

5. SINIF RESTORASYONLARIN RETANSİYONUNU ETKİLEYEN FAKTÖRLER**FACTORS ASSOCIATED WITH RETENTION OF CLASS 5 RESTORATIONS****R. BANU ERMIŞ*****ÖZET**

Dişlerin servikal bölgesinde zamana bağlı olarak çeşitli faktörler sonucu oluşan aşınmalar 5. sınıf restorasyonların endikasyon alanını oluşturmaktadır. Abrasyon/erozyon lezyonları adı verilen defektler, mine-sement birleşimindeki diş sert dokularının kaybıyla karakterize çürüksüz lezyonlardır. Servikal bölgedeki defektlerden bir diğeri ise, okluzal travma sonucu servikalde yoğunlaşan stresin bu bölgede mine prizmalarının kaybına yol açması ile oluşan abfraksiyon lezyonlarıdır. Lezyonlara eşlik eden hipersensitivitenin varlığında veya derin ve kama şeklindeki defektlerde diş dokularının daha fazla kaybını önlemek amacıyla restorasyonların yapılması gerekmektedir. Özellikle anterior dişlerdeki servikal defektlerin restorasyonu estetik açıdan gerekli olmaktadır. Bu çalışmada servikal bölgedeki 5. sınıf restorasyonların retansiyonuna etki eden faktörler ile ilgili literatürler incelenmiştir. Hasta, restorasyonun lokalizasyonu ve restoratif materyal ile ilgili faktörlerin retansiyonu etkileyebildiği belirtilmiştir.

Anahtar kelimeler: 5. sınıf restorasyon, çürüksüz servikal lezyon

SUMMARY

Tooth wear at the cervical region is multifactorial lifetime process and Class 5 restorations are common indication for that lesions. Noncarious cervical lesions are characterized by the loss of dental hard tissue at the cemento-enamel junction and described as abrasion/erosion lesions. Additionally, flexure of the tooth from occlusal trauma causes stress concentration at the cervical portion of the tooth, resulting in loosening enamel rods. This process is called as abfraction. Hypersensitivity-associated, deep and wedge shaped lesions need to be restored to obtain further loss of tooth structure. Particularly if anterior teeth are affected, restorations of cervical defects is required because of esthetic reasons. The purpose of this paper is to review the factors associated with retention of Class 5 restorations. The factors related to patient, restoration location and restorative material indicated possible associations with retention failures.

Key words: Class 5 restoration, noncarious cervical lesion

* SDÜ Dişhekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı

GİRİŞ

Dişlerin servikal bölgesinde zamana bağlı olarak çeşitli faktörler sonucu oluşan aşınmalar 5. sınıf restorasyonların endikasyon alanını oluşturmaktadır.⁵³ Abrasyon/erozyon lezyonları adı verilen defektler, mine-sement birleşimindeki diş sert dokularının kaybıyla karakterize çürüksüz lezyonlardır.^{32,38} Mekanik nedenlerle oluşan abrazyon ya da diyet veya ilaçlardan kaynaklanabilen asite bağlı erozyon lezyonları, bu tür defektlerin en çok bilinenleri arasında yer almaktadır.^{35,37,41,53} Dişlerin servikal bölgesindeki defektlerden bir diğeri ise, okluzal travma sonucu servikalde yoğunlaşan stresin bu bölgede hidroksiapatit kristalleri arasındaki bağlanmayı bozup mine prizmaları-

nın kaybına yol açması ile oluşan abfraksiyon lezyonlarıdır.^{34,43,53} Dentin ve mine arasındaki bağlanmanın servikal bölgede mine-dentin birleşiminin diğer yerlerine oranla daha zayıf olduğu, bunun da minede çatlamların oluşumu için daha hassas bir bölge oluşturduğu bildirilmiştir.²⁶

Servikaldeki lezyonların tedavisinde, oral hijyen alışkanlıklarının düzeltilmesi, diyete bağlı önerilerin ve okluzal uyumluların yapılması önerilmektedir. Lezyonlara eşlik eden hipersensitivitenin varlığında, derin ve kama şeklindeki defektlerde madde kaybını önlemek amacıyla veya özellikle anterior dişlerde estetik açıdan gerekli olduğunda restorasyonların yapılması gerekmektedir. Konvansiyonel cam iyonomer

simanlar, rezin-modifiye cam iyonmer simanlar, poliasit-modifiye kompozit rezinler (kompomer restoratifler) ve kompozit rezinler 5. sınıf lezyonların restorasyonunda kullanılan materyallerdir.^{10,31,36,43,52,53}

Bu çalışmada servikal bölgedeki 5. sınıf restorasyonların klinik performansı retansiyon açısından ele alınmış, bu tür restorasyonların retansiyonuna etki eden faktörler ile ilgili literatürler incelenmiştir.

