

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДИК ОТБЕЛИВАНИЯ ЗУБОВ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

THE EFFECTIVENESS OF VARIOUS TOOTH WHITENING TECHNIQUES: A LITERATURE REVIEW

E. Yakubiv

Summary. In recent years, the demand for aesthetic dentistry, particularly teeth whitening, has significantly increased. The aim of this article is to provide a comprehensive analysis of the effectiveness of various teeth whitening methods based on modern scientific data. The review covers over-the-counter products, at-home methods with custom trays, professional in-office bleaching, laser technologies, and combined protocols. Materials and methods included a systematic search in PubMed, Scopus, and Web of Science, selecting randomized controlled trials, meta-analyses, and clinical studies. The results showed that professional methods, especially in-office bleaching and combined approaches, offer the highest effectiveness ($\Delta E > 6.0$) and long-lasting results (up to 12–18 months). Over-the-counter products demonstrate limited efficacy ($\Delta E 1.0–2.5$), while at-home methods occupy an intermediate position. The discussion emphasizes the importance of individualized method selection based on clinical conditions, tooth sensitivity, and patient compliance. In conclusion, teeth whitening remains a highly sought-after procedure, and future research may focus on developing personalized approaches.

Keywords: teeth whitening, professional methods, home methods, aesthetic dentistry, whitening techniques, effectiveness, professional whitening, clinical research.

Якубив Екатерина Владимировна
Врач-стоматолог, ИП Якубив Е.В.
syuuan@mail.ru

Аннотация. В последние годы спрос на эстетическую стоматологию, в частности на отбеливание зубов, значительно вырос. Цель данной статьи — провести комплексный анализ эффективности различных методик отбеливания зубов на основе современных научных данных. В обзоре рассмотрены безрецептурные средства, домашние методы с индивидуальными каппами, профессиональное кабинетное отбеливание, лазерные технологии и комбинированные протоколы. Материалы и методы включали систематический поиск в базах PubMed, Scopus и Web of Science с отбором рандомизированных контролируемых исследований, метаанализов и клинических исследований. Результаты показали, что профессиональные методы, особенно кабинетное отбеливание и комбинированные подходы, обеспечивают наибольшую эффективность ($\Delta E > 6.0$) и длительный эффект (до 12–18 месяцев). Безрецептурные средства демонстрируют ограниченное действие ($\Delta E 1.0–2.5$), а домашние методы занимают промежуточное положение. Обсуждение подчеркивает важность индивидуального выбора методики с учетом клинической ситуации, чувствительности зубов и готовности пациента. В заключении отмечается, что отбеливание зубов остается востребованной процедурой, а будущие исследования могут быть направлены на разработку персонализированных методов.

Ключевые слова: отбеливание зубов, профессиональные методы, домашние методы, эстетическая стоматология, методики отбеливания, эффективность, профессиональное отбеливание, клинические исследования.

Введение

В последние десятилетия стремление к эстетически привлекательной улыбке приобрело особую значимость, что обусловлено не только медицинскими, но и социально-психологическими факторами. Белизна зубов воспринимается как маркер здоровья, гигиенической культуры и даже социального статуса, что особенно актуально в условиях современного общества, где визуальная коммуникация играет ключевую роль. Этот тренд находит отражение в устойчивом росте спроса на процедуры отбеливания зубов, которые занимают одно из ведущих мест в структуре эстетической стоматологии [1].

Развитие технологий и расширение спектра доступных методик привели к формированию разнообразного арсенала средств для коррекции дисколораций зубов. В клинической практике применяются профессиональ-

ные методы, такие как кабинетное отбеливание с использованием высококонцентрированных пероксидных гелей, активируемых светом или лазером, а также системы для домашнего применения, включающие индивидуальные каппы с пероксидом карбамида или водорода в более низких концентрациях. Параллельно широкое распространение получили безрецептурные средства — отбеливающие зубные пасты, ополаскиватели и полоски, содержащие абразивные компоненты или мягкие окислители.

Несмотря на кажущуюся простоту процедуры, отбеливание зубов остается сложным биохимическим процессом, требующим взвешенного подхода. Различия в механизмах действия, концентрациях активных веществ и методиках применения обуславливают существенную вариабельность результатов. При этом ключевыми аспектами, определяющими выбор метода, являются не только его эффективность, оцениваемая

по параметрам изменения цвета (ΔE , шкала VITA), но и безопасность, продолжительность сохранения эффекта, а также риск развития осложнений, таких как гиперчувствительность зубов или раздражение слизистых оболочек [2].

