

T.C.
DICLE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
PROTETİK DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI

**POST UZUNLUĞUNUN, POST ÇAPININ VE SİMANIN
PREFABRİK POST ÇÖRE SİSTEMLERİNDE ÇEKME (tensile) VE
BASMA-KESME (compressive-shear) KUVVETLERİNE KARŞI
RETANSİYONA ETKİSİNİN İN VİTRO OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ**

115996

DANIŞMAN
DOÇ. DR. SUAT ALTUN

Dişhekimisi ZELAL SEYFİOĞLU POLAT

DOKTORA TEZİ

115996

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

DIYARBAKIR-2002

T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
PROTETİK DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI

**POST UZUNLUĞUNUN, POST ÇAPININ VE SİMANIN
PREFABRİK POST CORE SİSTEMLERİNDE ÇEKME (tensile) VE
BASMA-KESME (compressive-shear) KUVVETLERİNE KARŞI
RETANSİYONA ETKİSİNİN İN VİTRO OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**DANIŞMAN
DOÇ. DR. SUAT ALTUN**

Dişhekimisi ZELAL SEYFİOĞLU POLAT

DOKTORA TEZİ

*Dicle Üniversitesi Araştırma ve Proje Koordinatörlüğünün DÜAPK-02-DF-07
nolu projesi tarafından desteklenmiştir.*

DİYARBAKIR-2002

Post 4271160007 post 4271160007 post 4271160007 post 4271160007 post 4271160007
ve basma-keleme kurusilime karşi u bawip am illu dind in waz elaw k d f isimli
bu tez 06.01.2008.. tarihinde tarafımızdan değerlendirilerek başarılı bulunmuştur.

Prof. Dr. Ali Zaınıoğlu
Jüri Başkanı

Uzayış

Doc. Dr. Köksal Beydemir
Jüri Üyesi

Doc. Dr. Gülten Ünlü
Jüri Üyesi

Uzayış

Doc. Dr. Zerrin Nigiz
Jüri Üyesi

Doc. Dr. Sued Aldin
Jüri Üyesi

Uzayış

ÖNSÖZ

Toplumumuzda çeşitli nedenlerden dolayı kron harabiyeti mevcut, endodontik tedavili dişlere oldukça sık rastlanmaktadır. Tez çalışmalarım sırasındaki katkıların yanında, bu konu ile beni tanıştıran ve yönlendiren, sıkıştığım her yerde beni destekleyen, bilimsel çalışma yöntemi konusunda da çok şeyler öğrendiğim, hocam Doç. Dr. Sayın Suat ALTUN'a,

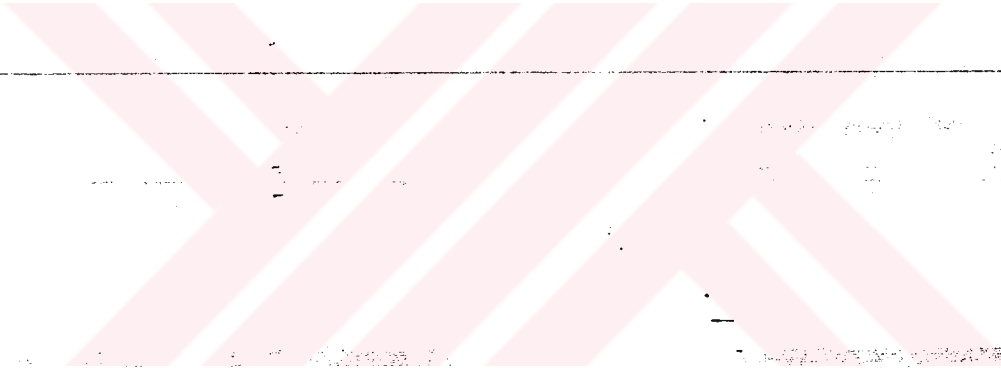
Tez çalışmamın laboratuvar aşamalarında, zorluklara rağmen her türlü yardımı sağlayan, Sayın Zeki ÇAĞLAYAN'a, istatistik çalışmalarını yapan Doç. Dr. Sayın Ensar BAŞPINAR'a,

Son olarak da, sevecenliğini hiçbir zaman elden bırakmayan ve tez çalışmam boyunca bana her zaman güç veren ve her türlü kahrımı çeken, eşim Sedat Cemil POLAT'a sonsuz teşekkürler...

Zelal SEYFİOĞLU POLAT

Diyarbakır 2002

Eşime...



İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
RESİMLERİN LİSTESİ.....	IV
TABLoların LİSTESİ.....	VII
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	IX
GRAFİKLERİN LİSTESİ.....	X
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Endodontik Tedavili Diş.....	2
1.2. Post-Core.....	3
1.3. Post Desteğinin Kriterleri.....	5
1.3.1. Post Uzunluğu.....	5
1.3.2. Postun Çapı.....	7
1.3.3. Post Konfigürasyonu.....	8
1.3.4. Post-core, kron uyumu.....	11
1.3.5. Keskin açılar.....	11
1.3.6. Key Way.....	12
1.3.7. Ferrule Effect.....	12
1.3.8. Simantasyon yivleri.....	12
1.4. Post-core Yapımı.....	12
1.4.1. Ön Hazırlıklar.....	12
1.5. Simantasyon.....	14

1.5.1.	Polikarboksilat simanlar.....	16
1.5.2.	Cam İyonomer Siman.....	20
1.5.3.	Polimer esaslı simanlar.....	30
1.6.	Core yapımı.....	33
1.7.	Para-Post sistemi.....	34
2.	AMAÇ.....	36
3.	GEREÇ VE YÖNTEM.....	38
3.1.	Deneklerin Seçimi.....	38
3.2.	Test Dişlerinin Hazırlanması.....	39
3.3.	Kök Kanalının Hazırlanması.....	42
3.4.	Simantasyon İşlemi.....	43
3.5.	Kuvvetlerin Uygulanması.....	45
3.6.	İstatistiksel Analiz.....	52
4.	BULGULAR.....	54
5.	TARTIŞMA.....	66
6.	SONUÇLAR.....	75
7.	KAYNAKLAR.....	77
8.	EKLER.....	91
9.	ÖZET.....	I-II
10.	ÖZGEÇMİŞ.....	I

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim 1.	Kron boyları ve kök boyları yakın boyutta olan dişlerin gruplandırılması.....	38
Resim 2.	Dişlerin anatomik diş boyunun ölçülmesi.....	39
Resim 3.	Anatomik kronların uzaklaştırılması.....	40
Resim 4.	Kanalların hazırlanmasında kullanılan endosonik alet ve eğeleri.....	40
Resim 5.	Dişlerin paralelometreye konularak akrilik resine gömülmesi.....	41
Resim 6.	Dişlerin paralelometreye konularak akrilik resine gömülmesi.....	42
Resim 7.	Para-Post Sistem.....	43
Resim 8.	Para-Post Sisteminde kullanılan postlar ve drilleri.....	43
Resim 9.	Simantasyonda kullanılan simanlar.....	44
Resim 10.	Compressive-shear testi uygulanması için hazırlanan akrilik kor yapılı denek.....	45
Resim 11.	Tensile kuvveti uygulanmasını sağlamak için hazırlanan düzenek.....	46

Resim 12.	Compressive-shear kuvveti uygulanmasını sağlamak için hazırlanan düzenek.....	46
Resim 13.	Instron Test Cihazı.....	47
Resim 14.	Instron Test Cihazında, denek dişe tensile kuvvetin uygulanması.....	47
Resim 15.	Instron Test Cihazında, denek dişe tensile kuvvetin uygulanması.....	48
Resim 16.	Instron Test Cihazında, denek dişe tensile kuvvetin uygulanması.....	48
Resim 17.	Instron Test Cihazında, denek dişe tensile kuvvetin uygulanması.....	48
Resim 18.	Instron Test Cihazında, denek dişe tensile kuvvetin uygulanması.....	48
Resim 19.	Tensile kuvveti uygulanması sonucunda diş kanalından ayrılmış post ve dişin görüntüsü.....	49
Resim 20.	Instron Test Cihazında, denek dişe compressive-shear kuvvetin uygulanması.....	59
Resim 21.	Instron Test Cihazında, denek dişe compressive-shear kuvvetin uygulanması.....	50

Resim 22.	Instron Test Cihazında, denek dişe compressive-shear kuvvetin uygulanması.....	50
Resim 23.	Instron test makinasında, denek dişe compressive-shear kuvvetin uygulanması esnasında kor yapının fraktürü.....	51
Resim 24.	Instron test makinasında, denek dişe compressive-shear kuvvetin uygulanması esnasında postun fraktürü.....	51

TABLolarIN LİSTESİ

Tablo 1.	Cam iyonomer simanın tozunda kullanılan maddelerin bileşimi.....	21
Tablo 2.	Simanların toz/likit oranları.....	44
Tablo 3.	Post uzunluğunun, çekme ve basma-kesme kuvvetinde retansiyona etkisinin araştırılmasında uygulanan kanal içindeki post uzunluk ve kalınlıkları.....	54
Tablo 4.	Post kalınlığının, çekme ve basma-kesme kuvvetinde retansiyona etkisinin araştırılmasında uygulanan kanal içindeki post kalınlık ve uzunlukları.....	54
Tablo 5.	Farklı simanlarla simante edilen aynı kalınlıkta ve farklı uzunluktaki postların çekme testi ortalama değerleri ve standart hatası.....	55
Tablo 6.	Farklı simanlarla simante edilen aynı uzunluktaki ve farklı kalınlıkta postların çekme testi ortalama değerleri ve standart hatası.....	58
Tablo 7.	Farklı simanlarla simante edilen aynı kalınlıkta ve farklı uzunluktaki postların basma-kesme testi ortalama değerleri ve standart hatası.	61
Tablo 8.	Farklı simanlarla simante edilen aynı uzunluktaki ve farklı kalınlıkta postların basma-kesme testi ortalama değerleri ve standart hatası.....	66

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

- Şekil 1. Dişhekimliğinde kullanılan siman tipleri.....16
- Şekil 2. Wilson AD tarafından önerilen polikarboksilat simanın mine ve dentine tutunması.....17
- Şekil 3. Cam İyonomer Simanın sertleşme mekanizması.....23

GRAFİKLERİN LİSTESİ

- Grafik 1. Farklı simanlarla simante edilen aynı kalınlıkta ve farklı uzunluktaki postların çekme testi ortalama değerleri.....55
- Grafik 2. Farklı simanlarla simante edilen aynı uzunluktaki ve farklı kalınlıkta postların çekme testi ortalama değerleri.....60
- Grafik 3. Farklı simanlarla simante edilen aynı kalınlıkta ve farklı uzunluktaki postların basma-kesme testi ortalama değerleri.....61
-
- Grafik 4. Farklı simanlarla simante edilen aynı uzunluktaki ve farklı kalınlıkta postların basma-kesme testi ortalama değerleri.....67

1.GİRİŞ

1.1. Endodontik tedavili diş

Diş dokusu ne kadar fazla kayba uğrar ise mineralize yapısını o oranda kaybedecek ve üzerine yapılacak kron protezine tutuculuk, direnç ve sertlik yönünden yeterli desteği veremeyecektir (50,84,105). Endodontik tedavili dişlerin doğal dişler kadar dirençli olmadıkları bilinmektedir (24,35,105).

Araştırmalarda, devital dentinin vital dentine kıyasla su hacimlerinin % 6-9' unu kaybettikleri ve bu sebeple daha kırılabilir olabilecekleri ifade edilmiştir. Kronu büyük oranda kayba uğramış, pulpası uzaklaştırılmış ve sonuçta endodontik tedavi uygulanmış bir diş, yapısal olarak zayıflamıştır ve daha ileri bir tedavi şekline ihtiyaç gösterir (11,24,79). Dişin ağız içindeki genel görünümünü etkileyecek aşırı madde kaybının olmadığı durumlarda, konservatif yaklaşımın yeterli olabileceği bildirilmiştir (14). Kaybedilmiş diş dokularının restorasyonu için, marjinal kenarlar bozulmamışsa, bunun giriş kavitesini kapatmaya yeteceği ileri sürülmüştür (14,37,82,98).

Kron protezini destekleyecek doğal diş yapısında travma, çürük, aşınma gibi çeşitli nedenlerle oluşan madde kayıpları, planlanması olası bir kron protezinin uyumunu ve tutuculuğunu olumsuz yönde etkileyebilir. Genel bir kural olarak; kron protezinin rotasyon ekseninin, doğal diş dokusu içinde kalması gerekliliği bildirilmiştir (105). Bu amaçla düşünülen kök-içi restorasyonlar; okluzal kuvvetleri kök etrafında dağıtarak diş kronuna önemli oranda destek oluşturup uygulanacak restorasyona retansiyon yaratırlar. Bu tip restorasyonlara iyi bir örnek oluşturan post-core uygulamaları; kök yapısını kullanarak, yalnızca zayıflamış diş dokusuna destek olmakla kalmayıp, aynı zamanda olası kök fraktürünü engelleyerek iyi bir ankraj oluşturabilirler (4,15,19,83).

Endodontik tedavi görmüş dişler; yeterli koronal yapıda, çiğneme ve dik açılı fonksiyonel kuvvetlere dayanma yetisine sahip vital dişlere oranla bazı dezavantajlara sahip olabilirler (11,67). Bu açıdan her vaka restoratif bir işleme cevap vermeyebilir. Bu tip dişlerin tedavilerine karar vermede olası kullanılan kriterler: (i) kalan klinik kronun miktarı, (ii) dişeti altına inen çürük mevcudiyeti, (iii) periodontal dokuların durumu ve destek alveol kemiginin nitelik ve niceliği, (iv) kök morfolojisi, (v) diş arklarının karşılıklı ilişkileri, (vi) hastanın okluzal alışkanlıkları ve (vii) hastanın sosyo-kültürel ve sosyo-ekonomik durumu olarak incelenebilir (5,22,37,41).

Konservatif bir yaklaşımla yeterli tutuculuğun elde edilemeyeceği durumlarda, dentine uygulanan pinler yardımı ve devamında uygun bir üst yapının temini, uzun yıllardan beri sıklıkla kullanılan bir tedavi seçeneğidir (98,99):

Veneer kron protezlerinin altındaki destek dişte çeşitli nedenler ile madde kaybı veya kırılma meydana gelebilir. Mevcut kron protezini değiştirmeksizin, destek yapıdaki kaybı, kron negatifine uygun post- core şeklinde tamamlamak mümkündür (43).

Aşırı madde kaybına uğramış, endodontik tedavi görmüş dişlerin restorasyonu için kullanılan yöntemler şunlardır (4):

- 1- Döküm post-core,
- 2- Posterior dişler için amalgam veya kompozit resin koronal-radiküler core,
- 3- Prefabrik post ile amalgam veya kompozit resin core.
- 4- Kombine

Devital bir dişin restorasyon çeşidi şu kriterlere bağlıdır (89):

- 1- Dişin alveol kavsi durumu
- 2- Kök morfolojisi
- 3- Kronun harabiyet derecesi
- 4- Okluzal stres miktarı
- 5- Dişin sabit veya hareketli proteze destekliği.

1.2. Post-core

Dişhekimliğinde, protetik diş tedavisinin amacı; kaybolan fonksiyon, fonasyon, estetik ve profilaksiyi iade ederek restore etmektir. Daha önceden değişik sebeplerle aşırı madde kaybına uğramış dişlerde uğranılan klinik başarısızlık; son günlerde özellikle ankraj teknolojisinde ulaşılan nokta ile oldukça geride kalmış görülmektedir. Son yıllarda; yalnızca kök dokusu kalmış dahi olsa, endodontik tedavi sonrası bir dişin optimum tedavi şartları ve yüksek teknolojiler yardımıyla ağızda tutulabilmesine imkan tanımıştır. Eskiden aşırı derecede madde kaybı ve travma sonucu kronal kısmı kırılarak yok olan dişlerin

restorasyonunda pek başarı elde edilememiş, çoğunlukla bu durumdaki dişlerin çekimi yoluna gidilmiştir. Daha sonraları destek dişin kron bölümünün tümü veya tümüne yakın kaybı durumunda, önce kalan diş köküne uygun endodontik tedavi yapıp, daha sonra post-core tedavisi uygulama yoluna gidilmiştir (72). Bu gelişmede, önemli bir tedavi seçeneği olarak algılanması muhtemel post-core yöntemi, 19.yy dan günümüze kadar geniş bir uygulama alanı bulmuştur (53).

İlk olarak 1742'de Pierre Fauchard post kullanımını önermiştir (8,54,79,103). 19. yüzyılda Clament ve Dubois tarafından masif porselen tüplü dişler kullanılmıştır. 1885 yılında Logan (37) daha sonra Davis ve Richmond (37) isimli araştırmacılar, fabrikasyon seramik kronlarla milli kron yapımını başarmışlardır. Davis, 1885 yılında standart milli kronları uygulamıştır. Richmond, 1889'da kanal mili üzerindeki altın plaka çevresine yine altın bir halka ekleyerek kökün korunmasını amaçlamıştır (21,37).

Colley ve arkadaşları (82,87), 1918 yılında, postların tutuculuk özelliklerini araştırmışlar, yer değiştirmeye karşı tutuculuğun, çap ve yüzey düzensizliği ile doğru orantılı olduğunu bildirmişlerdir.

Aşırı madde kaybı olan dişlerde pinlerin kullanılması, 1897 yılında Finley tarafından simante pinlerin uygulanmasıyla başlamıştır. Bilimsel açıdan ise pinler, Burgers tarafından incelenmiştir.

Karlström (37) 1940'da ilk pin frezini kullanmış, Goldstein (37) 1996'da, pin tutuculuğunda ilk kez dentin elastikiyetinden faydalanarak, tutuculuğu sürtünme ile sağlamıştır.

Fusilier (37) 1974'te çapraz pinleme tekniği ile restorasyonlara kron giriş yolundan farklı bir yönden pin yerleştirilerek tutuculuğun sağlanabileceğini bildirmiştir.

Dişlerin kök ya da köklerinden yararlanılarak tutuculuğun temin edildiği post uygulamalarının endikasyon ve kontrendikasyonlarını şu şekilde sıralamak olasıdır:

Endikasyonları:

1- Endodontik tedavi sonucu diş dokusunda kırılma, renk değişimi ya da aşırı kesime bağlı olarak direnç kaybının olduğu durumlarda,

2- Core yapının yeterince şekillendirilemediği, tutuculuğunu kaybetmiş kron desteklerinde,

3- Dişlerin aksiyal konumlarının 1 mm.'den fazla sapma durumlarında, malpoze dişlerin düz olarak restore edilebilmeleri amacıyla seçilerek devitalize edilmelerinden sonra,

4- Endodontik tedavili bir dişin doğal kron bölümü kaybedildiğinde,

5- Endodontik tedavili bir dişe uygulanacak kron protezinin diğer protetik tedavilere destek olarak kullanılacağı durumlarda,

6- Kron pulpası büyük ve kanalları geniş olan dişlerde,

7- Kök kanalının çapı küçük olsa bile, servikal bölgenin, yetersiz dentin kalmasına sebep olacak kadar dar olduğu durumlarda uygulanır (77,105).

Kontrendikasyonları:

1- Destek dişte hatalı endodontik tedavi sonucu periapikal patoloji mevcut ise,

2- Hastanın ağız hijyeni yetersiz ve motive edilemiyorsa,

3-Çok ince yapıda ve translusent kron yapısına sahip dişlerde,

4-Vidalı postların diş dokusuna aşırı baskı ile yapıştırılmaları sırasında hidrostatik basıncın engellenememesi durumunda,

5-Yetersiz posterior diş desteği olan Kennedy Class I vakalarında, bölümlü protez uygulanmaksızın ön dişlere post core yapımı önerilmemektedir (105).

1.3. Post desteğinin kriterleri (22,54,82,89):

1.3.1. I-Post uzunluğu

Postun optimum uzunluğu için değişik kriterler ileri sürülmektedir (3,37,88,89,109);

a- Klinik kronun uzunluğu ile eşdeğer olmalı,

b- Kök uzunluğunun yarısı kadar olmalı,

c- Sonuç klinik krondan daha uzun olmalı,

d- Alveol kret yüksekliği ile apeks arasındaki mesafenin yarısı kadar olmalı,

- e- Kanal dolgu maddesi 3-5 mm bırakılacak kadar olmalı,
- f- Kalan kök derinliğinin 2/3 uzunluğu kadar olmalı,
- g- Kökün 3/4'ü veya daha fazlası kadar olmalıdır.

Standlee ve arkadaşları (49) stress çalışmalarında post uzunluğunun artmasıyla, stress birikiminin azaldığı sonucuna varmışlardır.

Johnson ve Sakumura (37), 7 mm. ve 9 mm. postlara göre 11 mm.'lik postların, retansiyonu % 24-30 oranında artırdığını göstermişlerdir.

Diğer araştırmalarda ise 8 mm.'lik post uzunluğunun en iyi klinik uygulamaya yakın olduğu belirtilmiştir (37).

Perel ve Muroff (22), post uzunluğunun, kök üzerindeki fazla olan internal stresi önleyebilecek kadar olması gerektiğini bildirmişlerdir. Post uzunluğu, radyolojik olarak kemik içinde kalan kökün en az yarısı kadar olmalıdır.

Couartade ve Timmermans (20), Sorensan ve Martinoff (82), Lewis ve Smith (55) yaptıkları çalışmalarda, post uzunluğunun kök uzunluğunun en az yarısı kadar veya kök uzunluğunun 2/3'ü kadar olması gerektiğini bildirmişlerdir.

Kantorawicz (22), postun uzunluğunun en az restore edilen kronun uzunluğu kadar olmasını önermiştir. Bunun mümkün olmadığı durumlarda, radyografik apekten 5 mm. kısa olmasını tavsiye etmiştir.

Sorensen ve Martinoff (82), yaptıkları araştırmalarda, kök kanalına post yerleştirilmediğinde başarı oranının % 89.8 olduğunu bildirmişlerdir. Post uzunluğunun kökün ¼'ünden kısa olduğu durumlarda başarı oranının %85.1 olduğunu bildirmişlerdir. Bunun yanı sıra, post uzunluğunun kron uzunluğuna eşit olduğu durumlarda başarı oranının % 97.5 olduğunu ve kron uzunluğundan daha uzun post kullanıldığında, başarı oranının % 100 olduğunu bildirmişlerdir.

Tylmans (99), Trabert ve Conney (98), yaptıkları araştırmalarda, post uzunluğunun retansiyon ve koruma özelliği sağlaması, kök uzunluğunun yaklaşık 2/3'ü kadar olması ve kron boyuna yakın eşitlikte bulunması gerektiğini bildirmişlerdir.

Von Krammer (100), posterior dişlerde ince paslanmaz çelik telleri kullanarak maksimum kanal uzunluğuna erişilmesi gerektiğini, bunun kökleri zayıflatmadan en iyi şekilde retansiyon sağladığını bildirmiştir.

Shillingburg ve arkadaşları (77), yaptıkları araştırmada, kök kanal doldurmasının tam olması için post uzunluğunun radyografik apekten 3 mm. kadar kısa olmasını veya kök uzunluğunun 2/3'ü ile 3/4'ü kadar olması gerektiğini bildirmişlerdir. Optimum stress dağılımı ile birlikte maksimum retansiyon sağlayabilmek için post uzunluğunun en az klinik krona eşit olması gerektiğini bildirmişlerdir.

Birçok araştırmacı, postun uzunluğu ile dikey direnç arasındaki ilişkiyi araştırarak, uzun postların retansiyonunun ve bu postların yerleştirildiği köklerin dayanıklılığının daha fazla olduğunu bulmuşlardır (9,39).

1.3.2. II-Postun apı

Post apı ve post retansiyonu arasındaki ilişkinin incelendiği pek çok çalışmada, artan post kalınlığı ile retansiyon arasında belirgin bir ilişki rapor edilmiştir. Bununla beraber, artan kalınlığın kökte oluşturması muhtemel streslerin de önemi göz ardı edilmemelidir. Postun genişliği, en ince boyutlu köklerde bile, kökün genişliğinin 1/3'nden fazla olmamalıdır. Aşırı geniş postlar, retansiyonda önemli bir artış sağlamadığı gibi, kökü zayıflatır ve restorasyonun gücünü azaltır. Postun apı artıca stres de artar (5,89,96,97).

Johnson ve Sakumura (37,82) uca doğru incelen paralel kenarlı postlarda apm artmasıyla retansiyonun % 24 oranında artığını bulmuşlardır.

Post apı artığında stresin artığı, küçük çaplı postlar kullanıldığında, dentinin ve dişi destekleyen yapının üzerinde oluşan streslerin azaldığı grlmştr (5,97,98).

Baum (5), post çapının büyük veya küçük olabileceğini, fakat küçük çaplı postun eğilebilme olasılığının olduğunu, büyük çaplı postun ise kökü zayıflatacağını bildirmiştir.

Messing ve Wills (37) tarafından küçük çaplı ve keskin açılı postlarda post fraktürü olduğu gösterilmiştir.

Hanson ve Caputo (37), yaptıkları araştırmada, çeşitli simanlarla simante edilmiş farklı çaplardaki postların retansiyonlarını karşılaştırmışlardır. Bu araştırmacılar, çapı 0.15 cm. olan orta boy postun, 0.12 cm.'lik veya 0.18 cm.'lik çapa sahip postlardan daha retantif olduğunu bildirmişlerdir.

Caputo ve Standlee (37), kanal çevresinde en az 1 mm.'lik dentin kalınlığı olmasını savunmuşlardır. Maksiller anterior dişler horizontal yöndeki kuvvetlere daha açık olduğundan, yeterli bukkal dentin duvarı korunmalıdır.

1.3.3. III-Post konfigürasyonu:

Klasik olarak postlar iki ana grup altında toplanır (30,105).

a- Geleneksel (döküm) postlar

b- Prefabrik postlar

a- Geleneksel (döküm) postlar;

Döküm postlar, maksimum post uzunluğu elde etmek için kök konfigürasyonuna uygundur. Büyük düzensiz kanallara adapte edilebilen, kronal diş yapısını koruyan ve farklı kanallarda iki ayrı post olarak kullanılan döküm postlar bir çok değişik materyalden elde edilebilirler (98).

İçeriklerine bakılmaksızın, post-core genellikle tek parça olarak hazırlanır. Döküm post türleri, hazırlanan kanalın konturlarını taklit eder. Modeli elde etmede mumlar veya akrilik resinler sıkça kullanılıp, altın veya değersiz metallerden dökümü yapılır. İyi uyum gösterirler ve kanal morfolojisinin eksentrik olduğu vakalarda daha çok kullanılır. Kanal yapıları oval olan ve servikal bölgeden kronu kırılmış dişlerde rahatlıkla kullanılabilir. Döküm post core, kendi asimetrik şekli ve kök kanalına açılan 'Key Way'e bağlı olarak rotasyona direnç gösterir. Bunun sonucunda döküm post core'un büyük bir stabiliteye sahip olduğu ortaya çıkar. Postun yerleştirilmesi esnasında oluşan stres, özellikle incelen post dizaynlarında simanın uygun bir şekilde yerleştirilmesine izin verecek kadar minimal düzeyde oluşabilir. Döküm postlar kök morfolojisine göre ince hazırlanmış ise, kök perforasyonu olasılığı oldukça azdır. Yine tek parça döküm post core'larda uygulanan metal halka, kökü koronal yönde güçlendirerek, pozitif oklüzal yük olarak etki eder (22,98).

Döküm postların avantajları (22,79,105):

- 1- Kök ve kron pulpasının morfolojisine uygun olarak şekillendirilebilirler.
- 2- Tek parça olarak şekillendirilebilirler. Bundan dolayı korozyona ve rotasyonel kuvvetlere karşı dirençli bir yapı oluştururlar.
- 3- Kanal içi ve kök yüzeyine net uyumları vardır.

Döküm postların dezavantajları (22,79,105):

- 1- Paralel duvarlı post elde etmek güçtür, bu durum dayanıklılığı azaltır.
- 2- İşlemler vakit alıcıdır.
- 3- Laboratuvarıda fazla işlem gerektirir.
- 4- Kök kanalından sökülme güçlüğü mevcuttur (5,92,98).

Georing ve arkadaşları döküm post core dizayn kriterlerini şöyle açıklamışlardır (29):

a- Preparasyon dışın dış periferi etrafında kontra bevel tarzında bir bizotaj yapılarak restorasyonun dönmesine sebep olacak kuvvetlerin önlenmesi sağlanır.

b- Post ve core'lar, postun tork kuvvetlerini önlemek için tam bir oklüzal adaptasyonu sağlamalıdır.

c- Kökü vertikal kırıklardan korumak için bir metal marjini, metal halka (ferrule effect) olmalıdır.

b- Prefabrik postlar;

Prefabrik postların yerleştirilmesindeki kolaylıklardan dolayı kullanım alanları artmaktadır. Prefabrik postlar retansiyon için simandan destek alırlar ve silindirik olmaları nedeniyle, geniş bukko-lingual kök kanallı dişler yerine sirküler kanallı dişlerde kullanılırlar (68,79).

