

T.C.  
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**FLASH-FREE ADEZİV SİSTEMİNİN ALTI AYLIK KLİNİK BAŞARISININ  
İNCELENMESİ**

**Doktora Tezi**

**Dina BAKER**

**Danışman  
Prof. Dr. Selma ELEKDAĞ TÜRK**

**SAMSUN  
2020**

## TEZ KABUL VE ONAYI

*Dina BAKER* tarafından, *Prof. Dr. Selma ELEKDAĞ-TÜRK* danışmanlığında hazırlanan *Flash-Free Adeziv Sisteminin Altı Aylık Klinik Başarısının İncelenmesi* başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından (12.08.2020) tarihinde yapılan sınav sonucunda oy birliği/oy çokluğu ile başarılı bulunarak Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

**Unvanı, Adı/Soyadı**

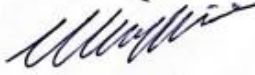
**Üniversitesi**

**Ana Bilim Dalı**

**Başkan**

Prof. Dr. Neslihan ÜÇÜNCÜ  
Gazi Üniversitesi/ Ortodonti ABD

**İmza**



**Sonuç**

Kabul

Ret

**Üye**

Prof. Dr. Selma ELEKDAĞ TÜRK  
OMÜ Üniversitesi/ Ortodonti ABD



Kabul

Ret

**Üye**

Prof. Dr. Peruze ÇELENK  
OMÜ Üniversitesi/ Ağız ve Çene Radyolojisi ABD

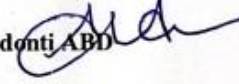


Kabul

Ret

**Üye**

Prof. Dr. Ali Altuğ BIÇAKÇI  
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi/ Ortodonti ABD



Kabul

Ret

**Üye**

Prof. Dr. Mete ÖZER  
OMÜ Üniversitesi/ Ortodonti ABD



Kabul

Ret

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

ONAY

... / ... / ...

Prof. Dr. Ali BOLAT  
Enstitü Müdürü

## ÖZET

### FLASH-FREE ADEZİV SİSTEMİNİN ALTI AYLIK KLİNİK BAŞARISININ İNCELENMESİ

Dina BAKER

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Ortodonti Anabilim Dalı

Doktora, Ağustos / 2020

Danışman: Prof. Dr. Selma ELEKDAĞ TÜRK

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı APC flash-free adeziv kaplamalı braket sistemi (3M Unitek) ile konvansiyonel adeziv, hekim tarafından uygulanması, braket sisteminin (TransbondXT adeziv; 3M Unitek) 6 aylık sürede klinik performanslarının karşılaştırılmasıdır. Bağlanma başarısızlığı ve sağkalım oranları incelenmiştir. Bonding süresi karşılaştırılmış ve bağlanma başarısızlığı üzerine ARI skorları ile değerlendirilmiştir.

**Birey ve Metot:** Örneklem büyüklüğü hesaplaması ve etik onayı alındıktan sonra, bu tek merkezli çalışma, diş çekimi yapılmadan tedavi edilecek 30 hasta ile planlanmıştır. Bu çalışmadaki bireyler, ortalama yaşı 17 yıl 5 ay olan 22 kadın ve 8 erkekten oluşmaktadır. Bonding, konvansiyonel ve APC flash-free braketler kullanılarak 'split-mouth' dizayn ile gerçekleştirilmiştir. Bonding süresi, hangi braketlerin koptuğu, kopma nedenleri ve ARI skorları kaydedilmiştir. Tüm klinik prosedürler bir hekim tarafından uygulanmıştır.

**Bulgular:** Konvansiyonel braketler %0,7 oranında bir bağlanma başarısızlığı göstermiştir. Bu değer flash-free için ise %3,0 oranındadır. Bağlanma başarısızlığı ve sağkalım oranları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermiştir ( $P=0,033$ ). Alt çenede kesici dişler, premolarlara kıyasla daha yüksek bağlanma başarısızlığı gösterse de, bu bulgular istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $P=0,128$ ;  $P=0,261$ , sırasıyla). Cinsiyetin bağlanma başarısızlığı oranı ( $P=0,463$ ) ve sağkalım oranı ( $P=0,473$ ) üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlı değildir. Braket sistemleri arasındaki ARI skorları için anlamlı bir fark elde edilmiştir ( $P=0,011$ ). Her bir braket sistemi için bonding süresi anlamlı bir fark göstermiştir ( $P=0,174$ ).

**Sonuç:** Flash-free braketlerin sonuçları umut vericidir. Bu braketler, bonding sırasında koltukta oturma süresini kısaltması sayesinde hasta konforunu önemli ölçüde optimize edebilir.

**Anahtar kelimeler:** APC flash-free adeziv; bağlanma başarısızlığı; bonding süresi; sağkalım oranı.

**ABSTRACT**  
**EVALUATION OF THE CLINICAL PERFORMANCE OF**  
**THE FLASH-FREE ADHESIVE SYSTEM FOR A 6-MONTH PERIOD**

**Dina BAKER**

**Ondokuz Mayıs University**

**Institute of Graduate Studies**

**Department of orthodontics**

**Ph.D. Thesis, August / 2020**

**Supervisor: Prof. Dr. Selma ELEKDAĞ TÜRK**

**Aim:** The aim of this study was to compare the clinical performance of the APC flash-free adhesive coated appliance system (3M Unitek) with a conventional, operator-coated system (Transbond XT light cure adhesive paste; 3M Unitek) for a 6-month period. Failure as well as survival rates were compared. Bonding time comparison and ARI score evaluation upon failure were performed.

**Subjects and Methods:** Following the results of a sample size calculation and the ethical approval this single-center study was planned with 30 non-extraction patients. Subsequently, this study was composed of 22 females and 8 males with an average age of 17 years 5 months. Bonding was performed with a split-mouth design using the operator-coated and APC flash-free brackets. The bonding time, failed brackets, reasons for failure and ARI scores were recorded. One operator was responsible for all clinical procedures.

**Results:** Operator-coated brackets demonstrated a bond failure rate of 0.7%. This value was 3.0% for the APC flash-free adhesive coated brackets. Failure rates as well as survival rates presented a statistically significant difference ( $P=0.033$ ). Even though a higher bond failure for the lower arch along with a higher bond failure for the incisor teeth when compared to the premolar teeth were found, these findings were not statistically significant ( $P=0.128$ ;  $P=0.261$ , respectively). The effect of gender on bond failure rate ( $P=0.463$ ) and survival rate ( $P=0.473$ ) was not statistically significant. A significant difference was obtained for the ARI scores between the bracket types ( $P=0.011$ ). The bonding time for each bracket type demonstrated a significant difference ( $P=0.174$ ).

**Conclusions:** The results for the flash-free brackets are promising. These brackets may considerably optimize patient comfort due to chair time reduction during bonding.

**Keywords:** APC flash-free adhesive; bonding time; bracket failure; bracket survival.

## TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim boyunca tecrübe ve bilgilerinden her zaman faydalandığım, tezimin yazımı sırasında bana her daim yardımcı olan kıymetli danışmanım Sayın Prof. Dr. Selma ELEKDAĞ TÜRK'e,

Doktora eğitimim boyunca, yardımlarını esirgemeyen ve tez çalışmamda önemli katkılar sunan Prof. Dr. Tamer Türk'e,

Doktora eğitimim süresince her anlamda bilgi birikimi ve tecrübelerinden faydalandığım sevgili hocalarım sayın Prof. Dr. Selim ARICI, Prof. Dr. Mete Özer, Doç. Dr. Nursel ARICI, Doç. Dr. Abdullah Alper ÖZ, Doç. Dr. Fethiye ÇAKMAK ÖZLÜ, Dr. Öğr. Üyesi Sabahat YAZICIOĞLU, Dr. Öğr. Üyesi Aslıhan Zeynep ÖZ'e,

Doktora eğitimim boyunca hep yanımda olan, değerli dostluk ve yardımlarını esirgemeyen sevgili arkadaşlarım Özge ÖZAYDIN SAÇ, Feride IŞIK, Rabia AKSAKAL ve Rawan ALQAWASMI'e,

Beraber çalışmış olmaktan mutluluk ve gurur duyduğum tüm asistan arkadaşlarıma, değerli personellerimize ve laboratuvar çalışanlarına,

Doktora eğitimim boyunca yılmadan, yorulmadan yanımda olan, beni her zaman güldüren, destekleyen ve anlayan, sevgili eşim Montaser ABUZAYTOUN'a,

En değerli varlıklarım, neşe kaynağım, oğullarım Kerim ve Emir'e,

Bu günlere gelmemde çok büyük emekleri olan, bana güvenen ve inanan sevgili annem ve babama, bana güç veren, sonsuz destek ve sevgileri ile her zaman yanımda olan kardeşlerime,

En içten teşekkürlerimi sunarım...

# İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	iii
ABSTRACT .....	iv
TEŞEKKÜR .....	v
İÇİNDEKİLER .....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	viii
1. GİRİŞ .....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1. Adeziv Kaplamalı Braket Sistemi (APC).....	5
2.2. APC Flash-Free Adeziv Kaplamalı Aparey Sistemi (FF).....	6
2.3. Bağlanma Başarısızlığına (Kopma) Genel Bir Bakış.....	7
2.4. Bağlanma Başarısızlığını Etkileyen Faktörler.....	9
2.4.1. Hastanın Cinsiyeti.....	9
2.4.2. Hastanın Tedavi Başlangıcındaki Yaşı.....	9
2.4.3. Üst Ark Alt Ark Karşılaştırılması.....	10
2.4.4. Anterior ve Posterior Dişlerin Karşılaştırılması .....	10
2.4.5. Arkın Sağ ve Sol Tarafının Etkisi.....	11
2.4.6. Nem Kontrolü .....	11
2.4.7. Diş Yüzeyini Pomzalamak (Temizlemek).....	11
2.4.8. Asitleme Protokolü .....	12
2.4.9. Primer .....	13
2.4.10. Braket Taban Morfolojisi ve Adeziv Kalınlığı.....	14
2.4.11. 0.018-inç Slotlu Brakete Karşın 0.022-inç Slotlu Braketler.....	14
2.5. Klinikte Bağlanma Başarısızlığının Nedenleri .....	15
3. BİREY VE METOT.....	16
3.1. Etik Onay, Güç Analizi ve Hasta Seçimi .....	16
3.2. Kullanılan Braketler .....	18
3.3. Tedavilerin Dağılımı .....	18
3.4. Yapıştırma ve Tedavi Protokolleri .....	18
3.5. Ortodontik Tedavi ve Talimatları.....	19
3.6. İstatistiksel Analizler .....	21
4. BULGULAR .....	22
5. TARTIŞMA .....	28
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	34
KAYNAKLAR .....	35
EKLER.....	42
ÖZ GEÇMİŞ .....	43

## SİMGELER VE KISALTMALAR

<b>%</b>	: Yüzde işareti
<b>£ (GBP)</b>	: İngiliz sterlini (Uluslararası para kodu)
<b>APC</b>	: Adeziv kaplamalı braket sistemi
<b>ARI</b>	: Adeziv Artık İndeksi
<b>cm<sup>2</sup></b>	: Santimetre kare
<b>FF</b>	: Flash-free adeziv kaplamalı braket sistemi
<b>HANT</b>	: Isıyla aktive nikel-titanyum tel
<b>LED</b>	: Işık yayan diyot
<b>MBT</b>	: McLaughlin,Bennett,Trevisi
<b>mm</b>	: Milimetre
<b>mW</b>	: Miliwatt
<b>nm</b>	: Nanometre
<b>OC</b>	: Operatör tarafından adeziv uygulanan braket sistemi
<b>SBS</b>	: Makaslama kuvveti
<b>SEP</b>	: Self-etchingprimer

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<b>Şekil 2.1.</b> APC flash-free adeziv kaplamalı braketin şematik gösterimi. Nonwoven mat tabakanın boyutu ve şekli, her bir yapıştırma tabanı için özel olarak tasarlanmıştır. Bu tabaka az miktarda rezin ile braket tabanına yerleştirilmiştir (Bu şekli kullanma izni 3M Unitek tarafından verilmiştir)..	7
<b>Şekil 2.2.</b> Adeziv sistemlerinin bonding adımları.....	8
<b>Şekil 3.1.</b> Girişim A ve girişim B. ....	18
<b>Şekil 3.2.</b> FF adeziv braket sistemi. ....	19
<b>Şekil 3.3.</b> OC adeziv braket sistemi. ....	20
<b>Şekil 4.1.</b> Braket türüne göre sağkalım dağılımı.....	22
<b>Şekil 4.2.</b> Dental arklar için braket sağkalım dağılımı.....	23
<b>Şekil 4.3.</b> Diş tipi için braket sağkalım dağılımı (kesici, kanin ve premolar).....	24
<b>Şekil 4.4.</b> Hastaların cinsiyetine göre braket sağkalım dağılımı.....	25



## TABLolar DİZİNİ

<b>Tablo 2.1.</b> Başarısızlık oranı ve her gün ve her yıl için ilgili rakamlar* .....	9
<b>Tablo 2.2.</b> Adeziv-mine bağlanma başarısızlıklarının olası nedenleri (Adeziv braket üzerinde kalır, diş üzerinde az miktarda).....	15
<b>Tablo 2.3.</b> Adeziv-braket bağlanma başarısızlıklarının olası nedenleri (adeziv diş üzerinde kalır, braket üzerinde daha az).....	15
<b>Tablo 3.1.</b> Örnek özellikleri.....	17
<b>Tablo 4.1.</b> Braket başarısızlık oranları.* .....	22
<b>Tablo 4.2.</b> Üst ve alt dental arklarda braket başarısızlık oranları.* .....	23
<b>Tablo 4.3.</b> Başarısızlık oranlarının diş tipine göre dağılımı (kesici, kanin ve premolar).*	24
<b>Tablo 4.4.</b> Kadın ve erkek hastalar için adeziv başarısızlık oranları.* .....	25
<b>Tablo 4.5.</b> Braket başarısızlığının ARI skorlarının sıklık dağılımı ve $\chi^2$ analizinin sonucu.* .....	26
<b>Tablo 4.6.</b> Her bir braket için bonding sürelerinin (saniye) tanımlayıcı değerleri... ..	26
<b>Tablo 4.7.</b> Braketler arasındaki bonding sürelerinin saniye olarak karşılaştırılması. ..	26
<b>Tablo 4.8.</b> Braket başarısızlık detayları.* .....	27

# 1. GİRİŞ

Sabit ortodontik tedavinin başarısı, bağlanma başarısızlığı (kopma) oranlarını mümkün olduğunca düşük tutan ortodontik ataşmanlara bağlıdır. Kopan braketlerin değiştirilmesi, sabit ortodontik tedavinin ilerlemesini ciddi şekilde engelleyebilir ve tedavi süresini uzatabilir. Bu nedenle, mümkün olduğu kadar düşük bir bağlanma başarısızlık oranı her ortodontist için yüksek önceliğe sahiptir (Stasinopoulos ve ark., 2018).

Amerika Birleşik Devletleri'ndeki ortodontistler için labial apareylerin ortalama bağlanma başarısızlığı oranı %5 olarak bildirilmiştir (Keim ve ark., 2008). Bu veri yapılan bir anket çalışmasında elde edilmiştir. Bu nedenle ortaya çıkan değer gerçek kopma oranının altında olabilir. Ayrıca, bu ankette, adeziv kaplamalı (APC) braketler ve seramik braketlerin kullanımlarında bir artış bildirilmiştir (Keim ve ark., 2008).

APC braketler 1991 yılında kullanılmaya başlanmıştır (Hirani, 2005). Daha sonra, APC II ve APC Plus (karakteristik bir pembe renge sahip) sistemleri (3M Unitek, Monrovia, Kaliforniya, ABD) gibi APC yapıştırma sistemlerinde gelişmeler sunulmuştur (3M Unitek, erişim tarihi 12.06.2020).

