

FARKLI SODYUM PERBORAT TIPLERİNİN SİMAN BARIYERİN BAĞLANMA DAYANIMI ÜZERİNE ETKİSİNİN PUSH-OUT TEKNİĞİ İLE BELİRLENMESİ

THE DETERMINATION OF THE EFFECT OF DIFFERENT TYPES OF SODIUM PERBORATE ON BOND STRENGTH OF CEMENT BARRIER USING PUSH-OUT TECHNIQUE

Hale ARI*

Ayçe Ü. ELDENİZ†

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, farklı sodyum perborat (SP) tipleri ile intrakoronal ağartma tedavisinden sonra siman bariyerin bağlanma dayanımının belirlenmesidir.

Gereç ve Yöntem: Seksen adet çekilmiş alt santral kesici diş kullanıldı. Kök kanallarının dolgu patı ve gütta perka ile durdurulmalarını takiben üzerlerine labial mine sement birleşiminin 2 mm apikalinde 2 mm kalınlığında çinkofosfat siman bariyeri yerleştirildi. Dişler rasgele on dişten oluşan sekiz gruba bölündü. Ağartma ajanları dişlerin pulpa odalarına aşağıdaki gibi 3-7 gün için yerleştirildi ve Cavit ile kapatıldı. Grup 1: SP monohidrat (MH) + su, Grup 2: SP trihidrat (TRH) + su, Grup 3: SP tetrahidrat (TH) + su, Grup 4: SP-MH + hidrojen peroksit(HP), Grup 5: SP-TRH + HP, Grup 6: SP-TH + HP. Örnekler siman kaidenin en üst kısmından başlanılarak apikal yönde 2 mm kalınlığında olacak şekilde düşük hızlı bir elmas separe aracılığı ile su soğutması altında hazırlandı. Elde edilen kök parçaları üzerinde push-out test tekniği kullanılarak siman bariyerin kök kanal dentini ile olan bağlanma dayanımları ölçüldü. Sonuçlar, One-way ANOVA ve Duncan testleri yapılarak istatistiksel olarak analiz edildi.

Bulgular: Monohidratın hem su hem de hidrojen peroksit gruplarının ve TRH ve TH'ın hidrojen peroksit gruplarının bağlanma dayanımındaki azalma grup 7'ye göre istatistiksel olarak önemli bulundu ($p<0.05$). Trihidrat ve tetrahidratın su gruplarının bağlanma dayanımındaki azalma ise istatistiksel olarak önemli değildi ($p>0.05$).

Sonuç: Bu çalışmanın sonuçlarına göre, tüm ağartma ajanları siman bariyerin bağlanma dayanımında azalmalara neden olduğu belirlendi.

Anahtar sözcükler: İntakoronal ağartma, bağlanma dayanımı, sodyum perborat.

SUMMARY

Objective: The aim of this study was to evaluate bond strength of cement barrier after intracoronal bleaching treatment with different types of sodium perborate (SP).

Material and Method: Eighty extracted human mandibular central incisors with intact crowns were used. Following obturation with gutta-percha and a root canal sealer, the coronal aspects of the root canal fillings were covered with a 2 mm thick protective base placed to a level 2 mm apical to the labial cemento-enamel junction (CEJ). The teeth were randomly divided into eight groups including ten teeth each. Bleaching agents were placed in the pulp chamber of the teeth and sealed with Cavit for 3-7 days as follows; Group 1:SP monohydrate (MH) + water, Group 2: SP trihydrate (TRH) + water, Group 3: SP tetrahydrate (TH) + water, Group 4: SP-MH + hydrogen peroxide (HP), Group 5: SP-TRH + HP, Group 6: SP-TH + HP. The specimens were prepared at 2 mm thick from top of cement barrier to apex using a diamond saw in a lowspeed under water cooling. The bond strength of cement barrier to root canal dentine on obtained root specimens was measured using push-out test technique. The results were then statistically analyzed by One-way ANOVA and Duncan tests.

