

Андреас Грютцнер,
руководитель Европейской исследовательской группы
«Дентсплай ДеТрей» (г. Констанц, Германия)



Иллюмине — система профессионального отбеливания зубов

В результате ряда аномалий развития, приобретенных заболеваний и дегенеративных изменений происходит окрашивание зубов, которое трудно удалить индивидуальной или профессиональной чисткой зубов, а также использованием абразивов. Для удаления такого окрашивания консервативной, наиболее щадящей процедурой является химическое отбеливание зубов как альтернатива другим реставрационным процедурам, таким как покрытие зубов винирами или коронками.

Для лечения вышеупомянутых изменений или просто по косметическим показаниям подразделение «ДеТрей» корпорации «Дентсплай» предлагает систему продуктов для профессионального отбеливания зубов под названием Иллюмине.

Иллюмине хоум 10% и 15% представляют собой отбеливающие гели на основе перекиси карбамида для лечения в домашних условиях под наблюдением врача-стоматолога. Гель с концентрацией 15% содержит фторид, что обеспечивает стойкий и более интенсивный отбеливающий эффект, чем традиционным гелем с 10% концентрацией перекиси карбамида.

Иллюмине офис основан на новой, инновационной химической концепции и форме применения для контролируемого расщепления перекиси водорода. Этот материал обеспечивает осветление до 9 оттенков за 30 минут без нагревания, облучения и изоляции десен. Применение Иллюмине офис рекомендуется перед использованием Иллюмине хоум для усиления эффекта домашнего отбеливания или как самостоятельный курс лечения.

Продукты для отбеливания зубов Иллюмине, формы их выпуска и информация о материалах (отдельные буклеты для врача, пациента и зубного техника) были специально разработаны в соответствии с требованиями Европейской комиссии по изделиям медицинского назначения.

Изменение цвета зубов

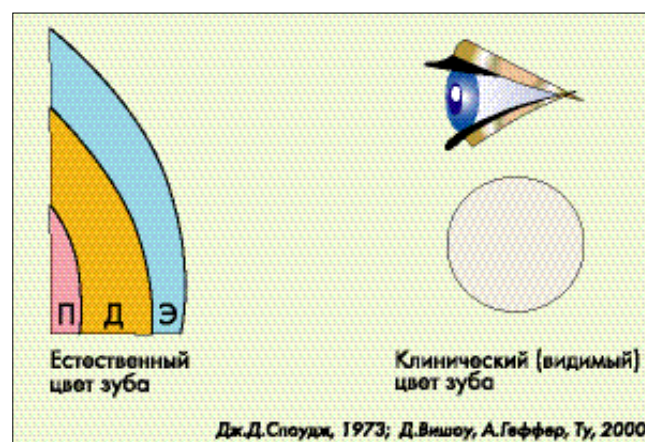
Отбеливание зубов соответствует требованиям щадящего лечения в консервативной эстетической стоматологии и показано при различных изменениях цвета зубов. Однако успех и эффективность отбеливания, а также выбор наиболее подходящей техники и клинической процедуры зависят от некоторых факторов, на которые необходимо обратить внимание. Общей характеристикой любых отбеливающих процедур является полное удаление или уменьшение пигментации зубных тканей на основе реакции окисления, что подробнее описано в разделе, посвященном химии отбеливания. Очевидно, что успех отбеливания зависит и от природы окрашивания. Поэтому для устранения пато-

логической пигментации следует до начала лечения обязательно выяснить причину изменения цвета зуба.