2013 yılında, 3M Unitek firması APCflash-free teknolojisini (FF) tanıtmıştır. APCflash-free adeziv, braket tabanına tutturulmuş düşük viskoziteli bir yapışkan rezin ile ıslatılmış, sıkıştırılabilir düzensiz olarak bulunan polipropilen fiberlerden meydana gelen bir yapı ve bu yapıya 'nonwoven mat' olarak tabir edilen bir bileşimidir. Bu tip braket mine yüzeyine yerleştirilip bastırıldığında, düşük viskoziteli adezivin küçük bir miktarı braket tabanından dışarı sızarak, mine yüzeyine uyum sağlar. Dolayısıyla braket dış çevresi etrafında sızan adeziv bir bant (menisküs) oluşturur. Böylece artık (flaş) temizleme adımını ortadan kaldırır. Bu nedenle, ortodontist titizlikle braket konumlandırmaya odaklanabilir (Cinader ve ark., 2013; Foersch ve ark., 2016). Ayrıca, üretici firma FF teknolojisi ile ortalama braket bağlanma başarısızlık oranının yapıştırmanın ilk 3 ayında %2'den az olduğunu belirtmiştir (3M Unitek, erişim tarihi 08.03.2020).

Literatür taramasında bugüne kadar FF sistemini değerlendiren 3 klinik çalışmaya rastlanmıştır (Grünheid ve Larson, 2018; 2019; Tümoğlu ve Akkurt, 2019). Bu 3 çalışma 'split-mouth' dizaynla gerçekleştirilmiştir. 'Split-mouth' dizaynı

periodontolojide altmışlı yılların sonlarında kullanılmaya başlanmıştır (Ramfjord ve ark., 1968). Bu dizaynla, her müdahale her bir hastanın kendi ağzı içinde farklı bir bölgeye rastgele uygulanır. Böylece, her hasta aynı zamanda kendisinin kontrol grubudur (Ramfjord ve ark., 1968). Ortodontide, iki farklı yapıştırıcıyı değerlendirmek için 'split-mouth' dizaynının kullanılması, bu dizaynın verimliliği nedeniyle uygun ve özellikle yararlı olarak kabul edilir (Pandis ve ark., 2013).

Grünheid ve Larson (2018) tarafından yapılan 'split-mouth' çalışmada, seramik braketlerin (0.022-inç slotlu Clarity Advanced seramik braketler, 3M Unitek) flash-free adeziv (APC flash-free adeziv kaplamalı braket sistemi, 3M Unitek) ve konvansiyonel adeziv (APC II adeziv kaplamalı braket sistemi, 3M Unitek) ile bonding süresi ve bir yıllık kopma oranları karşılaştırılmıştır. Tüm braketler 18 yıllık ortodontik deneyime sahip tek hekim tarafından yapıştırılmıştır. Daha sonra, bu hastalar 13 ortodonti öğretim üyesinin gözetimi altında, 12 ortodonti asistanı tarafından tedavi edilmiştir. Sadece maksiller arkların değerlendirildiği çalışmaya, yaş ortalaması  $19,7 \pm 9,3$  olan toplam 45 katılımcının (23 erkek ve 22 kadın) dâhil edilmiştir. Bu araştırmacılar, flash-free adeziv ile bonding sürelerinin, konvansiyonel adezive göre çok daha kısa olduğunu bildirmiştir, yani, flash-free adeziv ile diş başına ve çenelerin her bir bölgesi (kadran) başına ortalama bonding süreleri sırasıyla %37,3 ve %32,9 daha kısa olmuştur. Böylece, konvansiyonel adeziv kullanımıyla kıyaslandığında flash-free adeziv kullanımı üçte bir oranında bonding süresi tasarrufu sağlayabilmektedir. Bir yıldaki braket kopma oranları, flash-free adeziv için %3,7 ve konvansiyonel adeziv için %0,9 bulunmuştur. Bu sonuçlar arasında istatistiksel olarak fark yoktur. ARI (Adeziv Artık İndeksi) skorlarında başarısızlıkla ilgili anlamlı bir fark görülmemiştir.

İkinci 'split-mouth' çalışmanın amacı (Grünheid ve Larson, 2019), flash-free adeziv (APCflash-free adeziv kaplamalı aparey sistemi; 3M Unitek) ile konvansiyonel adezivin (APC II adeziv kaplamalı aparey sistemi; 3M Unitek) braket sağkalım oranı ve yapıştırıcı temizleme süresini karşılaştırmaktır. Aslında bu çalışma, araştırmacıların söz konusu yukarıda bahsedilen araştırmasının (Grünheid ve Larson, 2018)devamı ve tamamlayıcısı niteliğindedir. Böylece, sadece maksiller arklar değerlendirilmiştir. Tüm tedavi süresi  $19,9 \pm 5,4$  aydır. Tüm tedavi süresi içerisinde braket kopma oranları flash-free adeziv için %4,3 ve konvansiyonel adeziv için %1,9 bulunmuştur. İki yapıştırıcı arasındaki başarısızlık oranları ve braket sağkalım

oranları önemli ölçüde fark göstermemiştir. İki yapıştırıcı arasında, ARI skorları açısından, braket kopması ile ilgili anlamlı bir fark bulunmamıştır. Tedavinin bitiminde, yani debonding aşamasında, flash-free adeziv diş üzerinde önemli ölçüde daha fazla adeziv bırakmıştır; fakat bununla birlikte, adezivin temizleme süresi, konvansiyonel adezivden önemli ölçüde (%22,2) daha kısa bulunmuştur.

Üçüncü 'split-mouth' çalışma, (Tümoğlu ve Akkurt, 2019) APC flash-free ve APC Plus adeziv kaplamalı aparey sistemleri (3M Unitek) arasındaki bonding süresi ve bağlanma başarısızlık oranlarını karşılaştırmayı amaçlamıştır. Angle sınıf I veya hafif Sınıf II maloklüzyonlar dâhil edilmiştir. 0,018-inç slotlu Clarity Advanced seramik braketler kullanılmıştır. Çalışmaya katılan 33 katılımcının (7 erkek ve 26 kadın) yaş ortalaması  $17,2 \pm 3,6$ 'dır. Tüm braketlerin yapıştırılması ve hastaların takipleri bir operatör, yani bir asistan tarafından yapılmıştır. Braket bağlanma başarısızlık oranları 6 aylık bir süre boyunca izlenmiştir. APC flash-free ve APC Plus adeziv kaplamalı braket sistemlerinin bağlanma başarısızlık oranları sırasıyla %1,21 ve %1,81 bulunmuştur. İki yapıştırıcı arasındaki bağlanma başarısızlığı arasındaki fark anlamlı bulunmuştur. Braket kopmasında iki yapıştırıcı arasındaki ARI skorlarında anlamlı bir fark bulunmamıştır. APC flash-free braketlerinin bonding süresi, APC Plus braketlerinin bonding süresinden önemli ölçüde kısa bulunmuştur.

Braket bağlanma başarısızlığının çoğunun, braketin yerleştirilmesini takip eden ilk 6 ay içinde gerçekleştiği bildirilmiştir (O'Brien ve ark., 1989). O'Brien ve ark. (1989), tedavinin ilk 6 ayında %82 oranında braket başarısızlığı gözlemlemiştir. O'Brien ve ark. (1989), bu tedavinin başlangıç periyodu sırasındaki bu yüksek başarısızlık oranı için 3 olası açıklama sunmuşlardır: (1) herhangi bir bireysel braket/adeziv kombinasyonunun bağlanma kuvvetindeki herhangi bir eksiklik bu ilk dönemde ortaya çıkar, (2) bu ilk tedavi periyodu, aynı zamanda, hastalar için sabit ortodontik apareyler tarafından tolere edilebilecek yiyecek türüne ilişkin bir uyum sağlama ve deneyim zamanıdır ve (3) tedavinin başlangıç aşaması bir aşırı overbite depresyonu periyodu içerebilir ve sonuç olarak, bağlantı yerlerinin birçoğuna ağır okluzal kuvvetler uygulanabilir ve bu da bağlanma başarısızlığına yol açabilir.

Braket başarısızlık oranları, braket performansının değerlendirilmesi için başka çalışmaların sonuçlarıyla karşılaştırmaya izin veren, kabul edilmiş bir yöntemdir. Basit başarısızlık olayına ek olarak, sağkalım oranı değerlendirmesi, braket başarısızlığından önceki zaman aralığının değerlendirilmesine izin verir. Bu nedenle,

sağkalım oranı uygulaması, başarısızlık oranları ile mümkün olmayan bazı altı çizilmesi gereken önemli farklılıklara izin verir ki bu diğer başarısızlık oranlarıyla mümkün değildir (Hitmi ve ark., 2001).

**Bu *in vivo* çalışmada amaç aşağıdaki parametrelerin değerlendirilmesidir:**

1. Tek operatör tarafından uygulanan, APC flash-free adeziv kaplamalı braket sistemi (3M Unitek) ile konvansiyonel adeziv braket sisteminin (Transbond XT adeziv; 3M Unitek) bağlanma başarısızlığı ve sağkalım oranlarını 6 aylık bir sürede karşılaştırmasıdır.
2. Üst ve alt arkların bağlanma başarısızlığı ve sağkalım oranlarının karşılaştırmasıdır.
3. Farklı diş yapılarında bağlanma başarısızlığı ve sağkalım oranlarının karşılaştırılmasıdır.
4. Braket başarısızlığının cinsiyete göre dağılımının değerlendirilmesidir.
5. Braket başarısızlığında ARI skorlarının değerlendirilmesidir.
6. Bonding süresinin değerlendirilmesidir.

Null hipotezi, yukarıda belirtilen parametrelerde hiçbir fark yoktur.

## 2. GENEL BİLGİLER

Sabit ortodontik tedavinin ilk yıllarında, braketler, altın veya paslanmaz çelik bantların lehimlenmesi ile elde edilmiştir. O dönemde, sabit ortodontik tedavi, ortodontistler için zaman alıcı, hastalar için ise rahatsız edici bir işlem olarak ifade edilmiştir. Bantlar, dişlerin kronlarına oturtulduğundan dişeti travmalarına sebep olmuştur. Ayrıca, tedavi sürecinde bantın altındaki minede dekalsifikasyon alanları izlenmiştir (Gange, 2015).

1955 yılında Buonocore asitleme tekniğini ortaya çıkartmıştır. 1964'te ortodontik braketlerin diş minesi yüzeyine doğrudan yapıştırılması için direkt bonding tekniği geliştirilmiştir (Newman ve ark., 1968). 1980'lerde braketlerin dişlerin yüzeyine direkt yapıştırılması rutin klinik işlem olmuştur (Gange, 2015). Son yıllarda, ilk defa olarak Tavas ve Watts'ın tanımladığı, ortodontik adezivlerin polimerizasyonunda ortodontik ışık kullanımı popüler olmaya başlamıştır (Tavas ve Watts, 1979).

Ortodontik braketler, ark telinin uyguladığı kuvvetin dişe aktarılmasına aracı olurlar. Böylece, sabit ortodontik tedavi süresince, ortodontik adeziv, braketin diş yapışmış halde tutabilmelidir (Rock ve Abdullah, 1997; Klocke ve ark., 2003).

### 2.1. Adeziv Kaplamalı Braket Sistemi (APC)

Işıkla sertleşen adezivin braketlere uygulanabilmesinin iki yolu vardır. Bunlardan ilkinde, adeziv braketin tabanına üretici firma tarafından önceden uygulanır yani önceden kaplanır (APC). Diğerinde ise, adeziv braketin klinisyen tarafından hasta başında uygulanır (Armstrong ve ark., 2007).

Her iki sistemde de, braketin etrafında taşan adeziv (flaş) kalır. Bu flaş adeziv ışıkla sertleşmeden önce sond ile temizlenmeli veya sertleştikten sonra frez yardımı ile uzaklaştırılmalıdır. Fazlalığın kaldırılması; plak oluşum alanının azaltılması, dişeti iritasyonunun en aza indirilmesi ve potansiyel beyaz leke lezyonunun azaltılması için gereklidir (Armstrong ve ark., 2007). Flaşın diş yüzeyinden dikkatlice uzaklaştırılması, diş yüzeyinin temiz görünmesinin yanında flaşların renklenip belli olmasını engeller (Elekdag-Türk ve Yılmaz, 2018).

Flaş miktarını azaltma çabaları, farklı yapıştırma teknikleri ve sistemlerinin oluşmasına yol açmıştır. 1991 yılında, adeziv kaplamalı braket sistemi (APC) metal ve seramik braketlere uygulanmıştır (Hirani, 2005). APC braket üreticileri, klinik

bonding süresinde tasarruf edilebileceğini, kaliteli ve yeterli miktarda yapıştırıcı sağlayacağını, braketler etrafında daha kolay temizlik temin edeceğini, bonding sırasında atıkları azaltacağını, aseptikleri azaltacağını ve konvansiyonel kaplanmamış olan braketlere göre daha iyi kontrol sağlayacağını iddia etmişlerdir (Cooper ve ark., 1992).

APC braket üreticileri, braketlerinde kullanılan yapıştırıcının, Transbond XT yapıştırıcısının modifiye edilmiş bir formu olduğunu ifade etmişlerdir (Bishara ve ark., 2002). Üreticiler yapıştırıcının viskozitesini arttırmak için daha çok dolgu malzemesi kullanmışlardır. Bu artmış viskozite, yani akış direnci özelliği, yapıştırıcının braket tabanında kalmasını sağlar (Bishara ve ark., 1997; Bishara ve ark., 2002).

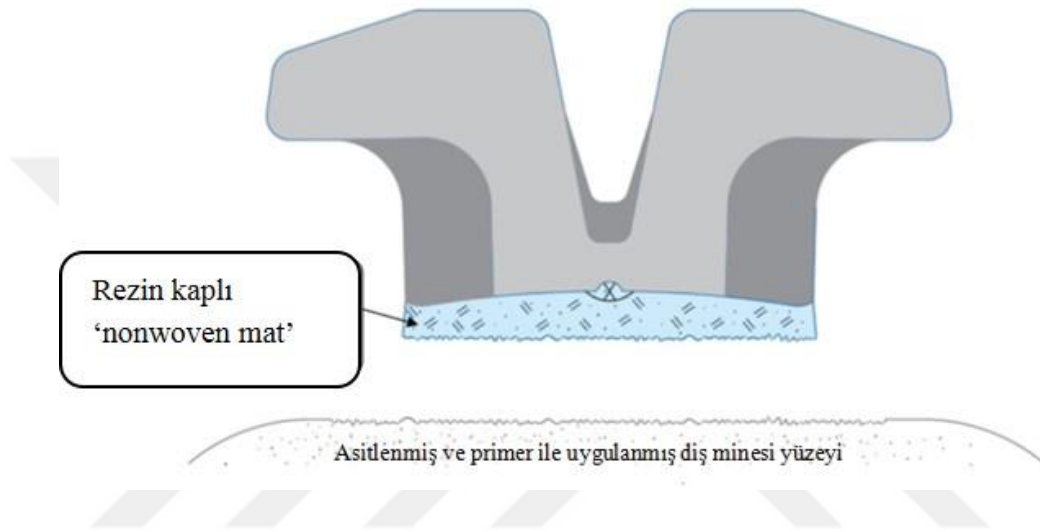
Günümüzde, ortodontik braket yapan firmaların APC sistemi olan metal ve seramik braketleri vardır. İlginçtir ki, (TP Orthodontics) InVu seramik braketlerinin, Read-Base eXactInVu seramik braketleri tabanında X-şeklinde eşsiz bir yapıştırıcı uygulaması yapmıştır. Bunun gerekçesi ise bonding işleminde braket etrafında minimum artık (flaş) temizleme işleminin olduğundan emin olmaktır (TP Orthodontics, erişim tarihi:15.06.2020).

