

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-1-85-91

УДК: 616.31

ВЛИЯНИЕ ВНУТРИКОРОНКОВОГО ОТБЕЛИВАНИЯ НА МИКРОТВЕРДОСТЬ ДЕНТИНА: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ С ОБЗОРОМ ЛИТЕРАТУРЫ

Таптун Ю. А.¹, Макеева М. К.^{1,2}, Шарганова В. Д.¹, Наджафиделшад Сана¹, Корзун А. Л.¹, Мартынова С. В.¹, Карнаева А. С.¹

¹ Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия

² Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия

Аннотация

Цель. Анализ литературных источников о влиянии внутрикоронкового отбеливания на микротвердость дентина, а также демонстрация клинического случая успешной коррекции дисколорита, вызванного эндодонтическим герметиком, методом внутрикоронкового отбеливания с годовым сроком наблюдения.

Материалы и методы. Поиск литературных источников проводили в базах данных PubMed, Google Scholar, КиберЛенинка 24 сентября 2023 года по ключевым словам. Для анализа отбирались статьи на английском и русском языках. Критерии включения: оригинальные статьи в периодических журналах, *in vitro* и *in situ* исследования, исследования на удаленных зубах человека, исследования, в которых проводили оценку микротвердости дентина. В результате поиска в базе PubMed было найдено 11 источников, в научной электронной библиотеке eLibrary — 171, в базе КиберЛенинка — 2. После исключения дублирования и оценки на предмет критериев включения / не включения осталось 7 литературных источников.

Представленный клинический случай демонстрирует успешную коррекцию дисколорита, вызванного эндодонтическим герметиком, с помощью внутрикоронкового отбеливания гелем 35% перекиси водорода.

Результаты. При анализе литературы в лабораторных исследованиях выявлены различные условия, позволяющие снизить негативное влияние отбеливающего агента на ткань дентина, а именно активация ультрафиолетовой лампой, добавление красителя, обработка фторлаком после отбеливания.

В клиническом случае желаемый оттенок был получен за три процедуры отбеливания, затем существующая дефектная реставрация была заменена на новую, подходящую по цвету. В течение года наблюдения возврата цвета не произошло, эстетический результат был оценен как стабильный, пациентка высказала высокую удовлетворенность полученным результатом.

Заключение. Процедура внутрикоронкового отбеливания может оказывать на микротвердость дентина негативное влияние различной степени выраженности. Выявление подходов, уменьшающих это влияние, является перспективным направлением для будущих исследований. Клинический случай демонстрирует, что внутрикоронковое отбеливание позволяет получить приемлемый эстетический результат и высокую удовлетворенность пациента.

Ключевые слова: внутрикоронковое отбеливание, микротвердость дентина, вертикальная трещина корня, биомеханические свойства дентина, эндодонтический герметик

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Юлия Александровна ТАПТУН ORCID ID 0000-0002-0733-2687

ассистент кафедры терапевтической стоматологии Медицинского института РУДН им. Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия
taptun_yua@pfur.ru

Мария Константиновна МАКЕЕВА ORCID ID 0000-0002-4230-629X

к.м.н., доцент, доцент кафедры терапевтической стоматологии Медицинского института РУДН им. Патриса Лумумбы,
ассистент кафедры терапевтической стоматологии Сеченовского Университета, г. Москва, Россия
makeeva-mk@rudn.ru

Виктория Дмитриевна ШАРГАНОВА ORCID ID 0009-0001-1004-8898

аспирант кафедры терапевтической стоматологии Медицинского института РУДН им. Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия
1042210222@pfur.ru

Сана НАДЖАФИДЕЛШАД ORCID ID 0009-0005-4619-575X

ординатор кафедры ортопедической стоматологии Медицинского института РУДН им. Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия
1032215466@pfur.ru

Алена Леонидовна КОРЗУН ORCID ID 0009-0005-1591-8599

аспирант кафедры терапевтической стоматологии Медицинского института РУДН им. Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия
1142220317@pfur.ru

Светлана Васильевна МАРТЫНОВА ORCID ID 0000-0002-8393-9819

ассистент кафедры терапевтической стоматологии Медицинского института РУДН им. Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия
rodkoraeva_sv@pfur.ru

Амина Сабировна КАРНАЕВА ORCID ID 0000-0002-2239-5117

к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии Медицинского института РУДН им. Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия
karnaeva-as@rudn.ru

Адрес для переписки: Юлия Александровна ТАПТУН

117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 10, корп. 2

+7(993)-619-02-93

taptun_yua@pfur.ru

Образец цитирования:

Таптун Ю. А., Макеева М. К., Шарганова В. Д., Наджафиделшад Сана, Корзун А. Л., Мартынова С. В., Карнаева А. С.

