

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
RESTORATİF DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI**

**SINIF I ÇÜRÜK LEZYONLARININ TEDAVİSİNDE UNİVERSAL
ADEZİVLERİN KULLANIMININ RESTORASYON BAŞARISI
ÜZERİNE ETKİSİ: 12 AYLIK KLİNİK TAKİP**

**Hazırlayan
Nazire Nurdan ÇAKIR**

**Danışman
Yrd. Doç. Dr. Sezer DEMİRBUĞA**

Uzmanlık Tezi

**MAYIS 2017
KAYSERİ**

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
RESTORATİF DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI**

**SINIF I ÇÜRÜK LEZYONLARININ TEDAVİSİNDE UNİVERSAL
ADEZİVLERİN KULLANIMININ RESTORASYON BAŞARISI
ÜZERİNE ETKİSİ: 12 AYLIK KLİNİK TAKİP**

**Hazırlayan
Nazire Nurdan ÇAKIR**

**Danışman
Yrd. Doç. Dr. Sezer DEMİRBUĞA**

Uzmanlık Tezi

**Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi
tarafından TDH-2015-5930 no' lu proje ile desteklenmiştir.**

**MAYIS 2017
KAYSERİ**

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Adı-Soyadı: Nazire Nurdan ÇAKIR

İmza :

YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

“Sınıf I çürük lezyonlarının tedavisinde universal adezivlerin kullanımının restorasyon başarısı üzerine etkisi: 12 aylık klinik takip” adlı **Uzmanlık Tezi**, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan**Nazire Nurdan ÇAKIR****Danışman****Yrd. Doç. Dr. Sezer DEMİRBUĞA****Anabilim Dalı Başkanı****Doç. Dr. Soley ARSLAN**

Yrd. Doç. Dr. Sezer DEMİRBUĞA danışmanlığında **Nazire Nurdan ÇAKIR** tarafından hazırlanan “**Sınıf I çürük lezyonlarının tedavisinde universal adezivlerin kullanımının restorasyon başarısı üzerine etkisi: 12 aylık klinik takip**” adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi **Restoratif Diş Tedavisi** Anabilim Dalı’nda **Uzmanlık Tezi** olarak kabul edilmiştir.

09/05/2017

JÜRİ**İmza**

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Sezer DEMİRBUĞA (Restoratif Diş Ted. A.D.)

Üye : Doç. Dr. Soley ARSLAN (Restoratif Diş Ted. A.D.)

Üye : Yrd. Doç. Dr. Muhammed KARADAŞ (Recep Tayyip Erdoğan
Ün. Restoratif Diş Ted. A.D.)

ONAY

Bu tezin kabulü Fakülte Anabilim Dalınıntarih ve.....sayılı kararı ile onaylanmıştır.

...../...../.....

Doç. Dr. Soley ARSLAN**Anabilim Dalı Başkanı**

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince ve tez çalışmamın her aşamasında bilgi ve deneyimleriyle yol gösterici olan, her zaman yardım ve desteğini aldığım ve bu anlamda çok şanslı olduğumu hissettiren değerli danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Sezer Demirbuğa' ya,

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübesini esirgemeyen, her zaman sevgi ve hoşgörü ortamını bize sunan değerli hocam Doç. Dr. Soley Arslan' a,

Uzmanlık eğitimime katkı ve desteklerinden dolayı değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Kaşad Pala' ya,

Asistanlığım boyunca birlikte çalışmaktan onur duyduğum tüm asistan arkadaşlarıma yardımlarından dolayı özellikle Özge Ulusan' a,

Hayatımın her alanında olduğu gibi uzmanlık eğitimim sırasında da beni hep destekleyen, her zaman yanımda olan aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

**SINIF I ÇÜRÜK LEZYONLARININ TEDAVİSİNDE UNİVERSAL
ADEZİVLERİN KULLANIMININ RESTORASYON BAŞARISI ÜZERİNE
ETKİSİ: 12 AYLIK KLİNİK TAKİP**

Nazire Nurdan ÇAKIR

Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı

Uzmanlık Tezi Mayıs 2017

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Sezer DEMİRBUĞA

KISA ÖZET

Günümüzde adeziv rezin üretici firmaları çok sayıda adeziv sistemi piyasa sürmüşler ve bunlar araştırmacılar tarafından farklı çalışmalarla defalarca test edilmiştir. Bazı sistemler minede daha başarılı iken bazıları dentinde daha başarılıdır. Klinik olarak mine ve dentine ayrı ayrı muamele yapılması hem hekim için hem de hasta için zaman kaybına neden olmaktadır. Buna ek olarak kompozit rezinlerin farklı dental substratlara (amalgam, kompozit, porselen, zirkonyum, metal, v.b.) bağlanabilmesi için ilave yüzey işlemleri ve spesifik primer ajanlar gereklidir. Bu nedenle klinisyenler her uygulama için ayrı bir adeziv sistemi kliniklerinde bulundurmamak zorunda kalmaktadır ve bu durum ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Üretici firmalar buradan yola çıkarak “üniversal adezivler” adı altında yeni bir adeziv sistem üretilip tüm dental işlemlerde kullanılabileceğini iddia etmektedir.

Bu çalışmanın amacı sınıf I çürük lezyonlarının tedavisinde universal adezivlerin kullanımının restorasyon başarısı üzerine etkisinin 12 aylık klinik performansını World Dental Federation (FDI) ve United States Public Health Service (USPHS) kriterleri ile değerlendirmektir.

Bu çalışmada; 42 hastada 5 farklı universal adeziv (Gluma Bond Universal (GU), Clearfil Universal (CU), Prime&bond Elect Universal (PU), All bond Universal (AU) ve Single Bond Universal (SU)) self-etch ve etch&rinse modunda, split-mouth (bölünmüş ağız) yöntemiyle kullanılmıştır ve çalışma her grupta toplam 20 restorasyon olacak şekilde 10 gruptan meydana gelmektedir. Restorasyonların FDI ve USPHS

kriterlerine göre hem başlangıç hem de 12 ay sonraki klinik değerlendirilmeleri yapıldı. Bir yıllık süre boyunca parametrelerdeki değişiklikler Ki-Kare testi kullanılarak analiz edildi. Anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak belirlendi.

12 ay sonunda hiçbir grupta restorasyon kaybı olmadı. USPHS' e göre değerlendirildiğinde yapılan restorasyonların başlangıç ve 12 ay sonraki klinik davranışlarında farklılık gözlenmedi. Ancak FDI kriterlerine göre değerlendirildiğinde dört adezivin (GU, AU, SU, CU) self-etch modunda kullanılması durumunda başlangıç ve 12 ay sonraki değerlendirmeleri arasında sadece marjinal uyum açısından fark olduğu gözlemlendi.

Restorasyonların 12 ay sonraki değerlendirmesinde etch&rinse ve self-etch grupları arasında hem USPHS hem FDI sonuçlarına göre anlamlı farklılık gözlenmedi. Aynı zamanda 12 ayın sonunda yine kullanılan adezivlerin ortalama klinik başarısının kıyaslaması yapıldığında hem USPHS hem FDI sonuçlarına göre anlamlı farklılık gözlenmedi.

Bu çalışmanın sınırlamaları dahilinde değerlendirilen universal adezivlerin 12 aylık klinik performansı kullanılan adeziv stratejisine bağlı değildir. Restorasyonların değerlendirilmesinde kullanılan FDI kriterleri USPHS kriterlerine göre daha hasas sonuçlar vermiştir. Net bir yargıya varılabilmesi için daha uzun süreli ilave in vivo ve in vitro çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Etch&rinse, FDI, kompozit, self-etch, universal adeziv, USPHS

**THE EFFECT OF UNIVERSAL ADHESIVES ON RESTORATION SUCCESS
IN TREATMENT OF CLASS I LESIONS: 12-MONTH CLINICAL
EVALUATIONS**

Nazire Nurdan ÇAKIR

Erciyes University, Faculty of Dentistry

Department of Restorative Dentistry,

Dental Speciality Education Thesis, May 2017

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Sezer DEMİRBUĞA

ABSTRACT

Nowadays, the manufacturers of adhesive resin have marketed a large number of adhesive systems, which have been tested many times by different researchers. Some systems are successful on enamel and some others are on dentin. Clinically, conditioning of dentin and enamel separately is time consuming for both clinician and patient. Furthermore, additional surface treatments and specific primer agents are required for the composite resins to bond to different dental substrates (amalgam, composite, porcelain, zirconium, metal, etc). For all these purposes, dentists have to have several different types of adhesives and this causes economical problems. Manufacturers have been presented a single system adhesive named “universal adhesives” to overcome all these purposes and problems.

The aim of this study is to evaluate the 12-month clinical performance of the use of universal adhesives on the restoration success of class I caries lesions using World Dental Federation (FDI) and United States Public Health Service (USPHS) criterias.

In this study; 5 different universal adhesives (Gluma Bond Universal (GU), Clearfil Universal (CU), Prime&bond Elect Universal (PU), All bond Universal (AU) ve Single Bond Universal (SU)) were used in the self-etch and etch&rinse mode with split-mouth method in 42 patients. The study was conducted with 10 groups and 20 restorations in each group. The restorations were evaluated at baseline and after 12 months using both the World Dental Federation (FDI) and the United States Public Health Service

(USPHS) criterias. The changes in the parameters over a period of one year were analyzed using the Chi-Square test. Significance level was determined as $p < 0.05$.

At the end of 12 months there was no lost of restoration in any group. According to the USPHS, there was no difference in the baseline and 12-month clinical behavior of the restorations. However, when four adhesives (GU, AU, SU, CU) were used in the self-etch mode, it was observed that there was only difference in marginal adaptation between baseline and 12 months follow-up evaluations according to the USPHS criteria.

There was no significant difference between etch&rinse and self-etch groups according to both USPHS and FDI results after 12 months. At the same time, when the average clinical success of the adhesives was compared at the end of 12 months, there was no significant difference according to both USPHS and FDI results.

Within the limits of this study; The 12-month clinical performance of the evaluated universal adhesives does not depend on the adhesive strategy. The FDI evaluation criteria are more sensitive than the USPH criteria. Further in vivo and in vitro studies are needed to make a clear judgment.

Key Words: Composite, Etch&rinse, FDI, self-etch, universal adhesive, USPHS.

İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK	i
YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI.....	ii
ONAY	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR ve SİMGELER	xi
TABLolar LİSTESİ.....	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. ADEZYON.....	4
2.2. DENTAL ADEZİVLER	6
2.2.1. Mineye bağlanma	7
2.2.2. Dentine bağlanma	8
2.3. ADEZİVLERİN SINIFLANDIRILMASI	10
2.3.1. Etch&rinse adezivler	10
2.3.2. Self-etch adezivler	13
2.3.3. Selektif-etch yaklaşım	14
2.4. UNİVERSAL ADEZİVLER.....	15
3. GEREÇ VE YÖNTEM	20
3.1. Çalışmaya katılan bireylerin seçimi	20
3.2. Grupların belirlenmesi ve restoratif prosedür	23
3.3. Klinik değerlendirme.....	27
3.4. İstatistiksel analiz	30

4. BULGULAR.....	31
4.1. Kırık ve retansiyon.....	34
4.2. Postoperatif hassasiyet.....	35
4.3. Marjinal adaptasyon.....	36
4.4. Marjinal renklenme.....	37
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	40
6. KAYNAKLAR.....	51

EKLER

ÖZGEÇMİŞ



KISALTMALAR ve SİMGELER

FDI	: World Dental Federation
USPHS	: United States Public Health Service
HAp	: Hidroksiapatit
mm	: Milimetre
μm	: Mikro metre
sn	: Saniye
Bis-GMA	: Bis-phenol A diglycidylmethacrylate
HEMA	: 2-hydroxyethyl methacrylate
TEGDMA	: Triethyleneglycodimethacrylate
MDP	: Methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate
UDMA	: Urethane Dimethacrylate
PEGDMA	: Polyethylene glycol dimethacrylate
Bis-EMA	: Ethoxylated bisphenol A glycol dimethacrylate
4-META	: 4-methacryloyloxyethyl trimellitate anhydride
LED	: Light Emitting Diode
GDMP	: Gliserol dimetakrilat ester
MEP-P	: Metakriloksietil fenil hidrojen fosfat
MPP	: Metakriloksipropil dihidrojen fosfat
MEP	: Metakriloloksietil dihidrojen fosfat
PENTA-P	: Dipentaeritrolpentaakrilol dihidrojen fosfat
pH	: Ortamdaki hidrojen iyonları
%	: Yüzde
Ca	: Kalsiyum
VCP	: Vitrebond kopolimer

TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1. Restorasyonların cinsiyet, çene ve dişlere göre dağılımı.	21
Tablo 3.2. Materyaller, kompozisyon ve uygulama prosedürü.	24
Tablo 3.3. Klinik değerlendirmede kullanılan World Dental Federation (FDI) kriterleri (120, 121).	28
Tablo 3.4. Klinik olarak değerlendirmede kullanılan modifiye edilmiş United States Public Health Service (USPHS) kriterleri (119).	29
Tablo 4.1. Gruplara ait başlangıç ve 12 ay sonraki verilerin FDI' a göre değerlendirilmesi.	32
Tablo 4.2. Gruplara ait başlangıç ve 12 ay sonraki verilerin USPHS' e göre değerlendirilmesi.	33

ŞEKİLLER LİSTESİ

Resim 2.1. Universal adezivlerin güncel ve popüler olanları.....	16
Şekil 3.1. Gönüllü dahil edilmeme kriterleri. Nh, Hasta sayısı; Nr, Restorasyon sayısı; GU, Gluma Bond Universal; CU, Clearfil Universal Bond; PU, Prime&Bond Elect Universal; AU, All-Bond Universal; SU, Single Bond Universal.....	20
Resim 3.1. Çalışmaya dahil edilen Sınıf I çürükler ve radyografik görüntüler.....	22
Resim 3.2. Çalışmada kullanılan materyaller.....	25
Şekil 3.2. Hasta değerlendirmesinde kullanılan formlar.....	30
Resim 4.1. Yukarıdan aşağıya doğru sırasıyla AU ve SUa gruplarına ait birer adet başlangıç ve 12 ay sonraki fotoğraf örnekleri. Resimdeki tüm restorasyonlar değerlendirilen tüm kriterler açısından FDI' a göre "klinik olarak çok iyi", USPHS' e göre ise "alfa" olarak skorlanmıştır. ...	34
Resim 4.2. SUa grubuna ait kırık gözlenen bir örnek. Kırık ve retansiyon açısından FDI' a göre "klinik olarak yetersiz", USPHS' e göre ise "charlie" olarak skorlanmıştır.....	35
Resim 4.3. GU grubuna ait marjinal renklenme ve marjinal uyumsuzluk gösteren bir örnek. Marjinal renklenme açısından FDI' a göre "klinik olarak yeterli" USPHS' e göre "bravo", marjinal adaptasyon açısından da FDI' a göre "klinik olarak yetersiz", USPHS' e göre "charlie" olarak skorlanmıştır.....	37
Resim 4.4. PU grubuna ait marjinal renklenme ve marjinal uyumsuzluk gösteren bir örnek. Marjinal renklenme açısından FDI' a göre "klinik olarak yeterli" USPHS' e göre "bravo", marjinal adaptasyon açısından ise FDI' a göre "klinik olarak iyi" USPHS' e göre "bravo" olarak skorlanmıştır.....	38
Resim 4.5. SUa grubuna ait sekonder çürük gözlenen bir örnek. Sekonder çürük açısından FDI' a göre "klinik olarak yetersiz", USPHS' e göre "charlie" olarak skorlanmıştır.	39

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Günümüzde kompozit rezinlerin kullanımı, büyük oranda hastaların estetik talepleri ve amalgam restorasyonlarındaki civa endişelerinden dolayı giderek artmaktadır (1). Kompozit rezinler günümüzde tüm anterior dişlerin tamamında ve posterior dişlerin büyük bir kısmında kullanılmaktadır (1).

Kompozit rezinler, estetik olmaları, diş yapılarını korumaları, adeziv özelliklerinin olması, kalan diş yapılarını güçlendirmeleri ve civa içermemeleri gibi bir çok avantaja sahiptirler (2-4). Diğer taraftan iyi bir izolasyona ihtiyaç duydukları için teknik hassasiyet gerektirirler (5). Bu restorasyonlar, rezin-diş dokusu arayüzünde diş yapılarına etkili bir şekilde bağlanmayı sağlayan adeziv uygulaması gerektirir (6).

Adeziv teknoloji 50'li yıllarda tanıtıldığından beri hızla gelişmektedir. Dental adezivler için asıl zorluk farklı nitelikte iki sert dokuya eşit derecede etkili bir bağlanma sağlamaktır. Mineye bağlanmanın uzun ömürlü olduğu kanıtlanmıştır. Ancak dentine bağlanma daha karmaşıktır ve kompleks, zaman alıcı uygulama prosedürlerini izlemektedir (7).

Dental adeziv sistemler diş dokularına farklı bağlanma tekniklerine göre etch&rinse ve self-etch sistemler olmak üzere iki ana kategoriye ayrılabilir (7, 8).

Adeziv'in uygulanmasından önce fosforik asit uygulaması gerektiren etch&rinse sistemler kullanıldığında dentine asit ve primer uygulaması sonrasında kollejenlerin genişlemesi tam olarak sağlanamadığı için yetersiz rezin infiltrasyonu sonucu rezin-dentin bağlantısında degradasyon sıklıkla görülmektedir (9). Demineralizasyon miktarının fazla olması rezin infiltrasyonunu zorlaştıracaktır.

Etch&rinse adezivlerden farklı olarak self-etch adezivlerde içeriklerindeki asidik monomer varlığından dolayı ayrı bir asitleme basamağına ihtiyaç duyulmamaktadır (7). Bu sistemlerin önemli bir avantajı, demineralizasyon ve rezin infiltrasyonunun aynı zamanda meydana geliyor olmasıdır. Klinik olarak uygulama süreleri geleneksel sistemlere göre daha kısadır (10). Sonuç olarak bu yaklaşımın kısa uygulama süresi, daha az uygulama basamağı ile kullanıcı dostu ve wet-bondinge ihtiyaç olmaması ve basit kurulama şeklinin olması, daha az teknik hassasiyet gerektirmesi sayesinde iyi bir bağlanma ve güvenilir klinik performans sergilediği iddia edilmektedir (11-14). Bu yüzden güncel adeziv sistemlerin büyük bir bölümünü self-etch adeziv sistemler oluşturmaktadır.

Son zamanlarda kullanımı daha da kolaylaştırmak için uygulanan basamak sayısını azaltma yoluna gidilmiş ve asitleme, primer uygulama ve adeziv ajan uygulama basamaklarının hepsini birden içeren “all-in-one” adı da verilen tek basamaklı self-etch sistemler geliştirilmiştir. Tüm bu olumlu özellikler günümüzün dental uygulamalarında self-etch adezivlerin popülaritesinin giderek artmasına yol açmıştır.

Dentine bağlanmada bu iki bonding stratejisi göz önüne alındığında etch&rinse ve self-etch adeziv sistemler yeterli bağlanma sağlayabilirken mineye olan bağlanmada fosforik asitin kullanıldığı etch&rinse sistemler tercih edilen sistem olmaya devam etmektedir (7, 15, 16). Mevcut adezivler için temel zorluk, farklı yapıdaki (mine, dentin, sağlıklı veya çürük diş dokusu) diş dokularına eşit derecede etkili bir bağlama sağlamaktır (7). Adeziv strateji ve basamak sayısı seçimi ile ilgili klinisyenlerin kararlarındaki farklılıkları dikkate alarak bazı üreticiler, diş hekimlerine hangi adeziv sistemin (etch&rinse yada self-etch) kullanılacağına karar verme imkanı tanıyan çok yönlü adeziv sistemleri piyasaya sürmüşlerdir. Adezivlerin bu yeni sınıfı “universal” olarak adlandırılmış ve piyasadaki en son jenerasyon adezivleri temsil etmektedirler (17-20). Bu adezivler mevcut olan all-in-one konsepti altında tasarlanmıştır fakat aynı zamanda farklı klinik durumlara adapte olabilmektedir(20). Bu adezivler klinisyenlere kavitelelerin durumuna göre en uygun olan adeziv protokolü üzerinde karar verme olanağı sağlar (18).

Universal adezivler geleneksel tek aşamalı self-etch adezivlerle benzer bileşimlere sahiptir. Adezivlerin çoğunda hidroksiapatit içindeki kalsiyuma iyonik olarak bağlanabilen spesifik karboksilat ve/veya fosfat monomerleri bulunmaktadır (21-23).

Bu monomerler arasında methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate (10-MDP) artık bir çok universal adezivin bileşimine dahil edilmiştir (24).

Bu çalışmanın amacı sınıf I çürük lezyonlarının tedavisinde universal adezivlerin kullanımının restorasyon başarısı üzerine etkisini World Dental Federation (FDI) ve United States Public Health Service (USPHS) kriterleri ile değerlendirerek çalışmanın “sınıf I kavitelelerin restorasyonunda kullanılan universal adezivlerin etch&rinse modunda uygulanması self-etch yönteme göre daha başarılıdır.” sıfır hipotezinin test edilmesidir.



2. GENEL BİLGİLER

Restorasyonların birleştirilmesindeki en önemli amaç restoratif materyaller ile diş sert dokuları arasında sıkı bir temas sağlamaktır (25). Ağız içinde uzun ömürlü bir adezyon meydana gelebilmesi, sıvı olan adezivin yapısal etkileşime girebilmek için katı olan aderenti ıslatmasına bağlıdır. Bu yüzden arayüzdeki gerilim konsantrasyonunun azaltılması gerekmektedir. Ve böylelikle arayüz ağız ortamındaki bozulmalara karşı korunacaktır (26).

2.1. ADEZYON

Adezyon kelimesi latince kökenli “adhaerere” (“bağlanmak”) sözcüğünden gelmektedir ve atom veya moleküllerin birbirine olan yapışma eğilimini içermektedir. Adezyon materyaller arasındaki moleküler etkileşimle meydana gelmektedir. Adezyonu meydana getiren materyale “adeziv”, adezivin uygulandığı maddeye “aderent” denir. Aderentin adezivle birleştiği bölgeye ise arayüz denir (10, 27).

