

Исследование влияния стоматологических ополаскивателей на микробиоту полости рта

С.И. Токмакова¹, О.В. Бондаренко¹, Ю.В. Луницына¹, Е.С. Жукова¹,
Е.В. Мокренко², Т.А. Гайдарова², А.О. Яровая³

¹Алтайский государственный медицинский университет, Барнаул, Российская Федерация

²Иркутский государственный медицинский университет, Иркутск, Российская Федерация

³ООО «СПЛАТ ГЛОБАЛ», Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Среди многообразия дополнительных средств гигиены полости рта особое место занимают стоматологические ополаскиватели в связи с их широкой распространенностью и высокой эффективностью. В то же время при выраженной антимикробной активности ополаскивателей нерациональное их применение может привести к дисбалансу в микробном составе полости рта.

Цель исследования. Оценить влияние стоматологических ополаскивателей с различной консервирующей системой на количественную характеристику нормомикробиоты полости рта и степень возможного риска развития дисбиотических изменений при регулярном их использовании с профилактической целью.

Материалы и методы. В ходе исследования были изучены антимикробные свойства девяти опытных образцов ополаскивателей, разработанных для индивидуальной гигиены рта. Исследование проведено у 110 здоровых добровольцев. Собирали 2 мл нестимулированной слюны до чистки зубов, затем через 5, 30, 60, 180 минут после полоскания опытным образцом в течение 1,5–2 минут. В микробиологической лаборатории производили посев образцов слюны и подсчет количества колониеобразующих единиц, оценивался только один показатель – общее микробное число. Проведена статистическая обработка результатов.

Результаты. При анализе средних концентраций микрофлоры в различных временных точках по всем исследованным продуктам было выявлено, что количество жизнеспособных бактерий в полости рта снижается не более чем на 1,5 порядка, кроме ополаскивателя, содержащего 0,2% раствор хлоргексидина. Это снижение является кратковременным, и для большинства ополаскивателей не наблюдается статистически значимого отличия количества колониеобразующих единиц в интервале 60–180 минут по сравнению с исходным уровнем.

Заключение. Все исследованные опытные образцы ополаскивателей для полости рта не оказывают существенного влияния на микробиоту и, следовательно, могут быть рекомендованы в качестве средства для ежедневного использования при проведении индивидуальной гигиены.

Ключевые слова: микробиота, полость рта, ополаскиватель, антимикробное действие.

Для цитирования: Токмакова СИ, Бондаренко ОВ, Луницына ЮВ, Жукова ЕС, Мокренко ЕВ, Гайдарова ТА, Яровая АО. Исследование влияния стоматологических ополаскивателей на микробиоту полости рта. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2023;23(1):4–14. DOI: 10.33925/1683-3031-2023-561.

The study of mouthwashes' effect on oral microbiota

S.I. Tokmakova¹, O.V. Bondarenko¹, Yu.V. Lunitsyna¹, E.S. Zhukova¹,
E.V. Mokrenko², T.A. Gaidarova², A.O. Yarovaia³

¹Altai State Medical University, Barnaul, Russian Federation

²Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russian Federation

³SPLAT Global, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. Mouthwashes occupy a special place among the oral hygiene products range for their wide prevalence and high effectiveness. At the same time, their unreasonable use can lead to an oral microbial imbalance for the pronounced antimicrobial activity of the mouthwashes.

Aim. To evaluate the effect of mouthwashes with various preservative systems on the normal oral microbiota quantity and to assess the possible risk of dysbiotic changes if used regularly for prevention purposes.

Material and methods. The study examined the antimicrobial properties of nine experimental samples of mouthwashes developed for home oral care. The study included 110 healthy volunteers and collected 2 ml of unstimulated

saliva from the subjects before toothbrushing and 5, 30, 60 and 180 minutes after rinsing with a test product for 1.5-2 minutes. The microbiological laboratory plated saliva samples and counted the number of colony-forming units. The results were statistically processed.

Results. The analysis of the average microbiota levels for all the products at various time points revealed that the number of viable bacteria in the oral cavity decreased by no more than 1.5 orders of magnitude, except for 0.2% chlorhexidine mouthwash. This decrease is short-term, and for most mouthwashes, there were no statistically significant differences in the number of colony-forming units in 60-180 minutes compared to the baseline.

Conclusion. All the tested samples of mouthwashes do not significantly affect the microbiota and, consequently, can be recommended for daily home oral care practice.

Key words: microbiota, oral cavity, mouthwash, antimicrobial action.

For citation: Tokmakova SI, Bondarenko OV, Lunitsyna YuV, Zhukova ES, Mokrenko EV, Gaidarova TA, Yarovaya AO. The study of the mouthwashes' effect on the oral microbiota. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2023;23(1):4-14 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2023-561.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Микробиота полости рта представляет собой совокупность огромного количества разнообразных микроорганизмов, которые, вступая в иммунологические и биохимические взаимодействия с макроорганизмом и между собой, обеспечивают нормальное течение физиологических процессов [1, 2]. В норме состав индигенной (постоянно находящейся в полости рта) микрофлоры достаточно стабилен и включает в себя бактерии, простейших, вирусы и грибы. На формирование такого биоценоза влияет строение слизистой, pH-среда, окислительно-восстановительные процессы, состояние зубов, секреция и состав слюны, общее состояние организма, состав пищи и гигиена полости рта [3-5].

