

FARKLI YÖNTEMLERLE UYGULANAN İKİ TİP POSTERİOR KOMPOZİT REZİN MATERYALİNİN DİŞ KASPLARINDA OLUŞTURDUĞU DEFORMASYON VE KIRILMA DAYANIKLILIĞI ÜZERİNE ETKİLERİ

Jale Görücü¹ Gönül Alpaslan²

Yayın kuruluna teslim tarihi : 11.11.1993
Yayına kabul tarihi : 4.1.1995

Özet

Bu çalışmada, direkt posterior kompozit rezin ve indirekt posterior kompozit rezin inley restorasyonların, kavite preparasyonları ile zayıflatılmış dişlerde oluşturdukları kasp deformasyonları ve kırılma dayanıklılıkları, in vitro yöntemlerle karşılaştırılarak incelendi.

Elde edilen bulguların istatistiksel olarak değerlendirilmeleri sonucunda;

Ortaya çıkan deformasyon açısından; kullandığımız iki dolgu maddesi arasında bir fark olmadığı gözlenirken, bu değerlerin zaman içindeki değişimlerinin farklı olduğu ortaya konuldu.

Kırılma dayanıklılığı açısından gruplar ikişer ikişer karşılaştırıldığında; Heliomolar kompozitle restore edilen dişler ile EOS kompozit inleyle restore edilen dişler ve EOS grubu ile sağlam dişlerden oluşan grup arasında önemli bir fark olduğu görülürken, Heliomolar grubu ile sağlam dişlerden oluşan grup arasında önemli bir fark olmadığı saptandı.

Anahtar sözcükler: Posterior kompozit, kompozit rezin inley, kırılma dayanıklılığı, kasp deformasyonu.

GİRİŞ

Dişlerde oluşan madde kayıplarının giderilmesinde kullanılmakta olan restoratif materyallerin, birtakım boyutsal değişiklikler geçirdiği bilinmektedir. Materyallerde oluşan bu değişiklikler sonucu diş kasplarında istenmeyen hareketler ortaya çıkar (2, 4, 17). Bu hareketlerin, kırılmayı hızlandırdığı, ayrıca restoratif işlemler için hazır-

THE EFFECT OF TWO DIFFERENT TYPES OF POSTERIOR COMPOSITE RESIN MATERIALS APPLIED BY DIFFERENT TECHNIQUES ON DEFORMATION AND FRACTURE RESISTANCE OF TEETH CUSPS

Abstract

In this study, the cusp deformations and fracture resistance occurred by direct posterior composite resin and indirect posterior composite resin inlay restorations on the weakened teeth because of the cavity preparations were investigated by comparison with in vitro techniques.

The result of the evaluations of the data was obtained statistically;

According to the deformation occurred it was observed no difference between two filling materials that we used but it was seemed differences in these values on the time progressed.

According to the fracture resistance, as the groups compared two by two, the teeth restored with Heliomolar composite and the teeth restored with EOS composite inlays, and also EOS group and unprepared teeth groups showed significant differences but Heliomolar group and the unprepared teeth group showed no significant differences.

Key words : Posterior composite, composite resin inlay, fracture resistance, cusp deformation.

lanan kavite preparasyonlarının doğal dişlerin yapısını zayıflatığı bilinmektedir (6, 9, 13). Bu nedenle kullanılan restoratif materyallerin, geriye kalan dişin yapısını güçlendirecek nitelikte olması beklenilir.

Günümüzde sıklıkla kullanılan kompozit rezinlerin zayıflayan diş yapısını desteklemeleri ve estetik olmaları gibi olumlu özellikleri vardır. An-

1 Dr H Ü Diş hekimliği Fakültesi Konservatif Diş Tedavisi Bilim Dalı.

2 Prof Dr H Ü Diş hekimliği Fakültesi Konservatif Diş Tedavisi Bilim Dalı.

çak polimerizasyon büzülmesi, özellikle ışık ile polimerize edilen rezinlerde sertleşmenin derin tabakalarda yeterli olmayışı gibi olumsuz yönleri de bulunmaktadır (3, 18).

