилюминесценции (ХЛ), инициированной пероксидом водорода, в присутствии избытка ионов двухвалентного железа за 60 с (S60), а также максимальную вспышку ХЛ (Im) за исследуемое время на биохемилюминетре Lum 100 (Россия) в комплекте с универсальным многофункциональным программным обеспечением PowerGraph. При этом Im трактуется как потенциальная способность субстрата к окислению, а S – показатель интенсивности свободнорадикальных реакций. Оценку ОАА осуществляли по соотношению уровней максимальной вспышки/светосумма за 60 секунд (Im/S60) [22]. Результат выражали в условных единицах (y.e.).

Полученный цифровой материал обработан методом вариационной статистики с использованием программы Statistica 10.0. с определением средней арифметической (M), средним квадратичным отклонением ($M \pm \sigma$), ошибкой репрезентативности средней ($M \pm m$) и 95% доверительными интервалами (95% CI) выборочных средних. После проверки на нормальность распределения с помощью критерия Шапиро – Уилка, достоверность разницы определяли по t-критерию Стьюдента. Различия считали достоверными при $p \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Нами проанализированы результаты исследования гигиенического состояния ротовой полости обследуемых и биохимических параметров ротовой жидкости. Результаты представлены в таблице 1.

Установлены критерии гигиенической эффективности зубных паст на основе редукции индексов всех исследуемых признаков [23]. Критерии низкой гигиенической эффективности зубной пасты могут заключаться в достоверном увеличении гигиенических индексов, показателя ОАА, на фоне статистически значимой тенденции увеличения содержания лактата. Критериями зубной пасты со средней гигиенической эффективностью являются достоверное снижение одного из гигиенических индексов, на фоне смещения pH в щелочную сторону, увеличения показателя ОАА, без достоверных изменений в содержании лактата. Критериями зубной пасты с высокой гигиенической эффективностью являются достоверное снижение в процессе использования гигиенических индексов, смещение pH в щелочную сторону, на фоне достоверного снижения содержания лактата. Определение содержания общего кальция и фосфора неорганического в ротовой жидкости может иметь

Таблица 1. Показатели гигиенических индексов и биохимических параметров у обследуемых лиц при использовании зубных паст различной эффективности

Table 1. Indicators of hygienic indices and biochemical parameters in subjects with the use of toothpastes of various effectiveness

Показатель Parameter	Время исследования Study time	95% ДИ Мин-макс. / 95% CI Min-max.			
		группа 1 (n = 11) group 1 (n = 11)	группа 2 (n = 9) group 2 (n = 9)	группа 3 (n = 6) group 3 (n = 6)	группа 4 (n = 7) group 4 (n = 7)
ИГР-У, ед. ОHI-S, points	1-й день / 1 st day	1,11-1,35	2,00-2,78	0,79-1,37	0,96-1,44
	14-й день / 14 th day	1,51-1,87*	1,00-1,66*	0,45-1,43	0,83-1,57
	28-й день / 28 th day	1,57-2,05*	0,96-1,08*	0,75-1,03	0,81-1,47
РНР, ед. PHP, points	1-й день / 1 st day	0,50-0,70	0,46-0,70	1,69-2,67	1,96-2,86
	14-й день / 14 th day	0,68-0,92*	0,17-0,37*	0,97-1,91	1,35-2,29
	28-й день / 28 th day	0,66-0,82*	0,17-0,25*	0,77-1,55*	1,50-2,24
рН, ед. pH, points	1-й день / 1 st day	6,98-7,38	7,11-7,43	7,20-7,64	7,09-7,45
	14-й день / 14 th day	6,75-7,33	7,07-7,61	7,16-7,64	7,40-7,76*
	28-й день / 28 th day	7,09-7,53	7,50-7,82*	7,58-7,82*	7,52-7,84*
Общий белок, г/л Total protein, g/l	1-й день / 1 st day	0,85-1,29	0,77-1,21	0,77-1,21	0,76-1,12
	14-й день / 14 th day	0,84-1,62	0,86-1,64	0,61-1,05	0,72-0,92
	28-й день / 28 th day	0,77-1,25	0,81-1,25	0,94-1,52	1,03-1,57*
Глюкоза, ммоль/л Glucose, mmol/l	1-й день / 1 st day	0,092-0,136	0,088-0,128	0,095-0,153	0,085-0,139
	14-й день / 14 th day	0,100-0,154	0,080-0,128	0,092-0,146	0,086-0,144
	28-й день / 28 th day	0,094-0,142	0,093-0,137	0,081-0,131	0,082-0,136
Лактат, ммоль/л Lactate, mmol/l	1-й день / 1 st day	0,185-0,247	0,219-0,309	0,169-0,255	0,177-0,251
	14-й день / 14 th day	0,222-0,300	0,171-0,245	0,156-0,234	0,175-0,245
	28-й день / 28 th day	0,226-0,292	0,166-0,228*	0,145-0,219	0,167-0,241
Кальций общий, ммоль/л Total calcium, mmol/l	1-й день / 1 st day	1,10-1,58	1,21-1,65	0,97-1,51	0,81-1,67
	14-й день / 14 th day	1,17-1,83	1,14-1,80	1,28-2,24	1,31-2,53
	28-й день / 28 th day	1,55-2,33*	1,37-1,99	1,12-1,78	1,28-2,26
Фосфор неорганический, ммоль/л Inorganic phosphorus, mmol/l	1-й день / 1 st day	3,35-4,65	3,07-3,69	3,02-3,56	3,10-3,80
	14-й день / 14 th day	3,32-4,30	2,77-4,19	2,72-3,82	2,95-4,25
	28-й день / 28 th day	3,28-4,76	3,06-4,00	3,20-4,11	3,31-4,05
Общая антиокси- дантная активность, у.е. Total antioxidant activity, c.u.	1-й день / 1 st day	0,040-0,044	0,044-0,050	0,042-0,046	0,039-0,043
	14-й день / 14 th day	0,047-0,063*	0,048-0,060	0,046-0,062*	0,042-0,050*
	28-й день / 28 th day	0,042-0,046	0,046-0,050	0,047-0,051*	0,043-0,051*

