

T.C.  
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
PROTETİK DİŞ TEDAVİSİ ANA BİLİM DALI

**ÇEŞİTLİ GEÇİCİ KURON MATERYALLERİNİN BASINCA  
KARŞI DİRENÇLERİNİN İNCELENMESİ**

**111520**

111520

**Dt. Asude YILMAZ**

**Tez Yöneticisi**

**Prof.Dr. Seyfettin BAYDAŞ**

**Doktora Tezi  
Erzurum-2001**

**İÇİNDEKİLER**

<b>TEŞEKKÜR</b>	.....	<b>II</b>
<b>ÖZET</b>	.....	<b>III</b>
<b>İNGİLİZCE ÖZET</b>	.....	<b>IV</b>
<b>GİRİŞ ve AMAÇ</b>	.....	<b>1</b>
<b>GENEL BİLGİLER</b>	.....	<b>3</b>
<b>GEREÇ ve YÖNTEM</b>	.....	<b>21</b>
<b>BULGULAR</b>	.....	<b>35</b>
<b>TARTIŞMA</b>	.....	<b>55</b>
<b>SONUÇ</b>	.....	<b>69</b>
<b>KAYNAKLAR</b>	.....	<b>71</b>

## TEŞEKKÜR

Çalıőmalarımın baőından sonuna kadar, ilgi ve desteęini hiębir zaman esirgemeyen deęerli eőime ve sayın hocam Prof.Dr. Seyfettin BAYDAŐ'a, Erzincan Meslek Yůksek Okulu Můdůrlůęů'ne teőekkůrů bir borę bilirim.



## ÖZET

Geçici kuron veya köprüler; daimi restorasyonun yerleştirilmesine kadar kesilmiş diş ve bitişik dişetini korumak, normal diş fonksiyonunu yerine getirip, böylece okluzal değişiklikleri ve diş hareketlerini önlemek için hazırlanırlar.

Protetik uygulamalarda; geçici kuron materyallerinin, estetik olarak uygun olmaları yanında, güçlü, kırılmaya ve aşınmaya karşı dirençli olması da gerekmektedir.

Çalışmamızda; biri üretici firma tarafından önceden hazırlanmış olan polikarbonat, diğerleri ise akrilik ve kompozit rezin esaslı 6 değişik materyal ile laboratuvar koşullarında hazırlanmış olan geçici kuronlar kullanılmıştır. Elde edilen kuronlar, 24 saat süreyle oda sıcaklığındaki saf suda bekletilmişlerdir. Kuronlar daha sonra; Cr-Co alaşımından elde edilmiş olan metal güdüklere yerleştirilmiş, kırıcı uç 1/3 insizo-palatinal yüzey ve insizal kenara  $135^{\circ}$  açı ile konumlandırılarak, Hounsfield test cihazı kullanılarak test edilmişlerdir.

Veriler, tek yönlü varyans ve Tukey HSD testi kullanılarak analiz edilmiştir. Ek olarak; basınç testi sonucu meydana gelen başarısızlık şekilleri, steromikroskopta incelenmiştir.

Her iki test şeklinde de; polikarbonat kuronlar, en yüksek değerleri verirken, Structur 2 Dominant materyali ile laboratuvar ortamında hazırlanmış olan kuronlar ise, en düşük değerleri sergilemişlerdir. Bununla birlikte; araştırmamızda kullanılan geçici kuronlar, kırıcı uç ile doğrudan kesici kenara kuvvet uygulandığında, daha düşük değerler oluşturmuşlardır.

## SUMMARY

Temporary crowns and bridges are fabricated to protect tooth preparations and adjacent gingiva until insertion of the final restoration, to restore normal tooth function, and thus to prevent occlusal changes and tooth migration.

In the fixed prosthetic treatments, temporary crown and bridge materials must be strong, resistant to wear and fracture, as well as esthetics.

In our study, polycarbonate crowns prefabricated by dental manufacturer and temporary acrylic and composite resin crowns fabricated in dental laboratory situations made from 6 materials were used. All temporary crowns were stored in room temperature distilled water for 24 hours. Then, these crowns were seated on metal dies fabricated from Cr-Co alloy and they were tested by way of the indenter was located 1/3 inciso-palatinal surface and incisal edge with 135° using Hounsfield testing machine.

The data were analyzed for differences by one-way ANOVA and Tukey's HSD test. Additionally, the types of failure obtained from the fracture strength test were observed under the stereomicroscope.

As a result of the each test, the crowns fabricated from Structur 2 Dominant resin material were demonstrated the minimum values, though the maximum values were obtained from polycarbonate crowns. However, temporary crowns used in our study were demonstrated lower values when the load were applied to incisal edge by the indenter directly.

## GİRİŞ VE AMAÇ

“Geçici protez” genel anlamda; kalıcı protezin hastaya tesliminden önce estetiğe ve çiğneme yüzeyleri elde edilmesini sağlayarak fonksiyona katkıda bulunan, sert ve yumuşak dokuları koruyan, ancak farklı zaman periyotları içerisinde yıpranan bir protez tipidir.

Literatürde; diş kesiminin yapılmasını takiben, daimi restorasyonun yapıştırılmasına kadar geçen sürede kullanılan geçici restorasyonları tanımlayan eşanlamlı sözcükler (temporary restoration, provisional restoration gibi) vardır. “Temporary restorasyon” kesilmiş dişin kısa süreli kaplanması gerektiğinde kullanılırken, “provisional restorasyon” uzun süreli bir restorasyona ihtiyaç duyulduğunda; örneğin, yaygın kemik desteği kaybının, diş mobilitesinin sürekli olduğu bir noktaya ulaşması gibi durumlarda tercih edilmektedir.<sup>1</sup>

Geçici restorasyonların yapımında farklı materyaller kullanılmaktadır. Estetik birincil hedefse, seçim diş renginde materyal olmalıdır. Bununla birlikte; ön dişler için geçici kuronların yapımında kullanılacak materyaller, estetik gereksinimi karşılama probleminden dolayı oldukça sınırlıdır. Bu amaçla kullanılacak olan materyallerin taşınmaları gereken bazı özellikler vardır.

### **Geçici kuron materyallerinde aranan özellikler :**

1. Toksik ve alerjik olmamalı, pulpa ve dişeti dokularıyla dost olmalı,
2. Estetik olarak uygun, yani diş renginde olmalı ve renk stabilitesine sahip olmalı,
3. Hazırlanması kolay ve çalışma zamanı yeterli olmalı,
4. Hızlı sertleşme süresine sahip olmalı ve sertleşme esnasında aşırı derecede sıcaklık artışı sergilememeli,

5. Kolay işlenebilmeli ve cilalanabilmeli,
6. Polimerizasyon büzülmesi fazla olmamalı,
7. Güçlü ve aşınmaya, kırılmaya karşı dirençli olmalı,
8. Yalıtkan olmalı veya ısı iletkenliği zayıf olmalı,
9. Öjenolden etkilenmemeli,
10. Kolay temizlenebilmeli,
11. Tamir edilebilirliğin yanı sıra ilave ve eksiltmelerle kolay değiştirilebilir olmalıdır.<sup>2-7</sup>

Çalışmamızda; keserler arası normal ve başbaşa kapanış ilişkisine göre klinik şartlarına benzer şekilde kuvvet uygulanarak, çeşitli geçici kuron materyallerinin basınca karşı dirençlerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla; kimyasal yolla ve ışıkla polimerize olan kompozit, kendi kendine ve ısıyla polimerize olan akrilik geçici kuron materyalleri kullanılarak hazırlanmış kuronların kırılmaya karşı dirençleri, polikarbonat hazır geçici kuronların dirençleriyle karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

## GENEL BİLGİLER

Tek parça kuron veya köprü protezlerinin hazırlanması, genellikle bir laboratuvar uygulamasıdır ve diş kesimi ile daimi restorasyonun yapıştırılması arasında birkaç günden birkaç haftaya kadar değişen bir süre gereklidir. Kalıcı restorasyonun fonksiyonel ve biyolojik olarak benzeri olacak şekilde bir geçici restorasyon yapılması, pulpanın durumu, diş mobilitesi, konuşma, okluzyon ve estetiğin bu zaman aralığında değerlendirilebilmesini sağlayacaktır. Geçici restorasyonların; yalnızca kalıcı restorasyonun hazırlanması süresince önemli olmadığı, aynı zamanda tanı ve tedavi planlamasında da çok önemli fonksiyonlar üstlendikleri, hatta bir sabit protezin başarısının, geçici kuron veya köprüye bağlanabileceği belirtilmiştir.<sup>8</sup>

Bu tip restorasyonların uzun süre ağızda kalması durumunda; hasta ve hekim için, bazı önemli problemler ortaya çıkabilmektedir. Geçici restorasyonların kullanım sırasında kırılması; zaman alıcı tamir veya yenileme uygulamaları yanında, diş hareketine ve hasta için fonksiyonel, estetik kaygılar oluşmasına sebep olabilmektedir.

Sabit protetik tedavilerde genelde ihmal edilen geçici restorasyonların; kapanış ilişkilerini ve dikey boyutu düzeltmek, kötü uyumlu restorasyonlardan kaynaklanan dişeti problemlerini ortadan kaldırmak için kullanılacakları gibi, kalıcı restorasyonda elde edilmesi planlanan estetik sonuçların hastaya önceden gösterilmesinde de yardımcı olabilecekleri belirtilmiştir.<sup>8,9</sup> Bunların yanı sıra; geçici restorasyonlar ağızda başka fonksiyonlar da üstlenirler. Bunlar:

1. Dişi sıcaklık değişimlerinden koruma,
2. Yeni çürüklerin oluşmasını önleme,

3. Pulpayı bakteriyel, kimyasal ve termal uyarılardan koruma ve sedasyonunu sağlama,
4. Dişte kenar kırılmalarını önleme,
5. Dişin pozisyon yönünden stabilitesini koruma,
6. Rahatlık ve fonksiyon devamlılığını sağlama,
7. Diş hekiminin, kalıcı krunun hazırlanmasından önce estetik değerlendirme yapabilmesi için bir deneme krunu rolü oynama şeklinde sıralanabilirler.<sup>2,6</sup>

Bu fonksiyonları yerine getirebilmesi için, bir geçici restorasyonun bazı özelliklere sahip olabilmesi gerekmektedir.

**İdeal Bir Geçici Sabit Restorasyonun Taşınması Gereken Özellikler Genel Olarak Şunlardır:**

1. Şekil, boyut ve renk olarak doğal dişe benzemeli,
2. Kesilmiş dişi ve serbest dişetini korumalı, pulpa ve periodontal dokulara zarar vermemeli,
3. Kenar uyumu, dişe adaptasyonu ve tutuculuğu iyi olmalı,
4. İyi bir şekilde cilalanmış, plağa dirençli yüzeylere sahip olmalı ve restoratif tedavi süresince yüzey bütünlüğünü koruyabilmeli,
5. Güçlü ve dayanıklı olmalı,
6. Estetik ve fonasyonu korumalı, okluzyonu düzenleyerek normal fonksiyon sırasında rahatlık sağlamalı,
7. Boyutsal stabilitesi iyi olmalı,
8. Günlük ağız hijyen uygulamalarına uyumlu olmalı ve
9. Gerekğinde kolayca sökülüp tekrar yapıştırılabilmelidir.<sup>1,3,6,8,10-14</sup>

Geçici sabit restorasyonlar; bazı materyaller ile klinik ya da laboratuvar ortamında hazırlanabilirler veya tek parça kuron şeklinde önceden hazırlanmış olarak bulunurlar.

### ***Hazır Geçici Kuronlar:***

Sadece tek diş kaplanması amacıyla kullanılabilirler.<sup>15</sup> Bunlar:

- Polikarbonat kuronlar,
- Çeşitli rezinlerle birlikte kullanılan şeffaf selüloid (selüloz asetat) kuronlar,
- Paslanmaz çelik kuronlar ve
- Alüminyum kuronlardır.<sup>6</sup>

### ***Hazırlanabilir Geçici Kuronlar:***

Bunlar; direkt, indirekt veya ikisinin bir kombinasyonu olan karışık yöntem (direkt+indirekt) ile laboratuvarda ya da klinikte hazırlanabilirler.<sup>3,16</sup> Geçici restorasyonların yapımında kullanılan yöntemler:

1. **Direkt Yöntem:** Geçici restorasyonun, rezinin kesilmiş diş üzerinde kısmen veya tamamen polimerize edilmesi yoluyla, klinikte hasta üzerinde hazırlanmasıdır.<sup>3,8,9</sup>
2. **İndirekt Yöntem:** Geçici restorasyonun, diş kesimi öncesi ve sonrasında hastadan alınan ölçülerden elde edilen modeller üzerinde, laboratuvar ortamında hazırlanmasıdır.<sup>3</sup>

3. Karışık (direkt+indirekt) Yöntem: Materyalin laboratuvarında, alçı model üzerinde şekillendirilmesi yoluyla, indirekt yöntemle hazırlanan geçici restorasyonun, diş kesimini takiben ağızda astarlanmasıdır.<sup>3,8</sup>

Genel olarak; yaygın restorasyonlar için, hasta başında çalışma süresinin kısalığı nedeniyle indirekt yöntem, tek parça kuronlar veya küçük sabit bölümlü protezler için ise direkt yöntem tercih edilmektedir.<sup>8</sup>

Yukarıda bahsedilen yöntemlerle klinik veya laboratuvarında geçici kuronların hazırlanmasında, farklı kimyasal yapıya sahip pek çok materyal kullanılmakla beraber, en sık kullanılan materyaller şunlardır:

- Akrilik rezinler,
- Bis-GMA kompozit rezinler,
- Bis-akril kompozit rezinler.<sup>2,3,5,6,8,17</sup>

### **Polikarbonat Kuronlar**

1970'lerin başlarından beri üzerinde çalışılmakta olan polikarbonat kuronlar; sentetik termoplastik bir reçine olup, karbonik asidin bir poliesteri olan bisphenol A ve phosgene'den elde edilirler, formülleri  $(COOC_6H_5C(CH_3)_2C_6H_5O)_n$ 'dir. Hazır geçici kuronların içinde en doğal görünüme sahip olanlar olup, tek bir renk halindedirler. Fakat astarlama amacıyla kullanılacak rezin ile renkleri modifiye edilebilir. Keserler, kanin ve küçük azılarda kullanım için üretilmişlerdir.<sup>6,18,19</sup>

Polikarbonat kuronlar üretilmeden önce; geçici kaplama yöntemi olarak, içine akrilik rezin doldurularak direkt yöntemle uygulanan şeffaf selüloid kuronlar tercih edilmiştir.<sup>20</sup> Daha sonraları; kolay adapte edilmesi, estetik olması ve zaman kazandırması gibi avantajları ile polikarbonat kuron, akrilik rezinle doldurulmuş

selüloid kuronlara tercih edilmeye başlanmıştır. Bununla birlikte; bu kuronlar, her geçici kaplama uygulamasında selüloid kuronlara tercih edilmezler. Yer darlığı, yetersiz okluzal boşluk veya polikarbonat kuronun kesilmiş dişe adapte edilmesini zorlaştıracak şekilde diş rotasyonu varlığında, selüloid kuron kullanılır.<sup>20</sup>

Polikarbonat kuronların, pratik ve estetik olmaları yanında, aşınmaya karşı dirençsizlikleri ve tutuculuklarının yetersiz olması dezavantajlarıdır.<sup>21</sup> Weinberger;<sup>22</sup> polikarbonat kuronların en az 1mm'lik bir overjet ve orta derinlikte bir overbite varlığında kullanılması gerektiğini, aksi durumda travmatik bir okluzyon meydana gelerek kuronun kırılabileceğini belirtmiştir.

