

Dişhekimliğinde Beyazlatma

Bleaching in Dentistry

Yonca ÖZEL¹

Emre ÖZEL²

Nuray ATTAR³

Gökhan AKSOY⁴

¹Başkent Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi AD, ANKARA; ²Serbest Dişhekimi, ANKARA; ³Hacettepe Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi AD, ANKARA; ⁴Ege Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD, İZMİR

Özet

Estetiğin öneminin artması ile diş renklenmeleri daha ilgi çekici hale gelmiştir. Bu sebeple son yıllarda, diş beyazlatması estetik diş hekimliğinin en hızlı büyüyen bölümlerinden birisi haline gelmiştir. Estetik seçeneklerin artması ile diş renklenmesi, florozis ve tetrasiklin renklenmesi gibi estetiği bozan problemlerin çözülmesi için daha fazla talep oluşturabilir. Beyazlatma, genelde hidrojen peroksit veya karbamit peroksit ile hem evde, hem de muayenehanede uygulanabilir. Dentisyonun görüntüsünün düzeltilmesinde, beyazlatma sistemleri daha konservatif ve ekonomik yöntem olarak halka sunulmuştur. Bu makalede, diş beyazlatma uygulamaları tartışılmıştır.

Anahtar sözcükler: Beyazlatma ajanları, diş

Abstract

Tooth discoloration is becoming a greater concern as more emphasis is placed on esthetics. Therefore in recent years, tooth whitening has become one of the most rapidly growing section of esthetic dentistry. With the growing awareness of esthetic options, there is a greater demand for solutions to such unsightly problems as tooth staining, fluorosis and tetracycline staining. In general bleaching is applied as office and home bleaching with hydrogen peroxide or carbamide peroxide. Bleaching systems have been received by the public as a more conservative and economical method of improving the appearance of the dentition. Tooth bleaching applications are discussed in this article.

Keywords: Bleaching agents, tooth

Estetik dişhekimliği alanında son yıllarda yapılan çalışmalar; diş renklenmelerinin giderilmesine yönelik materyallerin ve yöntemlerin bulunması üzerine yoğunlaşmıştır.¹ Bu yöntemler arasında kompozit ve porselen veneerler, kuronlar, kompozit rezin restorasyonlar, mekanik abrazyon ve beyazlatma uygulamaları sayılabilir. Özellikle 1990'lı yılların başından beri beyazlatma ajanlarının hızlı gelişimi sonucunda, beyazlatma uygulamaları yaygınlaşmıştır.²

Diş renklenmeleri, renklenmenin lokalizasyonu ve etiyojisine göre ayrılır ve çok faktörlü bir olaydır.³ Diş renklenmeleri iç kaynaklı veya diş kaynaklı olabilir.^{3,4} Diş kaynaklı renklenmeler genelde, profilaktik temizleme işleminin yeterli

yapılamamasına bağlıdır. Bunun tersi olarak da iç kaynaklı renklenmeler diş matrisi ile ilgilidir ve beyazlatma ile giderilebilir.⁴ İç kaynaklı renklenmeler sadece dentini, sadece mineyi veya her iki dokuyu birlikte ilgilendirirken, diş kaynaklı renklenmeler minede meydana gelir. İç kaynaklı renklenmeler, dişlerin gelişimi sırasında alınan tetrasiklin, florür gibi ilaçlardan, diş gelişimi sürecinde geçirilen ateşli çocuk hastalıkları, eritroblastosis fotalis, porfiria gibi yoğun pigment oluşumuna yol açan hastalık-ardan veya genetik rahatsızlıklardan (amelogenezis imperfekta, dentin defektleri, dentinogenezis imperfekta, dentinal displazi) meydana gelebilir.^{5,6} Amalgam restorasyonlar, endodontik tedavi sırasında pulpa odasında kanal dolgu

materyalinin iyi temizlenmemesi gibi nedenlerden dolayı da iç kaynaklı diş renklenmesi meydana gelebilir.³ Diş kaynaklı renklenmeler çay, kahve, kırmızı şarap, sigara, kola, metal tuzları ve kötü ağız hijyeni nedeniyle olabilmektedir. Bu renklenmeler mekanik temizlik ve diş macunu sayesinde kısmen temizlenebilir.^{7,8}

Diş rengi, dişlerin optik özelliklerinin bir kombinasyonudur. Işık ile diş arasındaki etkileşim sonucu, ışığın dişi geçmesi, yüzeyde yansımaları, dokularda absorpsiyon ve ışığın dağılması gibi dört farklı olgu gözlenir. Diş rengi, dağılan ışığın hacmi ile belirlenir.¹ Dişin renginin temel olarak dentin rengi ile belirlendiği, minenin ise diş renginin belirlenmesinde çok az rol aldığı bilinmektedir.¹

