

DOI: 10.18481/2077-7566-2022-18-2-93-98
УДК 616.31-083

ИССЛЕДОВАНИЕ КЛИНИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТБЕЛИВАЮЩЕЙ ЗУБНОЙ ПАСТЫ НА ОСНОВЕ ДВУОКСИ КРЕМНИЯ, ПИРОФОСФАТА КАЛЬЦИЯ И ЭКСТРАКТОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Токмакова С. И.¹, Бондаренко О. В.¹, Луницына Ю. В.¹, Рихтер А. А.¹, Субботин Е. А.¹, Чечун Н. В.²

¹ Алтайский государственный медицинский университет, г. Барнаул, Россия

² ООО Стоматологическая клиника «Чечун и К», г. Барнаул, Россия

Аннотация

Предмет исследования. Отбеливание и осветление зубов является актуальным направлением эстетической стоматологии, так как в жизни современного человека полость рта ежедневно подвергается воздействию различных красителей за счет потребления продуктов, смол и вредных веществ, выделяемых при табакокурении и др. Было проведено исследование свойств и эффективности зубной пасты с отбеливающим действием на основе двуокси кремния, пирофосфатов кальция и тетракалия, регулирующих кислотно-щелочной баланс, а также экстрактов лекарственных растений.

Цель исследования — оценить клиническую эффективность отбеливающей зубной пасты как основного средства гигиены полости рта.

Методология. Обследовано 40 пациентов среднего возраста без сопутствующей патологии. Все участники использовали стандартные зубные щетки и данную зубную пасту, а также были обучены стандартным правилам личной гигиены полости рта. Изучали клинические свойства отбеливающей зубной пасты: очищающее, противовоспалительное, кровоостанавливающее, десенситивное, дезодорирующее, реминерализирующее и особенно отбеливающее действие. Применяли гигиенические (индекс Грина–Вермильона ОНI-S), пародонтологические (индексы РМА и SBI) индексы, исследовали чувствительность зубов (индекс интенсивности гиперестезии зубов (ИИГЗ) Шторина Г. Б. (1986)), цветовые характеристики твердых тканей по шкале Vita. Результаты оценивали 4 раза в три визита в течение месяца. В первое посещение — до и после проведения индивидуальной гигиены полости рта, в последующие визиты — до начала гигиенических процедур.

Результаты. Выраженное очищающее действие подтверждает положительная динамика гигиенического индекса ОНI-S. Выявлен достаточно высокий отбеливающий эффект. Десенситивное действие отбеливающей зубной пасты оценивается неоднозначно и носит индивидуальный характер. Отмечается положительная динамика состояния тканей пародонта, проявляющаяся снижением показателей индекса РМА и SBI. По результатам анкетирования испытуемыми отмечается длительный и умеренный дезодорирующий эффект пасты.

Выводы. Комплексное воздействие отбеливающей зубной пасты на состояние полости рта соответствует современным требованиям к гигиеническому продукту.

Ключевые слова: отбеливание зубов, зубная паста, гигиена полости рта, клиническое исследование в стоматологии, экстракты лекарственных растений

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Светлана Ивановна ТОКМАКОВА ORCID ID 0000-0003-0437-0079

д.м.н., профессор, зав. кафедрой терапевтической стоматологии, Алтайский государственный медицинский университет, г. Барнаул, Россия
agmster@mail.ru

Ольга Владимировна БОНДАРЕНКО ORCID ID 0000-0001-7280-7709

к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии, Алтайский государственный медицинский университет, г. Барнаул, Россия
bonda76@mail.ru

Юлия Васильевна ЛУНИЦЫНА ORCID ID 0000-0002-2442-3361

к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии, Алтайский государственный медицинский университет, г. Барнаул, Россия
lunizyna.julja@mail.ru