На фоне относительного постоянства микробиоты в норме, при нарушении ее количественных и качественных характеристик возрастает риск развития различных заболеваний: кариеса зубов и воспалительных заболеваний пародонта, когда в условиях недостаточной гигиены полости рта формируется зрелая микробная биопленка [6-8]. Одной из самых распространенных причин сдвигов в количестве колоний и видовом составе нормофлоры является отсутствие рациональной гигиены полости рта. Давно доказана связь между показателями гигиенического состояния и заболеваниями пародонта [9-11]. В ходе более ранних исследований было установлено, что значительное число пациентов не уделяет должного внимания уходу за полостью рта. При этом многие не только не мотивированы, но и до конца не понимают сути профессиональной и индивидуальной гигиены полости рта, способов ее проведения и роли в профилактике стоматологических заболеваний [12]. Необходимо повышать уровень осведомленности пациентов в вопросах профилактики: обучать рациональной гигиене полости рта и уделять большое внимание подбору индивидуальных предметов и средств гигиены [13].

Одними из наиболее часто применяемых дополнительных средств гигиены являются ополаскиватели для полости рта. На рынке существует большое количество представителей данного продукта, при этом предпочтение отдается средствам, эффек-

тивным при воспалительных заболеваниях слизистой оболочки рта и пародонта [14]. По заявлению производителей, данные средства обладают выраженным антибактериальным, противовирусным и противогрибковым эффектом, что является очень важным аспектом в профилактике стоматологических заболеваний [15-19]. При этом, согласно решению Комиссии Таможенного союза №299, средства для ежедневной индивидуальной гигиены полости рта не должны вызывать существенных изменений в количестве и составе нормобиоты полости рта. При высокой эффективности ополаскивателей с антимикробной активностью против патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, способных вызывать патологические изменения в слизистой оболочке рта, пародонте и твердых тканях зубов, нерациональное их применение может привести к дисбалансу в микробиоте [20-23]. Поэтому важно, чтобы эти средства при регулярном использовании не вызывали значительных изменений в нормобиоте и поддерживали гомеостаз экосистемы [24].

Цель исследования. Оценить влияние стоматологических ополаскивателей с различной консервирующей системой на количественную характеристику нормобиоты полости рта и степень возможного риска развития дисбиотических изменений при регулярном их использовании с профилактической целью.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В ходе исследования были изучены антимикробные свойства одиннадцати образцов (опытных и контрольных) ополаскивателей, разработанных для индивидуальной гигиены рта, в состав которых, кроме воды, входили в качестве консервирующей системы следующие вещества:

- образец 1 – ПЭГ-40, сорбат калия, бензоат натрия, бисабол, ароматизатор;
- образец 2 – бензиловый спирт, сорбат калия, бензоат натрия;
- образец 3 – ПЭГ-40, изопропилметилфенол, ароматизатор;
- образец 4 – ПЭГ-40, изопропилметилфенол, экстракт японской жимолости, ароматизатор;

- образец 5 – сорбат калия, бензоат натрия, экстракт японской жимолости;
- образец 6 – сорбат калия, бензоат натрия;
- образец 7 – низин;
- образец 8 – ПЭГ-40, арома;
- образец 9 – сурфактин натрия;
- образец 10 – вода дистиллированная;
- образец 11 – хлоргексидин 0,02%.

ПЭГ-40 – это гидрогенизированное касторовое масло, растворитель, который создает пену и защитный слой на поверхности зубов и слизистой оболочки, хорошо стабилизирует, постепенно высвобождая содержимое ополаскивателя.

Бисаболл представляет из себя вязкую жидкость золотистого оттенка с легким цветочным запахом, получаемую из ромашки аптечной. Хорошо восстанавливает микрофлору полости рта, снижает кровоточивость десен, обладает противовоспалительным, антибактериальным, дезодорирующим действием. Кроме того, успокаивает и снимает раздражение в тканях, углубляет проникновение других веществ.

Сорбат калия добавляется в ополаскиватели в качестве консерванта, обладает бактерицидным, противогрибковым и антисептическим действием.

Сурфактин натрия – эмульгатор с антибактериальным и противовирусным действием.

Экстракт жимолости японской – натуральный природный консервант, восстанавливает микрофлору полости рта, снижает кровоточивость десен, обладает противовоспалительным, дезодорирующим и антибактериальным действием против грамположительных и грамотрицательных бактерий.

Низин, природный полипептидный антибактериальный препарат, продуцируется штаммами *Lactococcus lactis subsp. lactis*. Он эффективен против широкого спектра грамположительных бактерий, инактивируется слюной, позволяет снизить дозировку химических консервантов в гигиеническом средстве.

Изопропилметилфенол – изомер тимол, основного компонента эфирных масел растений семейства губоцветных, обладает ярко выраженными антиоксидантными и антибактериальными свойствами.

Бензоат натрия добавлен в ополаскиватель как консервант, обладает антисептическим и противогрибковым действием, но может выступать аллергеном.

Бензиловый спирт использован также в качестве консерванта с антисептическим действием.

Арома – натуральные масла с высокой бактерицидной эффективностью за счет хорошей биодоступности эфирных масел для уничтожения микробов в полости рта.

Кроме девяти опытных образцов в работе были использованы отрицательный контроль – вода дистиллированная (образец 10) и положительный контроль – ополаскиватель с содержанием хлоргексидина 0,02% (образец 11).

