

ÇEŞİTLİ GEÇİCİ KURON KÖPRÜ MATERYALLERİNİN BÜKÜLME DAYANIMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yard.Doç.Dr.Asude YILMAZ*

EVALUATION OF FLEXURAL STRENGTH OF DIFFERENT TEMPORARY CROWN AND BRIDGE MATERIALS

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, farklı geçici kuron ve köprü materyallerinin bükülmeye karşı dirençlerinin değerlendirilmesidir.

Çalışmada; otopolimerizan polimetilmetakrilat (PMMA) (Vertex, Bisico Temp-S ve Major C&B-V Dentine), ısı ile polimerize olan PMMA (Major C&B-V Dentine) ve bis-akril kompozit (Structure 2 Dominant ve Protemp II) rezinler kullanılarak her birinden 10'ar adet olacak şekilde 25x2x2mm boyutlarında toplam 60 adet örnek hazırlanmıştır. Hazırlanmış olan örnekler 0.05 inch/daklık başlık hızında üç nokta (bükülme direnci) testine tabi tutulmuşlardır. Elde edilen değerler Newton olarak kaydedilmiş ve daha sonra MPa'ya dönüştürülmüştür. Sonuçlar; tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Tukey HSD çoklu karşılaştırma testi kullanılarak istatistiksel yonden test edilmişlerdir.

Isı ile polimerize olan Major C&B-V Dentine materyali diğer materyaller ile kıyaslandığında, istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bükülme dayanımı değerleri ortaya koymuştur. ($P>0,05$). En düşük değerleri bis-akril rezin materyalleri sergilemiştir. Bis-akril rezin materyalleri ile otopolimerizan PMMA materyalleri arasında, otopolimerizan Major C&B-V Dentine grubu ($P>0,05$) hariç olmak üzere, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0,05$).

Sonuç olarak; bükülmeye karşı sergiledikleri dayanıklılıkları nedeni ile, özellikle uzun gövdeli geçici sabit bölümlü protezlerin yapımında PMMA rezinler bis-akril rezinlere tercih edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Geçici kuron materyalleri, Bis-akril kompozit rezin, Polimetilmetakrilat

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the flexural strength of the different temporary crown and bridge materials.

Autopolymerizing polymethylmethacrylate (PMMA) (Vertex, Bisico Temp-S, and Major C&B-V Dentine), heat-polymerized PMMA (Major C&B-V Dentine), and bis-acryl resin composite (Structure 2 Dominant and Protemp II Garant) were used in the study. Standardized specimens (25x2x2mm) were made using each material. Six groups of ten specimens each were produced from each material. Specimens were then flexural loaded 0.05 inch/min crosshead speed until failure. The data obtained were recorded as Newtons and converted to MPa. The data obtained were analyzed statistically using one way ANOVA test and Tukey's multiple comparison test.

When the heat polymerizing Major C&B-V Dentine was compared to the other materials, there were statistically significant differences among the groups ($P<0,05$). Bis-acryl resin composites had lower flexural strength than the other materials ($P<0,05$). There was statistically significant difference between bis-acryl resin composites and autopolymerizing PMMA resins, except for autopolymerizing Major C&B-V Dentine.

Finally, PMMA resins may be preferred to bis-acryl resin composite because of their flexural strength, especially in produce of long-span temporary fixed partial dentures.

Key Words: Temporary crown materials, Bis-acryl resin composite, Polymethylmethacrylate

* Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Protetik Diş Tedavisi A.B.D. Erzurum

GİRİŞ

Geçici kuron ve köprülerin, sabit protetik uygulamalarda önemli bir yeri vardır. Bunların; daimi restorasyonun yerleştirilmesine kadar kesilmiş diş ve bitişik dişetini korumalarının yanı sıra, normal diş fonksiyonunu yerine getirip, böylece okluzal değişiklikleri ve diş hareketlerini de önledikleri bildirilmiştir.^{7,8,9}

Geçici restorasyonların yapımında yaygın olarak otopolimerizan, ısı ile polimerize olan polimetil metakrilat (PMMA) ve bis-akril kompozit rezinler gibi materyaller kullanılmaktadır. Bu materyallerin dirençleri özellikle uzun gövdeli geçici sabit bölümlü protez vakalarında, aşırı stres sahalarında, brüksizm varlığında ve geçiş (interim) restorasyonu olarak kullanılmaları gerektiği durumlarda oldukça önemlidir.¹³