ВЛИЯНИЕ ВНУТРИКОРОНКОВОГО ОТБЕЛИВАНИЯ НА МИКРОТВЕРДОСТЬ ДЕНТИНА:

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ С ОБЗОРОМ ЛИТЕРАТУРЫ. Проблемы стоматологии. 2024; 1: 85-91.

© Таптун Ю. А. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-1-85-91

Поступила 20.11.2023. Принята к печати 13.02.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-1-85-91

THE EFFECT OF INTRACORONAL BLEACHING ON THE MICROHARDNESS OF DENTIN: A CLINICAL CASE WITH A LITERATURE REVIEW

Taptun Yu.A.¹, Makeeva M.K.^{1,2}, Sharganova V.D.¹, Najafidelshad S.¹, Martynova S.V.¹, Karnaeva A.S.¹

¹ Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

² I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

Annotation

Aim. Analysis of literature sources about the effect of intracoronaral bleaching on the microhardness of dentin, as well as demonstration of a clinical case of successful correction of tooth discoloration caused by endodontic sealant using the method of intracoronaral bleaching with a one-year follow-up period.

Materials and methods. A search of literature sources was carried out in the PubMed, Google Scholar, CyberLeninka databases on September 24, 2023 using keywords. Articles in English and Russian were selected for analysis. Inclusion criteria: original articles, *in vitro* and *in situ* studies, studies on extracted human teeth, studies that assessed dentin microhardness. As a result of the search, 11 sources were found in the PubMed database, 171 in the scientific electronic library eLibrary, and 2 in the CyberLeninka database. After eliminating duplication and assessing the inclusion/non-inclusion criteria, 7 literary sources remained.

The presented clinical case demonstrates the successful correction of discoloration caused by endodontic sealant using intracoronaral bleaching with 35% hydrogen peroxide gel.

Results. When analyzing the literature, laboratory studies revealed various conditions that make it possible to reduce the negative effect of the bleaching agent on dentin tissue, namely activation with an ultraviolet lamp, addition of a dye, and treatment with fluoride varnish after bleaching.

In the clinical case, the desired shade was achieved in three bleaching procedures, then the existing defective restoration was replaced with a new shade-matching one. During the year of observation, there was no return of color, the aesthetic result was assessed as stable, the patient expressed high satisfaction with the result obtained.

Conclusion. The intracoronaral bleaching procedure can have a negative effect of varying severity on dentin microhardness. Identifying approaches that reduce this impact is a promising direction for future research. The clinical case demonstrates that intracoronaral bleaching provides acceptable esthetic results and high patient satisfaction.

Keywords: internal bleaching, dentine microhardness, vertical root fracture, biomechanical properties of dentin, endodontic sealer

The authors declare no conflict of interest.

Yulia A. TAPTUN ORCID ID 0000-0002-0733-2687

Assistant, Conservative Dentistry Department, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia
taptun_yua@pfur.ru

Maria K. MAKEEVA ORCID ID 0000-0002-4230-629X

PhD in Medical sciences, Associate Professor, Associate Professor of Conservative Dentistry Department, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba; Assistant of Therapeutic Dentistry Department, Sechenov University, Moscow, Russia
makeeva-mk@rudn.ru

Viktoriya D. SHARGANOVA ORCID ID 0009-0001-1004-8898

Postgraduate of Conservative Dentistry Department, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia
1042210222@pfur.ru

Sana NAJAFIDELSHAD ORCID ID 0009-0005-4619-575X

Resident of Prosthetic Dentistry Department, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia
1032215466@pfur.ru

Svetlana V. MARTYNOVA ORCID 0000-0002-8393-9819

Assistant of Conservative Dentistry Department, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia
podkopaeva_sv@pfur.ru

Amina S. KARNAEVA ORCID 0000-0002-2239-5117

PhD in Medical sciences, Associate Professor of Conservative Dentistry Department, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia
karnaeva-as@rudn.ru

Correspondence address: Yulia A. TAPTUN

117198, Moscow, Miklukho-Maklaya str. 10 k. 2

+7(993)6190293

taptun_yua@rudn.ru

For citation:

Taptun Yu.A., Makeeva M.K., Sharganova V.D., Najafidelshad S., Martynova S.V., Karnaeva A.S.