Клиническое восприятие цвета неокрашенного зуба определяется естественными оттенками дентина и эмали. Видимый цвет окрашенного зуба является результатом совмещения оттенков красителя и естественных зубных тканей (Дж.Д.Спаудж, 1973; Д.Вишоу и др., 2000).^{12,13}

Обычно изменение цвета зубов классифицируется по локализации и этиологии окрашивания. В целом изменение цвета зубов можно разделить на внутреннее и внешнее, в зависимости от локализации хромофоров, вызывающих окрашивание зубных тканей. Наружное окрашивание ограничено только поверхностью зуба, в то время как внутреннее, т.е. изменение цвета твердых зубных тканей, вызвано отложением или проникновением красящих веществ в дентин и/или эмаль. Кроме

Цвет неокрашенного зуба



Клинически воспринимаемый цвет неокрашенного зуба определяется оттенками естественного дентина и эмали (П — пульпа, Д — дентин, Э — эмаль)

этого, с возрастом прозрачная эмаль истончается, и на видимый цвет зуба начинают оказывать большее влияние более темные оттенки дентина. Среди других причин изменения цвета зубов можно назвать структурные аномалии эмали или дентина.

Внешнее окрашивание

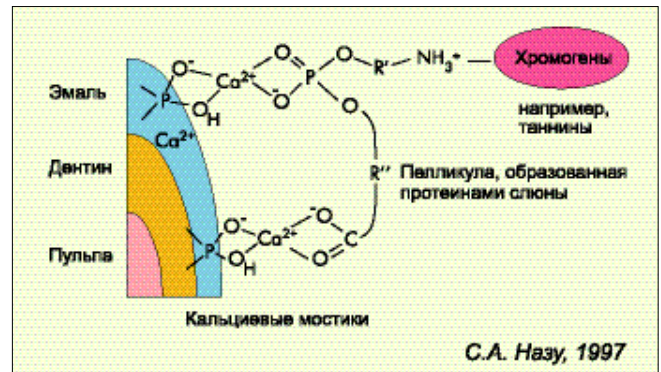
Внешнее окрашивание зубов вызвано отложением хромогенного материала на наружной поверхности зуба. Важную роль при этом играет адгезия хромогенов к поверхности зуба.

Прочность соединения хромогенов определяется силами взаимодействия, механизмы которого еще не вполне понятны. Однако в случае окрашивания традиционными дубильными хромогенами, такими как чай, кофе или красное вино, адгезия хромогенов к поверхности зуба через протеины слюны представлена в виде схемы (С.Назу, 1997).¹¹ Протеины слюны избирательно связываются с поверхностью эмали через кальциевые мостики, формируя пелликулу. На ранней стадии окрашивания хромогены взаимодействуют с пелликулой посредством водородных мостиков. На этой стадии пищевые красители могут быть удалены при индивидуальной чистке зубов обычными зубными пастами. Однако известно, что со временем пигментация от пищи и табака усиливается и становится более стойкой.



Особенно часто желтоватый или коричневатый оттенок приобретают пришеечные области зубов, прилегающие к десенному краю. Химический анализ старых пигментаций пищевыми красителями показал наличие фурфуролов или производных фурфуральдегида. Эти соединения являются продуктами реакции Милларда (реакции неферментного коричневого окрашивания), которая представляет собой ряд химических преобразований и реакций между сахарами и аминокислотами (Д.Вишю и др., 2000).¹³

Механизм старения внешних пигментаций до конца не выяснен, но предполагают, что он связан с укреплением соединения между хромофорами и по-



Окрашивание зуба хромогенами

верхностью зуба. Обычно старые внешние пигментации очень трудно удалить с помощью обычной чистки зубов. Для осветления зубов необходима профессиональная чистка с помощью абразивных паст или отбеливание химическими средствами. Стойкие пигментации на поверхности зуба хорошо поддаются отбеливанию, даже в таких трудных для очистки областях, как ямки, фиссуры, желобки или дефекты эмали (Р.Голдштейн и др., 1995).⁶

Взаимодействие некоторых бесцветных материалов с поверхностью зубов вызывает реакцию образования хромогенов, что также может привести к появлению наружной пигментации. Например, бесцветный дифторид олова взаимодействует с сульфуридиловыми группами белков пелликулы с высвобождением олова, вызывая темную внешнюю металлическую пигментацию. Другим примером является коричневое окрашивание, вызванное окислительно-восстановительными реакциями хлоргекидина. Удаление окрашивания, появившегося в результате применения антимикробных средств, также требует отбеливания с помощью окисляющих веществ (С.Назу, 1997).¹¹