3M Unitek (Monrovia, Kaliforniya) şirketi APC braket sistemlerini geliştirmiştir (APC II, APC Plus, APC Flash-Free). APC II adeziv, TransbondXT yapıştırıcısına çok benzemekte, fakat APC PLUS sistemi yeni özellikler sunmaktadır. Yapıştırıcının florid salgılayıcı özelliği ve pembe renk değiştirme özelliği vardır. Dolayısıyla bu renk değişimi, klinisyen ortodontistlere flaş temizliği sırasında özellikle uygun bir görsel marker sunmaktadır. Işıkla sertleşme ile birlikte bu pembelik solup, rengini kaybetmektedir (Armstrong ve ark., 2007).

## **2.2. APC Flash-Free Adeziv Kaplamalı Aparey Sistemi (FF)**

2013'de, (3M Unitek) flaş kaldırılmasına gerek olmadığı varsayılan APC flash-free teknolojisini lanse etmiştir (Şekil 2.1). Bu sistem, imalat aşamasında herhangi bir ortodontik braketin tabanına uygulanabilir ve bu sistem, oldukça düşük viskoziteli yapıştırıcı rezin ile doyurulmuş sıkıştırılmış 'nonwoven mat' olarak tabir edilen bir yapı (düzensiz olarak bulunan mikron boyutunda polipropilen fiberlerin oluşturduğu bir ağ) ile gerçekleştirilmiştir. Braket diş minesine bastırıldığında, rezin sızarak diş ile braket tabanı arasındaki boşluğu doldurmaktadır. Böylece, yapıştırıcı braket

tabanının etrafında bir bant (menisküs) oluşturur. Bu sistemin temel avantajı; flaş temizlik aşamasını kaldırmasıdır. Bu da klinisyenin tamamıyla braket pozisyonuna odaklanmasını sağlar (Cinader ve ark., 2013). Elde edilen verilere göre, üretici firma yapıştırmanın yapıldığı ilk üç ay içerisinde %2'den daha az bir bağlanma başarısızlığının güvenilir bir yapıştırma sağladığını iddia etmektedir (3M Unitek, erişim tarihi 08.03.2020).



**Şekil 2.1.** APC flash-free adeziv kaplamalı braketin şematik gösterimi. Nonwoven mat tabakanın boyutu ve şekli, her bir yapıştırma tabanı için özel olarak tasarlanmıştır. Bu tabaka az miktarda rezin ile braket tabanına yerleştirilmiştir (Bu şekli kullanma izni 3M Unitek tarafından verilmiştir)

APC flash-free adeziv rezin, ortodontik tedavi sürecinde 3,3 yıllık süreyle diş fırçalamasına karşı yeteri kadar dayanıklıdır. Bu bilgi çok cesaret vericidir, çünkü ortalama ortodontik tedavi süresinin yaklaşık 2 yıl olduğu ifade edilmiştir (Tsichlaki ve ark., 2016). Dahası, konvansiyonel sistemlere kıyasla APC flash-free braket sistemi ile bonding aşamaları daha az olmaktadır. Bu hasta konforunun daha iyi olmasını sağlar (Şekil 2.2).

### **2.3. Bağlanma Başarısızlığına (Kopma) Genel Bir Bakış**

Etkili bir ortodontik tedavi, ortodontik braketlerin yerinde kalmasına (kopmamasına) bağlıdır. Bağlanma başarısızlığı ortodontik tedaviyi ciddi bir şekilde olumsuz yönde etkileyebilir (Beckwith ve ark., 1999; Popowich ve ark., 2005; Skidmore ve ark., 2006). Gerçekte, bazı yazarlar kazara olan yapıştırma başarısızlığını sabit apareyle tedavi süresinin önemli bir göstergesi olarak



sınıflandırmışlardır (Beckwith ve ark., 1999; Popowich ve ark., 2005). Skidmore ve ark. (2006) her braket bağlanma başarısızlığının tedavi süresini 0,3 ay uzattığını, kaldı ki, üç veya daha fazla başarısızlık tedavi süresini 1,5 aya kadar uzatabileceğini söylemişlerdir.

Konvansiyonel Sistemi	APC Plus Sistemi	APC Flash-Free Sistemi
1. Pomzalama	1. Pomzalama	1. Pomzalama
2. Durulama	2. Durulama	2. Durulama
3. Kurutma	3. Kurutma	3. Kurutma
4. Asifleme	4. Asifleme	4. Asifleme
5. Durulama	5. Durulama	5. Durulama
6. Kurutma	6. Kurutma	6. Kurutma
7. Primer	7. Primer	7. Primer
8. Braket seçme	8. Braket seçme	8. Braket seçme
9. Brakete adeziv uygulama	9. Dişe uygulama	9. Dişe uygulama
10. Dişe uygulama	10. Taşan adezivin (flaş) temizlenmesi	10. . Polimerizasyon
11. Taşan adezivin (flaş) temizlenmesi	11. Polimerizasyon	
12. Polimerizasyon		

Şekil 2.2. Adeziv sistemlerinin bonding adımları

Stasinopoulos ve ark. (2018), braket başarısızlığının, her bir başarısız braket için 0,6 ay uzatılmış tedavi süresi ile doğrudan ilişkili olduğu sonucuna varmıştır. Sabit apareylerle yapılan tedavileri mümkün olduğunca kısa tutabilmek hem hasta hem de ortodontistin yararına bir durumdur. Bu yüzden tedavi süresinin uzatılmasına yol açabilecek faktörleri etkin bir şekilde azaltmak akıllıca bir yoldur (Mavreas ve Athanasiou, 2008; Tsihlaki ve ark., 2016; Eliades ve Brantley, 2017).

ABD’de, ortalama bağlanma başarısızlık oranı labial apareyler için %5 olarak rapor edilmiştir (Keim ve ark., 2008). Bu veri tek bir rapordan elde edilmiştir ki gerçek kopma oranının altındadır. Genellikle %10'un altındaki bağlanma başarısızlık oranları klinik kullanım için makul olarak kabul edilmektedir (Cal-Neto ve ark., 2009).

Miles ve ark. (2012), eğer bağlanma başarısızlık riski %10'dan %2'ye indirilebilirse her yıl ortalama 250 vakaya başlandığı düşünülürse ve ortalama 24 aylık tedavi süresinde her gün 4 onarımın (veya her yıl 776 onarımın) tasarruf sağlayabileceğini göstermişlerdir (Tablo 2.1).

**Tablo 2.1.** Başarısızlık oranı ve her gün ve her yıl için ilgili rakamlar\*

Başarısızlık oranı (%)	Her gün yapılan onarım	Her yıl yapılan onarım
10	5,3	970
5	2,6	485
2	1,1	194

\*Her yıl 250 vaka (%15'lik oran 4 dişin çekilmesini kapsar), ortalama 24 aylık tedavi ve haftayı 4 iş günü, seneyi de 46 hafta olarak farzederek.

İngiltere'de 1997'deki kopan braketlerin tamir bedelinin 4 milyon £ (GBP) dan fazla olduğu rapor edilmiştir (Hobson ve ark., 2001). Ortodontik braket kopmasının nedenlerini daha iyi anlamak, bu masrafı azaltacak tekniklerin gelişmesine yol açacaktır.

## **2.4. Bağlanma Başarısızlığını Etkileyen Faktörler**

### **2.4.1. Hastanın Cinsiyeti**

Cinsiyetin bağlanma başarısızlığı ile ilgili olduğu uzun zamandır rapor edilmektedir. Genelde, yüksek oranda başarısızlık erkeklerde not edilmiştir (Murfit ve ark., 2006). Kadınların erkeklere nazaran apareylerine karşı daha dikkatli oldukları ifade edilmiştir (Millett ve Gordon, 1994; Adolfsson ve ark., 2002). Starnbach ve Kaplan (1975), cinsiyetin hastanın tedavi uyumu için önemli bir etken olduğu neticesine varmışlardır. Bu araştırmacılara göre, kadınlar tedaviye erkeklerden daha uyumlu hareket etmektedir. Bunun nedeni olarak da ortodontik tedavinin, genç kızların erkeklerden daha fazla önem verdiği estetiğin geliştirilmesiyle alakalı olduğu ifade edilmiştir. Dahası, Starnbach ve Kaplan (1975), genç kızların erkeklerden daha erken olgunlaştığını bu yüzden ortodontik tedavide daha olgun davranabildiklerini ifade etmişlerdir.

### **2.4.2. Hastanın Tedavi Başlangıcındaki Yaşı**

Tedavinin başlangıcında hastanın yaşının bağlanma başarısızlığı ile ilgili olduğuna dair bazı kanıtlar vardır ki daha yaşlı hastalarda daha genç hastalara göre braket başarısızlık oranı daha düşüktür (Millett ve Gordon, 1994). Bu da, gençlere nazaran yetişkinlerdeki daha yüksek farkındalık ve motivasyon nedeniyledir (Sukhia ve ark., 2011). Fakat daha önceki araştırmalarda, hastaların yaşının bağlanma başarısızlığının oranı üzerinde istatistiksel olarak büyük bir etkisinin olmadığı

görülmüştür (Norevall ve ark., 1996; Marcusson ve ark., 1997; Millett ve ark., 1998; Murfitt ve ark., 2006).

#### **2.4.3. Üst Ark Alt Ark Karşılaştırılması**

Miles ve ark. (2012), alt ve üst arklar arasındaki braket başarısızlığının dağılımındaki bazı farklılıkları göstermiştir. Fakat maksiller ark ile karşılaştırıldığında mandibular arktaki bağlanma başarısızlığı riski daha yüksek görülme eğiliminde olduğunu rapor etmişlerdir. Bu eğilimin esas nedenleri olarak; ortodontik tedavinin ilk aşamalarında üst ve alt ark braketler arasındaki okluzal temas ve mandibular ataşmanlar üzerinde artan çiğneme yükü gibi çiğneme kuvvetinin önemli bir yer aldığı ifade edilmiştir (Adolfsson ve ark., 2002; Linklater ve Gordon, 2003; Koupis ve ark., 2008).

#### **2.4.4. Anterior ve Posterior Dişlerin Karşılaştırılması**

Genellikle anterior dişlerin posterior dişlere göre oldukça düşük bağlanma başarısızlık orana sahip oldukları belirtilmiştir (Millett ve ark., 1998; Adolfsson ve ark., 2002; Linklater ve Gordon, 2003; Murfitt ve ark., 2006; Cal-Neto ve ark., 2009). Üstelik kanin dişlerin, diğer dişler arasında en düşük bağlanma başarısızlığına sahip olduğu görülmektedir. Bunları kesici dişler sonra premolarlar özellikle de ikinci premolarlar takip etmektedir (Eliades ve Brantley, 2017).

İlginçtir ki, az önce bahsedilen bilginin tam tersini belirten bazı çalışmalarla karşılaşmıştır; buna göre yapıştırma başarısızlığı anterior bölgede daha fazladır. Pettemerides ve ark. (2004) bu netice için hiç bir açıklamada bulunmamışlardır. Manning ve ark. (2006) kalem çiğneme ve tırnak yeme alışkanlıklarının bunun nedeni olabileceğini belirtmişlerdir.

Anterior dişlere göre posterior dişlerdeki daha yüksek başarısızlığın sebepleri aşağıda özetlenmiştir:

- Posterior segmentteki dişlerde nemi kontrol etmedeki zorluk, örneğin tükürükle ve dişeti oluğu sıvısıyla kontaminasyon (Zachrisson, 1977; Adolfsson ve ark., 2002; Koupis ve ark., 2008; Cal-Neto ve ark., 2009; Mohammed ve ark., 2016).
- Posterior dişler üzerindeki daha büyük okluzal baskılar ve çiğneme kuvvetleri (Zachrisson, 1977; Kula ve ark., 2002; Mohammed ve ark., 2016).

- Premolarların bukkal anatomisinden kaynaklanan braket tabanlarının yeterli olmayan adaptasyonu (Zachrisson, 1977; Kula ve ark., 2002).
- Çok yüksek tükürük salgısı gibi bireysel farklılıklar (Zachrisson, 1977).
- Bonding esnasındaki erişim ve görme zorlukları (Kula ve ark., 2002; Koupis ve ark., 2008; Cal-Neto ve ark., 2009).
- Posterior dişlerdeki aprizmatik diş minesinin daha fazla olması (Millett ve ark., 1998; Koupis ve ark., 2008; Cal-Neto ve ark., 2009; Mohammed ve ark., 2016). Aprizmatik mine kalitesiz bir pürüzlendirme paterniyle sonuçlanır (Whittaker, 1982).

#### **2.4.5. Arkın Sağ ve Sol Tarafının Etkisi**

Arkın sağ ve sol tarafının, braketin sağkalım ömrü üzerine etkisi olmadığı belirtilmiştir. Bazı çalışmalar, hastanın sol tarafındaki dişlerde biraz daha yüksek bağlanma başarısızlığı oranını bildirmişlerdir. Bu yalnızca üst çene için geçerlidir (Sunna ve Rock, 1998; Adolfsson ve ark., 2002). Bu gözlemin en olası nedeni; yapıştırma sırasında sağ elle çalışan bir klinisyenin sağ taraftaki dişlere daha kolay ulaşabilmesidir (Eliades ve Brantley, 2017).

#### **2.4.6. Nem Kontrolü**

Günümüzde ortodontik bonding malzemelerinin çoğu bisfenol A-glisidilmetakrilat (Bis-GMA) formüle dayanan su geçirmez kompozitrezindir ve başarılı bir yapıştırma için işlem yapılan alanın tamamen kuru olması gerekir (Bishara ve ark., 1975; Mavropoulos ve ark., 2003; Eliades ve Brantley, 2017). Bununla birlikte, klinik şartlardaki değişiklikler ideal bir izolasyona izin vermemektedir. Bu yüzden, nem kontaminasyonu bağlanma başarısızlığı için en yaygın nedendir (Zachrisson, 1977; Gwinnett, 1988; Cacciafesta ve ark., 2003). Asitlendirilmiş diş minesini ısladığında, gözenekler tıkanır ve rezinpenetrasyonu bozulur. Bu da yetersiz uzunlukta ve sayıda rezinpenetrasyon oluşumu (tags) ile neticelenir (Hormati ve ark., 1980). Anlık tükürük sızıntısı bile yapıştırmayı olumsuz bir şekilde etkiler. Çünkü tükürük, ilk bir kaç saniyede, yıkamaya karşı dirençli organik yapışkan bir katman bırakır (Silverstone ve ark., 1985).

#### **2.4.7. Diş Yüzeyini Pomzalamak (Temizlemek)**

Yapıştırmadan önce diş minesini pomzalamak, organik materyalleri kaldırmak için geleneksel yapıştırma protokolünün standart ilk adımıdır. Bazı araştırmacılar,

pomzalamanın yapıştırma protokolünden çıkarılabileceğini önermişlerdir, çünkü pomzalanmış ve pomzalanmamış dişlerde yapıştırma başarısızlığı (kopma) açısından büyük bir fark olmadığını belirtmişlerdir (Barry, 1995; Lindauer ve ark., 1997). Fakat dişin temizliği, plakların ve kalıntıların kaldırılması açısından önemlidir. Aksi takdirde, bunlar yapıştırmadan sonra diş minesini ile rezin arasında sıkışıp kalmaktadırlar (Eliades ve Brantley, 2017).

