

## TÜNEL DOLGULARIN MARGİNAL SIRT DAYANIKLILIĞININ İN VİTRO OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

Prof.Dr.Nilgün SEVEN\*

Prof.Dr. Zuhâl KIRZIOĞLU\*\*

Arş. Gör. Dt. Yücel YILMAZ\*\*

### AN IN VITRO EVALUATION : MARGINAL RIDGE STRENGTH OF THE TUNEL RESTORATIONS

#### SUMMARY

It has been dwelled on the more conservative treatments for early carious lesions occurring at the interproximal surface. One of these treatments is tunel restorations, thus the intact tooth structures can be protected. It has been brought two problems up on this subject. One of these problems is the fracture of the marginal ridge. It has been emphasized that size and distance from the marginal ridge was important.

In this study, tunel preparations with two different cavity design were prepared on the 54 premolar teeth an restored with three different materials. Marginal ridge strenght of the prepared teeth was tested on Hensfield tensometer and the results were compercd as statistical.

**Key Words:** Tunel restoration, Cavity design, Approximal carious.

#### ÖZET

Ara yüzde oluşan erken çürük lezyonları için daha konservatif yaklaşımlar üzerinde durulmaktadır. Bu yaklaşımlardan biri de tünel restorasyonlar olup, sağlam diş dokuları korunabilmektedir. Ancak iki problem üzerinde tartışılmaktadır. Bunlardan birisi, marginal sırt kırıklardır. Burada marginal sırttan olan uzaklık ve boyutun önemli olduğu vurgulanmaktadır.

Çalışmada, 54 premolar diş üzerinde iki farklı boyutta giriş kavitesi ile tünel preparasyonu açılmış ve üç farklı materyal ile restore edilmiştir. Hazırlanan dişlerin marginal sırt dayanıklılığı Hensfield tensometresinde değerlendirilmiş ve sonuçlar istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Tünel restorasyon, Kavite şekilleri, Arayüzçürükleri

Ara yüzlerde oluşan erken çürük lezyonları için tünel uygulamaları, koruyucu bir tedavi şekli olarak 1984 yılında Hunt ve Knight tarafından ayrı ve bağımsız olarak açıklanmıştır.<sup>5,6,10,12,19</sup> Tünel uygulamaları süt ve daimi dişlerdeki arayüz çürük lezyonlarında daha koruyucu ve biyolojik alternatif olarak görülmektedir.

Tünel dolguların gerçek kaynağının Jinks olduğunu savunmaktadırlar.<sup>3</sup> Jinks'in tanımladığı metot; dolgu işleminden ziyade koruyucu bir uygulamadır. Araştırmacı 1962'de süt azıların okluzal yüzeylerinden ara yüzeye, keskin bir frezle ulaşma fikrini ortaya atmıştır. Amacı, bu tüneli florid ihtiva eden bir dolgu maddesi ile doldurarak, komşu azı dişin mine ara yüzeyini flor iyonları ile doyurulmuş hale getirmek, böylece dişi çürüğe karşı dirençli kılmaktır. Sonradan yapılan kontrollerinde dişlerde %12-15 arasında marjinal sırt kırığı gözlemlenmesinden dolayı tünel uygulamalarını bırakmıştır.<sup>18</sup>

Cam iyonmer ve reçine materyallerdeki gelişmelerden sonra sınıf II çürük lezyonlarının doldurulmaları için tünel uygulamaları yeniden çok kullanılmaya başlamıştır.

Geleneksel sınıf II dolgu işlemlerinde sağlam diş yapılarının kaybedilmesine karşın; tünel dolgu işlemlerinde sağlam mine ve dentin olabildiğince korunmakta, ve bir tünel girişi ile yalnızca marjinal sırt korunmakla kalmayıp fırça yüzeylerinin hazırlanması ve koruma amacıyla genişletme de gereksiz olmaktadır. Cam iyonmer materyaller fluor kaynağı olduğundan cam iyonmer ve kompozit reçine ile yapılan tabakalı dolguların hem kimyasal hem de mikromekanik olarak diş yapısına bağlandığı ve sonuçta gümüş amalgam ile yapılan dolguların daha güçlü olduğu belirtilmiştir.