Bu kuronların diş dokularına iyi bir şekilde tutunabilmesi için, simantasyon işleminde bir kaç materyal ve yöntem kullanılmaktadır. Bunların en başarılısının hangisi olduğu kesin belli değildir. Bu materyaller ve yöntemler:

1. Bir geçici kuron-köprü simanı ile simantasyon işlemi: Çinko oksit öjenol esaslı simanların kullanılması durumunda, bu simanın içeriğindeki bir esansiyel yağ olan öjenolün rezinler için eritici rol oynayarak kurona yapıştığı, böylece yapılarının bozulmasına ve renk değişikliğine neden olduğu ifade edilmiştir.<sup>23</sup>
2. Akrilik rezin veya kompozit rezin ile astarlamanın ardından bir kuron-köprü simanı ile simantasyon işlemi: Astarlama materyali olarak akrilik rezin kullanılması durumunda; kuronun, her 30sn'de bir yerinden 2mm kadar kaldırılarak, alttaki diş dokusuna su sıkılması, akrilik rezin donduktan sonra da ağızdan uzaklaştırılması önerilmiştir.<sup>24</sup> Bu tekniğin dezavantajı olarak; "yumuşak evre" esnasında kuronun yerine oturtulmadığı durumda, kuronun oturmasında sorunlar olabileceği ifade edilmiştir. Ayrıca; metil metakrilat monomerinin polikarbonat materyalini çözme yeteneğine sahip olması

nedeniyle, polikarbonat kuronun yumuşaması ile meydana gelen çatlakların geri dönüşümsüz problemler ortaya çıkarabileceği, kuronun dış yüzey sertliğini, parlaklığını ve uygunluğunu kaybedebileceği, plak birikiminde ve renk değişiminde artma meydana gelebileceği belirtilmiştir.<sup>23</sup> Bu durum da, uzun süreli kullanımlarda bir dezavantajdır.

3. Yalnızca dolduruculu veya doldurucusuz akrilik rezin simanların kullanımı ile simantasyon işlemi:<sup>24-28</sup> Bu şekilde simantasyonda; diş üzerinde kuron kenar uyumu tamamlandığında, yumuşak dokunun olasılıkla yaralanacağı ve bu kısmın bir kaç gün içinde uygun hale geleceğinin hastaya belirtilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca, doldurucusuz reçinenin çıplak dentin üzerine yerleştirilmesi halinde, sertleşmesi sırasında pulpa içi ısı artışı meydana getirdiğinden bahsedilmiştir.<sup>25,29</sup>

Klinik uygulamada, kesim işlemi yapılmış olan dişin boyutuna uygun polikarbonat kuron seçilerek diş üzerinde denenir. Kole uyumu, kuron makası veya uygun frezler kullanılarak sağlanır. Ayrıca; yapılarında mikro-cam fiberli polikarbonat alaşımı bulunan polikarbonat kuronların adaptasyonunu iyileştirmek için, bu safhada pensler de kullanılabilir. Nayyar ve Edwards;<sup>20</sup> 3M polikarbonat kuronların ağızda uygulamasını gerçekleştirmişlerdir.

Bu kuronların basınca karşı dayanıklılığı konusunda yapılmış çok az araştırma vardır. Bu konuda Çetiner ve arkadaşları,<sup>21</sup> ışıkla ve kimyasal olarak polimerize olan mikrodoldurucu içerikli kompozit yapısındaki geçici kuron-köprü materyali ile polikarbonat kuronun kırılmaya karşı dirençlerini karşılaştırmışlar ve polikarbonat kuronun direncinin istatistiksel olarak önemli bir şekilde fazla olduğunu bulmuşlardır. Yılmaz,<sup>30</sup> yaptığı tez çalışmasında polikarbonat kuronların, uygulanan kuvvet karşısında

kırılmadan ziyade, plastik deformasyon tarzında başarısızlık sergilediklerini gözlemlemiş ve bunu, polikarbonat kuronun yapısına bağlamıştır.

### **Akrilik Rezinler**

Geçici kuron veya köprülerin yapımında en yaygın olarak kullanılan materyaller olan akrilik rezinler; poli metil metakrilat (PMMA), poli etil metakrilat (PEMA) veya vinil etil metakrilat (VEMA) yapısında olabilirler.

Protetik diş hekimliğinde çok geniş bir uygulama alanına sahip olan akrilik rezinlerin çoğu, çapraz bağlı PMMA içerirler ve benzer özelliklere sahiptirler. PMMA'lar, sabit protetik tedavi uygulamalarında geçici kuron hazırlamak için yıllardır yaygın olarak kullanılmaktadırlar.<sup>31</sup>

Farklı hazırlama yöntemleri ile otopolimerizan ve ısı ile polimerize olan PMMA materyalleri kullanılarak geçici kuron yapımı, bir çok araştırmacı tarafından tanımlanmıştır.<sup>2,3,6,8,9-11,14,16,32-43</sup>

Kesilmiş dişlerin geçici olarak kaplanmasında en çok kullanılan materyal, otopolimerizan PMMA rezindir.

PMMA rezinlerin; dayanıklı, aşınmaya karşı dirençli olmaları yanında, yüksek cilalanabilirlik, iyi renk stabilitesi, iyi estetik ve düşük maliyet gibi olumlu özelliklere sahip oldukları bildirilmiştir.<sup>3,6</sup>

Geçici kuron materyallerinin mekanik özellikleri, yetersiz veya basamaksız diş kesimi yapıldığında oldukça önem kazanmaktadır. Böyle bir geçici kuronun giderek incelen kenar kısımlarında ve özellikle materyal akrilik rezin ise, kırık oluşma tehlikesinin her zaman var olduğu belirtilmiştir.<sup>4</sup> Bununla birlikte; protezin basınçlar karşısındaki dayanıklılığı ve stabilitesi, özellikle birkaç dişin yerine geçen, uzun gövdeli

sabit geçici restorasyonlar gerektiğinde önem taşımaktadır.<sup>44</sup> Literatürde, akrilik rezin geçici kuron materyallerinin dirençleri üzerine bir çok araştırma yapılmış olmakla beraber, bu araştırmalarda örnekler diş formunda değil, farklı hacim ve boyutlarda rezin bloklar şeklinde hazırlanmıştır.<sup>5,45-50</sup>

Gegauff ve Pryor,<sup>45</sup> çalışmalarında PMMA rezin, epimin rezin, bis-akril geçici kuron-köprü kompozit rezini ve PEMA rezin materyallerini hem açık havada hem de basınç altında polimerize ederek, kırılma dirençlerini karşılaştırmışlardır. PMMA rezin ve epimin rezin materyallerinin en yüksek kırılma direncine sahip olduklarını, basınçla polimerizasyonun kırılma direnci üzerine önemli bir etkisi olmamakla beraber, poroziteyi azalttığını görmüşlerdir. Osman ve Owen,<sup>46</sup> PMMA rezin, PEMA rezin, bis-akril geçici kuron-köprü kompozit rezini ve epimin rezin materyalleriyle blok şeklinde hazırladıkları örneklere kuvvet uygulayarak bükülmeye karşı dirençlerini karşılaştırmışlar, en yüksek değeri PEMA rezinin sergilediğini, onu PMMA rezinin izlediğini gözlemlemişlerdir. Elde ettikleri sonuçların Gegauff ve Pryor'unkilerden farklı çıkmasını ise, kendilerinin materyalleri kırılma direnci yönünden değil, gerilmeye karşı direnç yönünden karşılaştırmış olmalarına bağlamışlardır.

PMMA rezin ile epimin rezin geçici restorasyon materyallerinin çarpma, gerilme ve kırılmaya karşı dirençleri yönünden karşılaştırıldığı bir başka çalışmada ise, bahsedilen mekanik özellikler yönünden PMMA rezinin daha üstün olduğu tespit edilmiştir.<sup>51</sup>

Gegauff ve Wilkerson,<sup>50</sup> otopolimerizan PMMA rezin, otopolimerizan PEMA rezin, ışınla polimerize olan uretan di metakrilat (UDMA) rezin ve çift polimerize olan PEMA rezin materyalleri ile hazırlamış oldukları rezin blokların kırılmaya karşı dirençlerini karşılaştırmışlar, ayrıca ıslak ve kuru ortamda bekletmenin kırılma

direncine etkisini araştırmışlardır. Çift polimerize olan UDMA rezinin, kırılmaya karşı PMMA'tan daha dirençli olduğunu ve ortamın ıslak veya kuru olmasının, materyallerin direnci üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığını görmüşlerdir.

Samadzadeh ve arkadaşları,<sup>47</sup> PMMA rezin ve çift fazlı polimerize olan bir geçici kuron materyalinin Ribbond ile güçlendirilmelerinin, materyallerin kırılma direnci üzerine etkisini değerlendirmişlerdir. Bu şekilde güçlendirmenin, PMMA rezin materyalinin kırılma direncini artırmadığını, ancak uygulanan yük altında fiberli örneklerin fibersizlerden farklı olarak, yapısal ayrılmalar meydana gelmeksizin kırılmalar gösterdiğini belirlemişlerdir.

Kısa süreli kullanım için, otopolimerizan akrilik rezinlerle yeterli geçici restorasyonlar elde edilebileceği, fakat bir geçici restorasyonun uzun süreli kullanımı gerektiğinde, ısıyla polimerize olan akrilik rezinlerin tercih edilmesi gerektiği bir çok araştırıcı tarafından bildirilmiştir.<sup>40-42</sup> Isıyla polimerize olan akrilik rezin geçici restorasyonlar, kırılmalara karşı doğal olarak otopolimerizan rezinden daha güçlü, daha stabil ve daha dirençlidir. Avantajları; arttırılmış renk stabilitesi, yüzey kalitesi ve aşınma direncinin fazlalığıdır. Ayrıca; ısıyla polimerize olan materyaller ile, kesici kenar translüsentliği ve daha iyi estetik elde edilebilir. Bununla birlikte; ısı ile polimerize olan akrilik rezin geçici restorasyonlar, özel bir ekipman gerektirmekte ve de hazırlanmaları zaman almaktadır. Ayrıca, laboratuvarında ısıyla polimerize edilen akrilik rezin geçici kuronun estetiğinin genel olarak teknisyene bağlı olması ve kuronun son halinin, diş hekimi ve hasta tarafından işlem tamamlandığında, yani en son görülebilmesi diğer dezavantajlardır. Bunlar; üzerinde bir miktar preparasyon yapılan tanı modelleri üzerinde hazırlanıp, klinikte astarlanabilirler ve geleneksel olarak

laboratuvarında muflalanarak kaynatma yöntemiyle veya ısı ve basınç altında polimerize edilebilirler.<sup>6,40-42</sup>

Davidoff;<sup>39</sup> laboratuvarında direkt ve indirekt yöntemle ısıyla polimerize akrilik rezin geçici kuron veya köprü yapımını tanımlamış, her ikisinde de rezinin alçı model üzerinde, 121<sup>0</sup>C sıcaklık ve 2 atmosfer basınç altında, 30 dakika süre ile polimerize edilmesini önermiştir. Ayrıca; direkt yöntemde geçici kuronun, destek dışın tahmini olarak bir miktar küçültüldüğü tanı modeli üzerinde, ölçü içinde polimerize edilmesi nedeniyle, ağızda otopolimerizan akrilik rezinle astarlanması gerektiğini, kesilmiş dişlerden elde edilen çalışma modelinin kullanıldığı indirekt yöntemde ise buna gerek olmadığını belirtmiştir. Isı ile polimerize olan akrilik rezinin indirekt yöntemle, 37<sup>0</sup>C sıcaklıkta ve 1,3 atmosfer basınç altında, 20 dakika süreyle basınçlı bir polimerizasyon kabında polimerize edilebileceğinden bahseden araştırmacılar da vardır.<sup>8</sup>

Otopolimerizan PMMA rezinlerin; uygulamaları esnasında ekzotermik polimerizasyon reaksiyonuyla birlikte, pulpada bir sıcaklık artışına neden olarak, protoplazmanın pıhtılaşmasına veya çözünmesine yol açabilecekleri bildirilmiştir.<sup>8,52</sup>

Geçici kuron materyallerinden PMMA esaslı otopolimerizan akrilik ve bir etilen imin türevi olan epimin rezin materyallerinin, polimerizasyonları sırasında pulpa odasında meydana getirdikleri ısı artışının değerlendirildiği bir araştırmada; otopolimerizan akrilik rezinin epimin plastiğe göre daha yüksek bir ısı artışına sebep olduğu tespit edilmiştir.<sup>53</sup> Driscoll ve arkadaşları;<sup>54</sup> bir üst çene büyük azı dişi boyutunda hazırladıkları farklı yapıdaki geçici kuron materyallerinin polimerizasyonları sırasında meydana gelen ısı değişimini değerlendirmişler ve otopolimerizan PMMA rezinin polimerizasyon ısısının ortalama 50<sup>0</sup>C'ye ulaştığını bulmuşlardır. Araştırmacılar bu değerin, diğer rezinlerinkinden çok daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Literatürde; otopolimerizan PMMA rezinlerin bu dezavantajlarının giderilebilmesi için, direkt uygulama sırasında kesilmiş diş üzerinde, ölçüler içinde veya dıştan soğutma yapılarak polimerize edilmeleri, başlangıç polimerizasyonu esnasında pulpayı ve diş etini korumak için ağızdan çıkarılmaları, ya da indirekt yöntemle kullanılmalarının tercih edilmesine ilaveten, geçici akrilik rezin restorasyonların yapımında ısı ile polimerize olan PMMA rezinlerin kullanılması önerilmiştir.<sup>8,9,40-42,52,53,55</sup>

Otopolimerizan PMMA rezinlerin; polimerizasyon reaksiyonu esnasındaki sıcaklık artışı ile, pulpaya termal yönden zarar vermeleri yanında, içerdikleri artık monomer miktarının fazlalığı nedeniyle kimyasal olarak da zararları söz konusudur. Bu materyaller direkt yöntemle uygulanırken, artık monomerden kaynaklı kimyasal hasarı önlemek için, dentinin polimerize olmamış rezinle temasından önce, yüzeye ince bir tabaka vernik veya vazelin gibi bir izolan madde sürülmesinin faydalı olabileceği belirtilmiştir.<sup>9,56</sup> Bunun yanı sıra, otopolimerizan akrilik rezin yerine ısı ile polimerize olan akrilik rezinin kullanılması veya MMA monomeri yerine “izo bütül metakrilat” monomeri içeren ve daha üstün özelliklere sahip oldukları belirtilen metakrilat ürünlerinin kullanımı önerilmektedir.<sup>4,57-59</sup>