Diş minesine 'self-etch' bir primer ile yapıştırma yapıldığında, pomzalamak gerekli bir adım olduğunu görünmektedir. Hem Burgess ve ark. (2006) hem de Lill ve ark. (2008), 'self-etch' primer kullanıldığında pomzalanmamış diş minesine yapıştırılan braketlerin pomzalanmış diş minesine yapıştırılanlara göre kopma olasılığının daha fazla olduğu neticesine varmışlardır. Pomzalanmamış yüzeylere yapıştırılmış fakat kopmuş braketlerin ARI skoruna dayanarak, bağlanma başarısızlıklarının yaşandığı yer, diş minesini ile yapıştırıcının arasındaki ara yüzüdür. Yani, 'self-etch' sistemle yapılan yapıştırmanın başarısız olmasından sonra mine yüzeyinde hiç yapıştırıcı kalmamaktadır (Burgess ve ark., 2006).

İlaveten, yapıştırmadan önce geleneksel floridsizpomzalama yerine floridli macun ile diş minesini temizleme yapıştırmanın sağkalım ömrü üzerinde olumsuz bir etkiye sahiptir. Floridli bir macunla temizlenmiş yüzeye yapıştırılan braketler, geleneksel floridsizpomzalama ile hazırlanmış bir yüzeye yapıştırılmış braketlere göre daha çok başarısız olmaya yatkındır (Talic, 2011). Bu, floridin diş minesini üzerinde neden olduğu değişikliklerle açıklanabilir. Florid diş minesini yüzeyini asitlemeye karşı daha dayanıklı kılmaktadır (Eliades ve Brantley, 2017).

#### **2.4.8. Asitleme Protokolü**

Yapıştırmadan önce, 30-60 saniye süre ile %35-40 fosforik asit kullanım protokolü çerçevesinde, diş mine yüzeyinin fosforik asit ile yıkanması yaygın kullanılan bir tekniktir (Eliades ve Brantley, 2017). Fakat bazı raporlar düşük konsantrasyonlu asidin de uygun olabileceğine işaret etmiştir. Carstensen (1993), %37 fosforik asit ile %2 fosforik asidin anterior dişlere braketler yapıştırmada ki kullanımını karşılaştırmıştır ve iki protokol arasında istatistiksel olarak büyük bir fark bulamamıştır. Ayrıca, ARI skorlarının neticeleri göstermiştir ki %37 fosforik asit uygulaması %2 fosforik aside göre dişler üzerinde çok daha fazla yapışkan kalıntısı bırakmıştır. Yazarlar %2 fosforik asitleme diş mine yüzeyinin

derin katmanlarına asit penetrasyonunu azalttığı neticesine ulaşmışlardır (Legler ve ark., 1990).

Son yıllarda, yapıştırma işlemini kısaltmak/sadeleştirmek için, tek aşamalı yapıştırmanın benimsenmesiyle asitlemenin farklı bir adım olmaktan çıkarılmasına sürekli bir ilgi vardır. Ozer ve ark. (2014)'nın *in vivo* çalışmasında SEP (self-etching primer) ile yapıştırılmış APC Smart-clip kendinden bağlanan braketlerin klinik performansına karar verilmiş ve konvansiyonel metod ile karşılaştırılmıştır. Ortalama 22 aylık gözlemin sonunda bağlanma başarısızlık oranı konvansiyonel metod grubu için %2,97 ve SEP grubu için %2,18 olurken ortalama başarısızlık oranı %2,57 olmuştur. Bu çalışmanın neticesinde, SEP ve konvansiyonel sistemi grupları arasında bağlanma başarısızlık oranında istatistiksel olarak ciddi bir fark görülmemiştir.

Yüksek kaliteli rastgele seçilmiş çalışmaları içeren sistematik bir değerlendirmede 'self-etching' ve klasik asitleme protokolleri arasındaki başarısızlık oranları sırası ile %5,9 ve %4,5 olarak kayda değer bulunmuştur (Fleming ve ark., 2012). İlaveeten, bu değerlendirmenin yazarları, 'self-etching' protokolün klasik protokole nazaran hasta başına 10,8 dakikalık bir zaman tasarrufu sağladığını bildirmişlerdir. Fakat etkili 'self-etching' protokolü için çok gerekli olan pomzalama adımın hasta başı süresi hakkında hiç bir bilgi verilmemiştir. Yapıştırma işleminin (bonding) sadeleştirilmesi, yani kısaltılması, için araştırmalar devam etmektedir. Günümüzde bu konunun ne kadar önemli olduğu iyice anlaşılmaktadır.

#### **2.4.9. Primer**

Primerin temel amacı asitlenmiş diş minesini prizmasına derin bir penetrasyon sağlamaktır. Böylece, bonding'in başarısı artırılır (Buonocore, 1955). Literatürde, primer kullanımı hakkında bir tartışma vardır. Nandhra ve ark. (2015), APC braketlerin iki aşamalı asid-primer protokolü ile yapıştırılması konusunda primer (Transbond XT primer) kullanılması veya kullanılmaması üzerine randomize bir çalışma yapmışlardır. Primer kullanılarak elde edilen bağlanma başarısızlık oranı (%11,1) ile karşılaştırıldığında, primer kullanılmaksızın yapılan yapıştırmanın biraz daha yüksek bir braket başarısızlığına (%15,8) sahip olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca, primer kullanılmadığı zaman, adeziv ile diş minesini ara yüzünde bağlanma başarısızlığı daha yüksektir.

#### **2.4.10. Braket Taban Morfolojisi ve Adeziv Kalınlığı**

Knox ve ark. (2000), braket taban morfolojisi ve ortodontik yapıştırma ajanlarının yapıştırıcı kuvveti üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Bishara ve ark. (2004), Transbond XT yapıştırıcı ile tek hasır taban (single-mesh) ve çift hasır taban (double-mesh) olan iki metal braketin makaslama kuvvetini (SBS) karşılaştırmışlar. Her iki grup için makaslama kuvveti ve ARI karşılaştırmaları benzer çıkmıştır. Cucu ve ark. (2002) mini ve standart hasır tabanlı 80 ve 100 lük (sırası ile 0,123 inç ve 0,154 inç) ortodontik braketlerin makaslama gücünü araştırmışlardır. Karşılaştırılan braketler arasında SBS açısından büyük bir fark bulamamışlardır.

Seramik braket yapışma mekanizmaları üç gruba ayrılmaktadır. Bunlar, mekanik retansiyon, kimyasal retansiyon ve hem kimyasal hem de mekanik retansiyon olarak ayrılmaktadır. Çeşitli çalışmalarda, kimyasal retansiyonlu seramik braketlerde yapıştırma gücü mekanik retansiyonlu seramik braketlerden daha yüksek olduğu bulunmuştur (Ansari ve ark., 2016). Bu yüksek yapıştırma gücü diş minesinin gücüne hemen hemen eşittir ve bu nedenle diş minesi kırıklarına sebep olması daha olasıdır (Bishara ve Fehr, 1997; Falkensammer ve ark., 2011). Bu yüzden, mekanik retansiyonlu seramik braket taban tasarımları günümüzde tercih edilmektedir (Kang ve ark., 2012; Elekdag-Türk ve Yılmaz, 2018). Mekanik retansiyon için birçok üretici firmanın ürettiği farklı taban tasarımları mevcuttur, örneğin stres yoğunlaştırıcı mikro-kristalin (Clarity Advanced braket), mekanik top, kırlangıç kuyruğu, çukurlu, mekanik düğmeli ve polimer 'mesh-base' tabanlar gibi (Ansari ve ark., 2016).

Adeziv endüstrisi, kalın bir adeziv tabakasının daha zayıf bağlantılar oluşturduğunu kabul etmektedir (Buonocore, 1963). Adeziv kalınlığının artmasının SBS'nin azalmasına neden olduğu bildirilmiştir (Schechter ve ark., 1980). Dolayısıyla, braket taban konfigürasyonu, makaslama kuvveti (SBS) ve homojen adeziv kalınlığın oluşturulması için önemli bir belirleyicidir (Arıcı ve ark., 2005; Hioki ve ark., 2007). Ayrıca, bazı dişlerin kron kontürü kaçınılmaz olarak adeziv kalınlığını etkiler.

#### **2.4.11. 0,018-inç Slotlu Brakete Karşın 0,022-inç Slotlu Braketler**

0,018-inç ve 0,022-inçlik slotlu braket sistemleri dünya çapında birçok ortodontist tarafından yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Yapıştırma gücü söz konusu olduğunda, Vieira ve ark. (2018)'nin değerlendirmesinde bir sistemin diğer

sistemden daha etkin olduğunu teyit edecek bir bilgiye ulaşılmamıştır. Ancak, Linklater ve ark. (2003)'nin çalışmasında, 0,018-inç slotlu braketler ile tedavi edilen vakalarda, 0,022-inç slotlu braketler ile tedavi edilen vakalara kıyasla daha fazla sayıda bağlanma başarısızlığı olduğu belirtilmiştir. Buna rağmen, 0,018 ve 0,022 inçlik sistemler arasında ki seçim halen kişisel tercih meselesi olduğu ifade edilmiştir (Papageorgiou ve ark., 2013).

## 2.5. Klinikte Bağlanma Başarısızlığının Nedenleri

Klinik uygulamada, adeziv başarısızlıkları ortaya çıktığında, ortodontistler bu başarısızlıkların nedenlerini belirleme problemiyle karşı karşıyadır. Aşağıdaki tablolar, adeziv-mine ve adeziv-braket bağlanma başarısızlıklarının olası nedenlerinin bir listesini sunmaktadır (Brantley ve Eliades, 2001).

**Tablo 2.2.** Adeziv-mine bağlanma başarısızlıklarının olası nedenleri (adeziv braket üzerinde kalır)

Asitlenmiş minenin tükürük, nem veya yağ ile kirlenmesi
Yapıştırılmadan önce asidin dişten yetersiz uzaklaştırılması
Mine yüzeyinin yetersiz kurutulması (rezinin nüfuz etmesini önler)
Dişin aşırı asitlenmesi (minenin minerallerini giderir, rezin uzantılarının penetrasyonunun derinliğini azaltır ve aşırı miktarda mine kaldırır)
Kullanılan malzemelerin son kullanma tarihleri geçmesi ve malzemelerin doğru kullanılmaması
Diş yüzeyi, amalgam, altın, seramik veya diğer restoratif materyaller nedeniyle özel hazırlık yapılmaması

**Tablo 2.3.** Adeziv-braket bağlanma başarısızlıklarının olası nedenleri (adeziv diş üzerinde kalır)

Brakete okluzyon veya apareyden aşırı kuvvet uygulanması
Adezivin başlangıç sertleşme aşamasında braketin hareket etmesi
Braket tabanı kontamine olması (ellerden geçen yağ, eldiven tozu veya yineden yapıştırılmış braket)
Yapıştırıcının braket tabana sıkıca uygulanmaması
Işıkla sertleşen rezinkompozitpolimerizasyonu yetersiz olması (ışık cihazı kontrol edilmelidir)



### 3. BİREY VE METOT

#### 3.1. Etik Onay, Güç Analizi ve Hasta Seçimi

Sabit ortodontik tedavi gören hastaların, tedavilerinin ilk 6 ayında flash-freeadeziv (APCflash-free adeziv kaplamalı braket sistemi, 3M Unitek) konvansiyonel adezive (TransbondXT, 3M Unitek) karşı klinik performansını değerlendiren bu tek merkezli çalışma için etik onay, Samsun, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alınmıştır (B.30.2.ODM.0.20.08/1877-1957). Bu çalışmanın bütün klinik prosedürleri bir operatör (DB) tarafından uygulanmıştır.

Bu çalışmaya başlamadan önce örneklem büyüklüğü hesaplaması yapılmıştır (Tıp Fakültesi/ İstatistik Bölümü/ Ondokuz Mayıs Üniversitesi). Örneklem büyüklüğü, braket başarısızlık oranı ile ilgili önceki bir çalışmaya (Yılmaz ve Elekdağ-Türk, 2019) göre G\*Güç analizi (versiyon 3.1.9.2) (Faul ve ark., 2007) ile hesaplanmıştır. Örneklem büyüklüğü hesaplamasına göre, bu çalışma, başarısızlık oranında %4.2'lik bir fark gözlemlemek için %95 güven oranında %90 gücünde en az 27 hastadan oluşmalıdır. Muhtemel ayrılmaları göz önüne alarak toplam 30 hasta dâhil edilmiştir. Katılım kriterlerini karşılayan hastalar, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ortodonti Anabilim Dalına (Samsun, Türkiye) başvuran bireylerden seçilmiştir. Her hasta ve hasta 18 yaşın altındaysa yasal vasi bilgilendirilmiş onam formunu imzalamıştır. Hastaların özellikleri Tablo 3.1'de sunulmaktadır.

Katılma kriterleri aşağıdaki gibidir:

- Hasta bu araştırma projesine katılma isteği olması.
- Maksiller ve mandibular bütün dişlerin tam sürmüş olması ve bukkal minesini sağlam olması .
- Angle Sınıf I veya hafif Sınıf II maloklüzyona sahip olan çekimsiz vaka olması.
- 1-2 mm normal overbite'in bulunması.
- Şiddetli rotasyon olmaması. Şiddetli rotasyonlar, ilk randevuda braket yerleşimini veya braketin doğru yerleşimini önleyecektir.
- Tedavi öncesi dişlere herhangi bir kimyasal ajan uygulanmamış olması.
- İyi ağız hijyeni, örneğin dişeti sondalaması sırasında kanama olmaması.

Aşağıdaki durumlarda hasta çalışmaya dahil edilmemiştir:

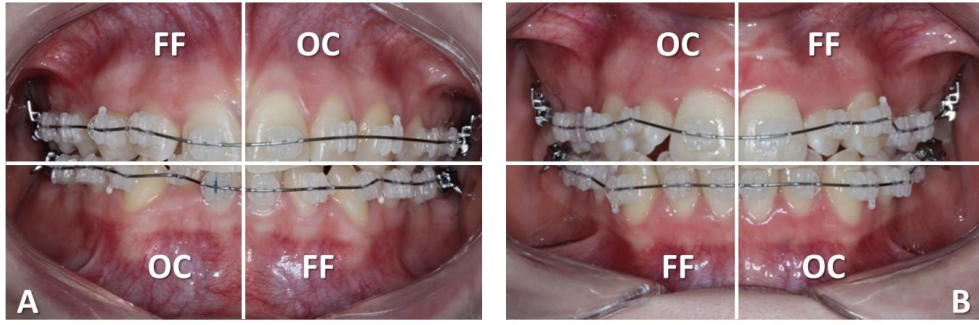
- İskeletsel problemi olan hastalar.
- Eksik dişleri olan hastalar.
- Sistemik hastalığı olan hastalar.
- Daha önce ortodontik tedavi görmüş olan hastalar.

**Tablo 3.1.** Örneklem özellikleri

	Sayı	%
Toplam hasta sayısı	30	-
Hastaların cinsiyete göre dağılımı		
Kadın	22	73,3
Erkek	8	26,7
Hastaların yaş aralığı		
13-22 yaş		
Hastaların yaşa göre dağılımı		
< 18	24	80
> 18	6	20
Ortalama yaş		
17 yıl 5 ay		
Toplam braket sayısı	600	
Braketlerin cinsiyete göre dağılımı		
Kadın	440	73,3
Erkek	160	26,7
Braketlerin dental arklara dağılımı		
Üst	300	50
Alt	300	50
Braketlerin diş tipine göre dağılımı		
Kesici dişler	240	40
Kanin dişler	120	20
Premolar dişler	240	40
Braketlerin adeziv tipine göre dağılımı		
Flash-free adeziv (FF)	300	50
Konvansiyonel adeziv (OC)	300	50

### 3.2. Kullanılan Braketler

Bu çalışmada Clarity Advanced seramik braketleri (3M Unitek) kullanılmıştır. Konvansiyonel, operatör tarafından adeziv uygulanan (OC) ve flash-free adeziv kaplamalı (FF) olan bu braketler, ‘split-mouth’ dizayn ile girişim A ve B olarak adlandırılan gruplara ayrılmıştır (Şekil 3.1). OC braketler, ışıkla sertleşen geleneksel adeziv ile yapıştırılmıştır (Transbond XT, 3M Unitek). 0,022-inç slotlu McLaughlin Bennett Trevisi (MBT) sistemi kullanılmıştır. Sabit ortodontik tedavi başlamadan önce çalışma modelleri, röntgenler ve fotoğraflar hazırlanmıştır.