Fabrikasyon hazır postların avantajları (68,79):

- 1- Özellikle vidalı türleri daha stabil ve tutucudur.
- 2- Hekim ve teknik eleman için klinik ve laboratuvar çalışma süreleri kısadır.
- 3- Ekonomiktir.

Birçok prefabrik post şekli bulunmuş ve kullanılmaya başlanmıştır. Hem retansiyon hem de koruma amaçlı bu post çeşitleri biçimlerine göre beş ana gruba ayrılmıştır (68,79,89).

A- İncelen düz ve simante edilen (Taper Smooth and Cemented) postlar:

Düzgün kenarlı incelen postlar 1.25 - 3.5 mm. genişliğindedir. Birçok üreticiler bu tür postları değerli metaller, krom-kobalt ve paslanmaz çelik alaşımlardan yapmaktadırlar. Bu postların ölçü ve incelikleri endodontik eğe ve aletlere uygundur. Düz incelen postlar en az retantif özelliği olan postlardır. Kök kanalına yerleştirilmeleri sırasında çok az veya hiç stres yapmazlar, fakat oklüzal kontakt sonucu beliren basınç altında kökü kama gibi yarma etkisine sahiptir (68,79,98).

B- Paralel ve simante edilen (Parallel and Cemented) postlar:

Kenarları düz veya testere dişli paralel postlar, post çapından biraz geniş hazırlanan kanallara simante edilirler. Paralel postlar, incelen postlara göre daha retantiftir (52,97). Kenarları düz postlar minimum strese yol açarken, kenarları düz olmayan postlar simantasyon sırasında büyük hidrostatik basınca yol açarak kökte strese sebep olur. Paralel kenarlı vidalı dizaynı olanları ise fonksiyon sırasında, stresi eşit miktarda dağıtır. Hem paralel konfigürasyon, hem de simanın tampon tabakası, diğer fabrikasyon dizaynına göre kuvvetleri dağıtmada daha iyi katkıda bulunur (31,45,68,79,82,95,98).

C- İncelen uçlu paralel (Parallel With Tapered Apical End) postlar:

İncelen uçlu paralel postların diğer fabrikasyon dizaynlarına göre yeni eklentileri vardır. Bunlar, paralel postun büyük retansiyon ve köke uyumuna göre dizayn edilmişler. Postun incelme derecesi ve uzunluğu, yüzey yapısı kadar iyidir (68,79,98).

Üç tipi vardır:

- a- Düz kenarlı
- b- Vidalı ve yivli
- c- Retantif

-Apikal bölümün incelen kısmı her üç tipte de düzdür. İncelen apikal uçlu paralel postlar eşit uzunlukta ve çaptaki postlara göre daha az tutucudur. Post yerleşimi stressizdir fakat fazla baskıyla apikal dentinin sıkışmasına neden olabilir. Bu tip dizaynlar, kök perforasyonu olasılığını azaltır (68,79,98).

D- İncelen, kendinden yivli (Tapered, Shelf-Therading) postlar:

Farklı metallere yapılmış, çeşitli genişlik ve uzunlukta bulunur. Tüm dizaynlarının yivleri vardır. Bunlar, simante tiplere göre dentindeki retansiyondan daha fazla faydalanır. Yerleştirme sırasında kökte büyük streslere yol açabilir ve oklüzal kuvvetler de eklendiğinde, kökte kırıklar görülebilir. Bundan dolayı kısa tipler daha fazla tercih edilir ve kullanılırken çapça daha büyük kanallara simante edilmeleri gerekir. Yivlerin oluşu, düzgün kenarlı veya vidalı postlara göre simante postların retansiyonunu artırır (68,70,79,93).

E- Paralel ve yivli (Parallel and Threaded) postlar:

Paralel kenarlı yivli postlar tüm dizaynlar içinde en retantif olarak kabul edilir. Kısa köklü dişlerde, rezorbe santral kesiciler gibi ideal post uzunluğunun istenmediği yerlerde, paralel postlar iyi bir şekilde retansiyon sağlar. Paralel postların dezavantajları aşırı çaplarından kaynaklanır. Bu durum, perforasyon ve kırığa neden olacağı için ince köklerde kullanılmamalıdır. Yivli postların dezavantajları, posterior dişlere uygulama zorluğu ve simantasyon sırasında oluşan hidrolik basıncı giderecek simanın dışarı çıkmasını sağlayan olukların olmamasıdır (22,33,79). Yivli dizaynlar, yüksek retansiyon sağlanması gereken dişlerde kullanılır (45,68,79,98).

1.3.4. IV- Dişin uzun aksı boyunca uzanan post-core kısmı, başlıca bir açığı yapmış olsa bile, kron ile uygun hale getirilmelidir.

1.3.5. V- Dişe tork hareketi uygulandığında, kökte kırık hattı oluşturabilecek keskin açılardan sakınılmalıdır.

1.3.6. VI- Postun rotasyonunu engelleyecek yiv, pin veya rehber oluk "Key Way" hazırlanmalıdır (10,34,38).

1.3.7. VII- Diş çepçevre saracak metal halka (Ferrule effect) prensibine uyulmalıdır.

Sorensen ve Engelman'a göre Ferrule effect metal kronun etrafını saran bir bant yada halka olarak tanımlanır (22,64,79,81). Amacı; fonksiyonel baskı kuvvetlerine karşı pulpasız dişin bütünlüğünün korunmasını sağlamak ve dişte meydana gelebilecek yarılmayı önlemektir. İncelenen postların sıkıştırıcı etkisini önlemek, post uygulanması sırasındaki lateral kuvvetleri engellemektir (90).

Birçok araştırmacı, kronun dişin mine-sement hududuna 2 mm. kadar uzatılması gerektiğini, bunun koruyucu halka (Ferrule effect) etkisi yapacağını bildirmiştir(22,77,81,98).

Ferrule effect tanımının modifikasyonu da bildirilmiştir. Ferrule effect, kronun 360°'lik metal halkasıdır. Bu, krona hazırlanan basamağa doğru uzanan dentinin paralel duvarlarını sarar. Sonuç olarak, dentinal diş yapısında kronun direnç formunu yükseltir (81,38).

1.3.8. VIII- Simantasyon sırasında gelişecek hidrostatik basıncı önlemek amacıyla simantasyon yivleri kullanılmalıdır.

1.4. Post core yapımı

1.4.1. Ön Hazırlıklar:

Post-core yapılacak dişe uygulanan kanal tedavisi, apikal 1/3 koni tekniği ile bitirilen bir ön hazırlığı gerektirir. Bu aşamada; kanal genişletilmesini takiben, kök boyunun apikal 1/3 ü dodurulur.

Genel bir görüş olarak; döküm post yapılmasına karar verilen durumlarda, kök kanalının oval bir şekilde hazırlanması arzu edilir. Bu tip bir preperasyon, post rotasyonunu da büyük oranda engellemektedir. Böyle bir preperasyonun hazırlanmasındaki ilk aşama; postun giriş yolu için buccalde olmak şartıyla bir anahtar oluk hazırlanmasıdır, buna "Key Way" denir.

Aşırı madde kaybına rağmen bir miktar kron varsa bu, post ve core yapısını taşıyacak şekilde düzenlenir. Aksiyal duvarlar, belirli bir eğim verilerek düzeltilir. Böylelikle core yapısı, dişi çepeçevre sarar ve postun oluşturacağı kama etkisini karşılamış olur.

Post-Core yapımında iki ana yöntem uygulanır (1,57):

- 1- Direkt Yöntem
- 2- İndirekt Yöntem

1- Direkt Yöntem

Core yapısı kanal içine yerleştirilmiş fabrikasyon bir mil üzerinde ağızda şekillendirilir. Yerleştirilmelerindeki kolaylıklardan dolayı kullanım alanı artmaktadır. Bu yöntemde kanallar yuvarlak olarak hazırlanmalıdır. Kanala uygun post denedikten sonra lentilo yardımıyla kanala siman doldurulur. Post, özel aracıyla kanala yerleştirilir. Simanın sertleşmesinden ve artıkların temizlenmesinden sonra core yapısı şekillendirilir (37,57).

2- İndirekt Yöntem

İndirekt yöntemde, kanalların ölçüsünün alınmasından sonra, post ve core yapısı laboratuarda döküldükten sonra dişe yerleştirilir (37,57).

Kök kanallarının ölçüsü iki yöntemle alınır:

- a- Direkt ölçü yöntemi
- b- İndirekt ölçü yöntemi

a- Direkt ölçü yöntemi

Bu yöntemde kanalların ölçüsü plastik bir çubukla alınır. Plastik çubuk denendikten sonra pembe mumla kanal ölçüsü alınır. Plastik çubuk etrafına pembe mum sarıldıktan sonra, mum yumuşakken kanal içine sokulur. Taşan mumlar kanal içine itilerek boşlukların dolması sağlanır. Mum sertleştikten sonra plastik çubuk çıkarılarak eksik yerler mumla doldurulur ve tekrar kanala yerleştirilir (57).

Kanal ölçüsü mumla alınmıyorsa kanal duvarları likit vazelin ile izole edilir. İzolasyondan sonra kanala ölçü akriliği doldurulur. Plastik çubuk kanala yerleştirilerek akriliğin donması beklenir. Otopolimerizan akrilik plastik çubuk üzerine kabaca yığılır (57).

Akrilik polimerize olduktan sonra prepare edilerek kesilmiş diş formuna sokulur. Core yapısı ile plastik çubuk yekpare çıkarılarak döküme sevk edilir (57).

b- İndirekt Ölçü Yöntemi

Bu yöntemde plastik mil yerine metal bir yapı kullanılır. Silikon esaslı bir ölçü maddesi, bir lentilo yardımıyla içeride hava kabarcığı kalmayacak şekilde kanala yerleştirildikten sonra, metal yapı kanal içine sokulur. Kök dışında elle tutulacak kadar bir parça dışarıda kalmalıdır. Daha sonra bütün arkın ölçüsü daha koyu kıvamlı bir silikon esaslı ölçü maddesiyle alınır. Model elde edilir, model üzerinde post ve core işlenerek dökülür (57).

1.5. Simantasyon

Diş hekimliğinde simanlar farklı amaçlarla kullanılmaktadır. Yapıştırıcı ve sıkıştırıcı özelliklerinin yanısıra, geçici dolgu maddesi, kaide maddesi ve daimi dolgu maddesi olarak da kullanılır (107).

İdeal bir simanda bulunması gereken özellikler (107):

- 1- Diş ve çevre dokulara biyolojik olarak uyumlu olmalıdır.
- 2- Hem dişe hem de restorasyona yapışma özelliği olmalıdır.
- 3- Baskı, gerilim ve makaslama kuvvetlerine karşı dirençli olmalıdır.

- 4- Ortalama 25 mikron film kalınlığında şekillenebilmelidir.
- 5- Hazırlama ve uygulaması kolay olmalıdır.
- 6- Viskozitesi düşük olmalı, ancak işlem sonrasında çabuk sertleşmelidir
- 7- Renk dezavantajı olmamalı, şeffaf ya da renklendirilebilir olmalıdır.
- 8- Eriticilere karşı dirençli olmalıdır.
- 9- Çürük önleyici özellikte olmalıdır.
- 10- Oda ısısında ve gün ışığında bozulmadan saklanabilmelidir.

Yapıştırma simanının sertleşme özellikleri materyalin karıştırılarak, restorasyona veya hazırlanan kanala yerleştirilmesi ve restorasyonun ağza uygulanmasına izin verecek uzunlukta olmalıdır. Materyalin ideal olarak düşük başlangıç viskozitesi ve pseudoplastik özelliği olmalıdır, ancak bu şekilde protezin tam olarak yerine oturması mümkün olabilir. Eğer yerleştirme esnasında simanın viskozitesi yüksekse restorasyonun tam olarak yerine oturmama tehlikesi vardır. Simanın oturma esnasındaki akışkanlığı film kalınlığının tespiti ile ölçülür (107).

Yapıştırma simanları, ideal olarak ısıl ve galvanik izolasyon sağlamalıdır, çünkü dişlere yapıştırılan restorasyonların büyük bir bölümü, altın kronlar gibi, metalik yapıdadır. Sertleşme sonrası siman, restorasyonu yerinden çıkaracak kuvvetlere direnç göstermelidir. Tutuculuk, simanın diş ve restorasyonla kimyasal bağlantı yapmasıyla daha da artar. Yapıştırıcı simanların çözünürlükleri az olmalıdır. Günümüzde dokulara uyumlu, estetik ve direnç yönünden yeterli özelliklere sahip, diş ve metale kimyasal olarak bağlantı sağlayan siman türleri geliştirilmiş bulunmaktadır, ancak bunların zamanla çözünerek diş ile kron protezi arasında mikro sızıntının meydana gelmesi henüz önlenememektedir (107).

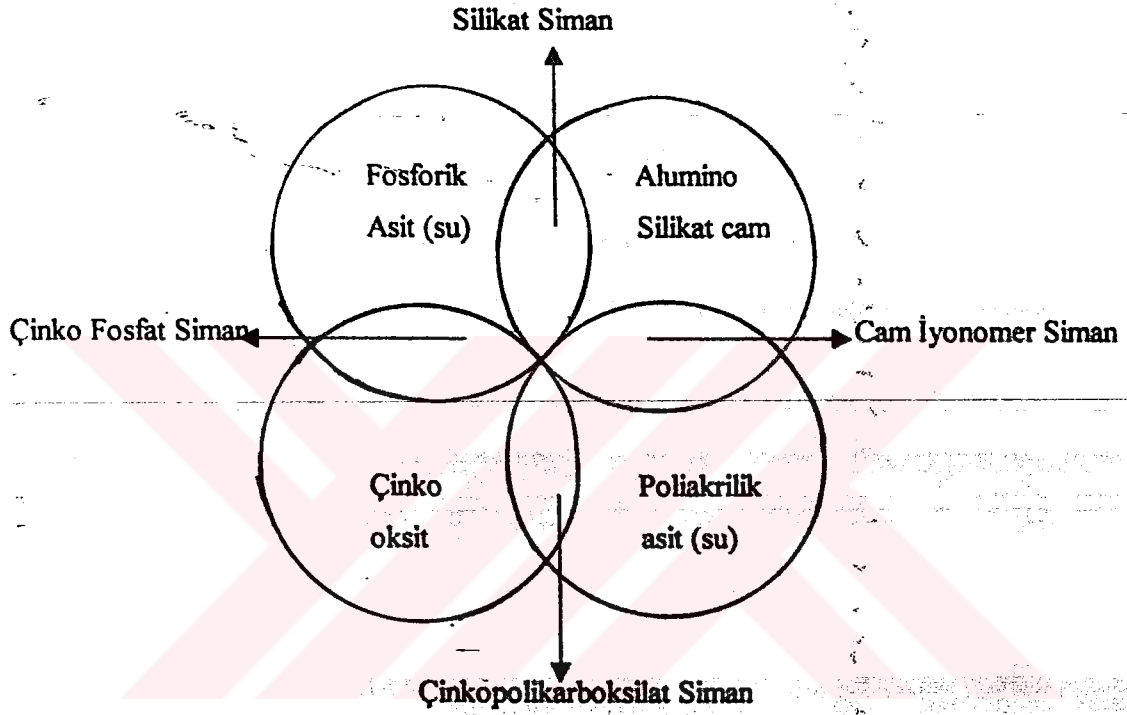
Kron protezlerinin yapıştırılması ve destek dişlerin restorasyonu için kullanılan siman türleri (107):

A- Asit/Baz reaksiyonlu simanlar

- Silikat Siman
- Çinko Fosfat Siman
- Çinkopolikarboksilat Siman
- Cam İyonomer Siman

B- Rezin/İyonomer Hibrit Simanlar

- Cam iyonomer Siman
- Rezin Modifiye Cam İyonomer Siman
- Poliasit Modifiye Rezin Kompozit Siman
- Kompozit Rezin Siman



Şekil 1: Dişhekimliğinde kullanılan siman tipleri.

1.5.1. Polikarboksilat simanlar

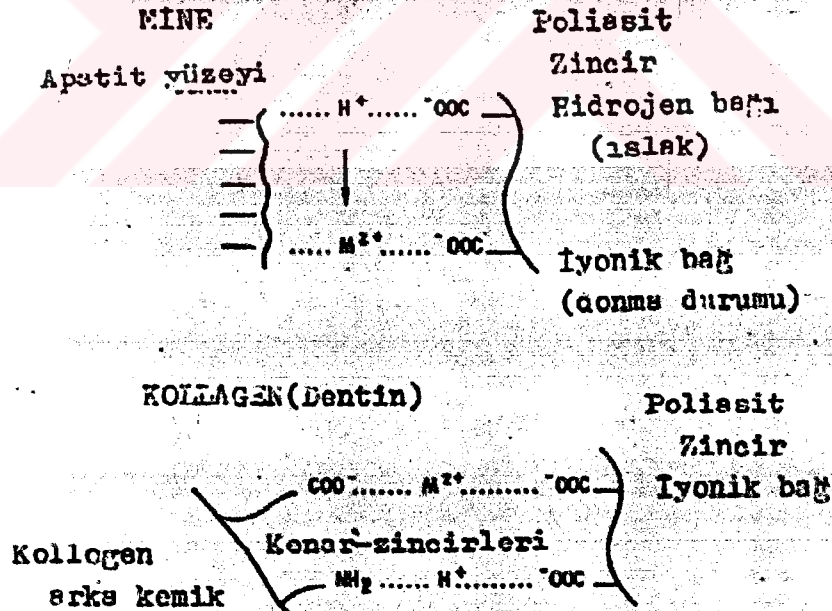
Polikarboksilat veya poliakrilat siman, diş yapısına adezyon gösteren ilk geliştirilmiş siman olup toz ve likit şeklindedir (107).

Bileşimi ve kimyası

Bu simanların likiti, poliakrilik asit ile kopolimerlerin suyu çözeltisidir. Tozu ise, çinkofosfat siman tozu ile aynı olup esas olarak çinkofosfat ile bir miktar magnezyum oksit içerir. Magnezyum oksit yerine kalay oksit de konulabilir. Ayrıca sertleşme süresini modifiye edip işlenebilme özelliklerini düzeltmek amacı ile az miktarda kalay florür ve diğer tuzlar da ilave edilir. Buradaki en önemli katkı maddesi kalay florürdür. Bu madde, simanın dayanıklılığını artırıp çürüğü önleyici özellik kazandıran flor kaynağı olarak da davranır (107).

Toz ile karıştırıldığı zaman başlayan siman sertleşme mekanizmasının, çinko iyonlarının, karboksil grupları üzerinden poliakrilik asit ile reaksiyonu şeklinde meydana geldiği sanılmaktadır. Çinko, komşu poliakrilik zincirlerinin karboksil grupları ile reaksiyona girerek iyonik olarak çapraz bağlı bir yapı oluşturur. Dolayısıyla sertleşmiş siman, çinko polikarboksilat matriksinde dağılmış olan çinkooksit partikülleri ihtiva eder (107).

Diş yapısındaki kalsiyuma tutunma mekanizması henüz tam bilinmemekte olup, tartışma konusudur. Polikarboksilat simanın diş yapısına adheziv olarak bağlandığını gösteren çalışmaların sonuçları uyum içerisindedir. Mine- dentine olan bağlanma kuvvetlerinin geniş bir aralığı kapsadığı bildirilmiştir (107).



Şekil 2: Wilson AD tarafından önerilen Polikarboksilat Simanın mine ve dentine tutunması.

Diş yapısına yapışmasına rağmen, polikarboksilat simanları döküm restorasyonların tutunması açısından çinkofosfat veya bazı kuvvetlendirilmiş ZOE simanından daha kötüdür. Çinkofosfat veya polikarboksilat simanı ile yapıştırılmış inleyleri çıkarmak için yüksek bir kuvvet gerekir. Bu farklılık bir çeşit bozunmanın göstergesidir. Çinkofosfat simanında bozunma genel olarak siman-diş ara yüzeyinde, polikarboksilat simanlarında ise koheziv olarak siman-metal ara yüzeyinde, adheziv olarak diş-siman ara yüzeyinde oluşur. Siman kimyasal olarak kirli veya kabarık yüzeyde bağlanma sağlayamaz (107).

Siman-metal ara yüzeyinde mekanik bir bağlanma sağlamak amacı ile dökümün kavite yüzeyine bakan kısımlarındaki kimyasal olarak kirli bölgenin temizlenmesi gerekir. Bu yüzey, ufak bir zımpara taşı ile dikkatli bir şekilde zımparalanabilir. Mekanik bağlanmanın, restorasyonun elektroliz yolu ile kolaylıkla kaplanması sonucunda artırılabilceği belirtilerek, simandaki karboksil grupları ile kalay arasındaki reaksiyonun adheziv bağlanma sağlayabileceği ileri sürülmüştür, ancak bu hipotezin doğruluğunu saptamak için daha çok araştırma yapılması gerekmektedir. Hangi teknik kullanılırsa kullanılsın, dökümün pürüzlü yüzeyinin temizlenmesi gerekir (107).

Bu siman sıvısının pH'sı yaklaşık 1.7'dir. Ancak bu sıvı, toz ile hızla nötrleşir. Dolayısıyla karışımın pH'sı sertleşme reaksiyonu ilerledikçe artar (107).

Karakteristik özellikler

Polikarboksilat simanların sıkıştırma dayanıklılığı, kuvvetlendirilmiş çinkooksit ojenol simanlarınkine yakın olup, çinkofosfat simanından kötüdür, ancak polikarboksilat simanların dayanıklılığı çinkofosfat simanına göre toz-sıvı oranındaki değişikliklere daha az hassastır. Bu olay çinkofosfat ve polikarboksilat simanların dayanıklılığı ile mevcut toz miktarı arasındaki ilişkiyi gösterir. Polikarboksilat simanda tavsiye edilen toz oranı 1/3 oranında düşürülürse, kuvvette 5 μ pa veya %9 oranında azalmaya sebep olur. Diğer taraftan çinkofosfat simanındaki toz oranının benzer olarak düşürülmesi, dayanıklılıkta %35'lik azalmaya neden olmaktadır (107).

Polikarboksilat, çinkofosfat ve kuvvetlendirilmiş çinkofosfat, ojenol simanlarının çekme dayanıklıkları birbirlerine yakındır (74, 107).

Polikarboksilat simanlarının damıtık sudaki çözünürlüğü çinko fosfat simanları ile aynı düzeydedir. Bu siman da aynen çinko fosfat ve çinko oksit ojenol simanları gibi organik asitlerde hızlı bozunma gösterir, ancak invitro çözünürlük verileri ile invivo değerlerin her zaman uyum içerisinde olamayacağı unutulmamalıdır (107).

İdeal toz/sıvı oranına göre uygun bir işlemle hazırlanan polikarboksilat simanı çinko, fosfat simanının benzeri karışımında daha kalın ve viskoz olarak görünmesine rağmen 25 µm'lik veya daha ince bir kalınlık oluşturur. Dolayısıyla bu siman hassas yapıştırma şartlarına uyar. Simanın viskoz görüntüsü polikarboksilat simanın çinko fosfat simanına oranla hassas yapıştırmalar için uygun olmadığı hissini verdiği için şaşırtıcı olabilir. Bu olay simanın akışkanlık özelliğine bağlıdır. Polikarboksilat siman plastik bir madde, çinko fosfat siman ise Newton tipi bir sıvı olarak davranır (107).

Biyolojik özellikler

Bu siman sıvısının pH'sı yaklaşık 1.7'dir. Sıvı, toz ile hızla nötralleşir. Dolayısıyla karışımın pH'sı sertleşme reaksiyonu ilerledikçe artar. Bu siman başlangıçtaki yüksek asiditesine rağmen pulpada minimal bir irritasyon meydana getirir. Bunlar bu açıdan çinko oksit ojenol simanları ile hemen hemen aynı kategoriye girer (107).

Karıştırmanın başlangıcında benzer pH değerlerine sahip olmalarına rağmen, polikarboksilat ve çinko fosfat simanlarının pulpa ile yaptığı reaksiyonların farklı olmasını açıklamak amacı ile çeşitli teoriler ileri sürülmüştür. Poliakrilik asit molekülünün büyük olması ve/veya protein ile kompleks bir yapı oluşturma meyli, muhtemelen onun dental tübüllere olan difüzyonunu sınırlamaktadır (107).

Klinik özellikler

Tüm yeni maddelerde olduğu gibi bu simanın özelliklerinin klinik durumlara uyumu için uzun süreli araştırmalar gerekir. Ancak mevcut bilgilere göre bazı gözlemler yapmak mümkündür (107).

Karıştırma

Bu siman ile diş yapısının en azından bir bileşeni ile diş arasında tam bir temas için yüzeyin çok iyi bir şekilde temizlenmesi şarttır. Dişin yüzeyinin temizlenmesi için çeşitli maddeler kullanılabilir. Bunlar için su, seyreltik hidrojen peroksit çözeltisi (%1-3) ve siman

likidi sayılabilir. Temizleme işleminden sonra ağız sıvılarından gelen kirlenmeyi önlemek amacıyla kavite izole edilir (107).

Siman likidi oldukça visközdür. Bu, poliakrilik asitin konsantrasyon ve molekül ağırlığına bağlıdır. Simanlama kıvamını sağlamak için gerekli toz/likit oranı farklı olsa da genel olarak ağırlıkça 1.5.kısım toz ve 1 kısım likit oranlarındadır (107).

Siman sıvı emmeyen bir yüzey üzerinde karıştırılmalıdır. Karıştırma, üretici tarafından sağlanan özel kağıt yerine cam üzerinde yapılmalıdır. Çünkü camı soğutmak mümkündür. Soğutma, reaksiyonu belli oranda yavaşlatarak daha uzun bir çalışma süresi sağlar. Ayrıca tozu buzdolabında soğutmak sureti ile de çalışma süresi uzatılabilir. Ancak hiçbir zaman sıvı soğutulmamalıdır. Çünkü sıcaklık düştükçe sıvının vizkozitesi artar (107).

Sıvı, karıştırma işlemine başlamadan evvel açılmamalıdır. Açıldığı takdirde, sıvıda su kaybı meydana gelecektir. Sıvıda meydana gelen bu su kaybı vizkozitesinde büyük bir artışa sebep olur. Öyle ki, sıvı cam üzerinde 1-2 dakika bekletilirse, vizkozitesinde büyük bir artış meydana gelir (107).

Toz sıvıya büyük kısımlar halinde katılır. Simanlama için yeterli süre sağlamak amacı ile karıştırma 30-40 saniye içinde tamamlanmalıdır. Bu karışım, çinkofosfat simanı ile karşılaştırıldığında daha visköz olmasına rağmen, daha öncede belirtildiği gibi basınç altında ince tabaka halinde kolayca akar (107).

Ancak simanın yüzeyi parlakken kullanılması şarttır. Simanda parlaklık kaybı ve lastiğimsi kıvam oluşması, sertleşme reaksiyonunda, diş yüzeyine yapışma için uygun kalınlığın sağlanmayacağı kadar ilerleme olduğunu gösterir (107).

Sertleşme sırasında siman lastiğimsi bir safhadan geçer. Kronunun kenarlarından taşan fazla siman bu safhaya erişmeden temizlenmelidir (107).

1.5.2. Cam İyonomer Siman

Diş hekimliğinde cam iyonomer simanlar (CIS) ilk kez 1972 yılında Wilson ve Kent tarafından silikat simanların, kompozit resinlerin ve poliakrilat simanların en iyi özelliklerinin birleştirilmesi amaçlanarak üretilmiştir. Yarı şeffaf görünüşü ve yapışma özelliğinden dolayı, ilk olarak ön dişlerin estetik restorasyonu amacıyla geliştirilmiştir (66, 107).

Silikat simanların termal genişmesi çok düşük olup, asitten etkilenmedikleri ortamda, aşınma dirençlerinin yüksekliği ve flor açığa çıkarma gibi olumlu özellikleri mevcuttur.

Kompozit resinler mükemmel estetiklerinin yanı sıra, asit etkisine karşı dirence ve yüksek bükülme direncine sahiptir. Smith'in polikarboksilat simanlarının en önemli özelliği, hidrofilik yapıları nedeniyle, diş dokusuna iyi adezyon göstermesidir. Cam iyonomer simanlar silikat simanlara benzer sertlik gösterirken, aside daha dirençlidir. Cam iyonomer simanlar; silikat siman, kompozit resin ve polikarboksilat simanların olumlu özelliklerinin birleştirilerek geliştirilmiştir (66, 107).

