

T. C.  
DİCLE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İKİ FARKLI KAVİTE PREPARASYONU VE İKİ FARKLI  
ADEZİV AJAN KULLANILARAK YAPILAN İNLEY  
TUTUCULU POSTERİOR ADEZİV KÖPRÜLERİN ÇEKME  
KUVVETİNE DİRENÇLERİNİN İN-VİTRO İNCELENMESİ**

(Doktora Tezi)

Dt. Ediz KALE

Doktora Danışmanı  
Prof. Dr. Remzi NİĞİZ

Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

Diyarbakır, 2007

T. C.  
DİCLE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İKİ FARKLI KAVİTE PREPARASYONU VE İKİ FARKLI  
ADEZİV AJAN KULLANILARAK YAPILAN İNLEY  
TUTUCULU POSTERİOR ADEZİV KÖPRÜLERİN ÇEKME  
KUVVETİNE DİRENÇLERİNİN İN-VİTRO İNCELENMESİ**

(Doktora Tezi)

Dt. Ediz KALE

Doktora Danışmanı  
Prof. Dr. Remzi NİĞİZ

Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri  
05-DF-45

Diyarbakır, 2007

T. C.  
DICLE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MÜDÜRLÜĞÜ

“İki Farklı Kavite Preparasyonu ve İki Farklı Adeziv Ajan Kullanılarak Yapılan İnley Tutuculu Posterior Adeziv Köprülerin Çekme Kuvvetine Dirençlerinin İn-Vitro İncelenmesi” isimli Doktora Tezi 23 Kasım 2007 tarihinde tarafımızdan değerlendirilerek başarılı bulunmuştur.

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Remzi NİĞİZ  
Tezi Teslim Eden : Dt. Ediz KALE

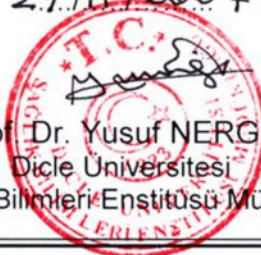
Jüri Üyesinin

Ünvanı	Adı Soyadı	Üniversitesi	İmzası
Başkan	: Prof. Dr. Haşim GÜR (İstanbul Üniv.)		
Üye	: Prof. Dr. Remzi NİĞİZ (Dicle Üniv.)		
Üye	: Prof. Dr. Köksal BEYDEMİR (Dicle Üniv.)		
Üye	: Prof. Dr. Orhan HAMAMCI (Dicle Üniv.)		
Üye	: Yrd. Doç. Dr. Ali İhsan ZENGİNGÜL (Dicle Üniv.)		

Yukarıdaki imzalar tasdik olunur.

29.11.2007

Prof. Dr. Yusuf NERGİZ  
Dicle Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü



## TEŞEKKÜR

Dişhekimliği mesleğini seçmemdeki gizemli etkisinden dolayı bu tezin var olma sebebinin en temelinde yer alan, ve hayatta olduğu sürece her an benimle gurur duymuş olan, canım babam, merhum Dr. Sevdin KALE'ye teşekkür ediyorum. Aynı şekilde, bu günlere gelmemde en büyük etki sahibi olan, benim için her an her şeyi yapmaya hazır olmuş, benim kahramanım, canım annem Dr. Sabiha ADALI'ya teşekkür ediyorum.

Bu tezin var olmasında doğrudan katkı sahibi olan ve hemen her aşamasında bana çok yardımı dokunmuş, sevgili arkadaşım, Yrd. Doç. Dr. Ayça Deniz İZGİ'ye teşekkür ediyorum. Doktora öğrenimim boyunca hep yanımda olan ve benim için tüm kapıların açılmasını sağlayan, sevgili hocam, doktora danışmanım, Prof. Dr. Remzi NİĞİZ'e teşekkür ediyorum. Teknik katkılarından dolayı, Tekno-Dent Diş Protez Laboratuvarı çalışanlarına, özellikle de Tayfun YENER ve yönetim kurulu başkanı Hüseyin BERKTAŞ'a, Ankara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi çalışanları, ve Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı öğretim üye ve yardımcılarına, ve özellikle de Prof. Dr. Semih BERKSUN ve Dt. Suphi İlhan YILMAZ'a teşekkür ediyorum. İstatistik çalışmalarının yürütülmesindeki katkılarından dolayı Yrd. Doç. Dr. Ersin UYSAL'a, tez izleme komitesinde görev almış ve fikirleriyle beni aydınlatmış, sevgili hocam, Yrd. Doç. Dr. Ali İhsan ZENGİNGÜL'e, ve de Prof. Dr. Orhan HAMAMCI'ya teşekkür ediyorum. Desteklerinden dolayı, Prof. Dr. Şebnem ESKİMEZ, Prof. Dr. Sadullah ÜÇTAŞLI ve Prof. Dr. Yasemin KESKİN'e, ve de burada adını saymadığım emek sahibi herkese teşekkür ediyorum.

Son olarak, doktora yapmama vesile olan, Doç. Dr. Abdurrahman ÖNEN ve Dr. Abdullah ÖNEN'e teşekkür ediyorum.

Varlığı ile beni onurlandıran, değerli hocam, Prof. Dr. Haşim GÜR'e, ayrıca, teşekkür ediyorum.

Bu çalışma Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Fonu tarafından  
DÜBAP-05-DF-45 sayılı proje ile desteklenmiştir.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
KABUL VE ONAY .....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
İÇİNDEKİLER .....	iv
ŞEKİLLER .....	v
TABLolar .....	xi
ÖZET .....	xiii
ABSTRACT .....	xv
1. GİRİŞ VE AMAÇ .....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	3
2.1. Rezin-Bağlı Sabit Bölümlü Protezler .....	3
2.1.1. Diş Sert Dokularına Bağlanma Sistemleri .....	4
2.1.2. Protez Tutucu Yüzeylerine Bağlanma Sistemleri .....	8
2.1.3. Protez Dizaynı ve Tutuculuğa Etkisi .....	11
2.2. Kavite Dezenfektanları .....	17
3. GEREÇ VE YÖNTEM .....	20
3.1. Örneklerin Hazırlanması ve Gruplanması .....	20
3.1.1. Grupların Oluşturulması .....	33
3.1.2. Gruplarda Simantasyon İşlemi .....	43
3.2. Çekme Deneyinin Gerçekleştirilmesi .....	51
3.3. Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi .....	54
4. BULGULAR .....	58
5. TARTIŞMA .....	64
6. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	77
KAYNAKLAR .....	79
EKLER .....	85
Ek-1 .....	85
ÖZGEÇMİŞ .....	86

## ŞEKİLLER

	<u>Sayfa No</u>
<b>Şekil 1.</b> Sağ alt 1.BA dişi kronik apikal apse nedeniyle çekilmek üzere olan bir erkek hastanın pantomografisi.	..... 13
<b>Şekil 2.</b> Çekim öncesi alt çene diş dizisi ve ileri derecede çürümüş sağ alt 1.BA dişi.	..... 14
<b>Şekil 3.</b> Çekim sonrasında geleneksel inley destekli dizayna göre prepare edilmiş dişler.	..... 14
<b>Şekil 4.</b> Simante edilmiş geleneksel inley destekli köprünün oklüzalden görünümü.	..... 14
<b>Şekil 5.</b> Simante edilmiş geleneksel inley destekli köprünün lingualden görünümü.	..... 14
<b>Şekil 6.</b> Simante edilmiş geleneksel inley destekli adeziv köprünün bukkalden görünümü.	..... 14
<b>Şekil 7.</b> Sol alt 1.BA dişi çekilmiş olan bir erkek hastanın pantomografisi. (Vaka: Dr. A. D. İZGİ)	..... 15
<b>Şekil 8.</b> Alt çene diş dizisi ve sol alt 1.BA bölgesi. (Vaka: Dr. A. D. İZGİ)	..... 15
<b>Şekil 9.</b> Aproksimal basamaksız modifiye inley dizayna göre yapılmış preparasyon. (Vaka: Dr. A. D. İZGİ)	..... 15
<b>Şekil 10.</b> Simante edilmiş modifiye inley destekli köprünün oklüzalden görünümü. (Vaka: Dr. A. D. İZGİ)	..... 15
<b>Şekil 11.</b> Simante edilmiş modifiye inley destekli köprünün lingualden görünümü. (Vaka: Dr. A. D. İZGİ)	..... 15
<b>Şekil 12.</b> Simante edilmiş modifiye inley destekli adeziv köprünün bukkalden görünümü. (Vaka: Dr. A. D. İZGİ)	..... 16
<b>Şekil 13.</b> Hazırlığı tamamlanmış örnek.	..... 21
<b>Şekil 14.</b> Dişler arası mesafenin ölçümü.	..... 21
<b>Şekil 15.</b> Akrilik tabanlara diş gömülerek hazırlanmış örneklerin tamamı.	..... 21
<b>Şekil 16.</b> Dişlerin etrafına açılmış oluklar.	..... 22
<b>Şekil 17.</b> Dişlere çakılmış dentin pinleri.	..... 22
<b>Şekil 18.</b> Pinleri çakılmış ve pinlerin üzeri akrilikle kapatılmış örnek.	..... 22
<b>Şekil 19.</b> Modifiye inley kaviteli örnek.	..... 23
<b>Şekil 20.</b> Modifiye inley kaviteleri.	..... 23
<b>Şekil 21.</b> Geleneksel inley kaviteli örnek.	..... 23
<b>Şekil 22.</b> Geleneksel inley kaviteleri.	..... 23
<b>Şekil 23.</b> Preparasyonlarda kullanılan milimetrik göstergeli periodontal sond.	..... 24

<b>Şekil 24.</b> Periodontal sondun milimetrik göstergeli ucu.	24
<b>Şekil 25.</b> Kavite preparasyonunun hemen öncesinde bir örneğe oklüzalden bakış.	24
<b>Şekil 26.</b> Preparasyona başlarken genel kavite hatlarının belirlendiği rond frez.	24
<b>Şekil 27.</b> Santral oluk takip edilerek genel hatları belirlenmiş kaviteler.	25
<b>Şekil 28.</b> Kavite dik duvarlarının hazırlandığı fissür frez.	25
<b>Şekil 29.</b> İnley kavite preparasyonu prensiplerine göre hazırlanmış kavite dik duvarları.	25
<b>Şekil 30.</b> Kavite tabanlarının düzleştirildiği tersine konik frez.	25
<b>Şekil 31.</b> Düzleştirilerek horizontal düzleme paralel hale getirilmiş kavite tabanları.	25
<b>Şekil 32.</b> Kavite sınırlarının bizote edildiği alev uçlu frez.	25
<b>Şekil 33.</b> Sınırları bizote edilmiş modifiye inley kaviteleri.	25
<b>Şekil 34.</b> Sınırları bizote edilmiş geleneksel inley kaviteleri.	25
<b>Şekil 35.</b> Çift karıştırma yöntemiyle alınmış modifiye inley kaviteleri ölçüsü.	26
<b>Şekil 36.</b> Çift karıştırma yöntemiyle alınmış geleneksel inley kaviteleri ölçüsü.	26
<b>Şekil 37.</b> Ölçü işleminden sonra geçici dolgu maddesiyle kapatılmış kaviteler.	26
<b>Şekil 38.</b> Kutulanmış ve numaralanmış ölçüler.	27
<b>Şekil 39.</b> Model elde edilmek üzere sert alçıyla dökülmüş numaralı ölçüler.	27
<b>Şekil 40.</b> Modifiye inley kaviteli model.	28
<b>Şekil 41.</b> Geleneksel inley kaviteli model.	28
<b>Şekil 42.</b> Ana grupların sert alçıdan elde edilmiş çalışma modellerinin tamamı.	28
<b>Şekil 43.</b> Sentetik separatör sürülmüş inley kaviteleri.	29
<b>Şekil 44.</b> Döküm mumuyla modele edilmiş köprüler.	29
<b>Şekil 45.</b> Modele edilmiş köprüler ve gövdelerinin oklüzaline tutturulmuş mum kulplar.	29
<b>Şekil 46.</b> Tek bir kalıptan oluşturulmuş mum kulplar ve oluşturulmalarında yararlanılan silikon kalıp.	29
<b>Şekil 47.</b> Döküm işleminin öncesinde modelasyonu tamamlanmış örnekler.	30
<b>Şekil 48.</b> Manşete alınmış mum köprü modelleri.	30
<b>Şekil 49.</b> Tesviyesi tamamlanmış döküm köprüler.	31
<b>Şekil 50.</b> Tesviyesi tamamlanmış modifiye inley tutuculu köprü.	32

<b>Şekil 51.</b> Modifiye inley tutuculu köprüde gövde altı ve doku yüzeyinin görünümü.	.....	<b>32</b>
<b>Şekil 52.</b> Tesviyesi tamamlanmış geleneksel inley tutuculu köprü.	.....	<b>32</b>
<b>Şekil 53.</b> Geleneksel inley tutuculu köprüde tek taraflı oklüzal yüzey görünümü.	.....	<b>32</b>
<b>Şekil 54.</b> Her iki ana grubu oluşturan tüm örneklerin numaralanmış alçı çalışma modelleri ve her bir modele ait dökülmüş inley tutuculu köprüler.	.....	<b>32</b>
<b>Şekil 55.</b> Çalışma modeline iyice adapte edilmiş köprü.	.....	<b>33</b>
<b>Şekil 56.</b> Çalışma modeline adapte edilmiş bir köprüye oklüzalden bakış.	.....	<b>33</b>
<b>Şekil 57.</b> Çalışma modeline adapte edilmiş bir köprüye bukkalden bakış.	.....	<b>33</b>
<b>Şekil 58.</b> Alçı modeller ve dökülmüş köprülerin ölçümlerinde kullanılan dijital kumpas.	.....	<b>34</b>
<b>Şekil 59.</b> Modifiye inley kavitenin uzayda işgal ettiği mekan (yeşil renkli).	.....	<b>34</b>
<b>Şekil 60.</b> Modifiye inley kavitede derinlik ölçümünün yapıldığı bölgeler ( $y^m_1, y^m_2, y^m_3$ ). ( $y^m_1$ : bukkal taraf) ( $y^m_2$ : lingual taraf)	.....	<b>34</b>
<b>Şekil 61.</b> Modifiye inley kavitede genişlik ölçümünün yapıldığı bölgeler ( $z^m_1, z^m_2, z^m_3$ ).	.....	<b>35</b>
<b>Şekil 62.</b> Modifiye inley kavitede uzunluk ölçümünün yapıldığı bölge ( $x^m_0$ ).	.....	<b>35</b>
<b>Şekil 63.</b> Modifiye inley kavitede vertikal alanın ( $A^m$ ) işgal ettiği mekan (yeşil renkli).	.....	<b>35</b>
<b>Şekil 64.</b> Modifiye inley tutuculu köprülerde inley tutucu kısımların vertikal kalınlıklarının ölçüldüğü bölgeler ( $h^m_1, h^m_2, h^m_3, h^m_4$ ). (A: bukkalden görünüm) ( $h^m_1$ : bukkal taraf) (B: lingualden görünüm) ( $h^m_2$ : lingual taraf)	.....	<b>35</b>
<b>Şekil 65.</b> Geleneksel inley kavitenin uzayda işgal ettiği mekan (sarı renkli - ana kavite) (turuncu renkli - aproksimal kavite).	.....	<b>38</b>
<b>Şekil 66.</b> Geleneksel inley kavitede derinlik ölçümünün yapıldığı bölgeler ( $y^g_1, y^g_2, y^g_3$ - ana kavite) ( $y_a$ - aproksimal kavite). ( $y^g_1$ : bukkal taraf) ( $y^g_2$ : lingual taraf)	.....	<b>38</b>
<b>Şekil 67.</b> Geleneksel inley kavitede genişlik ölçümünün yapıldığı bölgeler ( $z^g_1, z^g_2, z^g_3$ - ana kavite) ( $z_a$ - aproksimal kavite).	.....	<b>38</b>
<b>Şekil 68.</b> Geleneksel inley kavitede uzunluk ölçümünün yapıldığı bölgeler ( $x^g_0$ - ana kavite) ( $x_a$ - aproksimal kavite).	.....	<b>39</b>
<b>Şekil 69.</b> Geleneksel inley kavitede vertikal alanın işgal ettiği mekan ( $A^g_1$ - ana kavite) (sarı renkli - ana kavite) ( $A^g_2$ - aproksimal kavite) (turuncu renkli - aproksimal kavite).	.....	<b>39</b>



<b>Şekil 70.</b> Geleneksel inley tutuculu köprülerde inley tutucu kısımların vertikal kalınlıklarının ölçüldüğü bölgeler ( $h^g_1, h^g_2, h^g_3, h^g_4$ ). (A: bukkalden görünüm) ( $h^g_1$ : bukkal taraf) (B: lingualden görünüm) ( $h^g_2$ : lingual taraf)	.....	<b>39</b>
<b>Şekil 71.</b> Preparasyon sırasında kavite tabanında yumuşak çürük tespit edilen bir örnek.	.....	<b>43</b>
<b>Şekil 72.</b> Ait olduğu örneğe tam adapte edilmiş bir köprüye bukkalden bakış.	.....	<b>44</b>
<b>Şekil 73.</b> Ait olduğu örneğe tam adapte edilmiş bir köprüye lingualden bakış.	.....	<b>44</b>
<b>Şekil 74.</b> Ait oldukları örneklere klinik kriterler gözetilerek adapte edilmiş köprüler.	.....	<b>44</b>
<b>Şekil 75.</b> İnley tutucu bölgeleri kumlanan köprü.	.....	<b>44</b>
<b>Şekil 76.</b> Kumlama işlemi tamamlanmış modifiye inley tutuculu köprü.	.....	<b>45</b>
<b>Şekil 77.</b> Modifiye inley tutuculu köprüde kumlanmış siman yüzeyinin görünümü.	.....	<b>45</b>
<b>Şekil 78.</b> Sıvı deterjan ile temizlenen kumlanmış köprü.	.....	<b>47</b>
<b>Şekil 79.</b> İnley tutucuları asit ile muamele edilen kumlanmış köprü.	.....	<b>47</b>
<b>Şekil 80.</b> İnley tutucularının oklüzal yüzleri opak kapatıcı ile kaplanmış ve ışıkla polimerize edilmiş köprüler.	.....	<b>47</b>
<b>Şekil 81.</b> Mod-G1 ve Gel-G1 gruplarının simantasyonunda kullanılan kavite dezenfektanı.	.....	<b>48</b>
<b>Şekil 82.</b> Mod-G1 ve Gel-G1 gruplarının simantasyonunda kullanılan adeziv sistem.	.....	<b>48</b>
<b>Şekil 83.</b> Mod-G1 ve Gel-G1 gruplarında dentin bağlayıcı ajanı polimerize edilmiş örnekler	.....	<b>48</b>
<b>Şekil 84.</b> Her iki ana grubun simantasyonunda kullanılan dual-cure adeziv rezin siman.	.....	<b>49</b>
<b>Şekil 85.</b> Adeziv rezin siman ile simante edilmiş köprüler.	.....	<b>49</b>
<b>Şekil 86.</b> Işık ile polimerize olan materyallerin mavi ışık kaynağı ile muamele edilmesi.	.....	<b>49</b>
<b>Şekil 87.</b> Simante edilmiş köprüde inley tutucuların oklüzalinde kalan boş kavite alanlarının tabakalama yöntemiyle kapatılması sırasında yerleştirilmiş ilk tabaka kompozit.	.....	<b>50</b>
<b>Şekil 88.</b> Simante edilmiş köprüde inley tutucuların oklüzalinde kalan boş kavite alanlarının tabakalama yöntemiyle kapatılması sırasında yerleştirilmiş son tabaka kompozit.	.....	<b>50</b>
<b>Şekil 89.</b> Cilası yapılmış ve simantasyon işlemi tamamlanmış örnekler.	.....	<b>50</b>
<b>Şekil 90.</b> Simantasyon işlemi tamamlanmış örnekler.	.....	<b>50</b>

<b>Şekil 91.</b> İzotonik sodyum klorür solüsyonu ortamına bırakılmış simantasyonu tamamlanmış örnekler.	50
<b>Şekil 92.</b> Mod-G2 ve Gel-G2 gruplarının simantasyonunda kullanılan antibakteriyel özellikli adeziv sistem.	51
<b>Şekil 93.</b> Örneklerin akrilik tabanlarının içine oturacağı, sıkıştırma vidaları üzerinde bulunmayan alt düzeneğin döküm yatağı.	52
<b>Şekil 94.</b> Döküm yatağı içindeki örneği sıkıştıracak vidaları üzerinde bulunan alt düzenek.	52
<b>Şekil 95.</b> Üst düzenek ve çift taraflı kanca ara parçası.	52
<b>Şekil 96.</b> Çekme deneyinin gerçekleştirildiği tek kolonlu test cihazı.	53
<b>Şekil 97.</b> Bir örneğin test aşaması verilerinin bilgisayar tarafından kaydedilmesi.	53
<b>Şekil 98.</b> Test sırasında uygulanan kuvvet sonucu köprüsü yerinden kopmuş (ok) örnek.	53
<b>Şekil 99.</b> Gruplar için birim alana uygulanan maksimum kuvvet hesaplamalarının yapıldığı matematiksel formül.	57
<b>Şekil 100.</b> Grupların hesaplanan ortalama değerler (x) grafiği.	59
<b>Şekil 101.</b> Adeziv ayrılma sergilemiş köprü tutucu kısımlarının siman yüzeyi görünümü.	61
<b>Şekil 102.</b> Adeziv ayrılma sergilemiş örnekte diş üzerinde kalmış siman tabakası.	61
<b>Şekil 103.</b> Adeziv-koheziv karakterde ayrılma gösteren köprüde metal yüzeye tutunmuş siman adacıkları (çemberler).	61
<b>Şekil 104.</b> Adeziv-koheziv ayrılma gösteren örnekte diş üzerinde bozulmuş devamlılık sergileyen siman tabaka (çemberler).	61
<b>Şekil 105.</b> Adeziv-koheziv ayrılma gösteren başka bir köprü ve metal yüzeye yapışık kalmış siman adacıkları (çemberler).	61
<b>Şekil 106.</b> Büyük ölçüde diş dokusu içinde kalan adeziv-koheziv tipte ayrılma (7'nolu).	62
<b>Şekil 107.</b> Büyük ölçüde diş dokusu içinde kalan adeziv-koheziv tipte ayrılma (30'nolu).	62
<b>Şekil 108.</b> Bir parça diş dokusunun, köprü tutucusunun üzerlerinde bulunan kompozite yapışması sonucu yerinden kopması ile meydana gelmiş harabiyet.	62
<b>Şekil 109.</b> Küçük çapta diş harabiyeti.	62
<b>Şekil 110.</b> Orta çapta diş harabiyeti.	62
<b>Şekil 111.</b> Büyük çapta diş harabiyeti.	62
<b>Şekil 112.</b> Grupların hesaplanan birim alana uygulanmış maksimum kuvvet değerleri grafiği.	63
<b>Şekil 113.</b> 2,5 yıl kullanımdan sonra metal-siman aralığında adeziv tip ayrılma sergilemiş inley destekli dizayna sahip köprü. (Vaka: Dr. A. D. İZGİ)	67

<b>Şekil 114.</b> 2,5 yıl kullanımdan sonra adeziv tipte ayrılma sergileyen köprünün bağlı olduğu dişlerde tümüyle kalmış siman. ( <i>Vaka: Dr. A. D. İZGİ</i> )	..... 67
<b>Şekil 115.</b> 5 yıl kullanımdan sonra metal-siman aralığında adeziv tip ayrılma sergilemiş inley destekli dizayna sahip köprü. ( <i>Vaka: Dr. A. D. İZGİ</i> )	..... 68
<b>Şekil 116.</b> 5 yıl kullanımdan sonra adeziv tipte ayrılma sergileyen köprünün geride bıraktığı siman ve kırık tutucu parça (ok). ( <i>Vaka: Dr. A. D. İZGİ</i> )	..... 68
<b>Şekil 117.</b> Mandibulada konumlanmış, 5 yıl kullanımda olan modifiye inley destekli slot tipi rezin-bağlı sabit bölümlü protez. ( <i>Vaka: Dr. A. D. İZGİ</i> )	..... 71
<b>Şekil 118.</b> Mandibulada konumlanmış, 6 yıl kullanımda olan modifiye inley destekli slot tipi rezin-bağlı sabit bölümlü protez. ( <i>Vaka: Dr. A. D. İZGİ</i> )	..... 71

## TABLOLAR

	<u>Sayfa No</u>
<b>Tablo 1.</b> Diş sert dokularına bağlanma sistemlerinin sınıflaması ve sistemlere has bazı genel özellikler (Van Meerbeek ve ark., 2003). (veriler, yaklaşık değerler olarak verilmiştir) (ticari ürünler arasında farklılıklar olabilir)	..... 7
<b>Tablo 2.</b> Protez tutucu yüzeylerine bağlanma sistemlerinin sınıflaması ve sistemlerin genel olarak uygulandıkları metal cinsleri (Imbery ve Eshelman, 1996).	..... 9
<b>Tablo 3.</b> Birinci ana gruba mensup örneklerde kavite ölçüm ve hesaplamalarının sonuçları. (Birinci Dayanak: dayanakların bukkal yüzüne karşıdan bakılmak suretiyle sol tarafta kalan dayanak) (İkinci Dayanak: dayanakların bukkal yüzüne karşıdan bakılmak suretiyle sağ tarafta kalan dayanak) (ölçüm ve ortalama değerler “mm” cinsinden, alan değerleri “mm <sup>2</sup> ” cinsinden verilmiştir)	..... 36
<b>Tablo 4.</b> Birinci ana gruba mensup köprülerde inley tutucu kısımların vertikal kalınlık ölçüm ve hesaplamalarının sonuçları. (Birinci Dayanak: dayanakların bukkal yüzüne karşıdan bakılmak suretiyle sol tarafta kalan dayanak) (İkinci Dayanak: dayanakların bukkal yüzüne karşıdan bakılmak suretiyle sağ tarafta kalan dayanak) (ölçüm ve ortalama değerler “mm” cinsinden verilmiştir)	..... 37
<b>Tablo 5.</b> İkinci ana gruba mensup örneklerde “ana kavite” ölçüm ve hesaplamalarının sonuçları. (Birinci Dayanak: dayanakların bukkal yüzüne karşıdan bakılmak suretiyle sol tarafta kalan dayanak) (İkinci Dayanak: dayanakların bukkal yüzüne karşıdan bakılmak suretiyle sağ tarafta kalan dayanak) (ölçüm ve ortalama değerler “mm” cinsinden, alan değerleri “mm <sup>2</sup> ” cinsinden verilmiştir)	..... 40
<b>Tablo 6.</b> İkinci ana gruba mensup örneklerde “aproksimal kavite” ölçüm ve hesaplamalarının sonuçları. (Birinci Dayanak: dayanakların bukkal yüzüne karşıdan bakılmak suretiyle sol tarafta kalan dayanak) (İkinci Dayanak: dayanakların bukkal yüzüne karşıdan bakılmak suretiyle sağ tarafta kalan dayanak) (ölçüm ve ortalama değerler “mm” cinsinden, alan değerleri “mm <sup>2</sup> ” cinsinden verilmiştir)	..... 41
<b>Tablo 7.</b> İkinci ana gruba mensup köprülerde inley tutucu kısımların vertikal kalınlık ölçüm ve hesaplamalarının sonuçları. (Birinci Dayanak: dayanakların bukkal yüzüne karşıdan bakılmak suretiyle sol tarafta kalan dayanak) (İkinci Dayanak: dayanakların bukkal yüzüne karşıdan bakılmak suretiyle sağ tarafta kalan dayanak) (ölçüm ve ortalama değerler “mm” cinsinden verilmiştir)	..... 42
<b>Tablo 8.</b> Her bir ana grupta alt grupları oluşturan örneklerin birbirleriyle eşleştirilmesinin sonuçları (eş rakip örnekler).	..... 42

<b>Tablo 9.</b> İstatistiksel çalışmanın kapsadığı grup örnekleri.	.....	<b>55</b>
<b>Tablo 10.</b> Birinci ana gruba mensup örneklerde kavite toplam alanları ortalama değer sonuçları. (Birinci Dayanak: dayanakların bukkal yüzüne karşıdan bakılmak suretiyle sol tarafta kalan dayanak) (İkinci Dayanak: dayanakların bukkal yüzüne karşıdan bakılmak suretiyle sağ tarafta kalan dayanak) (ölçüm ve ortalama değerler “mm” cinsinden, alan değerleri “mm <sup>2</sup> ” cinsinden verilmiştir)	.....	<b>55</b>
<b>Tablo 11.</b> İkinci ana gruba mensup örneklerde kavite toplam alanları ortalama değer sonuçları. (Birinci Dayanak: dayanakların bukkal yüzüne karşıdan bakılmak suretiyle sol tarafta kalan dayanak) (İkinci Dayanak: dayanakların bukkal yüzüne karşıdan bakılmak suretiyle sağ tarafta kalan dayanak) (ölçüm ve ortalama değerler “mm” cinsinden, alan değerleri “mm <sup>2</sup> ” cinsinden verilmiştir)	.....	<b>56</b>
<b>Tablo 12.</b> Her bir ana grupta alt grupları oluşturan eş rakip örneklerin çekme deneyi sonucunda ölçülen maksimum direnç değerleri. (değerler “N” cinsinden verilmiştir)	.....	<b>58</b>
<b>Tablo 13.</b> İstatistiksel değerlendirilmeye dahil edilen grup örneklerinde çekme deneyi sonucunda ölçülen maksimum direnç değerleri. (değerler “N” cinsinden verilmiştir)	.....	<b>58</b>
<b>Tablo 14.</b> Grupların hesaplanan ortalama değerleri ve bunlara ilişkin diğer değerler. (n: örnek sayısı) (x: ortalama değer) (Sd: standart sapma)	.....	<b>59</b>
<b>Tablo 15.</b> Gruplar arası çoklu karşılaştırma testi sonuçları (Tukey HSD). (x <sub>1</sub> - x <sub>2</sub> : karşılaştırılan grupların ortalama değerler farkı) (ns: istatistiksel olarak anlamlı değil) (s: istatistiksel olarak anlamlı)	.....	<b>60</b>

## ÖZET

Rezin-bağlı sabit bölümlü protezler uzun zamandan beri, geleneksel sabit bölümlü protezlerin yerine kullanılabilir. Daha az invaziv olan bu restorasyonlar, dişhekimliği hizmetine ilk sunulduklarından bu yana birçok gelişme kaydetmiştir. Bu gelişmelere bağlı olarak da başarı oranları zaman içerisinde artış göstermiştir. Geleneksel yaklaşımlar, yerini, uygulaması daha çabuk ve basit olan yeni tekniklere bırakmış ve böylece, yeni ile eski arasındaki farkın araştırılması gerekliliği doğmuştur.

Bu çalışmanın amacı, yeni kullanılmaya başlanmış bir rezin-bağlı sabit bölümlü protez yapım tekniği ile geleneksel yapım tekniği kullanılarak yapılan inley tutuculu posterior adeziv köprüleri, diş sert dokularına tutuculukları bakımından in-vitro olarak karşılaştırmak ve bu restorasyonların simantasyonunda kullanılacak iki farklı antibakteriyel etkili adeziv sistem uygulamasının tutuculuğa etkisini sınamaktır.

Çekilmiş molar dişler kullanılarak tek diş (molar) eksikliği modeli oluşturulmuş örnekler, 4 gruba (Mod-G1, Mod-G2, Gel-G1, Gel-G2) ayrıldı (n=10). Mod-G1 ve Mod-G2 grupları, yeni kullanılmaya başlanmış modifiye inley destekli slot tipi rezin-bağlı sabit bölümlü protezleri, Gel-G1 ve Gel-G2 grupları ise geleneksel inley destekli slot tipi rezin-bağlı sabit bölümlü protezleri temsil etmekteydi. Ayrıca, Mod-G1 ve Gel-G1 grupları, simantasyon esnasında, klorheksidin-bazlı bir kavite dezenfektanı ile kombine kullanılmış 10-methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate içerikli sıradan bir adeziv sistemi temsil ederken, Mod-G2 ve Gel-G2 grupları, antibakteriyel özellikli, 12-methacryloyloxydodecylpyridinium bromide içerikli yeni geliştirilmiş bir adeziv sistemi temsil etmekteydi. Her bir gruba, soy olmayan metal kullanılarak köprüler hazırlandı, ve bunların tutucu kısımları, simantasyondan önce, alüminyum oksit partikülleriyle kumlama işlemine tabii tutuldu. Tüm örneklerin simantasyonunda 10-methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate içerikli dual-cure adeziv siman kullanıldı. Simante edilen köprüler bir hafta suda bekletildikten sonra, destek dişlerden ayrılan kadar sabit hızlı çekme kuvvetine maruz bırakıldılar. Gruplar, çekme testi sonuçları bakımından istatistiksel olarak karşılaştırıldı. Örneklerin ayrılma

karakterleri ve ayrılırken destek dişlere verdikleri zarar da not edildi.

