

11053

T. C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
ŞAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ENDODONTİK TEDAVİLİ DİŞLERİN
HAREKETLİ BÖLÜMLÜ PROTEZLERDE DESTEK
OLARAK KULLANILMASINDA OLUŞAN
STRESSLERİN ANALİZİ**

T. C.
Yüksekokulu Kurulu
Dokümantasyon Merkezi

Dt. Bülent Uludağ
DOKTORA TEZİ
PROTETİK DİŞ TEDAVİSİ ANA BİLİM DALI
DANIŞMAN
Doç. Dr. Gülşen Can

1988
ANKARA

I Ç İ N D E K İ L E R

Sayfa

GİRİŞ.....	1
GENEL BİLGİLER	3
MATERİYAL ve METOD	21
BÜLGÜLAR	37
TARTIŞMA	52
SONUÇ	62
ÖZET	63
SUMMARY	64
KAYNAKLAR	65

GİRİŞ

Ağız içerisinde birden çok doğal dişin eksik olduğu durumlarda planlanan hareketli bölümlü protezler; mevcut dişler, kemik ve yumuşak dokulardan destek almaktadır. Bu destekleyici dokular arasında normalde bir denge söz konusudur.

Ancak bu yapılardan birinde herhangi bir nedenle meydana gelen eksikliklerden dolayı bu denge durumu bozulmaktadır. Bu yüzden eksik yapıları tamamlayan bölümlü protezlerden, başlangıçtaki bu denge durumunu düzenli bir şekilde devam ettirmesi beklenir.

Oysaki protetik uygulamalardan sonraki fonksiyonel hareketler esnasında doğal durumdan farklı kuvvetlerinde ortaya çıktığı bilinmektedir. Aynı zamanda bölümlü protez uygulamalarında bu gibi restoratif işlemlerin yapıldığı dişlerin, dişin şeklinin tam olduğu durumlardan daha farklı stresslere maruz kalacaklarında bir geçektir.

Son yıllarda destek kemiğin bütünlüğünün uzun yıllar korunması düşüncesi ile diş çekimi konusu en son ele alınmaktadır. Aşırı kron harabiyeti ile kaybedilmiş gözü ile bakılan bir diş endodontik tedavi ile ağız içinde fonksiyon görecek hale getirebilmek fikri dikkate alınmaktadır. Bu gibi dişler gerek sabit gerekse hareketli bölümlü protez uygulamalarında başarı ile kullanılmaktadır.

Ancak hareketli bölümlü protezler için endodontik tedavi-li dişlerin destek olarak kullanımında spesifik durumları açıklayan sınırlı sayıda çalışma mevcuttur.

Çalışmamızın amacı; endodontik tedavi görmüş, kalan kök yapılarının, Kennedy sınıf II modifikasiyon 1 bölümlü protezlerde destek olarak kullanıldığı durumlarda maruz kaldığı kuvvetlere göre ortaya çıkan stressleri normal dişlerle karşılaştırmalı olarak ortaya koymaktır.

Bu amaçla endodontik tedavi görmüş aşırı kuronal kısım harabiyeti olan dişlere sahip kısmen dişsiz vakalarda destek olan bu dişlerin aynı protez planı altında gerilimleri karşılama yetenekleri foto-elastik yöntem kullanılarak değerlendirilmiştir.

GENEL BİLGİLER

Protetik uygulamalarda çiğneme esnasında dişleri ve dişsiz kretleri etkileyen kuvvetlerin doğrultusu ve yönü çok önemlidir.

Destek dişlere dikey yönde etki eden kuvvetler daha iyi karşılanmaktadır. Çünkü periodontal liflerin çoğunluğu bu kuvvetlere karşı koyacak şekilde düzenlenmiştir. Bu dikey yöndeki çiğneme basıncına dişlerin dayanma sınırı dişe göre 26-60 kg. olarak kabul edilmektedir. Bundan fazla olan basınçta ise destek dişte hasar meydana gelmektedir (4,11,22,38,55).

Dişlere yatay yönde etki eden kuvvetler ise periodontal lifler tarafından bütünü ile karşılanamadığından oldukça önemlidir. Bu durumda periodonsiyumda basınç maruz kalan taraftaki liflerde gerilme, aksi taraftaki liflerde sıkışma görülür. Bu olay periodontal ligamanlara basınç yaparak çevre kemik ve destek yapılarıla birlikte dişlerin sallanmasına sebep olmaktadır (11,22,55).

Dişlere etki eden bu kuvvetler farklı durumlarda, farklı şekillerde karşılanmaktadır. Bölümlü protez uygulanması sonucunda desteklerde ortaya çıkan gerilimleri değerlendirirken, bölümülü protezlerin diş veya diş-doku destekli olup olmadığı göz önüne alınmaktadır (4,11,22).

1925'te Kennedy tarafından bildirilen bölümülü protezlerin ağız dokularından aldığı desteği tipine göre protezin planını belirleyen sınıflandırma tipi, 1954'te Applegate'in önerdiği ku-

rallarla birlikte uygulanmasıyla geçerli bir bölümlü protez sınıfılandırması olarak günümüzde kullanılmaktadır (11,22,55).

Kennedy sınıflandırmasının özelliği vak'ada planlamanın güçlük çekilmeden göz önüne getirilebilme olanağıdır (4).

Sınıf I tip bölümlü protezler diş ve doku destekli protezlerdir. Bu tip protezlerin başarısı için; serbest sonlanan saha-da kaide plagi için yeterli destek olması, esnek direkt tutuculuğun bulunması ve indirekt retansiyonun temini planlamada göz önünde bulundurulmaktadır (4,56).

Sınıf III bölümlü protezler diş destekli protezler olarak sabit protezlere benzerler. İndirekt retansiyona ve dokulardan destek almaya ihtiyaç yoktur. Sadece protezin tutunabilmesi için direkt tutuculara gereksinim vardır. Bu tip protezlere tesir eden kuvvetler zararlı bir etki oluşturmamaktadır (4,11,55).

Sınıf II bölümlü protezler ise diş ve doku destekli protezler olup, her iki sınıfın özelliklerininide ortaya koyarlar. Özellikle sınıf II modifikasyon 1 vakası bir tarafta serbest sonlanma, modifikasyon tarafında dişli sonlanma durumu ortaya koyması bakımından her iki sınıfın özelliklerini ihtiva eden bir planlama gerektirmektedir (4,17).

Diş ve doku destekli protezlerde, protez ağıza tam oturtulduğunda ve fonksiyon dışında iken destek dişler ve retansiyon mekanizması arasında pasif bir ilişki olması birinci temel düşünce olurken, bu protezi destekleyen kretin okluzal yük'lere maruz kaldığı zaman, mukoperiostumun destek dişin dönme momentini yemek için fonksiyonel düzenlemeyi üstüne alabilmesi ikinci temel düşüncedir. Bu da retansiyon mekanizmasının harekete izin vermesi demektir (12,59).

Buna paralel olarak bu tip protezler farklı iki dokudan destek aldığılarından ağız içinde belli yönlerde muhtemel hareketleri söz konusu olmaktadır. Bölümlü protezlerin muhtemel hareketleri sonları dişli ve dişsiz biten vakalarda ayrı ayrı ele alınmaktadır (2,11,55).

Serbest sonlanan vakalarda bölümlü protezlerin üç ayrı ek sen etrafında rotasyon hareketi söz konusu olmaktadır.

- Dayanak ekseni etrafındaki rotasyon hareketi (Şekil 1):

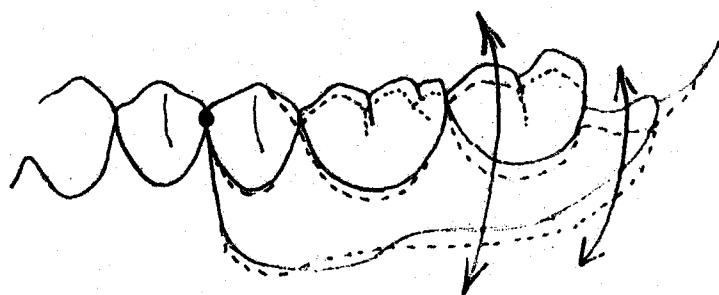
Bu hareket iki yönde meydana gelmektedir:

a) Diş ve dokulara doğru olan hareket: Perpendiküler yönde olup, protez diş ve dokulara doğru hareket ettiği zaman dayanak ekseni etrafında meydana gelen rotasyon hareketidir. Hastanın çiğnemesi esnasında protezin dokulara doğru çökmesi sonucu oluşmaktadır.

Hareketin meydana geldiği dayanak ekseni hayali bir eksendir. Serbest sonlu bölümlü protezlerde arkin her iki tarafındaki en son tırnak yuvaları arasından geçen bu hayali eksen primer dayanak ekseni olarak tanımlanır (11,50,55).