Bileşimi

Cam iyonomer sisteminde toz; kuartz, alümina, kriyolit, alüminyum triflu ve alüminyum fosfatın birleşimi olup, esas olarak yüksek flor içerikli bir alüminoksilikat camdır. Bu karışımın 1100-1300⁰ C arasında ısıtılıp, eritilmesinden sonra soğutulup, 4,5 µm'den küçük partiküller halinde öğütülmesiyle oluşan toza 'G200' adı verilmiştir (107).

Cam yapı içerisine ilave edilen ve matris oluşturmeyen bazı maddelerin, simanın fiziksel ve mekanik özelliklerini artırabildiği gösterilerek, bu amaçla cam yapıya ilave edilen korundum, rutil, alüminyum titinat ve beddelyit kristallerinin sertleşen simanın bükülme direncini artırdığı saptanmıştır (107).

Son yıllarda ise, cam yapıya kaynaştırılan metalik parçacıkların, cam iyonomerlerin fiziksel özelliklerini çarpıcı bir şekilde artırdıkları gözlenerek, bu tür metal takviyeli simanlar, kermet-simanlar olarak tanımlanmıştır (107)

Tablo 1: Cam iyonomer simanın tozunda kullanılan maddelerin bileşimi.

Bileşimi	Ağırlık (%)
SO ₂	29.0
Al ₂ O ₃	16.6
CaF ₂	34.3
Na ₃ AlF ₆	50
AlF ₃	53
AlPO ₄	99

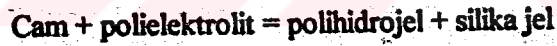
Cam iyonomer simanın likidi ise, esas olarak polialkenoik asittir. Bu amaçla önceleri poliakrilik asitin % 50 sulu solüsyonu kullanılmış, ancak poliasit zincirleri arasında hidrojen bağlanmasına neden olması ve solüsyonun hazırlanmasında 10-30 hafta sonra ortaya çıkan şelasyon, bu karışımın kullanılmasından vazgeçilmeye neden olmuştur (107).

Jelasyon probleminin çözümlenmesiyle ilgili çalışmalarda, polialkenoik asitlerin geniş bir grubu, özellikle akrilik asit kopolimerleri olan itokonik, alkenoik, maleik ve fumerik asitlerin en etkili ajanlar olduğu saptanmıştır. Günümüzde kullanılan modern cam iyonomer simanların likidi de bu poliakrilik asitten oluşmaktadır (107).

Cam iyonomer sistemin likit fazıyla ilgili son gelişmeler, polialkenoik asit bazı preparatlarda tartarik asidin dondurulup kurutulup cam tozuna ilave edilmesidir. Kullanımları esnasında distile su ve tartarik asidin sulu solüsyonuyla karıştırılarak hazırlanan bu tür simanlar, nemden uzak bir ortamda saklandıklarında, sınırsız süreli kullanım avantajı sağlamaktadır (107).

Sertleşme mekanizması

Sertleşme reaksiyonu asidik polielektrolit ile alüminosilikat camı arasında oluşan asit-baz reaksiyonudur (107).



Sertleşme reaksiyonu aşamaları asit-baz arasındaki reaksiyona göre meydana gelir.

Bu aşamalar,

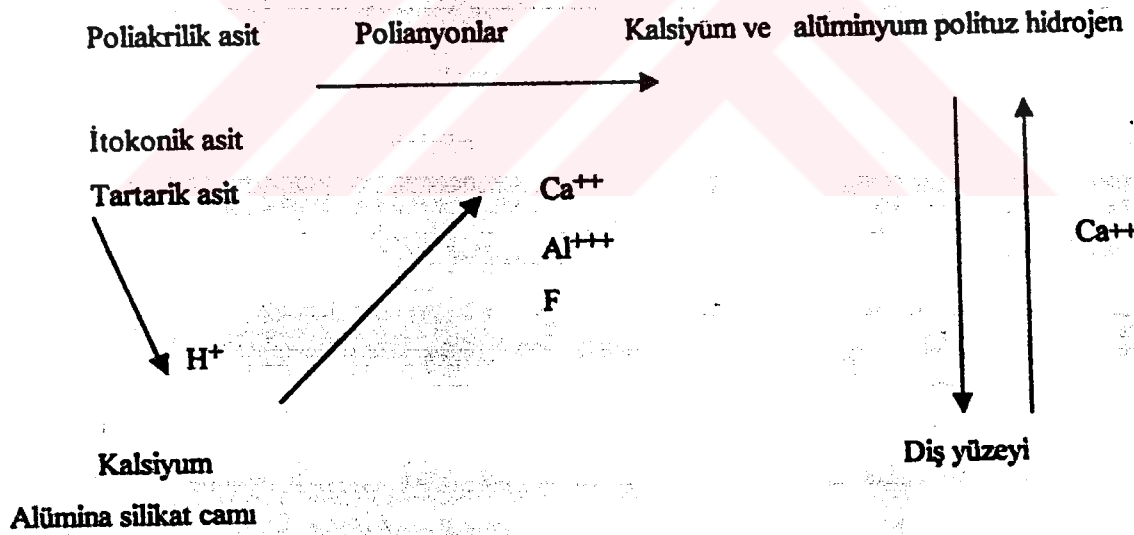
- 1-Asit hücumunu takiben cam iyonların salıverilmesi ve migrasyonu,
- 2-Katyonların iyonlarıyla polianyonların birleşmesi ve tuzların çökmesi,
 - a-)Katılaşma
 - b-)Sertleşme
- 3-Tuzların hidrasyonudur (107).

İlk sertleşmeleri esnasında nem ve dehidrasyona karşı aşırı duyarlıdır. Nemle kontaminasyon olduğunda kalsiyum ve alüminyum iyonları ıslanır ve simanın yapısı bozulur. Sonuçta yapıya su katılır, siman translüensliğini kaybeder ve zayıflayan yüzey aşınır (107).

Sertleşme reaksiyonu silikat simaninkine benzer. Toz ve likit bir pat halinde karıştırıldığında, cam, asitten etkilenecek florun yanı sıra, Al^{+++} , Ca^{++} ve Na^+ iyonları (muhtemelen kompleks olarak) ortaya çıkar. Öncelikle kalsiyum, daha sonra da alüminyum poli tuzları oluşarak polianyon zincirlerini çapraz bağlar. Tuzlar, hidratize olarak bir jel matriksi oluşturur, daha sonra da, aynen silikat simanlarda olduğu gibi, reaksiyona girmemiş cam partikülü, partiküllerin yüzeylerinden anyon uzaklaşması ile meydana gelen silika jeli ile kaplanır (107).

Sertleşmiş siman, silika jeli ile kaplanmış olan hidratize kalsiyum ve alüminyum poli tuzların amorf matriksinde bir arada tutulan reaksiyona girmemiş olan toz partikülleri birikmesinden meydana gelir. Materyal tümüyle sertleştiğinde, oral sıvıları hemen hemen geçirmez olur (107).

Bu reaksiyon şekilsel olarak şöyle gösterilebilir:



Şekil 3: Cam İyonomer Simanın sertleşme mekanizması.

Sonuç sertleşmeden önce (3. basamak) su, bu yüzeyle kontakt kurarsa, Ca^{++} ve Al^{+++} iyonları yıkayıp uzaklaşır ve siman formasyonu engellenir. Meydana gelen bu hasar kalıcıdır.

Su, yapıdan geri alınsa bile, translüensliğini kaybeder ve zayıflamış yüzey oluşur. Böyle bir yüzey de kolayca aşınır (107).

Bu nedenle, işlemler sırasında yeni konulan restorasyonun oral sıvılara karşı korunmasına dikkat edilmelidir. Pamuk rulolar vb. izolasyon araçları ile kuru bir alan elde edilemiyorsa, rubberdam kullanılmalıdır (107).

Simanın mine ve dentine tutunma mekanizmasının, likitte bulunan poliakrilik asidin likitinden kaynaklandığı düşünülmüştür. Cam iyonomer siman ve diş dokusu arasındaki bağın dinamik bir bağ olduğu sanılmaktadır. Mine dokusundaki hidroksilapatite adheziv bağlanmanın, poliakrilat iyonlarının kalsiyum ve fosfat ile yer değiştirerek, apatit yapısı ile reaksiyona girmeleri sonucu olduğu ve bu nedenle de poliakrilat, fosfat ve kalsiyum iyonlarından oluşan, mine ile siman arasında bir orta tabakanın olduğu ileri sürülmüştür (107).

Cam iyonomer simanların dentin dokusundaki hidroksilapatit veya kollojen kısmından hangisine bağlandığı kesin olarak bilinmemektedir. Son çalışmalar, poliakrilik asitin kollojen üzerine absorbe olmak suretiyle bir hidrojen-bağ tipi adhezyon oluşturduğunu göstermiştir (7, 107).

Poliakrilik asitin, dentin kanalında önemli ölçüde açılmaya neden olmaksızın smear tabakasını kaldırdığı ve cam iyonomer simanın mine ve dentin dokusuna bağlanma kuvvetini büyük ölçüde artırdığı öne sürülmektedir. Cam iyonomer simanların diş sert dokusuna adhezyonlarının iyi oluşunun, mikrosızıntıyı azalttığı bildirilmiştir (7, 107):

Poliakrilik asitin, fosforik asite oranla çok daha zayıf oluşu, molekül ağırlığının oldukça yüksek olması nedeniyle dentin kanallarından ilerleyerek pulpaya ulaşmasının güçlüğü, hidrojen iyonları ve negatif yüklü polimer zincirleri arasındaki güçlü elektrostatik çekim nedeniyle çözünmenin daha az olması ve sertleşme reaksiyonu esnasında daha az ısı artışı meydana gelmesi gibi nedenlerle, cam iyonomer simanların pulpa dokusuna fazla zararlı bir etki yapmadıkları bildirilmiştir (107).

Karakteristik özellikler

Cam iyonomer simanın özellikleri, ADA spesifikasyonunda I.tip yapıştırma maddesi olarak bilinir. Mekanik özelliklerinin çoğu, çinko fosfat siman ile benzerdir. Polikarboksilat simandan daha yüksek sıkıştırma dayanıklığına sahiptir. II.tip ise restoratif madde olarak hazırlanmıştır. Dayanıklık ve çekme kuvveti silikat simandan düşüktür. Sertlik için de aynı durum geçerlidir. II. tip, aşınmış servikal bölgeler, Black III restorasyonlar için

önerilmektedir. Cam iyonemer simanın Black I restorasyonlarda kullanılması önerilmez, çünkü bu madde mine tarafından yapılan aşındırmaya, kompozit resinlerden daha az dayanıklıdır. Cam iyonemer siman belli oranda çukur ve fissürlerin doldurulmasında da kullanılır (107).

Cam iyonemer simanın sudaki 24 saat çözünme testi, silikat siman ile benzer sonuçlar vermektedir. Bu durum her iki siman tozunun silika-cam bileşeni ihtiva etmesinden dolayı beklenen sonuçtur. Aynen silikat simanda olduğu gibi başlangıçtaki çözünürlük büyük bir oranda ara ürünlerin süzülmesinden kaynaklanır. İn vitro test edildiğinde, silikat simana göre cam iyonemer simanın asitlere karşı daha dayanıklı olduğu görülmüştür. Yapılan in vitro çalışmalarda, cam iyonemer tipinde siman örneklerindeki madde kaybının diğer tip simanlardan daha az olduğu gözlenmiştir (107).

III. tip ise, hızlı sertleşen cam iyonemer simanlar olarak sınıflandırılmıştır. Kaide maddesi ve fissür örtücülerini olarak kullanılmaktadır (107).

Biyolojik ve çürüğü önleyici özellikler

Yapıştırma maddesi olarak kullanımı durumunda Cam iyonemer simanın, biyolojik açıdan uyumlu bir madde olduğu gözlenmiştir. Cam iyonemer simanlar dişetinde irritasyona neden olmazlar. Isısal genişleme katsayıları ve ısı iletkenlikleri diş dokuları ile uyumludur, aşınma ve kırılmaya karşı dirençleri düşüktür. Pulpanın perfore olmadığı durumlarda yapıştırma maddesi olarak uygulanırken, herhangi bir pulpa koruyucu maddesinin kullanılması gerekmez (107).

Cam iyonemer siman çürüğü önleyici özelliğini, flor salarak sağlamaktadır. Siman ile mine dokusu arasındaki kimyasal bağlanmadan kaynaklanan moleküler temas, iyon alışverişini kolaylaştırır ve florür salınımını gerçekleştirir (7,107). Florür simandan difüzyon yolu ile de salındığı bilinmektedir. Florür, flor deposu olan cam iyonemer simandan ilk hafta maksimum düzeyde salınır, 2-3 hafta içinde azalır, ancak florür etkisi yaklaşık 18 ay süreyle devam eder. Dentin dokusunun 35-50 µm derinliğine kadar ilerleyen flor, bakteri difüzyonu ve demineralizasyon için suni bir dentin bariyeri oluşturarak çürük önleyici etkisini gösterir (66,107).

Klinik özellikler

Cam iyonomer simanlar, direkt doldurucu resinler veya silikat siman gibi anterior restoratif maddelere göre daha yeni bir madde olduğundan, bunların klinik davranışı hakkında bilgi çok daha sınırlıdır (107).

Cam iyonomer siman ile, özellikle kavite preparasyonu olmadan servikal aşınma lezyonlarının restorasyonu üzerinde durulmaktadır. Çalışmalar, bu bölgelerin II. tip siman restorasyonlarından sonra hassasiyet derecesinin azaldığını göstermektedir. Simanın diş yüzeyine yapışma, biyouygunluk ve çürük önleme gibi özellikleri vardır. Tutunma oranı % 70-90 arasında değişmektedir (107).

Cam iyonomer simanlar kullanım alanlarına göre üç grupta incelenir (66,107);

Tip I: Yapıştırıcı cam iyonomer simanlar,

Tip II: Restoratif cam iyonomer simanlar,

a-) Estetik simanlar

b-) Takviyeli simanlar

Tip III: Çabuk sertleşen kaide simanları ve fissür örtücüler.

Cam iyonomer siman tipleri (107):

I-Su ile sertleşen simanlar (Water-Hardening Cements)

II-Takviye edilmiş cam iyonomer simanlar (Reinforced Glass Ionomer Cement)

III-Kermet iyonomer simanlar (Cermet Cements)

I-Su ile sertleşen simanlar (Water-Hardening Cements): Poliasidin molekül ağırlığı ve konsantrasyonu simanın dayanıklılığını etkilemektedir. Her ikisindeki artış, sertleşme zamanını kısaltıp, sertleşen simanın dayanıklılığını artırır (107).

Karışımında poliasit olduğunda molekül ağırlığı veya konsantrasyondaki artış sıvının viskozitesini artırır ve siman karışımını, manipülasyonu zor bir hale getirir. Bu problem de poliasidin kuru formları kullanılarak çözülmüştür (107).

Bu tip simanın likiti, saf su veya sulandırılmış tartarik asit solüsyonudur. Karıştırmadaki düşük viskoziteleri, kolay akışı sağlayarak, bunların kaide ve yapıştırıcı simanları olarak kullanımlarını sağlar (107).

Su ile sertleşen simanların bazı avantajları vardır. Bunlar (107):

- 1-Erken karıştırma safhalarında düşük viskoziteye sahiptir,
- 2-Ağız ısısında hızla sertleşir,
- 3-Karıştırma ve uygulama tekniği kolaydır,
- 4-Kullanım süresi uygundur,

Kapsülleştirilmiş toz/likit türü de piyasada mevcuttur. Bunlarda, simanın oran ve karıştırma süresinin kontrolü, üretici firmanın elinde olduğu için tercih edilmektedir (107).

Su ile sertleşen yapıştırma simanları kolay uygulanması ve çok ince kalınlıkta bir film tabakası oluşturması nedeni ile tercih edilir, fakat bu simanlarda post operatif hassasiyet ile ilgili raporlar göz ardı edilmemekte ve kullanımlarında şüphe uyandırmaktadır. Bu hassasiyeti açıklamak için bir çok teori geliştirilmiştir (107).

Bunlar arasında, sertleşmenin erken safhalarındaki düşük pH, yerleştirme sırasında dentin tübüllerine uygulanan hidrostatik basınç, viskoziteleri düşük olduğundan metal-diş arasında boşluk veya metal-diş kontağı oluşması ve çok ince bir karışımın mikrosızıntısı sonucu simanı oluşturan Ca^+ Al^+ iyonlarının uzaklaşması teorileri sayılabilir (107).

II-Takviye edilmiş cam iyonomer simanlar: Şeffaf camlar ihtiva eden simanlar, dağınmık faz partiküllerine sahip camlara oranla daha zayıftır. Dağınmık fazın artırılmasıyla bükülme direncinde de önemli oranda artış olur. Uygun dağınmık fazlar ise; Korundan (Al_2O_3), Rutil (TiO_2), Beddelyit (ZrO_2) ve Tielit (Al_2TiO_5)'dir (107).

Alümina parçacıkları ve diğer parçacıklar kullanılarak cam iyonomer simanların bükülme dayanıklılığı artırılmaya çalışılmıştır. Dayanıklılıkta önemli derecede artış elde etmek için yüksek miktarda parçacık eklemek gerekmektedir, bu durumda bu maddeleri

kariştirmek zor olacak ve homojen karişim elde edilemeyecektir ve parçacıklarla matriks arasındaki yapışmada eksiklik nedeniyle aşınmaya karşı direnç düşecektir (107).

III-Kermet iyonomer simanlar: Cam iyonomer simanların fazla aşınmaları ve basınca dayanıklı olmaları, klinik araştırmalardaki başarısızlığa neden olan önemli unsurlardandır. Fakat bu sistemin mine ve dentine adhezyon özelliklerinin yanı sıra, flor salımı gibi çarpıcı özelliklerinin bulunması, araştırmacıları cam iyonomer simanların kusurlarını düzeltmeye yönelik çalışmalara itmiştir. Simanlara farklı materyallerin ilavesi ile dezavantajlarını ortadan kaldırma çalışmalarının tarihi çok eskilere dayanmaktadır. Simmons, 1983'de cam iyonomer simanların tozuna amalgam tozları ilave ederek elde edilen yeni yapıyı 'harika karişim' olarak tanıtmıştır. Simmons, bu yeni karişimin cam iyonomer simanların kırılma veya fazla aşınma gibi dezavantajlarını giderebileceğini ileri sürmektedir. Bu yöntem daha sonra Mc Lean ve Gasser tarafından geliştirilerek, cam iyonomer simanlara soy metal alaşımlarından alınan lifler ve partiküller katılarak, yeni bir tip siman üretilmiş ve bu yeni ürün cam kermet simanlar olarak tanımlanmıştır (107).

Cam kermet simanlar, yüksek yoğunlukta asitlerle reaksiyona girerek birleşebilen cam metal tozlarıdır. Cam tozların oluşumunda iyon açığa çıkarabilen kalsiyum alüminyum flor silikat camları kullanılmaktadır. Dişhekimliğinde kullanılan tüm soy metallerin bu siman yapısına katılması mümkündür. alışmalar en uygun metallerin altın ve gümüş olduğunu kanıtlamıştır. Altının pahalı olması, araştırmacıları alternatif metalleri denemeye yöneltmiş ve palladyum gümüş alaşımları ve saf gümüşle çalışmalar yapılmıştır. Mc Lean, en iyi sonuçların partikül büyüklüğü 3.5 µm olan saf gümüşle elde edildiğini bildirmektedir (107).

Yapıda bulunan metal parçacıkları yüksek ısıda cama bağlanır. 800 ° C'ta metal ve cam tozları basınç altında atomik seviyede kimyasal bir karişim meydana getirir. Oluşan yeni fazın öğütülmesi ile elde edilen toz taneciklerinin yapısı farklı özellikler taşıır. Örneğın, bu tozlar cam iyonomer simanların üretiminde kullanılan cam tozlarına oranla daha yuvarlaktır. Bu yeni yapı kermet simanın daha iyi işlenmesini, daha az pöröz ve daha yoğun bir kitle oluşturmasını sağlar. Kimyasal olarak bağlanmış metal, basit karişımların aksine, camdan kolaylıkla ayrılamayacağından, yapının aşınmaya karşı direncini de artırır (107).

Toz, kalsiyum alüminyum flor cam tozları ile saf gümüş parçacıklarının bir bileşimini olup; likidi ise, 1/1 oranında hazırlanmış 37 gr. akril asidi ve 54 gr. sudan meydana gelmiştir. Karişimin renginin diş rengine benzetilmesi için, cam tozuna %5 ağırlık oranında titandioksit

ilave edilmiştir. Bu işlem rengin kalitesini ve dolgunun kullanım alanını her ne kadar olumlu yönde etkilese de, gümüş kermetlerin diş renginde olduğunu söylemek yanıltıcı olmaktadır. Renk tonunun, dişe, amalgama oranla daha yakın olduğu söylenebilir (107).

Karıştırma

Kavite preparasyonu temiz ve protein içeren debrislerden arınmış olmalıdır. Servikal aşınma lezyonlarının konservatif restorasyonlarında, diş yapısı %50'lik sitrik asit çözeltisine batırılmış pamuk ile 30 sn. silmek ile temizlenir. Asit uygulanmasından dolayı, diş, ılık su ile yıkanır ve kurutulur. Diş yüzeyi ayrıca su ve su-pomza ile temizlenir. Sitrik asit kesilmiş dentine uygulanmamalıdır. Hazırlanan kaviteye siman yerleştirilirken, pomza ile yapılan temizleme asıl temizleme metodudur. Bu yöntem ayrıca dişin hassas olduğu durumlarda da kullanılmalıdır (107).

Cam iyonomer siman likidi, polikarboksilat simanın likidinden daha visközdür. Bunun yanında akrilik asit kopolimeri zamanla kalınlaşma meyli göstermez. Restoratif maddelerde kullanılan toz/likit oranı genellikle 30 gr. toza, 1 gr. likit şeklindedir. Düşük toz/likit oranı işlenmesi zor olan karışımlar ile nem tarafından kolaylıkla etkilenen zayıf restorasyonlara sebep olur (7, 107).

Restoratif maddelerin karıştırma metodu da, yapıştırma maddelerinde olduğu gibidir. Siman camı, çalışma süresini uzatmak için soğutulmalıdır. Likit, karıştırılmaya başlanmadan önce su kaybını önlemek amacıyla siman camı üzerine konulmamalıdır. Toz iki veya üç kısma bölünerek hızlı bir şekilde likit ile karıştırılır. Toplam karıştırma süresi maksimum 45 sn.'dir (107).

Karıştırma işlemi bittikten hemen sonra simantasyon işlemi veya kaviteye konulma işlemi tamamlanmalıdır. Konulduktan sonra simanın yüzeyi polikarboksilat siman için tanımlanan parlak bir görünüme sahip olmalıdır, eğer siman yüzeyinin matlaşmasına kadar beklenirse, sertleşme reaksiyonu, simanın kavite duvarlarını ıslatmayıp, dişteki kalsiyum ile reaksiyona girecek karboksil grubu sayısının yeterli olduğu safhaya kadar ilerlemiş demektir (107).

Sertleşme işlemi tamamlanmadan önce zamansız olarak havayla temas etme veya su kaybetmeye karşı, önceden şekillendirilmiş bir matriks uygulanır. Bu matriks ilk korumayı temin eder. Yaklaşık 5 dk. tutulur, çıkarıldıktan sonra yüzey suda çözünmeyen bir vernik ile

kaplanır. Bu işlem, uygulamanın başlangıcında su kaybını önlemek için gereklidir. Fazlalıklar temizlenir. En son bitirme ve parlatma ise, 24 saat sonra yapılır. Fazlalıklar alınırken dikkatli olunmalıdır. Bu sırada siman oldukça yumuşak olup çukurlaşma meydana gelebilir. Fazla siman temizlendikten sonra parlatma sırasında verniğin uzaklaşacağı yer olan marjinal bölgeleri korumak amacı ile restorasyon tekrar kaplanır. Bu tip restorasyonlarda meydana gelen tebeşirimsi ve çatlak yüzeyler genellikle uygunsuz işleme, düşük toz/likit oranı, matriks veya vernik kullanılmadan yüzeyi çevreden gereğince koruyamamadan kaynaklanır (107).

1.5.3. Polimer esaslı simanlar

Bu gruptaki materyallerin çoğunluğu iki tip polimetakrilattır (107),

I-Metilmetakrilat simanlar

a-)Akrilik resin simanlar: Restorasyonların, fasetlerin ve geçici kronların yapıştırılmasında kullanılır (107).

Bileşimi

Bu materyalin tozu iyi bir şekilde bölünmüş metakrilat polimeri veya başlatıcı olarak benzol peroksit kopolimeridir. Likit ise, hızlandırıcı içeren bir metil metakrilat monomeridir. Monomer, polimer partiküllerini çözer, yumuşatıcı ve peroksit amin etkileşiminden serbest radikallerin ortaya çıkmasıyla polimerize olur. Sertleşmiş kütle çözünmemiş, fakat kabarmış polimer granülleri içeren yeni bir polimer matriksinden meydana gelmiştir (107).

Karakteristik özellikler

Bu materyallerin özellikleri, soğuk akrilik resin dolgu materyalleri ile aynıdır. Diğer tip simanlardan daha güçlüdür ve daha az çözünür, ancak daha düşük sertlik ve viskoelastik özellikler sergiler (106, 107). Nem varlığında, diş yapısına etkili bir şekilde yapışmaz, bu nedenle de marjinal sızıntıya yol açar. Buna rağmen, diğer simanlara oranla resin fasetler ve polikarbonat kronlara daha iyi yapışır (107).

Akrilik rezin dolgu materyalinde olduğu gibi pulpa reaksiyonuna sebep olabilir ve bu nedenle de pulpanın korunması gereklidir (107).

Bu materyallerin avantajları, nispeten yüksek direnç, sertlik ve düşük çözünürlük sergilemeleridir. Dezavantajları ise kısa ve sınırlı çalışma zamanı, pulpa üzerinde zararlı etkileri ve marjinlerdeki siman fazlasının uzaklaştırılmasının zor olmasıdır (107).

Karıştırma

Hava kabarcığının oluşmasını engellemek için likit, toza minimum spatülasyonla ilave edilir. Çalışma zamanı kısa olduğundan, karışım hemen kullanılmalıdır. Materyal sertleştiğinde fazlası uzaklaştırılmalıdır, aksi halde marjinal açıklıklar oluşur (107).

b-)Modifiye edilmiş akrilik rezin simanlar: Son senelerde piyasada var olan materyaldir (107).

Bileşimi

Bu simanlarda adhezyon artırıcı monomer de mevcuttur ve başlatıcı olarak tributil boron ilave edilmiştir (4 META). Bunun sonucunda da dişe ve esas metal alaşımlara adhezyon artmış olur (107).

Klinik özellikler

Materyal esas olarak ortodontik braketlerin direkt metotla yapıştırılmasında kullanılmıştır. Kron köprü simantasyonunda kullanılır ve içinde aynı adhezyon artırıcısı mevcuttur. Bu materyallerin başarısı üzerine çok az veri mevcuttur (107).

II-Dimetakrilat simanlar

Bileşimi

Materyaller üzerine son gelişmeler, genellikle BIS-GMA sistemi üzerine dayanmaktadır. Bunlar, diğer monomerlerle aromatik dimetakrilatın kombinasyonlarıdır. Bu gibi materyaller çift viskoz likit, çift pat veya toz/likit materyalleri şeklinde yapılmışlardır. Bu

simanlar asitle pürüzlendirilen döküm restorasyonların simantasyonu ve ortodontik bantların yapıştırılması için kullanılır (107).

Tozu, organik peroksit başlatıcısı içeren kaliteli borosilikat veya silika camdan oluşmuştur. Likit ise, düşük viskoziteli alkil dimetakrilat monomeriyle seyreltilmiş aromatik dimetakrilat veya BIS-GMA karışımıdır. Amin hızlandırıcı da mevcuttur. Adhezyonu artırmak için materyallerden biri fosfat monomer içerir. Kompozit restoratif materyallerine benzer şekilde pat sistemleri kimyasal veya ışınla sertleşmelerine bağlı olarak değişik oranlarda doldurucu ile beraber, diğer monomerlerin ve BIS-GMA'nın karışımı şeklindedir (107)

Biyolojik özellikleri

Sıkıştırma direnç değerleri, 200-250 μ pa, gerilimi ise 40-60 μ pa'dır (107).

Karıştırma

Karıştırmada monomer karışımı polimerize olur ve yüksek bir çapraz bağlantılı kompozit rezin yapısı ortaya çıkar. Toz hacim olarak ölçülür ve doğru sayıda likit damlası ilave edilir. Doğru oranlama çok önemlidir. Pat materyalleri genelde, 1:1 oranında karıştırılır ve hava kabarcığına engel olunur. Materyal için önerilen oranlar kullanılarak, çalışma zamanı 4 dk., sertleşme zamanı ise, 6-7 dk.'ya ayarlanır. Sertleşme hızı, daha yüksek oda sıcaklığında artar, uzun süre depolandığında ise azalır. Ortodontik yapıştırma materyali daha hızlı sertleşme eğilimindedir. Film kalınlığı azaltılabilir, ancak pratikte karışımın yüksek viskozitesi nedeni ile bu miktar 500 μ m'ye çıkar (107).