Results: Monohydrate groups mixed with hydrogen peroxide or water and hydrogen peroxide groups of TRH and TH showed statistically significant decrease the bond strength when compared the group 7 ($p<0.05$). There was not a significant decrease the bond strength after treatment with water groups of TRH and TH ($p>0.05$).

Conclusion: The data obtained from this study demonstrates that all bleaching agents have decrease on bond strength of cement .

Keywords: Intracoronal bleaching, bond strength, sodium perborate.

Makale Gönderiliş Tarihi: 23.02.2004

Yayına Kabul Tarihi: 18.05.2004

* Selçuk Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Endodonti A.D. Konya, Yrd. Doç. Dr.

† Selçuk Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Endodonti A.D. Konya, Dr.

GİRİŞ

Dişlerin renklenmesi eksojen ve endojen kaynaklı olabilir. Travmayı takiben görülebilen pulpal nekroz ve intrapulpal kanama sonucu görülen renklenmeler endojen kaynaklı renklenmelerdir ve intrakoronal ağartma yöntemleriyle başarılı bir şekilde tedavi edilebilmektedir. İntrakoronal ağartma yöntemi için en yaygın kullanılan ağartma ajanları hidrojen peroksit ve sodyum perborattır. Bu ajanlar ya kombine yada ayrı ayrı kullanılırlar¹⁴.

Kök kanal tedavisi yapılmış dişlerdeki renklenmelerin ağartılması amacıyla yaygın kullanılan teknik termokatalitik, walking bleach ve ikisinin kombinasyonu şeklindedir. Her iki teknik ile benzer sonuçlar elde edilmekle birlikte walking bleach yöntemi, hastanın klinikte daha az zaman geçirmesi ayrıca hastanın için daha rahat, güvenli ve daha az komplikasyonlu olması nedeniyle tercih edilir^{1,23,25}. Dişin doğal rengine dönmesi için uygulanan bu teknikte, hidrojen peroksit veya su ile sodyum perboratın karıştırılmasıyla oluşturulan okside edici madde 3-7 günlük geçici bir süre için pulpa odasına yerleştirilir. Bu sürede okside edici maddeden açığa çıkan serbest oksijenin boyanmış moleküllerle reaksiyona girmesi amaçlanır^{1,6,8,27}. Hem çabuk bir şekilde uygulanabilmesi hem de kolttuktaki çalışma süresi kısa olduğu için giderek popüler bir hale gelmiş olan walking bleach yöntemi ilk olarak Spasser (1961) tarafından, sodyum perborat ve su kullanılarak uygulanmıştır²¹. Nutting ve Poe²⁰ su yerine %30'luk hidrojen peroksit kullanmışlardır. Bunun nedenini ise, hem hidrojen peroksitin hem de sodyum perboratın her ikisinin de oksijen açığa çıkarması ve birleşimleri ile sinerjik bir etki oluşturması şeklinde ifade etmişler ve bu kombinasyonla daha etkin bir sonuç elde ettiklerini bildirmişlerdir^{12,18}. Bununla birlikte, eksternal servikal kök rezorpsiyonunun, %30'luk hidrojen peroksit kullanılarak walking bleach tekniği ile devital dişlerin intrakoronal ağartılmasını takiben ortaya çıktığı rapor edilmiştir^{5,11,16}.

Kanal tedavili dişlere uygulanan ağartma tedavilerinde servikal bölgede dentin içerisinden periodon-