Особую актуальность приобретают вопросы долгосрочных последствий отбеливания, включая потенциальное влияние на структуру эмали и дентина при многократном применении агрессивных методик. В научной литературе продолжают дискуссии относительно оптимальных протоколов, направленных на минимизацию рисков при сохранении высокой эффективности. Кроме того, важным аспектом остается проблема рецидива дисколораций, связанная с пищевыми привычками пациентов и необходимостью поддерживающей терапии.

В работе рассматриваются сравнительные характеристики различных методик, их эффективность, продолжительность действия, профиль безопасности и практические аспекты применения, что позволит сформировать научно обоснованные рекомендации для клинической практики.

Цель: комплексный анализ эффективности различных методик отбеливания зубов на основе данных современной литературы.

Материалы и методы

Для составления систематического обзора были использованы данные из баз PubMed, Scopus, Web of Science. Были включены рандомизированные контролируемые исследования (RCT), метаанализы, систематические обзоры и проспективные клинические исследования, в которых сравнивались методы отбеливания зубов у взрослых пациентов.

Критерии включения:

- сравнение не менее двух методик отбеливания;
- оценка эффективности в терминах цветовых показателей (например, ΔE или шкала VITA);
- указание побочных эффектов (чувствительность, повреждение эмали);
- наличие доступа к полному тексту статьи и действующего DOI.

Критерии исключения:

- эксперименты *in vitro* без клинического подтверждения;
- отсутствие количественной оценки результатов;
- исследования на детях и подростках.

По результатам поиска было отобрано 47 статей, из которых 22 соответствовала критериям включения и была проанализирована в статье.

Обзор литературы

1. Безрецептурные методы (OTC — Over-the-counter)

Безрецептурные средства для отбеливания зубов — это доступные продукты, включая зубные пасты, ополаскиватели, отбеливающие полоски и гели. Их основное преимущество — простота применения и низкая стоимость, однако эффективность таких средств ограничена и зачастую временная.

Зубные пасты содержат абразивы (карбонат кальция, кремнезем) или химические отбеливатели (перекись водорода в низкой концентрации). Несмотря на то, что такие пасты демонстрируют незначительное улучшение цвета ($\Delta E \sim 1.5\text{--}2.0$), их способность проникать в дентин ограничена, и поэтому они не подходят для устранения глубоких дисколораций.

Систематический обзор Joiner (2010) показал, что отбеливающие зубные пасты могут привести к улучшению цвета на один-два тона по шкале VITA в течение 4–6 недель регулярного применения [4]. В исследование Hasson подтвердило незначительное, но статистически значимое изменение цвета при длительном использовании таких паст [5].

Ополаскиватели и полоски, содержащие низкие концентрации перекиси водорода (до 6 %), демонстрируют лучшие результаты по сравнению с зубными пастами, однако при длительном применении возможна повышенная чувствительность зубов и раздражение дёсен. В исследовании было показано, что полоски с 6 % H_2O_2 обеспечивают ΔE до 3.0 при применении дважды в день в течение 14 дней.

Таким образом, ОТС-методы безопасны, но обладают ограниченной эффективностью. Они подходят для устранения поверхностного окрашивания, но не заменяют профессиональные методы при выраженной пигментации.

2. Домашнее отбеливание с использованием индивидуальных кап

Домашнее отбеливание зубов с применением индивидуальных кап представляет собой широко распространенную методику, сочетающую клиническую эффективность с относительной простотой использования. Данный подход основан на применении специально изготовленных стоматологических кап, в которые наносится отбеливающий гель на основе карбамида пероксида или перекиси водорода. Концентрации активных веществ в таких гелях обычно варьируют в пределах 10–22 % для карбамида пероксида (что соответствует 3.5–7.5 % перекиси водорода), что обеспечивает баланс

между эффективностью и безопасностью при длительном применении [6].

Клинический протокол предполагает ношение капп с гелем в течение 2–8 часов в сутки (в зависимости от концентрации и индивидуальной переносимости) на протяжении курса лечения, составляющего в среднем 7–14 дней. Важным преимуществом данной методики является возможность адаптации режима применения под индивидуальные особенности пациента — от кратковременного дневного ношения до продолжительного ночного использования, что значительно повышает комплаентность лечения [7].