Simantasyon işlemi

Birçok restorasyon ve protez hasta ağız dışında hazırlanmakta ve daha sonra yapıştırıcı bir simanla yerlerine uygulanmaktadır.

Post simantasyonu şu yöntemlerle yapılır (2,28,89);

a-Simanın lentülo ile kanala uygulanması

b-Simanın sond ile kanala uygulanması ve simanın post yüzeyine sürülmesi

c-Simanın sond ile kanala uygulanması

Goldstein ve arkadaşları (31) postların simantasyon tekniklerini karşılaştırmış ve simanın lentülo ile post kanalına konulduğunda, siman mikroskopta incelendiğinde boşluk tespit edememiştir. Bunun yanında, posta simanın konulduğu, direk uygulama tekniğinde ise, apikal bölgede boşluklar görülmüştür.

Altun S, 1994 yılında yaptığı araştırmada, 30 adet tek köklü diş kullanarak, post simantasyonunda farklı üç yöntemi karşılaştırmış ve lentülo ile doldurulan kanallarda, uzun aks boyunca hava boşluğu gözlenmediğini bildirmektedir. Bunun yanı sıra, simanın sond ile kök kanalına ve post yüzeyine uygulanan yöntemde, post aksı boyunca 25 hava boşluğu gözlendiğini, simanın sond ile kök kanalına uygulandığı yöntemde ise post aksı boyunca 37 hava boşluğu gözlendiğini bildirmiştir (2).

1.6. Core yapımı

Prefabrik ve döküm postlar için core materyali olarak amalgam, otopolimerizan akrilik ve kompozit resinler kullanılır (12,16,25,38,40,51,63,64,79,92,103).

Amalgamın bir çok avantajı vardır. Erimeyen bir madde olduğu için, kompozit ve akrilik restorasyonlardan üstündür. Yüzeyinde oluşan korozyondan dolayı, restorasyonla diş arasında bir tabaka oluşturarak çürük oluşmasını önler. Ölçü için düz bir yüzey sağlar (16,40,45,63,92).

Amalgamın dezavantajları, estetik olmaması, restorasyon için birden fazla seans gerektirmesi ve ince yerlere yerleştirme zorluklarıdır (16,23,25,40,63,79,92).

Otopolimerizan akriliklerin avantajları, uygulama kolaylığının olması ve tek seansta bitirilmeleridir (16,40).

Otopolimerizan akriliklerin dezavantajları, alerjik reaksiyon oluşturma riski olması ve mikrosızıntı yapma potansiyelinin bulunmasıdır (16,40).

Kompozitlerin en önemli avantajı uygulama kolaylığının olması ve tek seansta hazır hale getirilebilmeleridir (16,25,40,51,63,79,105).

Kompozitlerin en büyük dezavantajı, mikrosızıntı yapma potansiyellerinin çok fazla olmasıdır. Kompozit ile dentin arasındaki mikrosızıntıdan dolayı, kök düzeyinde çeşitli problemler oluşur (16,25,40,51,63,64,79).

Core materyali olarak kompozit resin kullanılacak ise sellüloz asetat başlıklar, amalgam kullanılacaksa hazır veya sonradan yapılan uygun anolar bu maddeleri desteklemek amacıyla kullanılmalıdır (16,40,105).

Core materyalini desteklemek ve yeterli tutuculuğu sağlamak amacı ile dentin pinleri de kullanılabilir. Kullanılan pinler 0.4 - 0.7 mm. arasında çaplarda, vidalı, simante ve sıkıştırılarak tutuculuk sağlayan türlerde bulunurlar. Yapı olarak paslanmaz çelik, altın kaplama çelik, gümüş kaplı paslanmaz çelik gibi farklı pin türleri mevcuttur (40,105).

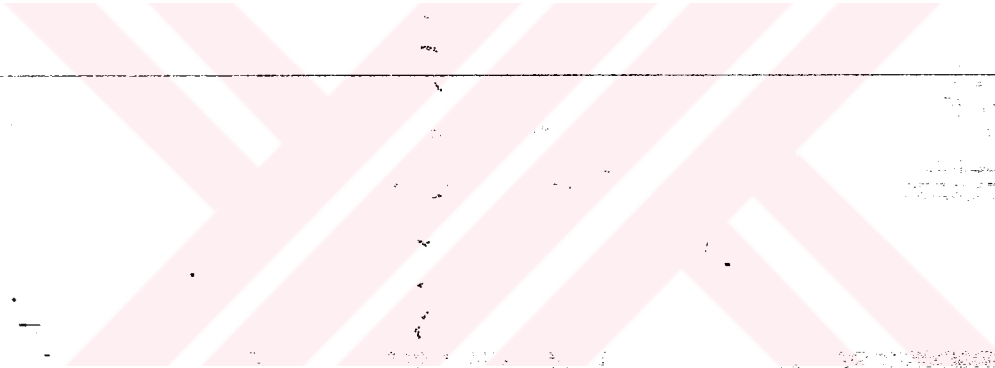
Destekleyici pinlerin bir kısmı tek parçalıdır, bir kısmı ise birden fazla parçalı şekillerde olabilir. Çok parçalı pinler uzun olup, hekim pini yerleştirdikten sonra en uygun boyuttan gereksiz bölümünü kesip kısaltabilmektedir (38,40,105).

1.7. Para-Post Sistemi

Para-Post sistemi, paralel kenarlı, yivli, siman kaçış deliğine sahip, çelik postlardır. Parapost sistemi, simantasyon sırasında uygulanan basıncın çıkışını sağlar (13,17).

Parapostların uzunlukları, ortalama kron uzunluğu değerlerinden daha fazladır, fakat incelen döküm post-core'larda uzunluk, kron uzunluğundan kısadır. Para-post sistemini yerleştirilmesi kolaydır ve yerleştirilirken apikal ve koronal stres miktarı düşüktür (13). Burns, Flexi postların, Parapostlara göre daha fazla shoulder stres ve postun koronal yüzeyinde daha fazla stres yarattığını bildirmiştir (50).

2.AMAÇ



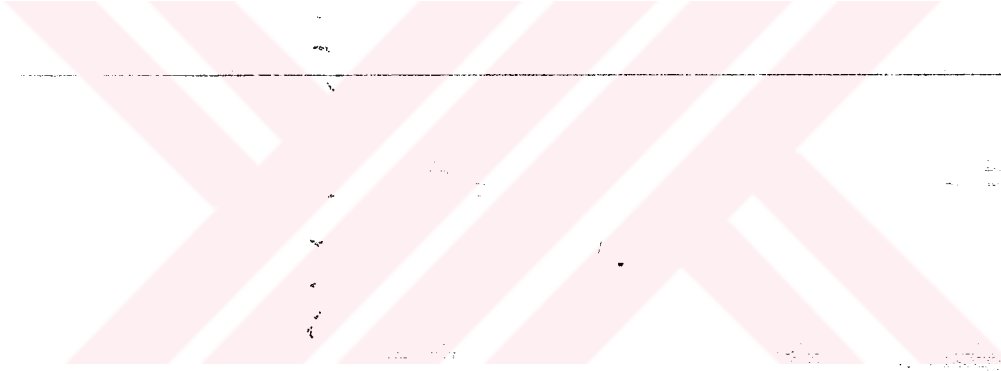
Bu çalışma şu sorulara cevap bulabilmek amacıyla planlanmıştır:

1-Prefabrik post- core sistemlerinde, post uzunluğunun farklılığı retansiyon ve direnci nasıl etkiler?

2- Prefabrik post- core sistemlerinde, post çapının farklılığı retansiyon ve direnci nasıl etkiler?

3-Prefabrik post- core sistemlerinde, postun simantasyonunda farklı simanların retansiyon ve dirence etkileri ne şekildedir?

3.GEREÇ VE YÖNTEM



3.1. Deneklerin Seçimi

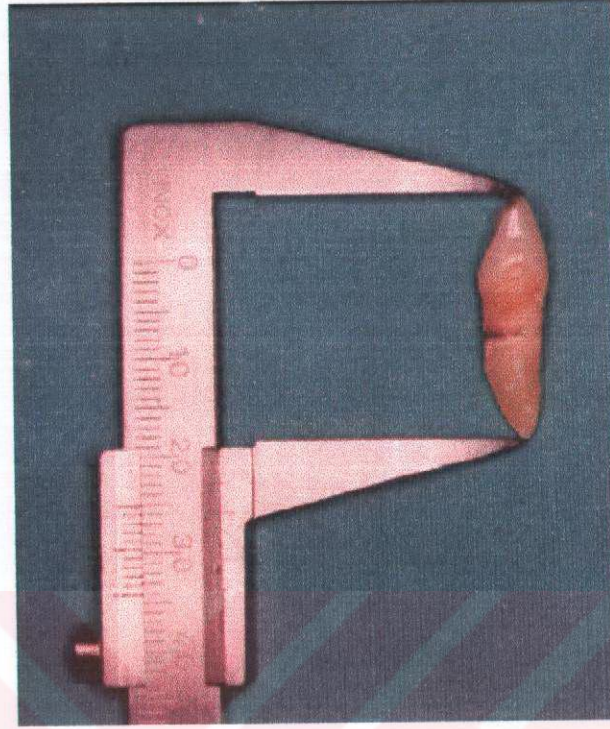
Bu çalışmada kısa süre önce çekilmiş ve % 10 formol solüsyonunda tutulmuş toplam 360 tane tek köklü daimi diş kullanıldı. Bu dişler, boyutsal olarak ve kök genişlikleri birbirine yakın boyutta olan, herhangi bir restorasyon ile kökünde çürük, çatlak, kırık, madde kaybı ve rezorbsiyonu olmayan dişlerdi (Resim 1).



Resim 1 : Kron boyları ve kök boyları yakın boyutta olan dişlerin gruplandırılması.

Çekme (tensile) kuvveti uygulanması için kron boyu ve kron genişliği birbirine yakın olan 180 tane tek köklü daimi diş, basma-kesme (compressive-shear) kuvveti uygulanması için kron boyu ve kron genişliği birbirine yakın olan 180 tane tek köklü daimi diş olmak üzere, toplam 360 adet tek köklü daimi diş çalışmada kullanıldı.

Micrometer (Beerendonk 042-750 Dentaurum) ile dişlerin anatomik diş boyu, anatomik kök boyu ve anatomik kök genişliği ölçüldü (Resim 2).



Resim 2 : Dişlerin anatomik diş boyunun ölçülmesi.

3.2. Test Dişlerinin Hazırlanması

Dişlerin kökleri bukkal yüzlerinden elmas frez kullanılarak (Diatessin 6672 Gordevio, Swiss) işaretlendi. Dişlerin kodlanması işlemine geçildi. Dişler kodlandıktan sonra koronal diş yapısı mine-sement birleşiminin 1 mm. koronalinden airatör (NSK, Japan) ile separe kullanılarak düz kesildi. Anatomik kronlar uzaklaştırıldı (Resim 3). Kesim yüzeyi kökün uzun aksına dik yapıldı. Kesim yüzeyinden apekse kadar kök uzunlukları ölçüldü. Dişlerin kök uzunluklarının yakın olmasına dikkat edildi.



Resim 3 : Anatomik kronların uzaklaştırılması.

Endodontik giriş kavimleri rond frezle (Diatessin 6672 Gordevio, Swiss) hazırlandı. Radiküler pulpalar tirnerf ile çıkarıldı. Köklerin kanal boşluğu endosonik alet kullanılarak (Resim 4), bu alete ait olan özel eğeler ile No 35, No 45, No 55, No 70'e kadar eğe genişliği artırılarak yuvarlak şekilde hazırlandı.

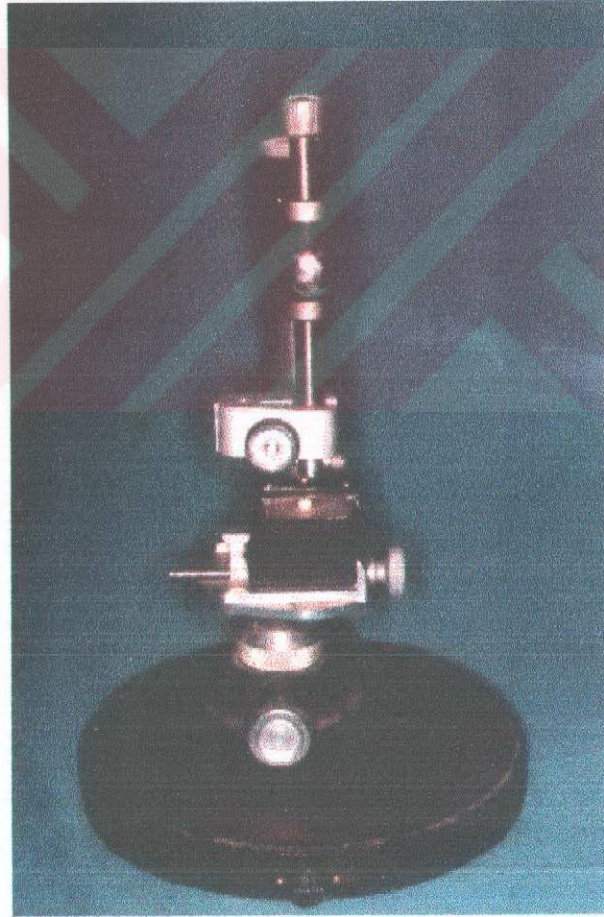


Resim 4 : Kanalların hazırlanmasında kullanılan endosonik alet ve eğeleri.

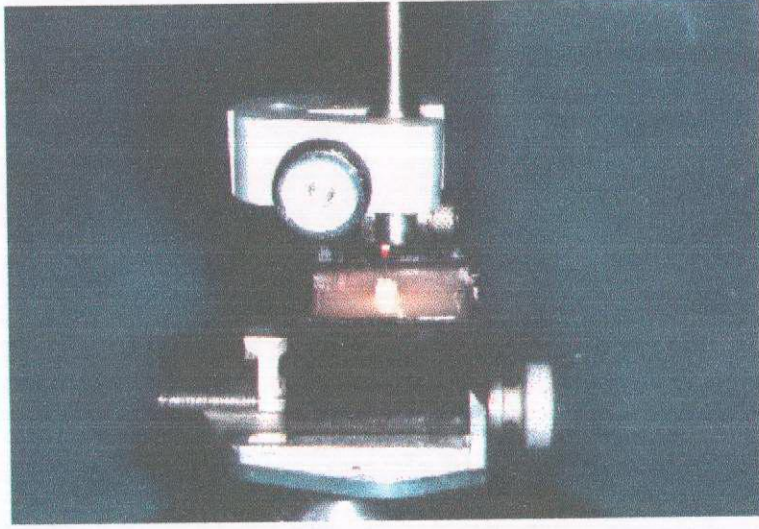
Kanallar %5'lik sodyum hipoklorit solüsyonu ile irrigé edildi ve paper points (Dient® Absortment Paper Points, Korea) kullanılarak kurutuldu.

Basma-kesme testi uygulanacak dişlerin akrilik resin içinde retansiyonunu sağlamak amacıyla, kökün mesial ve distal kısmına, apekten yaklaşık 4 mm. uzağa airatör kullanılarak rond frez ile çentikler açıldı.

Basma-kesme testi uygulanacak dişler 42x42x26 mm. boyutunda hazır kalıplar içinde köklerin uzun aksının horizontal plana dik yerleştirilebilmesi için paralelometreye (Degussa 3900, Germany) konuldu. Kökün uzun aksı boyunca kanal aleti yerleştirildi. Kanal aletinin bir ucu paralelometrede sabitti. Kalıp içine otopolimerize (Orthocryl, Germany) akrilik resin konuldu. Kökler, kesim yüzeyinden 2 mm. apikalde ve kalıbın tabanına dik olacak şekilde yerleştirilerek resin bloğun merkezine gömüldü (Resim 5, 6).



Resim 5 : Dişlerin paralelometreye konularak akrilik resine gömülmesi.



Resim 6 : Dişlerin paralelometreye konularak akrilik resine gömülmesi.

Bütün dişler lateral kondenzasyon tekniği kullanılarak gutta-percha (Dia Dent® Gutta Percha Points, Korea) ve yapıştırıcı ajan olarak toz ve likitten oluşan endometazon ile dolduruldu .

Endodontik tedaviden 24 saat sonra post preparasyonuna geçildi.

3.3. Kök Kanalının Hazırlanması

Para post sistemi için uygun boyutlu drill kullanılarak kanal dolgu materyali boşaltıldı. İstenilen kalınlıkta silindirik kanalın elde edilmesinde ilk olarak en küçük kalınlıkta Para-post drilli kullanıldı (Resim 7, 8). Boyut artırılarak istenilen drill boyutuna ulaşıldı. Post boşluklarının derinliği, postların özel drillerinin uzunluğuna istenilen uzunluğu belirleyen işaretler bırakılarak belirlendi. Sonuçta, istenilen uzunlukta ve kalınlıkta post yuvası hazırlandı.

Kanallar su ile yıkandı, hava spreyi ve paper points kullanılarak kurutuldu.



Resim 7 : Para-Post Sistem.



Resim 8 : Para-Post Sisteminde kullanılan postlar ve drilleri.

3.4. Simantasyon İşlemi

Simantasyon işleminden önce, post, hazırlanan kanalda denendi. Simantasyon ajanı olarak her grup için farklı simanlar kullanıldı (Resim 9). Simanlar, üretici firmanın önerisine göre standardize oranda toz ve likit karıştırılarak hazırlandı.

Tablo 2: Simanların toz/likit oranları.

Siman tipi	Özel marka adı	Toz/Likit oranı	Üretici firma adı
ÇinkoPolikarboksilat siman	Poly-F®Plus/BONDEX™	1/2	Dentsply Detrey
Cam İyonomer siman	Aqua Cem®	1/2	Dentsply Detrey
Kompozit Esaslı siman	Unite™ Bonding Adhesive	(Sabit)	3M Unitek Inter-Unitek GmbH

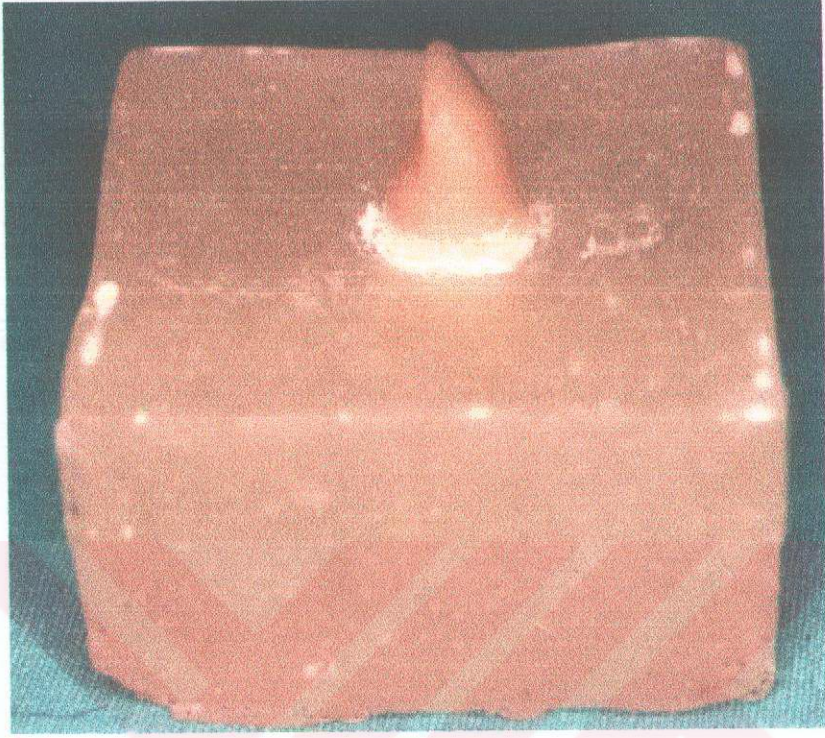
Her post simantasyonu için simanın yeni karışım hazırlandı. Hazırlanan siman, düşük hızda rotasyonla lentülo (Kavo, N205473, Germany) ile kanala konuldu. Postlar simanla kaplandı ve kanala yerleştirildi.

Para-post simante edilirken, hidrostatik basıncın neden olduğu geri çıkmayı engellemek için sabit basınc altında tutuldu.

Aşırı siman temizlendi. Basma-kesme testi uygulanması için dişlere strip kron (Swe Dent, Sweden) yardımı ile ışınli kompozit materyali (Definite Degussa, Germany) kullanılarak core yapısı yapıldı (Resim 10). Örnekler, preparasyon, simantasyon ve test işlemleri dışında distile suda bekletildi.



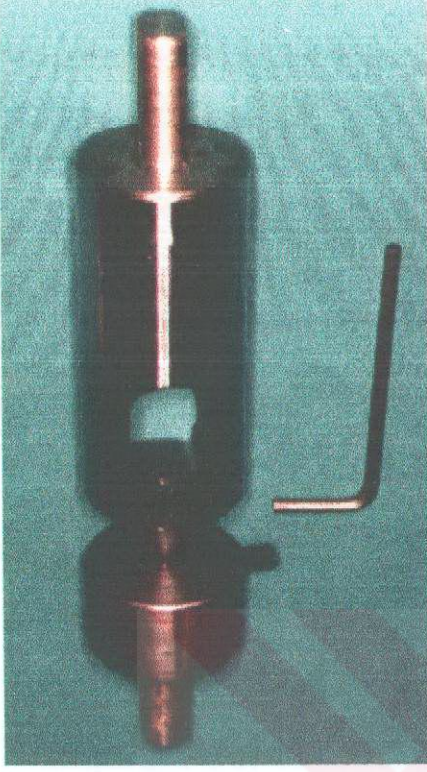
Resim 9 : Simantasyonda kullanılan simanlar.



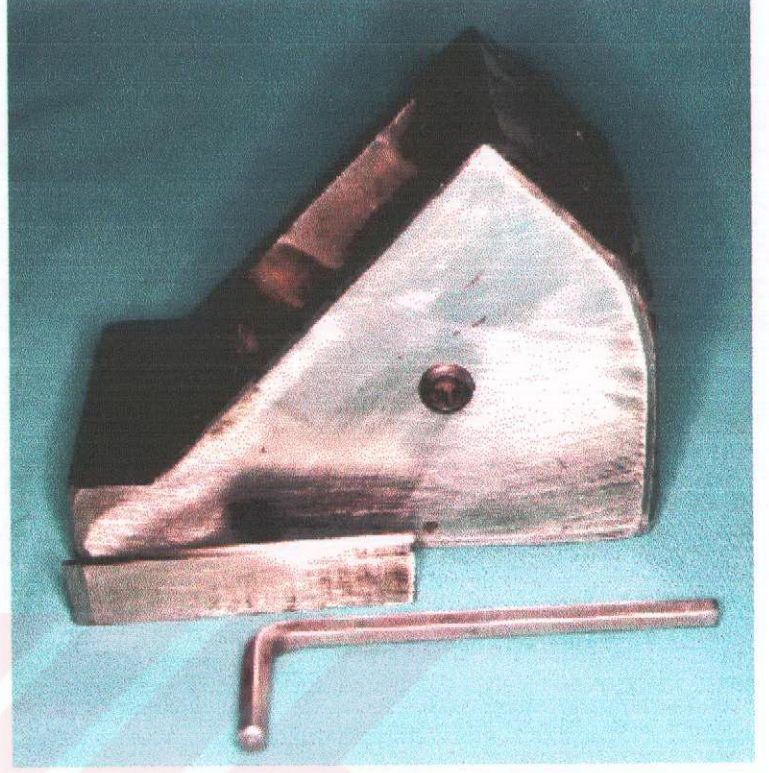
Resim 10 : Basma-kesme testi uygulanması için hazırlanan akrilik core yapılı denek.

3.5. Kuvvetlerin uygulanması

Çekme, basma-kesme kuvvetinin dişlere uygulanmasını sağlamak için yardımcı düzenekler hazırlandı (Resim 11, 12). Postların retansiyonu, postun dişlerden ayrılması için gereken kuvvetin ölçülmesi ile tespit edildi. (Test işlemleri, Ankara, T.C Sanayi ve Ticaret Bakanlığı KOSGEB (Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı) Laboratuvarında yapıldı.)



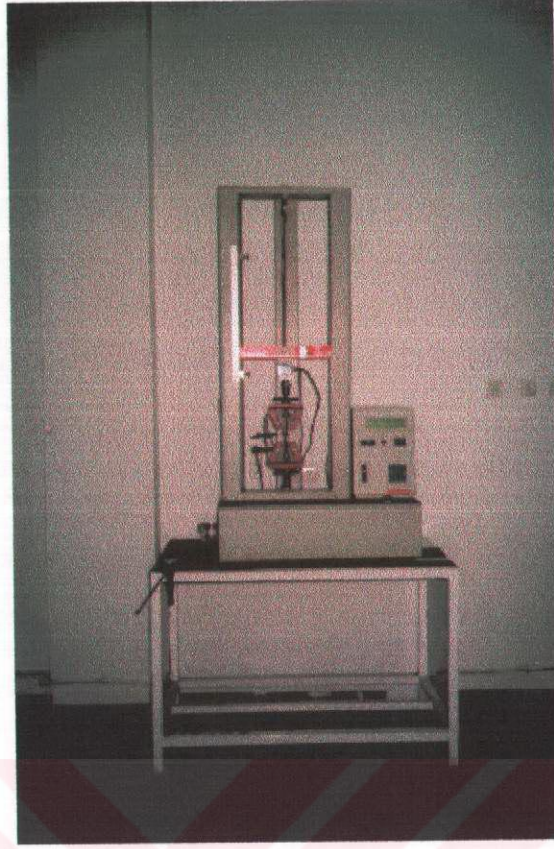
Resim 11 : Çekme kuvveti uygulanmasını sağlamak için hazırlanan düzenek.



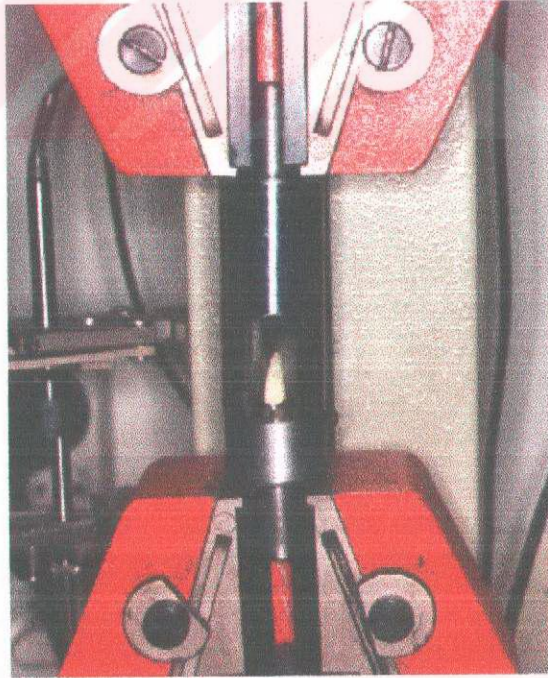
Resim 12 : Basma-kesme kuvveti uygulanmasını sağlamak için hazırlanan düzenek.

Kanallardan postları çıkarmak için gerekli olan ‘çekme’ kuvvet, crosshead hız 001,0 mm/dak.’ya ayarlanarak Instron Test Cihazında (Testometric Micro 5000, England) (Resim 13), dişlerin uzun aksı boyunca uygulandı. Postu yerinden oynatana kadar sürekli ‘çekme’ kuvvet verildi (Resim 14, 15, 16, 17, 18). Postun yerinden çıktığı, retansiyonunu kaybettiği andaki değer, elektronik integratörün yük monitöründen otomatik olarak okundu (Resim 19).

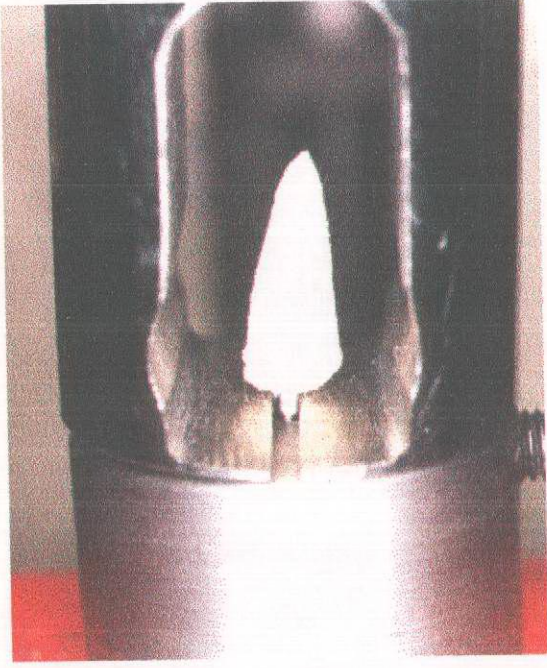
Deneyin diğer kısmında ise, hazırlanan örneklere, Instron Test Cihazında, labiolingual yönde, kökün uzun aksına 135^0 açı ile kuvvet uygulandı (Resim 20, 21, 22, 23). Sürekli olarak artan ‘basma-kesme’ yük 005,0 mm/dak crosshead hızda oluştu. Kök kırığının oluştuğu, postun yer değiştirdiği veya postun kırıldığı andaki kuvvet değeri kaydedildi (Resim 24).



