

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ АДСОРБЦИИ ХРОМОГЕНОВ И МЕТОДОВ КОРРЕКЦИИ ВНЕШНИХ ДИСКOLORИТОВ

Ивашкевич А. Р., Корнеева К. С.

Научный руководитель: ассист. Короткова В. В.

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Резюме. Целью данного исследования являлась оценка изменений цвета эмали зубов, композиционных реставраций, микрорельефа эмали натуральных зубов после выдержки в растворах пищевых агентов и лекарственных веществ, а также определение сравнительной эффективности методов домашнего отбеливания и профессиональной гигиены в устранении пигментного окрашивания. В ходе работы удаленные зубы погружались в растворы пищевых красителей и лекарственных средств, после чего оценивалась степень окрашивания и структура поверхности эмали зубов, композиционных реставраций. Исследование показало, что отбеленная эмаль и реставрации стеклоиономерным цементом обладают наибольшей склонностью к окрашиванию пищевыми красителями, в то время как наногибридный композит наиболее устойчив. Наиболее сильными хромогенами оказались «Coca-Cola» и кофе, причем «Coca-Cola» и красное вино также изменяли микрорельеф поверхности. Для устранения возникших дисколоритов домашнее отбеливание продемонстрировало большую эффективность по сравнению с профессиональной гигиеной полости рта.

Ключевые слова: внешний дисколорит, хромогены, эмаль, реставрационные материалы, отбеливание, профессиональная гигиена.

Актуальность. В современной стоматологии эстетическим реставрациям зубов придают первостепенное значение. Одним из ключевых факторов, определяющих долговременность реставраций является их способность сохранять исходный цвет. Под влиянием экзогенных хромогенных агентов реставрационные материалы [1, 2], а также эмаль естественных и отбеленных зубов подвергаются изменению цвета, что ведет к утрате эстетических характеристик и обуславливает необходимость замены реставраций [3]. Внешнее окрашивание зубов локализуется на поверхности эмали либо в структуре пелликулы. Механизм воздействия хромогенов может быть прямым и опосредованным. Прямой

дисколорит является результатом адсорбции хромогена. Косвенный дисколорит возникает вследствие химического взаимодействия на поверхности эмали с образованием окрашенных соединений [4].

Помимо этого, популярность отбеливания зубов напрямую влияет на их склонность к окрашиванию после процедуры. Это связано с тем, что пероксиды временно делают эмаль более пористой и шероховатой, а также могут повредить ее органическую основу. В результате пигментам легче проникать в структуру зуба. Хотя слюна со временем восстанавливает эмаль, первые дни после отбеливания – это период наибольшего риска

адсорбции хромогенов и формирования внешних дисколоритов [5].

Цель: изучение восприимчивости различных реставрационных материалов и эмали к внешнему окрашиванию, а также сравнительный анализ эффективности домашнего отбеливания и профессиональной гигиены в качестве методов коррекции внешних дисколоритов эмали и реставрационных материалов.

Материалы и методы. В ходе исследования были использованы интактные удаленные зубы ($n=30$). Образцы были поделены на 5 групп: 10 зубов с интактной эмалью (контроль) – 1 группа, 5 зубов с отбеленной эмалью (Amazing White universal Extra 37%, 3 сеанса) – 2 группа, 5 зубов с микрогибридными композиционными реставрациями («G-aenial», GC) – 3 группа, 5 зубов с наногибридными композиционными реставрациями («EsCom 250», Spident) – 4 группа, 5 зубов, восстановленных стеклоиономерным цементом (СИЦ) («Fuji II LC», GC) – 5 группа. В качестве пищевых красителей были использованы следующие хромогены и медикаменты: кофе, черный чай, газированный напиток «Coca-Cola», красное вино, раствор хлоргексидина биглюконата 0,05%. До проведения исследования образцы хранились в физиологическом растворе. Исследование включало в себя несколько этапов: 1. Подготовительный этап. Очищение образцов ротационной щеткой и пастой «Полидент №2». Образцы 2 группы были отбелены при помощи Amazing White universal Extra 37%, 3 сеанса. Было выполнено препарирование образцов 3, 4, 5 групп, после чего