Diş hekimliğinde aderentler oldukça çeşitli olabilir (mine, dentin, amalgam, kompozit, seramik, metal, cam iyonemer, v.b.). Adezivler tek bir arayüz (örneğin sealants materyalleri, metaller, seramikler) veya birden fazla arayüz (dentine bağlanmış kompozit, diş yapılarına bağlanmış seramik, seramik restorasyonlar) içerebilir. Herhangi bir arayüz adezyon veya kohezyon içerebilir. Kohezyon molekül ve atomlar arasındaki moleküller arası çekim sonucu meydana gelir ve genellikle bir materyalin veya dokunun kohezyon gücü olarak bildirilir (27). Kohezyon birbirine bağlanmış materyalleri, adezyon ise birbirine bağlanmış farklı atom yada molekülleri tanımlamaktadır (25, 28).

Adezyon fiziksel, kimyasal ve mekanik olarak sınıflandırılabilir. Fiziksel bağlanma hidrojen bağları, Van der Waal's kuvvetleri veya elektrostatik etkileşimler sonucu farklı yapıdaki düz yüzeyler arasında meydana gelen oldukça zayıf bir bağlanmadır. Kimyasal bağlama farklı yapıdaki yüzeylerin atomları arasında oluşan iyonik, kovalent veya hidrojen bağları ile gerçekleşir. Mekanik bağlanma ise; girintili çıkıntılı pürüzlü bir yüzey ile adeziv sistem arasında meydana gelen klitlenmeye dayanan güçlü bir bağlanmadır. Diş hekimliğinde diş dokularına olan bağlanma en çok mekanik yolla meydana gelmektedir. Fiziksel bağlanma genellikle çok zayıf, kimyasal bağlanma kuvvetli, mekanik bağlanma ise güçlü bir bağlanma oluşturmada oldukça etkilidir (27).

Başarılı bir adezyonun meydana gelebilmesi için adeziv ve aderente ait bazı özellikler bağlanmada oldukça önemlidir; diş yüzeyi, yüzey pürüzlülüğü, yüzey gerilim değeri, doğru yüzey açısı/iyi ıslanabilirlik, yeterli akıcılıkta düşük viskoziteye sahip adeziv, adezivin sertleşmesi önemlidir (27).

Adezyon çeşitlerinden herhangi birinin meydana gelebilmesi için iki materyal birbirlerine yakın mesafe ve ilişkide olmalıdır. Adeziv, adherent yüzeyine ne kadar iyi akar ve yüzeyi ne kadar iyi ıslatırsa o kadar güçlü bir bağlanma meydana gelir. Bunun için adezivin kritik yüzey gerilim değeri, adherentin kritik yüzey gerilim değerine eşit ya da ondan daha az olmalıdır. Yüzeyin ıslatılması, yüzey üzerindeki damlanın kontak açısı ile karakterizedir. Adherent yüzeyine damlatılan adezivin oluşturduğu küre parçasına her iki maddenin birleştiği yerden çizilen teğet ile adherent yüzeyi arasında oluşan açı "kontakt açısı" ya da "değim açısı" olarak ifade edilir. İdeal bir ıslanma için değim açısının sıfır dereceye yakın olması gerekmektedir. Ayrıca adezivin viskozitesi, katı yüzeyi yeterince ıslatabilmesi ve mikropörözitelere penetre olabilmesi için yeterli derecede düşük olmalıdır (27, 29). Bu ıslatma ve serbest yüzey teorilerine göre, mineye adezyon dentine adezyondan daha kolaydır (29). Bunların dışında diş dokularına bağlanmayı etkileyen diğer faktörler adherentin heterojen olan dokusal özellikleri, kavite preparasyonu süresince oluşan yüzey kontaminasyonu, smear tabakası, bağlanmaya karşı koyan eksternal streslerin gelişimi, bileşim yüzeyindeki yüklerin dağılımı ve adezivin fiziksel-kimyasal özellikleri önemli parametrelerdir. Nem, fiziksel stresler, sıcaklık değişimleri, pH, beslenme, çiğneme alışkanlıkları gibi ağız içi şartları da materyal ve diş dokusu arasındaki bağlantıyı etkileyen önemli faktörlerdendir (29).

2.2. DENTAL ADEZİVLER

Adeziv diş hekimliğinin yeni dönemi 1955' te Buonocore ile başlamıştır. Buonocore, akrilik rezinin çukur ve çatlaklara yapışmasını iyileştirmek için %85 fosforik asitle minenin pürüzlendirilmesini önermiştir. Bu, Minimal İnvaziv Dişhekimliği' nin öncü araştırmasıdır (30). Fosforik asit ile minenin pürüzlendirilmesi, rezinin "prizma benzeri" resin tagleri oluşturmak için nüfuz ettiği mikro gözeneklerin oluşumuyla sonuçlanır (31) ve ağırlıklı olarak mineye mikromekanik bağlanmayı sağlar (32). Mine ve dentinin asitle pürüzlendirilmesi işlemi eş zamanlı olarak 1970' lerde yayınlanmıştır (33). Bu total-etch konseptinin ilk başlangıcını oluşturmaktadır.

Dental adezivler, resin-diş dokusu arasında etkileşimi sağlayan resin monomerlerdir (34). Adeziv sistemler hem hidrofilik hemde hem de hidrofobik grupları olan monomerlerden oluşmaktadır. Bunlardan ilki diş sert dokularının ıslanabilme özelliğini arttırırken, ikincisi de restoratif materyal ile ko-polimerizasyona ve etkileşime izin verir (35). Adezivler kimyasal içerik olarak başlatıcılar, inhibitörler veya stabilizatörler, solventler ve bazı durumlarda inorganik doldurucuları barındırır (35).

Dişin mineralize kısmı, oldukça farklı morfoloji ve kompozisyona sahip olan farklı sert dokulardan oluşan kompleks bir yapıdır. Mine, su ve organik materyalin (ağırlıkça % 4) yanı sıra sert-katı kristal bir yapı olan hidroksiapatit (HAp) (ağırlıkça% 96)' ten meydana gelir(36). Güçlü molekül içi kuvvetlere, yüksek enerjili bir yüzeye sahiptir (25). Dentin ise kolajeni (hacimce% 30, esas olarak tip I) saran HAp' in (hacimce% 50) biyolojik bir kompozisyonudur (37). Dentin daha nemlidir (hacimce% 20 su) ve düşük moleküller arası kuvvete, düşük enerjili yüzeylere sahiptir ve mineye göre daha az sert bir dokudur (25). Dentin ayrıca fizyolojik yaşlanma sürecinde yaşla birlikte değişen bir substrattır. Bu durumun dentin kalınlığında artmaya ve dentin geçirgenliğinde azalmaya neden olduğu ileri sürülmüştür (38). Ayrıca sklerotik ve çürük dentin de yapısal değişikliklere neden olur ve bu da mineralizasyonun artmasına ve dolayısıyla permabilitenin azalmasına neden olur (38, 39). Dentinden farklı olarak mine kolayca kurutulabilir. Bu durum mine ve dentin arasındaki bonding prosedürünü farklılaştırmaktadır (39).

Diş yüzeyi her hangi bir aletle kesildiğinde yüzey debrisle kaplanır ve düşük enerji yüzeyine sahip smear tabakası oluşur (40, 41). Tükürüğün 0,1mm kalınlığında oluşturduğu ince film tabakası ve kompozit rezinlerde düşük enerji yüzeyine sahiptirler

(41). Smear tabakası büyük oranda HAp ve denatüre olmuş kollajenlerden meydana gelir. İçindeki maddelerin çoğunluğu kimyasal yapı bakımından inorganiktir (42). Bununla birlikte, içinde nekroze veya canlı pulpa artıkları, odontoblast uzantıları, bakteriler kan hücreleri ve organik maddeler bulunur (43-45). Bu tabaka dişe oldukça zayıf bağlanmaktadır ve asitle pürüzlendirme işleminin yapıldığı etch&rinse yaklaşımıyla yüzeyden uzaklaştırılabilir veya self-etch sistemlerle smear tabakasının içine nüfuz eden bonding ajanlar kullanılabilir (10, 46-48). Çağdaş adeziv stretejileri adeziv sistemlerin smear tabakasıyla ne şekilde etkileşime girdiğiyle ilişkilidir; smear tabakasını çözme veya geçirgen hale getirme.

2.2.1. Mineye bağlanma

Mine dokusu insan vücudunun en sert dokusudur. Ağırlıkça inorganik doku oranı %95-98 arasında değişken bu oran hacimce %86 dır. İnorganik dokunun ana bileşenin HAp tir. Ağırlıkça %4 hacimce %12 oranında su ve ağırlıkça %1-2, hacimce %2 oranında organik dokudan oluşmaktadır (49).

Mine, yapısal olarak mine prizmaları ve prizmalar arası boşluğu dolduran interprizmatik alanlardan meydana gelmektedir (29). İşlem yapılmamış mine yüzeyi pürüzsüz, düzgün yada plakla kaplı olabilir. Bu durum herhangi bir materyalin diş yüzeyi ile sıkı kontakta geçmesine engel olacağından mineye asit uygulaması yapılmalıdır. Böylece minenin serbest yüzey enerjisi ve yüzey alanı artmakta, 5-50 µm poröz bir tabaka oluşmakta ve bu porözitelere infiltre olan rezin uzantıları ile mikro mekaik bağlanma gerçekleşmektedir (50).

Mineye etkili ve kalıcı bir bağlanmanın sağlanabilmesi için en etkili yöntem etch&rinse tekniğidir. Asitleme düzgün mine yüzeyini pürüzlü hale getirecek şekilde yüzeydeki serbest enerjiyi artırır. Asitle pürüzlendirme işlemi HAp' i seçici geçirgen hale getirerek makro ve mikro gözenekleri oluşturur. Akıcı rezin bazlı bir materyal, asitlenmiş pürüzlü mine yüzeyine uygulandığında kapiller etki ile yüzeyin içine penetre olur. Bu mekanizma micro ve makro "prizma benzeri" rezin taglerin oluşumundan sorumludur ve rezin içindeki monomerin polimerizasyonu ile rezinin mine ile bağlantısı sağlanır (10, 31). Mineyle oluşturulan bu bağlanma rezin-dentin arayüzünü in vitro (51, 52) ve klinik olarak (53, 54) bozunmalara karşı korur.

Asitlenmiş alanlarda iki tip rezin uzantısı oluşur. Bunlar mine prizmaları arasında uzanan ‘makro’ uzantılar ve mine prizmalarının merkezinde küçük girintiler içindeki ‘mikro’ uzantılardır. Mineye bağlanmada mikro uzantıların daha çok katkı sağladığı düşünülmektedir (10, 55)

2.2.2. Dentine bağlanma

Dentinin inorganik doku oranı ağırlıkça %70 iken hacimce %50 dir. Geri kalan kısmı ise (ağırlıkça %10, hacimce %20) ve organik dokudan (ağırlıkça %20, hacimce %30) oluşmaktadır. Organik doku esas olarak tip 1 kollajen, inorganik doku ise HAp içermektedir (49). Dentin heterojen bir yapıdadır. Dentin dokusunun organik içeriğinin mineye göre daha fazla olması, yüksek oranda protein içermesi nedeniyle mine dokusunda olduğu gibi ideal bir bağlanma sağlamak oldukça zordur(56). Dentin kanallarının çapı ve sayısı dentin dokusunun farklı derinliklerine göre değişmekte ve adeziv sistemin bağlanma dayanımını etkilemektedir(38). Pulpaya yakın yüzeydeki dentin kanalcıklarının çapı 2,5 µm iken bu genişlik mine-dentin sınırında 0,8 µm düşer. Aynı şekilde dentin kanalcıklarının sayısında pulpa tarafında 45000/mm² civarında iken mine-dentin sınırında 20000/mm² civarına düşer (57).

Dentin bağlanma dayanımı; yaş, dentin derinliği, kalsiyum konsantrasyonu, nemlilik gibi faktörlerden etkilenir(58). Kavitenin hazırlanması sırasında çelik, elmas frezlerle, el aletleriyle dentin dokusu üzerinde oluşan 1-5 mikron kalınlığında amorf bir tabaka olan smear tabakası da bağlanma dayanımını etkilemektedir (59).

Dentine bağlanma, mineye bağlanmaya oranla biraz daha komplike bir işlemdir. Yüksek organik içeriğinin yanı sıra dentin, pulpayı mine-dentin sınırına bağlayan yoğun bir tübül yapısı ve bu tübülleri dolduran dentin sıvısı içermektedir. Bunların yanında, kavite preparasyonu sırasında oluşan smear tabakası bağlanmayı olumsuz etkileyen faktörlerdendir (60).

Dentine bağlanma da ilk aşama dentin yüzeyinin ve tübüllerin demineralizasyonunu sağlayıp kollajen yapının ortaya çıkarılmasıdır. Bu işlemde smear tabakası ya tamamen uzaklaştırılır yada geçirgen hale getirilir. Yüzey düzenleyicisi uygulandıktan sonra dentin yüzeyi demineralize olur, peritübüler dentin ortadan kalkar ve kollajen lifler etraflarındaki hidroksiapatit kristallerinden neredeyse tamamen arınmış olur (10). Böylece, monomerin mikromekanik iç kilitlemesi için mikroretantif bir ağ

(hibridizasyon) oluşmuş olur. Hibridizasyon ile eş zamanlı olarak rezin uzantıları dentin tübüllerini tıkar ve tübül duvarlarındaki hibridizasyon ile ek bir retansiyon (rezin tag) ortaya çıkar (37). Nakabayashi ve ark. asitle pürüzlendirilmiş dentinde gerçek hibrit tabakasını ilk gösteren kişilerdir. Nakabayashi ve ark. kollajen fibrillerle güçlendirilmiş rezin matrix karışımıyla yeni bir yapı oluşturmak için rezinlerin, asit uygulanmış dentine penetre olabildiğini göstermiştir. Bu yeni oluşuma “hibrit tabaka” adını vermişlerdir (61).

Dentin’ in asitle pürüzlendirilmesi işlemi içindeki mineralin hacimce %50 sini çözünür hale getirir (smear tabakası ve yüzeydeki HAp) ve ortamdaki suyla yer değiştirir. HAp kristalleri ve yüzeysel kollajen ağı ortaya çıkar (8). Ortamdaki su dentin içinde yer alan mevcut %20 lik su ile kombine hale gelerek kollajen fibrilleri çevreleyen suyun %70’ ini oluşturur (10). Ortamdaki su yıkandıktan sonra dentin mine ile aynı oranda hava ile kurutulmamalıdır, çünkü dentinde kollojen ağı çöker, primer ve bondun infiltrasyonu engellenir (62).

Dentinin bağlanma dayanımında çözülmüş rezinlerin demineralize dentin matriksi ile etkileşiminin önemi vurgulanmalıdır (63). Bu bağlamda rezin-dentin bağlanma dayanımının artırılması için Tay ve ark. tarafından “etanol wet-bonding” yeni bir konsept olarak tanıtılmıştır (64). Etch&rinse adezivler, özellikle aseton bazlı adezivler kullanıldığında “wet-bonding” tekniği ile uygulamalıdır (65-67). Bu konsept kollajen ağı içine rezin monomer penetrasyonunu arttırmak için asit uygulanmış dentin içindeki suyun etanol ile yer değiştirmesine dayanır (63). Bu teknik zamanla daha iyi bağlanma değerleri sergilemiştir (63). Bununla birlikte bu tekniğin daha yüksek rezin alımı ve kollajen matriksin daha iyi rezin sızdırmazlığı sağladığına inanılmaktadır (68). Bununla birlikte dentini kurutmadan mineyi kurutmak zor olabilir. Klinik olarak nemi ne kadar nemli olduğu veya kuruluğun ne kadar kuru olduğunu göstermek kolay değildir (69, 70). De Goes ve ark. yüzeydeki fazla suyun, pamuk pelet, tek kullanımlık fırça, kağıt kon veya aplikatör ile alınmasını önermişlerdir (71). Fazla ıslak koşullar ise adezivi seyrelteceği için daha düşük bağlanmaya neden olur (72).

Son zamanlarda yapılan çalışmalarda, etch&rinse adezivlerin yüzeye kuvvetlice uygulanması sonrası dentin nemi ve çözücü içeriğinin çok önemli olmayabileceği vurgulanmıştır (73-76). Nemli/kuru dentin ile ilgili in vitro çalışmaların çoğu, çekilmiş dişlerde gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte klinik çalışmaların çoğu çürükten

etkilenmiş dentin, hipermineralize dentin ve çürüksüz servikal lezyonlarda gerçekleştirilmiştir. Çürüksüz servikal lezyonlar ile yapılan 18 aylık klinik bir çalışma, kullanılan çözücü maddeden (aseton veya etanol) bağımsız olarak, kuru veya nemli dentin için benzer sonuçlar göstermiştir (77). İdeal olarak organik çözücü (aseton/etanol) kalan suyun yerini tamamen alabilmeli ve polimerizasyon sonrası adeziv rezinin kollajenin içine tamamen infiltre olmasına ve hibrit tabakayı oluşturmaya izin vermelidir (78).

Daha öncede belirttiğimiz gibi kolajen ağı içerisindeki monomer polimerizasyonu rezin bazlı restoratif materyaller için mekanik tutunma sağlayan hibrit tabakayı meydana getirir. Teorik olarak etch&rinse adezivler için elde edilen bağlanma dayanım değerleri rezin taglerin, hibrit tabakanın ve yüzey adezyonun kuvvetlerinin toplamıdır (79). Bununla birlikte bağlanma üzerine rezin taglerin rolü tartışmalıdır çünkü rezin tagler retansiyon sağlamak için tübül duvarına sıkıca bağlanmalıdır (80). Örneğin derin dentin tübül bakımından zengindir ancak geçirgenliğin ve su içeriğinin artması nedeniyle bağlanma dayanımı genellikle daha düşüktür.

2.3. ADEZİVLERİN SINIFLANDIRILMASI

Adezivler 50 yıldan fazla bir süre önce tanıtıldığından beri hızla gelişmektedir. Adezivler için asıl zorluk farklı yapıdaki iki sert dokuya eşit derecede etkili bağlanmayı sağlamaktır. Mineye bağlanmanın uzun ömürlü olduğu kanıtlanmış olmasına rağmen dentine bağlanma daha karmaşıktır ve kompleks, zaman alıcı uygulama prosedürlerini içermektedir. Bu nedenle mevcut adezivler teknik hassasiyet gerektirirler, klinik uygulama prosedüründeki en küçük hata erken marjinal bozulma yada debonding'e sonuçlanabilir. Bu nedenle klinisyenlerin, adezivlerin kullanımının daha kolay ve basit olması yönündeki taleplerinin artması sebebiyle yeni adezivler hızla gelişmektedir (7).

Günümüzde modern adeziv sistemler diş dokularına farklı bağlanma tekniklerine göre etch&rinse ve self-etch sistemler olmak üzere iki ana kategoriye ayrılabilir (7, 8).

2.3.1. Etch&rinse adezivler

Fusayama, kavitelere total-etch uygulanması konseptini (yani mine ve dentinin eş zamanlı olarak asitlenmesi) tanıttığında ABD ve Avrupa'daki diş hekimleri fosforik asitle dentinin pürüzlendirilmesi işleminin olumsuz pulpal reaksiyonlara neden olabileceğini ileri sürerek bu konsepti reddetmişlerdir (81). Daha sonra yapılan bir

çalışma asit uygulanmış dentin oral bakterilerden arındırıldığında, dentinin 0,5 mm den fazla asitle pürüzlendirilmesi işlemiyle olumsuz pulpal reaksiyonlar görülmediğini ortaya koymuştur (82).

Etch&rinse adezivler ilk olarak bir asitleme ve yıkama basamağı içerir. Takiben primer ve adeziv uygulaması yapılır (83). Asitlenmiş dentin yüzeyine, bir çözücü içinde bulunan hidrofilik monomerlerden oluşan dentin yüzey hazırlayıcısı (primer) uygulanır. Primerlerde kullanılan çözücü; su, aseton veya etanol olabilir (56). Hidrofilik monomer ise genellikle HEMA dır. Asitleme aşaması ile dentinde yoğun bir kollojen ağı ortaya çıkar. Bu organik tabakanın yüzey enerjisi ve ıslanabilirliği oldukça düşüktür. Primerin esas görevi dentinin yüzey enerjisini ve ıslanabilirliğini arttırmak, kollajen liflerin arasını açmak ve adeziv materyalin penetrasyonunu sağlamaktır (83, 84). Primer uygulamasını takiben uygulanan adeziv rezin BIS-GMA, TEG-DMA ve UDMA gibi hidrofobik monomerlerden oluşur.

Yapılan asitleme basamağı ile smear tabakası kaldırılır, dentin tübülleri açığa çıkarılır ve bağlanma kapasitesini arttırmak için mikro gözenekli bir yüzey oluşturulur (83). Bununla birlikte asitin kontrollü bir şekilde uygulanması ve ideal yüzey nemliliğinin sağlanması temel klinik zorluklardır. Klinik uygulama basamaklarında yapılan en küçük hata, bağlanmanın bozulmasına ve erken marjinal adaptasyon kaybına neden olmasına rağmen mineye etkili ve stabil bağlar kurmak için etch&rinse teknik hala en güvenilir yaklaşım olarak düşünülmektedir (7, 10, 85, 86). Ayrıca bu yöntem dentine olan bağlanmayı bozulmalara karşı korur (15, 16, 87, 88).

Etch&rinse adeziv sistemler primer ve bondun tek şişede olup olmasına bağlı olarak iki veya üç basamaklı olabilir (89).

Üç basamaklı sistem: Sırasıyla; asitleme/yıkama, primer uygulama, adeziv ajanın uygulanması basamakları vardır. İlk basamakta uygulanan asit, smear tabakasını kaldırılarak dentinin 3-5 µm veya daha fazla derinlikte dekalsifiye olmasını sağlar. Böylece hidroksiapatitini kaybetmiş kollajen fibrilleri açığa çıkar. Bu fibriller, rezin monomerin mikromekanik tutuculuğu için mikro-tutucu ağ olarak fonksiyon görürler (83). İkinci basamak, bağlanmayı artırıcı monomerlerin (primer) uygulanmasıdır. Bu basamakta açığa çıkmış kollajen fibrillerin yeterince ıslatılması ve kalan suyun uzaklaştırılması sağlanmalıdır. Böylece dentin, adeziv penetrasyonu için hazır hale gelir. Son basamak adeziv rezinin uygulanmasıdır. Adeziv rezinin, kollajen fibrilleri ile

karışmış primerle birlikte kopolimerize olması sonucu hibrit tabakası oluşur (83). Yapılan in vitro bir çalışmada üç basamaklı etch&rinse sistemlerin iki basamaklı etch&rinse sistemlere göre daha iyi bağlanma performansı gösterdiğini bildirmiştir (83).