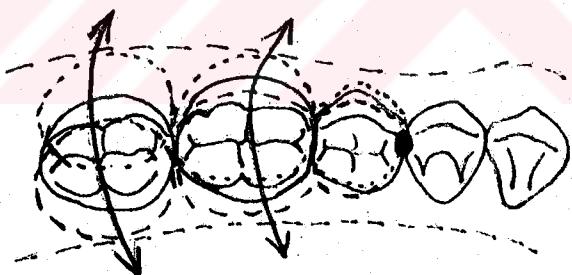
b) Diş ve dokulardan uzağa doğru olan hareket: Vertikal yönde olup, esas olarak kasların yarattığı bir kuvvetle protezin diş ve dokulardan uzağa doğru hareket ettiği zaman dayanak ekseni etrafında meydana gelen rotasyon hareketidir.

Serbest sonlu protezin kaidesi bazal sahalardan uzaklaşacak şekilde hareket ettiğinde dayanak ekseni bölümlü protez planının en önündeki tırnak yuvalarından geçer ve sekonder dayanak ekseni olarak isimlendirilir. (11,50).



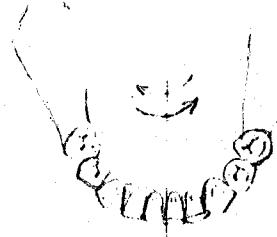
Şekil 1: Dayanak Eksenin Etrafındaki Rotasyon Hareketi

- Protezin yatay düzlem üzerinde alveol kretlerini boydan boya kateden hayali bir eksen olan longitudinal eksen etrafındaki rotasyon hareketi sonucunda ise kaide plagi yatay yönde yer değiştirir ve alveol kretlerinin duvarlarına aşırı baskılar yapar (11,50).



Şekil 2: Longitudinal Eksen Etrafındaki Rotasyon Hareketi

- Serbest sonlanan protezlerde üçüncü olarak dikey eksen etrafında rotasyon hareketi oluşmaktadır. Bu eksen diş kavisinin merkezine yakın bir yerde orta oksal düzlem üzerinde yer alan hayali bir eksendir.



Şekil 3: Dikey Eksen Etrafındaki Rotasyon Hareketi

Bu hareketin sebebi protezin köşegensel ve yatay kuvvetler tarafından etkilenmesidir. Bu yöndeki kuvvetler protez fonksiyona geçtiği zaman meydana gelmektedir (11,22,50).

Bölümlü protez vakalarında fonksiyonel hareketler sonucunda oluşan kuvvetler;

- Protezin tutucuları vasıtasıyla destek dişe, destek dişin periodonsiyumuna ve çene kemiğine,
- Protezin kaide plağı vasıtasıyla ağız mukozasına, alttaki periosta ve çene kemiğine iletilmektedirler (4,11,22,50,52, 55).

Bu bakımından çiğneme kuvvetlerinin protez ile ağız dokuları üzerindeki etkileri protezin planlanması ve yapımında önemli yer tutmaktadır. Bu kuvvetler protezin stabilitesini, retansiyonunu ve dokuların sağlığını etkileyen faktörlerdir (4).

Doğal dişlerin tümünün mevcut olduğu alveol kavislerinde çiğneme basıncı bütün dişlere dağıldığından, basınç, tek bir dişte olduğu gibi zararlı bir etki oluşturmaz (4,6).

Serbest sonlu hareketli bölümlü protezlerde ise herbiri farklı Özelliğe sahip farklı yer değiştirmeye özelliği olan dişler

ve dişsiz kret bölgeleri göz önüne alınarak planlama yürütülmeli- dir. Destek dişler üzerinde torq oluşturan stresslerin önlenmesi- ne çalışılmalıdır (6,52,55).

Bölümlü protezlerde oluşan bu kuvvetlerin etkisi göz önüne alınarak sınıflama yapılırken diş-doku destekli Kennedy sınıf II protezlerde, hareketin temel kaynağı diş ve doku desteği arasındaki farklılık olduğundan, boşluğun hemen yanındaki destek dişin istenmeyen kuvvetlere maruz kalması için kaide plaqının geniş yapılması, dar yapay dişler kullanılması, destek dişler üzerinde rıjıt olmayan kroşe sistemleri düşünülmesi söz konusudur (4,11, 17,22,52,55).

Hareketli bölümlü protezlerde dişsiz alveoler kret bölge- sine de kuvvetlerin etkisi bulunmaktadır. Bu dişsiz bölge üzeri- ne iki tip zararlı kuvvet etki etmektedir. Dişsiz sahada rezorb- siyona neden olan bu zararlı kuvvetlerin en aşırı olanı, kret üzerini kaplayan mukoza da gelişir ve mukozanın atrofiye olmasıyla bu bölge küçülür. İkinci tip zararlı kuvvet ise protez kaide- minden gereklidir. Birinciye oranla daha kısa süre- li fakat daha şiddetlidir (22,55).

Belirttiğimiz bu etkiler, bölümlü protez planlamasında da göz önüne alınacak önemli faktörlerdir. Bu faktörler göz önüne alınarak, hareketli bölümlü protezi oluşturan herbir eleman pro- teze belli bir görevi yerine getirmek için ilave edilir (4).

Bu elemanlar:

- 1- Küçük bağlayıcı
- 2- Direkt tutucular
- 3- İndirekt tutucular

- 4- Tırnaklar
- 5- Dengeleyici ve destekleyici kısımlar
- 6- Kaide plakları
- 7- Ana bağlayıcıdan oluşmaktadır.
 - Küçük bağlayıcılar, tutucuları ana bağlayıcıya birles-tiren, horizontal-rotasyonel kuvvetlere karşı protezin stabili-tesini ve stress dağılımını sağlamada yardım eden rijit yapılar-dır (11,22).
 - Direkt tutucular olarak bilinen kroşeler destek dişle-re bağlanan ve protezin dokulardan uzaklaşmasını önleyen eleman-lardır. Protezin stabilitesine ve retansiyonuna yardım ederler.

Kroşeler çeşitli şekillerde sınıflandırılabilirlerse de en geçerli ve mantıklı olanı kroşelerin tutucu bölgeye yaklaşım yönleri bakımından sınıflandırılmalarıdır (11,55).

1- Çevresel Kroşeler: Tutucu bölgeye okluzal yönden yak-laşan kroşelerdir. Tutucu, fakat özellikle kavrayıcı etkileri nedeniyle sonları dişli biten vakalarda daha çok kullanılmakta-dırlar.

Akers kroşe, halka kroşe, geri etkili kroşe, tersine geri etkili kroşe, bileşik kroşe, çok parçalı kroşe, yarı yarım kro-şe, saç tokası veya tersine etkili kroşeler çevresel kroşeler grubuna dahil edilmektedir (11,22,28,55).

2- Bar Kroşeler (Roach): Tutucu bölgeye gingival yönden yaklaşan kroşelerdir. T-bar kroşe, U-bar kroşe veya I-bar kroşe gibi tipleri vardır. Özellikle I-bar kroşe son yıllarda protetik diş hekimliğinde estetik açıdan önemli bir değerdedir. Serbest

sonlanan bölümlü protez vakalarında bar kroseler tercih edilmektedir (3,11,13,18,22,55).

- İndirekt tutucular, bir küçük bağlayıcı ile ana bağlayıcıya bağlanan ve indirekt retansiyonu temin eden elemanlardır.

Sadece serbest sonlanan bölümlü protez vakalarında kullanılırlar (4,11).

- Tırnaklar ana bağlayıcıya küçük bağlayıcı ile bağlanan ve dişler üzerinde özel olarak hazırlanmış yuvalara oturan esas olarak proteze destek sağlayan, kuvvetleri dışın uzun ekseni boyunca geçiren elemanlardır (4,11,22,37,42).

- Protezin stabilizasyonu ve kuvvet iletimine önemli ölçüde yardım eden dengeleyici ve destekleyici kısımlar dokuların sağlığınıñ ve bütünlüğün korunması bakımından önemlidir (4).

- Kaide plakları eksik dokuların tamamlanmasına, üzerlerine yapay dişlerin dizilmesine ve çiğneme kuvvetlerinin kemik dokusuna ilettilmesine yarayan elemanlardır (22,55,59).

- Ana bağlayıcı ise stabilizasyon ve indirekt tutuculuğa yardım eden ve bölümlü protezin diğer tüm elemanlarını bir araya getirerek bütünlüğü sağlayan ve uygulama sonrası kuvvetleri destek kemiğe iletten bir parçadır (4,11,22,53,54,59).

Üst çenede kullanılan ana bağlayıcı şekilleri,

- Tam Damak Plağı

- U.Plak

- Ön ve Arka Damak Barı

- Damak Bantı

- Tek Damak Barı

Alt çenede ise en çok kullanılan ana bağlayıcı tipleri;

- Lingual Bar
- Lingual Plak
- Lingual çift Bar'dır (4,11,12,21,22,52,55,59).

Bunlardan Lingual Bar, desteksiz dokulara uygun rahatlığı içermesi, gingival dokular ve ağız tabanındaki dokularla uygun ilişkide yerlestirimi, doku sağlığına yardımcı olması ve kesit formu açısından en uygun ana bağlayıcı şeklidir. Lingual bar'ın üst sınırı lingual gingival marjinin en az 3-4 mm. altında, alt sınırı ağız tabanındaki dokuların fonksiyonel aktivitesine mani olmayacak şekilde planlanır (7,12,21,22,52).