### **Bis-GMA Kompozit Rezinler**

1962 yılında, Dr. Ray Bowen tarafından diş hekimliğine sunulan kompozit rezinler, günümüze kadar önemli gelişmeler göstermiş olmalarına rağmen, o zamandan beri kompozit rezinlerin kimyasında bir değişiklik meydana gelip gelmediğinin hâlâ şüphelere açık olduğu ifade edilmiştir.<sup>60</sup>

Diş hekimliğinde yaygın olarak kullanılan kompozit rezin materyallerin üç fazı bulunmaktadır.<sup>61</sup>

1. Organik polimer matriks faz,
2. İnorganik faz,
3. Ara faz.

#### Organik Polimer Matriks Faz

En yaygın olan rezinler, dimetakrilat (bis-GMA) veya uretan dimetakrilat (UDMA) oligomerlerini içerirler. Hem bis-GMA hem de UDMA oligomerleri, aşırı derecede visközdür ve viskoziteyi azaltmak amacıyla, matrikse trietilen glikol dimetakrilat (TEGMA) ilave edilmiştir. Bu amaç için, üç kısım bis-GMA ve bir kısım TEGMA kullanılmıştır. Bazı ürünlerde bis-MA monomer kullanılır. Bu bis-GMA'ya çok benzer; fakat hiç bir hidroksil grubu içermez. UDMA monomerlerin, alifatik veya aromatik olabilecekleri belirtilmiştir.<sup>4,17,62</sup>

Bu monomerler, çok iyi fiziksel ve kimyasal özellikleri sayesinde ağız ortamında uzun süre kalabilirler. Ağırlıkça yaklaşık %5-6 oranında daha düşük polimerizasyon büzülmesi sergilerler ve biyolojik uyumları kabul edilebilir düzeydedir.<sup>60</sup>

#### İnorganik Faz

Kompozit rezinlerin inorganik fazını oluşturan doldurucuların, materyale rijitlik, sertlik ve güç sağlamakla birlikte, termal genleşme katsayısını düşürdükleri, ayrıca eğer doldurucular bir kompozit materyalin hacminin önemli bir kısmını meydana getirirse, büzülmenin de belirgin şekilde azalacağı belirtilmiştir. Günümüzde yaygın şekilde kullanılan kompozitler, ortalama 0,5-3µm (fine partikül) veya 0,04µm (microfine partikül) çaplarında partiküllere sahiptirler.<sup>17,60</sup>

Modern kompozitlerle birlikte 5 inorganik doldurucu tipinden bahsedilmiştir.<sup>60</sup>

1. Pirojenik silikon dioksit,
2. Microfine baryum veya stronsiyum silikat cam,
3. İnce quartz,
4. Zirkonyum dioksit cam,
5. Yttriyum veya ytterbiyum- trifluoride.

### Ara Faz

Kompozit rezinlerde organik polimer matriks fazı ile inorganik faz arasındaki bağlanma, “ara faz” ile sağlanır. Ara faz, organik silisyum bileşiği olan silanlardan oluşur. Bunun yanı sıra; bu fazın inorganik faz ile rezin matriks ara yüzünde gerilim absorbe edici olarak da davranabileceği belirtilerek, en yaygın şekilde kullanılan ara fazın  $\gamma$ -methacri-loksipropiltrimethoksisilan olduğu ifade edilmiştir. Yapının, bir ucunda bir metakrilat monomerinin özelliklerine ve diğer ucunda cam veya quartz yüzeyleri ile reaksiyona girme ve bağlanma yeteneğine sahip bir silan grubu içeren, iki fonksiyonlu bir molekül olduğu vurgulanmıştır.<sup>4,58,62</sup>

Kompozit rezinler; inorganik doldurucu partikül büyüklüğü ve yüzdelerine, polimerizasyon yöntemlerine, viskozitelerine ve özel kullanım şekillerine göre sınıflandırılmışlardır.<sup>17,61-64</sup>

Günümüzde yaygın bir şekilde hâlâ kullanılmakta olan sınıflandırma, Lutz ve Philips'in inorganik doldurucu partikül büyüklüğü ve yüzdelerine göre yaptıkları sınıflamadır.<sup>61</sup> Bu sınıflama, Tablo-I'de gösterilmiştir.

Tablo-I: Lutz ve Philips'in inorganik doldurucu partikül büyüklüğü ve yüzdelere göre kompozit rezin sınıflaması

Kompozit Resin	İnorganik Doldurucu Partikül Büyüklüğü ( $\mu\text{m}$ )	İnorganik Doldurucu Partikül Yüzdesi (%) (Ağırlıkça)
Megafil	50-100 $\mu\text{m}$	
Makrofil	10-100 $\mu\text{m}$	%70-80
Midifil	1-10 $\mu\text{m}$	%70-80
Minifil	0,1-1 $\mu\text{m}$	%75-85
Mikrofil	0,01-0,1 $\mu\text{m}$	%35-60
Hibrit	0,04-1 $\mu\text{m}$	%75-80
Nanofil	0,005-0,01 $\mu\text{m}$	

Geçici kuron veya köprülerin hazırlanmasında kompozit rezinlerin kullanımının bazı avantajlar sunduğu ifade edilmiştir.<sup>3,8,42</sup> Kompozit rezinlerin, yapılarında bulunan doldurucularca belirlenen polimerizasyon büzülmesi, termal genleşme katsayısı ve sıkıştırılma direnci gibi fiziksel özellikleri, bu materyalleri doldurucusuz rezinlere üstün kılar.<sup>4,42,65-67</sup> Bir kompozit rezinin doldurucu içeriğinin yüksek oluşunun, o kompozitin daha yüksek kırılma direnci sergilemesiyle sonuçlanacağı belirtilmiştir.<sup>68</sup>

Wood ve arkadaşları,<sup>42</sup> ısı ve basınçla şekillendirilen ince bir şeffaf matriks kullanarak, indirekt yöntemle, ışıkla polimerize olan bir mikrofil kompozit rezinden geçici kuron yapımını tanımlamışlardır. Bu tekniğin; kenarlara kompozit ilave edilirken veya astarlama yapılırken, ilave edilen kompozit rezin tabakalarının orijinal materyale iyi bir şekilde bağlanması, materyalin porozite olmaksızın polimerize olması ve renk karışımları elde edilmesinin nispeten kolay olması gibi avantajlarından bahsetmişlerdir.

Kaiser ve Cavazos,<sup>8</sup> bu avantajlara ilave olarak, kompozit rezinlerin polimerizasyon bzlmelerinin azlığı nedeniyle iyi kenar uyumu sergilediklerini ve laboratuvarında indirekt yöntemle geçici kuron hazırlanmasında tercih edilebileceklerini belirtmişlerdir. Solow,<sup>69</sup> mikrodoldurucu içerikli kompozit rezinin gelişmiş estetik özelliklerinin, akrilik rezinin mükemmel biçim ve kenar uyumu ile birleştirilebileceğini ifade ederek, bir akrilik resin geçici kuronun vestibül yüzüne, kompozit resin uygulanması yöntemini tanımlamıştır.

Kompozit rezinler ile geçici restorasyon yapımının en büyük dezavantajının, yüksek maliyetleri olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca; dolgu materyali olarak kullanılan kompozitlerin, polimerizasyonları sırasında çok çabuk rijit hale gelmelerinden dolayı, geçici kuron yapımı için uygun materyaller olamayacakları da belirtilmiştir.<sup>4,8,42</sup>

Yılmaz,<sup>30</sup> şeffaf selüloid kuron formları ile bir hibrit kompozit olan Charisma kullanarak ve indirekt yöntemle, inley fırınında polimerize ederek hazırladığı kuronların basına karşı dirençlerinin, direkt yöntemle hazırlanmış kuronlardan daha üstün olduğunu gözlemlemiştir. Direkt ve indirekt yöntemle hazırladığı kuronların, uygulanan kuvvetler karşısında farklı direnç değerleri sergilemesini ise, kuronların direkt yöntemle hazırlanmasında ışın tabancası kullanırken, indirekt yöntemle hazırlanmasında inley fırını kullanmasına, yani polimerizasyon şeklindeki farklılığa bağlamıştır.

Kompozit rezinlerin, ısı ve ışınla sertleştirilmesi sonunda yüksek derecede bir polimerizasyon meydana geleceği, bunun da materyalin fiziksel ve mekanik özelliklerine katkıda bulunacağı ifade edilmiştir.<sup>70</sup>

### **Bis-Akril Kompozit Reziner**

Bu materyaller; özel uygulamalar için geliştirilmiş kompozit rezinlerden olup, “geçici kompozitler” başlığı altında incelenirler. Bis-GMA kompozit rezinlere benzerler. Tipik olarak; geçici inleylerin, kuronların ve uzun gövdeli sabit bölümlü protezlerin hazırlanmasında kullanılırlar.<sup>6,17</sup> Bu materyallerin akrilik rezinlere göre üstünlüklerinin;

- Sertleşmeleri esnasında daha düşük polimerizasyon ısısına ve büzülmesine sahip olmaları,
- Artık monomer içermemeleri,
- Elastikiyetlerinin ve gerilme dirençlerinin yüksek olması,
- Yüzey sertliklerinin fazlalığı nedeniyle, aşınmaya karşı daha dirençli olmaları,
- Cilalanabilirliklerinin ve renk stabiliteilerinin daha iyi olması,
- Daha iyi kenar uyumu sergilemeleri,
- Kokularının az olması ve
- Mükemmel biyolojik uyumları olduğu ifade edilmiştir.<sup>6,17,54</sup>

Başlıca dezavantajları ise; daha sert ve kırılğan oluşları yanında, maliyetlerinin yüksek olmasıdır. Ek olarak; üzerlerinde ilave ve tamir amaçlı değişiklik yapmak zordur ve çoğu ürün otomiks sistemler halinde bulunur ki, böyle olması kullanımlarını kolaylaştırmakla birlikte, hekimin materyalin viskozitesini değiştirme olanağını kısıtlamaktadır.<sup>3,6,17</sup>

Bis-akril kompozit rezinlerin baz kısmı; mekanik gücü artırmak için, çapraz bağlanmayı sağlayan çift fonksiyonlu akrilatlar içerir, metakrilatlar ise çapraz bağlı değildir ve basınç altında polimerize olmadıkça hava ile etkileşebilirler, bu da düşük direnç ile sonuçlanır.<sup>48</sup> Bis-akril rezinlerin, aşınma direncini artırıcı ve polimerizasyon

büzülmesini azaltıcı olarak %35 oranında inorganik doldurucular içerdikleri de belirtilmiştir.<sup>5,50</sup>

Gegauff ve Pryor; açık havada polimerize edilmiş PMMA rezin, PEMA rezin, epimin rezin ve bis-akril kompozit rezin materyallerinin kırılmaya karşı dirençlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, yukarıdaki açıklamanın aksine, PMMA rezinlerin bis-akril kompozit rezinlerden daha yüksek kırılma direnci gösterdiğini belirlemişlerdir.<sup>45</sup> PMMA rezin, PEMA rezin, bis-akril kompozit rezin ve epimin rezinin bükülmeye karşı dayanıklılığının test edildiği başka bir araştırmada ise, en yüksek bükülme direncine sahip materyalin PEMA rezin, en düşük dirence sahip materyalin ise, bis-akril kompozit rezin olduğu gözlenmiştir.<sup>46</sup>

Diaz-Arnold ve arkadaşları; bis-akril kompozit rezin ve PMMA rezin materyallerini kullanarak hazırladıkları örneklerin, hazırlamayı takiben ve 14 gün süreyle 37<sup>0</sup>C'deki yapay tükürükte bekletme sonrasında mikrosertliklerini değerlendirmişler, materyallerin çoğunluğunun mikrosertliklerinin zamanla azaldığını ve bis-akril kompozit rezinlerin tamamının PMMA rezinlere göre daha yüksek mikrosertliğe sahip olduklarını bulmuşlardır.<sup>5</sup>

Bu materyallerin, polimerizasyon büzülmesine bağlı kenar uyumları üzerinde de bazı araştırmalar yapılmıştır. Tjan ve arkadaşları,<sup>56</sup> direkt yöntemle fantom dişler üzerinde bis-akril kompozit rezin olan Protemp'ten yapılan geçici kuronların kenar adaptasyonu ile epimin rezin, PEMA ve VEMA esaslı rezinlerden yapılanların kenar uyumlarını karşılaştırmışlardır. Çalışmalarının sonucunda en fazla kenar açıklığı sergileyen kuronların epimin rezin kuronlar olduğunu, Protemp materyalinden yapılanların ise, PEMA ve VEMA rezin esaslı kuronları ile karşılaştırıldığında, daha iyi kenar uyumu gösterdiklerini bulmuşlardır. Koumjian ve Holmes<sup>7</sup> ise, çeşitli

yapılardaki 7 farklı geçici restorasyon materyali ile kuronlar hazırlamışlar ve bu kuronları bir hafta oda sıcaklığında kuru ortamda ve bir hafta oda sıcaklığında suda bekleterek kenar açıklıklarını değerlendirmişlerdir. Çalışmalarında, kuru ortamda bekletilen bütün materyallerde, sürekli bir polimerizasyon büzülmesi olduğunu, fakat suda bekletmenin bazı materyallerde bu büzülmei kompanse ettiğini gözlemlemişlerdir. Bis-akril kompozit rezin materyali olan Protemp'in, her iki ortamda bekletme sonrasında da kötü kenar uyumu sergilediğini bulmuşlardır.



## GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmada, biri üretici firma tarafından önceden hazırlanmış, diğerleri ise akrilik rezin ve kompozit rezin esaslı 6 farklı materyal kullanılarak laboratuvar koşullarında elde edilmiş olan geçici kuronlar kullanılmıştır. Daha sonra, hazırlanan kuronlar Cr-Co alaşımından elde edilmiş metal güdüklere yerleştirilerek basınca karşı dirençleri incelenmiştir.

Çalışmada kullanılan materyaller Tablo-II'de gösterilmiştir.

### *Polikarbonat Kuron*

3M hazır polikarbonat kuronlar, mikro-cam fiberli polikarbonat alaşımından yapılmıştır (Şekil-1). Bu özellik kurona şekil verme, kesme, bükme işlemleri sırasında kırılma veya parçalanma olmaksızın süper performans sağlar. Düşük su emilimi, mükemmel anatomi ve olağanüstü dayanıklılık özelliklerine sahiplerdir. Akrilik veya kompozit rezinler ile astarlanarak da uygulanabilirler. Akrilik rezin veya çinko oksit öjenol gibi simanlar kullanılmadığı zaman kuronun simantasyonunda başarı oranını arttırmak için kuron iç yüzünün frez yardımıyla pürüzlendirilmesi de önerilmektedir.

### *Vertex*

Geçici kuron ve köprülerin direkt olarak ağız içinde hazırlanmasında kullanılan, kendi kendine polimerize olan bir akrilik rezindir (Şekil-2). Likite toz ilave edilip 30 saniye karıştırılır ve dişler kesilmeden önce alınmış olan ölçü içerisine azar azar yerleştirilip ağza uygulanır. 2-3 dakika sonra ölçü ağızdan çıkarılır ve materyal tamamen sertleşene kadar bir kenarda bekletilir. Daha sonra gerekli düzeltmeler yapıp restorasyon cilalanarak geçici bir siman ile yapıştırılır.

