

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**FİBERLE GÜÇLENDİRİLMİŞ PERİODONTAL SPLİNTLER VE
ANTERİOR DİŞ EKSİKLİKLERİNDE FİBERLE
GÜÇLENDİRİLMİŞ REZİN KÖPRÜLERİN RETROSPEKTİF
OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ**

Nurdan ALTINBİLEK
UZMANLIK TEZİ

RESTORATİF DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI

Danışman

Prof. Dr. Nimet ÜNLÜ

KONYA-2018

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**FİBERLE GÜÇLENDİRİLMİŞ PERİODONTAL SPLİNTLER VE
ANTERİOR DİŞ EKSİKLİKLERİNDE FİBERLE
GÜÇLENDİRİLMİŞ REZİN KÖPRÜLERİN RETROSPEKTİF
OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ**

Nurdan ALTINBİLEK

UZMANLIK TEZİ

RESTORATİF DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI

Danışman

Prof. Dr. Nimet ÜNLÜ

Bu araştırma Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 17102036 proje numarasıyla desteklenmiştir.

KONYA-2018

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim boyunca benden bilgisini, tecrübesini, ilgisini ve emeğini esirgemeyen, her zaman yol gösterici olan değerli danışmanım Sayın Prof. Dr. Nimet Ünlü'ye,

Uzmanlık eğitimim süresince destek ve yardımlarını esirgemeyen hocam Sayın Doç. Dr. Ali Rıza Çetin'e,

Bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı Öğretim Üyeleri'ne,

Hayatım boyunca daima desteklerini hissettiğim her zaman yanımda olan, benden sonsuz sevgi ve desteklerini esirgemeyen çok kıymetli annem Hayriye Altınbilek'e ve kardeşim Ahmet Emre Altınbilek'e,

Birlikte geçirdiğimiz süreyi güzelleştiren sevgili arkadaşlarım Arş. Grv. Ayşe Canan Tutku Çelik, Arş. Grv. Derya Dinç, Arş. Grv. Hakan Dinç, Arş. Grv. Bahar İnan, Arş. Grv. Mehmet Semih Velioğlu, Arş. Grv. Ahmet Ercan Hataysal, ve diğer arkadaşlarıma,

Sevgi, Saygı ve Teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

SİMGELER VE KISALTMALAR.....	v
ÖZET.....	vii
SUMMARY.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Fiberle Güçlendirilmiş Kompozitler (FGK).....	1
1.1.1. FGK'ların Gelişimi.....	1
1.1.2. FGK'ların Sınıflandırılması.....	3
1.1.3. Diş Hekimliğinde Kullanılan Fiberlerin Tiplerine Göre Sınıflandırılması.	4
1.1.4 FGK'ların Özelliklerini Etkileyen Faktörler	8
1.1.5. FGK'ların Avantajları	15
1.1.6. FGK'ların Dezavantajları.....	15
1.1.7. FGK'ların Kullanım Alanları	15
1.2. Diş Hekimliğinde Splint Uygulamaları.....	16
1.2.1 Splintlerin Karşılması Gereken Özellikler.....	17
1.2.2 Splint Tipleri.....	17
1.2.3 Periodontal Splintler.....	19
1.2.4 Periodontal Splint Endikasyonları.....	20
1.3 Adeziv Köprüler.....	21
2. MATERYAL VE METOT.....	24
2.1 Kullanılan Splint Malzemeleri.....	26
2.2 Çalışma Prosedürü.....	26
2.2.1 Restorasyon Grupları.....	26
2.2.2Dişlerin Preparasyon ve Restorasyon Prosedürleri.....	26
2.3 Klinik Takip Prosedürleri Hakkında Bilgilendirme.....	28
2.4 Hasta Memnuniyeti Anketi.....	28
2.5 Klinik Değerlendirme.....	29
2.6 Periodontal Değerlendirme.....	31
2.7 İstatistiksel Analiz.....	31

3. BULGULAR.....	32
4. TARTIŞMA.....	38
5. SONUÇLAR.....	45
6. KAYNAKLAR.....	46
7. EKLER.....	52
8. ÖZGEÇMİŞ.....	54



SİMGELER VE KISALTMALAR

BAP	Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü
FGK	Fiberle Güçlendirilmiş Kompozit
°C	Santigrat
Cm	Santimetre
Cm ³	Santimetreküp
µm	Mikrometre
Nm	Nanometre
N	Newton
Sn	Saniye
%	Yüzde
Na ₂ O	Sodyum Oksit
MgO	Magnezyum Oksit
TiO ₂	Titanyum Dioksit
Fe ₂ O ₃	Demir III Oksit
Fl	Flor
MPa	Mega Pascal
GPa	Giga Pascal
LMWPE	Düşük Molekül Ağırlıklı Polietilen
HMWPE	Yüksek Molekül Ağırlıklı Polietilen
UHMWPE	Ultra Yüksek Molekül Ağırlıklı Polietilen

Uv	Ultraviyoleet
APP	Amerikan Periodontoloji Akademisi
USPHS	Amerika Halk Sağlığı Servisi
SK	Splint Kpr
SR	Splint Restorasyon
SEKR	Splint Estetik Kombine Restorasyon
VAS	Görsel Analog Skala
PPD	Periodontal Cep Derinliği
SPSS	Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı

ÖZET

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

Fiberle Güçlendirilmiş Periodontal Splintler ve Anterior Diş Eksikliklerinde Fiberle Güçlendirilmiş Rezin Köprülerin Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi

Nurdan ALTINBİLEK
Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı

UZMANLIK TEZİ / KONYA-2018

Bu retrospektif çalışmanın amacı fiberle güçlendirilmiş rezin splintlerin ve anterior tek diş eksikliğinde fiberle güçlendirilmiş adeziv köprülerin klinik performanslarının değerlendirilmesidir. Bu tez çalışmasında Selçuk Üniversitesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı'nda 2001- 2012 yılları arasında toplamda 65 hastaya uygulanan, FGK restorasyonların retrospektif değerlendirilmesi; ulaşılabilen 32 hastaya uygulanan 34 restorasyonun üzerinden yapıldı. Klinik değerlendirme anatomik form, marjinal adaptasyon, marjinal renklenme, sekonder çürük ve retansiyon kategorileri için USPHS (Amerika Halk Sağlığı Servisi) modifiye kriterlerine göre yapıldı. Restorasyonların mevcut durumları fotoğraflanarak kayıt altına alındı. Hasta memnuniyet derecesi görsel analog skala (VAS) kullanılarak değerlendirildi ve periodontal cep derinlikleri ölçüldü. Her bir çalışma birimini bir restorasyon ünitesi oluşturdu. Elde edilen klinik takip verileri ki kare testi ile istatistiksel olarak analiz edildi.

Kategoriler başlangıç değerlerine göre değerlendirildiğinde aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$). Kendi aralarında değerlendirildiklerinde ise istatistiksel olarak fark gözlenmemiştir ($p > 0.05$). En başarılı sonuçlar SK (splint köprü) ve SEKR (splint –estetik kombine restorasyon) gruplarında elde edilirken, restorasyon kayıplarının tümü ve tamir gereksinimlerinin çoğu SR (splint restorasyon) grubunda meydana gelmiştir.

Veriler değerlendirildiğinde tüm restorasyonların en az 5 yıl boyunca kullanıldığı görülmüştür. Klinik değerlendirme sırasında %62'si kullanılabilir durumdayken, %38'i kaybedilmiştir. Değerlendirilen 32 hastanın 20'si (%62,5) restorasyonlarla ilgili memnuniyetlerini 90-100 arası 8'i (%25) 80-90 arası 4'ü (%12,5) 70-80 arası olarak değerlendirmiştir. Başlangıç cep derinliklerine ulaşılmasa da hastaların 5 yıl sonundaki cep derinlikler 2,3-3,8 mm; 10 yıl üzerinde ise 2,4-5,2 mm arasında bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Adeziv köprü, fiberle güçlendirilmiş kompozit, konservatif, periodontal splint

SUMMARY

**REPUBLIC OF TURKEY
SELÇUK UNIVERSITY
FACULTY OF DENTISTRY**

Retrospective Evaluation of Fiber-Reinforced Periodontal Splints and Fiber-Reinforced Resin Bridges in Missing Anterior Teeth

**Nurdan ALTINBİLEK
Department of Restorative Dentistry**

SPECIALIZATION THESIS / KONYA-2018

The aim of this retrospective study is to evaluate the clinical performance of fiber-reinforced resin splints and fiber-reinforced adhesive bridges in the anterior single tooth defect. In this thesis study retrospective evaluation of FRC restorations applied to 65 patients in Selçuk University Department of Restorative Dentistry between 2001 and 2012; over 34 restorations applied to 32 accessible patients. Clinical evaluation was done according to USPHS (United States Public Health Service) modification criteria for anatomic form, marginal adaptation, marginal coloration, secondary caries and retention categories. The present conditions of the restorations were photographed and recorded. Patient satisfaction level was assessed using visual analogue scale (VAS) and periodontal pocket depth was measured. Each unit of work constituted a restoration unit. Clinical follow-up data obtained were statistically analyzed by Chi square test.

When the categories were evaluated according to initial values, the difference was statistically significant ($p < 0.05$). No statistically significant difference was observed between categories ($p > 0.05$). While the most successful results were obtained in the SK (splint bridge) and SEKR (splint-aesthetic combined restoration) groups, most of the restoration losses and repair requirements were found in the SR (splint restoration) group.

All restorations have been used for at least 5 years when the data are evaluated. During clinical evaluation, 62% were available while 38% were lost. Of 32 patients evaluated, 20 (62.5%) rated their satisfaction with restorations between 90-100 as 8 (25%) 80-90 as 4 (12.5%) as 70-80. Although the initial pocket depths could not be reached, the pocket depths of the patients at the end of 5 years were 2,3-3,8 mm; It is found between 2.4-5.2 mm over 10 years.

Key words: Adhesive bridge, fiber reinforced composite, conservative, periodontal splint

1. GİRİŞ

Restoratif materyaller için gelenekselleşen mekanik kavite preparasyon tekniklerinin yerini minimal invaziv diş hekimliğinin alması ve çoğunlukla hastaların diş rengindeki estetik materyalleri tercih etmesinden dolayı kompozitlerin kullanımı artmıştır. Mevcut geleneksel kompozit rezin materyaller, düşük kırılma dayanımları nedeniyle restorasyonlarda başarısızlığa sebep olmaktadır. Başarısızlık sonucunda ise marjinal uyumsuzluğa bağlı olarak renklenme, sekonder çürük, hassasiyet, mikrosızıntı gibi istenmeyen komplikasyonlar gelişebilmektedir (Hilton 2002). Geleneksel kompozit rezinlerin mekanik özelliklerini iyileştirmek için yapılan çalışmalar rezin matriksin veya inorganik doldurucuların geliştirilmesini amaçlamaktadır. Ancak rezin matriks yapısını geliştirmek amacıyla yapılan çalışmalar ile kayda değer bir ilerleme elde edilemediğinden, daha çok doldurucu teknolojisi üzerine yoğunlaşmıştır (Garoushi ve ark 2007). Bu amaçla kompozit bir malzemenin içerisine değişik boyutlarda karbon, cam, polietilen gibi fiberlerin eklenmesiyle malzemelerin mekanik özelliklerinin artırılması hedeflenmektedir. Genellikle mevcut inorganik dolduruculara, parçacıklar (rastgele oryantasyonlu), *whiskerlar* (tek veya çok katmanlı flamanlar) ve fiberler (değişik oryantasyonlu kısa ve uzun) eklenerek rezin kompozit malzemeler güçlendirilmiştir. Fiberle güçlendirmenin etkisi fiber miktarı, uzunluğu, formu, oryantasyonu, polimer matrikse adezyonu ve kompozit rezinle ön doyurulması gibi faktörlere dayanmaktadır (Arhun 2017). Ancak güçlendirmenin temel felsefesi kompozit yapının maruz kaldığı kuvvetin fiberleri çevreleyen rezin matriks tarafından fiberlere etkin olarak iletilebilmesine bağlıdır (Xu 2000). Fiberle güçlendirilmiş kompozitler daha fazla fonksiyon ve estetik sağlayan seramik doldurucu ve gelişmiş polimer kimyasının özel bir birleşimidir. Fiber bağlantı materyalleri, rezin matriks içerisinde fiber içeren ve kullanım alanı son derece geniş olan materyallerdir. Fiber teknolojileri diş hekimliğinde direkt restoratif malzeme, periodontal splint, travma splinti endodontik post, lingual retainer, yer tutucu, geçici ve sabit parsiyel protez ve protez kaide maddesi olarak tüm disiplinlerde kullanım alanı bulmuştur (Arhun 2017).

Bu tez çalışmasının amacı fiberle güçlendirilmiş restorasyonların klinik performanslarını belirlemektir.

1.1 Fiberle Güçlendirilmiş Kompozitler (FGK)

1.1.1 FGK'ların Gelişimi

Dental kompozit rezinler genellikle dört ana maddeden oluşur. Bunlar organik matris, inorganik doldurucu partiküller, ara bağlayıcı ajanlar, başlatıcılar ve hızlandırıcılardır. Restoratif rezin kompozitlerin klinik performansı, bu ana bileşenlerin karakteri ve oranından etkilenmekte ve koronal restorasyonlar, fissür örtücüleri, kor materyali ve daha fazlasını içeren çeşitli kullanımlar için özelleştirilebilmelerine izin vermektedir (Finer 2012). Günümüz diş hekimliğinde; restorasyonların fonksiyonel, estetik, dayanıklı olmaları ve kullanılan materyallerin biyouyumlu olmaları istenmektedir. Bu amaçlar doğrultusunda, doldurucu materyaller ve rezin kimyasındaki son gelişmeler ile fiziksel ve mekanik özellikleri iyileştirilmiş yeni dental kompozitler üretilmiştir (Kurt ve ark 2006).

Doldurucu yüklemesindeki gelişmeler, dolgu maddesi içeriğinin optimizasyonu ve hibrid dolgu maddelerinin geliştirilmesi yoluyla mekanik ve biyolojik özelliklerin iyileştirilmesine yönelik önemli çabalar sarf edilmesine rağmen istenmeyen özellikler halen devam etmektedir. Yetersiz dayanım, yüksek başarısızlık oranı, zayıf aşınma direnci, zayıf marjinal adaptasyon, dentine düşük adezyon gibi olumsuzluklara ilaveten çürüğe karşı koruyucu özellikler bulunmaması gibi eksiklikler kompozitlerin büyük stres içeren restorasyonlarda kullanımını büyük ölçüde kısıtlar. Bu nedenle, klinik uygulamaları esas olarak ön bölge ve posterior bölgedeki küçük restorasyonlar ile sınırlı kalmaktadır. Fiberler veya tek yada çok katlı flamanlar (*whisker*) ile güçlendirme, yüksek gerilme dayanımı ve diğer dikkat çekici özelliklerinden dolayı kompozitlerin mekanik özelliklerini ve güvenilirliğini geliştirmek için etkili bir yol olarak görülmüştür (Zhang ve Darvell 2012).

Diş hekimliğinde fiberle güçlendirmeyle ilgili ilk girişimler 1960'lı yıllara dayanır. Araştırmacılar 1960 ve 1970'lerde polimetil metakrilat protezleri cam ve karbon fiberlerle güçlendirmeye çalışmışlardır. 1980'lerde ise benzer girişimler devam etmiştir. Bu girişimler implantlar, sabit protetik restorasyonlar, ortodontik retainerlar ve splintlerin fiberle güçlendirilmesine yönelik olmuştur. Bu teknikler mekanik özellikleri iyileştirirken materyallerin uygun olmayan klinik manüplasyon

prosedürleri ve uygulanabilirliklerinin yetersiz oluşundan dolayı genel klinik kabul edilebilirlikleri sınırlı kalmıştır (Freilich 2000).

Serbest fiberlerin kullanılması zordur ve kontaminasyondan ve diğer hasarlardan korunmaları için özen gerektirir. Rezinlere fiberlerin ilave edilmesi mekanik özellikleri iyileştirir. Ancak bu iyileştirmenin derecesi diğer ticari uygulamalardan çok düşüktür. Bunun iki sebebi vardır. Birincisi dental rezinlerde kullanılan fiberin miktarı (hacimsel olarak %15'ten daha az) düşüktür. Endüstriyel ürünler % 50, hatta 70'e kadar fiber içerir. İkincisi fiber demetlerinin resin tarafından yetersiz ıslatılması fiberle resin arasında yetersiz bağlanmaya ve gap oluşumuna sebep olduğundan fiberle güçlendirme teorik olarak belirtilen değerlerin altında kalmıştır (Jancar ve Dibenedetto 1993).

1980'lerin sonlarında dental araştırmacılar etkili bağlanmanın ve fiberlerin resin ile tamamen doyurulmasının önemini keşfettiler ve diş hekimliği için uygun yöntemler geliştirmeye başladılar. Bu süre içinde iki yaklaşım geliştirildi. Birincisi diş hekimi ya da teknisyenin düşük viskoziteli rezini fiber demetlerine el ile uygulanmasını içermektedir. Bu işlem komple bir ıslanma sağlarken teknik hassasiyeti de arttırmaktadır. Diğer yaklaşım ise fiber demetlerinin üretim esnasında kontrollü ön doyurulmasını içerir (Goldberg ve Burstone 1992). Pek çok farklı üretim metotlarının var olmasına karşın genellikle rezini fiber demetleri içine iten bir sarmal yoldan fiber demetlerinin çekilmesi şeklinde uygulanmaktadır. Tahmin edilebileceği, rezinin viskozitesi, işlemin hızı, fiber demetleri üzerindeki gerilim gibi, sayısız üretim parametreleri nihai fiber boyutlarını ve içeriğini etkilemektedir. Bu karmaşık işlem parametreleri, yüksek fiber içeriği, tam ıslanma, minimum boşluk varlığı ve önceden doyurulmuş FGK'lerdeki kesitsel boyutların kontrolüne izin verir (Goldberg ve ark 1994).