Üreticiler, kompozit materyallerinin ağız dışında polimerize edildikten sonra kaviteye uygulanmalarının, sorun yaratan dezavantajları ortadan kaldırılabileceğini düşünerek, kompozit inley sistemleri geliştirmişlerdir.

Araştırmamızda bu inley tiplerinden biri olan EOS adı verilen kompozit rezin materyali ile, günümüzde sıklıkla kullanılmaya başlanan ancak direkt olarak uygulanan Heliomolar kompozit rezin materyalleri seçildi. Bu maddelerin polimerizasyon büzülmeleri ve higroskopik genişlemeleri sonucunda, dişlerin kasplarında ne gibi değişiklikler oluşturduklarını, zayıflayan diş yapılarını ne derece destekleyebildiklerini belirlemek için, kasp deformasyonları ve kırılma dayanıklılıklarının in vitro ölçüm değerlerinin karşılaştırılması amaçlandı.

GEREÇ VE YÖNTEM

Ortodontik amaçla çekilen çürüksüz üst premolar dişler, deneyde kullanılıncaya kadar oda ısısında, % 10 luk formol solusyonunda bekletildiler. Deney öncesi iyice temizlenen dişler fiber optik ışık altında incelendi ve mine yüzeyinde çatlak bulunmayan 45 adet sağlam diş çalışmada kullanılmak üzere ayrıldı.

Dişler kasp tepeleri hafifçe düzleştirilerek, yere paralel olacak şekilde standart kutular içerisinde bulunan akrilik rezine gömüldü.

Örneklerin en geniş meziodistal ve en geniş buccopalatinal boyutları ölçüldü ve büyüklük ortalamaları eşit olacak şekilde 3 gruba dağıtıldı.

Deformasyon ölçümlerini projeksiyon makinasında yapabilmek amacıyla dişlerin daha önceden düzleştirilen kasp tepelerine konik elmas frez* yardımıyla 0.5 mm derinliğinde oyuklar açıldı ve Miller sondlarının uçları bu oyuklara kompozit rezin ile yapılandırıldı.

Örnek dişlerden otuz tanesine silindirik elmas aerator frezleri** ile su altında, boyutları çiğneyici yüzeylerde kasplar arası uzaklığın 1/3 ü yan yüzeylerde buccopalatinal mesafenin 1/3 ü

genişliğinde 2 mm derinliğinde MOD kaviteler açıldı.

Bunlar underkatsız, bizotajsız ve kavite duvarları ile tabanları arasındaki keskin hatlar yuvarlatılacak şekilde, estetik inleyler yapmak üzere standart teknikler kullanılarak hazırlandı. Gingival basamak mine-sement sınırının 1 mm yukarısında bırakıldı.

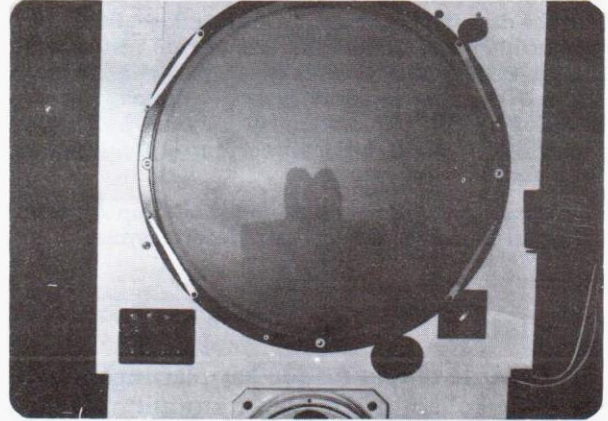
Kavite hazırlandıktan sonra örnekler üreticilerin önerilerine uyularak, Grup A Heliomolar kompozit rezin materyali ile direkt, Grup B EOS kompozit rezin materyali ile indirekt olarak restore edildi. Grup C deki dişler ise kontrol amaçlı ile sağlam olarak bırakıldı.