Gruplar için hesaplanan ortalama çekme kuvvetine direnç değerleri; Mod-G1 için 355,71 N, Mod-G2 için 305,27 N, Gel-G1 için 466,76 N, ve Gel-G2 için 454,87 N idi. Gel-G1 ve Gel-G2 grupları için hesaplanan ortalama direnç değeri, Mod-G1 ve Mod-G2 için hesaplanandan istatistiksel olarak farklı bulundu. Örneklerin ayrılma karakteri, mensup oldukları gruptan bağımsız olarak, çoğunlukla, metal-siman sınırında adeziv olarak gerçekleşti. Ayrılma esnasında, hemen her örnekte diş harabiyeti gözlemlendi. Tutuculuğa etkileri karşılaştırılmaya çalışılan iki farklı kavite dezenfeksiyonu yaklaşımı arasında istatistiksel fark bulunamadı, fakat, elde edilen sonuçlar, örneklerin ayrılma karakterleri yüzünden yorumlanmaya müsait değildi.

Geleneksel dizayna sahip rezin-bağlı sabit bölümlü protezler, modifiye dizayna sahip olanlara göre daha tutucu bulunmuştur. Fakat, sundukları uygulama kolaylıkları ve diş sert dokularına tutunmada gösterdikleri performanstan dolayı, modifiye inley destekli slot tipi rezin-bağlı sabit bölümlü protezlerin klinik açıdan daha yüksek tercih edilme potansiyeline sahip oldukları kanısına varılmıştır. Bu tip restorasyonların simantasyonunda, ek dezenfektan uygulaması gerektirmeyen antibakteriyel özellikli adeziv ajan kullanmanın daha avantajlı olduğuna karar verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Resin-bağlı sabit bölümlü protezler; İnleyler; Kavite dezenfektanları; Antibakteriyel adeziv sistemler.

## ABSTRACT

Resin-bonded fixed partial dentures have been an alternative for the conventional full coverage fixed partial dentures for a long time. Since, first been introduced, this minimally invasive approach had undergone a lot of changes that have improved its success rate over time. Conservative modalities have been replaced by newer, more practical ones, and this has induced the need for comparing the benefits of the new and the old methods.

The purpose of this study was to test and compare in-vitro the resistance of a newly introduced modified inlay retained posterior resin-bonded fixed partial dentures, and conventional inlay retained posterior resin-bonded fixed partial dentures to detachment from dental hard tissue. The effect of varying the dentin adhesive system combination exhibiting antibacterial properties was also investigated.

Extracted molars were used to prepare specimens of pare of teeth with a space equivalent to a molar in between. Four test groups (Mod-G1, Mod-G2, Gel-G1, Gel-G2) were prepared (n=10). Groups Mod-G1 and Mod-G2 were representing the newly introduced modified inlay retained posterior resin-bonded fixed partial denture specimens incorporating slot cavity design, whereas, Gel-G1 and Gel-G2 were representing the conventional specimens also incorporating slot cavity design. Mod-G1 and Gel-G1 were also standing for the specimens that combined a 10-methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate containing dentin adhesive system with a chlorhexidine-based cavity disinfectant, and groups Mod-G2 and Gel-G2 were standing for a 12-methacryloyloxydodecylpyridinium bromide containing dentin adhesive system with an antibacterial cavity cleansing effect. Castings for each group were made and their fit surfaces sandblasted with aluminum oxide powder. All castings were cemented with 10-methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate containing dual-cure adhesive resin cement. After being immersed for at least one week in water, specimens were subjected to permanent tensile loading until separation occurred. Specimens were examined to determine the mode of separation, and occurred tooth fracture in terms of damage seriousness was noted. Results were then statistically



evaluated.

Mean separation forces were: group Mod-G1=355.71 N, group Mod-G2=305.27 N, group Gel-G1=466.76 N, and group Gel-G2=454.87 N. Groups Gel-G1 and Gel-G2 had significantly higher mean separation forces than groups Mod-G1 and Mod-G2. The mode of separation, independent from any group, was associated with a high frequency of adhesive failure at the metal-resin cement interface and tooth fracture was observed nearly in all specimens. No significant difference was detected between the two antibacterial adhesive system applications tested. But, due to the mode of specimen separation, this result was out of keeping with commentary.

Conventional inlay retained posterior resin-bonded fixed partial dentures were found to be more retentive than modified inlay retained posterior resin-bonded fixed partial dentures. However, the simpler application procedure and the retentive performance demonstrated by the modified inlay retained posterior resin-bonded fixed partial dentures incorporating slot cavity design, had been persuading about their higher clinically admittance potential. It has been concluded that using a dentin adhesive system incorporating an antibacterial element, rather than adhesive system combined with a separate antibacterial agent application would be more favorable.

**Key Words:** Resin-bonded fixed partial dentures; Inlays; Cavity disinfectants; Antibacterial adhesive systems.

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Rezin-bağlı sabit bölümlü protezler, neredeyse yarım asırdır dişhekimliğinin hizmetindedir. İlk kullanılmaya başladıklarından bu yana çok gelişme kaydetmiş bu restorasyonlar, günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Rezin-bağlı sabit bölümlü protezler, invaziv olmayan preparasyon yöntemleriyle karakterize olmaları sayesinde geleneksel sabit bölümlü protezlere tercih edilebilmektedir. Supra-gingival konumlandıklarından dolayı periodontal sorunlara neden olma potansiyelleri düşüktür. Ayrıca, yapım aşamalarının kısa ve kolay olması bakımından pratik ve ekonomik bir tedavi seçeneğini temsil ederler. Başarısızlık durumlarında ise her zaman, geleneksel sabit tedavi protokollerinin izlenmesine olanak verdikleri için, geleneksel tedaviden önce denenebilecek minimal-invaziv tedavi seçeneği olabilmeleri avantajlarıyla koruyucu dişhekimliğinde önemli bir konuma sahiptirler.

Rezin-bağlı sabit bölümlü protezlerin yapımında, farklı materyaller, farklı dizaynlar ve modifikasyonlar, farklı hazırlama yöntemleri ve uygulama aşamaları kullanılabilir. Bu durum, rezin-bağlı sabit bölümlü protezlerin, birbirlerine kıyasla, farklı özelliklerine göre farklı avantaj ve dezavantajlara sahip olmalarını doğurur, en avantajlısını tespit etmek adına da bu alana uyarlanabilecek yeniliklerle birlikte, bu restorasyonların durmadan araştırılmasını gerektirir.

İnley destekli rezin-bağlı sabit bölümlü protezlerin, uygun konumlanmış dolgulara sahip, tek diş eksikliği olan bölgeye komşu dişlere, yeni preparasyona gerek olmaksızın uygulanabilme avantajları vardır. Ne var ki geleneksel inley destekli dizayn, oklüzal kavite preparasyonunun yanı sıra aproksimal kavite preparasyonu da içermektedir ve bu durum, her zaman mevcut dolgu restorasyonu sınırları dahilinde olmasa da aproksimal kaviteyi hazırlamayı gerekli kılar. Bu da sağlam diş dokusunun ortamdaki uzaklaştırılarak mevcut diş yapısının zayıflamasına ve restorasyon marjininin dişetine yaklaşması ile periodontal rahatsızlık riskinin artmasına sebep olur. Son yıllarda gerçekleştirilen bir klinik çalışmayla, basitçe hazırlanmış,

aproksimal basamağı olmayan iki yüzlü slot tipi inley kavitelelerinden destek alan modifiye inley tutuculu rezin-bağlı sabit bölümlü protezlerin, yüksek oranda ağızda kalma süreleri sergiledikleri rapor edilmiştir (İzgi, 2005). Söz konusu çalışmanın verilerine göre, aproksimal basamağı bulunmayan bu tip modifiye inley destekli adeziv köprülerin klinik açıdan yeterli oldukları sonucuna rahatlıkla ulaşılabilir. Bu sonuç, bu tip restorasyon dizaynının, geleneksel inley destekli dizayndan, tutuculuk bakımından farklı olmayabileceği düşüncesini akla getirmekte ve bu hipotezin, bilimsel açıdan araştırılmasını desteklemektedir.

İnley destekli rezin-bağlı sabit bölümlü protezlerin, dolgulu dişlerde uygulama alanı bulmaları, restorasyon uygulanmadan önce kavitelelerin antibakteriyel dezenfektan ajanlarla muamele edilmesi gerekliliğini artırmaktadır. Ne var ki geleneksel kavite dezenfeksiyonunun, kullanılan antibakteriyel ajanlar ve diş sert dokularına bağlanma sistemleri arasındaki spesifik kombinasyonlara bağlı olarak diş sert dokularına bağlanma dayanımını düşürebileceği ileri sürülmüştür (Cao ve ark., 1995). Fakat, son yıllarda geliştirilen antibakteriyel kavite temizleme özellikli adeziv bir sistemin, diş sert dokularına yüksek bağlanma dayanımları sergilediği rapor edilmiştir (De Munck ve ark., 2003). Bu da antibakteriyel açıdan en az geleneksel kavite dezenfektanları kadar etkili olan bu yeni materyalin, spesifik şartlar altında uygulanan geleneksel yöntemlerle, diş sert dokularına bağlanma dayanımını etkilemesi bakımından bilimsel olarak karşılaştırılmasını gerekli kılmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, in-vitro yöntemler kullanılarak, aproksimal basamağı bulunmayan modifiye inley tutuculu slot tipi rezin-bağlı sabit bölümlü protezlerin, geleneksel inley destekli slot tipi rezin-bağlı sabit bölümlü protezler kadar tutucu olabilecekleri hipotezini test etmek, aynı zamanda, diş sert dokularına bağlanma dayanımı bakımından, yeni geliştirilmiş bir antibakteriyel adeziv sistemi, bir geleneksel kavite dezenfektanıyla kombine edilmiş sıradan bir adeziv sistem ile karşılaştırmak, ve de elde edilen sonuçları, daha önce yapılmış ortak eksenli çalışmaların sonuçları ışığında analiz etmektir.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Rezin-Bağlı Sabit Bölümlü Protezler

Adeziv dişhekimliğinin temelleri, geçen yüz yılın ortalarında Buonocore (1955) tarafından keşfedilen diş sert dokularının asitle pürüzlendirmesi ve bu yolla pürüzlendirilen mine yüzeyine rezin esaslı materyallerin bağlanması tekniği, ve daha sonraları Bowen (Bowen ve Rodriguez, 1962) tarafından geliştirilen Bis-GMA (bisphenol-glycidyl methacrylate) içerikli kompozit rezinlerin keşfi ile atılmıştır.

Rochette (1973), 70'li yılların ilk yarısında üzerinde tersine konik delikleri bulunan altın alaşımı metal bir bandı, asitle pürüzlendirme tekniğini kullanarak rezin esaslı siman ile periodontal kaynaklı mobiliteye sahip alt kesici dişlerin lingual yüzlerine yapıştırmayı ve böylece dişleri hareketsiz kılmayı önermiştir. Birkaç sene sonra bu fikir, Howe ve Denehy (1977) tarafından geliştirilmiş ve Rochette'nin delikli metal bandı, tek gövdeli anterior sabit bölümlü protezlerde destek dişleri lingualden saracak şekilde tutucu unsur olarak kullanılmaya başlanmıştır. Seksenli yılların hemen başında aynı yöntem Livaditis (1980) tarafından posterior tek diş eksikliklerine uyarlanmış, kendisi destek dişlerin rehber düzlemlerini mine düzeyinde aşındırarak düzelttikten ve tutucuların geleceği alanları asitle pürüzlendirdikten sonra bu bölgeleri lingualden sarmalı delikli metal bantları bulunan adeziv köprülerle restore etmiştir. Fakat, retansiyonlarını sadece deliklere penetre olmuş rezin siman sayesinde sağladıkları ve deliklerin metal altyapıyı zayıflattığından dolayı, Rochette'nin adıyla anılan bu ilk rezin-bağlı sabit bölümlü protezlere ilişkin örnekler, iyi klinik başarı gösterememiş ve geçici uygulamalar olarak görülmekten ileriye gidememiştir (Howe ve Denehy, 1977; Livaditis ve Thompson, 1982).

O zamandan bu yana, rezin-bağlı sabit bölümlü protezlerin klinik başarısını arttırmak için gerek diş sert dokularına bağlanma sistemlerinde, gerekse protezlerin dizaynı ve tutucu yüzeyleriyle ilgili bir çok gelişme olmuştur. Bu gelişmeler sayesinde rezin-bağlı sabit bölümlü protezler, günümüzde, bir çok hekim tarafından geleneksel sabit bölümlü protezlere iyi

bir alternatif olarak kabul edilebilmiştir.

### **2.1.1. Diş Sert Dokularına Bağlanma Sistemleri**

Rezin-bağlı sabit bölümlü protezlerin diş üzerinde tutunacağı dokular, mine ve dentin dokularından ibarettir. Mine dokusunun, %95 inorganik, %1 organik maddelerden ve %4 oranında sudan oluşmasına karşın, dentinde, %70 inorganik, %20 organik maddeler ve %10 oranında su bulunur. Her iki dokunun inorganik yapısı ağırlıklı olarak hidroksiapatit kristallerinden oluşurken, organik yapısı da kollajenden oluşmaktadır. Yapı taşlarının aynı olmasına rağmen, oranlarındaki farklılık ve de su varlığındaki değişkenlik, bu iki diş sert dokusuna bağlanma mekanizmaları ve dayanımlarındaki farklılıklara temel teşkil etmektedir. (Dayangaç, 2000)

Mine dokusuna bağlanma işlemi, günümüz dişhekimliğinin kabul ettiği gibi, önce, yüzeyin %37-40 oranında konsantre fosforik asitle ortalama 30 saniye süresince dağlanması ile başlar. Asit, kesilmiş minede preparasyon esnasında oluşmuş olan smear tabakasını veya kesilmemiş minede yüzeyde var olan organik pellicülü uzaklaştırarak mine dokusu prizmatik yapısında pürüzlülük oluşturur, ve de aderent yüzeyin yüzey gerilimini ve bağlanma alanını artırır. Şartlandırılmış mine yüzeyi, 15-25 saniye tazyikli suyla yıkanır ve 15-20 saniye hava ile kurutulur. Pürüzlendirmenin başarılı olmasına işaret, kurutulmuş mine yüzeyinin mat, tebeşirimsi bir görünüm sergilemesidir. Bu yüzeye uygulanan düşük viskoziteli kompozit rezin esaslı bağlayıcı ajan (bond), ıslanabilirliği artmış pürüzlü mine yüzeyine kolayca yayılır, ve asidin oluşturduğu intra ve interprizmatik demineralize alanlara penetre olur. Bağlayıcı ajanın polimerizasyonu sonucunda, 1-5 µm kalınlığında, interprizmatik alanlarda yer yer 10-30 µm derinliğe ulaşabilen ve 20 MPa bağlanma dayanımı olan bir polimer katmanı oluşmaktadır. Bu katman mine dokusuna mikromekaniksel bağlarla tutunurken, üzerine gelecek rezin esaslı simanın polimer matriksine güçlü bir biçimde kimyasal yolla tutunur. (Dayangaç, 2000; Van Meerbeek ve ark., 2003)

Dentin dokusuna bağlanma, mineye nazaran çok daha komplekstir. Bağlanmada rol oynayan başlıca etkenler, dentin tubüllerinin yoğunluğu ve

çapı, peritübüler ve intertübüler dentin oranı, yapının demineralize veya sklerotik oluşu, smear tabakasının varlığıdır. (Dayangaç, 2000)

Dentin tübüllerinin pulpadan mine-dentin sınırına doğru radial seyretmesi, derin ve yüzeysel dentinde tübüllerin sayı ve çaplarına etki eder. Derinde, tübüllerin dağılımı sıklaşır ve çapları artar, içlerinde bulunan odontoblastik uzantıların sıvı salınımı da daha güçlü hissedilir. Bu durum, bağlanma aşamalarında kullanılan hazırlayıcı ajanların (primer) hidrofilik fazlarının tamponlanmasına ve bu ajanların hidrofobik özelliğe doğru kaymasını sağlar ki bunun sonucunda, bağlanma dayanımında düşüşler gözlenir. (Dayangaç, 2000)

Dentin dokusunun sklerotik yapıya sahip olması, şartlandırıcı ajanların (asit) etkinliğini azaltır, bağlayıcı ajanların yeteri kadar derine ulaşan polimer katmanı oluşturmasını önler. Diğer taraftan, demineralize dentinin asit ile pürüzlendirilmesi, inorganik yapıdaki kayıpları arttırır, kompozit rezin esaslı bağlayıcı ajanın pürüzlendirilmiş derin alanlara ulaşmasını güçleştirir ve bağlantı sınırında boşluklar kalmasına sebep olur. Bu durumlar da bağlanma dayanımını olumsuz etkiler. (Dayangaç, 2000)

Günümüzde, dentine bağlanma mekanizmaları üç aşamaya dayanır. İlki, dentin yüzeyinin ortalama 15 saniye asit ile şartlandırılması aşamasıdır ki kesilmiş dentinin üzerinde birikmiş olan smear tabakasının uzaklaştırılması ve dentin dokusunun inorganik yapısının çözülerek yüzeyin pürüzlendirilmesi esasına dayanır (Dayangaç, 2000). Çözünen inorganik yapı, intertübüler bölgelerde kollajen fibrillerinin açığa çıkması ve bağlayıcı ajanın fibriller arasına dağılarak mikromekaniksel olarak dentin dokusuna tutunması için zemin hazırlar (Dayangaç, 2000; Van Meerbeek ve ark., 2003; Tyas ve Burrow, 2004).

Smear tabakasının kaldırılması, minede olduğunun aksine, yüksek protein oranına sahip dentin yüzeyinin gerilimini arttırmaya yeterli değildir. Ayrıca, dentin yüzeyinin şartlandırıcı ajandan tazyikli su ile arındırılması ve akabinde güçlü havayla kurutulması, kollajen ağda büzüşme meydana getirmektedir. Bu sebeplerden ötürü, bağlayıcı ajan uygulamasından önce hazırlayıcı ajan uygulama aşamasına ihtiyaç doğmuştur. (Dayangaç, 2000)

Dentine bağlanma mekanizmalarından ikinci aşama, hazırlayıcı ajan uygulama aşamasıdır. Hazırlayıcı ajan, asitle demineralize edilmiş yüzeyin yüzey gerilimini artırır ve kompozit rezin esaslı bağlayıcı ajanın kollajen ağını ıslatabilmesini kolaylaştırır. Bu ajanlar farklı kimyasal yapılara sahip olmakla birlikte, genelde bir hidrofobik bir de hidrofilik fonksiyonel gruba sahiptir. Hidrofilik grup, şartlandırılmış, yıkanmış ve kurutulmuş dentin yüzeyinde transdental sıvı geçirgenliği yüzünden hala mevcut olan suyla etkileşime girer ve dentin yüzeyiyle bağlantıyı hazırlar. Hidrofobik fonksiyonel grup ise bağlayıcı ajan ile etkileşime girmek üzere dentin yüzeyinden uzak konum alır. Bu grup, dentine bağlanmanın üçüncü aşamasında, kompozit rezin esaslı bağlayıcının içinde bulunan monomerlerin, kollajen ağın tabanındaki mineralize dentin sınırına ve tubüllerin içlerine kadar ulaşmasını sağlar. (Dayangaç, 2000)

Üçüncü aşamada uygulanan bağlayıcı ajanın polimerizasyonu sonucunda, mineralize dentin ile kollajen ağın üst sınırı arasında, 0,5-5 µm kalınlığında, rezinle güçlendirilmiş organik polimer matriks içine dağılmış, hidroksiapatit kristalleri, kollajen fibriller, ko-polimer ve polimer kompleksinden ibaret, dış şartlara dayanıklı bir katman meydana gelir ki bu katman "hibrid tabaka" olarak anılmakta ve dentin dokusuna bağlanma mekanizmalarının temelini oluşturmaktadır (Nakabayashi ve ark., 1991; Tay ve ark., 2000; Van Meerbeek ve ark., 2003). Bu tabaka, dentin dokusuna mikromekaniksel veya bununla birlikte kimyasal olarak tutunurken, üzerine gelecek rezin esaslı simanın polimer matriksine, güçlü bir biçimde kimyasal olarak tutunur. (Dayangaç, 2000)

Dentin dokusuna bağlanma dayanımı konusunda hibrid tabakanın kalınlığından ziyade kalitesi etkilidir (Inoue ve ark., 2001; De Munck ve ark., 2003). Genel olarak, kollajen fibrilleri iyi sarabilmiş, mineralize dentin sınırına iyi adapte olmuş ve dentin tubüllerinin içine doğru 10 µm boya ulaşan uzantılar oluşturabilmiş bağlayıcı ajanın, klinik olarak kabul edilebilir bağlanma dayanımı değeri olan 20 MPa'nın üzerinde değerler sergileyebileceği söylenir (Dayangaç, 2000).

Dentine bağlanma mekanizmalarının ilk aşamasını oluşturan dokunun

asit ile pürüzlendirilmesi aşaması, farklı sistemler arasında hibrid tabakanın kalınlığını etkileyen başlıca faktördür (Van Meerbeek ve ark., 2003) (Tablo 1).

**Tablo 1.** Diş sert dokularına bağlanma sistemlerinin sınıflaması ve sistemlere has bazı genel özellikler (Van Meerbeek ve ark., 2003).  
(veriler, yaklaşık değerler olarak verilmiştir) (ticari ürünler arasında farklılıklar olabilir)

Diş Sert Dokularına Bağlanma Sistemleri		Dağlama Özelliği / pH Değeri	Hibrid Tabaka Kalınlığı	Bağlanma Dayanımı		Dentine Bağlanma Özelliği
				Mine	Dentin	
etch&rinse	3-aşamalı (asit, primer, bond)	güçlü / <2	4-5 $\mu\text{m}$	39 MPa	54 MPa	Mekaniksel
	2-aşamalı (asit, primer+bond)	güçlü / 2-4,5	4-5 $\mu\text{m}$	40 MPa	39 MPa	Mekaniksel
self-etch	2-aşamalı (asit+primer, bond)	hafif / 2	0,5-1 $\mu\text{m}$	30 MPa	41 MPa	Mekaniksel + Kimyasal
		orta-güçlü / 1-2	2-3 $\mu\text{m}$	30 MPa	41 MPa	Mekaniksel + Kimyasal
	1-aşamalı (asit+primer+bond)	güçlü / $\leq 1$	3 $\mu\text{m}$	16 MPa	24 MPa	Mekaniksel

Geleneksel etch&rinse sistemler, şartlandırma aşamasını ayrı tuttıkları ve güçlü asitler kullandıkları için smear tabakasını tamamen kaldırabilir, 4-5  $\mu\text{m}$  derinliğinde tamamen demineralize alanlar oluşturabilirler (Nakabayashi ve ark., 1991; Van Meerbeek ve ark., 2003). Bu gruba mensup ve mevcutlar arasından en eski olan, 3-aşamalı etch&rinse sistemler, uygulamadaki teknik hassasiyet gerekliliklerine rağmen, sırasıyla, ortalama 39 MPa ve 54 MPa bağlanma dayanımlarıyla gerek mineye gerekse dentine hala en yüksek bağlanma başarısını göstermektedir (Van Meerbeek ve ark., 2003). Bunlar, her iki dokuda da mikromekaniksel tutunma sergilerken, aktif fosfat-bazlı monomer ihtiva eden bazı 2-aşamalı self-etch bağlanma sistemleri dağlanmış mine ve dentin hidroksiapatitinde bulunan kalsiyum kalıntılarını kimyasal olarak bağlanma potansiyeli sergilerler (Van Meerbeek ve ark., 2003; Yoshida ve ark., 2004).

Self-etch sistemler, ayrı şartlandırma aşamasına sahip olmadıkları için uygulaması nispeten kolay sistemlerdir (Dayangaç, 2000; Van Meerbeek ve



ark., 2003). Bunlar, asit ile pürüzlendirme aşamasını hazırlayıcı ajan uygulama aşamasıyla birleştirdikleri için genellikle daha düşük dekalsifikasyon potansiyeline sahiptir. Bu yüzden, çoğu, smear tabakasını tamamen kaldırmak yerine modifiye eder ve dekalsifikasyon esnasında açığa çıkan kollajen fibrillerinin üzerinde hidroksiapatit kristal kalıntılarının kalmasına olanak sağlar (Van Meerbeek ve ark., 2003). Her ne kadar, bazıları, düşük pH özelliği sergileyip, etch&rinse sistemlerin yaptığı gibi smear tabakasını önemli ölçüde kaldırma ve kalın bir hibrid tabaka oluşturma yetisine sahip olsalar da bunlar, hafif-dağlama özelliği olan örnekleri kadar iyi bağlanma dayanımları gösteremezler (Inoue ve ark., 2001; De Munck ve ark., 2003; Yoshida ve ark., 2004). Hafif-dağlama özelliği gösteren self-etch sistemlerin sadece 1 µm kalınlığında hibrid tabaka oluşturmalarına rağmen, özellikle, bağlayıcı MDP (10-methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate) aktif fosfat-bazlı veya karboksilik asit-bazlı monomer içeren bazı örneklerinin, kollajen ağa mikromekaniksel ve kollajen ağda dekalsifiye olamadan kalmış hidroksiapatite kimyasal olarak bağlanmaları sayesinde iyi bağlanma dayanımları sergileyebildikleri gösterilmiştir (Van Meerbeek ve ark., 2003; Yoshida ve ark., 2004). Aktif fosfat-bazlı monomer içeren self-etch sistemler, minde ve dentinde, sırasıyla, ortalama 30 MPa ve 41 MPa bağlanma dayanımlarıyla iyi bir klinik başarı öngörüsü sergilemektedir (Van Meerbeek ve ark., 2003).

### **2.1.2. Protez Tutucu Yüzeylerine Bağlanma Sistemleri**

Metal yüzeylere bağlanma sistemleri çok farklı olmakla birlikte, güncel adeziv köprülerde, daha ziyade ekonomik ve basit olan uygulamalar tercih edilmektedir (Yap ve Stokes, 1995; Imbery ve Eshelman, 1996) (Tablo 2).

Günümüz rezin-bağlı sabit bölümlü protezlere ilişkin örnekler, ağırlıklı olarak soy olmayan metallerden oluşmaktadır (Besimo, 1993). Bunun sebebi, soy metalden yapılan dökümlerin düşük elastisite modülüne sahip olmaları ve rijidite elde edebilmek için daha kalın dökümler gerektirmeleridir. Ayrıca, soy metaller inert özelliktedir, ve iyi bir bağlanma dayanımı için vazgeçilmez olan kimyasal bağlantıyı oluşturabilmek için maliyeti ve teknik hassasiyeti yüksek

işlemlere tabi tutulmaları gerekir. Bu işlemlerden sonra dahi bağlayıcı MDP aktif fosfat-bazlı veya karboksilik asit-bazlı monomer içeren rezin simanlarla aralarında ulaşılan bağlanma dayanımları, soy olmayan metallere göre daha üstün değildir (Watanabe ve ark., 1988). Pahalı restoratif materyaller olmaları da bir diğer dezavantajlarıdır.

**Tablo 2.** Protez tutucu yüzeylerine bağlanma sistemlerinin sınıflaması ve sistemlerin genel olarak uygulandıkları metal cinsleri (Imbery ve Eshelman, 1996).

<b>Metal Yüzeğe Bağlanma Sistemi</b>	<b>mekaniksel</b>	<b>Uygulandığı Metal</b>	<b>Metal Yüzeğe Bağlanma Sistemi</b>	<b>kimyasal</b>	<b>Uygulandığı Metal</b>
<b>mikro</b>	<i>kumlama</i>	<i>soy / soy olmayan</i>	<b>internal</b>	<i>silika kaplama</i>	<i>soy / soy olmayan</i>
	<i>kimyasal pürüzlendirme</i>	<i>soy olmayan</i>		<i>kalay kaplama</i>	<i>soy</i>
	<i>elektro-kimyasal pürüzlendirme</i>	<i>soy olmayan</i>			
<b>makro</b>	<i>ızgara retansiyonu</i>	<i>soy olmayan</i>	<b>eksternal</b>	<i>kemo-aktif rezin simanlar</i>	<i>soy / soy olmayan</i>
	<i>kayıp partikül retansiyonu</i>	<i>soy / soy olmayan</i>		<i>kemo-aktif metal hazırlayıcılar</i>	<i>soy / soy olmayan</i>

Protez tutucu yüzeylerine bağlanma, metal yüzeyi ve simantasyonda kullanılan rezin esaslı simanın etkileşimi ile ilgilidir. Metal yüzeyinin bağlanma alanını arttırmak ve simantasyonda, metalle kimyasal bağ oluşturabilen düşük viskoziteli rezin simanlar kullanmak, iyi bir bağlantı için aranan şarttır (Watanabe ve ark., 1988). (Imbery ve Eshelman, 1996)

Soy olmayan metallerin bağlanma alanını arttırmak için yaygın olarak kabul gören yöntemler arasında elektro-kimyasal pürüzlendirme ve kumlama yöntemleri sayılabilir (Imbery ve Eshelman, 1996). Elektro-kimyasal pürüzlendirme yöntemiyle, metal yüzeyde korozyona en duyarlı fazlar hedef alınarak mikroskobik olarak pürüzlendirme elde edilmesi amaçlanmaktadır (El-Mowafy ve Rubo, 2000a). Bu sistem sayesinde, klinik beklentiler dahilinde olan ortalama 27 MPa'nın üzerinde bağlanma dayanımları ölçülebilmektedir (Livaditis ve Thompson, 1982). Ayrıca, bu yolla hazırlanan Ni-Cr-bazlı metal yüzey ile bağlayıcı MDP aktif fosfat-bazlı monomer içeren rezin siman arasında elde edilen bağlanma dayanımı, kumlama yöntemiyle

hazırlanan yüzeye nazaran uzun vadede daha yüksek bulunmuştur (Watanabe ve ark., 1988). Fakat, sistemin özel gereçler gerektirmesi, elektrolit sıvısı özellikleri, elektrik akımı ve elektroliz süresi gibi unsurların muamele edilecek metal yüzey alanına göre ayarlama gerektirmesi, bu sisteme olan ilgiyi azaltmıştır (El-Mowafy ve Rubo, 2000a).

Kumlama yöntemi, özel bir teknik donanım gerektirmemesi, basit uygulama ve tekrar edilebilme özellikleri sayesinde, mikromekaniksel bağlanma sistemleri arasında en çok tercih edilen sistem olmuştur (Imbery ve Eshelman, 1996). Teknik olarak, 50-250 µm büyüklüğünde alumina partiküllerinin 0,4-0,5 MPa hava basıncı ile kısa mesafeden metal yüzeyine gönderilmesi sonucunda yüzeyde oluşan mikro pürüzlenme ile karakterizedir. Metal oksit partiküller ile yapılan bu pürüzlendirme sonucunda, artan metal yüzey alanında meydana gelmiş oksit tabaka ile adeziv rezin simanın kimyasal ve mekaniksel bağlantısı amaçlanmaktadır (Yamashita ve Yamami, 1982). Bu sistemin, metalin cinsine bağlı olmaksızın ve özellikle soy olmayan metaller ile adeziv olmayan rezin simanların kombine edilmesi durumunda, pürüzlendirilmiş metal yüzey sayesinde yeterli mekanik bağlanma dayanımları sergilediği gösterilmiştir (O'Connor ve ark., 1990). Bağlayıcı MDP aktif fosfat-bazlı veya karboksilik asit-bazlı monomer içeren adeziv rezin simanlarla kombine edildiğinde ise adeziv olmayan simanlara göre çok daha yüksek değerler sergilediği bilinmektedir (Watanabe ve ark., 1988). Bu kombinasyon kullanılarak diş sert dokusuna simante edilmiş Ni-Cr-bazlı metalin, ortalama 35 MPa.ya yaklaşan bağlanma dayanımları rapor edilmiştir (Garcia-Godoy ve ark., 1991).

Bağlayıcı MDP aktif fosfat-bazlı veya karboksilik asit-bazlı monomer içeren adeziv rezin simanlarla bağlanma, kimyasal yolla protez tutucu yüzeylerine bağlanma sistemleri arasında yerini almıştır (Yap ve Stokes, 1995; Imbery ve Eshelman, 1996). Bu simanların aktif monomerleri, nikel, krom, kobalt gibi metal elementlerin oksitlerine kimyasal olarak bağlanma özelliğine sahiptir (Watanabe ve ark., 1988; Imbery ve Eshelman, 1996; El-Mowafy ve Rubo, 2000a). Kumlanan Ni-Cr yüzeye bağlanma dayanımları açısından karşılaştırıldıklarında; bir çalışmaya göre fosfat-bazlı monomer

içeren siman daha başarılı bulunurken, bir diğer çalışmaya göre karboksilik asit-bazlı monomer içeren siman daha başarılı bulunmuştur (Watanabe ve ark., 1988; Atta ve ark., 1990).