Yapılan bir çalışmada, PMMA rezin ve bis-akril geçici kuron-köprü kompozit rezin materyalleri blok şeklinde hazırlanmış ve örneklerin bükülme dayanımları karşılaştırılmıştır. PMMA otopolimerizan rezinden hazırlanmış olan örneklerin bis-akril kompozit rezinlere göre daha yüksek değerler sergiledikleri ifade edilmiş; ancak, aralarındaki farklılığın anlamlı olmadığı belirtilmiştir.¹¹

Gegauff ve Pryor;⁶ PMMA rezin, epimin rezin, bis-akril geçici kuron-köprü rezini ve polietilmetakrilat (PEMA) rezin materyallerinin kırılma dirençlerini karşılaştırmışlardır. PMMA rezinlerin bis-akril kompozit rezin materyallerinkine benzer veya daha iyi sonuçlar sergilediğini belirtmişlerdir.

Yılmaz;¹⁸ otopolimerizan, ısıyla polimerize olan akrilik rezinlerden, bis-akril ve kompozit rezin materyallerinden hazırlanmış olduğu geçici kuronları, önceden fabrikasyon olarak hazırlanmış

olan polikarbonat kuronlar ile in vitro şartlarda basınca karşı dayanımları bakımından test etmiştir. Kuron materyalleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğunu belirtmiştir. En yüksek ortalama değer in vitro polikarbonat kuron; en düşük ortalama değer ise bis-akril rezin materyalden elde edildiğini belirtmiştir.

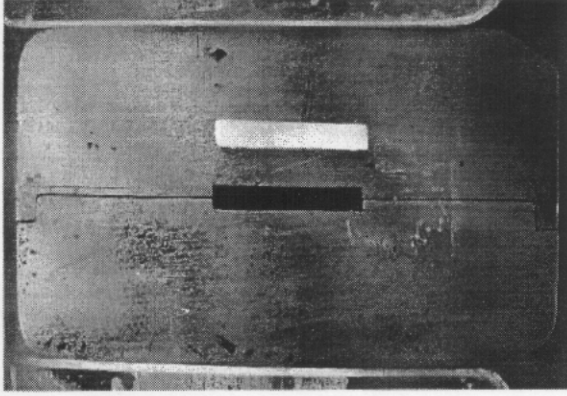
Çalışmanın amacı; otopolimerizan PMMA rezin, ısıyla polimerize olan PMMA rezin ve bis-akril rezin geçici kuron köprü materyalleri kullanılarak hazırlanan örneklerin, bükülmeye karşı dayanımlarının karşılaştırılmasıdır.

GEREÇ VE YÖNTEM

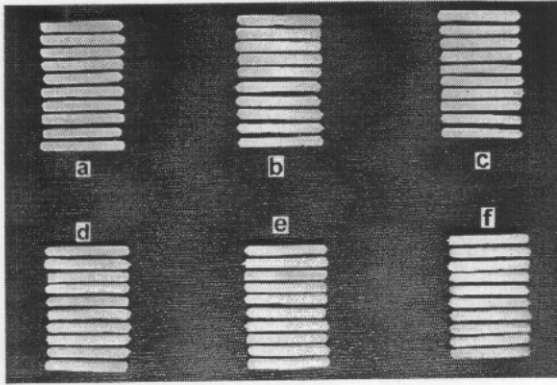
Bu çalışmada kullanılmış olan materyaller Tablo 1'de verilmiştir. Belirtilen materyallerden test örneklerinin hazırlanmasında kullanılmak üzere tasarlanmış olan düzener (Resim 1) yardımıyla, her bir materyalden 10 adet olmak üzere 27 no'lu ADA sınıflamasına uygun 25x 2x2 mm boyutlarında toplam 60 adet örnek hazırlanmıştır (Resim 2).