Tablo-II: Kullanılan Materyaller

Materyal	Ürün No.	Üretici Firma
Polycarbonate Crowns Set	C-300	3M Dental Products St Paul, MN 55144-1000
Vertex	-----	Dentimex B.V. P.O. Box 10 3700 AA Zeist, Holland
BISICO Temp S	03110	BISICO, Postfach, D-33506 Bielefeld
Structur 2 Dominant	1355	Voco P.O. Box 767 D-27457 Cuxhaven Germany
Protemp II	-----	ESPE Dental AG D-82229 Seefeld Germany
Major C&B-V Dentine	-----	Major Prodotti Dentari S.r.l. I-10024 Moncalieri (TO)- Via Luigi Einaudi
Charisma	0123	Heraeus Kulzer GmbH Philipp-Reis-StraBe 8/13 D-61273 Wehrheim/TS
Sof-Lex Pop-On	70-2004-7412-3	3M Dental Products St. Paul MN 55144-1000

Tablo-II: Kullanılan Materyaller

Materyal	Ürün No.	Üretici Firma
Polycarbonate Crowns Set	C-300	3M Dental Products St Paul, MN 55144-1000
Vertex	-----	Dentimex B.V. P.O. Box 10 3700 AA Zeist, Holland
BISICO Temp S	03110	BISICO, Postfach, D-33506 Bielefeld
Structur 2 Dominant	1355	Voco P.O. Box 767 D-27457 Cuxhaven Germany
Protemp II	-----	ESPE Dental AG D-82229 Seefeld Germany
Major C&B-V Dentine	-----	Major Prodotti Dentari S.r.l. I-10024 Moncalieri (TO)- Via Luigi Einaudi
Charisma	0123	Heraeus Kulzer GmbH Philipp-Reis-StraBe 8/13 D-61273 Wehrheim/TS
Sof-Lex Pop-On	70-2004-7412-3	3M Dental Products St. Paul MN 55144-1000

Tablo-II: Kullanılan Materyaller

Materyal	Ürün No.	Üretici Firma
Polycarbonate Crowns Set	C-300	3M Dental Products St Paul, MN 55144-1000
Vertex	-----	Dentimex B.V. P.O. Box 10 3700 AA Zeist, Holland
BISICO Temp S	03110	BISICO, Postfach, D-33506 Bielefeld
Structur 2 Dominant	1355	Voco P.O. Box 767 D-27457 Cuxhaven Germany
Protemp II	-----	ESPE Dental AG D-82229 Seefeld Germany
Major C&B-V Dentine	-----	Major Prodotti Dentari S.r.l. I-10024 Moncalieri (TO)- Via Luigi Einaudi
Charisma	0123	Heraeus Kulzer GmbH Philipp-Reis-StraBe 8/13 D-61273 Wehrheim/TS
Sof-Lex Pop-On	70-2004-7412-3	3M Dental Products St. Paul MN 55144-1000

Tablo-II: Kullanılan Materyaller

Materyal	Ürün No.	Üretici Firma
Polycarbonate Crowns Set	C-300	3M Dental Products St Paul, MN 55144-1000
Vertex	-----	Dentimex B.V. P.O. Box 10 3700 AA Zeist, Holland
BISICO Temp S	03110	BISICO, Postfach, D-33506 Bielefeld
Structur 2 Dominant	1355	Voco P.O. Box 767 D-27457 Cuxhaven Germany
Protemp II	-----	ESPE Dental AG D-82229 Seefeld Germany
Major C&B-V Dentine	-----	Major Prodotti Dentari S.r.l. I-10024 Moncalieri (TO)- Via Luigi Einaudi
Charisma	0123	Heraeus Kulzer GmbH Philipp-Reis-StraBe 8/13 D-61273 Wehrheim/TS
Sof-Lex Pop-On	70-2004-7412-3	3M Dental Products St. Paul MN 55144-1000

Tablo-II: Kullanılan Materyaller

Materyal	Ürün No.	Üretici Firma
Polycarbonate Crowns Set	C-300	3M Dental Products St Paul, MN 55144-1000
Vertex	-----	Dentimex B.V. P.O. Box 10 3700 AA Zeist, Holland
BISICO Temp S	03110	BISICO, Postfach, D-33506 Bielefeld
Structur 2 Dominant	1355	Voco P.O. Box 767 D-27457 Cuxhaven Germany
Protemp II	-----	ESPE Dental AG D-82229 Seefeld Germany
Major C&B-V Dentine	-----	Major Prodotti Dentari S.r.l. I-10024 Moncalieri (TO)- Via Luigi Einaudi
Charisma	0123	Heraeus Kulzer GmbH Philipp-Reis-StraBe 8/13 D-61273 Wehrheim/TS
Sof-Lex Pop-On	70-2004-7412-3	3M Dental Products St. Paul MN 55144-1000

Tablo-II: Kullanılan Materyaller

Materyal	Ürün No.	Üretici Firma
Polycarbonate Crowns Set	C-300	3M Dental Products St Paul, MN 55144-1000
Vertex	-----	Dentimex B.V. P.O. Box 10 3700 AA Zeist, Holland
BISICO Temp S	03110	BISICO, Postfach, D-33506 Bielefeld
Structur 2 Dominant	1355	Voco P.O. Box 767 D-27457 Cuxhaven Germany
Protemp II	-----	ESPE Dental AG D-82229 Seefeld Germany
Major C&B-V Dentine	-----	Major Prodotti Dentari S.r.l. I-10024 Moncalieri (TO)- Via Luigi Einaudi
Charisma	0123	Heraeus Kulzer GmbH Philipp-Reis-StraBe 8/13 D-61273 Wehrheim/TS
Sof-Lex Pop-On	70-2004-7412-3	3M Dental Products St. Paul MN 55144-1000

Tablo-II: Kullanılan Materyaller

Materyal	Ürün No.	Üretici Firma
Polycarbonate Crowns Set	C-300	3M Dental Products St Paul, MN 55144-1000
Vertex	-----	Dentimex B.V. P.O. Box 10 3700 AA Zeist, Holland
BISICO Temp S	03110	BISICO, Postfach, D-33506 Bielefeld
Structur 2 Dominant	1355	Voco P.O. Box 767 D-27457 Cuxhaven Germany
Protemp II	-----	ESPE Dental AG D-82229 Seefeld Germany
Major C&B-V Dentine	-----	Major Prodotti Dentari S.r.l. I-10024 Moncalieri (TO)- Via Luigi Einaudi
Charisma	0123	Heraeus Kulzer GmbH Philipp-Reis-StraBe 8/13 D-61273 Wehrheim/TS
Sof-Lex Pop-On	70-2004-7412-3	3M Dental Products St. Paul MN 55144-1000

Tablo-II: Kullanılan Materyaller

Materyal	Ürün No.	Üretici Firma
Polycarbonate Crowns Set	C-300	3M Dental Products St Paul, MN 55144-1000
Vertex	-----	Dentimex B.V. P.O. Box 10 3700 AA Zeist, Holland
BISICO Temp S	03110	BISICO, Postfach, D-33506 Bielefeld
Structur 2 Dominant	1355	Voco P.O. Box 767 D-27457 Cuxhaven Germany
Protemp II	-----	ESPE Dental AG D-82229 Seefeld Germany
Major C&B-V Dentine	-----	Major Prodotti Dentari S.r.l. I-10024 Moncalieri (TO)- Via Luigi Einaudi
Charisma	0123	Heraeus Kulzer GmbH Philipp-Reis-StraBe 8/13 D-61273 Wehrheim/TS
Sof-Lex Pop-On	70-2004-7412-3	3M Dental Products St. Paul MN 55144-1000

Tablo-II: Kullanılan Materyaller

Materyal	Ürün No.	Üretici Firma
Polycarbonate Crowns Set	C-300	3M Dental Products St Paul, MN 55144-1000
Vertex	-----	Dentimex B.V. P.O. Box 10 3700 AA Zeist, Holland
BISICO Temp S	03110	BISICO, Postfach, D-33506 Bielefeld
Structur 2 Dominant	1355	Voco P.O. Box 767 D-27457 Cuxhaven Germany
Protemp II	-----	ESPE Dental AG D-82229 Seefeld Germany
Major C&B-V Dentine	-----	Major Prodotti Dentari S.r.l. I-10024 Moncalieri (TO)- Via Luigi Einaudi
Charisma	0123	Heraeus Kulzer GmbH Philipp-Reis-StraBe 8/13 D-61273 Wehrheim/TS
Sof-Lex Pop-On	70-2004-7412-3	3M Dental Products St. Paul MN 55144-1000

Tablo-II: Kullanılan Materyaller

Materyal	Ürün No.	Üretici Firma
Polycarbonate Crowns Set	C-300	3M Dental Products St Paul, MN 55144-1000
Vertex	-----	Dentimex B.V. P.O. Box 10 3700 AA Zeist, Holland
BISICO Temp S	03110	BISICO, Postfach, D-33506 Bielefeld
Structur 2 Dominant	1355	Voco P.O. Box 767 D-27457 Cuxhaven Germany
Protemp II	-----	ESPE Dental AG D-82229 Seefeld Germany
Major C&B-V Dentine	-----	Major Prodotti Dentari S.r.l. I-10024 Moncalieri (TO)- Via Luigi Einaudi
Charisma	0123	Heraeus Kulzer GmbH Philipp-Reis-StraBe 8/13 D-61273 Wehrheim/TS
Sof-Lex Pop-On	70-2004-7412-3	3M Dental Products St. Paul MN 55144-1000

Tablo-II: Kullanılan Materyaller

Materyal	Ürün No.	Üretici Firma
Polycarbonate Crowns Set	C-300	3M Dental Products St Paul, MN 55144-1000
Vertex	-----	Dentimex B.V. P.O. Box 10 3700 AA Zeist, Holland
BISICO Temp S	03110	BISICO, Postfach, D-33506 Bielefeld
Structur 2 Dominant	1355	Voco P.O. Box 767 D-27457 Cuxhaven Germany
Protemp II	-----	ESPE Dental AG D-82229 Seefeld Germany
Major C&B-V Dentine	-----	Major Prodotti Dentari S.r.l. I-10024 Moncalieri (TO)- Via Luigi Einaudi
Charisma	0123	Heraeus Kulzer GmbH Philipp-Reis-StraBe 8/13 D-61273 Wehrheim/TS
Sof-Lex Pop-On	70-2004-7412-3	3M Dental Products St. Paul MN 55144-1000

Tablo-II: Kullanılan Materyaller

Materyal	Ürün No.	Üretici Firma
Polycarbonate Crowns Set	C-300	3M Dental Products St Paul, MN 55144-1000
Vertex	-----	Dentimex B.V. P.O. Box 10 3700 AA Zeist, Holland
BISICO Temp S	03110	BISICO, Postfach, D-33506 Bielefeld
Structur 2 Dominant	1355	Voco P.O. Box 767 D-27457 Cuxhaven Germany
Protemp II	-----	ESPE Dental AG D-82229 Seefeld Germany
Major C&B-V Dentine	-----	Major Prodotti Dentari S.r.l. I-10024 Moncalieri (TO)- Via Luigi Einaudi
Charisma	0123	Heraeus Kulzer GmbH Philipp-Reis-StraBe 8/13 D-61273 Wehrheim/TS
Sof-Lex Pop-On	70-2004-7412-3	3M Dental Products St. Paul MN 55144-1000

Tablo-II: Kullanılan Materyaller

Materyal	Ürün No.	Üretici Firma
Polycarbonate Crowns Set	C-300	3M Dental Products St Paul, MN 55144-1000
Vertex	-----	Dentimex B.V. P.O. Box 10 3700 AA Zeist, Holland
BISICO Temp S	03110	BISICO, Postfach, D-33506 Bielefeld
Structur 2 Dominant	1355	Voco P.O. Box 767 D-27457 Cuxhaven Germany
Protemp II	-----	ESPE Dental AG D-82229 Seefeld Germany
Major C&B-V Dentine	-----	Major Prodotti Dentari S.r.l. I-10024 Moncalieri (TO)- Via Luigi Einaudi
Charisma	0123	Heraeus Kulzer GmbH Philipp-Reis-StraBe 8/13 D-61273 Wehrheim/TS
Sof-Lex Pop-On	70-2004-7412-3	3M Dental Products St. Paul MN 55144-1000

Tablo-II: Kullanılan Materyaller

Materyal	Ürün No.	Üretici Firma
Polycarbonate Crowns Set	C-300	3M Dental Products St Paul, MN 55144-1000
Vertex	-----	Dentimex B.V. P.O. Box 10 3700 AA Zeist, Holland
BISICO Temp S	03110	BISICO, Postfach, D-33506 Bielefeld
Structur 2 Dominant	1355	Voco P.O. Box 767 D-27457 Cuxhaven Germany
Protemp II	-----	ESPE Dental AG D-82229 Seefeld Germany
Major C&B-V Dentine	-----	Major Prodotti Dentari S.r.l. I-10024 Moncalieri (TO)- Via Luigi Einaudi
Charisma	0123	Heraeus Kulzer GmbH Philipp-Reis-StraBe 8/13 D-61273 Wehrheim/TS
Sof-Lex Pop-On	70-2004-7412-3	3M Dental Products St. Paul MN 55144-1000

Tablo-II: Kullanılan Materyaller

Materyal	Ürün No.	Üretici Firma
Polycarbonate Crowns Set	C-300	3M Dental Products St Paul, MN 55144-1000
Vertex	-----	Dentimex B.V. P.O. Box 10 3700 AA Zeist, Holland
BISICO Temp S	03110	BISICO, Postfach, D-33506 Bielefeld
Structur 2 Dominant	1355	Voco P.O. Box 767 D-27457 Cuxhaven Germany
Protemp II	-----	ESPE Dental AG D-82229 Seefeld Germany
Major C&B-V Dentine	-----	Major Prodotti Dentari S.r.l. I-10024 Moncalieri (TO)- Via Luigi Einaudi
Charisma	0123	Heraeus Kulzer GmbH Philipp-Reis-StraBe 8/13 D-61273 Wehrheim/TS
Sof-Lex Pop-On	70-2004-7412-3	3M Dental Products St. Paul MN 55144-1000

Tablo-II: Kullanılan Materyaller

Materyal	Ürün No.	Üretici Firma
Polycarbonate Crowns Set	C-300	3M Dental Products St Paul, MN 55144-1000
Vertex	-----	Dentimex B.V. P.O. Box 10 3700 AA Zeist, Holland
BISICO Temp S	03110	BISICO, Postfach, D-33506 Bielefeld
Structur 2 Dominant	1355	Voco P.O. Box 767 D-27457 Cuxhaven Germany
Protemp II	-----	ESPE Dental AG D-82229 Seefeld Germany
Major C&B-V Dentine	-----	Major Prodotti Dentari S.r.l. I-10024 Moncalieri (TO)- Via Luigi Einaudi
Charisma	0123	Heraeus Kulzer GmbH Philipp-Reis-StraBe 8/13 D-61273 Wehrheim/TS
Sof-Lex Pop-On	70-2004-7412-3	3M Dental Products St. Paul MN 55144-1000