В целом исследование 11 предложенных образцов гигиенической продукции проведено у 110 здоровых

добровольцев в возрасте от 19 до 22 лет по 10 человек в каждой группе для одного ополаскивателя. Количество мужчин и женщин в исследуемых группах было равным. Собирали нестимулированную слюну до чистки зубов (~2 мл), в утренние часы (9:00 – 9:30). Затем участники проводили полоскание полости рта назначенным ополаскивателем в течение 1,5–2 минут, после чего снова собирали нестимулированную слюну (~2 мл) в следующих временных точках: 5', 30', 60', 180'. Затем образцы были переданы в микробиологическую лабораторию для обработки, посева и подсчета количества колониеобразующих единиц. Для этого в каждую лунку иммунологического планшета вносили 180 мкл физиологического раствора хлорида натрия, в первый ряд лунок вносили 20 мкл исследуемого образца после тщательного встряхивания, исследуемый образец титровали до разведения 1:10 000, 1:100 000, 1:1000 000 и засевали на чашки Петри с кровяным агаром и растирали с помощью шпателя Дригальского. Засеянные чашки помещали в CO₂-инкубатор на 24 часа при температуре 37 °C и концентрации CO₂ 5%. После 24 часов инкубации производили подсчет колоний (КОЕ/мл) и оценивали динамику показателя КОЕ/мл в различных временных точках для каждого из ополаскивателей. Так как задачей исследования было количественное, а не качественное изменение микробиоты, а при анализе результатов роста не обнаружено патогенной, условно-патогенной флоры в патогенетически значимой концентрации, избыточной колонизации патогенами группы ESCAPE или грибами, оценивался только один показатель – общее микробное число. В связи с этим идентификации представителей патогенных микроорганизмов с помощью таких методов, как масс-спектрометрия, молекулярная детекция, не проводилась. Перечисленные факты можно отнести к ограничениям исследования.

Сравнительный анализ антимикробной активности различных ополаскивателей проводили с помощью критерия Тьюки при использовании программного пакета для статистической обработки GraphPad MS и Microsoft Office Excel 2017. Для исключения зависимости от типа распределения исходные данные были нормализованы методом логарифмирования. Для оценки изменения показателей до и после ополаскивания рассчитаны средние значения разностей и доверительные интервалы разностей для вероятности 95% (ДИ 95%). Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$, где p – вероятность ошибки первого рода при проверке нулевой гипотезы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЕ

Все данные по количеству колониеобразующих единиц по каждому продукту были внесены в таблицы. Для удобства обработки данные концентрации были нормализованы путем логарифмирования. Также сформирован график, отражающий динамику lg КОЕ в зависимости от времени по продуктам (рис. 1).

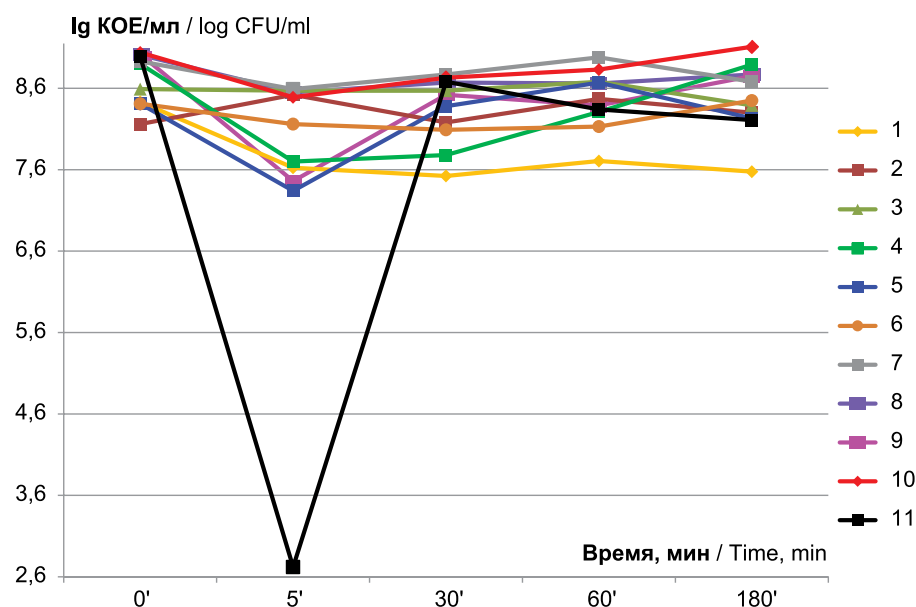


Рис. 1.
Динамика lg КОЕ
в зависимости от времени
по продуктам

Fig. 1.
Time-based changes
in log CFU of the products

Таблица 1. Данные о средних концентрациях микрофлоры в различных временных точках по продуктам 1-11
Table 1. Average microbiota levels in products 1-11 at different time points

Временные точки Time points	Среднее значение КОЕ*10 ⁶ Mean CFU *10 ⁶	Среднее значение логарифмов КОЕ*10 ⁶ , lg (КОЕ) Mean log CFU*10 ⁶ , log (CFU)	Разность с исходным lg (КОЕ) Log- reduction (CFU)	Доверительный интервал разности lg (КОЕ), ДИ95% Confidence interval for log reduction (CFU), CI95%	Статистическая значимость различия по отношению к исходному значению по критерию Тьюки, P Statistically significant differences compared to the baseline, using the Tukey test, P
1	2	3	4	5	6
Данные о средних концентрациях микрофлоры в различных временных точках по продукту 1 Product 1: Average microbiota levels at different time points					
Исходное значение Baseline	457.70	8.43	–	–	–
Через 5 минут 5 minutes later	97.75	7.62	0.81	[0.24; 1.38]	0.007
Через 30 минут 30 minutes later	114.04	7.52	0.91	[0.32; 1.50]	0.004
Через 60 минут 60 minutes later	104.05	7.71	0.73	[0.30; 1.16]	0.002
Через 180 минут 180 minutes later	69.77	7.58	0.86	[0.31; 1.40]	0.003
Данные о средних концентрациях микрофлоры в различных временных точках по продукту 2 Product 2: Average microbiota levels at different time points					
Исходное значение Baseline	256.50	8.16	–	–	–
Через 5 минут 5 minutes later	418.50	8.52	-0.36	[-1.08; 0.36]	0.496
Через 30 минут 30 minutes later	198.70	8.18	-0.02	[-0.70; 0.66]	0.999
Через 60 минут 60 minutes later	370.80	8.47	-0.32	[-0.88; 0.25]	0.385
Через 180 минут 180 minutes later	324.50	8.30	-0.14	[-1.02; 0.74]	0.980

