

# Fiberle Güçlendirilmiş Adeziv Köprüler ve Uygulama Yöntemleri

## Fiber-Reinforced Resin-Bonded Fixed Partial Dentures and Application Methods

Gözde YALÇIN ÇETİN   
Asude Dilek NALBANT 

Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği  
Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Ana  
Bilim Dalı, Ankara, Türkiye



### ÖZ

Diş hekimliğinde kaybedilen dişlerin restore edilmesi konusu oldukça önemlidir. Geliştirilen materyaller ve teknikler sayesinde günümüzde birçok seçenek ortaya çıkmıştır. Kron-köprü restorasyonları, hareketli bölümlü protezler, adeziv köprüler ve implant tedavileri kaybedilen dişlerin geri kazandırılmasında uygulanan tedavi seçenekleridir. Adeziv tekniklerin geliştirilmesiyle birlikte adeziv köprülerin kullanımı yaygınlaşmıştır. Fiberle güçlendirilmiş kompozitlerin sabit bölümlü protez yapımında kullanımı ise 1990'lı yıllardan itibaren artmıştır. Estetik ve mekanik özelliklerinin iyi olması, preperasyon gerekmeden de uygulanabilmesi nedeniyle günümüzde çok sık tercih edilen bir materyal haline gelmiştir. Minimal invaziv protetik bir tedavi olan bu restorasyonlar; dişlerinin aşındırılmasını istemeyen hastalarda, metal alerjisi olan bireylerde, destek dişlerin prognozunun belirsiz olduğu durumlarda, çene gelişiminin devam ettiği büyüme ve gelişme çağındaki hastalarda, diş çekimi veya implant tedavisi sonrasında boşluğun idamesinde geçici veya daimi sabit protez olarak kullanılabilir. Fiberle güçlendirilmiş kompozit restorasyonlar ağız içinde direkt yöntemle uygulanabileceği gibi laboratuvar ortamında indirekt yöntemle de uygulanabilmektedir. Bu derlemede fiberle güçlendirilmiş adeziv köprü seçenekleri ve uygulama yöntemlerine göre yapılan çalışmalar incelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Resin-bağlantılı sabit parsiyel protez, resin-bağlantılı köprü, fiberglas ile güçlendirilmiş polimerler

### ABSTRACT

In dentistry, it is very important to restore missing teeth. Nowadays, we have many options depending on the development of materials and techniques. Crown restorations, removable partial dentures, resin-bonded bridges, and implant treatments are the treatment options for the replacement of missing teeth. The use of adhesive bridges has increased with the development of adhesive techniques. The use of fiber-reinforced composites in fixed partial dentures has increased since the 1990s. Nowadays, it has become a highly preferred material due to its good aesthetic and mechanical properties and its ability to be applied without preparation. Fiber-reinforced composite restorations can be used as temporary or permanent fixed prostheses after tooth extraction or implant placement, in cases of unclear prognosis of abutment teeth, in patients with growing jaw development, or with metal allergies. Fiber-reinforced composite restorations can be applied either directly in the mouth or indirectly in the laboratory. In this review, it is aimed to explain fiber-reinforced adhesive bridge options and application methods.

**Keywords:** Resin-bonded fixed partial denture, resin-bonded bridge, fiberglass reinforced polymers

Geliş Tarihi/Received: 14.10.2020

Kabul Tarihi/Accepted: 12.03.2021

Yayın Tarihi/Publication Date: 18.01.2024

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:  
Gözde YALÇIN ÇETİN  
E-mail: gozdeyalcin9@gmail.com

Cite this article as: Yalçın Çetin G,  
Nalbant AD. Fiber-Reinforced  
Resin-Bonded Fixed Partial Dentures  
and Application Methods. *Curr Res  
Dent Sci.* 2024;34(1):66-71.



Content of this journal is licensed under  
a Creative Commons Attribution-  
NonCommercial-NoDerivatives 4.0  
International License.

### GİRİŞ

Estetik ve fonksiyonun elde edilmesinde dişin yapısal bütünlüğünün korunması, dikkat edilmesi gereken önemli kurallardan biridir. Eksik dişlerin kron köprü restorasyonları ile tamamlanması sırasında yapısal bütünlüğün korunması amacıyla daha konservatif tedavi seçeneklerine yönelim artmıştır.

1955 yılında Buonocore'un asitle pürüzlendirme tekniğini uygulaması ve 1962 yılında Bowen tarafından BIS-GMA içeren kompozit rezinlerin tanıtılması ile, eksik dişlerin tedavisi için doğal diş, akrilik ya da kompozit resin restorasyonların ağızdaki destek dişlere direkt olarak yapıştırılmasına dayanan adeziv köprüler denemeye başlanmıştır.<sup>1,2</sup> Rochette 1973 yılında periodontal splint uygulaması yapılacak

dişlerin delikli bir metal bant yardımı ile birbirine bağlanmasını ve tutuculuğun metal üzerinde hazırlanan delikler ile sağlanmasını önermiştir.<sup>3</sup> 1983 yılında Thompson, Livaditis ve Castillo<sup>4-7</sup> ise metal elektro-korozyonundan yararlanarak metal yüzeyinde mikro tutucu alanlar elde etmişler ve uyguladıkları bu protez serisini "Maryland Köprü" olarak tanımlamışlardır.