Bu planlama ile lingual bar'ın yerleştirilmesinde yetersiz yer mevcutsa, ilave indirekt tutuculuğa ihtiyaç varsa ve periodontal zayıflığı olan ön dişlerin stabilizasyonu sağlamak isteniyorsa Lingual Plak tercih edilmektedir (12,21,22).

Lingual Çift Bar ise mukoza üzerinde seyreden lingual barın dişlerin cingulumları üzerinden geçen ve Kennedy Barı adı verilen bir barla birlikte uygulanması şeklinde planlanmaktadır. Diş etlerinin serbest bırakılması nedeniyle dokuların doğal olarak stimulasyonunu engellemez ve Kennedy bari protezin stabilizasyonuna yardım eder (11,21,22).

Bu bilgilerin ışığı altında bölümlü protezlerde destek diş seçiminde önemli bir konu olduğu ortaya çıkmaktadır.

Destek diş seçiminde etkili olan çeşitli faktörleri tartısan çok sayıda çalışma literatürde yer almaktadır (17,20,24,30, 37,44,47).

Bölümlü proteze destek olan dişler fonksiyonel ve para-fonksiyonel stressleri karşılamaktadır. Bu nedenle destek dişin komşu dişlerle ilişkisi, ark dizisindeki pozisyonu, protez için gerekli dayanağın potansiyeli ve destek dişin endodontik tedaviye gereksinimi olup olmadığı önem kazanmaktadır (28, 36, 47, 59, 60).

Thompson, Kratochvil ve Caputo⁵² fotoelastik model kullanarak destek dişlerin destek yapıları üzerinde sarfedilen kuvvetleri yedi hareketli bölümlü protez planlaması ile karşılaştırarak mesial rest-I bar-proximal plak (RPI) planlaması şeklinin serbest sonlu vakalarda tercih edilmesi gerektiğini vurgulamaktadırlar.

Fisher ve Mc Dowell^{18,33} iki taraflı serbest sonlu hareketli bölümlü protezlerde destek dişlere ve mukozaya iletilen değişken fonksiyonel kuvvetlerin dağılımını ve büyüklüğünü tek taraflı dikey yönde yükleme yaparak fotoelastik yöntemle araştırmışlardır.

Ulusoy⁵⁵ fonksiyonel çiğneme kuvvetlerinin etkilerini dört ana gruptaki Kennedy sınıfılandırmasına uyan bölümlü protez planlama tipleri kullanarak fotoelastik yöntemle değerlendirmiştir.

Reitz ve arkadaşları⁴¹ üç değişik mandibular ana bağlayıcıyı fotoelastik yöntemle incelemişler, serbest sonlanan hareketli bölümlü protezin diş destekli tarafına kuvvet uygulandığında gerilim değişikliğinin belirgin olmadığını gözlemiştir.

Clayton ve Jaslow ise bükme telden direkt tutucuların destek dişlere karşı döküm bar tutuculardan daha büyük kuvvet uygu-

ladıklarını göstermişlerdir (28).

Cecconi^{6,7} destek dişin hareket yönünün direkt tutucunun planı ile önemli ölçüde değişmediğini bildirmiştir.

Son zamanlarda Henderson ve Steffel^{21,22} serbest sonlanan hareketli böülümlü protezlerde kullanılabilecek direkt tutucuların beş ayrı tipini bildirerek bunlar ile double mesial okluzal rest kullanmayı önermişlerdir.

Shohet⁴⁴ farklı tutucular uygulanan destek dişlerde kuvvet dağılımının değerlendirmesini yapan çalışmasında üç tip gerilim etkisi olduğunu bildirmektedir. Distal diş desteğinin eksikliğinden vertikal gerilim, protezin yan hareketinde horizontal gerilim, vertikal ve lateral güçlerin kombinasyonu sonucu ise oblique gerilim meydana gelmektedir. Burada destek diş ise tüm stresslerde yükün bindiği nokta durumunda olmaktadır.

Özellikle endodontik tedavi görmüş dişlerin böülümlü protezlerde destek olarak kullanılması konusunda farklı görüşler bildirilmektedir.

Bir grup, endodontik tedavi görmüş dişlerin destek olarak kullanılabilmesi görüşünde birleşirlerken diğer bir grup böyle dişlerin zayıf destek olduğunu ve dikkat edilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Çok az sayıdaki bir görüş ise destek olan dişlere muhakkak endodontik tedavi yapılması fikridir (14,47).

Kratochvil, özellikle distal uzantılı, böülümlü protez desteği olarak hizmet edecekse endodontik tedavili dişlere kroşe uygulamadığını bildirirken, Krol bu felsefeye endodontik tedavinin bitim süresi 10 yıldan daha az ise uyduğunu ifade etmiştir (27,28,47).

Endodontik tedavili posterior dişlerin de restore edile-rek ömrünün uzatılması başarı olarak kabul edilmiştir. Kök kanal tedavisinde endodontik değerlendirme dikkatle yapılmalı, periodontal desteğin kalite ve miktarına dikkat edilmelidir (35,45, 51,57,58).

Baraban, fonksiyonel ve estetik ihtiyaçları yerine getirmek için köklerin restore edilmesi gerektiğini belirterek, kök kanal tedavisinin kökü kurtardığını ve yapılan restorasyonla dişin çiğneme apareyi halini aldığı vurgulamaktadır (29).

Günümüzde endodontik tedavi ile birlikte post-core uygulamaları dayaniksız hale gelmiş pulpasız dişlerin ağızdan korunmasında rutin olarak kullanılmaktadır.

Pulpasız bir dişe uygulanacak restorasyon yatay ve dikey kuvvetlere karşı direnci artırmalıdır. Okluzal yüzün tamamının bir restorasyonla kaplanması ve dayanak için geriye kalan kökün kullanılmasıyla internal kuvvet bu kuvvetlere karşı gelecektir (15,16,24).

Bu sonuçlara göre pulpası çıkartılmış bir diş özellikle de destek olarak kullanılacaksa restorasyonundan önce birçok faktör göz önüne alınmalıdır (5,8,14,19,20,24,29).

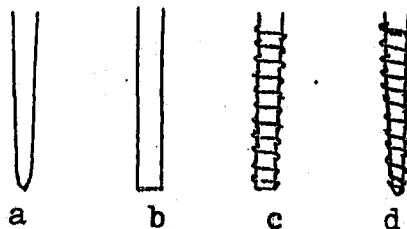
- Dişin restorasyona uygunluğu, mevcut çürüğün durumu,
- Yapılan restorasyon sonunda geriye kalan diş dokusunun uzun ömürlü olma durumu,
- Endodontik tedavi sonucunda görülen iyileşme ve tedavi potansiyeli,
- Dişin periodontal sağlık durumu, destek alveoler kemiğin kalite ve miktarı,

- Oklüzyon durumu,
- Hastanın genel sağlık ve ekonomik durumu.

Endodontik tedavi görmüş bir dişin kaybedilmiş kordonal kısmı kesilmiş diş şeklinde core adı verilen bir uygulama ile tamamlanır.

Post-core uygulaması yapılarken temel parçayı oluşturan post kısmı, daha önce belirtildiği gibi retansiyonu sağlamak amacıyla kök kanalı içerisinde yerleştirilen kısım olup,

- a- Gittikçe incelen düz yüzlü
- b- Paralel kenarlı düz yüzlü
- c- Paralel kenarlı vidalı
- d- Gittikçe incelen sivri uçlu vidalı
- e- Geleneksel döküm post şeklinde uygulanmaktadır (15,16, 20,29,31,34).



Şekil 4: Post Tipleri

Bu şekillerin planlanmasında kuvvet yayılımı ve retansiyon iki önemli faktör olarak göz önüne alınmaktadır (24,25).

Standee ve arkadaşları⁴⁸ endodontik postlarla bunları destekleyen yapılar arasındaki stress ilişkilerini inceleyen fotoelastik stress analizi çalışmalarında üç tip postun planlama,

yerleşme, uzunluk ve destek yapılarla kuvveti iletme kabiliyetleri bakımından karşılaştırmalı analizlerini yapmışlardır. Bunun sonucunda sivri uçlu düz yüzlü postların paralel kenarlı postlara oranla sonuçlarının iyi olmadığını göstermişlerdir. Buna karşılık kısa uzunlukta sivri uçlu vidalı postlar ise kuvvet yayılımını en iyi biçimde sağlamıştır.

Bunun yanısına paralel kenarlı silindirik postların sivri uçlu düz yüzlü postdan daha büyük retansiyon, sivri uçlu vidalı postdan daha iyi basınç yayılımı sağladığı vurgulanmaktadır (20,23,48).

Sorensen ve Martinoff⁴⁷ sivri uçlu düz yüzlü post ya da core yapıyla restore edilmiş pulpasız dişlerin, intrakoronal takviyesi olmayan pulpasız dişlere oranla daha sık başarısızlığa uğradığını belirtmektedirler.

Postların tutuculuğu ise önemli ölçüde çap ve yüzey düzeneği ile ilgilidir. Vidalı postların tutuculuğunun çok iyi olduğu, bunları paralel postların izlediği, sivri uçlu düz yüzlü postların ise tutuculuğunun en az olduğu deneysel çalışmalarla kanıtlanmıştır (9,15,16,23,47).