1. Hastaya ait faktörler

Yaş

Fizyolojik ve patolojik yaşlanma ile oluşan morfolojik ve yapısal değişiklikler sonucu dentinin adeziv uygulamalardan daha az etkilendiği belirtilmektedir.^{16,17,53} Sklerotik ve yaşlı dentinde oluşan hibrid tabakasının daha ince ve rezin taglarının daha kısa olduğu gösterilmiştir⁴⁹. Powell ve arkadaşları⁴⁸, yaptıkları çalışmada düşen restorasyonlar ile hastanın yaşı arasında bir ilişki bulunmadığını fakat bunun hasta yaşlarının birbirine yakın olmasından kaynaklanabileceğini, 3 yılın sonunda diğer çalışmalara göre daha düşük buldukları retansiyon oranının hastaların çoğunun 70 yaştan yukarı olması ve primer uygulamasına direnç gösteren skleroze ve daha fazla mineralize olan dentin nedeniyle olabileceğini belirtmişlerdir. Boghosian⁴, hasta yaşının ve dentin sklerozunun sadece mineye ve hem mine hem de dentine asit uygulanarak kompozit ile restore edilen gruplarda 2 yılın sonunda bondingin performansını etkilemediğini bildirmiştir. van Dijken⁵⁸, 5. sınıf lezyonları sklerotik ve sklerotik olmayan olarak ayırarak restore etmiş fakat üç yılın sonunda düşen restorasyonlar ile dentin sklerozu arasında önemli bir ilişki saptamamıştır. Heymann ve arkadaşları²⁸ ise hasta yaşı ile retansiyon arasındaki ilişkiyi istatistiksel olarak anlamlı bulmuş, yaşlı hastalarda daha çok başarısızlık oranı saptamıştır. Sklerotik yüzeylere yapışmanın daha zor olacağından bahseden araştırmacılar, yaşlanma ile dentinde oluşan değişikliklerin henüz tam olarak anlaşılmadığını belirtmişlerdir.

Okluzyon

Sentrik ve eksentrik okluzal kontak alanları, aşınmış fasetleri olan ve mobil dişlerdeki servikal restorasyonlar ile retansiyon oranının azalması arasında bir ilişki saptanmıştır.⁴⁸ Ayrıca okluzal kuvvetlerin, restorasyonun gingival kenarında aralık oluşumuyla mikrosızıntıyı arttıracak da belirtilmiştir.^{33,48} Heymann ve arkadaşları²⁸, servikaldeki kompozit resto-

rasyonların 16 hastanın okluzal kuvvetlerin aşırı olduğu 12 tanesinde düştüğünü gözledikleri çalışmalarında 1 ve 2 yıl sonundaki restorasyon kaybıyla okluzyon arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak önemli olduğunu belirlemişlerdir.

2. Dişe ait faktörler

Bazı çalışmalarda alt çeneye ait dişlerdeki servikal restorasyonlarda retansiyondaki başarısızlık oranının üst çenedekilerden daha fazla olduğu bildirilmiştir.^{28,45,48} Heymann ve arkadaşları²⁸, 2 sene sonunda üst çenedeki servikal restorasyonlarda görülen retansiyon oranının alt çenedekilerden istatistiksel olarak daha fazla olduğunu rapor etmiştir. Araştırmacılar, bunun nedeninin alt çenede tükrük izolasyonunun daha zor olabileceğinden veya alt çene dişlerinin lingual eğimlerinden dolayı okluzal kuvvetler karşısında daha fazla deformasyona uğramasından kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir. Benzer bir çalışmada, Powell ve arkadaşları⁴⁸, alt çenede daha fazla başarısızlığa uğrayan restorasyonların nedeninin alt dişlerde servikal bölgedeki dentinde bonding için daha az açık kanal ağız bulunmasına bağlanabileceğini söylemişlerdir. Servikal restorasyonlarda rubber dam kullanılmasının rutin bir işlem olmadığından sözeden bir diğer çalışmada da düşen restorasyonların %75'inin alt çeneye ait olduğu gösterilmiş ve nedeni tükrük izolasyonundaki zorluğa bağlanmıştır.⁴⁵ Matis ve arkadaşları⁴⁴ ise, cam iyonmer siman ile restore edilen servikal lezyonlarda 10 yıl sonundaki başarısızlık oranının alt ve üst çenede eşit dağılım gösterdiğini, Boghosian⁴ da dişin lokalizasyonunun retansiyona bir etkisi olmadığını belirtmiştir.