Son yıllarda, kullanılmaya başlayan kompomerler de konvansiyonel cam iyonmer ve resin kompozitler arası özelliklere sahiptirler. Kompomerlerin daha estetik oluşu, fluor salınımı ve dişin sert dokularına bağlanması nedeniyle hem süt ve hem de daimi dişlerde kullanılabileceği belirtilmektedir.<sup>2</sup>

I. Ulusal Koruyucu Dişhekimliği Kongresi'nde (11-14 Mart 1997,Erzurum) tebliğ olarak sunulmuştur.

\* Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Diş Hastalıkları ve Tedavisi A.B.D.

\*\*Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Pedodonti A.B.D.

Tünel dolgu işlemlerinde tartışılan başlıca iki konu; sınırlı giriş ve görebilme imkanı nedeniyle çürük dokunun tam olarak kaldırılmaması ve marjinal sırtın zayıflaması sonucu kırılma riskidir.<sup>15,17</sup>

Okluzal girişe genellikle oval form verilerek arayüzdeki çürük dentine ulaşılır.<sup>6</sup> Lezyona giriş için genellikle marginal sırttan 2mm uzaklık tavsiye edilmektedir.<sup>8</sup>

Tünel kavite hazırlanmasında dişin ara yüz kısmı zayıflamaktadır. Kullanılan dolgu maddeleri ile okluzal kuvvetlere ne derecede karşı konulabileceği tartışılabilir.

Hill ve Halasek,<sup>10</sup> cam iyonomerlerle doldurulan tünel işlemi uygulanmış dişler ile sağlam dişler arasında kırılmaya direnç yönünden fark bulamadıklarını belirtmişlerdir. Ancak burada kuvvet fossaya uygulanmıştır. Tünel dolgularında marginal sırt kırılması çeşitli araştırmacılar tarafından incelenmiştir.<sup>1,9,15</sup>

Bu çalışmanın amacı, marginal sırttan 2mm uzaklıktan girilerek farklı bukko-palatinal çapta girişleri olan tünel dolgu işlemlerinde farklı dolgu maddelerin kullanımının marginal sırt kırılmasının ne şekilde etkilendiğini araştırılmasıdır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada, 54 adet yeni çekilmiş çürüksüz küçük azı dişleri kullanılmıştır. Dişler büyüteç altında incelenip, çatlaklarının olmamasına dikkat edilmiştir. Dişler pomza ve fırça yardımıyla temizlendikten ve bukko-palatinal genişliklerine göre gruplara ayrıldıktan sonra altışar dişten oluşan 9 gruba bölünerek, farklı boyutlardaki dişler gruplara eşit olarak dağıtılmıştır. Mesial sırtların marginal anatomisi distalden daha düzenli yapıya sahip olduğu<sup>3,8</sup> için dişlerin mesial yüzlerine marginal sırttan 2mm uzaklıkta dişin uzun aksına dik olacak şekilde 1,5mm derinlikte bir kavite 005'lik (Maillefer, Switzerland) bir aeratör elmas rond frezi ile hazırlandı. Daha sonra freze 45'lik bir açı verilerek ara yüzeye ulaşıldı. Ara yüzdeki yükseklik gingival sırttan 2mm olarak belirlendi ve ara yüz açıklığı tünel girişi ile aynı boyutta idi (Şekil-1). Daha sonra 005 nolu bir aeratör frezi yardımıyla kavitelerin bir kısmının girişi bukko-palatinal yönde 1,5mm, bir kısmının girişi de 2,5mm olacak şekilde genişletilerek 9 deney grubu oluşturuldu.

Grup I: Kontrol grubu olup sağlam 6 dişten oluşturuldu.

Grup II: Giriş kavitesi 1,5mm (dar) olarak hazırlanıp doldurulmaksızın kontrol grubu olarak bırakıldı.

Grup III: Giriş kavitesi 2,5mm (geniş) olarak hazırlanarak doldurulmadan bırakıldı.

Grup IV, V, VI: Giriş kavitesi 1,5mm (dar) olarak hazırlanıp;

Grup IV: Alt yapısı cam iyonomer (Ketac Fil, ESPE, Germany) üst yapısı kompozit (Polofil Molar, Voco, Germany) ile dolduruldu.

Grup V : Alt yapı cam iyonomer (Ketac Fil) üst yapısı kompozit (Dyract, DENTSPLY, Konstanz) ile dolduruldu.

Grup VI : Alt yapı ve üst yapı cam iyonomer (Ketac Fil) siman ile dolduruldu.

Grup VII, VIII, IX: Giriş kavitesi 2,5mm (geniş) olarak hazırlanıp;

Grup VII: Alt yapı cam iyonomer (Ketac Fil), üst yapı Polofil Molar ile dolduruldu.