*статистически значимые различия по сравнению с 0-м днем ($p \leq 0,05$)

*statistically significant differences compared to the baseline ($p \leq 0,05$)

значение, прежде всего, для оценки реминерализующих свойств зубных паст. Определение содержания глюкозы в смешанной слюне имеет низкую информативность для оценки гигиенической эффективности зубных паст. Показатели на основе биохимических параметров слюны можно рекомендовать для оценки эффективности лечебно-гигиенических средств.

Зубная паста №1 обладает низким гигиеническим эффектом, что подтверждается результатами клинических исследований в виде значительного повышения индекса ИГР-У к 28 дню исследования на 47,2% ($p < 0,001$) и РНР на 23,3% ($p = 0,047$) на фоне статистически значимой тенденции ($p = 0,082$) в увеличении концентрации в ротовой жидкости лактата, основ-

ным источником которого является жизнедеятельность бактерий зубного налета. Все критерии оценки представлены на рисунке 1. Отсюда содержание лактата во многом определяет кариесогенную ситуацию. Статистически значимое увеличение показателя ОАА на 31,0% ($p = 0,002$) к 14 дню использования также можно связать с активностью зубного налета в виде продукции метаболитов с антиоксидантными свойствами и влиянием составляющих зубной пасты. Следует отметить хороший реминерализующий эффект данной зубной пасты, на что указывает достоверное увеличение в ротовой жидкости содержания ОК на 44,8% ($p = 0,023$) и позволяет рекомендовать данную зубную пасту как реминерализующую.

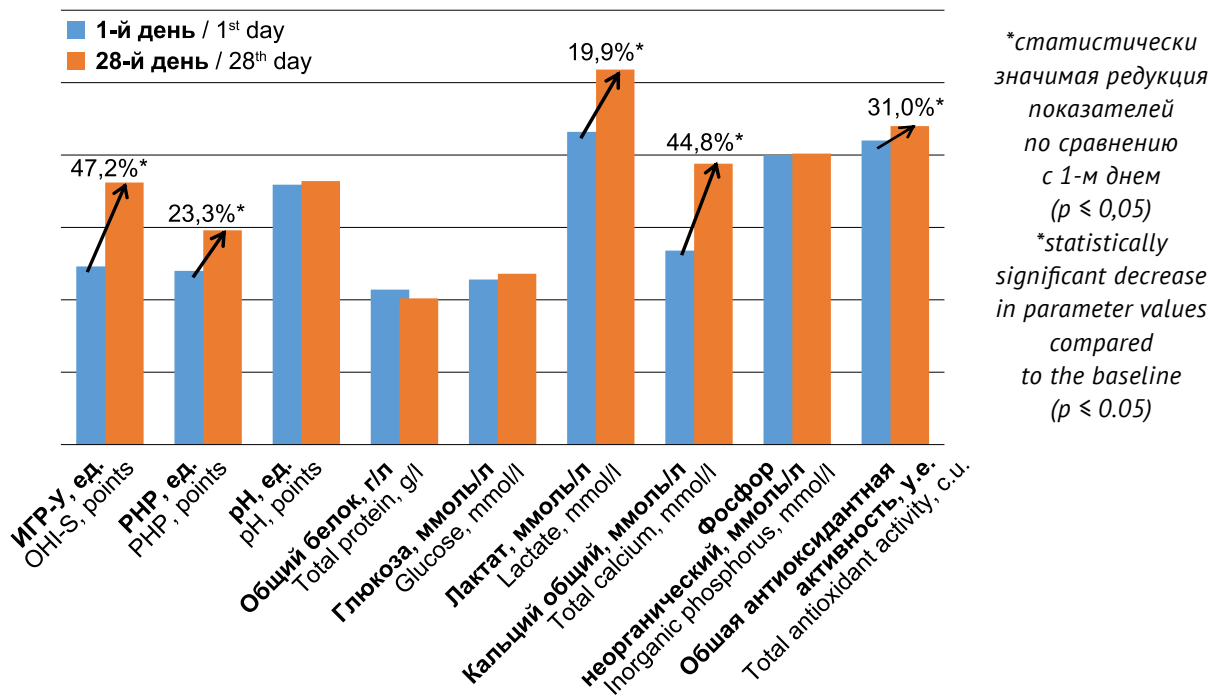


Рис. 1. Динамика исследуемых показателей у обследуемых 1 группы

Fig. 1. Changes in the studied parameters in the patients of group 1

На основании результатов исследования можно утверждать, что зубная паста №2 обладает высоким гигиеническим эффектом, на что указывает достоверное снижение к 28 дню исследования индекса ИГР-У на 57,3% ($p < 0,001$) и индекса РНР на 63,8% ($p < 0,001$). На гигиеническую эффективность данной зубной пасты также указывает достоверное смещение в щелочную сторону показателя pH слюны на 5,4% ($p = 0,004$) (рис. 2). Особого внимания заслуживает достоверное снижение содержания в ротовой