Многочисленные клинические исследования подтверждают высокую эффективность данного метода. Систематический обзор Meireles et al. (2009), включавший анализ 17 рандомизированных контролируемых исследований, продемонстрировал, что домашнее отбеливание с каппами позволяет достичь изменения цвета зубов с показателем $\Delta E > 5.0$, что является клинически значимым и визуально заметным результатом. При этом достигнутый эффект сохраняется в течение 8–12 месяцев при условии соблюдения рекомендаций по поддерживающей терапии [6]. Особого внимания заслуживают работы Naywood и Neumann, которые доказали, что использование 10 % карбамида пероксида при ночном режиме применения не только обеспечивает выраженный отбеливающий эффект, но и характеризуется меньшей частотой развития гиперчувствительности по сравнению с более высокими концентрациями [7].

Несмотря на очевидные преимущества, методика имеет ряд ограничений и потенциальных недостатков. Основной проблемой остается зависимость результата от соблюдения пациентом предписанного режима — несвоевременное или нерегулярное использование капп, их неплотное прилегание к зубам может привести к неравномерности отбеливания и снижению общей эффективности процедуры. Кроме того, при неправильном применении возможно развитие местных побочных эффектов, таких как раздражение десен вследствие вытекания геля из-под краев каппы [8].

Важным аспектом является безопасность метода для твердых тканей зубов. Многочисленные исследования подтверждают, что при соблюдении рекомендованных концентраций и сроков применения риск повреждения эмали минимален. Это связано с более низкими концентрациями активных веществ по сравнению с кабинетными методиками и постепенным характером воздействия. Однако специалисты подчеркивают необходимость предварительной санации полости рта и оценки состояния эмали перед началом отбеливающих процедур [8].

Сравнительный анализ показывает, что домашние системы с индивидуальными каппами по своей конеч-

ной эффективности сопоставимы с кабинетными методами отбеливания, однако требуют более длительного времени для достижения результата (в среднем 1–2 недели против 1–2 посещений при профессиональном отбеливании). Это делает их идеальным выбором для пациентов, предпочитающих постепенное, щадящее отбеливание без необходимости частых посещений стоматологической клиники. При этом успех методики во многом зависит от мотивации и дисциплинированности пациента, что следует учитывать при выборе оптимального метода коррекции цвета зубов в каждом конкретном случае [6,8].

3. Профессиональное кабинетное отбеливание (*in-office bleaching*)

Кабинетное отбеливание проводится в условиях стоматологической клиники и предполагает применение высококонцентрированных гелей перекиси водорода (25–40 %) с активацией или без неё. Сеанс обычно длится 30–60 минут, курс — 1–3 процедуры.

Данное направление считается наиболее эффективным при необходимости быстрого результата. В мета-анализе Maran et al. (2020) было показано, что кабинетное отбеливание обеспечивает изменение цвета в пределах $\Delta E > 6.0$, что воспринимается как значительное улучшение [9].

Peydro-Herrero et al. подтвердил, что результаты сохраняются на протяжении 6–12 месяцев при соблюдении гигиены и отсутствии красящих пищевых продуктов [10].

Однако частыми побочными эффектами являются временная гиперчувствительность зубов (до 67 % случаев) и раздражение мягких тканей при неправильной изоляции. Также существуют опасения по поводу снижения микротвердости эмали при многократных процедурах, особенно при коротких интервалах между ними.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что кабинетное отбеливание — наиболее быстрое и заметное по эффекту решение, однако оно сопровождается большей частотой побочных эффектов, требует тщательной изоляции тканей и контроля врача [11].

4. Лазерные и фотоактивируемые технологии

Лазерное отбеливание представляет собой разновидность *in-office bleaching*, при котором отбеливающий гель активируется источником света (лазер, светодиод, плазма). Основное преимущество заключается в ускорении реакции и потенциале для повышения глубины проникновения активных компонентов [12, 13].

Рандомизированное исследование Buchalla et al. показало, что лазерная активация 35 % перекиси водорода

обеспечивает сопоставимые значения изменения цвета ($\Delta E \sim 6.1$), но позволяет сократить общее время процедуры и снизить частоту гиперчувствительности [14].