THE EFFECT OF INTRACORONAL BLEACHING ON THE MICROHARDNESS OF DENTIN: A CLINICAL CASE WITH A LITERATURE REVIEW. *Actual problems in dentistry*. 2024; 1: 85-91. (In Russ.)

© Taptun Yu.A. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-1-85-91

Received 20.11.2023. Accepted 13.02.2024

Введение

Отбеливание зубов является востребованной процедурой в современной стоматологии [1, 2]. Отбеливание проводят с целью коррекции дисколоритов как витальных, так и девитальных зубов после эндодонтического лечения. Несмотря на значительное разнообразие систем и их непрерывное совершенствование, у этой процедуры существует ряд недостатков, одним из которых является воздействие на такие характеристики твердых тканей зуба, как количество минерального компонента, шероховатость поверхности, микротвердость, которые значительно влияют на способность выдерживать жевательную нагрузку и другие воздействия среды полости рта [3]. Множество источников посвящено влиянию отбеливания на эмаль зуба [4–7], однако при внутрикоронковом отбеливании значительный интерес представляет влияние отбеливающего агента на дентин зуба.

Целью данной работы стал анализ литературных источников на эту тему, а также демонстрация клинического случая успешной коррекции дисколорита, вызванного эндодонтическим герметиком, методом внутрикоронкового отбеливания с годовым сроком наблюдения.

Материалы и методы

Обзор литературы, а также представленный клинический случай являются частью научной работы, одобренной Комитетом по этике Российского университета дружбы народов протоколом № 12 от 17 ноября 2022 г., а также протоколом № 7 от 21 апреля 2022 г.

Поиск литературных источников, использованных для обзорной части статьи, проводили в базах данных PubMed, Google Scholar, КиберЛенинка 24 сентября 2023 года с использованием следующих запросов: для англоязычных источников — (intracoronary bleaching) OR (nonvital bleaching) OR (internal bleaching) AND (microhardness), для русскоязычных источников — (внутрикоронковое отбеливание) или (внутреннее отбеливание) и (микротвердость). Поиск указанных

словосочетаний производился в названиях, в резюме, а также среди ключевых слов публикаций. Для анализа отбирались статьи на английском и русском языках. После исключения дублирований оставшиеся публикации проанализировали на предмет соответствия критериям включения / не включения.

Критерии включения: оригинальные статьи в периодических журналах, *in vitro* и *in situ* исследования, исследования на удаленных зубах человека, исследования, в которых проводили оценку микротвердости дентина.

Критерии не включения: тезисы и статьи в сборниках конференций, книги, учебная литература, исследования с применением зубов животных, реставрированных зубов, исследования, в которых оценку микротвердости проводили только для эмали, а также публикации, для которых информация резюме не была достаточной для оценки соответствия критериям включения, а полный текст отсутствовал в базе/на сайте журнала.

Результаты

В результате поиска по указанным ключевым словам в базе PubMed было найдено 11 источников, в научной электронной библиотеке eLibrary — 171, в базе КиберЛенинка — 2. После исключения дублирования и оценки на предмет критериев включения / не включения осталось 7 литературных источников (таблица).

Клинический случай

Пациентка Н., 32 лет обратилась с жалобой на потемнение зуба. Около семи лет назад пациентке было проведено эндодонтическое лечение, после чего зуб изменился в цвете. В план лечения включили повторное эндодонтическое лечение, внутрикоронковое отбеливание, инструктаж по гигиене полости рта. Пациентка была проинформирована об особенностях всех планируемых процедур и подписала информированное согласие.

При осмотре выявлено, что зуб 1.1 окрашен в серо-коричневый цвет, имеется композитная реставрация по III классу по Блэку с прокрашиванием края (рис. 1А).

На прицельной рентгенограмме корневой канал obturated на всю длину, периапикальных изменений нет (рис. 1В).