Продолжение / Continuation



1	2	3	4	5	6
Данные о средних концентрациях микрофлоры в различных временных точках по продукту 3 Product 3: Average microbiota levels at different time points					
Исходное значение Baseline	658.80	8.59	–	–	–
Через 5 минут 5 minutes later	432.00	8.57	0.02	[-0.70; 0.74]	0.999
Через 30 минут 30 minutes later	390.90	8.57	0.02	[-0.63; 0.67]	0.999
Через 60 минут 60 minutes later	508.00	8.68	-0.10	[-0.84; 0.65]	0.992
Через 180 минут 180 minutes later	319.50	8.39	0.19	[-0.48; 0.86]	0.861
Данные о средних концентрациях микрофлоры в различных временных точках по продукту 4 Product 4: Average microbiota levels at different time points					
Исходное значение Baseline	1043.10	8.90	–	–	–
Через 5 минут 5 minutes later	72.51	7.70	1.20	[0.34; 2.06]	0.008
Через 30 минут 30 minutes later	322.30	7.78	1.11	[-1.07; 3.30]	0.471
Через 60 минут 60 minutes later	285.80	8.31	0.59	[-0.05; 1.23]	0.075
Через 180 минут 180 minutes later	895.40	8.89	0.01	[-0.45; 0.46]	0.999
Данные о средних концентрациях микрофлоры в различных временных точках по продукту 5 Product 5: Average microbiota levels at different time points					
Исходное значение Baseline	327.85	8.41	–	–	–
Через 5 минут 5 minutes later	59.85	7.34	1.08	[0.07; 2.08]	0.035
Через 30 минут 30 minutes later	277.50	8.38	0.03	[-0.34; 0.40]	0.998
Через 60 минут 60 minutes later	483.60	8.67	-0.26	[-0.58; 0.07]	0.140
Через 180 минут 180 minutes later	315.05	8.23	0.18	[-0.64; 1.01]	0.939
Данные о средних концентрациях микрофлоры в различных временных точках по продукту 6 Product 6: Average microbiota levels at different time points					
Исходное значение Baseline	675.35	8.41	–	–	–
Через 5 минут 5 minutes later	345.30	8.16	0.25	[-0.40; 0.90]	0.708
Через 30 минут 30 minutes later	266.85	8.09	0.32	[-0.56; 1.20]	0.743
Через 60 минут 60 minutes later	264.90	8.13	0.28	[-0.28; 0.84]	0.492
Через 180 минут 180 minutes later	505.60	8.45	-0.04	[-1.02; 0.95]	0.999

Продолжение / Continuation



1	2	3	4	5	6
Данные о средних концентрациях микрофлоры в различных временных точках по продукту 7 Product 7: Average microbiota levels at different time points					
Исходное значение Baseline	1030.60	8.93	–	–	–
Через 5 минут 5 minutes later	662.60	8.59	0.35	[-0.22; 0.92]	0.318
Через 30 минут 30 minutes later	923.70	8.77	0.16	[-0.35; 0.67]	0.829
Через 60 минут 60 minutes later	1837.50	8.98	-0.05	[-0.60; 0.50]	0.998
Через 180 минут 180 minutes later	740.80	8.68	0.25	[-0.24; 0.74]	0.460
Данные о средних концентрациях микрофлоры в различных временных точках по продукту 8 Product 8: Average microbiota levels at different time points					
Исходное значение Baseline	1183.60	9.01	–	–	–
Через 5 минут 5 minutes later	374.40	8.55	0.46	[0.20; 0.71]	0.001
Через 30 минут 30 minutes later	584.40	8.67	0.34	[0.03; 0.66]	0.034
Через 60 минут 60 minutes later	528.40	8.66	0.34	[0.15; 0.54]	0.002
Через 180 минут 180 minutes later	672.50	8.77	0.24	[-0.16; 0.63]	0.323
Данные о средних концентрациях микрофлоры в различных временных точках по продукту 9 Product 9: Average microbiota levels at different time points					
Исходное значение Baseline	1401.50	9.02	–	–	–
Через 5 минут 5 minutes later	230.12	7.46	1.56	[0.71; 2.41]	0.001
Через 30 минут 30 minutes later	623.90	8.52	0.51	[0.08; 1.10]	0.101
Через 60 минут 60 minutes later	345.10	8.39	0.63	[0.19; 1.07]	0.006
Через 180 минут 180 minutes later	1011.60	8.75	0.27	[-0.35; 0.88]	0.602
Данные о средних концентрациях микрофлоры в различных временных точках по продукту 10 Product 10: Average microbiota levels at different time points					
Исходное значение Baseline	1229.20	9.04	–	–	–
Через 5 минут 5 minutes later	489.90	8.49	0.55	[0.11; 1.00]	0.016
Через 30 минут 30 minutes later	560.90	8.73	0.31	[0.03; 0.59]	0.029
Через 60 минут 60 minutes later	825.20	8.83	0.21	[-0.09; 0.50]	0.220
Через 180 минут 180 minutes later	1566.20	9.11	-0.07	[-0.24; 0.10]	0.678

Продолжение / Continuation



1	2	3	4	5	6
Данные о средних концентрациях микрофлоры в различных временных точках по продукту 11 Product 11: Average microbiota levels at different time points					
Исходное значение Baseline	1387.00	8.99	–	–	–
Через 5 минут 5 minutes later	5.71	2.72	6.27	[2.50; 10.03]	0.002
Через 30 минут 30 minutes later	1390.31	8.68	0.32	[-0.77; 1.41]	0.860
Через 60 минут 60 minutes later	863.85	8.34	0.65	[-0.33; 1.63]	0.252
Через 180 минут 180 minutes later	648.80	8.21	0.78	[-0.14; 1.71]	0.105

В таблице 1 представлено попарное множественное сравнение КОЕ в различных временных точках по сравнению с исходным для каждого из продуктов.