Araştırmamız iki aşamada yürütüldü.

DENEY I :

Deformasyon ölçümlerinin yapıldığı bu aşamada, dişlerin hareket etmelerini önlemek ve her defasında aynı konumda bulunmalarını sağlamak amacıyla gömüldükleri akrilik rezin bloğa uygun, özel bir platform hazırlandı ve tüm ölçümler bu platformdan yararlanılarak, Türk Standartları Enstitüsü (T.S.E.) Ambalaj Laboratuvarında bulunan, projeksiyon makinasında (model R-550) yapıldı (Resim 1).

Resim 1: Deformasyon ölçümü sırasında, örneğin projeksiyon makinasındaki görünümü.



Kavite hazırlanmadan önce dişlerin kaspları arasındaki uzaklık ölçüldü (L_1).

Kavite hazırlandıktan sonra, desteksiz kasplar arasındaki değişiklikleri saptamak amacıyla ölçümler tekrarlanıp kaydedildi (L_2). L_2 değerleri ölçümler için temel olarak alındı.

* Northbel 859/010 Italy

** Omega F.G. B-128/01

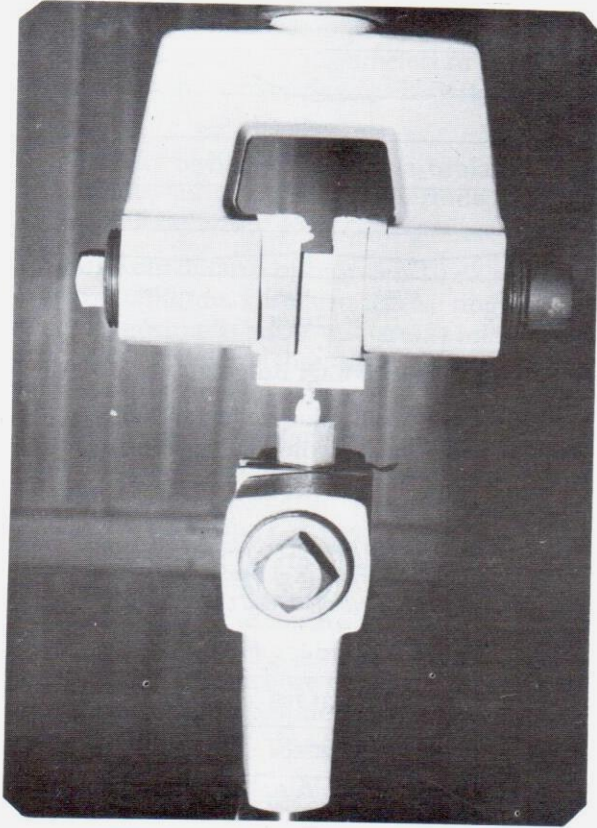
Restorasyonlar tamamlandıktan 10 dk (L_3) ve 40 dk (L_4) sonra kasplar arası uzaklık tekrar ölçüldü.

Dişler distile suda 37°C de 7 gün süre ile higroskopik genişlemeye bırakıldı. 24 saatin (L_5) ve daha sonra 7 günün (L_6) sonunda ölçümler tekrarlandı.

DENEY II:

Deformasyon ölçümleri tamamlandıktan sonra, bu örnekler ve kontrol amacı ile hiç kavite açılmamış 15 dişten oluşan bir grup örneğe, T.S.E. Kimya Laboratuvarında bulunan, Instron (model 1185) test makinasında kırılma dayanıklılık testleri yapıldı (Resim 2).

Resim 2 : Kırılma dayanıklılık testi sırasında, örneğin Instron Test Makinasındaki görünümü.



Test süresince kuvvetin sadece diş yapılarına yüklenmesi amacı ile önceden bir yükleme modeli geliştirildi. Bu model 2 mm çapında birbirine paralel, yapışık ve okluzal yüze paralel iki metal çubuk içermekte idi.