siyuma sızıntıyı etkileyen önemli faktörlerden biri de bariyer kullanımıdır. Bu konuda çok fazla araştırma yapılmış ve özellikle de bariyerin yeri, şekli, kalınlığı ve materyal tipi üzerinde durulmuştur. Eksternal servikal kök rezorpsiyonu bildiren araştırmacıların çoğu bu dişlerde ağartma tedavisi sırasında bariyer kullanılmadığını ve bu komplikasyonu önleyebilmek için mutlaka kullanılması gerektiğini ileri sürmüşlerdir^{5,9,15,16,19}. Ancak bu intrakoronal ağartma ajanlarının bariyerin bağlanma dayanımı üzerine etkisi konusunda literatürde yeterli sayıda araştırmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle bu çalışmada sodyum perboratın üç farklı tipi olan monohidrat, trihidrat ve tetrahidratın hem su hem de hidrojen peroksit ile olan karışımıyla yapılan walking bleach sonrası bariyerin bağlanma dayanımının push-out test tekniği³ kullanılarak belirlenmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada yakın zamanda çekilmiş ve formaldehit içerisinde saklanmış 80 adet insan alt orta keser dişi kullanıldı. Dişler üzerindeki debris ve yumuşak doku artıkları kretuar vasıtasıyla kazandıktan sonra distile su içerisinde bekletildi. Giriş kavitelerinin preparasyonlarının tamamlanmasını takiben dişlerin kök kanalları ISO 70 no'lu K-tipi eğe (Mani Inc., Takanezawa-machi Tochigi-ken, Japan) ile standardize preparasyon tekniği kullanılarak temizlenip şekillendirildi ve Grossman kanal dolgu patı (Sultan U/P, Englewood, NJ USA) ve güta perka ile dolduruldu. Kök kanal dolgusu labial mine sement birleşiminin 2 mm apikalinde bitirildikten sonra üzerine düz bir şekilde 2 mm kalınlığında çinkofosfat siman (Adhesor, Spofa Dental) bariyeri yerleştirildi. Giriş kavitesinin duvarlarını kaplayan kanal dolgu patı ve siman artıkları küçük bir karbit frezle tamamen çıkarıldı.

Dişler, 10 dişten oluşan 8 gruba bölündü. Ağartma ajanı olarak sodyum perboratın monohidrat (MH) (Degussa, Hanau, Germany), trihidrat (TRH) (Merck, Darmstadt, Germany) ve tetrahidrat (TH) (Degussa) tiplerinin 2 gr toza, 1 ml likit oranında %30'luk taze hidrojen peroksit (H₂O₂) veya bidistile su (H₂O) ile karışımları kullanıldı.

Tablo 1. İntrakoronal ağartma sonrası siman bariyerin kök kanal dentinine olan bağlanma dayanımları değerleri (MPa).

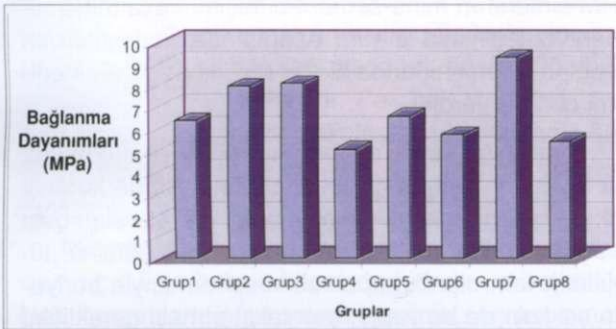
Gruplar	Grup1 MH+H ₂ O	Grup2 TRH+H ₂ O	Grup3 TH+H ₂ O	Grup4 MH+H ₂ O ₂	Grup5 TRH+H ₂ O ₂	Grup6 TH+H ₂ O ₂	Grup7 H ₂ O	Grup8 H ₂ O ₂	N
Bağlanma Dayanımları (Ort ± SS)	6.373±1.355	7.974±1.097	8.115±1.720	5.073±2.004	6.590±2.121	5.732±2.687	9.332±1.217	5.449±2.168	10
	bc	ab	ab	c	bc	bc	a	c	

Aynı harfli taşımayanlar istatistiksel farklılığı gösterir (p<0.05).

Gruplar

- | | | |
|---------------------------|--|--|
| 1: MH + H ₂ O | 4: MH + H ₂ O ₂ | 7: H ₂ O (pozitif kontrol) |
| 2: TRH + H ₂ O | 5: TRH + H ₂ O ₂ | 8: H ₂ O ₂ (negatif kontrol) |
| 3: TH + H ₂ O | 6: TH + H ₂ O ₂ | |

Grup 7'de yalnızca bidistile su, Grup 8'de ise yalnızca H₂O₂ pamuk pelete emdirilerek pulpa odasına yerleştirildi ve kontrol grupları olarak kullanıldı. Tüm dişlerin giriş kavileri Cavit (Espe, Seefeld Germany) ile kapatıldı. Daha sonra da 100% nem and 37 °C Etüv'de bekletildi.