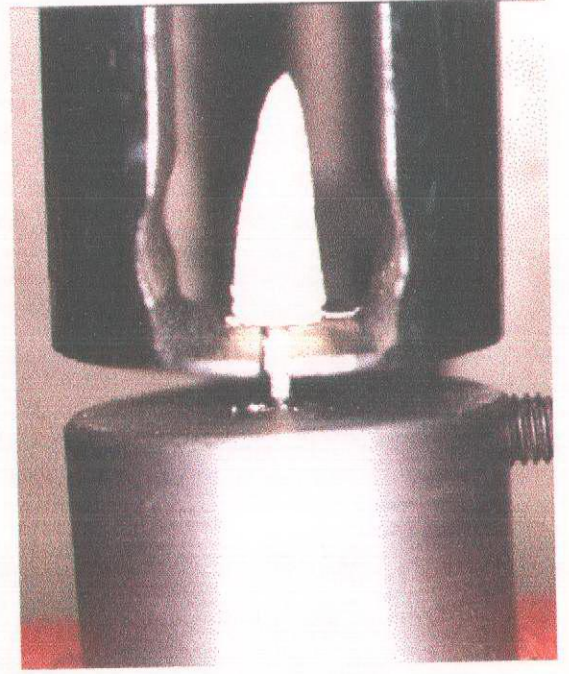
Resim 13 : Instron Test Cihazı.



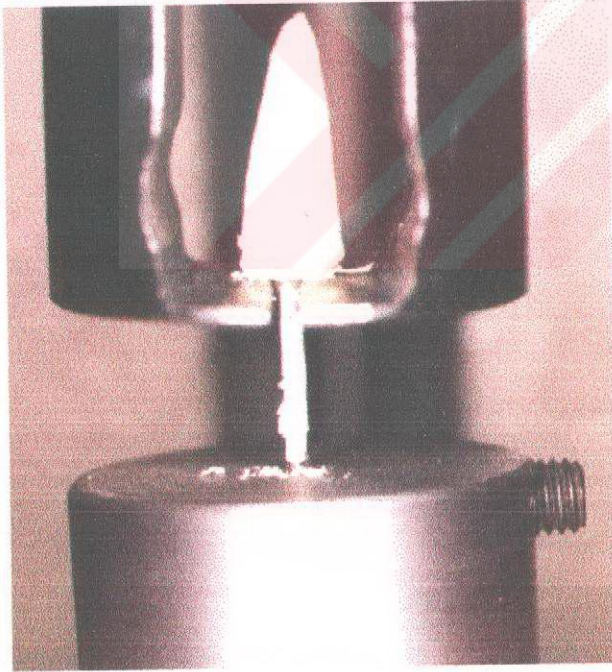
Resim 14 : Instron Test Cihazında, denek dişe çekme kuvvetin uygulanması.



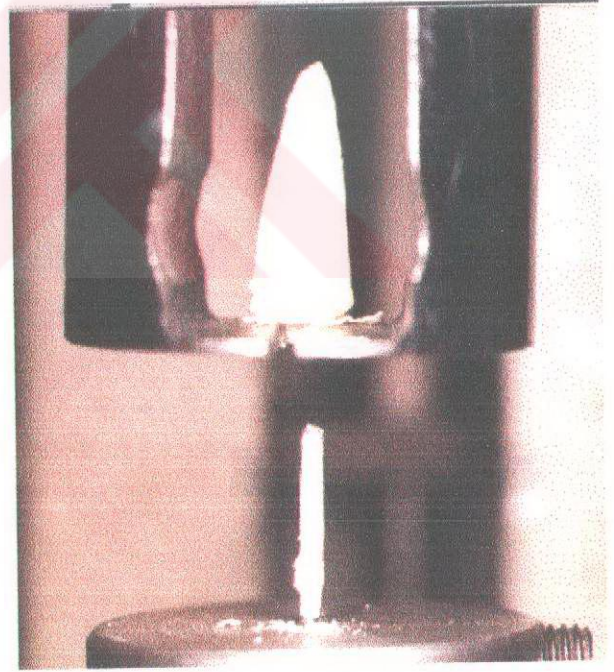
Resim 15: Instron Test Cihazında, denek dişe çekme kuvvetin uygulanması.



Resim 16: Instron Test Cihazında, dişe çekme kuvvetin uygulanması



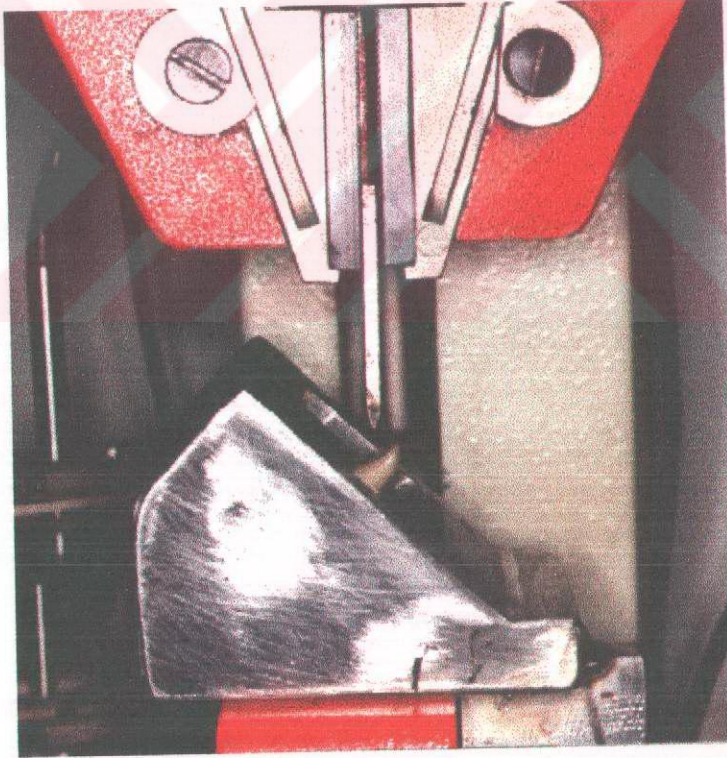
Resim 17: Instron Test Cihazında, denek dişe çekme kuvvetin uygulanması.



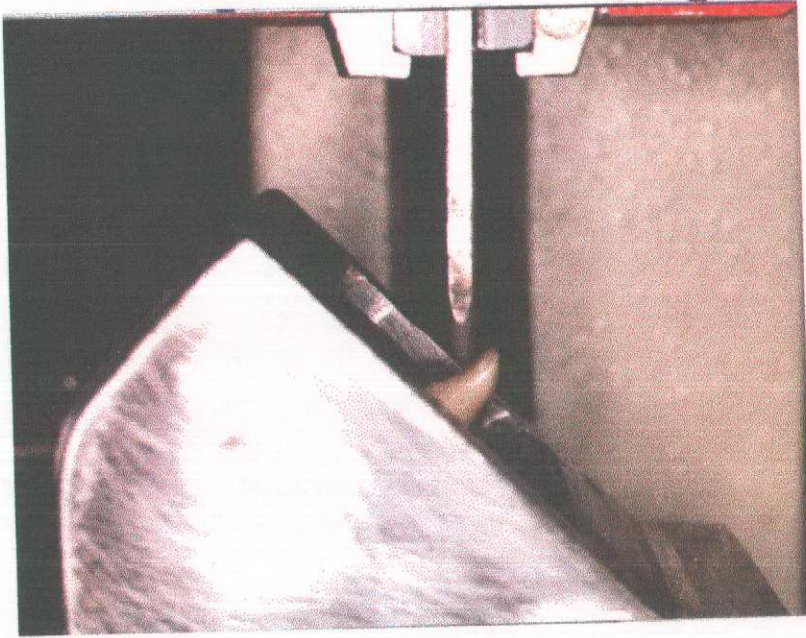
Resim 18: Instron Test Cihazında, dişe çekme kuvvetin uygulanması



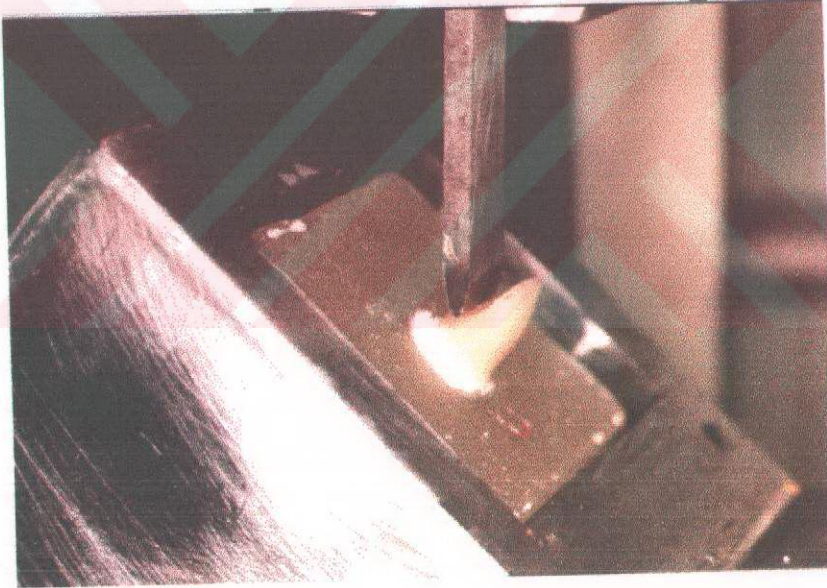
Resim 19 : Çekme kuvveti uygulanması sonucunda diş kanalından ayrılmış post ve dişin görüntüsü.



Resim 20 : Instron Test Cihazında, denek dişe basma-kesme kuvvetin uygulanması.



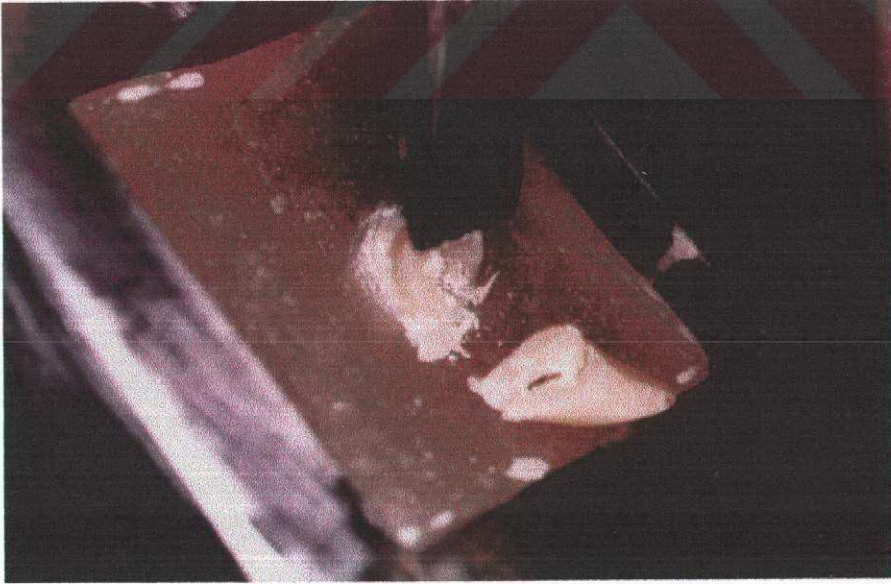
Resim 21 : Instron Test Cihazında, denek dişe basma-kesme kuvvetinin uygulanması



Resim 22 : Instron Test Cihazında, denek dişe basma-kesme kuvvetinin uygulanması.



Resim 23 : Instron test makinasında, denek dişe basma-kesme kuvvetin uygulanması esnasında kor yapının fraktürü.



Resim 24 : Instron test makinasında, denek dişe basma-kesme kuvvetin uygulanması esnasında postun fraktürü.

3.6. İstatistiksel Analiz

Farklı simanlarla simante edilen farklı uzunluklardaki ve farklı kalmıklardaki postların çekme ve basma-kesme kuvvetlerine karşı gösterdikleri retansiyon değerleri, sıralanan gruplara göre tablolaştırıldı.

İstatistiksel değerlendirmede, birden fazla değişken bulunduğundan dolayı non-parametrik testler tercih edildi.

Elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi, 'Faktöriyel Varyans Analizi Tekniği' ve 'Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi' uygulanarak yapıldı.



4.BULGULAR



Çalışmamızda, çekme ve basma-kesme kuvvetleri uygulanarak test edilen üç farklı uzunluktaki postların kalınlık ve uzunlukları ve üç farklı kalınlıktaki postların kalınlık ve uzunlukları Tablo 3' de ve Tablo 4 'de görülmektedir.

Tablo 3: Post uzunluğunun, çekme ve basma-kesme kuvvetinde retansiyona etkisinin araştırılmasında uygulanan kanal içindeki post uzunluk ve kalınlıkları.

Kuvvet tipi	Post uzunluğu			Post kalınlığı
	(7 mm.)	(9 mm.)	(11 mm.)	
Çekme	n= 30	n= 30	n= 30	0.040' (sabit)
Basma-kesme	n= 30	n= 30	n= 30	

(n=denek sayısı)

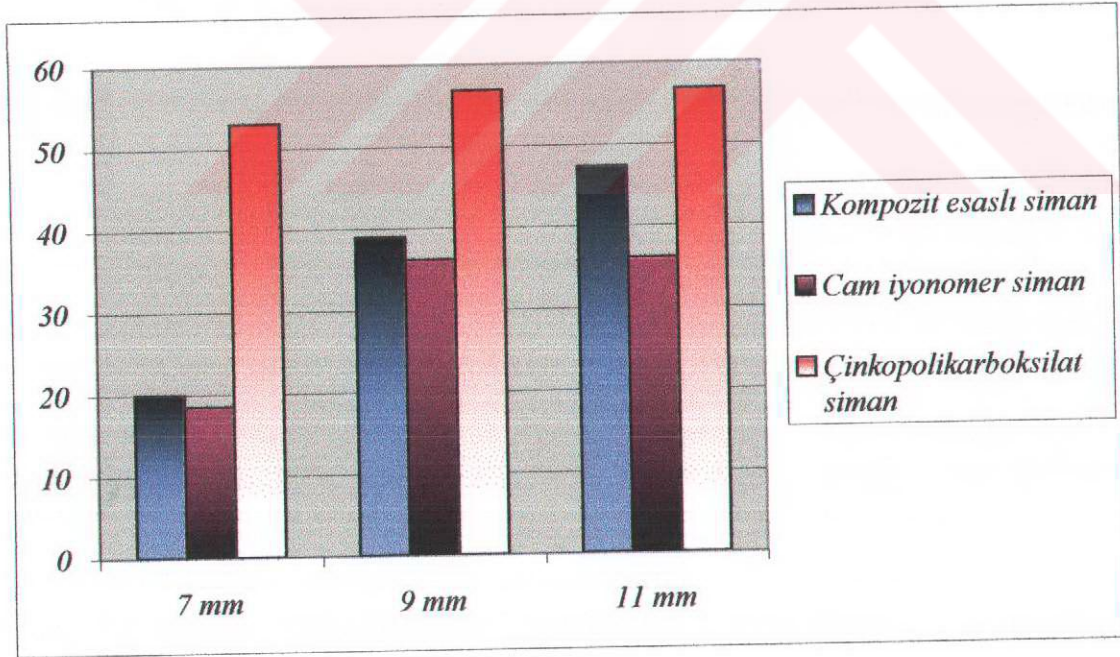
Tablo 4: Post kalınlığının, çekme ve basma-kesme kuvvetinde retansiyona etkisinin araştırılmasında uygulanan kanal içindeki post kalınlık ve uzunlukları.

Kuvvet tipi	Post kalınlığı			Post uzunluğu
	0.050'	0.060'	0.070'	
Çekme	n= 30	n= 30	n= 30	8 mm. (sabit)
Basma-kesme	n= 30	n= 30	n= 30	

(n= denek sayısı)

Tablo 5: Farklı simanlarla simante edilen aynı kalınlıkta ve farklı uzunluktaki postların çekme testi ortalama değerleri ve standart hatası.

Siman tipi	UZUNLUK		
	7 mm.	9 mm.	11 mm.
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Kompozit esaslı Siman	19.963 ± 0.904	38.949 ± 0.802	47.305 ± 2.668
Cam İyonomer Siman	18.535 ± 1.000	36.160 ± 1.654	36.084 ± 5.420
Çinkopolikarboksilat Siman	53.026 ± 3.178	56.795 ± 4.738	56.719 ± 2.566



Grafik 1: Farklı simanlarla simante edilen aynı kalınlıkta ve farklı uzunluktaki postların çekme testi ortalama değerleri.

Tablo 5'deki verilerden de anlaşılacağı gibi farklı simanlarla simante edilen postlarda, siman seal'in kırılması ve postun kökten çıkartılmasında uzun postlarda, kısa postlar için gerekenden daha fazla çekme kuvvetine gerek duyulmaktadır.

Ayrıca gruplar arasında retansiyon farkının araştırılması için Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır.

1- Farklı post uzunluklarının, siman tiplerine göre karşılaştırılması:

1-a. Kompozit esaslı siman kullanıldığı zaman, retansiyon değerleri, 7 mm'lik post uzunluğu için 19.96 kgf, 9 mm'lik post uzunluğu için 38.95 kgf, 11 mm'lik post uzunluğu için 47.31 kgf olarak bulunmuştur. 9 ve 11 mm'lik uzunluk değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmazken, her iki uzunluk değerleri 7 mm'lik post uzunluğunun değerinden istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p<0.01$).

1-b. Cam iyonomer siman kullanıldığı zaman, retansiyon değerleri, 7 mm'lik post uzunluğu için 18.54 kgf, 9 mm'lik post uzunluğu için 36.16 kgf, 11 mm'lik post uzunluğu için 36.08 kgf olarak bulunmuştur. 9 ve 11 mm'lik uzunluk değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmazken, her iki uzunluk değerleri 7 mm'lik post uzunluğunun değerinden istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p<0.01$).

1-c. Çinkopolikarboksilat siman kullanıldığı zaman, retansiyon değerleri, 7 mm'lik post uzunluğu için 53.03 kgf, 9 mm'lik post uzunluğu için 56.80 kgf, 11 mm'lik post uzunluğu için 56.72 kgf olarak bulunmuştur. Üç uzunluk değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Kompozit esaslı ve cam iyonomer simanların retansiyon değerlerinin, post uzunluğu artıkça arttığı gözlenirken, çinkopolikarboksilat simanın, her üç uzunlukta da en iyi retantif değerleri verdiği gözlenmiştir.

2- Farklı simanların, post uzunluklarına göre karşılaştırılması:

2-a. 7 mm'lik post uzunluğu kullanıldığı zaman, retansiyon değerleri, kompozit esaslı siman için 19.96 kgf, cam iyonomer siman için 18.54 kgf, çinkopolikarboksilat siman için 53.03 kgf olarak bulunmuştur. Kompozit esaslı siman ile cam iyonomer simanın retansiyon değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmazken, her iki simanın retansiyon değerleri ile çinkopolikarboksilat simanın retansiyon değeri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p<0.01$).

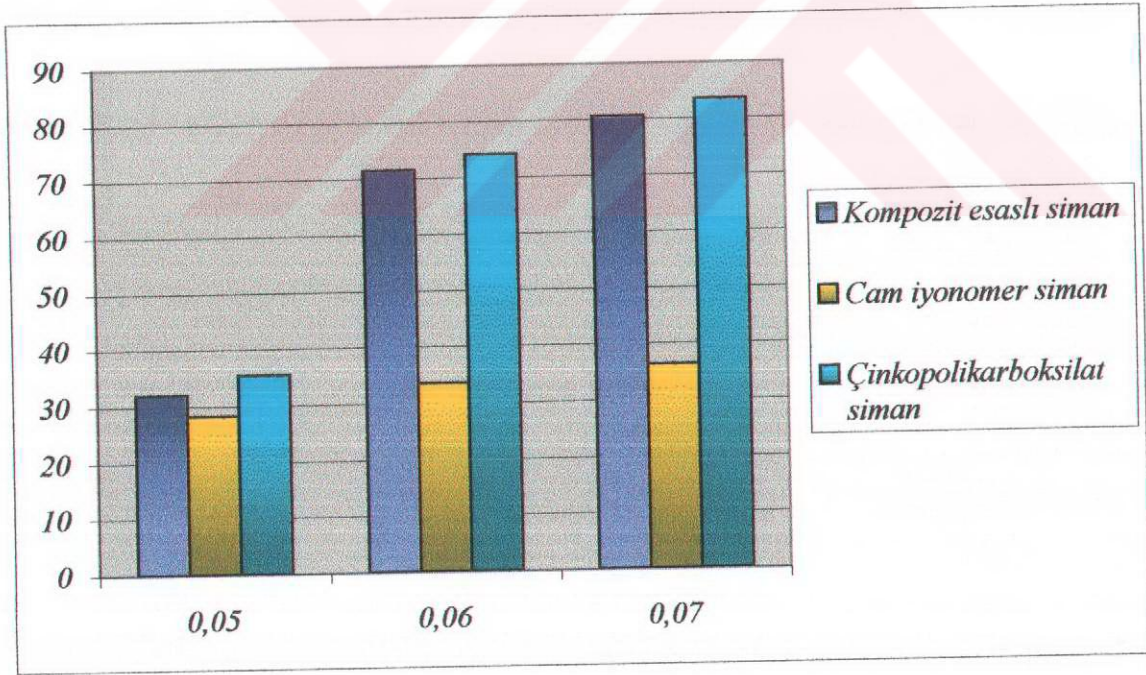
2-b. 9 mm'lik post uzunluğu kullanıldığı zaman, retansiyon değerleri, kompozit esaslı siman için 38.95 kgf, cam iyonomer siman için 36.16 kgf, çinkopolikarboksilat siman için 56.80 kgf olarak bulunmuştur. Kompozit esaslı siman ile cam iyonomer simanın retansiyon değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmazken, her iki simanın retansiyon değerleri ile çinkopolikarboksilat simanın retansiyon değeri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p<0.01$).

2-c. 11 mm'lik post uzunluğu kullanıldığı zaman, retansiyon değerleri, kompozit esaslı siman için 47.31 kgf, cam iyonomer siman için 36.08 kgf, çinkopolikarboksilat siman için 56.72 kgf olarak bulunmuştur. Kompozit esaslı siman ile çinkopolikarboksilat simanın retansiyon değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmazken, her iki simanın retansiyon değerleri ile cam iyonomer simanın retansiyon değeri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p<0.01$).

Farklı uzunluklardaki postların simantasyonunda elde edilen veriler incelendiğinde, en düşük retantif değer cam iyonomer simanda, en yüksek retantif değer çinkopolikarboksilat simanda elde edildiği görülmüştür.

Tablo 6: Farklı simanlarla simante edilen aynı uzunluktaki ve farklı kalınlıkta postların çekme testi ortalama değerleri ve standart hatası.

Siman tipi	KALINLIK		
	0.050'	0.060'	0.070'
	$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$
Kompozit esash Siman	32.052 ± 2.649	71.558 ± 2.729	80.544 ± 0.779
Cam İyonomer Siman	28.282 ± 0.571	33.593 ± 1.437	36.235 ± 2.919
Çinkopolikarboksilat Siman	35.420 ± 3.018	74.143 ± 3.946	83.405 ± 2.859



Grafik 2: Farklı simanlarla simante edilen aynı uzunluktaki ve farklı kalınlıkta postların çekme testi ortalama değerleri.

Tablo 6'daki verilerden de anlaşılacağı gibi siman sealin kırılması ve postun kökten çıkarılmasında büyük çaplı postlar, küçük çaplı postlar için gerekenden daha fazla çekme kuvvetine gerek duymaktadırlar ($p<0.01$).

Ayrıca gruplar arasında retansiyon farkının araştırılması için Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır.

1-a. Kompozit esaslı siman kullanıldığı zaman, retansiyon değerleri, 0.050 mm'lik post kalınlığı için 32.05 kgf, 0.060 mm'lik post kalınlığı için 71.56 kgf, 0.070 mm'lik post kalınlığı için 80.54 kgf olarak bulunmuştur. 0.060 ve 0.070 mm'lik kalınlık değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmazken, her iki kalınlık değerleri 0.050 mm'lik post kalınlığı değerinden istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p<0.01$).

1-b. Cam iyonomer siman kullanıldığı zaman, retansiyon değerleri, 0.050 mm'lik post kalınlığı için 28.28 kgf, 0.060 mm'lik post kalınlığı için 33.59 kgf, 0.070 mm'lik post kalınlığı için 36.24 kgf olarak bulunmuştur. Cam iyonomer siman kullanıldığı zaman, kalınlık artıca retansiyon değerlerinde bir artış gözlenmesine rağmen, bu artış, istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

1-c. Çinkopolikarboksilat siman kullanıldığı zaman, retansiyon değerleri, 0.050 mm'lik post kalınlığı için 35.42 kgf, 0.060 mm'lik post kalınlığı için 74.14 kgf, 0.070 mm'lik post kalınlığı için 83.41 kgf olarak bulunmuştur. 0.060 ve 0.070 mm'lik kalınlık değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmazken, her iki kalınlık değerleri 0.050 mm'lik post kalınlığı değerinden istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p<0.01$).

Kompozit esaslı ve çinkopolikarboksilat simanların, 0.060 ve 0.070 mm'lik kalınlıklarda retantif değerlerinin artığı gözlenirken, cam iyonomer simanın retantif değerlerinde bir farklılık gözlenmemiştir.

2- Farklı kalınlıkların, siman tiplerine göre karşılaştırılması:

2-a. 0.050 mm. kalınlığında post kullanıldığı zaman, retansiyon değerleri, kompozit esaslı siman için 32.05 kgf, cam iyonomer siman için 28.28 kgf, çinkopolikarboksilat siman

için 35.42 kgf olarak bulunmuştur. Kompozit esaslı siman, cam iyonomer siman ve çinkopolikarboksilat simanın retansiyon değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

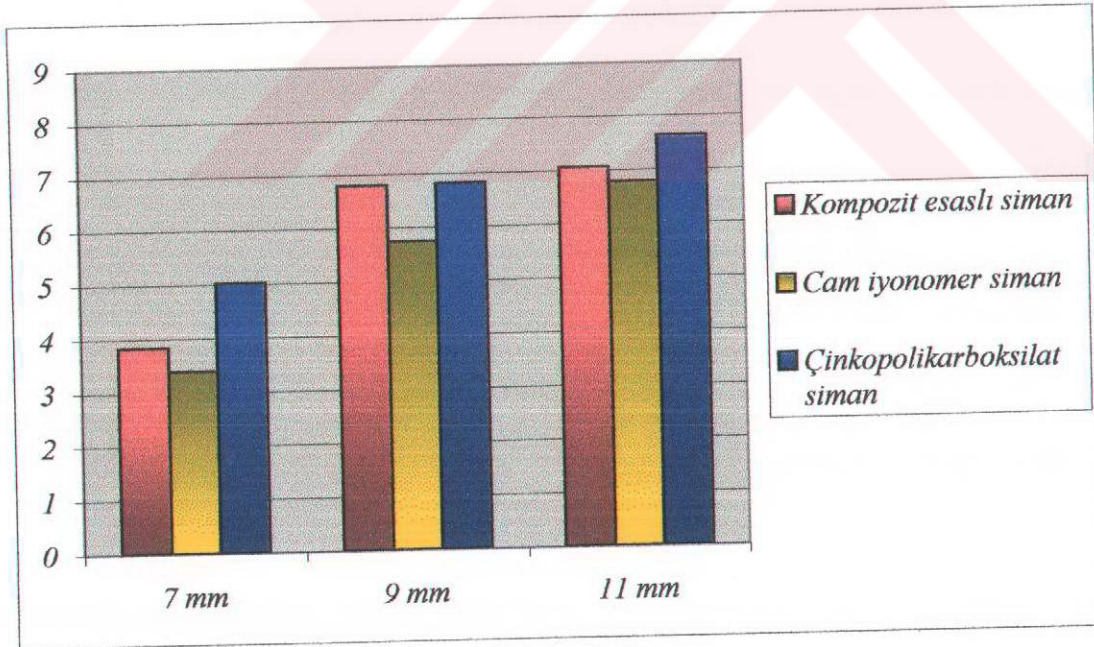
2-b. 0.060 mm. kalınlığında post kullanıldığı zaman, retansiyon değerleri, kompozit esaslı siman için 71.56 kgf, cam iyonomer siman için 33.59 kgf, çinkopolikarboksilat siman için 74.14 kgf olarak bulunmuştur. Kompozit esaslı siman ile çinkopolikarboksilat simanın retansiyon değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmazken, her iki simanın retantif değerleri ile cam iyonomer simanın retantif değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p<0.01$).