Şekil 3.1. Girişim A ve Girişim B

### 3.3. Tedavilerin Dağılımı

Katılma kriterlerini karşılayan ilk hasta (Hasta 1) girişim A'ya dahil edilmiştir. İkinci hasta (Hasta 2) girişim B'e alınmıştır. Böylece tek numaralı hastalar girişim A, çift sayılı hastalar girişim B olarak ayrılmıştır (Şekil 3.1). Girişim A: Birinci ve üçüncü kadrantlarda FF braket sistemi, ikinci ve dördüncü kadrantlarda OC adeziv braket sistemi kullanılmıştır. Girişim B: İkinci ve dördüncü kadrantlarda FF adeziv braket sistemi kullanılırken birinci ve üçüncü kadrantlarda OC adeziv braket sistemi kullanılmıştır.

### 3.4. Yapıştırma ve Tedavi Protokolleri

Yapıştırma işleminden önce, tüm dişler, florür içermeyen bir pat ile (Detartrine, Septodont, Saint-Maur, Fransa) pomzalanmıştır. Tüm dişler 30 saniye boyunca %37 fosforik asit jel (3M Unitek, Monrovia, Kaliforniya) ile asitlenmiştir. Dişler daha sonra yıkanmış ve dişlerin bukkal yüzeyleri tebeşir opak beyaz görünümü olana kadar tamamen kurutulmuştur. Primer uygulaması (Transbond XT primeri) ve bonding dizisi her iki müdahale için de sırasıyla birinci, üçüncü, ikinci ve dördüncü

kadrandır. FF braketler uygun dişin üzerine yerleştirilmiş, bastırılmış ve ışıkla sertleştirilmiştir. Hemen ardından, OC adeziv olan braketlerin yapıştırılmasında; ilk olarak adeziv braket tabanına uygulanmış, braketin diş üzerine yerleştirilmiş, sonra bir sond ile fazlalık adeziv uzaklaştırılmış ve ışıkla sertleştirilmiştir. Işıklı sertleştirme, her iki müdahale grubu için 1470 mW/cm<sup>2</sup> (miliwatt/ santimetre kare) çıkış gücüne ve 430-480 nm (nanometre) dalga boyuna sahip yeni bir LED ışık kaynağı (EliparDeepCure-L, 3M Unitek) ile bukkal yüzeyinden 5 saniye boyunca gerçekleştirilmiştir. Tüm prosedürler üreticinin önerileri doğrultusunda gerçekleştirilmiştir (3M Unitek, erişim tarihi 09.04.2020). Işık kaynağı ucu ve braket tabanı arasındaki mesafe, optimum polimerizasyon elde etmek için yaklaşık 5 mm (milimetre) olarak ayarlanmıştır (Grünheid ve ark., 2015).

Her bir adeziv sistemi (FF ve OC) için gereken bonding süresi saniye olarak kaydedilmiştir. FF için zamanlama, her bir blisterin açılması ve braketin çıkarılmasıyla başlamış ve on braketin, yani her iki kadranın, ışıkla sertleştirilmesiyle tamamlanmıştır (Şekil 3.2). OC için zamanlama ise braketlerin çıkarılmasıyla başlayıp (Şekil 3.3) ışıkla sertleştirilmesiyle tamamlanmıştır. Son olarak, bu çalışmada değerlendirilmeyen maksiller ve mandibular molar tüplerin hepsi Transbond XT ile yapıştırılmıştır.



Şekil 3.2. FF adeziv braket sistemi

### 3.5. Ortodontik Tedavi ve Talimatları

Braket yapıştırılmasından sonra tüm hastalara başlangıçta 0,014 veya 0,016 inç HANT (ısıyla aktive nikel-titanyum) ark teli takılmıştır. Tedavi sırasında tel boyutu

vetipi hastaların ihtiyaçlarına göre seçilmiş ve değiştirilmiş; ancak, çoğu hastada şu tel dizisi kullanılmıştır: yuvarlak HANT, köşeli HANT ve köşeli paslanmaz çelik teller. Gerekliğinde elastik ligatürler ve tel ligatürler kullanılmıştır. Braketlerin yanlış yerleştirilmesi durumunda, ark teline gerekli bükümler yapılmıştır.



Şekil 3.3. OC adeziv braket sistemi

Tüm hastalara ve ebeveynlere (hasta 18 yaşın altındaysa) ağız hijyeni ve bakım talimatları verilmiştir. Tüm hastalar aynı ortodontik diş fırçası (TePe, İsveç), diş ipi (Oral-B Superfloss) ve diş macunu (SensodynePromine, GlaxoSmithKline, Brantford, Middlesex, Birleşik Krallık) kullanmıştır.

Hastalara günlük olarak braket kopması veya braket kırığı olup olmadığının kontrol edilmesi söylenmiştir. Bir braket kopması veya braket kanat kırığı meydana gelirse, hemen kayıt almak için hekimle temasa geçmeleri ve ziyaret etmeleri istenmiştir. Braket kopma tarihi, kopma nedeni, braket numarası ve bağlanma başarısızlığında dişte kalan adeziv miktarı, adeziv artık indeksine (ARI) (Artun ve Bergland, 1984) göre görsel olarak belirlenmiştir. Bu indeks sistemi için kriterler aşağıdaki gibidir:

- Skor 0= Dişte adeziv yok.
- Skor 1=Dişte kalan adezivin yarısından azı.
- Skor 2= Dişte kalan adezivin yarısından fazlası.
- Skor 3= Tüm adeziv diş üzerinde.

Her bir braket için yalnızca ilk bağlanma başarısızlığı kaydedilmiştir. Kopan braketler metal braketlerle değiştirilmiştir. Hastalar tedaviye başlamadan önce bu

işlem hakkında bilgilendirilmiştir. Hastalar 6 aylık bir süre boyunca gözlenmiştir. Hastalar 4 haftada bir kontrol edilmiştir.

Bu çalışma ile ilişkili tüm işlemler bir öğretim üyesi (SET) gözetiminde olan tek hekim (DB) tarafından gerçekleştirilmiştir.

### **3.6. İstatistiksel Analizler**

- Bağlanma başarısızlık oranları her bir braket adeziv sistemi, dental ark, diş tipi (kesici, kanin ve premolar dişler) ve hastaların cinsiyetine göre belirlenmiştir. Başarısızlık oranlarını karşılaştırmak için chi-square testi kullanılmıştır ( $P<0.05$ ).
- Braketlerin sağkalım oranları Kaplan-Meier testi ile değerlendirilmiştir.
- Braket adeziv sistemi, dental ark ve diş tipi (kesici, kanin ve premolar dişler) ile hastaların cinsiyetine göre braket sağkalım dağılımları log-rank testi kullanılarak karşılaştırılmıştır ( $P<0.05$ ).
- Tedavi sırasında kopan braketler arasındaki ARI skorlarının farklılıkları chi-square analizi ile belirlenmiştir ( $P<0.05$ ).
- Bonding süresi, her bir adeziv braket sistemi için iki kadranda saniye olarak ölçülmüş ve 10'a (diş sayısına) bölünmüştür. Bonding süreleri arasındaki fark Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılmıştır ( $P<0.05$ ).

#### 4. BULGULAR

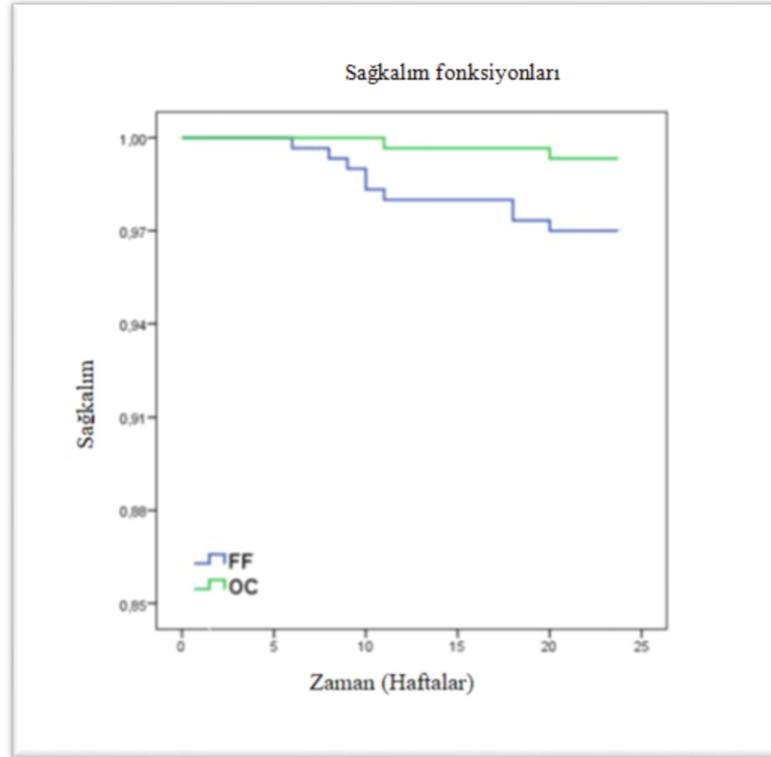
Gözlem süresi boyunca (6 ay) toplam 11 kopan braket: OC için 2 (%0,7) ve FF için 9 (%3,0) olmuştur (Tablo 4.1). Bağlanma başarısızlık oranları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ( $\chi^2=4,538$ ;  $P=0,033$ ). Braket sağkalım eğrileri, gözlem süresi için Kaplan-Meier tahmini ile çizilmiştir (Şekil 4.1).

**Tablo 4.1.** Braket başarısızlık oranları\*

Başarısızlık yok	OC		FF		P	Log-rank Testi	
	Başarısızlık	Başarısızlık oranı	Başarısızlık yok	Başarısızlık			Başarısızlık oranı
298	2	%0,7	291	9	%3,0	0,033*	0,033

\*  $\chi^2 = 4,538$  on 1 df

Braket, sağkalım oranları üzerinde önemli bir etki göstermiştir (Tablo 4.1;  $P=0,033$ ). Gözlem süresinin sonunda braketlerin hala yerinde olma olasılıkları, OC ve FF braketleri için sırasıyla 0,993 ve 0,970'tir.



**Şekil 4.1.** Braket türüne göre sağkalım dağılımı

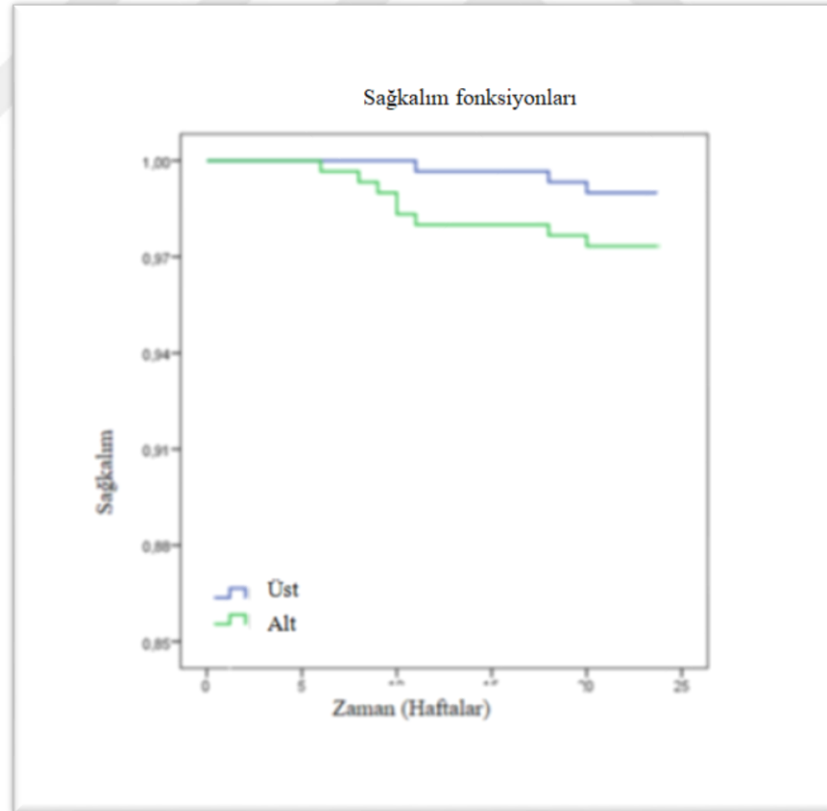
Bağlanma başarısızlık oranları üst ve alt arklarda sırasıyla %1,0 (3 braket) ve %2,7 (8 braket) dir. Fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (Tablo 4.2; P=0,128).

**Tablo 4.2.** Üst ve alt dental arklarda braket başarısızlık oranları\*

	Başarısızlık yok	Başarısızlık	Başarısızlık oranı	Log-rank testi
Üst	297	3	%1,0	0,128
Alt	292	8	%2,7	

\*  $\chi^2 = 2,315$  on 1 df; P = 0,128

Dental arkların braket sağkalım oranı üzerindeki etkisi Şekil 4.2'de gösterilmektedir. Log-rank testi üst (S[t]=0,990) ve alt (S[t]=0,973) dental arklar arasında anlamlı bir fark göstermemiştir (P=0,126).



**Şekil 4.2.** Dental arklar için braket sağkalım dağılımı



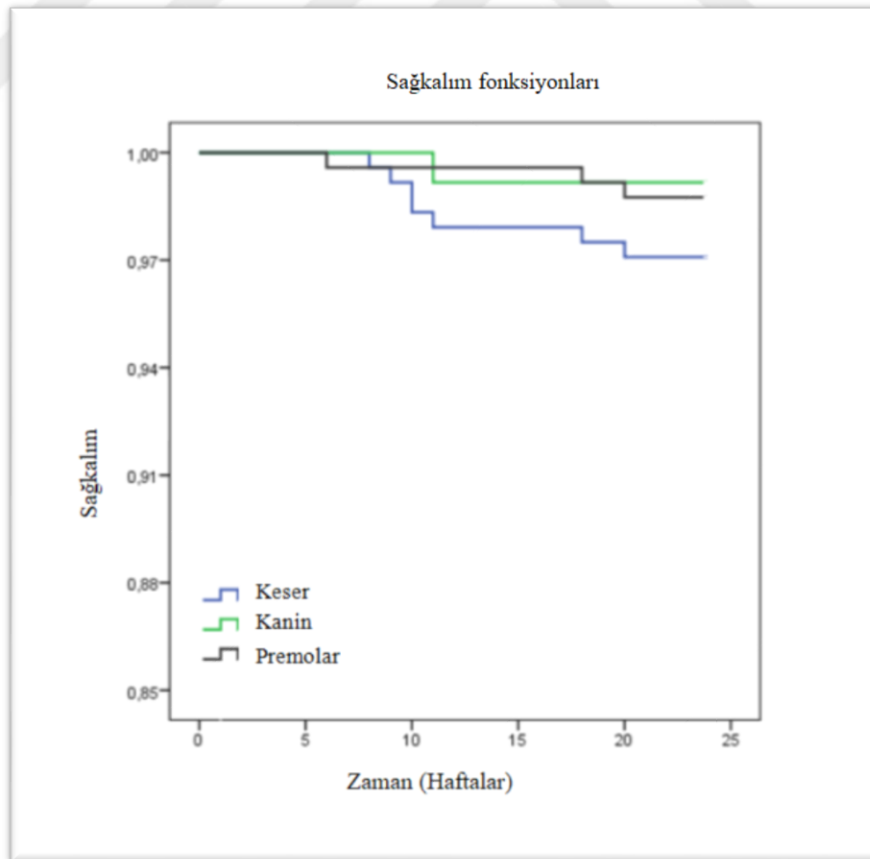
Braket başarısızlık oranları kesici dişler için %2,9 (7 braket), kaninler için %0,8 (1 braket) ve premolarlar için %1,3 (3 braket) tir (Tablo 4.3). Kesici, kanin ve premolar dişlerdeki başarısızlık oranları arasında önemli farklılıklar gözlenmemiştir. (Tablo 4.3, P=0,261).