Renklenmiş dişlere kimyasal ajanlar uygulanması ile mine ve dentin dokusunun derinliklerindeki organik pigmentlerin okside edilerek diş renginin açılmasına "beyazlatma" ismi verilmektedir.¹ Vital beyazlatma teknikleri klinikte gerçekleştirilen ve 'power bleaching' adı verilen teknik ile klinik dışında diş hekimlerinin kontrolünde evde uygulanan ve 'nightguard vital bleaching' adı verilen teknikleri içermektedir.^{5,9,10} Bu teknikler ayrı ayrı uygulanabilecekleri gibi birbirleri ile kombine olarak da uygulanabilmektedirler.¹ Çalışmalar vital dişlerin beyazlatılmasının etkili, uzun süreli ve güvenilir olduğunu göstermiştir.¹¹⁻¹⁵

Dişhekimi Kontrolünde Evde Yapılan Beyazlatma İşlemi

İlk defa 1989 yılında uygulanmaya başlanan evde yapılan beyazlatma işlemi maliyetinin ucuz olması, hasta ve hekim açısından daha güvenilir olması gibi avantajlara sahiptir. Bu sistem, muayenehanede yapılan beyazlatma işlemi ile aynı endikasyonlara sahiptir.⁵ Karbamit peroksidin %10'luk konsantrasyonunun kullanımı, "gece koruyucu vital beyazlatma" olarak da bilinen vital beyazlatmanın standart teknik haline gelmesine neden olmuştur.^{16,17} Bu teknikte (*home bleaching* - evde beyazlatma tekniği), diş hekiminin belirlediği konsantrasyonda

beyazlatma ürünü uygulanıp sonuçlar diş hekimince belirlenirken, hastanın beyazlatma plağını evde kullanmasına izin verilir. Bu yöntemde beyazlatma işlemi daha yavaş olduğundan geri dönüşümü de daha uzun zaman alır ve bu durum muayenehanede yapılan beyazlatma işlemine göre bir avantaj sayılabilir.¹⁸

Muayenehanede Yapılan Beyazlatma İşlemi

Muayenehanede yapılan beyazlatma işlemindeki hidrojen peroksit konsantrasyonu (%30-35), evde yapılan beyazlatma ajanında kullanılanlardan fazladır.¹⁹ Bu nedenle muayenehanede yapılan beyazlatmada, materyal dişe daha hızlı penetre olabilir. Muayenehanede yapılan beyazlatmada etkili sonuç elde etmek için, ışık kullanılarak veya kullanılmayarak her bir seans ortalama 45 dakika sürecek şekilde, 2-6 seans gerekmektedir.²⁰ Ayrıca duyarlılık meydana gelmemesi için seanslar birer hafta arayla olmalıdır. Ancak bazen, renklenmenin sebebine bağlı olarak tek seansta tatmin edici sonuç elde edilebilir. Hidrojen peroksidin dokular üzerine kostik etkisi vardır. Her seansta lastik örtü uygulanması ile yumuşak dokular korunmalıdır. Dişetleri lastik örtü ile izole edilmediği takdirde doku yanıkları meydana gelebilir. Ayrıca hidrojen peroksidin pulpaya penetrasyonu mümkündür. Ancak uzun süre içerisinde pulpal reaksiyon oluşturmaz.²¹

Hızlı ve güvenilir ışık kaynaklarının kullanılmaya başlaması ile klinikte kullanılan beyazlatma tedavileri daha güncel hale gelmiştir. Günümüzde, peroksitler bir enerji kaynağı ile aktive edilerek klinikte kullanılmaktadır. Bu amaçla argon, karbondioksit ve diyet lazerler, plazma ark lambalar, kuartz halojen lambalar ve kızıl-ötesi lambalar kullanılmaktadır.²²

Beyazlatma uygulamalarının ilk yıllarda, yüksek yoğunluktaki ışık, hidrojen peroksit kullanılarak yapılan beyazlatma işlemini hızlandırmak için kullanılmıştır.²³ Zaman içinde klinik sonuçlara da bakıldığında, lazerler ve yüksek yoğunluktaki ışıklar, bazı araştırmalarda yan etkiler açısından olumsuz sonuçlar göstermiştir. Ancak buna rağmen muayenehanede yapılan beyazlatma

uygulamalarında, bu materyaller bazı araştırmacılar tarafından önerilmektedir.²⁴ Son dönemlerde sıklıkla kullanılan *Power bleaching* işlemi %15 ile %40 arasında değişen yüksek hidrojen peroksit konsantrasyonları ile muayenehanelerde uygulanmaktadır.^{18,25}