İki basamaklı sistem: Geleneksel adeziv sistemler kullanıldığında, nem kontrolünün zorluğu ve uygulama basamaklarının çok olması nedeniyle hata yapma olasılığı yüksektir. Bu nedenle üreticiler, üç basamaklı total-etch adezivleri basitleştirmeye yönelmişler ve iki basamaklı total-etch (one-bottle) sistemini geliştirmişlerdir (56).

Bu sistemde birinci basamağı asit uygulanması oluştururken tek şişede birleştirilmiş primer ve adeziv rezin uygulaması ikinci basamağı oluşturur (90). Bağlanma mekanizmaları üç basamaklı total-etch sistemler ile aynıdır. Üç basamaklı sistemler gibi neredeyse hepsi nemli bağlanma tekniği gerektirirler. Nemli bağlanma tekniğinde yüzey, asitleme ve yıkama işleminden sonra tamamen kurutulmayarak hafif nemli bırakılır. Böylece kollajen fibrilleri çökmez ve rezinin penetrasyonu için sünger gibi davranırlar. Yüzeye uygulanan adeziv rezin içeriğindeki aseton ya da etanol çözücü su ile yer değiştirerek kollajen ağ içerisine rezini taşır (56).

Bu sistemlerin uygulanması 3 aşamalıya göre daha basit olmakla birlikte ikinci aşamanın birkaç kez uygulanmasının önerilmesi, sürenin uzamasına ve teknik hassasiyet gerekliliğinin artmasına neden olmaktadır. Ayrıca üç basamaklı total-etch tekniğinin dezavantajları bu sistem içinde geçerlidir (90). Asit uygulanan dentinin klinik koşullarda iyi kapatılmama olasılığı mevcuttur ve primer ile adeziv rezinin birlikte kullanılmasının hibridizasyon etkinliğini azaltabileceği bildirilmiştir (56).

Bu adeziv sistemlerin başarıyla uygulanmasında nemli bağlanma tekniği oldukça önemlidir. Nemli bağlanma tekniğinde asit uygulandıktan ve yıkandıktan sonra dentin yüzeyi tamamen kurutulmaz, hafif nemli bırakılır. Böylece kollajen fibrillerin çökmesi önlenir. Adeziv rezin içeriğindeki aseton ya da etanol çözücü su ile yer değiştirerek kollajen ağ içerisine rezinin penetrasyonu gerçekleşir. Aşırı nem primeri sulandırarak etkisinin azalmasına, hibrit tabakası içindeki rezinin polimerizasyonunun tam olarak gerçekleşmemesine, poröz yapı oluşumuna ve suyun kalmasına neden olarak, bağlanma dayanımı olumsuz yönde etkiler (34, 56).

2.3.2. Self-etch adezivler

Etch&rinse sistemler ile ilgili devam eden problemler, self-etch adezivlerin geliştirilmesine neden olmuştur (56). Self-etch sistemlerde yıkama ve kurutma fazına gereksinim duyulmamaktadır. Böylece sadece klinik uygulama zamanı kısaltılmakla kalmamış uygulama ve manipülasyon sırasındaki hata riski ve teknik hassasiyette belirgin oranda azaltılmıştır (10). Self-etch primerlerin etki mekanizması, yıkama gerektirmeyen asidik monomerlerin kullanılması temeline dayanmaktadır (10). Asitleme sonrası yıkama işlemi yapılmadığından smear tabakası ve demineralizasyon ürünleri ortamdaki uzaklaşmaz, adeziv rezin içerisine dahil olur (83). Buna ek olarak yüzeyin fazla kurutulmuş açığa çıkmış kollajen yapıda, çökme veya bağlanmayı engelleyecek ölçüde ıslak kalma riski de azalmaktadır (90). Asitleme ve rezin infiltrasyonu eş zamanlı olduğundan eksik infiltrasyon olasılığı düşüktür ya da yoktur. Buna bağlı olarak post operatif duyarlılığın oluşmaması beklenir (10).

Self-etch adezivler kısa uygulama süresi ve wet-bonding' e ihtiyaç duymaması gibi nedenlerden dolayı daha az teknik hassasiyet gerektirir. Bu nedenle iyi bir bağlanma gösterirken, güvenilir klinik performans sergilediği iddia edilmektedir. Self-etch adezivlerin başka bir özelliği de etch&rinse adezivlerle kıyaslandığında ya hiç ya da en azından düşük post operatif hassasiyet oluşturmalarıdır (91-93). Bu durum büyük ölçüde daha az agresif bir uygulama olmasından (dentine direkt fosforik asit uygulanmasına kıyasla) ve böylece dentinde daha yüzeysel demineralizasyon göstermesinden ve tübüllerin büyük ölçüde smear ile tıkalı olmasından kaynaklanmaktadır. Tüm bu olumlu özellikler günümüz dental uygulamalarında self-etch adezivlerin popüleritesinin giderek artmasına yol açmıştır (7).

Tüm self-etch adezivler, asitleme işlemini etkinleştirmek için iyonize edici madde olarak su içerirler. İstisna olarak birkaç tane su içermeyen self-etch adeziv mevcuttur. Fakat bu adezivler daha fazla teknik hassasiyet gerektiren wet bonding uygulaması gerektirirler (94). Genel olarak self-etch adezivler, diş yüzeyinde demineralizasyon ve infiltrasyon derinliklerinin aynı olması avantajına sahiptir, teorik olarak adeziv penetrasyonu tamamen sağlanır (95). Artan derinlikle birlikte asidik monomerler yüzeydeki mineral ile giderek tamponlanır ve demineralize etme özelliklerini kaybederler (96, 97). Self-etch adezivler tarafından oluşturulan adeziv-diş arayüzün

morfolojik özellikleri, büyük ölçüde dental substratlar ile fonksiyonel monomerlerin etkileşime bağlıdır (98).

Self-etch adezivler uygulama basamağına göre iki gruba ayrılabilir (83).

- İki basamaklı self-etch adezivler: Birinci basamağı asidik monomer ilave edilmiş hidrofilik primer solüsyonu uygulaması, ikinci basamağı ise hidrofobik adeziv rezin uygulaması oluşturur.
- Tek basamaklı (all-in-one) self-etch adezivler: Asidik monomer ilave edilmiş primer ve adeziv birlikte yer almakta ve aynı anda uygulanmaktadır. Hidrofilik ve hidrofobik komponentlerin karışımıdır.

Basamak sayısından bağımsız olarak iki aşamalı self-etch ve tek aşamalı self-etch adezivler, içinde fonksiyonel monomerler (fosforik asit veya karboksilik asit esterleri), çapraz bağlı monomerler, monofonksiyonel ko-monomerler doldurucular, fotoinitiatör gibi maddeler içeren kompleks solüsyonlardır (35, 99).

Minenin demineralizasyon miktarı ve smear tabakası ve altındaki dentinle etkileşim derecesi, adezivin agresifliğine yani pH ve kimyasal içeriğine bağlıdır (84, 100, 101). Genel olarak self-etch adezivler daha az asidik oldukları için dentindeki meydana getirdikleri demineralizasyon etch&rinse adezivlerin meydana getirdiği demineralizasyondan daha yüzeyseldir (35).

Adeziv sistemler diş dokularında uygulama bölgelerine göre de üç gruba ayrılabilir: etch &rinse, self-etch, selektif-etch (10, 102).

2.3.3. Selektif-etch yaklaşım

Selektif-etch yaklaşım self-etch adezivlerin uygulanmasından önce yalnızca minenin fosforik asitle pürüzlendirilmesini içeren bir konsepttir (103, 104). Self-etch adeziv sistemlerin dentinde iyi bir bağlanma performansı sergilediği bilinmekle birlikte mineye olan bağlamaları daha sınırlıdır ve bu durum restorasyon marjninlerinin yetersiz olmasına neden olmaktadır (7, 10, 101). Jie Lin ve ark. 2010 yılında self-etch adezivlerin mine dokusu üzerindeki etkilerini taramalı elektron mikroskobu (Scanning Electron Microscope-SEM) ile incelemişler ve self-etch adezivlerin yüzeyde çok hafif bir demineralizasyon meydana getirdiğini hatta yüzeyin büyük bir kısmında demineralizasyon meydana gelmediğini bildirmişlerdir (86). Yapılan araştırmalar self-

etch adezivlerin uygulanmasından önce iyi bir adezyonun sağlanması için yalnızca minenin asitle pürüzlendirilmesini önermiştir (15, 16, 103, 105). Frankenberger ve ark. da yalnızca mineye asit uygulamanın, self-etch adezivlerin bağlanma performansını geliştirdiğini bildirmiştir (106). Dahası yapılan bazı çalışmalara göre adeziv uygulamasından önce minenin asitle pürüzlendirmesi gap formasyonunu azaltmaktadır (12, 106-108).

2.4. UNİVERSAL ADEZİVLER

Mevcut adezivler için temel zorluk, farklı yapıdaki (mine, dentin, sağlıklı veya çürük diş dokusu) diş dokularına eşit derecede etkili bir bağlama sağlamaktır (7). Adeziv strateji ve basamak sayısı seçimi ile ilgili klinisyenlerin kararlarındaki farklılıkları dikkate alarak bazı üreticiler diş hekimlerine hangi adeziv sistemin (etch&rinse yada self-etch) kullanılacağına karar verme imkanı tanıyan çok yönlü adeziv sistemleri piyasaya sürmüşlerdir. Adezivlerin bu yeni sınıfı “universal” olarak adlandırılmış ve piyasadaki en son jenerasyon adezivleri temsil etmektedirler (17-20). Bu adezivler mevcut olan all-in-one konsepti altında tasarlanmıştır fakat aynı zamanda farklı klinik durumlara adapte olabilmektedir (20). Bu adezivler klinisyenlere kaviteletin durumuna göre en uygun olan adeziv protokolü üzerinde karar verme olanağı sağlar (18). Günümüzde artık neredeyse her firma universal adeziv üretmektedir. Bunlardan güncel ve popüler olanları Resim 2.1’ de verilmiştir.



Resim 2.1. Universal adezivlerin güncel ve popüler olanları

Primerler; kollaps olmuş kollajenlerin genişlemesini ve dentinin yüzey enerjisinin ve ıslanabilirliğinin artmasını sağlayarak hidrofilik nemli dentin dokusu ile hidrofobik rezin arasında bağlanmayı meydana getirmek için uygulanmaktadır. Primerler su, etanol, aseton gibi solüsyonlar içerisinde bulunan hydroxyethyl methacrylate (HEMA), pyomellitic diethylmethacrylate (PMDM), biphenyl dimethacrylate (BPDM) ve N-tolyl glycineglycidylmeth-acrylate (NTG-GMA), 4-metakriloloksietil trimellitik asit (4-META) gibi çok düşük viskozitedeki hidrofilik rezin monomerlerden oluşur. Son zamanlarda geliştirilen self-etch sistemlerde ise polimerizasyonu başlatıcı maddeler ve daha visköz primerler içermektedirler. HEMA, BPDM VE 4-META gibi primer moleküller hidrofilik ve hidrofobik olmak üzere iki farklı fonksiyonel grup içerirler (109). Hidrofilik gruplar nemli dentin dokusuna eğilim gösterirler. Asitlemeden sonra dentin yüzeyi nemli bırakılırsa buradaki suyla yer değiştirerek kollajen lifler arasına girerler. Asit uygulanmasından sonra dentin yüzeyi aşırı kurutulursa öncelikle büzülmüş kollajen ağını genişletir ve böylelikle kollajen ağı içine girerler. Hidrofobik gruplar (metakrilat gruplar) ise dentin yüzeyinin üst kısmında kalır ve adeziv rezine eğilim göstererek onunla kopolimerize olurlar (32, 110).

Adeziv rezin temel olarak bisfenol A diglisidil metakrilat (Bis-GMA) ve urethane dimethacrylate (UDMA) gibi hidrofobik monomerlerden, Triethylene glycol dimethacrylate (TEG-DMA) gibi viskozite düzenleyicilerden ve HEMA gibi ıslanabilirliği arttıran hidrofilik monomerlerden oluşmaktadır. Adeziv rezin sadece dentin kanallarına değil aynı zamanda açığa çıkan kollajen fibrillerin arasındaki boşluklara da penetre olur. Esas görevi hibrit tabakasının stabilizasyonu ve rezin uzantıların oluşumudur.ayrıca kompozit rezinlerin polimerizasyon büzülmesini kompanse ederek ayrılmayı önlerler ve gelen kuvvetleri absorbe ederler (32, 109).

Fonksiyonel monomerler hidrofilik özellikleri ile adezivlerin dentine olan bağlanma dayanımını artırır. Bu grup dentinin ıslanabilirliğini ve demineralizasyonunu artırır, flour salınımı ile monomerin antibakteriyel özellikler göstermesini sağlar. Günümüz monomerinde en çok kullanılan fonksiyonel gruplar; fosfat, karboksil asit ve alkol gruplarıdır. Fonksiyonel gruplar yeterli konsantrasyonda bulduklarında belirli dereceye kadar bir yüzey demineralizasyonu yapabilir. Asitleme şiddeti bu grupların asiditesine göre sıralanabilir: sulfonik asit, asit fosfat, fosfonik asit, karboksilik asit (35, 99).

Monomerin diş sert dokularına kimyasal olarak bağlanması asidik grubun hidroksiapatit gibi diş sert dokularındaki inorganik bileşenler ile iyonik bağlar yaparak ve salisilik asit veya aminodiasetik asitlerin içeriğinde bulunan şelasyon gruplarının mine veya dentindeki kalsiyum iyonları ile bağlanması sonucu meydana gelir. Daha sonra monomerlerdeki reaktif gruplar dentindeki kollajen fibrillerle kovalent bağlar oluşturur (99). Adeziv monomerler fosfor içeren monomerler ve polimerize olabilen karboksilik asitler olarak ayrılır (99). Fosfonik asit ve asidik fosfatlar gibi fosfor içeren monomerlerin, mine ve dentini asitleme özelliği vardır (99). Üretilen ilk fosfor içeren monomer gliserol dimetakrilat ester (GDMP), diğer asidik metakrilat fosfatlar ise Bis-GMA ile fosfor oksikloridin reaksiyon ürünleridir. Bunlar metakriloksietil fenil hidrojen fosfat (MEP-P), metakriloloksidesil dihidrojen fosfat (MDP), metakriloksipropil dihidrojen fosfat (MPP), metakriloloksietil dihidrojen fosfat (MEP), HEMA fosfat ve dipentaeritrolpentaakrilol dihidrojen fosfat (PENTA-P)' dir (99). Günümüz self-etch adeziv sistemlerde kullanılan fosfor içeren monomerler MDP, MEP, DMEP ve GDMP' dir (99). Fenil-p kendinden asitli primerlerde kullanılan ilk asidik monomerlerdir. Bu monomerin demineralize dentinde rezin difüzyonunu arttırdığı belirlenmiştir. Günümüz adezivlerinde çok sık kullanılmamaktadır (35). 10-MDP ise ilk olarak Kuraray tarafından sentezlenen ve patenti Kuraray' a ait bir monomerdir. Hidrolize karşı oldukça dayanıklıdır. Yapılan bir çalışma, bu monomerin kalsiyum ile güçlü iyonik bağlar oluşturma kapasitesi olduğunu göstermiştir (22). Fosfor içeren diğer monomerler HEMA-fosfat ve di-HEMA-fosfat hidrolitik açıdan dayanıklı değildir. Akıcı solüsyonlarda HEMA ve güçlü asidik fosforik aside ayrışırlar. Bu nedenle bu monomerleri içeren adezivler oldukça asidiktir (35).

Universal adezivler ise geleneksel tek aşamalı self-etch adezivlerle benzer bileşimlere sahiptir. Adezivlerin çoğunda hidroksiapatit içinde kalsiyuma iyonik olarak bağlanabilen spesifik karboksilat ve/veya fosfat monomerlerini içerir (21-23). Bu monomerler arasında methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate (10-MDP) artık bir çok universal adezivin bileşimine dahil edilmiştir (24).

Mine ve dentine universal adezivlerin etch&rinse olarak uygulanıp uygulanmayacağı konusunda hala tartışmalar mevcuttur. Bununla birlikte asit uygulaması dentinden kalsiyumu uzaklaştırır ve su ile çevrelenmiş yüzeysel bir kollajen ağı oluşturur. Kalsiyumun uzaklaştırılması kalsiyum ile adeziv içindeki fosfat ve/veya karboksilat

grupları arasındaki potansiyel iyonik bağlanmayı engelleyebilir (112). Universal adezivlerin içerisinde bulunan 10-MDP'nin asitle pürüzlendirilmiş mine dokusunun mine kristalleri ile kimyasal olarak bağlanması, 10-MDP bulunmayan sistemlere kıyasla, bağlanma dayanımını arttırabilir (113).

Kolaylaştırılmış klinik tekniğin universal adezivlere sağladığı yararlarla rağmen, diğer kolaylaştırılmış adezivlere benzer bir hidrolitik bozulma paternine sahiptirler. Aslında tüm universal adezivler bilişimde su barındırmaktadırlar. Asidik monomerin dentin ve mine ile iyonik bağ kurabilmesi için su gerekmektedir. Rezidüel su, monomerin asidik pH' sı ile güçlendirilmiş olan polimer ve kollajenin hidrolitik degradasyonunu tetikler (114, 115). Bu nedenle universal adezivler de dahil olmak üzere tüm su bazlı adezivlerin uygulanması esnasındaki kritik adımlardan biri, dentin ve minede adeziv uygulama sırasında gerçekleştirilecek olan çözücü buharlaşma süresidir (116). Üreticilerin önerdiği çözücü buharlaşma süresinin arttırılması bazı universal adezivlerde 24 saatlik dentin bağlanma dayanımında önemli artışlara neden olmuştur (116). Ek olarak, polimerize edilmiş universal adezivlerin üzerine tekrar hidrofobik rezin tabakasının uygulanması, universal adezivlerin self-etch modunda uygulandığında bağlanma dayanım değerlerinin hemen ve 6 ay sonra geliştiği gösterilmiştir (117).

Bazı universal adezivler içerisinde ise silan bulunmaktadır. Silanın dahil edilmesindeki asıl amaç cam-seramik bağlanma protokolünü basitleştirmektir. Teorik olarak klinisyenler seramik restorasyona hidroflorik asit uyguladıktan sonra ekstra ayrı bir silan solüsyonu uygulamak zorunda kalmazlar (118).

Sonuç olarak, universal adezivlerin önceki adezivlere göre en büyük avantajı, daha geniş çeşitlilikte restoratif prosedürler ve adezyon stratejileri için endike olmasıdır. Ayrıca bu yeni adezivler self-etch modunda kullanıldıklarında dentinde hidroksiapatite kimyasal olarak bağlanabilirler. Bununla birlikte mineye olan bağlanma, asidik monomer tarafından sağlanan hidroksiapatite kimyasal olarak bağlanmayı tamamlayacak kuvvetli bir mikro mekanik bağlanma için hala asitle pürüzlendirmeyi gerektirebilir.

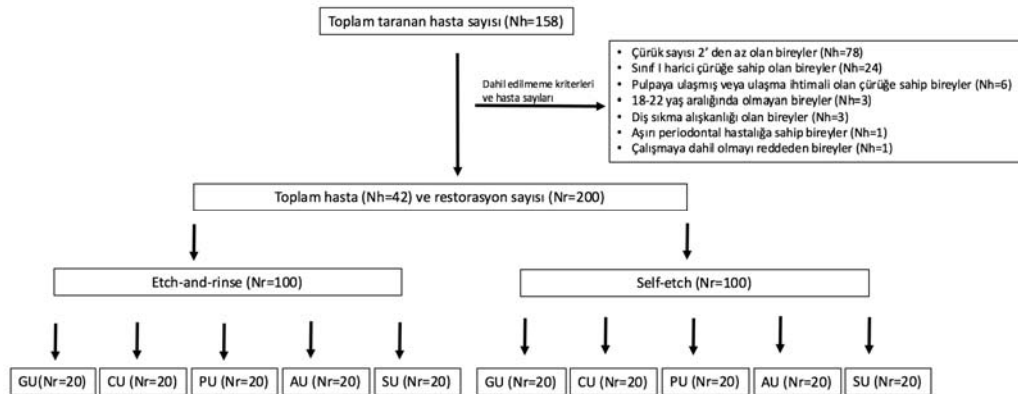
3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından, 05.06.2015 tarih ve 2015/281 protokol numarası ile onaylanmıştır (Ek-1). Çalışmanın tamamı Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı Kliniğinde gerçekleştirildi.

3.1. Çalışmaya katılan bireylerin seçimi

Araştırmaya katılan 42 (22 kadın, 20 erkek) gönüllüye araştırma protokolü ve olası komplikasyonlar hakkında ayrıntılı sözlü bilgi verildikten sonra bilgilendirilmiş hasta onam formu okutularak imzalatıldı (Ek-2).

Yaşları 18 ila 22 arasında değişen 158 hasta ağız aynası ve sond ile, reflektör ışığı altında inspeksiyon yöntemiyle iki diş hekimi tarafından muayene edildi. Radyografi bulguları ayrıca değerlendirilerek toplam 42 hastanın yapılacak çalışma için uygun olduğuna karar verildi (Şekil 3.1.).