Внутреннее окрашивание

В отличие от внешнего изменения цвета зубов причиной внутреннего окрашивания является хромогенное вещество внутри дентина или эмали. Фактор, вызывающий внутреннее окрашивание, может воздействовать до и после прорезывания зубов. Внутреннее окрашивание невозможно удалить с помощью простой чистки зубов или абразивных средств, но его можно уменьшить химическим отбеливанием с применением веществ, проникающих в эмаль и дентин и обесцвечивающих хромогены. Стойкое внутреннее окрашивание требует более длительного лечения, чем внешнее окрашивание, и иногда химическое отбеливание не устраняет полностью изменения цвета зубов.

Последствия разрушительного действия медикаментозных препаратов при их систематическом применении, особенно в период формирования зубов, можно наблюдать в зубах молодых людей в виде желтого, коричневого или серого окрашивания продуктами метаболизма тетрациклиновых ан-

тибиотиков. Степень окраски и специфический цвет пигментации зависят от продолжительности приема тетрациклина и стадии формирования зуба в период применения препарата. Зубы наиболее подвержены действию тетрациклина в течение развития зуба в пренатальном периоде, начиная со второго триместра беременности, и в раннем детстве.

Полагают, что тетрациклин встраивается в структуру зубных тканей в период минерализации через образование комплексов с ионами кальция. Краситель, который вызывает изменение цвета зубных тканей, образуется в результате фотохимической реакции этих комплексов при попадании солнечного света на зубы, пораженные тетрациклином. При этом вестибулярные поверхности резцов имеют тенденцию приобретать серый или коричневый цвет, в то время как моляры долгое время остаются желтыми (Р.Голдштейн и др., 1995).⁶ Во взрослом возрасте полностью сформированные зубы могут менять цвет за счет захвата тканями зуба антибиотика тетрациклинового ряда моноциклина, применяемого для лечения угревой сыпи. Эта пигментация может быть вызвана отложением тетрациклина во вторичном дентине, а также диффузией его из слюны (В.Б.Хейвуд, 2000).⁸

Выраженные тетрациклиновые пигментации довольно стойкие, и применение отбеливания зубов чаще всего только уменьшает окрашивание



(К.Глокнер и др., 1997; В.Б.Хейвуд, 1997).^{5,8} Однако при продолжительном лечении и соответствующей концентрации активного ингредиента можно достичь осветления даже темного тетрациклинового окрашивания (Р.Х.Леонард, 2000; В.Б.Хейвуд, 2000).^{7,10}

Внутренняя пигментация может появиться и после прорезывания зуба, например, как последствие травмы. Кровь проникает в дентинные каналы, и продукты ее распада с железосодержащими комплексами вызывают изменение цвета зубов. Подобные причины могут вызвать изменение цвета девитальных зубов также после эндодонтического лечения. С помощью химического отбеливания зу-

бов такое окрашивание может быть уменьшено или полностью удалено. При отбеливании девитальных зубов предпочтение следует отдавать внутреннему отбеливанию, поскольку в этом случае оно более эффективно, чем процедура наружного отбеливания. Внутреннее окрашивание дентина продуктами распада крови может быть вызвано гематологическими нарушениями, такими как фетальный эритробластоз, талассемия и серповидно-клеточная анемия, при которых происходят нарушения в системе коагуляции (С.Назу, 1997; Д.Вишоу и др., 2000).^{11,13}

Другим источником внутренней пигментации являются старые стоматологические материалы, например, для obturации корневого канала. Среди таких



материалов можно назвать амальгаму или цинкко-сидзвгенольные цементы (К.Глокнер и др., 1997).⁵