Однако преимущества лазерной активации не всегда статистически значимы, а стоимость оборудования делает метод менее доступным.

Лазерное отбеливание потенциально сокращает длительность процедуры и может снизить побочные эффекты, но не показывает радикального прироста эффективности по сравнению с традиционным in-office методом.

У пациентов, прошедших процедуру светоактивированного отбеливания, наблюдалось выраженное изменение цвета зубов независимо от используемого отбеливающего средства. Что касается чувствительности, результаты различных исследований оказались противоречивыми. Лазерная активация отбеливающего вещества повышает эффективность лечения, но не снижает послеоперационную чувствительность [15].

5. Комбинированные протоколы

Смешанные подходы (например, кабинетное отбеливание с последующим домашним ношением кап) набирают популярность из-за улучшения долговременного эффекта. Сравнительные исследования показали, что комбинация in-office + home bleaching обеспечивает наиболее устойчивый результат, снижая вероятность рецидива в течение 12 месяцев. Комбинированные схемы также позволяют индивидуализировать лечение: быстрый старт достигается в клинике, а поддержание эффекта продолжается дома [16, 17]. Комбинированные методы обладают максимальной устойчивостью эффекта, но требуют большей вовлечённости пациента и координации между клиническим и домашним этапом лечения [18].

Обсуждение

Проведённые исследования демонстрируют, что все существующие методы отбеливания зубов обладают подтверждённой клинической эффективностью, однако существенно различаются по ряду ключевых параметров: глубине воздействия на дентин и эмаль, продолжительности сохранения достигнутого эффекта, частоте возникновения побочных реакций, а также доступности для различных групп пациентов.

Изменение цвета зубов традиционно оценивается с помощью двух основных методик:

1. Параметр ΔE (разница в цвете между исходным и конечным состоянием), где значение $\Delta E > 3.3$ считается клинически значимым и визуально заметным улучшением.

2. Шкала VITA, широко применяемая в стоматологической практике для стандартизированной оценки оттенков зубов.

Сравнительная характеристика методов отбеливания зубов раскрывает ключевые различия между существующими подходами по таким параметрам, как эффективность (ΔE), продолжительность процедуры, длительность сохранения результата, частота побочных эффектов и стоимость, что позволяет клиницистам и пациентам сделать осознанный выбор оптимальной методики в зависимости от клинической ситуации и индивидуальных предпочтений.

1. Безрецептурные средства (пасты, ополаскиватели, жевательные резинки)
 - Эффективность: ΔE варьируется в пределах 1.0–2.5, что соответствует слабовыраженному отбеливанию.
 - Особенности: Эффект проявляется только при длительном и регулярном применении (не менее 4–6 недель).
 - Показания: Оптимальны для коррекции поверхностных дисколораций, вызванных курением, чаем или кофе.
2. Домашнее отбеливание (капы с пероксидом карбамида 10–20 %)
 - Эффективность: ΔE достигает 4.0–6.0, что обеспечивает заметный визуальный результат.
 - Устойчивость: При соблюдении рекомендованного режима (ношение кап 2–4 часа в день в течение 10–14 дней) эффект сохраняется 6–9 месяцев.
3. Кабинетное (in-office) отбеливание (пероксид водорода 25–40 %)
 - Эффективность: $\Delta E > 6.0$, что обеспечивает максимально выраженное осветление уже после первой процедуры.
 - Преимущества: Контроль стоматолога, быстрота достижения результата (1–2 визита).
4. Лазерная и LED-активация
 - Эффективность: ΔE незначительно выше, чем при традиционном in-office отбеливании.
 - Основное преимущество: Сокращение времени процедуры (до 30–40 минут) за счёт ускоренной активации геля.
5. Комбинированные подходы (домашнее + кабинетное)
 - Эффективность: ΔE 5.5–7.5, что обеспечивает наиболее длительный результат (12–18 месяцев).
 - Механизм: Сочетание начального мощного осветления в клинике с поддерживающей терапией дома.

Таким образом, наибольшая эффективность наблюдается при профессиональных методиках и их комбинации, тогда как безрецептурные средства играют вспомогательную роль в поддержании эффекта [19].