Miller ve arkadaşları 1995 yılında yayınladıkları, "immediate ve indirekt periodontal, protetik splint yerleştirilmesini" içeren bir vaka sunumlarında, periodontal splint için kullanılan kompozit rezinleri güçlendirmek için gaz plazma ile muamele edilmiş, örgü polietilen dokuma kullanımını ilk olarak sunmuşlardır. Gaz plazma ile muamele edilmiş, örgü polietilen dokuma fiberler; ince ama güçlü bir kompozit resin esaslı splint yerleştirme girişimi, bir resin yapısına yerleştirilen yüksek dayanımlı, bağlanabilir, biyouyumlu, estetik, kolay manipüle edilen, nötr

renge sahip bir fiber olarak diş hekimliği kullanımına sunulmuş oldu (Kini ve ark 2011).

1.1.2 FGK'ların Sınıflandırılması

FGK materyalleri aşağıdaki özelliklere göre 4 farklı şekilde sınıflandırılır (Behr ve ark 2000)

- Fiberin tipine göre (cam, karbon, aramid, polietilen)
- Fiberin oryantasyonuna göre (unidirectional(tek yönlü), bidirectional (çiftyönlü), knitted(örgü) woven(tekstil dokuma), braided (şerit))
- Fiberin doyurulmasına göre (nonimpregnated-preimpregnated)
- Fiberin diş hekimi tarafından direkt uygulanması ve fiberin laboratuvar ortamında teknisyen tarafından şekillendirilmesiyle indirekt yöntemle uygulanmasına göre

1.1.3 Diş Hekimliğinde Kullanılan Fiberlerin Tiplerine Göre Sınıflandırılması

Cam fiberler

Çeşitli dental uygulamalarda kullanılan cam fiberlerin bileşenleri, kompozisyon ve uygulanmalarına bağlı olarak altı sınıfa ayrılabilir.

Cam A (nötral): %25 soda ve kireç içeren yüksek alkali bir camdır. Avantajı diğer cam fiberlere göre ucuz olması ve plastik malzemelerin güçlendirilmesinde kullanılabilmesidir. Dezavantajları su ve alkali ortamlarda bileşiminin kimyasal ve mekanik direncinin düşük olmasıdır.

Cam C (kimyasal olarak dirençli): Bu materyal çoğunlukla asit gibi agresif ortamlarla, temas halinde olan mühendislik alanı için geliştirilmiş olup bu fiberlerin korozyon direnci iyidir. Bununla birlikte, dezavantajları düşük dayanıklılık sergilemesi ve yalıtkan olmayışıdır.

Cam D (düşük dielektrik iletkenliği): Bu cam türü üstün elektriksel özelliklere sahip düşük dielektrik (elektriksel olarak yalıtkanlık) sabitine sahiptir ve elektronik panolar ve radar muhafazalarında bir güçlendirme malzemesi olarak kullanılır. Ancak, düşük dayanıklılık ve kimyasal direnç ile karakterizedirler.

Cam S: Bu cam, yüksek dayanım ve elastik modülüne, düşük dielektrik geçirgenliğe ve asitlere karşı daha iyi korozyon direncine sahiptir. Üretim süreçlerinin zor ve pahalı olması hizmet sunma ömrünün düşük olması nedeniyle kullanımları sınırlıdır. En yüksek çekme dayanımına sahip olan cam tipidir ve ışık kırma indeksi resin matris yapısına çok yakındır. Yüksek çekme dayanımı alkali oksit içermemesi ile açıklanabilir.

Cam AR: Bu cam fiberler, yapısal ve teknolojik özelliklerin ve darbe dayanımının iyileştirilmesine, çatlak oluşumunun önlenmesine yardımcı olmuştur. Yüksek erime noktası ve fazla zirkonyum içermeleri, uygulama alanlarını sınırlamaktadır.

Cam E (elektriksel sınıf): Düşük alkali içeriğe sahip kalsiyum-alüminyum-borosilikat camdır. Elektrik izolasyonu daha iyidir, suya dirençlidir ve yüksek erime noktasına sahiptir. Bu fiberle ilgili endişe, camın kimyasal homojenliğini bozan ve çevre kirliliğine neden olan uçucu bileşenlerin (bor oksit ve florin) varlığına bağlıdır. Bununla birlikte, güçlendirici olarak kullanılan cam fiberlerin % 50'den fazlası E-camdır. Amorf fazların bir karışımıdır ve silikon oksit, kalsiyum oksit, baryum oksit, alüminyum oksit ve bazı alkali metal oksitler ile az miktarda Na_2O , MgO , TiO_2 , Fe_2O_3 ve F içerir (Kolesov ve ark 2001, Lukkassen ve Meidell 2003, Meriç ve ark 2005).

Karbon fiberler

Karbon fiberler Edison tarafından 19.yüzyılın sonlarına doğru, bambu filizleri ve pamuk liflerinin karbonizasyonu ile üretilmiştir. Karbon fiber, hava ortamında 200-250°C'de ve daha sonra 1200 °C'de inert bir atmosferde ısıtılarak poliakrilonitrilden üretilmektedir. Bu işlem, bir karbon atomu zinciri bırakarak H_2 , N_2 , ve O_2 'ni çıkarır ve böylece karbon fiber oluşturulur (Yazdanie ve Mahood 1985).

Karbon fiberler % 1-2'lik uzama miktarına sahip, 3000 °C'lik ısıya kadar dayanıklı, 1.8g/cm³ yoğunlukta özgül ağırlıkları oldukça düşük materyallerdir. Yüksek çekme dayanıklılığına (1373-3432 MPa) ve yüksek elastik özelliğe (250-272 GPa) sahiptirler. Bununla birlikte düşük sürtünme katsayısı ve ısıl genleşme, yüksek rijidite, dayanıklılık, yorulma direnci, ısıl iletkenlik ve kimyasal inertliğe sahiptirler. Bu fiberler 6-8 nm çapında çok ince olarak elde edilebilirler (Goldberg ve Burstone 1992, Vallittu ve Ekstrand 1999).

Çeşitli formlarda bulunan karbon fiberlerden, devamlı tek yönlü demetler 810 nm çapında, 12–120000 fiberden oluşurlar ve sadece vertikal yönde direnç sağlarken, dokuma formunda olanlar hem lateral hem vertikal yönde güçlendirme sağlamaktadır (Galan ve Lynch 1989).

Karbon fiberler önce Polimetilmetakrilat (PMMA) yapısını güçlendirmek için kullanılmış ve polimerlerin kırılma dayanıklılıklarını arttırmışlardır. Karbon fiberler ayrıca implant destekli protezlerde ve kök kanal postlarında kullanılmaktadırlar (Cheng ve ark 1993, Ladizesky ve ark 1993).

Koyu renginden dolayı estetiklerinin kötü olması, karbonun potansiyel toksisitesi, fiberin işlenmesinin zor olması ve rezin içine fiberin tam olarak adapte edilememesi gibi nedenlerle yerini diğer fiber sistemlerine bırakmıştır (Vallittu 1996).

Aramid fiberler

İlk olarak du Pont tarafından “Kevlar” ismiyle üretilmişlerdir. “Aramid” terimi “aromatik poliaramid” teriminin kısaltılmış halidir. Poliaramid; poli-p-fenilen tereftalamid sentetik aramid organik bileşiktir.(-Co-NH-) grupları ile aromatik karbon halkaları bulunan zincirlerden oluşan polimeri, fiber haline dönüştürmek için mineral asit veya klor sülfonik gibi organik solventlerle birlikte süzgeçten geçirilip çekilerek üretilirler. Sonuç ürün olan fiber 104,8 MPa çekme direnci ile 50-130 GPa elastik modüle sahiptir. Yoğunlukları ise (1,44 gr/cm³) düşük olup bu fiberler mekanik özelliklerini 400-500 °C yüksek sıcaklıklarda da korurlar. Poliaramid fiberlerin çekme direnci poliamidden 2 kat, çekme modülüsü 20 kat yüksek olmasıyla mekanik olarak daha dirençlidirler ve toksik özellik göstermezler (Galan ve Lynch 1989, Powell ve ark 1994, Jagger ve ark 1999).

Gerilme dayanımları naylonun 2 katıdır, elastik modülüsleri ise cam fiberden iki kat, naylondan yirmi kat daha fazladır. Gerilme dayanımı yüksek olmasına karşın mikrofibril yapısı nedeniyle sıkıştırma ve bükülmeye karşı diğer fiberlerden daha az dayanım gösterir. Aramid fiberler, karbon fiberlere göre daha yüksek ıslanabilirliğe sahiptir. Doyurulma gerektiren tek yönlü yapıdadır. Sarı renkli olması nedeniyle estetik bölgelerde kullanımı sınırlıdır. Zayıf cilalanması ve ağız içerisinde zamanla kompozit yüzeyinde açığa çıkan fiberlerin düzensiz bir yüzey oluşturması sonucu

hastaya rahatsızlık verebilirler (Berrong ve ark 1990, Jagger ve ark 1999, Ellakwa ve ark 2002).

Kevlar fiberlerin termal stabilitesi ve ısı iletim katsayısı, cam ve karbon fiberlere oranla daha düşüktür. Ultraviyole ve görülebilir ışığa maruz kaldıklarında diskolorasyona ve fotodegradasyona uğrarlar ve mekanik özelliklerde azalma görülür. Karbon ve cam fiberler kırılırlar, keklar fiberler ise dövülebilir ve biçimlendirilebilir özelliğe sahiptir (Hull 1996).

Polietilen fiberler

Doğal bir kristalin polimer olan, ("CH₂CH₂") olarak formüle edilen etilen polimerlerinin tümü polietilen olarak adlandırılır. Polietilenler, polimerizasyon yöntemlerine göre ikiye ayrılır:

- Bileşim koşulları nedeniyle yüksek basınç polietileni olarak da adlandırılan "Düşük Molekül Ağırlığına sahip Polietilenler" (LMWPE)
- Düşük basınç polietileni olarak da adlandırılan "Yüksek Molekül Ağırlığına sahip Polietilenler" (HMWPE) (Harrison ve ark 1997).

Genellikle polietilenin moleküler ağırlığı 1×10^6 'yı aştığında çok yüksek molekül ağırlıklı polietilen fiberler (UHMWPE) olarak adlandırılırlar, etilenin doğrusal homopolimerleridir, $0,97 \text{ gr/ cm}^3$ yoğunluğa ve 3×10^6 ile 6×10^6 molekül ağırlığına sahiptirler (Braden ve ark 1988, Ellakwa ve ark 2002). UHMWPE çok düşük sürtünme katsayısı, yüksek aşınma dayanımı ve yüksek darbe dayanımı sağlar (Rose ve ark 1979) .

Polietilen fiberler; düşük yoğunluğa sahip, şekillendirilebilir ve biyoyumlu materyallerdir. Kırılgan cam fiberler ile karşılaştırıldıklarında, daha yüksek gerilme dayanımına ve daha düşük yüzey enerjisine sahiptirler. Çeşitli elektrokimyasal plazma uygulamalarıyla adezyonu geliştirilir (Pfeiffer ve Grube 2003, Tanner ve ark 2005).

Önceden doyurulma yapılmış veya doyurulmamış tipleri olabilir. Tek yönlü doğrusal, dokuma, leno dokuma, saç örgüsü şeklinde olabilirler. Doğal rengi, düşük yoğunluğu, elektriği iletmemesi, çözünmeye karşı dirençli, estetik ve hidrofobik

olması gibi avantajları da bulunmaktadır (Braden ve ark 1988, Freilich ve ark 2000, Kurt ve ark 2006).

Polietilen fiberin doğal rengi, düşük yoğunluğu ve biouyumluluğu, çözünmeye dirençli olması güçlendirici materyal olarak tercih edilmelerini sağlamıştır (Vallittu 1996).

Bükülebilir ve yumuşak olması, kolay uygulanabilmesini sağlar, direkt ve indirekt restorasyonlarda kullanımını artırır. Uygun koşullarda nem, ısı ve diğer kontaminatlardan uzakta muhafaza edilmesi gerekmektedir. Polietilen fiberin en büyük dezavantajı 140°C'den sonra yapısal olarak bozulmaları nedeniyle yüksek ısıyla polimerize olan kompozitlerle kullanılamamasıdır (Freilich ve ark 2000).

Ribbond (Ribbond, Seattle, WA, USA) 1992 yılında David Rudo tarafından geliştirilen, çok yüksek molekül ağırlığına sahip, özel olarak tasarlanmış çapraz kilit örgü şerit formunda fiber sistemidir. Düşük olan yüzey enerjisini artırmak amacıyla soğuk oksijen gazı ile plazma uygulaması yapılarak fiber yüzeyleri kimyasal adezyona uygun hale getirilmiştir (Rudo ve Karbhari 1999).

Ribbond, yüksek elastik modülüne (117 GPa) sahip bağlanabilir, ultra-yüksek dayanımlı polietilen ile güçlendirilmiş fiberlerden oluşmaktadır. Bu da dış morfolojisine ve dış arkı konturlarına kolayca uyumlanmalarını sağlamakta ve gerilmeye, bozulmaya ve çekmeye karşı yüksek direnç (3 GPa) oluşturmaktadır. Ribbond fiberleri maruz kaldıkları "gaz plazma" işlemi yüzünden suyu kolayca emerler. Bu işlem fiberin yüzey gerginliğini azaltır ve kompozitlerle iyi bir kimyasal bağlantı sağlar. Ribbond, biyolojik olarak uyumlu, estetik, yarı şeffaf, kompozit veya akrilik içinde gizlenebilen yapıdadır. Ribbond fiberleri demirin beş katı daha yüksek bir darbe dayanımı ile karakterizedir (Tuloglu ve ark 2009).

Yüksek fiziksel özelliklere sahip olmakla birlikte uygun koşullarda nem, ısı ve diğer kontaminantlardan korunarak saklanmalıdır. Bu şekilde raf ömrü sınırsız olarak kabul edilir ve oda ısısında bulundurulabilmektedir. Farklı genişliklerde şeritler halinde kullanıma sunulan fiberlerin; 1-2 mm olanları ile post-kor restorasyonlar yapılabilmektedir. 3 mm genişliğindekiler periodontal splint, ortodontik retainer ve fiber destekli daimi veya geçici köprü uygulamalarında kullanılabilir. 4 mm genişliğinde olanların ise ortodontik plak, overdenture, tam ve bölümlü protez

yapımında ve bunların kırık tamirinde kullanımları önerilmektedir (Miller ve ark 1995, Ganesh ve Tandon 2006).

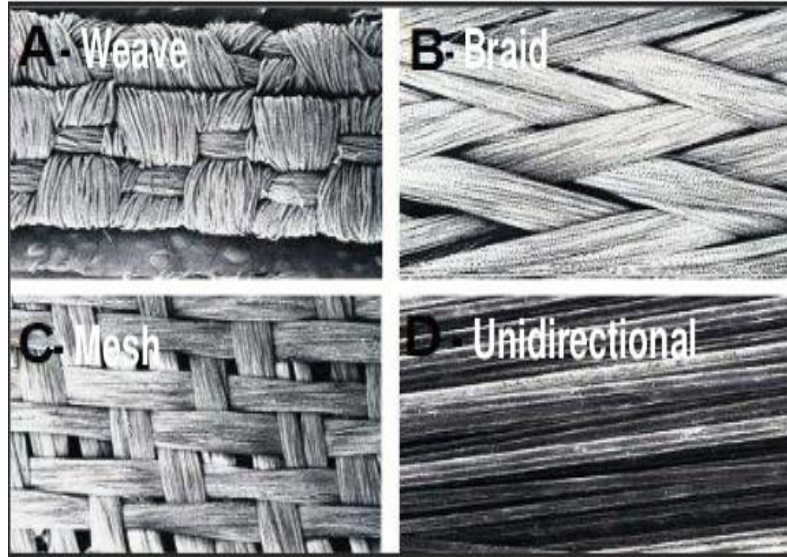
1.1.4 FGK'lerin Özelliklerini Etkileyen Faktörler (Khan ve ark 2015)

- Fiberin oryantasyonu
- Fiber miktarı (hacimsel oran)
- Yüzey işlemleri
- Fiberin doyurulması
- Fiberin polimer matrikse adezyonu
- Fiber ve polimer matriksin özellikleri
- Fiberin dağılımı
- FGK matriksin su absorpsiyonu

Fiber oryantasyonu ve dağılımı

Fiberler çeşitli oryantasyonlara sahip olabilir;

- tek yönlü fiberler (unidirectional)
- kesintili kısa ve uzun lifli fiberler (bidirectional)
- tekstil fiberler (dokuma, örgü ve şerit dokumalar).



Şekil 1.1. Fiber oryantasyon tipleri

Tek yönlü devamlı fiberler anizotropiktir (farklı yönde farklı özelliklere sahiptir), bu özellik çeşitli uygulamalarda avantaj sağlayabilir. Çift yönlü fiberler;

ortotropik özellik (iki yönde aynı özelliklere sahipken üçüncü yani dikey yönde farklı özellik sergilerler) gösterirler. Rastgele (kesilmiş) oryantasyonlu fiberler ise izotropik özellikler sağlarlar. Çok yönlü (multidirectional) fiber oryantasyonları tek yönlü fiberlerin farklı doğrultularda yerleştirilmesiyle ya da örgü veya dokuma fiberler kullanılarak oluşturulabilir. Fiberlerin oryantasyonu mekanik özellikleri etkiler. (Freilich ve ark 2000, Tezvergil ve ark 2003).