Tablo-II: Kullanılan Materyaller

Materyal	Ürün No.	Üretici Firma
Polycarbonate Crowns Set	C-300	3M Dental Products St Paul, MN 55144-1000
Vertex	-----	Dentimex B.V. P.O. Box 10 3700 AA Zeist, Holland
BISICO Temp S	03110	BISICO, Postfach, D-33506 Bielefeld
Structur 2 Dominant	1355	Voco P.O. Box 767 D-27457 Cuxhaven Germany
Protemp II	-----	ESPE Dental AG D-82229 Seefeld Germany
Major C&B-V Dentine	-----	Major Prodotti Dentari S.r.l. I-10024 Moncalieri (TO)- Via Luigi Einaudi
Charisma	0123	Heraeus Kulzer GmbH Philipp-Reis-StraBe 8/13 D-61273 Wehrheim/TS
Sof-Lex Pop-On	70-2004-7412-3	3M Dental Products St. Paul MN 55144-1000

Tablo-II: Kullanılan Materyaller

Materyal	Ürün No.	Üretici Firma
Polycarbonate Crowns Set	C-300	3M Dental Products St Paul, MN 55144-1000
Vertex	-----	Dentimex B.V. P.O. Box 10 3700 AA Zeist, Holland
BISICO Temp S	03110	BISICO, Postfach, D-33506 Bielefeld
Structur 2 Dominant	1355	Voco P.O. Box 767 D-27457 Cuxhaven Germany
Protemp II	-----	ESPE Dental AG D-82229 Seefeld Germany
Major C&B-V Dentine	-----	Major Prodotti Dentari S.r.l. I-10024 Moncalieri (TO)- Via Luigi Einaudi
Charisma	0123	Heraeus Kulzer GmbH Philipp-Reis-StraBe 8/13 D-61273 Wehrheim/TS
Sof-Lex Pop-On	70-2004-7412-3	3M Dental Products St. Paul MN 55144-1000

Tablo-II: Kullanılan Materyaller

Materyal	Ürün No.	Üretici Firma
Polycarbonate Crowns Set	C-300	3M Dental Products St Paul, MN 55144-1000
Vertex	-----	Dentimex B.V. P.O. Box 10 3700 AA Zeist, Holland
BISICO Temp S	03110	BISICO, Postfach, D-33506 Bielefeld
Structur 2 Dominant	1355	Voco P.O. Box 767 D-27457 Cuxhaven Germany
Protemp II	-----	ESPE Dental AG D-82229 Seefeld Germany
Major C&B-V Dentine	-----	Major Prodotti Dentari S.r.l. I-10024 Moncalieri (TO)- Via Luigi Einaudi
Charisma	0123	Heraeus Kulzer GmbH Philipp-Reis-StraBe 8/13 D-61273 Wehrheim/TS
Sof-Lex Pop-On	70-2004-7412-3	3M Dental Products St. Paul MN 55144-1000

Tablo-II: Kullanılan Materyaller

Materyal	Ürün No.	Üretici Firma
Polycarbonate Crowns Set	C-300	3M Dental Products St Paul, MN 55144-1000
Vertex	-----	Dentimex B.V. P.O. Box 10 3700 AA Zeist, Holland
BISICO Temp S	03110	BISICO, Postfach, D-33506 Bielefeld
Structur 2 Dominant	1355	Voco P.O. Box 767 D-27457 Cuxhaven Germany
Protemp II	-----	ESPE Dental AG D-82229 Seefeld Germany
Major C&B-V Dentine	-----	Major Prodotti Dentari S.r.l. I-10024 Moncalieri (TO)- Via Luigi Einaudi
Charisma	0123	Heraeus Kulzer GmbH Philipp-Reis-StraBe 8/13 D-61273 Wehrheim/TS
Sof-Lex Pop-On	70-2004-7412-3	3M Dental Products St. Paul MN 55144-1000

Tablo-II: Kullanılan Materyaller

Materyal	Ürün No.	Üretici Firma
Polycarbonate Crowns Set	C-300	3M Dental Products St Paul, MN 55144-1000
Vertex	-----	Dentimex B.V. P.O. Box 10 3700 AA Zeist, Holland
BISICO Temp S	03110	BISICO, Postfach, D-33506 Bielefeld
Structur 2 Dominant	1355	Voco P.O. Box 767 D-27457 Cuxhaven Germany
Protemp II	-----	ESPE Dental AG D-82229 Seefeld Germany
Major C&B-V Dentine	-----	Major Prodotti Dentari S.r.l. I-10024 Moncalieri (TO)- Via Luigi Einaudi
Charisma	0123	Heraeus Kulzer GmbH Philipp-Reis-StraBe 8/13 D-61273 Wehrheim/TS
Sof-Lex Pop-On	70-2004-7412-3	3M Dental Products St. Paul MN 55144-1000

Tablo-II: Kullanılan Materyaller

Materyal	Ürün No.	Üretici Firma
Polycarbonate Crowns Set	C-300	3M Dental Products St Paul, MN 55144-1000
Vertex	-----	Dentimex B.V. P.O. Box 10 3700 AA Zeist, Holland
BISICO Temp S	03110	BISICO, Postfach, D-33506 Bielefeld
Structur 2 Dominant	1355	Voco P.O. Box 767 D-27457 Cuxhaven Germany
Protemp II	-----	ESPE Dental AG D-82229 Seefeld Germany
Major C&B-V Dentine	-----	Major Prodotti Dentari S.r.l. I-10024 Moncalieri (TO)- Via Luigi Einaudi
Charisma	0123	Heraeus Kulzer GmbH Philipp-Reis-StraBe 8/13 D-61273 Wehrheim/TS
Sof-Lex Pop-On	70-2004-7412-3	3M Dental Products St. Paul MN 55144-1000

Tablo-II: Kullanılan Materyaller

Materyal	Ürün No.	Üretici Firma
Polycarbonate Crowns Set	C-300	3M Dental Products St Paul, MN 55144-1000
Vertex	-----	Dentimex B.V. P.O. Box 10 3700 AA Zeist, Holland
BISICO Temp S	03110	BISICO, Postfach, D-33506 Bielefeld
Structur 2 Dominant	1355	Voco P.O. Box 767 D-27457 Cuxhaven Germany
Protemp II	-----	ESPE Dental AG D-82229 Seefeld Germany
Major C&B-V Dentine	-----	Major Prodotti Dentari S.r.l. I-10024 Moncalieri (TO)- Via Luigi Einaudi
Charisma	0123	Heraeus Kulzer GmbH Philipp-Reis-StraBe 8/13 D-61273 Wehrheim/TS
Sof-Lex Pop-On	70-2004-7412-3	3M Dental Products St. Paul MN 55144-1000

Tablo-II: Kullanılan Materyaller

Materyal	Ürün No.	Üretici Firma
Polycarbonate Crowns Set	C-300	3M Dental Products St Paul, MN 55144-1000
Vertex	-----	Dentimex B.V. P.O. Box 10 3700 AA Zeist, Holland
BISICO Temp S	03110	BISICO, Postfach, D-33506 Bielefeld
Structur 2 Dominant	1355	Voco P.O. Box 767 D-27457 Cuxhaven Germany
Protemp II	-----	ESPE Dental AG D-82229 Seefeld Germany
Major C&B-V Dentine	-----	Major Prodotti Dentari S.r.l. I-10024 Moncalieri (TO)- Via Luigi Einaudi
Charisma	0123	Heraeus Kulzer GmbH Philipp-Reis-StraBe 8/13 D-61273 Wehrheim/TS
Sof-Lex Pop-On	70-2004-7412-3	3M Dental Products St. Paul MN 55144-1000

Tablo-II: Kullanılan Materyaller

Materyal	Ürün No.	Üretici Firma
Polycarbonate Crowns Set	C-300	3M Dental Products St Paul, MN 55144-1000
Vertex	-----	Dentimex B.V. P.O. Box 10 3700 AA Zeist, Holland
BISICO Temp S	03110	BISICO, Postfach, D-33506 Bielefeld
Structur 2 Dominant	1355	Voco P.O. Box 767 D-27457 Cuxhaven Germany
Protemp II	-----	ESPE Dental AG D-82229 Seefeld Germany
Major C&B-V Dentine	-----	Major Prodotti Dentari S.r.l. I-10024 Moncalieri (TO)- Via Luigi Einaudi
Charisma	0123	Heraeus Kulzer GmbH Philipp-Reis-StraBe 8/13 D-61273 Wehrheim/TS
Sof-Lex Pop-On	70-2004-7412-3	3M Dental Products St. Paul MN 55144-1000

Tablo-II: Kullanılan Materyaller

Materyal	Ürün No.	Üretici Firma
Polycarbonate Crowns Set	C-300	3M Dental Products St Paul, MN 55144-1000
Vertex	-----	Dentimex B.V. P.O. Box 10 3700 AA Zeist, Holland
BISICO Temp S	03110	BISICO, Postfach, D-33506 Bielefeld
Structur 2 Dominant	1355	Voco P.O. Box 767 D-27457 Cuxhaven Germany
Protemp II	-----	ESPE Dental AG D-82229 Seefeld Germany
Major C&B-V Dentine	-----	Major Prodotti Dentari S.r.l. I-10024 Moncalieri (TO)- Via Luigi Einaudi
Charisma	0123	Heraeus Kulzer GmbH Philipp-Reis-StraBe 8/13 D-61273 Wehrheim/TS
Sof-Lex Pop-On	70-2004-7412-3	3M Dental Products St. Paul MN 55144-1000

Tablo-II: Kullanılan Materyaller

Materyal	Ürün No.	Üretici Firma
Polycarbonate Crowns Set	C-300	3M Dental Products St Paul, MN 55144-1000
Vertex	-----	Dentimex B.V. P.O. Box 10 3700 AA Zeist, Holland
BISICO Temp S	03110	BISICO, Postfach, D-33506 Bielefeld
Structur 2 Dominant	1355	Voco P.O. Box 767 D-27457 Cuxhaven Germany
Protemp II	-----	ESPE Dental AG D-82229 Seefeld Germany
Major C&B-V Dentine	-----	Major Prodotti Dentari S.r.l. I-10024 Moncalieri (TO)- Via Luigi Einaudi
Charisma	0123	Heraeus Kulzer GmbH Philipp-Reis-StraBe 8/13 D-61273 Wehrheim/TS
Sof-Lex Pop-On	70-2004-7412-3	3M Dental Products St. Paul MN 55144-1000

Tablo-II: Kullanılan Materyaller

Materyal	Ürün No.	Üretici Firma
Polycarbonate Crowns Set	C-300	3M Dental Products St Paul, MN 55144-1000
Vertex	-----	Dentimex B.V. P.O. Box 10 3700 AA Zeist, Holland
BISICO Temp S	03110	BISICO, Postfach, D-33506 Bielefeld
Structur 2 Dominant	1355	Voco P.O. Box 767 D-27457 Cuxhaven Germany
Protemp II	-----	ESPE Dental AG D-82229 Seefeld Germany
Major C&B-V Dentine	-----	Major Prodotti Dentari S.r.l. I-10024 Moncalieri (TO)- Via Luigi Einaudi
Charisma	0123	Heraeus Kulzer GmbH Philipp-Reis-StraBe 8/13 D-61273 Wehrheim/TS
Sof-Lex Pop-On	70-2004-7412-3	3M Dental Products St. Paul MN 55144-1000

Tablo-II: Kullanılan Materyaller

Materyal	Ürün No.	Üretici Firma
Polycarbonate Crowns Set	C-300	3M Dental Products St Paul, MN 55144-1000
Vertex	-----	Dentimex B.V. P.O. Box 10 3700 AA Zeist, Holland
BISICO Temp S	03110	BISICO, Postfach, D-33506 Bielefeld
Structur 2 Dominant	1355	Voco P.O. Box 767 D-27457 Cuxhaven Germany
Protemp II	-----	ESPE Dental AG D-82229 Seefeld Germany
Major C&B-V Dentine	-----	Major Prodotti Dentari S.r.l. I-10024 Moncalieri (TO)- Via Luigi Einaudi
Charisma	0123	Heraeus Kulzer GmbH Philipp-Reis-StraBe 8/13 D-61273 Wehrheim/TS
Sof-Lex Pop-On	70-2004-7412-3	3M Dental Products St. Paul MN 55144-1000

Tablo-II: Kullanılan Materyaller

Materyal	Ürün No.	Üretici Firma
Polycarbonate Crowns Set	C-300	3M Dental Products St Paul, MN 55144-1000
Vertex	-----	Dentimex B.V. P.O. Box 10 3700 AA Zeist, Holland
BISICO Temp S	03110	BISICO, Postfach, D-33506 Bielefeld
Structur 2 Dominant	1355	Voco P.O. Box 767 D-27457 Cuxhaven Germany
Protemp II	-----	ESPE Dental AG D-82229 Seefeld Germany
Major C&B-V Dentine	-----	Major Prodotti Dentari S.r.l. I-10024 Moncalieri (TO)- Via Luigi Einaudi
Charisma	0123	Heraeus Kulzer GmbH Philipp-Reis-StraBe 8/13 D-61273 Wehrheim/TS
Sof-Lex Pop-On	70-2004-7412-3	3M Dental Products St. Paul MN 55144-1000

Tablo-II: Kullanılan Materyaller

Materyal	Ürün No.	Üretici Firma
Polycarbonate Crowns Set	C-300	3M Dental Products St Paul, MN 55144-1000
Vertex	-----	Dentimex B.V. P.O. Box 10 3700 AA Zeist, Holland
BISICO Temp S	03110	BISICO, Postfach, D-33506 Bielefeld
Structur 2 Dominant	1355	Voco P.O. Box 767 D-27457 Cuxhaven Germany
Protemp II	-----	ESPE Dental AG D-82229 Seefeld Germany
Major C&B-V Dentine	-----	Major Prodotti Dentari S.r.l. I-10024 Moncalieri (TO)- Via Luigi Einaudi
Charisma	0123	Heraeus Kulzer GmbH Philipp-Reis-StraBe 8/13 D-61273 Wehrheim/TS
Sof-Lex Pop-On	70-2004-7412-3	3M Dental Products St. Paul MN 55144-1000

Tablo-II: Kullanılan Materyaller

Materyal	Ürün No.	Üretici Firma
Polycarbonate Crowns Set	C-300	3M Dental Products St Paul, MN 55144-1000
Vertex	-----	Dentimex B.V. P.O. Box 10 3700 AA Zeist, Holland
BISICO Temp S	03110	BISICO, Postfach, D-33506 Bielefeld
Structur 2 Dominant	1355	Voco P.O. Box 767 D-27457 Cuxhaven Germany
Protemp II	-----	ESPE Dental AG D-82229 Seefeld Germany
Major C&B-V Dentine	-----	Major Prodotti Dentari S.r.l. I-10024 Moncalieri (TO)- Via Luigi Einaudi
Charisma	0123	Heraeus Kulzer GmbH Philipp-Reis-StraBe 8/13 D-61273 Wehrheim/TS
Sof-Lex Pop-On	70-2004-7412-3	3M Dental Products St. Paul MN 55144-1000

Tablo-II: Kullanılan Materyaller

Materyal	Ürün No.	Üretici Firma
Polycarbonate Crowns Set	C-300	3M Dental Products St Paul, MN 55144-1000
Vertex	-----	Dentimex B.V. P.O. Box 10 3700 AA Zeist, Holland
BISICO Temp S	03110	BISICO, Postfach, D-33506 Bielefeld
Structur 2 Dominant	1355	Voco P.O. Box 767 D-27457 Cuxhaven Germany
Protemp II	-----	ESPE Dental AG D-82229 Seefeld Germany
Major C&B-V Dentine	-----	Major Prodotti Dentari S.r.l. I-10024 Moncalieri (TO)- Via Luigi Einaudi
Charisma	0123	Heraeus Kulzer GmbH Philipp-Reis-StraBe 8/13 D-61273 Wehrheim/TS
Sof-Lex Pop-On	70-2004-7412-3	3M Dental Products St. Paul MN 55144-1000

Tablo-II: Kullanılan Materyaller

Materyal	Ürün No.	Üretici Firma
Polycarbonate Crowns Set	C-300	3M Dental Products St Paul, MN 55144-1000
Vertex	-----	Dentimex B.V. P.O. Box 10 3700 AA Zeist, Holland
BISICO Temp S	03110	BISICO, Postfach, D-33506 Bielefeld
Structur 2 Dominant	1355	Voco P.O. Box 767 D-27457 Cuxhaven Germany
Protemp II	-----	ESPE Dental AG D-82229 Seefeld Germany
Major C&B-V Dentine	-----	Major Prodotti Dentari S.r.l. I-10024 Moncalieri (TO)- Via Luigi Einaudi
Charisma	0123	Heraeus Kulzer GmbH Philipp-Reis-StraBe 8/13 D-61273 Wehrheim/TS
Sof-Lex Pop-On	70-2004-7412-3	3M Dental Products St. Paul MN 55144-1000

Literatürde; polikarbonat kuronlarla yapılan çalışmalar, genellikle bu kuronların tutuculuklarıyla ilgilidir ve basınca karşı dayanıklılıklarıyla ilgili çok az çalışma bulunmaktadır.<sup>30</sup> Bu çalışmalarda elde edilen değerleri karşılaştırmada en büyük sorun, araştırmacıların değişik marka polikarbonat kuronlar kullanmış olmalarından ve metodolojilerinden kaynaklanmaktadır.