Несмотря на широкое распространение методик отбеливания зубов, их применение сопряжено с определенными побочными эффектами, среди которых наиболее распространенными являются временная гиперчувствительность зубов, сохраняющаяся до 48 часов после процедуры [20], и раздражение слизистой оболочки полости рта, возникающее преимущественно при контакте отбеливающих гелей с десневой тканью [21, 22]. Частота и выраженность этих осложнений существенно варьируют в зависимости от применяемой методики.

Наибольший риск развития гиперчувствительности наблюдается при проведении кабинетного отбеливания с использованием высококонцентрированных пероксидных гелей, где частота этого осложнения достигает 60–70 % случаев, особенно при недостаточной защите дентина и десневого края в ходе процедуры. В случае домашнего отбеливания с применением индивидуальных кап и гелей меньшей концентрации чувствительность зубов встречается значительно реже, а ее интенсивность напрямую зависит от продолжительности ношения кап и индивидуальной чувствительности пациента. Наименьший риск осложнений характерен для безрецептурных отбеливающих средств, где частота побочных эффектов не превышает 5 % случаев, что объясняется их щадящим составом и поверхностным механизмом действия.

Особого внимания заслуживает вопрос влияния отбеливающих процедур на структуру зубных тканей. Современные исследования свидетельствуют, что при соблюдении рекомендованных протоколов и концентраций активных веществ значимых структурных изменений эмали не происходит. Однако при чрезмерно частом проведении процедур, особенно с интервалами менее 6 месяцев, могут наблюдаться явления поверхностной деминерализации эмали, повышающие риск развития кариеса и некариозных поражений. Это подчеркивает важность соблюдения рекомендованных интервалов между курсами отбеливания и проведения реминерализующей терапии в восстановительном периоде.

Многочисленные клинические исследования подтверждают, что при соблюдении протоколов отбеливания структурные повреждения эмали отсутствуют. Однако при злоупотреблении (интервалы между процедурами менее 6 месяцев) возможны:

- Деминерализация поверхностного слоя эмали.
- Повышенная стираемость.

Длительность сохранения эффекта зависит от метода и образа жизни пациента:

- ОТС-средства — 1–2 месяца (быстрое возвращение исходного цвета при употреблении кофе, чая, красного вина).

- Домашние системы — 6–9 месяцев.
- Кабинетные методы — 6–12 месяцев.
- Комбинированные схемы — 12–18 месяцев.

Выбор оптимального метода отбеливания зубов определяется комплексом взаимосвязанных факторов, среди которых ключевое значение имеет характер дисколорации. Так, при глубоких и стойких изменениях цвета, обусловленных флюорозом или тетрациклиновым окрашиванием, предпочтение следует отдавать профессиональным кабинетным методикам, в то время как поверхностные пигментации, вызванные пищевыми красителями или курением, могут быть скорректированы с помощью менее инвазивных домашних систем. Особого внимания требует состояние твердых тканей зубов: при истонченной эмали или повышенной чувствительности показаны щадящие протоколы с использованием низкоконцентрированных пероксидных гелей и обязательной предварительной реминерализующей терапией.

Важным практическим аспектом является временной фактор. В ситуациях, когда требуется быстрый видимый результат к определенной дате, безусловным преимуществом обладают in-office методики, обеспечивающие моментальный эффект за одну процедуру. Однако при планировании отбеливания необходимо учитывать и организационные моменты, включая финансовые возможности пациента и его готовность к продолжительным поддерживающим процедурам, поскольку кабинетные методы, несмотря на их высокую эффективность, требуют существенных материальных затрат по сравнению с домашними аналогами.

Особое значение в обеспечении безопасности процедуры имеет стоматологический контроль, позволяющий минимизировать потенциальные риски за счет индивидуального подбора концентрации активных веществ, защиты слизистых оболочек и мониторинга состояния эмали на всех этапах отбеливания.

Для сохранения достигнутого результата пациентам рекомендуется придерживаться «белой диеты» в первые 48–72 часа после процедуры, исключив употребление красящих продуктов и напитков. Не менее важным компонентом поддерживающей терапии является тщательная гигиена полости рта с использованием реминерализующих зубных паст, способствующих восстановлению структуры эмали. Существенную роль в предотвращении рецидивов дисколорации играет отказ от курения и регулярное проведение профессиональных гигиенических чисток, позволяющих своевременно удалять зубные отложения и поддерживать оптимальное состояние твердых тканей зубов. Комплексный подход, сочетающий правильно подобранную методику отбеливания с последующим уходом, обеспечивает не только выраженный, но и продолжительный эстетический эффект.