Tek yönlü fiberler en yüksek stres yönünün öngörülebilir olduğu uygulamalar için uygundur. Tek yönlü fiberlerde fiber doğrultusunda kuvvet uygulandığında en yüksek dayanıklılık ve direnç elde edilir. Bu fiberlerde fiberlere paralel doğrultuda kuvvet uygulandığında mekanik özellikler en yüksek, fiberlere dik doğrultuda ise en düşüktür. Bu fiberler transvers doğrultuda fiber içermediklerinden transvers hareketlerde kısıtlanma ve fiber etkinliğinde azalma vardır. Fibere dik doğrultuda uygulanan kuvvetler karşısında matriksten ayrılma potansiyeli vardır. İki yönlü fiber dokumalar, restorasyonun çok yönlü güçlendirilmesini sağlar ve bu nedenle, tam kron restorasyon veya protez onarımı gibi protezde en yüksek stres yönünü tahmin etmenin zor olduğu durumlarda yararlıdır. Çok yönlü fiberler kullanılarak yapılan güçlendirme tek yönlü fiberle güçlendirmenin anizotropik özelliklerini en aza indirmek için geliştirilmiştir. Ancak tek yönlü fiberlerle karşılaştırıldığında çok yönlü fiberlerde dayanıklılıkta azalma gözlenmiştir. Tek yönlü fiberlerde güçlendirmenin etkinliği doğrultusuna bağlıyken, çok yönlü fiberlerde ise fiberin doğrultusundan bağımsızdır. Kısa dağılık seyreden (short random) fiberler bir ya da iki doğrultuda güçlendirici etki sağlamak yerine çok yönlü güçlendirici etki sağlamaktadırlar (Freilich ve ark 2000, Butterworth ve ark 2003, Garoushi ve ark 2006, Karbhari ve Strassler 2007).

Continious fiber terimi sıralanmış, örgülü ya da diğer biçimlerdeki ve kompozit örneğin büyük bir bölümünde devamlı olarak uzanan fiberleri tanımlamak için kullanılmıştır. Kesilmiş fiber ve whiskerlardan; her fiber veya whiskerin matriste kesintili olarak dağılması ve kompozit örneğin boyutlarından çok daha kısa olmaları yönüyle ayrılırlar. Protez kaideleri, köprüler, splintler, yer tutucular, ortodontik ark telleri ve sabit kısmi protezlerin desteklenmesinde sürekli fiberler kullanılmıştır. Bununla birlikte, direkt kavite dolgu materyali olarak tercih edilmezler (Xu ve ark 2003).

Fiber miktarı

Polimer matriks içerisindeki fiber miktarını belirlemede ağırlıkça oranından çok hacimsel oran tercih edilir. Rezin matriks içerisindeki yüksek hacimde fiber oranı mekanik özellikleri geliştirir. Genellikle, FGK'ların fiber hacim oranı hacimce % 60'a kadar çıkmaktadır, ancak dental uygulamalarda bu oran daha düşüktür. Bunun nedeni, cilalanabilir ve oklüzal aşınmaya dirençli yüzeyler elde etmek için fiberlerin doldurucusuz polimer ile kaplanmasını gerektirmesidir. Dental uygulamanın mekanik özelliklerini nispeten düşük miktarda fiber ile optimize etmek için, fiberlerin konumu ve oryantasyonu, matristen fiberlere doğru stres transferini maksimize etmelidir (Lassila ve Vallittu 2004, Garoushi ve ark 2006).

Fiberin matrikse adezyonu ve fiberlere uygulanan yüzey işlemleri

Silanlar, $=Si-C\equiv$ örneğinde olduğu gibi bir karbonun doğrudan silisyuma bağlandığı hibrid inorganik-organik kimyasal bileşiklerdir. Bu bileşikler, silikon esterlerdir ve silanizasyon işleminde birleştirme ajanları olarak kullanılırlar. Bu, birbirine benzer matrislerin bağlantısını artıran yüzey muamelesine karşılık gelir. Fiber ve polimer matriks arasındaki güvenilir bağlantı, silan ile elde edilebilir. Silanol grubu ile cam fiber gibi inorganik bir molekül arasındaki kondensasyon reaksiyonunun, bağlanma kuvvetinde ek bir artış ve daha az su emilimi ile sonuçlanacağı bildirilmiştir (Zhang ve Matinlinna 2012, Khan ve ark 2015).

Fiber ve rezin matriks arasındaki adezyon materyalin dayanımını etkiler, yeterli adezyon olmaksızın, fiber matrikste bir inklüzyon gibi davranır, bu da kompoziti zayıflatır. Klinik ömürle ilgili başlıca problemlerden biri, deformasyon davranışı ve bileşenler arasındaki önemli farklılıklardan dolayı iki bileşenli ara yüz yakınında yoğun stres konsantrasyonuna neden olan fiber ve polimer matriks arasındaki adezyonun kalitesidir. İki komponenti bir arada tutan ara yüzey kuvvetleri, van der Waals kuvvetleri, kimyasal bağlar, elektrostatik çekim veya mekanik kenetlenme ile ortaya çıkabilir. Adezyon dayanımı, bondingin tipi, adezivin viskozitesi ve kimyasal bileşimi ve bağlanan yüzeylerin mekanik özellikleri ile yüksek oranda ilişkilidir. İnterfacial/inter-laminar makaslama dayanımı genellikle mekanik dayanımlarının en zayıf halkasıdır. FGK sisteminin en zayıf noktasını oluşturan fiber-matriks adezyon yüzeyinin yapısı FGK'nın mekanik ve fiziksel

özelliklerini de önemli ölçüde etkiler. Matriks ve fiber arasındaki elastik özelliklerdeki farklılık ara yüz boyunca oluşan stresi etkiler ve matrikse gelen stres ara yüz boyunca fibere iletilir. Uygun adezyon stresin matriks ve fiber arasında orantılı dağılmasını sağlar. Ayrıca fiber-matriks arasında ideal bir adezyon elde edilmesi çatlak ve boşluk oluşumunu azaltarak su absorpsiyonunu sınırlandırması sebebiyle de önem taşır (Ellakwa ve ark 2002, Chai ve ark 2005, Khan ve ark 2015).

Fiberlerle rezin matriks arasındaki adezyonu sağlamak fiberlerin zayıf ıslanabilirlikleri ve düşük yüzey enerjisine sahip olmaları nedeniyle zordur. Bununla birlikte fiberlerin kimyasal olarak inert olmaları ve fiber yüzeyinde polar grupların olmaması adezyonu olumsuz yönde etkileyen faktörlerdir. Fiber matriks adezyonunu geliştirmek amacıyla üretim aşamasında veya kullanım öncesinde çeşitli yüzey uygulamaları önerilmektedir. Dental adeziv kullanımı, plazma püskürtme (plasma spraying-cold plasma treatment), alevle yakma (flame), radyasyon uygulamaları materyalin adezyonunu geliştirmek amacıyla fiber yüzeylerine uygulanan işlemlerdir (Freilich ve ark 2000, Ellakwa ve ark 2002, Kolbeck ve ark 2007).

FGK ve restoratif kompozit arasında bağlantı kimyasal ve fiziksel olarak sağlanır. Fiberler ışıkla polimerize olan monomerler ile doyurulduğunda fiber-kompozit rezin arasındaki bağlantı mekanik kilitleme ve FGK matriksinin reaksiyona girmemiş fonksiyonel gruplarının serbest radikallerinin polimerizasyonu ile sağlanır. Reaksiyona girmeyen çift bağların sayısı ve serbest radikal aktivitesi polimerizasyondan sonra azalırken, serbest radikal polimerizasyonunu elde etme olasılığı zamanla azalır (Tezvergil ve ark 2004).

FGK ile rezin monomerler veya kompozit rezin arasındaki adezyon genellikle polimerize olmamış bir yüzey tabakası olan oksijen inhibisyon tabakası varlığına dayanır. Bununla birlikte, oksijen inhibisyon tabakasının artık mevcut olmadığı (indirekt veya yarı-direkt restorasyon, fiber post veya in vivo olarak FGK restorasyonunun onarımı gibi) durumlarda, "eski" ve "yeni" materyaller arasında kovalent bağlama için yalnızca önceden polimerize edilmiş materyal içindeki rezidüel fonksiyonel gruplar kullanılabilir. Burada yarı IPN (semi-interpenetrated polimer network) yapılar, "taze" monomerler tarafından çözünebilir olanağı sunar. Bu sekonder-IPN adı verilen bu süreçte, polimer ilk önce adeziv rezinin çözücü molekülleri tarafından jel haline getirilerek çözülür. Ardından, monomerler solvent

bakımından zengin bölgelere yayılır. Çözünen gradyan, exposure süresi, sıcaklık, monomerik çözücü türü ve substratın polimerik yapısından etkilenir. Lineer polimerler tamamen çözünürken, çapraz bağlı polimerler çözünmez. Bu nedenle, sekonder IPN bağlantısı için semi IPN yapısının önemi, önceden imal edilen FGK restorasyon veya postun dış yüzeyine adezyonunda veya bir FGK restorasyonunun ağız içinde onarılması gerektiğinde son derece büyüktür. FGK'de fiberin hacimsel oranının artması ise bu tür bağlanma olasılığını azaltır, çünkü çok fazlı polimer matrisin hacimsel yüzdesi azaltılmış olur (Lastumäki ve ark 2002, Tezvergil ve ark 2004, Wolff ve ark 2012).

Elektron ışınlanması, endüstriyel kullanım için polimerlerin mekanik özelliklerini değiştirmek için bir yöntem olarak tanımlanmıştır. Korpüsküler β radyasyon, ışınlanmış materyalde uyarılan atom / moleküller, iyonlar veya serbest elektronlar gibi birincil ürünler üreten, oldukça hızlı elektronlardır. Yüksek polimerik materyallerde bu birincil ürünler, zincir kırılmasına ve zincirlerin çapraz bağlanmasına neden olabilecek radikal reaksiyonlara neden olur. Diğer faktörlerin yanında polimer türü, reaksiyon şartları ve ışınlama dozu da etkili olmaktadır (Kolbeck ve ark 2007).

Polimer yüzeyleri, düşük hidrofilitiklik ve düşük yüzey enerjisinden dolayı genellikle bağlanma ve bitirme problemlerine neden olur. Plazma uygulanmasıyla, polimerlerin yüzeyleri C = O ve -OH gibi oksijen içeren işlevsel gruplar oluşturarak hidrofilitiklik açısından geliştirilebilir. Plazma, kabaca eşit sayıda pozitif ve negatif yüklü parçacıkları olan kısmen veya tamamen iyonize edilmiş bir gazdır. Plazma, iyonlar, elektronlar, serbest radikaller, yarı kararlı parçacıklar ve kısa dalga ultraviyole (UV) aralığındaki fotonları içeren enerji türlerinden oluşur. Plazmayla temas eden yüzeyler bu enerjik türler tarafından bombardımana tutulur, böylece enerjileri plazmadan katı yüzeylere aktarılır (Yavirach ve ark 2009).

Fiberin doyurulması

Fiber kümesi içindeki fiber ağlarının rezinle bütünleşmesi, fiberlerin rezinle doyurulması olarak adlandırılır. Fiberlerin rezinle doyurulması sayesinde, hem fiberlerin tamamen ıslanmaları sağlanmakta, hem de boşluk oranı azalmaktadır. Resinle doyurulma işlemi, 2 şekilde uygulanır:

- Diş hekimi veya teknisyenin manuel olarak fiber ağları içine düşük viskoziteli rezin uygulaması işlemidir. Bu işlem sırasında kullanılan fiberlere, doyurulma gerektiren fiber veya elde doyurulan fiber denilmektedir.
- Üretim sırasında, materyal içerisinde ön doyurulması yapılmış fiberlerin kullanılmasıdır. Bu tür fiberlere, ön doyurulmuş fiber denilmektedir (Freilich ve Meiers 2004).

Ön doyurulma yapılmamış fiberlerin monomerle doyurulması en yaygın kullanılan yöntemdir. Ancak monomer fiberin matrikse adezyonunu arttırırken rezidüel monomer miktarında artışa sebep olacağından olumsuz özelliklere de neden olur. Bununla birlikte artık monomer içeriğindeki artış FGK'nın dayanıklılığında azalmaya ve oral mukozada irritasyona sebep olabilir. Aseton ve etanol içeren adezivler polimer özelliklerini ve fiberin yapısını etkileyebilir. Aseton içeren adezivlere uzun süreli maruz bırakılan fiberlerde tamamen çözülme olduğu, etanole maruz kalan fiberlerde ise dış yüzeyde çatlaklar oluştuğu görülmüştür. Bu nedenle fiber doyurma işleminde kullanılmamalıdır (Ellakwa ve ark 2002, Hamza ve ark 2004)

Fiberle güçlendirme, yükleme kuvveti matriksten fibere aktarılabildiğinde başarılı olur. Fiberlerin tamamen rezin ile doyurulamadığı bölgeler varsa, su emilimini arttıran ve böylelikle FGK'nın mekanik özelliklerini zayıflatacak boşluklar olacaktır. Ayrıca bu boşluklar oksijen rezervi oluşturarak polimer matriksin polimerizasyonunu olumsuz etkilemektedir (Freilich ve ark 2000, Mosharraf ve Torkan 2012).

Fiber matriksin su absorpsiyonu

Oral kavitedeki tükürük, diğer biyomateryallerde olduğu gibi fiberle güçlendirilmiş materyallerin mekanik özelliklerini de etkiler. Su difüzyon prosesi ile rezin içerisine emilir. Su molekülleri, polimerik zincirler arasındaki boşluklara girerler ve ekspansiyona neden olarak zincirleri iterler. Su molekülü rezin içerisindeki zincirler arası mesafeden daha küçük olduğu için rezinin su emme olasılığı vardır. Su, rezin boyunca diffüze olur ve liflerin yüzeyinden süzülür, böylece bozulmalara neden olur. Su absorpsiyon miktarı materyal türüne ve kalınlığına bağlıdır. Yüksek oranda çapraz bağlanmış materyaller çapraz bağlı

olmayan materyallere kıyasla daha düşük su absorpsiyon düzeyi gösterir (Takahashi ve ark 1998, Takahashi ve ark 1999, Kim ve Watts 2004).

Su absorpsiyonu, doldurucu partikül miktarı, fiberin hacimsel oranı, rezinin monomerik bileşimi, rezindeki boşluklar ve fiber yüzeyinin silanizasyon derecesine bağlıdır. Boşluklar, çatlaklar ve FGK içindeki bağlanmamış ara yüzeyler gibi kusurlar, su absorpsiyonunu arttırır ve bu da FGK'ların mekanik başarısızlığı ile sonuçlanabilir. Resin içerisindeki zayıf doyurulmuş alanlar da, su emilimini artıracak, fiber ile resin matriks arasındaki bağı zayıflatacak ve mekanik dayanımı azaltacaktır (Chai ve ark 2004, Kim ve Watts 2004).

1.1.5 FGK'ların Avantajları

- Düşük tedavi maliyetleri
- Tek seansta kayıp dişlerin replasmanı
- Geçici ve uzun süreli geçici restorasyon olarak kullanılabilme
- Kolaylıkla tamir edilebilme
- Genç hastalar (diş gelişimi) ve yaşlılar için uygun (zaman kazandıran) olma
- Metal destek gerektirmeyen restorasyon
- Geliştirilmiş estetik
- Laboratuvarda mumlama ve döküm gerektirmeden basit bir şekilde üretilebilme
- Genellikle az veya hiç diş preperasyonu yapılmadan uygulanabilme
- Geleneksel metal-seramik restorasyonlara kıyasla karşıt dişlerde çok fazla aşınmaya sebep olmaması (Butterworth ve ark 2003)

1.1.6 FGK'ların Dezavantajları

- Özellikle belirgin parafonksiyonu bulunan hastalarda veneer kompozitin aşınma potansiyeli
- Uzun köprüler için yeterli rijiditeye sahip olmaması
- Adeziv teknik için mükemmel nem kontrolü gerektirmesi
- Posterior bölgede, metal oklüzal yüzeylere kıyasla (fiberler için yeterli alan ve kompozit veneer için yeterli hacim sağlamak için) daha fazla alan gerektirmesi

- Geleneksel tekniklerle karşılaştırıldığında ömrünün belirsiz olması (Butterworth ve ark 2003)

1.1.7 FGK'ların Kullanım Alanları

- İndirekt restorasyonlar (inlay, onlay, kısmi / tam veneer kronlar)
- Periodontal splint / travma sonrası splintler
- İmmEDIATE geçici ve uzun vadeli geçici köprüler
- Anterior ve posterior sabit köprüler (basit kantilever, diş destekli sabit, implant destekli)
- Hareketli protezlerin güçlendirilmesi veya onarılması
- Ortodontik retainerlar
- Ortodontik apareylerin maksiller ve mandibular ark bölgelerinin güçlendirilmesi
- Endodontik tedavili dişlerin güçlendirilmesi (Miller ve ark 1995, Butterworth ve ark 2003)

1.2 Diş Hekimliğinde Splint Uygulamaları

Protetik Terimler Sözlüğü, splintlemeyi "... sabit veya çıkarılabilir restorasyonlar veya cihazlar aracılığıyla iki veya daha fazla dişin rijit bir birime birleştirilmesi" olarak tanımlar. Hareketli, reimplante edilmiş, kırılmış veya belirli endodontik cerrahi prosedürlere tabi tutulan dişleri desteklemek, korumak veya hareketsiz kılmak için kullanılan bir aparey olarak da tanımlanmaktadır. Dişleri stabilize etmek ve pulpa ve / veya periodontal ligament için iyileşme sonuçlarını optimize etmek için dişin repoze edildikten sonra splintlemesi gerektiği savunulmuştur. Tarihsel olarak, dişlerin splintlenmesinde önceleri çene kemiği kırığı prensiplerinde olduğu gibi birkaç ay boyunca rijit, uzun süreli immobilizasyon uygulanmıştır. Çalışmalar rijit immobilizasyonun pulpa nekrozu ve eksternal kök rezorpsiyonu insidansını artırdığını gösterdiğinden, bu yaklaşımın geçerliliği sorgulanmıştır. Esnek splintlerin kullanılması, hayvan deneyinin, dişlerin çiğneme kuvvetlerine maruz kalması halinde daha düşük bir ankiloz insidansı gösterdiğini bildirdiği zaman ortaya çıkmıştır ki bu da splintlerin travma gören dişlerin bazı fonksiyonel hareketlerini sağlaması gerektirdiğini düşündürmektedir. Esnek bir splint, yaralanan dişlerin hareketsizleştirildiği sert bir splintin aksine fonksiyonel harekete izin verir. Ototransplante edilen dişler üzerine yapılan yeni bir sistematik

derleme ve meta analizde, ankiloz oranının, sütur splint ile karşılaştırıldığında, tel ve kompozit rezin ile yapılmış splintlerde üç kat daha yüksek olduğunu ve bunun da iyileşme sonuçları üzerinde fizyolojik hareketin önemini ortaya koyduğunu bildirmiştir. Bir başka çalışmada, sadece 1 hafta boyunca splintlenen dişlerin klinik olarak iyileşme gösterdiği ve daha kısa splintleme süreleri düşünülebileceği gösterilmiştir (Kristerson ve Andreasen 1983, Bernal ve ark 2002, Chung ve ark 2014, Kahler ve ark 2016).