осуществлялась реставрация микрогибридным фотокомпозиционным материалом («G-aenial», GC), наногибридным фотокомпозиционным материалом («EsCom 250», Spident) согласно адгезивному протоколу, стеклоиономерным цементом («Fuji II LC», GC) соответственно. 2. Этап экспозиции. Образцы погружались в растворы пищевых красителей и медикаментов на 8 часов. После чего изучались степени изменения насыщенности цвета образцов и микрорельефа эмали. Оценка микрорельефа проводилась при помощи визуального, основным критерием которого являлось наличие или отсутствие шероховатости.

3. Этап удаления пигмента. Образцы контрольной группы были разделены, методом элиминации дисколорита для 1а группы домашнее отбеливание (гель для отбеливания зубов «Global white» с содержанием перекиси водорода 6%, 10 сеансов длительностью 7 минут согласно инструкции производителя), для 1б группы – профессиональная гигиена (система «Полидент»).

Фотопротокол производился после каждого этапа исследования. Критерии оценки: степень изменения цвета оценивалась разницей значений показателей «S» (насыщенности) в цветовой модели HSV до и после экспозиции образцов. Показатель «S» определялся путем вычисления среднего значения в трех топографических зонах коронки зуба: медиальная, срединная, дистальная трети на вестибулярной или окклюзионной поверхности коронки. Также сравнивались значения «S» у образцов групп 1а и 1б после экспозиции и после домашнего

отбеливания/профессиональной гигиены.

Результаты и их обсуждение.

Воздействие кофе привело к появлению коричневого окрашивания на всех исследуемых образцах. Наибольшая интенсивность пигментации отмечена

у образцов с реставрациями из СИЦ. Микрогибридные и наногибридные композиты проявили значительно большую устойчивость. При этом отбелённая эмаль окрасилась интенсивнее по сравнению с естественной (рис. 1).



Рис. 1 – Дисколорит образцов после экспозиции в кофе

После экспозиции в чёрном чае все образцы приобрели жёлто-коричневое окрашивание. Наиболее интенсивный дисколорит отмечен у

отбелённой эмали и СИЦ, в то время как микрогибридный и наногибридный композиты подверглись минимальным изменениям цвета (рис. 2).



Рис. 2 – Дисколорит образцов после экспозиции в черном чае

После воздействия раствора «Coca-Cola» на всех образцах наблюдалось формирование тёмно-коричневого окрашивания (рис. 3).

Максимальная интенсивность дисколорита была зафиксирована на поверхностях отбелённой эмали и реставраций из СИЦ.



Рис. 3 – Дисколорит образцов после экспозиции в «Coca-Cola»

В результате экспозиции в красном вине наблюдалось окрашивание всех образцов в серо-фиолетовый цвет. Наибольшая интенсивность дисколорита зафиксирована у отбелённой

эмали и СИЦ. Наногибридный композит продемонстрировал наилучшую устойчивость к пигментации (рис. 4).



Рис. 4 – Дисколорит образцов после экспозиции в красном вине

Экспозиция образцов в 0,05% растворе хлоргексидина биглюконата не привела к видимому окрашиванию

как эмали, так и реставрационных материалов (рис. 5).



Рис. 5 – Дисколорит образцов после экспозиции в растворе хлоргексидина биглюконата 0,05%

При визуальном осмотре изменения микрорельефа эмали были выявлены у образцов, выдержанных в «Coca-Cola» и красном вине.

Метод домашнего отбеливания продемонстрировал выраженную эффективность в устранении внешних дисколоритов. Однако пигментация от Coca-Cola оказалась наиболее стойкой и сохранила максимальную интенсивность среди всех хромогенов. Профессиональная гигиена продемонстрировала ограниченную эффективность, обеспечив лишь незначительное снижение интенсивности пигментации на всех образцах. Наиболее устойчивым к очищению оказалось окрашивание от Coca-Cola.