Genel anlamda adeziv köprüler; metal destekli adeziv köprüler, porselen seramik ile yapılmış adeziv köprüler ve fiberle güçlendirilmiş adeziv köprüler olmak üzere 3 gruba ayrılmaktadır.<sup>8,9</sup> Geleneksel adeziv köprülerde kullanılan kıymetsiz metal alaşımlarının neden olduğu korozyon ve alerjik reaksiyonlar biyolojik uyumu olumsuz olarak etkilemektedir.<sup>10</sup> Tam seramik adeziv köprüler ise; yüksek biyolojik uyumları, estetik üstünlükleri, diş dokularına yakın termal genleşme katsayıları, düşük ısı iletkenlikleri, elektrolitik korozyona dirençli olmaları nedeniyle tercih edilebilmektedir. Fakat gerilim kuvvetlerine karşı yeterli dirence sahip olmaları ve kırılma yapıları yaygın olarak kullanımını engellemektedir.<sup>11,12</sup> Geleneksel adeziv köprülerde tutuculuğun yanı sıra, estetik ve biyolojik uyum sorunlarıyla da karşılaşılması fiberle güçlendirilmiş adeziv köprülerin gelişimine yol açmıştır.<sup>10</sup>

### Fiberle Güçlendirilmiş Adeziv Köprüler

Fiberle güçlendirilmiş kompozitlerin (FGK) sabit bölümlü protezlerde kullanımı 1990'lı yıllardan itibaren artış göstermiştir. Marjinal uyumlarının, mekanik ve estetik özelliklerinin iyi olduğu çok sayıda *in vitro* araştırmada belirtilmiştir. Günümüze kadar fiber ile güçlendirilmiş kompozitler ile ilgili birçok araştırma yapılmış ve rezin bağlantılı fiber ile güçlendirilmiş kompozitler kullanılarak yapılan köprüler metal destekli rezin bağlantılı köprülerin yerini almaya başlamıştır. Hem hasta üzerinde hem de laboratuvara hazırlanabilmeleri sayesinde bugün diş hekimliğinin pek çok alanında kullanılabilmektedirler.<sup>13,14</sup> Geleneksel köprülerde daha invaziv diş preparasyonu hazırlanırken, adeziv sistemlerdeki gelişmelerle birlikte FGK'nın mekanik özellikleri de geliştirilmiştir ve bu gelişmelere bağlı olarak günümüzde, destek dişler üzerinde preparasyon yapmadan ya da minimum preparasyon yaparak daha konservatif tedaviler uygulanabilmektedir.<sup>15,16</sup> Ön ve arka grup dişlerin eksikliğinde fiberle güçlendirilmiş adeziv köprüler destek sert ve yumuşak dokuların sağlığı ve uyumunu koruyan konservatif ve kalıcı bir sabit protez çeşidi olarak kabul edilmektedir.<sup>10</sup>

Fiber, uzunluğu çapından 100 kat daha fazla olan, ince ve esnek lifli, silindirik bir yapıdır. Diş hekimliğinde kullanılan fiberler; karbon fiberler, aramid fiberler, polietilen fiberler ve cam fiberler olmak üzere 4 gruba ayrılmıştır.<sup>17,18</sup> Cam fiberler ise kullanım alanı en fazla olan fiber tipidir. Fiber ile güçlendirilmiş kompozitler ise rezin matris ve fiber alt yapıdan meydana gelen materyal birleşimlidir.<sup>16</sup> Fiber ile güçlendirilmiş kompozitlerin mekanik özellikleri fiber ve polimer matrisin mevcut özelliklerinden; fiberlerin miktarı, yönü, yüzey genişlikleri ve pozisyonundan; rezin ile doyurulup doyurulmamalarından; polimer matris olan adezyonundan ve fiber-matris yapının su emilim miktarından etkilenmektedir.<sup>19,20</sup>

Seramikler ve kompozit rezinler gibi dental alaşımlar homojen, uniform ve izotropik oldukları için, her yönde aynı fiziksel ve mekanik özellikleri göstermektedir. FGK'ler ise anizotropik ve heterojen yapıda oldukları için fiberlerin yerleşimine göre farklı mekanik ve fiziksel özellikler göstermektedir. FGK'ler dayanıklı ve rijit oldukları için protetik restorasyonlarda tercih edilmektedir.<sup>21</sup>

Mekanik ve fiziksel özelliklerinin iyi olmasına rağmen FGK'lerin elastik modülüne ve restorasyonun sertliğine dikkat etmek gerekir. Metal destekli seramiklerde olduğu gibi FGK'lerde de üst

yapının gerilme direnci alt yapıdan daha düşüktür. Bu nedenle mekanik sorunlar kompozit-fiber ara yüzünde veya kompozit içerisinde oluşmaktadır.<sup>22</sup> Yokoyama ve ark.<sup>23</sup> restorasyonların fonksiyonel açıdan sağlıklı ve uzun ömürlü olması için mekanik özellikleri uygun olan rezin simanlarla birlikte kullanılmasını önermişlerdir.

Fiberle güçlendirilmiş adeziv köprüler geleneksel restorasyonlara göre daha biyouyumlu ve estetikdir. Konservatif olmaları, manipülasyonlarının kolay olması, oluşabilecek küçük kırıkların tamir edilebilir olması ve tekrar tekrar polisajlanabilmeleri nedeniyle tercih edilirler. Mumlama, revetmana alma ve döküm işlemi olmadığı için laboratuvar safhaları karmaşık değildir ve ekonomiktir. Yapımları tek veya en fazla iki seansta tamamlanır. Resin simanla FGK restorasyon arasındaki bağlanma dayanımının, resin simanla metal arasındaki bağlantı dayanımından daha fazla olduğunu gösteren çalışmalar vardır. Adeziv sistemlerin kullanımı marjinal sızıntıyı azaltır, tutuculuğu artırır.<sup>24,25</sup>

Bütün bu avantajlarına rağmen dişsiz boşluğun uzun olduğu durumlarda ilgili uzun dönem klinik sonuçları olan çalışmalar yoktur. Klinik kron boyu yetersiz ise, bağlantı bölgelerinde sorun oluşabilir. Uygulanan kompozit rezin, aşınabilir ve renklenebilir. Ağız ortamıyla temas halinde kalan fiber lokal doku reaksiyonuna neden olabilir. Kompozitin tabakalama yöntemiyle uygulanmasına bağlı olarak polimerizasyonun gerçekleşmediği bölgelerde fiber-kompozit ara yüzünde ayrılmalar meydana gelebilir. Fiber materyalinin radyoopasitesi yetersiz olduğu için radyografik değerlendirmede sekonder çürük teşhisi koymak zorlaşır.<sup>17,26,27</sup>