Servikal restorasyonların anterior ve posteriorda bulunmasının ise retansiyon açısından önemli bir fark oluşturmadığı çeşitli klinik çalışmalarda gösterilmiştir.^{4,28,44}

3. Lezyona ait faktörler

Servikaldeki lezyonun şeklinin restorasyonun retansiyonuna etki etmediği rapor edilmiştir.⁴⁶ Bir klinik çalışmada, daha çok küçük ve sığ yüzeylerdeki restorasyonların düştüğü belirtilerek yüzey alanının bonding için yeterli olması gerektiğinden bahsedilmiştir.⁴⁵ Lezyonların derinliğinin retansiyona etki eden bir faktör olabileceği ve restoratif materyalin kalınlığı ile retansiyon arasında bir ilişkinin varlığından söz edilmiştir. 1mm'den daha az derinliğe sahip lezyonlardaki restorasyonların düştüğü, abrazyon vaka-

larında restorasyonun retansiyonunun sağlanması için en az 1mm kalınlığında olması gerektiği rapor edilmiştir.⁶

4. Restoratif materyale ait faktörler

Dentine bağlanma dayanıklılığı

Restorasyonların klinik ömrünü belirleyen başlıca faktör materyalin dentine bağlanma dayanıklılığıdır.²¹ Konvansiyonel cam iyonomer simanlar, uzun süre florür salmaları ve diş yapılarına kimyasal olarak bağlanmaları nedeniyle tutuculuğu olmayan servikal kavitelelerin restorasyonunda kabul edilen materyaller olmuştur.^{6,14,50} Matis ve arkadaşları⁴⁴, preparasyon yapmadıkları 5. sınıf lezyonlardaki konvansiyonel cam iyonomer siman restorasyonları 10 yıl boyunca takip ettikleri çalışmalarında sekonder çürüğe rastlamamışlar, %76 olarak buldukları retansiyon oranını klinik olarak kabul edilebilir bir düzey olarak değerlendirmişler, ancak simanın yüzeyinde oluşan çatlamların uzun dönemdeki performansı olumsuz yönde etkileyen bir faktör olduğunu belirtmişlerdir. Ancak estetik olmaması ve yetersiz fiziksel özellikleri nedeniyle kullanımı sınırlanmış olan bu simanın dezavantajlarını ortadan kaldırmak için geliştirilen rezin-modifiye cam iyonomer simanlar günümüzde tercih edilen bir materyal olmuştur.⁵⁴ Resin-modifiye cam iyonomer siman ile yapılan ve sekonder çürüğün saptanmadığı klinik çalışmalar, 5. sınıf kavitelede yüksek retansiyon oranı bildirmiştir.^{1,5,42} Her iki simanın karşılaştırıldığı çalışmalarda 2 yılın sonunda materyaller arasında retansiyon oranı açısından bir fark saptanmamış ve rezin-modifiye cam iyonomer simanın klinik performansı konvansiyonel cam iyonomer simana eşit bulunmuştur.^{2,6} Laboratuvar çalışmalarında ise rezin-modifiye cam iyonomer simanların, konvansiyonel cam iyonomer simanlara göre diş yapılarıyla daha güçlü bir bağlanma ve daha az mikrosızıntı oluşturmaları materyalin koheziv dayanıklılığının artmış olmasına bağlanmıştır.^{51,55} Günümüzde uygulamadaki kolaylığı ve estetik olması nedeniyle poliasit-modifiye kompozit rezinler, servikaldeki lezyonların restorasyonunda tercih edilen materyaller olmuştur. Bizotaj ve asitleme yapılmadan gerçekleştirilen kompomer restorasyonlara ait 1. ve 2. yılın sonunda rapor edilen retansiyon oranları %84 ile 97 arasındadır.^{12,18,57} Asit uygulamasının kompomer restorasyonların klinik performansına etkisinin araştırıldığı bir çalışmada kavitenin asitlendiği grup ile asitle-