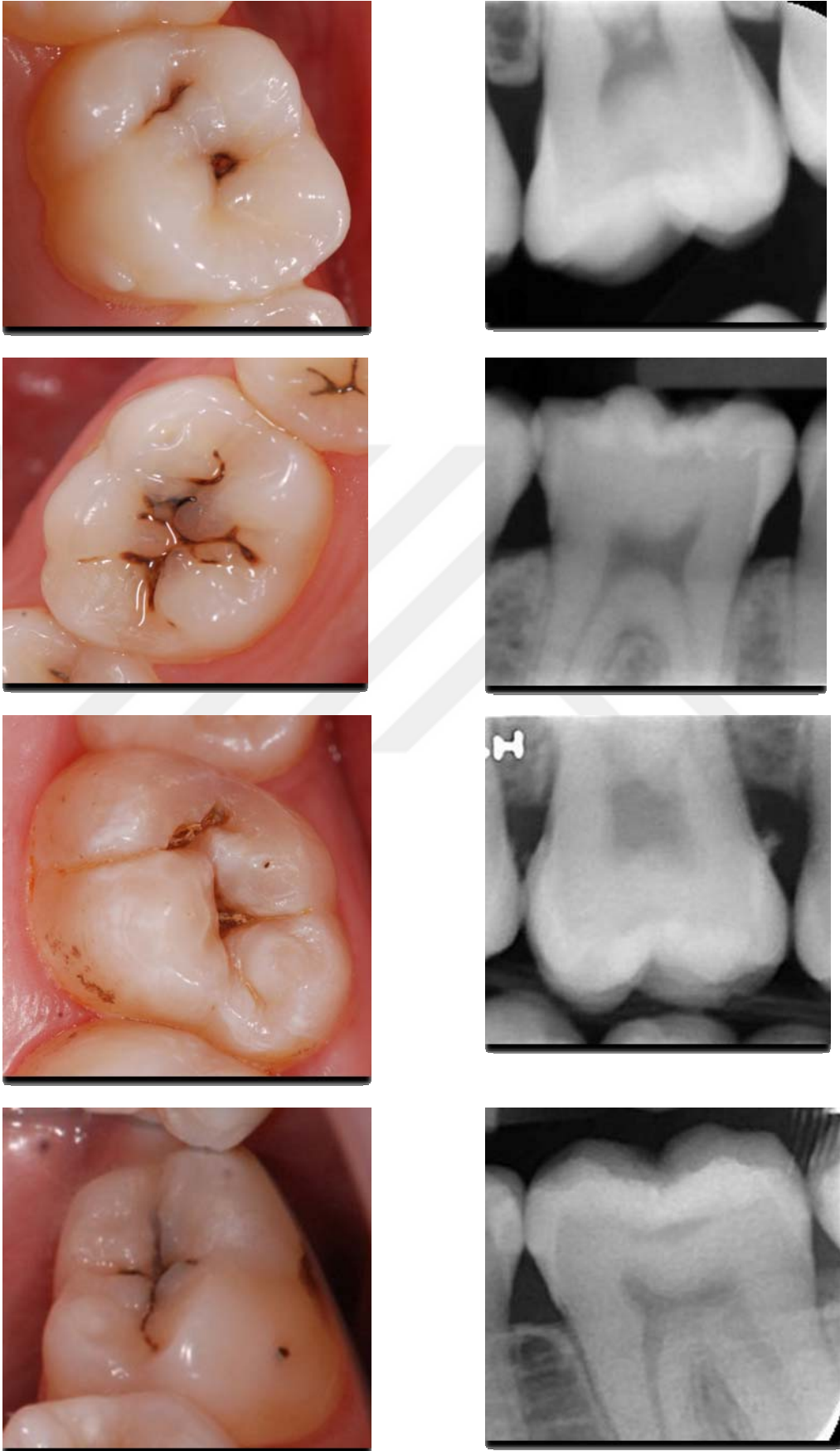
Şekil 3.1. Gönüllü dahil edilmeme kriterleri. Nh, Hasta sayısı; Nr, Restorasyon sayısı; GU, Gluma Bond Universal; CU, Clearfil Universal Bond; PU, Prime&Bond Elect Universal; AU, All-Bond Universal; SU, Single Bond Universal.

Katılımcılar genel sağlık açısından iyi; kalp rahatsızlıkları, diyabet, hipertansiyon gibi sistemik hastalığı bulunmayan, herhangi bir nedenle antibiyotik veya tükürük akış hızında değişim meydana getirebilecek ilaç kullanmayan, kabul edilebilir oral hijyen seviyesine sahip, ağız içerisinde en az 2 adet sınıf I (D1 veya D2) çürük lezyonuna sahip bireylerdi (Resim 3.1). Tüm hastalardan ara yüz çürüğü olup olmadığının değerlendirilmesi için bite-wing radyografiler alındı. Tüm hastalara tedavi öncesi ağız hijyenlerinin sağlanması ve devamı için oral hijyen talimatları verildi.

Çalışmada gerçekleştirilen restorasyonların cinsiyet, çene ve dişlere göre dağılımı Tablo 3.1' de verilemiştir.

Tablo 3.1. Restorasyonların cinsiyet, çene ve dişlere göre dağılımı.

		Kadın						Erkek					
		4	5	6	7	8	Toplam	4	5	6	7	8	Toplam
Maxilla	Sağ	1	1	10	13	2	27	2	1	13	11	1	28
	Sol	2	2	8	10	2	24	1	2	10	10	3	26
Mandibula	Sağ	0	0	10	12	2	24	0	1	11	10	2	24
	Sol	0	1	9	10	4	24	0	1	9	10	3	23



Resim 3.1. Çalışmaya dahil edilen Sınıf I çürükler ve radyografik görüntüler.

3.2. Grupların belirlenmesi ve restoratif prosedür

Çalışmamızda kullanılan materyaller, içerikleri ve uygulama prosedürleri Tablo 3.2.' de ve Resim 3.2. te gösterilmektedir. Bu çalışmada; 42 hastada (toplam 200 diş) 5 farklı universal adeziv self-etch ve etch&rinse modunda split-mouth yöntemiyle kullanılmıştır ve çalışma her grupta toplam 20 restorasyon olacak şekilde 10 gruptan (toplam 200 restorasyon) meydana gelmektedir.



Tablo 3.2. Materyaller, kompozisyon ve uygulama prosedürü.

Materyaller	Kompozisyon	Uygulama prosedürü	
Filtek Z550 Nano Hibrid kompozit, 3M ESPE, St. Paul, MN, ABD Batch # N623045	Bis-GMA, UDMA, Bis-EMA, PEGDMA ve TEGDMA	Kompozit rezin tüm kaviteye inkremental olarak uygulandı, Her tabaka 20 sn boyunca 1000 mW/cm ² çıkış gücündeki LED ışık cihazı ile polimerize edildi.	
Prime&Bond Elect Universal Dentsply Caulk; Milford, DE, ABD Batch # 1505000891	Dipentaerythritol penta acrylate monophosphate, polymerizable dimethacrylate rezin, polymerizable trimethacrylate rezin, diketone, organic phosphine oxide, stabilizatörler, cetylamine hydrofluoride, aseton, su.	Self-etch	Etch&Rinse
		Adeziv aplikatör yardımıyla 20 sn boyunca aktif bir şekilde kaviteye uygulandı. 5sn boyunca hava ile material fazlalığı uzaklaştırıldı ve 10 sn boyunca 1000 mW/cm ² çıkış gücündeki LED ışık cihazı ile polimerize edildi.	30sn boyunca mine 15sn boyunca dentin %37 lik fosforik asit ile pürüzlendirildi, 15sn yıkandı ve 5sn hava ile kurulandı, aplikatör yardımıyla 20sn boyunca adeziv uygulandı, 5sn boyunca hava ile materyal fazlalığı uzaklaştırıldı ve 10 sn. 1000 mW/cm ² çıkış gücündeki LED ışık cihazı ile polimerize edildi.
Single Bond Universal 3M ESPE, Neuss, Almanya. Batch # 606859	10-MDP phosphate monomer, Vitrebond, Copolymer, HEMA, Bis-GMA, dimethacrylate resins, Filler, silan, initiator, etanol, su.	Self-etch	Etch&Rinse
		Adeziv aplikatör yardımıyla 20 sn boyunca aktif bir şekilde kaviteye uygulandı. 5sn boyunca hava ile material fazlalığı uzaklaştırıldı ve 10 sn boyunca 1000 mW/cm ² çıkış gücündeki LED ışık cihazı ile polimerize edildi.	30sn boyunca mine 15sn boyunca dentin %37 lik fosforik asit ile pürüzlendirildi, 15sn yıkandı ve 5sn hava ile kurutuldu, aplikatör yardımıyla 20sn boyunca adeziv uygulandı, 5sn boyunca hava ile materyal fazlalığı uzaklaştırıldı ve 10 sn. 1000 mW/cm ² çıkış gücündeki LED ışık cihazı ile polimerize edildi.
All-Bond Universal Bisco, Schaumburg, IL, ABD Batch # 1400007671	10-MDP phosphate monomer, HEMA, BISGMA, etanol, su, initiator.	Self-etch	Etch&Rinse
		Adeziv aplikatör yardımıyla 10-15 sn boyunca aktif bir şekilde kaviteye uygulandı. 10sn boyunca hava ile material fazlalığı uzaklaştırıldı ve 10 sn boyunca 1000 mW/cm ² çıkış gücündeki LED ışık cihazı ile polimerize edildi.	30sn boyunca mine 15sn boyunca dentin %37 lik fosforik asit ile pürüzlendirildi, 15sn yıkandı ve 5sn hava ile kurutuldu, aplikatör yardımıyla 15sn boyunca adeziv uygulandı, 10sn boyunca hava ile materyal fazlalığı uzaklaştırıldı ve 10 sn. 1000 mW/cm ² çıkış gücündeki LED ışık cihazı ile polimerize edildi.
Clearfil Universal Bond Kuraray, Okayama, Japonya. Batc # 2B0005	MDP, Bis-GMA, HEMA, hydrophilic aliphatic dimethacrylate, colloidal silica, silan coupling ajan, CQ, etanol, su	Self-etch	Etch&Rinse
		Adeziv aplikatör yardımıyla 10 sn boyunca aktif bir şekilde kaviteye uygulandı. 5sn boyunca hava ile material fazlalığı uzaklaştırıldı ve 10 sn boyunca 1000 mW/cm ² çıkış gücündeki LED ışık cihazı ile polimerize edildi.	30sn boyunca mine 15sn boyunca dentin %37 lik fosforik asit ile pürüzlendirildi, 15sn yıkandı ve 5sn hava ile kurutuldu, aplikatör yardımıyla 10sn boyunca adeziv uygulandı, 5sn boyunca hava ile materyal fazlalığı uzaklaştırıldı ve 10 sn. 1000 mW/cm ² çıkış gücündeki LED ışık cihazı ile polimerize edildi.
Gluma Bond Universal Heraeus Kulzer, Hanau, Almanya Batch # 010022	Aseton/su, 4-META, HEMA, poliakrilik asit, MDP	Self-etch	Etch&Rinse
		Adeziv aplikatör yardımıyla 20 sn boyunca aktif bir şekilde kaviteye uygulandı. 5sn boyunca hava ile material fazlalığı uzaklaştırıldı ve 10 sn boyunca 1000 mW/cm ² çıkış gücündeki LED ışık cihazı ile polimerize edildi.	30sn boyunca mine 15sn boyunca dentin %37 lik fosforik asit ile pürüzlendirildi, 15sn yıkandı ve 5sn hava ile kurutuldu, aplikatör yardımıyla 20sn boyunca adeziv uygulandı, 5sn boyunca hava ile materyal fazlalığı uzaklaştırıldı ve 10 sn. 1000 mW/cm ² çıkış gücündeki LED ışık cihazı ile polimerize edildi.

Bis-GMA, bis-phenol A diglycidylmethacrylate; HEMA, 2-hydroxyethyl methacrylate; TEGDMA, triethyleneglycodimethacrylate; MDP, methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate; UDMA, Urethane Dimethacrylate; PEGDMA, Polyethylene glycol dimethacrylate; Bis-EMA, ethoxylated bisphenol A glycol dimethacrylate; 4-META, 4-methacryloyloxyethyl trimellitate anhydride.



Resim 3.2. Çalışmada kullanılan materyaller.

Restoratif işleme başlanmadan önce tedavisi yapılacak tüm bireylere 30 saniye süreyle % 2' lik klorheksidin içerikli bir solüsyon ile (Klorhex, Drogosan, Türkiye) ağızlarını çalkalamaları söylendi. İşlem yapılacak bölgeye lokal anestezi yapıldı. Sonrasında elmas frezler (Diamir, srl Resia UD, ITALYA) kullanılarak bir aeratör (NSK, Pana Air, JAPAN) yardımıyla kaviterler açıldı, çürük lezyonu tugsten karbit frez (Meisinger, Düsseldorf, ALMANYA) ile temizlendi. Kaviterlerde çürük kalıp kalmadığı sond ve ekskavator kullanılarak değerlendirildi. Elmas frezler (Diamir, srl Resia UD, ITALYA) ile mine kenarlarına bizotaj yapıldı. Daha sonra, adeziv materyaller (Tablo 3.2) üretici firma talimatları doğrultusunda aşağıdaki gruplarda anlatıldığı gibi uygulandı.

Grup 1; Asit+Gluma Bond Universal (GUa): 30sn boyunca mine 15sn boyunca dentin %37 lik fosforik asit ile pürüzlendirildi, yıkandı ve hava ile kurulandı, adeziv aplikatör yardımıyla 20 sn boyunca aktif bir şekilde kaviteye uygulandı. 5sn boyunca hava ile material fazlalığı uzaklaştırıldı ve 10 sn boyunca bir LED (light emitting diode) ışık cihazı (Valo, 1000 mW/cm², Ultradent Products Inc, South Jordan, ABD) ile polimerize edildi.

Grup 2; Asit+Clearfil Universal Bond (CUa): 30sn boyunca mine 15sn boyunca dentin %37 lik fosforik asit ile pürüzlendirildi, yıkandı ve hava ile kurutuldu, adeziv aplikatör

yardımıyla 10sn boyunca adeziv uygulandı, 5sn boyunca hava ile materyal fazlalığı uzaklaştırıldı ve 10 sn. boyunca LED ışık cihazı (Valo) ile polimerize edildi.

Grup 3; Asit+Prime&Bond Elect Universal (PUa): 30sn boyunca mine 15sn boyunca dentin %37 lik fosforik asit ile pürüzlendirildi, yıkandı ve hava ile kurulandı, adeziv aplikatör yardımıyla 20sn boyunca adeziv uygulandı, 5sn boyunca hava ile materyal fazlalığı uzaklaştırıldı ve 10 sn. boyunca LED ışık cihazı (Valo) ile polimerize edildi.

Grup 4; Asit+All Bond Universal (AUa): 30sn boyunca mine 15sn boyunca dentin %37 lik fosforik asit ile pürüzlendirildi, yıkandı ve hava ile kurutuldu, adeziv aplikatör yardımıyla 15sn boyunca adeziv uygulandı, 10sn boyunca hava ile materyal fazlalığı uzaklaştırıldı ve 10 sn. boyunca LED ışık cihazı (Valo) ile polimerize edildi.

Grup 5; Asit+Single Bond Universal (SUa): 30sn boyunca mine 15sn boyunca dentin %37 lik fosforik asit ile pürüzlendirildi, yıkandı ve hava ile kurutuldu, adeziv aplikatör yardımıyla 20sn boyunca adeziv uygulandı, 5sn boyunca hava ile materyal fazlalığı uzaklaştırıldı ve 10 sn. boyunca LED ışık cihazı (Valo) ile polimerize edildi.

Grup 6; Gluma Bond Universal (GU): Adeziv aplikatör yardımıyla 20 sn boyunca aktif bir şekilde kaviteye uygulandı. 5sn boyunca hava ile material fazlalığı uzaklaştırıldı ve 10 sn. boyunca LED ışık cihazı (Valo) ile polimerize edildi.

Grup 7; Clearfil Universal Bond (CU): Adeziv aplikatör yardımıyla 10 sn boyunca aktif bir şekilde kaviteye uygulandı. 5sn boyunca hava ile material fazlalığı uzaklaştırıldı ve 10 sn. boyunca LED ışık cihazı (Valo) ile polimerize edildi.

Grup 8; Prime&Bond Elect Universal (PU): Adeziv aplikatör yardımıyla 20 sn boyunca aktif bir şekilde kaviteye uygulandı. 5sn boyunca hava ile material fazlalığı uzaklaştırıldı ve 10 sn. boyunca LED ışık cihazı (Valo) ile polimerize edildi.

Grup 9; All Bond Universal (AU): Adeziv aplikatör yardımıyla 10-15 sn boyunca aktif bir şekilde kaviteye uygulandı. 10sn boyunca hava ile material fazlalığı uzaklaştırıldı ve 10 sn. boyunca LED ışık cihazı (Valo) ile polimerize edildi.

Grup 10; Single Bond Universal (SU): Adeziv aplikatör yardımıyla 20 sn boyunca aktif bir şekilde kaviteye uygulandı. 5sn boyunca hava ile material fazlalığı uzaklaştırıldı ve 10 sn. boyunca LED ışık cihazı (Valo) ile polimerize edildi.

Adeziv prosedürler tamamlandıktan sonra tüm kaviteler bir nano hibrit kompozit rezin (Filtek Z550, 3M ESPE, St. Paul, MN, ABD) ile inkremental teknik kullanılarak oblik bir şekilde yerleştirildi ve 20 sn boyunca bir LED ışık cihazı (Valo) ile polimerize edildi. Tesviye ve polisaj işlemleri elmas frezler (Finishing diamond 858-018, Diatech Dental Ac, Heerbrugg, İsviçre) ve spiral-diskler (3M ESPE, St. Paul, MN, ABD) kullanılarak gerçekleştirildi.

3.3. Klinik değerlendirme

Yapılan tüm restorasyonlar, Perdigão ve ark. (119) tarafından modifiye edilen FDI (Tablo 3.3) ve USPHS (Tablo 3.4) kriterlerine (120, 121) göre başlangıç ve 12 ay sonra iki bağımsız gözlemci tarafından değerlendirildi. Bağımsız gözlemciler arasında uyumsuzluk görüldüğünde ise iki gözlemcinin ortak olarak verdiği karara göre skorlandı. Marjinal renklenme, kırık ve retansiyon, marjinal adaptasyon, post-operatif hassasiyet, sekonder çürük gibi adeziv performansı değerlendiren kriterler incelendi, renk değişikliği veya aşınma gibi parametreler kompozit materyalin kendisi ile alakalı kriterler olduğundan değerlendirmeye alınmadı (122-124). Post-operatif hassasiyet her restoratif işlem bitirildikten sonra 7 gün içinde hastaya sorularak (oklüzal kuvvet (çiğneme), soğuk / sıcak uyarılar) yapıldı. 12 ay sonra sekonder çürükleri saptamak için ise bite-wing radyografiler alındı.

Tablo 3.3. Klinik değerlendirmede kullanılan World Dental Federation (FDI) kriterleri (120, 121).

	ESTETİK ÖZELLİKLER	FONKSİYONEL ÖZELLİKLER		BİYOLOJİK ÖZELLİKLER	
	1.Marjinal Renklenme	2.Kırık ve Retansiyon	3.Marjinal Adaptasyon	4.Postoperatif Hassasiyet	5.Sekonder Çürük
1. Klinik olarak çok iyi	1.1 Marjinal renklenme yok	2.1 Restorasyon korunmuş, kırık ve çatlak yok	3.1 Uyumlu marjinal adaptasyon, boşluk boya renk değişikliği yok	4.1 Hassasiyet yok	5.1 Primer veya sekunder çürük yok
2. Klinik olarak iyi	1.2 Küçük marjinal renklenme, polisajla kolaylıkla çıkabilir	2.2 Küçük, ince çizgi şeklinde çatlak	3.2 Marjinal gap (50 µm), polisaj ile onarılabilen küçük marjinal kırık	4.2 Sınırlı bir süre meydana gelen az hassasiyet	5.2 Çok küçük ve lokalize demineralizasyon, operatif bir tedavi gerektirmez
3. Klinik olarak yeterli (minör düzeltme yapılabilir)	1.3 Orta derecede marjinal renklenme, estetik olarak kabul edilebilir	2.3 İki veya daha fazla yada ince çizgi şeklinde kırık veya çatlak (Marjinal bütünlüğü etkilemeyen)	3.3 150 µm den küçük gap, birkaç küçük mine veya dentin kırığı	4.3 Erken, biraz hafif hassasiyet	5.3 Dentini içermeyen daha büyük demineralizasyon alanları, ancak yalnızca koruyucu yöntemler gerekli
4. Klinik olarak yetersiz (Tamir gerekli)	1.4 Belirgin marjinal renklenme, onarmak için majör müdahale	2.4 Marjinal bütünlüğe zarar veren kırık; kısmi kayıp içeren veya içermeyen kütle şeklinde kırık (restorasyonun yarısından daha azı)	3.4 250 µm den büyük dentinin açıkta olduğu kırık, çentik şeklinde kırık/ marjin hasarı, dikkate değer mine veya dentin duvar kırığı	4.4 Erken ve yoğun hassasiyet, subjektif şikayetler mevcut ancak değiştirilmesi gerekmez	5.4 Kavitasyon meydana gelmiş çürük (lokalize, ulaşılabilir, onarılabılır)
5. Klinik olarak zayıf (Restorasyonun değiştirilmesi gerekli)	1.5 Onarılamaz derin marjinal renklenme	2.5 Kısmen veya tamamen restorasyon kaybı	3.5 Dolgu hareketli ancak yerinde	4.5 Çok yoğun, akut pulpitis veya devital Endodontik tedavi gereklidir ve restorasyon değiştirilmelidir	5.5 Derin sekonder çürük, restorasyon değiştirilmelidir

Tablo 3.4. Klinik olarak değerlendirilmede kullanılan modifiye edilmiş United States Public Health Service (USPHS) kriterleri (119).

