

## Сравнительная характеристика современных систем и видов отбеливания твердых тканей зубов

Е.П. Якушечкина, Е.А. Горбатова, М.О. Сухоруких, Т.А. Глыбина  
ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» УД Президента РФ, Москва

## Comparative characteristics of the modern systems and whitening of hard tissues of teeth

E.P. Yakushechkina, E.A. Gorbatova, M.O. Sukhorukikh, T.A. Glybina  
Central State Medical Academy of Department of Presidential Affairs, Moscow, Russia

### Аннотация

**Цель исследования:** выявить наиболее эффективный и безопасный метод отбеливания зубов. **Материалы и методы.** На обследовании по поводу улучшения эстетических параметров зубных рядов находилось 48 пациентов, из них 26 женщин и 22 мужчины в возрасте от 23 до 54 лет. Обследуемые были разделены на 3 группы в зависимости от применения отбеливающей системы: 1-я группа - отбеливание зубов системой Zoom; 2-я группа - отбеливание технологией Beyond; 3-я группа - химическое отбеливание зубов системой Opalescence. Для оценки исходного цвета твердых тканей зубов использовался спектрофотометр «VITA Easyshade». В качестве инструмента для анализа данных проведена оценка результатов по ТЭР (тест эмалевой резистентности) по В.Р. Окушко (1984), с помощью которого определяется степень разрушения поверхностных слоев эмали под действием кислоты.

**Результаты исследования.** В результате исследования установлено, что системы отбеливания Opalescence, Beyond являются наименее агрессивными для эмали зубов. Эффективность отбеливания зубов Beyond на 18% ниже, чем системой Zoom, Opalescence – на 38%. Минимальное повреждение эмали по ТЭР отмечено при использовании системы Opalescence. После отбеливания системой Zoom выявлена умеренная кариесрезистентность – 4,2 балла, что увеличивало риск развития кариеса зубов и способствовало развитию гиперчувствительности

**Ключевые слова:** методики отбеливания, изменения цвета зубов, гиперестезия зубов, безопасное отбеливание.

### Abstract

**Relevance.** The modern dental industry offers a large number of products for effective teeth whitening. Aesthetic dentistry is becoming increasingly relevant. More and more people believe that beautiful white teeth are an element of modern culture, a symbol of youth, health, beauty and success. The article presents a comparative performance of modern teeth bleaching systems and we obtained data on the state of the enamel after the bleaching procedure. The aim of the study was to reveal the most effective and safe method of teeth whitening, to assess the condition of hard dental tissues, and to evaluate the effect of various bleaching systems on enamel resistance, depending on the different types of bleaching. **Materials and methods.** 48 patients participated in survey on the improvement of aesthetic parameters, 26 of them women and 22 men aged 23 to 54 years. These people were divided into 3 groups, depending on the method of the whitening system. 1 group - whitening system Zoom. 2 group - Beyond technology. 3 group - chemical teeth bleaching system Opalescence. The developed questionnaire allowed doctor to establish the etiology of staining, assess the level of patients' motivation for teeth whitening. Patients in all groups were through professional oral hygiene before bleaching. We used a VITA Easyshade spectrophotometer to assess the initial color of the dental hard tissue, to assess the results after the bleaching and determine the shade of the teeth. As an instrument for data analysis, we applied the test of enamel resistance (TER-TEST); V. R. Okushko, 1984) it allows setting functional resistance of enamel in relation to acid. **Results of the study.** We established that the Opalescence bleaching system and Beyond is the least aggressive for tooth enamel. The effectiveness of Beyond is lower by 18%, than Zoom, Opalescence - by 38%. Minimal damage to enamel according to TER-TEST was noted when using the Opalescence system. After bleaching the Zoom system revealed moderate caries resistance - 4.2 points, which increased the risk of dental caries and contributed to the development of hypersensitivity.