Dişhekimi Kontrolü Olmadan Yapılan Beyazlatma İşlemleri

Hekimler tarafından uygulanan ve mali yükü fazla olan tedavilere alternatif olarak eczane veya marketlerde birçok beyazlatma ürünü piyasaya sürülmüştür.¹ Diş macunu, vernik veya sakız içerisine konulan beyazlatıcı maddeler ile yapılan çalışmalarda bazılarının çok etkili olduğu gösterilmiştir.²⁶ Yakın zamanda diğer beyazlatma sistemlerine alternatif olarak beyazlatma jelinin uygulanması için bantlardan (strip) faydalanılmaktadır.²⁷ Bu beyazlatma sisteminde esnek polietilen bantlar, yüzeylerinde homojen olarak dağılmış 150-200 mg kadar beyazlatıcı jel ile kaplıdır. Hidrojen peroksit konsantrasyonu %5,3 ile %6,5 arasında değişmektedir ve hastaların bu sistemi 14 gün boyunca günde 2 kez 30 dakikalık süreler ile kullanmaları önerilmektedir. Beyazlatma bantları (stripleri) plak uygulaması gerektirmemeleri, uygun dozun kendiliğinden ayarlanması, tek kullanımlık olmaları gibi bazı avantajlara sahiptir.¹

Diş Beyazlatmada Kullanılan Ürünlerin İçerikleri

Evde kullanılan beyazlatma ürünlerinin çoğunda %10 oranında karbamit peroksit bulunmaktadır. Dişhekimlerinin gözetiminde hastaların evde kullanımları için üretilen %15-20 oranında karbamit peroksit içeren ürünler kullanılmaktadır.¹ Hidrojen peroksit birçok beyazlatma ürününde değişik konsantrasyonlarda bulunmaktadır.¹ Beyazlatma ürünleri gliserin ya da glikol bazlı olabilir. Glikol anhidroz bir gliserindir.²⁸ Gliserin beyazlatma ürünlerinin viskozitesini artırarak diş dokularına tutunmasını kolaylaştırır. Ancak bu durum dişlerde dehidratasyona neden olabilir.

Beyazlatma uygulamalarında kullanılan materyallere kalınlaştırıcı ajan olarak eklenen karboksipolimetilen (karbopol) bir poliakrilik asit polimeridir. Bu ürünlerin pH'larını azaltmak için karbopole nötürleştirici ajan olarak trolamin eklenebilmektedir. Karbopol beyazlatma ürünlerinin viskozitelerini arttırarak oksijen salımını yavaşlatmaktadır. Oksijen salımının yavaş olması ürünlerinin daha uzun süre aktif kalmalarını sağlarken yüksek viskozite sayesinde jellerin taşıyıcılara ve dişlere adaptasyonu artmakta, tükürük tarafından hidrojen peroksidin etkinliğinin azalması da engellenmektedir.¹

Hidrojen peroksit içermeyen ürünlerde ise aktif bileşen olarak sodyum perborat kullanılmaktadır. Aynı zamanda sodyum klorür, oksijen ve sodyum florür de içeren bu ürünler, karbamit peroksit içeren ürünlerin tersine hidrojen peroksit oluşumuna neden olmadan yeterli düzeyde serbest radikal oluşturarak beyazlatma işleminin gerçekleşmesini sağlamaktadırlar.²⁸

Diş Beyazlatılmasının Endikasyonları

Çay ve kahve gibi kromojenik yiyecekler ile oluşan renklenmeye, nikotin renklenmesine, tetrasiklin gibi ilaç renklenmesi olan dişlere, travmaya bağlı oluşan renklenmeye, florozise bağlı renklenmelere beyazlatma yapılabilir.¹ Tetrasiklin renklenmeleri beyazlatma tedavilerine en zor yanıt veren olgulardır. Bu tür renklenme dişlerin formasyonu esnasında genç yaşlarda ilaç alınımına bağlı olarak görülür. Tetrasiklin renklenmesinde beyazlatma uygulamalarının bir kaç ay gibi uzun süre yapıldığı bildirilmiştir.^{15,29} Bununla beraber tetrasiklin grubundan bir antibiyotik olan ve akne tedavisinde kullanılan minosiklin ile renklenmiş erişkin dişlerinde de görülebilir. Minosiklin sekonder dentine yayılır tükürük ile tekrar salınır ve dişin dış yüzeyine yerleşir. Minosiklin akne tedavisindeki en iyi ilaç olma özelliğine sahip olduğundan, diş hekimleri erişkinlerde de bu tip tetrasiklin renklenmesi görülebileceğini göz önünde bulundurmalıdır.³⁰ Renklenmeler estetiği baskıladığında, hekimin anterior restoras-

yonu (porselen laminat viner) gerçekleştirilmesinden önce beyazlatma tedavisinin yapılması tavsiye edilmektedir.³⁰