1.2.1 Splintlerin Karşılaması Gereken zellikler

- Periodontal ligamentin reataşmanına izin vermeli ve mobil dişin daha fazla travmaya uğramasını veya yutulması riskini önlemeli
- Ek travma oluşturmadan veya diş ve çevresindeki yumuşak dokulara zarar vermeden kolayca uygulanmalı ve çıkarılmalı
- Yaralanan diş / dişleri doğru pozisyonda sabitlemeli ve splintleme periyodu boyunca yeterli stabilizasyonu sağlamalı
- Periodontal ligamentin iyileşmesinde fizyolojik diş hareketlerine yardımcı olmalı
- Yumuşak dokuları tahriş etmemeli
- Pulpa testlerinin uygulanmasına ve endodontik girişime izin vermeli
- Yeterli ağız hijyeni sağlamaya imkan vermeli
- Oklüzal hareketlerde interferens oluşturmamalı
- Olabildiğince estetik görünüm sağlamalı
- Hasta konforunu sağlamalı (Andreasen 1981)

1.2.2 Splint Tipleri

Kompozit-tel splintler

Kompozit tel- splintlerde ilk olarak ortodontik tel diş arkına uyumlanmalıdır. Etkilenen diş ve komşu dişlerin splint uygulanacak yüzeyleri asitle przlendirildikten sonra adeziv uygulanır ve ortodontik tel dişlere kompozit yardımıyla bağlanır. Bu splintlerin avantajları kullanılan materyallerin ucuz olması ve kliniklerde rutin olarak bulunabilen materyallerden olmalarıdır (Von Arx ve ark 2001, Berthold ve ark 2009).

Kompozit splintler

Kompozit splintlerde, etkilenen diş ve bu dişe komşu olan dişlerin yzelerine asitle pürzlendirme ve sonrasında bonding ajan uygulaması yapılmaktadır. Daha sonra dişler birbirlerine kompozit rezin ile bağlanmaktadır. Sadece kompozit rezinlerle yapılan splintlerde dişin aproksimal yzelerinde kompozit bulunduğundan splintin sökölmesi esnasında dişte ek bir travma olmaktadır. Bundan dolayı ortodontik tel- kompozit splintler tercih edilmektedir (Neaverth ve Georig 1980, Andreasen 1981).

Tel ligatür splintler

Tel ligatür splintler bazen dental splint materyallerinin bulunmadığı kliniklerde cerrahlar tarafından kullanılmaktadır. Bu splint tipleri genellikle rijittir ve diş eti dokularında inflamasyonla sonuçlanan zararlar oluşturabilmektedirler (Kahler ve ark 2016).

Misina-kompozit splintler

Misina-kompozit splint, dişlerin splint uygulanacak yzelerinin asit ile pürzlendirmesini takiben adeziv uygulanması ve sonrasında kompozit kullanılarak dişlere yerleştirilmesini içerir. Kompozit-tel splintlerden farkı diş arkına uyumlama gereksinimlerinin olmamasıdır. Bu splintlerin diş şekline uyum sağlamaları, tel kullanılarak yapılan splint çeşitlerine göre estetik olması, ucuz olması, kolay uygulanması ve uzaklaştırılması gibi özellikleri en önemli avantajlarıdır (Berude ve ark 1988).

Braket splintler

Braketlerle splintlemede dişlerin ön yzüne asit ve bonding ajan uygulanmasının ardından kompozit yardımıyla braketler etkilenen diş ve komşu diş yzelerine yerleştirilmektedir. Sonrasında bu braketleri saran bir tel yardımıyla dişler sabitlenmektedir (Berthold ve ark 2009).

Ark bar splintler

Ark bar splintler ilk olarak 1870'lerde maksiller ve mandibular kırıkları için benimsenmiş ve dento-alveolar travmalar için uyarlanmıştır. Bir metal bar, ark şekline doğru bükülür ve ligatür teller ile sabitlenir. Bu tekniğin dezavantajları, rijit olması, gevşeyebilme ve tahrişe neden olabilme potansiyelidir. Aynı zamanda, ligatür telleri gingival dokulara ve mine-sement bağlantısının bütünlüğüne fiziksel hasar da oluşturabilir (Oikarinen 1988, 1990).

Akrilik splintler

Akrilik splintler genellikle süt dişi lüksasyonlarında ve karma dişlenme döneminde etkilenen dişin distalinin dişsiz sonlandığı vakalarda tercih edilebilir. Alçı model elde etmek için hastadan ölçü alınması gerekmektedir. Bu ölçü alma aşaması yanak, dudak ve mukozadaki yaralanmalar, trismus varlığı ve ağrılı gibi durumlarda oldukça zor hatta imkansız olabilmektedir. Ayrıca aşırı derecede lüksasyon gösteren dişlerde ölçü alma safhasında dişin soketten çıkma ihtimali de vardır. Uygulanması son derece hassasiyet gerektiren bir yöntemdir (Altan ve Coşgun 2016).

Titanyum travma splinti

Von Arx tarafından geliştirilen titanyum travma splinti, 0.2 mm kalınlığında ve 2.8 mm genişliğinde (Medartis AG, Basel, İsviçre) titanyumdan yapılmış esnek bir splinttir. Akışkan kompozit rezin ile dişe sabitlenen rhomboid örgü yapıya sahiptir. Busplint tipinin bir dezavantajı, nispeten yüksek maliyetidir. Splint diş arkına uyumlandıktan sonra, ortodontik tel-kompozit splintlerde olduğu gibi dişlerin uygulanacak yüzüne asit ve bonding ajan uygulanmaktadır. Splintteki prefabrike boşluklara kompozit yerleştirilerek splint dişler üzerine sabitlenmektedir. Bu splintler kısa süreli uygulama ve uzaklaştırma süresine sahip olduğundan, yaşı küçük hastalarda daha rahat kullanılabilir (Filippi ve ark 2002, Berthold ve ark 2009, Kahler ve ark 2016).

Fiber splintler

Splintleme teknikleri, minimal invaziv, reversibl bir yöntem elde etmek için, mine yüzeylerinin asitle pürüzlendirilmesini ve mobil dişlerin kompozit rezinlerle ve bir bağlantı materyali ile birleştirilmesini kapsayacak şekilde gelişmiştir. Fiber

splintlerde bir polietilen veya Kevlar fiber mesh doldurucusuz rezin ve kompozit rezin ile diŒe baēlanır. apraŒıklığı bulunan travma hastalarında aēız içerisinde kompozit-tel kombinasyonu splint yapımı zor olduēundan fiber ile glendirilmiŒ lingual retainer bir alternatif olabilir (Miller ve ark 1995, Oz ve ark 2011, Kahler ve ark 2016)

1.2.3 Periodontal Splintler

Periodontal splintin amacı mobil diŒleri hareketsiz kılmak ve stabilize etmektir. Bununla birlikte, hastalar için periodontal splinti dŒnmeden önce mobilitenin etiyolojisi tanımlanmalı ve ortadan kaldırılmalıdır. DiŒ mobilitesi; travma, inflamasyon, periodontitis, aēır fonksiyonel yükler, sekonder kemik kaybına yol açan endodontik lezyonlar ve ortodontik diŒ hareketinin bir sonucu olarak ortaya çıkabilir. Etiyolojilerin ortadan kaldırılmasından sonra, bazı diŒler alveolar kemik yksekliliēinin azalması nedeniyle mobilite göstermeye devam edebilir. En yaygın örnek, diŒin ciddi periodontitis için uygun Œekilde tedavi edilmesinden sonra mevcut azalmıŒ periodontal ataŒman nedeniyle mobiliteyi içerir. Primer oklüzal travma, sekonder oklüzal travma, ilerleyen mobilite, migrasyon ya da fonksiyon sırasındaki aērı periodontal olarak etkilenmiŒ diŒlerin splintlenmesi için  temel endikasyonu oluŒturur. Splint, periodontal olarak etkilenmiŒ diŒlerin stabilize edilmesi için yaygın bir uygulamadır. DiŒleri birbirine splintlemek, hareketli diŒlerden hareketsiz komŒularına kuvvet daēılımına izin vererek daha güçlü diŒlerden destek alır. Bu, mobil diŒlerin ömrünü uzatır, periodonsiyumun reataŒmanı için stabilizasyon saēlar, konfor, iŒlev ve estetiēi geliŒtirir (Strassler ve Brown 2001, Lai ve MacDonald 2006).

GemiŒten bu yana, mobil diŒlerin splintlenmesi için farklı yöntemler uygulanmıŒtır. Bunların en konservatifi adezivler ve kompozit rezinlerin kullanımını içerir. GemiŒte, adeziv bir teknik kullanarak diŒlerin doērudan stabilizasyonu ve splintlenmesinde teller, pinler veya grid meshler gerekiyordu. Bu malzemeler sadece mekanik olarak rezin restorasyon etrafında kilitlenebildiēi için kompozitin kırılmasına ve erken baŒarısızlıēa neden olacak shear düzlemleri ve stres konsantrasyonları oluŒturuyordu. Bu tip splintler baŒarısız olduēunda, travmatik oklüzyon, periodontal hastalıēın ilerlemesi ve sekonder rkler Œeklinde sıralanabilen bazı klinik problemler ortaya çıkabiliyordu. Fiberle glendirilmiŒ

teknolojinin kullanıma sunulmasıyla, eski tip splintleme yöntemleri ile ilgili ortaya çıkan problemler azaltıldı (Strassler ve ark 1999, Hughes ve Strassler 2000).

1.2.4 Periodontal Splint Endikasyonları

Yapılan araştırmalar tedavi edici etkisi ile ilgili net bilgiler sağlamamış olmasına karşın, periodontal tedavi sırasında dişlerin splintlenmesi mobiliteyi azaltmakta, hastanın konforunu ve çiğneme fonksiyonunu daha iyi bir seviyeye taşımaktadır (Özçelik ve ark 2007).

Periodontal splint uygulaması özellikle řu durumlarda dūřünölmelidir:

- Mobilite, çiğneme sırasında rahatsızlık ve / veya interferense neden oluyorsa,
- Yetersiz periodontal destek diş mobilitesini artırıyorsa,
- Yetersiz periodontal destek, diş migrasyonu veya avulsiyon riskini arttırmışsa.

Lindhe(2003), periodontal splint yapmak için endikasyon olabilecek iki klinik senaryo tanımlar:

- Diř mobilitesi azalmış periodonsiyuma bağlıdır ancak oklüzyon stabildir ve dişlerin migrasyonu veya artan mobilite bulunmamaktadır. Ayrıca mobilite hastada rahatsızlık yaratmaz ve hastanın çiğneme işlemine engel olmaz. Bu özel durumda splint uygulanmaz. Bununla birlikte, diř hareketliliği hastanın çiğneme kabiliyeti ve / veya konforuna engel olursa splint uygulanması dūřünölmelidir.
- Geniş doku yıkımının önemli derecede azalmış periodonsiyum ile sonuğlandığı ve normal fonksiyonel kuvvetlerin, kalan periodontal ligament komponentlerini mekanik olarak zorladığı ve dişlerin migrasyonuna veya kaybına neden olabileceği durumda splint, bu hiper mobil dişlerin stabilize edilmesine yardımcı olacaktır (Lang ve Lindhe 2015).

1.3 Adeziv Köprüler

Asitle pürüzlendirme tekniğiyle kayıp dişlerin yerine konmasını içeren adeziv sabit kısmi protezlerin gelişimi 1973 yılına kadar uzanmaktadır. Akrilik, kompozit veya çekilmiş diş pontik olarak kullanılmış ve abutment dişlerin asitlenmiş minesine

kompozit rezin ile bağlanmıştır. Bu adeziv köprüler daimi olarak düşünülmemiş ve kompozit pontiklerin yüzde ellisi birkaç yıl içinde kaybedilmiştir. Bu tür adeziv köprüleri geliştirmek için birkaç öneri sunulmuştur. Bu öneriler;

- Retansiyonu arttırmak için dayanak dişlerde sınıf III kavitetlerin hazırlanması
- Retansiyonu arttırmak için dayanak dişlere pin yerleştirilmesi
- Kompozit güçlendirmek için prefabrike altyapı kullanımı
- Kompozit pontiği güçlendirmek için bir örgü tel kullanımı

Söz konusu iyileştirmelere rağmen, bu tip adeziv köprülerin başarılı bir şekilde uygulanması, özenle seçilmiş ve küçük bir hasta grubu ile sınırlı kalmıştır (Creugers 1987).

Rochett'nin, mobil dişleri stabilize etmek ve tek anterior diş eksikliğinin replasmanı için altın döküm splinti önermesi büyük bir gelişme olarak görüldü. Howe ve Denehy, bu tekniği, daha ince bir tasarıma izin veren ve over konturu sınırlayan bir rijit nikel krom alaşımı iskelet kullanarak açıkladılar. Bu köprüler, sınırlı okluzal yükler varlığında tek bir anterior diş eksikliğinin replasmanı için savunuldu. Livadit, bu tekniği kullanarak posterior dişlerin replasmanı hakkında ilk raporu sunmuştur. Bazı abutment diş modifikasyonları ile birlikte düzenlenmiş bir tasarım, oklüzal kuvvetlere dayanacak kadar güçlü olduğu düşünülen bir adeziv köprüyle sonuçlanmıştır. İskeletin mineye bağlanması, üzerinde bulunan deliklerle sağlanan makromekanik tutunmaya bağlıdır. Retantif deliklerdeki kompozit rezinin dayanımı, bağlantıdaki sınırlayıcı faktör olarak kabul edildi. Livaditis ve Thompson, daha yüksek bir retansiyon gösteren iskelet kapasitesi arayışında, Tanaka ve ark. tarafından tanıtılan bir tekniği kullandılar. İskelet elektrolitik olarak pürüzlendirilerek, bonding rezin için etkili bir retantif yüzey oluşturuldu. Bu mikro-retantif adeziv köprülerin tanıtılmasından bu yana araştırmalar, ağırlıklı olarak köprü tasarımının diş modifikasyonları ile geliştirilmesi ve daha yüksek bağlantı dayanımı değerleri elde etmek için bonding rezinlerin geliştirilmesi üzerine odaklanmıştır (Creugers 1987)

Anterior diş kayıpları hastalar için psikolojik ve sosyal olarak ciddi sorun oluştururlar. Diş çürüğünden ya da travmadan dolayı kaybedilen tek bir dişin yerine konması klinisyen için de zorlu bir durumdur. Bu tür klinik durumlarda bazı

restoratif seçenekler önerilmiştir: implantlar, sabit metal seramik veya seramik protezler ve rezin bağlı sabit kısmi protezler. Dişsiz bölgelerde sıklıkla alveolar bir defekt vardır ve bitişik dişlerin periodontal hastalığı, hem implantları hem de sabit kısmi protez restorasyonlarını zorlaştırmaktadır. Fiberle güçlendirilmiş kompozit rezin (FGK) bağlı splint köprü, mobil diş komşu FGK splint ile kombine edilen bir rezin bağlı parsiyel sabit protez tipidir. Çekilmiş diş ya da kompozit rezin pontik olarak kullanılabilir. Bu yaklaşım, basit, rahat, uygun maliyetli, non invaziv ve estetik bir rehabilitasyon programı sağlayabilir. Bu nedenle FGK splintler önemli bir gelişme olarak görülmektedir (Piovesan ve ark 2006, Chafaie ve ark 2013, Khetarpal ve ark 2013, Li ve ark 2016, Liu ve ark 2016, Vallittu ve Özcan 2017).

Bu tez çalışmasındaki amacımız, fiberle güçlendirilmiş rezin splintlerin ve anterior tek diş eksikliğinde fiberle güçlendirilmiş adeziv köprülerin klinik performanslarının değerlendirilmesidir. Bu çalışmanın hipotezi, mobil dişlerin splintlenmesinde ve anterior tek diş eksikliklerinde fiberle güçlendirilmiş rezin splintler uzun dönemde başarılıdır.