Алена Андреевна РИХТЕР ORCID ID 0000-0001-8387-1845

ассистент кафедры терапевтической стоматологии, Алтайский государственный медицинский университет, г. Барнаул, Россия
shevcalen@gmail.com

Евгений Александрович СУББОТИН ORCID ID 0000-0001-5850-0233

к.м.н., доцент кафедры физики и информатики, Алтайский государственный медицинский университет, г. Барнаул, Россия
subbotin70@bk.ru

Наталья Викторовна ЧЕЧУН ORCID ID 0000-0001-9313-9869

главный врач, ООО Стоматологическая клиника «Чечун и К», г. Барнаул, Россия
nvchechun@mail.ru

Адрес для переписки: Юлия Васильевна ЛУНИЦЫНА

656058, г. Барнаул, ул. Балтийская, д. 42А, кв. 95

+7 (905) 9857097

lunizyna.julja@mail.ru

Образец цитирования:

Токмакова С. И., Бондаренко О. В., Луницына Ю. В., Рихтер А. А., Субботин Е. А., Чечун Н. В.

ИССЛЕДОВАНИЕ КЛИНИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТБЕЛИВАЮЩЕЙ ЗУБНОЙ ПАСТЫ НА ОСНОВЕ ДВУОКСИ КРЕМНИЯ, ПИРОФОСФАТА КАЛЬЦИЯ И ЭКСТРАКТОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ. Проблемы стоматологии. 2022; 2: 93-98.

© Токмакова С. И. и др., 2022

DOI: 10.18481/2077-7566-2022-18-2-93-98

Поступила 02.06.2022. Принята к печати 30.06.2022

DOI: 10.18481/2077-7566-2022-18-2-93-98

INVESTIGATION OF CLINICAL EFFICACY OF WHITENING TOOTHPASTE BASED ON SILICON DIOXIDE, CALCIUM PYROPHOSPHATE AND EXTRACTS OF MEDICINAL PLANTS

Tokmakova S.I.¹, Bondarenko O.V.¹, Lunitsyna Yu.V.¹, Rikhter A.A.¹, Subbotin E.A.¹, Chechun N.V.²

¹ Altai State Medical University, Barnaul, Russia

² LLC Dental Clinic «Chechun and K», Barnaul, Russia

Annotation

Subject. Teeth whitening is an actual direction of aesthetic dentistry, since in the life of a modern person, the oral cavity is exposed daily to various dyes due to the consumption of products, resins and harmful substances released during smoking, etc. A study was conducted on the properties and effectiveness of toothpaste with a whitening effect based on silicon dioxide, calcium pyrophosphates and tetracalcium, regulating acid-base balance, as well as extracts of medicinal plants.

Objectives. The aim of the study was to evaluate the clinical effectiveness of whitening toothpaste as the main means of oral hygiene.

Methodology. 40 middle-aged patients without concomitant pathology were examined. All participants used standard toothbrushes and this toothpaste, and were also trained in standard rules of personal oral hygiene. The clinical properties of whitening toothpaste were studied: cleansing, anti-inflammatory, hemostatic, desensitizing, deodorizing, remineralizing and especially whitening effect. Hygienic (Green–Vermillion index OHI-S), periodontological (PMA and SBI indices) indices were used, tooth sensitivity (index of intensity of dental hyperesthesia (IGZ) Shtorina G.B. (1986)), color characteristics of hard tissues on the Vita scale were studied. The results were evaluated 4 times in three visits during the month. In the first visit before and after individual oral hygiene, in subsequent visits – before the beginning of hygiene procedures.

Results. The pronounced cleansing effect is confirmed by the positive dynamics of the hygienic index OHI-S. A sufficiently high bleaching effect was revealed. The desensitizing effect of whitening toothpaste is evaluated ambiguously and is of an individual nature. There is a positive dynamics of the state of periodontal tissues, manifested by a decrease in the indicators of the PMA and SBI index. According to the results of the questionnaire, the subjects noted a long and moderate deodorizing effect of the paste.