me yapılmayan grup arasında retansiyon yönünden istatistiksel bir fark bulunamamıştır. Ancak asitleme yapılmayan grupta 4 yılın sonunda marjinal aralanma ve renklenmenin önemli oranda fazla olduğu bildirilmiştir.¹⁵ Poliasit-modifiye kompozit rezinler ile rezin-modifiye cam iyonomer simanların karşılaştırıldığı çalışmalarda retansiyon açısından benzer sonuçlar bildirilmiştir. Fakat uzun süreli gözlemler, rezin-modifiye cam iyonomer simanların renk uyumu, yüzey düzgünlüğü, marjinal bütünlük ve renklenme yönünden kompomer ve kompozit rezin restorasyonlardan daha kötü bir klinik performans gösterdiğini ortaya koymaktadır.^{19,21,22,40} Garcia-Godoy²⁴, kompomerlerin mine asitlendiği zaman daha iyi bağlanma dayanıklılığı ve marjinal adaptasyon gösterdiğini rapor etmiştir. Folwaczny ve arkadaşları²¹, laboratuvar çalışmalarında kompomerlerin dentine bağlanma dayanıklılığının rezin-modifiye cam iyonomer simanlardan yüksek sonuçlar verdiğini belirtmiş ancak klinik uygulamada daha fazla sayıda kompomer restorasyonun düşmesini minenin asitlenmemiş olmasına bağlamışlardır.

Kompozit rezinlerin dentin ve semente olan adezyonları mineye olan adezyonlarından daha az güvenilir olduğu için, kök yüzeyine uzanan 5. sınıf restorasyonlar kompozitlerin uygulanmasında problem yaratmaktadır. Bununla beraber günümüzde kullanılan dentin bonding sistemler ile 5. sınıf kompozit restorasyonlarda yüksek başarı oranı sağlanabilmektedir.^{43,53} Total etch tekniği ve 3 basamaklı adezivler ile kullanılan hibrit kompozit rezinlerin 5. sınıf restorasyonlardaki başarısının klinik olarak değerlendirildiği bir çalışmada üç yılın sonundaki retansiyon oranı %98 olarak bulunmuştur.⁵⁸ Aynı çalışmada total etch ve primer ve adezivin tek basamakta uygulandığı adezivler ile kullanılan kompozit rezinlerin başarısı oldukça düşük oranda saptanmıştır. van Dijken⁵⁸, bu tür adezivlerin ADA kriterlerine uygun olmadığını savunmuştur. Van Meerbeek⁵⁹ adlı araştırmacı da total etching tekniği ile 3 basamaklı adezivleri kullanarak kompozit rezin ile restore ettiği servikal restorasyonları 3 yıl boyunca takip etmiş ve yüksek başarı oranı saptamıştır. Farklı adeziv sistemlerin 5. sınıf restorasyonların marjinal bütünlüğüne etkisinin araştırıldığı laboratuvar çalışmalarında ise hiç bir sistemin restorasyon ile dentin yüzeyi arasında tam bir marjinal örtüleme sağlayamadığı rapor edilmiştir.^{11,39,43,59} Fakat dentin adezivlerdeki gelişmeler ve

önerilen katlı yerleştirme teknikleri ile kompozit rezin ve diş ara yüzünde meydana gelen marjinal aralanmanın minimuma indirilmesi sağlanmaktadır.^{8,53,56}

Adeziv rezinlerin kök dentinindeki performansları hakkında ise çok az bilgi vardır. Yoshiyama ve arkadaşları⁶⁰, total etching ve self-etching tekniği ile uygulanan iki farklı adeziv ile kullandıkları düşük vizkoziteli bir kompozit rezinin koronal ve kök dentinine olan bağlanma dayanıklılığını araştırmışlardır. Self-etching ile koronal dentin ve kökün diğer kısımlarındaki dentinde adezivin bağlanma dayanıklılığında bir fark bulunmazken, total etch ile adezivin servikal dentindeki gerilme kuvvetlerine karşı direnci koronal ve kökün orta ve apikal kısmındaki direncinden önemli oranda daha az saptanmıştır. Araştırmacılar, bu farkın kökteki dentin kanallarının koronaldekinden sayıca daha az ve böylelikle asitleme işlemi için daha az permeabl olmasına bağlamışlardır.