Diş Beyazlatılmasının Kontrendikasyonları

Beyazlatmanın kontrendikasyonları genellikle hastanın mevcut durumu ile ilgilidir. Porselen ve kompozit gibi diş rengindeki restorasyonları içeren mevcut kuronlar beyazlatma ile renk değişikliği göstermezler. Beyazlatma doğal dişleri etkiler ve bu işlemde mevcut restorasyonlar etkilenmediğinden renk uyumu sağlanması hastaya çok büyük maliyet getirebilir. Şiddetli tetrasiklin renklenmesi kontrendikasyon olarak sayılmaz, ancak bu renklemeler özellikle gingival 1/3'te yer aldıklarında, koyu gri ve mavi renkte olduklarından dolayı zor beyazlarlar. Böyle olgularda hastalar bu duruma karşı bilgilendirilmelidir. Hamileliğin beyazlatma açısından direk kontrendikasyonu olduğu bildirilmemekle birlikte tavsiye de edilmemektedir. Ayrıca beyazlatma solüsyonu oluşabilecek gebelik gingivitisini şiddetlendirebilir.¹

Diş Beyazlatma Tedavisinin Yan Etkileri

Diş hassasiyeti karbamiit peroksit ile yapılan beyazlatmanın en sık görülen yan etkisidir.³¹ Duyarlılık genellikle daha önceki hassas diş hikayesi, uygulama sıklığının artması, yüksek konsantrasyonlarda karbamiit peroksit kullanılması (örneğin %20) ile ilişkilidir.^{31,32} Her ne kadar duyarlılık potansiyelinin karbamiit peroksidin pulpa odasına penetrasyonu sonucu olsa da, penetrasyon hızı konsantrasyona ve ticari markaya bağlıdır.^{33,34} Duyarlılığı etkileyebilecek bir diğer faktör beyazlatma jelinin pH'sıdır. Evde yapılan beyazlatma tekniğinde pH 5,66–7,35 arasında değişmektedir.³⁵ Duyarlılık aynı zamanda jel uygulamasının sıklığı ile ilişkilidir.³⁶ Beyazlatma solüsyonunun günde bir defadan daha fazla kullanacak şekilde değiştiren hastalarda, beyazlatma solüsyonunu değiştirmeyen hastalara göre daha fazladır.³⁷ Potasyum nitrat ve florür tedavi sırasında duyarlılığı önlemesi nedeniyle bazı beyazlatma jellerinin içeriğine

katılmıştır. Potasyum nitrat ve florür ilave edilmiş %10 karbamiit peroksit jelinin iki haftalık tedavi süresi sonunda, bu iki bileşen eklenmeden %10 karbamiit peroksit jeli ile karşılaştırıldığında duyarlılığı azalttığı bildirilmiştir.³⁷

Beyazlatmaya bağlı oluşan duyarlılık aktif veya pasif olarak tedavi edilebilir. Bazı durumlarda tedaviye bir kaç gün ara vermek duyarlılığın önlenmesinde etkili olabilir. Aktif olarak duyarlılığı tedavi etmek florürler veya duyarlılığı önleyici diş macunları ile olur. Florür esas olarak dentin kanallarını tıkar ve hassasiyete neden olacak sıvı akışını yavaşlatır.^{38,39}

Beyazlatma uygulamalarında karşılaşılabilecek başka bir yan etki ise gingival iritasyonlardır. Taşıyıcıların sebep olduğu mekanik iritasyonun yanı sıra beyazlatma ajanları yumuşak dokularda da kimyasal iritasyona yol açabilir.⁴⁰ Gingival iritasyonlara yapışık dişetindeki kesiklerin neden olabileceği, bu sebeple taşıyıcıların uygulanmasından önce diş fırçalama işlemlerinin sert bir şekilde yapılmaması önerilmektedir.¹

