

# Besin Taklidi Sıvıların Üç Farklı Geçici Kron Materyalinin Yüzey Sertliğine Etkisi

## *The effects of food-simulating liquids on the hardness of three different provisional crown materials*

Orhun Ekren<sup>1</sup>, Ahmet Özkömür<sup>2</sup>, Cihan Cem Gürbüz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Ted.A.D, Adana,Türkiye

<sup>2</sup>Katolik Pontifical Üniversitesi Rio Grande do sul,Porto Alegre;Brezilya

### Özet

**AMAÇ:** Bu çalışmanın amacı besin taklidi sıvıların üç farklı geçici kron-köprü materyalinin yüzey sertliğine etkisini araştırmaktır.

**YÖNTEMLER:** Çalışmada test edilmek üzere üç farklı geçici kron materyali kullanılmıştır: (1) Tempofit, Detax (2) Protemp 4, 3M ESPE (3) Temp S, Bisico. Test örnekleri hazırlanmış ve hazırlanan örnekler tesadüfi olarak beş gruba ayrılmıştır (n=10). Test örnekleri 370C de 7 gün boyunca: su, 0.02N sitrik asit, heptan ve %75 lik etanol solüsyonunda bekletilmiştir. Çalışmada kullanılan kontrol grubu örnekleri ise oda sıcaklığında bekletilmiştir. Test örneklerinin Knoop sertlikleri dijital mikro-sertlik test cihazında (100gf/15 sn) ölçülmüştür. Toplanan verilerin istatistik analizlerinde Kruskal-wallis ve Mann-Whitney U testleri kullanılmıştır.

**BULGULAR:** Tüm test örneklerine ait Knoop sertlik değerleri besin taklidi sıvı solüsyonlarına maruz bırakıldıklarında kontrol gruplarından daha düşük bulunmuştur (p<0.05). Temp S grubuna ait örneklerin tamamı heptan solüsyonuna maruz bırakıldıklarında yapısal bozulma göstermiş ve sertlik değerlerinin ölçümü mümkün olmayacak derecede yumuşamıştır. Sitrik asit ve etanol solüsyonları Tempofit materyalinin Knoop sertlik değerlerini su grubundan daha fazla düşürmüştür.

**SONUÇ:** Besin taklidi sıvılar test edilen geçici kron materyallerinin yüzey sertliklerini belirgin derecede azaltmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Besin Taklidi Sıvılar, Geçici Kron-Köprü Materyalleri, Yüzey Sertliği

### Abstract

**OBJECTIVE:** The purpose of this study was to investigate the effects of food-simulating liquids (FSL) on the hardness of three different provisional restorative materials.

**METHODS:** Three provisional restorative materials were selected: (1) Tempofit, Detax (2) Protemp 4, 3M ESPE (3) Temp S, Bisico. The specimens were fabricated in customized molds and each type was randomly divided into five groups (n = 10). The test groups were conditioned for 7 days at 370C as follows: water, 0.02N citric acid, heptane and 75% ethanol in aqueous solution. Specimens in the control group were stored at room temperature in air. After conditioning, the Knoop hardness of the test specimens was conducted using a digital micro-hardness tester (100 gf/15 s). Kruskal-Wallis and Mann-Whitney U-tests were used for statistical analysis.

**RESULTS:** For all materials, the Knoop hardness were significantly lower than their control groups after conditioning in FSL (p<0.05). After heptane conditioning, test specimens of Temp S group was totally decomposed and were unable to test for Knoop hardness. Conditioning Tempofit with citric acid and ethanol decreased Knoop hardness more than water conditioning.

**CONCLUSION:** The Hardness of provisional restorative materials are strongly influenced by food-simulating liquids.

**Key words:** Food Simulating Liquids, Provisional Restoration Materials, Surface Hardness

### GİRİŞ

Sabit protetik restorasyonların yapım sürecinde diş preparasyonundan sonra geçici restorasyonlar ile diş korumak gereklidir. Bu restorasyonlar çiğneme kuvvetlerine karşı dayanıklılık göstermeli, marjinal uyumu ve estetiği iyi olmalı, pulpayı ve periodonsiyumu koruyabilmelidir. Geçici kronlar sabit protetik tedavi sürecinin çok önemli bir parçasıdır ve tedavi süresince bütünlüğünün korunması çok önemlidir.<sup>1</sup> Bu nedenle, özellikle uzun gövdeli sabit

bölümlü protez vakalarında, uzun süre tedavi gerektiren temporamandibular eklem hastalıklarının tedavisinde, oklüzyon dikey boyutunun değişmesi istenen vakalarda, brüksizm vakalarında ve aşırı oklüzal yük alan bölgelerde mekanik özellikleri nispeten yüksek geçici kron-köprü malzemelerinin (GKKM) kullanılması önerilir.<sup>1</sup>