Restorasyonların dentine bağlanma dayanıklılığını etkileyecek bir diğer faktör de dentin hipersensitivitesini azaltmak için kullanılan kimyasal ajanlardır. Bu amaçla kullanılan florür bileşiklerinin dentin kanallarını florür çökmesi yoluyla tıkadığı, dentin yüzeyinde ve hidroksiapatit ile etkileşime girerek dentin kanallarında dentinin permeabilitesini azaltan bir bariyer oluşturduğu rapor edilmiştir.³⁰ Florür içeren solüsyon veya verniklerin uygulanması ile diş yüzeyinde CaF₂ veya CaF₂ benzeri depozitlerin oluşması sonucu remineralizasyonun ve aynı zamanda sensitivite giderici etkinin oluştuğuna inanılır, kalsiyumflorürün çökmesi ile kısmen de olsa tıkanan dentin kanalları sıvı akışını azaltarak hassasiyetin azalmasında rol oynar.^{9,23} Sensitiviteyi gidermek için kullanılan bu tür bileşiklerin adeziv rezinlerin mine ve dentine bağlanmasına olan etkisi araştırılmış ve rezin ile minerin bağlanmasına etkisi konusunda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Garcia-Godoy²⁵, APF jeli uygulamasının kompozit rezinin mineye bağlanmasını değiştirmedini saptamıştır. Benderli ve arkadaşları³ ise florürün mine ile rezin bağlantısını negatif yönde etkilediğini bildirmiştir. Bununla beraber florür uygulamaları, esas olarak dentinde lokalize olan 5. sınıf kavitelelere eşlik eden hipersensitivite durumlarında önem kazanmaktadır. Stannözflorür solüsyonu uygulamasının kompozit rezinin dentine bağlanma dayanıklılığına etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, florür uygulanan örneklerde materyalin makaslama kuvvetine karşı direncinin önemli oranda azaldığı saptanmıştır.⁴⁶

Bu konuda yeni geliştirilen adeziv sistemler ile yapılacak olan çalışmalara ihtiyaç vardır.

Elastiklik modülü

Çeşitli araştırmacılar tarafından elastiklik modülü düşük olan materyallerin servikal retorasyonlardaki tutuculuğunun daha iyi olduğu rapor edilmiştir. Mikrofil kompozitlerde daha fazla olan rezin içeriği sayesinde materyalin kuvvetler karşısında daha fazla esneyebileceğini ve aynı nedenle makrofil kompozitlerle yapılan servikal restorasyonlarda bağlanmanın daha fazla zarar göreceğini belirtmişlerdir.^{28,29} 5. sınıf restorasyonlarda sıklıkla kullanılan kompozit rezinlerin, düşük filler partikül içeriğinden dolayı daha fleksibl olması nedeniyle mikrofil kompozit rezinler olduğu belirtilmiştir.^{27,53} Diğer bir çalışmada ise mikrofil ve hibrit kompozitlerle restore edilen vakalarda 1 yılın sonunda retansiyon yönünden fark bulunmaması sonucu, restoratif materyalin fleksibilitesinin başarı için kritik bir faktör olmadığı bildirilmiştir.⁶

Ayrıca kullanılan bonding sistemlerin servikal restorasyonlarda dolgu ile kavite kenarları arasında elastik bir ara tabaka oluşturduğu ve bu tabakanın deformasyona yol açan kuvvetlerin bir kısmını absorbe ettiği bildirilmektedir. Folwaczny ve arkadaşları²¹, yaptıkları klinik çalışmada rezin-modifiye cam iyonomer siman restorasyonların marjinal bütünlük açısından kompomer ve kompozit rezin restorasyonlardan daha başarısız olmasının da bu nedenle oluştuğunu belirtmişlerdir. Powell ve arkadaşları^{47,48}, sandwich teknik, konvansiyonel cam iyonomer ve mikrofil kompozit ile yapılan restorasyonlarda bir yılın sonunda retansiyon yönünden fark bulunmazken, üçüncü yılın sonunda retansiyon yönünden mikrofil kompozit restorasyonları olumsuz olarak değerlendirmişlerdir. Sandwich teknik ile restore edilen vakalardaki başarının kompozit restorasyonlardan daha iyi bulunmasının, yerleştirilen linerın restorasyona fleksibilite vermesi nedeniyle olduğu belirtilmiştir.^{45,48}