жидкости лактата на 25,4% ($p = 0,031$). Таким образом, содержание лактата в слюне напрямую взаимосвязано с гигиеническим состоянием ротовой полости и является важным показателем эффективности применения зубных паст. Следует отметить отсутствие выраженного антиоксидантного эффекта этой зубной пасты, хотя статистически значимая тенденция ($p = 0,077$) к увеличению показателя ОАА к 14 дню исследования прослеживалась. Это обосновывает предположение о возможном участии

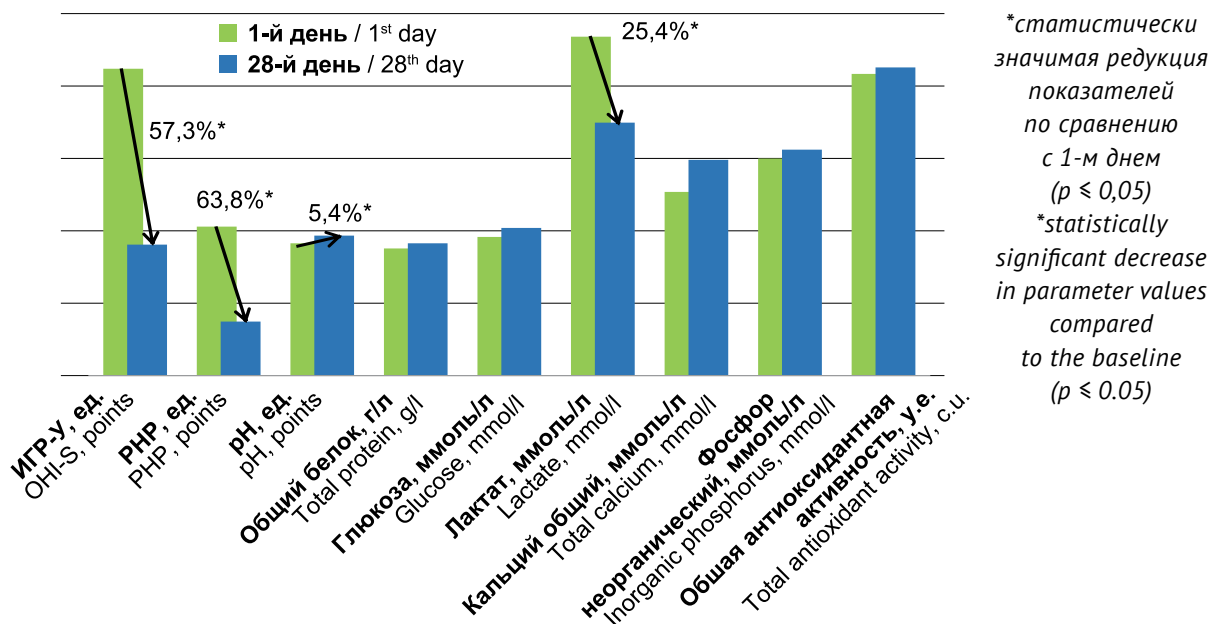


Рис. 2. Динамика исследуемых показателей у обследуемых 2 группы

Fig. 2. Changes the studied parameters in the patients of group 2

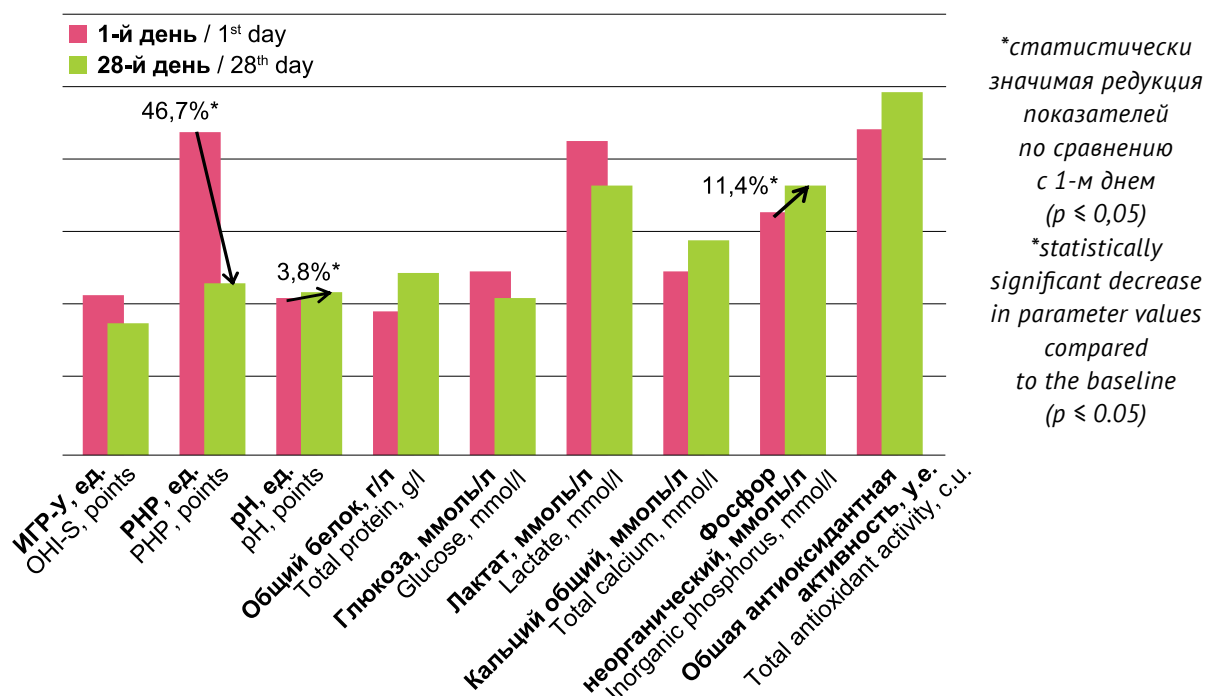


Рис. 3. Динамика исследуемых показателей у обследуемых 3 группы

Fig. 3. Changes in the studied parameters of group 3 patients

зубного налета в продукции метаболитов антиоксидантной направленности, так как в отличие от менее гигиенически эффективной зубной пасты №1, в случае применения 2-й пасты клинически подтверждаемый очищающий эффект был ярко выражен. Таким образом, можно говорить о двоякой роли показателя ОАА: с одной стороны, высокие значения данного показателя могут говорить о хорошем состоянии ротовой полости, с другой – об увеличении активности зубного налета вследствие недостаточно эффектив-

ной гигиены. В данной ситуации также следует учитывать отношения между организмом человека и микробиотой ротовой полости. В целом, анализ полученных данных позволяет рекомендовать данную пасту как гигиеническую.

У зубной пасты №3, на основании данных клинического обследования ротовой полости, гигиенический эффект к 28 дню исследования подтверждается только по одному из исследуемых индексов – РНР. Подобную эффективность зубной пасты можно трак-