Выводы.

1. Отбеленная эмаль проявляет более высокую склонность к адсорбции пигментов по сравнению с естественной эмалью, что обосновывает необходимость строгого соблюдения режима «белой диеты».

2. СИЦ продемонстрировал наибольшую восприимчивость к хромогенам, тогда как наногибридные композиты проявляют максимальную устойчивость к внешней пигментации,

что определяет их приоритет при выборе материала для эстетических реставраций.

3. Напитки с низким уровнем pH (Coca-Cola и красное вино) оказывают не только хромогенное, но и эрозивное воздействие, изменяя микрорельеф эмали, вследствие чего следует минимизировать время их контакта с твердыми тканями зуба.

4. Хлоргексидин не обладает прямыми хромогенными свойствами. Полученные данные свидетельствуют об опосредованном механизме его влияния на возникновение дисколоритов, который реализуется через взаимодействие с компонентами слюны и другими пигментами в полости рта.

5. Несмотря на более высокую эффективность домашнего отбеливания в устранении внешних дисколоритов по сравнению с профессиональной гигиеной, данный метод индуцирует очаговую деминерализацию эмали. Это обуславливает обязательное проведение реминерализующей терапии и соблюдение диетических рекомендаций для поддержания полученного результата.

Литература

1. Effect of staining solutions and repolishing on color stability of direct composites / F.M. Mundim, L.F. Garcia, C.F. Pires-de-souza // Journal of Applied Oral Science. – 2010. – Vol. 18, № 3. – P. 249-254.

2. Abouelmagd, D.M. Microhardness Evaluation of Microhybrid Versus Nanofilled Resin Composite After Exposure to Acidic Drinks / D.M. Abouelmagd, R.R. Basheer // Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry. – 2022. – Vol. 12, № 3. – P. 353-359.

3. Лоншакова, А.В. Дисколорит твердых тканей зуба вследствие действия пищевых красителей / А.В. Лоншакова, Л.И. Смышникова, О.Н. Майорова // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и Технические Науки. – Тамбов, 2023. – С. 172-174.

4. Manuel, S.T. Etiology of tooth discoloration- a review / S.T. Manuel, P. Abhishek, M. Kundabala // Nigerian Dental Journal. – 2010. – Vol. 18, №2. – P. 56-63.

5. Морозов, И.А. Изучение влияния профессионального отбеливания на микроструктуру эмали человеческих зубов / И.А. Морозов [и др.] // Этюды о механике. – Пермь, 2017. – № 1. – Р. 159-164.

STUDY OF CHROMOGEN ADSORPTION MECHANISMS AND METHODS OF CORRECTION OF EXTERNAL DISCOLORITIS

Ivashkevich A. R., Korneyeva K. S.

Tutor: assistant Korotkova V. V.

Belarusian State Medical University, Minsk

Resume. The aim of this study was to evaluate changes in the color of tooth enamel, composite restorations, and the enamel microrelief of natural teeth after immersion in solutions of food dyes and medicinal substances, as well as to determine the comparative effectiveness of home whitening and professional oral hygiene in removing pigment staining. Extracted teeth were immersed in solutions of food dyes and medicinal substances, after which the degree of staining and the surface structure of the tooth enamel and composite restorations were assessed. The study showed that bleached enamel and restorations made with glass ionomer cement were most susceptible to staining by food dyes, while nanohybrid composites were the most resistant. The most powerful chromogens were Coca-Cola and coffee, with Coca-Cola and red wine also altering the surface microrelief. Home whitening demonstrated greater effectiveness in eliminating the resulting discolorations than professional oral hygiene.

Keywords: external discoloration, chromogens, enamel, restorative materials, bleaching, professional hygiene.