2-c. 0.070 mm. kalınlığında post kullanıldığı zaman, retansiyon değerleri, kompozit esaslı siman için 80.54 kgf, cam iyonomer siman için 36.24 kgf, çinkopolikarboksilat siman için 83.41 kgf olarak bulunmuştur. Kompozit esaslı siman ile çinkopolikarboksilat simanın retansiyon değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmazken, her iki simanın retantif değerleri ile cam iyonomer simanın retantif değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p<0.01$).

0.050 mm. kalınlığında post kullanıldığı zaman, her üç simanın retantif değerlerinde istatistiksel olarak bir fark olmamasına rağmen, kalınlık arttıkça kompozit esaslı siman ve çinkopolikarboksilat simanın retansiyon değerlerinde bir artış olduğu, en iyi retantif değerleri çinkopolikarboksilat simanın verdiği gözlenmiştir.

Tablo 7: Farklı simanlarla simante edilen aynı kalınlıkta ve farklı uzunluktaki postların basma-kesme testi ortalama değeri ve standart hatası.

Siman tipi	UZUNLUK		
	7 mm.	9 mm.	11 mm.
	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$
Kompozit esaslı Siman	3.835 ± 0.095	6.789 ± 0.252	7.057 ± 0.325
Cam İyonomer Siman	3.388 ± 0.107	5.739 ± 0.343	6.778 ± 0.226
Çinkopolikarboksilat Siman	5.031 ± 0.379	6.820 ± 0.184	7.631 ± 0.386



Grafik 3: Farklı simanlarla simante edilen aynı kalınlıkta ve farklı uzunluktaki postların basma-kesme testi ortalama değeri.

Tablo 7'deki verilerden de anlaşılacağı gibi, farklı simanlarla simante edilen postlarda, siman seal'in kırılması ve postun kökten çıkartılmasında uzun postlarda, kısa postlar için gerekenden daha fazla basma-kesme kuvvetine gerek duyulmaktadır.

Ayrıca gruplar arasında retansiyon farkının araştırılması için Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır

1-Siman tiplerine göre post uzunluğunun basma-kesme testi:

2-Post uzunluğuna göre siman tiplerinin karşılaştırılması:

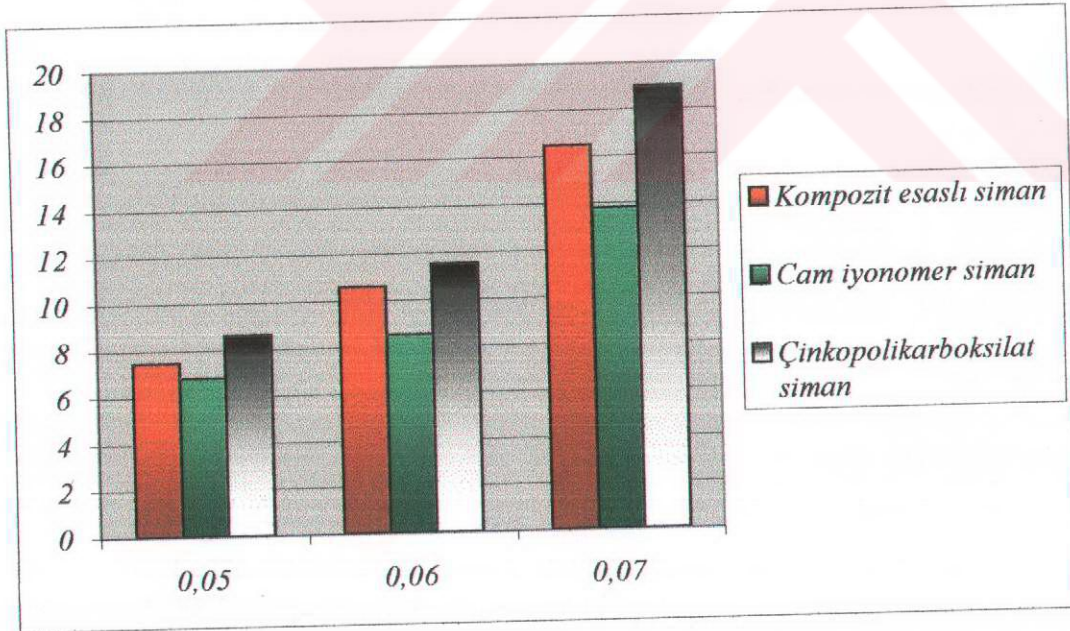
1- Postların yapıştırılmasında kullanılan simanların basma-kesme testinde elde edilen verileri incelendiğinde, kompozit esaslı simanın 5.890 kgf, cam iyonomer simanın 5.300 kgf ve çinkopolikarboksilat simanın 6.490 kgf retansiyon değerleri olduğu gözlenmiş, kompozit esaslı siman ile cam iyonomer simanın değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken, her iki simanın retansiyon değerlerinin, çinkopolikarboksilat simanın retansiyon değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur($p<0.01$).

2- Postların uzunluklarına göre elde edilen veriler incelendiğinde, 7 mm'lik post uzunluğunda 4.080 kgf, 9 mm'lik post uzunluğunda 6.450 kgf, 11 mm'lik post uzunluğunda 7.160 kgf retansiyon değerleri verdikleri gözlenmiş, farklı uzunluktaki postların retansiyon değerleri arasındaki farkların, istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur($p<0.01$).

Basma-kesme test sonuçları incelendiğinde, en retantif siman tipinin polikarboksilat siman, en retantif uzunluğun 11 mm'lik post uzunluğu olduğu gözlenmiştir.

Tablo 8: Farklı simanlarla simante edilen aynı uzunluktaki ve farklı kalınlıkta postların basma-kesme testi ortalama değerleri ve standart hatası.

Siman tipi	KALINLIK		
	0.050'	0.060'	0.070'
	$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$
Kompozit esaslı Siman	7.477 ± 0.209	10.600 ± 0.495	16.487 ± 0.752
Cam İyonomer Siman	6.808 ± 0.472	8.507 ± 0.305	13.763 ± 0.749
Çinkopolikarboksilat Siman	8.611 ± 0.349	11.554 ± 0.613	18.987 ± 1.121



Grafik 4: Farklı simanlarla simante edilen aynı uzunluktaki ve farklı kalınlıkta postların basma-kesme testi ortalama değerleri.

Tablo 8'deki verilerden de anlaşılacağı gibi siman sealin kırılması ve postun kökten çıkarılmasında büyük çaplı postlar, küçük çaplı postlar için gerekenden daha fazla basma-kesme kuvvetine gerek duymaktadırlar ($p<0.01$).

Ayrıca gruplar arasında retansiyon farkının araştırılması için Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır.

1-Siman tiplerine göre post kalınlıklarının karşılaştırılması;

2-Post kalınlığına göre siman tiplerinin karşılaştırılması:

1- Postların yapıştırılmasında kullanılan simanların basma-kesme testinde elde edilen verileri incelendiğinde, kompozit esaslı simanın 11.52 kgf, cam iyonomer simanın 9.69 kgf ve çinkopolikarboksilat simanın 13.05 kgf retansiyon değerleri olduğu gözlenmiş, kompozit esaslı siman ile çinkopolikarboksilat simanın değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken, her iki simanın retansiyon değerlerinin, cam iyonomer simanın retansiyon değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur($p<0.01$).

2- Postların kalınlıklarına göre elde edilen veriler incelendiğinde, 0.050 mm'lik post kalınlığında 7.630 kgf, 0.060 mm'lik post kalınlığında 10.22 kgf, 0.070 mm'lik post kalınlığında 16.41 kgf retansiyon değerleri verdikleri gözlenmiş, farklı kalınlıktaki postların retansiyon değerleri arasındaki farkların, istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur($p<0.01$).

Basma-kesme test sonuçları incelendiğinde, kompozit esaslı siman ile çinkopolikarboksilat simanın yakın retantif değerler verdiği, en retantif kalınlığın ise 0.70 mm'lik post kalınlığı olduğu gözlenmiştir.

5.TARTIŞMA



Geçen yıllar içinde, endodontik tedavi etkinliği ve güvenilirliğindeki ilerlemeler sonucu, daha fazla sayıdaki pulpasız dişler restore edilebilmektedir. Endodontik tedavi görmüş dişler için uygulanan restorasyon teknikleri ile ilgili çalışmalar oldukça fazladır (35,96,97).

Aşırı kron harabiyeti olan dişlerin restorasyonunda, post-core uygulanması önerilmektedir (14,15,23,28,32,34,41,42,43,70,71,76,95,108).

Post-core uygulanmasında en önemli safhalardan biri de, kök kanallarının hazırlanması işlemidir (41,47,4865). Köklerin kanalları hazırlanırken belli bir standartın uygulanabilmesi için, endosonik alet ve bunun kanal eğeleri kullanıldı.

Çalışmada, post preparasyonu, gutta-percha ile desteklendi. Post kanalının preparasyonunda gutta-percha'nın çıkartılması metodu önemli olup, kimyasal, termal, mekanik olarak üç yöntemde olabilir (79,110). Mekanik metodun iyi olduğu savunulmaktadır (34,47). Araştırmamızda biz de bu metodu uyguladık.

Post boşluğunun preparasyonundan sonra smear tabakası uzaklaştırılırsa, siman mikromekanik retansiyonu sağlamak için dentinal tübüllere girecek ve postun uygulanan kuvvetlere karşı dayanıklılığı artacaktır (61,76). Smear tabakası uzaklaştırılmadığında, tubuluslardan likit gelişi engellenecektir (61,85,86). Smear tabakasının kaldırılmasını savunanlar, bu tabakanın alttaki dentin ile bağlantısının olmadığını, devamlılık sağlamadığını savunmaktadırlar, bundan dolayı ayrılmasının kolay olduğu savunulmaktadır (61,85).

Smear tabakası, EDTA, sodyum hipoklorit, sitrik asit, fosforik asit ve poliakrilik asit uygulanarak uzaklaştırılabilir (6,79,91,95). Araştırmamızda, kök kanalları % 5'lik sodyum hipoklorit solüsyonu ile irrije edilip paper points kullanılarak kök kanallarının kurutulması işlemi gerçekleştirildi.

Araştırmamızda, kompozit esaslı siman ile post simante edilirken, hem sodyum hipoklorit irrigasyonu hem de asit etching tekniği uygulanarak smear tabakasının uzaklaştırılma işlemi gerçekleştirilmiştir. Bonding uygulanması ile de, siman ile dentin yüzeyi arasında adhesiv retansiyon sağlandığı düşünülebilir. Kompozit esaslı siman ile Parapost yüzeyi arasındaki mekanik retansiyona ek olarak, iyi bir adhesiv retansiyonun da sağlandığı düşünülebilir.

Çinkopolikarboksilat siman ile post simante edilirken, sodyum hipoklorit irrigasyonu ile smear tabakası uzaklaştırılmıştır. Bunun yanı sıra simanın yapısında bulunan poliakrilik asitin de smear tabakasının uzaklaştırılmasında etkili olduğu ve dolayısıyla retansiyonda, özellikle adhesiv retansiyonda olumlu olarak etkili olduğu düşünülebilir. Cam iyonomer siman ile post simante edilirken, sodyum hipoklorit irrigasyonu ile smear tabakası uzaklaştırılmaya çalışılmıştır. Cam iyonomer simanın dentin yüzeyine adhesiv retansiyonunun çok iyi olduğu yapılan araştırmalarda bildirilmektedir (7). Bunun yanı sıra cam iyonomer simanın yapısında kohesiv kırıkların çok gözlendiği de yapılan araştırmalarda bildirilmektedir. Kohesiv kırıkların oluşması, cam iyonomer simanın retansiyonunda en etkili olumsuz faktör olarak belirtilmektedir (7,66).

Goldstein ve arkadaşları, postların simantasyon tekniklerini karşılaştırdıkları araştırmada, simanın lentülo ile kanala doldurulmasında, kök kanalında boşluk kalmadığını, ancak postun simanla kaplanarak simantasyon işlemi yapıldığı zaman apikal bölgede boşluklar kaldığını ileri sürmüşlerdir (31).

Altun S., 1994 yılında yaptığı araştırmada, 30 adet tek köklü diş kullanarak, post simantasyonunda farklı üç yöntemi karşılaştırmış ve lentülo ile doldurulan kanallarda, uzun aks boyunca hava boşluğu gözlenmediğini bildirmiştir. Bunun yanı sıra, simanın sond ile kök kanalına ve post yüzeyine uygulanan yöntemde, post aksı boyunca 25 hava boşluğu gözlendiğini, simanın sond ile kök kanalına uygulandığı yöntemde ise post aksı boyunca 37 hava boşluğu gözlendiğini bildirmiştir (2).

Araştırmamızda, düşük hızda çalışan alete takılan lentülo kullanılarak simanın, kanalın lateral duvarlarında düzgün şekilde yerleşmesi sağlandı.

Yapılan araştırmalarda, post-core uygulamalarında ısı döngü (termocycling) uygulanmış veya uygulanmamış örneklerde istatistiksel olarak fark bulunmadığı bildirilmektedir, bundan dolayı araştırmada ısı döngü uygulama işlemi yapılmadı (67,103).

Endodontik tedavi yapılmış bir dişin restorasyonunun amaçlarından biri de, restorasyona gelebilecek iç ve dış kuvvetlere karşı koymasını temin etmektir (104). Dentin yapısındaki azalma sonucunda kök kanalının yapısal olarak zayıflaması, hem dişin, hem de restorasyonun geleceği açısından önemli derecede problemler oluşturabilir. Diş yapısındaki mekanik zayıflatma kavite açılırken ve kanal genişletme esnasında meydana gelir. Kök kanallarına postların vidalanması sırasında oluşan streslerin kökte yoğunlaştığı bölgelerde

çeşitli yönde kırık oluşabilme ihtimali oldukça fazladır. Klinik koşullarda en başarılı sonuçlar veren post sistemi, paralel kenarlı postlardır (18,64).

Parapostların uzunlukları, ortalama kron uzunluğu değerlerinden daha fazladır, fakat incelen döküm post-core'larda uzunluk, kron uzunluğundan kısadır. İncelen döküm post ve core'ların simantasyonu sırasında uygulanan hidrolik basınç sonucunda vertikal veya açılal kök fraktürleri gözlenmektedir. Parapost sistemi, simantasyon sırasında uygulanan basıncın çıkışını sağlar (64).

Para-post sisteminin, yerleştirilmesi kolaydır ve yerleştirilirken apikal ve koronal stres miktarı düşüktür (10,69,72). Burns, Flexi postların, Parapostlara göre daha fazla shoulder stres ve postun koronal yüzeyinde daha fazla stres yarattığını bildirmiştir (50).

Sorensen ve Martinoff, paralel kenarlı post sistemlerinde, incelen post sistemlerine göre kök fraktürü oluşma oranının daha az olduğunu bildirmiştir (69). Aynı araştırmacılar, 1273 adet endodontik tedavili diş kullanarak yaptıkları araştırmada, kırığa karşı dirençli postun % 97 oran ile Parapost sistem olduğunu bildirmiştir (58).

Dinamik yapısından dolayı çiğneme kuvvetlerini dublike etmek güçtür (73). İn vivo çalışmaların güçlüğü nedeniyle, aşırı madde kaybına uğramış endodontik tedavili dişlerin in vitro çalışmaları tercih edilmiştir (30). Bu çalışmada da, post uzunluğunun, post kalınlığının ve simanın prefabrik post-core sistemlerinde çekme ve basma-kesme kuvvetlerine karşı retansiyona etkisinin in vitro olarak değerlendirilmesi için in vitro olarak 'çekme' ve 'basma-kesme' kuvvetleri uygulandı.

Post-core'lar çiğneme esnasında fonksiyonel kontaktlarla oluşan horizontal ve vertikal kuvvetlere maruz kalmaktadır (94). Post destekli bir restorasyona gelen kuvvetlerin şiddeti, yönü ve sıklığı çeşitlidir. Gelen kuvvetler, postun yerinden çıkmasına, postun kırılmasına veya kök kırıklarına neden olabilmektedir (59,94).

Periodontal ligament ve yapılan kron protezi, post-core üzerine gelen kuvvetleri etkileyerek, post-siman ve dentin-siman arayüzünde rol oynayan kuvvetleri limitler. Bu arayüzler, lateral, basma, dönme, çekme ve makaslama kuvvetlerine maruz kalmaktadır. Çekme ve basma kuvvetlerin her ikisi post-core'da, makaslama stres yaratmaktadır. Klinik olarak post-core üzerinde rol oynayan kuvvetler, çekme kuvvetler veya makaslama stres olarak belirtilmektedir. Bu nedenle retansiyon için vertikal çekme testi ve uygun açı verilerek uygulanan basma-kesme testi, klinik olarak uygun olmaktadır (102).

Restorasyonun dayanıklılığını sağlayan postun fonksiyonuna etki eden biyomekanik faktörleri anlamak ve kalan diş yapısını korumak, post-core sistemlerinin esasıdır. Uzunluk, kalınlık, konfigürasyon ve yüzey düzensizliği, post yapımında kullanılan maddeler gibi parametreler postun dayanıklılığını, tutuculuk ve sertliğini etkiler (44,72,78,90,101).

Goldrich, Cooper, Kantarawicz, postun en az restore edilen klinik kronun uzunluğu kadar olmasını önerirken, Parel ve Murrof, kök üzerinde oluşabilecek internal stresi önleyebilecek kadar olması gerektiğini bildirmiştir.

Cooartade ve Timmermans (37), Sorensen ve Martinoff (82), Lewis ve Smith (55), post uzunluğunun en az kök uzunluğunun yarısı kadar veya kök uzunluğunun 2/3'ü kadar olması gerektiğini savunurken, Trabert ve Conney (98), Tylmans (99) ve Shillingburg (77), post uzunluğunun radyografik apekten 3 mm. kısa, kök uzunluğunun 2/3'ü ile 3/4'ü kadar olması gerektiğini, bunun da optimum stres dağılımına ve maksimum retansiyona sebep olabileceğini bildirmişlerdir.

Wheeler, yaptığı çalışmada, maksiller santral kesicilerin ortalama kron uzunluğunun 10,5 mm. olduğunu, kök uzunluğunda 13 mm. olduğunu ve apikal bölgede 4 mm. gutta-percha bırakılmasıyla birlikte post uzunluğunun, kron uzunluğuna eşit olamayacağını bildirmiştir.

Johnson ve Sakamura, post uzunluğunun 7 mm.'den 11 mm.'ye arttırılması sonucunda retansiyonun % 30 oranında arttırdığını bildirmiştir (82).

Sorensen JA., 1984 yılında yayımlanan makalesinde, apikal bölgede 4 mm. veya daha fazla miktarda gutta-percha'nın bırakılmasıyla birlikte post uzunluğunun uygun şartlarda mümkün olduğunca uzun olmasını ve bunun retansiyonu olumlu yönde etkilediğini bildirmiştir (56).

Johnson JK. ve Sakumuna JS. yaptıkları çalışmada, post uzunluğu artınca postların siman bağlarının kırılması veya postun kanallardan çıkarılması için uygulanan çekme kuvvetinin miktarında da artış olduğunu bildirmiştir (37).

Araştırmamızda, 7 mm., 9 mm. ve 11 mm. uzunluğunda postlar kullanılarak, en fazla retansiyonun olduğu post uzunluğu belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlar, Johnson ve Sakamura, Sorensen JA., Johnson JK. ve Sakumuna'nın yaptıkları araştırmalarla benzerdir.

Postun retansiyonunda, post uzunluğunun yanı sıra postun kalınlığının da etkisini araştırmak için çalışmamızda, 0.050', 0.060' , 0.070' kalınlıklarında postların retansiyona etkisi araştırılmıştır.

Çeşitli araştırmalarda, kök kanalında kalan sağlıklı dentin yapısının en az 1 mm. olması gerektiğini, daha fazla kalınlıkta bırakılan sağlıklı dentinin kök kanalında meydana gelebilecek stresleri çok daha iyi tolere ettiğini ve kırılmaya karşı dişin direncini arttıracakını bildirmişlerdir (26,39,44,60,82,89,97).

Stockton LW., 1999 yılında yayımlanan derlemesinde, diş yapısının fazlaca zayıflatılmadan, belli oranlarda olmak şartıyla, post kalınlığındaki artışın post retansiyonunu olumlu yönde etkilediğini bildirmiştir (89).

Tian ve Whang, postun etrafında 1 mm. kalınlığında dentin miktarı kalmak koşuluyla, kalın postların fraktür oluşma riskini arttırmadığını bildirmişlerdir (45,53).

Bravin ve Trabert, kırık oluşma sıklığı ile dentinin labio-lingual kalınlığı arasında ilişkinin olduğunu ve kalınlık artınca dişin kırılmaya karşı direncinin de arttığını bildirmişlerdir (32).

Sorensen JA, 1984 yılında yayımlanan makalesinde, post kalınlığının artmasının, post retansiyonunda artış sağladığını bildirmiştir. Bunun yanında fazlaca artan post kalınlığının da, diş zayıflatıcı etkide bulunacağını ve dişte kırık oluşabileceğini bildirmiştir (45).

Johnson JK ve Sakumuna JS, yaptıkları araştırmada, daha kalın postlarda siman bağlarının kırılması veya postun kanaldan çıkartılması için, ince postlara uygulanan çekme kuvvetinin miktarından daha fazla çekme kuvvetine ihtiyaç duyulduğunu bildirmiştir ().

Gallo JR ve Miller T, yaptıkları araştırmada, simante edilen postların çekme kuvvetine karşı retansiyon değerlerinde, post kalınlığının artmasıyla retansiyon değerlerinin de arttığını bildirmiştir (28).

Baum (5), Tjan (97), Trabert (23,98), post çapı arttıkça retansiyonda bir artış sağlanmadığını, kalın postun uygulanmasının kökü zayıflattığını, köke gelen stresi arttırdığını, dolayısıyla restorasyonun gücünü azalttığını bildirmişlerdir.

Araştırmada, kök kanalında kalan sağlıklı dentin miktarının en az 1 mm. olmasına dikkat edildi. Uygulanan çekme ve basma-kesme testleri sonucunda, post kalınlığının artışıyla birlikte postun retansiyonunda da artma gözlenmiştir. Bulunan bu sonuçlar, Stockton LW, Tian ve Whang, Bravin ve Trabert, Sorensen JA, Johnson JK ve Sakumuna JS, Gallo J.R ve

Miller T' nin yaptıkları araştırmalarla benzerdir. Ancak, Baum , Tjan , Trabert'in yaptığı çalışmalarla paralellik göstermemektedir.

Bunun yanı sıra, araştırmamızda, basma-kesme testi uygulanmasında dişlerde kök fraktür görölme sıklığının en fazla olarak en kalın post kalınlığında ve % 80 oranında gözleendiği görölmüştür. Bu oran diğer kalınlıklardan önemli derecede fazladır.

Postun retansiyonunda simanın da etkili olduğu yapılan araştırmalarda belirtilmektedir (36). Yapıştırıcı materyallerinin seçiminde rol oynayan önemli faktörler, doku uyumluluğu, asidite, antimikrobiyal aktivite, çözünürlük, film kalınlığı, viskozite, sertlik, çekme, makaslama ve basma kuvvetlerine dayanıklılık, uygun elastikiyet katsayısı, diş ve restorasyon materyallerine bağlanma, uygulama kolaylığı, yeterli çalışma zamanı, ısıl ve elektriksel iletmezlik ve boyutsal sabitliktir (107).

Araştırmamızda, post retansiyonunda simanın etkisini araştırmak için üç farklı siman tipi kullanılmıştır. Bu simanlar, Çinkopolikarboksilat siman, Cam iyonomer siman ve Kompozit resin esaslı simanlardır.

inkopolikarboksilat siman, Cam iyonomer siman ve Kompozit resin esaslı siman rutin kullanımda en çok kullanılan simanlar olduğundan dolayı araştırmamızda tercih edilmiştir.

inkopolikarboksilat siman, ideal toz/sıvı oranına göre uygun bir işlemlerle hazırlandığında, kalın ve viskoz olarak görünmesine rağmen 25 µm'lik veya daha ince bir kalınlık oluşturur, dolayısıyla bu siman hassas yapıştırma şartlarına uygunluk gösterir (107).

Dahl ve Qilo (66), cam iyonomer simanların, inkofosfat ve polikarboksilat simandan % 20-30 daha yüksek tutuculuk gösterdiğini vurgulamışlardır. Mc Lean (66) ve arkadaşları, bunu, simanın daha iyi fiziksel özellikler göstermesine bağlamışlardır. Özellikle plastik deformatsyona direncinin yüksek olmasının, bu simana üstünlük kazandırdığını ifade etmişlerdir. Bu simanların, diş yapısına ve metallere diğer simanlara göre daha iyi tutundukları bildirilmiştir.

Kompozit esaslı simanların avantajları olarak, nispeten yüksek direnç, sertlik ve düşük çözünürlük sergilemeleri sayılabilir. Kısa ve sınırlı çalışma zamanı, pulpa üzerinde zararlı etkileri ve marjinlerdeki fazla simanın uzaklaştırılmasının zor olması da dezavantajlarındandır (27,67).

Boston Post (Roydent, Troy, MI) Sisteminde, post yapım tekniği olarak, smear tabakasının uzaklaştırılması ve resin simanların kullanılması rutin teknik olarak kabul

edilmiştir. Bu tekniğin avantajı olarak, retansiyonun artışı, kısa postlar ile restore edilmeye olanak sağlaması ve sertleşme süresinin 2-3 dakika gibi çok kısa sürede olması sayılabilir (79,101).

Resin simanların Parapost yüzeyine tutunmaları, dentin yüzeyine tutunmalarından daha kuvvetlidir. Kırık oluşma sıklığı, sadece dentin ya da resin yüzeyinde, bir kısım dentin-resin yüzeyinde bir kısım da post-resin yüzeyinde olabilir (62,67,75). Resin simanların kohesiv dayanıklılığı, dentin veya Parapost yüzeyinde oluşan adheziv dayanıklıktan daha yüksektir (46).

Resin simanların dentin yüzeyine zayıf bağlanmalarının en önemli nedeni olarak, dentin yüzeyinin iyi kurutulmamış, ıslak olması sayılabilir (28). Araştırmada, hava spreyi ve paper points kullanılarak karies için iyice kurutulması ile bu olumsuz faktör elimine edilmeye çalışılmıştır.

İn vivo çalışmalarda, kök morfolojisinin uygun olmadığı durumlarda, kompozit esaslı siman uygulanması, akışkanlığının az olmasından dolayı, bazen tercih edilmeyebilir (28). Araştırmada, kullanılan dişlerin kök morfolojilerini düzgün ve birbirine benzer olması tercih edilmiş, standardizasyon sağlanmaya çalışılmıştır. Böylelikle kompozit esaslı simanın ideal şekilde uygulanması gerçekleştirilmiştir.

Resin esaslı yapıştırıcı materyaller hacimli olarak kullanıldıklarında, polimerizasyon büzülmesi nedeniyle tutunmaları tehlikeye girer. Hacimli kullanımlarda ortaya çıkan büzülme kuvvetleri kompozit resinlerin iç yüzeylerinden uzaklaşmasına ve dolayısıyla da resin-dentin bağlantısında zayıflamaya yol açar (28).

Buna karşılık Davidson ve bazı araştırmacılar resin miktarının az olması durumunda, büzülmenin daha az olduğunu belirterek diş-resin ara yüzeyinde yeterli tutunmanın sağlanabildiğini yaptıkları araştırmalarında bildirmişlerdir (28).

Kemp-Scholte ve Davidson, kompozit resinlerin sertleşme öncesi plastik akışkanlıkları, iyi derecede yüzey ıslanabilirlikleri ve düşük viskoziteleri nedeniyle sağlanabilen oldukça ince film tabakası nedeniyle polimerizasyon büzülmesine dirençli ve mikrosızıntıyı azaltabilen özelliklerinin olduğunu yaptıkları çalışmalarında bildirmişlerdir (46).