GKKM olarak kullanılan farklı kimyasal yapılara sahip

materyaller mevcuttur. Polyetil-metakrilat, polimetil-metakrilat, bis-akril esaslı ve mikro doldurucu rezinler klinikte sık kullanılır. Polyetil-metakrilatların, polimetil-metakrilat ve bis-akril rezinlerden daha düşük aşınma direnci ve estetik özelliklere sahip olduğu farklı çalışmalarda gösterilmiştir.<sup>2,3</sup>

Ağız içi, dental malzemeler için çok yıpratıcı bir ortam oluşturabilir. Bireyin beslenme alışkanlıklarına bağlı olarak aldığı besinlerin içeriği ve tükürük, restorasyonlarda kullanılan materyaller ile reaksiyona

girerek yapılarını bozabilir, mekanik ve fiziksel özelliklerini etkileyebilir. Yapılan çalışmalarda dental kompozitlerin rezin matrisinin organik asitlere ve farklı besin maddelerin içeriklerine maruz bırakıldıklarında yumuşadıkları ve bu kimyasalların rezin ve doldurucu ara yüzeyinde çözünmelere neden olduğu bildirilmiştir.<sup>4-5</sup> GKKM lerin kimyasal yapıları dental kompozitlere benzerlik gösterir ve ağız sıvılarından, besinlerin oluşturacağı kimyasal ortamlardan etkilenebilir. Bu çalışmada GKKM örnekleri Amerikan Gıda ve İlaç

Materyal	Üretici	İçerik
Tempofit (TF)	Detax Co,Germany	Bis-Akril
Protemp 4 (PT4)	3M-ESPE, USA	Bis-Akril
Bisico Temp S (TSB)	Bisico Co, Germany	Isobütülmetakrilat

**Tablo 1. Test edilen Geçici Kron Köprü Materyalleri**

Dairesi (FDA) tarafından onaylanmış olan besin taklidi sıvılarına(BTS) maruz bırakılmıştır. BTS ler farklı tipte besinlerin kimyasal yapılarını taklit eder.<sup>6</sup> Heptan, yağlı et ve et ürünlerini, bitkisel yağlı yiyecekleri, etanol solüsyonu alkollü içecekleri, sitrik asit ise meyve, sebze gibi besinleri taklit etmektedir<sup>6</sup>.

Bu çalışmanın amacı, besin taklidi sıvıların protetik tedavilerde sıklıkla kullanılan polimetil-metakrilat ve iki farklı bis-akril kompozit rezin esaslı geçici kron-köprü materyalinin sertliğine etkisini araştırmaktır.



**Resim 1 Test Örneklerinin Sertlik Cihazında Test Edilmesi**

#### **GEREÇ VE YÖNTEM:**

Bu çalışmada kullanılan GKKM Tablo 1'de gösterilmektedir. GKKM yüzey sertliğini test etmek amacıyla yarıçapı 5 mm paslanmaz çelik kalıplar hazırlandı. Reziner üretici firmanın önerileri doğrultusunda hazırlanıp iki cam plaka arasında paslanmaz çelik kalıpların içerisine yerleştirildi. Sertleşmesi tamamlandıktan sonra kalıptan çıkarılan

örnekler hava boşluğu, yüzey pürüzlülüğü, porozite varlığı incelenerek çıplak gözle aynı araştırmacı tarafından kontrol edildi. Defektli örnekler ayıklanarak her grup için 10 adet test örneği hazırlandı. Test örneklerinin yüzeyi, örnekler cam plakalar arasında polimerize edildiğinden yeterince pürüzsüzdü. Bu nedenle test örnekleri ayrıca polisajlanmadı. Hazırlanan test örnekleri ağız kapalı kaplarda 0.02N sitrik asit,

heptan, 75% etanol solüsyonları ve su içerisine yerleştirildi. Kontrol grubu örnekleri herhangi bir sıvıya maruz bırakılmadan kuru hava ortamında saklandı. Örnekler 37<sup>0</sup> C sıcaklıkta bir hafta bekletildi.