**Tablo 4.3.** Başarısızlık oranlarının diş tipine göre dağılımı (kesici, kanin ve premolar)\*

	Başarısızlık yok	Başarısızlık	Başarısızlık oranı	Log-rank testi
Kesici	233	7	%2,9	0,261
Kanin	119	1	%0,8	
Premolar	237	3	%1,3	

\*  $\chi^2 = 2,686$  on 2 df; P = 0,261

Şekil 4.3, arktaki dişin konumunun braket sağkalım oranı üzerindeki etkisini gösterir. Log-rank testi, kesici (S[t]=0,971), kanin (S[t]=0,992) ve premolar (S[t]=0,988) dişler arasında sağkalım oranı açısından anlamlı bir farklılık göstermemiştir (P=0,260).



**Şekil 4.3.** Diş tipi için braket sağkalım dağılımı (kesici, kanin ve premolar)

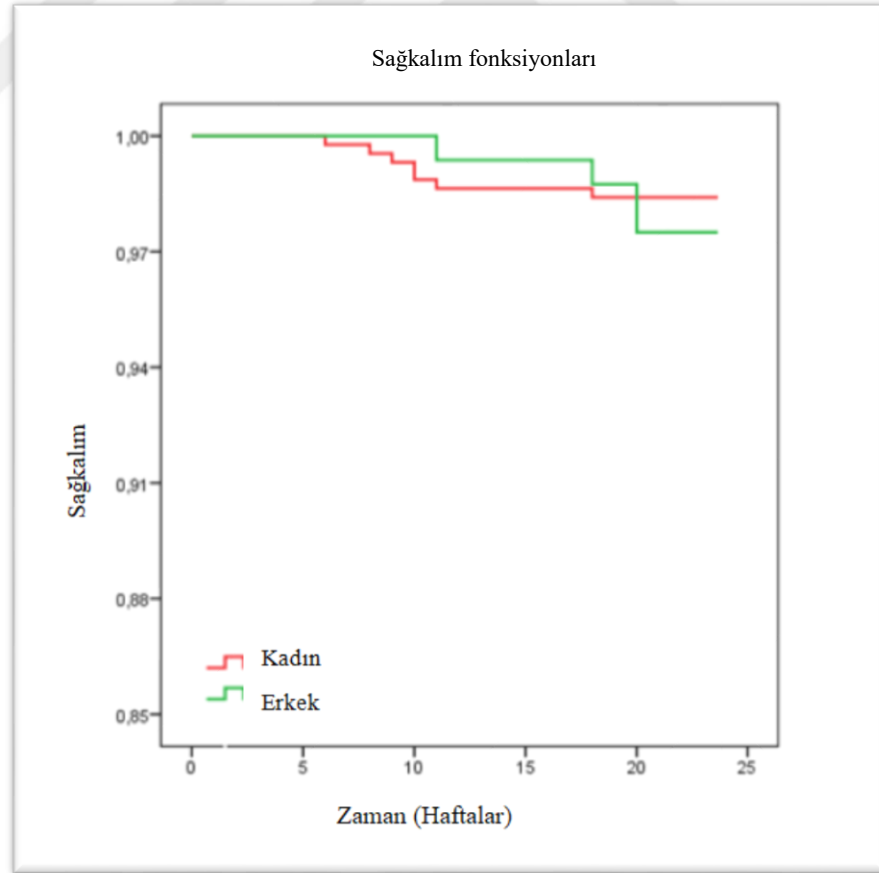
Kadın ve erkek hastalarda sırasıyla %1,6 (7 braket) ve %2,5 (4 braket) başarısızlık oranı kaydedilmiştir (Tablo 4.4). Fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (P=0,463).

**Tablo 4.4.** Kadın ve erkek hastalar için adeziv başarısızlık oranları\*

	Başarısızlık yok	Başarısızlık	Başarısızlık oranı	Log-rank testi
Kadınlar	436	7	%1,6	0,463
Erkekler	153	4	%2,5	

\*  $\chi^2 = 0,539$  on 1 df; P = 0,463

Cinsiyetin, braketlerin sağkalım oranı üzerindeki etkisi Şekil 4.4'de gösterilmektedir. Log-rank testi ile kadınlar (S[t]=0,984) ve erkekler (S[t]=0,975) arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir (P=0,473).



**Şekil 4.4.** Hastaların cinsiyetine göre braket sağkalım dağılımı

Braket başarısızlığının ARI skorlarının sıklık dağılımı ve  $\chi^2$  analizi sonucu Tablo 4.5.'de sunulmaktadır. Anlamlı bir fark gözlenmiştir (P=0,011).

**Tablo 4.5.** Braket başarısızlığının ARI skorlarının sıklık dağılımı ve  $\chi^2$  analizinin sonucu\*

	ARI Skoru				Toplam
	0	1	2	3	
OC	---	---	---	2	2
FF	8	---	---	1	9

\*  $\chi^2 = 6,519$  on 1df; P = 0,011

Her bir braket için bonding sürelerinin tanımlayıcı değerleri Tablo 4.6'da ve Mann-Whitney U testinin sonucu Tablo 4.7'de verilmiştir. Bonding süreleri arasında önemli fark gözlenmiştir (P=0,174).

**Tablo 4.6.** Her bir braket için bonding sürelerinin (saniye) tanımlayıcı değerleri

	Medyan	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
OC	101,50	98,97	11,18	67	118
FF	62,50	64,43	6,60	54	83

**Tablo 4.7.** Braketler arasındaki bonding sürelerinin saniye olarak karşılaştırılması

	N	Ortalama Sıralama	Sıralar toplamı	U	z	P
OC	30	45,23	1357,00	8,00	6,542	0,000
FF	30	15,77	473,00			

Tablo 4.8. Braket başarısızlık detayları\*

Hasta	Cinsiyet	FF				OC			
		İlk 3 ay	İkinci 3 ay	ARI	Neden	İlk 3 ay	İkinci 3 ay	ARI	Neden
TA**	♀	31	---	0	Bilinmiyor	---	---	---	---
		32	---	0	Bilinmiyor	---	---	---	---
INU	♀	31	---	0	Bilinmiyor	---	---	---	---
USA***	♀	31	---	0	Patlamış mısır	---	---	---	---
		33	---	0	Bilinmiyor	---	---	---	---
CA	♀	45	---	0	Zeytin çekirdeği	---	---	---	---
YD	♀	---	35	0	Zeytin çekirdeği	---	---	---	---
MD**	♂	---	41	0	Ekmek kabuğu	---	15	3	Ekmek kabuğu
MBK	♂	---	22	3	Futbol travması	12	---	3	Futbol travması

\* FDI (Fédération Dentaire Internationale) dental numaralandırma sistemi

\*\* Eş zamanlı başarısızlık

\*\*\* Farklı zamanlarda başarısızlık

## 5. TARTIŞMA

Braket başarısızlığının tedavi süresini önemli ölçüde etkilediği bildirilmiştir (Stasinopoulos ve ark., 2018). Bu nedenle, ortodontik tedaviyi olabildiğince kısa ve konforlu tutmak için düşük braket başarısızlık oranı çok önemlidir.

Bu çalışmada, altı aylık gözlem süresinin sonunda başarısızlık oranları OC braketler (kontrol) için %0,7 (2 başarısızlık) ve FF braketler için %3,0 (9 başarısızlık) bulunmuştur. Bu bağlanma başarısızlık oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmiştir.

Bu sonuç Tümoğlu ve Akkurt (2019)'un elde ettiği sonuçla paraleldir. Bu araştırmacılar ayrıca altı aylık bir gözlem süresi boyunca adeziv sistemlerinin başarısızlık oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde etmişlerdir. Araştırmacılar (Tümoğlu ve Akkurt, 2019) FF braketleri (%1,21) ile APC Plus braketleri (%1,81) karşılaştırmışlardır. Tümoğlu ve Akkurt (2019) tarafından alınan FF braketleri için bağlanma başarısızlık oranının, imalatçı firma (3M Unitek) tarafından bildirilen bağlanma başarısızlık oranından daha düşük, yani %2'den az olması dikkat çekicidir. Üretici firmanın gözlem süresi 3 aydır (3M Unitek 2020, erişim tarihi 09.04.2020).

Öte yandan, çalışmamızın sonucu Grünheid ve Larson (2018; 2019)'un elde ettiği sonuçlardan farklıdır. Bu araştırmacılar, kullanılan adeziv sistemlerinin başarısızlık oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde etmemişlerdir. Bu araştırmacılar (Grünheid ve Larson), sırasıyla FF braketlerini (%3,7; %4,3), APC Plus braketleriyle (%0,9; %1,9) 1 yıl ve  $19,9 \pm 5,4$  ay gözlem süreleriyle karşılaştırmışlardır.

Bu çalışmada, OC (0,993) ve FF (0,970) braketler için sağkalım analizi istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermiştir. FF braketleri sağkalım analizinin grafiği ve Tablo 4.8 FF braketlerinin çoğunun (9 braketten 6 braket) 6 aylık gözlem süresinin ilk 3 ayında başarısız olduğunu göstermektedir. İki hasta, başarısızlıkların spesifik nedenlerini (zeytin çekirdeği, patlamış mısır) rapor edebilmiştir (dental numaralandırma: 45, 31). Diğer başarısızlıklar ise 31 (2), 32 ve 33 nolu dişlere ait olup, hastalar spesifik bir neden verememişlerdir. Bu başarısızlıklar; minenin yetersiz asitlenmesi, yetersiz nem izolasyonu veya daha önce adeziv kaplanmalı braketlere hiç deneyimi olmayan iki yıllık asistan hekimin (DB) deneyimsizliğinden

kaynaklanmış olabilir. Bir OC braketi (12) futbol travması nedeniyle ilk 3 ay içinde başarısız olmuştur.

Grünheid ve Larson (2018; 2019) verilerin sağkalım analizini de gerçekleştirmişler ancak istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edememişlerdir. Hatta, tedavinin ilk 3 ayında aynı sayıda başarısızlık (her adeziv çeşidinde iki tane) meydana gelmiştir. Ancak, bu araştırmacılar sadece maksiller arkı değerlendirmiştir.

Belirtilen bu sonuçlardan; klinik çalışmalar arasında doğrudan karşılaştırma yapmanın son derece zor olduğu ve gözlem periyotları, operatör hekimlerin sayısı ve deneyimi, arkların değerlendirilmesi (sadece maksiller ark veya maksiller ve mandibular arklar), ark değerlendirilmesinin tipi (kadranlara göre), adezivlerin türü ve kullanılan braket slot sistemleri gibi birçok farklılık nedeniyle büyük bir dikkatle yapılması gerektiği söylenebilir. 0,018-inç slotlu braketler ile tedavi edilen vakalarda, 0,022-inç slotlu braketler ile tedavi edilen vakalara kıyasla daha fazla sayıda başarısızlık olduğu belirtilmiştir (Linklater ve Gordon, 2003). Bununla birlikte, labial apareyler için başarısızlık oranı %5 olarak bildirilmiştir (Keim ve ark, 2008). Bu veriler bir anketten alınmıştır, bu nedenle başarısızlık oranlarını olduğundan düşük gösteriyor olabilir. Özellikle de geleneksel yöntemle yapıştırılan seramik braketlerin herhangi bir zamanda paslanmaz çelik braketlerden daha fazla başarısızlığa eğilimli olduğu hesaba katıldığında (Stasinopoulos ve ark., 2018), bu veriler ışığında FF seramik braketleri için alınan sonuçların cesaret verici olduğu söylenebilir.

Bu çalışmada başarısızlık oranı üst ark için %1 (3 braket) ve alt ark için %2,7 (8 braket) bulunmuştur. Başarısızlık oranları ve sağkalım oranlarında istatistiksel olarak bir fark elde edilmemiştir. Bununla birlikte, mandibular bağlanma başarısızlığı maksiller bağlanma başarısızlığına kıyasla daha sık ve daha erken olmuştur. Bu sonucun nedenleri, operatör (DB) tarafından belirtilen diyet önerilerine uymama veya mandibular braketleri üzerindeki potansiyel travmatik oklüzal temaslar gibi faktörlerle bağlantılıdır. Maksiller ark ile karşılaştırıldığında, yapıştırma sırasında yetersiz nem ve tükürük kontaminasyon kontrolü olabilir. Bu da mandibular braket bağlanmasının ömrünü kısaltabilir. Potansiyel travmatik oklüzal temasları sınırlama çabasıyla alt birinci molarların oklüzal yüzeylerinde ince bir siman tabakası uygulanmış ve bu şekilde bu travmatik temasları en aza indirmiş olabilir ve bu nedenle mandibular bağlanma başarısızlığını azaltmış olabilir (Linklater ve Gordon, 2003).

İlginçtir ki, bu çalışmada başarısız olan tüm mandibular bağlantılar (8 bağlantı, yani 8 braket) FF braketlerinde görülmüştür. Fransız bir ekip (Marc ve ark., 2018) tarafından yapılan çalışmada, ikinci mandibular premolarlar üzerine yerleştirilen 3 adeziv sistemi *in vitro* olarak karşılaştırılmıştır (3M Unitek). Birinci grupta, braketler APC Flash-Free sistemiyle, ikinci grupta dişler APC Plus sistemiyle ve üçüncü grupta braketler Transbond XT adeziv ile yapıştırılmıştır. Üç grup için tek tip seramik braket olarak Clarity Advanced braket (3M Unitek) kullanılmıştır. Üç adeziv sisteminin de karşılaştırılabilir bağlanma değerlerine ulaştığı sonucuna varmışlardır, fakat APC Flash-Free grubu (21.77 MPa) için ortalama makaslama kuvveti (SBS) değeri, diğer iki gruba göre daha düşük tespit edilmiştir (APC Plus için 27.11 MPa ve Transbond XT için 26.26). Ayrıca, flash-free adeziv düşük viskoziteli bir adezivdir. Düşük viskozite, geleneksel adezivlere kıyasla daha düşük bir doldurucu içeriği ile elde edilir. Daha düşük doldurucu içeriği ise düşük dayanıklılık ile ilişkilendirilmiştir (Faltermeier ve ark., 2007). Bu *in vitro* sonuçlardan ve mandibular ark için çalışmamızdan elde edilen veriler, FF adeziv için bir eşik seviyesi (hangi seviye üzerinde işlevin durduğu ve bağlanma başarısızlığının ortaya çıktığı) varlığına işaret edebilir.

FF braketlerinin sıkıştırılabilir 'nonwoven' matının düşük viskoziteli adezivin kesin miktarı her diş tipi için ayrıdır ve üretici firma tarafından belirlenir. Braket dişin üzerine oturtulduğunda, düşük viskoziteli adeziv, braket tabanı ile diş arasındaki boşluğu doldurarak dışa doğru sızar ve tabanın etrafında bir bant oluşturur. Herhangi bir dişin kron konturundaki bir farklılık güvenilir bir braket bağlanma oluşumunu etkileyebilir, böylece bağlantı zayıflayabilir. Bu durum çok nadir görülse de, tamamen göz ardı edilemez.