Изменение цвета зубов при структурных аномалиях

Флюороз — типичное заболевание, вызывающее нарушение структуры эмали. Причина эндемического флюороза — избыточное поступление фтора в период формирования и минерализации эмали, что влечет за собой изменение цвета и образование дефектов поверхности в виде так называемой «крапчатой эмали». Обычно на поверхности пораженных зубов имеются белые матовые пятна, участки от желтого до коричневого цвета или даже темно-серые пятна. Эмаль становится непрозрачной, меловидной, не имеет глянца и зеркального блеска здоровых зубов. Отбеливание рассматривается как полезная мера для уменьшения контраста между этими белыми участками и темной пигментацией с целью улучшения эстетики. Отбеливание также может применяться в качестве дополнительной процедуры перед покрытием зубов винирами. Однако если флюороз вызвал серьезные повреждения эмали или обнажение дентина, отбеливание противопоказано (Р.Голдштейн и др., 1995).⁶

Возрастные изменения цвета зубов



Старение неизбежно сопровождается изменением цвета зубов. Практически все полностью сформированные зубы имеют достаточно толстую целостную эмаль, которая модифицирует внутренний основной цвет подлежащего дентина, обеспечивая в результате молочно-белый внешний вид зуба — эстетический идеал современного общества. Многочисленные генетические, внешние, медицинские и стоматологические факторы, описанные выше, уводят от идеала и служат причиной окрашивания. Поскольку еда, напитки и никотин обладают способностью накапливаться и вызывать пигментацию, с возрастом зубы обычно темнеют. Кроме этого, в результате химических реакций окрашивание становится более стойким и темным. Микротрещины и дефекты на поверхности эмали позволяют внешним хромофорам проникать в эмаль, вызывая внутреннее окрашивание.

Возрастное истончение эмали также приводит к изменению внешнего вида коронки в темную сторону. В то же время при истончении эмали в качестве естественного защитного механизма усиливается образование вторичного дентина. Сочетание всех факторов формирует внешний вид старого зуба. Обычно, если эмаль не очень изношена, отбеливание является эффективной техникой осветления зубов у пожилых пациентов (Р.Голдштейн и др., 1995).⁶

Техника отбеливания зубов

Техника отбеливания зубов может быть классифицирована и описана на основании следующих критериев:

- а) витальности зуба: витальное отбеливание или девитальное отбеливание,
- б) где и кем проводится отбеливание: офисное отбеливание или домашнее отбеливание.

Отбеливание витальных зубов

Витальные зубы отбеливают наложением отбеливающего материала на наружную поверхность зубов. Процедура отбеливания может проводиться в стоматологическом кабинете, в домашних условиях пациентом или путем комбинации обоих способов.

Домашнее отбеливание (синоним: ночное витальное отбеливание)

Домашнее отбеливание заключается в нанесении перекиси карбамида концентрации 10-15% в индивидуальную капу, которую пациент носит несколько часов в день или во время сна. Лечение пациент выполняет самостоятельно, но процесс контролируется стоматологом во время контрольных визитов.

Преимущества:

- Отбеливание проводится менее агрессивными химическими веществами
- Пролонгированное время лечения позволяет легче определить достижение желаемого результата
- Меньшая стоимость для пациента в связи с уменьшением времени нахождения в стоматологическом кресле

Недостатки:

- Относительно длительное время лечения
- Не рекомендуется для необязательных пациентов

По данным Г.Кристенсена (1997), большинство продуктов для отбеливания теряют 80% активности спустя два часа после размещения в полости рта.¹⁴ Возникает вопрос об эффективности ночного отбеливания. Однако некоторые пациенты предпочитают именно его, поскольку это не мешает их обычной активности.

В большинстве случаев лечение занимает от 1 до 6 недель.

Согласно Хейвуду (1997), эта техника впервые была опубликована в 1989 году, но известна с 1968 года.

Для определения безопасности и эффективности отбеливающих продуктов протоколами Американской стоматологической ассоциации, пересмотренными в мае 1998 года, рекомендованы необходимые клинические и лабораторные тесты.