Conclusion. The complex effect of whitening toothpaste on the condition of the oral cavity meets modern requirements for a hygienic product.

Keywords: teeth whitening, toothpaste, oral hygiene, clinical research in dentistry, extracts of medicinal plants

The authors declare no conflict of interest.

Svetlana I. TOKMAKOVA ORCID ID 0000-0003-0437-0079

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Department of Therapeutic Dentistry, Altai State Medical University, Barnaul, Russia
agmster@mail.ru

Olga V. BONDARENKO ORCID ID 0000-0001-7280-7709.

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry Altai State Medical University, Barnaul, Russia
bonda76@mail.ru.

Yulia V. LUNITSYNA ORCID ID 0000-0002-2442-3361

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry, Altai State Medical University, Barnaul, Russia
lunizyna.julja@mail.ru

Alena A. RICHTER ORCID ID 0000-0001-8387-1845

Assistant of the Department of Therapeutic Dentistry, Altai State Medical University, Barnaul, Russia
shevcalen@gmail.com

Evgeny A. SUBBOTIN ORCID ID 0000-0001-5850-0233

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Physics and Computer Science, Altai State Medical University, Barnaul, Russia
subbotin70@bk.ru

Natalia V. CHECHUN ORCID ID 0000-0001-9313-9869

Chief Physician of LLC Dental clinic «Chechun and K», Barnaul, Russia
nvchchun@mail.ru

Correspondence address: Yulia V. LUNITSYNA

656058, Barnaul, st. Baltiyskaya, 42A, 95

+7 (905) 9857097

lunizyna.julja@mail.ru

For citation:

Tokmakova S.I., Bondarenko O.V., Lunitsyna Yu.V., Rikhter A.A., Subbotin E.A., Chechun N.V.

INVESTIGATION OF CLINICAL EFFICACY OF WHITENING TOOTHPASTE BASED ON SILICON DIOXIDE, CALCIUM PYROPHOSPHATE AND EXTRACTS OF MEDICINAL PLANTS. *Actual problems in dentistry.* 2022; 2: 93-98. (In Russ.)

© Tokmakova S.I. et al., 2022

DOI: 10.18481/2077-7566-2022-18-2-93-98

Received 02.06.2022. Accepted 30.06.2022

Введение

Белоснежная улыбка всегда привлекает внимание окружающих. Успешные и уверенные в себе люди все чаще прибегают к услугам стоматологов с целью улучшения эстетических параметров зубов. Отбеливание сегодня является очень популярной и доступной для населения процедурой [2].

Подход в каждом случае индивидуальный и комплексный [6, 8, 11]. Наряду с профессиональными методами отбеливания (офисное, домашнее), для устранения дисколоритов и поддержания естественного цвета зубов существуют различные виды отбеливающих паст [1, 3, 9, 12, 15]. Отбеливающий эффект зубных паст может достигаться за счет высокого уровня абразивности (увеличения содержания или увеличения размеров абразивных частиц). При регулярном воздействии на зубную поверхность шлифующих частиц эмаль истончается, что может привести к развитию гиперестезии, кариеса и постепенному разрушению зуба [4, 5, 10, 13]. В связи с этим пасты с содержанием низкоабразивного наполнителя являются предпочтительным вариантом выбора [9]. Кроме абразивных компонентов, отбеливающий эффект зубных паст могут вызывать добавленные ферменты или пероксиды, пирофосфаты [7, 14, 15]. Принцип работы ферментов не в механическом удалении налета, а в расщеплении его белковой основы и пигментированного налета. Такое действие отбеливающих зубных паст считается щадящим, оно не наносит вреда здоровью зубов.

Цель исследования — комплексная оценка влияния на состояние твердых тканей зубов и пародонта отбеливающей зубной пасты SPLAT Daily Whitening на основе двуоксида кремния, пирофосфатов кальция и тетракалия, а также экстрактов лекарственных растений.