Çekme testi sonuçları incelendiğinde, Kompozit esaslı ve cam iyonomer simanların retansiyon değerlerinin, post uzunluğu artıkça arttığı gözlenirken, çinkopolikarboksilat simanın, her üç uzunlukta da en iyi retantif değerleri verdiği gözlenmiştir

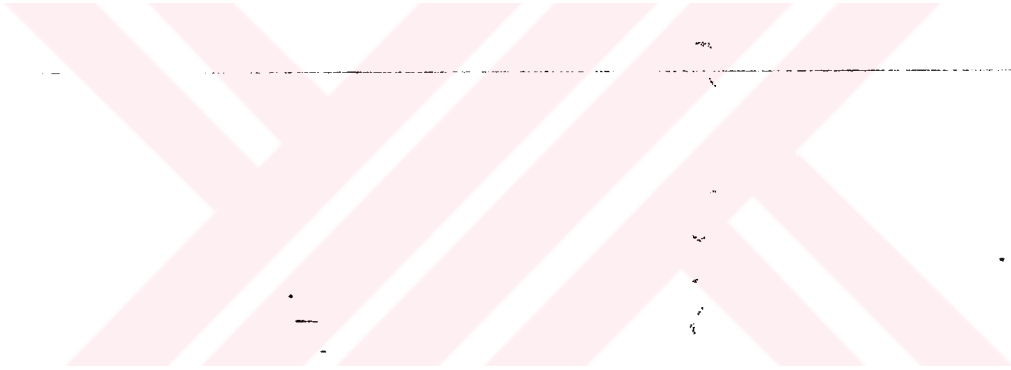
Farklı uzunluklardaki postların simantasyonunda elde edilen veriler incelendiğinde, en düşük retantif değer cam iyonomer simanda, en yüksek retantif değer çinkopolikarboksilat simanda elde edildiği görülmüştür.

0.050 mm. kalınlığında post kullanıldığı zaman, her üç simanın retantif değerlerinde istatistiksel olarak bir fark olmamasına rağmen, kalınlık artıkça kompozit esaslı siman ve çinkopolikarboksilat simanın retansiyon değerlerinde bir artış olduğu, en iyi retantif değerleri çinkopolikarboksilat simanın verdiği gözlenmiştir

Basma-kesme test sonuçları postların uzunluğuna göre incelendiğinde, en retantif siman tipinin polikarboksilat siman, en retantif uzunluğun 11 mm'lik post uzunluğu olduğu gözlenmiştir.

Basma-kesme test sonuçları postların kalınlığına göre incelendiğinde, kompozit esaslı siman ile çinkopolikarboksilat simanın yakın retantif değerler verdiği, en retantif kalınlığın ise 0.70 mm'lik post kalınlığı olduğu gözlenmiştir.

6.SONUÇLAR



Sonuçlar:

Araştırmamızda elde edilen bulgular sonucunda:

- 1- Araştırmamızda kullanılan post uzunlukları arasında en fazla retansiyon 11 mm.'lik post uzunluğunda elde edilmiştir.
- 2- Postun kalınlığı artıkça, post retansiyonunda da artış olduğu gözlenmiştir.
- 3- Postun simantasyonu amacıyla kullanılan simanlar arasında en fazla retansiyonu sağlayan siman, çinkopolikarboksilat simandır. Daha düşük retansiyonu kompozit esaslı siman ve en kötü retansiyonu cam iyonomer siman sağlamıştır.

Yapılan bu in vitro çalışmamızın bulgularına göre, en iyi sonucu elde etmek için, post konfigürasyonu kriterlerine bağlı kalmak şartıyla, en kalın ve en uzun postu kullanmak ve simantasyon için çinkopolikarboksilat simanı kullanmak en iyi sonucu verecektir. Bununla birlikte, postun uzunluğunu, genişliğini ve kullanılacak simanın tipini belirleyecek olan, in vivo şartlardır.

7.KAYNAKLAR



KAYNAKLAR

- 1- Akın E. Dişhekimliğinde Porselen; 43-47, İ.Ü. Basımevi ve Film Merkezi, 43-47, İstanbul, 1990.
- 2- Altun S. Post Simantasyonunda Farklı Üç Sistemin Karşılaştırılması. D.Ü. Dişhek. Fak. Der. 1994; 5(1-2-3): 108-111.
- 3- Antonoff SJ, Gulker IA, Kaufman EG. A survey of post and core designs for endodontically treated teeth. The Journal of Quintessence International 1978; Number 4, Report 1627: 79-83.
- 4- Assif D, Bitenski A, Pilo R, Oren E. Effect of post design on resistance to fracture of endodontically treated teeth with complete crowns. The Journal of Prosthetic Dentistry 1993; Volume 69, Number 1: 36-40.
- 5- Baum L, Phillips RW, Laud MR. Textbook of Operative Dentistry; 541-571, 2nd Edition; WB. Saunders, Co, Philadelphia, 1985.
- 6- Bayırlı G. Kök Kanallarının Temizlenmesi ve Şekillendirilmesi; 111-134, İ.Ü. Basımevi ve Film Merkezi, İstanbul 1995.
- 7- Bebermeyer RD, Berg JH. Comparison of patient-perceived postcementation sensitivity with glass-ionomer and zinc phosphate cements. The Journal of Quintessence International 1994; Volume 25, Number 3: 209-214.
- 8- Bex RT, Parker MW, Judkins JT, Pelleu GB. Effect of dentinal bonded resin post-core preparations on resistance to vertical root fracture. The Journal of Prosthetic Dentistry 1992; Volume 67, Number 6: 768-772.

- 9- Brown JD, Mitchem JC. Retentive properties of dowel post systems, The Journal of Operative Dentistry 1987; 12: 15-19.
- 10- Caputo AA, Standlee JP. Pins and Posts, Why, When and How. The Dental Clinics of North America 1976; Volume 20, Number 2: 299-311.
- 11- Carter DR, Donnelly JC. Effect of dowel lubrication on retention of resin-cemented dowels. The Journal of Prosthetic Dentistry 1994; Volume 72, Number 3: 255-258.
- 12- Chang WC, Millstein PL. Effect of design of prefabricated post heads on core materials. The Journal of Prosthetic Dentistry 1993; Volume 69, Number 5: 475-482.
- 13- Chapman KW, Worley JL, Von Fraunhofer JA. Retention of prefabricated posts by cements and resins. The Journal Of Prosthetic Dentistry 1985; Volume 54, Number 5: 649-652.
- 14- Christensen GJ. Posts: Necessary or unnecessary?. The Journal of American Dental Association 1996; Volume 127: 1522-1526.
- 15- Christensen GJ. When to use fillers, Build-ups or posts and cores. The Journal of American Dental Association 1996; Volume 127: 1397-1398.
- 16- Cohen BI, Pagnillo MK, Condos S, Deutsch AS. Four different core materials measured for fracture strength in combination with five different designs of endodontic posts. The Journal of Prosthetic Dentistry 1996; Volume 76, Number 5: 487-495.
- 17- Cohen BI, Penugonda B, Pagnillo MK, Schulman A, Hittelman E. Torsional resistance of crowns cemented to composite cores involving three stainless endodontic pot design. The Journal of Prosthetic Dentistry 2000, Volume 84, Number 1: 38-42.

- 18- Colley IT, Hampson EL, Lehman ML. Retention of post crowns. The British Dental Journal 1968; January 16,: 63-69.
- 19- Colman HL. Restoration of endodontically treated teeth, The Dental Clinics of North America 1979; Volume 23, Number 4: 647-662.
- 20- Courtade LG, Timmermans JJ. Pins in Restorative Dentistry; 145-172. The Mosby, Co, 1971.
- 21- Çuhadaroğlu İ. Kuron-Köprü Protezi; 174-175, Arkadaş Kitabevi, 3. Baskı, İstanbul 1983.
- 22- DeSort DK. The Prosthodontic use of endodontically treated teeth. Theory and biomechanics of post preparation. The Journal of Prosthetic Dentistry, 1983, 49:2: 203-206.
- 23- Donald HL, Jeansonne BG, Gardiner DM, Sarkar NK. Influence of dentinal adhesives and a prefabricated post on fracture resistance of silver amalgam cores. The Journal of Prosthetic Dentistry 1997; Volume 77, Number 1: 17-22.
- 24- Eren G, Solak H. Endodontik tedavili üst 1 küçük azı dişlerinin mekanik dirençlerinin incelenmesi. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi 2001; 28(1): 9-15.
- 25- Ersoy E, Çetiner S, KOÇAK F. Post-core uygulamalarında core materyali olarak kullanıldığında, Cam-Cermet simanların, basınç dayanıklarının karşılaştırmalı incelenmesi. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi 1989; 16 (3): 413-417.
- 26- Felton DA, Webb EL, Kanoy BE, Dugoni J. Threaded endodontic dowels: Effect of post design on incidence of root fracture. The Journal of Prosthetic Dentistry 1991; Volume 65, Number 2: 179-187.
- 27- Finger WJ, Fritz UB. Resin bonding to enamel and dentin with one-component UDMA/HEMA adhesives. The Eur J Oral Sci 1997, 105: 183-186.

- 28- Gallo JR, Miller T, Xu X, Burgess JO. In vitro evaluation of the retention of composite fiber and stainless steel posts. *The Journal of Prosthodontics* 2002; Volume 11, Number 1: 25-29.
- 29- Georing CA, Mueninghoff AI. Management of the endodontically treated teeth. Part 1. Concept restorative designs. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 1983, 49:3: 340-345.
- 30- Gluskin AH, Radke RA, Frost SL, Watanabe LG. The Mandibular Incisor: Rethinking Guidelines for Post and Core Design. *The Journal of Endodontics* 1995; Volume 21, No: 1: 33-37.
- 31- Goldstein GR, Hudis SI, Weintraub DE. Comparison of four techniques for the cementation of posts. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1986; Volume 55, Number 2: 209-211.
- 32- Greenfeld RS, Roydhouse RH, Marshall FJ, Schoner B. A comparison of two post systems under applied compressive-shear loads. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1989; Volume 61, Number 1: 17-23.
- 33- Greenfeld RS, Marshall FJ. Factors affecting dowel (post) selection and use in endodontically treated teeth. *The Journal of Canadian Dental Association* 1983; No. 11: 777-783.
- 34- Gutmann JL. Preparation of endodontically treated teeth to receive a post-core restoration. *The Journal of Prosthodontic Dentistry* 1977; Volume 38, Number 4: 413-419.
- 35- Gutmann JL. The dentin-root complex: Anatomic and biologic considerations in restoring endodontically treated teeth. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1992; Volume 67, Number 4: 458-465.
- 36- Hanson EC, Caputo AA. Cementing mediums and retentive characteristics of dowels. *The Journal of Prosthodontic Dentistry* 1974: 551-557.

- 37- Hudis IS, Goldstein RG. Restoration of endodontically treated teeth: A Review of the literature. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1986, 55:1: 33-38.
- 38- Hunter A, Flood A. The Restoration of Endodontically Treated Teeth Part 1. Treatment planning and restorative principles. *The Australian Dental Journal* 1998; 33(6): 481-490.
- 39- Hunter A, Flood A. The Restoration of Endodontically Treated Teeth Part 2. Posts. *The Australian Dental Journal* 1989; 34(1): 5-12.
- 40- Hunter A, Flood A. The Restoration of Endodontically Treated Teeth Part 3. Cores. *The Australian Dental Journal* 1989; 34(2): 115-121.
- 41- Hunter AJ, Feiglin B, Williams JF. Effect of post placement on endodontically treated teeth. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1989; 62(2): 166-72.
- 42- Insura AM, Da Silva L, Rilo B, Santana U. Comparison of fracture resistances of pulpless teeth restored with a cast post and core or carbon-fiber post with a composite core. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1998; Volume 80, Number 5: 527-532.
- 43- Isidor F, Odmen P, Brondum K. Intermittent Loading of teeth restored using using prefabricated carbon fiber posts. *The International Journal of Prosthodontics* 1996; Volume 9, Number 2: 122-126.
- 44- Johnson JK, Sakumura J. Dowel form and tensile force. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1978; Volume 40, Number 6: 645-649.
- 45- Kahn FH, Rosenberg PA, Schulman A, Pines M. Comparison of fatigue for three prefabricated threaded post systems. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 1996; Volume 75, Number 2: 148-153.

- 46- Kakaboura AI, Eliades GC, Palaghias G. Laboratory evaluation of three visible light-cured resinous liners. *Journal of Dentistry* 1996; Volume 24, No. 3: 223-231.
- 47- Kaplowitz GJ. Preparation of the dowel space. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1993; Volume 69, Number 1: 122.
- 48- Karapanou V, Vera J, Cabrera P, White RR, Goldman M. Effect of immediate and delayed post preparation on apical dye leakage using two different sealers. *The Journal of Endodontics* 1996; Volume 22, Number 11: 583-585.
- 49- Kern SB, Von Fraunhofer JA. An in vitro comparison of two dowel and core techniques for endodontically treated molars. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1984; Volume 51, Number 4: 509-514.
- 50- Keyf F, Şahin E. Retentive properties of three post-core systems. *The Australian Dental Journal* 1994; 39: 1: 20-24.
- 51- Kovarik RE, Breeding LC, Caughman WF. Fatigue life of three core materials under simulated chewing conditions. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1992; Volume 68, Number 4: 584-590.
- 52- Kurer HG, Combe EC, Grant AA. Factors influencing the retention of dowels. *The Journal of Prosthodontic Dentistry* 1997: 515-525.
- 53- Laurell KA, O'Neilly P. Retentive characteristics of an internally threaded post system. *The Journal of Prosthodontic Dentistry* 1993; Volume 69, Number 3: 258-261.
- 54- Leary JM, Aquilino SA, Svare CW. An evaluation of post length within the elastic limits of dentin. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1987; Volume 57, Number 3: 277-281.

- 55- Lewis R, Smith BGN. A clinical survey of failed post retained crowns. The British Dental Journal, 1988: 165-170.
- 56- Lloyd PM, Palik JF. The philosophies of dowel diameter preparation: A Literature review. The Journal Of Prosthetic Dentistry 1993; Volume 69, Number 1: 32-36.
- 57- Makayerajjananonth T, Kiat-Amnuay S, Salinas TJ. A combined direct dowel and indirect core technique. The Journal of Quintessence International 2000; Volume 31, Number 1: 19-23.
- 58- Mannoichi F, Innocenti M, Ferrari M, Watson TF. Confocal and scanning electron microscopic study of teeth restored with fiber posts, metal posts, and composite resins. The Journal of Endodontics 1999; Volume 25, Number 12: 789-794.
- 59- Mannoichi F, Sherriff F, Watson TF. Three-point bending test of fiber posts. The Journal of Endodontics 2001; Volume 27, Number 12: 758-761.
- 60- Mattison GD. Photoelastic stress analysis of cast- gold endodontic posts, The Journal of Prosthetic Dentistry 1982; Volume 48, Number 4: 407-411.
- 61- Meryon SD, Tobias RS, Jakeman KJ. Smear removal agents: A Quantitative study in vivo and in vitro. The Journal of Prosthetic Dentistry, 1987; Volume 57, Number 2: 174-178.
- 62- Miller BH, Nakajima H, Powers JM, Nunn ME. Bond strength between cements and metals used for endodontic posts. The Journal of Dental Materials September 1998: 312-320.
- 63- Millstein PL, Nathanson D. Retention between a serrated steel dowel and different core materials. The Journal of Prosthetic Dentistry 1991; Volume 65, Number 4: 480-482.
- 64- Milot P, Stein RS. Root fracture in endodontically treated teeth related to post selection and crown design. The Journal of Prosthetic Dentistry 1992; Volume 68, Number 3: 428-435.

- 65- Morando G, Leupold RJ, Meiers JC. Measurement of hydrostatic pressures during simulated post cementation. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1995; Volume 74, Number 6: 586-590.
- 66- Mount GJ. Glass Ionomers: A review of their current status. *The Operative Dentistry* 1999, 24: 115-124.
- 67- Mowafy O, Milenkovic M. Retention of paraposts cements with dentin-bonded resin cements. *The Journal of Operative Dentistry* 1994, 19: 176-182.
- 68- Musikant BL, Deutsch AS. A new prefabricated post and core system. *The Journal of Prosthodontic Dentistry* 1984; Volume 52, Number 5: 631-634.
- 69- Napankangas R, Salonen MAM, Raustia AM. Influence of previous restoration of the tooth on prognosis of crowns with dowels. *The Journal of Oral Rehabilitation* 2000; 27: 1042-1046.
- 70- Nergiz I, Schmage P, Platzer U, Mc Mullen-Vogel Cg. Effect of different surface textures on retentive strength of tapered posts. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1997; Volume 78, Number 5: 451-457.
- 71- Newburg RE, Pameijer CH. Retentive properties of post and core systems. *The Journal of Prosthodontic Dentistry* 1976; Volume 36, Number 6: 636-643.
- 72- Nissan J, Dmitry Y, Assif D. The use of reinforced composite resin cement as compensation for reduced post length. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 2001; Volume 86, Number 3: 304-308.
- 73- Ottl P, Hann L, Lauer H-CH. Fracture characteristics of carbon fibre, ceramic and non-palladium endodontic post systems at monotonously increasing loads. *The Journal of Oral Rehabilitation* 2002; 29: 175-183.

- 74- Richter WA, Ueno H. Clinical evaluation of dental cement durability. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1975; Volume 33, Number 3: 294-299.
- 75- Saupe WA, Gluskin AH, Rodkes RA. A comparative study of fracture resistance between morphologic dowel and cores and a resin-reinforced dowel system in the intraradicular restoration of structurally compromised roots. *The Journal of Quintessence International* 1996; Volume 27, Number 7: 483-491.
- 76- Schwartz RS, Murchison DF, Walker WA. Effects of eugenol and noneugenol endodontic sealer cements on post retention. *The Journal of Endodontics* 1998; Volume 24, No. 8: 564-567.
- 77- Shillingburg HT, Whitsett LD. *Fundamentals of Fixed Prosthodontics*; 147-158, 2th Edition, Quintessence Publishing, Co, 1981.
- 78- Sirimai S, Riis DN, Morgano SM. An in vitro study of the fracture resistance and the incidence of vertical root fracture of pulpless teeth restored with six post-and-core systems. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1999; Volume 81, Number 3: 262-269.
- 79- Sivers JE, Johnson WT. Restoration of endodontically treated teeth. *The Dental Clinics of North America* 1992; Volume 36, Number 3, : 631-650.
- 80- Smith BGN. *Planning and Making Crowns and Bridges*; 116-122, Third Edition, 1998.
- 81- Sorensen JA, Engelman JM. Ferrule design and fracture resistance of endodontically treated teeth. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 1990, 63:5: 529-536.
- 82- Sorensen JA, Martinoff J. Clinically significant factors in dowel design. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 1984, 52:1: 28-35.

- 83- Sorensen JA, Martinoff J. Endodontically treated teeth as abutments. The Journal of Prosthodontic Dentistry 1985; Volume 53, Number 5: 631-636.
- 84- Sornkul E, Stannard JG. Strength of roots before and after endodontic treatment and restoration. The Journal of Endodontics 1992; Volume 18, Number .: 440-443.
- 85- Standlee JP, Caputo AA. Effect of surface design on retention of dowels cemented with a resin. The Journal of Prosthodontic Dentistry 1993; Volume 70, Number 5: 403-405.
- 86- Standlee JP, Caputo AA. Endodontic dowel retention with resinous cements, The Journal of Prosthetic Dentistry, Volume 68, Number 6: 913-917, December 1992.
- 87- Standlee JP, Caputo AA, Hanson EC: Retention of endodontic dowels: Effect of cement, dowel length, diameter, and design. The Journal of Prosthodontic Dentistry 1978; Volume 39, Number 4: 401-405.
- 88- Stern N, Hirshfeld Z. Principles of preparing endodontically treated teeth for dowel and core restorations. The Journal of Prosthodontic Dentistry 1973; Volume 30, Number 2: 162-165.
- 89- Stockton LW. Factors affecting retention of post systems: A literature review. The Journal of Prosthetic Dentistry 1999; Volume 81, Number 4: 380-385.
- 90- Stockton LW, Williams PT, Clarke CT. Post retention and post/core shear bond strength of four post systems. The Journal of Operative Dentistry 2000; 25: 441-447.
- 91- Şaklar F. Klorhexidin glukonat içerikli irrigasyon solusyonlarının kök kanal içeriklerini uzaklaştırma yeteneklerinin değerlendirilmesi. A. Ü. Diş Hek. Fak. Derg 2001; 28 (1): 17-22.
- 92- Taleghani M, Morgan RW. Reconstructive materials for endodontically treated teeth. The Journal of Prosthodontic Dentistry 1987; Volume 57, Number 5: 446-449.

- 93- Thorsteinsson TS, Yaman P, Craig RG. Stress analyses of four prefabricated posts. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1992; Volume 67, Number 1: 30-33.
- 94- Tjan AHL, Miller GD. Comparison of retentive properties of dowel forms after application of intermittent torsional forces. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1984; Volume 52, Number 2: 238-242.
- 95- Tjan AHL, Tjan AH, Greive JH. Effects of various cementation methods on the retention of prefabricated posts. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1987; Volume 58, Number 3: 309-313.
- 96- Tjan AHL, Whang SB. Retentive properties of some simplified dowel-core systems to cast gold dowel and core. *The Journal of Prosthodontic Dentistry* 1983; Volume 50, Number 2: 203-206.
- 97- Tjan AHL, Whong SB. Resistance to root fracture of dowel channels with various thicknesses of buccal dentin walls. *The Journal of Prosthodontic Dentistry* 1985; Volume 53, Number 4: 496-500.
- 98- Trabert CK, Conney PJ. The endodontically treated tooth. *The Dental Clinics of North America*, 1984, 28:4: 923-931.
- 99- Tylman DS, Malone PFW. *Theory and Practice of Fixed Prosthodontics*; 489-500, 7th Edition, The Mosby, Co, 1978.
- 100- Von Krammer R. Anchored core for the rehabilitation of posterior teeth. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 1986, 55:1: 38-42.

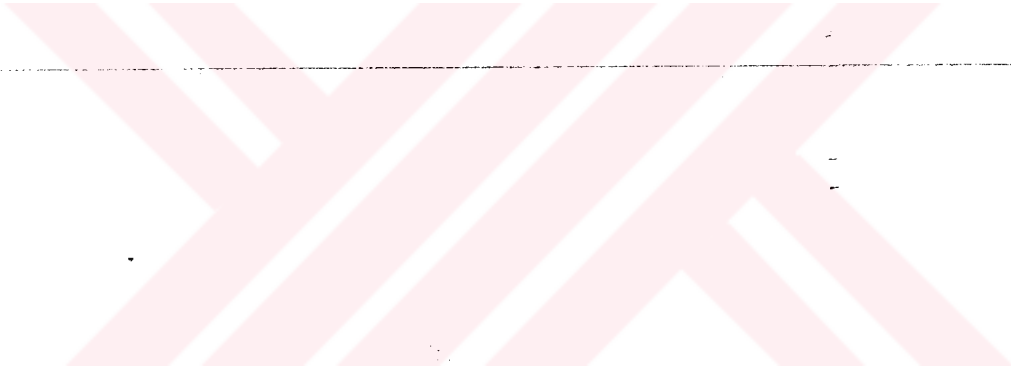
- 101- Walmann JO, Donnelly JC. Effect of dowel lubrication on resistance to dislodgment of dowels cemented with a 4-META resinous cements. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1996; Volume 76, Number 1: 15-18.
- 102- Wood WW. Retention of posts in teeth with nonvital pulps. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1983; Volume 49, Number 4: 504-506, 1983.
- 103- Yang HS, Lang LA, Guckes AD, Felton DA. The effect of thermal change on various dowel-and-core restorative materials *The Journal of Prosthetic Dentistry* 2001; Volume 86, Number 1: 74-80.
- 104- Yang HS, Lang LA, Molina A, Felton DA. The effects of dowel design and load direction on dowel-and-core restorations. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 2001; Volume 85, Number 6: 558-567.
- 105- Yavuzylmaz H. Metal Destekli Estetik (Veneer-Kaplama) Kronlar, G.Ü. İletişim Fakültesi Basımevi; 47-55, Ankara, 1996.
- 106- Yoshida K, Taragawa M, Atsuta M. In vitro solubility of three types of resin and conventional luting cements. *The Journal of Oral Rehabilitation* 1998; 25: 285-291.
- 107- Zaimoğlu A, Can G, Ersoy E, Aksu L. Dişhekimliğinde Maddeler Bilgisi; 305-348, A.Ü. Basımevi, Ankara 1993.
- 108- Zalkind M, Shkury S, Stern N, Heling I. Effect of prefabricated metal post-head design on the retention of various core materials. *The Journal of Oral Rehabilitation* 2000; 27: 483-487.
- 109- Zillich RM, Corcaron JF. Average maksimum post lengths in endodontically treated teeth. *The Journal of Prosthodontic Dentistry* 1984; Volume 52, Number 4: 489-491.

110- Zmener O. Effect of dowel preparation on the apical seal of endodontically treated teeth.

The Journal of Endodontics 1980; Volume 6, Number 8: 687-690.



8. EKLER



Tablo : Küçük çaplı postlarda tensile kuvvetlerine karşı elde edilen retansiyon değerleri (kgf olarak), (post uzunluğu 8 mm. sabit).

Siman Tipi	Post Kalınlığı	Test No	Retansiyon değeri
Kompozit esaslı siman	(.050')	1	27,38
Kompozit esaslı siman	(.050')	2	23,94
Kompozit esaslı siman	(.050')	3	41,75
Kompozit esaslı siman	(.050')	4	43,35
Kompozit esaslı siman	(.050')	5	28,78
Kompozit esaslı siman	(.050')	6	42,01
Kompozit esaslı siman	(.050')	7	25,69
Kompozit esaslı siman	(.050')	8	23,19
Kompozit esaslı siman	(.050')	9	25,38
Kompozit esaslı siman	(.050')	10	39,05

Tablo : Küçük çaplı postlarda tensile kuvvetlerine karşı elde edilen retansiyon değerleri (kgf olarak), (post uzunluğu 8 mm. sabit).

Siman Tipi	Post Kalınlığı	Test No	Retansiyon değeri
Cam İyonomer Siman	(.050')	1	27,17
Cam İyonomer Siman	(.050')	2	27,44
Cam İyonomer Siman	(.050')	3	27,80
Cam İyonomer Siman	(.050')	4	31,56
Cam İyonomer Siman	(.050')	5	28,92
Cam İyonomer Siman	(.050')	6	29,69
Cam İyonomer Siman	(.050')	7	28,44
Cam İyonomer Siman	(.050')	8	26,04
Cam İyonomer Siman	(.050')	9	29,96
Cam İyonomer Siman	(.050')	10	25,80

Tablo : Küçük çaplı postlarda tensile kuvvetlerine karşı elde edilen retansiyon değerleri
(kgf olarak), (post uzunluğu 8 mm. sabit).

Siman Tipi	Post Kalınlığı	Test No	Retansiyon değeri
Çinkopolikarboksilat siman	(.050')	1	20,40
Çinkopolikarboksilat siman	(.050')	2	25,43
Çinkopolikarboksilat siman	(.050')	3	22,52
Çinkopolikarboksilat siman	(.050')	4	44,20
Çinkopolikarboksilat siman	(.050')	5	32,60
Çinkopolikarboksilat siman	(.050')	6	43,75
Çinkopolikarboksilat siman	(.050')	7	45,80
Çinkopolikarboksilat siman	(.050')	8	37,67
Çinkopolikarboksilat siman	(.050')	9	41,20
Çinkopolikarboksilat siman	(.050')	10	40,63

Tablo : Orta çaplı postlarda tensile kuvvetlerine karşı elde edilen retansiyon değerleri
(kgf olarak), (post uzunluğu 8 mm. sabit).

Siman Tipi	Post Kalınlığı	Test No	Retansiyon değeri
Kompozit esaslı siman	(.060')	1	73,87
Kompozit esaslı siman	(.060')	2	70,12
Kompozit esaslı siman	(.060')	3	77,93
Kompozit esaslı siman	(.060')	4	78,00
Kompozit esaslı siman	(.060')	5	78,49
Kompozit esaslı siman	(.060')	6	78,94
Kompozit esaslı siman	(.060')	7	55,06
Kompozit esaslı siman	(.060')	8	73,49
Kompozit esaslı siman	(.060')	9	72,32
Kompozit esaslı siman	(.060')	10	57,36

Tablo : Orta çaplı postlarda tensile kuvvetlerine karşı elde edilen retansiyon değerleri
(kgf olarak), (post uzunluğu 8 mm. sabit).

Siman Tipi	Post Kalınlığı	Test No	Retansiyon değeri
Cam İyonomer Siman	(.060')	1	27,57
Cam İyonomer Siman	(.060')	2	40,48
Cam İyonomer Siman	(.060')	3	27,71
Cam İyonomer Siman	(.060')	4	28,90
Cam İyonomer Siman	(.060')	5	35,50
Cam İyonomer Siman	(.060')	6	34,28
Cam İyonomer Siman	(.060')	7	39,18
Cam İyonomer Siman	(.060')	8	36,58
Cam İyonomer Siman	(.060')	9	33,12
Cam İyonomer Siman	(.060')	10	32,61

Tablo : Orta çaplı postlarda tensile kuvvetlerine karşı elde edilen retansiyon değerleri
(kg olarak), (post uzunluğu 8 mm. sabit).