Повторное эндодонтическое лечение проводили в два посещения. Оно включало механическую обработку вращающимися никель-титановыми инструментами, медикаментозную обработку (гипохлорит натрия 3% («Белодез», Владивосток, Россия) ЭДТА 17% («Эдеталь жидкость» Омега-Дент, Россия), медикаментозную обработку проводили с применением аппарата EndoActivator, obturation проводили методом латеральной конденсации с применением гуттаперчевых штифтов и биоинертного герметика, не окрашивающего ткани зуба («ADSEAL», META BIOMED CO., LTD., Корея). Внутрикоронковое отбеливание проведено с помощью отбеливающего геля с 35% перекисью



Рис. 1. Пациентка Н., 32 года. Зуб № 1.1, (А) зуб окрашен в светло-коричневый цвет, композитная реставрация III класса по Блэку с прокрашиванием края, (В) прицельный рентгеновский снимок зуба 1.1

Fig. 1. Patient N., 32 years old. Tooth No. 1.1, (A) the tooth is painted light brown, Black class III composite restoration with edge staining. (B) Targeted X-ray of the tooth 1.1

Публикации, включенные в анализ литературы согласно критериям отбора
Table. Publications included in the literature analysis according to the selection criteria

Год	Кол-во публ-ий	Авторы	Название публикации	Заключение
2023	1	de Almeida ENM и соавт.[8]	Влияние внутрикоронкового отбеливания зубов с применением фотоактивации ультрафиолетовым светом и без нее, на цвет и микротвердость	Перекись водорода в концентрации 35%, фотоактивированная с помощью ультрафиолетовой светодиодной лампы, эффективно отбеливала эндодонтически леченные зубы. Однако это воздействие имело негативное влияние на показатель микротвердости дентина, но не настолько выраженное по сравнению с изолированным применением 35% перекиси водорода, после обработки которой выявили наибольшее снижение микротвердости дентина.
2017	2	Galloza M.O. и соавт.[9]	Влияние соотношения красителя и отбеливающего геля на устойчивость к переломам и микротвердость дентина эндодонтически леченных зубов	Добавление пигмента «красный кармин» в отбеливающий агент ускоряет химическую реакцию отбеливания. Отбеливающий гель в сочетании с указанным пигментом в соотношении 1:1 вызывал значительное снижение устойчивости зуба к переломам по сравнению с другими протоколами.
		Григорьев С.С. и соавт.[10]	Оценка влияния отбеливающей внутрикоронковой системы на физико-химические свойства дентина	На основании данных анализа ЭДС (эмалево-дентинного соединения) установлено, что в дентине образцов, подвергшихся процедуре отбеливания, содержание кальция и фосфора уменьшилось в 1,22 раза относительно группы сравнения. Уменьшение содержания кальция без уменьшения микротвердости твердых тканей свидетельствует о растворении кальциатов под действием активных пероксидных соединений.
2011	1	Barros-Matoso F. и соавт.[11]	Микротвердость внутрикоронкового дентина после обработки отбеливающим агентом и фторлаком	Отбеливание с помощью 38% перекиси водорода, как с применением фотоактивации, так и без нее, уменьшает поверхностную микротвердость внутрикоронкового дентина, активированное светом. Образцы, обработанные после отбеливания 5% фторлаком, показывали поверхностную микротвердость, не отличающуюся от этого показателя у зубов, не подвергавшихся отбеливанию.
2007	1	de Oliveira D.P. и соавт.[12]	Влияние внутрикоронковых отбеливающих агентов на микротвердость дентина	В исследовании проводили оценку влияния 2% геля хлоргексидина на показатель микротвердости дентина при добавлении указанного геля к отбеливающему агенту (перборату натрия), внесенному в полость зуба для отбеливания. Наибольшее снижение микротвердости наблюдалось в группе зубов, для отбеливания которых применяли перборат натрия + 30% раствор перекиси водорода. Не наблюдалось различий между группами зубов, в полость которых вносили перборат натрия с водой, и перборат натрия с 2% гелем хлоргексидина. Исследование показало, что 2% гель хлоргексидина не оказывал отрицательного влияния на микротвердость дентина в сочетании с тестируемым отбеливающим средством и его можно рассматривать как носитель с антибактериальным эффектом для отбеливающего агента при внутрикоронковом отбеливании.
2004	1	Chng H.K. и соавт. [13]	Влияние перекиси водорода и пербората натрия на биомеханические свойства дентина зубов человека	Результаты показали, что обработка 35% гелем перекиси водорода, 30% раствором перекиси водорода и 35% гелем перекиси карбамида в незначительной степени снижала микротвердость наружного слоя дентина, в то время как обработка перборатом натрия, смешанным с водой, и перборатом натрия, смешанным с 30% раствором перекиси водорода, значительно не изменяла микротвердость дентина.
2003	1	Lai Y.L., Yang M.L., Lee S.Y. [14]	Микротвердость и изменение цвета дентина зубов человека после повторяющегося внутрикоронкового отбеливания	Термокаталитическое отбеливание значительно снизило твердость дентина до половины его первоначального значения после четырех циклов обработки, в то время как применение нескольких этапов внутрикоронкового отбеливания либо комбинированного метода значительно не повлияло на микротвердость дентина.