2. MATERYAL VE METOD

Bu çalışma Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nin "Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Değerlendirme Komitesi" tarafından 02.05.2017 tarihli 2017/10 sayılı toplantı kararıyla onaylandı. 2001 ve 2012 tarihleri arasında, toplam 65 hasta (36 kadın ve 29 erkek, 32-70 yaş arasında), Restoratif Diş Tedavisi AD.'nda (Anabilim Dalı) farklı periodontal ve/veya estetik amaçlı kombine splint restorasyonları ile tedavi edildi. Selçuk Üniversitesi Diş hekimliği Fakültesi Periodontoloji AD.'da 1999 APP (Amerikan Periodontoloji Akademisi) Sınıflamasına göre kronik periodontitis teşhisi konan ön dişlere sahip ve ön diş mobilitesi olan hastalar arasından aşağıdaki kriterlere sahip hastalar çalışma dışı bırakıldı:

- 18 yaşından küçükler,
- Bilgilendirilmiş onam belgesini okuyamamış ve imzalamamış olanlar
- Eşzamanlı psikolojik bozukluklarla başvurular,
- Hamileler,
- Değerlendirilecek dişler için restorasyon veya beyazlatma öyküleri olanlar,
- Bir çenenin ön segmentinde ikiden fazla dişini kaybedenler,
- Bir kanin dişinin eksik olduğu veya her iki ön bölgede bir çenede bulunan kanin dişlerin mobil olduğu belirlenen hastalar

"1999 Uluslararası Workshop (çalışma grubu) Sınıflamasına" göre, S.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji AD. da tedavi gören ileri derecede kronik periodontitis teşhisi konmuş olan hastalar Periodontoloji kliniğinde rutin oral hijyen bilgilendirmesi ile diş yüzey temizliği, kök yüzey düzeltilmesi ve lokal ilaç tedavisi de dahil olmak üzere başlangıç periodontal tedavileri uygulanır. Diş yüzey temizliği ve kök yüzey düzeltilmesi hastanın oral hijyeni stabilize olana kadar 4-6 haftalık aralıklarla uygulandıktan ve diş eti kanamalarının durdurulduğundan emin olunduktan sonra periodontal splint tedavisi için uygun olan hastalar Restoratif Diş Tedavisi AD. Kliniğine yönlendirilirler. Periodontal tedavileri sonrası Restoratif Diş Tedavisi AD. Kliniğine tedavi edilmek üzere gönderilen toplam 65 hastaya periodontal daimi yada geçici splint tedavisi, periodontal hastalığına ilave tek diş eksikliğine sahip hastaya adeziv köprü + periodontal splint tedavileri, travma, endodontik başarısızlık nedeniyle çekilmiş dişler yerine de fiberle güçlendirilmiş

adeziv tek diş köprü restorasyonları ile tedaviler yapılmıştır. Tüm bu restorasyonların tek bir hekime (NÜ) ait olması çalışmanın standardizasyonu açısından tercih edilmiştir. HBYS Otomasyon sisteminden alınan veriler üzerinden tüm hastaların kontrol süreçleri ve kontrollerde yapılan restorasyon tamir süreçleri ya da implant /protez'e geçiş süreçleri kayıt altına alınmıştır. Retrospektif takiplerde toplam 65 hastanın 32'sine ulaşılabilmektedir. Ulaşılabilen hastaların klinik muayeneleri farklı bir hekim (NA) tarafından yapılmıştır.

Bu tez çalışmasında toplamda 65 hastaya uygulanan, fiberle güçlendirilmiş rezin splintlerin, anterior tek diş eksikliğinde fiberle güçlendirilmiş adeziv köprülerin ve fiberle güçlendirilmiş rezin splint ile kombine estetik restorasyonların klinik performanslarının retrospektif değerlendirilmesi ulaşılabilen 32 hastaya uygulanan 34 restorasyon için USPHS modifiye kriterlerine (Ryge 1980) göre yapılmış ve bu kriterler çizelge 2.1 'de sunulmuştur.

Çizelge 2.1. Klinik değerlendirmede kullanılan USPHS modifiye kriterleri.

Modifiye USPHS kriterleri (Açıklama)		
Anatomik Form	Alfa (A)	Restorasyon, mevcut anatomik form ile devamlı
	Bravo (B)	Restorasyon, mevcut anatomik form ile kesintili, ancak mine/dentin açıkta değil
	Charlie (C)	Mine/dentini açığa çıkaracak kadar materyal kaybı var
Marjinal Adaptasyon	Alfa (A)	Sondla muayenede takılma yok
	Bravo (B)	Sondla muayenede takılma var, ancak mine/dentin açıkta değil
	Charlie (C)	Sondla muayenede takılma var, mine/dentin açığa çıkmış
Marjinal Renklenme	Alfa (A)	Marjinal Renklenme yok
	Bravo (B)	Sınırlı, geniş olmayan marjinal renklenme var
	Charlie (C)	Belirgin, pulpa odasına ulaşan marjinal renklenme var
Sekonder Çürük	Alfa (A)	Restorasyon kenarında çürük yok
	Charlie (C)	Restorasyon kenarında çürük bulgusu var
Retansiyon	Alfa (A)	Restorasyonun tamamen retansiyonu
	Bravo (B)	Restorasyon hareketli fakat hala yerinde
	Charlie (C)	Restorasyon düşmüş / Protez ya da implant yapılmış

2.1 Kullanılan Splint Malzemeleri

Kayıtlardan bütün restorasyonlar için operatör tarafından fiberle güçlendirilmiş splint materyali olarak Ribbond (Ribbond Inc, Seattle, WA, USA), %37'lik asit jel olarak klinikteki herhangi bir asit jel, self etch bonding sistem olarak Clearfil SE Bond (Kuraray/Japonya), akışkan rezin olarak ise Filtek™ Z350 XT (3M ESPE, Amerika) ve bir anterior kompozit Clearfil APX (Kuraray, Japonya), Clearfil Majesti (Kuraray, Japonya) veya Filtek™ Z350 XT Universal Restorative (3M ESPE, Amerika) kullanıldığı belirlenmiştir.

2.2 Çalışma Prosedürü

2.2.1 Restorasyon Grupları

Her restorasyon ünitesi, bir çenenin anterior segmentinde periodontal problemlili olanlar için kanin-kanin arası yada sağlıklı olup tek diş eksikliği olanlar için ise eksik dişin her iki tarafındaki birer kesici diş kapsayacak şekilde uygulandığı gözlenmiştir. Bu uygulamalarda üç tür splint restorasyonu uygulandığı tespit edilmiş ve incelenmiştir:

- Sağlıklı periodontal dokulara sahip olup anterior tek diş eksikliği bulunanlar için FGK'lerle yapılmış splint-köprü restorasyonları (SK);
- Periodontal mobilite nedeniyle FGK'lerle yapılmış splint restorasyonları (SR) ve
- Periodontal mobiliteye ilave anterior diş eksikliği ve migrasyona bağlı estetik problemler için FGK'lerle yapılmış splint-estetik kombine restorasyonları (SEKR);

2.2.2 Dişlerin Preparasyon ve Restorasyon Prosedürleri

Splitlenecek dişler için uygulanmış olan rutin klinik prosedürler aşağıda maddeler halinde verilmiştir:

- a) Splint yapılacak dişler profilaktik olarak bir fırça kullanılarak pomza ile temizlendi.

- b)Restorasyon maksilla üzerinde planlandığında, alt dişlerle en az 0.5 mm'lik bir bukko-palatinal yönde over-jet aralık olmasına dikkat edildi.
- c)Alt-üst çene tüm splintleme ve köprü restorasyonlarında dişlerin hemen lingual ya da palatinal yüzeylerinde singulumları bölgesinden küçük bir tersine konik elmas frezle (MDT, Micro Diamond Technologies Ltd., İsrail) kavite açıldı.
- d)Dişler arasına kole bölgelerinden uygun boyutta birer tahta kama yerleştirildi.
- e)SK uygulamaları için hastanın çekilmiş olan ve distile suda bekletilmiş dişinin ağız içerisinde gövde olarak yerleştirileceği yere uygun kron-servikal ölçümleri yapılarak kökleri kesildi ve kanal içi boşaltılarak prepare edildi ve akıcı bir kompozit (Filtek™ Z350 XT,3M ESPE, Amerika) ile dolduruldu.
- f) Sonrasında ışık tabancası ile hem kök yüzeyinden hem de kronal bölgeden 40'ar sn. ışık ile polimerize (Hilux 200, Benlioğlu Dental/Turkey) edildi.
- g)Daha sonra gövde olarak hazırlanan diş eksik bölgeye yerleştirildi, geçici olarak insizal kenarlardan yan dişlere bir akıcı kompozitle sabitlendikten sonra diğer dişlerle devamlılığı olacak şekilde lingual yada palatinal yüzeyde singulum üzerinde oluk açıldı.
- h)Daha sonra dişlerin lingual yada palatinal yüzeyleri asit ile 15 sn muamele edildikten sonra 15 sn hava su spreyiyle basınçla yıkandıktan sonra dişler kurutuldu.
- i) Dişlere restorasyon öncesi bonding sistem uygulaması 10 sn. ışık ile polimerizasyonu sonrası dişlerin oluk açılan kısımlarına uygun ölçüde önceden kesilerek bonding içerisinde bekletilen splint materyali Ribbond (Ribbond Inc, Seattle, WA, USA) oluklara bir miktar akıcı kompozit (Filtek™ Z350, 3M ESPE, Amerika) uygulaması sonrası uygun şekilde yerleştirildi.
- j) Arkasından ışık ile polimerizasyon sonrası dişlerin lingual ya da palatinal yüzeyleri anterior kompozit rezin Clearfil APX (Kuraray, Japonya), Clearfil

Majesti (Kuraray, Japonya) veya Filtek™ Z350 XT Universal Restorative (3M ESPE, Amerika) ile restorasyon tamamlandı.

k) Ayrıca periodontal kemik kayıplarına bağlı dişlerde meydana gelen migrasyonlar nedeniyle oluşan diastema ve yer değişiklikleri estetik olarak anterior kompozit restorasyonlar ile düzenlenerek restore edildi.

l) Son olarak, fazla kompozit rezinlerin kaldırılmasından ve oklüzal uyumlamalardan sonra, kompozit yüzeyler, kaba, orta, ince ve çok ince polisaj diskleri (Sof-Lex™, 3M ESPE, Amerika) ile sırayla cilalandı.

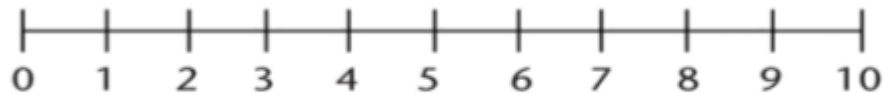
m) Restorasyonlar, her kontrol döneminde düzenlenerek cilalandı. Ayrıca kırık veya splintlerin ya da rezinin deformasyonları durumunda onarıldı.

2.3 Klinik Takip Prosedürleri Hakkında Bilgilendirme

Hasta memnuniyeti, klinik rehabilitasyonun etkileri ve periodontal durum başlangıçta (splint prosedürlerinden hemen sonra) değerlendirildi. Daha sonra da yazılı protokol uyarınca takip ziyaretleri sırasında yılda bir kez değerlendirilmesi gerektiği restorasyonları yapan hekim tarafından bildirildi. Hastalara muhtemel komplikasyonlar hakkında bilgi verildi ve yıllık takip randevusundan önce oluşabilecek bir başarısızlık durumunda hemen kliniğimize başvurmaları talimatı verildi.

2.4 Hasta Memnuniyeti Anketi

65 hastanın ulaşılan 32 'sine memnuniyet derecesi görsel analog skala (VAS) kullanılarak değerlendirilmeye karar verildi; Memnun olmayan (0) ve son derece memnun (10) olan 10 cm'lik bir skala üzerinde restorasyonlarla ilgili memnuniyetlerin (genel memnuniyet açısından) belirlenmesi amaçlandı.



Şekil 2.1. Görsel analog skala

2.5 Klinik Değerlendirme

Modifiye USPHS kriterleri'ne göre başlangıçtaki, ve 5 ila 14 yıllık restorasyonlardaki tüm FGR (SR, SK, ve SEKR) gruplarındaki anatomik form, marjinal adaptasyon, marjinal renklenme, sekonder çürük ve retansiyonu değerlendirmek için kullanıldı. Klinik muayene sırasında restorasyonların mevcut durumları veya uygulanan tamir işlemleri öncesi ve sonrası durumları fotoğraflanarak kayıt altına alındı. Şekil 2.2'de klinik muayeneye kadar sorunsuz kullanılan bir restorasyon, şekil 2.3'te kompozitte kırık oluşan bir restorasyonun tamir öncesi ve sonrası durumu, şekil 2.4'te sekonder çürük gelişen bir restorasyonun tamir öncesi ve sonrası durumu, şekil 2.5'te pontik ayrılması gerçekleşen bir restorasyonun tamir öncesi ve sonrası durumu, şekil 2.6'da rezin splint sonrası protez yapılan dişlerin son durumu gösterilmiştir.



Şekil 2.2. Klinik muayeneye kadar sorunsuz kullanılan bir restorasyon



Şekil 2.3. Kompozitte kırık oluşan bir restorasyonun tamir öncesi ve sonrası durumu



Şekil 2.4. Sekonder çürük gelişen bir restorasyonun tamir öncesi ve sonrası durumu



Şekil 2.5. Pontik ayrılması gerçekleşen bir restorasyonun tamir öncesi ve sonrası durumu



Şekil 2.6. Rezin splint sonrası protez yapılan dişlerin son durumu

2.6 Periodontal Değerlendirme

Tüm gruplardaki her bir restorasyon ünitesinin her bir doğal dişinde, altı bölgeye (mesiobukkal, bukkal, distobukal, distolingual, lingual ve mesiolingual bölgeler) periodontal cep derinliği (PPD) klinik değerlendirme sırasında ölçüldü. Ancak splint restorasyonların hiçbirinin başlangıç cep derinliklerine ait herhangi bir kayıt bulunamadı.

2.7 İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz, SPSS istatistik paketi 22.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, ABD) kullanılarak gerçekleştirildi. Her bir çalışma birimini bir restorasyon ünitesi oluşturdu. Klinik takip verileri ki kare testi ile istatistiksel olarak analiz edildi. P değerleri 0.05'i geçmediğinde farklar anlamlı kabul edildi.

3.BULGULAR

Modifiye USPHS kriterleri'ne göre tüm FGR (SR, SK, ve SEKR) restorasyon gruplarındaki başlangıç ile 5yıl üzeri ve 10 yıl üzeri anatomik form, marjinal adaptasyon, marjinal renklenme, sekonder çürük ve retansiyon değerlendirme sonuçları çizelge 3.1'de ve çizelge 3.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Modifiye USPHS kriterlerine göre 5yıl üzeri restorasyonların değerlendirme bulguları

Modifiye USPHS kriterleri 5yıl üzeri		SR (%)	SK	SEKR
Anatomik Form	Alfa (A)	11 (%39,3)	2	2
	Bravo (B)	6 (%21,4)	1	1
	Charlie (C)	11 (%39,3)		
Marjinal Adaptasyon	Alfa (A)	11 (%39,3)	3	2
	Bravo (B)	6 (%21,4)		1
	Charlie (C)	11 (%39,3)		
Marjinal Renklenme	Alfa (A)	8 (%28,6)	3	1
	Bravo (B)	9 (%32,1)		2
	Charlie (C)	11 (%39,3)		
Sekonder Çürük	Alfa (A)	15 (%53,6)	3	2
	Charlie (C)	13 (%46,4)		1
Retansiyon	Alfa (A)	17 (%60,7)	2	3
	Bravo (B)		1	
	Charlie (C)	11 (%39,3)		
Toplam restorasyon sayısı		28	3	3

Çizelge 3.2. Modifiye USPHS kriterlerine göre 10 yıl üzeri restorasyonların değerlendirme bulguları

Modifiye USPHS kriterleri 10 yıl üzeri		SR	SK	SEKR
Anatomik Form	Alfa (A)	2	1	1
	Bravo (B)	1		
	Charlie (C)	2		
Marjinal Adaptasyon	Alfa (A)	1	1	1
	Bravo (B)	2		
	Charlie (C)	2		
Marjinal Renklenme	Alfa (A)		1	
	Bravo (B)	3		1
	Charlie (C)	2		
Sekonder Çürük	Alfa (A)	3	1	1
	Charlie (C)	2		
Retansiyon	Alfa (A)	2	1	1
	Bravo (B)	1		
	Charlie (C)	2		
Toplam restorasyon sayısı		5	1	1

Bu veriler ışığında 5 yıl üzeri SR grubunda anatomik form, marjinal adaptasyon, marjinal renklenme ve retansiyon skorları %60,7 sekonder çürük skorları %53,6'dır ve bu değerler restorasyonların klinik performanslarının kabul edilebilir olduğunu göstermektedir. SK grubunda tüm kategoriler için skorlar kabul edilebilir derecededir. SEKR grubunda ise sekonder çürük %66,6 diğer kategorilerin skorları ise %100 kabul edilebilir derecededir. 10 yıl üzeri SR grubu tüm kategorilerde %60, SK ve SEKR grupları %100 kabul edilebilir olarak değerlendirilmiştir. Kategoriler başlangıç değerlerine göre değerlendirildiğinde aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$). Kendi aralarında değerlendirildiklerinde ise istatistiksel olarak fark gözlenmemiştir ($p > 0.05$).