Задачи исследования: оценить очищающее и отбеливающее свойства исследуемой зубной пасты при проведении стандартных гигиенических мероприятий, а также противовоспалительное, десенситивное, реминерализующее, дезодорирующее действие. По результатам исследования выявить наиболее выраженные эффекты.

Материалы и методы исследования

На базе кафедры терапевтической стоматологии проводилось когортное проспективное клиническое исследование. В нем принимали участие 40 пациентов без сопутствующих заболеваний и предшествующей фармакотерапии в возрасте от 21 до 49 лет, из них 16 женщин и 24 мужчин. Каждым было подписано добровольное информированное согласие с участием в данном исследовании.

Пациенты применяли предметы и средства гигиены, предусмотренные правилами эксперимента. Все добровольцы были обучены стандартным правилам

индивидуальной гигиены полости рта в первый день исследования после проведенной контролируемой чистки зубов.

Исследование проводили трижды с интервалом две недели: до и после проведения стандартных гигиенических мероприятий с помощью пасты с отбеливающим эффектом и стандартной зубной щетки средней жесткости. Пациенты не должны были чистить зубы до проводимого обследования в каждое посещение.

В данной зубной пасте содержится низкоабразивный диоксид кремния с мягким воздействием на твердые ткани зуба — ключевой компонент с функцией отбеливания. Пирофосфаты удаляют пигментный налет с поверхности зубов. Они осветляют зубы благодаря удалению с поверхности эмали пигментного налета, красителей и минерализованного микробного налета. Важными свойствами обладают растительные компоненты зубной пасты. Фермент папаин размягчает зубной налет, в том числе и окрашенный, и способствует его удалению. Эфирное масло лимона испанского безопасно и эффективно справляется с отбеливанием зубной эмали, а также обладает дезодорирующим эффектом, оставляя в ротовой полости свежий аромат. Эфирное масло мяты перечной и ментол также обладают освежающим действием, способствуют устранению болевых ощущений при воспалении десен, слизистой оболочки полости рта. Содержание камфорного масла обеспечивает антисептическое, аналгезирующее и противовоспалительное действие.

В ходе работы были оценены очищающий, кровоостанавливающий, гигиенический, дезодорирующий, десенситивный, реминерализующий и отбеливающий эффекты средства гигиены полости рта.

Осмотр пациентов на первом приеме проводился при помощи стандартных стоматологических инструментов. Оценивали состояние зубных рядов, интенсивность кариозного процесса (индекс КПУ), определяли индекс гигиены полости рта (упрощенный индекс Green, Vermillion, 1964). Для характеристики эмали применяли цветовую шкалу Bleached Guide 3D-Master. Оценку изменения цвета под действием применяемой зубной пасты проводили на фронтальных зубах верхней челюсти (резцы и клыки, 6 зубов). Для оценки десенситивного эффекта зубной пасты применялся индекс Шториной Г. Б. (1986) — индекс интенсивности гиперестезии зубов (ИИГЗ), субъективные ощущения пациента анализировали по вербальной рейтинговой шкале. Оценка реминерализации эмали проведена посредством ТЭР-теста. Противовоспалительный и кровоостанавливающий эффекты изучали с помощью пародонтальных индексов: папиллярно-маргинально-альвеолярного индекса (РМА) по С. Parma (1960) и кровоточивости SBI по Muhlemann и Son (1971).

Оценка дезодорирующего эффекта проводилась по субъективным ощущениям стоматолога — наличию

запаха из полости рта пациента. При этом для фиксации результата и перехода от качественного определения к количественному применяли специальную неградуированную десятисантиметровую визуальную аналоговую шкалу, выражая значения в баллах от 0 до 10 (слева направо).

Во время второго визита каждый доброволец заполнял анкету оценки дезодорирующего действия отбеливающей зубной пасты, отмечая следующие его характеристики: длительность и интенсивность.