Bekleme süresi sonunda örnekler akarsu altında yıkanarak hava spreyi ile kurutuldu. Hazırlanan örneklerin Knoop Sertlik Değeri(KHN) ölçümleri dijital mikro-sertlik test cihazında (Buehler MMT-3, Waukagen Lake Bluff, IL,

USA) yapıldı. Test cihazının ucu örneklere 15 sn boyunca 100 gf kuvvet uygulandı(Resim 1). Her örnekten 3 farklı noktadan sertlik ölçümü yapıldı. Sertlik ölçümlerinin aritmetik ortalaması o örneğin KHN değeri olarak kaydedildi.

Veriler Kruskal Wallis ve Mann-Whitney-U istatistiksel test yöntemleri kullanılarak SPSS 15.0 programında analiz edildi.

Materyal	Kontrol	Su	Etanol	Sitric asit	Heptan
Tempofit	7.20±0.8	5.28± 0.42*	3.48± 0.1*	3.52± 0.32*	6.67± 0.36
Protemp 4	14.84± 0.7	6.8± 0.28*	9.23± 0.12*	6.03± 0.45*	6.72± 0.18*
BisicoTemp S	6.7± 0.27	6.3± 0.25	5.46± 0.12*	5.69± 0.19*	-

Tablo 2. Ortalama Knoop sertlik değerleri (standart sapma)

(\*) grup sonuçları ile kontrol grubu arasında istatistiksel anlamlı fark ifade eder ( $p<0,05$ ).

### BULGULAR

Besin taklidi sıvılara maruz bırakılan GKKM'ye ait ortalama KHN degerleri Tablo 2 ve Şekil 1 de gösterilmektedirler.

Tüm GKKM'ye ait (TF, TSB, PT4) KHN değerleri BTS solüsyonlarına maruz bırakıldıklarında kontrol gruplarından daha düşük bulunmuştur ( $p<0,05$ ).

TSB grubuna ait örneklerin tamamı heptan solüsyonuna maruz bırakıldıklarında yapısal bozulma göstermiş ve sertlik değerlerinin ölçümü mümkün olmayacak derecede yumuşamıştır. PT4 test gruplarına ait örneklerin KHN değerleri kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı ölçüde düşüş göstermiştir ( $p<0,05$ ).

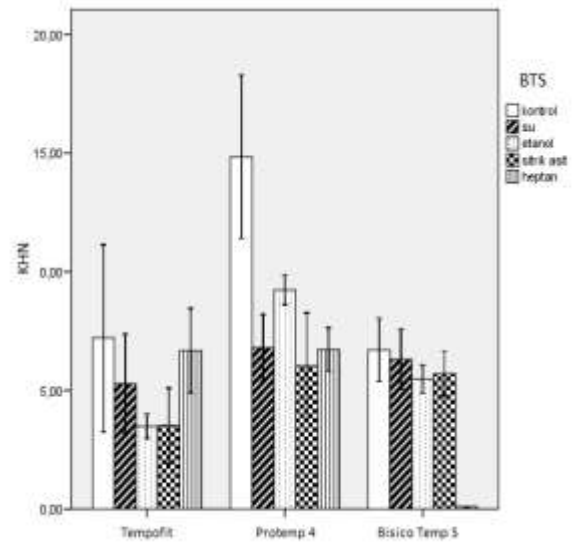
Sitrik asit ve etanol solüsyonları TF materyalinin KHN değerlerini su gurubundan daha fazla olumsuz yönde etkilediği gözlenmiştir.

### TARTISMA

Sertlik, herhangi bir materyale kendisinden daha sert bir madde kuvvet uyguladığında materyalin, batmaya karşı gösterdiği direnç olarak tanımlanır. Ayrıca, aşınmaya, çizmeye, kesmeye ve plastik deformasyona karşı direnç olarak da tarif edilebilir. Laboratuarlarda özel cihazlarla yapılan sertlik ölçümlerindeki değer, malzemenin plastik deformasyona karşı gösterdiği dirençtir.<sup>7</sup>