Polimerizasyon kontraksiyonu

Cam iyonomerle restore edilen 5. sınıf kaviteledeki başarının kompozitle restore edilenlerden fazla bulunması, cam iyonomerlerde polimerizasyon büzülmesi ve termal genişleme ya da büzülme sonucu oluşan stres oluşumu ve marjinal aralanmanın daha az olmasından kaynaklanabileceği ile açıklanmıştır.⁴⁸ Davidson ve arkadaşları¹³, 5. sınıf restorasyonlarda

materyalin büyük bir kısmı dişle temasta olduğundan akıcılığı sağlayan ve stresi kompanse edebilen serbest yüzey alanının küçüldüğünü ve bu nedenle polimerizasyon büzülmesinden kaynaklanan streslerin bu tür restorasyonlarda sorun oluşturduğunu bildirmişlerdir. Polimerizasyon büzülmesinden doğan stresin kompanse edilmesinde restoratif materyalin sertleşme sırasındaki akıcılığının etkili olabileceği belirtilmiştir.⁷ Feilzer ve arkadaşları²⁰, kompozit rezinlerle karşılaştırıldığında, cam iyonomerlerdeki büzülmenin çok daha yavaş gelişmesinin ve sertleşmenin ilk 10 dakikasında büzülmenin sadece %40-50'sinin oluşmasının kontraksiyon sırasında oluşan stresleri elimine etmede etkili bir faktör olduğunu rapor etmişlerdir.

Ayrıca 5. sınıf restorasyonlarda bonding ajanlarının uygulama yöntemleri ve preparasyon teknikleri üzerinde de çalışılmış fakat klinik performansa etki eden faktörler olmadığı saptanmıştır.^{2,28} Bunların dışında klinisyenin performansı da restorasyonun klinik performansını etkileyen bir faktör olarak düşünülmelidir.

KAYNAKLAR

- Abdalla AI, Alhadainy HA. Clinical evaluation of hybrid ionomer restoratives in class V abrasion lesions: Two-year results. *Quintessence Int* 28:255-258, 1997.
- Beltrao HCP, Manfio AP, Navarro MFL, Souza MHS. Clinical evaluation of conventional versus light-cured restorative glass ionomer cements. *J Dent Res* 74:433, 1995, [Abstract no: 261].
- Benderli Y, Gökçe K, Büyükgökçesu S. In vitro Shear bond strength of adhesive to normal and fluoridated enamel under various contaminated conditions. *Quintessence Int* 30:570-575, 1999.
- Boghossian A. Clinical evaluation of a filled adhesive system in Class 5 restorations. *Compend Contin Educ Dent* 17:750-757, 1996.
- Brackett WW, Browning WD, Ross JA, Brackett MG. Two-year clinical performance of a polyacid-modified resin composite and a resin-modified glass-ionomer restorative material. *Oper Dent* 26:12-16, 2001.
- Brackett WW, Gilpatrick RO, Browning WD, Gregory PN. Two-year clinical performance of a resin-modified glass-ionomer restorative material. *Oper Dent* 24:9-13, 1999.
- Browning WD, Brackett WW, Gilpatrick RO. Retention of microfilled and hybrid resin-based composite in noncarious class V lesions: A double-blind, randomized clinical trial. *Oper Dent* 24:26-30, 1999.
- Bulucu BA, Esener IT, Tanrıverdi F. Üç yeni nesil dentin bonding sisteminin kavite kenar sızıntısına etkisinin karşılaştırılması olarak incelenmesi. *SÜ Dişhek Fak Derg* 5:127-131, 1995.
- Chow LC, Takagi S, Carey CM, Sieck BA. Remineralization effects of a two-solution fluoride mouthrinse: An in situ study. *J Dent Res* 79:991-995, 2000.
- Coleman TA, Grippo JO, Kinderknecht KE. Cervical dentin hypersensitivity. Part II: Associations with abfraction lesions. *Quintessence Int* 31:466-473, 2000.
- Corona SA, Borsatto M, Dibb RG, Ramos RP, Brugnera A, Pécora JD. Microleakage of class V resin composite restorations after bur, air-abrasion or Er:YAG laser preparation. *Oper Dent* 26:491-497, 2001.
- Crisp RJ, Trevor Burke FJ. One-year clinical evaluation of compomer restorations placed in general practice. *Quintessence Int* 31:181-186, 2000.
- Davidson CL, de Gee A, Feilzer AJ. The competition between the composite-dentin bond strength and polymerization contraction stress. *J Dent Res* 63:1396-1399, 1984.
- de Araujo FB, Garcia-Godoy F, Cury JA, Conceição. Fluoride release from fluoride-containing materials. *Oper Dent* 21:185-190, 1996.
- Di Lenarda R, Cadenaro M, De Stefano Dorigo E. Cervical compomer restorations: the role of cavity etching in a 48-month clinical evaluation. *Oper Dent* 25:382-387, 2000.
- Duke ES, Lindemuth J. Variability of clinical dentin substrates. *Am J Dent* 4:241-246, 1991.
- Duke ES, Robbins JW, Snyder DS. Clinical evaluation of a dentinal adhesive system: three-year results. *Quintessence Int* 22:889-895, 1991.
- Ermış RB. Two-year clinical evaluation of four polyacid-modified resin composites and a resin-modified glass-ionomer cement in Class V lesions. *Quintessence Int* 33:542-548, 2002.
- Federlin M, Thonemann B, Schmalz G, Urlinger T. Clinical evaluation of different adhesive systems for restoring teeth with erosion lesions. *Clin Oral Invest* 2:58-66, 1998.
- Feilzer AJ, de Gee A, Davidson CL. Curing contraction of composites and glass-ionomer cements. *J Prosthet Dent* 59:297-300, 1988.
- Folwaczny M, Loher C, Mehl A, Kunzelmann KH, Hickel R. Class V lesions restored with four different tooth-colored materials-3-year results. *Clin Oral Invest* 5:31-39, 2001.
- Folwaczny M, Mehl A, Kunzelmann KH, Hickel R. Clinical performance of a resin-modified glass-ionomer and a compomer in restoring non-carious cervical lesions. 5-year results. *Am J Dent* 14:153-156, 2001.
- Gaffar A. Treating hypersensitivity with fluoride varnish. *Compend Contin Educ Dent* 20 (1 Spec No):27-33, 1999.
- García-Godoy F. Resin-based composites and compomers in primary molars. *Dent Clin North Am* 44: 541-571, 2000.