Fotoelastik bir çalışmada post uzunluğunun artmasıyla basınç konsantrasyonunda azalma olduğu kaydedilmiştir. Postlar okluzal, rotasyonel ve lateral stresslere karşı dayanacak şekilde planlanmalıdır (30,32,34).

Post uzunluğunu saptarken,

- Klinik kron uzunluğuna eşit,
- Kökün uzunluğunun yarısı,
- Son klinik kron uzunluğundan daha büyük,

- Apeks ve alveolar kret arası yüksekliğin ortası,
- Kökte 3-5 mm. materyal dolduracak kadar mesafe kalmasına izin verme kriterlerinide göz önüne almak gerekmektedir (23,29,57,58).

Bütün devitalize dişler için kırılma potansiyeli ile ilişkili olan stress'in önemine değinen bir görüşde; düzensiz post uzunluğu ve kuvvetlerin kök üzerindeki dağılımının yanlışlığına bağlı hataların oldukça sık görüldüğü vurgulanmaktadır (20,35).

Sorensen ve Martinoff^{46,47} hareketli bölümlü proteze destek olan endodontik tedavili dişlerin restorasyonunda sivri uçlu olmayan döküm post-core ile yapılan takviyenin başarı oranını önemli ölçüde artırdığını bildirmektedirler.

Endodontik tedavi görmüş tek köklü dişlerin restorasyonlarını gösteren yeni teknikler tek parça döküm post-core'nin çok üstün mekanik retansiyon gösterdiğini ortaya koymaktadır (1, 14,19,24,35,45,48).

Protez uygulaması sonucunda destek yapılarda oluşan kuvvetleri ölçmek için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır.

Yurkstas ve Curby çığneme kuvvetlerinin ölçülmesi işlemlerinin ilk defa 1895'te Black'in araştırmalarıyla başladığını belirtmişlerdir (38).

Çığneme kuvvetlerinin protez tipleri üzerindeki etkileri ve bu kuvvetlerin destek dokulara iletilmeleri şu yöntemlerle incelenmektedir;

- 1- Fotoelastik kuvvet analiz yöntemi
- 2- Gerilim ölçerleri yöntemi (strain gauge)

3- Kırılabilir vernik kaplama yöntemi (brittle lacquer coating)

4- Teorik kuvvet analiz yöntemi (finite element stress analysis)

5- Laser ışınları ile kuvvet analiz yöntemi

Dental yapıların biomekanik olarak incelenmesinde en çok fotoelastik kuvvet analiz yöntemi kullanılmakta olduğu için burada bu yöntemin özellikleri anlatılmıştır.

1935'te Zuc tarafından ilk defa ortaya konmuş olan bu yöntemle ilgili çalışmaların, 1949'da Noonan'ın bakalitten yapılmış dişler üzerindeki kavite preparasyonlarına tepilmiş amalgamların etkilerini iki boyutlu olarak polarize ışıkta incelemeyeyle başladığı kabul edilmektedir (38).

Foto-elastik yöntem karışık yapılar içinde oluşan mekanik iç baskı ve gerilimleri gözle görülebilir ışık taslakları haline dönüştürme yöntemidir. Muntazam olmayan maddelerdeki gerilimleri ölçmek için kullanılan bu yöntem diş hekimliğinde iki ya da üç boyutlu olarak kullanılmaktadır (38,55,56).

İki boyutlu teknikte, tabakalar halinde olan 0,25 inch. kalınlığında fotoelastik özelliğe sahip hazır plaklardan yararlanılır. Bunlar üzerine incelenecuk şekiller çizildikten sonra fazla kuvvet uygulamadan testere ile modeller kesilerek alınan kesitler incelenmektedir. Üç boyutlu teknikte ise ilk olarak incelenecuk olan yapı fotoelastik özelliğe sahip materyalden elde edilir. Bu materyal ısı karşısında yumuşama özelliği olan bir epoksi rezin çeşididir. Belli bir fırın ısısında yükleme yapıla-

rak oluşturulan kuvvetler, yavaş yavaş ısısı düşürmek suretiyle yapılan soğutma işlemi ile dondurulur ve alınan 3-4 mm.lik kesitler polarize ışıktan yararlanılarak polariskopta incelemeye tabi tutulur.

Polariskop bir ışık kaynağı ve tek bir düzlemdeki ışınların geçişine izin veren polarizör ihtiva eder. İncelemeye tabi tutulan modele gelen ışık hüzmesi esas düzlem boyunca ikiye ayrılarak farklı hızlarda yollarına devam ederler. Bu hız farkını ölçmek için polariskop cihazı kullanılmaktadır (38, 39, 40, 41, 43).

Fotoelastik materyalin incelenmesinde ışık kaynağı değişik şekillerde uygulanabilir. Düz polarize ışık kullanılırsa iki grup kuvvet çizgileri (fringe) oluşur. Bunlardan birisi izoklinik çizgiler olup esas kuvvetin yönünü gösterir diğer ise esas kuvvet ile sabit farkın odak noktasını belirleyen izokromatik çizgilerdir.

Beyaz bir ışık kaynağı kullanılırsa polariskopta birçok renkli çizgiler görülür. ışık dalgası, değişik frekanslara sahip çok sayıda dalgadan oluşur. Dalga bileşenlerinden biri girişimle yok edildiğinde ise onun tanıtıcı rengi kalır (Mor renk ayırt edildiğinde onun tamamlayıcı rengi sarıdır.).

Dairesel polarize ışık ve çeyrek dalga plakları kullanılırsa yalnız izokromatik çizgileri gözlemek mümkün olur. Gerilimlerdeki farklılığın şiddeti ise fringe sıralarının belirlenmesini sağlar.

Fotoelastik metodun, özellikle yük ve ısı karşısında rezin içinde sabitleştirilen kuvvetlerin üç boyutlu olarak incelenmesinin avantajları çeşitliidir. Bu yöntemle kuvvetin yönünün, şiddet

detinin miktarı belirlenebileceği gibi, ölçümler saha sınırlamasına bağlı olmaksızın her yerden elde edilebilirler (18,38,55).

Foto-elastik yöntemde kuvvetin şiddeti kuvvet çizgilerinin yoğunluğu ile belirlenir. Geniş yüzeyler halindeki çizgiler kuvvetin geniş bir sahaya dağıldığını, sık ve ince çizgiler ise o bölgedeki gerilimin daha fazla olduğunu göstermektedir (27,55, 61).

Foto-elastik yöntemle ilgili çalışmaların ağız dışı saha-da sınırlı kalması, yöntemin statik deneylerden öteye gitmesini olanaksız kılmaktadır (4).

Ko ve arkadaşları²⁶ fotoelastik kuvvet analiz yöntemi kullanarak çift taraflı serbest sonlanan böülümlü protezlerde mesial ve distal okluzal tırnakların karşılaştırımalı analizlerini yapmışlardır.

Fisher ve Mc Dowell¹⁸ serbest sonlanan vakalarda böülümlü protez planlarının periodonsiyuma olan etkisini, Craig ve Farah¹⁰ çığneme kuvvetlerinin iletimini yine bu metodla incelemiştir.

Thompson, Kratochvil ve Caputo⁵² çift taraflı serbest sonlu böülümlü protezlerde çeşitli planlarla oluşan kuvvetlerin analizinde, White⁶⁰ alt çenede serbest sonlanan üç ayrı protezin karşılaştırılmasında foto-elastik yöntemi kullanmışlardır.

Rodriguez ve Arrechea⁴³ okluzal kuvvetlerin periodontal dokulara etkisini, Ulusoy⁵⁶ farklı kron dışı tutucuların serbest sonlanan böülümlü protezlerdeki rolünü, Standlee, Caputo ve Ralph⁴⁹ çığneme esnasında alt çene kemigine iletilen kuvvetleri foto-elastik yöntemle incelemiştir.

MATERYAL VE METOD

Endodontik tedavili dişlerin bölümlü protezlerde destek olarak kullanılmaları sonucunda ortaya çıkan gerilimleri incelediğimiz araştırmamızın ilk kısmı Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Laboratuvarında yürütülmüştür.

Çalışmamızda ilk önce diş ve doku destekli bölümlü protez uygulamasını yapabileceğimiz Kennedy Sınıf II modifikasyon 1 vakası tarzında, alt çene modelleri hazırlanmıştır. Daha sonra bu modeller üzerinde iskelet protezler planlanmış ve gerilimleri görebilmek için uygulanan dikey yükleme işleminin sonuçları değerlendirilerek bulgular elde edilmiştir.

MUM MODELLERİN HAZIRLANMASI:

Modellerin yapımı için fakültemizde demostrasyon modeli olarak kullanılan, birbiri ile okluzal uyumu tam olan alt ve üst çene alçı modellerinden Bayer firmasının optosil ve xantopren adlı elastik ölçü maddeleri ile ölçü alınmıştır. Elde edilen üst çene negatifleri içerisinde Toraman Ltd.Şti.'nin Alston marka sert alçısı dökülmek suretiyle 8 adet üst çene sert alçı modeli kapanışta kullanılmak üzere hazırlanmıştır. Daha sonra alt çene alçı modeli Kennedy sınıf II modifikasyon 1 şeklindeki vaka planlamasına uygun hale getirilmiştir.