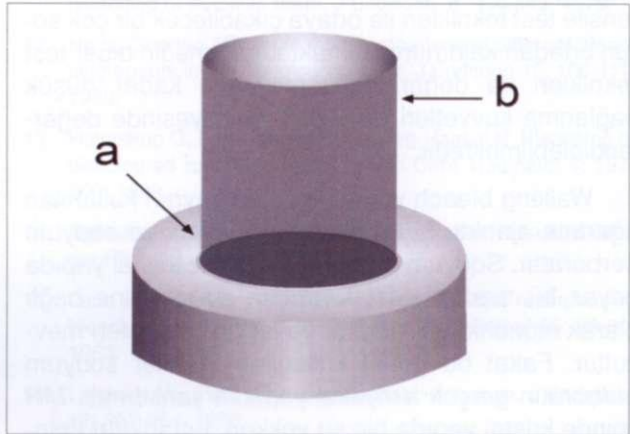
Şekil 1. Grupların push-out bağlanma dayanımları.

3. günde tekrar ağartma ajanları yenilendi. Toplam 7 günlük ağartma tedavisinden sonra kavite bidistile su ile yıkandı ve kurulandı. Örnekler siman kaidenin en üst kısmından başlanılarak apikal yönde 2 mm kalınlığında sadece siman içeren kısımlar olacak şekilde düşük hızlı bir elmas separe (Diamond Wafering Blade, Buehler, IL, USA) aracılığı ile su soğutması altında hazırlandı. Elde edilen kök parçaları push-out test düzeneğine³ bir yapıştırıcı mum yardımı ile (Glaswachs, Germany) sabitlendikten sonra Micro 500 Universal Test Cihazına (Testometric Co Ltd., UK) bağlandı (Şekil 2) ve siman bariyerin kök



Şekil 2. Test cihazına bağlanmış push-out test düzeneği.

kanal dentini ile olan bağlanma dayanımlarının ölçülmesi işlemine geçildi. Kök parçalarının merkezindeki siman bariyerin üzerine konumlandırılan silindirik metal uç vasıtasıyla cihazın 1 mm/dk'lık hızı ile bariyer kanaldan bütünüyle uzaklaşana kadar kuvvet uygulandı (Şekil 3). Her bir örnek için kök kanalının çapı, kök parçasının yüksekliği bir dijital kumpas ile ölçüldü ve bağlanma alanları tespit edildi. Daha sonra Newton olarak ölçülen push-out kuvvetleri MPa' ya dönüştürüldü.



Şekil 3. Bariyerin kuvvet uygulanımı sonucu kanaldan bütünüyle uzaklaşmış görünümü. (a: kök kanalı, b: siman bariyer)

Gruplar arasındaki farklılıklar one-way varyans (ANOVA) ve Duncan çoklu karşılaştırma testleri yapılarak istatistiksel olarak analiz edildi.

BULGULAR

Tüm deney gruplarında intrakoronal ağartma sonrası siman bariyerin kök kanal dentinine olan bağlanma dayanımları Tablo 1 ve Şekil 1'de gösterilmiştir.

Sodyum perboratın üç tipinin hem su hem de hidrojen peroksit ile olan karışımları, intrakoronal ağartma sonrası siman bariyerin kök kanal dentinine olan bağlanma dayanımlarında azalmaya neden olmuştur.

Monohidratın hem su hem de hidrojen peroksit gruplarının ve TRH ve TH'nin hidrojen peroksit gruplarının bağlanma dayanımındaki azalma grup 7'ye göre istatistiksel olarak önemli bulundu ($p < 0.05$). Trihidrat ve tetrahidratın su gruplarının bağlanma dayanımındaki azalma ise istatistiksel olarak önemli değildi ($p > 0.05$).