Результаты исследования были статистически обработаны при помощи программа STATISTICA 6.0 и программы Excel 2000 пакета Microsoft 2000. t-критерий Стьюдента был выбран для оценки нулевой гипотезы, также были использованы значения: M — для обозначения среднего арифметического, m — ошибка среднего арифметического. Результатом расчетов парного критерия t Стьюдента для двух вариационных рядов было нахождения вероятности их отличия — p . При этом выясненные связи и закономерности заданных параметров между признаками и группами являлись статистически значимыми в том случае, если вероятность безошибочного прогноза P была равна 95% и больше ($p < 0,05$).

Результаты исследования и их обсуждение

При оценке динамики гигиенического индекса было отмечено, что до начала исследования в группе пациентов был зарегистрирован неудовлетворительный уровень гигиены, который в цифровом выражении составил $1,67 \pm 0,10$, после контролируемой чистки зубов и обучения гигиене полости рта среднее значение снизилось до уровня $1,13 \pm 0,12$. Во второй визит

у обследуемых индекс составлял $1,11 \pm 0,10$ до проведения утренних гигиенических процедур и $0,66 \pm 0,11$ после них. В третье посещение до утренней чистки зубов значение упрощенного индекса по Грину–Вермилльону закрепилось на нижней границе удовлетворительного уровня и соответствовало $0,77 \pm 0,09$, а после проведения личной гигиены достоверно снизилось до $0,45 \pm 0,08$, что интерпретировалось как хороший уровень гигиены (таблица 1). Таким образом, результат говорит о достаточно высоких гигиенических свойствах отбеливающей зубной пасты и о повышении качества выполнения индивидуальной гигиены полости рта участниками.

Средние значения оттенка эмали шести передних верхних зубов испытуемых достоверно снизились с $17,60 \pm 0,46$ до $17,08 \pm 0,47$ через две недели, а через месяц до $15,03 \pm 0,79$. У 95% участников цвет зубов стал светлее более чем на 2 оттенка, что может быть связано с действием компонентов отбеливающей пасты и с повышением уровня гигиены полости рта (таблица 2). Изменений в цвете зубов не произошло лишь у 5% обследуемых.

До исследования проводимый ТЭР-тест составил $1,70 \pm 0,23$ балла (высокая кислотоустойчивость эмали), через две недели — $1,50 \pm 0,22$ и через месяц — $1,45 \pm 0,23$. Изменения кислоторезистентности эмали при применении отбеливающей зубной пасты оценивались недостоверно (таблица 2). Значения интенсивности кариеса (КПУ) остались на прежнем уровне ($8,74 \pm 0,72$).

Всем участникам исследования (100%) был поставлен диагноз «гиперэстезия зубов» (K03.8 чувствительный дентин), среднее значение индекса

Таблица 1

Показатели индексов, применяемых для оценки действия исследуемой отбеливающей зубной пасты до и после ее применения ($M \pm m$)

Table 1. Indices used to evaluate the effect of the studied whitening toothpaste before and after its application ($M \pm m$)