Tablo 1. Test edilen materyaller

Materyal	Materyal/ Polimerizasyon Tipi	Üretici Firma
<i>Strucor 2 Dominant</i>	Bis-akril / Otopolimerizan	Voco P.O. Box 767 D-21457 Cuxhaven Germany
	Bis-akril / Otopolimerizan	ESPE Dental AG D-82329 Seefeld Germany
<i>Major CR&V Dentine</i>	PMMA / Isı ve/veya Otopolimerizan	Major Produkti Dentari S.L. E-10024 Muncalieri (TO) Via Luigi Einaudi
	PMMA / Otopolimerizan	Dentimex B.V. P.O. Box 103700 AA Zeist, Holland
<i>BISICO Temp S</i>	PMMA / Otopolimerizan	BISICO, Postfach, D-33506 Bielefeld



Resim 1. Geçici kuron materyalleri kullanılarak örneklerin hazırlanmasında kullanılan düzener.



Resim 2. Test edilmek üzere farklı materyaller ile hazırlanmış olan örnekler: (a- Structur 2 Dominant, b- Protemp II, c- Isı ile polimerize olan Major C&B-V Dentine, d- Vertex, e- BISICO Temp S, f- Otopolimerizan Major C& B-V Dentine.

Bis-akril kompozit rezinler (Structur-2 Dominant ve Protemp II) üretici firmanın direktifleri doğrultusunda pat-pat şeklinde karıştırılarak hazırlanmış ve kalıp içerisine yerleştirilerek iki cam plaka arasında sıkıştırılmak suretiyle düzgün yüzeyli bir şekilde polimerize olmaları sağlanmıştır.

Major C&B-V Dentine - PMMA esaslı rezin- materyali çalışmamızda, kendi seti içerisindeki sıcak ve soğuk likitleri kullanılarak, hem ısı

ile hem de kendi kendine polimerize edilerek iki ayrı grup halinde test edilmiştir. Isı ile polimerize edilecek olan PMMA esaslı örneklerin hazırlanması için öncelikle, tüm örneklerin hazırlanmasında kullanılan düzener izole edilerek pembe modelaj mumundan mum örnekler hazırlanmıştır. Bu örnekler muflaya alınarak rutin işlemler ile mum elimine edilmiş, üretici firmanın önerileri doğrultusunda toz/likit oranı hacimce 3/1 olacak şekilde hazırlanmış olan Major C&B-V Dentine akrilik hamuru tepilmiş ve 100°C'de 30 dakika süreyle kaynatılarak polimerize edilmiştir. Polimerizasyon işlemi tamamlandıktan sonra, kendi kendine soğumaya bırakılan muflalardan çıkarılan örnekler üzerindeki fazlalık kısımlar Sof-Lex cila diskleri yardımıyla uzaklaştırılmıştır.

Major C&B-V Dentine materyali kullanılarak otopolimerizan PMMA rezin örneklerin hazırlanması amacıyla; üretici firmanın önerileri doğrultusunda toz ve likit karıştırılarak kalıp içerisine yerleştirilmiş ve iki cam plaka arasına alınıp sıkıştırılmak suretiyle örneklerin polimerize olmaları beklenmiştir. Diğer otopolimerizan PMMA rezin esaslı geçici kuron köprü materyalleri olan Vertex ve Bisico Temp-S kullanılarak test örneklerinin hazırlanması işlemi otopolimerizan Major C&B-V Dentine test örneklerinin hazırlanmasındaki gibi gerçekleştirilmiştir.

Her bir materyal için 10 adet olmak üzere hazırlanan toplam 60 örnek, 24 saat süreyle oda sıcaklığındaki saf suda bekletildikten sonra, bükülme dayanımları yönünden test edilmişlerdir. Test aşamasında örnekler; 10 mm'lik destek mesafesine sahip 3 nokta deney apareyi üzerine adapte edilmişler ve test işlemi, Hounsfield Tensometresi'ne (Test Equipment, 37 Fullerton Road Raydon/England) yerleştirilen özel uç yardımıyla 0,05 inch/dak.'lık başlık hızıyla gerçekleştiril-

miştir (Resim 3). Kırılmanın gerçekleştiği andaki kuvvet Newton cinsinden kaydedilmiş, ardından aşağıdaki formül kullanılarak MPa'ya dönüştürülmüştür.