Her örnek için kırılma noktasında uygulanan yükün hızı 0.2 cm/dk olarak ayarlandı ve Kg cinsinden kaydedildi.

Bu çalışmada elde edilen deformasyon ölçüm değerlerinin, istatistiksel çözümlenmeleri "tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi" (TWO-WAY ANALYSIS OF VARIANCE WITH REPEATED MEASURES ON ONE FACTOR) ile yapılmıştır.

Her iki gruptaki zamana göre değişim farklı bulunduğu için grupların kendi içindeki değişimi "eşler arasındaki farkın önemlilik testi" ile belirlenmiştir.

Daha sonra bu gruplardaki ardışık fark değerleri, "iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi" ile değerlendirilmiştir.

Çözümlenmeler ise "SYSTAT hazır paket programı" aracılığı ile yapılmıştır.

Fraktür kuvvetlerinin ölçüm değerleri "varyans analizi" ile çözümlenmiş olup gruplar arasında farklılık bulunması nedeni ile, bunun hangi gruptan ileri geldiği "en küçük önemli fark yöntemi" ile ortaya konulmuştur.

BULGULAR

Araştırmamızın sonucunda elde edilen veriler, iki grupta değerlendirildi. 1) Deformasyon bulguları, 2) Kırılma dayanıklılığı bulguları.

Deformasyon Bulguları:

Heliomolar ve EOS örneklerinin, L (kasplar arası uzaklık) ölçümlerine ilişkin istatistikler Tablo 1 ve 2 de verilmiştir.

Tablo 1. Heliomolar örneklerine ait L ölçüm değerlerinin ortalama (\bar{x}), standart sapma (Ss) ve standart hata ($S\bar{x}$) değerleri (n = 15)

L ölçümleri	\bar{x} (mm)	Ss	$S\bar{x}$
L_2	5.081	0.346	0.09
L_3	5.070	0.346	0.09
L_4	5.078	0.345	0.09
L_5	5.067	0.346	0.09
L_6	5.074	0.345	0.09

Tablo 2. EOS örneklerine ait L ölçüm değerlerinin ortalama (\bar{x}), standart sapma (Ss) ve standart hata ($S\bar{x}$) değerleri (n = 15)

L ölçümleri	\bar{x} (mm)	Ss	$S\bar{x}$
L ₂	5.255	0.516	0.13
L ₃	5.251	0.515	0.13
L ₄	5.242	0.512	0.13
L ₅	5.297	0.510	0.13
L ₆	5.256	0.512	0.13

Gruplar istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; deformasyonun oluşmasında dolgu maddeleri arasında bir farklılık olmadığı görülmüştür (F= 1.359, p= 0.254).

Gruplarda aynı düzeyde deformasyon meydana gelmekle birlikte, bunların zaman içindeki değişimlerinin farklı olduğu saptanmıştır (F= 33.701, p= 0.000).

Her grubun kendi içlerindeki değişimleri, "eşler arası farkın önemlilik testi" ile değerlendirildiğinde önemli bulunmuştur (Tablo 3, 4).

Tablo 3. Heliomolar için ardışık geçişler arasındaki fark değerleri (mm).

Farkların Ortalaması (\bar{D})	Farkların St. Hatası (S_D)	t değeri	p	
L ₂ - L ₃	-0.0107	0.00124	-8.57	0.000
L ₃ - L ₄	0.0.0073	0.00164	4.48	0.0003
L ₄ - L ₅	-0.0109	0.00205	-5.33	0.0001
L ₅ - L ₆	0.0069	0.00139	4.39	0.0001

Tablo 4. EOS için ardışık geçişler arasındaki fark değerleri (mm).