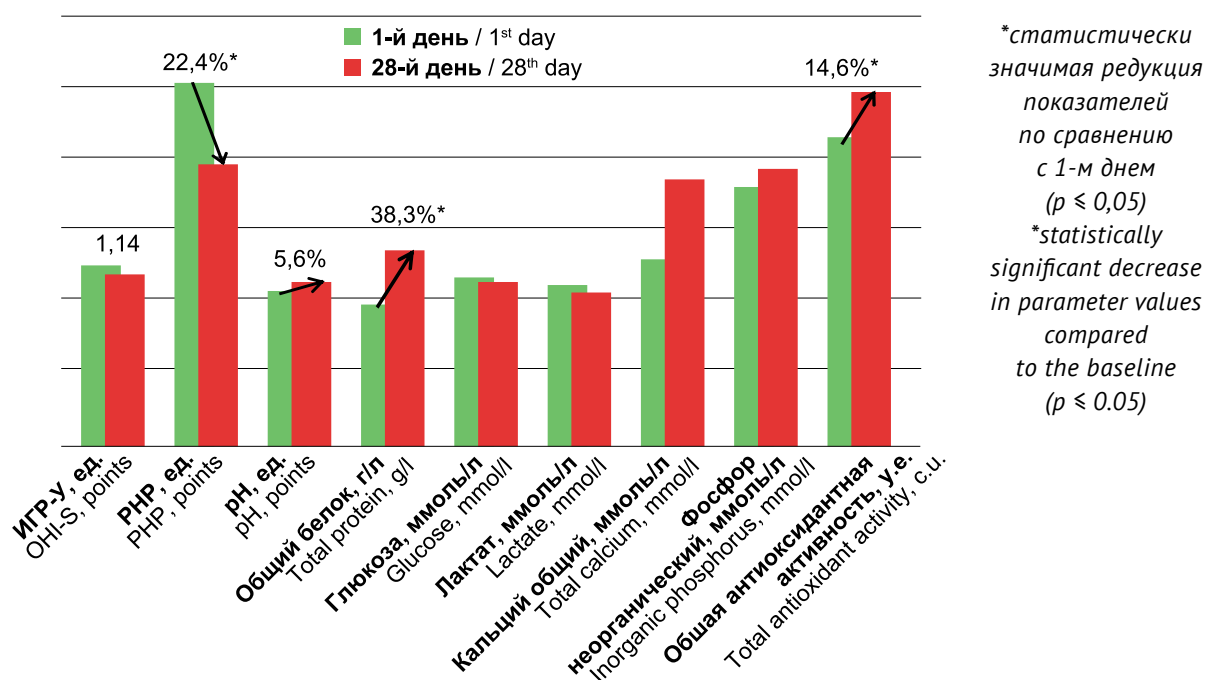


Рис. 4. Динамика исследуемых показателей у обследуемых 4 группы

Fig. 4. Changes in the studied parameters in the patients of group 4

товать как среднюю. Влияние на биохимические параметры слюны сводятся к достоверному смещению pH в щелочную сторону на 3,8% ($p = 0,044$) и достоверному увеличению показателя ОАА на 14 и 28 день исследования, что может быть связано с присутствием в зубной пасте экстрактов ромашки, розмарина, шалфея и мяты (рис. 3). Возможно, существуют симбиотические отношения между микрофлорой и тканями ротовой полости: в процессе метаболизма микроорганизмы способны синтезировать некоторые витамины, аминокислоты и ферменты, непосредственно влияющие на биохимический состав слюны. Статистически значимых изменений в содержании лактата в ротовой жидкости обследуемых этой группы не обнаружено. Поэтому зубную пасту №3 можно рекомендовать, в первую очередь, как противовоспалительную.

В целом, на основании анализа гигиенического состояния ротовой полости можно сделать вывод о том, что зубная паста №4 по своей эффективности сопоставима с зубной пастой №3, на что указывает наличие статистически значимой тенденции ($p = 0,093$) к снижению величины индекса РНР. Схожая, по сравнению с зубной пастой №3, отмечена динамика биохимических параметров в процессе исследования – смещение pH слюны в щелочную сторону, на фоне увеличения показателя ОАА. Статистически значимых изменений содержания лактата в ротовой жидкости обследуемых в процессе исследования также обнаружено не было. Особенностью данной зубной пасты является статистически значимое увеличение содержания ОБ в слюне на 38,3% ($p = 0,048$) к 28 дню исследования. Это можно объяснить наличием комплекса механизмов как местного воздействия на слизистую оболочку ротовой полости компонентов зубной пасты, так и действием через рецепторный аппарат на секрецию слюнных желез. Известно, что содержание ОБ влияет на вязкость слюны, а более вязкая слюна обладает худшими очищающими свойствами, что объясняет несколько менее выраженные изменения гигиенических индексов в процессе использования данной зубной пасты. Исходя из полученных данных, зубную пасту №4 также можно рекомендовать как противовоспалительную (рис. 4).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Громова СН, Фалалеева ЕА, Гужавина НА, Еликов АВ, Колеватых ЕП, Медведева МС, и др. Комплексное исследование зубной пасты, содержащей фториды и абразив – дикальцийфосфатдигидрат. *Медицинское образование сегодня*. 2021;(4): 24-30. Режим доступа:

<https://medobrtoday.ru/index.php/medobrtoday/issue/view/17/%E2%84%9616%202021>

2. Громова СН, Румянцев ВА. Влияние современных средств гигиены на микробный, кислотно-основной и минеральный баланс в полости рта. *Стоматология*. 2012;91(2):16-19. Режим доступа:

ВЫВОДЫ

Таким образом, динамика изменения биохимических параметров совместно с клинической оценкой является надежным показателем эффективности зубных паст и лечебно-гигиенических мероприятий. Следует отметить, что в процессе исследования не было найдено статистически значимых изменений содержания глюкозы в ротовой жидкости, что говорит о низкой информативности данного показателя при оценке эффективности применения зубных паст. Это можно объяснить тем, что при соблюдении условий эксперимента (сбор ротовой жидкости утром, натощак) содержание глюкозы в смешанной слюне будет определяться, в первую очередь, ее общим содержанием в крови и общим нейрогуморальным статусом организма. Также можно сделать вывод о достаточно низкой информативности определения содержания общего кальция и фосфора неорганического для оценки гигиенической эффективности зубной пасты, что подтверждается динамикой величины показателей гигиенических индексов и содержанием общего кальция в ротовой жидкости, на фоне отсутствия достоверных изменений в содержании фосфора неорганического. По нашему мнению, показатели содержания общего кальция и фосфора неорганического следует, прежде всего, использовать в качестве критериев реминерализующих свойств зубных паст.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Биохимические параметры ротовой жидкости зависят от гигиенического состояния ротовой полости, что подтверждается параллельной направленностью их изменений с гигиеническими индексами в процессе исследования. Разная гигиеническая эффективность сопровождается различной динамикой биохимических параметров ротовой жидкости, а именно величины pH, содержания лактата, общего белка, общего кальция, показателя общей антиоксидантной активности. Показатели биохимических параметров слюны являются надежными критериями для оценки эффективности направленного воздействия лечебно-профилактических зубных паст в полости рта.