Здоровье человека чаще всего ассоциируется с красивой белоснежной улыбкой. Пациенты заинтересованы в стоматологическом лечении, которое не только обеспечивает устранение дефектов твердых тканей зубов и восстановление утраченных функций зубов, но при этом сохраняет или улуч-

шает эстетический вид зубов. Постоянно возрастающий интерес среди населения, «подогреваемый» средствами массовой информации, пропагандирующими здоровый, успешный, «белозубый» образ жизни, мотивирует стоматологов соответствовать потребностям и запросам пациентов. Дости-

жения современной науки и развитие новых технологий позволили ощутимо пополнить арсенал консервативных методов эстетического стоматологического лечения. Новые технологии отбеливания зубов заслуженно занимают одно из первых мест, позволяя относительно легко и быстро добиваться существенного улучшения стоматологической эстетики. Многие пациенты жалуются на темный цвет своих зубов, наличие пятен и цветного налета на эмали, не поддающегося удалению с помощью зубной пасты и щетки. И в этом случае придать красоту улыбке можно с помощью процедуры отбеливания.

Индивидуальный естественный цвет зубов главным образом определяется дентином, но на него оказывают влияние цвет, прозрачность, толщина и степень минерализации эмали. Голубой или розовый оттенок эмали дополняется цветом подлежащего дентина, который может варьировать от желтого до коричневого. Так формируются различные цветовые варианты нормы [1]. Любые изменения в дентине и эмали во время формирования, развития и после прорезывания зуба могут вызвать изменения его светопроводящих свойств и, следовательно, изменение цвета твердых тканей [2].

Причины окрашивания зубов разнообразны. Выделяют внешнее и внутреннее окрашивание, а также интернализированное изменение цвета. Внешнее окрашивание происходит в результате местного воздействия ряда факторов на ткани зуба, при этом хромогены располагаются наружно (на поверхности зуба, в пелликуле). Внутреннее изменение цвета происходит либо в результате системного воздействия на организм человека (хромогены располагаются в тканях зуба), либо в результате заболеваний эндодонта. При интернализированном изменении цвета наружные хромогены проникают в твердые ткани через дефекты в структуре зуба [3]. Также изменение цвета зубов классифицируют на неонатальное и постнатальное; генерализованное и локализованное (одного зуба или группы) [4].

Методы коррекции изменения цвета зуба многочисленны. Отбеливание зубов как неинвазивный способ улучшения эстетики особенно «привлекает» пациентов и врачей-стоматологов. В настоящее время все методы отбеливания делятся на механические методы удаления зубного налета и химические, связанные с нейтрализацией пигментов, проникших в твердые ткани зуба, перекисными агентами [5]. Современные системы отбеливания основаны на использовании препаратов перекиси водорода или перекиси карбамида в сочетании с активными факторами. Отбеливающие вещества

применяют наружно или помещают внутрь полости зуба при отбеливании депульпированных зубов. В обоих случаях стремятся отбелить хромогены внутри дентина, таким образом изменяя основной цвет зуба.

Для получения эстетического эффекта при лечении некариозных поражений твердых тканей зубов (флюороз) возможно использование системного отбеливания, при котором целесообразно проводить курс реминерализующей терапии пораженного участка зуба с целью его уплотнения. Этим достигается стабильное отбеливание [7].

К сожалению, в результате проведения процедуры отбеливания возможны осложнения, такие как:

1. Изменение микрорельефа эмали зуба в результате влияния различных систем и видов отбеливания на ее структуру [6].

2. Повышенная чувствительность зубов во время и после процедуры отбеливания. Число пациентов с гиперестезией после профессионального отбеливания зубов составляет около 16 % [6].

Вышеизложенное указывает на достаточно высокую востребованность методов отбеливания зубов в современной стоматологии. Знание принципов эстетической стоматологии позволяет выбрать наиболее правильные и безопасные методы лечения, которые обеспечивают высокую результативность.

Цель исследования - выявить наиболее эффективный и безопасный метод отбеливания зубов.

### Материалы и методы

На кафедре стоматологии ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» УД Президента РФ с 2016 по 2017 г. на обследовании по поводу улучшения эстетических параметров зубных рядов находилось 48 пациентов, из них 26 женщин и 22 мужчины в возрасте от 23 до 54 лет.