TARTIŞMA

Bağlanma dayanımının belirlenmesinde kullanılan yöntem push-out test tekniğidir. Bu teknikte elde edilen belirli kalınlıktaki dentin disklerinin ortasında önceden hazırlanmış olan belirli çaptaki kavite boşluğunun içerisine test edilecek materyallerin yerleştirilip, üniversal test cihazına bağlanarak uygulanan kuvvet neticesinde meydana gelen bağlanma dayanımının ölçülmesi esas alınmıştır³. Push-out test tekniği sayesinde geleneksel shear, tensile veya mikrotensile test teknikleri ile ortaya çıkabilecek bir çok sorun ortadan kaldırılmış olmaktadır. Örneğin diğer test teknikleri ile değerlendirilemeyecek kadar düşük bağlanma kuvvetleri de bu teknik sayesinde değerlendirilebilmektedir.

Walking bleach yönteminde en yaygın kullanılan ağartma ajanları %'30 hidrojen peroksit ve sodyum perborattır. Sodyum perborat, kokusuz kristal yapıda beyaz bir tozudur. Kristal yapının su içeriğine bağlı olarak monohidrat, trihidrat ve tetrahidrat tipleri mevcuttur. Fakat bu genel kullanılan terimler sodyum perboratın gerçek kimyasal yapısını yansıtmaz. MH tipinde kristal yapıda hiç su yokken, tetrahidrat tipinde sodyum perborat halkasına bağlı 6 su molekülü vardır³. Sodyum perborat'ın tipleri aynı zamanda farklı aktif oksijen içeriğine sahiptirler. En fazla aktif oksijen içeriğe sahip olan monohidrattır (%16.0). Daha sonra trihidrat (%11.8) ve tetrahidrat (%10.4) gelir²⁷. Bu çalışmada sodyum perboratın üç tipinin bağlanma dayanımlarında farklılık göstermeleri de muhtemelen aktif oksijen içeriklerinin farklılığından kaynaklanmaktadır. Aktif oksijen içeriği en fazla olan monohidrat, trihidrat ve tetrahidrat tiplerine göre simanın kök kanal dentinine bağlanma dayanımında daha fazla azalmalara neden olmuştur.

Loxley ve arkadaşları¹⁷ çeşitli perforasyon tamir materyallerinin push-out bağlanma dayanımları üzerine değişik kanal içi okside edici ajanların etkilerini inceledikleri çalışmalarında, sodyum perboratın mineral trioxide aggregate (MTA) ve Super EBA (S-EBA) simanın push-out bağlanma dayanımı üzerine negatif bir etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde çalışmamızda da sodyum perboratın üç tipinin hem su hem de hidrojen peroksit ile olan karışımları, intrakoronel ağartma sonrası siman bariyerin kök kanal dentinine push-out bağlanma dayanımlarında azalmaya neden olmuştur.

Bariyerin yeri ile ilgili yapılan çalışmalarda bazı araştırmacılar mine sement sınırını rehber olarak önerirken^{22,24}, bazı araştırmacılar da bu hattın daha koronolinde bir seviyeye kadar kapatma önermişlerdir^{5,7,19}. Buna karşılık bazı araştırmacılar ise dentin tübüllerinin kökün dışına doğru koronal yönde seyrini temel alarak, kole bölgesinin de tam olarak açılabilmesi amacıyla bariyerin mine-sement bileşim hattının 1 mm altında kalmasını önermektedirler^{2,12,15,16}. Fakat Warren ve arkadaşları²⁶ yapmış olduğu bir çalışmada IRM simanın mine-sement birleşimi veya mine-sement birleşiminin 2 mm aşağısında yerleştirdikleri gruplarda renk tonunda hiç bir farklılığın gözlenmediğini bildirmişlerdir.

Yine mine-sement sınırının kökün etrafında düz bir seviyede devam etmeyip proksimallerde koronal yönde belirgin olarak yükselmesini dikkate alan bazı araştırmacılar ise servikal bölgeye açılan dentinal tübüllerin tam olarak kapatılabilmesi amacıyla bariyerin şeklinin de bu yapıyı tam taklit etmesi gerektiğini bildirmişlerdir⁸.