$$S = 3PI / 2bd^2 \quad S = \text{Bükülme direnci}$$

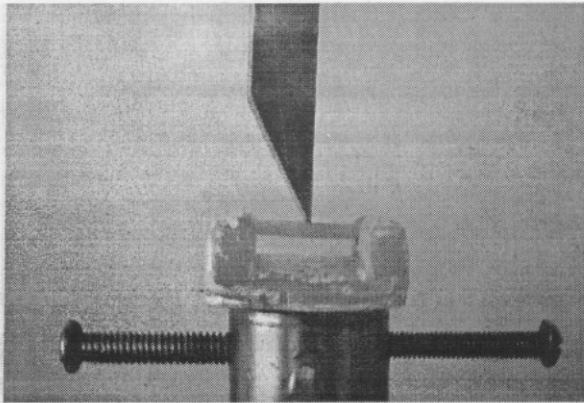
P= Kırılma anında kaydedilen kuvvet

I= Destekler arası uzaklık

b= Örnek genişliği

d= Örnek kalınlığı

Test sonucunda gruplardan elde edilmiş olan veriler tek yönlü varyans analizi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Ayrıca, tek yönlü varyans analizi sonucunda farklılığın anlamlı bulunması durumunda, bu durumun hangi grup veya gruplardan kaynaklandığını ortaya koymak için, Tukey HSD çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.



Resim 3: Üç nokta (bükülme) direnç testi uygulanan bir örnek.

BULGULAR

Test edilen örnekler için ortalama değerler ve standart sapmaları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo.2. Örnekler için bükülme direnci değerleri (MPa) ve standart sapmaları.

Materyalin Adı	n	Ortalama Değer (MPa)	± SD
Structur 2 Dominant	10	60,375	22,265
Protemp II	10	60,375	22,269
Major C&B-V Dentine (Sıcak)	10	207	34,017
Major C&B-V Dentine (Soğuk)	10	73,312	20,829
Vertex	10	99,187	29,105
BISICO Temp S	10	99,187	20,829

Tablo 2'de görüldüğü gibi, uygulanan test sonucunda en yüksek ortalamaya sahip olan grup ısı ile polimerize olan Major C&B-V Dentine (207 MPa) bulunurken, en düşük ortalama değerleri Structur 2 Dominant (60,375 MPa) ve Protemp II (60,375 MPa) grupları sergilemiştir.

Gruplar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını ortaya çıkarmak için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda gruplar arasındaki farklılığın anlamlı olduğu görülmüştür (P<0,05).

Varyans analizi sonucu ortaya çıkan farklılığın hangi grup veya gruplardan kaynaklandığını belirlemek için gruplara Tukey HSD Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo.3. Örnekler için uygulanan bükülme direnci testine ait Tukey HSD Analizi Sonuçları.

Materyalin Adı	Örnek Sayısı (n)	Ortalamalar (MPa)
Structur 2 Dominant	10	60,375 ^a
Protemp II	10	60,375 ^a
Major C&B-V Dent. (Sıcak)	10	207 ^d
Major C&B-V Dent. (Soğuk)	10	73,312 ^{ab}
Vertex	10	99,187 ^{bc}
BISICO Temp S	10	99,187 ^c

Aynı harf veya ortak harfler içeren gruplar arasında farklılık yoktur (P>0,05).

Tablo 3'te görüldüğü gibi; aynı harf veya ortak harflerle gösterilen yani Structur 2 Dominant, Protemp II ve Major C&B-V Dentine (Soğuk) grupları arasında, Major C&B-V Dentine (Soğuk) ve Vertex grupları arasında, ayrıca Vertex ile BISICO Temp S grupları arasındaki farklılık anlamsız bulunmuştur ($P>0,05$). Buna karşın; Structur 2 Dominant ve Protemp II grupları ile Vertex, BISICO Temp S ve Major C&B-V Dentine (Sıcak) grupları arasında, Major C&B-V Dentine (Soğuk) ve Vertex grupları ile BISICO Temp S ve Major C&B-V Dentine (Sıcak) grupları arasında, Vertex ve BISICO Temp S grupları ile Structur 2 Dominant, Protemp II ve Major C&B-V Dentine (Sıcak) grupları arasında anlamlı farklılık gözlenmiştir ($P<0,05$). Ayrıca, Major C&B-V Dentine (Sıcak) grubu diğer tüm gruplarla karşılaştırıldığında önemli derecede farklılık sergilemiştir.