	1 визит	визит	2 визит	2.1 визит	3 визит	3.1 визит
Индекс ОНI-S	$1,67 \pm 0,10$	$1,13 \pm 0,12$ $p < 0,001$	$1,11 \pm 0,10$ $p_{1-2} < 0,001$	$0,66 \pm 0,11$ $p < 0,001$ $p_{1-2} < 0,001$	$0,77 \pm 0,09$ $p_{2-3} < 0,001$	$0,45 \pm 0,08$ $p < 0,001$ $p_{2-3} = 0,001$
Индекс интенсивности гиперестезии зубов (ИИГЗ)	$2,06 \pm 0,04$	$2,07 \pm 0,05$ $p = 0,841$	$2,00 \pm 0,05$ $p_{1-2} = 0,107$	$1,96 \pm 0,07$ $p = 0,330$ $p_{1-2} = 0,045$	$1,71 \pm 0,09$ $p_{2-3} < 0,001$	$1,70 \pm 0,09$ $p = 0,330$ $p_{2-3} = 0,001$
Субъективная чувствительность	$4,30 \pm 0,36$	$4,21 \pm 0,39$ $p = 0,083$	$3,83 \pm 0,39$ $p_{1-2} = 0,001$	$3,65 \pm 0,37$ $p = 0,331$ $p_{1-2} = 0,001$	$3,35 \pm 0,45$ $p_{2-3} = 0,049$	$3,30 \pm 0,45$ $p = 0,330$ $p_{2-3} = 0,083$
Оценка дезодорирующего эффекта	$2,80 \pm 0,29$	$1,27 \pm 0,25$ $p < 0,001$	$1,53 \pm 0,27$ $p_{1-2} < 0,001$	$0,75 \pm 0,23$ $p < 0,001$ $p_{1-2} < 0,001$	$1,02 \pm 0,23$ $p_{2-3} = 0,005$	$0,46 \pm 0,17$ $p < 0,001$ $p_{2-3} = 0,006$

p — статистическая значимость различий до и после чистки; p_{1-2} — статистическая значимость различий между первым и вторым визитом; p_{2-3} — статистическая значимость различий между вторым и третьим визитом

ИИГЗ в первый визит до применения отбеливающей пасты было равно $2,06 \pm 0,04$, после — $2,07 \pm 0,05$. Через две недели использования исследуемой зубной пасты показатель незначительно снизился до $2 \pm 0,05$ и $1,96 \pm 0,07$ соответственно. После четырех недель прослеживалось значимое уменьшение показателя ИИГЗ по сравнению с аналогичными в первый и второй визит перед утренней чисткой зубов до $1,71 \pm 0,09$, а после — $1,70 \pm 0,09$ (таблица 1). У большинства пациентов (90%) определялась чувствительность на различные виды раздражителей, а у 10% участников в начале исследования была отмечена гиперестезия ко всем видам раздражителей: к температурным, химическим и тактильным. В финале исследования у 40% добровольцев гиперчувствительность зубов не изменилась, сохраняя реакцию к температурным и химическим раздражителям, только у 5% пациентов чувствительность незначительно повысилась. У 55% осталась реакция только на температурные раздражители.

По субъективной оценке чувствительности (по шкале от 1 до 10) у испытуемых прослеживалась тенденция к ее уменьшению с $4,30 \pm 0,36$ до $3,30 \pm 0,45$ до гигиены и с $4,21 \pm 0,39$ до $3,35 \pm 0,45$ после утренних процедур (таблица 1). Десенситивный эффект отбеливающей зубной пасты можно оценить как удовлетворительный.

Противовоспалительный эффект был проанализирован с использованием пародонтального индекса РМА, который до исследования варьировал от 0 до 30. Средний показатель составил $21,47 \pm 2,38\%$, после двух недель применения пасты достиг уровня $16,45 \pm 2,29\%$, а после месяца достоверно уменьшился до $13,27 \pm 2,11\%$, что говорит о значительном противовоспалительном действии. Пародонтальный

индекс SBI, определяющий кровоостанавливающий эффект зубной пасты, выявлял у всех пациентов до исследования 1–3 степени кровоточивости. Средние значения индекса достоверно изменились с $1,44 \pm 0,14$ до $0,93 \pm 0,12$, что указывает на положительный эффект (таблица 2).

При изучении дезодорирующего эффекта исследователем до применения данной зубной пасты запах определялся в 55% случаев, после гигиенических процедур ни у одного пациента запах не выявился. Средний показатель выраженности запаха в баллах был равен $2,80 \pm 0,29$ до проведения исследования, в последующем произошло его значимое уменьшение до $0,46 \pm 0,17$ (таблица 1).