Çetiner ve arkadaşları,<sup>21</sup> krom-kobalt alaşımından hazırlanmış güdükler üzerine direkt olarak oturttukları “Interberg” marka polikarbonat kuronların, 135<sup>0</sup>’lik açıyla 1/3 insizo-palatinal kısmına uygulanan kuvvet karşısındaki dirençlerini 63,6 MPa bulmuşlardır.

Yılmaz,<sup>30</sup> yapmış olduğu tez çalışmasında, çekilmiş süt dişleri üzerine simante etmiş olduğu 3M polikarbonat kuronların süt keserler arası açı olan 148<sup>0</sup>’lik açıyla kesici kenarın 1/3 mesial kısmına uygulanan kuvvet karşısındaki direncini 474,167 N bulmuştur. Bu değer, çalışmamızın normal kapanış ilişkisine göre kuvvet uygulandığı durumdakinden düşük olmakla birlikte, başbaşa kapanış ilişkisine göre kuvvet uygulandığı durumdakinden daha yüksektir. Çalışmamızdan farklı şekilde, alt yapı olarak kuron yapımı için kesilmiş süt dişleri kullanılması, kuvvetin farklı açıyla uygulanmış olması ve kuronların çekilmiş süt dişlerine simante edilerek oturtulmuş olması bu durumu oluşturabilir.

Çalışmamızda; polikarbonat kuronlarda her iki test sonucunda da gözlenen başarısızlık şekli, tüm örneklerde plastik deformasyon şeklinde tespit edilmiştir (Şekil-12,13). Bunun nedeni, üretici firmanın açıkladığı gibi polikarbonat kurona kesilebilme, bükülebilme ve şekil verilebilme özellikleri katan mikrocama fiberlerin ilavesidir. Ayrıca, yalnızca keserler arası normal kapanış ilişkisine göre test edilen kuronların yaklaşık yarısında, plastik deformasyon ile birlikte kuvvetin uygulandığı noktadan

başlayıp, kesici kenarı da içine alan doğrusal bir çatlak meydana geldiği gözlenmiştir. Çetiner ve arkadaşlarının, çalışmalarındaki başarısızlık şekline bahsetmemiş olmaları yanında, Yılmaz, polikarbonat kuronlarda çalışmamızdakine benzer başarısızlıklar gözlemlediğini belirtmiştir.<sup>21,30</sup>

Bu kuronların uygulamaları ile ilgili bir klinik çalışmada; laboratuvarında tanı modeli üzerinde, ısı ve vakumla şekillendirme cihazı kullanılarak, polikarbonat rezin materyali ile matriks hazırlanmıştır. Elde edilen matriks ağızda otopolimerizan akrilik rezinle astarlanmıştır. Bu çalışmada; polikarbonat rezin+otopolimerizan akrilik rezin birleşimi geçici kuronun klinik sonuçları, polikarbonat rezinlerin sertlik ve aşınmaya karşı dirençleri nedeniyle oldukça başarılı bulunmuştur. İki ay sonraki klinik değerlendirmede; polikarbonatın sertliğinde bir değişiklik olmadığı görülmüştür.<sup>38</sup> Ancak; polikarbonat kuronun otopolimerizan akrilik rezin ile astarlanması durumunda, metilmetakrilat monomerinin polikarbonat materyalinde çözülme meydana getirebileceği belirtilmiştir. Bunun sonucunda; polikarbonat kuronun yumuşaması ile oluşan çatlakların kuronun dış yüzey sertliğini, parlaklığını ve uygunluğunu kaybetmesine, plak birikiminde ve renk değişiminde artmaya sebep olabileceği ortaya çıkmıştır.<sup>23</sup>

Polikarbonat kuronların, rezin esaslı geçici kuron materyallerine göre pek pratik olmamaları yanında, pahalı olmaları, tek renk halinde bulunmaları, sadece ön bölge dişlerle küçük azalarda kullanılabilmeleri ve tutuculuklarının yetersiz olması gibi dezavantajlarının da olduğu belirtilmiştir.<sup>21</sup> Bu kuronların belirtilen dezavantajları nedeniyle ve özellikle kısa süreli kullanım amacıyla, geçici kuronlar, çeşitli materyaller kullanılarak, klinikte hasta başında direkt yöntemle veya laboratuvar ortamında indirekt yöntemle hazırlanmaktadır.

Geçici kuronların hazırlanması amacıyla kullanılan materyallerin içinde; en eski ve en yaygın olarak kullanılan materyal, PMMA esaslı rezinlerdir.

1967'de, Harold;<sup>32</sup> otopolimerizan akrilik rezin ve bakır ano kullanarak, ağızda direkt olarak geçici kuron hazırlama tekniğinden bahsetmiştir. Bu teknikte; kesilmiş olan diş üzerine bakır ano adapte ederek, ano içerisine otopolimerizan akrilik rezin yerleştirmiş ve rezini kısmen diş üzerinde, kısmen de ağız dışında polimerize etmiştir. Polimerizasyon sonunda, anoyu rezinden ayırıp kuronu boyut ve şekil yönünden uygun hale getirerek, ağza uygulamış ve bu teknikle hazırlanan geçici kuronun, materyalin yoğunluğundan dolayı daha güçlü olacağını belirtmiştir. Ancak, klinik sonuçlardan bahsetmemiştir.

Araştırmamızda; PMMA esaslı rezin olarak, birer otopolimerizan akrilik olan Vertex ve BISICO Temp S ile ısı ile polimerize olan Major C&B-V Dentine materyalleri kullanılmıştır.

Örneklere, keserler arası normal kapanış ilişkisine göre kuvvet uygulandığında elde edilen sonuçlara göre; Vertex ve BISICO Temp S, polikarbonat kuronunkinden düşük olmakla birlikte, diğer materyaller içinde en yüksek değerleri sergilemişlerdir (sırasıyla  $450,0 \pm 50,199$  N;  $448,3 \pm 46,655$  N). Isı ile polimerize edilmiş olan Major C&B-V Dentine, otopolimerizan akrilik rezinlerinkinden çok daha düşük direnç değeri ( $253,3 \pm 52,026$ ) sergilemiş ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ( $P < 0,05$ ).

Örneklere, keserler arası başbaşa kapanış ilişkisine göre kuvvet uygulandığında elde edilen sonuçlara göre ise; PMMA esaslı materyaller içinde en düşük değeri Vertex ( $161,667 \pm 11,690$  N) verirken, BISICO Temp S ve Major C&B-V Dentine eşit değerler (sırasıyla  $206,667 \pm 39,833$  N;  $206,667 \pm 46,332$  N) sergilemişler, ancak bu materyaller

arasındaki rakamsal farklılığa rağmen, istatistiksel olarak farklılık gözlenmemiştir ( $P>0,05$ ).

Literatürde, akrilik rezin geçici kuron materyallerinin dirençleri üzerine bir çok araştırma yapılmış olmakla beraber, bu araştırmalarda örnekler diş formunda değil, farklı hacim ve boyutlarda rezin bloklar şeklinde hazırlanmıştır.<sup>5,45-50</sup>

Gegauff ve Pryor;<sup>45</sup> örnek boyutu, yaklaşık olarak geçici bir sabit bölümlü protezde kullanılan rezinin hacminde olacak şekilde, mufla sistemine benzeyen bir metal kalıp içinde polimerize ettikleri PMMA rezin, epimin rezin, bis-akril geçici kuron-köprü kompozit rezini ve PEMA rezin materyalleriyle hazırladıkları blokların yırtılma (çekme) dirençlerini karşılaştırmışlardır. Hazırladıkları örnekleri 5 dakika süreyle, 37°C'deki suda beklettikten sonra, yarısını açık havada, diğer yarısını ise basınç altında polimerize etmişler, PMMA rezin ve epimin rezin materyallerinin, her iki polimerizasyon şeklinde de en yüksek dirence sahip olduklarını bulmuşlardır. Ayrıca; basınçla polimerizasyonun, materyallerin direnci üzerinde önemli bir etkisi olmamakla beraber, poroziteyi azalttığını görmüşlerdir.

Osman ve Owen;<sup>46</sup> çeşitli geçici kuron-köprü materyalleriyle 3x5x90mm boyutlarında, blok şeklinde hazırladıkları örnekleri, kalıp içerisinde 20 dakika süreyle kendi kendine polimerize etmişlerdir. Daha sonra, örneklerin bir üst orta keser diş uzunluğundaki, yani 10mm'lik kısmına kuvvet uygulayarak bükülmeye karşı dirençlerini karşılaştırmışlar, en yüksek değeri 460 N ile PEMA rezinin sergilediğini, onu 230 N ile PMMA rezinin izlediğini gözlemlemişlerdir. Elde ettikleri sonuçların Gegauff ve Pryor'unkilerden farklı çıkmasını ise, kendilerinin materyalleri onlarınkinden farklı olarak, bükülmeye karşı direnç yönünden karşılaştırmış olmalarına bağlamışlardır. Çalışmamızda test cihazının Peak Hold özelliğinden yararlanılmıştır. Bu

özelliik sayesinde, maksimum bükülebilirliği takip eden, kırılmanın başladığı andaki değerler tespit edilmiştir. PMMA rezin materyali ile hazırlanmış olan kuronlara başbaşa kapanış dikkate alınarak uygulanan kuvvet sonucunda, Osman ve Owen'ın araştırmalarındaki PMMA materyalinin sergilediği değere yakın bir değer elde edilmiştir.

Diaz-Arnold ve arkadaşları; her ne kadar metakrilatların çapraz bağlı olmadıklarını belirtmiş olsalar da, çalışmamızda kullanılan bu materyallerin likitleri içerisine, çapraz bağlanmayı sağlayıcı olarak glikol dimetakrilat ilave edilmiş olabilir.<sup>5,71</sup> Bunun sonucu olarak da, daha güçlü değerlerin elde edilmesinde bu materyallerde kullanılan molekül şekilleri de etkili olmuş olabilir. Ancak; alışmamızda kullanılan akrilik rezin materyallerin molekül bağlanma şekilleri, üretici firmalar tarafından belirtilmemiştir.

Kimyasal olarak aktive olan rezinler, ısı aktivasyonu rezinlerle kıyaslandığında genellikle daha düşük polimerizasyon derecesi sergilerler. Bu rezinler, artık monomer seviyeleri daha yüksek ve dirençleri daha düşüktür. Bu zelliklerine rağmen, ısı aktivasyonu ve kimyasal aktivasyonu rezinler, benzer elastiklik modülü sergilerler.<sup>71</sup> Bu da, bu rezinlerin oda sıcaklığında bklebilirliklerinin benzer olması demektir.

Fusayama ve arkadaşları,<sup>72</sup> otopolimerizan akrilik rezinlerin cilalanmaları esnasında, yüzeyde çatlaklar meydana geleceğinden bahsetmişlerdir. Bu durum; klinik kullanımda, otopolimerizan akrilik rezinlerden hazırlanan geçici kuronlarda, göz önünde bulundurulmalıdır. Özellikle, başbaşa kapanışa sahip bireylerde, bu durum, bu materyallerin daha düşük direnç sergilemelerine ve kısa zamanda klinik başarısızlıkla sonuçlanmasına neden olabilir.

Gegauff ve Wilkerson,<sup>50</sup> çalışmalarında, otopolimerizan PMMA rezinin de bulunduğu çeşitli geçici kuron-köprü materyalleri ile hazırlanmış oldukları rezin blokların kırılmaya karşı dirençleri üzerine ıslak ve kuru ortamda bekletmenin etkisini araştırmışlardır. Polimerize olan örnekleri test işlemi öncesinde; 48 saat süreyle 37°C'deki suda bekletmişler, ardından, yarısını kuru deney ortamı olarak, 37°C'lik etüvde bir saat süreyle bekleterek test etmişlerdir. Test işlemi sonucunda; otopolimerizan PMMA rezin örnekler de dahil tüm örneklerin kırılmaya karşı direncinin ortamın ıslak veya kuru olmasından önemli bir şekilde etkilenmediğini göstermişlerdir.

Ireland ve arkadaşları,<sup>48</sup> otopolimerizan PMMA rezin, ışıkla polimerize olan ve çift polimerize olan UDMA esaslı geçici restorasyon materyalleri ile, 65x10x3mm boyutlarında blok şeklinde örnekler hazırlamışlardır. Hazırladıkları örnekleri; 24 saat, 30 gün ve 60 gün sonra kırılmaya karşı test etmişler ve direnç değerlerini karşılaştırmışlardır. PMMA rezin materyalinin; 24 saat ve 60 günlük süre sonundaki değerleri arasında önemli bir farklılık gözlememiş olmakla birlikte, 30 günlük bekletme sonrası elde ettikleri değer, 24 saat sonraki ile karşılaştırıldığında, oldukça düşük bir değer olduğunu gözlemlemişlerdir. Araştırmamızda, örnekler kırılmaya karşı direnç testi öncesinde, 24 saat süreyle suda bekletilmişlerdir.