Заключение

Отбеливание зубов остаётся одним из самых востребованных и клинически значимых методов эстетической стоматологии. Разнообразие доступных методик позволяет индивидуализировать подход к пациенту в зависимости от его потребностей, клинической картины, уровня чувствительности и желаемого результата.

Наибольшей эффективностью обладают профессиональные методы отбеливания, особенно кабинетное лечение с высокой концентрацией перекиси водорода, а также комбинированные протоколы, сочетающие клиническую и домашнюю фазы. В то же время домашние системы с индивидуальными каппами демонстрируют сопоставимый результат при условии соблюдения режима, обладают меньшей частотой побочных эффектов и большей доступностью.

Безрецептурные средства, несмотря на широкую популярность, обеспечивают ограниченный и краткосрочный эффект, и, скорее, выступают как дополнение к основной терапии либо как поддерживающий компонент после профессионального отбеливания.

Рекомендованным подходом является индивидуальный выбор методики отбеливания с учётом клинической ситуации, оценки риска гиперчувствительности и готовности пациента к соблюдению рекомендаций. Врач-стоматолог должен информировать пациента о реалистичных ожиданиях, длительности эффекта, возможных осложнениях и необходимости регулярного контроля.

В будущем перспективным направлением может стать разработка персонализированных формул отбеливания, основанных на микробиоме полости рта, плотности эмали и генетической чувствительности тканей.