В анкете добровольцы отмечали интенсивность освежения гигиенического средства по 5-балльной шкале, в среднем данный показатель был равен $3,4 \pm 0,13$, 45% обследуемых отмечало сильное дезодорирующее действие, 50% посчитало интенсивность освежения средней. Значение длительности освежения составляло $3,35 \pm 0,15$ балла, при этом 45% респондентов отмечали длительную продолжительность освежения, остальные 45% посчитали ее умеренной, 10% длительность освежения отметили как непродолжительную. На основании данных осмотра отмечался высокий уровень дезодорирующего эффекта, по оценке обследуемых, в течение дня эффект был длительным и умеренно продолжительным.

Выводы

Результаты исследования показали положительную достоверную динамику изменения уровня гигиены полости рта, что выражалось в повышении показателя индекса гигиены с неудовлетворительных значений до хороших и в осветлении цвета эмали зубов у большинства пациентов. Десенситивный эффект отбеливающей зубной пасты можно оценить как удовлетворительный на основании уменьшения значений объективного и субъективного индексов чувствительности зубов. Противовоспалительное и кровоостанавливающее действие гигиенического продукта подтверждает динамика пародонтальных индексов. На основании данных осмотра отмечается высокий уровень дезодорирующего эффекта и его длительное сохранение в течение дня. В целом, реализуется комплексное воздействие отбеливающей зубной пасты SPLAT Daily Whitening на состояние полости рта в соответствие с современными требованиями к гигиеническому продукту.

Таблица 2

Показатели индексов, применяемых для оценки действия исследуемой отбеливающей зубной пасты до гигиенических процедур ($M \pm m$)

Table 2. Indices used to evaluate the effect of the studied whitening toothpaste before hygienic procedures ($M \pm m$)

	1 визит	2 визит	3 визит
Оценка цвета зубов	$17,60 \pm 0,46$	$17,08 \pm 0,47$ $p_{1-2}=0,007$	$15,03 \pm 0,79$ $p_{2-3}=0,004$
ТЭР-тест	$1,70 \pm 0,23$	$1,50 \pm 0,22$ $p_{1-2}=0,104$	$1,45 \pm 0,23$ $p_{2-3}=0,666$
Индекс РМА, %	$21,47 \pm 2,38$	$16,45 \pm 2,29$ $p_{1-2} < 0,001$	$13,27 \pm 2,11$ $p_{2-3} < 0,001$
SBI по Muhlemann и Son	$1,44 \pm 0,14$	$1,81 \pm 0,14$ $p_{1-2} < 0,001$	$0,93 \pm 0,12$ $p_{2-3} < 0,001$

p_{1-2} — статистическая значимость различий между первым и вторым визитом; p_{2-3} — статистическая значимость различий между вторым и третьим визитом