Fiberle güçlendirilmiş adeziv köprüler; destek dişte minimal invaziv preparasyon yapılması isteniyorsa, metal alerjisi olan bireylerde, pulpa odasının geniş olduğu genç hastalarda, destek dişlerin prognozunun belirsiz olduğu durumlarda, büyüme ve gelişimin devam ettiği hastalarda, abrazyonun fazla olduğu hastalarda karşıt dentisyonu porselenin aşındırıcı etkisinden korumak için ve diş çekimi veya implant yerleştirilmesi sonrasında geçici protez olarak kullanılabilir.<sup>15,26,28</sup>

Fakat dişeti sıvısının kontrolünün iyi bir şekilde sağlanamadığı restorasyon marjinlerinin sulkus içerisinde yer aldığı durumlarda simantasyon zorluğu yaşanabilmektedir. Diş eksikliğinin fazla olduğu (iki veya daha fazla) bölgelerde uzun köprülerin yapılması gerekiyorsa ve destek dişlerin kron boyu 5 mm'den az ise kontrendikedir. Oral hijyeni kötü olan ve parafonksiyonel alışkanlığı olan hastalarda da tercih edilmemelidir.<sup>15,26,28</sup> Alkol kullanan hastalarda fiberin alkol ile teması polimer zincirini kırabileceği ve bu da kompozitin mekanik direncini azaltabileceği için tercih edilmesi önerilmez.<sup>27,29,30</sup>

### Fiberle Güçlendirilmiş Sabit Protezlerin Yapımı

FGK altyapı materyalleri, metallere göre daha uygun estetik ve işlenebilir özellikleri göstermektedir. Metal altyapılardaki estetik problemler büyük ölçüde ortadan kalkmaktadır. FGK polimer yapısı nedeniyle diş yapısına adeziv tekniklerle bağlanabilmektedir. Ayrıca FGK altyapı materyallerinin metal içermemesi alerjik reaksiyon riskini de oldukça azaltmaktadır. Bu protezlerde gövde olarak hastanın kendi dişi, prefabrike akrilik rezin diş ya da kompozit rezinden hazırlanan bir diş gövde olarak kullanılmaktadır.<sup>31</sup>

Fiberle güçlendirilmiş sabit bölümlü protezler ilk olarak Vallittu<sup>31</sup> tarafından sınıflandırılmıştır. Buna göre FGK ile yapılan sabit bölümlü protezler 4'e ayrılmaktadır: Dalgalı ya da tek yönlü cam fiber alt yapı ile hazırlanan tam kronlar, fiber alt yapı ile hazırlanan yüzey tutuculu rezin bağlı sabit parsiyel protezler (Maryland tarzı), fiber alt yapı ile hazırlanan inley ya da bölümlü kron tutuculu

protezler ve fiber alt yapı ile hazırlanan yüzey tutuculu ve tam kron-inley tutuculu sabit protezlerin kombine kullanıldığı hibrit sabit bölümlü protezler.<sup>31,32</sup> Destek dişlerde herhangi bir çürük veya restorasyon yoksa; yüzey tutuculu, çürüklerin ve/veya restorasyonların mevcut olduğu durumlarda inley tutuculu, destek dişlerde hem çürük ve/veya restorasyonun bulunduğu ek olarak dişin bukkalinden/lingualinden destek fiber yerleştirildi durum hibrit tutuculu olarak tanımlanmıştır.<sup>31</sup>

Vallittu ve ark.<sup>31</sup> birinci küçük azı dişi eksik olan hastaya, destek dişlerine herhangi bir preparasyon yapmadan FGK restorasyon uygulamış ve 5 yıllık takip sonucunda herhangi bir problem yaşanmadığını belirtmiştir. Heuman ve ark.<sup>33,34</sup> ise yaptıkları çalışmalarda destek dişlerden inley kavite ile tutuculuk sağladıkları, hibrid (bir dişe inley kavite-diğer dişe yüzey) tutuculuk sağladıkları ve sadece yüzeyden destek alan FGK rezin köprüler hazırlamışlardır. Karşılaştırma sonucunda ek mekanik tutuculuğun anterior ve posterior FGK rezin köprülerin uzun dönem başarısını değiştirmediğini bildirmişlerdir.

Freilich ve ark.<sup>15</sup> ise FGK alt yapı ile sabit bölümlü protezleri restorasyonun hazırlanma şekline göre; hasta başında yapılanlar ve laboratuvar ortamında yapılanlar olmak üzere iki grupta ayırmıştır.

#### Hasta Başında Yapılan Fiberle Güçlendirilmiş Adeziv Köprüler

Hasta başı uygulamanın, FGK restorasyonlar için en ideal uygulama şekillerinden biri olduğu bildirilmektedir. Hem anterior grup dişlerde hem de posterior grup dişlerde uygulanabilen bu teknik hızlı ve estetikdir.<sup>32</sup> Tek seansta bitirilebildiği için geçici restorasyona ihtiyaç duyulmaz. İmplant planlanan hastalara geçici protez olarak uygulanabileceği gibi, daimi restorasyon olarak da kullanılması mümkündür. Direkt yöntemle FGK köprü yapımında rezinle doyurulmuş fiberler tercih edilmelidir veya kullanılan fiberler rezin ile doyurulmalıdır, üst yapı için kullanılacak kompozitler hibrid ya da mikrofil dolduruculu olmalıdır.<sup>17,35</sup> Hastanın kendi dişi, prefabrike akrilik rezin diş ya da kompozit rezinden hazırlanan bir diş gövde olarak kullanılabilir. Hastanın kendi dişi kullanıldığında sonuçlar hasta motivasyonu açısından daha olumludur.<sup>16,36</sup>

Direkt yöntemle yapılan FGK köprüler uygulanmadan önce komşu destek dişlerde; anterior restorasyonlar için lingual, posterior restorasyonlar için okluzal yüzeylerde inley kavite açılır. Eksik dişlerin restorasyonu için kullanılacak gövdeler kompozit fiberler yardımıyla bu dişlere bağlanmaktadır. Restorasyon geçici amaçla kullanılacaksa ve yeterli interokluzal mesafe varsa preparasyon yapılmaması önerilir.<sup>9,15</sup>

Eskitaşoğlu ve ark.<sup>37</sup> üst lateralleri eksik olan ve implant restorasyonu planladıkları bir hastaya geçici restorasyon olarak fiber ile güçlendirilmiş köprü restorasyonu uygulamış ve gövde materyali olarak hastanın kendi dişlerini kullanmışlardır. Fiberle güçlendirilmiş adeziv köprüyü implantlar yerleştirildikten sonra adapte etmiş ve dört aylık süre sonunda fiber köprülerin destek dişle mevcut bağlantısını ayırarak implant üstü protez aşamalarına geçmişlerdir. Bu süre içerisinde fiber köprülerde herhangi bir başarısızlığa rastlamamışlardır.