Через 5 минут после полоскания раствором, содержащим ПЭГ-40, сорбат калия, бензоат натрия, бисабол и арома в качестве консервирующей системы, разность между средними значениями lg КОЕ составила 0,81 (табл. 1). Это является статистически значимым уменьшением показателя относительно исходного значения, так как границы ДИ95% разности не включают в себя ноль при $p = 0,007$. Дальнейшие изменения количественной характеристики суммарной микрофлоры ротовой жидкости в указанные временные периоды также были достоверны.

При использовании ополаскивателя, в состав которого входит бензиловый спирт, сорбат калия и бензоат натрия, статистически значимое изменение показателя относительно исходного значения отсутствует, а разность между средними значениями lg КОЕ через 5 минут после полоскания составила 0,36 (табл. 1). Последующая динамика показателя через 30, 60 и 180 минут была недостоверной.

Применение ополаскивателя, включающего ПЭГ-40, изопропилметилфенол и арома в качестве консервирующей системы в первой точке исследования (через 5 минут) не показало значимого изменения исследуемых параметров при разности средних значений lg КОЕ 0,02 (табл. 1). В других обозначенных временных точках достоверной динамики также не установлено.

Только через 5 минут после использования ополаскивателя, содержащего в консервирующей системе ПЭГ-40, изопропилметилфенол, экстракт японской жимолости и арома, разность между средними значениями lg КОЕ составила 1,20 (табл. 1), что является достоверным уменьшением показателя относительно исходного значения (границы ДИ95% разности не включают в себя ноль при $p = 0,008$). Дальнейшие изменения количественной характеристики суммарной нормофлоры ротовой жидкости в указанные временные периоды были недостоверны.

По полученным данным о средних концентрациях микрофлоры в первой точке исследования после

применения ополаскивателя, содержащего сорбат калия, бензоат натрия и экстракт японской жимолости, разность между средними значениями lg КОЕ относительно исходного была статистически значимой и составила 1,08 (табл. 1). Отмечено, что изменения количества КОЕ/мл ротовой жидкости в другие указанные временные периоды были недостоверны.

При использовании ополаскивателя, в состав которого входит сорбат калия и бензоат натрия, разность между средними значениями lg КОЕ во всех обозначенных временных точках (табл. 1) были статистически не значимы.

Оценка результатов применения ополаскивателя на основе консерванта низин, показала аналогичную динамику в различных временных точках исследования.

Через 5 минут после полоскания раствором, содержащим ПЭГ-40 и арома в качестве консервирующей системы, разность между средними значениями lg КОЕ составила 0,46 (табл. 1). Это является статистически значимым уменьшением показателя относительно исходного значения ($p = 0,001$). Дальнейшие изменения количественной характеристики суммарной микрофлоры ротовой жидкости через 30 и 60 минут также были достоверны, кроме последней точки исследования (через 180 минут).

При изучении динамики средних концентраций микрофлоры через 5 и 60 минут после применения ополаскивателя, содержащего сурфактин натрия в качестве консервирующей системы, установлено достоверное изменение показателей относительно предшествующего значения, разница lg КОЕ составила 1,56 ($p = 0,001$) и 0,63 ($p = 0,006$) соответственно (табл. 1). Изменения микробиоты ротовой жидкости через 30 и 180 минут были не недостоверны.

В начальные временные периоды (через 5 и 30 минут) после полоскания дистиллированной водой разность между средними значениями lg КОЕ составила 0,55 ($p = 0,016$) и 0,31 ($p = 0,029$) соответственно (табл. 1). Это является статистически значимым уменьшением показателя относительно исходного значения. Дальнейшие изменения количественной характеристики суммарной микрофлоры ротовой жидкости в указанные временные периоды были недостоверны.

Самое статистически значимое уменьшение количества высеваемых колоний представителей микробиты ротовой жидкости отмечалось после применения ополаскивателя на основе хлоргексидина 0,2% (табл. 1), через 5 минут разность между средними значениями lg КОЕ составила 6,27 ($p = 0,002$). Дальнейшие изменения количественной характеристики суммарной микрофлоры ротовой жидкости в указанные временные периоды были недостоверны по сравнению с исходным значением.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При анализе полученных результатов определения средних концентраций микроорганизмов в различных временных точках по всем исследованным продуктам