Grup VIII: Alt yapı cam iyonomer (Ketac Fil), üst yapı Dyract olarak hazırlanmıştır.

Grup IX: Alt ve üst yapılar cam iyonomer (Ketac Fil) ile restore edildi.

Dolgular yerleştirilirken üretici firmanın önerileri doğrultusunda hareket edildi. Dişler akrilik bloklar içerisine mine sement bileşiminden 1mm aşağıda konumlanacak şekilde yerleştirilerek 1 hafta süreyle distile su içinde bekletildi. Hansfield test makinasında 1mm çapında kuvvetli bir çelikten yapılmış uç ile marginal sırta (2,5 inch/ dak) kuvvet uygulandı. Çelik uç marginal sırttan kayıp okluzal yüz gelmemesi için V şeklinde şekillendirildi. Marginal sırta, kırılma kuvvetleri newton cinsinden elde edildi.

Elde edilen sonuçlar Student t testi, tek yönlü varyans analizi ve Duncan testi kullanılarak istatistiksel olarak analiz edildi.

## BULGULAR

Marginal sırta 2mm uzaklıkta, farklı bukko-palatinal genişlikteki tünel kavitelerinin 3 farklı materyal ile üst yapıları hazırlanmıştır.

Dar ve geniş olarak hazırlanan tünel kavitelerinin basınca dirençlerinin ortalamaları Tablo-1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Dar ve geniş tünel gruplarının basınca dirençleri (Newton)

Geniş Tünel	Ort.	±SD
Ketac-Fil	28.3333	6.02
Dyract	29.5	7.17
Polofil Molar	23.1667	5.87
Kontrol	25.1667	5.15
Dar Tünel		
Ketac-Fil	34.1667	4.99
Dyract	34.8333	5.11
Polofil Molar	33	5.21
Kontrol	24.6667	3.98

Dar ve geniş olarak açılan farklı dolgu maddeleri ile restore edilen grupların genel karşılaştırılmaları varyans analizi ile yapılmıştır (Tablo-II). Dar ve geniş gruplar arasında istatistiki olarak önemli fark vardır ( $P<0.05$ ). Dar grupların basınca direnci geniş gruplardan fazla bulunmuştur.

Geniş olarak açılıp restore edilen tünel kavimleri geniş olarak açılıp restore edilmeden bırakılan grupla varyans analiziyle karşılaştırmalarında aralarındaki fark önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ) (Tablo-III). Geniş olarak açılıp restore edilmeden bırakılan kavimlerin basınca dirençleri önemli derecede düşüktü.

Tablo IV'te dar olarak açılan ve restore edilen tünel dolgular ile dar olarak açılıp doldurulmadan bırakılan tünel kavimleri arasında yapılan varyans analizi sonuçları görülmektedir. Aralarındaki fark önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Tablo 2. Dar ve geniş olarak hazırlanmış grupların varyans analizi.

Kaynak	df	KT	KO	F
Gruplar Arası	5	587.66	117.53	3.54*
Grup İçi	30	995.33	33.17	
Toplam	35	1583		

\* $P<0.05$

Tablo 3. Geniş tüneller ile geniş kontrol grubunun varyans analizi.

Kaynak	df	KT	KO	F
Gruplar Arası	3	402.33	134.11	4.94**
Grup İçi	20	471	23.55	
Toplam	23	873.33		

\*\* $P<0.01$

Tablo 4. Dar tüneller ile dar kontrol grupları arasındaki varyans analizi.

Kaynak	df	KT	KO	F
Gruplar Arası	3	151.46	50.48	4.13*
Grup İçi	20	244.5	12.22	
Toplam	23	395.96		

\* $P<0.05$

Dar ve geniş olarak açılıp doldurulmadan bırakılan tünel kavimleri doldurulan kavimlere nazaran basınca daha az direnç göstermişlerdir.

Tablo V'te sağlam dişlerden oluşan kontrol grubu dar ve geniş tünel dolgulu grup ile varyans analizi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Aralarında önemli fark gözlenmiştir ( $P<0.01$ ). Sağlam dişler, geniş ve dar tünel kavimleri açılıp doldurulan dişlere nazaran basınca daha fazla dirençli bulunmuştur.

Değişik dolgu materyalleri ile restore edilen dar ve geniş tünel dolguların karşılaştırmaları Duncan testi ile yapılmıştır (Tablo-VI).