водорода Opalescence Endo (Ultradent Products, Inc., США) (рис. 2).

Гель внесли в полость зуба и закрыли временным пломбировочным материалом. Замену геля проводили через каждые пять дней трижды, после чего был достигнут желаемый результат. Замену ранее существующей реставрации провели с помощью



Рис. 2. Отбеливающий гель с 35% перекисью водорода Opalescence Endo (Ultradent Products, Inc., США)
Fig. 2. Opalescence Endo whitening gel with 35% hydrogen peroxide (Ultradent Products, Inc., USA)



Рис. 3. Пациентка Н., 32 года.
Зуб № 1.1. Вид до замены реставрации, демонстрация прокрашивания края
Fig. 3. Patient N., 32 years old.
Tooth No. 1.1. View 1 week after laying the whitening gel, demonstration of staining the edge of the seal



а



б



в



г

Рис. 5. (А) Вид через 1 неделю после начала отбеливания;
(Б) вид через 2 недели после начала отбеливания;
(В) вид через 1 месяц; (Г) вид спустя 1 год
Fig. 5. (A) View 1 week after the beginning of intracoronary bleaching; (B) — view 2 weeks after the beginning of intracoronary bleaching; (C) — view 1 month after the beginning of intracoronary bleaching; (D) — view 1 year follow-up

композиата Estelite Sigma (Tokoyama Dental, Япония) (рис. 3).

Пациентка прошла инструктаж по гигиене полости рта, также ей были рекомендованы ежегодные профилактические осмотры. Динамика изменения цвета представлена на рисунке 5 (А–Г).

Обсуждение результатов

Вопрос микротвердости дентина имеет наибольшее значение при процедуре внутрикоронкового отбеливания девитальных зубов, так как именно при этой процедуре отбеливающий препарат находится в непосредственном контакте с тканью дентина. По результатам анализа литературных источников можно заключить, что исследования, посвященные влиянию отбеливающих препаратов на микротвердость дентина, значительно менее распространены по сравнению с исследованиями, посвященными исследованию этого параметра для эмали. Это может быть связано с более широкой распространенностью процедуры отбеливания витальных зубов, когда отбеливающий агент накладывается непосредственно на поверхность эмали, по сравнению с процедурой отбеливания девитальных зубов. По наблюдениям врачей в 2023 году, пациенты обращаются с жалобами на дисколорит зубов в 33,3–38,9%; вместе с тем, 61,1% опрошенных специалистов отмечают, что при наличии дисколорита пациенты, как правило, хотя бы пытаются провести его коррекцию методом отбеливания [15].

Внутрикоронковое отбеливание является относительно менее инвазивной процедурой коррекции дисколорита единичного девитального зуба по сравнению с ортопедическими методами, а в ряде случаев и менее дорогостоящей методикой, поэтому методика не теряет актуальности. В работе Меленберг Т. В. и соавт. (2021) [16] проведен анализ частоты применения различных способов устранения дисколоритов зубов методом анкетирования 50 врачей-стоматологов с сентября по ноябрь 2020 года. Получили, что из 67 пациентов, обратившихся с жалобой на дисколорит зубов, внутрикоронковое отбеливание с последующей прямой реставрацией было проведено у 20 человек (30%).