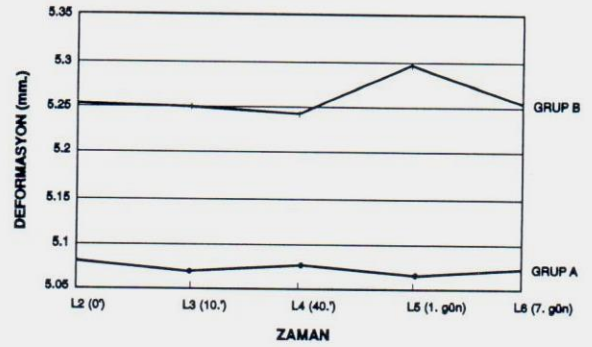
Farkların Ortalaması (\bar{D})	Farkların St. Hatası (S_D)	t değeri	p	
L ₂ - L ₃	-0.0040	0.00106	-3.76	0.0011
L ₃ - L ₄	-0.0085	0.00168	-5.09	0.0001
L ₄ - L ₅	0.0551	0.00637	8.64	0.000
L ₅ - L ₆	-0.0411	0.00565	-7.29	0.000

Gruplar t testi uygulanarak karşılaştırıldığında ise ardışık geçişlerin tümünün birbirinden farklı olduğu gözlenmiştir (Tablo 5). Bu durum **Grafik I** de de görülmektedir.

Tablo 5. EOS ve Heliomolar örneklerine ait, L ölçüm değerlerinin ardışık farklılıklarının karşılaştırılması.

L	t	p
L ₂ - L ₃	4.1	0.0002
L ₃ - L ₄	6.93	0.000
L ₄ - L ₅	9.4	0.000
L ₅ - L ₆	8.45	0.000

Grafik 1. A ve B grubundaki ardışık geçişler



Kırılma Dayanıklılığı Bulguları :

Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, gruplar arasında fark olduğu görülmüştür (F= 12.49, p= 0.0001), (Tablo 6).

Tablo 6. Deney ve kontrol gruplarına ait, kırılma dayanıklılığı verilerinin (Kg) ortalama (\bar{x}), standart sapma (Ss) ve standart hata ($S\bar{x}$) değerleri.

	\bar{x}	Ss	$S\bar{x}$	n
Grup A	170.933	31.775	8.2	15
Grup B	139.400	20.604	5.32	15
Grup C	186.533	25.350	6.55	15

F = 12.49, p 0.0001

Bu nedenle gruplar ikiye karşılaştırıldığında; Heliomolar ile EOS ve EOS ile sağlam dişlerden oluşan gruplar arasında kırılma dayanıklılığı açısından önemli bir fark olduğu görülürken, Heliomolar ile sağlam dişlerden oluşan

grup arasında önemli bir fark olmadığı saptanmıştır.

TARTIŞMA

Yaptığımız deformasyon ölçümleri sonucunda, kavite preparasyonlarından ve restorasyonlardan sonra her gözlem periodunda, dişlerin kaspaları arasında ölçülebilir bir değişiklik izlendi.

Kavite preparasyonları önce ve sonrasında yapılan, kasplar arası uzaklık ölçümlerinde az da olsa bir değişikliğin ortaya çıkması, kavite preparasyonu sonucunda, mine dokusunun bütünlüğünün bozulması nedeni ile içsel embriyolojik stresten kurtulan dişin, kasplarının hareket kabiliyeti kazanması ile açıklanabilir.

Gruplar kendi içlerinde değerlendirildiğinde, deformasyondaki değişime zamanın etkili olduğunun bulunması, kompozit rezinlerin polimerizasyon sırasındaki büzülmeleri su emilimleri ve dişlerden meydana gelen iç streslerle açıklanabilir.

Gruplar birbirleri ile karşılaştırılarak incelendiğinde, bütün zaman dilimlerinde istatistiksel farklılık bulunmuştur.

Restorasyonların bitiminden 10 dk sonra yapılan ölçümlerde, kaspların içeriye doğru hareket ettiği görülmüş ancak bu hareket inley ile restore edilen gruplar Heliomolar ile restore edilen gruba oranla daha az olmuştur.