Таблица 1

#### Критерии невключения в исследование

Вид исследования	Не выборка
КПУ (кариес, пломбы, удаленные)	~12
Индекс гигиены	~2,6 – 3,4

Таблица 2

#### Количественные данные исследования

Количество пациентов, находившихся на лечении		Количество пациентов, не вошедших в исследование	
мужчины	женщины	мужчины	женщины
10	20	12	6
Всего 30		Всего 18	





Рис. 2. Спектрофотометр «VITA Easyshade».



Рис. 3. Определение цвета зубов спектрофотометром «VITA Easyshade».

Для оценки результатов до и после процедуры отбеливания также использовали шкалу VITA, с помощью которой определяется оттенок зубов (рис. 4).



Рис. 4. Стандартизированная шкала оттенков визуального восприятия цвета зубов (шкала Vita).

Обследуемые были разделены на 3 группы в зависимости от применения отбеливающей системы (табл. 3).

Таблица 3

Контрольные группы исследования

Система отбеливания зубов	Количество пациентов
Zoom	10
Beyond	10
Opalescence	10
<b>Всего ...</b>	<b>30</b>

1-я группа - отбеливание зубов системой Zoom (рис. 5).

Специальная лампа Zoom катализирует реакцию разложения перекиси водорода тремя способами:



Рис. 5. Система отбеливания Zoom.

- а) фотоактиваторы: ультрафиолетовый спектр;
- б) ксеноновая лампа Zoom: источник света выделяет большое количество тепла — основной катализирующий фактор;
- в) ультрафиолетовый свет сам по себе оказывает небольшое отбеливающее действие.

2-я группа - отбеливание технологией Beyond (рис. 6).



Рис. 6. Система отбеливания Beyond.

В системе Beyond используется наиболее передовая технология — лампа-акселератор излучает холодный свет в голубом спектре с длиной волны 480-520 нм.

Свет проникает более чем через 12 000 волокон общей длиной более одной мили и в завершении проходит через две оптические линзы, каждая из которых покрыта более чем 30 слоями защитного покрытия, которое полностью удаляет инфракрасное и ультрафиолетовое излучение.



Рис. 7. Система отбеливания Opalescence.

Система фильтров Beyond блокирует ультрафиолетовое излучение, исключает этот этап в процессе отбеливания. Beyond использует «fluoride», компонент для снижения чувствительности зубов.

3-я группа - химическое отбеливание зубов системой Opalescence (рис. 7).

В составе имеется специальный активатор, провоцирующий распад пероксида карбамида или водорода. При взаимодействии с веществом происходит активное выделение молекул кислорода. Этот химический элемент вступает в связь с протеинами, которые находятся на потемневших участках зубов, разрушая их.

В качестве инструмента для анализа данных проведена оценка результатов по ТЭР (тест эмалевой резистентности) (В.Р. Окушко, 1984), с помощью которого определяется степень разрушения поверхностных слоев эмали под действием кислоты.

Проводили визуальную оценку дефекта эмали, полученного в результате нанесения стандартного раствора кислоты в стандартных условиях, с помощью красителя, который в больших или меньших количествах фиксируется в неровностях поврежденной эмали и поэтому дает более или менее интенсивную окраску.

Применяли раствор соляной кислоты, стеклянную палочку, 1% раствор метиленового синего (рис. 8, 9).

Методика: зуб изолировали от слюны, очищали от налета щеткой и высушивали. На вестибулярную поверхность наносили каплю кислоты диаметром 1,5-2 мм.

Через 5 с каплю снимали ватным сухим тампоном одним движением. На поврежденную и прилежащую интактную эмаль наносили каплю красителя на 5 с, после чего краситель вытирали сухим тампоном до тех пор, пока интактная эмаль не возвращалась к исходной окраске (едва заметный голубой оттенок приобретает пелликула).

Регистрировали результаты по интенсивности окраски протравленного участка эмали, сравнивали с 10-балльной шкалой оттенков синего цвета (стандартная или приготовленная с помощью последовательного разведения исходного раствора 1:2 - от 100 до 0,18%).

Интерпретация результатов: бледная окраска 1-3 балла - кариесрезистентность высокая; 4-5 баллов - умеренная кариесрезистентность; 6-7 баллов - низкая резистентность; 8 баллов и более - очень низкая кариесрезистентность.