Siman Tipi	Post Kalınlığı	Test No	Retansiyon değeri
Çinkopolikarboksilat siman	(.060')	1	50,55
Çinkopolikarboksilat siman	(.060')	2	74,95
Çinkopolikarboksilat siman	(.060')	3	77,10
Çinkopolikarboksilat siman	(.060')	4	60,73
Çinkopolikarboksilat siman	(.060')	5	79,43
Çinkopolikarboksilat siman	(.060')	6	85,40
Çinkopolikarboksilat siman	(.060')	7	86,20
Çinkopolikarboksilat siman	(.060')	8	82,80
Çinkopolikarboksilat siman	(.060')	9	60,47
Çinkopolikarboksilat siman	(.060')	10	83,80

Tablo : Büyük çaplı postlarda tensile kuvvetlerine karşı elde edilen retansiyon değerleri (kgf olarak), (post uzunluğu 8 mm. sabit).

Siman Tipi	Post Kalınlığı	Test No	Retansiyon değeri
Kompozit esaslı siman	(.070')	1	80,60
Kompozit esaslı siman	(.070')	2	80,81
Kompozit esaslı siman	(.070')	3	82,35
Kompozit esaslı siman	(.070')	4	82,85
Kompozit esaslı siman	(.070')	5	81,81
Kompozit esaslı siman	(.070')	6	79,20
Kompozit esaslı siman	(.070')	7	79,21
Kompozit esaslı siman	(.070')	8	78,81
Kompozit esaslı siman	(.070')	9	75,60
Kompozit esaslı siman	(.070')	10	84,20

Tablo : Büyük çaplı postlarda tensile kuvvetlerine karşı elde edilen retansiyon değerleri
(kgf olarak), (post uzunluğu 8 mm. sabit).

Siman Tipi	Post Kalınlığı	Test No	Retansiyon değeri
Cam İyonomer Siman	(.070')	1	28,03
Cam İyonomer Siman	(.070')	2	28,78
Cam İyonomer Siman	(.070')	3	28,82
Cam İyonomer Siman	(.070')	4	45,83
Cam İyonomer Siman	(.070')	5	50,09
Cam İyonomer Siman	(.070')	6	48,29
Cam İyonomer Siman	(.070')	7	42,63
Cam İyonomer Siman	(.070')	8	30,03
Cam İyonomer Siman	(.070')	9	30,52
Cam İyonomer Siman	(.070')	10	29,33

Tablo : Büyük çaplı postlarda tensile kuvvetlerine karşı elde edilen retansiyon değerleri
(kgf olarak), (post uzunluğu 8 mm. sabit).

Siman Tipi	Post Kalınlığı	Test No	Retansiyon değeri
Çinkopolikarboksilat siman	(.070')	1	58,32
Çinkopolikarboksilat siman	(.070')	2	82,21
Çinkopolikarboksilat siman	(.070')	3	85,43
Çinkopolikarboksilat siman	(.070')	4	84,85
Çinkopolikarboksilat siman	(.070')	5	87,30
Çinkopolikarboksilat siman	(.070')	6	88,12
Çinkopolikarboksilat siman	(.070')	7	87,43
Çinkopolikarboksilat siman	(.070')	8	84,12
Çinkopolikarboksilat siman	(.070')	9	87,87
Çinkopolikarboksilat siman	(.070')	10	88,40

Tablo : Kısa postlarda tensile kuvvetlerine karşı elde edilen retansiyon değerleri
(kgf olarak), (post kalınlığı .040' sabit).

Siman Tipi	Post uzunluğu	Test No	Retansiyon değeri
Kompozit esaslı siman	7 mm.	1	20,50
Kompozit esaslı siman	7 mm.	2	26,01
Kompozit esaslı siman	7 mm.	3	16,89
Kompozit esaslı siman	7 mm.	4	16,29
Kompozit esaslı siman	7 mm.	5	19,39
Kompozit esaslı siman	7 mm.	6	17,79
Kompozit esaslı siman	7 mm.	7	22,76
Kompozit esaslı siman	7 mm.	8	19,75
Kompozit esaslı siman	7 mm.	9	20,75
Kompozit esaslı siman	7 mm.	10	19,50

Tablo : Kısa postlarda tensile kuvvetlerine karşı elde edilen retansiyon değerleri
(kgf olarak), (post kalınlığı .040' sabit).

Siman Tipi	Post Uzunluğu	Test No	Retansiyon değeri
Cam İyonomer Siman	7 mm.	1	19,81
Cam İyonomer Siman	7 mm.	2	20,40
Cam İyonomer Siman	7 mm.	3	20,89
Cam İyonomer Siman	7 mm.	4	15,32
Cam İyonomer Siman	7 mm.	5	12,65
Cam İyonomer Siman	7 mm.	6	20,89
Cam İyonomer Siman	7 mm.	7	22,59
Cam İyonomer Siman	7 mm.	8	19,81
Cam İyonomer Siman	7 mm.	9	17,59
Cam İyonomer Siman	7 mm.	10	15,40

Tablo : Kısa postlarda tensile kuvvetlerine karşı elde edilen retansiyon değerleri
(kgf olarak), (post kalınlığı .040' sabit).

Siman Tipi	Post Uzunluğu	Test No	Retansiyon değeri
Çinkopolikarboksilat siman	7 mm.	1	51,75
Çinkopolikarboksilat siman	7 mm.	2	34,81
Çinkopolikarboksilat siman	7 mm.	3	63,66
Çinkopolikarboksilat siman	7 mm.	4	55,96
Çinkopolikarboksilat siman	7 mm.	5	59,88
Çinkopolikarboksilat siman	7 mm.	6	57,38
Çinkopolikarboksilat siman	7 mm.	7	66,70
Çinkopolikarboksilat siman	7 mm.	8	40,83
Çinkopolikarboksilat siman	7 mm.	9	45,83
Çinkopolikarboksilat siman	7 mm.	10	53,46

Tablo : Orta uzunlukta postlarda tensile kuvvetlerine karşı elde edilen retansiyon değerleri (kgf olarak), (post kalınlığı .040' sabit).

Siman Tipi	Post Uzunluğu	Test No	Retansiyon değeri
Kompozit esaslı siman	9 mm.	1	42,14
Kompozit esaslı siman	9 mm.	2	42,08
Kompozit esaslı siman	9 mm.	3	35,80
Kompozit esaslı siman	9 mm.	4	36,95
Kompozit esaslı siman	9 mm.	5	36,65
Kompozit esaslı siman	9 mm.	6	37,02
Kompozit esaslı siman	9 mm.	7	37,04
Kompozit esaslı siman	9 mm.	8	42,03
Kompozit esaslı siman	9 mm.	9	39,64
Kompozit esaslı siman	9 mm.	10	40,14

Tablo : Orta uzunlukta postlarda tensile kuvvetlerine karşı elde edilen retansiyon değerleri (kgf olarak), (post kalınlığı .040' sabit).

Siman Tipi	Post uzunluğu	Test No	Retansiyon değeri
Cam İyonomer Siman	9 mm.	1	34,03
Cam İyonomer Siman	9 mm.	2	38,40
Cam İyonomer Siman	9 mm.	3	38,83
Cam İyonomer Siman	9 mm.	4	23,34
Cam İyonomer Siman	9 mm.	5	41,33
Cam İyonomer Siman	9 mm.	6	40,90
Cam İyonomer Siman	9 mm.	7	37,91
Cam İyonomer Siman	9 mm.	8	36,83
Cam İyonomer Siman	9 mm.	9	32,79
Cam İyonomer Siman	9 mm.	10	37,24

Tablo : Orta uzunlukta postlarda tensile kuvvetlerine karşı elde edilen retansiyon değerleri
 (kgf olarak), (post kalınlığı .040' sabit).

Siman Tipi	Post Uzunluğu	Test No	Retansiyon değeri
Çinkopolikarboksilat siman	9 mm.	1	48,51
Çinkopolikarboksilat siman	9 mm.	2	79,46
Çinkopolikarboksilat siman	9 mm.	3	43,51
Çinkopolikarboksilat siman	9 mm.	4	48,01
Çinkopolikarboksilat siman	9 mm.	5	48,26
Çinkopolikarboksilat siman	9 mm.	6	78,46
Çinkopolikarboksilat siman	9 mm.	7	77,26
Çinkopolikarboksilat siman	9 mm.	8	48,26
Çinkopolikarboksilat siman	9 mm.	9	48,11
Çinkopolikarboksilat siman	9 mm.	10	48,11

Tablo : Uzun postlarda tensile kuvvetlerine karşı elde edilen retansiyon değerleri
(kgf olarak), (post kalınlığı .040' sabit).

Siman Tipi	Post Uzunluğu	Test No	Retansiyon değeri
Kompozit esaslı siman	11 mm.	1	55,74
Kompozit esaslı siman	11 mm.	2	58,40
Kompozit esaslı siman	11 mm.	3	42,49
Kompozit esaslı siman	11 mm.	4	52,52
Kompozit esaslı siman	11 mm.	5	39,89
Kompozit esaslı siman	11 mm.	6	52,27
Kompozit esaslı siman	11 mm.	7	40,49
Kompozit esaslı siman	11 mm.	8	54,99
Kompozit esaslı siman	11 mm.	9	42,74
Kompozit esaslı siman	11 mm.	10	33,52

Tablo : Uzun postlarda tensile kuvvetlerine karşı elde edilen retansiyon değerleri
(kgf olarak), (post kalınlığı .040' sabit).

Siman Tipi	Post Uzunluğu	Test No	Retansiyon değeri
Cam İyonomer Siman	11 mm.	1	59,55
Cam İyonomer Siman	11 mm.	2	62,72
Cam İyonomer Siman	11 mm.	3	58,44
Cam İyonomer Siman	11 mm.	4	16,93
Cam İyonomer Siman	11 mm.	5	28,03
Cam İyonomer Siman	11 mm.	6	28,59
Cam İyonomer Siman	11 mm.	7	30,53
Cam İyonomer Siman	11 mm.	8	21,93
Cam İyonomer Siman	11 mm.	9	26,09
Cam İyonomer Siman	11 mm.	10	28,03

Tablo : Uzun postlarda tensile kuvvetlerine karşı elde edilen retansiyon değerleri
(kgf olarak), (post kalınlığı .040' sabit).

Siman Tipi	Post Uzunluğu	Test No	Retansiyon değeri
Çinkopolikarboksilat siman	11 mm.	1	56,68
Çinkopolikarboksilat siman	11 mm.	2	54,98
Çinkopolikarboksilat siman	11 mm.	3	60,42
Çinkopolikarboksilat siman	11 mm.	4	62,40
Çinkopolikarboksilat siman	11 mm.	5	63,37
Çinkopolikarboksilat siman	11 mm.	6	37,85
Çinkopolikarboksilat siman	11 mm.	7	47,80
Çinkopolikarboksilat siman	11 mm.	8	59,88
Çinkopolikarboksilat siman	11 mm.	9	62,03
Çinkopolikarboksilat siman	11 mm.	10	61,78

Tablo : Küçük çaplı postlarda compressive-shear kuvvetlerine karşı elde edilen retansiyon değerleri (kgf olarak), (post uzunluğu 8 mm. sabit).

Siman Tipi	Post Kalınlığı	Test No	Retansiyon değeri
Kompozit esaslı siman	(.050')	1	6,37
Kompozit esaslı siman	(.050')	2	6,88
Kompozit esaslı siman	(.050')	3	7,97
Kompozit esaslı siman	(.050')	4	7,34
Kompozit esaslı siman	(.050')	5	8,20
Kompozit esaslı siman	(.050')	6	8,34
Kompozit esaslı siman	(.050')	7	8,10
Kompozit esaslı siman	(.050')	8	6,83
Kompozit esaslı siman	(.050')	9	7,42
Kompozit esaslı siman	(.050')	10	7,32

Tablo : Küçük çaplı postlarda compressive-shear kuvvetlerine karşı elde edilen retansiyon değerleri (kgf olarak), (post uzunluğu 8 mm. sabit).

Siman Tipi	Post Kalınlığı	Test No	Retansiyon değeri
Cam İyonomer Siman	(.050')	1	8,60
Cam İyonomer Siman	(.050')	2	8,58
Cam İyonomer Siman	(.050')	3	8,08
Cam İyonomer Siman	(.050')	4	5,86
Cam İyonomer Siman	(.050')	5	5,93
Cam İyonomer Siman	(.050')	6	5,43
Cam İyonomer Siman	(.050')	7	8,47
Cam İyonomer Siman	(.050')	8	6,90
Cam İyonomer Siman	(.050')	9	5,19
Cam İyonomer Siman	(.050')	10	5,04

Tablo : Küçük çaplı postlarda compressive-shear kuvvetlerine karşı elde edilen retansiyon değerleri (kgf olarak), (post uzunluğu 8 mm. sabit).

Siman Tipi	Post Kalınlığı	Test No	Retansiyon değeri
Çinkopolikarboksilat siman	(.050')	1	7,26
Çinkopolikarboksilat siman	(.050')	2	8,26
Çinkopolikarboksilat siman	(.050')	3	10,61
Çinkopolikarboksilat siman	(.050')	4	9,43
Çinkopolikarboksilat siman	(.050')	5	7,12
Çinkopolikarboksilat siman	(.050')	6	8,08
Çinkopolikarboksilat siman	(.050')	7	9,43
Çinkopolikarboksilat siman	(.050')	8	7,98
Çinkopolikarboksilat siman	(.050')	9	8,47
Çinkopolikarboksilat siman	(.050')	10	9,47

Tablo : Orta çaplı postlarda compressive-shear kuvvetlerine karşı elde edilen retansiyon değerleri (kgf olarak), (post uzunluğu 8 mm. sabit).

Siman Tipi	Post Kalınlığı	Test No	Retansiyon değeri
Kompozit esaslı siman	(.060')	1	10,10
Kompozit esaslı siman	(.060')	2	9,88
Kompozit esaslı siman	(.060')	3	14,76
Kompozit esaslı siman	(.060')	4	10,43
Kompozit esaslı siman	(.060')	5	9,47
Kompozit esaslı siman	(.060')	6	10,30
Kompozit esaslı siman	(.060')	7	10,48
Kompozit esaslı siman	(.060')	8	9,37
Kompozit esaslı siman	(.060')	9	11,33
Kompozit esaslı siman	(.060')	10	9,88

Tablo : Orta çaplı postlarda compressive-shear kuvvetlerine karşı elde edilen retansiyon değerleri (kgf olarak), (post uzunluğu 8 mm. sabit).

Siman Tipi	Post Kalınlığı	Test No	Retansiyon değeri
Cam İyonomer Siman	(.060')	1	9,86
Cam İyonomer Siman	(.060')	2	9,16
Cam İyonomer Siman	(.060')	3	9,68
Cam İyonomer Siman	(.060')	4	7,63
Cam İyonomer Siman	(.060')	5	7,43
Cam İyonomer Siman	(.060')	6	9,13
Cam İyonomer Siman	(.060')	7	9,03
Cam İyonomer Siman	(.060')	8	8,13
Cam İyonomer Siman	(.060')	9	7,60
Cam İyonomer Siman	(.060')	10	7,42

Tablo : Orta çaplı postlarda compressive-shear kuvvetlerine karşı elde edilen retansiyon değerleri (kgf olarak), (post uzunluğu 8 mm. sabit).

Siman Tipi	Post Kalınlığı	Test No	Retansiyon değeri
inkopolikarboksilat siman	(.060')	1	11,47
inkopolikarboksilat siman	(.060')	2	11,56
inkopolikarboksilat siman	(.060')	3	11,66
inkopolikarboksilat siman	(.060')	4	9,40
inkopolikarboksilat siman	(.060')	5	7,89
inkopolikarboksilat siman	(.060')	6	14,15
inkopolikarboksilat siman	(.060')	7	11,30
inkopolikarboksilat siman	(.060')	8	10,97
inkopolikarboksilat siman	(.060')	9	13,12
inkopolikarboksilat siman	(.060')	10	14,02

Tablo : Büyük çaplı postlarda compressive-shear kuvvetlerine karşı elde edilen retansiyon değerleri (kgf olarak), (post uzunluğu 8 mm. sabit).

Siman Tipi	Post Kalınlığı	Test No	Retansiyon değeri
Kompozit esaslı siman	(.070')	1	14,25
Kompozit esaslı siman	(.070')	2	14,15
Kompozit esaslı siman	(.070')	3	27,53
Kompozit esaslı siman	(.070')	4	14,50
Kompozit esaslı siman	(.070')	5	17,80
Kompozit esaslı siman	(.070')	6	16,12
Kompozit esaslı siman	(.070')	7	13,30
Kompozit esaslı siman	(.070')	8	16,41
Kompozit esaslı siman	(.070')	9	16,38
Kompozit esaslı siman	(.070')	10	14,43

Tablo : Büyük çaplı postlarda çekme kuvvetlerine karşı elde edilen retansiyon değerleri (kgf olarak), (post uzunluğu 8 mm. sabit).

Siman Tipi	Post Kalınlığı	Test Nö	Retansiyon değeri
Cam İyonomer Siman	(.070')	1	11,50
Cam İyonomer Siman	(.070')	2	15,13
Cam İyonomer Siman	(.070')	3	19,30
Cam İyonomer Siman	(.070')	4	12,40
Cam İyonomer Siman	(.070')	5	11,80
Cam İyonomer Siman	(.070')	6	12,39
Cam İyonomer Siman	(.070')	7	14,70
Cam İyonomer Siman	(.070')	8	14,48
Cam İyonomer Siman	(.070')	9	11,83
Cam İyonomer Siman	(.070')	10	14,10

Tablo : Büyük çaplı postlarda compressive-shear kuvvetlerine karşı elde edilen retansiyon değerleri (kgf olarak), (post uzunluğu 8 mm. sabit).

Siman Tipi	Post Kalınlığı	Test No	Retansiyon değeri
Çinkopolikarboksilat siman	(.070')	1	17,53
Çinkopolikarboksilat siman	(.070')	2	17,24
Çinkopolikarboksilat siman	(.070')	3	26,20
Çinkopolikarboksilat siman	(.070')	4	25,13
Çinkopolikarboksilat siman	(.070')	5	17,30
Çinkopolikarboksilat siman	(.070')	6	17,88
Çinkopolikarboksilat siman	(.070')	7	17,43
Çinkopolikarboksilat siman	(.070')	8	17,38
Çinkopolikarboksilat siman	(.070')	9	17,33
Çinkopolikarboksilat siman	(.070')	10	16,45

Tablo : Kısa postlarda compressive-shear kuvvetlerine karşı elde edilen retansiyon değerleri
(kgf olarak), (post kalınlığı .040' sabit).

Siman Tipi	Post uzunluğu	Test No	Retansiyon değeri
Kompozit esaslı siman	7 mm.	1	20,50
Kompozit esaslı siman	7 mm.	2	26,01
Kompozit esaslı siman	7 mm.	3	16,89
Kompozit esaslı siman	7 mm.	4	16,29
Kompozit esaslı siman	7 mm.	5	19,39
Kompozit esaslı siman	7 mm.	6	17,79
Kompozit esaslı siman	7 mm.	7	22,76
Kompozit esaslı siman	7 mm.	8	19,75
Kompozit esaslı siman	7 mm.	9	20,75
Kompozit esaslı siman	7 mm.	10	19,50

Tablo : Kısa postlarda compressive-shear kuvvetlerine karşı elde edilen retansiyon değerleri (kgf olarak), (post kalınlığı .040' sabit).

Siman Tipi	Post Uzunluğu	Test No	Retansiyon değeri
Cam İyonomer Siman	7 mm.	1	19,81
Cam İyonomer Siman	7 mm.	2	20,40
Cam İyonomer Siman	7 mm.	3	20,89
Cam İyonomer Siman	7 mm.	4	15,32
Cam İyonomer Siman	7 mm.	5	12,65
Cam İyonomer Siman	7 mm.	6	20,89
Cam İyonomer Siman	7 mm.	7	22,59
Cam İyonomer Siman	7 mm.	8	19,81
Cam İyonomer Siman	7 mm.	9	17,59
Cam İyonomer Siman	7 mm.	10	15,40

Tablo : Kısa postlarda compressive-shear kuvvetlerine karşı elde edilen retansiyon değerleri (kgf olarak), (post kalınlığı .040' sabit).

Siman Tipi	Post Uzunluğu	Test No	Retansiyon değeri
Çinkopolikarboksilat siman	7 mm.	1	51,75
Çinkopolikarboksilat siman	7 mm.	2	34,81
Çinkopolikarboksilat siman	7 mm.	3	63,66
Çinkopolikarboksilat siman	7 mm.	4	55,96
Çinkopolikarboksilat siman	7 mm.	5	59,88
Çinkopolikarboksilat siman	7 mm.	6	57,38
Çinkopolikarboksilat siman	7 mm.	7	66,70
Çinkopolikarboksilat siman	7 mm.	8	40,83
Çinkopolikarboksilat siman	7 mm.	9	45,83
Çinkopolikarboksilat siman	7 mm.	10	53,46

Tablo : Orta uzunlukta postlarda compressive-shear kuvvetlerine karşı elde edilen retansiyon değerleri (kgf olarak), (post kalınlığı .040' sabit).

Siman Tipi	Post Uzunluğu	Test No	Retansiyon değeri
Kompozit esaslı siman	9 mm.	1	42,14
Kompozit esaslı siman	9 mm.	2	42,08
Kompozit esaslı siman	9 mm.	3	35,80
Kompozit esaslı siman	9 mm.	4	36,95
Kompozit esaslı siman	9 mm.	5	36,65
Kompozit esaslı siman	9 mm.	6	37,02
Kompozit esaslı siman	9 mm.	7	37,04
Kompozit esaslı siman	9 mm.	8	42,03
Kompozit esaslı siman	9 mm.	9	39,64
Kompozit esaslı siman	9 mm.	10	40,14

Tablo : Orta uzunlukta postlarda compressive-shear kuvvetlerine karşı elde edilen retansiyon değerleri (kgf olarak), (post kalınlığı .040' sabit).

Siman Tipi	Post uzunluğu	Test No	Retansiyon değeri
Cam İyonomer Siman	9 mm.	1	34,03
Cam İyonomer Siman	9 mm.	2	38,40
Cam İyonomer Siman	9 mm.	3	38,83
Cam İyonomer Siman	9 mm.	4	23,34
Cam İyonomer Siman	9 mm.	5	41,33
Cam İyonomer Siman	9 mm.	6	40,90
Cam İyonomer Siman	9 mm.	7	37,91
Cam İyonomer Siman	9 mm.	8	36,83
Cam İyonomer Siman	9 mm.	9	32,79
Cam İyonomer Siman	9 mm.	10	37,24

Tablo : Orta uzunlukta postlarda compressive-shear kuvvetlerine karşı elde edilen retansiyon değerleri (kgf olarak), (post kalınlığı .040' sabit).

Siman Tipi	Post Uzunluğu	Test No	Retansiyon değeri
Çinkopolikarboksilat siman	9 mm.	1	48,51
Çinkopolikarboksilat siman	9 mm.	2	79,46
Çinkopolikarboksilat siman	9 mm.	3	43,51
Çinkopolikarboksilat siman	9 mm.	4	48,01
Çinkopolikarboksilat siman	9 mm.	5	48,26
Çinkopolikarboksilat siman	9 mm.	6	78,46
Çinkopolikarboksilat siman	9 mm.	7	77,26
Çinkopolikarboksilat siman	9 mm.	8	48,26
Çinkopolikarboksilat siman	9 mm.	9	48,11
Çinkopolikarboksilat siman	9 mm.	10	48,11

Tablo : Uzun postlarda compressive-shear kuvvetlerine karşı elde edilen retansiyon değerleri (kgf olarak), (post kalınlığı .040' sabit).

Siman Tipi	Post Uzunluğu	Test No	Retansiyon değeri
Kompozit esaslı siman	11 mm.	1	55,74
Kompozit esaslı siman	11 mm.	2	58,40
Kompozit esaslı siman	11 mm.	3	42,49
Kompozit esaslı siman	11 mm.	4	52,52
Kompozit esaslı siman	11 mm.	5	39,89
Kompozit esaslı siman	11 mm.	6	52,27
Kompozit esaslı siman	11 mm.	7	40,49
Kompozit esaslı siman	11 mm.	8	54,99
Kompozit esaslı siman	11 mm.	9	42,74
Kompozit esaslı siman	11 mm.	10	33,52

Tablo : Uzun postlarda compressive-shear kuvvetlerine karşı elde edilen retansiyon değerleri (kgf olarak), (post kalınlığı .040' sabit).

Siman Tipi	Post Uzunluğu	Test No	Retansiyon değeri
Cam İyonomer Siman	11 mm.	1	59,55
Cam İyonomer Siman	11 mm.	2	62,72
Cam İyonomer Siman	11 mm.	3	58,44
Cam İyonomer Siman	11 mm.	4	16,93
Cam İyonomer Siman	11 mm.	5	28,03
Cam İyonomer Siman	11 mm.	6	28,59
Cam İyonomer Siman	11 mm.	7	30,53
Cam İyonomer Siman	11 mm.	8	21,93
Cam İyonomer Siman	11 mm.	9	26,09
Cam İyonomer Siman	11 mm.	10	28,03

Tablo : Uzun postlarda compressive-shear kuvvetlerine karşı elde edilen retansiyon değerleri (kgf olarak), (post kalınlığı .040' sabit).

Siman Tipi	Post Uzunluğu	Test No	Retansiyon değeri
Çinkopolikarboksilat siman	11 mm.	1	56,68
Çinkopolikarboksilat siman	11 mm.	2	54,98
Çinkopolikarboksilat siman	11 mm.	3	60,42
Çinkopolikarboksilat siman	11 mm.	4	62,40
Çinkopolikarboksilat siman	11 mm.	5	63,37
Çinkopolikarboksilat siman	11 mm.	6	37,85
Çinkopolikarboksilat siman	11 mm.	7	47,80
Çinkopolikarboksilat siman	11 mm.	8	59,88
Çinkopolikarboksilat siman	11 mm.	9	62,03
Çinkopolikarboksilat siman	11 mm.	10	61,78

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, prefabrik post-core sistemlerinde post uzunluğunun, post kalınlığının ve yapıştırma simanının retansiyona etkisinin in vitro olarak incelenmesidir.

Çalışmada 360 adet tek köklü diş kullanıldı. Dişler % 5'lik formol solüsyonunda bekletildi. Dişlerin kronları , mine-sement hududundan 2 mm. kronalden olmak üzere frez ile uzaklaştırıldı. Çekme ve basma-kesme kuvvetleri uygulanması için dişler 180 tanelik iki gruba ayrıldı. Bütün dişlere endodontik tedavi uygulandı. Basma-kesme kuvveti uygulanabilmesi için dişler standart kalıplara gömüldü. Para-post sistemi, çinkopolikarboksilat siman, cam iyonomer siman ve kompozit esaslı siman kullanılarak simante edildi.

Hazırlanan deneklere, Instron Test Cihazı'nda çekme ve basma-kesme kuvveti uygulandı.

Veriler, Faktöriyel Varyans Analizi ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile değerlendirildi.

Sonuç olarak en fazla retansiyon değeri, 11 mm.'lik post uzunluğunda elde edilmiştir. Post kalınlığı arttıkça, post retansiyonunda da artış olduğu gözlenmiştir. En fazla retansiyonu çinkopolikarboksilat siman sağlamıştır.

ABSTRACT

The aim of this study is to determine how the post length, post diameter and luting cements effect the retantive properties in prefabric post core systems.

The study used 360 single roated teeth, that were extracted recently and stored in % 5 formalin solution. The crowns were ground flat 2 mm. above the cementoemal junction. The pulp chambers were opened and all canals were exposed. Endodontic treatment were applied for all speciment teeth. For compressive-shear test speciment teeth were put in standard blocks. Para-post system were luted with luting agents which were, zinc polycarboksilate cement, glass ionomer cement and composite resin cement.

Tensile and compressive-shear test were applied in Instron Testring Machine.

The resultes indicated that the most retantive length is, 11 mm. and increasing the diameter, the retantive properties also increase. The most retantive luting cements is zincpolycarboksilate cement.

ÖZGEÇMİŞ

1976 yılında Diyarbakır'da doğdum. 1993 yılında Diyarbakır Anadolu Lisesi'nden ve 1998 yılında D.Ü. Dişhekimliği Fakültesi'nden mezun oldum. 1999 yılında D.Ü. Dişhekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı'nda doktora programına başladım. 1999 senesinden beri aynı bilim dalında araştırma görevlisi olarak çalışmaktayım.