Otopolimerizan ve ısı ile polimerize olan PMMA rezin kuronların kırılma şekilleri değerlendirildiğinde, polikarbonat kuronlarda rastlanan plastik deformasyon ve çatlak oluşmasının aksine, tümünde kuvvetin uyguladığı noktadan başlayan kırılmaların meydana geldiği görülmüştür (Şekil-14-17,22,23). Oluşan parçalı kırıklar değerlendirildiğinde, ısı ile polimerize olan akrilik rezin ile hazırlanan kuronların, otopolimerizan akrilik rezinler ile hazırlananlardan daha fazla parçalanma gösterdikleri tespit edilmiştir.

Geçici kuron-köprü materyali olarak son zamanlarda kullanılmaya başlanan bir diğer materyal “geçici kompozitler” olarak adlandırılan bis-akril kompozitlerdir. Bu materyallerin PMMA rezinlere üstünlükleri, bir çok araştırmacı tarafından belirtilmiştir.<sup>6,17,54</sup>

Araştırmamızda; bis-akril kompozit materyali olarak, Protemp II ve Structur 2 Dominant kullanılmıştır.

Örneklere, keserler arası normal kapanış ilişkisine göre kuvvet uygulandığında elde edilen sonuçlara göre; Protemp II materyali, Structur 2 Dominant materyaline göre, önemli şekilde daha yüksek değerler sergilemiştir [(sırasıyla 380,0±35,214 N; 135,0±37,815 N); (P<0,05)]. Protemp II materyalinden elde edilen değerler, polikarbonat kuronlarınkinden önemli bir şekilde düşük (P<0,05) iken, otopolimerizan PMMA rezinleriyle rakamsal farklılıklar göstermesine rağmen, aralarında önemli bir farklılık gözlenmemiştir (P>0,05). Ancak; yine bir bis-akril materyali olan Structur 2 Dominant, Protemp II'ye göre ve diğer materyallere göre kırılmaya karşı en düşük direnci sergilemiştir ve aralarındaki farklılık önemli bulunmuştur (P<0,05).

Örneklere uygulanan başbaşa kapanış testinde ise; normal kapanıştakine benzer şekilde Protemp II materyali, Structur 2 Dominant materyalinden önemli şekilde daha yüksek değerler ortaya koymuştur [(sırasıyla 211,667±36,009 N ve 145,000±44,158 N); (P<0,05)]. Protemp II materyali, normal kapanıştakine benzer şekilde polikarbonat kuron grubundan önemli şekilde daha düşük değerler (P<0,05) sergilemesine rağmen, diğer grupların tümü ile arasında önemli bir farklılık gözlenmemiştir (P>0,05).

Kaumjian ve Nimmo;<sup>49</sup> Protemp'in de içinde bulunduğu 7 farklı geçici kuron-köprü rezinleri ile 65x10x2,5mm boyutlarında hazırladıkları örneklerin kırılmaya karşı dirençlerini 4 grup halinde test ederek karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar ilk grubu,

örneklerin sertleşmesinden hemen sonra; ikinci grubu, oda sıcaklığında kuru ortamda 7 gün beklettikten sonra; üçüncü grubu, 37<sup>0</sup>C'deki suda 7 gün beklettikten sonra test edilmişlerdir. 4. grubu ise, 3. gruptaki kırılmış örneklerden oluşturmuşlar ve bunları orijinal materyalle tamir ederek, 24 saat beklettikten sonra test etmişlerdir. Çalışmalarında, polimerizasyon tamamlanır tamamlanmaz test edilen grupta (1. grup) en yüksek direnci Cold Pac rezinin, en düşük direnci ise Snap ve Trim rezinlerinin sergilediğini gözlemlemişlerdir. Kuru ortamda bekletilen grupta (2. grup) en yüksek direnci Triad rezinin, en düşük dirençleri ise Snap ve Trim rezinlerin sergilediklerini görmüşlerdir. Suda bekletilen grupta (3. grup), en yüksek güce sahip rezinlerin Protemp, Triad, Tru Kit ve Cold Pac rezinler olduğunu, Snap ve Trim'in gücünün ise daha düşük olduğunu bulmuşlardır. Tamir edilen grupta (4. grup) ise; en güçlü rezinlerin Tru Kit ve Duralay, en güçsüz rezinin ise Protemp olduğunu gözlemişlerdir. Çalışmamızda, 24 saat oda sıcaklığında saf su içerisinde bekletildikten sonra test edilen Protemp II materyali, orta derecede bir direnç değeri sergilemiştir. Benzer sonuçları Osman ve Owen da ifade etmişlerdir.<sup>46</sup>

Araştırmamızda, aynı yapıda olmalarına rağmen Protemp II materyalinin, her iki testte de Structur 2 Dominant materyalinden daha yüksek değerler vermesi ilginçtir. Bunun olası nedeni, Structur 2 Dominant materyali ile kuron hazırlama işleminde kullanılan ölçü maddesinin etkileşimi olabilir.

Bis-akril kompozit rezinlerin en büyük dezavantajlarından biri kırılganlıklarıdır.<sup>3</sup> Bu özellikleri, onların çok üyeli geçici sabit bölümlü protezlerin hazırlanmasında kullanımını sınırlamaktadır. Literatürde, bis-akril rezin materyalleri ile geçici sabit bölümlü protez yapımında köprü gövdesinin kırılmaya karşı direncini artırmak ve böylece ağız içinde kullanım süresini uzatmak için gövdenin fiber ile

güçlendirilmesinden bahsedilmiştir. Güçlendirilmiş bis-akril kompozit rezin restorasyonların, güçlendirilmemiş restorasyonlara göre oldukça yüksek kırılma direnci sergiledikleri belirtilmiş, ancak fiberlerin göze çarpmasından dolayı pek estetik olmadıkları ifade edilmiştir.<sup>6</sup>

Bis-akril kompozit rezinlerin, ağızda kullanım sırasında kırılmaları halinde, tamir edilebilecekleri belirtilmiştir.<sup>6</sup> Ancak, Kaumjian ve Nimmo,<sup>49</sup> bis-akril kompozit rezin materyallerin, tamir işleminden sonra dirençlerinde % 66-85 oranında bir azalma olduğunu bulmuşlar ve kırılmış restorasyonu onarmaktansa, yeni bir geçici restorasyon yapılmasını önermişlerdir.

Bis-akril kompozit rezin materyallerin yapılarındaki doldurucu oranından dolayı polimerizasyon büzülmesinin düşük olduğu ifade edilmiştir.<sup>5,50</sup> Ancak, Koumjian ve Holmes;<sup>7</sup> çeşitli geçici kuron materyallerinin (Duralay, Cold Pac, Snap, Tru-Kit, Triad, Trim ve Protemp) polimerizasyon büzülmesini araştırmışlardır. Bu materyallerin açık havada ve suda bekletilmesi durumundaki polimerizasyon büzülmelerini değerlendirmişlerdir. Tüm materyaller açık havada sürekli bir polimerizasyon büzülmesi sergilerken, suda bekletme durumunda su emiliminin MMA, PMMA ve PEMA rezinlerin polimerizasyon büzülmesini kompanse ettiğini, ancak PVEMA ve bis-akril kompozit rezinlerin polimerizasyon büzülmesini engelleyemediğini göstermişlerdir. Bu durum, klinik uygulamalarda bis-akril kompozit rezinlerin (Protemp II, Structur 2 Dominant gibi) kullanımında, daha dikkatli olunması gerektiğini düşündürülebilir.

Bis-akril kompozit rezin materyalleri ile hazırlanan kuronların kırılma şekilleri değerlendirildiğinde; otopolimerizan ve ısıyla polimerize olan PMMA rezin kuronlara göre kırılma şekli, daha az parçalı olarak gözlemlenmiştir (Şekil-18-21). Bu durum; bu

materyallerin, adı geçenlere göre, kırılmalıklarının daha düşük olduğunu ortaya koymaktadır.

Araştırmamızda; kliniklerde yaygın şekilde dolgu materyali olarak kullanılan ve geniş bir renk yelpazesine sahip olan kompozit rezinlerin, ön grup dişler için geçici kuron yapımında diğer materyallere bir alternatif olup olamayacakları araştırılmıştır.

Örneklere, keserler arası normal kapanış ilişkisine göre kuvvet uygulandığında elde edilen sonuçlara göre; Charisma kompozit rezin materyali ile hazırlanan örnekler, Struktur 2 Dominant ve Major C&B-V Dentine ile kıyaslandığında daha yüksek, diğer materyallerden ise daha düşük bir direnç değeri sergilemişlerdir (281,6±69,113 N). Charisma ile Major C&B-V Dentine arasında istatistiksel olarak fark gözlenmemiş olmakla birlikte, Charisma kompozit rezinin diğer materyallerle arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (P<0,05).

Örneklere, keserler arası başbaşa kapanış ilişkisine göre kuvvet uygulandığında elde edilen sonuçlara göre ise; Charisma kompozit rezin, polikarbonat kuronlardan önemli şekilde düşük bir değer sergilemiş, ancak diğer materyallerle arasındaki rakamsal farklılığa rağmen, aralarında istatistiksel farklılık gözlenmemiştir (203,333±27,325 N; P>0,05).

Kompozit rezin materyalinden, seluloid şeffaf kuronlar kullanılarak veya basınçla, ısı ve vakumla şekillendirilen şeffaf plak ile hazırlanan bir matriks kullanılarak geçici kuron yapımından literatürde bahsedilmiştir.<sup>11,14,36,37,41,42,73,74</sup> Seluloid şeffaf kuronun, kompozit rezin ile beraber kullanımı genellikle ağızda direkt yöntemle çalışıldığı durumda tercih edilirken, şekillendirilerek hazırlanan şeffaf matriks yöntemi, laboratuvarında indirekt olarak kuron hazırlanmasında tercih edilmektedir. Araştırmamızda kompozit rezin kuronların yapımında kullanılmak üzere matriks

hazırlanması amacıyla, basınçla şekillendirilen, 0,5 mm kalınlığındaki Imprelon şeffaf plaklar kullanılmıştır. Bu şeffaf matriksin kalınlığı, optimum ışık penetrasyonuna izin verebilecek sınırlar içindedir. Kompozit rezin materyali kullanılarak geçici kuronların hazırlanmasında, bu materyallerin organik matriksinin oksijene duyarlılığı göz önünde bulundurulmuştur. Bu amaçla; kompozit rezin kuronlar, önce ön polimerizasyon işlemine tabi tutulmuşlar ve daha sonra matriks kompozit rezinden ayrılarak, oksijenle temas altında artık monomeri en aza indirgeyen bir yöntem olan, ısı ve ışınla polimerizasyonun gerçekleştirildiği inley fırınına (Estilux EC, Light Box) aktarılmışlardır. Üretici firma tarafından, bu yöntemle restorasyon yapımında kullanılan kompozit materyalinin 6 dakika süreyle ışına maruz bırakılması gerektiği ve bu süre zarfında fırın içindeki sıcaklığın, polimerizasyon için optimum sıcaklık olan 100<sup>0</sup>C'ye çıkacağı belirtilmiştir.

Kompozit rezinlerin fiziksel ve mekanik özelliklerinin, ısı ve ışınla sertleştirilmeleri halinde meydana gelen yüksek derecede polimerizasyon sayesinde daha iyi olacağı ifade edilmiştir.<sup>70</sup> Aynı şekilde; Wendt,<sup>75</sup> ısı, ışın ve basıncın, inley hazırlanmasında kullanılan kompozit materyallerinin sertlik, baskıya ve gerilmeye karşı direnç gibi özelliklerine katkıda bulunduğunu belirtmiştir.

Yılmaz;<sup>76</sup> seluloid kuron kullanarak ve ön polimerizasyon, ardından da inley fırını yardımıyla polimerize ederek hazırlanmış olduğu Charisma kompozit rezin kuronları, çekilmiş süt dişlerine simante ederek, kuronlara 148<sup>0</sup>'lik süt keserler arası açığı ile kuvvet uygulamıştır. Bu kuronlar, uygulanan kuvvet karşısında ortalama 562 N'lik bir direnç göstermişlerdir. Çalışmamızda, aynı kompozit rezinden hazırlanmış olan kuronlar, hem normal kapanış ilişkisi hem de başbaşa kapanış ilişkisi göz önüne alındığında, yukarıdaki çalışmadan oldukça düşük değerler sergilemişlerdir. Bunun

nedenlerinden biri; Yılmaz'ın çalışmasında kullandığı deney düzeneğindeki, kuvvet uygulayan kırıcı ucun boyutları, 0,5x1,0mm olup, çalışmamızda kullanılan kırıcı ucun ise 0,5x10mm boyutlarında, bıçak ağız şeklinde hazırlanmış olması olabilir. Diğer olası nedenler ise; kuvvetin, kuronların kesici kenarının mesio-palatinal kısmına yakın noktasına uygulanması ve hazırlanan kuronların, dişe simante edilmiş olması olabilir.

Araştırmamızda kullanılan kompozit rezinin yapısı incelendiğinde, kompozit rezin hibrit yapısında olup, "midway ultrafine" doldurucu tipine sahiptir. Literatürde, kompozit rezinlerin fiziksel özelliklerinin kullanılan doldurucular tarafından belirleneceği ifade edilmiştir.<sup>65-67</sup> Willems ve arkadaşları,<sup>65</sup> "midway ultrafine" dolduruculu kompozit rezinlerin, çok küçük partikül boyutlarından dolayı, keserler arası kapanış ilişkisi normal olan bireylerde ön bölge dişlerin restorasyonunda oldukça iyi sonuçlar vereceğini belirtmişlerdir. Bu durum göz önüne alınarak araştırmamızda, Charisma kompozit rezin kullanımı tercih edilmiştir. Çalışmamızın Charisma kompozit rezin materyalinin keserler arası normal kapanış ilişkisi ile ilgili olan sonuçları, başbaşa kapanış ilişkisi sonuçları ile kıyaslandığında, Willems ve arkadaşlarının sonuçlarını doğrulamaktadır.

Normal ve başbaşa kapanış ilişkisine göre kuvvet uygulanan Charisma kompozit rezin kuronların kırılma şekilleri değerlendirildiğinde, her iki kapanış şeklinde de, materyalin rijit yapısından dolayı parçalı kırıklar gözlenmiştir (Şekil-24,25). Wilson ve Üçtaşlı,<sup>68</sup> kompozit rezinlerin kırılma dayanıklılığının rezinin matriks yapısına bağlı olmaksızın, doldurucu miktarı ile doğrudan ilişkili olduğunu ifade etmişlerdir. Çalışmalarında, kırılmanın hibrid kompozit rezinlerde, partiküller arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Garner ve Kotwal,<sup>77</sup> 10-25 yaş arası 80 erkek ve 70 kadından oluşan 150 bireyin alt-üst kesici dişlerinin ortalama ısırma kuvvetlerini incelemişlerdir. Çalışmalarında; yaş, cinsiyet ve keserler arası kapanış ilişkisi ile kesici ısırma kuvvetleri arasındaki bağlantıyı araştırmışlardır. Araştırmaları sonucunda; alt-üst keser dişlerin maksimum ısırma kuvvetinin 249 N ve tüm bireyler için ortalama ısırma kuvvetinin ise 155 N olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca; erkeklerin ısırma kuvvetlerinin, kadınlarınkinden daha yüksek olduğunu, yaşla birlikte ısırma kuvvetinin arttığını tespit etmişlerdir. Bunlara ek olarak; aşırı kapanış varlığının yaş, cinsiyet ve keserler arası çizgisel temas ile birlikte göz önüne alındığında, ısırma kuvvetinin önemli bir göstergesi olduğunu da bulmuşlardır. Aşırı kapanışa sahip bireylerin, aynı zamanda yüksek ısırma kuvvetine de sahip oldukları belirtilmiştir. Bu araştırma göz önüne alındığında, ister normal kapanışlı, isterse başbaşa kapanışlı bireylerde olsun, araştırmamızda kullanılan Struktur 2 Dominant materyali hariç diğer materyaller, ortalama ısırma kuvvetinden daha yüksek direnç değerleri sergilemişlerdir. Ancak, bu materyaller kullanılarak her hangi bir geçici kuron hazırlanması düşünüldüğünde, oluşabilecek parafonksiyonel hareketler ve ısırma kuvvetini önemli şekilde etkileyen kapanış ilişkisi de göz önüne alınmalıdır.