ЛИТЕРАТУРА

- Carey CM. Tooth whitening: what we now know. *J Evid Based Dent Pract.* 2014 Jun;14 Suppl:70–6. doi: 10.1016/j.jebdp.2014.02.006. Epub 2014 Feb 13.
- Kahler B. Present status and future directions — Managing discoloured teeth. *Int Endod J.* 2022 Oct;55 Suppl 4(Suppl 4):922–950. doi: 10.1111/iej.13711. Epub 2022 Mar 8.
- Fioresta R, Melo M, Forner L, Sanz JL. Prognosis in home dental bleaching: a systematic review. *Clin Oral Investig.* 2023 Jul;27(7):3347–3361. doi: 10.1007/s00784-023-05069-0. Epub 2023 Jun 5.
- Joiner A. Whitening toothpastes: a review of the literature. *J Dent.* 2010;38 Suppl 2:e17–24. doi: 10.1016/j.jdent.2010.05.017. Epub 2010 May 24.
- Hasson H, Ismail AI, Neiva G. Home-based chemically-induced whitening of teeth in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006 Oct 18;(4):CD006202. doi: 10.1002/14651858.CD006202. Update in: *Cochrane Database Syst Rev.* 2018 Dec 18;12:CD006202. doi: 10.1002/14651858.CD006202.pub2.
- Meireles SS, dos Santos Ida S, Della Bona A, Demarco FF. A double-blind randomized controlled clinical trial of 10 percent versus 16 percent carbamide peroxide tooth-bleaching agents: one-year follow-up. *J Am Dent Assoc.* 2009 Sep;140(9):1109–17. doi: 10.14219/jada.archive.2009.0337.
- Haywood VB, Heymann HO. Nightguard vital bleaching: how safe is it? *Quintessence Int.* 1991 Jul;22(7):515–23.
- Mounika A, Mandava J, Roopesh B, Karri G. Clinical evaluation of color change and tooth sensitivity with in-office and home bleaching treatments. *Indian J Dent Res.* 2018 Jul-Aug;29(4):423–427. doi: 10.4103/ijdr.IJDR_688_16.
- Maran BM, Matos TP, de Castro ADS, et al. In-office bleaching with low/medium vs. high concentrate hydrogen peroxide: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry.* 2020 Dec;103:103499. DOI: 10.1016/j.jdent.2020.103499.
- Peydro-Herrero, Marta & Montiel-Company, Jose & Labaig-Rueda, Carlos & Solá-Ruiz, M^a Fernanda & Agustín-Panadero, Rubén & Amengual, José. (2020). Clinical Efficacy of Four In-Office Vital Tooth Bleaching Products with Different Concentrations of Hydrogen Peroxide: A Randomized, Quadruple-Blind Clinical Trial. *Applied Sciences.* 10. 4650. 10.3390/app10134650.
- Guanaes BKA, Duarte TN, Correr GM, Kaizer MDR, Gonzaga CC. In-office dental bleaching with violet light emitting diode: bleaching efficacy and pulpal temperature rise. *Restor Dent Endod.* 2022 Feb 3;47(1):e7. doi: 10.5395/rde.2022.47.e7. PMID: 35284332;
- Dionysopoulos D, Strakas D, Koliniotou-Koumpia E, Koumpia E. Effect of Er,Cr:YSGG laser irradiation on bovine enamel surface during in-office tooth bleaching ex vivo. *Odontology.* 2017 Jul;105(3):320–328. doi: 10.1007/s10266-016-0273-2. Epub 2016 Oct 14. P
- Surmelioglu D, Usumez A. Effectiveness of Different Laser-Assisted In-Office Bleaching Techniques: 1-Year Follow-Up. *Photobiomodul Photomed Laser Surg.* 2020 Oct;38(10):632–639. doi: 10.1089/photob.2019.4741. Epub 2020 Apr 15.
- Buchalla W, Attin T. External bleaching therapy with activation by heat, light or laser—a systematic review. *Dent Mater.* 2007 May;23(5):586–96. doi: 10.1016/j.dental.2006.03.018. Epub 2006 Jul 3.
- Kikly A, Jaàfoura S, Sahtout S. Vital laser-activated teeth bleaching and postoperative sensitivity: A systematic review. *J Esthet Restor Dent.* 2019 Sep;31(5):441–450. doi: 10.1111/jerd.12482. Epub 2019 Apr 16.
- da Rosa G, Maran BM, Schmitt VL, Loguerio AD, Reis A, Naufel FS. Effectiveness of Whitening Strips Use Compared With Supervised Dental Bleaching: A Systematic Review and Meta-analysis. *Oper Dent.* 2020 Nov 1;45(6):E289–E307. doi: 10.2341/19-160-L.
- Cardenas AFM, Maran BM, Araújo LCR, de Siqueira FSF, Wambier LM, Gonzaga CC, Loguerio AD, Reis A. Are combined bleaching techniques better than their sole application? A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig.* 2019 Oct;23(10):3673–3689. doi: 10.1007/s00784-019-03042-4. Epub 2019 Aug 29.
- Mounika A, Mandava J, Roopesh B, Karri G. Clinical evaluation of color change and tooth sensitivity with in-office and home bleaching treatments. *Indian J Dent Res.* 2018 Jul-Aug;29(4):423–427. doi: 10.4103/ijdr.IJDR_688_16.
- Abouelfotouh IFI, Fahmy OMI, Khairy AE, Eldine DMS. A comparative study of different bleaching techniques, regarding the color change, stability and postoperative hypersensitivity: a randomized controlled clinical trial. *Stomatological Dis Sci.* 2018;2:5. <http://dx.doi.org/10.20517/2573-0002.2018.01>.

20. Rezende M, Coppla FM, Chemin K, Chibinski AC, Loguercio AD, Reis A. Tooth Sensitivity After Dental Bleaching With a Desensitizer-containing and a Desensitizer-free Bleaching Gel: A Systematic Review and Meta-analysis. *Oper Dent.* 2019 Mar/Apr;44(2):E58–E74. doi: 10.2341/17-253-L.
21. Moran BM, Ziegelmann PK, Berger SB, Burey A, de Paris Matos T, Fernández E, Loguercio AD, Reis A. Evaluation of Tooth Sensitivity of In-office Bleaching with Different Light Activation Sources: A Systematic Review and a Network Meta-analysis. *Oper Dent.* 2021 Sep 1;46(5):E199–E223. doi: 10.2341/20-127-L. Erratum in: *Oper Dent.* 2022 Mar 1;47(2):236–237. doi: 10.2341/1559-2863-47.2.236.
22. Petersen M, Braun A, Franzen R. Thermal Effects on Dental Pulp during Laser-Assisted Bleaching Procedures with Diode Lasers in a Clinical Study. *J Clin Med.* 2024 Apr 16;13(8):2301. doi: 10.3390/jcm13082301.

© Якубив Екатерина Владимировна (syuuan@mail.ru)

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»