Bağlayıcı MDP aktif fosfat-bazlı monomer içeren ve adeziv metal hazırlayıcı ajan (primer) olarak bilinen bazı ürünler de okside metal yüzeyine kimyasal bağlanmada yararlanan elemanlardandır. Çift fonksiyonlu olan bu ürünler, simantasyondan hemen önce metal yüzeyine uygulanarak etki eder ve hem soy hem de soy olmayan metallerle kullanılabilir (Taira ve ark., 2000). Nikel ve krom elementli soy olmayan metallerde, kumlama sonrasında bu türden adeziv metal hazırlayıcı ajan ile muamele edilen yüzeyler ile adeziv rezin siman arasında ölçülen bağlanma dayanımları, bu ajan uygulanmadan ölçülen bağlanma dayanımlarına göre önemli ölçüde yüksek bulunmuş, ve bu sonuçların klinik açıdan da anlamlı olabileceği vurgulanmıştır (Matsumura ve ark., 2000).

Metal yüzeyine kimyasal bağlanma sistemlerinden bir diğeri de silika kaplama yöntemidir (Yap ve Stokes, 1995; Imbery ve Eshelman, 1996). Bu sistemde, soy veya soy olmayan metal yüzeyi 0,5 µm kalınlığında silika tabakasıyla kaplanır ve simantasyon aşamasında metal iç yüzeyi silen ajan ile muamele edildikten sonra adeziv rezin siman ile simantasyon gerçekleştirilir (El-Mowafy ve Rubo, 2000a). Bu sistemle hazırlanmış Ni-Cr-bazlı metal yüzeylerin, bağlayıcı MDP aktif fosfat-bazlı veya karboksilik asit-bazlı monomer içeren adeziv rezin simanlarla bağlanma dayanımı, kumlama yöntemiyle hazırlanan yüzeylere göre daha yüksek bulunmuştur (Dundar ve ark., 2007). Fakat, sistemin yüksek maliyetli olması ve silika kaplama işleminden hemen sonra simantasyon aşamasına geçilme gerekliliği, ona olan ilgiyi azaltmıştır (Laufer ve Nicolls, 1987).

### **2.1.3. Protez Dizaynı ve Tutuculuğa Etkisi**

Rezin-bağlı sabit bölümlü protezlere ilişkin dizaynlar, çok ve farklı modifikasyonlara sahip iki temel tutucu kısım dizaynına dayanır. Bunlardan ilki, daha çok kabul gören "lingualden sarmalı" dizayn, ikincisi de son yıllarda, özellikle, fiberle güçlendirilmiş kompozit rezin adeziv köprülerin

dişhekimliğine kazandırılmasıyla yaygınlaşan “inley destekli” dizayndır.

Lingualden sarmalı dizayn, minimal diş preparasyonu prensibine dayanır ve bu preparasyonun mine sınırlarında kalması gerektiğini savunur. Bu dizayn, temelde, proksimal kısım, lingual kısım ve oklüzal tırnak olmak üzere üç komponentten oluşur (Livaditis, 1980). Proksimal kısımlar gövdeyi taşır ve dayanakları destekler, lingual kısımlar da bağlanma alanını artırır ve lateral kuvvetleri dağıtır, oklüzal tırnaklar ise restorasyonun doku yönlü hareketini önler (Crispin, 1991). Bu dizaynın temel şekli kullanılarak 7,5 yıl izlenen posterior adeziv köprülerde, sadece, %44 başarı kaydedilebilmiştir (Creugers ve ark., 1992). Başka bir çalışma da bu dizayna sahip posterior köprüler için, ancak, %38-50 civarında başarı rapor etmiştir (Gilmour ve Ali, 1995).

Lingualden sarmalı dizaynın modifikasyonları, temel dizayna ek unsurlar katarak restorasyonların ömrünü uzatmayı amaçlamaktadır. Bu en sık, temel dizayna, dişin farklı yüzlerinde yer alabilen retansiyon olukları eklemek, dişi 180° ve daha fazla saran lingual komponentler veya vestibüle uzanan bantlar eklemek, ve tüberkül sırtlarını örten veya santral oluk boyunca uzanan oklüzal uzantılar ilave etmek şeklinde karakterize olmuştur (Boening, 1996; Shakal ve ark., 1997; El-Mowafy, 1998; Chow ve ark., 2002; Shimizu ve Takahashi, 2004). Temel dizayna mesial ve distal yüzlerde yer alacak vertikal yönlü retansiyon olukları eklemek, lateral kuvvetlere mukavemeti arttırmak için önerilmiş, ve 6 yıllık klinik bir çalışmayla, buna benzer bir modifikasyonun, ağızda kalma süresini anlamlı olarak arttırdığı gösterilmiştir (McLaughlin, 1981; Rammelsberg ve ark., 1993). İn-vitro bir çalışma da bu sonucu destekleyecek sonuçlar rapor etmiş, hatta, vertikal olukların karşılıklı yerleştirilmeyip, dişin lingualini 180°.den fazla saran rijit bir bandın köşelerine ve birbirlerine bakmayacak şekilde yerleştirilmeleri halinde, çok daha yüksek bağlanma dayanımları elde edilebileceğini vurgulamıştır (Shakal ve ark., 1997). Aynı çalışmayla, lingual tüberkül sırtlarının tutucu alana dahil edilecek şekildeki bir modifikasyonun yapılmasıyla, başarının daha da artacağı gösterilmiştir. Diğer taraftan, posterior adeziv köprülerin tutucu kısımlarına, temel dizayna ek olarak, dişlerin santral olukları boyunca

uzanan uzantıların ilave edilmesi, başarıya katkı sağlayamamış ve bir klinik çalışmaya göre, bu modifikasyonun, ikinci yılın sonunda ağızda kalma başarısı, ancak, %30 olarak kaydedilebilmiştir (Boening, 1996).

İnley destekli dizayn, posterior bölge rezin-bağlı sabit bölümlü protezlere uyarlanabilen ve daha invaziv, fakat, preparasyonu daha kolay olan bir restorasyon tekniğini temsil eder. Burada, köprülerin tutucu kısımları, dayanak dişlerin oklüzalinde açılmış ve dentin düzeyinde olan inley kavitelere oturan uzantılardan ibarettir. Bu dizayn, dişlerin lingual veya vestibül yüzlerine her hangi bir uzantı vermez ve lingualden sarmalı dizaynın temelini oluşturan, proksimal kısım, lingual kısım ve oklüzal tırnak gibi komponentlerin görevlerini tek başına üstlenir.

İnley destekli dizayn, genellikle, dayanak dişler üzerinde var olan mevcut restorasyonların kaldırılması veya çürüğün temizlenmesi sonrasında oluşan kaviterin, inley preparasyon prensiplerine göre düzenlenmesi sonucunda uygulama alanı bulur (El-Mowafy ve Rubo, 2000a; İzgi, 2005). Geleneksel inley destekli dizayn, aproksimal basamağı olan, iki yüzlü, mesio-oklüzal (MO) ve disto-oklüzal (DO) kavitelere sahiptir (Şekil 1, 2, 3, 4, 5 ve 6). Bu temel dizaynın en sık görülen modifikasyonları da geleneksel MOD kaviterlerinden, mesial ve distal yüzlere ilişkin proksimal slot kaviterlerinden veya aproksimal basamağa sahip olmayan iki yüzlü MO ve DO kaviterlerinden destek alan adeziv köprü tutucu kısımlarından ibarettir (Şekil 7, 8, 9, 10, 11 ve 12) (Stokholm ve Isidor, 1996; El-Mowafy ve Rubo, 2000b; Magne ve ark., 2002; İzgi, 2005).



**Şekil 1.** Sağ alt 1.BA dişi kronik apikal apse nedeniyle çekilmek üzere olan bir erkek hastanın pantomografisi.



**Şekil 2.** Çekim öncesi alt çene diş dizisi ve ileri derecede çürümüş sağ alt 1.BA dişi.



**Şekil 3.** Çekim sonrasında geleneksel inley destekli dizayna göre prepare edilmiş dişler.



**Şekil 4.** Simante edilmiş geleneksel inley destekli köprünün oklüzalden görünümü.



**Şekil 5.** Simante edilmiş geleneksel inley destekli köprünün lingualden görünümü.



**Şekil 6.** Simante edilmiş geleneksel inley destekli adeziv köprünün bukkalden görünümü.

Geleneksel inley destekli dizayn, ağızda kalma süresi bakımından, 5 yılın sonunda, %96 gibi yüksek başarı sonuçları verebilmektedir (Stokholm ve Isidor, 1996). MOD kavitelere uyumlu modifiye dizaynı olan tutuculara sahip köprülerin, daha da başarılı oldukları gösterilmiştir (Stokholm ve Isidor, 1996). Ortalama 35 ay izlenen, aproksimal basamağı bulunmayan MO ve DO modifiye kavite dizaynına sahip slot tipi rezin-bağlı sabit bölümlü protezlerle yapılan bir klinik çalışma da %94 başarı rapor etmiştir (İzgi, 2005). İnley

destekli dizayn ile lingualden sarmalı dizaynı karşılaştıran başka bir klinik çalışma ise 3 yılın sonunda, her iki dizayn arasında anlamlı fark tespit edememiştir (Çöter ve Öztürk, 1997). Benzer bir sonuç, in-vitro incelemelerle de elde edilmiş, fakat, proksimal slot kavitelerine sahip modifiye inley destekli dizayn daha güvenilir bulunmuştur (El-Mowafy ve Rubo, 2000b).



**Şekil 7.** Sol alt 1.BA dişi çekilmiş olan bir erkek hastanın pantomografisi.  
(Vaka: Dr. A. D. İZGİ)



**Şekil 8.** Alt çene diş dizisi ve sol alt 1.BA bölgesi.

(Vaka: Dr. A. D. İZGİ)



**Şekil 9.** Aproksimal basamaksız modifiye inley dizayna göre yapılmış preparasyon.  
(Vaka: Dr. A. D. İZGİ)



**Şekil 10.** Simante edilmiş modifiye inley destekli köprünün oklüzalden görünümü.  
(Vaka: Dr. A. D. İZGİ)



**Şekil 11.** Simante edilmiş modifiye inley destekli köprünün lingualden görünümü.  
(Vaka: Dr. A. D. İZGİ)





**Şekil 12.** Simante edilmiş modifiye inley destekli adeziv köprünün bukkalden görünümü. (Vaka: Dr. A. D. İZGİ)

Rezin-bağlı sabit bölümlü protezlerin günümüzde kullanımları yaygındır. Klinik başarısı kanıtlanmış bu restorasyonların yapımı, geleneksel sabit bölümlü protezlere göre ekonomik ve daha az invazivdir. Yapım süreleri daha kısa ve ölçü aşamaları kolaydır. Ayrıca, hasta memnuniyetinin olmadığı durumlarda, basit restoratif tekniklerle tedavi başlangıcına dönmek veya geleneksel sabit bölümlü protezlerle tedaviyi devam ettirmek her zaman olası olduğu için, bu protezleri, tedavisi geri dönüşümlü protezler olarak addetmek mümkündür. Tüm bu avantajlarına rağmen, yine de araştırmacıların, daha da basit ve ucuz yöntemlerle daha başarılı sonuçlara ulaşma arayışı sona erecek gibi görünmüyor. Bu bağlamda, diş sert dokularına iyi bağlanma sağlayan, fakat, uygulama tekniği basit olan sistemler seçmek, protez tutucu yüzeylerine iyi tutunma sağlayacak, fakat, hazırlama aşaması zahmetsiz ve ekonomik olan yöntemler izlemek ve de protez dizaynı uygulaması kolay olan, doku dostu preparasyonlar gerçekleştirmek önem kazanmıştır. Bu sebepten dolayı, bu çalışmada, tutucu yüzeyleri sadece kumlama tekniği ile muamele edilmiş ve çekilmiş insan dişlerine self-etch adeziv sistemler kullanılarak simante edilmiş geleneksel inley destekli slot tipi rezin-bağlı sabit bölümlü protezler ile aproksimal basamağı bulunmayan iki yüzlü modifiye inley destekli slot tipi rezin-bağlı sabit bölümlü protezlerin, in-vitro olarak, diş sert dokularına tutuculukları bakımından karşılaştırılması tercih edilmiş ve her iki dizaynın birbirlerine, ve başka dizaynlara üstünlükleri olup olmadığının, bu ve daha önce yapılmış çalışmaların sonuçları ışığında analiz edilmesi uygun görülmüştür.

## 2.2. Kavite Dezenfektanları

Kavite preparasyonu, sıklıkla enfeksiyona maruz kalmış diş sert dokularında uygulama alanı bulan bir prosedürdür. Özellikle, pulpaya yakın çalışıldığı durumlarda, yapılacak restorasyonun altında enfeksiyon odaklarının kalmasına izin vermek, diş hassasiyetine, pulpa dokusu iltihabına ve diş çürüğüne sebep olabilmektedir (Brännström, 1986). Besic (1943), kavite preparasyon alanında bırakılan bakterilerin 1 yıldan fazla canlı kalabildiğini, Brännström (1986) ise smear tabakasında kalan bakterilerin, iyi kapatılmış kavite-restorasyon sınırlarına rağmen çoğalabileceklerini göstermiştir. Bu olumsuzlukları önlemek adına, Meiers ve Kresin (1996), kavite preparasyonundan sonra, dentin dokusunu dezenfekte edebilecek bir antibakteriyel ajan uygulanmasının iyi olabileceğini vurgulamıştır.

Günümüzde, her türlü kavite preparasyonundan sonra ve buraya uygulanacak her hangi bir restorasyondan önce, diş sert dokularını ve özellikle de dentin dokusunu antibakteriyel ajanlarla muamele etmek, yaygın bir uygulama halini almıştır (Brännström, 1986; Meiers ve Kresin, 1996; Gultz ve ark., 1999). Bu durum rezin-bağlı sabit bölümlü protez için de geçerlidir.

Kavite dezenfeksiyonunda yaygın olarak kullanılan ajanlar, benzalkonyum klorid-bazlı, iyodin-potasyum iyodid ile bakır sülfat-bazlı, klorheksidin-bazlı ve hidrojen peroksit-bazlı solüsyonlardır (Türkün ve ark., 2004; Türkün ve ark., 2006). Benzalkonyum klorid-bazlı kavite dezenfektanlarının, dentin yüzeyindeki bakterileri uzaklaştırdığı ve de bakteriye bağlı pulpa reaksiyonunu önlediği bilinir (Brännström ve Nyborg, 1977). İyodin-potasyum iyodid ile bakır sülfat-bazlı dezenfektanların da Streptococcus mutans gibi diş çürüğü florasının hakim mikroorganizmalarına karşı etkili oldukları gösterilmiştir (Meiers ve Schachtele, 1984). Yine de günümüzde en çok tercih edilen kavite dezenfektanları, %2 oranında konsantre edilmiş klorheksidin-bazlı solüsyonlardır.

Klorheksidin, geniş antibakteriyel spektrum etkisiyle, bakteriyel plağa ve diş çürüğüne karşı güvenle kullanılan kimyasal bir ajandır (Emilson, 1994). Etki alanı, gram-negatif ve daha fazla olmak üzere gram-pozitif bakterileri, özellikle de bunların arasından çürüğün bir numaralı etkenlerinden olan

Streptococcus mutans'ı kapsar (Gjeramo, 1989). Bir çalışmaya göre, Streptococcus mutans'a etkili dört farklı kavite dezenfektanı arasından, %2 klorheksidin glukonat-bazlı olan en etkili bulunmuştur (Gultz ve ark., 1999). Başka çalışmalar da klorheksidinin, dentine bağlanan adeziv sistemlerin bağlanma direncini uzun vadede koruyabileceğini ileri sürmüştür (Brackett ve ark., 2007, Carrilho ve ark., 2007). Fakat, klorheksidin uygulanmış dentinin, asit ile şartlandırmaya direnç kazandığı ve bunun sonucunda, adeziv sistemlerin içinde bulunan asidik hidrofilik monomerlerin şartlandırılmış dentin yüzeyine iyice penetre olamadığı da ileri sürülmüştür (Meiers ve Kresin, 1996, Gürkan ve ark., 1999). Bu durumun, klorheksidinin, diş sert dokularına bağlanmayı olumsuz etkilediği ve bağlanma direncini, dezenfektan uygulanmamış örneklerle kıyasla anlamlı derecede azalttığı söylenmiştir (Gürkan ve ark., 1999). Çelişkili sonuçlar elde edilmesi, büyük ölçüde, çalışmalarda spesifik olarak kullanılan adeziv sistem çeşitleri ve farklı dezenfektan türlerinin kombine edilmesinden kaynaklandığı vurgulanmıştır (Cao ve ark., 1995).

Diş sert dokularına bağlanma ile ilgili, spesifik dezenfektan ile bağlanma ajanları arasında potansiyel uyum problemlerinin söz konusu olması, araştırmacıları, kendi içinde güçlü antibakteriyel etki barındıran ve iyi bağlanma özellikleri sergileyebilen adeziv sistemler geliştirmeye itmiştir. Bu bağlamda, Imazato (Imazato ve ark., 1994; Imazato ve ark., 1995), yapısında, bağlayıcı MDP aktif fosfat-bazlı monomerin yanı sıra antibakteriyel kavite temizleme özelliği MDPB (12-methacryloyloxydodecylpyridinium bromide) aktif monomerin de bulunduğu bir adeziv sistem geliştirmiştir. Bu adeziv sistem, MDP monomeri bulunan klasik sisteme, sadece, %5 oranında MDPB monomeri ilave edilmesiyle elde edilmiştir, ve buna karşın, antibakteriyel etkinlik bakımından klasik formülle kıyaslandığında, Streptococcus mutans ve Lactobacillus casei gibi mikroorganizmalara karşı klasik formülün bir etkisi olmazken, yeni formülün ileri derecede etkili olduğu saptanmıştır (Imazato ve ark., 2006). Bir başka çalışmaya göre, yeni geliştirilen bu sistemin, benzalkonyum klorid-bazlı, hidrojen peroksit-bazlı ve klorheksidin-bazlı solüsyonların kullanıldığı durumlardan dahi, anlamlı derecede daha etkili

antibakteriyel sonuçlara sebep olduğu ileri sürülmüştür (Türkün ve ark., 2006).

Imazato ve ark.'ın (1994; 1995) klasik formüldeki küçük değişikliği, yeni formüle güçlü dezenfektan özellikler kazandırmış, bu arada, diş sert dokularına bağlanma bakımından anlamlı bir değişikliğe sebebiyet vermemiş, hatta, gerek dentine gerekse mineye olan bağlanma dayanımları bakımından bir miktar artışın da sergilenmesine neden olmuştur (De Munck ve ark., 2003).

İnley destekli rezin-bağlı sabit bölümlü protezler, sıklıkla dolgu restorasyonu olan dişlerde uygulama alanı bulur. Bu şartlar altında, diş sert dokularının çürük lezyonlarına maruz kalmış olma ihtimali yüksektir. Bu da bakteriyel enfeksiyona bağlı pulpa iltihabı riskini minimize edebilmek için, preparasyon sonrasında ve protez simantasyonundan önce, mine ve özellikle de dentini, antibakteriyel ajanlarla muamele etmeyi gerektirir. Fakat, bu gereklilik, simantasyon aşamasına fazladan bir uygulama ilave etmekte ve simantasyonu daha zahmetli hale getirmektedir. Ayrıca, kullanılan adeziv ajanlara bağlı olarak, bağlanma dayanımını düşürme riskini de arttırmaktadır. Bu olumsuzlukları ortadan kaldırmak adına, araştırmacılar, içinde güçlü antibakteriyel etki barındıran adeziv sistemler geliştirmiştir. Yeni olan bu sistemlerin geleneksel yöntemlere üstünlükleri, günümüzde, hala araştırılmakta ve avantaj ile dezavantajları tespit edilmeye çalışılmaktadır. Bu amaçla, bu çalışmada, rezin-bağlı sabit bölümlü protezler, diş sert dokularına, içinde antibakteriyel ajan barındıran self-etch adeziv sistem kullanılarak, bir de geleneksel yöntemler izlenerek, dezenfektan uygulandıktan sonra sıradan self-etch adeziv sistem kullanılarak simante edilmiş ve her iki simantasyon prosedürünün bağlanma dayanımına etkisi olup olmadığı, karşılaştırılmalı olarak, in-vitro incelenmiştir.

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1. Örneklerin Hazırlanması ve Gruplanması

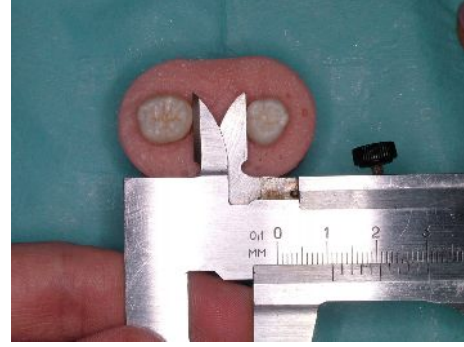
Dicle Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ağız Diş Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Anabilim Dalı, Diyarbakır'da periodontal nedenlerle çekilmiş alt ve üst 2'nci ve 3'ncü büyük azı dişleri arasından, gelişimini tamamlamış, görünümde kırığı veya çürüğü olmayan 96 adet diş seçildi. Bu dişler çekilir çekilmez muhafaza edilmek üzere %0,9 izotonik sodyum klorür (NaCl) biosel solüsyon (Vacoliter; Eczacıbaşı-Baxter Hastane Ürünleri San. ve Tic. A.Ş., İstanbul, Türkiye) içine daldırıldı ve temizlendikleri ana kadar aynı ortamda tutuldu. Temizleme işleminden önce, dişler, 12 saat boyunca 1/100 oranında distile suyla seyreltilmiş %15 setrimid ve %1,5 klorheksidin glukonat içeren solüsyonda (Savlex Konsantre Solüsyon; DROGSAN İlaçları San. ve Tic. A.Ş., Ankara, Türkiye) dezenfeksiyon amaçlı bekletildi. Temizleme sırasında, bistüri yardımıyla bazılarının üzerinde kalmış yumuşak doku artıkları ve eser miktarda bulunabilen diş taşları uzaklaştırıldı, ve dişlerin her tarafı aynı dezenfektan solüsyon ortamında orta sertlikte diş fırçası kullanılarak fırçalandı. Akar su altında durulama işleminden sonra, dişler, yenilenmiş izotonik sodyum klorür solüsyonu içine bırakıldı.

Dişler, köprü protezlerine dayanak oluşturmak üzere ikişerli gruplar halinde ayrıldı. Bu ayırma işlemi sırasında, her ikili destek dişin, benzer kron boyutu ve formuna sahip olmasına özen gösterildi. İkililer, aralarında ortalama bir 2'nci büyük azı dişinin mesio-distal genişliği kadar olan 11 mm.lik mesafe kalacak şekilde önceden hazırlanmış bir kalıbın içine yerleştirilmiş otopolimerizan pembe akrilik rezin (Imicryl S.C.; Imicryl Diş Malzemeleri San. ve Tic. Ltd. Şti., Konya, Türkiye) içine gömüldü. Gömülme işlemi sırasında, dişlerin arasına 11 mm genişliği muhafaza edecek, akrilikten hazırlanmış bir levha yerleştirildi ve otopolimerizan akrilik katılaşana dek dişler elle desteklendi. Tüm örneklerde aynı akrilik levha kullanıldı ve gömme işlemi bu konuda tecrübesi bulunan iki diş hekimi ("1'nolu" ve "2'nolu" hekimler) tarafından gerçekleştirildi. Bu yolla oluşturulan toplam 48 adet örneğin diş araları mekanik kumpasla (Vernier Caliper 0-150 mm; Shanghai

Dongye Tools & Measuring Instrument Co. Ltd., Shanghai, Çin) ölçüldü ve hepsinde 11 mm.lik mesafe teyit edildi (Şekil 13, 14 ve 15). Sonra, örnekler yenilenmiş izotonik sodyum klorür solüsyonu içine bırakıldı.



Şekil 13. Hazırlığı tamamlanmış örnek.



Şekil 14. Dişler arası mesafenin ölçümü.



Şekil 15. Akrilik tabanlara diş gömülerek hazırlanmış örneklerin tamamı.

Örneklerin akrilik tabanları çukurluk ve düzensiz alanlar için gözle kontrol edildi ve gerekli düzeltmeler laboratuvar karbit frezi ve laboratuvar motoru kullanmak suretiyle 15000-25000 rpm.de yapıldı. Gömük dişlerin kole kısımlarından, 2-3 mm kök açığa çıkacak şekilde akrilik uzaklaştırıldı ve horizontal düzlemde her bir dişin etrafına, köküne kolayca ulaşmayı sağlayabilecek biçimde, tabanı akrilik yüzeyin 5 mm derininde seyreden eşit aralıklı ve farklı yönlere bakan üçer oluk açıldı (Şekil 16). Bu oluklardan yaklaşılarak, dişlerin kole hizasının 2-3 mm altına ve dişin uzun eksenine dik

seyredecek biçimde, anguldurva-mikromotor yardımıyla su soğutması olmadan 15000 rpm.lik devirle birer orta boy dentin pini çakıldı (Şekil 17). Bu pinlerin görevi, dişlerin akrilik tabana daha iyi tutunmalarını sağlamak ve çekme deneyi sırasında yerlerinden çıkmalarını önlemek idi. Pinlerin üzeri otopolimerizan akrilikle kapatıldı ve eklenen akrilikler düzeltilip düzleştirildi (Şekil 18). Örnekler, akrilik tabanlara frezle oyularak yazılmak üzere, rastgele 1'den 48'e kadar numaralandı ve yeniden izotonik sodyum klorür solüsyonu içine bırakıldı.



**Şekil 16.** Dişlerin etrafına açılmış oluklar.



**Şekil 17.** Dişlere çakılmış dentin pinleri.



**Şekil 18.** Pinleri çakılmış ve pinlerin üzeri akrilikle kapatılmış örnek.

Örnekler, dişlerin şekil ve büyüklüğü bakımından benzer özelliklere sahip ve eşit sayıda örnek ihtiva eden iki ana gruba ayrıldı. Birinci ana gruba, yüksek devir ve su soğutması altında airatör kullanmak suretiyle, boşluğa bakan tarafta aproksimal basamağı bulunmayan kutu şeklinde iki yüzlü modifiye inley kaviteleri açıldı (Şekil 19 ve 20). Bu kavitelerin boyutları, buko-lingual yönde (genişlik) 3 mm, oklüzo-servikal yönde (derinlik) 3 mm ve mesio-distal yönde (uzunluk) 6 mm olacak şekilde planlandı. İkinci ana

gruba ise, aynı şartlar altında, farklı olarak boşluğa bakan tarafta aproksimal basamak kavitesi (aproksimal kavite) bulunan, iki yüzlü geleneksel inley kaviteleri açıldı (Şekil 21 ve 22). Bu kavitelerin boyutları da; ilk aşamada, genişlik 3 mm, derinlik 3 mm ve uzunluk 6 mm olacak şekilde planlandı (ana kavite). İkinci aşamada, kavitelerin boşluğa bakan tarafında, tabanı mesio-distal yönde (uzunluk) ve aksiyal duvarı oklüzo-servikal yönde (derinlik) 1,5 mm olan ve de boşluğa yaklaştıkça duvarları bukko-lingual yönde (genişlik) birbirinden uzaklaşan, aproksimal kavitelerin oluşturulması planlandı. Bu kriterler preparasyonlar sırasında milimetrik göstergeli periodontal sond (Williams Probe E9-PW; Hu-Friedy Mfg. Co. Inc., Chicago, Illinois, ABD) ile ölçümler yapmak suretiyle yerine getirilerek standart oluşturulmaya çalışıldı (Şekil 23 ve 24).



**Şekil 19.** Modifiye inley kaviteli örnek.



**Şekil 20.** Modifiye inley kaviteleri.



**Şekil 21.** Geleneksel inley kaviteli örnek.



**Şekil 22.** Geleneksel inley kaviteleri.

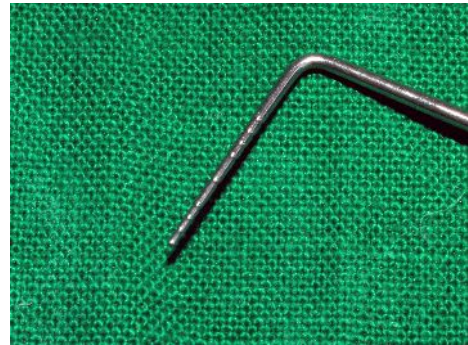
Kavite preparasyonu esnasında, önce, elmas rond frez (DIAPLUS FG Diamond Instrument ISO Z806 314 801 534 014; AZ & Partner AG, Reiden, İsviçre) kullanılarak ve dişin fissürlerini takip ederek kavitelerin genel hatları belirlendi (Şekil 25, 26 ve 27). Kavitelerin dik duvarları, elmas fissür frez



(DIAPLUS FG Diamond Instrument ISO Z806 314 845 534 015; AZ & Partner AG) yardımıyla, inley kavitesi preparasyon prensiplerine uymak kaydıyla, oklüzal yönde birbirlerinden uzaklaşacak tarzda hazırlandı (Şekil 28 ve 29). Kavite tabanları, dik duvarlara zarar vermeden, tersine konik elmas frezle (DIAPLUS FG Diamond Instrument ISO Z806 314 805 524 014; AZ & Partner AG) düzleştirilerek horizontal düzleme paralel hale getirildi (Şekil 30 ve 31). Son olarak, oluşmuş keskin sınırları ortadan kaldırmak amacıyla, alev uçlu elmas frez (DIAPLUS FG Diamond Instrument ISO Z806 314 859 524 014; AZ & Partner AG) kullanılarak, kavite sınırları hafifçe bizote edildi (Şekil 32 ve 33). Geleneksel kavite preparasyonu esnasında, önce aproksimal basamaklar elmas fissür frez yardımıyla hazırlandı, sonra bizotaj işlemine geçildi (Şekil 34). Preparasyonların tümü daha önceki aşamalarda görev almış 1'nolu hekim tarafından birbirini izleyen üç gün içerisinde gerçekleştirildi ve her bir ana grup kavitelerinin preparasyonunda yeni frez takımı kullanıldı. Preparasyon aşamasından sonra ölçü alma işlemine geçildi.



**Şekil 23.** Preparasyonlarda kullanılan milimetrik göstergeli periodontal sond.



**Şekil 24.** Periodontal sondun milimetrik göstergeli ucu.



**Şekil 25.** Kavite preparasyonunun hemen öncesinde bir örneğe oklüzalden bakış.



**Şekil 26.** Preparasyona başlarken genel kavite hatlarının belirlendiği rond frez.



**Şekil 27.** Santral oluk takip edilerek genel hatları belirlenmiş kaviteler.



**Şekil 28.** Kavite dik duvarlarının hazırlandığı fissür frez.



**Şekil 29.** İnley kavite preparasyonu prensiplerine göre hazırlanmış kavite dik duvarları.



**Şekil 30.** Kavite tabanlarının düzleştirildiği tersine konik frez.



**Şekil 31.** Düzleştirilerek horizontal düzleme paralel hale getirilmiş kavite tabanları.



**Şekil 32.** Kavite sınırlarının bizote edildiği alev uçlu frez.

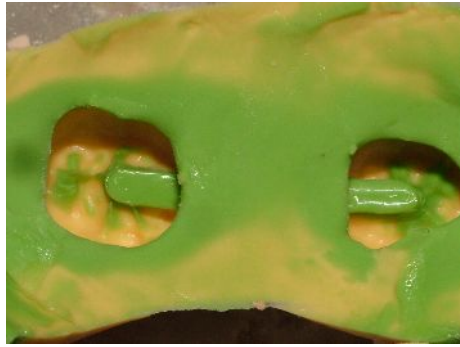


**Şekil 33.** Sınırları bizote edilmiş modifiye inley kaviteleri.

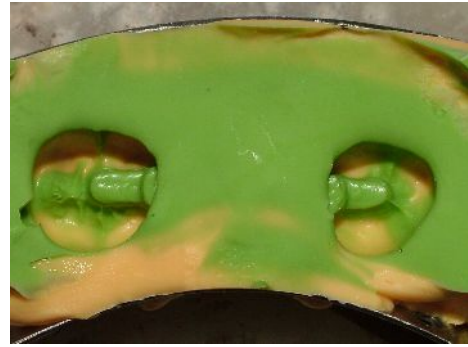


**Şekil 34.** Sınırları bizote edilmiş geleneksel inley kaviteleri.

Ölçü işlemi, 1'nolu ve 2'nolu hekimlerin ortak çalışmasıyla, preparasyon işlemleri tamamlanmış her bir ana grup için seri bir şekilde gerçekleştirildi. Ölçü alımı sırasında, fabrikasyon yarım çene metal kaşıklar ve çift karıştırma yöntemiyle, hızlı sertleşen hidrofilik özellikli ilave-silikon vinil polisiloksan ölçü maddeleri (Elite H-D+ Putty Soft - Fast Setting; Zhermack S.p.a., Rovigo, İtalya) (Elite H-D+ Light Body - Fast Setting; Zhermack S.p.a.) kullanıldı. Elde edilen ölçüler gözle dikkatlice kontrol edildi ve uygun olmayanlar aynı yöntem kullanılarak yenilendi (Şekil 35 ve 36). Ölçü işleminden sonra kavite geçici dolgu maddesiyle (Cavit G; 3M ESPE AG, Seefeld, Almanya) kapatılıp, örnekler yenilenmiş izotonik sodyum klorür solüsyonu içine bırakıldı (Şekil 37).