было отмечено, что количество жизнеспособных бактерий в полости рта не снижается более чем на 1,5 порядка, кроме группы с применением ополаскивателя на основе 0,2% хлоргексидина. Снижение являлось кратковременным, и для большинства ополаскивателей не наблюдалось статистически значимого отличия количества КОЕ в интервале 60-180 минут по сравнению с начальным уровнем. С учетом того, что исходное количество бактерий в полости рта велико, можно сделать вывод, что вещества, входящие в основу ополаскивателей для полости рта в качестве консервирующих систем, не оказывают существенного влияния на количественную характеристику микробиома. Все исследуемые ополаскиватели можно рекомендовать как средства для ежедневного использования при проведении индивидуальной гигиены.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Самоукина АМ, Алексеева ЮА, Гаврилова ОА, Насонова МВ. Микробиота полости рта и ее роль в формировании микробиома человека (тезисы). *Современная стоматология: от традиций к инновациям (материалы международной научно-практической конференции)*. 2018;336-340. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36632474>
2. Васильева АБ, Макеева АВ, Лущик МВ. Анализ эффективности средств для поддержания нормального микробиома ротовой полости после приема пищи. *European journal of natural history*. 2020;(2):51-55. Режим доступа: <https://world-science.ru/ru/article/view?id=34063>
3. Кайсина ТН, Громова СН, Еликов АВ, Колеватых ЕП, Петров СБ, Кошкарёв ВН, и др. Зависимость изменения состава биопленки от антиоксидантной активности ополаскивателя для полости рта на основе экстрактов и эфирных масел. *Медицинское образование сегодня*. 2021;(2):54-60. Режим доступа: <https://medobrtoday.ru/index.php/medobrtoday/issue/view/15/%E2%84%9614%202021>
4. Яров ЮЮ, Мельник АВ. Состояние местного иммунитета полости рта у больных с разными уровнями гигиены полости рта. *Український стоматологічний альманах*. 2013;(4):25-28. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23106341>
5. Давтян РА, Яковенко ТИ, Великородная МВ. Гигиена и профилактика полости рта. *Молодежь и XXI век (материалы IX Международной молодежной научной конференции)*. 2019;3:75-78. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37116543>
6. Бекташева АК, Цой АР. Клинико-диагностическая значимость микробиоты полостей зубов и окружающих тканей при санации полости рта. *Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана*. 2022;(4):125-130. doi: 10.26104/NNTIK.2022.20.80.028
7. Ваганова ЕВ, Щербакова ЕА, Григорьев НВ, Пунченко ОЕ. Влияние средств гигиены для полости рта

на микробиоту ротовой полости. *Проблемы медицинской микологии*. 2021;23(2):64. Режим доступа:

https://mycology.szgmu.ru/images/files/2021/2_2021.pdf

8. Макеева МК. Применение ополаскивателей для полости рта в комплексе индивидуального гигиенического ухода. *Институт стоматологии*. 2011;(3):74-75. Режим доступа:

<https://instom.spb.ru/catalog/article/9749/>

9. Антонова ИН. Особенности микрофлоры полости рта у пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта. *Теоретические и практические проблемы развития современной науки (сборник материалов X Международной научно-практической конференции)*. 2016:180-181. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26116015>

10. Васильева НА, Булгакова АИ, Солдатов ЕС. Характеристика стоматологического статуса пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта. *Казанский медицинский журнал*. 2017;98(2):204-210. doi: 10.17750/KMJ2017-204

11. Булина ОВ, Лисогуб ЮВ. Значение правильного гигиенического ухода для реабилитации стоматологических пациентов и профилактики развития заболеваний полости рта у детей и подростков. *Педиатр*. 2017;8(S1):M70-M71. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30718958>

12. Токмакова СИ, Бондаренко ОВ, Мокренко ЕВ, Луницына ЮВ, Левченко ОГ. Оценка уровня грамотности взрослого населения в вопросах стоматологического здоровья. *Российская стоматология*. 2021;14(2):20-24. doi: 10.17116/rosstomat20211402120

13. Корбакова СА, Краснослободцева ВИ, Остапова ТС, Балабанова МВ. Иммунобиологический подход к индивидуальной гигиене полости рта. *Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН*. 2017;(3):1-11. Режим доступа:

http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2017-3/Annotations/a_TSO-2017-3.pdf

14. Белоусов ЕА, Петухова ЕП, Карасёв ММ, Белоусова ОВ, Поморцева ИГ. Сравнительный анализ ассортимента ополаскивателей для полости рта на российском и региональном фармацевтическом рынках. *Медицинское образование сегодня*. 2020;(4):119-127. Режим доступа:

<https://medobrtoday.ru/index.php/medobrtoday/issue/view/13/%E2%84%9612%202020>

15. Махсудова ДИ, Плешков ВЮ, Батурлина СН. Изучение антибактериальных свойств ополаскивателей для полости рта. *Академическая наука – проблемы и достижения (Материалы XVI международной научно-практической конференции)*. 2018;2:25-32. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35366731>

16. Сабанцева ЕГ, Дмитриева НА, Авраменко ЕА, Иванова ЕВ, Ежова ЕГ, Почивалин ВП. Оценка эффективности применения ополаскивателя, содержащего антисептик октенидинадигидрохлорид. *Стоматология*. 2021;(2):32-39.

doi: 10.17116/stomat202110002132

17. Крутых ВС. Исследование антимикробных свойств зубных паст и ополаскивателей для полости рта. *Международный исследовательский форум студентов и учащихся (сборник статей Международной научно-практической конференции)*. 2021:237-243.

doi: 10.46916/29042021-3-978-5-00174-214-2

18. Пиньковская ДЮ, Василевич МС, Кравченко РВ. Определение антимикробной активности ополаскивателей для полости рта по отношению к грамположительным микроорганизмам. *Молодая фармация – потенциал будущего (Сборник материалов XII всероссийской научной конференции студентов и аспирантов с международным участием)*. 2022:387-389. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49408339&selid=49408661>

19. Шаковец НВ, Антоненко АН, Филипенко СС, Гордиенко ЛВ, Марейко АМ. Оценка противомикробной эффективности кариепрофилактического ополаскивателя. *Современная стоматология*. 2021;(2):63-67. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46500757>

20. Kruse AB, Schlueter N, Kortmann VK, Frese C, Anderson A, Wittmer A, и др. Long-Term Use of Oral Hygiene Products Containing Stannous and Fluoride Ions: Effect on Viable Salivary Bacteria. *Antibiotics*. 2021;10(5):481. doi: 10.3390/antibiotics10050481