Şeffaf plakta beyazlatma ajanının yerleştirilmesi için yer bırakmaya izin verecek şekilde rezervuar (hazne) kullanımı sıklıkla tercih edilen bir durumdur. Işık ile polimerize olan *blok-out* uygulaması veya kendinden yapışkanlı bant kullanımını bazı üretici firmalar tarafından tavsiye edilmektedir. Beyazlatma ajanları için rezervuar oluşturacak şekilde yer bırakılması evde beyazlatmanın başarısını artırdığı düşünülmektedir.⁴¹ Bununla beraber beyazlatma jeli, rezervuar kullanıldığında daha uzun zaman diliminde aktif olarak kalmaktadır.⁴²

Beyazlatma ajanı plağın içine düzgün doldurulmazsa, etkinliği azalabilir. Uyumlu olmayan plak ile hastada temporo-mandibüler eklem sorunları, oklüzal problemler, hatta ortodontik diş hareketleri meydana gelebilir. Evde yapılan beyazlatma işleminde ilk önce üst çene, daha sonra alt çenenin beyazlatılması önerilmektedir. Bu şekilde taşıyıcının aynı anda kullanılmasının neden olacağı okluzyon problemleri de önlenmiş olmaktadır. Aynı zamanda dişhekimlerinin,

ürünlerin kalitesini ve raf ömrünü kontrol etmesi gerekir.⁴³

Beyazlatma ajanlarının diş sert dokusu üzerine etkisi oldukça önemlidir. Bu konu hakkında çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Örneğin peroksit bazlı materyallerin minenin bağlanma dayanıklılığına ve yapısına etkileri ile ilgili araştırmalar yapılmıştır.⁴⁴⁻⁴⁶ Bu çalışmalar sonucunda bağlanmanın düştüğü saptanmıştır. Klinik olarak bağlanma değerlerindeki bu düşüş önemlidir. Çünkü beyazlatma çoğu kez restorasyondan önce dişin estetiğini düzeltmek için yapılır. Bazı yazarlar hidrojen peroksitlerin bağlanma üzerindeki olumsuz etkilerinin artık oksijenden kaynaklandığını bildirmiş ve bu durumun rezinin polimerizasyonunu engellediğini vurgulamışlardır.^{47,48} Beyazlatma tedavisi sonrasında azalmış bağlanma dayanıklılığı ile ilgili klinik problemlerden kaçınmak için pek çok yöntem önerilmektedir. Beyazlatma tedavisi sonrası restorasyon yapımının 24 saat ile 2 hafta geciktirilmesi en çok önerilen yöntemdir.⁴⁹ Beyazlatma uygulamalarının mine yüzeyine etkisini inceleyen çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Bazı araştırmacılar, beyazlatma ajanlarının minenin morfolojisine zararlı etkilerinin olmadığını vurgularken, bir grup araştırmacı da beyazlatma ajanlarının minenin yüzeyinde porözite veya erozyon oluşturduğunu ve yüzeyi pürüzlü hale getirdiğini belirtmişlerdir.^{14,46,50-53} Beyazlatma uygulamalarından sonra dentinin de yüzeyinde ve sertliğinde değişiklikler olabileceği belirtilmiştir.⁵⁴ Beyazlatma uygulamalarından sonra, minenin yüzey sertliğinde değişikliklerin meydana geldiği, ayrıca bakterilerin kompozitlere daha kolay tutunduğu bildirilmiştir.^{55,56}

Ağartma ajanları, organik ve inorganik bileşenlerin oranını değiştirme ve çözünmeyi artırma gibi dişin sert dokusunun kimyasında da değişikliklere neden olurlar.⁵⁷ Yapılan bir çalışmada, EDS çalışmasında minede %30 hidrojen peroksitin etkileri iki farklı %10 karbamid peroksit bazlı materyalden farklı olduğu bulunmuştur.⁵⁸ %30 hidrojen peroksit kalsiyum/fosfat oranında belirgin bir düşüşe neden olurken, ticari %10 karbamid peroksit jeli ve %10 karbamid peroksit

sıvı solüsyonu bu oranda belirgin değişikliğe neden olmamıştır.⁵⁸ Atomik absorpsiyon spektrofotometresi ile yapılan başka bir çalışmada %10 karbamid peroksitin insan minesine uygulandığında belirgin kalsiyum kaybına neden olmuştur.⁵⁹

Beyazlatma ajanlarının kanserojenik etkileri hakkında farklı sonuçlar bildirilmiştir.⁶⁰ İngiltere’de peroksit içeren beyazlatma ajanlarının kullanımını yasaklanmıştır.⁶⁰ Oksidatif stres premalignant değişiklikler ile sonuçlanabilecek oral epitelyal hücrelerin zedelenmesine neden olabilir.⁶¹ Hidrojen peroksit ve DMBA (9,10,-dimetil-1,2benzanthracene) sigara içiminde kanserojenik analog olarak bilinir.⁶² Hidrojen peroksidin konsantrasyonuna bağlı olarak deney farelerinin (hamster) mukozalarında hiperkeratozis ve karsinomaya neden olmuştur. Yakın zamanda yapılan başka bir çalışmada ise %35 karbamid peroksidin kronik kullanımı sıçanların oral mukozasında hücre döngüsünde değişikliklere neden olmamıştır.⁶³