Çalışmamızda yapılan klinik değerlendirme sonucunda restorasyonların ağızda kalış süreleri çizelge 3.3'te verildi. Restorasyonlarda oluşan tamir nedenleri ise çizelge 3.4'te gösterildi. Tedavi başarısı çizelge 3.5'te sunulan kriterlere göre değerlendirildi ve örneklerin sayıları ve oranları çizelge 3.6'da gösterildi. Hastalara göre değişkenlerin açıklaması çizelge 3.7'de verildi.

Çizelge 3.3. Restorasyonların ağızda kalış süreleri

	Periodontal splint hastaları			Tek diş adeziv splint köprü yapılmış hastalar			Hem periodontal splint hem de tek diş adeziv splint köprü yapılmış hastalar			Toplam restorasyon sayısı
	1-5 yıl arası	5 - 10 yıl arası	10 yıl üzeri	1-5 yıl arası	5 -10 yıl arası	10 yıl üzeri	1-5 yıl arası	5 -10 yıl arası	10 yıl üzeri	
Sorunsuz Kullanım	0	7	2	0	1	1	0	1	1	13
Kompozitte Kırık	0	3	1	0	0	0	0	0	0	4
Sekonder Çürük	0	2	0	0	0	0	0	1	0	3
Protez / İmplanta geçiş	0	11	2	0	0	0	0	0	0	13
Pontiğin Ayrılması	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Toplam										34

Çizelge 3.4. Yapılan restorasyonların sıklıkla oluşan tamir nedenleri

	Periodontal splint hastaları			Tek diş adeziv splint köprü yapılmış hastalar			Hem Periodontal splint hem de tek diş adeziv splint köprü yapılmış hastalar			Toplam
	1-5 yıl arası	5 -10 yıl arası	10 yıl üzerinde	1-5 yıl arası	5 -10 yıl arası	10 yıl üzerinde	1-5 yıl arası	5 -10 yıl arası	10 yıl üzerinde	
Kompozitte kırık	0	3	1	0	0	0	0	0	0	4
Sekonder çürük	0	2	0	0	0	0	0	1	0	3
Pontiğin ayrılması	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1

Çizelge 3.5. Restorasyonların klinik durumunu tanımlamak için kullanılan kriterler

Kriterler	Durum
Sorunsuz kullanılan (SK)	FGK sağlıklı bir şekilde ağızda
Tamir gerektiren (TG)	FGK tamir işlemleri sonrası sağlıklı bir şekilde ağızda
Kayıp (K)	Restorasyonun tamir şansı olmaksızın kaybı

Çizelge 3.6. Değerlendirilen FGK'ların klinik durumları

Durum	N	Oran
Sorunsuz kullanılan (SK)	13	%38
Tamir gerektiren (TG)	8	%24
Kayıp (K)	13	%38
Toplam	34	%100

Bu veriler değerlendirildiğinde tüm restorasyonların en az 5 yıl boyunca kullanıldığı görülmüştür. Klinik değerlendirme sırasında %62'si kullanılabilir durumdayken, %38'i kaybedilmiştir.

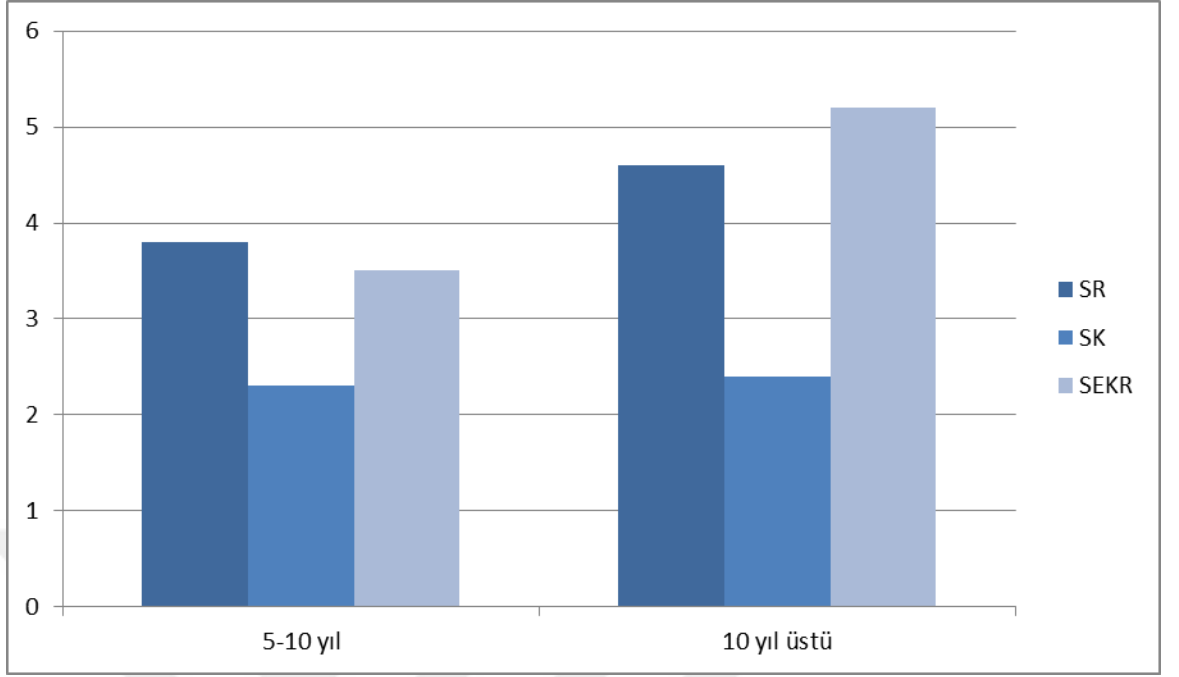
Çizelge 3.7. Her hasta için değişkenlerin açıklaması

Değişken	N	Oran
Hastanın Cinsiyeti		
Kadın	17	%53
Erkek	15	%47
Toplam	32	%100
Yaşı		
18-25 yaş	0	%0
25-45 yaş	1	%3
>46	31	%97
Toplam	32	%100
Lokasyon		
Maxilla	18	%53
Mandibula	16	%47
Toplam	34	%100
Pontik Materyali		
Kompozit Rezin	3	%50
Akrilik Rezin	0	%0
Doğal Diş	3	%50
Toplam	6	%100

Değerlendirilen 32 hastanın 20'si (%62,5) restorasyonlarla ilgili memnuniyetlerini 90-100 arası 8'i (%25) 80-90 arası 4'ü (%12,5) 70-80 arası olarak değerlendirmiştir. Değerlendirmede en düşük memnuniyetin %70-80 olduğu gözlenmiştir.

Hastalara ait 5-10 yıl arası ve 10 yıl üstü restorasyonların bulunduğu çenelere ait periodontal cep derinlikleri çizelge 3.8'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.8. Hastaların periodontal cep derinlikleri



4. TARTIŞMA

Bu tez çalışmasında daha önce klinikte uygulanan fiberle güçlendirilmiş rezin splintlerin, anterior tek diş eksikliğinde fiberle güçlendirilmiş adeziv köprülerin ve fiberle güçlendirilmiş rezin splint ile kombine estetik restorasyonların klinik performansları değerlendirilmiştir. Çünkü bu materyaller ile ilgili literatürde uzun dönem klinik çalışmalar çok sınırlı sayıdadır (Tokajuk ve ark 2006). Bu çalışmanın sonuçları incelenen materyaller ile ilgili literatürdeki boşlukların kapatılmasına yardımcı olacaktır. Bu projeden elde edilecek bilgiler bundan sonra yapılacak olan çalışmalar için yol gösterici olacaktır. Yapılan bu çalışma ile fiberle güçlendirilmiş rezin splintlerin klinik performansları belirlenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre hipotezimiz kabul edilmiştir.

Vaka-kontrol çalışmaları; klinik ve/veya deneysel gözlemlere veya tanımlayıcı çalışmalara dayanarak saptanan bazı ilişkilerin nedensel olup olmadığını saptamak için sıklıkla başvurulan analitik araştırmaların en kolay, ucuz ve kısa zamanda sonuç alınan biçimidir. Retrospektif çalışmalar neden sonuç ilişkisini sonuçtan nedene doğru inceler. Verilerin saptanması veya belirlenmesi geçmişte kaydedilmiş bilgilere bağlıdır, araştırmacının veri üzerinde denetimi yoktur (Ulus ve ark 2010, Çaparlar ve Dönmez 2016). Çalışmamızda *recall* değerinin % 52 olmasının sebebi otomasyon sistemi değişikliği kaynaklı bazı hastaların iletişim bilgilerine ulaşamaması, hastalara adres ve telefon değişikliği nedeniyle ulaşamaması, restorasyonla ilgili bir problem olmadığı için gelmemeleri, sağlık problemleri ve kontrole gelmek istememeleridir.

Diş mobilitesi, dişin yatay veya dikey bir düzlemde hareket etmesi olarak tanımlanır. Tüm dişler periodontal ligament genişliği, kök bağlantı alanı, alveolar yapının esnekliği ve dişin fonksiyonu ile ilgili bir dereceye kadar mobilite gösterirler. Artan diş mobilitesi, hamilelik, hastalık durumları (lokal ve sistemik), travma (ortodonti dahil) ile hipo veya hiperfonksiyon gibi çeşitli faktörlerden kaynaklanabilir (Lemmerman 1976). Bizim retrospektif klinik çalışmamızda hasta gruplarımız arasında %82'si periodontal mobilite nedeniyle splint ihtiyacı olan, %9'u sağlıklı periodontal dokulara sahip olup anterior tek diş eksikliği bulunan ve % 9'u periodontal hastalık nedeniyle mobilite ve estetik problemler kombine olan vakalardı.

Periodontal olarak etkilenmiş dişlerin klinik prognozu birçok kez diş mobilitesinin varlığına bağlıdır. Periodontal hastalığa bağlı mobilitenin temel nedenleri alveolar kemik kaybı, periodontal ligamentte inflamatuvar değişiklikler ve oklüzyondan kaynaklanan travmadır. İnflamasyona ve oklüzyona bağlı problemler düzeltilebilirken alveolar kemik kaybına bağlı mobilitenin düzeltilmesi olası değildir. Flezar ve arkadaşları klinik olarak mobilite gösteren dişlerdeki ceplerin, periodontal tedaviye, aynı başlangıç hastalık şiddetini gösteren mobil olmayan dişlerdeki ceplerle aynı yanıtı vermediğini ortaya koymuştur. Bu nedenle periodontal olarak etkilenmiş dişlerin mobilitesini azaltmak için splint ile tedavi kabul gören bir yöntemdir. Çiğneme ve yutma gibi normal fizyolojik işlevlerin bile diş mobilitesine katkıda bulunduğu genel kabul görmüştür. Tedavi edici etkisi ile ilgili kesin bilgiler olmamasına karşın, periodontal tedavi sırasında dişlerin splintlenmesi, sadece mobiliteyi azaltması değil aynı zamanda tedavi sırasında hastanın konforunun ve çiğneme işlevinin daha iyi düzeye taşınmasındaki etkilerinden dolayı uygulanması yararlı bir yöntemdir (Lemmerman 1976, Kao 1997, Kumbuloglu ve ark 2008, Agrawal ve Chitko 2011). Bu çalışmanın sonuçları incelendiğinde de fiberle güçlendirilmiş rezin splint sonrası azalan mobilite sonucu hastaların fonksiyonel ve estetik problemlerinin giderildiği ve oral hijyen prosedürlerini uygulamalarının kolaylaştığı gözlenmiştir. Ancak kayıpların hepsi SR grubunda gözlenmiştir. Bu sonucun bazı hastaların splint restorasyon sonucu azalan mobiliteye güvenerek zamanla oral hijyen uygulamalarını aksatmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Yine de restorasyonların en az 5 yıl kullanılmış olması önemlidir. SK grubunda kayıp gözlenmemiş olması da sağlıklı periodontal doku varlığının restorasyon ömrünü için önemini göstermektedir.

Liu ve arkadaşları; periodontal problemlili hastaların estetik bölgesindeki kombine splint restorasyonları retrospektif olarak değerlendirdikleri bir çalışmada, modifiye USPHS kriterlerine göre % 69,2 ile % 100 arasında kabul edilebilir sonuçlar elde etmişlerdir (Liu ve ark 2016). Piovesan ve arkadaşlarının yaptığı; fiberle güçlendirilmiş sabit protezlerin retrospektif değerlendirilmesinde sağ kalım oranı %94,75 bulunmuştur (Piovesan ve ark 2006). Bizim retrospektif çalışmamızdaki sonuçların daha düşük elde edilmesinin, restorasyonların daha uzun dönemde değerlendirilmesine bağlı olduğu düşünülmektedir.

Geçmişte, splint işlemi doğrudan restoratif rezin içine yerleştirilen teller, pinler veya meshler ile gerçekleştirilirdi (Karaman ve ark 2002). Bu malzemeler sadece rezinin etrafında mekanik olarak kilitlenebilir ve splint içinde kimyasal olarak bağlantı sağlanamaz. Kompozit rezin ile tel, pinler ya da mesh ağ arasında oluşan arayüz, erken başarısızlığa yol açacak kesme düzlemleri ve stres konsantrasyonları oluşturma potansiyeline sahiptir. Splintin başarısız olması sonucunda, travmatik oklüzyon, periodontal hastalık progresyonu ve sekonder çürükler gibi klinik problemler oluşabilmektedir (Pollack 1999). Rezinle kimyasal bağlanabilen, polietilen dokuma fiberlerin tanıtılmasıyla, önceki splintleme yaklaşımlarında karşılaşılan problemlerin birçoğu çözüldü. FGK periodontal splintlerin avantajları; minimal diş preparasyonu ile uygulama kolaylığı, kron ve köprü ile karşılaştırıldığında uygun maliyet, splintin gerekli olmadığı durumda kolayca çıkarılabilmesi, yeni materyalin rebondingi ve yeniden uygulanması yoluyla başarısızlık durumunda onarım kolaylığı, uzun vadeli stabilizasyon öncesinde prognozu şüpheli dişlerde daha agresif tedavi yöntemlerini kolaylaştırmak, yüksek estetik değer ve evde günlük ağız hijyen uygulamalarının kolaylığıdır (Strassler ve Garber 1999, Fadm 2003, Karbhari ve Strassler 2007). Bu klinik çalışmada kullanılan splint materyali olan Ribbond (Ribbond Inc, Seattle, WA, USA) kilit dikiş özelliğiyle tasarlanmış ultra yüksek molekül ağırlığına sahip polietilen fiberden yapılmıştır. Böylece stresi aktarmaksızın yükleri dokuma boyunca etkili bir şekilde ve stres oluşturmada rezine geri döndürerek mükemmel bağlanma özellikleri sağlar. Bu çalışmada takip edilen restorasyonların %38'i sorunsuz olarak kullanılırken % 24'ünde sekonder çürük, kompozitte kırık veya pontikte ayrılma gelişmesi nedeniyle tamir gerektiği, ancak splintin dişlerden tamamen ayrılmaması sebebiyle bu durumların hasta için ciddi bir rahatsızlığa sebep olmadığı ve kolayca tamir edilebilecek boyutta olduğu görülmüştür. Bu çalışmada tamirler, fiber materyali devamlılığını kaybetmediği için splint tamamen uzaklaştırılmadan yapılabilmektedir.

Tek diş eksikliklerinin tedavisinde implantlar, hareketli protezler, geleneksel köprüler, anker elemanları kullanılarak yapılan köprüler ve minimal invaziv preparasyon prensiplerine bağlı kalınarak yapılan adeziv köprüler gibi alternatif tedavi seçenekleri bulunmaktadır (Belli ve Ozer 2000). Bizim çalışmamızda da tek diş eksikliğine bağlı yapılan adeziv köprü uygulamaları hastalar tarafından ekonomik olması, estetik olarak ihtiyaçlarını giderebilecek minimal invaziv bir yaklaşım

olması, tek seansta yapılabilmesi gibi avantajları nedeniyle tercih edilmiş ve hastaların daha invaziv ve daha pahalı olan tedavi seçeneğine geçiş süresinin daha ileri tarihlere ertelenmesini sağlamıştır.

Uzun yıllardır uygulanmakta olan metal destekli sabit restorasyonların mükemmel dayanıklılık göstermelerine rağmen, metal alt yapının estetik olmaması, korozyona uğraması ve alerjik potansiyele sahip olması gibi dezavantajları bulunduğu bilinmektedir. Ayrıca retansiyon ve stabilite için de aşırı diş preparasyonu gerekmektedir. İmplant destekli restorasyonların gelişmesiyle birlikte tek diş eksikliklerine konservatif bir çözüm sağlanmakla birlikte bu tedavi seçeneğinin yüksek maliyeti, ilave cerrahi operasyon gerektirmesi, her vakada endikasyonunun olmaması sebebiyle uygulanması kısıtlanabilir (Rosenblum ve Schulman 1997, Gunne ve ark 1999).

Günümüzde restoratif diş hekimliğinin temel amacı diş dokusunun korunmasıdır. Birçok olguda, adeziv protezler bu amaca başarıyla hizmet etmektedir ve alışlagelmiş sabit protezlere alternatif oluşturmaktadır. Fiber altyapılı adeziv köprü veya tam seramik adeziv köprü de bu alternatiflerden bazılarıdır (Williamson 1995, Rappelli ve Coccia 2005)

Adeziv tekniğin başlıca avantajları şöyle sıralanabilir; tek seansta tamamlanabilirler, destek dişlere zarar verecek nitelikte yük uygulamazlar, interdental aralık oral hijyenin sağlanabileceği şekilde şekillendirilebilir ve tamir gerektiğinde komplike bir teknik ya da materyal gerektirmezler (Van Wijlen 2000). Retrospektif olarak değerlendirdiğimiz hastalarımızın 5 yıl sonunda 7'si tamir gerektirmiş 9'u ise hiçbir tamir ihtiyacı duymadan restorasyonlarını kullanmıştır. 10 yıl üstünde ise 1 restorasyon tamir gerektirirken, 4 restorasyon tamire ihtiyaç duymadan kullanılmaya devam edilmektedir.