21. Akbulut Y. The effects of different antiseptic mouthwash on microbiota around orthodontic mini-screw. *Niger J ClinPract*. 2020;23(11):1507-1513 doi: 10.4103/njcp.njcp_121_20

22. Duarte PHM, da Silva PB, Rosa RAD, Montagner F, Duarte MAH, Kuga MC, и др. Effect of ethanol on the antimicrobial properties of chlorhexidine over oral biofilm. *MicroscResTech*. 2018;81(4):408-412. doi: 10.1002/jemt.22992

23. Katsaros T, Mayer E, Palaiologou A, Romero-Bustillos M, Evans GH, Lallier TE, и др. Effect of different concentrations of commercially available mouthwashes on wound healing following periodontal surgery: a randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2020;24(10):3587-3595. doi: 10.1007/s00784-020-03232-5

24. Кузьмина ЭМ, Лапатина АВ. Эффективность и безопасность применения антимикробных ополаскивателей для полости рта. *DentalForum*. 2012;(4):35-44. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17795069>

REFERENCES

1. Samoukina AM, Alekseeva YuA, Gavrilova OA, Nasonova MV. Microbiota of the oral cavity and its role in the formation of the human microbiome. *Modern dentistry: from tradition to innovation (materials of the international scientific and practical conference)*. 2018:336-340 (In Russ.) Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36632474>

2. Vasileva AB, Makeeva AV, Luschik MV. Analysis of efficient means for maintenance of normal organic microbiome after reception of food. *European journal of natural history*. 2020;(2):51-55 (In Russ.) Available from: <https://world-science.ru/ru/article/view?id=34063>

3. Kajsina TN, Gromova SN, Elikov AV, Kolevaty EP, Petrov SB, Koshkarev VN, et al. Antioxidant activity of extract and essential oil mouthwash and its role in biofilm composition change. *Medical education today*. 2021;2(14):54-60 (In Russ.) Available from:

<https://medobrtoday.ru/index.php/medobrtoday/issue/view/15/%E2%84%9614%202021>

4. Yarov YuYu, Melnik AV. The state of local oral immunity in patients with different levels of oral hygiene.

Ukrainian Dental Almanac. 2013;(4):25-28 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23106341>

5. Davtyan RA, Yakovenko TI, Velikorodnaya MV. Hygiene and prevention of the oral cavity. *Youth and the XXI century (materials of the IX International Youth Scientific Conference)*. 2019;3:75-78 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37116543>

6. Bektasheva A, Tsoi A. Clinical-diagnostic significance of the microbiota of the dental cavities and surrounding tissues during the sanitation of the oral cavity (literature review). *Science, new technologies and innovations in Kyrgyzstan*. 2022;(4):125-130 (In Russ.) doi:10.26104/NNTIK.2022.20.80.028

7. Vaganova EV, Shcherbakova EA, Grigoriev NV, Puchenko OE. Effect of the hygiene products on the oral microbiota. *Problems in medical mycology*. 2021;23(2):64 (In Russ.) Available from: https://mycology.szgmu.ru/images/files/2021/2_2021.pdf

8. Makeeva MK. The use of mouthwash to the oral cavity in the complex personal hygiene. *The Dental In-*

stitute. 2011;(3):74-75. Available from:

<https://instom.spb.ru/catalog/article/9749/>

9. Antonova IN. Features of the microflora of the oral cavity in patients with inflammatory periodontal diseases. *Theoretical and practical problems of the development of modern science (collection of materials of the X International Scientific and Practical Conference)*. 2016;180-181 (In Russ.) Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26116015>

10. Vasil'eva NA, Bulgakova AI, Soldatova ES. Characteristics of dental status of patients with inflammatory periodontal diseases. *Kazan Medical Journal*. 2017;98(2):204-210 (In Russ.).

doi: 10.17750/KMJ2017-204

11. Bulina OV, Lisogub YuV. The importance of proper hygienic care for the rehabilitation of dental patients and prevention of the development of oral diseases in children and adolescents. *Pediatrician (St. Petersburg)*. 2017;8(S1):M70-M71 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30718958>

12. Tokmakova SI, Bondarenko OV, Mokrenko EV, Lunitsyna IuV, Levchenko OG. Assessment of adult literacy in dental health issues. *Russian Stomatology*. 2021;14(2):20-24 (In Russ.).

doi: 10.17116/rosstomat20211402120

13. Korbakova SA, Krasnoslobodtseva VI, Ostapova TS, Balabanova MV. Immunobiological approach to personal oral hygiene. *Bulleten Orenburgskogo nauchnogo centra UrO RAN*. 2017;(3):1-11 (In Russ.). Available from:

http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2017-3/Annotations/a_TSO-2017-3.pdf

14. Belousov EA, Petuchova EP, Karasev MM, Belousova OV, Pomortseva IG. Comparative analysis of the range of oral rinsing agents in the Russian market in general and regional pharmaceutical markets. *Medical education today*. 2020;4(12):119-127 (In Russ.) Available from:

<https://medobrtoday.ru/index.php/medobrtoday/issue/view/13/%E2%84%9612%202020>

15. Makhstudova DI, Pleshkov VYu, Baturina .N. Study of antibacterial properties of mouthwashes. *Academic science – problems and achievements (Materials of the XVI International Scientific and Practical Conference)*. 2018;2:25-32 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35366731>

16. Sabanceva EG, Dmitrieva NA, Avramenko EA, Ivanova EV, Ezhova EG, Pochivalin VP. Evaluation of the effec-

tiveness of a mouthwash containing antiseptic octenidine dihydrochloride. *Stomatologiya*. 2021;100(2):32-39 (In Russ.). doi: 10.17116/stomat202110002132