Diğer taraftan, Tümoğlu ve Akkurt (2019) mandibular ark için sadece bir FF bağlanma başarısızlığı bildirmiştir. Bu büyük fark, bir FF braketine kıyasla sekiz FF braketi, büyük olasılıkla metodolojideki farktan kaynaklanmaktadır. Tümoğlu ve Akkurt (2019) kadrans temelli çalışmış, oysa bu çalışmada üst ve alt arklara aynı anda asitleme yapılmıştır. Bu sonuçta, tükürük ve nem kontaminasyonu da rol oynamış olabilir.

Bu çalışma sırasında yedi kesici, bir kanin ve üç premolar brakette bağlanma başarısızlıkları ile karşılaşılmıştır. Başarısızlık oranları ve sağkalım oranları açısından önemli farklılıklar elde edilmemiştir. Bununla birlikte son derece çarpıcı

olan durum, istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmasa bile, anterior dişler (kesici ve kanin) için bağlanma başarısızlıklarının posterior dişlerden daha yüksek olmasıdır. Bu sonuç, posterior diş bağlanma başarısızlıklarının anterior diş bağlanma başarısızlıklarından sık görüldüğü diğer çalışmalarla çelişmektedir (O'Brien ve ark., 1989; Linklater ve Gordon, 2003; Ozer ve ark., 2014; Stasinopoulos ve ark, 2018; Tümoğlu ve Akkurt, 2019; Yılmaz ve Elekdağ-Türk, 2019). Artan posterior bağlanma başarısızlığın en yaygın nedenleri bonding sırasında erişim ve görme zorlukları, daha fazla oklüzal stres ve çiğneme kuvvetleri, tükürük ve nem kontrolünde artan zorluk, alt çenede premolarların bukkal anatomisi nedeniyle braket tabanının yetersiz adaptasyonu ve posterior dişlerde aprizmatik minenin daha fazla olmasıdır (Whittaker ve ark., 1982; O'Brien ve ark., 1989; Linklater ve Gordon, 2003; Ozer ve ark., 2014; Stasinopoulos ve ark, 2018; Tümoğlu ve Akkurt, 2019; Yılmaz ve Elekdağ-Türk, 2019). Manning ve ark. (2006), bu çalışmaya benzer şekilde, posterior bölgede bağlanma başarısızlıklarından daha fazla anterior bölgede bağlanma başarısızlığı bildirmişlerdir. Bununla birlikte, mandibular anterior dişler değil, maksiller anterior dişlere bağlı braketlerin başarısız olma olasılığının en yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Tırnak ısırma ve kalem çiğneme gibi alışkanlıkları neden olarak öne sürmüşlerdir.

Kanin dişlerinin en düşük bağlanma başarısızlık oranını gösterdiği bildirilmiştir (Stasinopoulos ve ark., 2018). Linklater ve Gordon (2003) potansiyel bir faktörün diş arkının temel taşı olan kanin dişlerde artan çiğneme yükü olabileceğini belirtmiştir. Ayrıca Linklater ve Gordon (2003), mandibul arkaninlerin yapıştırma sırasında nem kontaminasyonunun, maksiller kaninlerin yapıştırma sırasında olduğundan daha fazla olabileceğini belirtmiştir. Bu çalışmada bir kanin (mandibular sol kanin) başarısızlığı oluşmuştur. Bu başarısızlık için hasta tarafından özel bir neden belirtilmemiştir. Bu nedenle, hem yapıştırma işlemi sırasında tükürük ve nem kontaminasyonunun hem de sağ elini kullanan operatör hekim tarafından işlemin acemice yapılması bu bağlanma başarısızlığının nedeni olabilir. Sağ el kullanmak, ağzın sağ tarafında, sol tarafına kıyasla, daha iyi nem kontrolü ve daha doğru biçimde yapıştırılmasına izin verdiği belirtilmiştir (Sunna ve Rock, 1998; Tümoğlu ve Akkurt, 2019). Bu sonuca hafif bir Sınıf II kanin ilişkisi de eklenmiş olabilir.

Starnbach ve Kaplan (1975), cinsiyetin tedavi uyumu için önemli bir etken olduğu sonucuna varmışlardır. Bu araştırmacılara göre kadınlar erkeklerden daha



uyumludur. Bunu, kız çocuklarının estetiğe erkeklerden daha meraklı olması gerçeğine atfetmişlerdir. Ayrıca, kızların erkeklerden daha erken olgunlaştıklarını ve bu nedenle ortodontik tedaviye karşı daha yetişkin bir tutum benimseyebileceklerini belirtmişlerdir.

Bu bilgiler ışığında, erkeklerde daha yüksek bir bağlanma başarısızlığı oranı beklenebilir. Bununla birlikte, bağlanma başarısızlık oranları ve braketlerin sağkalım oranları bu çalışmada istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Bu, bağlanma başarısızlığının nedenlerinin cinsiyetle ilgili değil, esas olarak hasta ile ilişkili olduğunu gösterebilir. FF braketleri ile yapılan diğer klinik çalışmalar (Grünheid ve Larson, 2018; 2019; Tümoğlu ve Akkurt, 2019), bağlanma başarısızlıkları ve sağkalım oranları ile ilgili cinsiyet temelli bir değerlendirme yapmamıştır.

Bu çalışmada bağlanma başarısızlık yerleri ARI ile karakterize edilmiştir. Bu çalışmada 2 adeziv tipi için istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmiştir. FF braketlerinin çoğunda (9 üzerinden 8) 0 skoru (dişte adeziv kalmamış) olup, bu da bağlanma başarısızlıklarının esas olarak diş ile 'nonwoven mat' (adeziv) arayüzünde meydana geldiğini göstermiştir. Bu sonuç Grünheid ve Larson (2019) ile uyumludur. Bununla birlikte, Grünheid ve ark. (2015) *in vitro* çalışmalarında diş-adeziv arayüzünün tipik olarak başarısızlık bölgesi olmadığını vurgulamışlardır. Flash-free adeziv içeren bu 'nonwoven mat'ın yeni bir tasarım özelliği ve bir ticari sır olduğunu belirtmiştir. Grünheid ve ark. (2015), braketin tabanı ve adeziv arayüzündeki kopmaların, o bölgedeki düşük malzeme yoğunluğu nedeniyle, aslında önceden belirlenmiş olduğunu varsaymışlardır. Bu nedenle, bu çalışmanın sonucu, 9 başarısızlıktan 8'inde ARI skoru 0 beklenmemiştir. ARI skorları başarısızlığın nedeni hakkında fikir verir. Bu nedenle, bu sonuç yetersiz asitleme ve/veya nem veya tükürük kontaminasyonunun güçlü bir göstergesidir.

Bu çalışmanın sonuçları, iki tip braket arasındaki bonding sürelerinde önemli farklılıklar göstermiştir. OC braket ile karşılaştırıldığında (bir braket için ortalama 98.97 saniye), FF braketler (bir braket için ortalama 64.43 saniye) 2 adım elimine edildiğinden (adeziv uygulaması ve flaş temizleme) bu şaşırtıcı değildir. Grünheid ve Larson (2018) ve Tümoğlu ve Akkurt (2019) çalışmalarıyla doğrudan karşılaştırmak mümkün olmasa da bu çalışmalar önemli ölçüde daha kısa bir yapıştırma süresi bildirmiştir. Bu nedenle, üst ve alt arkların FF sistemi ile bonding sırasında eklenerek

artan zaman tasarrufu ve azaltılmış koltukta kalma süresi nedeniyle hasta tedavi konforunu önemli ölçüde arttırabilir.

Bu çalışma, bir stres yoğunlaştırıcı içeren mikrokristalin tabanlı tasarıma sahip, tek tip, polikristalin, true-twin braketlerden oluşmaktadır. Bu seramik braketler sadece braket tabanındaki adezive göre farklılık göstermiştir. Seramik braketlerin hiçbirinde kırık veya kanat kırığı meydana gelmemesi dikkat çekicidir. Başarısızlık görülen 11 brakette de kırık yoktur, yani 'sağlam' olarak kopmuşlar ve ark teline bağlı kalmışlardır. Braket kanadı kırıkları sayısız soruna yol açabileceğinden bu güven verici bir sonuçtur. Bu kırıkların meydana gelmesi, ark telinin bozulmuş brakete etkili ligasyonunu önler. Ayrıca, bu bozulmuş braketler tam parçalanmaya eğilimlidir. Seramik braket kırık parçaları, nefes ve/veya yutma ile birlikte oral yumuşak dokulara gömülebilir. Bu kırık parçalar radyolusenttir, yani radyografilerde görülmezdir (Elekdağ-Türk ve Yılmaz, 2018).

Son olarak, Hawthorne etkisinden de bahsedilmelidir. Hawthorne etkisi, hastaların veya doktorun bir araştırmaya dahil edildiğinde artan bilgi veya ilgi ya da araştırmada gözlenme duygusu nedeniyle davranışlarındaki değişiklikler olarak tanımlanır (Braunholtz ve ark., 2001). Bu fenomen, bir çalışma sırasında katılımcıların davranışlarında değişikliklere neden olabilir, böylece katılımcıların gerçek yaşamdaki klinik durumlarla karşılaştırıldığında daha iyi performans göstermelerini sağlayabilir. Sonuç olarak, aşırı iyimser sonuçlar elde edilebilir. Ayrıca, 6 ay gibi kısa bir gözlem süresinin genellikle Hawthorne etkisi riskini artırdığı belirtilmektedir (Abdulraheem ve Bondemark, 2018). Aslında, sistematik bir derleme, 6 aylık bir deneme süresinden sonra Hawthorne etkisinin, yani 'çalışma süresince geliştirilen iyi davranışların' ortadan kalktığı sonucuna varmıştır (McCambridge ve ark., 2014). Bu nedenle, araştırmacılar Hawthorne etkisini azaltmak istiyorsa, 6 aydan daha uzun bir gözlem süresi gerektiği sonucuna varılmıştır (Abdulraheem ve Bondemark, 2018).

Ortodontik adeziv sistemlerinin oral ortamın zorluklarına dayanabilmeleri gerekir (Matasa, 1995). Ortalama ortodontik tedavi süresi 30.6 ay olarak belirtilmiştir (Stasinopoulos ve ark., 2018). Dolayısıyla, tercihen 12 aydan daha uzun bir gözlem süresi, oral ortamda adezivi etkileyen çok yönlü faktörleri tam olarak açıklayabilecektir (Grünheid ve Larson, 2019). Ayrıca, bu kadar uzun bir gözlem süresi Hawthorne etkisi riskini de en aza indirecektir.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Null hipotez, 1, 5 ve 6 no.lu parametreler için reddedilmiştir.

Her ne kadar başarısızlık oranları bakımından 2 adeziv sistem arasında istatistiksel olarak bir fark gözlenmiş olsa da, FF braketleri için 6 aylık bir gözlem süresi için sonuçlar umut vericidir.

İki adeziv sistem arasında, ARI skorları için istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmiştir. FF adeziv sistemi için ilk 3 ay boyunca 9 ARI puanından 8'si 0'dır. Bu da yapıştırma prosedürü sırasında yetersiz mine asitlemesi, tükürük ve/veya nem kontaminasyonu ve FF braketlerinin uygun olmayan şekilde kullanıldığına güçlü bir göstergesidir.

Bonding süreleri bakımından 2 adeziv sistem arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmiştir. Bu nedenle FF adeziv sistemi, daha kısa seans süresi sayesinde hasta konforunu önemli ölçüde arttırabilir.

Gelecekteki araştırmalar için öneriler:

1. Bu adeziv sistem geniş bir maloklüzyon yelpazesinde test edilmelidir.
2. Altı aylık gözlem süresi uzatılarak Hawthorne etkisi gibi araştırma katılım etkileri en aza indirmelidir.
3. Gözlem süresi, oral ortamda adezivi etkileyen faktörleri tam olarak hesaba katmak için en az 12 ay olacak şekilde uzatılmalıdır.
4. Bu adeziv sistem 'self-etching' primer ile test edilmelidir.

## **KAYNAKLAR**

- Abdulraheem S, Bondemark L. Hawthorne effect reporting in orthodontic randomized controlled trials: truth or myth? Blessing or curse? *European Journal of Orthodontics* 2018;40:475-479.
- Adolfsson U, Larsson E, Ogaard B. Bond failure of a no-mix adhesive during orthodontic treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2002;122(3):277-281.
- Aljubouri Y, Millett D, Gilmour W. Six and 12 months' evaluation of a self-etching primer versus two-stage etch and prime for orthodontic bonding: a randomized clinical trial. *European Journal of Orthodontics* 2004;26(6):565-571.
- Ansari MY, Agarwal DK, Gupta A, Bhattacharya P, Ansar J, Bhandari R. Shear bond strength of ceramic brackets with different base designs: Comparative in-vitro study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research* 2016;10(11):ZC64-ZC68.
- Arici S, Caniklioglu CM, Arici N, Ozer M, Oguz B. Adhesive thickness effects on the bond strength of a light-cured resin-modified glass ionomer cement. *Angle Orthod.* 2005 Mar;75(2):254-259.
- Armstrong D, Shen G, Petocz P, Darendeliler MA. Excess adhesive flash upon bracket placement atypodont study comparing APC Plus and Transbond XT. *Angle Orthodontist* 2007;77(6):1101-1108.
- Artun J, Bergland S. Clinical trials with crystal growth conditioning as an alternative to acid-etch enamel pretreatment. *American Journal of Orthodontics* 1984;85:333-340.
- Ash S, Hay N. Adhesive pre-coated brackets, a comparative clinical study. *British Journal of Orthodontics* 1996;23(4):325-329.
- Barry GRP. A clinical investigation of the effects of omission of pumice prophylaxis on band and bond failure. *British Journal of Orthodontics* 1995;22(3):245-248.
- Beckwith FR, Ackerman Jr RJ, Cobb CM, Tira DE. An evaluation of factors affecting duration of orthodontic treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1999;115(4):439-447.
- Bishara SE, Fehr DE. Ceramic brackets: something old, something new, a review. *Seminars in Orthodontics* 1997;3(3):178-188.
- Bishara SE, Khowassah M, Oesterle L. Effect of humidity and temperature changes on orthodontic direct-bonding adhesive systems. *Journal of Dental Research* 1975;54(4):751-758.
- Bishara SE, Laffoon JF, Vonwald L, Warren JJ. The effect of repeated bonding on the shear bond strength of different orthodontic adhesives. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2002;121(5):521-525.

- Bishara SE, Olsen M, Von Wald L. Comparisons of shear bond strength of precoated and uncoated brackets. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1997;112(6):617-621.
- Bishara SE, Soliman MM, Oonsombat C, Laffoon JF, Ajlouni R. The effect of variation in mesh-base design on the shear bond strength of orthodontic brackets. *Angle Orthodontist* 2004;74(3):400-404.
- Brantley WA, Eliades T. *Orthodontic materials: scientific and clinical aspects*. Thieme, Stuttgart 2001:118.
- Braunholtz DA, Edwards SJ, Lilford RJ. Are randomized clinical trials good for us (in the short term)? Evidence for a “trial effect”. *Journal of Clinical Epidemiology* 2001;54:217-224.
- Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *Journal of Dental Research* 1955;34(6):849-853.
- Buonocore MG. Principles of adhesive retention and adhesive restorative materials. *Journal of the American Dental Association* 1963;67(3):382-391.
- Burgess A, Sherriff M, Ireland A. Self-etching primers: is prophylactic pumicing necessary? A randomized clinical trial. *Angle Orthodontist* 2006;76(1):114-118.
- Cacciafesta V, Sfondrini MF, De Angelis M, Scribante A, Klersy C. Effect of water and saliva contamination on shear bond strength of brackets bonded with conventional, hydrophilic, and self-etching primers. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2003;123(6):633-640.
- Cal-Neto JP, Quintão CA, de Oliveira Almeida MA, Miguel JAM. Bond failure rates with a self-etching primer: a randomized controlled trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2009;135(6):782-786.
- Carstensen W. Clinical effects of reduction of acid concentration on direct bonding of brackets. *Angle Orthodontist* 1993;63(3):221-224.
- Cinader DK, Aung M, Ugai R, Conley A. APC™ flash-free adhesive: A technical overview. *Orthodontic Perspectives* 2013;20(1):7-9.
- Cooper RB, Goss M, Hamula W. Direct bonding with light-cured adhesive precoated brackets. *Journal of Clinical Orthodontics* 1992;26(8):477-479.
- Cucu M, Driessen CH, Ferreira PD. The influence of orthodontic bracket base diameter and mesh size on bond strength. *Journal of the South African Dental Association* 2002;57(1):16-20.
- Elekdag-Türk S, Yılmaz (néeAbulkbash H) H. Ceramic brackets revisited. *Orthodontics* 2018. <https://dx.doi.org/10.5772/intechopen.79638>.
- Eliades T, Brantley WA. *Orthodontic Applications of Biomaterials, a clinical guide*. Woodhead Publishing, England 2017:191-206.