TARTIŞMA

Geçici restorasyonların yapımında sıklıkla kullanılan materyaller olan bis akril ve otopolimerizan PMMA rezinlerin dayanıklılıkları konusunda çok sayıda araştırma yapılmış olmakla birlikte;^{4,6,11,13,14,18} bu materyallerin bükülme dirençleri yönünden ısı ile polimerize olan PMMA rezinlerle karşılaştırıldıkları bir araştırmaya rastlayamadık.

Geçici kuron ve köprülerin hazırlanması amacıyla kullanılan materyallerin içinde; en eski ve en yaygın olarak kullanılan materyaller PMMA içerikli rezinlerdir. Bu çalışmada test edilen materyaller arasında, PMMA içerikli rezin olarak, otopolimerizan Vertex, BISICO Temp S, Major C&B-V Dentine ve ısı ile polimerize olan Major C&B-V Dentine materyalleri kullanılmış-

tır. Test sonucunda; en yüksek değeri ısı ile polimerize olan Major C&B-V Dentine materyali sergilemiş (207 MPa) ve diğer materyaller ile karşılaştırıldığında aralarındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$).

Kısa süreli kullanım için, otopolimerizan PMMA rezinlerle yeterli geçici restorasyonlar elde edilebileceği, fakat bir geçici restorasyonun uzun süreli kullanımı gerektiğinde, ısıyla polimerize olan PMMA rezinlerin tercih edilmesi gerektiği araştırmacılar tarafından bildirilmiştir.^{1,3,10,12,15,17} Çünkü ısıyla polimerize olan PMMA rezin geçici restorasyonların, kırılmalara karşı otopolimerizan rezinlerden daha güçlü, stabil ve dirençli olduğu belirtilmiştir. Bu açıklama çalışmamızın sonuçları ile uyumludur.

Çalışmamızda, otopolimerizan PMMA rezin materyal gruplarından otopolimerizan Major C&B-V Dentine grubu ile Vertex grubu arasındaki farklılık anlamsız bulunurken, otopolimerizan Major C&B-V Dentine ile Bisico Temp-S grupları arasındaki farklılık anlamlı bulunmuştur. Bu durum kullanılan materyallerin likitleri içerisine çapraz bağlanmayı sağlayıcı olarak glikol dimetakrilat ilave edilmesinden kaynaklanmış olabilir.⁴ Bunun sonucu olarak da, farklı değerlerin elde edilmesinde bu materyallerde kullanılan molekül şekilleri de etkili olmuş olabilir. Bununla beraber, çalışmamızda kullanılan akrilik rezin materyallerin molekül bağlanma şekilleri, üretici firmalar tarafından belirtilmemiştir.

Bu çalışmada, en düşük bükülme dayanımı sergileyen gruplar bis-akril rezin grupları olmuştur. Bis-akril geçici kuron köprü rezinlerinin en büyük dezavantajlarından birinin kırılganlıkları olduğu belirtilmiştir.¹⁶ Bu özelliklerinden dolayı, bu materyallerin çok üyeli geçici sabit bölümlü protezlerin hazırlanmasında kullanımı sınırlan-

maktadır. Bu yüzden, bis-akril rezin materyalleri ile geçici sabit bölümlü protez yapımında materyallerin güçlendirilmesinden bahsedilmiştir.¹⁴ Bu materyallerin; köprü gövdesi olarak kullanıldıklarında, kırılmaya karşı dayanımlarını artırmak ve böylece ağız içinde kullanım sürelerini uzatmak için gövdenin fiber ile güçlendirilmesi yoluna gidilmiştir. Güçlendirilmiş restorasyonların, güçlendirilmemiş restorasyonlara göre oldukça yüksek kırılma direnci sergiledikleri belirtilmiştir.¹⁴ Çalışmamızda, bis-akril rezin materyaller güçlendirilmiş olsaydı, sonuçlar farklı çıkabilirdi. Ancak, bu çalışmada kullanılan materyallerin herhangi bir şekilde güçlendirilmeksizin geçici kuron köprü yapımında kullanılmalarının daha pratik ve yaygın bir uygulama olduğu göz önüne alınarak materyallerin bükülme dirençleri güçlendirme yapılmadan karşılaştırılmıştır.