Yapılan araştırmalar sonucunda; polimerizasyon büzülmesini azaltan tekniklerin kullanılmasının kasp hareketlerini azalttığı bildirilmektedir (7, 11). Posterior kompozit rezin inley tekniğinde restorasyon polimerizasyonunun ağız dışında tamamlanması büzülmeye bağlı dezavantajları azaltmaktadır (1). Bu bilgilere dayanarak araştırmamızda, inley grubundaki kasp hareketinin direkt kompozite göre daha az görülmesi; inley restorasyonların polimerizasyonlarını ağız dışında tamamlamaları ile açıklanabilir.

Daha sonra yapılan ölçümlerde, kullandığımız dolgu materyalleri, birbirine paralel olmayan zamana bağlı değişimler göstermiştir.

Mikrofil kompozitlerde su emiliminin 0.4-2.2 mg/cm³ arasında değiştiği bilinmektedir (4).

Yapılan çalışmalarda, restoratif materyelin tipinin ve uygulama tekniklerinin, ayrıca kullanılan bağlayıcı, ajanların kasplarda oluşan hareket-

lerin yönünü, şiddetini ve süresini etkilediği saptanmıştır(11,14,17). Sheth ve arkadaşlarının (17) yapmış oldukları bir araştırmada, bağlayıcı ajanların kasp hareketleri üzerinde etkili olduğu ortaya konulmuştur.

Üzerinde çalıştığımız kompozit materyallerinin her ikisinde mikrofil yapıda olmalarına rağmen aynı doğrultuda hareket oluşturmamaları, uygulama yöntemlerindeki farklılık ve Heliomolar grubunda kullanılan bağlayıcı ajanın EOS grubunda kullanılmamış olması ile açıklanabilir.

Çürük veya restoratif işlemler nedeni ile hazırlanan kaviteler, diş yapılarının zayıflamalarına neden olur.

Yapılan pek çok in vitro araştırmada okluzal kavite genişliğinin, kasplar arası uzaklığın 1/3 ünü oluşturacak şekilde açıldığı durumlarda dişlerin kırılma dayanıklılıklarının önemli ölçüde azaldığı gösterilmiştir (8,9,13,16).

Kullanılan dolgu maddelerinin dişlerin zayıflayan yapılarını destekledikleri yapılan pek çok araştırma ile ortaya konmuştur (5,6,7).

Araştırmamızın sonucunda da kavite preparasyonları ile zayıflatılan dişlerin, Heliomolar kompozit rezin ile restore edildikten sonra kaybetmiş oldukları gücün büyük bir bölümünü tekrar kazandıkları görülmüştür. Kompozit rezin inleylerle restore edilen dişlerde ise, kırılma dayanıklılıklarının sağlam dişlere ve Heliomolar ile restore edilen dişlere oranla daha düşük olduğu saptanmıştır. Oysa kompozit rezin inleylerle restore edilen örneklerde, polimerizasyon büzülmesinin önemli bir kısmının dışarıda gerçekleşmiş olmasından ve bu restorasyonların da Dual cement yardımı ile dişlere bağlanmalarından dolayı, kırılma dayanıklılıklarını en az Heliomolar ile restore edilen örnekler kadar artırması beklenmekte idi.

Kasplarda oluşan hareketlerin fazla olmasının kırılmayı hızlandıracağı bildirilmektedir. Wiecekowski ve arkadaşlarının (18) yaptıkları bir çalışmada, iki farklı teknik kullanılarak yerleştirilen kompozit rezin materyalinin dişlerin zayıflayan yapılarını değişik miktarlarda desteklediği saptanmıştır. Yine yapılan pek çok çalışmada, bonding ajanların kullanılmasının, kompozit rezin ile restore edilen dişlerin gücünü artırdığı gösterilmiştir(1,5,10,12,15).