матология. 2012;91(2):16-19. Режим доступа:

<https://www.mediasphera.ru/issues/stomatologiya/2012/2/030039-1735201226>

3. Кулаков АА, Дмитрова АГ. Исследование эффективности различных видов зубных паст в интернатных учреждениях для детей. *Стоматология*. 2013;92(4):62-65. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20190005>

4. Сатыго ЕА, Силин АВ, Реутская КВ, Гончарова ОВ. Динамика показателей спонтанной активации базофилов периферической крови на зубные

- пасты у детей с аллергическими заболеваниями. *Вопросы практической педиатрии*. 2019;14(5):102-107. doi: 10.20953/1817-7646-2019-5-102-107
5. Хоменко ЛА, Сороченко ГВ. Клинико-лабораторная оценка эффективности лечебно-профилактических зубных паст в профилактике кариеса. *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2011;7(1);приложение:202-206. Режим доступа: https://ssmj.ru/system/files/2011_01_pril_202-206.pdf
6. Полякова МА, Бабина КС, Макеева ИМ, Прохон НИ, Новожилова НЕ, Дорошина ВЮ и др. Влияние фторидов и гидроксиапатита в составе зубных паст на реминерализацию и кислотоустойчивость эмали. *Гигиена и санитария*. 2019;98(8):885-892. doi: 10.47470/0016-9900-2019-98-8-885-892
7. Макеева ИМ, Полякова МА, Дорошина ВЮ, Туркина АЮ, Бабина КС, Аракелян МГ. Сравнительная оценка эффективности лечебно-профилактических зубных паст, содержащих фторид и гидроксиапатит. *Стоматология*. 2018;97(5):34-40. doi: 10.17116/stomat20189705134
8. Кузьмина ЭМ, Лапатина АВ, Абдусаламова БФ, Исаева ВА. Эффективность применения зубной пасты с гидроксиапатитом для лечения начальных форм кариеса и снижения гиперчувствительности зубов. *Dental Forum*. 2012;(2):16-19. Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_17679306_18667886.pdf
9. Сохова ИА, Дорошина ВЮ, Полякова МА, Маргарян ЭГ. Сравнительная оценка эффективности зубных паст для снижения гиперэстезии при воспалительных заболеваниях пародонта. *Стоматология*. 2020;99(1):27-32. doi: <https://doi.org/10.17116/stomat20209901127>
10. Орехова ЛЮ, Порхун ТВ, Чмиленко ЯВ. Оценка эффективности воздействия противосенситивных зубных паст (лабораторно-экспериментальное исследование). *Пародонтология*. 2015;20(1):21-25. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23413718>
11. Кириллова ВП, Постников МА, Султанова НИ, Серазетдинова АР, Костионова-Овод ИА. Применение противовоспалительных зубных паст в комплексном лечении заболеваний пародонта у больных сахарным диабетом. *Проблемы стоматологии*. 2017;13(3):18-23. doi: 10.18481/2077-7566-2017-13-3-18-23
12. Орехова ЛЮ, Мусаева РС, Лобода ЕС, Гриненко ЭВ, Чупринина АВ, Рязанцева ЕС. Анализ эффективности противовоспалительных зубных паст у пациентов с сахарным диабетом и хроническим генерализованным пародонтитом. *Пародонтология*. 2020;25(1):47-53. doi: 10.33925/1683-3759-2020-25-1-47-53
13. Мокроненко ЕВ, Щибанов ПД. Оценка оксидативного статуса как показатель эффективности лечения зубными пастами воспалительно-дегенеративных поражений мягких тканей пародонта у крыс. *Цитокины и воспаление*. 2015;14(3):112-115. Режим доступа: <https://cytokines.ru/russian/2015/3/Art20.php>
14. Губа ЕН, Амбарцумян ЛИ, Гусева НВ. Оценка антибактериальных свойств зубных паст. *Сфера услуг: инновации и качество*. 2011;(2):17. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25688508>
15. Подпорин МС, Терентьев КВ, Трефилова ЮА, Царев ВН. Сравнительный анализ антибактериального действия профилактических зубных паст с использованием автоматизированной системы контроля роста микроорганизмов. *Стоматология для всех*. 2019;(3):26-31. doi: 10.35556/idr-2019-3(88)26-31
16. Купец ТВ, Мирная ЕА, Матело СК, Леус ПА. Влияние минерализующей зубной пасты и геля на микрокристаллизацию ротовой жидкости. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2016;15(4):12-15. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27511461>
17. Оксюзян АВ, Соловьев АА, Шумейко АМ. Отрицательное воздействие лаурилсульфат натрия – очищающего компонента зубных паст, на слизистую оболочку полости рта. *Российская стоматология*. 2014;7(1):34-36. Режим доступа: <https://www.mediasphera.ru/issues/rossijskaya-stomatologiya/2014/1/412072-64062015017>
18. Леонтьев ВК, Иванова ГГ. Методы исследования ротовой жидкости и состояния твердых тканей зубов (обзор литературы) (часть I). *Институт стоматологии*. 2013;(4):86-88. Режим доступа: <https://instom.spb.ru/catalog/article/10107/>
19. Леонтьев ВК, Петрович ЮА. Биохимические методы исследования в клинической и экспериментальной стоматологии. *Методическое пособие*. Омск. 1976:93 с. Режим доступа: <https://search.rsl.ru/ru/record/01006939249>
20. Селина ОБ, Соловьева АЛ, Примачева НВ, Соловьев АВ. Оценка уровня эффективности современных зубных паст в системе комплексных профилактических мероприятий в рамках управления и менеджмента в стоматологии. *Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание*. 2018;(3):47-51. doi: 10.24411/2075-4094-2018-16039
21. Соколова КВ, Войнова АВ, Еликов АВ, Цапок ПИ. Влияние диabetогенных факторов на биохимические параметры смешанной слюны. *Медицинское образование сегодня*. 2018;(3):14-26. Режим доступа: <https://medobrtoday.ru/index.php/medobrtoday/issue/view/4/%E2%84%963%202018>
22. Кренделев МС. Нормальная микрофлора ротовой полости человека. *Современные проблемы науки и образования*. 2015;5:635. Режим доступа: <https://s.science-education.ru/pdf/2015/5/111.pdf>
23. Улитовский СБ, Антипова АВ. Исследование эффективности применения отдельных зубных паст с различными активными компонентами. *Ученые записки СПбГМУ им. акад. И. П. Павлова*. 2018;25(2):57-61. doi: 10.24884/1607-4181-2018-25-2-57-61