Офисное отбеливание

При офисном отбеливании зубов процедура отбеливания производится в стоматологическом кабинете самим стоматологом или под его наблюдением. Она обычно длится от 30 до 60 минут. Для достижения желаемого результата иногда необходимы несколько сеансов.

В настоящее время для офисного отбеливания самым эффективным обесцвечивающим агентом является перекись водорода. Согласно Хейвуду (1998), эта техника применялась Харленом с 1884 г.⁸

Отбеливающие вещества варьируют от 35% раствора перекиси водорода до различных гелей с большим или меньшим содержанием его. Процедура отбеливания может проводиться для всей зубной дуги или только для одного зуба.

В настоящее время считается, что внешний источник энергии (тепло, свет, лазер) не усиливает реакцию отбеливания.

Преимущества:

- Быстрый результат — пациент выходит с белыми зубами
- Процесс полностью контролируется стоматологом
- Процесс не зависит от обязательности пациента

Недостатки:

- Необходимость изоляции десны раббердамом или его аналогами
- Сложная техника применения с использованием потенциально опасных, высокоагрессивных химических веществ
- Более высокая стоимость для пациента в связи с увеличением продолжительности нахождения в стоматологическом кресле
- Для достижения желаемого результата может потребоваться несколько визитов

Система Иллюмине офис предлагает решение для большинства проблем традиционных офисных систем отбеливания.

Отбеливание девитальных зубов (синоним: внутреннее отбеливание)

Девитальное отбеливание применяется для обесцвечивания пигментаций вследствие травматического повреждения пульпы, некроза пульпы или после эндодонтического лечения.

Девитальные зубы отбеливаются путем наложения отбеливающего вещества в раскрытую полость зуба и в коронковую часть корневого канала. В дополнение к этому отбеливающий препарат может быть наложен также на внешние поверхности зуба. Для отбеливания девитальных зубов обычно применяется 30% раствор перекиси водорода, его смесь с перборатом натрия или перборат натрия с водой. Отбеливающий агент вводится в полость зуба по одной из двух техник.

Техника пролонгированного отбеливания

Отбеливающий агент (смесь натрия пербората) герметично закрывается в полости зуба для медленной активации в течение нескольких дней.

Термокаталитическая техника

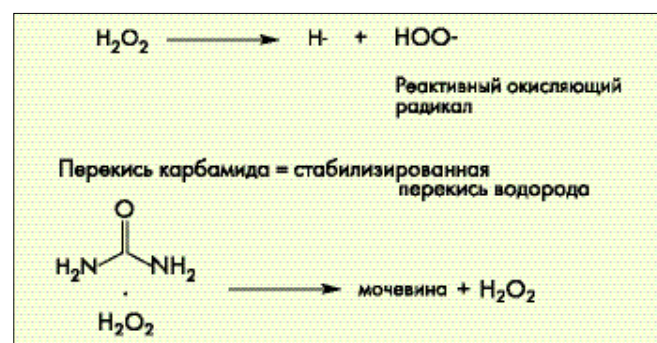
Курс лечения проводится в стоматологическом кабинете и включает повторяющееся нанесение 30% раствора перекиси водорода с активацией нагреванием в течение более 30 минут.

Химия отбеливания

Отбеливание представляет собой химический процесс, в котором используется широкий спектр отбеливающих материалов, содержащих окисляющие компоненты, например перекись водорода, хлор или гипохлорит натрия. Хотя процесс отбеливания включает комплекс последовательных химических реакций, основной принцип большинства из них — поэтапное окисление окрашивающих веществ с целью их обесцвечивания. Полное окис-

ление органических хромогенов через несколько промежуточных продуктов приводит к образованию углекислого газа (CO₂) и воды (H₂O). Степень и скорость окисления могут контролироваться условиями отбеливания, например, типом окисляющего вещества, его концентрацией, продолжительностью отбеливания и температурой. С целью безопасности и сохранения стоматологического здоровья в стоматологии важен контроль химического отбеливания.