Известно, что девитальные зубы являются более хрупкими и склонными к переломам по сравнению с витальными зубами по следующим причинам: обширная потеря тканей из-за кариеса и препаратов для эндодонтического доступа, потеря содержания влаги и, следовательно, снижение гибкости, ослабление структуры зуба из-за использования эндодонтических химикатов (гидрохлорид кальция, гипохлорит натрия, ЭДТА и др.), снижение уровня проприоцепции, которое может привести к неконтролируемым окклюзионным усилиям [17]. По данным проанализированных литературных источников, при проведении внутрикоронкового отбеливания остав-

шийся дентин подвергается негативному воздействию разной степени выраженности, что в сочетании с указанными выше факторами может внести вклад в ослабление оставшегося дентина и уменьшение прочности зуба.

В лабораторных исследованиях выявлены различные условия, позволяющие снизить негативное влияние отбеливающего агента на ткань дентина, а именно активация ультрафиолетовой лампой [8], добавление красителя [9]. Но не все выявленные в лаборатории условия можно однозначно с успехом применить на практике. Например, было выявлено, что обработка поверхности дентина после отбеливания фторлаком [11] обеспечивает показатель микротвердости, не отличающийся от такового у образцов, не подвергавшихся отбеливанию. Однако применение этого способа в клинической практике требует ряда уточнений, так как полость доступа после отбеливания чаще всего закрывается с применением адгезивных технологий. В ряде источников стоматологической литературы фигурирует информация о том, что фторид-ион может иметь негативное влияние на показатель адгезии. Впрочем, при тщательном изучении литературы обнаруживается, что не все фторид-содержащие препараты ухудшают показатель адгезии, а есть и такие, которые его улучшают. По данным исследований, влияние фторид-содержащего препарата на адгезию зависит от многих факторов, а именно от вида реставрационного материала [18], от групповой принадлежности зуба [19], от вида фторид-содержащего препарата [20]. В исследовании Patterson T.S. (2023) [21] выявлено, что обработка поверхности эмали фторидом различных концентраций не влияет на силу адгезии универсальной адгезивной системы, тогда как обработка дентина препаратом с концентрацией фторида выше 1000 ppm негативно влияет на адгезию к этой ткани зуба. Таким образом, выявление сочетания фторид-содержащего препарата, адгезивной системы и реставрационного материала, оптимальных для восстановления микротвердости дентина после отбеливания и одновременно не влияющих негативно на показатель адгезии,

является перспективным направлением для будущих исследований.

В представленном клиническом случае удалось добиться хорошего эстетического результата в результате процедуры внутрикоронкового отбеливания, проведенного в три посещения. Пациентка осталась довольна результатом и отказалась от альтернативных вариантов коррекции дисколорита, что согласуется с данными литературы. Так, в работе Gupta K.K. и Saxena P. (2014) выяснено, что 87,8% испытуемых были высоко удовлетворены результатами процедуры внутрикоронкового отбеливания; 7,32% были удовлетворены, и только 4,9% пациентов не были удовлетворены. Среднее количество посещений, необходимых для группы с высокой степенью удовлетворенности, составило 2,75 [22]. На годовом осмотре результат цветокоррекции был стабильным, в литературе представлен ряд публикаций с аналогичным периодом стабильности цвета [22, 23] и даже более продолжительным периодом — до трех лет. [24, 25]. Эти данные позволяют рассчитывать на дальнейшую стабильность цвета, однако пациентка предупреждена о необходимости поддержания адекватной гигиены полости рта, регулярных осмотров, а также имеет представление об альтернативных вариантах лечения в случае возврата цвета.

Заключение

На основании анализа литературы можно заключить, что процедура внутрикоронкового отбеливания может оказывать на микротвердость дентина негативное влияние различной степени выраженности. Выявление подходов, уменьшающих это негативное влияние, является перспективным направлением для будущих исследований. Представленный клинический случай демонстрирует, что процедура внутрикоронкового отбеливания позволяет получить приемлемый эстетический результат и высокую удовлетворенность пациента. Сочетание малой инвазивности, эстетического результата и приемлемой стоимости делает внутрикоронковое отбеливание привлекательным в глазах пациентов.