Hazırlanan Kennedy sınıf II mod. 1 şeklindeki alt çene alçı modelinden elastik ölçü maddeleri ile tekrar ölçü alınarak

İçerisine pinnacle marka pembe modelaj mumu eritilerek akıtılmak suretiyle bu alçı modelin 8 adet mum örneği elde edilmiştir. Mum modellerindeki pürüzlü yüzeylerin düzeltilmesinden sonra destek dişlerin hazırlanmasına geçilmiştir.

Bölümlü proteze destek olarak kullanacağımız metal dişlerin ve kök yapılarının hazırlanabilmesi için çekilmiş doğal dişlerden yararlanılmıştır. Elmas frezler yardımıyla bu dişlerin kole seviyesinden, kron ve kök kısımları ayrılmıştır. Geriye kalan kök yapılarının optosil ve xantoprenle ölçüleri alınarak, bu ölçüler içine pembe mum dökülüp diş köklerinin mumdan modelleri hazırlanmıştır. Her model için 3 destek diş hazırlığı gerekiğinden 24 adet kök yapı elde edilmiştir (Resim 1).

Post-core uygulayacağımız ikinci büyük azı ve kanın dişlerinin kök kısmını oluşturan mumdan kök yapılarının 12 adedine 70 no'lu boyterlok çapına denk gelecek şekilde inceltilmiş karbon uçlar pulpa kanalını oluşturmak üzere ısıtılarak yerleştirilmiştir. Geriye kalan 12 adet mumdan kök yapı ise deneyimizde kullanacağımız modellerin mum duplikatlarındaki kanın ve ikinci büyük azı dişlerinin kron kısımları ile birleştirilerek uyumlandırmışlardır. Böylelikle 12 adet olmak üzere sağlam destek dişlerin oklüzyona uyan mum örnekleri elde edilmiştir.

Daha sonra bu mumdan diş örnekleri döküm işlemeye tabi tutularak mesingten metal diş haline dönüştürülmüşlerdir.



Resim 1: Mum Örnekler ve Mesing Kökler

Bu metal dişlere polisaj yapıldıktan sonra periodontal membranı taklit etmek amacıyla önce kök çevresi periodontal membrana uyacak şekilde 0.3 mm. kalınlığında pembe mum ile kaplanmıştır. Bu haliyle alçı içine gömülüden sonra kalıp içerisinde eritilen mum boşluğu yerine elastik ölçü maddesinin konmasını takiben metal dişler batırılmak suretiyle her tarafta eşit kalınlıkta periodontal membran oluşması sağlanmıştır.

Bu şekilde hazırlanan dişler paralelometre yardımı ile aks doğrultularının aynı olmasına dikkat edilerek mum modellerdeki yerlerine tesbit edildi ve gerekli modelaj yapıldı (Resim 2-3).



Resim 2: Paralelometre Kullanarak Kök Yapının
Modele Yerleştirilmesi

MODEL 1: _____
3 | 3 7

MODEL 5: _____
3 | 3 7

MODEL 2: _____
3 | 3 7

MODEL 6: _____
3 | 3 7

MODEL 3: _____
3 | 3 7

MODEL 7: _____
3 | 3 7

MODEL 4: _____
3 | 3 7

MODEL 8: _____
3 | 3 7

Tablo 1: Endodontik Tedavili Dişler

Bir tanesi kontrol grubu modeli olmak üzere hazırladığımız 8 modelin herbirinde endodontik tedavi uygulanan destek dişlerin durumu Tablo 1'de gösterilmektedir. İşaretlenmiş dişler endodontik tedavi uygulanan destek dişleri ifade etmektedir.



Resim 3: Modelajı Tamamlanmış Mum Modeller

FOTO-ELASTİK MODELLERİN HAZIRLANMASI:

Bölümlü protez uygulaması ve dikey yüklemeler sonucu oluşan gerilimleri gözleyebilmek için bu mum modeller foto-elastik modeller haline dönüştürülmüştür. Bu işlem için mum modeller üzerinden ilk olarak optosille herbiri matriks teşkil edecek şekilde ölçü alınmıştır. Ölçü kalibinden çıkarılan mum modeller üzerine ve optosil kalıp içerisinde yeterli miktarda xantopren konularak mum modeller tekrar matriks içerisinde yerleştirilmiştir. Bundan amaç, elastik ölçü maddelerinin hem kendi aralarında hem-

de modellerle arasında hava kabarlığı kalmasını önlemek ve araldite foto-elastik modelin şeklinin bozulmasını engellemektir. Mumun eritilmesi temin edilerek, içine döküm dişlerin ve kök yapılarının bulunduğu 8 adet lastik kalıp birgün süreyle kuruması için bekletildikten sonra, foto-elastik materyalin dökümü ve foto-elastik modellerin elde edilmesi işlemeye geçilmiştir.

Çalışmamızda foto-elastik modellerin elde edilmesinde, Ciba-Geigy ilaç firmasınca ülkemize ithal edilmekte olan Araldite-B46 adlı epoksi rezin kullanılmıştır.

Araldite-B46'nın prospektüsünden elde edilen bilgilere göre bazı fiziksel özellikleri şu şekildedir;

Yumuşama noktası	: 50-60 °C.
Eğilme direnci	: 9-12 (Kg/mm^2)
Gerilme direnci	: 5,5-8,5 (Kg/mm^2)
Yük altında marten sapma ısısı	: 90-100 °C
Foto-elastisite sabiti	: 10,3 $\frac{\text{Kg}/\text{cm}^2}{\text{sıra cm}}$
Çarpma direnci	: 13-20 ($\text{Kg}/\text{cm}/\text{cm}^2$)
Young modülü	: 300-400 (Kg/mm^2)

Oda sıcaklığında katı halde olan bu reçinenin sertleştirici numarası HT 901 olan Fitalik Anhidrattır.

Çalışmamızda foto-elastik modellerin hazırlanmasında 100 ölçü rezine 30 ölçü sertleştirici oranı esas alınarak, herbir modelimiz için 150 ölçü rezin 45 ölçü sertleştirici hassas bir tarazi kullanmak suretiyle ayarlanmıştır.

Daha sonra ayrı ayrı kaplar içerisinde rezin ve sertleştirici, 120-130 °C'ye kadar ısıtılmış olan fırın olarak kullan-

dığımız Memmert markalı klinik sterilizatörü içeresine yerlestirilerek; yumuşayıp sıvı kıvama gelmesi temin edilmiştir. Tamamen eriyerek ince ve akişkan bir kıvama geleh rezine, yine ısı altında beklettiğimiz sertleştiricisi yavaş yavaş karıştırılmak suretiyle ilave edilmiştir. Bu şekilde hazırlanan karışım tekrar 120-130 °C'deki fırına konmuş ve karıştırmanın meydana getirdiği bulanıklığın tamamen homojen ve berrak bir hale gelmesi için 60-80 dakikalık bir süreyle beklenilmiştir.

Epoksi rezinin dökümü sırasında olacak ısı farkından ötürü gazların çıkararak modelde hava kabarcıklarının oluşmasına engel olmak için araldite dökülecek olan lastik kalıplarda etrafı alimunyum foil ile sarılmış olarak başka bir fırında 130-140 °C'de birkaç saat önceden ısıtılmışlardır.

İsi kaybı yaratılmadan ve hava kabarcıklarının uzaklaştırılması için, epoksi rezin vibratör üzerinde kalıplar içeresine dökülmüştür. Sonra tekrar 120 °C'deki fırına konarak sertleşmeye bırakılmışlardır.

Bu şekilde 120 °C'de 18 saat bekletilen kalıplar, bu sürenin sonunda, fırının ısısı saatte 10 °C olmak kaydıyla oda ısısına kadar düşürülerek soğumaya bırakılmıştır.

Elde edilen foto-elastik modellerin ince grenli taş möllerler ve sıfır numara zımpalar ile yüzeyleri pürüzsüz hale getirilip, konik keçe, pomza, algı-alkol ile de polisajları yapılarak kaba yapıları giderilmiştir.



Resim 4: Foto-Elastik Modeller

DESTEK DİŞ HAZIRLIĞI:

Foto-elastik modeller üzerindeki destek diş kök yapılarının kanallarına post yerleştirme ve kron yapımının yürütüldüğü bu safhada, kök yapılarının okluzal yüzeyleri kuvvet intikalının daha sağlıklı olması için düz bir yüzey şeklinde hazırlandıktan sonra, kanallar içerisinde mavi döküm mumu akıtilarak kanal ölçüleri alınmış ve core yapılarında şekillendirilerek döküme sevk edilmişlerdir.

Burada ikinci büyük ağız dişlerindeki mesial kökün yan kanalının, post yapısı, her zaman kanalların birbirine paralel olamayacağı düşünüldüğünden, mesial ve distal kanalların post-core yapılarının dökümden sonra ikinci bir ölçü alınarak elde edilmiştir.

Bundan sonra kesilmiş diş şeklinde hazırlanan döküm post-core yapılarının kanal içindeki uçları yuvarlatılarak post boyunun kökün 2/3'ü uzunlukta olmasına dikkat edilmiştir. İkinci büyük ağız dişlerindeki yan kanalın postu doğal dişlerdeki durum göz önünde bulundurularak daha kısa uzunlukta hazırlanmıştır.