Son yıllarda, diş hekimliği pratiğinde kendilerine yer edinen fiberle güçlendirilmiş rezin kompozitler, periodontal splint, eksik dişlerin rehabilitasyonu, maryland köprüler, hareketli protez tamiri, overdenture komponentleri, direkt post kor yapımı gibi birçok klinik uygulama için materyal özelliklerini pekiştirmek amacıyla fiberlerin kompozit rezin içerisine yerleştirilmesiyle uygulanırlar. Adeziv prosedürlerin kabulü ve klinik olarak öngörülebilirliği ile dişlerin splintlenmesi için

konservatif bonding tekniklerinin kullanılması, daha invaziv restoratif prosedürlere yararlı birer alternatif sunmaktadır (Kumbuloglu ve ark 2008, Sfondrini ve ark 2014).

Plazma ile güçlendirilmiş polietilen fiber (Ribbond) kompozit rezin veya akrilik rezin ile birlikte kullanılabilir. Yüksek dayanımlı, biyouyumlu, ışık geçirgenliğine sahip, estetik ve kolay uygulanabilen bir materyal olması gibi avantajlara sahiptir. Konservatif olması, tek seansta uygulanabilecek olması ve hastanın kendi dişinin gövde olarak kullanılmasına bağlı olarak doğala yakın bir sonuç elde edilebilir olması gibi nedenlerle tercih edilirler (Miller 1993, Freilich ve ark 1998, Selma ve ark 2008). Bu çalışmada 3 hastamıza kendi doğal dişinden pontik uygulaması yapılmış ve bu hastalarımızda memnuniyet skalası değerlendirmesinde memnuniyet düzeyi 90-100 arasında olmuştur. Bu memnuniyet yüzdesi klinik kabul edilebilirliği açısından oldukça değerlidir.

Fiber bağlantı materyalleri, rezin matriks içerisinde fiber içeren, fonksiyon ve estetik sağlayan seramik doldurucu ve gelişmiş polimer kimyasının özel bir birleşimidir. FGK'ler, eğilme dayanımlarının yüksek olması nedeniyle restorasyon altyapı materyali olarak uygun mekanik özelliklere sahiptirler. FGK altyapısı, metal destekli porselenlerdeki metal altyapı veya tam porselenlerdeki altyapı (core) porseleni gibi bir altyapı vazifesi görmekte ve üzerine nano veya hibrit kompozit, veneer kompoziti olarak eklenmektedir. FGK altyapı, kompozitin altında yapıya sertlik ve dayanıklılık sağlamakla birlikte esneyebilen yapısı ile de dişlerin gelen kuvvetlere karşı daha dayanıklı olmasını sağlamaktadır. Böylece altyapının dayanıklılık ve sertliği ile üst yapının estetiği birleşmektedir (Freilich 2000, Cho ve ark 2002). Bizim çalışmamızda da FGK olarak kullanılan Ribbond fiber alt yapı oldukça estetik ve kompozit ile bağlantısı oldukça kuvvetli bir materyal olduğunu kanıtlamıştır.

Hastalar anterior diş eksiklikleri için hızlı, estetik ve fonksiyonel bir çözüm arayışında olurlar. Direkt uygulanabilen FGK köprüler hastalara tek seansta, uygun maliyetli, minimal invaziv ve sabit bir çözüm sunarlar (Vallittu 2004). Bu çalışmada incelenen FGK köprülerin, uzun yıllar boyunca hastaların estetik ihtiyaçlarını kendi doğal dişlerinin kullanılmasıyla yüksek oranda karşıladığı, restorasyonda başarısızlık gelişmesi durumunda hızlı ve pratik bir şekilde sorunun çözülebildiği belirlenmiştir.

Kompozit rezin, akrilik diş ya da hastanın kendi dişinden oluşan bir gövdenin güçlendirilmiş polietilen fiber kullanılarak yandaki dişlere yapıştırılmasıyla oluşturulan adeziv köprü seçeneği, birçok avantaja sahip olmakla birlikte; titiz bir çalışma gerektirmesi, sınırlı yük taşıma kapasitesi gibi dezavantajları da mevcuttur. Bu tip restorasyonların en çok tartışılan yönü, adeziv köprünün çığneme kuvvetlerine karşı dayanım gücüdür. Ribbond köprü yapımında okluzal kapanış ta oldukça önemlidir. Maksiller ve mandibular kesici dişler arasında overjet bulunan hastalarda Ribbond köprünün yapıştırılacağı dişlerde oluklar açılmasına gerek yoktur. Ancak okluzal kapanışında ribbond materyalin yerleştirilmesi için yeterli yer bulunmayan durumlarda destek dişlerde 1-1,5 mm derinliğinde oluk açılması gerekmektedir (Stassler 1997, Javaheri 2001, Chafaie ve Portier 2004, Li ve ark 2004). Bu çalışmada özellikle overjeti en az 2 mm olmasına dikkat edildi, ancak daha uzun ömürlü ve kısa vadede hastayı sıkıntıya sokmaması açısından tüm FGK restorasyonlarının dişlere minimal kaviteleler açılarak uygulandığı tespit edilmiştir. Ayrıca kayıpların çoğunlukla üst çenede gerçekleşmesi, periodontal problemler maksiller dişlerin lingual yüzeylerindeki FGK materyalinin oklüzyondan kolayca etkilenebildiğini göstermektedir.

Kumbuloğlu ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada periodontal problemi olan mandibular anterior dişlerin tedavisinde FGK splintlerin performanslarını değerlendirmiş ve E-cam fiber materyal ile yapılan direkt splintlerin 4,5 yıla kadar başarıyla uygulandığı sonucuna varmışlardır (Kumbuloglu ve ark 2011). Cornelia ve arkadaşlarının yaptığı anterior bölgede fiberle güçlendirilmiş kompozit sabit protezlerin 4,5 yıllık takiplerinde ise % 72.6 genel sağ kalım oranı ve %85.6 fonksiyonel sağ kalım oranı bildirmişlerdir (Frese ve ark 2014). Bizim çalışmamızda her ne kadar restorasyonların %38'inin kaybedildiği gözlemlense de; benzer şekilde tüm restorasyonlar en az 5 yıl boyunca ağızda kalmış, başarısızlıklar 5 yıldan sonra görülmeye başlanmıştır.

Alveol kreti ve destek periodontal dokularda diş kaybı ile birlikte oluşabilecek aşırı doku kayıpları, bu bölgede yapılacak protetik uygulamalarda bir takım zorluklara neden olurlar. İmplant tedavilerinde de başarılı sonuçların alınabilmesi sert ve yumuşak dokuların ideal hacimde ve kalitede olmasına bağlıdır. İmplant endikasyonu için öncelikle değerlendirilmesi gereken dişsiz bölgedeki mevcut

kullanılabilir kemik miktarıdır. Bu kemiğin yetersiz olduğu durumlarda ileri cerrahi tedavi tekniklerine ihtiyaç vardır (Behrend 1981, Misch ve Dietsch 1993, Marx 1994). Bu çalışmanın sonuçlarından hastalarımızın daha agresif tedavilere geçişlerinin minimum 5, maximum 11 yıl gibi bir süreçte engellendiği, splintin dişleri ağızda daha uzun süre tutarak alveolar kret rezorpsiyonunu azaltmasıyla daha ileri tedavilerin kolaylaştığı ve hastaya daha az masraf ile kendi doğal estetiğiyle bir restorasyon şekli sunulabildiği, hasta için kısa sürede uygulanabilen memnun edici bir alternatif noninvaziv tedavi şekli olduğu görülmüştür. Çalışmamızda başlangıç cep derinliklerine ulaşılmasa da hastaların 5 yıl sonundaki cep derinlikler 2,3-3,8 mm; 10 yıl üzerinde ise 2,4-5,2 mm arasında bulunmuştur. Bu sonuçlar periodontal harabiyetli hastaların bu tür splint veya kombine splint restorasyonları ile daha ileri kemik kaybını önlediğinin kanıtı sayılabilir.

5. SONUÇLAR

Bizim çalışmamızın limitleri içerisinde edilen sonuçlara göre;

- ❖ Tüm restorasyon grupları, USPHS kriterlerine göre değerlendirilmiş ve kategoriler başlangıç değerlerine göre istatistiksel olarak farklı bulunmuştur.
- ❖ Kategoriler kendi aralarında değerlendirildiğinde ise fark gözlenmemiştir.
- ❖ En başarılı sonuçlar SK ve SEKR gruplarında elde edilirken, restorasyon kayıplarının tümü ve tamir gereksinimlerinin çoğu SR grubunda meydana gelmiştir.
- ❖ Anterior tek diş eksikliklerinin tedavisinde kullanılan fiberle güçlendirilmiş rezin köprüler implant veya protetik tedaviler için gereken sistemik veya maddi şartları karşılayamayan ya da invaziv yaklaşımları tercih etmeyen hastalar için uzun yıllar boyunca hizmet sunabilmektedir.
- ❖ Başarısızlıklar genellikle üst çenede meydana geldiğinden kapanışa özellikle önem gösterilmelidir.
- ❖ Başarısızlık durumu olsa bile, bu tedavi hastalara yüksek memnuniyet sunmakta ve kolayca tamir edilebilmektedir.
- ❖ Restorasyonun kaybedilme durumunda dahi dişleri daha uzun süre ağızda tutacağı için alveolar kemik rezopsiyonunu rölatif olarak azaltarak ileriki protetik veya implant tedavisi prosedürlerini kolaylaştırmaktadır.
- ❖ Bu restorasyonların uzun dönem başarısında, hastaların oral hijyen prosedürlerine önem göstermeleri ve kontrol altında bulunmaları oldukça önemlidir.

6. KAYNAKLAR

- Agrawal AA, Chitko SS, 2011. The use of silane-coated industrial glass fibers in splinting periodontally mobile teeth. *Indian Journal of Dental Research*, 22, 4, 594.
- Altan H, Coşgun A, 2016. ÇOCUK DIŞ HEKİMLİĞİNDE TRAVMA HASTALARINDA KULLANILAN SPLİNT TÜRLERİ. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*.
- Andreasen JO, 1981. *Traumatic injuries of the teeth*, WB Saunders Company, p.
- Arhun N, 2017. Restoratif Tedavide Fiber Uygulamaları. *Türkiye Klinikleri Journal of Restorative Dentistry-Special Topics*, 3, 2, 93-103.
- Behr M, Rosentritt M, Lang R, Handel G, 2000. Flexural properties of fiber reinforced composite using a vacuum/pressure or a manual adaptation manufacturing process. *Journal of dentistry*, 28, 7, 509-14.
- Behrend DA, 1981. The design of multiple pontics. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 46, 6, 634-8.
- Belli S, Ozer F, 2000. A simple method for single anterior tooth replacement. *Journal of Adhesive Dentistry*, 2, 1.
- Bernal G, Carvajal J, Munoz-Viveros C, 2002. Clinical management of mobile teeth. *J contemp dent pract*, 4, 3, 10-22.
- Berrong JM, Weed RM, Young JM, 1990. Fracture resistance of Kevlar-reinforced poly (methyl methacrylate) resin: a preliminary study. *International Journal of Prosthodontics*, 3, 4.
- Berthold C, Thaler A, Petschelt A, 2009. Rigidity of commonly used dental trauma splints. *Dental Traumatology*, 25, 3, 248-55.
- Berude JA, Hicks ML, Sauber JJ, Li S-H, 1988. Resorption after physiological and rigid splinting of replanted permanent incisors in monkeys. *Journal of endodontics*, 14, 12, 592-600.
- Braden M, Davy K, Parker S, Ladizesky N, Ward I, 1988. Denture base poly (methyl methacrylate) reinforced with ultra-thin modulus polyethylene fibers. *British dental journal*, 164, 4, 109.
- Butterworth C, Ellakwa AE, Shortall A, 2003. Fibre-reinforced composites in restorative dentistry. *Dental update*, 30, 6, 300-6.
- Chafaie A, Dahan S, Le Gall M, 2013. Fiber-reinforced composite anterior bridge in pediatric traumatology: clinical considerations. *International orthodontics*, 11, 4, 445-56.
- Chafaie A, Portier R, 2004. Anterior fiber-reinforced composite resin bridge: a case report. *Pediatric Dentistry*, 26, 6, 530-4.
- Chai J, Takahashi Y, Hisama K, Shimizu H, 2004. Water Sorption and Dimensional Stability of Three Glass Fiber--Reinforced Composites. *International Journal of Prosthodontics*, 17, 2.
- Chai J, Takahashi Y, Hisama K, Shimizu H, 2005. Effect of water storage on the flexural properties of three glass fiber-reinforced composites. *International Journal of Prosthodontics*, 18, 1.
- Cheng T-H, Jones F, Wang D, 1993. Effect of fibre conditioning on the interfacial shear strength of glass-fibre composites. *Composites Science and Technology*, 48, 1-4, 89-96.
- Cho L, Song H, Koak J, Heo S, 2002. Marginal accuracy and fracture strength of ceromer/fiber-reinforced composite crowns: effect of variations in preparation design. *The Journal of prosthetic dentistry*, 88, 4, 388-95.
- Chung WC, Tu YK, Lin YH, Lu HK, 2014. Outcomes of autotransplanted teeth with complete root formation: a systematic review and meta-analysis. *Journal of clinical periodontology*, 41, 4, 412-23.
- Creugers NHJ, 1987. *Clinical performance of adhesive bridges*, [Sl: sn], p.
- Çaparlar CÖ, Dönmez A, 2016. *Bilimsel Araştırma Nedir, Nasıl Yapılır?*
- Ellakwa A, Shortall A, Shehata M, Marquis P, 2002. Influence of bonding agent composition on flexural properties of an Ultra-High Molecular Weight Polyethylene Fiber-Reinforced Composite. *Operative dentistry*, 27, 2, 184-91.

- Ellakwa AE, Shortall AC, Marquis PM, 2002. Influence of fiber type and wetting agent on the flexural properties of an indirect fiber reinforced composite. *The Journal of prosthetic dentistry*, 88, 5, 485-90.
- Fadm F, 2003. Stabilizing periodontally compromised teeth with fiber-reinforced composite resin. *Dentistry today*.
- Filippi A, Von Arx T, Lussi A, 2002. Comfort and discomfort of dental trauma splints—a comparison of a new device (TTS) with three commonly used splinting techniques. *Dental Traumatology*, 18, 5, 275-80.
- Finer Y, 2012. *Dental Composite Resins*. ASM Handbook W, 296.
- Freilich M, Meiers J, Duncan J, Goldberg A, 2000. *Fiber reinforced composites in clinical dentistry* Quintessence Pub. Co., ISBN, 867153733.
- Freilich MA, 2000. *Fiber-reinforced composites in clinical dentistry*, Quintessence Publishing (IL), p.
- Freilich MA, Karmaker AC, Burstone CJ, Goldberg AJ, 1998. Development and clinical applications of a light-polymerized fiber-reinforced composite. *The Journal of prosthetic dentistry*, 80, 3, 311-8.
- Freilich MA, Meiers JC, 2004. Fiber-reinforced composite prostheses. *Dental Clinics*, 48, 2, 545-62.
- Frese C, Schiller P, Staehle HJ, Wolff D, 2014. Fiber-reinforced composite fixed dental prostheses in the anterior area: a 4.5-year follow-up. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 112, 2, 143-9.
- Galan D, Lynch E, 1989. The effect of reinforcing fibres in denture acrylics. *Journal of the Irish Dental Association*, 35, 3, 109-13.
- Ganesh M, Tandon S, 2006. Versatility of Ribbond in contemporary dental practice. *Trends Biomater Artif Organs*, 20, 1, 53-8.
- Garoushi S, Vallittu PK, Lassila LV, 2007. Short glass fiber reinforced restorative composite resin with semi-inter penetrating polymer network matrix. *Dental Materials*, 23, 11, 1356-62.
- Garoushi SK, Lassila L, Vallittu PK, 2006. Short fiber reinforced composite: the effect of fiber length and volume fraction. *J Contemp Dent Pract*, 7, 5, 10-7.
- Goldberg A, Burstone C, 1992. The use of continuous fiber reinforcement in dentistry. *Dental materials*, 8, 3, 197-202.
- Goldberg AJ, Burstone CJ, Hadjinikolaou I, Jancar J, 1994. Screening of matrices and fibers for reinforced thermoplastics intended for dental applications. *Journal of Biomedical Materials Research Part A*, 28, 2, 167-73.
- Gunne J, Åstrand P, Lindh T, Borg K, Olsson M, 1999. Tooth-implant and implant supported fixed partial dentures: a 10-year report. *International Journal of Prosthodontics*, 12, 3.
- Hamza TA, Rosenstiel SF, Elhosary MM, Ibraheem RM, 2004. The effect of fiber reinforcement on the fracture toughness and flexural strength of provisional restorative resins. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 91, 3, 258-64.
- Harrison A, Constantinidis V, Vowles R, 1997. The effect of surface treated UHMWPE beads on some properties of acrylic resin denture base material. *The European journal of prosthodontics and restorative dentistry*, 5, 1, 39-42.
- Hilton TJ, 2002. Can modern restorative procedures and materials reliably seal cavities? In vitro investigations. Part 2. *American journal of dentistry*, 15, 4, 279-89.
- Hughes TE, Strassler HE, 2000. Minimizing excessive composite resin when fabricating fiber-reinforced splints. *The Journal of the American Dental Association*, 131, 7, 977-9.
- Hull D, 1996. Fibers and matrices. In: *An introduction to composite materials*. Eds: Cambridge University Press Cambridge, p. 9-38.
- Jagger D, Harrison A, Jandt K, 1999. The reinforcement of dentures. *Journal of Oral Rehabilitation*, 26, 3, 185-94.
- Jancar J, Dibenedetto A, 1993. Fibre reinforced thermoplastic composites for dentistry. *Journal of Materials Science: Materials in Medicine*, 4, 6, 555-61.