Литература/References

1. Zanolla J., Marques A., da Costa D.C., de Souza A.S., Coutinho M. Influence of tooth bleaching on dental enamel microhardness: a systematic review and meta-analysis // Aust Dent J. – 2017;62(3):276-282. doi: 10.1111/adj
2. 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. Nikolsky, O.A. Uspenskaya, O.V. Ganicheva, A.A. Aleksandrov. Structural changes in hard dental tissues that occur during bleaching. Actual problems in dentistry. 2017;13(2):29-32. (In Russ.)]. DOI: 10.18481/2077-7566-2017-13-2-29-32
3. Oskoe P.A., Navimipour E.J., Oskoe S.S., Moosavi N. Effect of 10% sodium ascorbate on bleached bovine enamel surface: morphology and microhardness // Open Dent J. – 2010;4:207-210. DOI: 10.2174/1874210601004010207
4. Pimentel de Oliveira R., Baia J.C.P., Ribeiro M.E.S., Loretto S.K. The effect of time intervals between bleaching procedures on enamel microhardness and surface roughness // Open Dent J. – 2018;12:555-559. doi: 10.2174/1874210601812010555.
5. Ganicheva O.V., Shevchenko E.A., Uspenskaya O.A. Teeth whitening followed by remineralization therapy: comparative analysis of bleaching systems and remineralizing agents // Modern technologies in medicine. – 2018;10(2):146-150. https://doi. Org/10.17691/stm2018.10.2.17 nmkl
6. Луцкая И.К. Современное состояние проблемы отбеливания зубов. Эстетическая стоматология: практика. Международные обзоры: клиническая практика и здоровье. 2019;1:46-54. [I.K. Lutska. Current state of the problem of teeth whitening. Aesthetic dentistry: practice. International reviews: clinical practice and health. 2019; 1:46-54. (In Russ.)]. https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-problemy-otbelivaniya-zubov
7. Melo M., Fioresta R., Sanz J.L., Pecci-Lloret M.P., Llena C. Effect of highly concentrated bleaching gels on enamel microhardness and superficial morphology, and the recovery action of four remineralizing agents // BMC Oral Health. – 2022;22(1):645. doi: 10.1186/s12903-022-02693-2.