Yük uygulandığında kuvvetin yönünün her modelde aynı olabilmesi için post-core yapılarının uzunluk, genişlik ve yüksekliklerinin herbir dişte aynı olmasına dikkat edilmiştir.

Post-core yapılarının simantasyonundan sonra, kronların yapımına geçilmiştir. Önceden hazırladığımız tam dişli üst çene modelleri ile foto-elastik alt çene modelleri bas plak ve mum şablonlar rehber olarak kullanılarak Dentatus ARH artikülatöründe kapanmış halinde tespit edilmiştir.

İlk olarak ikinci büyük ağız dişlerinin uygun oklüzyonda mum modelajı yapıldıktan sonra kanın dişlerinin kronlarının modelajı yapılırken, dikey yüklemeye yan kuvvetlerin etkisini ortadan kaldırmak için, ön grup dişler ve kanın dişleri bölgesinde oklüzal temas olmamasına dikkat edilmiştir. Modelajı tamamlanan mum kronlar, kanınların cingulum bölgesinde ve büyük ağız dişlerinin mesiooklüzal kısımlarında indirekt tutucular için uygun yuvalar hazırlandıktan sonra döküme sevk edilmişlerdir.

Uyumlendirilen kronların çinko-fosfat simanla yapıştırılmasından sonra, foto-elastik model üzerinde yapay mukozayı oluşturan elastik madde için gereken hazırlıklar yapılarak iskelet protezin modelajının yapılacağı duplikat modeller elde edilmişdir.

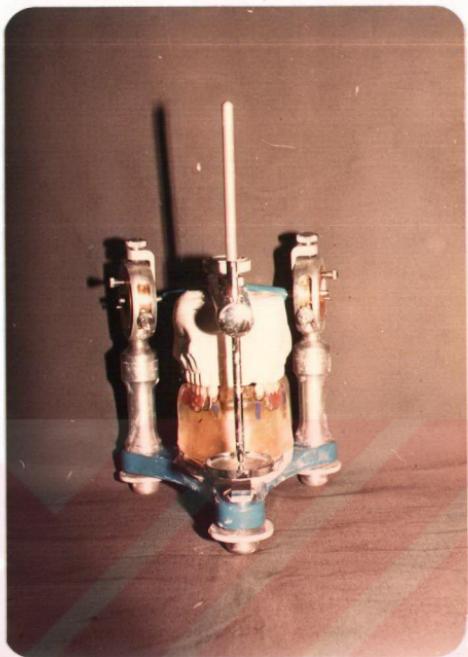
PROTEZİN HAZIRLANMASI:

İskelet bölümlü protez planlamasını yaparken diş ve doku desteği için gereksinimler temin edilmiştir. Serbest sonlanan tarafta ön destek dişe dişeti kroşesi olarak I-bar kroşe ve cingulumaya oturan indirekt tutucu, modifikasyon tarafında kanin dişine çevresel kroşe olarak akers kroşe ve cingulumaya oturan indirekt tutucu, ikinci büyük ağız dişine de çevresel kroşe olarak üç kollu akers kroşe şeklinde planlanmıştır. Bu yapılar ve üzerinde delikleri bulunmayan düz yüzeyli kaide plağı, lingual bar ana bağlayıcısı ile birbirleriyle bağlanmışlardır (Resim 5).



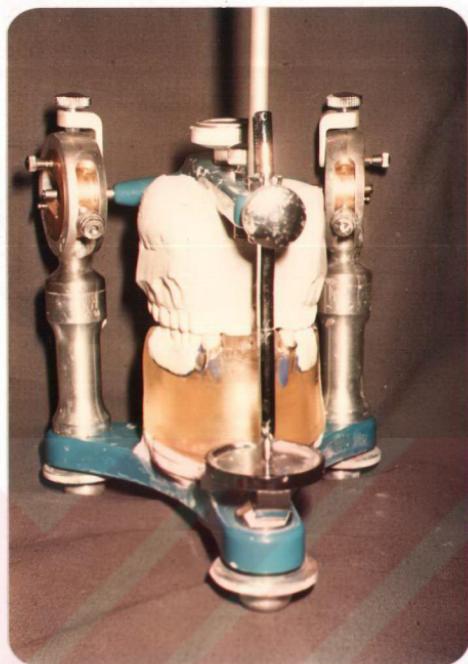
Resim 5: Foto-Elastik Modeller Üzerine Yerleştirilen
İskelet Bölümlü Protezler

Bölümlü protezlerin dökümünü takiben kaide plaklarının altında xantoprenden oluşturulan yapay mukoza ile birlikte modeller artikülatore alınarak diş dizimi ve modelaj tamamlanmıştır (Resim 6).



Resim 6: Artikulatore Alınan Modellere Diş Dizimi Yapılması

Daha sonra ısı karşısında yumuşama özelliği olan plastik dişlerin, yükleme işlemi sırasında deformasyonuna engel olmak bakımından sert malzeme ile yer değiştirmeye işlemi, modelajı tamamlanmış modellerin üzerinden alınan diş dizimleri ve kaide plakları ölçüsü içeresine Alston marka beyaz sert alçı döküklerek te min edilmiştir. Bu şekilde alçıya dönüştürülen diş dizimleri kaide plakları üzerindeki yerlerine 404 plastik çelik adlı yapıştırıcı ile sabitleştirilmiş ve okluzal ilişkileri yeniden gözden geçirilmiştir (Resim 7).

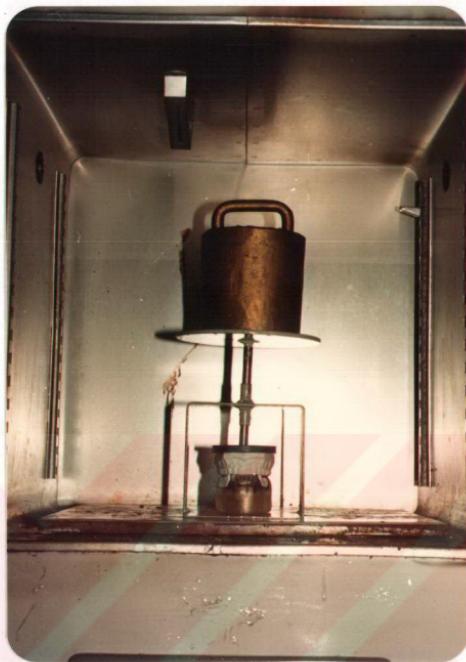


Şekil 7: Sert Alçıdan Diş Dizimlerinin Artikulatörde Kontrol Edilmesi

Muhtemel iç gerilimlerin yok edilmesi için, üzerinden iskelet protezleri alınıp artikülatörden uzaklaştırılan foto-elastik modeller 110°C 'deki fırında 8 saat süreyle bekletilerek saatte 10°C olmak kaydıyla ısısı oda ısısına kadar düşürmek suretiyle sıfırlama denilen işleme tabi tutulmuşlardır.

YÜKLEME İŞLEMİ:

Sıfırlanan foto-elastik modeller üzerine bölümlü protezler yerleştirilip üst çene alçı modelleri artikülatör dışında kapanış haline tespit edilerek dikey yükleme düzeneklerine alınmışlardır (Resim 8).



Resim 8: Dikey Yükleme Düzeneğine Modellerin Yerleştirilmesi

Dikey yükleme düzeneği alt-üst iki modelin sığabileceği yükseklikte, üzerinde yükleme ağırlığının oturacağı 2 mm. kalınlıkta demir plaka bulunan brit şeklinde bir araçtan meydana getirilmiştir. Kuvvetin eşit dağılımını sağlayabilmek için modele yükün iletileceği demir çubuk ucuna tampon olarak 2 mm.'lik saç tabaka yerleştirilmiştir. Bu özelliğin her yüklemede değişmemesine dikkat edilmiştir.

Yükleme işleminde, araldite modelin 9-12 Kg.lık eğilme direnci göz önünde bulundurularak, demir plaka üzerine 10 kg.lık ağırlık yerleştirildikten sonra dikey yükleme düzenekleri ile

modeller yükleme fırını olarak kullandığımız Dedeoğlu markalı büyük boy klinik sterilizatörü içerisinde konulmuş ve araldite modellerde kuvvet çizgilerinin dondurulması için ısı uygulaması na geçilmiştir. Fırının ısısı 120 °C'ye yükseltilerek 18 saat süreyle aynı ısında tutulan modeller içindeki kuvvet çizgileri, bu sürenin sonunda ısı saatte 10 °C olmak kaydıyla oda ısısına kadar düşürülerek dondurulmuşlardır.

KUVVET ÇİZGİLERİNİN ANALİZİ:

Yük uygulaması sonucu oluşan gerilimlerin gözlenmesi işlemi Orta Doğu Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makina Bölümü Foto-elastisite laboratuvarında yürütülmüştür.

Dondurulmuş kuvvet çizgilerinin sağlıklı olarak incelenmesi için foto-elastik modeller üzerinden kesitler hazırlanmıştır.