	Marjinal renklenme	Kırık ve Retansiyon	Marjinal adaptasyon	Postoperatif Hassasiyet	Sekonder çürük
Alfa	Marjin boyunca hiçbir renk kaybı yok	Restorasyon yerinde, kırık yok	Mevcut anatomik form ve restorasyonda hiçbir uyum sorunu yok	Restorasyon sürecinde ve sonrasında hiçbir hassasiyet yok	Marjinle bitişik çürük veya çürük belirtisi yok
Bravo	Hafif ve yüzeysel renklenme (lokalize ve polisaj ile kaldırılabilir)	Küçük çentik şeklinde kırık, klinik olarak kabul edilebilir	Yalnızca mineyi içeren “V” şeklinde defekt	-	-
Charlie	Derin renklenmeler, polisaj ile kaldırılamaz	Yetersiz, eksik Bulk şeklinde kırık nedeniyle başarısız	Mine-dentin birleşimine uzanan “V” şeklinde defekt	Restorasyon süresince ve herhangi bir zamanda oluşan hassasiyet	Var olduğu kesin sekonder çürük

FDI kriterleri: “klinik olarak çok iyi”, “klinik olarak iyi”, “klinik olarak yeterli”, “klinik olarak yetersiz”, “klinik olarak zayıf” ve USPHS kriterleri: ideal klinik durum için “alfa”, klinik olarak kabul edilebilir durum için “bravo”, klinik olarak kabul edilemez durum için “charlie” olarak skorlandı. USPHS kriterlerinde post-operatif hassasiyet için, hassasiyetin şiddetine bakılmaksızın, hassasiyet varsa “charlie” hassasiyet yoksa “alfa” olarak değerlendirildi. Aynı şekilde skonder çürüğün değerlendirilmesinde de sekonder çürük varsa “charlie” yoksa “alfa” skoru verildi. Tüm restorasyonlar, her bir hasta için USPHS ve FDI kriterlerine göre ayrı ayrı hazırlanmış değerlendirme formları (Şekil 3.2.) kullanılarak her iki gözlemci tarafından bir kez ve bağımsız olarak değerlendirildi ve kaydedildi

FDI; Dosya No: 46653				Marjinal Renklenme					Marjinal Uyum					Kırık ve Retansiyon				Post-operatif Hassasiyet					Sekonder Çürük					
Tarih	Dış	Materyal	Yöntem	çok iyi	iyi	yeterli	yetersiz	zayıf	çok iyi	iyi	yeterli	yetersiz	zayıf	çok iyi	iyi	yeterli	yetersiz	zayıf	çok iyi	iyi	yeterli	yetersiz	zayıf	çok iyi	iyi	yeterli	yetersiz	zayıf
19.01.2016	16	Prime bond	Asitsiz		•				•					•					•					•				
19.01.2016	26	Prime bond	Asitli	•						•				•					•					•				
19.01.2016	17	Clearfil	Asitsiz	•					•					•								•		•				
19.01.2016	27	Clearfil	Asitli		•				•					•					•					•				

USPHS; Dosya No: 46653				Marjinal Renklenme			Marjinal Uyum			Kırık ve Retansiyon			Post-operatif Hassasiyet			Sekonder Çürük		
Tarih	Dış	Materyal	Yöntem	Alfa	Bravo	Charlie	Alfa	Bravo	Charlie	Alfa	Bravo	Charlie	Alfa	Bravo	Charlie	Alfa	Bravo	Charlie
19.01.2016	16	Prime bond	Asitsiz		•		•			•			•			•		
19.01.2016	26	Prime bond	Asitli	•				•		•			•			•		
19.01.2016	17	Clearfil	Asitsiz	•			•			•					•	•		
19.01.2016	27	Clearfil	Asitli		•		•			•			•			•		

Şekil 3.2. Hasta değerlendirmesinde kullanılan formlar.

3.4. İstatistiksel analiz

Elde edilen değerler bir veri havuzunda toplandı ve istatistiksel analizleri, SPSS (Statistical Package for the Social Sciences-Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı) (sürüm 10) yazılım programı (SPSS; Chicago, IL, ABD) kullanılarak gerçekleştirildi. Bir yıllık süre boyunca parametrelerdeki değişiklikler Ki-Kare testi kullanılarak analiz edildi. Anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak belirlendi.

4. BULGULAR

Tüm restorasyonların başlangıç ve 12 aylık değerlendirmeleri yapıldı. FDI ve USPHS kriterlerine göre başlangıç seansında değerlendiren 42 hastaya ait toplam 200 restorasyonun tamamı 12 ayın sonunda herhangi bir kayıp vermeden tekrar değerlendirildi. Değerlendirmelere ait bulgular Tablo 4.1 ve 4.2' de detaylı olarak verilmiştir.

Tablo 4.1. Gruplara ait başlangıç ve 12 ay sonraki verilerin FDI' a göre değerlendirilmesi.

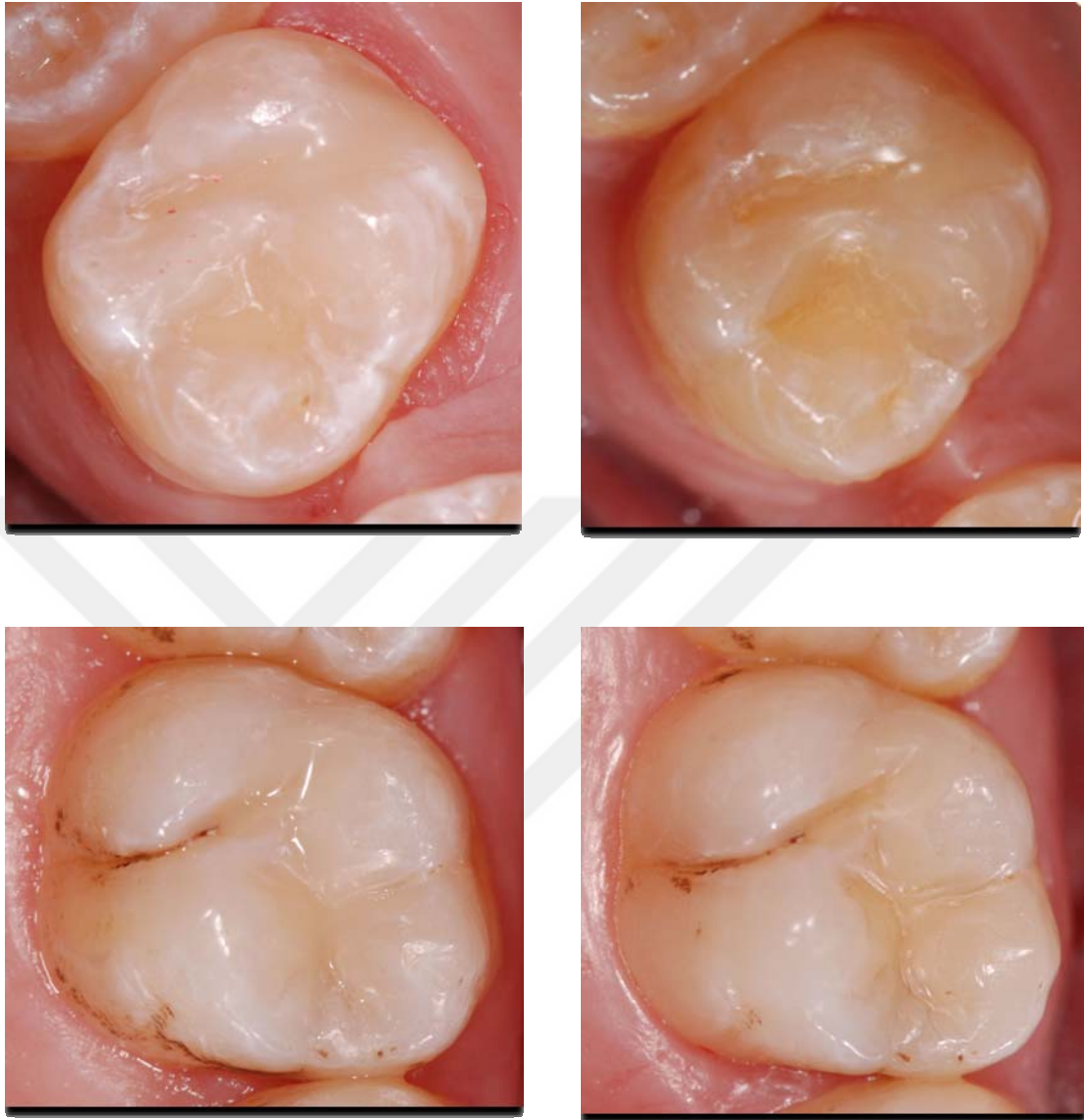
Zaman	Baseline										12 Ay									
	Asitli					Asitsiz					Asitli					Asitsiz				
FDI Kriterleri	GUa	CUa	PUa	AUa	SUa	GU	CU	PU	AU	SU	GUa	CUa	PUa	AUa	SUa	GU	CU	PU	AU	SU
Marjinal Renklenme	<i>Çok İyi</i>	20	20	20	20	20	20	20	20	20	18	20	19	19	20	17	19	19	19	20
	<i>İyi</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	2	1	—	1	—
	<i>Yeterli</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—
	<i>Yetersiz</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—
	<i>Kötü</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kırık ve Retansiyon	<i>Çok İyi</i>	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	19	20	20	20	20	20
	<i>İyi</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Yeterli</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Yetersiz</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
	<i>Kötü</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Marjinal Adaptasyon	<i>Çok İyi</i>	20	20	20	20	20	20	20	20	20	16	16	17	16	16	11	12	15	11	12
	<i>İyi</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	4	3	4	4	8	8	4	7	8
	<i>Yeterli</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—
	<i>Yetersiz</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
	<i>Kötü</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Postoperatif Hassasiyet	<i>Çok İyi</i>	19	17	19	18	19	19	19	18	17	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	<i>İyi</i>	1	2	—	1	—	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Yeterli</i>	—	1	1	1	1	—	—	2	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Yetersiz</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Kötü</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sekonder Çürük	<i>Çok İyi</i>	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	19	20	20	20	20	20
	<i>İyi</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Yeterli</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Yetersiz</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
	<i>Kötü</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

GUa, Asit+Gluma Bond Universal; CUa, Asit+Clearfil Universal Bond; PUa, Asit+Prime&Bond Elect Universal; AUa, Asit+All-Bond Universal; SUa, Asit+Single Bond Universal, GU, Gluma Bond Universal; CU, Clearfil Universal Bond; PU, Prime&Bond Elect Universal; AU, All-Bond Universal; SU, Single Bond Universal

Tablo 4.2. Gruplara ait başlangıç ve 12 ay sonraki verilerin USPHS' e göre değerlendirilmesi.

Zaman	Baseline											12 Ay									
	Asitli					Asitsiz						Asitli					Asitsiz				
USPHS Kriterleri	GUa	CUa	PUa	Aua	SUa	GU	CU	PU	AU	SU	GUa	CUa	PUa	Aua	SUa	GU	CU	PU	AU	SU	
Marjinal Renklenme	<i>Alfa</i>	20	20	20	20	20	20	20	20	20	18	20	19	19	20	17	19	19	19	20	
	<i>Bravo</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	1	1	—	2	1	1	1	—	
	<i>Charlie</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	
Kırık ve Retansiyon	<i>Alfa</i>	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	19	20	20	20	20	20	
	<i>Bravo</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	<i>Charlie</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	
Marjinal Adaptasyon	<i>Alfa</i>	20	20	20	20	20	20	20	20	20	18	18	19	18	18	15	18	17	16	18	
	<i>Bravo</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	1	2	2	4	2	3	4	2	
	<i>Charlie</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	
Postoperatif Hassasiyet	<i>Alfa</i>	19	17	19	18	19	19	19	18	17	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
	<i>Bravo</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	<i>Charlie</i>	1	3	1	2	1	1	1	2	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Sekonder Çürük	<i>Alfa</i>	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	19	20	20	20	20	20	
	<i>Bravo</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	<i>Charlie</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	

GUa, Asit+Gluma Bond Universal; CUa, Asit+Clearfil Universal Bond; PUa, Asit+Prime&Bond Elect Universal; AUa, Asit+All-Bond Universal; SUa, Asit+Single Bond Universal, GU, Gluma Bond Universal; CU, Clearfil Universal Bond; PU, Prime&Bond Elect Universal; AU, All-Bond Universal; SU, Single Bond Universal.



Resim 4.1. Yukarıdan aşağıya doğru sırasıyla AU ve SUa gruplarına ait birer adet başlangıç ve 12 ay sonraki fotoğraf örnekleri. Resimdeki tüm restorasyonlar değerlendirilen tüm kriterler açısından FDI' a göre "klinik olarak çok iyi", USPHS' e göre ise "alfa" olarak skorlanmıştır.

4.1. Kırık ve retansiyon

Retansiyon açısından değerlendirildiğinde başlangıçta yapılan toplam 200 adet restorasyonun tamamı hiçbir kayıp olmadan 12 ay sonra değerlendirilebildi. Başlangıç değerlendirmelerinde yapılan tüm restorasyonlar USPHS' e göre "alfa" ve FDI' a göre ise "çok iyi" olarak değerlendirildi. 12 aylık değerlendirme sonunda SUa grubunda bulunan restorasyonların 1' inde (%5) kırık saptandı (Resim 4.2). Bu restorasyon FDI kriterlerine göre "yetersiz" ve USPHS kriterlerine göre de "charlie" olarak skorlandı.

Yapılan istatistiksel analize göre 12 ay sonunda her bir adeziv materyalin asitli ve asitsiz grupları arasında gözlenen farklılık anlamlı değildi ($p>0,05$). Benzer şekilde tüm adezivlerin başlangıç ve 12 aylık bulguları arasında istatistiksel fark gözlenmedi ($p>0,05$). Ayrıca adezivler kendi aralarında değerlendirildiğinde yine 12 ayın sonunda herhangi bir istatistiksel fark gözlenmedi.



Resim 4.2. SUa grubuna ait kırık gözlenen bir örnek. Kırık ve retansiyon açısından FDI' a göre "klinik olarak yetersiz", USPHS' e göre ise "charlie" olarak skorlanmıştır.

4.2. Postoperatif hassasiyet

12 ayın sonunda hiçbir restorasyonda hassasiyet gözlenmediğinden gruplardaki post-operatif hassasiyet değerlendirmesi başlangıç seansı bulgularına göre yapılmıştır.

Restorasyonların başlangıç değerlendirmesinde 16 restorasyonda post-operatif hassasiyet saptandı. USPHS ve FDI' a göre değerlendirildiğinde en fazla hassasiyet gözlenen gruplar CUa ve AU (her ikisinde de 3 restorasyon) olurken, bu iki adeziv diğer gruplar ile arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Asit uygulanmış gruplar FDI' a göre değerlendirildiğinde; GUa grubunda 1 restorasyon (iyi), CUa grubunda 3 (%15) restorasyon (2 iyi, 1 yeterli), PUa grubunda 1 (%5) restorasyon (yeterli), AUa grubunda 2 (%10) restorasyon (1 iyi, 1 yeterli), SUa grubunda ise 1 (%5) restorasyonda (yeterli) post-operatif hassasiyet belirlendi. USPHS' e göre ise GUa grubunda 1 (%5), CUa grubunda 3, PUa grubunda 1 (%5), AUa

grubunda 2 (%10), SUa grubunda ise 1 (%5) restorasyonda post-operatif hassasiyet saptandı ve “charlie” olarak skorlandı.

Asit uygulanmayan gruplar FDI’ a göre; GU grubunda 1 (%5) restorasyon (iyi), CU grubunda 1 (%5) restorasyon (iyi), PU grubunda 2 (%10) restorasyon (yeterli), AUa grubunda 3 (%15) restorasyon (1 iyi, 2 yeterli), SUa grubunda ise 1 (%5) restorasyon (yeterli) olarak skorlandı. USPHS’ e göre ise GU grubunda 1 (%5) restorasyon, CUa grubunda 1 (%5) restorasyon, PUa grubunda 2 (%10) restorasyon, AUa grubunda 3 (%15) restorasyon, SUa grubunda ise 1 (%5) restorasyonda post-operatif hassasiyet saptandı ve “charlie” olarak skorlandı.

Yapılan istatistiksel analize göre başlangıç değerlendirmesinde post-operatif hassasiyet açısından her bir adeziv materyalin asitli ve asitsiz grupları arasında gözlenen farklılık anlamlı değildi ($p>0,05$).

12 ay sonra hiçbir kayıp olmadan, yapılan tüm restorasyonlar değerlendirildiğinde post-operatif hassasiyet saptanmadı. Her bir grup ise post-operatif hassasiyet açısından kendi içinde değerlendirildiğinde başlangıç ve 12 ay sonundaki farklılıklar anlamlı değildi ($p>0,05$). Ayrıca adezivler kendi aralarında değerlendirildiğinde yine 12 ayın sonunda herhangi bir istatistiksel fark gözlenmedi ($p>0,05$).

4.3. Marjinal adaptasyon

Başlangıç değerlendirmesinde FDI kriterlerine göre “çok iyi” olarak kabul edilen 200 restorasyonun 12 ay sonraki değerlendirmesinde FDI kriterlerine göre 58 restorasyonda, USPHS kriterlerine göre ise 25 restorasyonda farklılıklar belirlendi. Asit uygulanmış gruplar FDI’ a göre değerlendirildiğinde; GUa grubunda 4 (%20), CUa grubunda 4 (%20), PUa grubunda 3 (%15), AUa grubunda 4 (%20), SUa grubunda ise 4 (%20) restorasyon FDI’ a göre “iyi” olarak değerlendirildi. Aynı gruplar USPHS’ e göre değerlendirildiğinde ise; GUa grubunda 2 (%10), CUa grubunda 2 (%10), PUa grubunda 1 (%5), AUa grubunda 2 (%10) ve SUa grubunda ise 2 (%10) restorasyon “bravo” olarak skorlandı.

Asit uygulamayan gruplar ise FDI’ a göre değerlendirildiğinde; GU grubunda 9 (%45) (8 iyi, 1 yetersiz), CU grubunda 8 (%40) (iyi), PU grubunda 5 (%25) (4 iyi, 1 yeterli), AU grubunda 9 (%45) (7 iyi, 2 yeterli), SU grubunda ise 8 (%40) restorasyon (iyi) olarak skorlandı. USPHS kriterlerine göre; GU grubunda 5 (%25) (4 brova, 1 cahlie),

CU grubunda 2 (%10), PU grubunda 3 (%15), AU grubunda 4 (%20), SU grubunda 2 (%10) restorasyon “bravo” olarak skorlandı.

Yapılan istatistiksel analize göre marjinal adaptasyon açısından her bir adeziv materyalin asitli ve asitsiz grupları arasında gözlenen farklılık anlamlı değildi ($p>0,05$). Her bir adeziv kendi içinde FDI’ a göre değerlendirildiğinde Prime Bond Elect dışında diğer 4 adezivin başlangıç seansına oranla 12 aylık değerlendirmenin sonunda istatistiksel olarak anlamlı marjinal bozulmalar gösterdiği bulunmuştur ($p<0,05$). USPHS’ ye göre ise istatistiksel olarak başlangıç ve 12 ay arasında fark bulunmadı ($p>0,05$). Ayrıca adezivler kendi aralarında değerlendirildiğinde yine 12 ayın sonunda herhangi bir istatistiksel fark gözlenmedi ($p>0,05$)



Resim 4.3. GU grubuna ait marjinal renklenme ve marjinal uyumsuzluk gösteren bir örnek. Marjinal renklenme açısından FDI’ a göre “klinik olarak yeterli” USPHS’ e göre “bravo”, marjinal adaptasyon açısından da FDI’ a göre “klinik olarak yetersiz”, USPHS’ e göre “charlie” olarak skorlanmıştır.

4.4. Marjinal renklenme

Başlangıç değerlendirmesinde FDI kriterlerine göre “çok iyi” olarak kabul edilen 200 restorasyonun 12 ay sonraki değerlendirmesinde; 10 restorasyonda marjinal renklenme açısından küçük farklılıklar saptandı.

Asit uygulanmış gruplar FDI’ a göre değerlendirildiğinde; GUa grubunda 2 (%10) (1 iyi, 1 yeterli), PUa grubunda 1 (%5) (yeterli), AUa grubunda ise 1 (%5) (iyi) restorasyonda renklenme olduğu gözlemlendi, CUa ve SUa gruplarında ise marjinal

renklenme açısından herhangi bir bulgu yoktu. Aynı gruplar USPHS' e göre değerlendirildiğinde ise GUa grubunda 2 (%10) restorasyon “bravo”, PUa ve AUa gruplarında ise 1 (%5) restorasyon “bravo” olarak skorlandı, CUa ve SUa grubunda ise marjinal renklenme açısından bulgu yoktu.

Asit uygulanmayan gruplar ise FDI' a göre değerlendirildiğinde; GU grubunda 3 (%13) (2 iyi, 1 yetersiz), CU grubunda 1 (%5) (iyi), PU grubunda 1 (%5) (yeterli), AU grubunda ise 1 (%5) restorasyonda (yeterli) marjinal renklenme olduğu gözlemlendi, SU grubuna ait bulgu kaydedilmedi. Aynı gruplar USPHS kriterlerine göre değerlendirildiğinde ise; GU grubunda 2 (%10) restorasyon “bravo”, 1 (%10) restorasyon “charlie” olarak belirlendi. Diğer gruplardan ise CU grubunda 1 (%10), PU grubunda 1 (%10), ve AU grubunda 1 (%10) restorasyon “bravo” olarak değerlendirildi. SU grubunda ise herhangi bir bulgu kaydedilmedi.

Yapılan istatistiksel analize göre marjinal renklenme açısından her bir adeziv materyalin asitli ve asitsiz grupları arasında gözlenen farklılık anlamlı değildi ($p>0,05$). Benzer şekilde her bir adeziv kendi içinde değerlendirildiğinde ise başlangıç ve 12 ay sonunda marjinal renklenme açısından meydana gelen farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0,05$). Ayrıca adezivler kendi aralarında değerlendirildiğinde yine 12 ayın sonunda herhangi bir istatistiksel fark gözlenmedi ($p>0,05$).



Resim 4.4. PU grubuna ait marjinal renklenme ve marjinal uyumsuzluk gösteren bir örnek. Marjinal renklenme açısından FDI' a göre “klinik olarak yeterli” USPHS' e göre “bravo”, marjinal adaptasyon açısından ise FDI' a göre “klinik olarak iyi” USPHS' e göre “bravo” olarak skorlanmıştır.

4.5. Sekonder çürük

12 aylık değerlendirme sonunda SUa grubunda yer alan restorasyonlardan 1' inde (%10) sekonder çürük saptandı (Resim 4.5). Bu restorasyon FDI kriterlerine göre “yetersiz” ve USPHS kriterlerine göre de “charlie” olarak skorlandı. Bunun dışında diğer asitli ve asitsiz grupların herhangi birinde sekonder çürük saptanmadı. Yapılan istatistiksel analize göre başlangıç-12 ay, asitli-asitsiz ve adezivler arasında sekonder çürük açısından anlamlı bir farklılık gözlenmedi ($p>0,05$).



Resim 4.5. SUa grubuna ait sekonder çürük gözlenen bir örnek. Sekonder çürük açısından FDI' a göre “klinik olarak yetersiz”, USPHS' e göre “charlie” olarak skorlanmıştır.

Çalışmanın verileri FDI kriterlerine göre değerlendirildiğinde sadece 2 restorasyon klinik açıdan “kabul edilemez” olarak belirlenmiştir. Geri kalan 198 restorasyon ise klinik açıdan “kabul edilebilir” olarak belirlenmiştir. Her bir grup kendi içinde değerlendirildiğinde başlangıç ve 12 ay sonraki veriler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0,05$).