**Şekil 35.** Çift karıştırma yöntemiyle alınmış modifiye inley kavite ölçüsü.



**Şekil 36.** Çift karıştırma yöntemiyle alınmış geleneksel inley kavite ölçüsü.



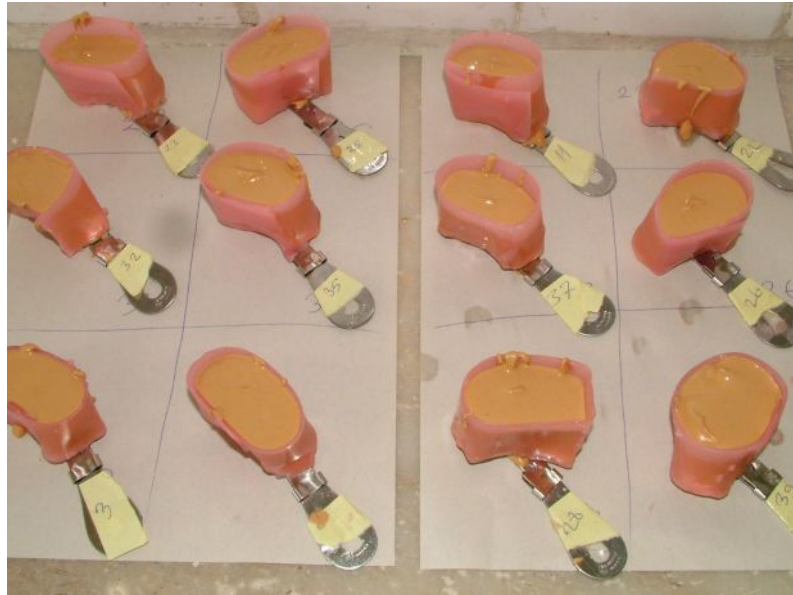
**Şekil 37.** Ölçü işleminden sonra geçici dolgu maddesiyle kapatılmış kavite.

Ölçüler, laboratuvar mumu kullanılarak kutulandı, olası karışıklığı önlemek için numaralandı ve tip IV süper sert alçıyla (Sheramedium; SHERA GmbH & Co. KG, Lemförde, Almanya) döküldü (Şekil 38 ve 39). Elde edilen çalışma modelleri, eksik çıkan yapısal ayrıntılar için gözle kontrol edildi ve

gerekli görülen durumlarda aynı ölçüden yeni model elde etme yoluna gidildi (Şekil 40 ve 41). Her bir ana grubun ölçüleri, ölçü işlemleri tamamlandıktan 2-4 saat sonra döküldü ve her bir modelin üzerine sabit kalemle kendi örneğinin numarası yazıldı (Şekil 42).



**Şekil 38.** Kutulanmış ve numaralanmış ölçüler.



**Şekil 39.** Model elde edilmek üzere sert alçıyla dökülmüş numaralı ölçüler.

Adeziv köprülerin modelasyonu Özel TEKNO-DENT Diş Protez Laboratuvarı Ar-Ge San. ve Dış Tic. Ltd. Şti., Malatya'da geleneksel yöntemler kullanılarak yapıldı. Siman aralığı sağlamak için 2-3 katman halinde sürülen

sentetik separatörden (Stumpflack AC; Renfert GmbH, Hilzingen, Almanya) yararlanıldı (Şekil 43). Modelasyon işlemleri, tecrübeli bir teknisyen ve 1'nolu hekim tarafından çeşitli renklerde döküm mumları (874 Bloc Wax; Anadolu Diş Deposu San. Ve Tic. A.Ş., İstanbul, Türkiye) kullanılarak gerçekleştirildi ve yapılan tüm işler uygunluk için aynı hekim tarafından tek tek kontrol edildi (Şekil 44). Ayrıntılar ve gerekli düzeltmeler hekim tarafından tamamlandı ve her bir mum modelin gövde kısmının oklüzeline, mesio-distal doğrultuya ve horizontal düzleme dik, döküm mumundan hazırlanmış birer kulp tutturuldu (Şekil 45). Bu kulpların tamamı, daha önce, tek bir kalıptan elde edildi ve uygunlukları aynı hekim tarafından kontrol edildi (Şekil 46). Döküm işleminden sonra doğabilecek olası karışıklıkları önlemek amacıyla, mum kulpların alt yan taraflarına, ilgili köprünün ait olduğu örnek numarası işaretlendi (Şekil 47).



**Şekil 40.** Modifiye inley kaviteli model.



**Şekil 41.** Geleneksel inley kaviteli model.



**Şekil 42.** Ana grupların sert alçıdan elde edilmiş çalışma modellerinin tamamı.



**Şekil 43.** Sentetik separatör sürülmüş inley kaviteleri.



**Şekil 44.** Döküm mumuyla modele edilmiş köprüler.



**Şekil 45.** Modele edilmiş köprüler ve gövdelerinin oklüzeline tutturulmuş mum kulplar.



**Şekil 46.** Tek bir kalıptan oluşturulmuş mum kulplar ve oluşturulmalarında yararlanılan silikon kalıp.



**Şekil 47.** Döküm işleminin öncesinde modelasyonu tamamlanmış örnekler.

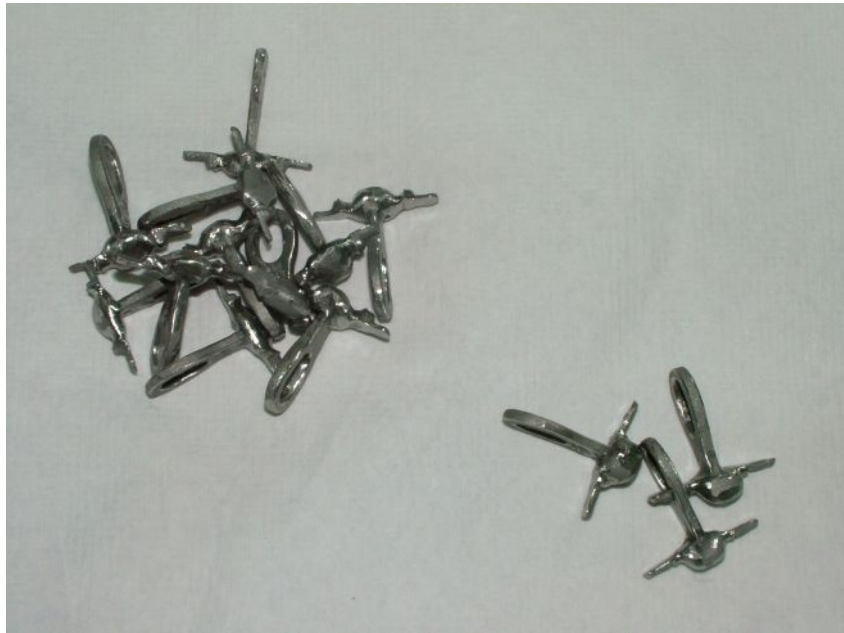
Mum modeller manşetlere alındı ve revetman ile aralarında tam bir temas ilişkisi olmasını sağlayabilmek amacıyla, mumun yüzey enerjisini arttıracak alkol-bazlı hidrofilik ajanla (Aurofilm; BEGO GmbH & Co. KG, Bremen, Almanya) ıslatıldı (Şekil 48). Hemen sonra, manşetler, vibratör cihazı üzerinde, üretici firmanın önerileri doğrultusunda, fosfat-bağlı revetman (Bellavest T; BEGO GmbH & Co. KG) ve 1/10 oranında distile suyla seyreltilmiş özel solüsyonundan (BegoSol; BEGO GmbH & Co. KG) oluşan karışımla kaplandı.



**Şekil 48.** Manşete alınmış mum köprü modelleri.

Aynı özel laboratuarda, manşetler geleneksel yöntemler kullanılarak döküm işlemine tabi tutuldu. Döküm işlemi sırasında, metal-seramik restorasyonların yapımında yaygın bir şekilde altyapı materyali olarak yararlanılan ve %63 Ni, %25 Cr, %11 Mo, %1,5 Si, %0,01 Mn, %0,02 C içeriğine sahip metal (Heracles N; Almanya), üretici firmanın önerileri doğrultusunda kullanıldı.

Dökümler manşetlerden çıkarıldı, revetman artıklarından temizlenmek amacıyla kumlandı ve tijler kesildikten sonra eksik çıkan ayrıntılar için gözle kontrol edildi. Döküm hatası tespit edilen birkaç köprü, aynı alçı modeller üzerinde aynı yöntemler kullanılarak modele edildi ve yeniden döküldü. Tüm dökümlerin uygunluğu 1'nolu hekim tarafından onaylandıktan sonra, aynı hekim tarafından tesviye işlemleri karbon separeler ve laboratuvar motoru kullanmak suretiyle 12000-18000 rpm.de gerçekleştirildi (Şekil 49, 50, 51, 52 ve 53). Daha önce, köprülerin inley tutucu kısımları oklüzo-servikal yönde 1,25 mm kalınlıkta olacak şekilde planlandı ve tesviye sırasında bu kriter tutturulmaya çalışıldı. İnley tutucu kısımların oklüzal yüzleri, bu alana gelecek kompozit rezine fazla yer sağlayabilmek için hafif içbükey hazırlandı ve köprülerin, klinik kriterler gözetilerek, alçı modellere iyi bir şekilde adapte olması sağlandı (Şekil 54, 55, 56 ve 57).



**Şekil 49.** Tesviyesi tamamlanmış döküm köprüler.





**Şekil 50.** Tesviyesi tamamlanmış modifiye inley tutuculu köprü.



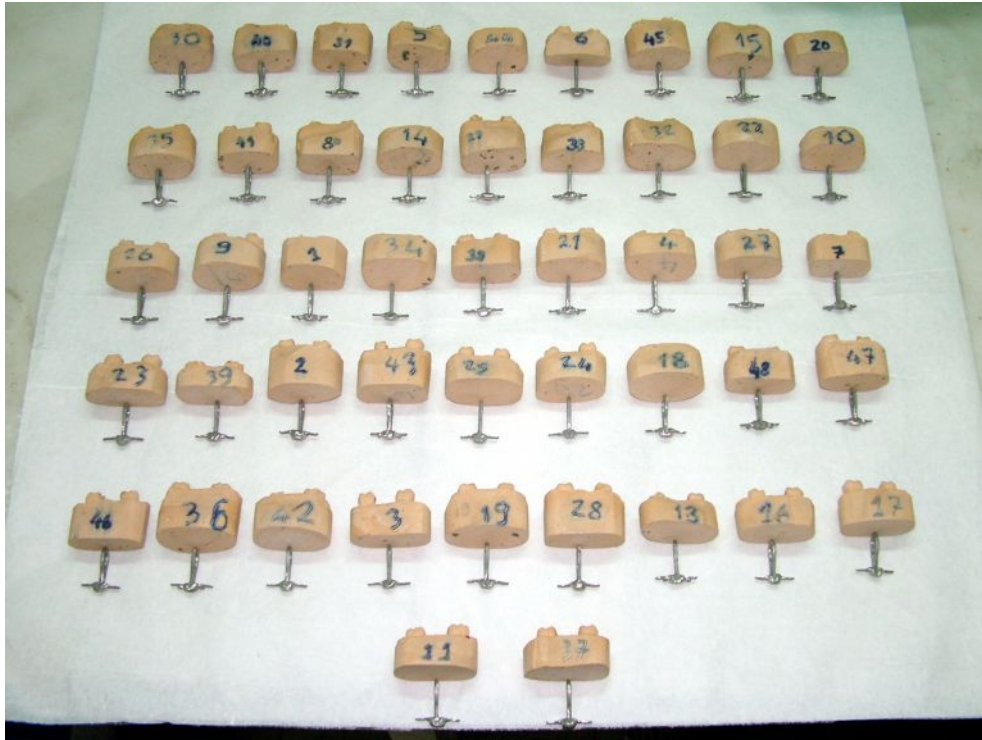
**Şekil 51.** Modifiye inley tutuculu köprüde gövde altı ve doku yüzeyinin görünümü.



**Şekil 52.** Tesviyesi tamamlanmış geleneksel inley tutuculu köprü.



**Şekil 53.** Geleneksel inley tutuculu köprüde tek taraflı oklüzal yüzey görünümü.



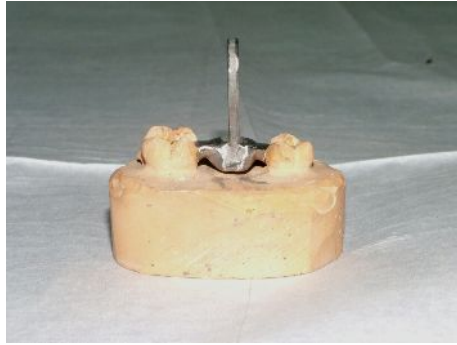
**Şekil 54.** Her iki ana grubu oluşturan tüm örneklerin numaralanmış alçı çalışma modelleri ve her bir modele ait dökülmüş inley tutuculu köprüler.



**Şekil 55.** Çalışma modeline iyice adapte edilmiş köprü.



**Şekil 56.** Çalışma modeline adapte edilmiş bir köprüye oklüzalden bakış.



**Şekil 57.** Çalışma modeline adapte edilmiş bir köprüye bukkalden bakış.

### 3.1.1. Grupların Oluşturulması

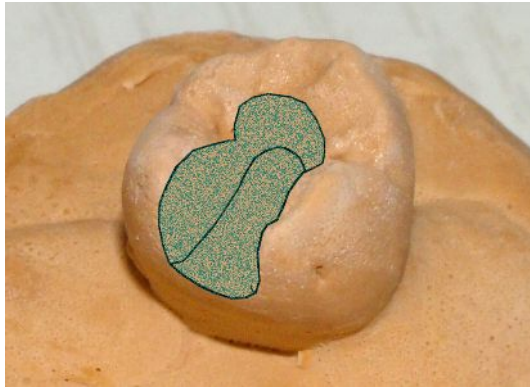
Kavitelerin preparasyonundan önce tüm örnekler iki ana gruba ayrıldı. Bu gruplar oluşturulurken her iki ana grupta eşit sayıda, dişlerin şekil ve büyüklüğü bakımından benzer yapıya sahip örneklerin yer almasına özen gösterildi. Alt grupların oluşturulmasında da birbirine eş rakip olabilecek ve deneyin yapılmasıyla güvenilir sonuçlar elde edilmesini destekleyecek grupların oluşturulmasına çalışıldı. Bu amaçla, dijital kumpas (Digital Vernier Caliper and Electronic Caliper Gauge 0-100 mm; Hangzhou Broad Automotive Spare Parts Import & Export Co. Ltd., Hangzhou, Çin) kullanılarak alçı çalışma modelleri ve dökülmüş köprüler üzerinde bir dizi sistematik ölçüm yapıldı (Şekil 58).

Alçı modellerde yapılan ölçümler sonucunda, basit matematiksel formüller kullanılarak, kavite vertikal duvarlarının yaklaşık toplam alanı, dökülmüş köprülerde ise kaviteye oturacak inley tutucu kısımların yaklaşık ortalama vertikal kalınlıkları hesaplandı. Bu bağlamda, birinci ana grupta

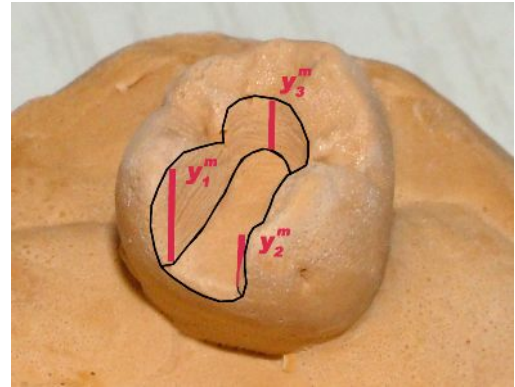
kavite derinlikleri, tüm kavitelere aynı olan üç farklı bölgeden ( $y_1^m, y_2^m, y_3^m$ ) ölçüldü ve her bir kavite için yaklaşık derinlik ortalama değeri ( $y_0^m$ ) hesaplandı ( $[y_1^m + y_2^m + y_3^m] : 3 = y_0^m$ ) (Şekil 59 ve 60). Aynı şekilde kavite için üç farklı yerinde ( $z_1^m, z_2^m, z_3^m$ ) genişlik ölçümleri yapıldı ve yaklaşık genişlik ortalama değeri ( $z_0^m$ ) hesaplandı ( $[z_1^m + z_2^m + z_3^m] : 3 = z_0^m$ ) (Şekil 61). Son olarak, kavite uzunlukları tek bir bölgeden ( $x_0^m$ ) ölçüldü ve her bir kavite için yaklaşık dikey alan ( $A^m$ ) hesaplaması yapıldı ( $A^m = [2 \cdot x_0^m + z_0^m] \cdot y_0^m$ ) (Şekil 62 ve 63). Aynı ana grubun dökülmüş köprülerinde ise inley tutucu kısımların dikey kalınlıkları, tüm örnekler için aynı olan dört farklı bölgeden ( $h_1^m, h_2^m, h_3^m, h_4^m$ ) ölçüldü ve her bir tutucu için yaklaşık ortalama dikey kalınlık ( $h_0^m$ ) hesaplandı ( $[h_4^m + \{h_1^m + h_2^m + h_3^m\} : 3] : 2 = h_0^m$ ) (Şekil 64). Her bir kavite ve örnek için elde edilen veriler tablolara kaydedildi (Tablo 3 ve 4).



Şekil 58. Alçı modeller ve dökülmüş köprülerin ölçümlerinde kullanılan dijital kumpas.



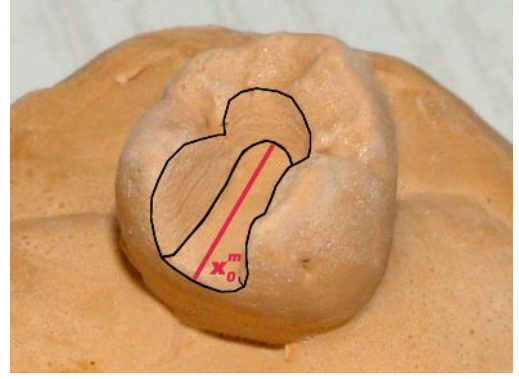
Şekil 59. Modifiye inley kavitenin uzayda işgal ettiği mekan (yeşil renkli).



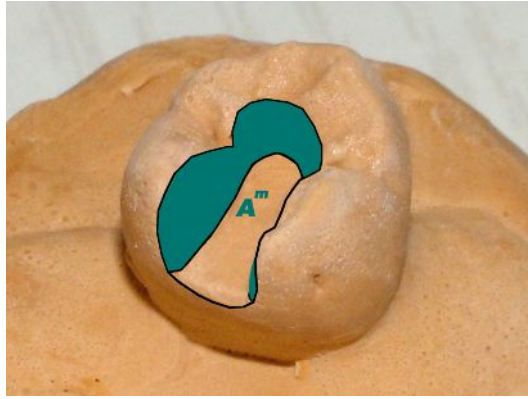
Şekil 60. Modifiye inley kavitede derinlik ölçümünün yapıldığı bölgeler ( $y_1^m, y_2^m, y_3^m$ ). ( $y_1^m$ : bukkal taraf) ( $y_2^m$ : lingual taraf)



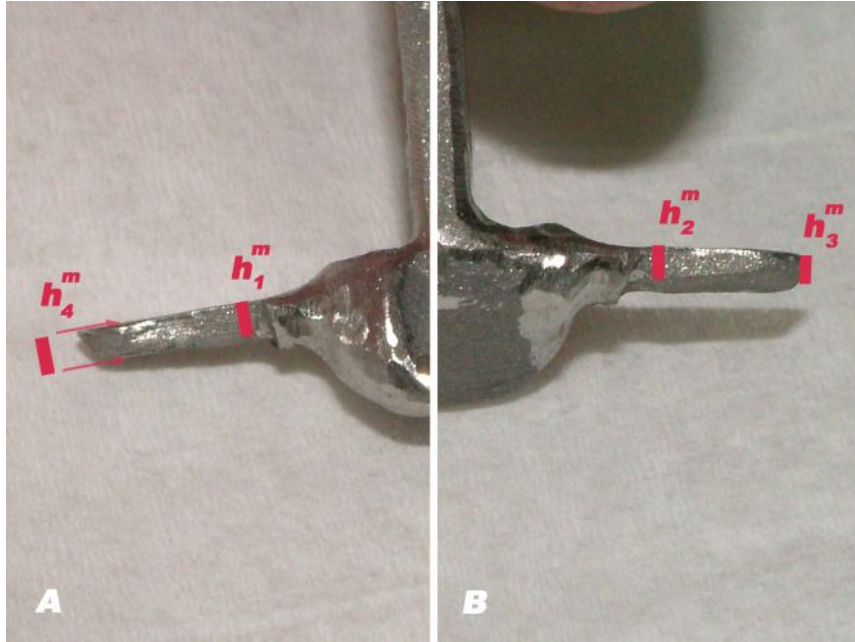
Şekil 61. Modifiye inley kavitede genişlik ölçümünün yapıldığı bölgeler ( $z_1^m$ ,  $z_2^m$ ,  $z_3^m$ ).



Şekil 62. Modifiye inley kavitede uzunluk ölçümünün yapıldığı bölge ( $x_0^m$ ).



Şekil 63. Modifiye inley kavitede vertikal alanın ( $A^m$ ) işgal ettiği mekan (yeşil renkli).



Şekil 64. Modifiye inley tutuculu köprülerde inley tutucu kısımların vertikal kalınlıklarının ölçüldüğü bölgeler ( $h_1^m$ ,  $h_2^m$ ,  $h_3^m$ ,  $h_4^m$ ).  
(A: bukkalden görünüm) ( $h_1^m$ : bukkal taraf) (B: lingualden görünüm) ( $h_2^m$ : lingual taraf)

**Tablo 3.** Birinci ana gruba mensup örneklerde kavite ölçüm ve hesaplamalarının sonuçları.  
 (Birinci Dayanak: dayanakların bukkal yüzüne karşın bakılmak suretiyle sol tarafta kalan dayanak)  
 (İkinci Dayanak: dayanakların bukkal yüzüne karşın bakılmak suretiyle sağ tarafta kalan dayanak)  
 (ölçüm ve ortalama değerler "mm" cinsinden, alan değerleri "mm<sup>2</sup>" cinsinden verilmiştir)

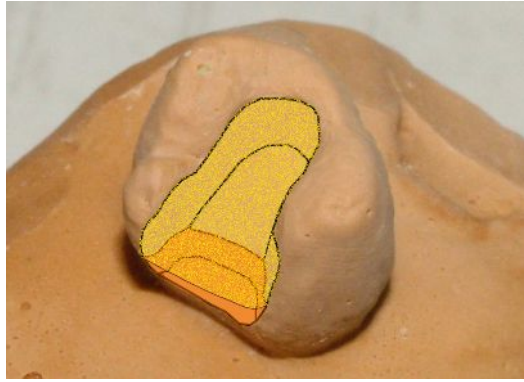
	Birinci Dayanak										İkinci Dayanak									
	y <sup>m</sup> <sub>1</sub>	y <sup>m</sup> <sub>2</sub>	y <sup>m</sup> <sub>3</sub>	y <sup>m</sup> <sub>0</sub>	z <sup>m</sup> <sub>1</sub>	z <sup>m</sup> <sub>2</sub>	z <sup>m</sup> <sub>3</sub>	z <sup>m</sup> <sub>0</sub>	x <sup>m</sup> <sub>0</sub>	A <sup>m</sup>	y <sup>m</sup> <sub>1</sub>	y <sup>m</sup> <sub>2</sub>	y <sup>m</sup> <sub>3</sub>	y <sup>m</sup> <sub>0</sub>	z <sup>m</sup> <sub>1</sub>	z <sup>m</sup> <sub>2</sub>	z <sup>m</sup> <sub>3</sub>	z <sup>m</sup> <sub>0</sub>	x <sup>m</sup> <sub>0</sub>	A <sup>m</sup>
3'nolu	3,64	3,08	2,06	2,93	2,54	2,87	2,73	2,71	5,61	40,81	3,38	3,06	2,25	2,90	2,29	2,66	2,44	2,46	4,93	35,73
4'nolu	2,82	2,89	1,84	2,52	2,44	3,04	2,39	2,62	5,26	33,11	2,90	2,39	1,87	2,39	2,65	2,90	2,25	2,60	5,29	31,50
6'nolu	3,92	2,10	2,05	2,69	2,45	2,85	2,41	2,57	5,27	35,27	3,31	3,46	1,64	2,80	2,60	2,96	2,50	2,69	5,63	39,06
9'nolu	3,28	2,58	1,56	2,47	2,26	2,78	2,53	2,52	5,18	31,81	2,76	3,65	1,85	2,75	2,30	2,80	2,50	2,53	5,54	37,43
11'nolu	2,16	2,36	2,28	2,27	2,42	2,63	2,34	2,46	5,27	29,51	3,40	3,20	2,29	2,96	2,43	2,65	2,38	2,49	5,39	39,28
16'nolu	3,55	2,62	1,54	2,57	2,20	2,79	2,59	2,53	5,37	34,10	2,22	3,26	1,89	2,46	2,50	2,83	2,31	2,55	4,46	28,22
17'nolu	2,94	3,36	1,36	2,55	2,44	2,88	2,39	2,57	5,38	33,99	2,52	2,79	1,92	2,41	2,61	3,02	2,49	2,71	5,55	33,28
18'nolu	3,02	1,90	1,30	2,07	2,14	2,62	2,41	2,39	5,99	29,75	2,90	2,74	1,26	2,30	2,11	2,49	2,23	2,28	5,24	29,35
19'nolu	2,60	2,08	2,36	2,35	2,06	2,67	2,84	2,52	5,39	31,26	2,60	3,02	1,66	2,43	2,06	2,90	2,30	2,42	5,46	32,42
22'nolu	2,54	2,82	1,94	2,43	2,24	2,44	2,65	2,44	5,19	31,15	2,23	2,22	1,81	2,09	2,51	2,64	2,55	2,57	4,88	25,77
23'nolu	2,62	2,44	2,00	2,35	2,55	3,05	2,58	2,73	5,75	33,44	3,31	2,67	1,50	2,49	2,56	2,97	2,56	2,70	5,76	35,41
24'nolu	2,94	2,16	2,19	2,43	2,37	2,97	2,96	2,77	5,49	33,41	2,74	2,35	1,53	2,21	2,14	2,75	2,13	2,34	5,65	30,14
25'nolu	2,93	2,74	1,52	2,40	2,44	3,01	2,85	2,77	5,08	31,03	2,58	2,88	1,62	2,36	2,57	3,00	2,76	2,78	5,23	31,25
26'nolu	3,00	2,32	1,47	2,26	2,41	3,15	2,70	2,75	5,32	30,26	2,28	2,78	2,20	2,42	2,29	2,94	2,57	2,60	5,70	33,88
28'nolu	3,39	2,46	1,23	2,36	2,16	2,73	2,76	2,55	5,41	31,55	2,82	2,63	1,97	2,47	2,37	2,87	2,60	2,61	5,23	32,28
32'nolu	3,04	2,30	1,34	2,23	2,53	2,74	2,83	2,70	5,36	29,93	2,28	2,58	1,68	2,18	2,46	2,99	2,60	2,68	5,30	28,95
34'nolu	2,57	2,99	1,97	2,51	2,48	2,90	2,77	2,72	5,11	32,48	2,46	3,11	1,88	2,48	2,35	2,88	2,82	2,68	4,85	30,70
35'nolu	2,19	3,32	1,03	2,18	2,27	2,75	2,68	2,57	5,40	29,15	2,69	2,97	1,51	2,39	2,65	2,93	2,70	2,76	5,83	34,46
37'nolu	3,04	2,87	2,25	2,72	2,21	2,63	2,51	2,45	5,98	39,20	2,90	3,18	1,42	2,50	2,37	2,61	2,56	2,51	5,58	34,18
39'nolu	2,98	2,69	2,31	2,66	2,20	2,72	2,32	2,41	5,34	34,82	2,17	2,70	1,58	2,15	2,24	2,49	3,10	2,61	5,45	29,05
42'nolu	3,08	2,83	1,73	2,55	2,47	2,70	2,67	2,61	5,88	36,64	2,76	3,28	1,66	2,57	2,31	2,84	2,85	2,67	5,64	35,85
44'nolu	2,27	2,05	1,77	2,03	2,59	2,62	2,38	2,53	5,10	25,84	2,76	2,86	1,84	2,49	2,28	2,92	2,62	2,61	5,47	33,74

**Tablo 4.** Birinci ana gruba mensup köprülerde inley tutucu kısımların vertikal kalınlık ölçüm ve hesaplamalarının sonuçları.  
(Birinci Dayanak: dayanakların bukkal yüzüne karşıdan bakılmak suretiyle sol tarafta kalan dayanak) (İkinci Dayanak: dayanakların bukkal yüzüne karşıdan bakılmak suretiyle sağ tarafta kalan dayanak)  
(ölçüm ve ortalama değerler “mm” cinsinden verilmiştir)

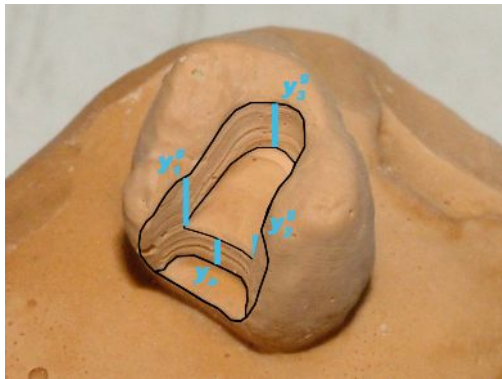
	Birinci Dayanak					İkinci Dayanak				
	$h^m_1$	$h^m_2$	$h^m_3$	$h^m_4$	$h^m_0$	$h^m_1$	$h^m_2$	$h^m_3$	$h^m_4$	$h^m_0$
3'nolu	1.17	1.30	1.18	1.32	1.27	1.13	1.18	1.14	1.38	1.27
4'nolu	1.05	1.15	1.08	1.25	1.17	0.98	0.93	1.05	1.23	1.11
6'nolu	1.18	1.18	0.85	1.36	1.22	1.35	1.19	1.07	1.38	1.29
9'nolu	1.10	1.18	1.18	1.25	1.20	1.13	1.12	1.00	1.24	1.16
11'nolu	1.04	0.94	0.81	1.14	1.04	1.10	0.98	0.82	1.24	1.10
16'nolu	1.26	1.15	1.03	1.42	1.28	1.21	1.29	1.18	1.41	1.32
17'nolu	1.20	1.07	1.06	1.26	1.19	1.04	0.96	0.94	1.21	1.10
18'nolu	1.30	1.11	1.11	1.31	1.24	1.25	1.10	1.04	1.30	1.22
19'nolu	1.04	1.10	1.05	1.31	1.19	1.16	1.15	1.27	1.49	1.34
22'nolu	1.29	1.08	1.18	1.43	1.31	1.21	1.15	1.21	1.59	1.39
23'nolu	1.30	1.15	1.17	1.37	1.29	1.09	1.08	0.98	1.35	1.20
24'nolu	1.19	1.05	1.04	1.27	1.18	0.97	1.34	1.17	1.32	1.24
25'nolu	1.19	1.19	0.95	1.32	1.22	1.09	1.09	1.11	1.20	1.15
26'nolu	1.20	1.26	0.95	1.37	1.25	1.32	1.38	1.11	1.44	1.36
28'nolu	1.32	1.34	1.14	1.50	1.38	1.36	1.22	1.15	1.47	1.36
32'nolu	1.30	1.26	1.28	1.38	1.33	0.98	1.22	1.07	1.28	1.19
34'nolu	0.94	0.88	1.07	1.13	1.05	1.01	1.05	1.21	1.37	1.23
35'nolu	1.06	1.20	1.14	1.32	1.23	1.00	1.09	1.03	1.12	1.08
37'nolu	1.26	1.04	1.13	1.50	1.32	1.16	1.04	1.19	1.37	1.25
39'nolu	1.17	1.22	0.92	1.48	1.29	1.27	1.45	1.00	1.48	1.36
42'nolu	1.27	1.29	1.05	1.50	1.35	1.16	1.13	1.09	1.33	1.23
44'nolu	1.07	1.09	1.00	1.19	1.12	1.15	1.15	1.03	1.24	1.18

İkinci ana grup kavitelerinin aproksimal basamak kısımları hariç diğer yerleri modifiye inley kavitelerinde izlenilene benzer yolla ölçüldü. Bu ana gruptaki kavitelerin iki kısımdan oluştuğu kabul edilip aproksimal basamak kavitesi haricinde kalan bölgelerine “ana kavite” dendi (Şekil 65). Böylece, ana kavite kısmı ve aproksimal kavite kısmı için ayrı ölçüm ve hesaplamalar yapıldı. Önce, ana kavite derinlikleri, modifiye kavite ölçüm yerlerine yakın ( $y^g_1$ ,  $y^g_2$ ) veya aynı bölgelerden ( $y^g_3$ ) ölçüldü ve ana kavite yaklaşık ortalama derinlik değerleri ( $y^g_0$ ) hesaplandı ( $[y^g_1 + y^g_2 + y^g_3] : 3 = y^g_0$ ) (Şekil 66). Yine, ana kavite genişlikleri, modifiye kavite ölçüm yerlerine yakın ( $z^g_1$ ,  $z^g_2$ ) veya aynı bölgelerden ( $z^g_3$ ) ölçüldü ve ana kavite yaklaşık ortalama genişlik değerleri ( $z^g_0$ ) hesaplandı ( $[z^g_1 + z^g_2 + z^g_3] : 3 = z^g_0$ ) (Şekil 67). Ana kavite uzunluk ölçümleri, ana kavite taban bölgesinden ( $x^g_0$ ), modifiye kavitelelerine benzer şekilde yapılarak elde edilen değere aproksimal kavite

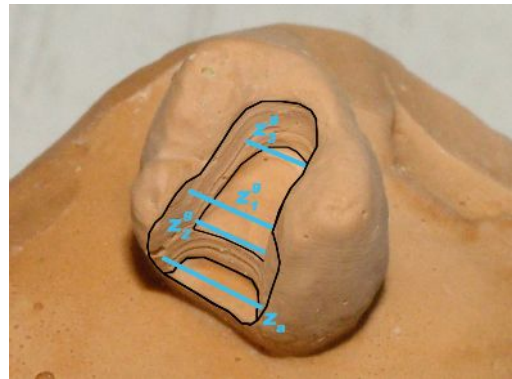
uzunluk değeri ( $x_a$ ) de eklenerek ana kavite uzunluk değeri hesaplandı ( $x^g_0 + x_a$ ) (Şekil 68). Sonra, ana kavite yaklaşık vertikal alanları ( $A^g_1$ ) hesaplandı ( $A^g_1 = [ 2 \cdot \{ x^g_0 + x_a \} + z^g_0 ] \cdot y^g_0$ ) (Şekil 69). Ardından, aproksimal kavite için her biri için aynı yerden olmak üzere ölçülen derinlik ( $y_a$ ), genişlik ( $z_a$ ) ve uzunluk ( $x_a$ ) değerlerine göre aproksimal kavite yaklaşık vertikal alanları ( $A^g_2$ ) hesaplandı ( $A^g_2 = [ 2 \cdot x_a + \{ z^g_0 + z_a \} : 2 ] \cdot y_a$ ) (Şekil 66, 67, 68 ve 69). İkinci ana grubun dökülmüş köprülerinde ise inley tutucuların vertikal kalınlıkları, aproksimal kavite kısımları göz ardı edilerek modifiye tutucuların ölçüm yerlerine yakın ( $h^g_1, h^g_2$ ) veya aynı bölgelerden ( $h^g_3, h^g_4$ ) ölçüldü ve her bir tutucu için yaklaşık ortalama vertikal kalınlık ( $h^g_0$ ) hesaplaması yapıldı ( $[ h^g_4 + \{ h^g_1 + h^g_2 + h^g_3 \} : 3 ] : 2 = h^g_0$ ) (Şekil 70). İlgili kavite ve örnekler için tüm veriler tablolara aktarıldı (Tablo 5, 6 ve 7).