Bugünkü bilgilere dayanarak %10 karbamid peroksit ile dişhekiminin gözetiminde evde yapılan beyazlatma işlemi kanserojen risk taşımamaktadır ve minede geri dönüşümü olmayan etkiye neden olmamaktadır.^{60,64}

Diş beyazlatma uygulamalarında, hastayı memnun edecek bir şekilde estetik başarı amaçlanmalıdır. Bu başarı için de hastanın işbirliği oldukça önemlidir. Beyazlatma uygulaması kesinlikle hekim kontrolünde ve kurallara uygun bir şekilde yapılmalıdır. Dişlerin doğal rengi tespit edilmeli, hastanın beklentisi de göz önünde bulundurularak endikasyonuna göre uygun tedavi hekim tarafından belirlenmelidir.

Kaynaklar

1. Oktay EK. Farklı vital beyazlatma sistemlerinin diş rengi üzerine etkilerinin klinik olarak karşılaştırılması. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2006, Ankara.
2. Frysh H, Bowles WH, Baker F, Rivera-Hidalgo F, Guillen G. Effect of pH on hydrogen peroxide bleaching agents. *J Esthet Dent* 1995; 7: 130-133.

3. Nathoo SA. The chemistry and mechanism of extrinsic and intrinsic discoloration. *J Am Dent Assoc* 1997; 128: 6S-10S.
4. Zantner C, Derdilopoulou F, Martus P, Kielbassa AM. Randomized clinical trial on the efficacy of 2 over-the-counter whitening systems. *Quintessence Int* 2006; 37: 695-706.
5. Haywood VB, Heymann HO. Nightguard without bleaching. *Quintessence Int* 1989; 20: 173-176.
6. Swift EJ Jr, Perdigao J. Effects of bleaching on teeth and restorations. *Compend Contin Educ Dent* 1998; 19: 815-820.
7. Walsh LJ. Safety issues relating to the use of hydrogen peroxide in dentistry. *Aust Dent J* 2000; 45: 257-269.
8. Yap AUJ, Wattanapayungkul P. Effect of in-office tooth whiteners on hardness of tooth-colored restoratives. *Oper Dent* 2002; 27: 137-141.
9. Feiman RA, Goldstein RE, Garber DA. Bleaching teeth. Quintessence, Chicago, 1897.
10. Sulieman M, Addy M, Macdonald E, Rees JS. The bleaching depth of a 35% hydrogen peroxide based in-office product: a study in vitro. *J Dent* 2005; 33: 33-40.
11. Swift EJ Jr, May KN Jr, Wilder Ad Jr, Heymann HO, Bayne SC. Two-year clinical evaluation of tooth whitening using an at-home bleaching system. *J Esthet Dent* 1999; 11: 36-42.
12. Heymann HO, Swift EJ Jr, Bayne SC et al. Clinical evaluation of two carbamide peroxide tooth-whitening agents. *Compend Contin Educ Dent* 1998; 19: 359-376.
13. Matis BA, Cochran MA, Eckert G, Carlson TJ. The efficacy and safety of a 10% carbamide peroxide bleaching gel. *Quintessence Int* 1998; 29: 555-563.
14. Leonard RH Jr, Bentley C, Eagle JC, Garland GE, Knight MC, Phillips C. Nightguard vital bleaching: a long-term study on efficacy, shade retention, side effects, and patients' perceptions. *J Esthet Restor Dent* 2001; 13: 357-369.
15. Leonard RH Jr, Haywood VB, Eagle JC et al. Nightguard vital bleaching of tetracycline-stained teeth: 54 months post treatment. *J Esthet Dent* 1999; 11: 265-277.
16. de la Pena VA, Cabrera OB. Comparison of the clinical efficacy and safety of carbamide peroxide and hydrogen peroxide in at-home bleaching gels. *Quintessence Int* 2006; 37: 551-556.
17. Faraoni-Romano JJ, Turssi CP, Serra MC. Concentration-dependent effect of bleaching agents on microhardness and roughness of enamel and dentin. *Am J Dent* 2007; 20: 31-34.
18. Perdigao J, Baratieri LN, Arcari GM. Contemporary trends and techniques in tooth whitening: a review. *Pract Proced Aesthet Dent* 2004; 16: 185-192.
19. Tezel H, Ertas OS, Ozata F, Dalgar H, Korkut ZO. Effect of bleaching agents on calcium loss from the enamel surface. *Quintessence Int* 2007; 38: 339-347.
20. de Silva Gottardi M, Brackett MG, Haywood VB. Number of in-office light-activated bleaching treatments needed to achieve patient satisfaction. *Quintessence Int* 2006; 37: 115-120.
21. McEvoy SA. Removing intrinsic stains from vital teeth by microabrasion and bleaching. *J Esthet Dent* 1995; 7: 104-109.
22. Blankenau R, Goldstein RE, Haywood VB. The current status of vital tooth whitening techniques. *Compend Contin Educ Dent* 1999; 20: 781-794.
23. Goldstein RE. In-office bleaching: where we came from, where we are today. *J Am Dent Assoc* 1997; 128Suppl: 11S-15S.
24. Jones AH, Diaz-Arnold AM, Vargas MA, Cobb DS. Colorimetric assessment of laser and home bleaching techniques. *J Esthet Dent* 1999; 11: 87-94.
25. Sulieman M, Addy M, MacDonald E, Rees JS. The effect of hydrogen peroxide concentration on the outcome of tooth whitening: An in vitro study. *J Dent* 2004; 32: 295-299.
26. Gerlach RW, Baker ML. Clinical response of three direct-to-consumer whitening products: strips, paint-on gel, and dentifrice. *Compend Contin Educ Dent* 2003; 24: 458-466.
27. Sagel PA, Odioso LL, McMillan DA, Gerlach RW. Vital tooth whitening with a novel hydrogen peroxide strip system: design, kinetics, and clinical response. *Compend Contin Educ Dent* 2000; 29(Suppl.): 10-15.
28. Greenwall L. Bleaching techniques in restorative dentistry-an illustrated guide. London, Martin Dunitz Ltd, 2001.
29. Haywood VB, Leonard RH, Dickinson GL. Efficacy of six months of nightguard vital bleaching of tetracycline-stained teeth. *J Esthet Dent* 1997; 9: 13-29.