SONUÇLAR

1. Isı ile polimerize olan PMMA rezin materyali, test edilen diğer materyallere göre anlamlı derecede yüksek bükülme direnci sergilemiştir.

2. PMMA rezinler, bis-akril kompozit rezinlere göre daha yüksek bükülme direnci değerleri sergilemişlerdir.

3. Bükülmeye karşı dayanımlarından dolayı; özellikle uzun gövdeye sahip geçici sabit bölümlü protezlerin yapımında PMMA rezinlerin kullanımı, bis-akril kompozit rezinlere göre daha iyi sonuçlar sergileyebilir.

KAYNAKLAR

1. Bell AM. The Acrylic Jacket Crown. Dent Clin North Am 1975; 19(2): 301-312.

2. Braden M, Causton B, Clarke RL. An Ethylene Imine Derivative As A Temporary Crown and Bridge Material. J Dent Res 1971; 50(3): 536-541.

3. Denli N. Geçici Kuron Yapımında Kullanılan Maddelerin Polimerizasyon Sırasında Diş Pulpasında Meydana Getirdikleri Isı Değişiminin İncelenmesi. Oral Derg. 1990; 72(6): 36-38.

4. Diaz-Arnold AM, Dunne JT, Jones AH. Microhardness of Provisional Fixed Prosthodontic Materials. J Prosthet Dent 1999; 82(5): 525-528.

5. Freilich MA, Meiers JC, Duncan JP, Goldberg AJ. Fiber-Reinforced Composites in Clinical Dentistry. Chicago: Quintessence Publishing Co, 2000; 18.

6. Gegauff AG, Pryor HG. Fracture Toughness of Provisional Resins for Fixed Prosthodontics. J Prosthet Dent 1987; 58(1): 23-29.

7. Grajower R, Shaharbarani S, Kaufman E. Temperature rise in pulp chamber during fabrication of temporary self-curing resin crowns. J Prosthet Dent 1979; 41(5): 535-540.

8. Kaiser DA, Cavazos E. Temporization Techniques in Fixed Prosthodontics. Dent Clin North Am 1985; 29(2): 403-412.

9. Krug RS. Temporary Resin Crowns and Bridges. Dent Clin North Am 1975; 19(2): 313-320.

10. Ogawa T, Aizawa S, Tanaka M, Matsuya S, Koyano K. Effect of Water Temperature on The Fit of Provisional Crown Margins During Polymerization. J Prosthet Dent 1999; 82(6): 658-661.

11. Osman YI, Owen CP. Flexural Strength of Provisional Restorative Materials. J Prosthet Dent 1993; 70(1): 94-96.

12. Passon C, Goldfogel M. A Direct Technique for The Fabrication of A Visible Light-Curing Resin Provisional Restoration. Quintessence Int 1990; 21(9): 699-703.

13. Samadzadeh A, Kugel G, Hurley E, Aboushala A. Fracture strengths of provisional restorations reinforced with plasma-treated woven polyethylene fiber. J Prosthet Dent 1997; 78(5): 447-450.

14. Saygili G, Sahmali SM, Demirel F. The effect of placement of glass fibers and aramid fibers on the fracture resistance of provisional restorative materials. Oper Dent 2003; 28(1): 80-85.

15. Tjan AHL, Grant BE, Godfrey MF. Temperature Rise in The Pulp Chamber During Fabrication of Provisional Crowns. J Prosthet Dent 1989; 62(6): 622-626.

16. Vahidi F. The Provisional Restoration. Dent Clin North Am 1987; 31(3): 363-381.

17. Wood M, Halpern BG, Lamb MF. Visible Light-Cured Composite Resins: An Alternative for Anterior Provisional Restorations. J Prosthet Dent 1984; 51(2): 192-194.

18. Yılmaz A. Çeşitli Geçici Kuron Materyallerinin Basınca Karşı Dirençlerinin İncelenmesi. Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, 2001.

Yazışma Adresi _____ :

Yard.Doç.Dr.Asude YILMAZ

Atatürk Üniversitesi

Diş Hek.Fak.

Protetik Diş Tedavisi A.B.D.

Erzurum