REFERENCES

- Gromova SN, Falaleeva EA, Guzhavina NA, Elikov AV, Kolevatykh EP, Medvedeva MS, et al. Comprehensive research of the toothpaste containing fluoride and an abrasive substance dicalcium phosphate dihydrate. *Medical education today*. 2021;(4): 24-30 (In Russ.). Available from: <https://medobrtoday.ru/index.php/medobrtoday/issue/view/17/%E2%84%9616%202021>
- Gromova SN, Rumiantsev VA. Modern hygiene products impact on oral microbial, pH and mineral balance. *Stomatologiya*. 2012;91(2):16-19 (In Russ.). Available from: <https://www.mediasphera.ru/issues/stomatologiya/2012/2/030039-1735201226>
- Kulakov AA, Dmitrova AG. Various toothpastes efficiency in children living in orphan institutions. *Stomatologiya*. 2013;92(4):62-65 (In Russ.). Available from: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20190005>
- Satygo EA, Silin AV, Reutskaia KV, Goncharova OV. Dynamics of spontaneous peripheral blood basophil activation in response to toothpastes in children with allergic diseases. *Clinical Practice in Pediatrics*. 2019;14(5):102-107. (In Russ.). doi: 10.20953/1817-7646-2019-5-102-107
- Khomenko LA, Storozhko GV. Clinico-laboratorial estimation of medioprophyllactic toothpastes efficiency in caries prophylaxis. *Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2011; 7 (1);supplement:202-206 (In Russ.). Available from: https://ssmj.ru/system/files/2011_01_pril_202-206.pdf
- Polyakova MA, Babina KS, Makeeva IM, Prokhonov NI, Novozhilova NE, Doroshina VYu, et al. The effect of fluorides and hydroxyapatite in the composition of toothpastes on the remineralization and acid resistance of enamel. *Hygiene and Sanitation*. 2019;98(8):885-892 (In Russ.). doi: 10.47470/0016-9900-2019-98-8-885-892
- Makeeva IM, Poliakova MA, Doroshina VIu, Turkin AIu, Babina KS, Arakelian MG. Comparative evaluation of the effectiveness of therapeutic toothpastes containing fluoride and hydroxyapatite. *Stomatologiya*. 2018;97(5):34-40 (In Russ.). doi: 10.17116/stomat20189705134
- Kouzmina EM, Lapatina AV, Abdusalamova BF, Isaeva VA. The efficacy of toothpaste containing hydroxyapatite for treatment of initial caries and teeth hypersensitivity. *Dental Forum*. 2012;(2):16-19 (In Russ.). Available from: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_17679306_18667886.pdf
- Sokhova IA, Doroshina VYu, Polyakova MA, Margaryan EG. Comparative assessment of the effectiveness of toothpastes to reduce hyperesthesia in inflammatory periodontal diseases. *Stomatologiya*. 2020;99(1):27-32 (In Russ.). doi: <https://10.17116/stomat20209901127>
- Orekhova LYu, Porkhun TV, Chmilenko YaV. Evaluation of the effectiveness of actions anti-sensitive toothpastes (laboratory-experimental study). *Parodontologiya*. 2015;20(1):21-25 (In Russ.). Available from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23413718>
- Kirillova VP, Postnikov MA, Sultanova NI, Se-ragnetdinova AR, Kostionova-Ovod IA. Application of anti-inflammatory toothpastes in treatment of periodontal disease in diabetes patients. *Actual problems in dentistry*. 2017;13(3):18-23 (In Russ.). doi: 10.18481/2077-7566-2017-13-3-18-23
- Orekhova LYu, Musaeva RS, Loboda ES, Grinenko EV, Chuprinina AV, Ryazantseva ES. Analysis of anti-inflammatory toothpastes efficiency among patients with diabetes mellitus and chronic generalized periodontitis. *Parodontologiya*. 2020;25(1):47-53 (In Russ.). doi: 10.33925/1683-3759-2020-25-1-47-53
- Mokronenko EV, Shchibanov PD. Assessment of oxidative status as an efficacy index in periodontal soft tissue inflammatory and degenerative lesions treatment with toothpastes in rats. *Cytokines & inflammation*. 2015;14(3):112-115 (In Russ.). Available from: <https://cytokines.ru/english/2015/3/Art20.php>
- Guba EN, Ambartsumyan LI, Guseva NV. Estimation of antibacterial properties of tooth-pastes. *Sfera uslug: innovatsii i kachestvo*. 2011;2:17 (In Russ.). Available from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25688508>
- Podporin MS, Terentiev KV, Trefilova YuA, Tsarev VN. Comparative analysis of the antibacterial effect of preventive toothpastes with use of automated micro-organism growth control system. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2019;(3):26-31 (In Russ.). doi: 10.35556/idr-2019-3(88)26-31
- Kupets TV, Mirnaya EA, Matelo SK, Leus PA. The effect of mineralizing toothpaste and gel on whole saliva microcrystallization. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2016;15(4):12-15 (In Russ.). Available from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27511461>
- Oksuzyan AV, Solovyev AA, Shumeiko AM. The negative influence of sodium lauryl sulfate, the cleansing agent of toothpastes, on oral mucosa. *Russian Stomatology*. 2014;7(1):34-36 (In Russ.). Available from: <https://www.mediasphera.ru/issues/rossijskaya-stomatologiya/2014/1/412072-64062015017>
- Leontyev VK, Ivanova GG. Methods of investigating the oral fluid and the state of dental hard tissues (review). *Institute of Dentistry*. 2013;(4):86-88 (In Russ.). Available from: <https://instom.spb.ru/catalog/article/10107/>
- Leont'ev VK, Petrovich YuA. Biokhimicheskie metody issledovaniya v klinicheskoi i eksperimental'noi stomatologii: metod. posobie. Omsk, 1976:93 pp. Available from: <https://search.rsl.ru/ru/record/01006939249>
- Selina OB, Solovieva AL, Primacheva NV, Soloviev AV. The assessment of efficiency level of modern toothpaste using in the system of complex preventive means within management in dentistry. *Journal of new medical technologies, eEdition*. 2018;(3):47-51. doi: 10.24411/2075-4094-2018-16039
- Sokolova KV, Voynova AV, Elikov AV, Tsapok PI.