30. Burrell KH. ADA supports vital tooth bleaching-but look for the seal. *J Am Dent Assoc* 1997; 128(suppl): 3S-5S.
31. Haywood VB. Nightguard vital bleaching: Current concepts and research. *J Am Dent Assoc* 1997; 128(suppl): 19S-25S.
32. Gerlach RW, Gibb RD, Sagel PA. A randomized clinical trial comparing a novel 5.3% hydrogen peroxide whitening strip to 10%, 15%, and 20% carbamide peroxide tray-based bleaching systems. *Compend Contin Educ Dent* 2000; 29(Suppl): S22-S43.
33. Gokay O, Tuncbilek M, Ertan R. Penetration of the pulp chamber by carbamide peroxide bleaching agents on teeth restored with a composite resin. *J Oral Rehabil* 2000; 27: 428-431.
34. Thitinanthapan W, Satamanont P, Vongsavan N. In vitro penetration of the pulp chamber by three brands of carbamide peroxide. *J Esthet Dent* 1999; 11: 259-264.
35. Price RB, Sedarous M, Hiltz GS. The pH of tooth-whitening products. *J Can Dent Assoc* 2000; 66: 421-426.
36. Leonard RH Jr, Haywood VB, Phillips C. Risk factors for developing tooth sensitivity and gingival irritation associated with nightguard vital bleaching. *Quintessence Int* 1997; 28: 527-534.
37. Tam L. Effect of potassium nitrate and fluoride on carbamide peroxide bleaching. *Quintessence Int* 2001; 32: 766-770.
38. Özel E, Civelek A. Dentin Duyarlılığı ve Günümüzdeki Tedavi Alternatifleri. *Akademik Dental Dişhekimliği Dergisi* 2004; 6: 31-34.
39. Civelek A, Özel E, Çıldır ŞK. Diş Hekimliğinde Topikal Florür Uygulamaları. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 2004; 5: 103-109.
40. Haywood VB. Current status of nightguard vital bleaching. *Compend Contin Educ Dent* 2000; 21: 10-17.
41. Javaheri DS, Janis JN. The efficacy of reservoirs in bleaching trays. *Oper Dent* 2000; 25: 149-151.
42. Matis BA, Yousef M, Cochran MA, Eckert GJ. Degradation of bleaching gels in vivo as a function of tray design and carbamide peroxide concentration. *Oper Dent* 2002; 27: 12-18.
43. Heymann HO. Additional conservative esthetic procedures, In: Robenson TM, Heymann HO, Swift EJ, IV ed. *Sturdevart's, The Art and Science of Operative Dentistry*. Mosby Inc, Missouri, 2002, 591-650.
44. Titley KC, Torneck CD, Ruse ND. The effect of a carbamide-peroxide gel on the shear bond strength of a microfil resin to bovine enamel. *J Dent Res* 1992; 71: 20-24.
45. Ruse ND, Smith DC, Torneck CD, Titley KC. Preliminary surface analysis of etched, bleached and normal bovine enamel. *J Dent Res* 1990; 69: 1610-1613.
46. Shannon H, Spencer P, Gross K, Tira D. Characterization of enamel exposed to 10% carbamide peroxide bleaching agents. *Quintessence Int* 1993; 24: 39-44.
47. Titley KC, Torneck CD, Smith DC, Chernenky R, Adibfar A. Scanning electron microscopy observations on the penetration and structure of resin tags in bleached and unbleached bovine enamel. *J Endod* 1991; 17: 72-75.
48. McGuckin RS, Thurmond BA, Osovitz S. Enamel shear bond strengths after vital bleaching. *Am J Dent* 1992; 5: 216-222.
49. Garcia-Godoy F, Dodge WW, Donohue M, O'Quinn JA. Composite resin bond strength after enamel bleaching. *Oper Dent* 1993; 18: 144-147.
50. Sulieman M, Addy M, Macdonald E, Rees JS. A safety study in vitro for the effects of an in-office bleaching system on the integrity of enamel and dentine. *J Dent* 2004; 32: 581-590.
51. Bitter NC, Sanders JL. The effect of four bleaching agents on the enamel surface: a scanning electron microscopic study. *Quintessence Int* 1993; 24: 817-824.
52. Bitter NC. A scanning electron microscope study of the long-term effect of bleaching agents on the enamel surface in vivo. *Gen Dent* 1998; 46: 84-88.
53. Ernst CP, Marroquin BB, Willershausen-Zönnchen B. Effects of hydrogen peroxide-containing bleaching agents on the morphology of human enamel. *Quintessence Int* 1996; 27: 53-56.
54. de Freitas PM, Basting RT, Rodrigues Jr. AL, Serra MS. Effects of two 10% peroxide carbamide bleaching agents on dentin microhardness at different time intervals. *Quintessence Int* 2002; 33: 370-375.
55. Steinberg D, Mor C, Dogan H, Zacks B, Rotstein I. Effect of salivary biofilm on the adherence of oral bacteria to bleached and non-bleached restorative material. *Dent Mater* 1999; 15: 14-20.
56. Mor C, Steinberg D, Dogan H, Rotstein I. Bacterial adherence to bleached surfaces of composite resin in vitro. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998; 86: 582-586.