17. Krutykh VS. Investigation of antimicrobial properties of toothpastes and mouthwashes. *International Research Forum of Students (collection of articles of the International Scientific and Practical Conference)*. 2021;237-243 (In Russ.). doi: 10.46916/29042021-3-978-5-00174-214-2

18. Pinkovskaya DY, Vasilevich MS, Kravchenko RV. Determination of antimicrobial activity of mouthwashes in relation to gram-positive microorganisms. *Young pharmacy is the potential of the future (Collection of materials of the XII All-Russian Scientific Conference of students and postgraduates with international participation)*. 2022;387-389 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49408339&selid=49408661>

19. Shakhvets N, Antonenko A, Filipionak S, Gordienko L, Mareiko . Evaluation of antimicrobial efficiency of mouthwash for prevention of dental caries. *Sovremennaya stomatologiya*. 2021;2:63-67 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46500757>

20. Kruse AB, Schlueter N, Kortmann VK, Frese C, Anderson A, Wittmer A, et al. Long-Term Use of Oral Hygiene Products Containing Stannous and Fluoride Ions: Effect on Viable Salivary Bacteria. *Antibiotics*. 2021;10(5):481.

doi: 10.3390/antibiotics10050481

21. Akbulut Y. The effects of different antiseptic mouthwash on microbiota around orthodontic mini-screw. *Niger J ClinPract*. 2020;23(11):1507-1513.

doi: 10.4103/njcp.njcp_121_20

22. Duarte PHM, da Silva PB, Rosa RAD, Montagner F, Duarte MAH, Kuga MC, et al. Effect of ethanol on the antimicrobial properties of chlorhexidine over oral biofilm. *Microsc Res Tech*. 2018;81(4):408-412.

doi: 10.1002/jemt.22992

23. Katsaros T, Mayer E, Palaiologou A, Romero-Bustillos M, Evans GH, Lallier TE, et al. Effect of different concentrations of commercially available mouthwashes on wound healing following periodontal surgery: a randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Invest*. 2020;24(10):3587-3595.

doi: 10.1007/s00784-020-03232-5

24. Kouzmina EM, Lapatina AV. Effectiveness and safety of antimicrobial mouth rinse using (literature review). *Dental Forum*. 2012;(4):35-44 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17795069>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Токмакова Светлана Ивановна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой терапевтической стоматологии Алтайского государственного медицинского университета, Барнаул, Российская Федерация

Для переписки: agmuterst@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0437-0079>

Бондаренко Ольга Владимировна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапевтической стоматологии Алтайского государственного медицинского университета, Барнаул, Российская Федерация

Для переписки: bonda76@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7280-7709>

Луницына Юлия Васильевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапевтической сто-

матологии Алтайского государственного медицинского университета, Барнаул, Российская Федерация

Для переписки: lunizyna.julja@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2442-3361>

Жукова Елена Сергеевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапевтической стоматологии Алтайского государственного медицинского университета, Барнаул, Российская Федерация

Для переписки: elenzhykova@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8578-4232>

Мокренко Евгений Владимирович, доктор медицинских наук, заведующий кафедрой ортопедической стоматологии Иркутского государственного

медицинского университета, Иркутск, Российская Федерация

Для переписки: igmu.ortstom@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4286-3993>

Гайдарова Татьяна Андреевна, доктор медицинских наук, профессор кафедры ортопедической стоматологии Иркутского государственного медицинского университета, Иркутск, Российская Федерация

Для переписки: t.gaydarova@ismu.baikal.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6415-0767>

Яровая Алина Олеговна, менеджер по инновациям ООО «СПЛАТ ГЛОБАЛ», Москва, Российская Федерация

Для переписки: office@splat.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Corresponding author:

Svetlana I. Tokmakova, DMD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Operative Dentistry, Altai State Medical University, Barnaul, Russian Federation

For correspondence: agmutterst@mail.ru.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0437-0079>.

Olga V. Bondarenko, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Operative Dentistry, Altai State Medical University, Barnaul, Russian Federation

For correspondence: bonda76@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7280-7709>.

Yulia V. Lunitsyna, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Operative Dentistry, Altai State Medical University, Barnaul, Russian Federation

For correspondence: lunizyna.julja@mail.ru.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2442-3361>.

Elena S. Zhukova, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Operative Dentistry, Altai State Medical University, Barnaul, Russian Federation

For correspondence: elenzhykova@yandex.ru

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

Evgeny V. Mokrenko, DMD, PhD, DSc, Head of the Department of Prosthodontics, Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russian Federation

For correspondence: igmu.ortstom@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4286-3993>

Tatiana A. Gaidarova, DMD, PhD, DSc, Professor, Department of Prosthodontics, Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russian Federation

For correspondence: t.gaydarova@ismu.baikal.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6415-0767>

Alina O. Yarovaya, Innovation Manager, SPLAT GLOBAL LLC, Moscow, Russian Federation

For correspondence: office@splat.ru

Конфликт интересов:

Исследование выполнено при поддержке компании

ООО «СПЛАТ ГЛОБАЛ»/

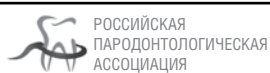
Conflict of interests:

The study was supported by SPLAT GLOBAL LLC

Поступила / Article received 25.01.2023

Поступила после рецензирования / Revised 10.03.2023

Принята к публикации / Accepted 12.03.2023



ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСКОЙ ГРУППЫ РПА

Журнал «Пародонтология»

Стоимость подписки в печатном виде на 2023 год по России – 2700 рублей

Подписной индекс в каталоге «Урал-Пресс» – ВН018550

Электронная версия в открытом доступе

www.parodont.ru

PubMed NLM ID: 101535619

Импакт-фактор: 1.8