Influence of diabetogenic factors on biochemical parameters of mixed saliva. *Medical education today*. 2018;(3):14-26 (In Russ.). Available from:

<https://medobrtoday.ru/index.php/medobrtoday/issue/view/4/%E2%84%963%202018>

22. Krendelev MS. Normal microflora of the human oral cavity. *Modern problems of science and education*.

2015;5:635 (In Russ.). Available from:

<https://s.science-education.ru/pdf/2015/5/111.pdf>

23. Ulitovskiy SB, Antipova AV. A study of the effectiveness of the use of certain toothpastes with different active ingredients. *The Scientific Notes of IPP-SPSMU*. 2018;25(2):57-61 (In Russ.).

doi: 10.24884/1607-4181-2018-25-2-57-61

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Громова Светлана Николаевна, кандидат медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой стоматологии Кировского государственного медицинского университета, Киров, Российская Федерация

Для переписки: gromovasn@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-8709-131X>

Еликов Антон Вячеславович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры биохимии Кировского государственного медицинского университета, Киров, Российская Федерация

Для переписки: anton_yelikov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3042-8556>

Огородова Наталья Юрьевна, ординатор кафедры общей и медицинской генетики медико-биологического факультета Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н. И. Пирогова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: ognatashka@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6151-5022>

Пышкина Ольга Анатольевна, кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры сто-

матологии Кировского государственного медицинского университета, Киров, Российская Федерация

Для переписки: olga_sm_arkul@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1048-4603>

Гужавина Надежда Александровна, старший преподаватель кафедры стоматологии Кировского государственного медицинского университета, Киров, Российская Федерация

Для переписки: nadegdazabolotskikh@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4772-8448>

Громов Яков Павлович, студент педиатрического факультета Кировского государственного медицинского университета, Киров, Российская Федерация

Для переписки: gromow.ya@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1317-7959>

Коледаева Анна Константиновна, студентка стоматологического факультета Кировского государственного медицинского университета, Киров, Российская Федерация

Для переписки: aniuiri@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8658-2387>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Corresponding author:

Svetlana N. Gromova, DMD, PhD, Associate Professor, Head of the Department of Dentistry, Kirov State Medical University, Kirov, Russian Federation

For correspondence: gromovasn@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-8709-131X>

Anton V. Elikov, MD, PhD, Associate Professor, Department of Biochemistry, Kirov State Medical University, Kirov, Russian Federation

For correspondence: anton_yelikov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3042-8556>

Natalya Y. Ogorodova, MD, Resident, Department of General and Medical genetics, School of Medicine and Biology, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation

For correspondence: ognatashka@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6151-5022>

Olga A. Pyshkina, DMD, PhD, Senior Lecturer, Department of Dentistry, Kirov State Medical University, Kirov, Russian Federation

For correspondence: olga_sm_arkul@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1048-4603>

Nadezhda A. Guzhavina, DMD, Senior Lecturer, Department of Dentistry, Kirov State Medical University, Kirov, Russian Federation

For correspondence: nadegdazabolotskikh@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4772-8448>

Yakov P. Gromov, Student, School of Pediatrics, Kirov State Medical University, Kirov, Russian Federation

For correspondence: gromow.ya@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1317-7959>

Anna K. Koledaeva, Student, School of Dentistry, Kirov State Medical University, Kirov, Russian Federation

For correspondence: aniuiri@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8658-2387>

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 06.04.2022

Поступила после рецензирования / Revised 03.05.2022

Принята к публикации / Accepted 12.05.2022