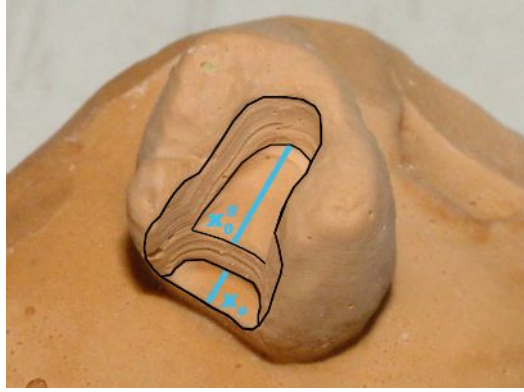
**Şekil 65.** Geleneksel inley kavitenin uzayda işgal ettiği mekan (sarı renkli - ana kavite) (turuncu renkli - aproksimal kavite).



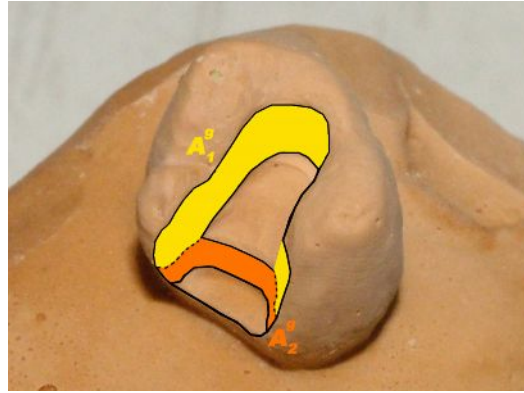
**Şekil 66.** Geleneksel inley kavitede derinlik ölçümünün yapıldığı bölgeler ( $y^g_1, y^g_2, y^g_3$  - ana kavite) ( $y_a$  - aproksimal kavite). ( $y^g_1$ : bukkal taraf) ( $y^g_2$ : lingual taraf)



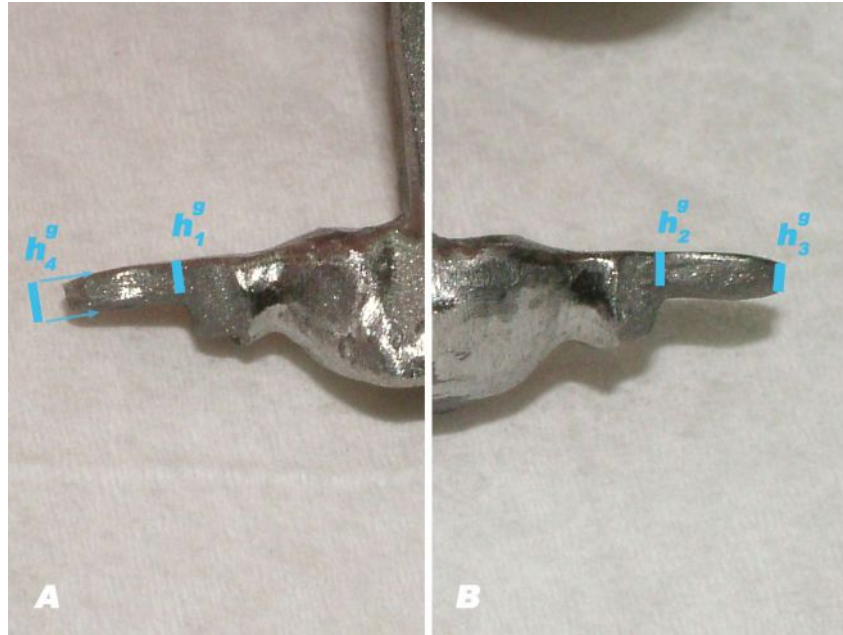
**Şekil 67.** Geleneksel inley kavitede genişlik ölçümünün yapıldığı bölgeler ( $z^g_1, z^g_2, z^g_3$  - ana kavite) ( $z_a$  - aproksimal kavite).



**Şekil 68.** Geleneksel inley kavitede uzunluk ölçümünün yapıldığı bölgeler ( $x^g_0$  - ana kavite) ( $x_a$  - aproksimal kavite).



**Şekil 69.** Geleneksel inley kavitede vertikal alanın işgal ettiği mekan ( $A^g_1$  - ana kavite) (sarı renkli - ana kavite) ( $A^g_2$  - aproksimal kavite) (turuncu renkli - aproksimal kavite).



**Şekil 70.** Geleneksel inley tutuculu köprülerde inley tutucu kısımların vertikal kalınlıklarının ölçüldüğü bölgeler ( $h^g_1$ ,  $h^g_2$ ,  $h^g_3$ ,  $h^g_4$ ). (A: bukkalden görünüm) ( $h^g_1$ : bukkal taraf) (B: lingualden görünüm) ( $h^g_2$ : lingual taraf)



**Tablo 5.** İkinci ana gruba mensup örneklerde "ana kavite" ölçüm ve hesaplamalarının sonuçları.  
 (Birinci Dayanak: dayanakların bukkal yüzüne karşidan bakılmak suretiyle sol tarafta kalan dayanak)  
 (İkinci Dayanak: dayanakların bukkal yüzüne karşidan bakılmak suretiyle sağ tarafta kalan dayanak)  
 (ölçüm ve ortalama değerler "mm" cinsinden, alan değerleri "mm<sup>2</sup>" cinsinden verilmiştir)

	Birinci Dayanak											İkinci Dayanak												
	Y <sup>g</sup> <sub>1</sub>	Y <sup>g</sup> <sub>2</sub>	Y <sup>g</sup> <sub>3</sub>	Y <sup>g</sup> <sub>0</sub>	Z <sup>g</sup> <sub>1</sub>	Z <sup>g</sup> <sub>2</sub>	Z <sup>g</sup> <sub>3</sub>	Z <sup>g</sup> <sub>0</sub>	X <sup>g</sup> <sub>0</sub>	X <sub>a</sub>	X <sup>g</sup> <sub>0+X<sub>a</sub></sub>	A <sup>g</sup> <sub>1</sub>	Y <sup>g</sup> <sub>1</sub>	Y <sup>g</sup> <sub>2</sub>	Y <sup>g</sup> <sub>3</sub>	Y <sup>g</sup> <sub>0</sub>	Z <sup>g</sup> <sub>1</sub>	Z <sup>g</sup> <sub>2</sub>	Z <sup>g</sup> <sub>3</sub>	Z <sup>g</sup> <sub>0</sub>	X <sup>g</sup> <sub>0</sub>	X <sub>a</sub>	X <sup>g</sup> <sub>0+X<sub>a</sub></sub>	A <sup>g</sup> <sub>1</sub>
1'nolu	2,56	3,26	2,76	2,86	2,54	3,06	2,34	2,65	3,46	1,06	4,52	34,43	2,35	3,60	2,26	2,74	2,64	2,96	2,70	2,77	3,54	1,06	4,60	32,80
5'nolu	3,87	3,08	2,13	3,03	2,30	2,99	2,32	2,54	4,42	1,17	5,59	41,57	1,82	1,89	1,91	1,87	2,51	2,96	2,50	2,66	4,55	1,13	5,68	26,22
7'nolu	2,78	2,03	2,99	2,60	2,69	3,12	2,72	2,84	3,47	1,46	4,93	33,02	3,84	3,79	1,72	3,12	2,47	3,11	2,32	2,63	3,40	1,26	4,66	37,28
8'nolu	3,29	3,28	2,58	3,05	2,39	2,99	2,93	2,77	4,26	1,30	5,56	42,36	2,07	2,97	2,13	2,39	2,27	2,57	2,69	2,51	2,98	1,65	4,63	28,13
10'nolu	2,62	2,73	2,58	2,64	2,26	2,80	2,33	2,46	4,23	0,98	5,21	34,00	2,61	3,20	1,80	2,54	2,46	2,83	2,33	2,54	3,71	0,98	4,69	30,28
13'nolu	2,34	2,58	1,91	2,28	2,20	2,87	2,07	2,38	3,21	1,31	4,52	26,04	2,60	3,21	1,87	2,56	2,44	3,02	2,40	2,62	4,19	0,98	5,17	33,18
14'nolu	2,67	2,93	1,90	2,50	2,16	2,70	2,41	2,42	3,77	1,06	4,83	30,20	2,62	2,19	2,23	2,35	2,14	2,49	2,29	2,31	3,55	1,30	4,85	28,22
15'nolu	3,61	3,10	2,00	2,90	2,43	3,12	2,71	2,75	3,93	1,27	5,20	38,14	2,32	2,40	1,89	2,20	2,59	3,01	2,57	2,72	4,09	1,34	5,43	29,88
20'nolu	3,50	2,31	1,70	2,50	2,31	2,76	2,43	2,50	3,90	1,04	4,94	30,95	3,20	3,61	1,80	2,87	2,89	3,24	2,37	2,83	4,22	1,37	5,59	40,27
21'nolu	2,98	2,68	2,20	2,62	2,29	2,94	2,23	2,49	3,45	1,13	4,58	30,52	3,04	3,33	2,01	2,79	2,51	2,94	2,62	2,69	4,22	1,48	5,70	39,37
27'nolu	2,95	2,79	1,55	2,43	2,45	3,02	2,60	2,69	3,90	1,14	5,04	31,03	3,12	2,71	1,98	2,60	2,70	3,21	2,77	2,89	3,81	1,70	5,51	36,17
29'nolu	2,50	2,74	2,29	2,51	2,39	2,82	2,17	2,46	3,33	0,92	4,25	27,51	2,53	3,62	1,62	2,59	2,34	2,62	2,63	2,53	3,72	1,36	5,08	32,87
30'nolu	2,92	2,88	2,54	2,78	2,53	2,76	3,03	2,77	4,45	1,28	5,73	39,56	2,78	2,63	2,20	2,54	2,31	3,01	2,44	2,59	3,90	1,29	5,19	32,94
31'nolu	2,50	2,13	1,97	2,20	2,62	2,74	2,37	2,58	3,15	1,52	4,67	26,22	2,71	3,65	1,92	2,76	2,82	3,25	2,74	2,94	4,61	1,09	5,70	39,58
33'nolu	3,82	2,16	2,24	2,74	2,54	2,68	2,62	2,61	3,20	1,10	4,30	30,72	3,51	3,37	3,15	3,34	2,70	2,89	2,40	2,66	3,45	1,39	4,84	41,22
36'nolu	2,91	2,35	2,10	2,45	2,24	2,71	2,45	2,47	3,72	1,28	5,00	30,55	2,30	2,40	1,86	2,19	2,21	2,49	2,32	2,34	4,28	1,30	5,58	29,57
40'nolu	3,25	3,25	2,91	3,14	2,42	2,89	2,78	2,70	3,20	1,14	4,34	35,73	2,30	3,49	2,54	2,78	2,49	2,80	2,67	2,65	3,10	1,03	4,13	30,33
41'nolu	3,15	2,93	2,45	2,84	2,45	2,93	2,98	2,79	3,87	1,15	5,02	36,44	3,20	2,97	2,60	2,92	2,43	2,90	2,63	2,65	4,02	1,04	5,06	37,29
43'nolu	2,50	2,13	2,54	2,39	2,39	2,76	2,53	2,56	2,96	0,82	3,78	24,19	2,29	3,18	2,00	2,49	2,31	2,71	2,44	2,49	3,69	0,81	4,50	28,67
45'nolu	2,14	2,43	2,84	2,47	2,75	3,30	2,77	2,94	3,39	1,07	4,46	29,29	3,00	2,94	3,00	2,98	2,60	3,10	2,73	2,81	3,75	0,93	4,68	36,27
47'nolu	3,18	2,30	1,58	2,35	2,11	2,41	2,45	2,32	3,60	1,01	4,61	27,12	1,71	3,09	1,07	1,96	2,36	2,67	2,27	2,43	4,00	1,40	5,40	25,93
48'nolu	2,62	3,40	2,33	2,78	2,40	2,80	2,52	2,57	3,62	1,52	5,14	35,72	2,80	2,80	2,36	2,65	2,85	2,99	3,10	2,98	3,36	1,27	4,63	32,44

**Tablo 6.** İkinci ana gruba mensup örneklerde “aproksimal kavite” ölçüm ve hesaplamalarının sonuçları.

(Birinci Dayanak: dayanakların bukkal yüzüne karşıdan bakılmak suretiyle sol tarafta kalan dayanak) (İkinci Dayanak: dayanakların bukkal yüzüne karşıdan bakılmak suretiyle sağ tarafta kalan dayanak) (ölçüm ve ortalama değerler “mm” cinsinden, alan değerleri “mm<sup>2</sup>” cinsinden verilmiştir)

	Birinci Dayanak						İkinci Dayanak					
	$y_a$	$z^g_0$	$z_a$	$(z^g_0+z_a):2$	$x_a$	$A^g_2$	$y_a$	$z^g_0$	$z_a$	$(z^g_0+z_a):2$	$x_a$	$A^g_2$
1'nolu	1,68	2,65	3,88	3,27	1,06	9,05	1,81	2,77	4,01	3,39	1,06	9,97
5'nolu	1,64	2,54	3,23	2,89	1,17	8,57	1,69	2,66	3,18	2,92	1,13	8,75
7'nolu	1,44	2,84	3,66	3,25	1,46	8,88	1,54	2,63	3,88	3,26	1,26	8,89
8'nolu	1,64	2,77	3,69	3,23	1,30	9,56	1,62	2,51	3,90	3,21	1,65	10,54
10'nolu	1,37	2,46	3,15	2,81	0,98	6,53	1,24	2,54	3,26	2,90	0,98	6,03
13'nolu	1,45	2,38	3,19	2,79	1,31	7,84	1,09	2,62	3,48	3,05	0,98	5,46
14'nolu	1,19	2,42	3,20	2,81	1,06	5,87	1,42	2,31	2,97	2,64	1,30	7,44
15'nolu	1,40	2,75	3,09	2,92	1,27	7,64	1,47	2,72	3,36	3,04	1,34	8,41
20'nolu	1,27	2,50	3,39	2,95	1,04	6,38	1,37	2,83	3,52	3,18	1,37	8,10
21'nolu	1,48	2,49	3,22	2,86	1,13	7,57	1,29	2,69	3,37	3,03	1,48	7,73
27'nolu	0,99	2,69	3,27	2,98	1,14	5,21	1,27	2,89	3,28	3,09	1,70	8,24
29'nolu	1,67	2,46	3,33	2,90	0,92	7,91	1,34	2,53	3,20	2,87	1,36	7,48
30'nolu	1,23	2,77	3,16	2,97	1,28	6,80	1,40	2,59	3,37	2,98	1,29	7,78
31'nolu	1,47	2,58	3,50	3,04	1,52	8,94	1,60	2,94	4,07	3,51	1,09	9,10
33'nolu	1,77	2,61	3,57	3,09	1,10	9,36	1,26	2,66	3,51	3,09	1,39	7,39
36'nolu	1,42	2,47	3,32	2,90	1,28	7,75	1,27	2,34	3,26	2,80	1,30	6,86
40'nolu	1,26	2,70	3,55	3,13	1,14	6,81	1,38	2,65	3,80	3,23	1,03	7,29
41'nolu	1,36	2,79	3,60	3,20	1,15	7,47	1,43	2,65	3,57	3,11	1,04	7,42
43'nolu	1,13	2,56	3,25	2,91	0,82	5,14	1,27	2,49	3,15	2,82	0,81	5,64
45'nolu	1,39	2,94	3,76	3,35	1,07	7,63	1,30	2,81	3,38	3,10	0,93	6,44
47'nolu	1,66	2,32	3,26	2,79	1,01	7,98	1,59	2,43	3,53	2,98	1,40	9,19
48'nolu	1,28	2,57	3,85	3,21	1,52	8,00	1,49	2,98	4,14	3,56	1,27	9,09

Alt gruplar oluşturulurken, birinci ana grupta kavite alanları, ikinci ana grupta da ana kavite alanları birincil referans olarak kabul edildi. Buna göre, her bir ana grup içinde benzer alan değerlerine sahip alt grup üyeleri birbirleriyle eşleştirildi. İkincil referans olarak kabul edilen birinci ve ikinci ana grubun inley tutucu vertikal kalınlıkları ve de ikinci ana grubun aproksimal kavite alanları ise ana grup içindeki alt gruplar arasında eşleşmelerin ince ayarlarının yapılmasında kullanıldı. Böylece, her bir ana gruba mensup birbirine eş rakip olabilecek, eşit sayıda örneğe sahip ikişer alt grup (Mod-G1, Mod-G2, Gel-G1, Gel-G2) oluşturulmuş oldu (Tablo 8).

Çalışma, her alt grubun 12 örnekten oluşmasını öngörmüş olmasına rağmen daha önceki aşamalarda 1 örneğin (12'nolu) kırılmış ve kavite preparasyonu sırasında 3 örneğin (2'nolu, 38'nolu, 46'nolu) kavite tabanında yumuşak çürük tespit edilmiş olması nedeniyle her bir alt grubun 11 örnekten

oluşacağı şekilde, düzenleme yapılmak zorunda kalındı (Şekil 71). Kavite tabanında çürük tespit edilen örneklerin, çekme testinde kullanılacak makinenin kalibrasyonunda kullanılmasına karar verildi.

**Tablo 7.** İkinci ana gruba mensup köprülerde inley tutucu kısımların vertikal kalınlık ölçüm ve hesaplamalarının sonuçları.  
(Birinci Dayanak: dayanakların bukkal yüzüne karşıdan bakılmak suretiyle sol tarafta kalan dayanak) (İkinci Dayanak: dayanakların bukkal yüzüne karşıdan bakılmak suretiyle sağ tarafta kalan dayanak)  
(ölçüm ve ortalama değerler "mm" cinsinden verilmiştir)

	Birinci Dayanak					İkinci Dayanak				
	$h_1^g$	$h_2^g$	$h_3^g$	$h_4^g$	$h_0^g$	$h_1^g$	$h_2^g$	$h_3^g$	$h_4^g$	$h_0^g$
1'nolu	0.96	1.14	1.07	1.22	1.14	1.15	0.96	0.92	1.11	1.06
5'nolu	0.91	0.86	0.96	1.11	1.01	1.03	1.03	1.03	1.09	1.06
7'nolu	1.28	1.35	1.21	1.35	1.32	1.29	1.25	1.11	1.32	1.27
8'nolu	1.14	1.14	1.11	1.26	1.20	1.20	1.11	1.20	1.24	1.21
10'nolu	1.15	1.18	0.96	1.28	1.19	1.16	1.11	1.08	1.24	1.18
13'nolu	1.30	1.33	1.13	1.43	1.34	1.38	1.24	1.30	1.41	1.36
14'nolu	0.95	1.05	1.08	1.18	1.10	1.10	1.03	1.05	1.15	1.11
15'nolu	1.00	1.05	0.94	1.25	1.12	1.07	1.04	1.00	1.26	1.15
20'nolu	1.03	0.99	1.04	1.21	1.12	1.06	1.06	1.10	1.27	1.17
21'nolu	1.02	1.15	1.04	1.19	1.13	1.13	1.16	1.05	1.19	1.15
27'nolu	1.03	1.15	1.11	1.19	1.14	1.27	1.20	0.98	1.34	1.25
29'nolu	1.00	0.85	0.91	1.03	0.98	0.92	0.83	0.92	1.09	0.99
30'nolu	0.96	0.97	1.03	1.17	1.08	0.91	0.88	1.00	1.12	1.03
31'nolu	1.20	1.15	1.13	1.32	1.24	1.09	1.07	1.20	1.13	1.13
33'nolu	0.90	1.13	1.18	1.31	1.19	1.06	1.18	1.01	1.26	1.17
36'nolu	1.13	1.25	1.06	1.23	1.19	1.22	1.10	1.06	1.20	1.16
40'nolu	1.17	1.08	1.16	1.32	1.23	1.03	0.96	1.13	1.24	1.14
41'nolu	0.96	1.07	1.09	1.24	1.14	1.05	0.94	1.27	1.33	1.21
43'nolu	1.27	1.48	1.18	1.40	1.36	1.17	1.16	1.19	1.31	1.24
45'nolu	0.92	1.03	1.28	1.29	1.18	1.08	0.90	1.20	1.23	1.15
47'nolu	0.94	0.94	0.86	1.12	1.02	0.99	0.99	0.78	1.07	1.00
48'nolu	1.33	1.16	1.16	1.33	1.27	1.20	1.08	1.11	1.29	1.21

**Tablo 8.** Her bir ana grupta alt grupları oluşturan örneklerin birbirleriyle eşleştirilmesinin sonuçları (eş rakip örnekler).

Ana Grup 1 (Modifiye Kavite)		Ana Grup 2 (Geleneksel Kavite)	
Grup 1 (Mod-G1)	Grup 2 (Mod-G2)	Grup 1 (Gel-G1)	Grup 2 (Gel-G2)
6'nolu	3'nolu	1'nolu	48'nolu
9'nolu	11'nolu	5'nolu	8'nolu
19'nolu	28'nolu	7'nolu	41'nolu
22'nolu	44'nolu	14'nolu	36'nolu
23'nolu	17'nolu	15'nolu	31'nolu
24'nolu	4'nolu	21'nolu	30'nolu
25'nolu	34'nolu	27'nolu	10'nolu
26'nolu	39'nolu	29'nolu	13'nolu
32'nolu	18'nolu	33'nolu	20'nolu
35'nolu	16'nolu	40'nolu	45'nolu
42'nolu	37'nolu	43'nolu	47'nolu

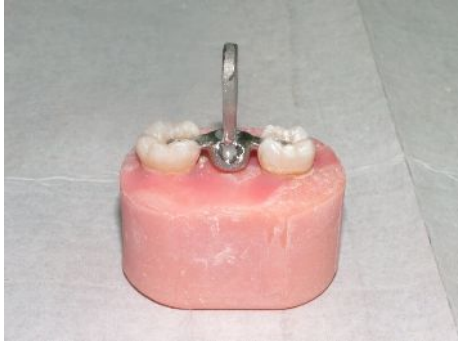


**Şekil 71.** Preparasyon sırasında kavite tabanında yumuşak çürük tespit edilen bir örnek.

Grupların oluşturulması aşamasının tamamı 1'nolu hekim tarafından gerçekleştirildi.

### **3.1.2. Graplarda Simantasyon İşlemi**

Daha önceki ara safhalarda olduğu gibi köprülerin simantasyon safhası da Dicle Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Diyarbakır'da gerçekleştirildi. Önce, kavite için kaplayan geçici dolgu materyali el aletleri yardımıyla uzaklaştırıldı ve kavite duvarları, klinik kullanıma uygun sulu pomza (Ser Extra Pomza; İkiyüzlü Çeşme Sok No:29, Yedikule, İstanbul) karışımı ile beyaz kıl fırçalar (Junior Cup White Bristle Ra.; Stoddard Manufacturing Co. Ltd., Hertfordshire, İngiltere) ve anguldurva-mikromotor kullanmak suretiyle 8000 rpm.de 5-8 saniye süreyle muamele edilerek artıklardan arındırıldı. Köprüler, 1'nolu hekim tarafından örnekler üzerinde dikkatlice denendi ve gerekli düzeltmeler karbon separeler ve piyasemen-mikromotor kullanılarak 15000 rpm.de gerçekleştirildi. Klinik kriterlere uygunluk bakımından, her bir köprünün kendi örneğine adaptasyonu hem 1'nolu hem de 2'nolu hekim tarafından kontrol edildi (Şekil 72, 73 ve 74). Tüm köprülerin adaptasyonunun uygun olduğuna kanaat getirildikten sonra, köprülerin her bir inley tutucu kısmının tüm yüzeyleri, 50 µm partikül boyutuna sahip beyaz renkli alüminyum oksit (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) tozuyla (Perlablast micro; BEGO GmbH & Co. KG) 0,4 MPa basınçla en fazla 10 mm mesafeden 10 saniye süreyle kumlama işlemine tabi tutuldu (Şekil 75, 76 ve 77). Kumlama işlemlerinin tamamı 1'nolu hekim tarafından gerçekleştirildi.



**Şekil 72.** Ait olduğu örneğe tam adapte edilmiş bir köprüye bukkalden bakış.



**Şekil 73.** Ait olduğu örneğe tam adapte edilmiş bir köprüye lingualden bakış.



**Şekil 74.** Ait oldukları örneklere klinik kriterler gözetilerek adapte edilmiş köprüler.



**Şekil 75.** İnley tutucu bölgeleri kumlanan köprü.



**Şekil 76.** Kumlama işlemi tamamlanmış modifiye inley tutuculu köprü.



**Şekil 77.** Modifiye inley tutuculu köprüde kumlanmış siman yüzeyinin görünümü.

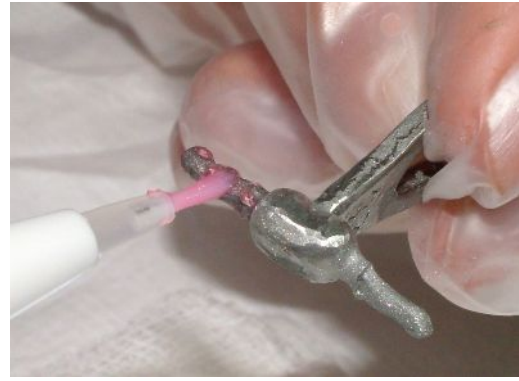
Simantasyon birbirini izleyen iki gün içerisinde tamamlandı. Birinci günde, Mod-G1 ve Gel-G1 gruplarının simantasyon işlemleri gerçekleştirildi. Simantasyon işlemi sırasında, kumlanmış köprüler sıvı deterjanla iyice yıkandı, bol suyla durulandı ve kağıt havluyla kurutuldu (Şekil 78). Hemen sonra, %40-60 oranında fosforik asit içeren jel ile (K-etchant Gel; Kuraray Medical Inc., Kurashiki, Okayama, Japonya) inley tutucuların tüm yüzeyleri 3 dakika muamele edildi (Şekil 79). Asit jel, hava-su spreyiyle uzaklaştırıldı ve inley tutucular bol suyla yıkandıktan sonra havayla iyice kurutuldu. Köprülerin simantasyonunda kullanılacak kompozit esaslı rezin simanın metale daha iyi tutunmasını sağlamak amacıyla inley tutucular, bu kez, yapısında bağlayıcı MDP aktif fosfat-bazlı monomer bulunan adeziv metal hazırlayıcı ajanla (Alloy Primer; Kuraray Medical Inc.) muamele edildi. Hazırlayıcı ajan metalin üzerinden uçunca klinik şartlarda metalin yansımalarını önlemek amacıyla yapıldığı gibi inley tutucuların oklüzal yüzleri kompozit esaslı opak kapatıcı (Clearfil ST Opaquer L; Kuraray Medical Inc.) ile kaplandı ve bu kapatıcı LED tipi mavi ışık kaynağı (bluephase C5; Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Lihtenştayn) kullanılarak 40 saniye süreyle polimerize edildi (Şekil 80). Bu işlemler 2'nolu hekim tarafından gerçekleştirilirken, 1'nolu hekim tarafından, tek kullanımlık fırçalar yardımıyla kavitelere %2 klorheksidin diglukonat içeren sulu kavite dezenfektanı (Cavity Cleanser; Bisco Inc., Schaumburg, Illinois, ABD) sürüldü, en az 60 saniye beklendi ve kaviteler hava-su spreyiyle 2 saniye kurutuldu (Şekil 81). Hemen sonra, bağlayıcı MDP aktif fosfat-bazlı monomer içeren adeziv sistem (Clearfil SE Bond; Kuraray Medical Inc.) uygulamasına geçildi (Şekil 82). Önce, tek kullanımlık fırçalarla kavitelere

hafif-dağlama özelliği olan self-etch dentin hazırlayıcı ajan (Clearfil SE Bond Primer; Kuraray Medical Inc.) sürüldü ve 20 saniye beklendikten sonra havayla hafifçe kurutuldu. Ardından, kompozit rezin esaslı dentin bağlayıcı ajan (Clearfil SE Bond Bond; Kuraray Medical Inc.) sürüldü, havayla inceltildi ve her bir kavitede en az 10 saniye süreyle ışık ile polimerize edildi (Şekil 83). Bundan sonra, bağlayıcı MDP aktif fosfat-bazlı monomer ihtiva eden ve iki pastanın karıştırılmasıyla dual-cure özelliğe bürünen adeziv rezin siman (Panavia F 2.0 Light; Kuraray Medical Inc.), karıştırma kağıdı üzerinde plastik spatülle 20 saniye karıştırıldı ve hemen inley tutucuların kavitelere bakan yüzlerine sürüldü (Şekil 84). Tek tek tüm köprülerin, 1'nolu hekim tarafından dikkatli bir şekilde kavitelere tam olarak oturması sağlandı ve taşan siman, tek kullanımlık fırçalarla kavite içlerinden ve kenarlarından uzaklaştırıldı (Şekil 85). Hemen sonra kavite alanları ikişer kez 10'ar saniye mavi ışık kaynağı altında tutuldu ve böylece dual-cure adeziv rezin simanın polimerizasyonu sağlandı (Şekil 86). Tüm köprüler simante edildikten sonra opak kapatıcı ile kaplanmış metal yüzeylerin üzerinde kalan boş kavite alanları, tabakalama yöntemi kullanmak ve her bir tabakayı en az 40 saniye ışıkla polimerize etmek suretiyle üniversal mikro-hibrid kompozit rezin (Clearfil AP-X A2; Kuraray Medical Inc.) ile kapatıldı (Şekil 87 ve 88). Kavite kompozitle kapatıldıktan sonra, dişler, bukkal, lingual ve boşluktan uzak taraf olmak üzere üç yönden 40'ar saniye daha ışık kaynağı ile muamele edildi. Son olarak, klinik şartlara uygunluk bakımından, piyasemen-mikromotor ile üretici firmanın direktifleri doğrultusunda bitirme ve parlatma diskleri (OptiDisc; KerrHawe SA, Bioggio, İsviçre) kullanılarak kompozit yüzeylerin 8000 rpm.de kuru cilası yapıldı (Şekil 89 ve 90). Simantasyon işlemi tamamlanan Mod-G1 ve Gel-G1 grupları, çekme deneyine kadar bekledikleri yenilenmiş izotonik sodyum klorür solüsyonu ortamına geri bırakıldı (Şekil 91). Simantasyon işleminin ikinci gününde, Mod-G2 ve Gel-G2 gruplarının ve de kalibrasyon örneklerinin simantasyon işlemleri gerçekleştirildi. Bu örneklerin simantasyonundan önce kavite dezenfektanı kullanılmayıp, doğrudan, yapısında bağlayıcı MDP aktif fosfat-bazlı monomerin yanı sıra antibakteriyel kavite temizleme özellikli MDPB aktif

monomerin de bulunduğu adeziv sistem (Clearfil Protect Bond; Kuraray Medical Inc.) kullanıldı (Şekil 92). Daha önceki gruplarda olduğu gibi, önce tek kullanımlık fırçalarla kavitelere hafif-dağlama özelliği olan self-etch dentin hazırlayıcı ajan (Clearfil Protect Bond Primer; Kuraray Medical Inc.) sürüldü ve 20 saniye beklendikten sonra havayla hafifçe kurutuldu, ardından, kompozit rezin esaslı dentin bağlayıcı ajan (Clearfil Protect Bond Bond; Kuraray Medical Inc.) sürüldü, havayla inceltildi ve her bir kavitede en az 10 saniye süreyle ışık ile polimerize edildi. Simantasyonla ilgili diğer tüm aşamalar Mod-G1 ve Gel-G1 gruplarında olduğu gibi gerçekleştirildi. Simantasyon işlemi tamamlanan bu örnekler de çekme deneyine kadar bekledikleri yenilenmiş izotonik sodyum klorür solüsyonu ortamına bırakıldı.