Современные стоматологические отбеливающие материалы содержат окисляющие перекисные компоненты, то есть перекись водорода (H₂O₂) или перекись карбамида (ПК). Перекись карбамида представляет собой комплекс мочевины и перекиси водорода в соотношении 1:1. Перекись водо-

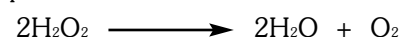
Действие перекиси карбамида

Перекись карбамида — это комплекс мочевины и перекиси водорода в соотношении 1:1. Перекись водорода в этом комплексе стабилизирована. В присутствии веществ, склонных к окислению, происходит выделение перекиси водорода

рода в этом комплексе стабилизирована. В присутствии веществ, склонных к окислению, происходит выделение перекиси водорода, и именно освобожденная перекись водорода, а не мочевина, выполняет окисляющую функцию. 1 г перекиси карбамида эквивалентен 0,36 г полностью освобожденной перекиси водорода.

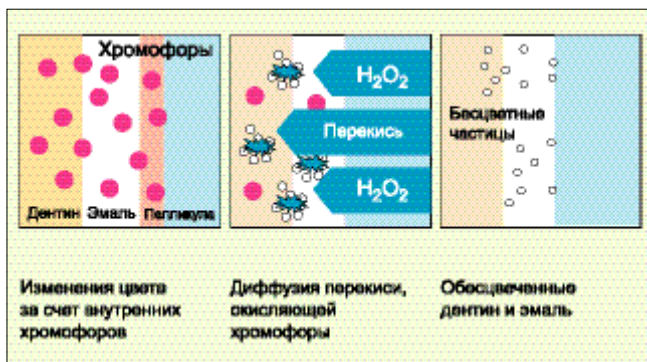
Механизм отбеливания витальных зубов отбеливающими гелями, содержащими перекись, показан на схеме. Отбеливающий гель действует на поверхности окрашенных зубов. Перекись высвобождается из геля и может проникать в эмаль и дентин. Поэтому не только наружные пигменты, но и внутренние хромогены могут быть окислены до бесцветных продуктов.

Процесс окисления органических соединений перекисью водорода представляет собой ряд реакций. Перекись водорода является нестабильной жидкостью с высокой тенденцией к распаду на воду и кислород:



Распад перекиси водорода усиливается повышением температуры при облучении ультрафиолетовыми лучами и зависит от значения pH. Для стой-

Механизм отбеливания перекисями



Перекись выделяется из отбеливающего геля, действующего на поверхности зуба, и диффундирует в твердые ткани зуба. Перекись атакует наружные и внутренние красящие хромогены, приводя к обесцвечиванию посредством механизма окисления

кости и продления срока годности перекись водорода обычно выпускается в кислотно-водных растворах и должна храниться в темном прохладном месте. 30% водный раствор чистой перекиси водорода имеет рН около 3. При более высоких цифрах рН распад перекиси водорода ускоряется. Он значительно усиливается в присутствии катализаторов, таких как некоторые ионы металлов, оксиды металлов или натуральные ферменты, например пероксидазы и каталазы.

Распад перекиси водорода происходит по свободно-радикальному типу. Первым шагом в радикальном механизме является образование гидроксильных радикалов $\text{OH}\cdot$, запускающих цепную реакцию. В процессе реакции также образуются диоксигенильные радикалы $\text{OON}\cdot$. Гидроксильные и диоксигенильные радикалы обладают высокой реактивностью и атакуют органические материалы, окисляя их. К окислению этими радикалами особенно чувствительны частицы с ненасыщенными двойными связями. Обычно окрашивание органическими хромогенами характеризуется связыванием двойных связей в молекуле пигмента. Посредством нескольких промежуточных этапов в результате реакции окисления окрашивающих молекул образуются бесцветные гидрофильные молекулы с присоединенными гидроксильными группами (ОН-группы). Схематически процесс окисления показан выше.