25. García-Godoy F. Shear bond strength of a resin composite to enamel treated with an APF gel. *Pediatr Dent* 15:272-274, 1993.
26. Goel VK, Khera SC, Ralston JL, Chang KH. Stresses at the dentinoenamel junction of human teeth-a finite element investigation. *J Prosthet Dent* 66:451-459, 1991.
27. Gordan VV. Clinical evaluation of replacement of class V resin based composite restorations. *J Dent* 29:485-488, 2001.
28. Heymann HO, Sturdevant JR, Bayne S, Wilder AD, Sluder TB, Brunson WD. Examining tooth flexure effects on cervical restorations: A two-year clinical study. *J Am Dent Assoc* 122:41-47, 1991.
29. Kemp-scholte CM, Davidson CL. Marginal sealing of curing contraction gaps in Class V composite resin restorations. *J Dent Res* 67:841-845, 1988.
30. Kim S. Hypersensitive teeth: Desensitization of pulpal sensory nerves. *J Endod* 12:462-485, 1986. Garcia-Godoy F. Shear bond strength of a resin composite to enamel treated with an APF gel. *Pediatr Dent* 15:272-274, 1993.
31. Krauser JT. Hypersensitive teeth. Part I: Etiology. *J Prosthet Dent* 56:153-155, 1986.
32. Krejci I, Lutz F. Marginal adaptation of Class V restorations using different restorative techniques. *J Dent* 19:24-32, 1991.
33. Kubo S, Yukota H, Sata Y, Hayashi Y. The effect of flexural load cycling on the microleakage of cervical resin composites. *Oper Dent* 26:451-459, 2001.
34. Kuroe T, Itoh H, Caputo AA, Konuma M. Biomechanics of cervical structure lesions and their restoration. *Quintessence Int* 31:267-274, 2000.
35. Künzel W, Cruz MS, Fischer T. Dental erosion in Cuban children associated with excessive consumption of oranges. *Eur J Oral Sci* 108:104-109, 2000.
36. Lambrechts P, Van Meerbeek B, Perdigao J, Gladys S, Braem M, Vanherle G. Restorative therapy for erosive lesions. *Eur J Oral Sci* 104:229-240, 1996.
37. Larsen IB, Westergaard J, Stoltze K, Larsen AI, Gyntelberg F, Holmstrup P. A clinical index for evaluating and monitoring dental erosion. *Community Dent Oral Epidemiol* 28:211-207, 2000.
38. Levitch LC, Bader JD, Shugars DA, Heymann HO. Non-cariou cervical lesions. *J Dent* 22:195-207, 1994.
39. Li H, Burrow MF, Tyas MJ. Nanoleakage of cervical restorations of four dentin bonding systems. *J Adhesive Dent* 2:57-65, 2000.
40. Loguercio AD, Busato ALS, Barbosa AN. Clinical evaluation in cavities class V restorations with different materials. *J Dent Res* 78:968, 1999, [Abstract no: A-061].
41. Lussi A, Kohler N, Zero D, Schaffner M, Megert B. A comparison of the erosive potential of different beverages in primary and permanent teeth using in vitro model. *Eur J Oral Sci* 108:104-109, 2000.
42. Maneenut C, Tyas MJ. Clinical evaluation of resin-modified glass-ionomer restorative cements in cervical 'abrasion' lesions: One-year results. *Quintessence Int* 26:739-743, 1995.
43. Manhart J, Chen HY, Mehl A, Weber K, Hickel R. Marginal quality and microleakage of adhesive class V restorations. *J Dent* 29:123-130, 2001.