**Şekil 78.** Sıvı deterjan ile temizlenen kumlanmış köprü.



**Şekil 79.** İnley tutucuları asit ile muamele edilen kumlanmış köprü.



**Şekil 80.** İnley tutucularının oklüzal yüzleri opak kapatıcı ile kaplanmış ve ışıkla polimerize edilmiş köprüler.





Şekil 81. Mod-G1 ve Gel-G1 gruplarının simantasyonunda kullanılan kavite dezenfektanı.



Şekil 82. Mod-G1 ve Gel-G1 gruplarının simantasyonunda kullanılan adeziv sistem.



Şekil 83. Mod-G1 ve Gel-G1 gruplarında dentin bağlayıcı ajanı polimerize edilmiş örnekler.



**Şekil 84.** Her iki ana grubun simantasyonunda kullanılan dual-cure adeziv rezin siman.



**Şekil 85.** Adeziv rezin siman ile simante edilmiş köprüler.



**Şekil 86.** Işık ile polimerize olan materyallerin mavi ışık kaynağı ile muamele edilmesi.



**Şekil 87.** Simante edilmiş köprüde inley tutucuların oklüzalinde kalan boş kavite alanlarının tabakalama yöntemiyle kapatılması sırasında yerleştirilmiş ilk tabaka kompozit.



**Şekil 88.** Simante edilmiş köprüde inley tutucuların oklüzalinde kalan boş kavite alanlarının tabakalama yöntemiyle kapatılması sırasında yerleştirilmiş son tabaka kompozit.



**Şekil 89.** Cilası yapılmış ve simantasyon işlemi tamamlanmış örnekler.



**Şekil 90.** Simantasyon işlemi tamamlanmış örnekler.



**Şekil 91.** İzotonik sodyum klorür solüsyonu ortamına bırakılmış simantasyonu tamamlanmış örnekler.



**Şekil 92.** Mod-G2 ve Gel-G2 gruplarının simantasyonunda kullanılan antibakteriyel özellikli adeziv sistem.

### 3.2. Çekme Deneyinin Gerçekleştirilmesi

Çekme deneyini gerçekleştirebilmek için deneyin yapılacağı makineyle uyumlu düzenek ve ara parçalar tasarlandı. Bunların sayesinde tüm örneklerin testleri hızlı bir şekilde ve aynı şartlar altında yapılabilecekti.

Deney sırasında, alt ve üst olmak üzere, iki düzenek ve üst düzeneğe ait bir ara parçadan yararlanıldı. Alt düzenek, örneklerin akrilik tabanlarının içine oturacağı döküm bir yatak ve bu yatak içinde iki yönden sıkıştırılabilecekleri iki vidadan ibaret gövdeden oluşmaktaydı (Şekil 93 ve 94). Bu gövdenin altından çıkan dik metal uzantı sayesinde, alt düzenek, çekme deneyinin yapılacağı makinenin alt mengenesine tutturulabildi, böylece her testten sonra sadece örnek değiştirilip, zor ve zaman alıcı ayarlamaların önüne geçilmiş oldu. Üst düzenek, düz metal bir levhaya dik lehimlenmiş metal halkadan ve bu halkaya takılabilen çift taraflı kanca ara parçasından ibaretti (Şekil 95). Buradaki düz metal levha da çekme deneyinin yapılacağı makinenin üst mengenesine tutturuldu.

Çekme deneyi, tek kolonlu test makinesi (Lloyd LRX; Lloyd Instruments Ltd., Hampshire, İngiltere) ve onunla uyumlu bilgisayar yazılımından (NEXYGEN; Lloyd Instruments Ltd.) yararlanmak suretiyle, Ankara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Ankara'da, grupların simantasyon işlemini takip eden 9'uncu ve 10'uncu

günlerde gerçekleştirildi (Şekil 96). Düzenekler makineye bağlandı ve makineyle fazla çalışma tecrübesi olan bir hekim tarafından, 2'nolu, 38'nolu ve 46'nolu örnekler kullanılarak, makine 1 mm/dak çekme hızına göre kalibre edildi. Takip eden 3 saat içinde tüm köprülerin çekme kuvvetine dirençleri, bu kalibrasyona göre, 1'nolu hekim tarafından test edildi ve her bir köprünün yerinden kopmadan ulaşabildiği maksimum direnç değeri verileri bilgisayar ortamında kaydedildi (Şekil 97 ve 98). Çekme deneyi sırasında 1 örneğin (24'nolu) köprüsü, yanlışlıkla makinenin kontrolsüz çalıştırılmış olması nedeniyle test edilemeden yerinden koptu. Köprü tutucularının yerlerinden ayrılma şekilleri (adeziv, koheziv, adeziv-koheziv) ve test sonucunda diş dokusunda meydana gelen kırılma, çatlama tarzındaki harabiyetin boyutu (büyük, orta, küçük) 1'nolu hekim tarafından, ayrıca, izlendi ve kaydedildi.



**Şekil 93.** Örneklerin akrilik tabanlarının içine oturacağı, sıkıştırma vidaları üzerinde bulunmayan alt düzeneğin döküm yatağı.



**Şekil 94.** Döküm yatağı içindeki örneği sıkıştıracak vidaları üzerinde bulunan alt düzeneğin.



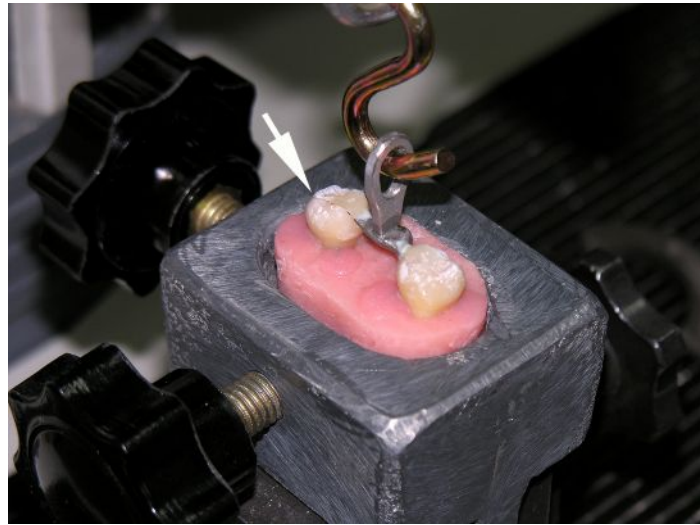
**Şekil 95.** Üst düzeneğin ve çift taraflı kanca ara parçasının.



**Şekil 96.** Çekme deneyinin gerçekleştirildiği tek kolonlu test cihazı.



**Şekil 97.** Bir örneğin test aşaması verilerinin bilgisayar tarafından kaydedilmesi.



**Şekil 98.** Test sırasında uygulanan kuvvet sonucu köprüsü yerinden kopmuş (ok) örnek.

### 3.3. Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi

Deney sırasında kaybedilen örnek sebebiyle gruplar arasında oluşan dengesizliği giderebilmek için diğer gruplardan da birer örnek çıkartılarak örnek sayısı yeniden eşitlendi. Gelişigüzel örnek çıkartmak yerine, gruplar arasındaki eş rakiplik durumunu muhafaza edebilmek için, Mod-G2 grubundan, Mod-G1 grubundaki test edilemeyen 24'nolu örneğin eşi olan 4'nolu örnek çıkartıldı. Bu örneğin ölçülmüş maksimum direnç değeri ve grup içindeki küçükten-büyüğe doğru değer sırası tespit edildi. Buna göre, Mod-G2 grubuyla aynı simantasyon işlemine tabi tutulmuş Gel-G2 grubunda da küçükten-büyüğe doğru aynı değer sırasına sahip olan örnek tespit edilip (47'nolu) ait olduğu gruptan çıkartıldı. Diğer gruplarda yapıldığı şekilde de Gel-G1 grubunda 47'nolu örneğin eşi olan 43'nolu örnek de çalışmadan çıkartıldı. Böylece, istatistiksel çalışmalar, her bir alt grubun 10 örnekten oluşacağı şekilde yürütüldü (Tablo 9).

Verilerin istatistiksel değerlendirilmesi Dicle Üniversitesi Diyarbakır Meslek Yüksek Okulu Teknik Programlar Bölümü, Diyarbakır'da tıbbi istatistik konusunda deneyimli bir istatistikçi tarafından istatistik bilgisayar yazılımı (SPSS for Windows Ver. 10.0; SPSS Inc., Chicago, Illinois, ABD) kullanmak suretiyle yapıldı. Verilerin homojen dağılım gösterip göstermedikleri Levene Statistic testiyle belirlendi. Gruplar arasında istatistiksel farklar bulunup bulunmadığı tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılarak parametrik olarak analiz edildi. Gruplar arası çoklu karşılaştırma ise Tukey HSD testiyle yapıldı. İstatistiksel çalışmalarda, istatistiksel anlamlılık düzeyi ( $\alpha$ ) olarak 0,05 değeri benimsendi (Sig.  $p < 0,05$ ).

Ayrıca, daha önce yapılan kavite ölçümlerinden elde edilen veriler kullanılarak, basit matematiksel formüller ile her bir ana grubu oluşturan örneklerin her bir dayanağı için tüm kavite alanları ( $A_{top}$ ) hesaplandı ( $A_{top} = x^m_0 \cdot z^m_0 + A^m$ ) ( $A_{top} = [ z^g_0 \cdot x^g_0 + A^g_1 ] + [ x_a \cdot \{ z^g_0 + z_a \} : 2 + A^g_2 ]$ ). Bu alanların her bir ana grupta her bir dayanak için ortalama değeri (ortalama alan) bulundu ve bu değerler basitçe toplanarak her bir ana grup için ortalama tutucu alan hesaplandı ("Birinci Dayanak" ortalama alanı + "İkinci Dayanak" ortalama alanı) (Tablo 10 ve 11). Böylece, çekme testinin

sonuçlarına göre her bir grup için birim alana uygulanan maksimum kuvvet hesaplamaları yapılabildi (Şekil 99).

**Tablo 9.** İstatistiksel çalışmanın kapsadığı grup örnekleri.

Ana Grup 1 (Modifiye Kavite)		Ana Grup 2 (Geleneksel Kavite)	
Grup 1 (Mod-G1)	Grup 2 (Mod-G2)	Grup 1 (Gel-G1)	Grup 2 (Gel-G2)
6'nolu	3'nolu	1'nolu	8'nolu
9'nolu	11'nolu	5'nolu	10'nolu
19'nolu	16'nolu	7'nolu	13'nolu
22'nolu	17'nolu	14'nolu	20'nolu
23'nolu	18'nolu	15'nolu	30'nolu
25'nolu	28'nolu	21'nolu	31'nolu
26'nolu	34'nolu	27'nolu	36'nolu
32'nolu	37'nolu	29'nolu	41'nolu
35'nolu	39'nolu	33'nolu	45'nolu
42'nolu	44'nolu	40'nolu	48'nolu

**Tablo 10.** Birinci ana gruba mensup örneklerde kavite toplam alanları ortalama değer sonuçları.

(Birinci Dayanak: dayanakların bukkal yüzüne karşıdan bakılmak suretiyle sol tarafta kalan dayanak) (ikinci Dayanak: dayanakların bukkal yüzüne karşıdan bakılmak suretiyle sağ tarafta kalan dayanak) (ölçüm ve ortalama değerler "mm" cinsinden, alan değerleri "mm<sup>2</sup>" cinsinden verilmiştir)

	Birinci Dayanak				İkinci Dayanak			
	$z_0^m$	$x_0^m$	$A^m$	$A_{top}$	$z_0^m$	$x_0^m$	$A^m$	$A_{top}$
3'nolu	2,71	5,61	40,81	56,01	2,46	4,93	35,73	47,86
6'nolu	2,57	5,27	35,27	48,81	2,69	5,63	39,06	54,20
9'nolu	2,52	5,18	31,81	44,86	2,53	5,54	37,43	51,45
11'nolu	2,46	5,27	29,51	42,47	2,49	5,39	39,28	52,70
16'nolu	2,53	5,37	34,10	47,69	2,55	4,46	28,22	39,59
17'nolu	2,57	5,38	33,99	47,82	2,71	5,55	33,28	48,32
18'nolu	2,39	5,99	29,75	44,07	2,28	5,24	29,35	41,30
19'nolu	2,52	5,39	31,26	44,84	2,42	5,46	32,42	45,63
22'nolu	2,44	5,19	31,15	43,81	2,57	4,88	25,77	38,31
23'nolu	2,73	5,75	33,44	49,14	2,70	5,76	35,41	50,96
25'nolu	2,77	5,08	31,03	45,10	2,78	5,23	31,25	45,79
26'nolu	2,75	5,32	30,26	44,89	2,60	5,70	33,88	48,70
28'nolu	2,55	5,41	31,55	45,35	2,61	5,23	32,28	45,93
32'nolu	2,70	5,36	29,93	44,40	2,68	5,30	28,95	43,15
34'nolu	2,72	5,11	32,48	46,38	2,68	4,85	30,70	43,70
35'nolu	2,57	5,40	29,15	43,03	2,76	5,83	34,46	50,55
37'nolu	2,45	5,98	39,20	53,85	2,51	5,58	34,18	48,19
39'nolu	2,41	5,34	34,82	47,69	2,61	5,45	29,05	43,27
42'nolu	2,61	5,88	36,64	51,99	2,67	5,64	35,85	50,91
44'nolu	2,53	5,10	25,84	38,74	2,61	5,47	33,74	48,02
	ortalama alan				ortalama alan			
	46,55 mm <sup>2</sup>				46,93 mm <sup>2</sup>			



**Tablo 11.** İkinci ana gruba mensup örneklerde kavite toplam alanları ortalama değer sonuçları.  
 (Birinci Dayanak: dayanakların bukkal yüzüne karşına bakılmak suretiyle sol tarafta kalan dayanak)  
 (İkinci Dayanak: dayanakların bukkal yüzüne karşına bakılmak suretiyle sağ tarafta kalan dayanak)  
 (ölçüm ve ortalama değerler "mm" cinsinden, alan değerleri "mm<sup>2</sup>" cinsinden verilmiştir)

	Birinci Dayanak						İkinci Dayanak							
	Z <sup>g</sup> <sub>0</sub>	X <sup>g</sup> <sub>0</sub>	A <sup>g</sup> <sub>1</sub>	X <sub>a</sub>	(Z <sup>g</sup> <sub>0</sub> +Z <sub>a</sub> ):2	A <sup>g</sup> <sub>2</sub>	A <sub>top</sub>	Z <sup>g</sup> <sub>0</sub>	X <sup>g</sup> <sub>0</sub>	A <sup>g</sup> <sub>1</sub>	X <sub>a</sub>	(Z <sup>g</sup> <sub>0</sub> +Z <sub>a</sub> ):2	A <sup>g</sup> <sub>2</sub>	A <sub>top</sub>
1'nolu	2,65	3,46	34,43	1,06	3,27	9,05	56,12	2,77	3,54	32,80	1,06	3,39	9,97	56,17
5'nolu	2,54	4,42	41,57	1,17	2,89	8,57	64,75	2,66	4,55	26,22	1,13	2,92	8,75	50,37
7'nolu	2,84	3,47	33,02	1,46	3,25	8,88	56,50	2,63	3,40	37,28	1,26	3,26	8,89	59,22
8'nolu	2,77	4,26	42,36	1,30	3,23	9,56	67,92	2,51	2,98	28,13	1,65	3,21	10,54	51,45
10'nolu	2,46	4,23	34,00	0,98	2,81	6,53	53,69	2,54	3,71	30,28	0,98	2,90	6,03	48,58
13'nolu	2,38	3,21	26,04	1,31	2,79	7,84	45,17	2,62	4,19	33,18	0,98	3,05	5,46	52,61
14'nolu	2,42	3,77	30,20	1,06	2,81	5,87	48,17	2,31	3,55	28,22	1,30	2,64	7,44	47,29
15'nolu	2,75	3,93	38,14	1,27	2,92	7,64	60,30	2,72	4,09	29,88	1,34	3,04	8,41	53,49
20'nolu	2,50	3,90	30,95	1,04	2,95	6,38	50,15	2,83	4,22	40,21	1,37	3,18	8,10	64,61
21'nolu	2,49	3,45	30,52	1,13	2,86	7,57	49,91	2,69	4,22	39,31	1,48	3,03	7,73	62,88
27'nolu	2,69	3,90	31,03	1,14	2,98	5,21	50,13	2,89	3,81	36,17	1,70	3,09	8,24	60,67
29'nolu	2,46	3,33	27,51	0,92	2,90	7,91	46,28	2,53	3,72	32,87	1,36	2,87	7,48	53,66
30'nolu	2,77	4,45	39,56	1,28	2,97	6,80	62,49	2,59	3,90	32,94	1,29	2,98	7,78	54,67
31'nolu	2,58	3,15	26,22	1,52	3,04	8,94	47,91	2,94	4,61	39,58	1,09	3,51	9,10	66,06
33'nolu	2,61	3,20	30,72	1,10	3,09	9,36	51,83	2,66	3,45	41,22	1,39	3,09	7,39	62,08
36'nolu	2,47	3,72	30,55	1,28	2,90	7,75	51,20	2,34	4,28	29,57	1,30	2,80	6,86	50,09
40'nolu	2,70	3,20	35,73	1,14	3,13	6,81	54,75	2,65	3,10	30,33	1,03	3,23	7,29	49,16
41'nolu	2,79	3,87	36,44	1,15	3,20	7,47	58,39	2,65	4,02	37,29	1,04	3,11	7,42	58,60
45'nolu	2,94	3,39	29,29	1,07	3,35	7,63	50,47	2,81	3,75	36,27	0,93	3,10	6,44	56,13
48'nolu	2,57	3,62	35,72	1,52	3,21	8,00	57,90	2,98	3,36	32,44	1,27	3,56	9,09	56,06
				ortalama alan			54,20 mm <sup>2</sup>				ortalama alan			55,69 mm <sup>2</sup>

$$\frac{\text{ilgili grubun çekme kuvvetine direnç ortalama değeri}}{\text{ilgili grubun mensup olduğu ana grubun ortalama tutucu alan değeri}} = \frac{N}{\text{mm}^2}$$

**Şekil 99.** Gruplar için birim alana uygulanan maksimum kuvvet hesaplamalarının yapıldığı matematiksel formül.

#### 4. BULGULAR

Örneklerin çekme deneyi sonucunda elde edilen maksimum direnç değerlerinden, her bir grup için ortalama maksimum direnç değeri hesaplandı (Tablo 12, 13 ve 14) (Şekil 100). Bu ortalama değerlerle yapılan hesaplamaların sonucunda grupların türdeş deney sonuç değerlerine sahip oldukları ve Levene Statistic sonuçlarına göre de bu değerlerin homojen dağılım gösterdikleri tespit edildi ( $p=0,577$ ).

**Tablo 12.** Her bir ana grupta alt grupları oluşturan eş rakip örneklerin çekme deneyi sonucunda ölçülen maksimum direnç değerleri.  
(değerler "N" cinsinden verilmiştir)

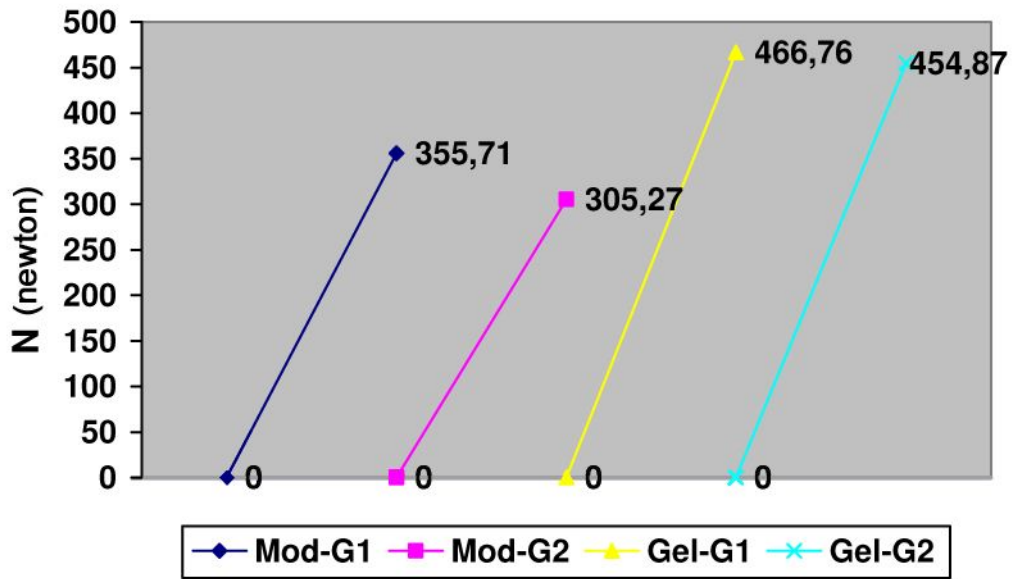
Ana Grup 1 (Modifiye Kavite)				Ana Grup 2 (Geleneksel Kavite)			
Grup 1 (Mod-G1)		Grup 2 (Mod-G2)		Grup 1 (Gel-G1)		Grup 2 (Gel-G2)	
6'nolu	355,79	3'nolu	258,61	1'nolu	433,80	48'nolu	311,23
9'nolu	308,07	11'nolu	261,70	5'nolu	470,79	8'nolu	620,80
19'nolu	333,68	28'nolu	217,45	7'nolu	486,67	41'nolu	487,02
22'nolu	409,29	44'nolu	315,54	14'nolu	520,97	36'nolu	444,34
23'nolu	343,40	17'nolu	361,57	15'nolu	459,95	31'nolu	510,02
24'nolu	0,00	4'nolu	248,78	21'nolu	473,37	30'nolu	443,48
25'nolu	208,37	34'nolu	170,56	27'nolu	457,67	10'nolu	488,79
26'nolu	277,89	39'nolu	427,37	29'nolu	341,15	13'nolu	390,96
32'nolu	537,59	18'nolu	399,44	33'nolu	534,04	20'nolu	435,19
35'nolu	412,42	16'nolu	310,07	40'nolu	489,21	45'nolu	416,91
42'nolu	370,56	37'nolu	330,42	43'nolu	405,77	47'nolu	398,47

**Tablo 13.** İstatistiksel değerlendirilmeye dahil edilen grup örneklerinde çekme deneyi sonucunda ölçülen maksimum direnç değerleri.  
(değerler "N" cinsinden verilmiştir)

Ana Grup 1 (Modifiye Kavite)				Ana Grup 2 (Geleneksel Kavite)			
Grup 1 (Mod-G1)		Grup 2 (Mod-G2)		Grup 1 (Gel-G1)		Grup 2 (Gel-G2)	
6'nolu	355,79	3'nolu	258,61	1'nolu	433,80	8'nolu	620,80
9'nolu	308,07	11'nolu	261,70	5'nolu	470,79	10'nolu	488,79
19'nolu	333,68	16'nolu	310,07	7'nolu	486,67	13'nolu	390,96
22'nolu	409,29	17'nolu	361,57	14'nolu	520,97	20'nolu	435,19
23'nolu	343,40	18'nolu	399,44	15'nolu	459,95	30'nolu	443,48
25'nolu	208,37	28'nolu	217,45	21'nolu	473,37	31'nolu	510,02
26'nolu	277,89	34'nolu	170,56	27'nolu	457,67	36'nolu	444,34
32'nolu	537,59	37'nolu	330,42	29'nolu	341,15	41'nolu	487,02
35'nolu	412,42	39'nolu	427,37	33'nolu	534,04	45'nolu	416,91
42'nolu	370,56	44'nolu	315,54	40'nolu	489,21	48'nolu	311,23

**Tablo 14.** Grupların hesaplanan ortalama değerleri ve bunlara ilişkin diğer değerler.  
(n: örnek sayısı) ( $\bar{x}$ : ortalama değer) (Sd: standart sapma)

Grup	n	$\bar{x}$	Sd	%95 Güven Aralığı		Min. Değer	Maks. Değer
				Alt Sınır	Üst Sınır		
Mod-G1	10	355,71	88,23	292,59	418,82	208,37	537,59
Mod-G2	10	305,27	80,03	248,02	362,52	170,56	427,37
Gel-G1	10	466,76	53,14	428,75	504,78	341,15	534,04
Gel-G2	10	454,87	81,34	396,69	513,06	311,23	620,80



**Şekil 100.** Grupların hesaplanan ortalama değerler ( $\bar{x}$ ) grafiği.

Örnekler arasında en yüksek deney sonuç değeri  $620,80 \pm 81,34$  N ile Gel-G2 grubunda ölçülürken, en düşük değer  $170,56 \pm 80,03$  N ile Mod-G2 grubunda ölçüldü. Birinci ana grupta en yüksek deney sonuç değeri, simantasyon aşamasında kavite dezenfektanı ve sıradan adeziv sistem kombinasyonu kullanılan alt grupta gözlenirken, ikinci ana grupta en yüksek sonuç değerinin yanı sıra, en düşük değer de antibakteriyel özellikli adeziv sistem kullanılarak simante edilen alt grupta tespit edildi. Buna karşın, her iki ana grupta da kavite dezenfektanı ve adeziv sistem kombinasyonu kullanılarak simante edilen alt gruplarda daha yüksek ortalama değerler hesaplandı. Ayrıca, geleneksel kavite ana grubuna ait ortalama değerlerin, modifiye kavite ana grubu değerlerinden daha yüksek oldukları gözlemlendi.

Tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılarak grupların ortalama

değerleri parametrik olarak incelendiğinde ise ortalamalar arasında istatistiksel açıdan ileri düzeyde fark bulundu ( $F=10,342$ ) ( $p=0,000$ ). Buna göre, Tukey HSD çoklu karşılaştırma testiyle ikili olarak grup ortalamaları karşılaştırıldığında; ana gruplar arasında istatistiksel fark gözlenirken, ana grup içindeki alt gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlılık tespit edilemedi (Tablo 15).

**Tablo 15.** Gruplar arası çoklu karşılaştırma testi sonuçları (Tukey HSD).  
( $\bar{x}_1 - \bar{x}_2$ : karşılaştırılan grupların ortalama değerler farkı)  
(ns: istatistiksel olarak anlamlı değil) (s: istatistiksel olarak anlamlı)

Grup $\bar{X}_1$	Grup $\bar{X}_2$	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	%95 Güven Aralığı		p-Değeri	
			Alt Sınır	Üst Sınır		
Mod-G1	Mod-G2	50,43	-42,14	143,01	0,467	ns
	Gel-G1	-111,06*	-203,63	-18,48	0,013	s
	Gel-G2	-99,17*	-191,74	-6,59	0,032	s
Mod-G2	Mod-G1	-50,43	-143,01	42,14	0,467	ns
	Gel-G1	-161,49*	-254,06	-68,92	0,000	s
	Gel-G2	-149,60*	-242,17	-57,03	0,001	s
Gel-G1	Mod-G1	111,06*	18,48	203,63	0,013	s
	Mod-G2	161,49*	68,92	254,06	0,000	s
	Gel-G2	11,89	-80,68	104,46	0,986	ns
Gel-G2	Mod-G1	99,17*	6,59	191,74	0,032	s
	Mod-G2	149,60*	57,03	242,17	0,001	s
	Gel-G1	-11,89	-104,46	80,68	0,986	ns

Çekme deneyi sonucunda köprü tutucularının yerlerinden ayrılma şekilleri, mensup oldukları gruplardan bağımsız, adeziv siman ile metal yüzey sınırından ayrılmak kaydıyla, ağırlıklı olarak adeziv karakter sergiledi (Şekil 101 ve 102). Yine, mensup oldukları gruplardan bağımsız olarak, çok az sayıda köprü, adeziv siman-metal yüzey sınırından ve yer yer adeziv simanın içinden ayrılmak kaydıyla adeziv-koheziv karakterde ayrılma gösterdi (Şekil 103, 104 ve 105). İkinci ana gruba mensup iki köprünün (7'nolu, 30'nolu) birer tutucusunda da sınırları büyük ölçüde dış dokusu içerisinde kalan, iki adet adeziv-koheziv tipte ayrılma tespit edildi (Şekil 106 ve 107). Sadece koheziv ayrılma sergileyen hiçbir köprü tutucusu olmadı.

Test sonucunda, dış dokusunda meydana gelen harabiyet çoğunlukla büyük veya orta çaplıydı. Bu türden harabiyetin, bir parça dış dokusunun, köprü tutucularının üzerlerinde bulunan kompozit rezine yapışması sonucu

yerinden kopması ile meydana geldiği tespit edildi (Şekil 108). Diş harabiyeti tüm örneklerde gözlenirken, herhangi bir gruba bağlı olarak yoğunluğu veya boyutuyla ilgili karakteristik sonuçlar fark edilemedi (Şekil 109, 110 ve 111).



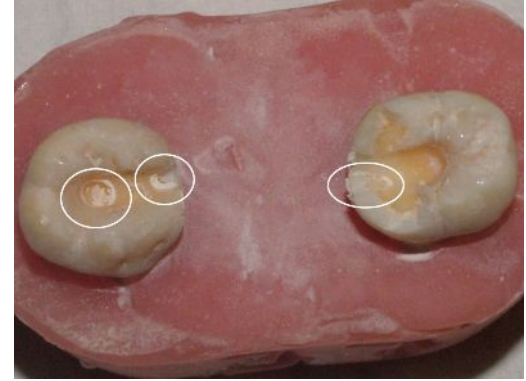
**Şekil 101.** Adeziv ayrılma sergilemiş köprü tutucu kısımlarının siman yüzeyi görünümü.