Van Heumen ve ark.<sup>33</sup> yaptıkları çalışmada fiberle güçlendirilmiş rezin kompozit materyal ile hazırlanan 3 üyeli posterior sabit protezlerin uzun dönem klinik başarısını değerlendirmişlerdir. Yetmiş yedi hasta çalışmaya dahil edilmiş ve posterior bölgede 96 restorasyon hazırlanmıştır. Restorasyonlar yüzeyel tutucu, 2 inley tutucu ve tek tarafı yüzeyel diğer tarafı inley tutucu (hibrit) olarak şekilde 3 farklı formda hazırlanmıştır. Fiber materyali olarak

Stick Resin (Stick Tech Ltd, Turku, Finlandiya) kullanılmıştır. Hastalar yılda bir kez olmak üzere 5 yıl boyunca kontrole çağırılmıştır. Çalışmada yer alan 11 hasta çeşitli nedenlerle klinik kontrollere gelmemiştir. Yirmi sekiz vakada kırık, delaminasyon veya desimantasyon gözlenmiştir. Buradaki restorasyonlardan 20 tanesi onarılmış sonrasında 5 vakada tekrar başarısızlık görülmüştür. Tek destek dişte delaminasyon (%52) ve desimantasyon (%28) onarılabılır komplikasyonlardan en sık rastlanandır. Alt yapı kırığı (%38) ve delaminasyon (%20) ise en sık karşılaşılan başarısızlık sebepleridir. Bir vakada gövdede delaminasyon ve kırık gözlenirken; 3 vakada destek dişte delaminasyon ve kırık gözlenmiştir. Bu vakalardan 2'si başarılı bir şekilde onarılmış, 1 vakada başarısız olunmuştur. Sonuç olarak 5 yıllık süreçte fiberle güçlendirilmiş kompozit materyal ile hazırlanan 3 üyeli posterior sabit protezlerin klinik başarısı %71 ve sağ kalım oranı %78 olarak belirlenmiştir. Desimantasyon komplikasyonu sadece yüzeyel destek sağlanan restorasyonlarda görülmüştür. En sık karşılaşılan başarısızlık nedenleri delaminasyon, desimantasyon ve alt yapı kırığı olmuştur.

Goguta ve ark.<sup>38</sup> anterior ve posterior dişlere uygulanan FGK restorasyonların sağ kalımını araştırdıkları çalışmada 23 hastaya direkt yöntemle 23 FGK restorasyon uygulamışlardır. Çalışmada fiber materyali olarak önceden doyurulmuş cam fiber (ever-Stick C&B, Stick Tech, Turku, Finlandiya) kullanılmıştır. Posterior restorasyonlar iki dayanak dişe kavite açılarak inley tutuculu olarak hazırlanırken, anterior restorasyonlar bir dayanak diş inley tutuculu bir dayanak diş yüzey tutuculu olacak şekilde hazırlanmıştır. 6 yıllık takip sonucunda inley tutuculu FGK restorasyonların sağ kalım oranı %94,7 bulunurken inley-yüzey tutuculu restorasyonların sağ kalımı %25 olarak bulunmuştur. Bunun olası sebebi fonksiyon esnasındaki okluzal kuvvetler ve brüksizm olarak belirtilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre uzun dönem takipte inley tutuculu FGK restorasyonlar çigneme dayanımı ve estetik açıdan en iyi minimal invaziv tedavi seçeneğidir.

Erken M.'nin<sup>9</sup> yaptığı çalışmada, mandibulada veya maksillada anterior veya posterior bölgede tek diş eksikliğinin bulunduğu 58 kadın, 47 erkek hastaya 69 anterior, 36 posterior direkt kantilever tarzda restorasyon uygulanmıştır. Çalışmada cam fiber materyali olan (ever-Stick C&B, Stick Tech, Turku, Finlandiya) kullanılmıştır. 1 yıllık takip sonucunda 4 adet restorasyonda tutuculuk kaybı olduğu tespit edilmiştir. Bu restorasyonlardan 3 tanesi aynı yöntemle restore edilirken, diğeri üç üyeli sabit bölümlü protez ile değiştirilmiştir. Bu restorasyonların sağ kalım süresi ortalama 359 gün olarak bulunmuştur ve restorasyonlarda en çok karşılaşılan başarısızlık tipi, kompozit materyalde oluşan kırıklardır. Fiber alt yapının kırılması destek dişe kavite açılmayan durumlarda daha yaygın gözlenmiştir. Uygulama sırasında ve sonraki günlerde ya da kontrol seanslarında hiçbir hastada post-operatif hassasiyet şikâyeti gözlenmemiştir. Yapılan başka bir çalışmada ise, dört hastada gözlenen post-operatif hassasiyet 1 hafta ile 2 ay arasında ortadan kalkmıştır.<sup>39</sup>

Üç üyeli inley destekli rezin ile yapılandırılan SBP'lerde fiber materyalinin arttırılması restorasyonun dayanımını da arttırmaktadır. Ancak alt yapı gereğinden kalın yapılırsa onu kaplayacak olan kompozit ince kalacağından restorasyon yine dayanıksız hale gelecektir. Yapılan bir çalışmada hastada görülen fiber materyalindeki kırık, tamir edildikten kısa bir süre sonra tekrar kırılmıştır. Yapılan tamirin başarısız olmasının nedenlerinden biri, fiber materyalinin ve alt yapı materyalinin bağlantı şeklidir. Ayrıca tamirden sonra fiber materyali ve kompozit rezin arasında yetersiz bağlanma oluşabilmektedir.<sup>15,17,40</sup>