Kompozit rezinlerin farklı solüsyonlara maruz bırakılması sonucu oluşan sertlik değerlerindeki değişimin ilk 7 gün içerisinde gerçekleştiği bildirilmiştir.<sup>8</sup> Bu çalışmada, örnekler sertlik değerlerinin ölçümü öncesinde BTS lerde yedi gün süre ile muhafaza edilmiştir. Bu süre beslenme sırasında besinlerle dişlerin anlık temasları düşünüldüğünde uzun bir süre olarak değerlendirilebilir. Ancak, bu kimyasal ajanlar polisaj işlemleri yetersiz olarak yapılmış ve yüzeyi pürüzlü geçici protezlerin

marjinlerinde ve bağlantı noktalarında birikebilirler. Bunun yanı sıra, mevcut diş taşları ve marjinlerdeki eklentiler söz konusu kimyasal ajanların birikimine çok uygun konak alanlar oluşturarak maruz kalma süresini önemli ölçüde arttırabilirler. Bu nedenle çalışmada kullanılan GKKM-kimyasal solüsyon teması bu gibi durumlar düşünülerek uzatılmıştır. Ayrıca klinik durumlarda hastaların bir kaç aylık sürelerle geçici dişleri kullanmak durumunda kaldıkları unutulmamalıdır.<sup>9</sup>



Şekil 1

GKKM yüzey polisaj kalitesi kimyasal solüsyonlara direncin yakından etkiler. Test örnekleri cam plakalar arasında polimerize edilerek yüzey polisajları standardize edilmiştir. Polimerizasyonu tamamlanan

örneklerle başka herhangi bir yüzey işlemi uygulanmamıştır.<sup>9</sup>

Polimerlerin mekanik özellikleri içerisine cam, silika gibi doldurucuların eklenmesi ile artırılabilir<sup>10</sup>. Üretici firmalar Tempofit ve Protemp 4 içerisine mekanik dayanımlarını artırmak için doldurucular eklemiştir. Bu iki GKKM kontrol grubunda Bisico Temp S e göre yüksek değerler görülmesini açıklamaktadır. Yazarlar Tempofit ve Protemp 4 grupları arasındaki farkın materyallere eklenen farklı miktarda doldurucudan kaynaklandığını düşünmektedir.

Besin ve içeceklerin ağız içerisinde polimerlerin yapısal bozunmaya uğramalarına ve yumuşamalarına yol açarak mekanik özelliklerini etkilediğini bildiren çalışmalar mevcuttur.<sup>4,5,8,11</sup> Bu çalışmada da BTS ye maruz bırakılan test örneklerinde literatürle uyumlu sertlik değerlerinde düşüşler görülmüştür. Heptan güçlü bir organik çözücüdür. Bu nedenle doldurucu içemeyen Bisico Temp S test grubunda örnekler tamamen çözünmüş ve ölçüm yapılamamıştır. Bisico Temp S metakrilat içerikli geçici kron materyalidir. Bu materyalin mekanik özelliklerinin bis-akril kompozit rezin materyallerinden daha zayıf olduğu bilinmektedir.<sup>12</sup>

Etanol ve sitrik asit solüsyonlarına bırakılan tüm GKKM lerin sertlik değerleri kontrol gruplarına göre daha düşük bulunmuştur. Etanol polimer matrisi yumuşatarak materyal yüzeyinde kısmi parçalanmalara neden olur<sup>13</sup>. Bu kısmi parçalanma matris ve doldurucu ara yüzünde bozulmalara ve dolayısıyla sertlik değerlerinde düşüslere neden olmaktadır<sup>14,15</sup>.

Bu çalışmada %75 lik etanol solüsyonu kullanılmıştır. Etanolun %75 lik solüsyonunun Bis-Gma rezinlerin yumuşatılmasında en etkili konsantrasyon olduğu başka çalışmalarda da gösterilmiştir<sup>4,12,16,17</sup>. Bu konsantrasyon alkollü içeceklerde bulunan etanol oranının çok üzerindedir. Ancak etanol ün GKKM üzerine etkisinin tam olarak görülmesi için tercih edilmiştir.

Tempofit ve Protemp 4 kartuşlu ve tabanca ile kullanılan bis-akril kompozit esastır. Kartuşlu olması kolay kullanım ve daha iyi karıştırma imkânı sunar. Bu nedenle popülerliği giderek artmaktadır<sup>18</sup>. Bisico Temp S ise toz ve likit kısımlardan oluşan ve karıştırma oranı kullanıcı tarafından istenildiği gibi ayarlanabilen bir GKKM dir. Toz ve likit kısımlardan oluşan metakrilat içerikli GKKM kliniklerde standart olarak geçici restorasyon yapımında kullanılmaktadır<sup>19</sup>. Metakrilat içerikli Bisico Temp S, bis-akril kompozit karşısında standardı temsil etmektedir. Bisico Temp S örnekleri üretici firmanın direktifleri doğrultusunda aynı kişi tarafından toz-likit oranı ayarlanarak hazırlanmıştır.