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Günümüzde basitleştirilmiş ve kullanımı oldukça kolay olan, daha az teknik hassasiyet gerektiren self-etch sistemlere rağmen geleneksel etch&rinse sistemler hala oldukça popülerdir ve diş hekimleri tarafından sıklıkla tercih edilmektedir (11). Ancak günümüzdeki araştırmacılar, etch&rinse sistemlerin dentinden ziyade mine üzerinde daha etkili olduğunu ve bu etkinin self-etch sistemlerden daha iyi olduğunu belirtmektedir (125, 126). Bunu açıklarken de, mine yüzeyine fosforik asit uygulanması ile elde edilen retantif alana bağlayıcı ajanın daha etkili penetrasyonunun kuvvetli bir bağlanma sağladığını savunmuşlardır. Self-etch sistemler ise, klinik olarak asit uygulama ve yıkama basamağının elimine edildiği, uygulama ve manipulasyon süresince hata yapma olasılığının azaltıldığı yaklaşımlardır. Bu sistemlerin önemli bir avantajı, demineralizasyon ve rezin infiltrasyonunun aynı anda gerçekleşmesidir. Klinik olarak uygulama süreleri geleneksel sistemlere göre daha kısadır (10). Bu yüzden güncel adeziv sistemlerin büyük bir bölümünü self-etch adezivler oluşturmaktadır.

İki basamaklı self-etch sistemler uzun süredir kullanılmaktadır. Son zamanlarda kullanımı daha da kolaylaştırmak için uygulanan basamak sayısını azaltma yoluna gidilmiş ve asitleme, primer uygulama ve adeziv ajan uygulama basamaklarının hepsini birden içeren “all in one” adı da verilen tek basamaklı self-etch sistemler geliştirilmiştir. Ancak bu sistemlerin 2 basamaklı self-etch sistemler kadar iyi adeziv performans gösteremediklerine dair çok fazla çalışma mevcuttur (51, 127, 128). Bazı araştırmacılar bunu daha hidrofilik ve geçirgen olmalarına (129) bazıları da daha asidik olmalarına bağlamışlardır (10).

Ancak iki basamaklı self-etch sistemlerde ayrı bir asidik primer uygulama gereksinimi, klinisyenleri tek aşamalı bonding ajanların kullanımına itmektedir. Bununla beraber tek aşamalı self-etch ajanlarda var olan klinik uygulama kolaylığının yanı sıra raf ömrünün

kısa olması, uzun dönem yaşlandırmalarda bağlanmanın daha da zayıflaması, faz seperasyonu, ışıkla polimerize olmadan önce dentindeki suyu aşırı emmesi ve bu sebeple dentin yüzeylerinin iyi kurutulamadığı kompleks yüzeylerde bağlanma zayıflığı gibi dezavantajları da bulunmaktadır(7). Tüm bu dezavantajların önüne geçebilmek için üreticiler all-in-one konsepti altında tasarlanmış aynı zamanda farklı klinik durumlara adapte olabilen yeni geliştirilmiş “universal adezivleri” diş hekimliği piyasasına sunmuşlardır. Adezivlerin bu yeni sınıfı klinisyenlere kavitenin durumuna göre en uygun olan adeziv protokolü üzerinde karar verme olanağı sunmaktadır (18). Üretici firmalar tarafından, hangi yaklaşım (etch&rinse/self-etch) tercih edilirse edilsin bağlanma dayanımında azalma olmadığı iddia edilmektedir ve bu sistemlerin tek aşamalı self-etch adezivlere benzer şekilde tek şişede dizayn edildiği bildirilmiştir (20).

Universal adezivler içerik olarak geleneksel tek aşamalı self-etch adezivlere benzer şekilde üretilmişlerdir (21-23). Çoğunun içeriğinde kalsiyuma iyonik olarak bağlanabilen karboksilat veya fosfat monomeri ya da her ikisi de bulunmaktadır ayrıca MDP monomeri ve silan bir çok universal adezive dahil edilmiştir (24). Ek olarak universal adezivlerin bileşiminde; bağlanmayı arttıran çapraz bağlayıcı rezin monomerler, mono fonksiyonel rezin monomer co-solventler, yapıya özgü spesifik maddeler, çözücüler, katalizörler, gerekli durumlarda modifiye edici nanodoldurucular bulunmaktadır (130). Tüm bunlar, universal adezivlerin kolaylaştırılmış klinik uygulamaya sahip olmasını aynı zamanda diş dokusu ve restoratif materyaller arasında stabil bir adezyon oluşmasını sağlar. Bu materyaller ayrıca pulpa-dentin kompleksi ile biyouyumludur (130). Universal adezivler içermiş oldukları bazı monomerler sayesinde adezivlerin asiditesini arttırarak mine ve dentin arasındaki kimyasal bağlanmanın daha stabil ve uzun ömürlü olmasında önemli rol oynamaktadır (15, 22). Bazı universal adezivler ise ekstra primer ajan kullanılmadan silika bazlı cam seramikler veya zirkonyuma bağlanmalarını sağlayan bileşenler içerir (85).

Literatürde universal adezivlerle ilgili çok sayıda çalışma bulunmaktadır (17, 18, 20, 111, 112, 130-139). Ancak bunlar büyük oranda in vitro ortamlarda gerçekleştirilmiş çalışmalardır ve literatürde yalnızca 4 adet klinik çalışma yer almaktadır. Bu çalışmalardan üçü aynı araştırmacılar tarafından yapılmış olup, çürüksüz servikal lezyonlar üzerinde test edilmiştir ve yalnızca 1 adet universal adeziv (Scotchbond Universal=Single Bond Universal) kullanılmıştır (122-124). Diğer çalışma ise farklı

araştırmacılar tarafından yine çürüksüz servikal lezyonlarda test edilmiştir (140). Dolayısıyla universal adezivlerin in vivo koşullarda adeziv davranışlarını inceleyen çalışma sayısı çok yetersizdir. Bu nedenle mevcut çalışmada Gluma bond Universal, Clearfil Universal, Prime&Bond Elect, All-Bond Universal ve Single Bond Universal olmak üzere beş farklı adeziv etch&rinse ve self-etch modunda sınıf I restorasyonlara uygulanmış, başlangıç ve 12 aylık klinik verileri sunulmuştur. “Sınıf I kavitelerin restorasyonunda kullanılan universal adezivlerin etch&rinse modunda uygulanması self-etch yönteme göre daha başarılıdır” hipotezi test edilmiştir. Çalışmamızın sonuçlarına göre test edilen adezivlerin etch&rinse ve self-etch olarak kullanımları arasında 12 ay sonunda FDI ve USPHS kriterlerine göre fark bulunamamıştır. Dolayısıyla çalışmamızın sıfır hipotezi reddedilmiştir.

Yeni üretilen materyallerin adeziv performansını değerlendirmek için en etkili yöntemlerden biri klinik çalışmalardır. Esasen in vitro çalışmalar gerçekleştirilirken olabildiğince klinik koşullar taklit edilmeye çalışılır. Laboratuvar testleri, restoratif materyallerin gelişimine ve başlangıç değerlendirmesine katkıda bulunmaktadır fakat ne kadar ideal şartlarda yapılmaya çalışılsa da ağız içindeki değişken parametrelerden dolayı materyalin klinik performansını doğru bir şekilde yansıtmamaktadır. Bu nedenle hücresel seviyede yeterince test edilmiş zararsız materyallerin klinik çalışmalarda test edilmesi en geçerli yöntemdir. Tam bir değerlendirme yapılabilmesi için mutlaka uzun dönemli klinik çalışmalara ihtiyaç vardır (141). Universal adezivlerin performansını değerlendiren çok sayıda in vitro çalışma bulunmasına (131, 133, 142, 143) rağmen in vivo çalışma sayısı oldukça yetersizdir. Bu nedenlerden dolayı çalışmamız 12 aylık klinik takip çalışması olarak planlanmıştır.

Diş hekimliği piyasına sunulmuş olan en son jenerasyon adezivler universal adezivlerdir. Günümüzde artık neredeyse her firma universal adeziv üretmektedir. Bunlardan güncel ve popöler olanları Resim 2.1’ de verilmiştir. Mevcut çalışmada bunlardan beşi; Gluma bond Universal, Clearfil Universal, Prime&Bond Elect, All bond Universal ve Single Bond Universal tercih edilmiştir. Mevcut çalışma in vivo çalışma olduğundan test edilecek adeziv sayısı ile orantılı olarak hasta sayısı da artacağı için çalışma, beş universal adeziv ile sınırlı tutulup daha çok adezivlerin etch&rinse ya da self-etch olarak uygulanmalarının değerlendirilmesine odaklanılmıştır.

Klinik çalışmalarda restorasyonların değerlendirilmesinde araştırmacılar genellikle USPHS ve FDI kriterlerini kullanmaktadırlar. Her iki tekniğin uygulanması da kolay olup klinik olarak kabul edilebilir bir restorasyonun özelliklerini vermektedir. Uzun dönemli çalışmalarda USPHS kriterleri yeterli olurken, kısa dönemli çalışmalarda daha fazla skorlama seçeneği bulunduğu için FDI kriterleri daha hassas sonuçlar verebilir (122, 144). Bu durum FDI’ da değerlendirilen kriterler açısından farklılıkların daha çok detaylandırılmış olması ve skorlama değerlerinin daha fazla olmasından kaynaklanabilir. Mevcut çalışmada adezivlerin 12 aylık klinik performansı hem FDI hem de modifiye edilmiş USPHS kriterleri kullanılarak incelenmiştir.

Universal adezivlerin üretici firmaları tarafından hem etch&rinse hem de self-etch modunda kullanılabileceği iddia edilmiştir. Ayrıca yapılan bazı çalışmalar bunu desteler niteliktedir (132, 136). Ancak mine dokusu içeren bir kavitede nihayetinde tek aşamalı bir self-etch olan universal adezivlerin asitsiz kullanımlarının yeterince başarılı olamayacağı düşüncesinden yola çıkarak mevcut çalışmada, hipotezimizde de bahsettiğimiz gibi adezivlerin kullanımları öncesinde ekstra bir asitleme basamağının restorasyon başarısını arttıracaklarını düşünmekteyiz. Bu nedenle çalışmamızda adezivler her iki yaklaşımla da test edilmiştir.

Adezivlerin performansını değerlendiren klinik çalışmalar genellikle sınıf I, sınıf II kaviteler, çürüklü ve çürüksüz servikal lezyonlar üzerinde yapılmaktadır (145, 146). Bu çalışmada uygulama kolaylığı açısından sınıf I kaviteler tercih edilmiştir.

Perdigao ve ark. Scotchbond Universal (Single Bond Universal) Adeziv’ i etch&rinse ve self-etch modunda çürüksüz servikal lezyonlar üzerinde test ettikleri 6, 18 ve 36 aylık 3 adet klinik çalışma yapmışlar (122-124). Çalışmalarının sonuçlarına göre 6, 18 ve 36 ayın sonunda adezivin klinik davranışı üzerinde bağlanma stratejisinin etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Ancak adezivleri kendi içinde başlangıç ve 6, 18, 36 ay sonra değerlendirdiklerinde, değerlendirilen kriterler açısından FDI’ a göre yalnızca marjinal adaptasyonda anlamlı farklılık saptamışlar, bununla beraber USPHS’ ye göre ise fark bulamamışlardır. Bu küçük marjinal bozulmaları ise adezivin pH değerinin yüksek olmasına bağlamışlardır. Ayrıca Scotchbond’ un tek aşamalı self-etch adeziv olan Adper Easy bond (3M ESPE) ile benzer klinik davranışlar sergilediğini rapor etmişlerdir. Bunu her iki adezivin de aynı firmaya ait olmasından dolayı benzer bileşime sahip olmaları ile açıklamışlardır. Diğer taraftan bu klinik davranışı; mikro mekanik

kilitlenmeye, adeziv içinde yer alan polialkenoik asit kopolimerinin ve 10-MDP monomerinin HAp ile kimyasal bağ oluşturmaya ve Ca-MDP tuzunun koruyucu etkisine bağlamışlardır. Polialkenoik asit kopolimeri ilk olarak Vitrebond (3M ESPE) bileşiminde kullanılmıştır (147, 148). Bu nedenle Vitrebond kopolimer veya VCP olarak da bilinir (147, 148). Self-etch adezivler için polikarboksilik monomerler ve HAp arasındaki kimyasal bağ, bağlanma mekanizmalarında çok önemli rol oynar. Polialkenoik asit kopolimerindeki karboksil gruplarının %50' sinden fazlası HAp' e bağlanabilir. Karboksil grupları substrat üzerindeki fosfat iyonlarıyla yer değiştirerek Ca ile iyonik bağ kurar (147). Bunlar da adezivin uzun dönemde daha iyi klinik davranışlar sergilemesini sağlayabilir. Mevcut çalışmada Perdigao ve ark. çalışmaları ile benzer şekilde 12 aylık takibin sonunda Single bond Universal Adeziv' in etch&rinse ve self-etch kullanımları arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Ayrıca sonuçlarımıza göre Single Bond Universal Adeziv' in asitli ve asitsiz grupları başlangıç ve 12 ay sonra kendi içinde değerlendirildiğinde FDI' a göre self-etch yaklaşımda marjinal adaptasyon açısından anlamlı farklılık saptandı, USPHS' ye göre ise fark bulunamadı. Oluşan bu farklılık FDI kriterlerinin daha hassas sonuçlar vermesiyle açıklanabilir. Çünkü skorlanan restorasyonlar 8 adet idi ve hepsi de “iyi” olarak değerlendirildi. Çalışmamızdaki marjinal bozulmaların büyük çoğunluğu yalnızca mineyi içerdiğinden ve polisaj ile düzeltilebileceğinden klinik başarısızlık olarak değerlendirilmemiştir (150, 151).

Universal adezivlerin klinik olarak test edilmesiyle alakalı yapılan bir diğer çalışma ise Lawson ve ark. (140)' na aittir. Araştırmacılar bu çalışmada yine çürüksüz servikal lezyonların restorasyonunda Scotchbond Universal Adeziv' i etch&rinse ve self-etch modunda kullanarak Scotchbond Multi-Purpose adezivle karşılaştırmışlar; iki yıllık takibin sonunda yapılan tüm restorasyonlarda marjinal renklenme saptamışlar ve Scotchbond Universal Adeziv' in self-etch olarak uygulanmasının etch&rinse yaklaşıma göre daha fazla marjinal renklenmeye neden olduğunu bildirmişlerdir. Değerlendirilen diğer kriterler (post-operatif hassasiyet, marjinal adaptasyon, sekonder çürük) açısından ise etch&rinse ve self-etch yaklaşım arasında anlamlı farklılık olmadığını gözlemlemişlerdir. Bununla birlikte self-etch yaklaşımın Scotchbond Multi-Purpose ile benzer klinik performans gösterdiği, etch&rinse yaklaşımın ise Scotchbond Multi-Purpose' dan, değerlendirilen tüm kriterler açısından daha iyi klinik davranış sergilediği sonucuna varmışlardır. Bu sonucu Scotchbond Universal Adeziv' in içinde bulunan

HEMA molekülünün daha önceden tanıtılmış olan adezivlerdeki HEMA molekülünden daha az hidrofilik olması ve bu sayede adeziv tabakanın daha az su geçiren bir yapıya dolayısıyla da zamanla daha az degradasyona (bozulma) uğraması ile açıklamışlardır. Bununla birlikte Scotchbond Universal Adeziv' in içinde yer alan MDP monomeri ve polialkenoik asit sayesinde HAp içindeki Ca ile kimyasal bağ oluşturması ile bağlanmanın daha uzun ömürlü olabileceğini bildirmişlerdir (140). Bizim çalışmamızda ise 1 yılın sonunda değerlendirilen tüm kriterler açısından etch&rinse ve self-etch uygulama arasında istatistiksel olarak fark yoktu. Bu durum çalışmamızın henüz 12 ay takip edilmiş olması ile açıklanabilir.

Literatürde Clearfil Universal Adeziv' ile ilgili henüz herhangi bir klinik çalışma bulunmamaktadır. Chen ve ark. (130) 5 farklı universal adeziv; Prime&Bond Elect, Scotchbond Universal, All-Bond Universal, Clearfil Universal Bond ve Futurabond U' yu etch&rinse ve self-etch modunda, çekilmiş dişlerin dentin dokusu üzerinde test ettikleri bir in vitro çalışmada, termal siklus öncesi adezivlerin etch&rinse ve self-etch kullanımları arasında fark olmadığını bildirmişlerdir. Yaşlandırma sonrası bağlanma performansları incelendiğinde ise yine benzer şekilde test edilen adezivlerin bağlanma dayanımı üzerinde etch&rinse ve self-etch yaklaşımlarının bir farkı olmadığını rapor etmişlerdir. Ayrıca MDP monomeri içeren Clearfil Universal' in MDP monomeri içermeyen Prime Bond Elect ile benzer olduğunu bulmuşlar. Mevcut çalışmada da Chen ve ark.' nın in vitro çalışmaları ile benzer şekilde, Clearfil Universal' in klinik davranışları üzerine uygulama modunun (etch&rinse ve self-etch) etkisi olmadığı saptanmıştır. Ancak her grubun kendi içinde başlangıç ve 12 ay lık sonuçları değerlendirildiğinde FDI' a göre Clearfil Universal Adeziv self-etch olarak uygulandığında marjinal adaptasyon açısından anlamlı farklılık saptandı, USPHS' ye göre ise fark bulunamadı.

AdheSE Universal, All-Bond Universal, Futurabond U, G-Bond Plus, Prime&Bond Elect, Scotchbond Universal Adesive ve Clearfil Universal Adeziv' in test edildiği başka bir in vitro çalışmada ise universal adezivlerin etch&rinse ve self-etch modunda mineye olan bağlanmaları araştırılmıştır. Self-etch yaklaşımın aktif ve pasif olarak uygulandığı bu çalışmada, universal adezivleri pasif uygulamaya göre aktif bir şekilde uygulamanın rezin-mine arayüzündeki bağlanmayı arttırdığını, minede etch&rinse yaklaşımla elde edilen bağlanmaya yakın değerler sunduğunu ve adezivin dönüşüm

derecesini arttırdığını bildirmişlerdir (154). Çalışmalarında değerlendirilen universal adezivlerin mineye olan bağlanmalarında en yüksek bağlanma değerlerinin etch&rinse modunda saptandığını, en düşük bağlanma değerlerinin ise pasif self-etch modunda gözlemlendiğini rapor etmişlerdir. Bu çalışmanın aksine bizim çalışmamızda ise Clearfil Universal Adeziv' in etch&rinse ve self-etch olarak kullanımları arasında 12 ay sonunda istatistiksel bir fark bulunamamıştır. Bizim çalışmamızdan farklı olarak, çalışmaları yalnızca mine dokusu ile sınırlı olup in vitro olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca mine dokusuna olan en etkili bağlanmanın etch&rinse tekniği olduğu daha önce yapılan çalışmalarla rapor edilmiştir (10, 31). Bununla birlikte mine ile etch&rinse tekniğiyle oluşturulan bu bağlanmanın rezin-dentin arayüzünü in vitro (51, 52) ve klinik olarak (53, 54) bozulmalara karşı koruduğu bildirilmiştir.

Çalışmamızda test edilen universal adezivlerden biri de Prime&Bond Elect' tir. Literatürde Clearfil Universal' de olduğu gibi Prime&Bond Elect ile ilgili de henüz bir in vivo çalışma bulunmamaktadır. Yapılan bir çalışmada araştırmacıların, universal adezivleri etch&rinse ve self-etch modunda dentin dokusu üzerinde uyguladıkları bir in vitro çalışmada Prime&Bond Elect' in bağlanma performansı üzerinde adeziv stratejinin bir etkisi olmadığını bildirmişlerdir (130). Benzer şekilde mevcut çalışmada da Prime&Bond Elect' in klinik davranışları üzerinde değerlendirilen tüm kriterler açısından etch&rinse ve self-etch yaklaşım kıyaslandığında bir farklılık bulunamamıştır.