FGK restorasyonlarda görülebilen bir diğer komplikasyon ise destek dişte meydana gelen sekonder çürüktür. Kısa dönemli çalışmalarda sekonder çürüğe az ya da hiç rastlanmazken, araştırma süresinin uzamasıyla çürük oluşumunun da arttığı bildirilmiştir.<sup>9,13</sup>

Martínez ve ark.<sup>41</sup> 2020 yılında yaptıkları bir çalışmada anterior ve posterior bölgede tek diş eksikliği olan 21 hastaya 21 FGK restorasyon direkt yöntemle uygulamışlardır. Yeni bir teknik olan 'T' tekniği ile uygulama yapmak için ilk önce her iki arkin silikon kaydı ve interokluzal kapanış kaydı alınmıştır. Dayanak olarak kullanılacak dişlere inley kaviteler hazırlanmıştır. Hazırlanan kavitelere ilk olarak horizontal bir fiber (Rebilda® Post GT, VOCO GmbH, Cuxhaven, Almanya) yerleştirilmiş ve üzeri akışkan kompozit ile (Tetric Evo flow®, Ivoclar Vivadent AG, Schaanwald, Liechtenstein) kapatılmıştır. Daha sonra gövdenin geleceği bölgeye okluzogingival yönde dikey bir fiber materyali daha yerleştirilmiş ve 'T' formu elde edilmiştir. Gövdenin son şekli silikon anahtar yardımı ile nanohibrit bir kompozit (Tetric EvoCeram®, Ivoclar Vivadent AG Schaan, Liechtenstein) ile oluşturulmuştur. T tekniğinde embraşürlerin serbest bırakılıp ve yeterli interproksimal fırçalamaya izin verileceği, periodontal hastalık ve interproksimal çürüklerden kaçınılacağı belirtilmiştir. Restorasyonlar uzun dönem sağ kalımı açısından değerlendirilirken restorasyon şekli ve morfolojisindeki değişiklik, renk değişimi, sekonder çürük oluşumu ve kırık-ayırılma parametrelerine bakılmıştır. Yapılan takipte 54. ve 72. haftalarda 2 restorasyonda kayıp gözlenmiştir. Bir hastada ise 24. ayda desimantasyon meydana gelmiştir. 3 hastada 60., 72. ve 84. aylarda okluzo-bukkal ve okluzo-lingual bölgelerde kompozit kırığı meydana gelmiş, bu kırıklar ağız içinde tamir edilip cilalanmıştır. Bir başka hastada ise 72. ayda restorasyona polisaj yapılması gerekli olmuştur. Yapılan kontrollerde tüm restorasyonlarda embraşürlerde interproksimal fırçalamaya izin verecek bir açıklık olduğu, hastaların herhangi bir soğuk-sıcak hassasiyeti olmadığı ve çürük oluşumu gözlenmediği belirtilmiştir. Dokuz yıllık takip sonucunda kayıp gözlenen restorasyonlar dışında tüm restorasyonlar periodontal ve fonksiyonel açıdan kabul edilebilir bulunmuştur.

#### **Laboratuvar Ortamında Hazırlanan Fiberle Güçlendirilmiş Adeziv Köprüler**

Laboratuvarda yapılan FGK adeziv köprülerde alt yapı materyali olarak önceden doyurulmuş fiberler kullanılırken, üst yapı materyali olarak genellikle seramikle güçlendirilmiş kompozitler kullanılmaktadır.<sup>15</sup> Son yıllarda yapılan klinik çalışmalarda başarılı sonuçları bildirilen polietilen fiberlere ilgi artmıştır. Ticari olarak emdirilmemiş maddelerden polietilen dokuma (Ribbond: Ribbond ve Connect: Kerr) ve cam dokuma (GlasSpan: GlasSpan) şeklinde bulunmaktadır. Bu ürünler el ile şekillendirilmektedirler.<sup>42</sup>

Laboratuvar ortamında hazırlanan FGK restorasyonlar hasta başında hazırlanan FGK restorasyonlar gibi ışıqla polimerize olmakta fakat ek olarak ısıyla polimerizasyon işlemi, vakum ya da basınç uygulaması da yapılmaktadır. Bu ilave polimerizasyon işlemleri ile alt yapıya daha yüksek bir eğilme dayanımı kazandırılırken, üst yapıya daha fazla yüzey sertliği ile renk stabilitesi kazandırılmaktadır.<sup>17,26</sup>

FGK restorasyonlara başlarken anterior ve posterior bölgelerde preperasyon yapılacaksa mevcut restorasyonlar ve çürükler tamamen kaldırılmalıdır. Preparasyon marjini supragingival olmalıdır çünkü FGK restorasyonların başarısını etkileyen en önemli faktörlerden biri de simantasyon aşamasında sıvı kontrolünün sağlanabilmesidir. Bu nedenle simantasyon aşamasında rubber-dam kullanılması da önerilir.<sup>15,43</sup>

Cenci ve ark.<sup>44</sup> yaptıkları çalışmada posterior dişlere uygulanan fiberle güçlendirilmiş adeziv köprülerin uzun dönemdeki başarısını değerlendirmişlerdir. Seçilen 13 hastaya 22 posterior inley tutuculu adeziv restorasyon uygulanmıştır. İndirekt hazırlanan restorasyonlarda fiber materyali olarak polietilen fiber (Ribbond Co., Seattle, Wash, USA) kullanılmıştır. 8 yıllık takip sonucunda 22 restorasyonun 4'ünde kırık gözlenmiştir. Bu kırıkların tamamı destek ile konnektör arasındaki bağlantı noktasında gerçekleşmiştir. Ortalama sağ kalım ömrü 7 yıl olarak belirtilmiştir. Bu çalışmada değerlendirilen sonuçlar ve sağ kalım oranlarına bakıldığında posterior adeziv köprüler uzun dönemde başarılı bulunmuştur.