Bariyerin kalınlığı ile ilgili olarak Smith ve arkadaşlarının²⁴ yaptıkları çalışmada tabana koyulan 2 mm kalınlığındaki kavitin belirgin bir şekilde lineer sızıntıyı ve dentine penetrasyonu azalttığı vurgulanmıştır. Sığır dışında test edilen materyallerin hiçbirinde 2 mm'lik bariyer kalınlığıyla hidrojen peroksit penetrasyonu görülmemiş, bariyer kalınlığı 1 mm'ye azaltıldığı zaman önemli sayılmayacak derecede hidrojen peroksit penetrasyonu görülmüş, bariyer kalınlığı 0.5 mm'ye azaltıldığı zaman ise hidrojen peroksit penetrasyonunun arttığı rapor edilmiştir. Tüm materyallerin yalıtıcı etkisinin bariyer kalınlığı arttırılarak düzeltilebilir olduğu savunulmaktadır²².

Bariyerin tipiyle ilgili olarak ise, IRM, çinkofosfat siman, cam iyonomer, çinkooksit öjenol, polikarboksilat ve kompozit rezin siman gibi kaide materyalleri denenmiş, ve farklı çalışmalarda değişik sonuçlar bildirilmiştir^{10,13}. Çinkooksit öjenol simanın mikrosızıntıyı minimize etmek için çok etkili materyal olduğu bilinmesine rağmen, anterior dişlerin son restorasyonunda genelde kompozit rezin kullanıldığı için bu simandan salınan serbest öjenol, rezinin polimerizasyon işlemini etkileyebilmektedir. Polimerizasyon sonrası büzülme görülen kompozit rezin materyali ise, bariyer amacıyla kanal ağzında daha küçük miktarlarda kullanıldığı için bu büzülmenin önemli olmaya-

cağı düşünülmektedir. Diş yapısına kimyasal olarak bağlanabilme özelliğine sahip olan cam iyonomerler de ağartmadan önce koruyucu bir bariyer olarak başarıyla kullanılabilirler. Bununla birlikte bu materyal kompleks yerleştirme problemlerinden dolayı çevre şartlarına çok duyarlıdır ve manüplasyon veya polimerizasyon süresince hidrojen peroksit molekülleriyle temas ettiği zaman yapısında kimyasal değişimlere izin verebilir²².

Bu çalışmada ise hem uygulama ve çalışma kolaylığı açısından hem de örtücülük yönünden in vitro şartlarda bize avantaj sağlayacağını düşündüğümüz çinkofosfat siman kullanıldı. Pek çok literatüre uygun olması açısından çinkofosfat simanı mine-sement birleşim seviyesinde ve 2 mm kalınlığında yerleştirildi^{5,9,15,16,19,22,24}.

Bu çalışmanın sonuçlarına göre, sodyum perboratın üç tipinin hem su hem de hidrojen peroksit ile olan karışımları, intrakoronel ağartma sonrası siman bariyerin kök kanal dentinine olan bağlanma dayanımlarında azalmaya neden olmuştur. İntrakoronel ağartma ile ilişkili olarak bahsedilen eksternal kök rezorpsiyonunun ortaya çıkmasını önlemek veya minimize etmek için sodyum perboratın hidrojen peroksitten daha ziyade su ile olan karışımları ve aynı zamanda aktif oksijen içeriği daha az olan sodyum perboratın tipleri kullanılabilir.