Geniş Polofil Molar ile dar Polofil Molar arasındaki fark önemli bulunmuştur. Dar Polofil Molar grubu, önemli ölçüde geniş Polofil Molar grubuna göre basınca direnç göstermiştir.

Aynı şekilde dar ve geniş Polofil Molar grupları, geniş Ketac-Fil ve Dyract gruplarından önemli ölçüde farklı bulunmuştur.

Polofil Molar, Ketac Fil ve Dyract'a göre basınca en az direnç gösteren dolgu maddesi olarak belirlenmiş olup Ketac Fil ile Dyract arasında önemli bir farklılık gözlenmemiştir.

Tablo 5. Dar ve geniş tüneller ile sağlam kontrol grubunun varyans analizi.

Kaynak	df	KT	KO	F
Gruplar Arası	6	671.65	111.94	3.29**
Grup İçi	36	1074.76	29.85	
Toplam	42	1746.42		

\*\* $P<0.01$

Tablo 6. Yapılan Duncan testine göre farklılığın ortaya çıktığı gruplar.

Gruplar	Ortalamalar Arası Farklar	Duncan (D) Değeri
G.T.Dyract-G.T.Ketac Fil	0.55	<6.41
Kontrol Sağlam-G.T.Ketac Fil	0.12	<6.41
G.T.Ketac Fil-G.T.Polofil Molar	1.16	<6.41
G.T.Polofil Molar-D.T.Dyract	3.5	<6.43
D.T.Dyract-D.T.Ketac Fil	1.16	<6.41
D.T.Ketac Fil-D.T.Polofil Molar	5.17	<6.41
G.T.Dyract-G.T.Ketac Fil	0.67	<6.75
Kontrol Sağlam-G.T.Polofil Molar	1.28	<6.75
G.T.Ketac Fil-D.T.Dyract	4.67	<6.75
G.T.Polofil Molar-D.T.Ketac Fil	4.67	<6.75
D.T.Dyract-D.T.Polofil Molar	6.33	<6.75
G.T.Dyract-G.T.Polofil Molar	1.83	<6.94
Kontrol Sağlam-D.T.Dyract	4.78	<6.94
G.T.Ketac Fil-D.T.Ketac Fil	5.83	<6.94
G.T.Polofil Molar-D.T.Polofil Molar	9.83	>6.94*
G.T.Dyract-D.T.Dyract	5.33	<7.10
Kontrol Sağlam-D.T.Ketac Fil	5.95	<7.10
G.T.Ketac Fil-D.T.Polofil Molar	11	>7.11*
G.T.Dyract-D.T.Ketac Fil	6.5	>7.21*
Kontrol Sağlam-D.T.Polofil Molar	11.11	>7.21*
G.T.Dyract-G.T.Polofil Molar	11.67	>7.31*

\*Farklılıkların kaynaklanacağı grupları göstermektedir.

## TARTIŞMA

Süt dişleri ile daimi dişlerdeki ara yüz lezyonlarında yapılan tünel dolgular hem biyolojik hem de koruyucu bir alternatif olarak kabul edilir.<sup>13,14</sup> Tünel dolgularında başarı sağlanması değişik faktörlere bağlı olacaktır. Mine ve dentine güçlü bir şekilde yapışabilen, sürekli fluor salan bir dolgu maddesinin kullanılması, çürüğün tamamen durdurulabilmesinin yanında ayrıca önem taşır.

Süt dişleri için düşük başarı oranı, tünel dolguların daimi dişlerde kullanılmasının daha uygun olacağını düşündürmüştür. Tünel dolguların sağlam marginal sırtlı daimi dişlerde geleneksel sınıf II dolgulara alternatif olabileceği belirtilmektedir.<sup>4</sup>

Forsten,<sup>4</sup> tünel dolguların sıklıkla daimi dişlerde yapılacağını belirtirken, daimi dişlerde en az 2 yıl süreyle bu yöntemi deneyen araştırmacılar, çok az biyolojik sorun kaydettiklerini belirtmişler ve en önemli sorun ise marginal sırt kırılması olduğunu ifade etmişlerdir.<sup>4,16</sup>

Tünel kavitelesinin hazırlanmasında teknik başarıyı etkileyecektir. Ayrıca, cam ionomer simanların elle karıştırılmasının mahsurlarından dolayı kapsüle edilmiş cam ionomer simanlar tercih edilmektedir. Çekilmiş dişlerde tünel ile ilgili çalışmalar, teknik talimatlara uyulduğunda sorunların görülmeyeceğini ortaya koymuştur. İyi hazırlanmamış tünel kavitelesinde marginal sırtın altı boşalacağından, kırılma riskinin artacağı belirtilmektedir.<sup>8</sup>

Papa,<sup>15</sup> ara yüz çürüklerinin tedavisi için tünel dolguların tatmin edici bir tedavi şekli olmadığını göstermiştir. Marginal sırtın altında yeterli derecede dentin bırakılarak tünel dolgu hazırlanmasına, çürüğün pozisyonunun engel olacağını belirtmiştir.