Bahadır ve ark.<sup>45</sup> nın çalışmasında üç hastaya eksik dişlerinin restorasyonu için fiberle güçlendirilmiş indirekt köprü uygulanması planlanmıştır. Hastaların okluzo-gingival mesafeleri ve bukko-lingual kret kalınlığı değerlendirilmiştir. Bir hastada destek olacak dişlerde kompozit dolguların bulunması nedeniyle inley tutuculu köprülerin hazırlanması uygun bulunmuştur. İkinci ve üçüncü hastada ise insizo-gingival mesafenin yeterli olması nedeniyle herhangi bir preperasyon yapılmamıştır. Polivinil siloksanla ölçü alımını takiben laboratuvar ortamında cam fiber alt yapı (Dentapreg PFM, ADM, Brno, Çek Cumhuriyeti) üzerine kompozit rezinle (Filtek Ultimate, 3M ESPE, St. Paul, MN, A.B.D.) restore edilmiş restorasyonlar hazırlanmıştır. Hastaların 6 ay ve 1 yıllık takiplerinde restorasyonlar mekanik, fonksiyonel ve estetik açıdan başarılı bulunmuştur.

Kim ve ark.<sup>46</sup> nın yaptıkları çalışmada ise 44 yaşındaki bir hastaya implant ve köprü protezi tedavi seçeneklerini reddetmesi nedeniyle tek üye fiberle güçlendirilmiş anterior adeziv köprü restorasyonu planlanmıştır. Hastadan çekim öncesi bir tanı modeli elde edilmiştir. Dişin atravmatik bir şekilde çekimini takiben, prefabrik geçici kompozit bir pontik, çekim boşluğuna yerleştirilmiştir. Model üzerinde hastanın kendi dişi referans alınarak, ilgili bölgenin uzunluğuna uygun olarak kesilip hazırlanmış fiber materyali üzerine (FibreKor, Jeneric/Pentron Inc., Wallingford, Calif, USA) kompozit materyali kullanılarak (Filtek Z350 XT, 3M ESPE, St Paul, Minn, USA) bir pontik elde edilmiştir. 2 haftalık yumuşak doku iyileşmesini takiben hasta kliniğe tekrar çağırılmıştır. Fiberin adaptasyonu için komşu dişlerin lingual bölgesinde mine düzeyinde aşındırma yapılmıştır. Hazırlanan restorasyon akışkan kompozit (Aelite Flow, Bisco Inc.) kullanılarak diş yüzeyine adapte edilip, açıkta kalan diş dokusu aynı kompozit materyali ile kapatılmıştır. 1 yıllık takipte restorasyon estetik ve fonksiyonel açıdan başarılı bulunmuştur.

Kumbuloğlu ve ark.<sup>47</sup> yaptıkları çalışmada 134 hastaya indirekt yöntemle 175 anterior FGK restorasyon uygulamışlardır. Tüm restorasyonlar model üzerinde cam fiber (ever-Stick C&B, Stick Tech, Turku, Finlandiya) materyali kullanılarak yapılmıştır. 7,5 yıllık gözlem süresi boyunca 13 restorasyonda başarısızlık gözlenmiştir. Bir restorasyonda onarımı mümkün olmayan kırık meydana gelirken, 8 restorasyonda kısmi desimantasyon ve 4 restorasyonda da veneer kompozitinde ayrılma meydana gelmiştir. Onarımı mümkün olmayan kırık dışında tüm restorasyonlar onarılmış ve tekrar simante edilmiştir. Çalışmada restorasyonların sağ kalım oranı %97,7 olarak bulunurken başarısızlık oranı %1,73 olarak belirtilmiştir. Hiçbir vakada sekonder çürük gözlenmemiştir. Çalışmanın sonuçları değerlendirildiğinde en sık gözlenen başarısızlıklar restorasyonun desimantasyonu ve veneer kompozitinin ayrılması olarak belirtilmiştir.

Aktaş ve ark.<sup>48</sup> 17 hastaya 17 restorasyon uyguladıkları çalışmada indirekt, anterior yüzey tutuculu FGK restorasyonların

performansını değerlendirmişlerdir. Tüm restorasyonlar alçı model üzerinde, tek yönlü E-cam fiberler (Interlig, Angelus, Londrina, PR, Brazil) ile rezin kompozit (Gradia, GC, Tokyo, Japan) kombinasyon halinde kullanılarak bir yapılmıştır. 34,6 aylık ortalama gözlem süresinde teknik (kompozitin ayrılması, debonding veya diş/restorasyon kırığı) ve biyolojik (çürük) başarısızlıklar değerlendirilmiştir. Toplamda, 5 restorasyonda başarısızlık gözlenmiş, 2 restorasyonda veneer kompozitinde ayrılma, 3 tanesinde desimantasyon meydana gelmiştir. Sağ kalım oranı: %70,5 olarak bulunmuştur. Bir restorasyon yeniden yapılmış diğer tüm restorasyonlar ise onarılmıştır. Restore edilen dişlerin hiçbirinde sekonder çürük, diş kırığı ve endodontik komplikasyon gözlenmemiştir. 4 restorasyonda polisaj ve cila gerektirmeyen hafif renk değişikliği gözlenmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre cam fiber ile güçlendirilmiş 3 üyeli yüzey tutuculu anterior restorasyonlar yarı kalıcı bir tedavi yöntemi olarak önerilmiştir. Deneyimlenen başarısızlıkların desimantasyon veya veneer kompozitinin delaminasyonuna bağlı olduğu belirtilmiştir.

## SONUÇ

Sonuç olarak, fiberle güçlendirilmiş adeziv köprüler; anterior veya posterior bölge tek diş eksikliklerinde, destek dişlerde preperasyon yapılarak veya yapılmaksızın güvenle uygulanabilir. İlgili literatürler incelendiğinde bu restorasyonların diş ve çevre dokularının sağlığını olumsuz etkilemediği görülmüştür. Restorasyonların estetik başarısı yüksek bulunmuştur. İmplant değerlendirilmesi öncesi, büyüme ve gelişimi implant restorasyonuna uygun olmayan hastalarda geçici süreler için güvenle kullanılabilir. Bunun yanı sıra alveol krelin iyi değerlendirildiği; insizo-gingival yüksekliğin ve bukko-lingual kalınlığın yeterli olduğu vakalarda daimî sabit bir restorasyon olarak da tercih edilebilir. Hasta seçim kriterleri özenle yapılmalı, okluzyon ve hasta alışkanlıkları dikkatle değerlendirilmelidir. Endikasyona uygun olarak hazırlanan restorasyonlar sağ kalım süresi ve hasta memnuniyeti açısından başarılı bulunmuştur. Bu kriterlere dikkat edilmeyen durumlarda, klinik sonuçların farklılık gösterdiği bildirilmektedir.