**Şekil 102.** Adeziv ayrılma sergilemiş örnekte diş üzerinde kalmış siman tabakası.



**Şekil 103.** Adeziv-koheziv karakterde ayrılma gösteren köprüde metal yüzeye tutunmuş siman adacıkları (çemberler).



**Şekil 104.** Adeziv-koheziv ayrılma gösteren örnekte diş üzerinde bozulmuş devamlılık sergileyen siman tabaka (çemberler).



**Şekil 105.** Adeziv-koheziv ayrılma gösteren başka bir köprü ve metal yüzeye yapışık kalmış siman adacıkları (çemberler).



**Şekil 106.** Büyük ölçüde diş dokusu içinde kalan adeziv-koheziv tipte ayrılma (7'nolu).



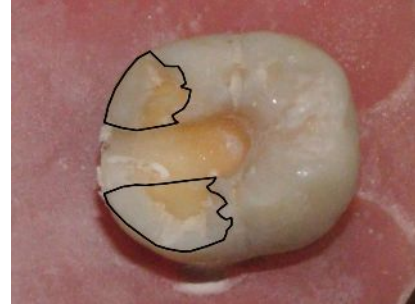
**Şekil 107.** Büyük ölçüde diş dokusu içinde kalan adeziv-koheziv tipte ayrılma (30'nolu).



**Şekil 108.** Bir parça diş dokusunun, köprü tutucusunun üzerlerinde bulunan kompozite yapışması sonucu yerinden kopması ile meydana gelmiş harabiyet.



**Şekil 109.** Küçük çapta diş harabiyeti.

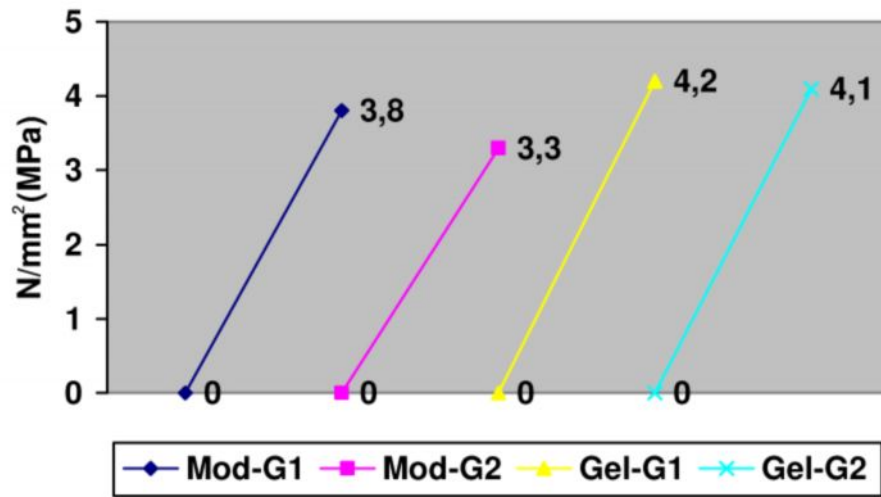


**Şekil 110.** Orta çapta diş harabiyeti.



**Şekil 111.** Büyük çapta diş harabiyeti.

Ana gruplar için ortalama tutucu alanlar; birinci ana grup için  $93,48 \text{ mm}^2$ , ikinci ana grup için  $109,89 \text{ mm}^2$  olarak hesaplandı. Buna göre, çekme testi sonucunda, Mod-G1, Mod-G2, Gel-G1 ve Gel-G2 grupları için hesaplanan, birim alana uygulanan maksimum kuvvet değerleri, sırasıyla,  $3,8 \text{ N/mm}^2$ ,  $3,3 \text{ N/mm}^2$ ,  $4,2 \text{ N/mm}^2$  ve  $4,1 \text{ N/mm}^2$  olarak bulundu (Şekil 112).



Şekil 112. Grupların hesaplanan birim alana uygulanmış maksimum kuvvet değerleri grafiği.



## 5. TARTIŞMA

Bu çalışmada uygulanan in-vitro test yöntemi, daha önce El-Mowafy ve Rubo (2000b) tarafından benzer amaçlarla kullanılmıştır. Test edilen gruplar arasında standart oluşturabilmek için onların yaklaşımı, sadece, benzer boyut ve şekilde dişlere sahip örnekler oluşturmak ve bunları rastgele gruplara ayırmak şeklinde olmuştur. Bu çalışmada ise gruplar arasında standart oluşturmak ve daha güvenilir sonuçlar elde edebilmek adına, her grupta, onların çalışmasında grup başına kullanılan örnek sayısının yarısı kadar fazla örnek kullanıldı, ayrıca, benzer boyut ve şekilli diş çiftlerine sahip örnekler, önce, eşit sayıda iki ana gruba ayrıldı ve bunlara elle açılan kaviteelerde bir dizi hassas ölçüm yapıldıktan sonra, ölçümlerin sonuçlarına göre alt grupları oluşturma yoluna gidildi. Alt grupların oluşturulmasında, yanıltıcı sonuçlara sebep vermemek amacıyla, kavite ölçümlerinin toplamı yerine, benzer ölçüm sonuçlarına sahip kavite çiftleri olan örnekler eşleştirildi.

Eşleştirmede kavite vertikal alanlarının kullanılması, bilimsel dayanağı olması ve pratik olması bakımından tercih edildi. Sturdevant ve ark. (1985), diş sert dokularında test edilen bağlanma dayanımında, sıyırma kuvveti direncinin, çekme kuvveti direncinden dört kat fazla ölçüldüğünü rapor etmişler, bunun üzerine, Imbery ve Eshelman (1996), adeziv köprülerin, çekme kuvvetinden ziyade sıyırma kuvvetine maruz kalacak şekilde dizayn edilmeleri gerektiğini, bunun da karşılıklı konumlanmış vertikal duvarların dizaynda yer almasıyla sağlanabileceğini vurgulamışlardır. Buradan, vertikal alanın, tutuculukta daha fazla etki sahibi olabileceği düşünülebilir.

Levene Statistic değerleri, çekme testi sonuçlarının homojen dağılım sergilediğini, böylece, örnek ve grupları standardize etme çabalarının, bu çalışma için, amacına ulaştığını ortaya koymuştur.

Çalışma gerçekleştirilirken, mümkün olduğu kadar, İzgi'nin (2005), çalışması sırasında, klinikte ve laboratuarda izlemiş olduğu aşamaların uygulanmasına çalışıldı. Farklı olarak, bu çalışmada, aktif fosfat-bazlı 2-aşamalı self-etch adeziv sistem ve dual-cure özellikli siman kullanıldı, İzgi (2005) ise kendi çalışmasında, karboksilik asit-bazlı monomer içeren 3-aşamalı etch&rinse adeziv sistem ve kimyasal olarak sertleşen siman

kullanmış, ayrıca kavite dezenfektanı kullanmayı gerekli görmemiştir. Fakat, yapılan laboratuvar ve klinik araştırmaları, bu çalışmada kullanılan adeziv sistemlerin, diş sert dokularına bağlanma dayanımı bakımından, kısa veya uzun vadede, İzgi'nin (2005) kullandığı adeziv sistemden farklı sonuçlar sergilemeyeceğini ortaya koymuştur (Armstrong ve ark., 2003; De Munck ve ark., 2003; Van Meerbeek ve ark., 2003; Peumans ve ark., 2005). Bu da İzgi'nin (2005) sonuçları ışığında, bu çalışmayı, klinik açıdan biraz daha yorumlanabilir kılmaktadır.

Bu çalışmanın sonucunda, Gel-G1 ve Gel-G2 gruplarının değerleri, Mod-G1 ve Mod-G2 gruplarının değerlerinden istatistiksel olarak farklı bulundu. Bu sebepten, modifiye inley kaviteli slot tipi rezin-bağlı sabit bölümlü protezlerin, geleneksel inley kaviteli slot tipi rezin-bağlı sabit bölümlü protezler kadar tutucu olabileceğine dair hipotez reddedildi. Geleneksel inley destekli dizayn, modifiye olana göre daha tutucu bulunmuştur.

Geleneksel inley destekli dizaynı aproksimal kaviteyi preparasyona katmamak suretiyle modifiye etmek, bağlanma alanını yaklaşık %15 oranında daralttı. Tutucu alanlarda bu oranda bir daralmanın meydana gelmesi, (Mod-G1 ve Gel-G1 grupları ele alınacak olursa) ekme kuvvetine dirençte yaklaşık %24 oranında, birim alana uygulanan maksimum kuvvet değerinde ise %10 oranında değer kaybına sebep olmuştur. Bu sonuçlar, tutucu alanın genişliği ile bağlanma dayanımı arasında pozitif etkileşim olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca, alan hesaplamalarının değerleri ile çekme kuvvetine direnç değerleri incelendiğinde edinilen izlenim, vertikal alanların, yani sıyırma kuvvetine maruz kalan bölgelerin, tutuculukta daha büyük etkiye sahip oldukları yönündedir. Bu izlenim, başka araştırmacıların sonuç ve görüşleriyle örtüşmektedir (Sturdevant ve ark., 1985; Imbery ve Eshelman, 1996).

Tutucu alandaki artışın rezin-bağlı sabit bölümlü protezlerin bağlanma dayanımı üzerindeki pozitif etkisi, Shakal ve ark. (1997) tarafından da vurgulanmıştır. Onlar, aynı zamanda, preparasyon dizaynının da tutuculukta çok önemli olduğuna dikkat çekmişlerdir. El-Mowafy ve Rubo (2000b) ise dizaynın alandan daha önemli olduğunu göstermişlerdir. Ne var ki onların

çalışmasında, lingualden sarmalı dizayn ile inley destekli dizayn arasında fark bulunmuştur, Shakal ve ark. (1997) ise sadece lingualden sarmalı dizaynın modifikasyonlarını karşılaştırmışlardır. Bu çalışmada da tek bir dizaynın modifikasyonları karşılaştırıldı ve benzer sonuçlara ulaşıldı. Anlaşılan, dizayndaki köklü değişikliklerin tutuculuk üzerindeki etkileri, tutucu yüzey alanının etkisinden daha büyük olabilmektedir. Nitekim, El-Mowafy ve Rubo'nun (2000b) inley destekli dizaynında proksimal slot tipi kavite hazırlanmış ve böylece, köprü tutucularının oklüzale kompozit rezin yerleştirilerek tutucular diş yapısı içinde hapsedilmiştir. Bunun ötesinde, kompozit rezin, diş yapısında daha iyi retansiyon oluşturabilsin diye, kavite sınırları içerisinde oluklar ve tersine konik alanlar hazırlanmıştır (El-Mowafy, 1998). Bu düzenlemelerin, tutucuk üzerinde anlamlı bir fark yarattığı da gösterilmiştir.

El-Mowafy ve Rubo (2000b), proksimal slot tipi kaviteleden destek alan inley destekli dizaynı, lingualden sarmalı dizaynla, istatistiksel açıdan, aynı seviyede tutucu bulmuşlardır, fakat, söz konusu dizaynda, birim alana uygulanan maksimum kuvvet değeri, diğer tüm dizaynlardan en az %48 daha yüksek ölçülmüştür. Bu çalışmada da slot tipi kavite kullanıldı. Çalışmanın sonuçları El-Mowafy ve Rubo'nun (2000b) sonuçlarıyla karşılaştırıldığında da Gel-G1 ve Gel-G2 gruplarının, onların inley destekli dizaynından daha yüksek bağlanma direnci değerleri sergiledikleri görüldü. Birim alana uygulanan kuvvet değerleri karşılaştırıldığında ise onların değerlerinin daha yüksek olduğu gözlemlendi. Buradaki farkın, El-Mowafy ve Rubo'nun (2000b), kompozit rezinin retansiyonunu arttırmak için kavitelede hazırlanmış oldukları oluklardan kaynaklandığı kanısına varıldı. Bu arada, bu çalışmada, her bir grup için hesaplanan birim alana uygulanan kuvvet değerleri, onların test ettiği her bir lingualden sarmalı dizayna kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Buradaki farkın da onların da vurgulamış oldukları gibi, köprü tutucularının oklüzale yerleştirilen kompozit kütlenin kilit etkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu çalışmada, çekme deneyi sonucunda köprü tutucularının yerlerinden ayrılma şekilleri, ağırlıklı olarak metal-siman aralığında adeziv

olarak gerçekleşti. Bunun yanı sıra, az miktarda simanın metal yüzeyinde adacıklar oluşturmasıyla adeziv-koheziv karakterde ayrılmalar da gözlenmiştir. Her iki durumda da simanın, bozulmadan, kavite sınırlarını neredeyse bütünüyle kapladığı tespit edildi. Bu sonuçlar, kumlama tekniğiyle hazırlanmış tutucu yüzeylere sahip lingualden sarmalı adeziv köprülerin 6 yıllık klinik bir çalışmasının sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir (Rammelsberg ve ark., 1993). Aynı şekilde hazırlanmış köprülerin in-vitro bir çalışmada ise Garcia-Godoy ve ark. (1991), aynı sonucu ortaya koymuştur. İzgi (2005) de tutucuları sadece kumlama soy olmayan metalden ibaret inley destekli rezin-bağlı sabit bölümlü protezleri incelediği kendi klinik çalışmada, benzer sonuçlar rapor etmiştir (Şekil 113, 114, 115 ve 116). El-Mowafy ve Rubo (2000b), bu türden bir ayrılmanın, klinikte rastlanabilecek tipik bir ayrılma şekli olduğunu vurgulamış ve kendi in-vitro çalışmalarında, inley destekli örnekler için, bu karakterde, hiç bir ayrılma rapor etmemişlerdir. Onların sonuçlarına göre, inley destekli dizayn, adeziv-koheziv karakterde ayrılma sergilerken, diş dokusunda küçük, orta veya büyük çapta harabiyete sebep olmuştur. Aynı şekildeki diş harabiyeti, bu çalışmada da gözlemlendi.



**Şekil 113.** 2,5 yıl kullanımdan sonra metal-siman aralığında adeziv tip ayrılma sergilemiş inley destekli dizayna sahip köprü.  
(Vaka: Dr. A. D. İZGİ)



**Şekil 114.** 2,5 yıl kullanımdan sonra adeziv tipte ayrılma sergileyen köprünün bağlı olduğu dişlerde tümüyle kalmış siman.  
(Vaka: Dr. A. D. İZGİ)

Bu çalışmada, inley tutucuların oklüzalinde yer alan kompozit rezine tutunarak yerinden ayrılan büyük ve orta çaptaki diş parçaları, çoğu kez, az bir alanda da olsa, metal yüzeye de tutunma sergilemekteydiler. Buna rağmen, bu tutunmanın, kompozit kütlesinin desteğinden kaynaklandığı kabul edilerek, bu örneklerdeki ayrılma, adeziv-koheziv değil, adeziv olarak kabul

edilmiştir. Sadece, çok büyük diş harabiyeti sergilemiş iki örnekte, bu çeşit bir ayrılma adeziv-koheziv olarak kabul edildi. El-Mowafy ve Rubo'nun (2000b), inley destekli dizayn için adeziv karakterde ayrılma rapor etmemiş olmaları, onların, bu çalışmada kabul edilenin aksine, adeziv olarak kabul edilebilecek ayrılmaları, aslında, adeziv-koheziv olarak kabul etmiş olmalarından kaynaklanıyor olabilir. Onların koheziv olarak kabul ettikleri ve büyük ölçüde diş dokusu içinde kalan ayrılmaların, bu çalışmada meydana gelmiş ve neredeyse tamamen diş dokusu içinde sınırı olan iki adet adeziv-koheziv ayrılmayla benzerlikleri dikkat çekicidir. Bu tipten ayrılmalar, ve büyük çaplı harabiyetle birlikte görülen diğer ayrılmalar, bu çalışmada, hep küçük kütleli dişlerde görülmüş, onların çalışmasında da ağırlıklı olarak, molar dişlerden ziyade premolarlarda gözlenmiştir.



**Şekil 115.** 5 yıl kullanımdan sonra metal-siman aralığında adeziv tip ayrılma sergilemiş inley destekli dizayna sahip köprü.  
(Vaka: Dr. A. D. İZGİ)



**Şekil 116.** 5 yıl kullanımdan sonra adeziv tipte ayrılma sergileyen köprünün geride bıraktığı siman ve kırık tutucu parça (ok).  
(Vaka: Dr. A. D. İZGİ)

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, Mod-G1 ile Mod-G2 ve Gel-G1 ile Gel-G2 grupları arasında istatistiksel fark olmadığını ortaya koymuştur. Bu sonuçlar, diş sert dokularına bağlanma dayanımı bakımından, antibakteriyel ajan ile kombine edilmiş sıradan adeziv sistemin, yapısında antibakteriyel özellik barındıran yeni adeziv sisteme göre dezavantajlı olduğunu göstermemektedir. Nitekim, köprülerin, ağırlıklı olarak, metal-siman aralığında adeziv karakterli ayrılma göstermiş olmaları, bu iki farklı uygulama hakkında net sonuçlara ulaşma şansını yok etmiştir. Fakat, daha önceki çalışmalar, bu çalışmada kullanılan adeziv siman ile her iki adeziv sistem arasındaki üstün uyum ve bağlanma özelliklerine işaret etmiş, her iki adeziv

sistemin de tek başlarına diş sert dokularına üstün ve eşdeğer bağlanma özelliklerini ortaya koymuştur (De Munck ve ark., 2003; Cal ve ark., 2006; Fukegawa ve ark., 2006; Garcia ve ark., 2007). Aynı zamanda, bu çalışmadaki sıradan adeziv sistem ile %2 oranındaki klorheksidin-bazlı antibakteriyel ajan kombinasyonunun, dentine bağlanma dayanımı bakımından anlamlı fark yaratmayacağı da gösterilmiştir (De Castro ve ark., 2003). Bu durumda, bu iki uygulama arasında istatistiksel fark olmama olasılığının gerçekleşmiş olduğunun kabul edilmesi desteklenebilir.

Daha önceki çalışmalar, kumlama yöntemiyle muamele edilmiş Ni-Cr-bazlı metal yüzey ile bu çalışmada kullanılan adeziv rezin simanın aynı veya aynı aileye mensup benzerleri arasındaki bağlanma dayanımının, nemli ortamda, ilk 24 saat sonrasında azaldığını ve 7'nci ile 30'uncu günlerde anlamlı derecede düşük ölçüldüğünü göstermiştir (Watanabe ve ark., 1988; Parsa ve ark., 2003). Parsa ve ark. (2003), gerçekleştirdikleri çekme testi sonuçlarına göre, ilk 24 saatin sonunda, metal ile siman arasındaki ayrılma şekli bakımından, simanın metal üzerinde kaldığını rapor etmişken, 7'nci günün sonunda simanın diş üzerinde kaldığını ve metal yüzeyinde pek az siman artığına rastlandığını rapor etmişlerdir. Ayrıca, Knight ve ark. (2000), bu çalışmada kullanılan adeziv metal hazırlayıcı ajan gibi bağlayıcı MDP aktif fosfat-bazlı monomer içeren bir ajanla metal yüzeyini muamele etmenin, tutuculuğa anlamlı hiçbir etki sağlamayacağını ileri sürmüştür. Bu sonuçlar, bu çalışmada ağırlıklı olarak görülen ayrılma şeklinin nedenini açıklamayı kolaylaştırıyor. Fakat, bu sonuçların tersine işaret edenler de olmuştur (Powers ve ark., 1987; Atta ve ark., 1990; Matsumura ve ark., 2000).

Uzun vadeli klinik bir çalışma, soy olmayan metalden yapılmış posterior rezin-bağlı sabit bölümlü protezlerin, retantif bir dizayna sahip oldukları sürece, tutucu yüzeylerinin hangi yöntemle hazırlandığının fark etmeyeceğini, yine de tutuculuklarının klinik açıdan yeterli olacağını göstermiştir (Rammelsberg ve ark., 1993). Powers ve ark., (1987), bağlayıcı MDP aktif fosfat-bazlı veya karboksilik asit-bazlı monomer içeren adeziv rezin simanların, kumlanmış soy olmayan metallerin diş sert dokularına simantasyonunda kullanılmasının, klinik açıdan kabul edilebilir olacağını

söylemişlerdir. Imbery ve Eshelman (1996) da kumlama yöntemiyle hazırlanmış soy olmayan metal yüzeyinin bağlayıcı MDP aktif fosfat-bazlı monomer içeren rezin siman ile kombine edilmesini, klinik başarı için önermişlerdir. El-Mowafy ve Rubo (2000b) ise retansiyona slot tipi düzenlemelerle katkıda bulunulduğunda, kumlanmış soy olmayan metalin simantasyonunda adeziv olan veya olmayan rezin siman kullanmanın tutuculuk açısından fark yaratmayacağını ileri sürmüşlerdir. Soy olmayan metalden üretilip kumlama yöntemiyle muamele edilmiş ve karboksilik asit-bazlı monomer içeren adeziv sistem ile diş sert dokularına simante edilmiş aproksimal basamaksız inley destekli slot tipi adeziv köprülerin incelendiği İzgi'nin (2005) uzun vadeli klinik çalışması da bu görüşleri destekler nitelikte sonuçlar sergilemiştir. Bu çalışmada köprülerin dişlerden ayrılması sırasında meydana gelen diş harabiyeti de bu çalışmanın, aynı görüşler ile paralellik içerisinde olduğunu göstermiştir, zira, bu türden bir harabiyet normal klinik şartlar altında hemen hiç görülmez (El-Mowafy ve Rubo, 2000b). Bu da çalışmada kullanılan gereç ve yöntemin, yeterli tutuculuk sağlayabileceğinin, dolayısıyla güvenle kliniğe uyarlanabileceğinin bir başka işaretidir.

Bu çalışma, geleneksel inley destekli slot tipi rezin-bağlı sabit bölümlü protezlerin daha tutucu olduğunu göstermiştir. Fakat, gerek bu çalışmanın sonuçları gerekse İzgi'nin (2005) çalışması, modifiye dizaynın da klinik şartlarda yeterli sonuçlar vereceğini gösterir. İzgi (2005), geleneksel dizaynı tercih etmeme sebebi olarak, sağlam diş dokusunun korunması, restorasyonun aproksimal basamak yüzünden periodontal dokulara yakın seyretmesinin önlenmesi, ve böylece, protez kaynaklı olası periodontal sorunların önüne geçilmesini göstermiştir. Çalışmasında, her ne kadar, plak birikimi ve dişeti iltihabı bakımından, protez öncesi ile sonrasında kullanımı takip eden yıllarda, küçük, fakat istatistiksel açıdan anlamlı artışlar tespit etmişse de periodontal ataşman kaybı hiç rapor etmemiştir. Halbuki, geleneksel sabit bölümlü protez veya lingualden sarmalı rezin-bağlı sabit bölümlü protez kullanan hastalarda, protez sınırının dişetine yakın seyretmesi sebebiyle, plak ve dişeti oluşu kanama indekslerinde artışın yanı sıra, ataşman kaybı da rapor edilmiştir (Rissin ve ark., 1985; Freilich ve ark., 1990;

Wood ve ark., 1996). Buradan, geleneksel inley destekli dizaynının da ataşman kaybına ilişkin sonuçlar sergileyebileceği beklentisine ulaşılabilir.

Daha önceki çalışmalar, posterior bölgede konumlanan adeziv köprülerin daha yüksek desimantasyon riskiyle karşı karşıya olduklarını göstermiştir (Creugers ve ark., 1989; El-Mowafy, 1998). Lingualden sarmalı dizayna sahip restorasyonların, alt çene diş kron boylarının kısa olmasına ve alt çenede lateral kuvvetlerin yoğunluğuna dayandırılan sebeplerden dolayı, mandibulada yüksek başarısızlıklar sergilediği rapor edilmiştir (Chang ve ark., 1991; Verzijden ve ark., 1994; Boening, 1996; Imbery ve Eshelman, 1996). Lingualden sarmalı köprüleri, posteriorda yer alan dayanaklara iyi bir şekilde adapte etmenin, posteriorda karşılaşılan preparasyon güçlüklerine ve tutuculuk için hayati olan retantif komponentlerin farklı konumlanmalarına bağlı olarak çoğu kez güç olduğu ve bunun, sıklıkla uyumu yetersiz olan restorasyonların simante edilmesine yol açtığı da vurgulanmıştır (Wood ve ark., 1996). Bu çalışmada yer alan modifiye inley destekli posterior köprülerin ise, klinik şartlar altındaki başarısının çok yüksek olduğu ve bu başarının, konumlandıkları çeneden bağımsız olduğu bilinmektedir (Şekil 117 ve 118) (İzgi, 2005). Bu köprülerin tutuculuğu, dayanak dişlerin boyu gibi faktörlerden ziyade diş pulpası konumunun yeterli preparasyon alanına izin verip vermeyeceği ile ilgilidir. Ayrıca, bu dizaynın, iyi bir görüş alanı sağladığından ve preparasyonunun son derece kolay olmasındandır ki restorasyonların posteriorda konumlanmasından dolayı meydana gelebilecek uyum sorunları tamamen ortadan kalkmıştır.



**Şekil 117.** Mandibulada konumlanmış, 5 yıl kullanımda olan modifiye inley destekli slot tipi rezin-bağlı sabit bölümlü protez.

(Vaka: Dr. A. D. İZGİ)



**Şekil 118.** Mandibulada konumlanmış, 6 yıl kullanımda olan modifiye inley destekli slot tipi rezin-bağlı sabit bölümlü protez.

(Vaka: Dr. A. D. İZGİ)



İnley destekli slot tipi dizaynın başarısı, rijit yapının dayanak diş kronlarının merkezine yakın konumlanmasından, ve bu yapının diş dokusuyla mikromekaniksel ve aynı zamanda kimyasal bağ oluşturmuş kompozit rezin ile dişin içine hapsedilmiş olmasından kaynaklanıyor olmalıdır. Rijit yapılı restorasyonlar, esnek temele sahip ve her biri bağımsız olan dayanak dişler ile senkronik olarak hareket edemez, bu yüzden, desimantasyonun engellenmesi için restorasyonun, dayanakları birbirine hareketsiz olarak kaynaştırması beklenir. Bu beklentiyi en iyi geleneksel sabit bölümlü protezlerin karşıladığı bilinirken, inley destekli slot tipi adeziv köprülerin, lingualden sarmalı köprülere göre bu görevde daha başarılı olabilecekleri aşıkardır. Imbery ve Eshelman'ın (1996) tespitleri de fizyolojik olarak birbirinden bağımsız hareket eden dayanakların, lingualden sarmalı dizayna sahip köprülerin desimantasyonuna sık neden olacağı şeklindedir. Zalkind ve ark.'ın (2003) raporlarına göre de ortodontik tedavi sonucu görülen veya periodontal problemlerden kaynaklanan mobiliteye bağlı olarak karşımıza çıkan lingualden sarmalı adeziv köprülerin başarısızlığı, normalin 8-9 katı artmış olarak gerçekleşir. Bu olumsuzluğu ortadan kaldırmak için her ne kadar son yıllarda düşük elastisite modülüne sahip fiberle güçlendirilmiş kompozit rezin köprülerin kullanımı desteklenmiş olsa da oklüzal kuvvetler karşısında bunlarda sıkça görülen kompozit gövde aşınmaları ve kırılmaları yüzünden, kullanımları her zaman tercih edilmeyebilmektedir (Magne ve ark., 2002; Vallittu, 2004; İzgi, 2005). Ozcan ve ark. (2005), fiberle güçlendirilmiş kompozit rezin köprülerin dikey kuvvetler altında en sık gövde kırıklarına maruz kaldıklarını göstermiştir. Oysa, Kılıçarslan ve ark.'ın (2004) çalışmasından, inley destekli adeziv köprülerin porselen gövde kırıklarının, geleneksel metal-porselen sabit bölümlü protezler gibi ancak çok yüksek kuvvetler altında ve de aynı karakterde gerçekleştiği bilinmektedir. İzgi (2005) de ortalama 35 ay izlediği 54 adet metal-porselen adeziv köprülerden hiç birinde gövde kırığı rapor etmezken, ortalama 20 ay izlediği 12 adet fiberle güçlendirilmiş kompozit rezin köprülerde %17 oranında gövde kırığı gözlemlendiğini rapor etmiştir. Bunların yanı sıra, Magne ve ark. (2002), fiberle güçlendirilmiş kompozit rezin köprülerin estetik açıdan yeterli olmadıklarını

belirtirken, Vallittu (2004), aynı köprüler için, “metal-porselen restorasyonların yerini tutamaz” demiştir. Bu söylemler, İzgi'nin (2005) çalışmasında da dile getirilmiştir.

İnley destekli dizaynın, lingualden sarmalı dizayna göre invaziv olduğu düşünülebilir. İnley preparasyonu, pulpaya yakın çalışmayı gerektirdiği için de pulpa hasarı riskini çağrıştırdığı hususu anlaşılabilir. Fakat, yapılan çalışmalar bu düşüncelerin pek de gerçekçi olmayabileceğini göstermiştir (Gür, 1991; Stokholm ve Isidor, 1996; El-Mowafy, 1998; Bassi ve Youngson, 2004; İzgi, 2005). Stokholm ve Isidor (1996), temel dizayna sahip inley destekli rezin-bağlı sabit bölümlü protezleri 5 yıl, Gür (1991) ise aynı dizayna sahip inley çapalı hibrid-destekli protezleri 2 yıl izlemiş, bu zaman zarfında kalıcı pulpa hasarına ilişkin gözlem rapor etmemişlerdir. Aynı şekilde, İzgi'nin (2005) çalışmasında da böyle bir hasara ilişkin sonuçlara rastlamak mümkün değildir. Lingualden sarmalı dizayna sahip, ve mesial ve distalde birer olmak üzere 1 mm derinliğinde oklüzal tırnak ve retansiyon olukları bulunan, ve de tutucuların lingual ve proksimal kısımlarına yer oluşturmak için 0,5 mm derinliğinde preparasyona tabii tutulmuş rezin-bağlı sabit bölümlü protezlerin incelendiği başka bir çalışmada, tüm örneklerin preparasyon alanında ortalama %16 oranında dentin dokusunun açığa çıktığı tespit edilmiştir (Bassi ve Youngson, 2004). Aynı çalışmada, dişlerin morfolojik olarak daha konturlu olduğu durumlarda, giriş yolunu ayarlayabilmek adına, proksimal ve lingual kısımların preparasyonu esnasında, derinlemesine daha da fazla dokunun kaldırılması gerekebileceği, bunun da açığa çıkan dentin alanını kaçınılmaz olarak arttıracığı vurgulanmıştır. Lingualden sarmalı dizaynın, tutuculuğunu ve rijiditesini arttırmak için önerilen retantif modifikasyonların ve daha kalın altyapı kullanımının hayata geçirildiği de düşünülecek olursa, bu dizaynın da az invaziv olmayabileceği anlaşılır. Ancak, hangi dizayn kullanılırsa kullanılsın, her şart altında, rezin-bağlı sabit bölümlü protezlerin geleneksel kron-köprü protezlerine göre daha konservatif bir tedavi konsepti oldukları ortadadır (El-Mowafy, 1998).

Günümüzün bilgileri, çürümüş dentin dokusunun tamamen kaldırılması gerekliliğini artık desteklememektedir (Kidd ve Banerjee, 2001). Çoğu

vakada, dokuda geniş preparasyonlar yapmak yerine, minimal-invaziv yaklaşımlar kullanmak mümkün olabiliyor (Peters ve McLean, 2001). Fakat, bu yaklaşımlar, remineralize olabilecek çürük dentin katmanlarında, kaçınılmaz olarak, pulpa hassasiyeti ve ikincil çürüğe sebep olabilecek bakterilerin kalmasına zemin hazırlar (Ratledge, 2001). Fosforik asit gibi ajanlarla diş sert dokusunu dağlamanın, kavitede kalmış bakterilerin önemli bir kısmını smear tabakasıyla birlikte ortadan kaldıracığı söylenmiştir (Settembrini ve ark., 1997). Türkün ve ark.'a (2006) göre, bazı klinisyenler, bu uygulamanın, kavite dezenfeksiyonu adına yeterli bir uygulama olduğunu düşünmektedir. Fakat, böyle bir uygulamanın güvenilir olmaktan uzak olduğu bilinmelidir (Luglie ve ark., 1998). İzgi'nin (2005) çalışmasında, %15 oranında pulpa hassasiyeti bildirilirken, inley destekli rezin-bağlı sabit bölümlü protezlerin simantasyonunda etch&rinse adeziv sistem kullanılan başka bir klinik çalışmada da simantasyon sonrası hassasiyet rapor edilmiştir (Stokholm ve Isidor, 1996).