В процессе отбеливания зубы постепенно светлеют. Когда все хромофоры превращаются в бесцветные молекулы, достигается так называемая точка насыщения. Дальнейшее отбеливание, т. е. переотбеливание, вызывает только распад на углекислый газ и воду, без усиления эффекта отбеливания. Кроме того, увеличивается яркость зубов. После достижения точки насыщения дальнейшее осветление зубов значительно замедляется. При переотбеливании возникает риск окисления протиннов эмали и дентина, что может вызвать значи-

Химическое окисление красителей

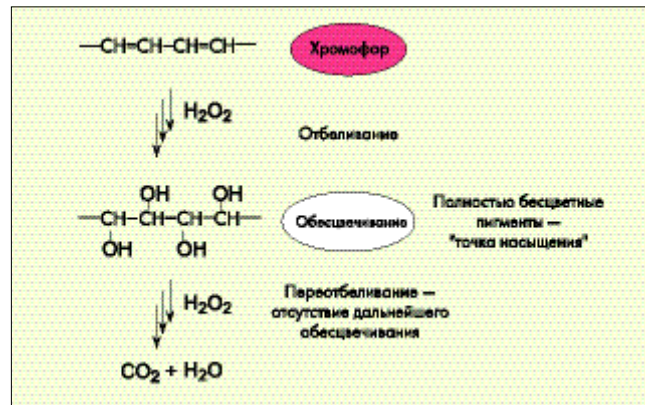


Схема реакции химического окисления перекисью водорода молекул красителя, содержащих ненасыщенные двойные связи, с образованием обесцвеченных молекул. После преобразования всех пигментов в бесцветные продукты достигнуто насыщение связей. Дальнейшее отбеливание вызывает только распад на углекислый газ и воду, без усиления эффекта отбеливания (переотбеливание)

тельное изменение структуры этих тканей. Следствием может стать убыль ткани зуба вплоть до потери эмали (Р.Голдштейн и др., 1995).⁶ Поэтому важно, чтобы в стоматологическом кабинете отбеливание проводилось стоматологом, а в домашних условиях — под его наблюдением и регулярным контролем.

Особенное беспокойство вызывает переотбеливание зубов при использовании продуктов для витального ночного отбеливания, купленных «из-под прилавка» и применяемых без наблюдения стоматолога (Х.О.Хейманн и др., 1997).⁹

Неразрешенный юридический вопрос в Европейском сообществе

Когда в Европе в начале 90-х годов стали появляться средства для отбеливания зубов, возникла дискуссия, нужно ли их классифицировать как косметические или как медицинские продукты (Прим.редакции: Косметические продукты могут свободно и без ограничений продаваться в обычных предприятиях торговли, в то время как медицинские продукты продаются только в специализированных предприятиях торговли и по назначению врача).

Материалы для отбеливания зубов как косметические продукты

15 февраля 1996 года г-жа Бонино объявила от имени Комиссии Европейского сообщества, что согласно Директиве 76/768/ЕЕС все продукты для отбеливания зубов являются косметическими средствами. Характеристики активного вещества продуктов для отбеливания зубов — перекиси водорода — определяются Директивой 92/86/ЕЕС. Поправка №15 к этой директиве от 1 июля 1993

года допускает максимальную концентрацию перекиси водорода 0,1%. Поскольку большинство продуктов для отбеливания содержит или выделяет как минимум 3% перекись водорода, г-жа Бонино заявила, что использование подобных веществ стоматологами и населением запрещено.

Научный Комитет по косметическим и непищевым продуктам, предназначенным для потребителей (НККНП, SCCNFP), исследовал безопасность перекиси водорода в отбеливающих продуктах после того, как поступила просьба увеличить концентрацию с 0,1% до 3,6% (приложение 3 к Директиве 76/768/ЕЕС). На пленарном заседании 17 февраля 1999 г. НККНП принял решение, что будет неправильным выпускать продукцию в качестве косметической с концентрацией перекиси водорода больше 0,1%. Это решение было принято, так как противопоказания и предупреждения для материалов с более высоким процентом содержания перекиси водорода были расценены как несовместимые с природой косметического продукта.