**Hakem Değerlendirmesi:** Diş bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Fikir – G.Y.Ç.; Tasarım – G.Y.Ç.; Denetleme – A.D.N.; Kaynaklar – G.Y.Ç., A.D.N.; Malzemeler – G.Y.Ç., A.D.N.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – G.Y.Ç., A.D.N.; Analiz ve/veya Yorum – G.Y.Ç., A.D.N.; Literatür Taraması – G.Y.Ç., A.D.N.; Yazıyı Yazan – G.Y.Ç., A.D.N.; Eleştirel İnceleme – G.Y.Ç., A.D.N.; Diğer – A.D.N.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

**Finansal Destek:** Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Concept – G.Y.Ç.; Design – G.Y.Ç.; Supervision – A.D.N.; Resouces – G.Y.Ç., A.D.N.; Materials – G.Y.Ç., A.D.N.; Data Collection and/or Processing – G.Y.Ç., A.D.N.; Analysis and/or Interpretation – G.Y.Ç., A.D.N.; Literature Search – G.Y.Ç., A.D.N.; Writing Manuscript – G.Y.Ç., A.D.N.; Critical Review – G.Y.Ç., A.D.N.; Other – A.D.N.

**Declaration of Interests:** The authors declare that they have no competing interest.

**Funding:** The authors declared that this study has received no financial support.

## KAYNAKLAR

- Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res*. 1955;34(6):849-853. [CrossRef]
- Bowen RL, Rodriguez MS. Tensile strength and modulus of elasticity of tooth structure and several restorative materials. *J Am Dent Assoc*. 1962;64:378-387. [CrossRef]
- Rochette AL. Attachment of a splint to enamel of lower anterior teeth. *J Prosthet Dent*. 1973;30(4 Pt 1):418-423. [CrossRef]
- Thompson V, Livaditis G, DelCastillo E. Resin bond to electrolytically etched non precious alloys for resin-bonded prostheses. *J Dent Res*. 1981;60:377-377.
- Thompson VP, Del Castillo E, Livaditis GJ. Resin-bonded retainers. Part I: Resin bond to electrolytically etched nonprecious alloys. *J Prosthet Dent*. 1983;50(6):771-779. [CrossRef]
- Livaditis GJ, Thompson VP. Etched castings: an improved retentive mechanism for resin-bonded retainers. *J Prosthet Dent*. 1982;47(1):52-58. [CrossRef]
- Balasubramaniam GR. Predictability of resin bonded bridges - a systematic review. *Br Dent J*. 2017;222(11):849-858. [CrossRef]
- Creugers N. *Clinical Performance of Adhesive bridges thesis*. Nijmegen: University of Nijmegen; 1987.
- Erken M. *Tek Diş Eksikliği İle Sınırlı Dişsiz Boşlukların fiber İle Güçlendirilmiş Kantilever Köprü İle Restorasyonunun Takibi* (Yayınlanmamış Uzmanlık Tezi). Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi; 2019.
- İzgi A. *Posterior tek diş eksikliğinde modifiye inley tutuculu adeziv köprülerin Klinik uygulaması: dört yıllık Klinik çalışma* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Diyarbakır: Dicle Üniversitesi; 2005.
- Kern M, Fechtig T, Strub JR. Influence of water storage and thermal cycling on the fracture strength of all-porcelain, resin-bonded fixed partial dentures. *J Prosthet Dent*. 1994;71(3):251-256. [CrossRef]
- Kern M, Strub JR. Bonding to alumina ceramic in restorative dentistry: clinical results over up to 5 years. *J Dent*. 1998;26(3):245-249. [CrossRef]
- van Heumen CC, Kreulen CM, Creugers NH. Clinical studies of fiber-reinforced resin-bonded fixed partial dentures: a systematic review. *Eur J Oral Sci*. 2009;117(1):1-6. [CrossRef]
- Tacir IH, Dirihan RS, Polat ZS, et al. Comparison of load-bearing capacities of 3-unit fiber-reinforced composite adhesive bridges with different framework designs. *Med Sci Monit*. 2018;24:4440-4448. [CrossRef]
- Freilich MA. *Fiber-Reinforced Composites in Clinical Dentistry*. IL: Quintessence Pub.; 2000.
- Vallittu PK. Compositional and weave pattern analyses of glass fibers in dental polymer fiber composites. *J Prosthodont*. 1998;7(3):170-176. [CrossRef]
- Baysal N, Ayyıldız S. Sabit bölümlü protezlerde Fiberle Güçlendirilmiş Kompozit Rezlin Kullanımı. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg*. 2014;24(2):315-325.
- Nağış I, Uzun G. Fiberle güçlendirilmiş kompozitlerin protetik uygulamadaki yeri. *Hacettepe Diş Hek Fak Derg*. 2009;33:49-60.
- Vallittu PK. Survival rates of resin-bonded, glass fiber-reinforced composite fixed partial dentures with a mean follow-up of 42 months: a pilot study. *J Prosthet Dent*. 2004;91(3):241-246. [CrossRef]
- Lassila LV, Vallittu PK. The effect of fiber position and polymerization condition on the flexural properties of fiber-reinforced composite. *J Contemp Dent Pract*. 2004;5(2):14-26. [CrossRef]
- Yu SH, Lee Y, Oh S, Cho HW, Oda Y, Bae JM. Reinforcing effects of different fibers on denture base resin based on the fiber type, concentration, and combination. *Dent Mater J*. 2012;31(6):1039-1046. [CrossRef]
- Chen Y, Li H, Fok A. In vitro validation of a shape-optimized fiber-reinforced dental bridge. *Dent Mater*. 2011;27(12):1229-1237. [CrossRef]
- Yokoyama D, Shinya A, Gomi H, Vallittu PK, Shinya A. Effects of mechanical properties of adhesive resins cements on stress