- Javaheri D, 2001. Replacement of an anterior tooth with a fiber-reinforced resin bridge. *Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, NJ: 1995)*, 22, 1, 68.
- Kahler B, Hu JY, Marriot-Smith C, Heithersay G, 2016. Splinting of teeth following trauma: a review and a new splinting recommendation. *Australian dental journal*, 61, S1, 59-73.
- Kao R, 1997. Role of occlusion in periodontal disease. *Science and practice of occlusion*. Chicago, IL: Quintessence, 394-403.
- Karaman AI, Kir N, Belli S, 2002. Four applications of reinforced polyethylene fiber material in orthodontic practice. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 121, 6, 650-4.
- Karbhari VM, Strassler H, 2007. Effect of fiber architecture on flexural characteristics and fracture of fiber-reinforced dental composites. *Dental Materials*, 23, 8, 960-8.
- Khan AS, Azam MT, Khan M, Mian SA, Rehman IU, 2015. An update on glass fiber dental restorative composites: a systematic review. *Materials Science and Engineering: C*, 47, 26-39.
- Khetarpal A, Talwar S, Verma M, 2013. Creating a single-visit, fibre-reinforced, composite resin bridge by using a natural tooth pontic: a viable alternative to a PFM bridge. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 7, 4, 772.
- Kim S-H, Watts DC, 2004. Effect of Glass-Fiber Reinforcement and Water Storage on Fracture Toughness (K IC) of Polymer-Based Provisional Crown and FPD Materials. *International Journal of Prosthodontics*, 17, 3.
- Kini V, Patil SM, Jagtap R, 2011. Bonded reinforcing materials for esthetic anterior periodontal tooth stabilization: A case report. *International Journal of Dental Clinics*, 3, 1.
- Kolbeck C, Rosentritt M, Behr M, Schneider S, Handel G, 2007. Fracture strength and bond capacities of electron irradiated fiber reinforced composites. *dental materials*, 23, 12, 1529-34.
- Kolesov YI, Kudryavtsev MY, Mikhailenko NY, 2001. Types and compositions of glass for production of continuous glass fiber. *Glass and ceramics*, 58, 5, 197-202.
- Kristerson L, Andreasen J, 1983. The effect of splinting upon periodontal and pulpal healing after autotransplantation of mature and immature permanent incisors in monkeys. *International journal of oral surgery*, 12, 4, 239-49.
- Kumbuloglu O, Aksoy G, User A, 2008. Rehabilitation of advanced periodontal problems by using a combination of a glass fiber-reinforced composite resin bridge and splint. *Journal of Adhesive Dentistry*, 10, 1.
- Kumbuloglu O, Saracoglu A, Özcan M, 2011. Pilot study of unidirectional E-glass fibre-reinforced composite resin splints: up to 4.5-year clinical follow-up. *Journal of dentistry*, 39, 12, 871-7.
- Kurt DEÇ, Özdoğan DMS, Yılmaz H, 2006. Seromerler ve fiberle güçlendirilmiş kompozitler. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 2006, 2.
- Ladizesky N, Cheng Y, Chow T, Ward I, 1993. Acrylic resin reinforced with chopped high performance polyethylene fiber-properties and denture construction. *Dental Materials*, 9, 2, 128-35.
- Lai J, MacDonald K, 2006. Periodontal splinting. *Ontario Dentist*, 83, 4, 24.
- Lang NP, Lindhe J, 2015. *Clinical Periodontology and Implant Dentistry*, 2 Volume Set, John Wiley & Sons, p.
- Lassila L, Vallittu PK, 2004. The effect of fiber position and polymerization condition on the flexural properties of fiber-reinforced composite. *J Contemp Dent Pract*, 5, 2, 14-26.
- Lastumäki T, Kallio T, Vallittu P, 2002. The bond strength of light-curing composite resin to finally polymerized and aged glass fiber-reinforced composite substrate. *Biomaterials*, 23, 23, 4533-9.
- Lemmerman K, 1976. Rationale for stabilization. *Journal of periodontology*, 47, 7, 405-11.
- Li J, Jiang T, Lv P, Fang X, Xiao Z, Jia L, 2016. Four-Year Clinical Evaluation of GFRC-RBFPDs as Periodontal Splints to Replace Lost Anterior Teeth. *The International journal of prosthodontics*, 29, 5, 522-7.

- Li W, Swain M, Li Q, Ironside J, Steven G, 2004. Fibre reinforced composite dental bridge.: Part I: experimental investigation. *Biomaterials*, 25, 20, 4987-93.
- Liu X, Zhang Y, Zhou Z, Ma S, 2016. Retrospective study of combined splinting restorations in the aesthetic zone of periodontal patients. *British dental journal*, 220, 5, 241.
- Lukkassen D, Meidell A, 2003. Advanced materials and structures and their fabrication processes. *Narrik University College, Hin.*
- Marx RE, 1994. Clinical application of bone biology to mandibular and maxillary reconstruction. *Clinics in plastic surgery*, 21, 3, 377-92.
- Meriç G, Dahl JE, Ruyter I, 2005. Physicochemical evaluation of silica-glass fiber reinforced polymers for prosthodontic applications. *European journal of oral sciences*, 113, 3, 258-64.
- Miller T, 1993. A new material for periodontal splinting and orthodontic retention. *Compendium (Newtown, Pa.)*, 14, 6, 800, 2.
- Miller TE, Hakimzadeh F, Rudo DN, 1995. Immediate and indirect woven polyethylene ribbon--reinforced periodontal-prosthetic splint: a case report. *Quintessence international*, 26, 4.
- Misch CE, Dietsch F, 1993. Bone-grafting materials in implant dentistry. *Implant dentistry*, 2, 3, 158-67.
- Mosharraf R, Torkan S, 2012. Fracture resistance of composite fixed partial dentures reinforced with pre-impregnated and non-impregnated fibers. *Journal of dental research, dental clinics, dental prospects*, 6, 1, 12.
- Neaverth EJ, Georig A, 1980. Technique and rationale for splinting. *Journal of the American Dental Association (1939)*, 100, 1, 56-63.
- Oikarinen K, 1988. Comparison of the flexibility of various splinting methods for tooth fixation. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 17, 2, 125-7.
- Oikarinen K, 1990. Tooth splinting: a review of the literature and consideration of the versatility of a wire-composite splint. *Dental Traumatology*, 6, 6, 237-50.
- Oz A, Dede D, Dincyurek C, Ozer M, Telcioglu T, 2011. Üst Keser Dişlerde Meydana Gelen Travma Sonrası Multidisipliner Tedavi Yaklaşımı: Bir.
- Özçelik O, Özçelik TB, Erkut S, 2007. Splint Uygulamalarına Genel Bakış. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 8, 1.
- Pfeiffer P, Grube L, 2003. In vitro resistance of reinforced interim fixed partial dentures. *The Journal of prosthetic dentistry*, 89, 2, 170-4.
- Piovesan EM, Demarco FF, Piva E, 2006. Fiber-reinforced fixed partial dentures: a preliminary retrospective clinical study. *Journal of Applied Oral Science*, 14, 2, 100-4.
- Pollack RP, 1999. Non-crown and bridge stabilization of severely mobile, periodontally involved teeth. A 25-year perspective. *Dental Clinics of North America*, 43, 1, 77-103.
- Powell DB, Nicholls JI, Yuodelis RA, Strygler H, 1994. A comparison of wire-and Kevlar-reinforced provisional restorations. *International Journal of Prosthodontics*, 7, 1.
- Rappelli G, Coccia E, 2005. Fiber-reinforced composite fixed partial denture to restore missing posterior teeth: a case report. *J Contemp Dent Pract*, 6, 4, 168-77.
- Rose RM, Crugnola A, Ries M, Cimino W, Paul I, Radin E, 1979. On the origins of high in vivo wear rates in polyethylene components of total joint prostheses. *Clinical orthopaedics and related research*, 145, 277-86.
- Rosenblum MA, Schulman A, 1997. A review of all-ceramic restorations. *The Journal of the American Dental Association*, 128, 3, 297-307.
- Rudo DN, Karbhari VM, 1999. Physical behaviors of fiber reinforcement as applied to tooth stabilization. *Dental Clinics of North America*, 43, 1, 7-35, v.
- Ryge G, 1980. Clinical criteria. *International Dental Journal*, 30, 4, 347-58.

- Selma Ş, KARAKAŞ Ö, CEYLAN G, 2008. Fiber Altyapılı Adeziv Köprü: Olgu Sunumu. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 9, 2.
- Sfondrini MF, Fraticelli D, Castellazzi L, Scribante A, Gandini P, 2014. Clinical evaluation of bond failures and survival between mandibular canine-to-canine retainers made of flexible spiral wire and fiber-reinforced composite. *Journal of clinical and experimental dentistry*, 6, 2, e145.
- Stassler H, 1997. Stabilization of the natural dentition in periodontal cases using adhesive restorative materials. *Periodontal insights*, 4, 4-10.
- Strassler HE, Brown C, 2001. Periodontal splinting with a thin-high-modulus polyethylene ribbon. *Compendium*, 22, 8, 610-20.
- Strassler HE, Garber DA, 1999. Anterior esthetic considerations when splinting teeth. *Dental clinics of North America*, 43, 1, 167-78, vii.
- Strassler HE, Haeri A, Gultz JP, 1999. New-generation bonded reinforcing materials for anterior periodontal tooth stabilization and splinting. *Dental Clinics of North America*, 43, 1, 105-26, vi.
- Takahashi Y, Chai J, Kawaguchi M, 1998. Effect of water sorption on the resistance to plastic deformation of a denture base material relined with four different denture reline materials. *International Journal of Prosthodontics*, 11, 1.
- Takahashi Y, Chai J, Kawaguchi M, 1999. Equilibrium strengths of denture polymers subjected to long-term water immersion. *International Journal of Prosthodontics*, 12, 4.
- Tanner J, Robinson C, Söderling E, Vallittu P, 2005. Early plaque formation on fibre-reinforced composites in vivo. *Clinical oral investigations*, 9, 3, 154-60.
- Tezvergil A, Lassila L, Yli-Urpo A, Vallittu P, 2004. Repair bond strength of restorative resin composite applied to fiber-reinforced composite substrate. *Acta Odontologica Scandinavica*, 62, 1, 51-60.
- Tezvergil A, Lassila LV, Vallittu PK, 2003. The effect of fiber orientation on the thermal expansion coefficients of fiber-reinforced composites. *Dental Materials*, 19, 6, 471-7.
- Tokajuk G, Pawińska M, Stokowska W, Wilczko M, Kedra B, 2006. The clinical assessment of mobile teeth stabilization with Fibre-Kor. *Advances in medical sciences*, 51, 225-6.
- Tuloglu N, Bayrak S, Tunc ES, 2009. Different clinical applications of bondable reinforcement ribbons in pediatric dentistry. *Eur J Dent*, 3, 4, 329-34.
- Ulus T, İnce CH, Aliustaoğlu FS, Melez İE, 2010. Araştırma Nasıl Tasarlanır?
- Vallittu P, Ekstrand K, 1999. In vitro cytotoxicity of fibre-polymethyl methacrylate composite used in dentures. *Journal of oral rehabilitation*, 26, 8, 666-71.
- Vallittu P, Özcan M, 2017. *Clinical Guide to Principles of Fiber-reinforced Composites in Dentistry*, Woodhead Publishing, p.
- Vallittu PK, 1996. A Review of Fiber-Reinforced Denture Base Resins. *Journal of Prosthodontics*, 5, 4, 270-6.
- Vallittu PK, 2004. Survival rates of resin-bonded, glass fiber-reinforced composite fixed partial dentures with a mean follow-up of 42 months: A pilot study. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 91, 3, 241-6.
- Van Wijlen P, 2000. A modified technique for direct, fibre-reinforced, resin-bonded bridges: clinical case reports. *Journal (Canadian Dental Association)*, 66, 7, 367.
- Von Arx T, Filippi A, Lussi A, 2001. Comparison of a new dental trauma splint device (TTS) with three commonly used splinting techniques. *Dental Traumatology*, 17, 6, 266-74.
- Williamson R, 1995. Retention of teeth with reduced root length through use of a resin-bonded splint: A case report. *Quintessence International*, 26, 4.
- Wolff D, Geiger S, Ding P, Staehle HJ, Frese C, 2012. Analysis of the interdiffusion of resin monomers into pre-polymerized fiber-reinforced composites. *Dental Materials*, 28, 5, 541-7.
- Xu H, 2000. Whisker-reinforced heat-cured dental resin composites: effects of filler level and heat-cure temperature and time. *Journal of dental research*, 79, 6, 1392-7.

- Xu H, Schumacher GE, Eichmiller F, Peterson R, Antonucci JM, Mueller H, 2003. Continuous-fiber preform reinforcement of dental resin composite restorations. *Dental materials*, 19, 6, 523-30.
- Yavirach P, Chaijareenont P, Boonyawan D, Pattamapun K, Tunma S, Takahashi H, Arksornnukit M, 2009. Effects of plasma treatment on the shear bond strength between fiber-reinforced composite posts and resin composite for core build-up. *Dental materials journal*, 28, 6, 686-2.
- Yazdanie N, Mahood M, 1985. Carbon fiber acrylic resin composite: an investigation of transverse strength. *The Journal of prosthetic dentistry*, 54, 4, 543-7.
- Zhang H, Darvell BW, 2012. Mechanical properties of hydroxyapatite whisker-reinforced bis-GMA-based resin composites. *Dental materials*, 28, 8, 824-30.
- Zhang M, Matinlinna JP, 2012. E-glass fiber reinforced composites in dental applications. *Silicon*, 4, 1, 73-8.



7. EKLER

Ek 1:



GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR DEĞERLENDİRME KOMİSYONU

Sayı: 10

02.05.2016

Konu: 2017/10 sayılı komisyon kararları

Sayın, Prof.Dr.Dr. Nimet ÜNLÜ

Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Değerlendirme Komisyonu'nun 02.05.2017 tarihinde yapılan 2017/10 sayılı toplantısında yürütücüsü olduğunuz "Fiberle Güçlendirilmiş Periodontal Splintler ve Anterior Diş Eksikliklerinde Fiberle Güçlendirilmiş Rezin Köprülerin Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi" konu başlıklı projenin, bilimsel etik açısından uygun olduğuna oy birliği ile karar verildi.

Gereğini bilgilerinize saygılarımla rica ederim.

Prof.Dr.Nimet ÜNLÜ
Komisyon Başkanı

Ek 2:



**GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
DEĞERLENDİRME KOMİSYONU**

Toplantı Sayısı : 10	Toplantı Tarihi : 02.05.2017
----------------------	------------------------------

Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalından Prof.Dr. Nimet ÜNLÜ ve aynı Anabilim Dalından Araştırma Görevlisi Nurdan ALTINBİLEK tarafından sunulan "Fiberle Güçlendirilmiş Periodontal Splintler ve Anterior Diş Eksikliklerinde Fiberle Güçlendirilmiş Rezin Köprülerin Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi" araştırma projesi 10 üyenin katılımı ile değerlendirildi.

Değerlendirme sonucunda, Projenin, Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Değerlendirme Yönergesi İlkelerine uygun olduğundan "kabulüne" oybirliği ile karar verildi.

Prof.Dr.Nimet ÜNLÜ
Katılmadı

Doç.Dr.İsa YILMAZ
Üye

Doç.Dr.Nevin COBANOĞLU
Üye

Prof.Dr.Doğan DOLANMAZ
Üye

Prof.Dr.Sema S.HAKKI
Katılmadı

Prof.Dr.Duygu FİNDİK
Üye

Prof.Dr.Ender ERDOĞAN
Üye

Prof.Dr.Hale ARIAYDINBELGE
Üye

Prof.Dr.Faruk AKGÜNLÜ
Katılmadı

Prof.Dr.Sibel YILDIRIM
Üye

Doç.Dr.Mehmet AKIN
Üye

Doç.Dr.Hüsamettin VATANSEV
Üye

Doç.Dr.K.Hakan DOĞAN
Üye

NOT:3359 sayılı Sağlık Hizmetleri Temel Kanunu Ek 10.madde hükümleri uyarınca, bazı çalışmalar için etik kurul onayı alındıktan sonra, Sağlık Bakanlığı veya bağlı kuruluşlarından izin alınması zorunlu olduğundan araştırmacıların bu hususa dikkat etmeleri gerekmektedir.

Doküman No: KU.FR 90 -Yürürlüğe Gir Tar Haziran 2015 -- Revizyon Tarihi:

- Revizyon No: 00 - Sayfa No: 1/1

8. ÖZGEÇMİŞ

22. 11. 1988 yılında Erzincan'da doğdu. İlköğrenimini Erzincan Orgeneral Selahattin Demircioğlu İlköğretim Okulu ve Cumhuriyet ilköğretim Okulu'nda, orta öğrenimini Erzincan Milliyet Anadolu Öğretmen Lisesi'nde tamamladı. 2006 yılında başladığı Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nden 2012 yılında mezun oldu. 2014 Aralık ayında DUS ile kazandığı Selçuk Üniversitesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak görev yapmaktadır.