## SONUÇLAR

Daimi kuron ve köprülerin hazırlanıp hastaya teslimine kadar geçen sürede kullanılan geçici restorasyonlar, kullanılan materyal ve yapım teknikleri bakımından değişkenlik göstermektedirler. Araştırmamızda; çeşitli materyaller ile hazırlanmış olan geçici kuronların, keserler arası normal ve başbaşa kapanış ilişkisi dikkate alınarak, basınca karşı dirençleri değerlendirilmiş ve şu sonuçlar elde edilmiştir:

1. Keserler arası normal kapanış ilişkisine göre uygulanan kuvvet karşısında, polikarbonat kuronlar, 585 N ile ortalama olarak en yüksek değeri sergilerken, Struktur 2 Dominant materyali ile hazırlanan kuronlar, 135 N ile ortalama olarak en düşük değeri sergilemişlerdir.
2. Test edilen kuronların keserler arası başbaşa kapanış ilişkisine göre uygulanan kuvvet karşısında, kırılmaya karşı dirençleri göz önüne alındığında; yine polikarbonat kuronlar, 401,667 N ile ortalama olarak en yüksek değeri sergilerken, en düşük değeri yine 145 N ile Struktur 2 Dominant materyali ile hazırlanan kuronlar göstermiştir.
3. Polikarbonat kuronlar, her iki kapanış şekline göre uygulanan kuvvet karşısında plastik deformasyon sergileyerek, diğer materyaller ile hazırlanmış olan kuronlardan farklılık göstermişlerdir. Diğer kuronlarda başarısızlık, genellikle kırılma şeklinde gözlenmiştir.
4. Otopolimerizan ve ısı ile polimerize olan PMMA rezin kuronlar karşılaştırıldığında; otopolimerizan PMMA rezin materyali ile hazırlananlar, normal kapanış ilişkisi göz önüne alındığında, önemli şekilde daha yüksek değerler ortaya koymuşlardır

- ( $P < 0,05$ ). Başbaşa kapanış ilişkisine göre ise; bu materyaller arasında basınca karşı dirençleri yönünden, istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır ( $P > 0,05$ ).
5. Protemp II ve Structur 2 Dominant materyallerinin her ikisi de bis-akril kompozit rezin materyali olmalarına rağmen, Structur 2 Dominant ile hazırlanan kuronlar, her iki kapanış ilişkisinde de uygulanan kuvvet karşısında, Protemp II'den önemli derecede farklı değerler sergilemişlerdir ( $P < 0,05$ ).
6. Charisma kompozit rezin ile hazırlanan kuronlar; her iki kapanış ilişkisi de göz önüne alındığında, basınca karşı dayanıklılık yönünden iyi bir performans sergileyememişlerdir.
7. Structur 2 Dominant ile hazırlanan kuronlar hariç, diğer bütün kuronlar keserler arası normal kapanış ilişkisine göre uygulanan kuvvet karşısında, başbaşa kapanış ilişkisindeki göre daha yüksek direnç değerleri ortaya koymuşlardır.
8. Ön bölge dişler için geçici kuron yapımında, bireyin keserler arası kapanış ilişkisi göz önüne alınmalıdır.

**KAYNAKLAR**

1. Yuodelis RA, Faucher R. Provisional Restorations: An integrated approach to periodontics and restorative dentistry. Dent Clin North Am 1980; 24: 285-303
2. Krug RS. Temporary Resin Crowns and Bridges. Dent Clin North Am 1975; 19(2): 313-320
3. Vahidi F. The Provisional Restoration. Dent Clin North Am 1987; 31(3): 363-381
4. McCabe JF. Applied Dental Materials 7th ed. Giza, Egypt: Mass Publishing Co, 1994: 66-70, 145-156, 157-172, 173-174
5. Diaz-Arnold AM, Dunne JT, Jones AH. Microhardness of Provisional Fixed Prosthodontic Materials. J Prosthet Dent 1999; 82(5): 525-528
6. By LCDR GUNNING. Custom Provisional Restorative Materials. Internet publication. <http://nnd40.med.navy.mil/Gen-Dent/Gen-Dent/Pearls.htm>
7. Koumjian JH, Holmes JB. Marginal Accuracy of Provisional Restorative Materials. J Prosthet Dent 1990; 63(6): 639-642
8. Kaiser DA, Cavazos E. Temporization Techniques in Fixed Prosthodontics. Dent Clin North Am 1985; 29(2): 403-412
9. Grajower R, Shaharbani S, Kaufman E. J Prosthet Dent 1979; 41(5): 535-540
10. Cooper TM. Temporary Coverage of Anterior Teeth. J Prosthet Dent 1969; 22(1): 68-72
11. Barghi N, Simmons EW. The Marginal Integrity of The Temporary Acrylic Resin Crown. J Prosthet Dent 1976; 36(3): 274-277

12. Bral M. Periodontal Considerations for Provisional Restorations. *Dent Clin North Am* 1989; 33(3): 457-477
13. Ehrenberg DS, Weiner S. Changes in Marginal Gap Size of Provisional Resin Crowns After Occlusal Loading and Thermal Cycling. *J Prosthet Dent* 2000; 84(2): 139-148
14. Kaiser DA. Accurate Acrylic Resin Temporary Restorations. *J Prosthet Dent* 1978; 39(2): 158-161
15. Boberick KG, Bachstein TK. Use of Flexible Cast for The Indirect Fabrication of Provisional Restorations. *J Prosthet Dent* 1999; 82(1): 90-93
16. Zinner ID, Trachtenberg DI, Miller RD. Provisional Restorations in Fixed Partial Prosthodontics. *Dent Clin North Am* 1989; 33(3): 355-377
17. Craig RG, Powers JM, Wataha JC. *Dental Materials Properties and Manuplation*. 7th. ed, St. Louis, Missouri, USA: Mosby, 2000: 57-78, 257-281
18. Luke LS, Reisbick MH. Polycarbonate Crowns. In Stewart RE, Barber TK, Troutman KC, Wei SHY, eds. *Pediatric Dentistry*. St Louis: C.V.Mosby, 1982: 894-898
19. Hawley GG. *The Condensed Chemical Dictionary*. 9th ed, New York: Van Nostarnd Reinhold Company, 1977: 696
20. Nayyar A, Edwards WS. Fabrication of A Single Anterior Immediate Restoration. *J Prosthet Dent* 1978; 39(5): 574-577
21. Çetiner S, Okşak Oray G, Üçtaşlı. İki Farklı Materyalden Hazırlanmış Ön grup Kuronların Kırılma Dirençlerinin Araştırılması. *T Klin Diş Hek Bil* 1998; 4: 106-109

22. Weinberger SJ. Treatment Modalities for Primary Incisors. JCDA 1989; 55(10): 807-811
23. Kopel HM, Batterman SC. The Retentive Ability of Various Cementing Agents for Polycarbonate Crowns. ASDC 1976; 43: 333-339
24. Chiche G. Preparasyon, Ölçü ve ... Geçici. Fenestra 1994; 3: 21
25. Mink JR, Hill CJ. Crowns for Anterior Primary Teeth. Dent Clin North Am 1973; 17(1): 85-92
26. Tsamtsouris A, White GE, Ficarelli J. An Improved Method to Cement Polycarbonate Crowns on Deciduous Anterior Teeth. Quintessence Int 1977; 2: 47-50
27. Batırbaygıl Y, Korten G, Kayalıbay H. Süt Ön Diş Restorasyonlarında

32. Rose HP. A Simplified Technique for Temporary Crowns. *Dent Dig* 1967; 73(10): 449-450
33. Williams BG. Custom Contoured Temporary Crowns. *J Prosthet Dent* 1987; 57(3): 380-381
34. Crispin BJ, Watson JF, Caputo AA. The Marginal Accuracy of Treatment Restorations. *J Prosthet Dent* 1980; 44(3): 283-290
35. Weiner S. Fabrication of Provisional Acrylic Resin Restorations. *J Prosthet Dent* 1983; 50(6): 863-864
36. Fiasconaro JE, Sherman H. Vacuum-Formed Prosthesis. I. A Temporary Fixed Bridge or Splint. *JADA* 1968; 76: 74-78
37. Krug RS. Multiple Uses of A Plastic Template in Fixed Prosthodontics. *J Prosthet Dent* 1973; 30(5): 838-842
38. King CJ, Young FA, Cleveland JL. Polycarbonate Resin and Its Use in The Matrix Technique for Temporary Coverage. *J Prosthet Dent* 1973; 30(5): 789-794
39. Davidoff SR. Heat-Processed Acrylic Resin Provisional Restorations: An In-Office Procedure. *J Prosthet Dent* 1982; 48(6): 673-675
40. Bell AM. The Acrylic Jacket Crown. *Dent Clin North Am* 1975; 19(2): 301-312
41. 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
42. 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

43. Monday JLL, Blais D. Marginal Adaptation of Provisional Acrylic Resin Crowns. *J Prosthet Dent* 1985; 54(2): 194-197
44. Galindo D, Soltys JL, Graser GN. Long-Term Reinforced Fixed Provisional Restorations. *J Prosthet Dent* 1998; 79(6): 698-701
45. Gegauff AG, Pryor HG. Fracture Toughness of Provisional Resins for Fixed Prosthodontics. *J Prosthet Dent* 1987; 58(1): 23-29
46. Osman YI, Owen CP. Flexural Strength of Provisional Restorative Materials. *J Prosthet Dent* 1993; 70(1): 94-96
47. Samadzadeh A, Kugel G, Hurley E, Aboushala A. *J Prosthet Dent* 1997; 78(5): 447-450
48. Ireland MF, Dixon DL, Breeding LC, Ramp MH. In Vitro Mechanical Property Comparison of Four Resins Used for Fabrication of Provisional Fixed Restorations. *J Prosthet Dent* 1998; 80(2): 158-162
49. Koumjian JH, Nimmo A. Evaluation of Fracture Resistance of Resins Used for Provisional Restorations. *J Prosthet Dent* 1990; 64(6): 654-657
50. Gegauff AG, Wilkerson JJ. Fracture Toughness Testing of Visible Light-and Chemical-Initiated Provisional Restoration Resins. *Int J Prosthodont* 1995; 8(1): 62-68
51. 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
52. 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

53. Denli N. Geçici Kuron Yapımında Kullanılan Maddelerin Polimerizasyon Sırasında Diş Pulpasında Meydana Getirdikleri Isı Değişiminin İncelenmesi. Oral Derg. 1990; 72(6): 36-38
54. Driscoll CF, Woolsey G, Ferguson WM. Comparison of Exothermic Release During Polymerization of Four Materials Used to Fabricate Interim Restorations. J Prosthet Dent 1991; 65(4): 504-506
55. 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
56. Tjan AH, Tjan AH, Grant BE. Marginal Accuracy of Temporary Composite Crowns. J Prosthet Dent 1987; 58(4): 417-421
57. Çalikkocaoğlu S. Tam Protezler-2. İstanbul: Teknografik Matbaacılık, Bağcılar, İstanbul, 1998: 537-549
58. Zaimoğlu A, Can G, Ersoy AE. Diş Hekimliğinde Maddeler Bilgisi. Ankara: Ankara Üniv. Basımevi, 1993: 165-182, 225-257
59. Açıkgöz O. Diş Hekimliğinde Maddeler Bilgisi. Erzurum: Edebiyat Fakültesi Ofset Tesisleri, 1996: 111-150
60. Hickel R, Dasch W, Janda R, Tyas M, Anusavice K. New Restorative Materials. Int Dent J 1998; 48: 3-16
61. Lutz F, Phillips RW. A Classification and Evaluation of Composite Resin Systems. J Prosthet Dent 1983; 50(4): 480-488
62. Dayangaç B. Kompozit Resin Restorasyonlar. Ankara: Güneş Kitabevi, 2000: 1-20
63. Levine EM. Cosmetic Dentistry. JADA 2000; 131(1): 26-30

64. Tani Y. Contraction Force During Polymerization of Various Composite Resins. *Dentistry in Japan* 1989; 26: 97-100
65. Willems G, Lambrechts P, Bream M, Vanherle G. Composite Resin in The 21st Century. *Quintessence Int* 1993; 24: 641-658
66. Bayne SC, Heymann HO, Swift EJ. Update on Dental Composite Restorations. *JADA* 1994; 125: 687-701
67. Leinfelder KF. Composite Resins. *Dent Clin North Am* 1985; 29(2): 359-371
68. Wilson H, Üçtaşlı S. Dental Kompozitlerde Kırılma Dayanıklılığı. *Ankara Üniv. Diş Hek.Fak.Derg.* 1990; 17(2): 233-237
69. Solow RA. Composite Veneered Acrylic Resin Provisional Restorations for Complete Veneer Crowns. *J Prosthet Dent* 1999; 82(5): 515-517
70. Burke FJT, Watts DC, Wilson NHF, Wilson MA. Current Status and Rationale for Composite Inlays and Onlays. *Br Dent J* 1991; 170: 269-273
71. Anusavice KJ. *Phillips' Science of Dental Materials* 10th ed. Philadelphia, Pennsylvania: W.B.Saunders Co, 1996: 237-271
72. Fusayama T, Miyazawa M, Hosoda H. Relationship Between Crazing of Acrylic Resin Fillings and Times of Finishing and Polishing. *J Prosthet Dent* 1966; 16(1): 140-144
73. Smith CC, McGhay RM. Technique for Making a Template for Temporary Restorations. *J Prosthet Dent* 1982; 47(2): 214-216
74. Preston JD. A Systematic Approach to The Control of Esthetic Form. *J Prosthet Dent* 1976; 35(4): 393-402
75. Wendt SL. The effect of Heat Used As A Secondary Cure Upon The Physical Properties of Three Composite Resins. I. Diametral Tensile Strength,

Compressive Strength, and Marginal Dimensional Stability. *Qintessence Int* 1987; 18(4): 265-271

76. Kırzioğlu Z, Yılmaz Y. Süt Ön Dişler İçin İndirekt Yöntemle Hazırlanan Kuronların Karşılaştırılması. *Atatürk Üni. Diş Hek. Fak. Derg.* 2000; 10(2): 1-6
77. Garner LD, Kotwal NS. Correlation Study of Incisive Biting Forces with Age, Sex, and Anterior Occlusion. *J Dent Res* 1972; 52(4): 698-702