- distribution in fiber-reinforced composite adhesive fixed partial dentures. *Dent Mater J*. 2012;31(2):189-196. [\[CrossRef\]](#)
24. Vallittu PK. A review of fiber-reinforced denture base resins. *J Prosthodont*. 1996;5(4):270-276. [\[CrossRef\]](#)
  25. Zortuk M, Kılıç K, Uzun G, Öztürk A, Kesim B. The effect of different fiber concentrations on the surface roughness of provisional crown and fixed partial denture resin. *Eur J Dent*. 2008;2(3):185-190. [\[CrossRef\]](#)
  26. Rosentel S, Land M, Fujimoto J. *Fiber reinforced composite fixed prostheses*. Dolan J. 4th ed. St. Louis: Elsevier Mosby. 2006: 830-840.
  27. Gürbulak A, Çölgeçen Ö, Kesim B. Fiberle güçlendirilmiş adeziv köprüler. *Dicle Diş Hek Derg*. 2009;10:55-62.
  28. Garoushi S, Vallittu P. Fiber-reinforced composites in fixed partial dentures. *Libyan J Med*. 2006;1(1):73-82. [\[CrossRef\]](#)
  29. Livaditis GJ, Thompson VP. The Maryland bridge technique. *Tic*. 1982;41(11):7-10.
  30. Garoushi SK, Lassila LV, Vallittu PK. Fibre-reinforced composite in clinical dentistry. *Chin J Dent Res*. 2009;12(1):7.
  31. Vallittu PK, Sevelius C. Resin-bonded, glass fiber-reinforced composite fixed partial dentures: a clinical study. *J Prosthet Dent*. 2000;84(4):413-418. [\[CrossRef\]](#)
  32. Dogan DO, Yeler D, Tugut F. Fiberle güçlendirilmiş kompozit köprü (vaka raporu). *Cumhuriyet Dent J*. 2009;12(1):47-51.
  33. van Heumen CC, Tanner J, van Dijken JW, et al. Five-year survival of 3-unit fiber-reinforced composite fixed partial dentures in the posterior area. *Dent Mater*. 2010;26(10):954-960. [\[CrossRef\]](#)
  34. van Heumen CC, van Dijken JW, Tanner J, et al. Five-year survival of 3-unit fiber-reinforced composite fixed partial dentures in the anterior area. *Dent Mater*. 2009;25(6):820-827. [\[CrossRef\]](#)
  35. Karaalioğlu O, Duymuş ZY. Fiberle Güçlendirilmiş Kompozitlerin Sabit bölümlü protez Yapımında Kullanımları. Atatürk Üniv. *Diş Hek Fak Derg*. 2008;2008(2):70-77.
  36. Belli S, Ozer F. A simple method for single anterior tooth replacement. *J Adhes Dent*. 2000;2(1):67-70.
  37. Eskitaşcioglu G, Eskitaşcioglu A, Belli S. Use of polyethylene ribbon to create a provisional fixed partial denture after immediate implant placement: a clinical report. *J Prosthet Dent*. 2004;91(1):11-14. [\[CrossRef\]](#)
  38. Goguta LM, Candea A, Lungeanu D, Frandes M, Jivanescu A. Direct fiber-reinforced interim fixed partial dentures: six-year survival study. *J Prosthodont*. 2019;28(2):e604-e608. [\[CrossRef\]](#)
  39. Monaco C, Ferrari M, Miceli GP, Scotti R. Clinical evaluation of fiber-reinforced composite inlay FPDs. *Int J Prosthodont*. 2003;16(3): 319-325.
  40. Vallittu PK, Lassila VP, Lappalainen R. Acrylic resin-fiber composite—Part I: The effect of fiber concentration on fracture resistance. *J Prosthet Dent*. 1994;71(6):607-612. [\[CrossRef\]](#)
  41. Escobedo Martínez MF, Rodríguez López S, Valdés Fontela J, Olay García S, Mauvezin Quevedo M. A new technique for direct fabrication of fiber-reinforced composite bridge: A long-term clinical observation. *Dent J*. 2020;8(2):48. [\[CrossRef\]](#)
  42. Rosenstiel SF, Land M, Fujimoto J, Cockerill J. *Contemporary Fixed Prosthodontics*. St. Louis; 2001.
  43. Ergün G, Yenisey M, Kompozitlerin R. Farklı ışık Kaynakları kullanılarak, cam fiberle güçlendirilmiş kompozit (FGK) Materyaline bağlantı Dirençlerinin İncelenmesi. *Ondokuzmayıs Üniv Diş Hekim Fak Derg*. 2006;7(1):29-36.
  44. Cenci MS, Rodolpho PA, Pereira-Cenci T, Del Bel Cury AA, Demarco FF. Fixed partial dentures in an up to 8-year follow-up. *J Appl Oral Sci*. 2010;18(4):364-371. [\[CrossRef\]](#)
  45. Bahadır G, Ayyıldız S, Turp V, Şen D. Anterior Diş Eksikliklerinde Fiberle Güçlendirilmiş Adeziv Köprü Uygulamaları: üç olgu sunumu. *Ado Klin Bilim Derg*. 2013;7(1):1419-1426.
  46. Kim H, Song MJ, Shin SJ, Lee Y, Park JW. Esthetic rehabilitation of single anterior edentulous space using fiber-reinforced composite. *Restor Dent Endod*. 2014;39(3):220-225. [\[CrossRef\]](#)
  47. Kumbuloglu O, Özcan M. Clinical survival of indirect, anterior 3-unit surface-retained fibre-reinforced composite fixed dental prosthesis: UP to 7.5-years follow-up. *J Dent*. 2015;43(6):656-663. [\[CrossRef\]](#)
  48. Aktaş G, Burduroglu D, Güncü MB, Keyf F, Özcan M. Clinical survival of indirect, anterior surface-retained fiber-reinforced composite fixed dental prosthesis: UP to 3-year follow-up. *Eur J Prosthodont Restor Dent*. 2019;27(2):90-94. [\[CrossRef\]](#)