Поэтому в настоящее время отбеливающие материалы, которые содержат или выделяют перекись водорода с концентрацией более 0,1%, не могут продаваться в странах ЕС как косметические продукты.

Материалы для отбеливания зубов как медицинские продукты

Утверждение г-жи Бонино, что все продукты для отбеливания зубов являются косметическими, может быть легко оспорено. В соответствии со статьей 1 директивы 93/42/ЕЕС от 14 июня 1993 года, материалы, которые производятся с целью использования для лечения или облегчения болезни и которые благодаря своему составу оказывают фармацевтический, иммунологический или метаболический эффект, являются медицинскими

средствами. Поэтому отбеливающие средства, предназначенные производителем для использования при изменении цвета зубов вследствие заболеваний, таких как некроз пульпы или поражения вследствие лечения тетрациклином, являются медицинскими средствами.

Это мнение не разделяют ни комитеты по сертификации (организации, сертифицирующие продукцию производителей в соответствии с законодательными положениями ЕС и относящиеся к системе управления качеством при разработке и производстве медицинских средств), ни местные органы здравоохранения, которые придерживаются точки зрения г-жи Бонино. Такое положение дел предполагает продолжение судебных рассмотрений, подобных уже начавшимся судебным процессам.

Например, в Великобритании в 1998 году Верховный суд постановил, что продукты для отбеливания зубов являются медицинскими средствами и что Департамент торговли и промышленности (ДТП) был неправ, запретив их применение. ДТП подал апелляцию, и 1 июля 1999 года апелляционный суд отменил решение Верховного суда. Теперь ожидается, что Палата лордов подаст апелляцию против последнего решения.

В Германии административный суд Дюссельдорфа (16 К 6063/99) постановил, что отбеливающий продукт является медицинским средством. Региональное управление Дюссельдорфа подало на апелляцию. Обе стороны собираются апеллировать в случае поражения.

До тех пор, пока Европейская комиссия не пересмотрит свое неудачное и неправильное постановление от 1996 года, дискуссия будет продолжаться до окончательного решения Европейского суда.

Литература

- Christensen GJ (2001). At home toothbleaching, state-of-art 2001. CRA, 9:4.
- Clinical Research Associates (1997). Bleichen von Zdhnen, State-of-the-Art'97. CRA News (D) 5:1-3.
- Clinical Research Associates (2000). Bleichung vitaler Zdhne in der zahndrztlichen Praxis. CRA News (D) 8:6; 1-3.
- Clinical Research Associates (1997). Tooth bleaching, state-of-art'97. CRA News 21:4; 1-3.
- Glockner K, Ebeleseder K, Stdtler P (1997). Das Bleichen von verfrdrbten Frontzdhnen. Schweiz Monatsschr Zahnmed 107:5; 413-420.
- Goldstein RE, Garber DA (1995). Complete dental bleaching. Quintessence Publishing Co, Inc. Chicago.
- Haywood VB (2000). Current status of nightguard vital bleaching. Compend Contin Educ Dent 21: Suppl 28; S10-S17.
- Haywood VB (1997). Nightguard vital bleaching: current concepts and research. JADA 128:4; 19S-25S.
- Heymann HO, Goldstein RE, Haywood VB, Freedman G (1997). Bleaching of vital teeth. Quintessence Int 28:6; 420-427.
- Leonard Jr RH (2000). Nightguard vital bleaching: Dark stains and long-term results. Compend Contin Educ Dent 21: Suppl 28; S18-S27.
- Nathoo SA (1997). The chemistry and mechanisms of extrinsic and intrinsic discoloration. JADA 128: 6S-10S.
- Spouge JD (1973). Oral Pathology. The C.V. Mosby Company.
- Voscio D, Gaffar A, Fakhry-Smith S, Xu T (2000). Present and future technologies of tooth whitening. Compendium 21: Suppl. 28; S36-S43.