## SONUÇ

Bu çalışmanın sınırları içerisinde, test edilen tüm GKKM ler maruz bırakıldıkları solüsyonlardan olumsuz yönde etkilenmiştir. Doldurucu içeren GKKM ler kimyasal solüsyonlara karşı daha dirençli bulunmuştur. Özellikle uzun süreli geçici restorasyon kullanılması gerekli olduğu durumlarda hastaların beslenme şekilleriyle ilgili uyarılmaları tavsiye edilmelidir.

## KAYNAKLAR

1. Gegauff AG, Holloway JA. Provisional restorations. Contemporary fixed prosthodontics. 3<sup>rd</sup> ed. Missouri: Mosby Inc 2001; 380-416.
2. Krug RS. Temporary resin crown and bridges. *Dent Clin N Am* 1975; 19:313-20.
3. Shillinburg HT, Hobo S, Whitsett LD, Jacobi R, Brackett SE. Provisional restorations. Fundamentals of fixed prosthodontics. 3<sup>rd</sup> ed. Illinois: Quintessence Publishing Co. Inc, 1997: 225-57.
4. Akova T, Ozkomur A, Uysal H. Effect of food simulating liquids on the mechanical properties of provisional restorative material. *Dent Mater* 2006; 22:1130-4.
5. Akova T, Ozkomur A, Aytutuldu N, Toroglu MS. The effect of food simulants on porcelain-composite bonding. *Dent Mater* 2007; 23:1369-1372.
6. Food and Drug Administration. FDA guidelines for chemistry and technology requirements of indirect additive petitions. Washington: FDA, 1976.
7. Anusavice KJ. Phillips science of dental materials. 11<sup>th</sup> ed. Philadelphia: WB Saunders, 2003. Chapter 4.
8. Kao EC. Influence of food-simulating solvents on resin composites and glass-ionomer restorative cement. *Dent Mater* 1989; 5:201-8.
9. Yap AUJ, Mah MKS, Lye CPW, Loh PL. Influence of dietary simulating solvents on the hardness of provisional restorative materials. *Dent Mater* 2004; 20:370-6.
10. Kurtoglu C, Ekren O, Powers MJ, Amnuay SK, Effect of thixotropic agent on silicone elastomers. *Int J Anaplostology* 2009; 1:11-16.

11. Yap AU, Chew CL, Ong LF, Teoh SH. Environmental damage and occlusal contact area wear of composite restoratives. *J Oral Rehabil* 2002; 29:87-97.
12. Wang RL, Moore BK, Goodacre CJ, Swartz ML, Andres CJ. A comparison of resins for fabricating provisional fixed restorations. *Int J Prosthodont* 1989; 2:173-84.
13. Mc Kinney JE, Wu W, Chemical softening and wear of dental composites. *J Dent Res* 1985; 64:1326-31.
14. Soderholm K-JM, Relationship between compressive yield strength and filler fractions of PMMA composites. *Acta Odontol Scand* 1982; 40:145-50.
15. Soderholm K-JM, Roberts MJ, influence of water exposure on the tensile strength of composites. *J Dent Res* 1990; 69:1812-6.
16. Lee SY, Greener EH, Mueller HJ, Chiu CH. Effect of food and oral simulating fluids on dentine bond and composite strength. *J Dent* 1994; 22:352-9.
17. Lim BS, Moon HJ, Beak KW, Hahn SH, Kim CW. Color stability of glass ionomers and polyacid-modified resin-based composites in various environmental solutions. *Am J Dent* 2001; 14:241-6.
18. Poonacha V, Poonacha S, Salagundi B, Rupesh PL, Raghavan R, Invitro comparison of flexural strength and elastic modulus of three provisional crown materials used in fixed prosthodontics. *J Clin Exp Dent* 2013; 5: 212-17.
20. Bağış B, Çizmeçi Basmacı F, Ustaömer S, Özen B. Sabit Geçici Restorasyonlar. *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg* 2006; 3:42-49.

**Yazışma Adresi:**

Yard. Doç. Orhun EKREN  
Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş  
Tedavisi AD Balcalı, Sarıçam, Adana, Türkiye  
Tel : 0 533 717 59 54  
E-posta : oekren@cu.edu.tr