Литература/References

1. Джумаева А.А., Сиушкина В.А. Сравнительная характеристика химического отбеливания, отбеливающих зубных паст и отбеливания ZOOM. Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2015;5(10):1222. [A.A. Dzhumayeva, V.A. Semushkina. Comparative characteristics of chemical bleaching, whitening toothpastes and ZOOM whitening. Bulletin of medical Internet conferences. 2015;5(10):1222. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24931639>
2. Луцкая И.К. Современное состояние проблемы отбеливания зубов. Международные обзоры: клиническая практика и здоровье. 2019;1:46-52. [I.K. Lutskaia. The current state of the problem of teeth whitening. International reviews: clinical practice and health. 2019;1:46-52. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38472875>
3. Меленберг Т.В., Титова О.Ю., Медникова Д.В., Сидоренко Т.А., Игнатов В.Н. Сравнительная характеристика и эффективность отбеливающих зубных паст. Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье. 2019;1(37):93-96. [T.V. Melenberg, O.Yu. Titova, D.V. Mednikova, T.A. Sidorenko, V.N. Ignatov. Comparative characteristics and effectiveness of whitening toothpastes. Bulletin of the medical Institute "Reaviz": rehabilitation, doctor and health. 2019;1(37):93-96. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37634607>
4. Никольский В.О., Успенская О.А., Ганичева О.В., Александров А.А. Структурные изменения твердых тканей зубов, возникающие при отбеливании. Проблемы стоматологии. 2017;13(2):29-32. [V.O. Nikol'skiy, O.A. Uspenskaya, O.V. Ganicheva, A.A. Alexandrov. Structural changes in the hard tissues of teeth that arising during bleaching. Actual problems in dentistry. 2017;13(2):29-32. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29767436>
5. Шумский А.В., Титова О.Ю. Необходимость проведения комплексной профилактики гиперестезии после процедуры отбеливания зубов. Проблемы стоматологии. 2021;17(3):35-39. [A.V. Shumskiy, O.Yu. Titova. The need for comprehensive prevention of hyperesthesia after the teeth whitening procedure. Actual problems in dentistry. 2021;17(3):35-39. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47176553>
6. Alkahtani R., Stone S., German M., Waterhouse P. A review on dental whitening // J Dent. – 2020;100:103423. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2020.103423>.
7. Bersezio C., Martín J., Angel P., Bottner J., Godoy I., Avalos F., Fernández E. Teeth whitening with 6% hydrogen peroxide and its impact on quality of life: 2 years of follow-up // Odontology. – 2019;107(1):118-125. <https://doi.org/10.1007/s10266-018-0372-3>.
8. Gasmi Benahmed A., Gasmi A., Menzel A., Hrynovets I., Chirumbolo S., Shanaida M., Lysiuk R., Shanaida Y., Dadar M., Björklund G. A review on natural teeth whitening // J Oral Biosci. – 2022;64(1):49-58. <https://doi.org/10.1016/j.job.2021.12.002>.
9. Ghajari M.F., Shamsaei M., Basandeh K., Galouyak M.S. Abrasiveness and whitening effect of charcoal-containing whitening toothpastes in permanent teeth // Dent Res J (Isfahan). – 2021;18:51. PMID: 34497686.
10. Da Rosa G., Maran B.M., Schmitt V.L., Loguercio A.D., Reis A., Naufel F.S. Effectiveness of Whitening Strips Use Compared With Supervised Dental Bleaching: A Systematic Review and Meta-analysis // Oper Dent. – 2020;45(6):289-307. <https://doi.org/10.2341/19-160-L>.
11. Epple M., Meyer F., Enax J.A. Critical Review of Modern Concepts for Teeth Whitening // Dent J (Basel). – 2019;7(3):79. <https://doi.org/10.3390/dj7030079>.
12. Rodríguez-Martínez J., Valiente M., Sánchez-Martín M.J. Tooth whitening: From the established treatments to novel approaches to prevent side effects // J Esthet Restor Dent. – 2019;31(5):431-440. <https://doi.org/10.1111/jerd.12519>. PMID: 31448534.
13. Shamel M., Al-Ankily M.M., Bakr M.M. Influence of different types of whitening tooth pastes on the tooth color, enamel surface roughness and enamel morphology of human teeth // F1000Res. – 2019;8:1764. <https://doi.org/10.12688/f1000research.20811.1>.
14. Vaz V.T.P., Jubilato D.P., Oliveira M.R.M., Bortolato J.F., Floros M.C., Dantas A.A.R., Oliveira Junior OB. Whitening toothpaste containing activated charcoal, blue covarine, hydrogen peroxide or microbeads: which one is the most effective? // J Appl Oral Sci. – 2019;27:e20180051. <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2018-0051>.
15. Zhao X., Zanetti F., Wang L., Pan J., Majeed S., Malmstrom H., Peitsch M.C., Hoeng J., Ren Y. Effects of different discoloration challenges and whitening treatments on dental hard tissues and composite resin restorations // J Dent. – 2019;89:103182. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2019.103182>.