Luque-Martinez ve ark. (116) All-Bond Universal, Prime&Bond Elect, Scotchbond Universal Adeziv' i etch&rinse ve self-etch modunda uyguladıkları çalışmalarında adezivlerin çözücü buharlaştırma süresinin bağlanma performanslarına etkisini incelemişlerdir. Resin-dentin arayüzünde kalan suyun sıkışmasının universal adezivlerin performansını düşürdüğünü ve arttırılmış çözücü buharlaşma süresi ile suyun uzaklaştırılmasının bağlanmayı arttırabileceğini rapor etmişlerdir. Ayrıca arttırılmış çözücü buharlaşma süresi ile etch&rinse modunda kullanılan tüm adezivlerde self-etch moduna göre daha yüksek bağlanma değerleri saptamışlardır. Ancak Prime&Bond Elect' in etch&rinse ve self-etch grupları arasında anlamlı fark olmadığını bildirmişlerdir. Bunu Prime&Bond Elect' in solvent olarak aseton içermesine bağlamışlardır. Adezivlerde çözücü olarak etanol, aseton ve su bulunmaktadır. Su, polimerik rezinlerin (157, 158) ve kollajen fibrillerin (159) enzimatik degradasyonu için gerekmektedir. Aseton etanolden daha yüksek buhar basıncına sahiptir, bu da organik

çözücü-su karışımlarında daha hızlı solvent buharlaştırılmasına ve artık suyun daha az tutunmasına neden olur (155). Suyun buhar basıncının yüksek olmasından dolayı aseton bazlı adezivlerle suyun uzaklaştırılması daha kolaydır, aksine etanol bazlı adezivlerdeki solvent, hidrojen bağları oluşturmak için yüksek afinite gösterir ve bu adezivlerde suyun uzaklaştırılması kolay değildir (156). Prime&Bond Elect ve Gluma Bond Universal solvent olarak aseton içerirken çalışmamızda test edilen diğer universal adezivler ise etanol içermektedir. Her ne kadar bizim çalışmamızda Prime Bond Elect ile alakalı alınan sonuçlar Luque-Martinez ve ark. (116)'nın in vitro çalışmalarına benzer görünse de onların çalışmasında da kullanılan diğer 2 adeziv All-bond Universal ve Scotchbond Universal ile alakalı 12 aylık sonuçlar çelişmektedir. Bu sonuç, mevcut çalışmanın 12 aylık süre ile takip edilmesi ve bu sürenin adeziv tabaka degradasyonu için yeterli olamayacağına bağlanabilir. Zhang ve ark. (155) All-Bond Universal, Clearfil Universal Bond, Futurabond U, Scotchbond Universal ve Prime&Bond Elect' in bulunduğu beş universal adezivi etch&rinse ve self-etch modunda 24 saat ve 12 ay yaşlandırma sonunda çekilmiş diş dentininde test etmiş ve adezivlerin 24 saat sonraki bağlanma performansları üzerinde adeziv stratejinin etkisi olmadığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar universal adezivlerin 12 aylık yaşlandırma sonrası bağlanma performanslarını incelediklerinde; All-Bond Universal Adeziv' in etch&rinse modunda uygulandığında diğer dört adezivin ise self-etch modunda uygulandığında daha yüksek bağlanma değerleri gösterdiğini rapor etmişlerdir. Adezivler etch&rinse olarak uygulandığında 12 aylık yaşlandırma sonunda adezivlerin tamamının bağlanma değerlerinde düşüş gözlenmiştir. Self-etch olarak uygulandıklarında ise All-Bond Universal, Clearfil Universal Bond, Futurabond U' nun bağlanma performanslarının düştüğünü, Prime&Bond Elect ve Scotchbond Universal' in ise bağlanma değerlerindeki azalmanın anlamlı olmadığını bildirmişlerdir. Bunu, universal adezivlerin self-etch modunda uygulandıklarında demineralizasyon ve rezin infiltrasyonunu aynı anda yapmasına bağlanmışlardır. Bununla birlikte 12 ay yaşlandırma sonucu universal adezivlerin self-etch yaklaşımla oluşturduğu bağlanmanın, etch&rinse yaklaşıma göre daha dayanıklı olduğu sonucuna varmışlardır. Ek olarak Scotchbond Universal ve Prime & Bond Elect' in self-etch olarak kullanımları dışında bu beş adeziv tarafından oluşturulan bağlanmanın kısa ömürlü olduğunu bildirmişlerdir. Zhang ve ark.'nın çalışmalarının aksine bizim çalışmamızda 12 aylık klinik takip sonunda değerlendirilen tüm kriterler açısından anlamlı farklılık

bulunamamıştır. Bunun nedeni mevcut çalışmanın bir klinik çalışma olması, Zhang ve ark.'nın çalışmalarının ise klinik koşulları taklit etmeye çalışan bir laboratuvar çalışması olmasından kaynaklanabilir. Universal adezivlerin klinik davranışlarını doğru bir şekilde saptamak için uzun dönemli in vivo çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışmamızda test edilen diğer bir adeziv ise All-Bond Universal' dir. Literatürde henüz All-Bond Universal ile alakalı klinik bir çalışmaya rastlanmamıştır. Munoz ve ark. (160) Scotchbond Universal, All-Bond Universal ve Peak Universal' i etch&rinse ve self-etch olarak uyguladıkları ve adezivlerin bağlanma performanslarını araştırdıkları in vitro çalışmalarında, All-Bond Universal ve Peak Universal' in etch&rinse modunda daha yüksek bağlanma değerleri sergilediğini bildirmişlerdir.. Scotchbond Universal' in bağlanması üzerinde adeziv stratejinin etkisi olmadığını bildirmişlerdir. Bunu da Scotchbond Universal' in içinde yer alan MDP monomeri ve polialkenoik asit kopolimerine bağlanmışlardır. Munoz ve ark.'nın çalışmalarına benzer şekilde Zhang ve ark. (155) All-Bond Universal' in 12 aylık yaşlandırma sonrası bağlanma performansını incelediklerinde, adezivin etch&rinse modunda uygulandığında self-etch moduna göre daha yüksek bağlanma değerleri gösterdiğini saptamışlardır. Bu in vitro çalışmaların aksine bizim çalışmamızda ise 12 aylık klinik takibin sonunda adezivin, asit uygulanmış ve uygulanmamış grupları arasında değerlendirilen tüm kriterler açısından anlamlı farklılık saptanmamıştır. Ancak bu sonucun daha uzun süreli (5-10 yıl) bir klinik takip ile değişebileceği düşünülebilir.

Chen ve ark. (130) ise aralarında All Bond Universal' in de bulunduğu universal adezivleri etch&rinse ve self-etch modunda test etmiş ve termal siklus öncesi ve sonrası bağlanma performanslarını incelemişlerdir. All-Bond Universal' in bağlanma performansı üzerinde adeziv stratejinin bir etkisi olmadığını bildirmişlerdir. Wagner ve ark. (20) Futurabond Universal, Scotchbond Universal ve All-Bond Universal adezivlerin etch&rinse ve self-etch kullanımlarının bağlanma dayanımı üzerine etkisini incelemiş, etch&rinse modunda kullanılmalarının rezin-dentin bağlanmasını olumsuz yönde etkilemediğini, adezivin bağlanması üzerine adeziv stratejinin bir etkisi olmadığını bildirmişlerdir. Bunu da her üç adezivin MDP monomeri içermesi sayesinde HAP içindeki Ca ile kimyasal bağ yapması ile ayrıca Scotchbond Universal Adeziv' in içindeki polialkenoik asit kopolimerinin de Ca ile kimyasal bağ yapmasına bağlanmışlardır. Mevcut çalışmada, Chen ve ark. ve Wagner ve ark.'nın çalışmaları ile

benzer şekilde All Bond Universal' in 12 aylık takibi sonrası etch&rinse ve self-etch uygulama modları arasında değerlendirilen tüm kriterler açısından anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Ancak her grup kendi içinde başlangıç ve 12 ay sonra değerlendirildiğinde FDI kriterlerine göre adeziv self-etch modda uygulandığında marjinal adaptasyon açısından farklılıklar saptanmıştır. Oluşan bu farklılık adezivin test edilen diğer adezivlere göre daha yüksek pH ya sahip olması nedeniyle mine de yeterli düzeyde pürüzlendirme meydana getirmemiş olabileceği şeklinde açıklanabilir. Ayrıca FDI kriterlerinin daha hassas sonuçlar vermesiyle de açıklanabilir. Çünkü bu grupta marjinal bozulma gösteren toplam örnek sayısı 9 adet idi ve 7' si "iyi" 2' si "yeterli" olarak değerlendirildi. Bu bozulmaların büyük çoğunluğu yalnızca mineyi içerdiğinden ve polisaj ile düzeltilebileceğinden klinik başarısızlık olarak değerlendirilmemiştir (150, 151).

Çalışmamızda test edilen son adeziv ise Gluma Bond Universaldır. Ancak literatür taraması yapıldığında Gluma Bond Universal ile alakalı in vitro yada in vivo çalışmaya rastlanmamıştır. Gluma Bond Universal içeriğinde çözücü olarak aseton buludurur ve ayrıca bileşiminde MDP monomeri barındırmaktadır. Çözücü olarak aseton bulundurması sayesinde daha stabil bağlanmalar meydana getirebilir, diğer taraftan içeriğindeki MDP monomerinin HAp içindeki Ca' la kimyasal bağ yapması adezivin iyi bir bağlanma performansı sergilemesini sağlayabilir. Üretici firma adezivin 1,6-1,8 arasında bir pH ya sahip olduğunu bildirmiştir. Mevcut çalışmada adezivin etch&rinse ve self-etch uygulamaları arasında 12 aylık takip sonunda anlamlı farklılık saptanmamıştır. Ancak adezivin klinik davranışlarının doğru bir şekilde belirlenebilmesi için in vitro ve uzun dönemli in vivo çalışmalara ihtiyaç vardır. Her grup kendi içinde başlangıç ve 12 ay sonra değerlendirildiğinde ise FDI kriterlerine göre self-etch olarak uygulanan restorasyonlardan birinde "yetersiz" olarak skorlanan marjinal renklenme meydana gelmiştir ancak bu farklılık anlamlı değildir. Diğer taraftan marjinal adaptasyon açısından ise başlangıç ve 12 aylık değerlendirmede adeziv, self-etch olarak uygulandığında bir restorasyon "yetersiz" marjinal adaptasyon, 8 restorasyon ise "iyi" marjinal adaptasyon ile sonuçlanmıştır. Bu veriler FDI kriterlerine göre marjinal adaptasyon açısından anlamlı iken USPHS' ye göre ise anlamlı değildir.

SONUÇ

Bu çalışmanın sınırlamaları dahilinde şu sonuçlara varılabilir;

1. Tüm adezivler 12 ayın sonunda başlangıç seansına göre önemli bir farklılık göstermediğinden klinik olarak başarılı bulunmuştur.
2. Test edilen Universal adezivlerin 12 aylık klinik performansı kullanılan adeziv stratejisine (asitli veya asitsiz) bağlı değildir.
3. Çalışmada kullanılan adezivler arasında kıyaslama yapılacak olursa, tüm adezivler minör farklılıklar dışında benzer davranışlar sergilemiştir.
4. Restorasyonların değerlendirilmesinde kullanılan FDI kriterleri USPHS kriterlerine göre daha hasastır.
5. 12 ay, herhangi bir adezivin uzun vadeli klinik başarısını değerlendirmek ve adezivler arasındaki farkı ortaya koymak için kısa bir süredir.
6. Universal adezivlerin klinik davranışlarının doğru ve net bir şekilde belirlenebilmesi için ilave in vitro ve uzun dönemli in vivo çalışmalara ihtiyaç vardır.

6. KAYNAKLAR

1. Stein PS, Sullivan J, Haubenreich JE, Osborne PB. Composite resin in medicine and dentistry. *J Long Term Eff Med Implants* 2005;15:641-54.
2. Coelho-De-Souza FH, Camacho GB, Demarco FF, Powers JM. Fracture resistance and gap formation of MOD restorations: influence of restorative technique, bevel preparation and water storage. *Oper Dent* 2008;33:37-43.
3. Terry DA, Geller W. Selection defines design. *J Esthet Restor Dent* 2004;16:213-25; discussion 26.
4. Sensi L, Strassler, H., Webley, W. Direct composite resins. *Inside Dentistry*. 2007;3;(76).
5. Hervas-Garcia A, Martinez-Lozano MA, Cabanes-Vila J, Barjau-Escribano A, Fos-Galve P. Composite resins. A review of the materials and clinical indications. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2006;11:E215-20.
6. Kugel G, Perry R. Direct composite resins: an update. *Compend Contin Educ Dent* 2002;23:593-6, 98, 600 passim; quiz 08.
7. Van Meerbeek B, Yoshihara K, Yoshida Y, et al. State of the art of self-etch adhesives. *Dent Mater* 2011;27:17-28.
8. Pashley DH, Tay FR, Breschi L, et al. State of the art etch-and-rinse adhesives. *Dent Mater* 2011;27:1-16.
9. Pashley DH, Agee KA, Carvalho RM, et al. Effects of water and water-free polar solvents on the tensile properties of demineralized dentin. *Dent Mater* 2003;19:347-52.

10. Van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y, et al. Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Oper Dent* 2003;28:215-35.
11. Peumans M, Kanumilli P, De Munck J, Van Landuyt, K, Lambrechts, P, Van Meerbeek, B. Clinical effectiveness of contemporary adhesives: a systematic review of current clinical trials. *Dent Mater* 2005;21:864-81.
12. Peumans M, De Munck J, Van Landuyt KL, Poitevin, A, Lambrechts, P, Van Meerbeek, B. Eight-year clinical evaluation of a 2-step self-etch adhesive with and without selective enamel etching. *Dent Mater* 2010;26:1176-84.
13. Akimoto N, Takamizu M, Momoi Y. 10-year clinical evaluation of a self-etching adhesive system. *Oper Dent* 2007;32:3-10.
14. Van Dijken JW, Sunnegardh-Gronberg K, Lindberg A. Clinical long-term retention of etch-and-rinse and self-etch adhesive systems in non-cariou cervical lesions. A 13 years evaluation. *Dent Mater* 2007;23:1101-7.
15. Erickson RL, Barkmeier WW, Kimmes NS. Bond strength of self-etch adhesives to pre-etched enamel. *Dent Mater* 2009;25:1187-94.
16. Rotta M, Bresciani P, Moura SK, et al. Effects of phosphoric acid pretreatment and substitution of bonding resin on bonding effectiveness of self-etching systems to enamel. *J Adhes Dent* 2007;9:537-45.
17. de Goes MF, Shinohara MS, Freitas MS. Performance of a new one-step multi-mode adhesive on etched vs non-etched enamel on bond strength and interfacial morphology. *J Adhes Dent* 2014;16:243-50.
18. Hanabusa M, Mine A, Kuboki T, et al. Bonding effectiveness of a new 'multi-mode' adhesive to enamel and dentine. *J Dent* 2012;40:475-84.
19. Munoz MA, Sezinando A, Luque-Martinez I, et al. Influence of a hydrophobic resin coating on the bonding efficacy of three universal adhesives. *J Dent* 2014;42:595-602.
20. Wagner A, Wendler M, Petschelt A, Belli R, Lohbauer U. Bonding performance of universal adhesives in different etching modes. *J Dent* 2014;42:800-7.

21. Yoshida Y, Van Meerbeek B, Nakayama Y, et al. Adhesion to and decalcification of hydroxyapatite by carboxylic acids. *J Dent Res* 2001;80:1565-9.
22. Yoshida Y, Yoshihara K, Nagaoka N, et al. Self-assembled Nano-layering at the Adhesive interface. *J Dent Res* 2012;91:376-81.
23. Yoshihara K, Yoshida Y, Nagaoka N, et al. Adhesive interfacial interaction affected by different carbon-chain monomers. *Dent Mater* 2013;29:888-97.
24. Peumans M, De Munck J, Van Landuyt K, Van Meerbeek B. Thirteen-year randomized controlled clinical trial of a two-step self-etch adhesive in non-carious cervical lesions. *Dent Mater* 2015;31:308-14.
25. Baier RE. Principles of adhesion. *Oper Dent* 1992;Suppl 5:1-9.
26. Eick JD, Cobb CM, Chappell RP, Spencer P, Robinson SJ. The dentinal surface: its influence on dentinal adhesion. Part I. *Quintessence Int* 1991;22:967-77.
27. Marshall SJ, Bayne SC, Baier R, Tomsia AP, Marshall GW. A review of adhesion science. *Dent Mater* 2010;26:11-6.
28. Bayne SC, Taylor, D.F., Zardiackas, L.D. *Biomaterials science*. Chapel Hill, NC: Brightstar Publishing; 1992.
29. Van Meerbeek B, Van Landuyt, K., De Munk, J., Inoue, Y., Perdigao, J. *Fundamentals of Operative Dentistry* ed. London: Quintessence Publishing. 2006.
30. Cueto EI, Buonocore MG. Sealing of pits and fissures with an adhesive resin: its use in caries prevention. *J Am Dent Assoc* 1967;75:121-8.
31. Buonocore MG, Matsui A, Gwinnett AJ. Penetration of resin dental materials into enamel surfaces with reference to bonding. *Arch Oral Biol* 1968;13:61-70.
32. Swift EJ, Jr., Perdigao J, Heymann HO. Bonding to enamel and dentin: a brief history and state of the art, 1995. *Quintessence Int* 1995;26:95-110.
33. Fusayama T, Nakamura M, Kurosaki N, Iwaku M. Non-pressure adhesion of a new adhesive restorative resin. *J Dent Res* 1979;58:1364-70.

34. Perdigao J. New developments in dental adhesion. *Dent Clin North Am* 2007;51:333-57, viii.
35. Van Landuyt KL, Snauwaert J, De Munck J, et al. Systematic review of the chemical composition of contemporary dental adhesives. *Biomaterials* 2007;28:3757-85.
36. Park S, Wang DH, Zhang D, Romberg E, Arola D. Mechanical properties of human enamel as a function of age and location in the tooth. *J Mater Sci Mater Med* 2008;19:2317-24.
37. Nakabayashi N, Pashley, D.H. Hybridization of dental hard tissues. Chicago: Quintessence Publishing; 1998.
38. Perdigao J. Dentin bonding-variables related to the clinical situation and the substrate treatment. *Dent Mater* 2010;26:24-37.
39. Perdigao J. Dentin bonding as a function of dentin structure. *Dent Clin North Am* 2002;46:277-301, vi.
40. Bowen RL, Eick JD, Henderson DA, Anderson DW. Smear layer: removal and bonding considerations. *Oper Dent Suppl* 1984;3:30-4.
41. Eick JD, Wilko RA, Anderson CH, Sorensen SE. Scanning electron microscopy of cut tooth surfaces and identification of debris by use of the electron microprobe. *J Dent Res* 1970;49:Suppl:1359-68.
42. Gwinnett AJ. Smear layer: morphological considerations. *Oper Dent Suppl* 1984;3:2-12.
43. McComb D, Smith DC. A preliminary scanning electron microscopic study of root canals after endodontic procedures. *J Endod* 1975;1:238-42.
44. Goldman LB, Goldman M, Kronman JH, Lin PS. The efficacy of several irrigating solutions for endodontics: a scanning electron microscopic study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1981;52:197-204.
45. Mader CL, Baumgartner JC, Peters DD. Scanning electron microscopic investigation of the smeared layer on root canal walls. *J Endod* 1984;10:477-83.

46. Gwinnett AJ. Quantitative contribution of resin infiltration/hybridization to dentin bonding. *Am J Dent* 1993;6:7-9.
47. Ishioka S, Caputo AA. Interaction between the dentinal smear layer and composite bond strength. *J Prosthet Dent* 1989;61:180-5.
48. Tao L, Pashely DH, Boyd L. Effect of different types of smear layers on dentin and enamel shear bond strengths. *Dent Mater* 1988;4:208-16.
49. Garg N, Garg, A. *Textbook of Operative Dentistry*. NewDelhi: Jaypee Brothers Medical Publishers (p) Ltd.; 2010.
50. Summitt JBE. *Fundamentals of Operative Dentistry: a contemporary approach*: Quintessence Publishing Company; 2006.
51. De Munck J, Van Meerbeek B, Yoshida Y, et al. Four-year water degradation of total-etch adhesives bonded to dentin. *J Dent Res* 2003;82:136-40.
52. Gamborgi GP, Loguercio AD, Reis A. Influence of enamel border and regional variability on durability of resin-dentin bonds. *J Dent* 2007;35:371-6.
53. Loguercio AD, Bittencourt DD, Baratieri LN, Reis A. A 36-month evaluation of self-etch and etch-and-rinse adhesives in noncarious cervical lesions. *J Am Dent Assoc* 2007;138:507-14; quiz 35-7.
54. Perdigao J, Dutra-Correa M, Anauate-Netto C, et al. Two-year clinical evaluation of self-etching adhesives in posterior restorations. *J Adhes Dent* 2009;11:149-59.
55. 2000;80-82 DB. *Bonding sistemleri*. Ankara: Güneş kitabevi; 2000
56. Swift EJ, Jr. Dentin/enamel adhesives: review of the literature. *Pediatr Dent* 2002;24:456-61.
57. Garberoglio R, Brannstrom M. Scanning electron microscopic investigation of human dentinal tubules. *Arch Oral Biol* 1976;21:355-62.
58. Suzuki T, Finger WJ. Dentin adhesives: site of dentin vs. bonding of composite resins. *Dent Mater* 1988;4:379-83.
59. Pashley DH, Ciucchi B, Sano H, Horner JA. Permeability of dentin to adhesive agents. *Quintessence Int* 1993;24:618-31.

60. Perdigao J SE, In: T. M. Roberson, H. O. Heymann and E. J. Swift. Mine ve dentin adezyonunun temel kavramları; 2011.
61. Nakabayashi N, Kojima K, Masuhara E. The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. *J Biomed Mater Res* 1982;16:265-73.
62. Kanca J, 3rd. Effect of resin primer solvents and surface wetness on resin composite bond strength to dentin. *Am J Dent* 1992;5:213-5.
63. Pashley DH, Tay FR, Carvalho RM, et al. From dry bonding to water-wet bonding to ethanol-wet bonding. A review of the interactions between dentin matrix and solvated resins using a macromodel of the hybrid layer. *Am J Dent* 2007;20:7-20.
64. Tay FR, Pashley DH, Kapur RR, et al. Bonding BisGMA to dentin--a proof of concept for hydrophobic dentin bonding. *J Dent Res* 2007;86:1034-9.
65. Reis A, Grande RH, Oliveira GM, Lopes GC, Loguercio AD. A 2-year evaluation of moisture on microtensile bond strength and nanoleakage. *Dent Mater* 2007;23:862-70.
66. Kanca J, 3rd. Resin bonding to wet substrate. 1. Bonding to dentin. *Quintessence Int* 1992;23:39-41.
67. Tay FR, Gwinnett AJ, Pang KM, Wei SH. Resin permeation into acid-conditioned, moist, and dry dentin: a paradigm using water-free adhesive primers. *J Dent Res* 1996;75:1034-44.
68. Hosaka K, Nishitani Y, Tagami J, et al. Durability of resin-dentin bonds to water- vs. ethanol-saturated dentin. *J Dent Res* 2009;88:146-51.
69. Tay FR, Gwinnett JA, Wei SH. Relation between water content in acetone/alcohol-based primer and interfacial ultrastructure. *J Dent* 1998;26:147-56.
70. Pereira GD, Paulillo LA, De Goes MF, Dias CT. How wet should dentin be? Comparison of methods to remove excess water during moist bonding. *J Adhes Dent* 2001;3:257-64.

71. De Goes MF, Pachane GC, Garcia-Godoy F. Resin bond strength with different methods to remove excess water from the dentin. *Am J Dent* 1997;10:298-301.
72. Nakajima M, Kanemura N, Pereira PN, Tagami J, Pashley DH. Comparative microtensile bond strength and SEM analysis of bonding to wet and dry dentin. *Am J Dent* 2000;13:324-8.
73. Zander-Grande C, Ferreira SQ, da Costa TR, Loguercio AD, Reis A. Application of etch-and-rinse adhesives on dry and rewet dentin under rubbing action: a 24-month clinical evaluation. *J Am Dent Assoc* 2011;142:828-35.
74. Loguercio AD, Loeblein F, Cherobin T, et al. Effect of solvent removal on adhesive properties of simplified etch-and-rinse systems and on bond strengths to dry and wet dentin. *J Adhes Dent* 2009;11:213-9.
75. Pashley DH, Agee KA, Nakajima M, et al. Solvent-induced dimensional changes in EDTA-demineralized dentin matrix. *J Biomed Mater Res* 2001;56:273-81.
76. Dal-Bianco K, Pellizzaro A, Patzlaft R, et al. Effects of moisture degree and rubbing action on the immediate resin-dentin bond strength. *Dent Mater* 2006;22:1150-6.
77. Perdigao J, Carmo AR, Geraldeli S. Eighteen-month clinical evaluation of two dentin adhesives applied on dry vs moist dentin. *J Adhes Dent* 2005;7:253-8.
78. Perdigao J, Van Meerbeek B, Lopes MM, Ambrose WW. The effect of a re-wetting agent on dentin bonding. *Dent Mater* 1999;15:282-95.
79. Pashley DH, Ciucchi B, Sano H, Carvalho RM, Russell CM. Bond strength versus dentine structure: a modelling approach. *Arch Oral Biol* 1995;40:1109-18.
80. Tagami J, Tao L, Pashley DH. Correlation among dentin depth, permeability, and bond strength of adhesive resins. *Dent Mater* 1990;6:45-50.
81. Fusayama T. *New Concepts in Operative Dentistry*. Tokyo: Quintessence Publishing Co. 1980.
82. Pashley DH. The effects of acid etching on the pulpodentin complex. *Oper Dent* 1992;17:229-42.