Sınıf II amalgam dolgu ve cam ionomer tünel dolguların üç yıllık takiplerinde çürük tekrarına yalnızca amalgam dolguların çevresinde rastlanmıştır. Cam ionomer ile doldurulmuş marginal sırta olan uzaklık 1.2 mm olan sadece bir hastada marginal sırt kırılmasına rastlanmıştır.<sup>11</sup>

Covey ve arkadaşları,<sup>3</sup> amalgam ve kompozit reçine ile doldurulan tünel dolguların benzer direnç gösterdiklerini ifade etmiştir. Sağlam dişler diğer gruplardan önemli ölçüde farklılık gösterirken, kavite açılıp doldurulmuş dişler de önemli ölçüde zayıf olarak tespit edilmiştir.

Bizim çalışmamızda da, kontrol grubundaki sağlam dişler, dolgu yapılan dişlerden önemli derecede kırılmaya dirençli bulunmuşlardır. Ayrıca kavite açılıp doldurulmamış dar ve geniş giriş kaviteli dişler de dolgu yapılan dişlere göre istatistikî olarak önemli derecede dirençsiz bulunmuştur. Sonuçlar, Covey'in yukarıdaki bulgularıyla uyumludur.

Kapsüle edilmiş cam ionomer ile doldurulan tünel dolguların 9 yıllık takibinde; Ketac-Fil ile yapılan dolguların % 84'ünde, Ketac Silver ile yapılan dolguların % 86'sında okluzal aşınma gözlenmemiştir. Ketac Fil kullanılan dolguların % 89'unda, Ketac Silver ile doldurulan dolguların ise % 100'ünde hiçbir kırılma gözlenmemiştir.<sup>13</sup>

Çalışmamızda, Ketac Fil ve Dyract dolgular, reçine dolgulara nazaran kırılmaya daha fazla direnç göstermişlerdir.

Gökay ve arkadaşları,<sup>7</sup> yaptıkları in vitro çalışmada cermet ionomer ve amalgam ile restore edilen tünel dolguların okluzal kuvvetlere karşı direncini karşılaştırmışlar, gruplar arasında istatistiksel olarak fark bulamadıklarını belirtmişlerdir.

Hill ve Halaseh<sup>10</sup> ise, cam ionomer siman dolguların, amalgama göre dişin direncini daha fazla arttırdığını belirtmişlerdir.

Strand ve arkadaşları,<sup>16</sup> marginal sırttan olan uzaklığın; dişin zayıflamasına, bukkopalatal genişlikten daha fazla etkilediğini belirttiktedirler. Marginal sırta yakın ve büyük giriş kavitesinin yirmi kez daha fazla kırılma riskine sahip olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle, tünel girişinin marginal sırta uzakta konumlanması gerektiği bunun da lezyonun görünebilirliğini azalttığı; küçük giriş kavitesinin marginal sırttan uzak konumlandığında kırılma riskinin ortadan kalktığı, küçük fakat marginal sırta yakın kavitelesinde kırılma riskinin arttığı belirtilmektedir.

Çalışmamızda, koruyucu olarak önerilen marginal sırta 2 mm uzaktaki geniş ve dar hazırlanan, farklı dolgu materyalleri ile restore edilen giriş kavitelesinde anlamlı fark gözlenmiştir. Dar hazırlanan ve restore edilen gruplar, geniş gruplara göre kırılma kuvvetinin daha fazla direnç göstermişlerdir. Restorasyon maddelerinin karşılaştırılmasında Polofil Molar grubu Dyract ve Ketac Fil'e göre daha zayıf olarak tespit edilmiştir. Dyract ve Ketac Fil'in mine ve dentine bağlanmalarının iyi olduğu göz önüne alındığında doğal olarak dişi Polofil Molar'dan daha iyi destekledikleri düşünülecektir.