По данным нашего исследования выявлено, что исходное среднее значение оттенка зубов у пациентов соответствует цвету зубов по шкале VITA:

- А3 - 17 человек (58%);
- А4 - 7 человек (23%);
- В3 - 3 человека (10%);
- D4 - 3 человека (9%) (рис. 10).

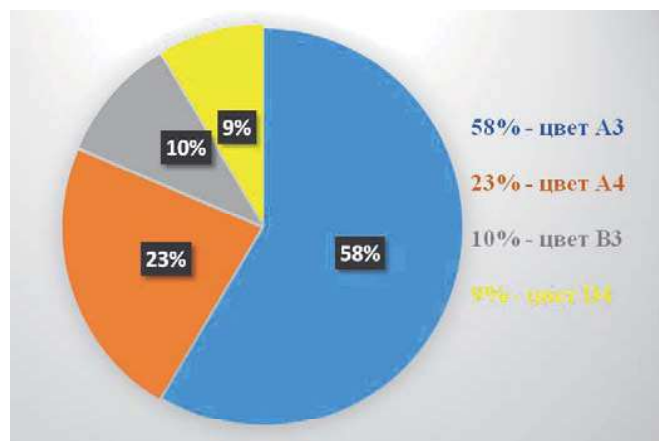


Рис. 10. Исходные оттенки зубов обследуемых.

На основании данных опросного листа цвет В1 по шкале Vita являлся наиболее желаемым результатом процедуры отбеливания.

В результате профессионального отбеливания зубов системой Zoom (1-я группа) 9 из 10 обследуемых получили результат - цвет зуба В1, эффективность отбеливания составила 98%.

Отбеливание зубов системой Beyond (2-я группа) продемонстрировало следующие показатели. У 8 из 10 пациентов зарегистрировали цвет зуба В1, что соответствовало 80% случаев.

Выявлено, что метод отбеливания Opalescence у 6 из 10 пациентов дает оттенок зуба по шкале VITA



Рис. 8. Раствор соляной кислоты.



Рис. 9. Раствор метиленового синего.

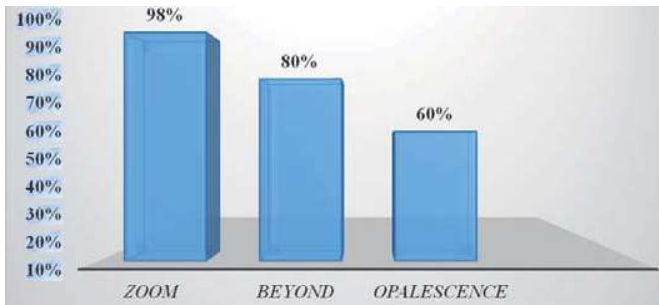


Рис. 11. Оценка результатов по шкале Vita.

V1 и свидетельствует об эффективности отбеливания в 60% случаев (рис. 11).

На основании результатов по ТЭР (тест эмалевой резистентности) после отбеливания при сравнении данных о резистентности твердых тканей зубов выявили, что в 3-й группе кариесрезистентность составила 1,5 балла. Такое значение кариесрезистентности не вызывало осложнений, таких как очаги деминерализации эмали, повышенная чувствительность.

Таким образом, минимальное повреждение эмали отмечено при использовании системы Opalescence.

Установлено, что твердые ткани зубов после отбеливания системой Beyond имели высокую устойчивость к развитию кариеса, кариесрезистентность составила 2,4 балла.

После отбеливания системой Zoom выявлена умеренная кариесрезистентность – 4,2 балла, что увеличивало риск развития кариеса зубов и способствовало развитию гиперчувствительности (рис. 12).

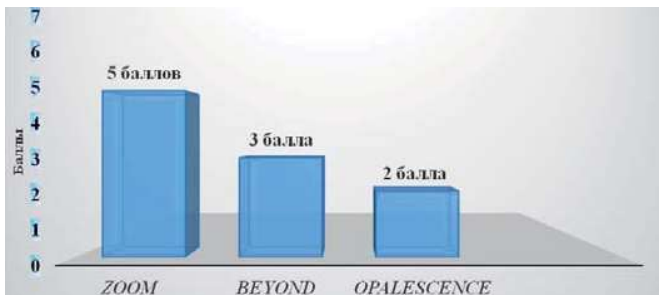


Рис. 12. Оценка результатов по ТЭР.