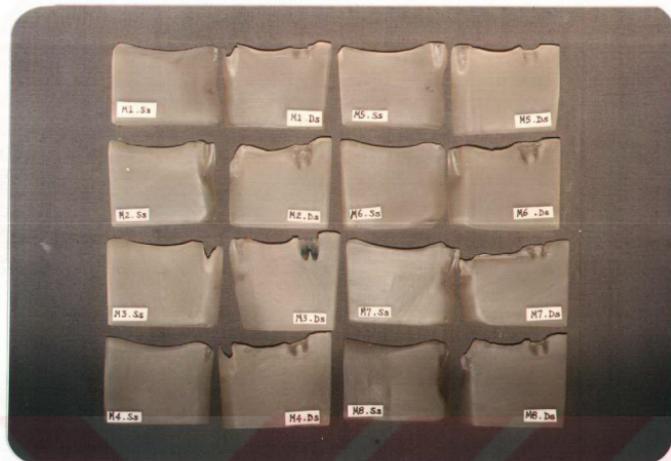
Bu yüzden her modelden;

A) Serbest sonlanan tarafta ön destek dişin alveolünün ortasından kret tepesine dik olarak ön-arka yönde,

B) Modifikasyon tarafında arka destek diş ile ön destek dişin alveollerinin ortasından kret tepesine dik olarak ön-arka yönde olmak üzere, zararlı ısının oluşmasını engellemek için el testeresi ile 4 mm.lik kalınlıkta kesitler alınmıştır.

Polarize ışığın modelden geçişi sırasındaki hızı model kalınlığına bağlı olarak farklılık gösterebileceği için bu kalınlığın her sahada eşit olmasına dikkat edilmiştir.

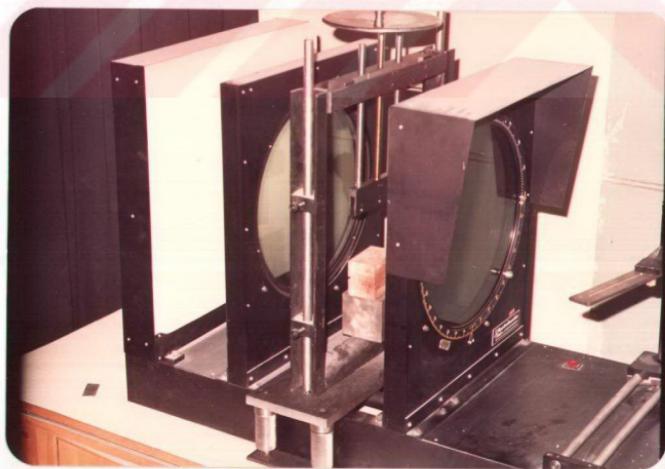
Daha sonra bu kesitler ince su zımparası yardımıyla düzgün yüzeylere sahip bir hale getirilmişlerdir (Resim 9).



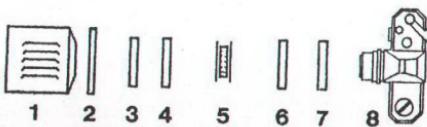
Resim 9: Kesitlerin Birarada Görülmesi

Böylelikle elde edilen 16 parça kesit Photolastic 1 nc.

67 Lincoln HWY, Malvern, PA etiketine sahip transmisyon polaris-kobunda incelemeye tabi tutulmuşlardır (Resim 10).



Resim 10: Polariskop Cihazı



Şekil 5: Polariskop Cihazının Şematik Görüntüsü

Foto-elastik incelemede kullanılan ışık kaynağı civa buhe harlı lamba olup bundan beyaz ışık kaynağı olarak yararlanılmaktadır (1). Bu kaynak modelde oluşan kuvvet çizgilerini spektrumda renkli olarak gözlemlemeye ve kuvvet analizine yardım etmektedir.

İşik kaynağından gelen ışıkları polaroid plak (3,7) kutuplayarak, polarizasyon aksına paralel olan ışınları geçirir.

Çeyrek dalga plakaları (4,6) polaroid plaktan kutuplanmış olarak gelen ışınları sirküler olarak polarize hale getirir. Kesitin yerleştirildiği bölge (5) de çiplak göz ile tespit edilen görüntüler gözlem yerine (8) yerleştirilen poz süresi 8 diaframa 1 sn. olarak belirlenen Asahi Pentax marka 35 mm. tek lens refleks tipinde otomatik fotoğraf makinası ile görüntülenerek kesit fotoğrafları elde edilmektedir. Filtre² monokromatik ışık kaynağında kullanılan tür olup bizim düzeneğimizde sodyum lambası kaynak olarak kullanıldığından gerek kalmamıştır.

Böylelikle 16 adet renkli kesit görüntülerini tespit edilerek bulgular değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Sağlam destek dişlerin bulunduğu kontrol grubu modeli, ve endodontik tedavili farklı destek dişlerin yer aldığı diğer foto-elastik modellerde dikey yüklemeler sonucunda, destek dişler ve dişsiz kret sahalarında oluşan yeşil-kırmızı renkli izokromatik kuvvet çizgileri sayı, şekil ve dağılım yönünden değerlendirilecek bulgularımız elde edilmiştir.

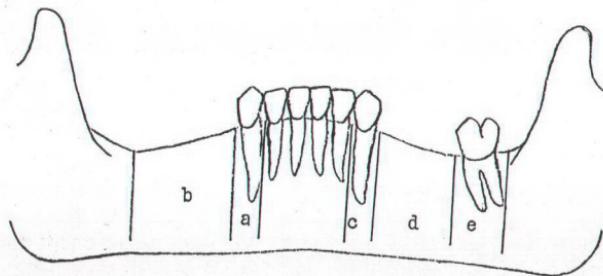
Foto-elastik modellerden alınan kesitlerden elde edilen görüntülerde;

A- Serbest sonlanan tarafta,

- a) Ön destek olan kanin diş bölgesi,
- b) Dişsiz kret bölgesi,

B- Dişle sonlanan tarafta,

- c) Ön destek olan kanin diş bölgesi,
- d) Modifikasyon boşluğu,
- e) Arka destek diş bölgesinin ayrı ayrı değerlendirilmesi yapılmıştır.



Şekil 6: Değerlendirmede Göz Önüne Alınan Bölgelerin Sematik Görüntüsü

Kontrol grubunu teşkil eden sağlam destek dişlerin bulunduğu modelden (Model 1),



Resim 11-(Model 1): Serbest Sonlanan Taraftan Alınan Kesit Fotografı

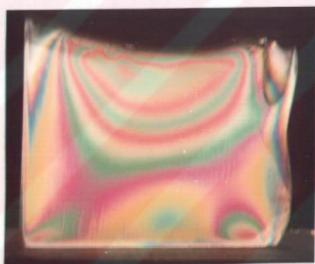
A- Serbest sonlanan taraftan alınan kesitte, bölümlü protezin ön desteği olan kanın dişinin kökü etrafında (a) kuvvet çizgisinin oluşmaması bu sahada bir kuvvet etkisinin olmadığını göstermektedir. Dişsiz kret bölgesinde ise (b) kuvvet çizgilerinin özellikle azılar bölgesinden başlayarak modelin tabanına doğru uniform şekilde dağıldıkları görülmektedir. Bu izokromatik çizgiler ince bir şekilde kret tepesinden başlayarak gittikçe daha kalınlaşan çizgiler halinde geniş bir sahaya dağılmaktadır.



Resim 12-(Model 1): Dişle Sonlanan Taraftan Alınan Kesit Fotografı

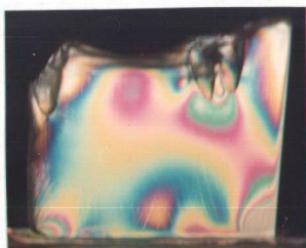
B- Dişle sonlanan tarafta, modifikasyon bölgesinin önünde yer alan destek kanın dişinin (c) kök ucunda belirgin kuvvet çizgileri görülmektedir. Ancak kolejeye yakın sahada ince bir kuvvet çizgisinin olduğu gözlenmiştir. Oysaki modifikasyon bölgesinin arkasında yer alan ikinci büyük ağız dişinin (e) mesial kök ucunda kuvvet çizgileri bariz olarak ortaya çıkarken, modifikasyon boşluğunda (d) kret tepesinden başlayarak ön destek diş bölgesine doğru yayılan çok az sayıda kuvvet çizgisinin varlığı gözlenmektedir.

Serbest sonlanan taraftaki ön destek kanın dişinin endodontik tedavili olduğu modelde (Model 2),



Resim 13-(Model 2): Serbest Sonlanan Taraftan Alınan Kesit Fotografı

A- Serbest sonlanan tarafta, destek dişin (a) kök ucundan başlayan ve modelin tabanına doğru dik yönde yayılan kalın bir kuvvet çizgisi oluşmuştur. Dişsiz kret bölgesinde ise, (b) alveoler kretin orta bölgesinde itibaren başlayarak kret tepesine paralel bir şekilde elipsoid bir alana dağılan belirgin kalınlıkta izokromatik çizgiler görülmesi kuvveti büyük oranda karşıladığı belirtmektedir.