KAYNAKLAR

- Casey LJ, Schindler WG, Murata SM, Burgess JO. The use of dentinal etching with endodontic bleaching procedures. J Endodon 15: 535-538, 1989.
- Costas FL and Wong M. Intra coronal isolating barriers: Effect of location on root leakage and effectiveness of bleaching agents. J Endodon 17: 365-368, 1991.
- Frankenberger R, Kramer N, Oberschachtsiek H, Petschelt A. Dentin bond strength and marginal adaptation after NaOCl pre-treatment. Oper Dent 25: 40-45, 2000.
- Freccia WF, Peters DD, Larton L, Bernier WE. An invitro comparison of non vital bleaching techniques in the discolored tooth. J Endodon 8: 70-78, 1982.
- Friedman S, Rotstein I, Libfeld H, Stabholz A, Heling I. Incidence of external root resorption and esthetic results in 58 bleached pulpless teeth. Endod Dent Traumatol 4: 23-26, 1988.
- Fuss Z, Szajkis S, Tagger M. Tubuler permeability to calcium hydroxide and to bleaching agents. J Endodon 15: 362-364, 1989.
- Gimlin DR, Schindler WG. The management of post bleaching servical resorption. J Endodon 16: 292-297, 1990.
- Goldstein RE, Garber DA. Comple Dental Bleaching, 1st ed Quintessence Publishing Co, Inc. Chicago, 25-136, 1995.
- Goon WY, Cohen S, Borer RF. External cervical root resorption following bleaching. J Endodon 12: 414-418, 1986.
- Gökçan S, Şirin Ş. Travma ve kanal tedavisi nedeniyle renklenmiş dişlerin beyazlatılmasında "endoperox" uygulaması. İstanbul Üniv Dişhek Fak Derg 25: 195-200, 1991.
- Harrington GW, Natkin E. External resorption associated with bleaching of pulpless teeth. J Endodon 5: 344-349, 1979.
- Ho S, Goering AC. An in vitro comparison of different bleaching agents in the discoloured tooth. J Endodon 15: 106-111, 1989.
- Holmstrup G, Palm AM and Lambjerg-Hansel H. Bleaching of discoloured root filled teeth. Endod Dent Traumatol 4: 197-200, 1988.
- Ingle JI and Bakland LK. Endodontics, 2nd ed. Lea and Febiger Philadelphia 868-875, 1994.
- Lado EA, Stanley HR, Weisman MI. Cervical resorption in bleached teeth. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 55: 78-80, 1983.
- Latcham NL. Post bleaching servical resorption. J Endodon; 12: 262-264, 1986.
- Loxley EC, Liewehr FR, Buxton TB, McPherson JC. The effect of various intracanal oxidizing agents on the push-out strength of various perforation repair materials. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 95: 490-494, 2003.
- Madison S, Walton R. Cervical root resorption following bleaching of endodontically treated teeth. J Endodon 16: 570-574, 1990.
- Montgomery S. External servical resorption after bleaching a pulpless tooth. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 57: 203-206, 1984.
- Nutting EB, Poe GS. A combination for bleaching teeth. J So Calif Dent Assoc 31: 289-291, 1963.
- Rotstein I, Zalkind M, Mor C, Tarabeah A, Friedman S. In vitro efficacy of sodium perborate preparations used for intracoronel bleaching of discoloured non-vital teeth. Endod Dent Traumatol 7: 177-180, 1991.
- Rotstein I, Zyskind D, Lewinstein I, Bamberger N. Effect of different protective base materials on hydrogen peroxide leakage during intracoronel bleaching in vitro J Endodon 18: 114-117, 1992.
- Rotstein I, Mor C, Friedman S. Prognosis of intracoronel bleaching with sodium perborate preparations in vitro: 1-year study. J Endodon 19: 10-12, 1993.
- Smith JJ, Cunningham CJ, Montgomery S. Cervical canal leakage after internal bleaching procedures. J Endodon 18: 476-481, 1992.

25. Walton RE, Torabinejad M. Principles and Practice of Endodontics, Philadelphia:WB Saunders Company 385-400,1996.
26. Warren MA, Wong M and Ingram TA. An in vitro comparison of bleaching agents on the crowns and roots of discoloured teeth. J Endodon 16: 463-467, 1990.
27. Weiger R, Kuhn A, Löst C. In vitro comparison of various types of sodium perborate used for intracoronal bleaching of discolored teeth. J Endodon 20: 338-341, 1994.

Yazışma adresi

Yrd. Doç. Dr. Hale ARI
S.Ü.Dişhekimliği Fakültesi
Endodonti A.D. 42079 Kampüs/KONYA
Tel: 0 332 2231233, Fax: 0 332 241 00 62,
E-mail:Hale29tr@yahoo.com,
Haleari@hotmail.com.