8. de Almeida E.N.M., Costa J.L.S.G., Besegato J.F., Silva A.M., Manzoli T.M., Vitória M.S., de Andrade M.F., Kuga M.C. Effect of non-vital tooth bleaching photoactivated with blue or violet LED on color and microhardness // Photodiagnosis Photodyn Ther. – 2023;42:103561. doi: 10.1016/j.pdpdt.2023.103561.
9. Galloza M.O., Jordão-Basso K.C., Bandeca M.C., Costa S.O., Borges A.H., Tonetto M.R., Tirintan F.C., Keine K.C., Kuga M.C. Effects of the Ratio between Pigment and Bleaching Gel on the Fracture Resistance and Dentin Microhardness of endodontically treated Teeth // J Contemp Dent Pract. – 2017;18(11):1051-1055. doi: 10.5005/jp-journals-10024-2174.
10. Григорьев С.С., Кудинов П.Н., Бисярина Л.И. Оценка влияния отбеливающей внутрикоронковой системы на физико-химические свойства дентина. Здоровье и образование в XXI веке. 2017;76-80. [S.S. Grigoriev, P.N. Kudinov, L.I. Bisyarina. Evaluation of the influence of an intracoronal whitening system on the physicochemical properties of dentin. Health and education in the 21st century. 2017:76-80. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-vliyaniya-otbelivayushey-vnutrikoronkovoy-sistemy-na-fiziko-himicheskie-svoystva-dentina>
11. Barros-Matoso F., de Souza-Gabriel A.E., Furtado-Messias D.C., de Sousa-Neto M.D., Alfredo E. Microhardness of intracoronal dentin exposed to bleaching and fluoride treatment // Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. –2011;112(5):e1-e5. doi: 10.1016/j.tripleo.2011.04.004.
12. de Oliveira D.P., Teixeira E.C., Ferraz C.C., Teixeira F.B. Effect of intracoronal bleaching agents on dentin microhardness // J Endod. – 2007;33(4):460-462. doi: 10.1016/j.joen.2006.08.008.
13. Chng H.K., Yap A.U., Wattanapayungkul P., Sim C.P. Effect of traditional and alternative intracoronal bleaching agents on microhardness of human dentine // Oral Rehabil. – 2004;31(8):811-816. doi: 10.1111/j.1365-2842.2004.01298.x
14. Lai Y.L., Yang M.L., Lee S.Y. Microhardness and color changes of human dentin with repeated intracoronal bleaching // Oper Dent. – 2003;28(6):786-792. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14653295/>
15. Князева М.В. Удовлетворенность пациентов результатами отбеливания зубов. Fundamental science and technology. Сборник научных статей по материалам XII Международной научно-практической конференции. Уфа. 2023:72-83. [M.V. Knyazeva. Patient satisfaction with teeth whitening results. Fundamental science and technology. Collection of scientific articles based on the materials of the XII International Scientific and Practical Conference. Ufa. 2023:72-83. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=52988797>
16. Меленберг Т.В., Титова О.Ю., Буров А.И., Левина Н.М., Солodченко Ю.В., Дайронас С.К., Дайронас Э.Г. Способы устранения дисколоритов зубов. Медико-фармацевтический журнал "Пульс". 2021;23(2):53-59. [T.V. Melenberg, O.Yu. Titova, A.I. Burov, N.M. Levina, Yu.V. Solodchenko, S.K. Dayronas, E.G. Dayronas. Methods for eliminating dental discoloration. Medical and pharmaceutical journal "Pulse". 2021;23(2):53-59. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/sposoby-ustraneniya-diskoloritov-zubov>
17. Zarow M., Ramirez-Sebastian A., Paolo ne G., de Ribot PortaGe., Mora J., Espana J., Duran-Sindre F., Roig M. A new classification system for dental restoration with root filling // Int Endod J. – 2018;51(3):318-334. doi: 10.1111/j.12847.
18. Dündar M., Cal E., Gökçe B., Türkün M., Ozcan M. Influence of fluoride- or triclosan-based desensitizing agents on adhesion of resin cements to dentin // Clin Oral Investig. – 2010;14(5):579-586. doi: 10.1007/s00784-009-0328-7.
19. Firoozmand L.M., Noleto L.E., Gomes I.A., Bauer J.R., Ferreira M.C. Effect of Fluoride and Simplified Adhesive Systems on the Bond Strength of Primary Molars and Incisors // Braz Dent J. – 2015;26(4):368-373. doi: 10.1590/0103-6440201300160.
20. Ortiz-Ruiz A.J., Martínez-Marco J.F., Pérez-Silva A., Serna-Muñoz C., Cabello I., Banerjee A. Influence of Fluoride Varnish Application on Enamel Adhesion of a Universal Adhesive // J Adhes Dent. – 2021;23(1):47-56. doi: 10.3290/j.jad.b916831.
21. Thomas C.P., Hoda S.I., Bryan W.S., Franklin G.-G. Effect of different fluoride pretreatments on adhesion to enamel and dentin using a universal adhesive // Journal of Adhesion Science and Technology. – 2021. DOI:10.1080/01694243.2023.2275353
22. Gupta K.K., Saxena P. Assessment of patient satisfaction after non-fatal bleaching of injured discolored intact front teeth // Dent Traumatol. – 2014;30(5):396-399. doi: 10.1111/edt.12109.
23. Samorodnitsky-Navekh G.R., Geiger S.B., Levin L. Patients' satisfaction with dental aesthetics // I am a nutritionist, associate professor. – 2007;138(6):805-808. doi: 10.14219/jada.archive.2007.0269.
24. Рябоконе Е.Н., Стеблянко Л.В., Баглык Т.В., Третьяк Э.В. Опыт отбеливания девитальных зубов в практической стоматологии. СтоматологИнфо. 2012;2:44-46. [E.N. Ryabokon, L.V. Steblyanko, T.V. Baglyk, E.V. Tretyak. Experience in whitening non-vital teeth in practical dentistry. DentistInfo. 2012;2:44-46. (In Russ.)]. <https://repo.knmu.edu.ua/bitstream/123456789/1404/1/2012%20февраль%20отбеливание.pdf>
25. Новак Н.В., Байтус Н.А. Коррекция оптических свойств депульпированных зубов. Вестник ВГМУ. 2019;18(1):65-71. [N.V. Novak, N.A. Baytus. Correction of the optical properties of pulpless teeth. VSMU Bulletin. 2019;18(1):65-71. (In Russ.)]. DOI: <https://doi.org/10.22263/2312-4156.2019.1.65>