83. Van Meerbeek B, Van Landuyt K, De Munck J, et al. Technique-sensitivity of contemporary adhesives. *Dent Mater J* 2005;24:1-13.
84. Perdigao J, Gomes G, Gondo R, Fundingsland JW. In vitro bonding performance of all-in-one adhesives. Part I--microtensile bond strengths. *J Adhes Dent* 2006;8:367-73.
85. De Munck J, Van Landuyt K, Peumans M, et al. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. *J Dent Res* 2005;84:118-32.
86. Lin J, Shinya A, Gomi H, Shinya A. Bonding of self-adhesive resin cements to enamel using different surface treatments: bond strength and etching pattern evaluations. *Dent Mater J* 2010;29:425-32.
87. Perdigao J, Lopes L, Lambrechts P, et al. Effects of a self-etching primer on enamel shear bond strengths and SEM morphology. *Am J Dent* 1997;10:141-6.
88. Toledano M, Osorio R, de Leonardi G, et al. Influence of self-etching primer on the resin adhesion to enamel and dentin. *Am J Dent* 2001;14:205-10.
89. Breschi L, Mazzoni A, Ruggeri A, et al. Dental adhesion review: aging and stability of the bonded interface. *Dent Mater* 2008;24:90-101.
90. Gökalp S, Ayvaz, E. *Dental adezivler: TDBD*; 2002.
91. Perdigao J, Geraldeli S, Hodges JS. Total-etch versus self-etch adhesive: effect on postoperative sensitivity. *J Am Dent Assoc* 2003;134:1621-9.
92. Unemori M, Matsuya Y, Akashi A, Goto Y, Akamine A. Self-etching adhesives and postoperative sensitivity. *Am J Dent* 2004;17:191-5.
93. Tay FR, King NM, Chan KM, Pashley DH. How can nanoleakage occur in self-etching adhesive systems that demineralize and infiltrate simultaneously? *J Adhes Dent* 2002;4:255-69.
94. Van Landuyt KL, Mine A, De Munck J, et al. Technique sensitivity of water-free one-step adhesives. *Dent Mater* 2008;24:1258-67.

95. Carvalho RM, Chersoni S, Frankenberger R, et al. A challenge to the conventional wisdom that simultaneous etching and resin infiltration always occurs in self-etch adhesives. *Biomaterials* 2005;26:1035-42.
96. Salz U, Mucke A, Zimmermann J, Tay FR, Pashley DH. pKa value and buffering capacity of acidic monomers commonly used in self-etching primers. *J Adhes Dent* 2006;8:143-50.
97. Chan KM, Tay FR, King NM, Imazato S, Pashley DH. Bonding of mild self-etching primers/adhesives to dentin with thick smear layers. *Am J Dent* 2003;16:340-6.
98. De Munck J, Vargas M, Iracki J, et al. One-day bonding effectiveness of new self-etch adhesives to bur-cut enamel and dentin. *Oper Dent* 2005;30:39-49.
99. Moszner N, Salz U, Zimmermann J. Chemical aspects of self-etching enamel-dentin adhesives: a systematic review. *Dent Mater* 2005;21:895-910.
100. Tay FR, Pashley DH. Aggressiveness of contemporary self-etching systems. I: Depth of penetration beyond dentin smear layers. *Dent Mater* 2001;17:296-308.
101. Perdigao J, Lopes MM, Gomes G. In vitro bonding performance of self-etch adhesives: II--ultramorphological evaluation. *Oper Dent* 2008;33:534-49.
102. Van Meerbeek B, Peumans M, Poitevin A, et al. Relationship between bond-strength tests and clinical outcomes. *Dent Mater* 2010;26:e100-21.
103. Van Landuyt KL, Kanumilli P, De Munck J, et al. Bond strength of a mild self-etch adhesive with and without prior acid-etching. *J Dent* 2006;34:77-85.
104. Perdigao J, Sezinando A, Gomes G. In vitro sealing potential of a self-adhesive pit and fissure sealant. *Quintessence Int* 2011;42:e65-73.
105. Watanabe T, Tsubota K, Takamizawa T, et al. Effect of prior acid etching on bonding durability of single-step adhesives. *Oper Dent* 2008;33:426-33.
106. Frankenberger R, Lohbauer U, Roggendorf MJ, Naumann M, Taschner M. Selective enamel etching reconsidered: better than etch-and-rinse and self-etch? *J Adhes Dent* 2008;10:339-44.

107. Ermis RB, Temel UB, Cellik EU, Kam O. Clinical performance of a two-step self-etch adhesive with additional enamel etching in Class III cavities. *Oper Dent* 2010;35:147-55.
108. Khosravi K, Ataei E, Mousavi M, Khodaeian N. Effect of phosphoric acid etching of enamel margins on the microleakage of a simplified all-in-one and a self-etch adhesive system. *Oper Dent* 2009;34:531-6.
109. Erickson RL. Surface interactions of dentin adhesive materials. *Oper Dent* 1992;Suppl 5:81-94.
110. Eliades G, Vougiouklakis G, Palaghias G. Effect of dentin primers on the morphology, molecular composition and collagen conformation of acid-demineralized dentin in situ. *Dent Mater* 1999;15:310-7.
111. Perdigao, J., A. Sezinando, and P.C. Monteiro, Laboratory bonding ability of a multi-purpose dentin adhesive. *Am J Dent*, 2012. 25:153-8.
112. Marchesi G, Frassetto A, Mazzoni A, et al. Adhesive performance of a multi-mode adhesive system: 1-year in vitro study. *J Dent* 2014;42:603-12.
113. Zhang Z, Wang X, Zhang L, et al. The contribution of chemical bonding to the short- and long-term enamel bond strengths. *Dent Mater* 2013;29:103-12.
114. Salz U, Zimmermann J, Zeuner F, Moszner N. Hydrolytic stability of self-etching adhesive systems. *J Adhes Dent* 2005;7:107-16.
115. Fujita K, Nishiyama N. Degradation of single bottle type self-etching primer effectuated by the primer's storage period. *Am J Dent* 2006;19:111-4.
116. Luque-Martinez IV, Perdigao J, Munoz MA, et al. Effects of solvent evaporation time on immediate adhesive properties of universal adhesives to dentin. *Dent Mater*, 2014; 30:1126-35.
117. Sezinando A, Luque-Martinez I, Munoz MA, et al. Influence of a hydrophobic resin coating on the immediate and 6-month dentin bonding of three universal adhesives. *Dent Mater*, 2015. 31:236-46.
118. Chen L, Shen H, Suh BI. Effect of incorporating BisGMA resin on the bonding properties of silane and zirconia primers. *J Prosthet Dent*, 2013;110:402-7.

119. Perdigao J, Dutra-Correa M, Saraceni CH, et al. Randomized clinical trial of four adhesion strategies: 18-month results. *Oper Dent*, 2012;37:3-11.
120. Hickel R, Peschke A, Tyas M, et al. FDI World Dental Federation - clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations. Update and clinical examples. *J Adhes Dent*, 2010;12:259-72.
121. Hickel R, Roulet JF, Bayne S, et al. Recommendations for conducting controlled clinical studies of dental restorative materials. Science Committee Project 2/98-- FDI World Dental Federation study design (Part I) and criteria for evaluation (Part II) of direct and indirect restorations including onlays and partial crowns. *J Adhes Dent*, 2007;9 Suppl 1:121-47.
122. Mena-Serrano A, Kose C, De Paula EA, et al. A new universal simplified adhesive: 6-month clinical evaluation. *J Esthet Restor Dent*, 2013;25:55-69.
123. Perdigao J, Kose C, Mena-Serrano AP, et al. A new universal simplified adhesive: 18-month clinical evaluation. *Oper Dent*, 2014;39:113-27.
124. Loguercio AD, de Paula EA, Hass V, et al. A new universal simplified adhesive: 36-Month randomized double-blind clinical trial. *J Dent*, 2015;43:1083-92.
125. Cardoso PE, Sadek FT, Goracci C, Ferrari M. Adhesion testing with the microtensile method: effects of dental substrate and adhesive system on bond strength measurements. *J Adhes Dent*, 2002;4:291-7.
126. Wang H, Shimada Y, Tagami J. Shear bond stability of current adhesive systems to enamel. *Oper Dent*, 2004;29:168-75.
127. Tanumiharja M, Burrow MF, Tyas MJ, Carpenter J. Field-emission scanning electron microscopy of resin-dentin interface morphology of seven dentin adhesive systems. *J Adhes Dent*, 2000;2:259-69.
128. Inoue S, Vargas MA, Abe Y, et al. Microtensile bond strength of eleven contemporary adhesives to enamel. *Am J Dent*, 2003;16:329-34.
129. Pashley DH, Carvalho RM, Sano H, et al. The microtensile bond test: a review. *J Adhes Dent*, 1999;1:299-309.
130. Chen C, Niu LN, Xie H, et al. Bonding of universal adhesives to dentine--Old wine in new bottles? *J Dent*, 2015;43:525-36.

131. Jang JH, Lee MG, Woo SU, et al. Comparative study of the dentin bond strength of a new universal adhesive. *Dent Mater J*, 2016;35:606-12.
132. Munoz MA, Luque I, Hass V, et al. Immediate bonding properties of universal adhesives to dentine. *J Dent*, 2013;41:404-11.
133. Takamizawa T, Barkmeier WW, Tsujimoto A, et al. Influence of different etching modes on bond strength and fatigue strength to dentin using universal adhesive systems. *Dent Mater* 2016;32:9-21.
134. Fornazari IA, Wille I, Meda EM, Brum RT, Souza EM. Effect of Surface Treatment, Silane, and Universal Adhesive on Microshear Bond Strength of Nanofilled Composite Repairs. *Oper Dent* 2017.
135. Moro AF, Ramos AB, Rocha GM, Perez CD. Effect of prior silane application on the bond strength of a universal adhesive to a lithium disilicate ceramic. *J Prosthet Dent* 2017.
136. Pashaev D, Demirci M, Tekce N, Tuncer S, Baydemir C. The effect of double-coating and times on the immediate and 6-month dentin bonding of universal adhesives. *Biomed Mater Eng* 2017;28:169-85.
137. Tsujimoto A, Barkmeier WW, Takamizawa T, et al. Interfacial Characteristics and Bond Durability of Universal Adhesive to Various Substrates. *Oper Dent* 2017;42:59-70.
138. Lenzi TL, Soares FZM, de Oliveira Rocha R. Does Bonding Approach Influence the Bond Strength of Universal Adhesive to Dentin of Primary Teeth? *J Clin Pediatr Dent* 2017;41:214-18.
139. Torres CR, Zanatta RF, Silva TJ, Huhtala MF, Borges AB. Influence of previous acid etching on bond strength of universal adhesives to enamel and dentin. *Gen Dent* 2017;65:17-21.
140. Lawson NC, Robles A, Fu CC, et al. Two-year clinical trial of a universal adhesive in total-etch and self-etch mode in non-carious cervical lesions. *J Dent* 2015;43:1229-34.
141. Ozturk AN, Ozturk B, Aykent F. Microleakage of different cementation techniques in Class V ceramic inlays. *J Oral Rehabil* 2004;31:1192-6.

142. Vermelho PM, Reis AF, Ambrosano GM, Giannini M. Adhesion of multimode adhesives to enamel and dentin after one year of water storage. *Clin Oral Investig* 2016.
143. Sai K, Shimamura Y, Takamizawa T, et al. Influence of degradation conditions on dentin bonding durability of three universal adhesives. *J Dent* 2016;54:56-61.
144. Piva F, & Coelho-Souza, F.H. . A deciduous teeth composite restoration clinical trial using two methods. *Journal of Dental Research*. 2009;88(Special Issue A).(abstract 3241.).
145. Fron H, Vergnes JN, Moussally C, et al. Effectiveness of a new one-step self-etch adhesive in the restoration of non-cariou cervical lesions: 2-year results of a randomized controlled practice-based study. *Dent Mater* 2011;27:304-12.
146. Boeckler A, Boeckler L, Eppendorf K, Schaller HG, Gernhardt CR. A prospective, randomized clinical trial of a two-step self-etching vs two-step etch-and-rinse adhesive and SEM margin analysis: four-year results. *J Adhes Dent* 2012;14:585-92.
147. Lin A, McIntyre NS, Davidson RD. Studies on the adhesion of glass-ionomer cements to dentin. *J Dent Res* 1992;71:1836-41.
148. Yoshida Y, Van Meerbeek B, Nakayama Y, et al. Evidence of chemical bonding at biomaterial-hard tissue interfaces. *J Dent Res* 2000;79:709-14.
149. Fukuda R, Yoshida Y, Nakayama Y, et al. Bonding efficacy of polyalkenoic acids to hydroxyapatite, enamel and dentin. *Biomaterials* 2003;24:1861-7.
150. van Dijken JW. Clinical evaluation of three adhesive systems in class V non-cariou lesions. *Dent Mater* 2000;16:285-91.
151. Turkun LS. The clinical performance of one- and two-step self-etching adhesive systems at one year. *J Am Dent Assoc* 2005;136:656-64; quiz 83.
152. Moura, S.K., et al., Does the acidity of self-etching primers affect bond strength and surface morphology of enamel? *J Adhes Dent*, 2006;8:75-83.
153. Gregoire, G. and Y. Ahmed, Evaluation of the enamel etching capacity of six contemporary self-etching adhesives. *J Dent*, 2007;35:388-97.

154. Loguercio AD, Munoz MA, Luque-Martinez I, et al. Does active application of universal adhesives to enamel in self-etch mode improve their performance? *J Dent*, 2015;43:1060-70.
155. Zhang ZY, Tian FC, Niu LN, et al. Defying ageing: An expectation for dentine bonding with universal adhesives? *J Dent*, 2016;45:43-52.
156. Cadenaro M, Breschi L, Rueggeberg FA, et al. Effects of residual ethanol on the rate and degree of conversion of five experimental resins. *Dent Mater*, 2009;25:621-8.
157. Carrilho MR, Carvalho RM, Tay FR, Yiu C, Pashley DH. Durability of resin-dentin bonds related to water and oil storage. *Am J Dent*, 2005;18:315-9.
158. Spencer P, Jonggu Park QY, Misra A, et al. Durable bonds at the adhesive/dentin interface: an impossible mission or simply a moving target? *Braz Dent Sci*, 2012;15:4-18.
159. Liu Y, Tjaderhane L, Breschi L, et al. Limitations in bonding to dentin and experimental strategies to prevent bond degradation. *J Dent Res*, 2011;90:953-68.
160. Munoz MA, Luque-Martinez I, Malaquias P, et al. In vitro longevity of bonding properties of universal adhesives to dentin. *Oper Dent*, 2015;40:282-92.

EKLER

EK-1. Etik Kurul Kararı

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU (2011 - KAİK-80)				
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Erken dönem çürük lezyonlarının tedavisinde universal adezivlerin kullanımının restorasyon başarısı üzerine etkisi: 12 aylık klinik takip		
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU				
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	ERCIYES ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU		
	AÇIK ADRES	Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Melikgazi/KAYSERİ		
	TELEFON	0 352 437 49 10 - 11		
	FAKS	0 352 437 52 05		
	E-POSTA	byancar@erciyes.edu.tr		
BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR / SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI / ADI / SOYADI	Yard.Doç.Dr. Sezer Demirbuğa		
	KOORDİNATÖR SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Restoratif Diş Tedavisi		
	KOORDİNATÖR / SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi/Kayseri		
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVAN/ ADI SOYADI			
	DESTEKLEYİCİ			
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMCİLCİSİ			
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>	
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>	
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>	
FAZ 4		<input type="checkbox"/>		
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>		
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>		
In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>		
İlaç dışı klinik araştırma		<input checked="" type="checkbox"/>		
Diğer ise belirtiniz	Uzmanlık Tezi			
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEKMERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOKMERKEZ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>

Etik Kurul Başkanının
Ünvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Ruhan DÜŞÜNSEL
İmza:




Bahri YANCAR
Fakülte Şefi

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU (2011 - KA EK-80)

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Erken dönem çürük lezyonlarının tedavisinde universal adezivlerin kullanımının restorasyon başarısı üzerine etkisi: 12 aylık klinik takip
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

DEĞERLENİRLEN BELGELER	BELGE ADI	Tarihi	Versiyon Numarası	DİL		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GONÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	BELGE ADI	Açıklama				
	SIGORTA					
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ					
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU					
	ILAN					
	YILLIK BİLDİRİM					
	SONUÇ RAPORU					
	GÜVENLİK BİLDİRİMLERİ					
DİĞER						
KARAR BİLGİLERİ	Karar No : 2015/281	Tarih : 05.06.2015				
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gereke, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.					



KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU

ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
ETİK KURUL BAŞKANI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Ruhan DÜŞÜNSEL

Unvanı / Adı Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile İlişki	Katılım (*)	İmza
Prof. Dr. Ruhan DÜŞÜNSEL	Çocuk, Sağ ve Hast.	E.Ü. Tıp Fak.	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Sami AYDOĞAN	Fizyoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Karamehmet YILDIZ	Anest. ve Rean.	E.Ü. Tıp Fak.	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Salih KUK	Tıbbi Parazitoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Kemal DENİZ	Patoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Musa KARAKÜKÇÜ	Çocuk, Sağ ve Hast.	E.Ü. Tıp Fak.	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Hüseyin ARINÇ	Kardiyoloji	Kayseri Eğitim Hast.	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Erdem KILIÇ	Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi	E.Ü. Diş Hek. Fak.	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Aydın ÜNAL	İç Hastalıkları	E.Ü. Tıp Fak.	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Yard. Doç. Dr. Afra EKİNCİ	Radyoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Yard. Doç. Dr. Zafer SEZER	Farmakoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Yard. Doç. Dr. Ferhan ELMALI	Biyostatistik	E.Ü. Tıp Fak.	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Av. Zafer Tuğrul SARIASLAN	Avukat	Hukuk Müşaviri	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Ecz. Şükran TERZİ	Eczacı	Serbest Eczacı	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Serkan KARACA	Sivil Üye	Öğretmen	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	

* Toplantıda Bulunmuş

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Ruhan DÜŞÜNSEL
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır

ERCİYES ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ RESTORATİF DİŞ TEDAVİSİ ANA BİLİM DALI

DİŞLERDE OKLUZAL ÇÜRÜKLERİN TEDAVİSİNİN KLİNİK TAKİBİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (BGOF)

Bu form “dişlerde okluzal yüzeyde (D1 ve D2 seviyede) çürükleri bulunan hastalarda, mikroinvaziv yöntemle uygulanacak tedavi” ile ilgili yapılacak olan araştırma hakkında bilgi vermeye yöneliktir. Lütfen formu dikkatlice okuyunuz. Sorularınız ya da anlamadığınız noktalar varsa lütfen doktorunuzdan yardım isteyiniz. Talebiniz doğrultusunda doktorunuz size ek yazılı ve sözlü açıklama verecektir.

BÖLÜM: BİLGİLENDİRME

Muanenizde dişlerinizin okluzal yüzeylerinde çürükler tespit edilmiştir. Bu çürüklerin tedavisinde lokal anestezi altında herhangi bir ağrı veya rahatsızlık oluşturmadan uygulanabilen yöntemler uygulanacaktır. Dişlerinize diş hekimliğinde, çürük tedavisinde rutinde kullanılan tedavi yöntemleri uygulanacaktır. Tedavi sonrası diş fırçalama ve diş ipi önerilecektir. Bir yılın sonunda kontrol amaçlı tekrar çağırılacak ve tedavinin etkisi karşılaştırılacaktır. Herhangi bir ağrılı veya kanamalı işlem uygulanmayacaktır.

Bu çalışmaya katılmakta özgürsünüz, önce katılmayı kabul edip daha sonra hiçbir gerekçe göstermeden vazgeçebilirsiniz. Bu durumda bile size gösterilen özende bir eksiklik olmayacaktır.

Hastanın kimliğini ortaya koyacak kayıtlar gizli tutulacaktır; kamuoyuna açıklanmayacak; araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde bile hastanın kimliği gizli kalacaktır.

Çalışma boyunca herhangi bir sorunuz olduğunda 24 saat boyunca 05377630333 nolu telefondan Diş Hekimi N.Nurdan ÇAKIR’ a ulaşabilirsiniz.

Diş Hekimi N.Nurdan ÇAKIR

Erciyes Üniversitesi Diş hekimliği fakültesi

Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı– Kayseri

2. BÖLÜM: GÖNÜLLÜ OLURU

Yukarıdaki metni okudum. Gerekli olan ve yapılması gereken tedavi ve alınması gereken kayıtlar hakkında bana doktorum N.Nurdan ÇAKIR tarafından yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. “Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum” Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı ve alınan bu kayıtların ve tedavi sonuçlarının yayınlanmasını kabul ediyorum.

Hastanın:

Adı soyadı, adresi, telefonu, tarih ve imzası:

Yasal yeterliliği olmayan hastalar için hastanın velisi / yasal vasisi tarafından doldurulacaktır.

Hasta velisinin:

Adı soyadı, adresi, telefonu, tarih ve imzası:

Açıklamaları yapan doktorun (Araştırmacının):

Adı soyadı ve imzası

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı soyadı: Nazire Nurdan ÇAKIR

Uyruğu: T.C.

Doğum Tarihi ve yeri: 01.01.1985

Email: nurdanncakir@hotmail.com

Yazışma Adresi: Erciyes Üniversitesi Diş Hekimiği Fakültesi, Kayseri

EĞİTİM

Derece	Bölüm/Program	Kurum	Yıl
Orta Öğretim	Lise	Tavşanlı Anadolu Lisesi	1999-2003
Lisans/Y. Lisans	Diş Hekimliği Fakültesi	Ege Üniversitesi	2005-2011
Uzmanlık	Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı	Erciyes Üniversitesi	2013-2017