57. Rodstein I, Lehr T, Gedalia I. Effect of bleaching agents on inorganic components of human dentin and cementum. *J Endod* 1992; 18: 290-293.
58. Rodstein I, Dankner E, Goldman A, Heling I, Stabholz A, Zalkind M. Histochemical analysis of dental hard tissues following bleaching. *J Endod* 1996; 22: 23-25.
59. McCracken MS, Haywood VB. Demineralization effects of 10 percent carbamide peroxide. *J Dent* 1996; 24: 395-398.
60. Li Y. Peroxide-containing tooth whiteners: An update on safety. *Compend Cont Educ Dent* 2000; 21(Suppl 28): S4-S9.
61. Royack GA, Nguyen MP, Tong DC, Poot M, Oda D. Response of human oral epithelial cells to oxidative damage and the effect of vitamin E. *Oral Oncol* 2000; 36: 37-41.
62. Weitzman SA, Weitberg AB, Stossel TP, Schwartz J, Shklar G. Effects of hydrogen peroxide on oral carcinogenesis in hamsters. *J Periodontol* 1986; 57: 685-688.
63. Gomez RS, de Casto Albuquerque R, Dutra RA et al. Effects of a bleaching agent containing 35% carbamide peroxide on the immunolocalization of cyclin D and p16. *J Oral Rehabil* 2002; 29: 906-909.
64. Li Y. Tooth bleaching using peroxide-containing agents: Current status of safety issues. *Compend Cont Educ Dent* 1998; 19: 783-790.

Yazışma Adresi:

Dr. Yonca ÖZEL
Başkent Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Diş Hastalıkları ve Tedavisi AD
11. Sok. No: 26
Bahçelievler, ANKARA
Tel : (312) 215 13 36
GSM : (532) 377 88 20
E-posta : yoncako@yahoo.com