- Falkensammer F, Jonke E, Bertl M, Freudenthaler J, Bantleon HP. Rebonding performance of different ceramic brackets conditioned with a new silane coupling agent. *European Journal of Orthodontics* 2011;35(1):103-109.
- Faltermeier A, Rosentritt M, Faltermeier R, Reicheneder C, Müssig D. Influence of filler level on bond strength of orthodontic adhesives. *Angle Orthodontist* 2007;77:494-498.
- Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G\*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods* 2007;39:175-191.
- Fleming PS, Johal A, Pandis N. Self-etch primers and conventional acid-etch technique for orthodontic bonding: a systematic review and meta-analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2012;142(1):83-94.
- Foersch M, Schuster C, Rahimi RK, Wehrbein H, Jacobs C. A new flash-free orthodontic adhesive system: A first clinical and stereomicroscopic study. *Angle Orthodontist* 2016;86(2):260-264.
- Gange P. The evolution of bonding in orthodontics. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2015;147(4):S56-S63.
- Grünheid T, Sudit GN, Larson BE. Debonding and adhesive remnant cleanup: an in vitro comparison of bond quality, adhesive remnant cleanup, and orthodontic acceptance of a flash-free product. *European Journal of Orthodontics*. 2015;37:497-502.
- Grünheid T, Larson BE. Comparative assessment of bonding time and 1-year bracket survival using flash-free and conventional adhesives for orthodontic bracket bonding: A split-mouth randomized controlled clinical trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2018;154(5):621-628.
- Grünheid T, Larson BE. A comparative assessment of bracket survival and adhesive removal time using flash-free or conventional adhesive for orthodontic bracket bonding: A split-mouth randomized controlled clinical trial. *Angle Orthodontist* 2019;89(2):299-305.
- Gwinnett A. Bonding of restorative resins to enamel. *International Dental Journal* 1988;38(2):91-96.
- Hegarty DJ, Macfarlane TV. In vivo bracket retention comparison of a resin-modified glass ionomer cement and a resin-based bracket adhesive system after a year. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2002;121(5):496-501.
- Hirani S. Handling characteristics of precoated and operator-coated brackets. *Journal of Clinical Orthodontics* 2005;39(7):429-431.
- Hobson R, McCabe J, Hogg S. Bond strength to surface enamel for different tooth types. *Dental Materials* 2001;17(2):184-189.
- Hormati AA, Fuller JL, Denehy GE. Effects of contamination and mechanical disturbance on the quality of acid-etched enamel. *The Journal of the American Dental Association* 1980;100(1):34-38.

- Hioki M, Shin-Ya A, Nakahara R, Vallittu PK, Nakasone Y, Shin-Ya A. Shear bond strength and FEM of a resin-modified glass ionomer cement—effects of tooth enamel shape and orthodontic bracket base configuration. *Dental Materials Journal* 2007;26(5):700-707.
- Hitmi L, Muller C, Mujajic M, Attal JP. An 18-month clinical study of bond failures with resin-modified glass ionomer cement in orthodontic practice. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2001;120(4):406-415.
- Kang DY, Choi SH, Cha JY, Hwang CJ. Quantitative analysis of mechanically retentive ceramic bracket base surfaces with a three-dimensional imaging system. *Angle Orthodontist* 2012;83(4):705-711.
- Keim RG, Gottlieb EL, Nelson AH, VOGELS III DS. 2008 JCO study of orthodontic diagnosis and treatment procedures, part I: results and trends. *Journal of Clinical Orthodontics* 2008;42(11):625-640.
- Klocke A, Tadic D, Kahl-Nieke B, Epple M. An optimized synthetic substrate for orthodontic bond strength testing. *Dental Materials* 2003;19(8):773-778.
- Knox J, Hubsch P, Jones ML, Middleton J. The influence of bracket base design on the strength of the bracket-cement interface. *Journal of Orthodontics* 2000;27(3):249-254.
- Koupis NS, Eliades T, Athanasiou AE. Clinical evaluation of bracket bonding using two different polymerization sources. *Angle Orthodontist* 2008;78(5):922-925.
- Kula K, Schreiner R, Brown J, Glaros A. Clinical bond failure of pre-coated and operator-coated orthodontic brackets. *Orthodontics and Craniofacial Research* 2002;5(3):161-165.
- Legler L, Retief D, Bradley E. Effects of phosphoric acid concentration and etch duration on enamel depth of etch: an in vitro study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1990;98(2):154-160.
- Lill DJ, Lindauer SJ, Tüfekçi E, Shroff B. Importance of pumice prophylaxis for bonding with self-etch primer. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2008;133(3):423-426.
- Lindauer SJ, Shroff B, Marshall F, Anderson RH, Moon PC. Effect of pumice prophylaxis on the bond strength of orthodontic brackets. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1997;111(6):599-605.
- Linklater RA, Gordon PH. Bond failure patterns in vivo. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2003;123(5):534-539.
- Manning N, Chadwick S, Plunkett D, Macfarlane T. A randomized clinical trial comparing 'one-step' and 'two-step' orthodontic bonding systems. *Journal of Orthodontics* 2006;33(4):276-283.
- Marcusson A, Norevall LI, Persson M. White spot reduction when using glass ionomer cement for bonding in orthodontics: a longitudinal and

- comparative study. *European Journal of Orthodontics* 1997;19(3): 233-242.
- Marc MG, Bazert C, Attal JP. Bond strength of pre-coated flash-free adhesive ceramic brackets. An in vitro comparative study on the second mandibular premolars. *International Orthodontics*. 2018;16:425-39.
- Matasa CG. Microbial attack of orthodontic adhesives. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1995;108:132-141.
- Mavreas D, Athanasiou AE. Factors affecting the duration of orthodontic treatment: a systematic review. *European Journal of Orthodontics*. 2008;30(4):386-395.
- Mavropoulos A, Karamouzos A, Kolokithas G, Athanasiou A. In vivo evaluation of two new moisture-resistant orthodontic adhesive systems: a comparative clinical trial. *Journal of Orthodontics* 2003;30:139-147.
- McCambridge J, Witton J, Elbourne DR. Systematic review of the Hawthorne effect: new concepts are needed to study research participation effects. *Journal of Clinical Epidemiology* 2014;67:267-77.
- Miles PG, Pandis N, Eliades T. Bonding and adhesives in orthodontics. Quintessence Publishing Co., Chicago 2012:17-18.
- Millett D, Gordon P. A 5-year clinical review of bond failure with a no-mix adhesive (Right on®). *European Journal of Orthodontics*. 1994;16(3):203-211.
- Millett D, Hallgren A, Cattanach D, McFadzean R, Pattison J, Robertson M, Love J. A 5-year clinical review of bond failure with a light-cured resin adhesive. *Angle Orthodontist* 1998;68(4):351-356.
- Mohammed RE, Abass S, Abubakr NH, Mohammed ZM. Comparing orthodontic bond failures of light-cured composite resin with chemical-cured composite resin: A 12-month clinical trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2016;150(2):290-294.
- Murfitt P, Quick A, Swain M, Herbison G. A randomised clinical trial to investigate bond failure rates using a self-etching primer. *European Journal of Orthodontics*. 2006;28(5):444-449.
- Nandhra SS, Littlewood SJ, Houghton N, Luther F, Prabhu J, Munyombwe T, Wood SR. Do we need primer for orthodontic bonding? A randomized controlled trial. *European Journal of Orthodontics* 2015;37(2):147-155.
- Newman GV, Snyder WH, Wilson CE Jr. Acrylic adhesives for bonding attachments to tooth surfaces. *Angle Orthodontist* 1968;38(1):12-18.
- Norevall LI, Marcusson A, Persson M. A clinical evaluation of a glass ionomer cement as an orthodontic bonding adhesive compared with an acrylic resin. *European Journal of Orthodontics* 1996;18(4):373-384.
- O'Brien K, Read M, Sandison R, Roberts C. A visible light-activated direct-bonding material: an in vivo comparative study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1989;95(4):348-351.




- Ozer M, Bayram M, Dincyurek C, Tokalak F. Clinical bond failure rates of adhesive precoated self-ligating brackets using a self-etching primer. *Angle Orthodontist* 2014;84(1):155-160.
- Pandis N, Walsh T, Polychronopoulou A, Katsaros C, Eliades T. Split-mouth designs in orthodontics: an overview with applications to orthodontic clinical trials. *European Journal of Orthodontics* 2013;35(6):783-789.
- Papageorgiou SN, Konstantinidis I, Papadopoulou K, Jäger A, Bourauel C. Clinical effects of pre-adjusted edgewise orthodontic brackets: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Orthodontics* 2013;36(3):350-363.
- Petteimerides A, Sherriff M, Ireland A. An in vivo study to compare a plasma arc light and a conventional quartz halogen curing light in orthodontic bonding. *European Journal of Orthodontics* 2004;26(6):573-577.
- Popowich K, Nebbe B, Heo G, Glover KE, Major PW. Predictors for class II treatment duration. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2005;127(3):293-300.
- Rock WP, Abdullah MSB. Shear bond strengths produced by composite and compomer light cured orthodontic adhesives. *Journal of Dentistry* 1997;25(3):243-249.
- Ramfjord SP, Nissle RR, Shick RA, Cooper H. Subgingival curettage versus surgical elimination of periodontal pockets. *Journal of Periodontology* 1968;39(3):167-175.
- Schechter G, Caputo A, Chaconas S. Effect of adhesive thickness on retention of direct bonded orthodontic brackets. *Journal of Dental Research* 1980;59:285-285.
- Silverstone LM, Hicks MJ, Featherstone MJ. Oral fluid contamination of etched enamel surfaces: an SEM study. *Journal of the American Dental Association* 1985;110(3):329-332.
- Skidmore KJ, Brook KJ, Thomson WM, Harding WJ. Factors influencing treatment time in orthodontic patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2006;129(2):230-238.
- Starnbach HK, Kaplan A. Profile of an excellent orthodontic patient. *Angle Orthodontist* 1975;45(2):141-145.
- Sukhia HR, Sukhia RH, Mahar A. Bracket de-bonding and breakage prevalence in orthodontic patients. *Pakistan Oral and Dental Journal* 2011;31(1):71-75.
- Sunna S, Rock W. Clinical performance of orthodontic brackets and adhesive systems: a randomized clinical trial. *British Journal of Orthodontics* 1998;25(4):283-287.
- Stasinopoulos D, Papageorgiou SN, Kirsch F, Daratsianos N, Jäger A, Bourauel C. Failure patterns of different bracket systems and their influence on treatment duration: A retrospective cohort study. *Angle Orthodontist* 2018;88:338-347.

- Talic NF. Effect of fluoridated paste on the failure rate of precoated brackets bonded with self-etching primer: a prospective split-mouth study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2011;140(4):527-530.
- Tavas M, Watts D. Bonding of orthodontic brackets by transillumination of a light activated composite: an in vitro study. *British Journal of Orthodontics* 1979;6(4):207-208.
- TP Orthodontics, Readi-Base eXact InVu (Accessed:15.06.2020)
- Tsichlaki A, Chin SY, Pandis N, Fleming PS. How long does treatment with fixed orthodontic appliances last? A systematic review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2016;149(3):308-318.
- Tümoğlu M, Akkurt A. Comparison of clinical bond failure rates and bonding times between two adhesive precoated bracket systems. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2019;155(4):523-528.
- Vieira EP, Watanabe BS, Pontes LF, Mattos JN, Maia LC, Normando D. The effect of bracket slot size on the effectiveness of orthodontic treatment: A systematic review. *Angle Orthodontist* 2018;88(1):100-106.
- Whittaker D. Structural variations in the surface zone of human tooth enamel observed by scanning electron microscopy. *Archives of Oral Biology* 1982;27(5):383-392.
- Yılmaz (née Huda Abulkbash) H, Elekdag-Türk S. Clinical performance of uncoated and precoated polymer mesh base ceramic brackets. *Progress in Orthodontics* 2019;20:4. <https://doi.org/10.1186/s40510-018-0253-x>
- Zachrisson BJ. A posttreatment evaluation of direct bonding in orthodontics. *American Journal of Orthodontics* 1977;71(2):173-189.
- 3M Unitek, Advanced bonding systems-VivaRep (Accessed: 12.06.2020).
- 3M Unitek, [3m.com/3M/en\\_US/orthodontics-us/featured-products/apc-flash-free-adhesive/](https://www.3m.com/3M/en_US/orthodontics-us/featured-products/apc-flash-free-adhesive/) (Accessed: 08.03.2020).
- 3M Unitek, [3m.com/3M/en\\_US/orthodontics-us/featured-products/apc-flash-free-adhesive/](https://www.3m.com/3M/en_US/orthodontics-us/featured-products/apc-flash-free-adhesive/) (Accessed: 09.04.2020).

## EKLER

### Etik Kurul Kararı



T.C.  
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Sayı: B.30.2.ODM.0.20.08/1877-1957-235 05 .03.2019

Sayın Doç. Dr. Selma Elekdağ TÜRK

Etik Kurulumuza sunmuş olduğunuz **Flash-free adeziv sisteminin altı aylık klinik başarısının incelenmesi** başlıklı OMÜ KEK 2018/416 Karar nolu KLİNİK ÇALIŞMA nitelikli araştırma projeniz amaç, gerekçe, yaklaşım ve yöntemle ilgili açıklamaları açısından Klinik Araştırmalar Etik Kurulu yönergesi gereğince incelenmiş ve etik açıdan bir sakınca olmadığına, çalışmanın süresi 6 ayı geçmeyeceğine, 6 aylık bildirimlerinin yapılmasına, çalışma tamamlandıktan sonra sonucunun tarafımıza en geç üç(3) ay içerisinde bildirilmesine 13.09.2018 tarihli Etik kurulumuzda oy birliğiyle karar verilmiştir.

Bilgilerinize arz/rica ederim.

Prof.Dr.Ramis ÇOLAK  
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanı

Ondokuz mayis Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Tel: 0362 121919/2782 -457600 Omutack@gmail.com  
Hastane içi 1.Kat (Özel servis karşısı) Atakum/SAMSUN

## ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı :** Dina BAKER

**Doğum Yeri :** Birleşik Arap Emirlikleri/ Abudabi

**Doğum Tarihi :** 25.06.1990

**Medeni Hali :** Evli

**Bildiği Yabancı Diller :** İngilizce/ Arapça

**Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl) :** Lisans (2008-2013)  
Filistin/ Alquds Üniversitesi/ Diş Hekimliği  
Fakültesi

**Çalıştığı Kurum/Kurumlar :** Ondokuz Mayıs Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi/ Ortodonti Anabilim  
Dalı

**e-posta :** dinae-baker@hotmail.com