Strand ve arkadaşları,<sup>16</sup> çalışmalarında doğal dişlenmedeki şartları oluşturup çiğneme esnasındaki aralıkta oluşan dinamik kuvveti uygulamışlardır. Çalışmamızda, statik kuvvet uyguladığımızdan çalışmalar arasındaki farklılıklar, bu değişik kuvvet uygulamalarından kaynaklanabilir.

Sonuç olarak; tünel restorasyonlarının giriş kaviteleri küçük ve marginal sırttan 2 mm uzaklıkta, diş destekleyen dolgu materyaller ile yapılması uygun olacaktır.

#### KAYNAKLAR

1. Aktener O, Pişkin B, Boran N. Sermet İonomer Siman ile Restore Edilen Tünel Kavitelelerin Klinik Değerlendirilmesi. Ege Diş Hek Fak Derg 1995;16(3-4): 168-172.
2. Alpoz R. Resin Modifiye Cam İonomer Simanlar. İzmir Diş Hek Odası Derg 1991;8(3): 24-27.
3. Covey D., Schalein TM, Kohout FJ. Marginal Ridge Strength Of Restored Teeth With Modified Class II Cavity Preparations. JADA, 1989; 118:199-202.
4. Forsten L. Clinical Experience With Glass Ionomer For Proximal Fillings. ACTA Odontol Scand 1993; 51: 195-200.
5. Freitas ARR, Andrada MAC, Baratieri LN, Sousa CN. Clinical Evaluation Of Composite Resin Restorations On Primary Molars. Quint Int 1994; 25(6): 419-424.
6. Geoffrey M. Knight. The Use of Adhesive Materials In the Conservative Restoration of Selected Posterior Teeth. Aust Dent J 1984; 29(5): 325-331.
7. Gökay N, Aktener BO, Ataman BA; Amalgam, Cam İonomer ve Cermet Simanlar İle Restore Edilen Tünel Kavitelelerinin Kenar Dirençlerinin Karşılaştırılması. İzmir Diş Hekimleri Odası Derg. 1993;5(4):16-18.
8. Gunhild VS, Tveit AB, Nils RG, Geir EE. Marginal Ridge Strength of Teeth With Tunnel Preparations. Int Dent J 1995;45: 117-123.
9. Hasselrot L. Tunnel Restorations A 3 1/2-Year Follow Up Study Of Class I And II Tunnel Restorations In Permanent And Primary Teeth. Swed Dent J 1993;17: 173-182.
10. Hill FJ, Halasek FJ. A Laboratory Investigation Of Tunnel Restorations In Premolar Teeth. Br Dent J. 1988; 165: 364-367.
11. Hunt RP. A Modified Class II Cavity Preparation For Glass Ionomer Restorative Materials. Quint Int 1984; 15(10): 1011-1018.
12. Hunt RP. Microconservative restorations for approximal carious lesions. J A D A 1990; 120(1):37-40.

13. Knight MG. Tunnel Restoration-Nine Years Of Clinical Experience Using Capsulated Glass Ionomer Cements. Case Report. Aust Dent J 1992;37(4): 245-251.

14. McLean JW. The Clinical Use Of Glass Ionomer Cements. Clinics Of North Amer. 1992; 36(3): 693-711.

15. Papa J, Cain C, Messer HH. Efficacy of Tunnel Restorations In The Removal of Caries. Quint Int 1993;24: 715-719.

16. Strand GV, Tveit AB, Eide GE. Cavity Design And Dimensions Of Tunnel Preparations Versus Composite Resin Class-II Preparations. Acta Odontol Scand 1995;53 (4): 117-221.

17. Svanberg M. Class II Amalgam Restorations, Glass-Ionomer Tunnel Restorations, and Caries Development On Adjacent Tooth Surface: A 3-Year Clinical Study. Caries Res 1992; 26: 315-318.

18. Theodore P. Croll. Glass Ionomer-Silver Cermet Class II Tunnel Restorations For Primary Molars. J Dent Child 1988; 5(3): 177-182.

19. Theodore P. Croll. Glass Ionomer-Silver Cermet Bonded Composite Resin Class II Tunnel Restorations. Quint Int 1988;19 (8): 533-539.

#### Yazışma Adresi:

**Prof. Dr. Nülgün SEVEN**  
Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak.  
Diş Hastalıkları ve Tedavisi A.B.D.  
**25240-ERZURUM**