Çalışmamızda beklenenden farklı bir sonuç elde edilmiş olması; EOS kompozit inley ile restore edilen grupta, 1. ve 7. günlerin sonunda, diğer gruba oranla kasp hareketlerinde daha belirgin değişimlerin görülmesi, bu restorasyonla-

rın yerleştirilmesinde farklı tekniklerin kullanılması, Heliomolar kompozit grubunda kullanılmasına karşın, inley grubunda bağlayıcı ajan (Helliobond)'ın kullanılmaması ile açıklanabilir.

KAYNAKLAR

1. Biederman JD : Direct composite resin inley. *J Prosthet Dent* 1989, **62**: 249-53.
2. Bowen RL, Rapson JE, Dicson G. Hardening shrinkage and hygroscopic expansion of composite resins. *J Dent Res* 1982, **61** : 654-8.
3. Council on Dental Materiles, Instruments, and Equipment : Posterior composite resins *JADA* 1986, **112** : 707-9.
4. Craig RG: Restorative Dental Materials. 8th Ed, The CV Mosby Company, St Louis. 1989: 255-79.
5. Eakle WS : Increased fracture resistance of teeth : comparison of five bonded composite resin systems. *Quint Int* 1986, **17** : 17-29.
6. Gelb MN, Barouch E, Simonsen RJ : Resistance to cusp fracture in class II prepared and restored premolars. *J Prosthet Dent* 1986, **55** : 184-5.
7. Jensen ME, Chan DCN : Polimerization shrinkage and microleakage. International Symposium on Resin Based Posterior Filling Materials, 1985 (Kaynak 11 den alınmıştır). (McCullock, AJ Smith, BGN : Invitro studies of cuspal movement produced by adhesive materials. *Br Dent J* 1986, **161** : 405-9.
8. Joynt B, Wieczkowski G, Klockowsk R, Davis EL : Fracture resistance of teeth restored with amalgam versus composite resin. *J Dent Res* 1985, **64** : 350, (Abst No: 1576).
9. Joynt B, Wieczkowski G, Klockowsk R, Davis EL : Effects of composite restorations on resistance to cuspal fracture in posterior teeth. *J Prosthet Dent* 1987, **57**: 431-5.
10. Landy NA, Simonsen RJ : Cusp Fracture strength in class II composite resin restorations. *J Dent Res Special Issue*, 1984, **63**: 175 (Abst No: 40).
11. McCullock AJ, Smith BGN : In vitro studies of cuspal movement produced by adhesive restorative materials. *Br Dent J* 1986, **161**: 405-9.
12. McCullock AJ, Smith BGN : In vitro studies of cusp reinforcement with adhesive restorative materials. *Br Dent J* 1986, **161**: 450-2.
13. Mondelli J, Steagall L, Ishikiriama A, Navarro MFLN, Soares FB : Fracture strength of human teeth with cavity preparations *J Prosthet Dent* 1980, **43**: 419-22.
14. Morin D, Delong R, Douglas WH : Cusp reinforcement by the acidetch technique, *J Dent Res* 1984, **63** : 1075-8.
15. Reel DC, Mitchell, MS : Fracture resistance of teeth restored with class II composite restorations. *J Prosthet Dent* 1989, **61**: 177-80.
16. Sallis, SG, Hood, JAA, Kirk, EEJ, Stokes, NS: Impact fracture energy of human premolar teeth. *J Prosthet Dent* 1987, **58**: 43-8.
17. Sheth JJ, Fuller JL, Jensen ME: Cuspal deformation and fracture resistance of teeth with dentin adhesives and composites. *J Prosthet Dent* **60**: 560-569, 1988.
18. Wieczkowski G, Joynt RB, Klockowski R, Davis EL : Effects of incremental versus bulk fill technique on resistance to cuspal fracture of teeth restored with posterior composites. *J Prosthet Dent* 1988, **60**: 283-87.

Yazışma adresi:

Dr Jale Görücü
Hacettepe Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Konservatif Diş Tedavisi Bilim Dalı
06100 Sıhhiye / ANKARA