### Закключение

Система отбеливания Zoom дает наиболее предсказуемый и эффективный результат для достижения цвета зуба V1 по шкале Vita и по результатам спектрофотометра «VITA Easyshade», но при этом имеет умеренную кариесрезистентность, что указывает на необходимость проведения профилактических мероприятий до и после процедуры отбеливания.



Рис. 13. Отбеливание системой Zoom.



Рис. 14. Отбеливание технологией Beyond.



Рис. 15. Химическое отбеливание системой Opalescence.

В результате проведенного исследования установлено, что системы отбеливания Opalescence, Beyond являются наименее агрессивными для эмали зубов. Эффективность отбеливания зубов Beyond на 18% ниже, чем системой Zoom, Opalescence – на 38% (рис. 13-15).

### Практические рекомендации

В результате наших исследований нами были разработаны следующие рекомендации:

В течение 48 ч после отбеливания зубов необходимо соблюдать так называемую «прозрачную»

диету, т. е. полностью отказаться от употребления в пищу любых красящих продуктов (чая, кофе, шоколада, красного вина, соков, лимонадов, содержащих красители, красящих ягод и фруктов, а также свеклы, моркови, иных красящих овощей, красящих соусов — соевого, кетчупа, аджики, горчицы и т.д.).

После проведения процедуры отбеливания зубов у некоторых пациентов возникала повышенная чувствительность твердых тканей зубов, поэтому для повышения резистентности эмали после сеанса отбеливания мы рекомендовали использовать зубную пасту для снижения чувствительности зубов.

#### Рекомендации по уходу за зубами:

1. Дважды в день в течение не менее 3 мин чистить зубы.
2. Использовать зубную пасту с пониженным уровнем абразивности.
3. Использовать зубную щетку среднего уровня жесткости или мягкую и менять ее по мере необходимости.
4. Ежедневно использовать зубные нити (флоссы) для очищения боковых поверхностей зубов.
5. Регулярно использовать ополаскиватель для полости рта, не содержащий спирта.

#### Литература

1. Addy A., Moran J., Newcombe R., Warren P. *The comparative tea staining potential of phenolic, chlorhexidine and anti-adhesive mouthrinses. J. Clin. Periodontol.* 1995, 22; 923–928.

2. Watts A., Addy M., Watts A. *Tooth discolouration and staining. J. Br. Dent.* 2001, 190; 309–316.

3. Vogel R.I. *Intrinsic and extrinsic discolouration of the dentition. J. Oral Med.* 1975, 30; 99–104.

4. Семченко И.М., Делендик А.И. *Методики отбеливания зубов. Метод. пособие. М., 2007. 56 с. [Semchenko, I.M., Delendik A.I. Methods of teeth whitening. Method. Allowance. М., 2007. 56 p. In Russian].*

5. Тишков Д.С., Журбенко В.А., Саакян Э.С. *Научные подходы к отбеливанию зубов в стоматологии. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований.* 2015; 8(2): 99–399 [Tishkov S.D., Zhurbenko, V.A., Saakyan E.S. *Scientific approaches to teeth whitening in dentistry. International journal of applied and fundamental research.* 2015; 8(2): 99–399. In Russian].

6. Крихели Н.И. *Опыт применения профессиональной системы отбеливания зубов. М., 2001. 203 с. [Krikheli N.I. Experience of application of the professional teeth whitening. М.: 2001. 203 p. In Russian].*

7. Леус П.А. *Некариозные болезни твердых тканей зубов. Минск.: БГМУ; 2008. 16 п. [Leus P.A. Non-cariou diseases of hard tooth tissues. Minsk: BGMU; 2008. 16 p. In Russian].*

Для корреспонденции/Corresponding author  
Якушечкина Елена Петровна/Yakushechkina Elena  
0503elena@bk.ru