Ayrı asit uygulama aşamasına sahip olmayan self-etch adeziv sistemler, şartlandırma sonrasında diş yüzeyini yıkama olanağı sunmazlar. Bu durum, dentinin tamponlama etkisiyle asitliği azalan MDP gibi bağlayıcı monomerlerin antibakteriyel etkinliklerinin ortadan kalkması sonucu, smear tabakasında aktif kalmış aside dayanıklı zararlı mikroorganizmaların ortamdaki uzaklaştırılmasını önlemektedir (Harper ve Loesche, 1984; Imazato ve ark., 1998; Imazato ve ark., 2006). Böyle şartlar altında, adeziv sistemin uygulanmasından önce kavite dezenfektanı kullanmak, pulpa kaynaklı reaksiyon risklerini minimuma indirecektir. Fakat, hangi adeziv sistemle hangi antibakteriyel ajanın kullanılacağı konusunda dikkat edilmelidir, zira, farklı materyallerin birbirleriyle kombine edilmeleri sonucu sergiledikleri performanslar farklıdır (Cao ve ark., 1995).

Bu çalışmada kullanılan kavite dezenfektanı ve kombine edildiği self-etch adeziv sistem arasındaki uyum, De Castro ve ark. (2003) tarafından test edilmiş ve adeziv sistemin tek başına dentine uygulandığı kontrol grubu ile antibakteriyel ajanla kombine olarak uygulandığı grup arasında, tutuculuk bakımından, hiçbir fark bulunamamıştır. Türkün ve ark. (2004), bu çalışmada

kullanılan sıradan self-etch adeziv sistem ile %2 klorheksidin-bazlı kavite dezenfektanını kombine ettikleri in-vitro çalışmalarında, iki ve üç boyutlu yöntemler ile mikrosızıntı testleri yapmış ve söz konusu kombinasyonun, kompozit materyal ile kavite duvarı arasında minimal mikrosızıntıya neden olduğunu göstererek, uyumlu olduğunu belirtmişlerdir. Benzer bir sonuç, bu çalışmada kullanılan antibakteriyel özellikli adeziv sistem için de rapor edilmiştir (Türkün, 2004).

Bu çalışmada kullanılan self-etch adeziv sistemlerin, İzgi'nin (2005) kullandığı 3-aşamalı etch&rinse sisteme göre, mikrosızıntı bakımından, dentinde daha başarılı oldukları söylenebilir (Besnault ve Attal, 2002; De Munck ve ark., 2003). Minedeki mikrosızıntı için bunun tersi söz konusuysen, Peumans ve ark. (2005), bu iki tip adeziv sistem arasındaki mikrosızıntı farkının klinik açıdan anlamlı olabilecek kadar önemli olmadığını vurgulamışlardır. Bu sonuçlar, rezin-bağlı sabit bölümlü protezlerin simantasyonunda etch&rinse sistemler kullanmaktansa, bu çalışmada kullanılan self-etch adeziv sistem ve kombine edildiği kavite dezenfektanını kullanma konusunda teşvik edicidir, zira, self-etch sistemlerin uygulanması basittir ve kavite dezenfektanının varlığı da bakteriye bağlı komplikasyonları minimuma indirecektir. Yine de antibakteriyel ajan uygulamasının ayrı bir prosedür olması ve de bu tür antibakteriyellerin, uygulama sonrasında, zaman içinde etkinliklerini kaybetmesi, yeteri kadar tatmin edici bir durum yaratmaz.

Bu çalışmada kullanılan antibakteriyel özellikli MDPB monomeri içeren self-etch sistemin antibakteriyel etkinliği, diş kavite modeli yöntemi kullanılarak defalarca ispatlanmıştır (Ohmori ve ark., 1999; Schmalz ve ark., 2004; Imazato ve ark., 2006; Türkün ve ark., 2006). Diş kavite modeli yöntemi, laboratuvar ortamında klinik uygulama prosedürleri takip edilerek uygulanır ve bir antibakteriyel ajanın etkinliğini doğrudan diş sert dokuları üzerinde test eder. Bu, daha gerçekçi sonuçlara ulaşılmasını sağlar (Ohmori ve ark., 1999). Bu yöntem kullanılarak, %2 klorheksidin glukonat ve bu çalışmada kullanılan antibakteriyel özellikli adeziv sistem, antibakteriyel etkinlik açısından karşılaştırıldığında, klorheksidin anlamlı derecede daha

düşük etkinlik sergilediği rapor edilmiştir (Schmalz ve ark., 2004). Halbuki, antibakteriyel ajanların doğrudan bakteri kolonilerine temas ettirilmesi yoluyla yapılan testte, her iki ajan da aynı seviyede etkinlik sergilemişlerdir (Schmalz ve ark., 2004). Türkün ve ark. (2006) da diş kavite modeli yöntemini kullanmış ve antibakteriyel özellikli MDPB monomeri içeren adeziv sistemi, %2 klorheksidin glukonat içeren bir antibakteriyel ajana göre istatistiksel olarak daha etkin bulmuşlardır.

Yapılan çalışmalar, antibakteriyel özellikli MDPB monomerinin, içlerinde bulunduğu materyallerin yapısından eksilmediğini göstermiştir (Imazato ve ark., 2001). Bu durum, antibakteriyel monomerin salınım özelliği göstermediğine işaret etmektedir. Buna karşın, klorheksidin glukonat gibi bazı antibakteriyel ajanların salınım göstererek etki ettiği ve bu özellikleri nedeniyle, etken maddenin zamanla yapının içinden çıkıp gittiği bilinir (Cal ve ark., 2006; Türkün ve ark., 2006). Bu da bu antibakteriyellerin, uygulandıkları alandaki etkinliklerinin bir süre sonra ortadan kalktığı anlamına gelir. Halbuki, antibakteriyel özellikli MDPB monomerinin bulunduğu adeziv sistemlerin polimerizasyon sonrasında da antibakteriyel etki gösterdikleri ve plak birikimini baskıladıkları gösterilmiştir. Hatta, bu etkinin, 1 yıl %100 nemli ortamda muhafaza edilmiş örneklerde dahi çok belirgin olduğu vurgulanmıştır (Imazato, 2003). Mikrosızıntı olgusunun hemen her restorasyonda söz konusu olduğu düşünülürse, bu yolla derin diş dokularına sızan bakterilerin, MDPB yapısına temas ettikleri anda, olumsuz sonuçlara sebep olamadan inaktive olacak olmaları, bu monomeri ihtiva eden adeziv sistemler için tartışma götürmez bir avantajdır. Bu sebeplerden, rezin-bağlı sabit bölümlü protezlerin simantasyonunda, antibakteriyel kavite temizleme özellikli MDPB aktif monomeri içeren self-etch adeziv sistemler kullanmanın, ilk tercih olması gerektiği söylenebilir.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu in-vitro çalışmanın klinik şartları yansıtması konusundaki yetersizliklerine rağmen, çalışmadan elde edilen bulguların, daha önce yapılmış olan ortak eksenli çalışmaların bulgularıyla karşılaştırılması sayesinde, klinik şartlara yönelik bazı sonuçlara ulaşılabilmektedir.

Geleneksel inley kaviteli slot tipi rezin-bağlı sabit bölümlü protezler, modifiye inley kaviteli slot tipi rezin-bağlı sabit bölümlü protezlerden daha tutucu bulunmuştur. Bu bulguya göre, geleneksel dizaynın klinik şartlar altında daha iyi performans göstereceği sonucuna varılabilir. Fakat, şu ana kadar yapılan çalışmalar, modifiye dizaynın klinik şartlar altında tutuculuk bakımından yeterli sonuçlar verdiğini göstermektedir. Bu çalışmanın bulguları da modifiye dizaynın klinik performansı hakkında umut verici olmuştur. Bu durumda, geleneksel dizaynın rutin olarak uygulama gerekliliği olmadığı ve sağlam diş dokusunun korunması yönündeki modifiye yaklaşımın güdülmesi gerektiği söylenebilir. Yine de modifiye dizaynla ilgili klinik çalışmaların çok az olduğu düşünülecek olursa, daha tutucu olan geleneksel dizaynı terk etme konusunda kesin bir karara varmak için henüz erken olduğu ve daha fazla klinik çalışmanın sonucunu beklemek gerektiği vurgulanmalıdır.

Örneklerin ağırlıklı olarak metal-siman aralığında meydana gelmiş adeziv tarzda ayrılma sergilemiş olduklarından dolayı, yapısında antibakteriyel özellik bulunan adeziv sistemin, antibakteriyel ajan ile kombine edilmiş sıradan adeziv sisteme göre, diş sert dokularına bağlanma dayanımı bakımından daha iyi veya kötü tutuculuk sergilediği konusunda bir sonuca varılamamıştır. Hangi uygulamanın tutuculuk bakımından daha iyi olacağı konusunda bir karara varabilmek için daha kontrollü in-vitro çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır. Yine de daha önceki çalışmaların sonuçlarına bakarak, ve bu çalışmada karşılaştırılan adeziv sistemler ve uygulama yaklaşımlarının tutuculuğa olumsuz etkileriyle ilgili bir sonuca rastlanmamış olması göz önünde bulundurularak, her iki yaklaşımın da klinik açıdan tercih edilebileceği sonucuna ulaşılabilmektedir. Kullanım kolaylığı ve antibakteriyel etkinlik bakımından yaklaşılacak olursa, literatür analizi göstermiştir ki yapısında antibakteriyel MDPB monomeri bulunan sistem, adeziv köprü

simantasyonunda ilk tercih edilecekler arasında olmalıdır.

Bu çalışmada meydana gelen ayrılma şekilleri itibarıyla, bu tip gereç ve yöntem kullanıldığında tutuculuğun en zayıf halkasının hala metal siman sınırı olduğu söylenebilir. Bu sonucun klinik şartlarda başarısızlığa neden olduğuna dair veri olmamasına karşın, başka çalışmalarca da değinilmiş bu zayıflığın giderilmesi için çalışmalara devam edilmelidir. Ayrıca, bağlayıcı MDP aktif fosfat-bazlı monomer içeren adeziv metal hazırlayıcı ajanların soy olmayan metallere rezin esaslı materyallerin bağlanmasını olumlu etkiledikleri ile ilgili çelişkilerin giderilmesi için iyi dizayn edilmiş, odaklı çalışmaların yapılması gerekli görülmektedir.

Bu çalışmanın sonucu olarak, burada kullanılmış gereç ve yöntem izlenerek yapılan ve simantasyonu esnasında antibakteriyel özellikli adeziv sistem kullanılan modifiye inley destekli slot tipi rezin-bağlı sabit bölümlü protezlerin, klinikte yüksek başarı sergileme potansiyeline sahip oldukları kanısına varılmıştır.

## KAYNAKLAR

- ARMSTRONG, S.R., VARGAS, M.A., FANG, Q., LAFFOON, J.E. (2003) Microtensile bond strength of a total-etch 3-step, total-etch 2-step, self-etch 2-step, and a self-etch 1-step dentin bonding system through 15-month water storage. *J Adhes Dent* 5:47-56.
- ATTA, M.O., SMITH, B.G., BROWN, D. (1990) Bond strengths of three chemical adhesive cements adhered to a nickel-chromium alloy for direct bonded retainers. *J Prosthet Dent* 63:137-143.
- BASSI, G.S., YOUNGSON, C.C. (2004) An in vitro study of dentin exposure during resin-bonded fixed partial denture preparation. *Quintessence Int* 35:541-548.
- BESIC, F.C. (1943) The fate of bacteria sealed in dental cavities. *J Dent Res* 22:349-354.
- BESIMO, C. (1993) Resin-bonded fixed partial denture technique: Results of a medium-term clinical follow-up investigation. *J Prosthet Dent* 69:144-148.
- BESNAULT, C., ATTAL, J.P. (2002) Influence of a simulated oral environment on microleakage of two adhesive systems in Class II composite restorations. *J Dent* 30:1-6.
- BOENING, K.W. (1996) Clinical performance of rezine-bonded fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 76:39-44.
- BOWEN, R.L., RODRIGUEZ, M.S. (1962) Tensile strength and modulus of elasticity of tooth structure and several restorative materials. *J Am Dent Assoc* 64:378-387.
- BRACKETT, W.W., TAY, F.R., BRACKETT, M.G., DIB, A., SWORD, R.J., PASHLEY, D.H. (2007) The effect of chlorhexidine on dentin hybrid layers in vivo. *Oper Dent* 32:107-111.
- BRÄNNSTRÖM, M. (1986) The cause of postoperative sensitivity and its prevention. *J Endod* 10:475-481.
- BRÄNNSTRÖM, M., NYBORG, H. (1977) Pulpal reaction to polycarboxylate and zinc phosphate cements used with inlays in deep cavity preparations. *J Am Dent Assoc* 94:308-310.
- BUONOCORE, M.G. (1955) A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling material to enamel surfaces. *J Dent Res* 34:849-853.
- CAL, E., TÜRKÜN, L.Ş., TÜRKÜN, M., TOMAN, M., TOKSAVUL, S. (2006) Effect of an antibacterial adhesive on the bond strength of three different luting resin composites. *J Dent* 34:372-380.
- CAO, D., HOLLIS, R., CHRISTENSEN, G.J., CHRISTENSEN, R.P. (1995) Effect of tooth disinfecting procedures on dentin shear bond strength. *J Dent Res* 74:73, San Antonio: CRA reports to IADR (AADR). (Abstract #493).
- CARRILHO, M.R., CARVALHO, R.M., DE GOES, M.F., DI HIPÓLITO, V., GERALDELI, S., TAY, F.R., PASHLEY, D.H., TJÄDERHANE, L. (2007) Chlorhexidine preserves dentin bond in vitro. *J Dent Res* 86:90-94.



- CHANG, H-K., ZIDAN, O., LEE, I.K., GOMEZ-MARTIN, O. (1991) Resin-bonded fixed partial dentures: A recall study. *J Prosthet Dent* 65:778-781.
- CHOW, T.W., CHUNG, R.W.C., CHU, F.C.S., NEWSOME, P.R.H. (2002) Tooth preparation designed for posterior resin-bonded fixed partial dentures: A clinical report. *J Prosthet Dent* 88:561-564.
- ÇÖTERT, H.S., ÖZTÜRK, B. (1997) Posterior bridges retained by resin-bonded cast metal inlay retainers: A report of 60 cases followed for 6 years. *J Oral Rehabil* 24:697-704.
- CREUGERS, N.H., KÄYSER, A.F., VAN'T HOF, M.A. (1992) A seven-and-a-half-year survival study of resin-bonded bridges. *J Dent Res* 71:1822-1825.
- CREUGERS, N.H., SNOEK, P.A., VAN'T HOF, M.A., KÄYSER, A.F. (1989) Clinical performance of resin-bonded bridges: A 5-year prospective study. Part I. Design of the study and influence of experimental variables. *J Oral Rehabil* 16:427-436.
- CRISPIN, B.J. (1991) A longitudinal clinical study of bonded fixed partial dentures: The first 5 years. *J Prosthet Dent* 66:336-342.
- DAYANGAÇ, G.B. (2000) Kompozit Rezin Restorasyonlar. 1.Baskı, Ankara: Güneş Kitabevi. Bölüm 2.
- DE CASTRO, F.L., DE ANDRADE, M.F., DUARTE JÚNIOR, S.L., VAZ, L.G., AHID, F.J. (2003) Effect of 2% chlorhexidine on microtensile bond strength of composite to dentin. *J Adhes Dent* 5:129-138.
- DE MUNCK, J., VAN MEERBEEK, B., INOUE, S., VARGAS, M., YOSHIDA, Y., ARMSTRONG, S., LAMBRECHTS, P., VANHERLE, G. (2003) Micro-tensile bond strength of one- and two-step self-etch adhesives to bur-cut enamel and dentin. *Am J Dent* 16:414-420.
- DUNDAR, M., GUNGOR, M.A., CAL, E., DARCAN, A., ERDEM, A. (2007) Evaluation of metal bond strength to dentin and enamel using different adhesives and surface treatments. *Gen Dent* 55:204-209.
- EL-MOWAFY, O., RUBO, M.H.M. (2000a) Resin bonded fixed partial dentures: A literature review with presentation of a novel approach. *Int J Prosthodont* 13:460-467.
- EL-MOWAFY, O., RUBO, M.H.M. (2000b) Retention of a posterior resin-bonded fixed partial denture with a modified design: An in vitro study. *Int J Prosthodont* 13:425-431.
- EL-MOWAFY, O.M. (1998) Posterior resin-bonded fixed partial denture with a modified retentive design: A clinical report. *J Prosthet Dent* 80:9-11.
- EMILSON, C.G. (1994) Potential efficacy of chlorhexidine against mutans streptococci and human dental caries. *J Dent Res* 73:682-691.
- FREILICH, M.A., NIEKRASH, C.E., KATZ, R.V., SIMONSEN, R.J. (1990) The effects of resin-bonded and conventional fixed partial dentures on the periodontium: Restoration type evaluated. *J Am Dent Assoc* 121:265-269.
- FUKEGAWA, D., HAYAKAWA, S., YOSHIDA, Y., SUZUKI, K., OSAKA, A., VAN MEERBEEK B. (2006) Chemical interaction of phosphoric acid ester with hydroxyapatite. *J Dent Res* 85:941-944.

- GARCIA, R.N., REIS, A.F., GIANNINI, M. (2007) Effect of activation mode of dual-cured resin cements and low-viscosity composite liners on bond strength to dentin. *J Dent* 35:564-569.
- GARCIA-GODOY, F., KAISER, D.A., MALONE, W.F., HUBBARD, G. (1991) Shear bond strength of two resin adhesives for acid-etched metal prostheses. *J Prosthet Dent* 65:787-789.
- GILMOUR, A.S.M., ALI, A. (1995) Clinical performance of resin-retained fixed partial dentures bonded with a chemically active luting cement. *J Prosthet Dent* 73:569-573.
- GJERMO, P. (1989) Chlorhexidine and related compounds. *J Dent Res* 68:1602-1608.
- GULTZ, J., DO, L., BOYLAN, R., KAIM, J., SCHERER W. (1999) Antimicrobial activity of cavity disinfectants. *Gen Dent* 47:187-190.
- GÜR, M.H. (1991) Tam estetik inley çapalı sabit köprü protezleri üzerine in vivo ve in vitro araştırmalar (Doktora Tezi). Danışman: Prof. Dr. Erhan Akın. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- GÜRGAN, S., BOLAY, Ş., KİREMİTÇİ, A. (1999) Effect of disinfectant application methods on the bond strength of composite to dentin. *J Oral Rehabil* 26:836-840.
- HARPER, D.S., LOESCHE, W.J. (1984) Growth and acid tolerance of human dental plaque bacteria. *Archs Oral Biol* 29:843-848.
- HOWE, D.F., DENEHY, G.E. (1977) Anterior fixed partial dentures utilizing the acid-etch technique and a cast metal framework. *J Prosthet Dent* 37:28-31.
- IMAZATO S. (2003) A new adhesive system incorporating an antibacterial MDPB: Its efficacy and benefit. In: *Self-Etching Primer: Current Status and Its Evolution*. Ed.: J. Tagami. Tokyo: Kuraray Medical Inc pp. 67-77.
- IMAZATO, S., IMAI, T., EBISU, S. (1998) Antibacterial activity of proprietary self-etching primers. *Am J Dent* 11:106-108.
- IMAZATO, S., KURAMOTO, A., TAKAHASHI, Y., EBISU, S., PETERS, M.C. (2006) In vitro antibacterial effects of the dentin primer of Clearfil Protect Bond. *Dent Mater* 22:527-532.
- IMAZATO, S., RUSSELL, R.R., MCCABE, J.F. (1995) Antibacterial activity of MDPB polymer incorporated in dental resin. *J Dent* 23:177-181.
- IMAZATO, S., TORII, M., TSUCHITANI, Y., MCCABE, J.F., RUSSELL, R.R. (1994) Incorporation of bacterial inhibitor into resin composite. *J Dent Res* 73:1437-1443.
- IMAZATO, S., TORII, Y., TAKATSUKA, T., INOUE, K., EBI, N., EBISU, S. (2001) Bactericidal effect of dentin primer containing antibacterial monomer methacryloyloxydodecylpyridinium bromide (MDPB) against bacteria in human carious dentin. *J Oral Rehabil* 28:314-319.
- IMBERY, T.A., ESHELMAN, E.G. (1996) Resin-bonded fixed partial dentures: A review of three decades of progress. *J Am Dent Assoc* 127:1751-1760.
- INOUE, S., VARGAS, M.A., ABE, Y., YOSHIDA, Y., LAMBRECHTS, P., VANHERLE, G., SANO, H., VAN MEERBEEK, B. (2001) Micro-tensile bond strength of eleven contemporary modern adhesives to dentin. *J Adhes Dent* 3:237-245.

- İZGİ, A.D. (2005) Posterior tek diş eksikliğinde modifiye inley tutuculu adeziv köprülerin klinik uygulaması: Dört yıllık klinik çalışma (Doktora Tezi). Danışman: Prof. Dr. Şebnem Eskimez. Diyarbakır: Dicle Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- KIDD, E.A.M., BANERJEE, A. (2001) What is absence of caries? In: *Tissue Preservation in Caries Treatment*. Ed.: T. Albrektsson, D. Bratthall, P-O.J. Glantz, J.T. Lindhe. New Malden: Quintessence Publishing pp. 69-79.
- KILIÇARSLAN, M.A., KEDİCİ, P.S., KÜÇÜKEŞMEN, H.C., ULUDAĞ, B.C. (2004) In vitro fracture resistance of posterior metal-ceramic and all-ceramic inlay-retained resin-bonded fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 92:365-370.
- KNIGHT, J.S., SNEED, W.D., WILSON, M.C. (2000) Strengths of composite bonded to base metal alloy using dentin bonding systems. *J Prosthet Dent* 84:149-153.
- LAUFER, B.Z., NICOLLS, J.I. (1987) Time delay effects on the tensile bond strength developed by silicoater. *Quintessence Dent Technol* 11:199-203.
- LIVADITIS, G.J. (1980) Cast metal resin-bonded retainers for posterior teeth. *J Am Dent Assoc* 101:926-929.
- LIVADITIS, G.J., THOMPSON, V.P. (1982) Etched castings: An improved retentive mechanism for resin-bonded retainers. *J Prosthet Dent* 47:52-58.
- LUGLIE, P.F., DELITALA, P.P., ZANETTI, S., SANA, S. (1998) An in-vivo bacteriological study on the effects of acid etching at the bottom of cavities. *Minerva Stomatol* 47:19-26.
- MAGNE, P., PERAKIS, N., BELSER, U.C., KREJCI, I. (2002) Stress distribution of inlay-anchored adhesive fixed partial dentures: A finite element analysis of the influence of restorative materials and abutment preparation design. *J Prosthet Dent* 87:516-527.
- MATSUMURA, H., TANOUE, N., ATSUTA, M. (2000) Adhesive bonding of stainless steels and their component metals. *J Oral Rehabil* 27:1054-1059.
- MCLAUGHLIN, G. (1981) Composite bonding of etched metal anterior splints. *Compend Contin Educ Dent* 2:279-283.
- MEIERS, J.C., KRESIN, J.C. (1996) Cavity disinfectants and dentin bonding. *Oper Dent* 21:153-159.
- MEIERS, J.C., SCHACHTELE, C.F. (1984) The effect of an antibacterial solution on the microflora of human incipient fissure caries. *J Dent Res* 63:47-51.
- NAKABAYASHI, N., NAKAMURA, M., YASUDA, N. (1991) Hybrid layer as dentin bonding mechanism. *J Esthet Dent* 3:133-138.
- O'CONNOR, R.P., NAYYAR, A., KOVARIK, R.E. (1990) Effect of internal microblasting on retention of cemented cast crowns. *J Prosthet Dent* 64:557-562.
- OHMORI, K., MAEDA, N., KOHNO, A. (1999) Evaluation of antibacterial activity of three dentin primers using an in vitro tooth model. *Oper Dent* 24:279-285.
- OZCAN, M., BREUKLANDER, M.H., VALLITTU, P.K. (2005) The effect of box preparation on the strength of glass fiber-reinforced composite inlay-retained fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 93:337-345.

- PARSA, R.Z., GOLDSTEIN, G.R., BARRACK, G.M., LEGEROS, R.Z. (2003) An in vitro comparison of tensile bond strength of noble and base metal alloys to enamel. *J Prosthet Dent* 90:175-183.
- PETERS, M.C., MCLEAN, M.E. (2001) Minimally invasive operative care. I. Minimum intervention and concepts for minimally invasive cavity preparations. *J Adhes Dent* 3:7-16.
- PEUMANS, M., MUNCK, J., VAN LANDUYT, K., LAMBRECHTS, P., VAN MEERBEEK, B. (2005) Three-year clinical effectiveness of a two-step self-etch adhesive in cervical lesions. *Eur J Oral Sci* 113:512-518.
- POWERS, J.M., WATANABE, F., LOREY, R.E. (1987) In vitro evaluation of prosthodontic adhesives. In: *Proceedings of the International Symposium of Adhesive Prosthodontics*. Ed.: L. Gettleman, M.M.A. Vrijhoef, Y. Uchiyama. Chicago: Academy of Dental Materials.
- RAMMELSBURG, P., POSPIECH, P., GARNET, W. (1993) Clinical factors affecting adhesive fixed partial dentures: A 6-year study. *J Prosthet Dent* 70:300-307.
- RATLEDGE, D.K., KIDD, E.A., BEIGHTON, D. (2001) A clinical and microbiological study of approximal carious lesions. Part 2: Efficacy of caries removal following tunnel and class II cavity preparations. *Caries Res* 35:8-11.
- RISSIN, L., FELDMAN, R.S., KAPUR, K.K., CHAUNCEY, H.H. (1985) Six-year report of the periodontal health of fixed and removable partial denture abutment teeth. *J Prosthet Dent* 54:461-467.
- ROCHETTE, A.L. (1973) Attachment of a splint to enamel of lower anterior teeth. *J Prosthet Dent* 30:418-423.
- SCHMALZ, G., ERGÜCÜ, Z., HILLER, K.A. (2004) Effect of dentin on the antibacterial activity of dentin bonding agents. *J Endod* 30:352-358.
- SETTEMBRINI, L., BOYLAN, R., STRASSLER, H., SCHERER, W. (1997) A comparison of antimicrobial activity of etchants used for a total etch technique. *Oper Dent* 22:84-88.
- SHAKAL, M.A.S., PFEIFFER, P., HILGERS, R.D. (1997) Effect of tooth preparation design on bond strengths of resin-bonded prostheses: A pilot study. *J Prosthet Dent* 77:243-249.
- SHIMIZU, H., TAKAHASHI, Y. (2004) Retainer design for posterior resin-bonded fixed partial dentures: A technical report. *Quintessence Int* 35:653-654.
- STOKHOLM, R., ISIDOR, F. (1996) Resin-bonded inlay retained prostheses for posterior teeth. A 5-year clinical study. *Int J Prosthodont* 9:161-166.
- STURDEVANT, J.R., BRUNSON, W.D., BRANTLEY, C.F. (1985) Bond strengths of resin-bonded metal castings. *Dent Mater* 1:219-224.
- TAIRA, Y., YANAGIDA, H., MATSUMURA, H., YOSHIDA, K., ATSUTA, M., SUZUKI, S. (2000) Adhesive bonding of titanium with a thione-phosphate dual functional primer and self-curing luting agents. *Eur J Oral Sci* 108:456-460.
- TAY, F.R., SANO, H., CARVALHO, R., PASHLEY, E.L., PASHLEY, D.H. (2000) An ultrastructural study of the influence of acidity of self-etching primers and smear layer thickness on bonding to intact dentin. *J Adhes Dent* 2:83-98.
- TÜRKÜN, L.Ş. (2005) The clinical performance of one- and two-step self-etching adhesive systems at one year. *J Am Dent Assoc* 136:656-664.

- TÜRKÜN, M., TÜRKÜN, Ş., ERGÜCÜ, Z., ATEŞ, M. (2006) Is an antibacterial adhesive system more effective than cavity disinfectants? *Am J Dent* 19:166-170.
- TÜRKÜN, M., TÜRKÜN, Ş., KALENDER, A. (2004) Effect of cavity disinfectants on the sealing ability of nonrinsing dentin-bonding resins. *Quintessence Int* 35:469-476.
- TYAS, M.J., BURROW, M.F. (2004) Adhesive restorative materials: A review. *Aust Dent J* 49:112-121.
- VALLITTU, P.K. (2004) Survival rates of resin-bonded, glass fiber-reinforced composite fixed partial dentures with a mean follow-up of 42 months: A pilot study. *J Prosthet Dent* 91:241-246.
- VAN MEERBEEK, B., DE MUNCK, J., YOSHIDA, Y., INOUE, S., VARGAS, M., VIJAY, P., VAN LANDUYT, K., LAMBRECHTS, P., VANHERLE, G. (2003) Adhesion to enamel and dentin: Current status and future challenges (Buonocore Memorial Lecture). *Oper Dent* 28:215-235.
- VERZIJDEN, C.W., CREUGERS, N.H., VAN'T HOF, M.A. (1994) A meta-analysis of two different trials on posterior resin-bonded bridges. *J Dent* 22:29-32.
- WATANABE, F., POWERS, J.M., LOREY, R.E. (1988) In vitro bonding of prosthodontic adhesives to dental alloys. *J Dent Res* 67:479-483.
- WOOD, M., THOMPSON, V.P., ROMBERG, E., MORRISON, G. (1996) Resin-bonded fixed partial dentures. II. Clinical findings related to prosthetic characteristics after approximately 10 years. *J Prosthet Dent* 76:368-373.
- YAMASHITA, A., YAMAMI, T. (1982) Procedures for applying adhesive resin (MMA-TBB) to crown and bridge restorations. Part I. The influence of dental non-precious alloys and the treatment of inner surface of metal to adhesion. *J Jpn Prosthet Dent* 26:584-591.
- YAP, A.U.J., STOKES, A.N.S. (1995) Resin-bonded prosthesis. *Quintessence Int* 26:521-530.
- YOSHIDA, Y., NAGAKANE, K., FUKUDA, R., NAKAYAMA, Y., OKAZAKI, M., SHINTANI, H., INOUE, S., TAGAWA, Y., SUZUKI, K., DE MUNCK, J., VAN MEERBEEK, B. (2004) Comparative study on adhesive performance of functional monomers. *J Dent Res* 83:454-458.
- ZALKIND, M., EVER-HADANI, P., HOCHMAN, N. (2003) Resin-bonded fixed partial denture retention: A retrospective 13-year follow-up. *J Oral Rehabil* 30:971-977.

## EKLER

### Ek-1.

Bu tezde yer alan Şekil 7, Şekil 8, Şekil 9, Şekil 10, Şekil 11, Şekil 12, Şekil 113, Şekil 114, Şekil 115, Şekil 116, Şekil 117 ve Şekil 118'e istinaden yayın hakları, Dr. Ayça Deniz İZGİ'ye aittir.

Söz konusu şekillerin, yayın hakkını elinde bulunduran şahsın (Dr. Ayça Deniz İZGİ'nin) kimliği belirtilmek suretiyle, sadece bu tezde yer almalarına izin verilmiştir.

Bu şekillerin, başka hallerde kullanımı, yayın hakkını elinde bulunduran şahsın (Dr. Ayça Deniz İZGİ'nin) yazılı iznine tabidir.

## ÖZGEÇMİŞ

Doktor anne-babanın tek çocuğu olarak, 1976 yılının 26 Nisan günü, Bulgaristan'ın Filibe (Plovdiv) şehrinde doğdum. İlk ve orta öğrenimimin çoğunu, Bulgaristan'da tamamladım. Temmuz 1990'da ailemle birlikte Türkiye'ye göç ettim. Lise öğrenimimi, Özel Tekirdağ Koleji'nde birincilikle tamamladım. Eylül 1996'da Gazi Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi'ne kaydımı yaparak, lisans öğrenimime başladım. Bir sene sonra, yatay-geçiş ile İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi'ne kabul edildim. Temmuz 2001'de aynı fakülteden mezun olarak Diş Hekimi ünvanı ve yüksek lisans diplomasına sahip oldum. Eylül 2002'de Dicle Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı'na, doktora öğrenimi görmek üzere, kabul edildim. Aralık 2005'ten bu yana, halen, aynı anabilim dalında Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktayım. Çok iyi seviyede İngilizce ve Bulgarca, orta seviyede de Rusça bilmekteyim.

*Ediz KALE,*

*Kasım 2007.*