44. Matis BA, Cochran M, Carlson T. Longevity of glass-ionomer restorative materials: Results of a 10-year evaluation. *Quintessence Int* 27:373-382, 1996.
45. Neo J, Chew C. Direct tooth-colored materials for noncarious lesions: A 3-year clinical report. *Quintessence Int* 27:183-188, 1996.
46. Nystrom GP, Holtan JR, Douglas WH. Effects of fluoride pretreatment on bond strength of a resin bonding agent. *Quintessence Int* 21:495-499, 1990.
47. Powell LV, Gordon GE, Johnson GH. Clinical evaluation of direct esthetic restorations in cervical abrasion/erosion lesions: one-year results. *Quintessence Int* 22:687-692, 1991.
48. Powell LV, Johnson GH, Gordon GE. Factors associated with clinical success of cervical abrasion/erosion restorations. *Oper Dent* 20:7-13, 1995.
49. Prati C, Chersoni S, Mongiorgi R, Montanari G, Pashley DH. Thickness and morphology of resin-infiltrated dentin layer in young, old, and sclerotic dentin. *Oper Dent* 24:66-72, 1999.
50. Randall RC, Wilson NHF. Glass-ionomer restoratives: A systematic review of a secondary caries treatment effect. *J Dent Res* 78:628-637, 1999.
51. Sarne S, Mante MO, Mante FK. Marginal leakage of combinations of glass ionomer and composite resin restorations. *J Clin Dent* 7:13-16, 1996.
52. Scherman A, Jacobsen P. Managing dentine hypersensitivity: what treatment to recommend to patients. *JADA* 123:57-60, 1992.
53. Schwartz RS. Class 5 restorations: Schwartz RS, Summitt JB, Robbins JW. *Fundamentals of Operative Dentistry. A Contemporary Approach*. Quintessence Publishing Co, Illinois, 309-320, 1996.
54. Smith DC. Composition and characteristics of glass ionomer cements. *J Am Dent Assoc* 120:20-22, 1990.
55. Swift EJ, Pawlus MA, Vargas MA. Shear bond strengths of resin-modified glass-ionomer restorative materials. *Oper Dent* 20:138-143, 1995.
56. Tiritöglü M, Özgünaltay G, Saygılı G. V. sınıf restorasyonlarda bağlayıcı ajanların ve kompozit uygulama yöntemlerinin kenar sızıntısına etkisi. *HÜ Dişhek Fak Derg* 17:31-35, 1993.
57. Tyas MJ. Clinical evaluation of a polyacid-modified resin composite (compomer). *Oper Dent* 23:77-80, 1998.
58. van Dijken JWV. Clinical evaluation of three adhesive systems in class V non-cariou lesions. *Dent Mater* 16:285-291, 2000.

59. Van Meerbeek B, Peumans M, Gladys S, Braem M, Lambrechts P, Vanherle G. Three-year clinical effectiveness of four total-etch dentinal adhesive systems in cervical lesions. Quintessence Int 27:775-784, 1996.
60. Yoshiyama M, Carvalho RM, Sano H, Horner JA, Brewer PD, Pashley DH. Regional bond strengths of resins to human root dentine. J Dent 24:435-442, 1996.

Yazışma Adresi

Yrd. Doç. Dr. R. Banu ERMIŞ
Süleyman Demirel Üniversitesi
Dişhekimliği Fakültesi
Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı
32000 Kampüs - ISPARTA
Tel: 0.246 211 33 15 Fax: 0.246 237 06 07
E-mail : banu_ermis@yahoo.com