Resim 14-(Model 2): Dişle sonlanan Taraftan Alınan Kesit Fotografı

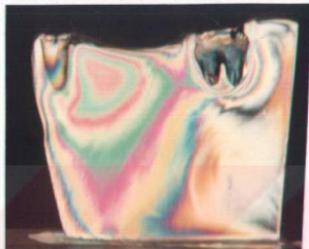
B- Dişle sonlanan tarafta, modifikasyon bölgesinin önünde yer alan kanın dişinin (c) kök ucunda ince de olsa bir kuvvet çizgisinin varlığı, modifikasyon boşluğununda ise (d) kuvvet çizgilerinin kalın bir şekilde geniş bir alana dağıldığı, arka destek olan ikinci büyük ağı dişinin (e) kök uçlarından başlayarak gitmekçe kalınlaşan kuvvet çizgilerinin varlığı belirgin olarak görülmektedir.

Modifikasyon tarafındaki ön destek dişin endodontik tedavisi olduğu modelimizde (Model 3),



Resim 15-(Model 3): Serbest Sonlanan Taraftan Alınan Kesit Fotografı

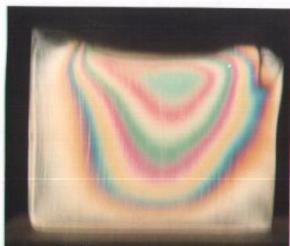
A- Serbest sonlanan taraftan alınan kesit fotografında, izokromatik çizgilerin uniform şekilde, ön destek diş bölgesi (a) ve daha ön kısımları kapsayan bir sahaya dağıldığı, dişsiz kret bölgesinde (b) de belirgin kalınlıkta ve birbirine paralel şekilde sık aralıklı oldukları görülmektedir.



Resim 16-(Model 3): Dişte Sonlanan Taraftan Alınan Kesit Fotografi

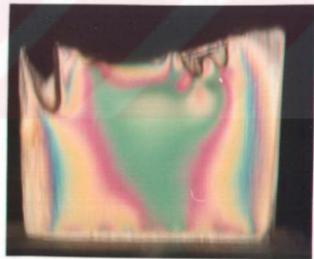
B- Dişle sonlanan tarafta, ön destek diş bölgesinde (c) ince bir kuvvet çizgisinin model kaidesine doğru dik yönde ilerlediği izlenirken yine izokromatik çizgiler modifikasyon boşluğunun (d) arka bölgesinden itibaren başlayarak gittikçe kalınlAŞAN çizgiler halinde ön destek kanın dişinin daha ön bölgesine doğru geniş bir alanı kapsayacak şekilde dağınık olarak yayılmaktadır. Arka destek diş bölgesinde ise (e) kuvvet çizgilerinin ince ve sık aralıklarla yayıldıkları gözlenmektedir.

Modifikasyon tarafında arka destek olan ikinci büyük ağız dişinin endodontik tedavili olduğu modelimizde (Model 4),



Resim 17-(Model 4): Serbest Sonlanan Taraftan Alınan Kesit Fotografi

A- Serbest sonlanan tarafta, ön destek dış bölgesindende (a) izokromatik çizgiler oluşmazken dişsiz kret bölgesinde ise (b) kuvvet çizgilerinin kret tepesinden itibaren model kaidesine doğru eşit kalınlıkta ve belirgin aralıklarla meydana geldiği görülmektedir.

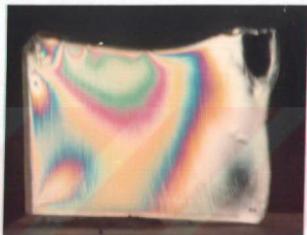


Resim 18-(Model 4): Dişle Sonlanan Taraftan Alınan Kesit Fotografi

B- Dişle sonlanan tarafta, kanın diş bölgesindende (c) kök ucundan başlayan akışkan bir şekilde model kaidesine doğru ilerleyen dağınık bir kuvvet çizgisi ile kolejeye yakın kısımlarda ince ve belirgin olmayan izokromatik çizgiler gözlenmektedir.

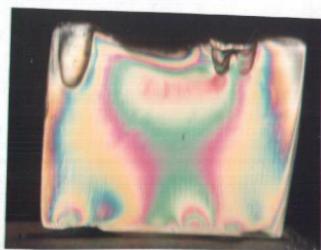
Modifikasyon boşluğununda (c) da sadece kret tepesinde ince olarak kuvvet çizgileri görülmektedir. Endodontik tedavili olan arka destek dişin (e) kök ucunda ise az ve dağınık bir şekilde izokromatik çizgiler oluşmuştur.

Tüm destek dişlerin endodontik tedavili olarak hazırlandığı modelimizde (Model 5),



Resim 19-(Model 5) Serbest Sonlanan Taraftan Alınan Kesit Fotografı

A- Serbest sonlanan taraftan tespit edilen görüntülerde, ön destek olan kanın diş bölgesinde (a) izokromatik çizgiler görülmemektedir. Dişsiz kret bölgesinde ise (b) kretin arka bölgesindeinden itibaren başlayarak geniş aralıklarla izokromatik çizgilerin model kaidesine doğru yayıldıkları gözlenmektedir.



Resim 20-(Model 5): Dişle Sonlanan Taraftan Alınan Kesit Fotografı

B- Dişle sonlanan tarafta ön destek kanın dişinin (c) kök ucundan model kaidesine doğru akışkan bir şekilde ilerleyen kuvvet çizgisinin varlığı gözlenmektedir. Modifikasyon boşluğunada (d) izokromatik çizgiler kret tepesinden itibaren geniş aralıklarla ön ve arka destek dişler bölgесine doğru yayılmaktadır. Arka destek diş bölgesinde ise (e) kuvvet çizgileri dağınık bir şekilde görülmektedir.

Her iki taraftaki ön destek dişlerin endodontik tedavili olduğu modelimizde ise (Model 6),



Resim 21-(Model 6): Serbest Sonlanan Taraftan Alınan Kesit Fotografı

A- Serbest sonlanan taraftan tespit edilen görüntülerde, izokromatik çizgilerin başlangıç noktası dikkate alındığında, dişsiz kretin (b) arka bölgesinden itibaren başlayarak ön bölgeye doğru geniş aralıklarla ve kalın çizgiler halinde yayıldıkları görülmektedir. Ön destek diş bölgesinde (a) kuvvet çizgilerinin oluşmadığı gözlenmektedir.



Resim 22-(Model 6): Dişle Sonlanan Taraftan Alınan Kesit Fotografı

B- Dişle sonlanan tarafta, ön destek diş bölgesinde (c) kök ucunda ince bir kuvvet çizgisinin varlığı gözlenmektedir. Özellikle modifikasyon boşluğunun (d) ön tarafında kret tepesinden başlayan ve model kaidesine doğru ilerleyen akışkan şekilde kuvvet çizgileri görülmektedir. Arka destek diş bölgesinde ise (e) belirgin kuvvet çizgileri görülmektedir.

Dişle sonlanan taraftaki ön ve arka destek dişlerin endodontik tedavili olduğu vakamızda (Model 7),



Resim 23-(Model 7): Serbest Sonlanan Taraftan Alınan Kesit Fotografı

A- Serbest sonlanan tarafta, ön destek olan kanin dişinin (a) dişsiz boşluğa bakan yan tarafında kuvvet çizgilerinin varlığı görülmektedir. Dişsiz kret bölgesinde ise (b) izokromatik çizgilerin kretin orta bölgesindeinden itibaren belirgin aralıklarla ve eşit kalınlıklarda kret tepesine paralel olarak yayıldığı gözlenmektedir.



Resim 24-(Model 7): Dişle Sonlanan Taraftan Alınan Kesit Fotografi

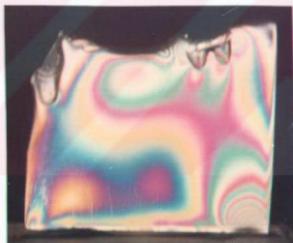
B- Dişle sonlanan tarafta, ön destek olan kanin dişin (c) kök ucunda kuvvet çizgileri belirgin olarak görülmemektedir. Modifikasyon boşluğunda (d) izokromatik çizgiler kanin diş bölgesini ve arka destek dişin mesial kök bölgesini içine alacak şekilde model kaidesine doğru geniş bir sahaya yayılmaktadır. Arka destek diş bölgesinde ise (e) mesial kök ucundan başlayan ve model kaidesine doğru dik yönde ilerleyen izokromatik bir çizginin varlığı göze çarpmaktadır.

Serbest sonlanan tarafta ön destek dişin, modifikasyon tarafından arka destek dişin endodontik tedavili olduğu vakamızda (Model 8),



Resim 25-(Model 8): Serbest Sonlanan Taraftan Alınan Kesit Fotografi

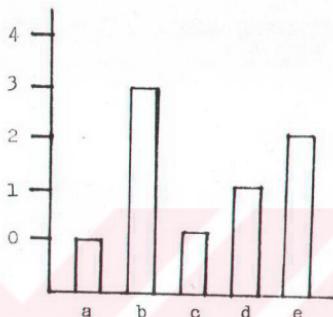
A- Serbest sonlanan tarafta, ön destek olan kanin dişi bölgesinde (a) belirgin bir kuvvet etkisi görülmemektedir. Dişsiz kret bölgesinde ise (b) izokromatik çizgiler geniş aralıklarla ve uniform şekilde model kaidesine doğru yayılmaktadır.



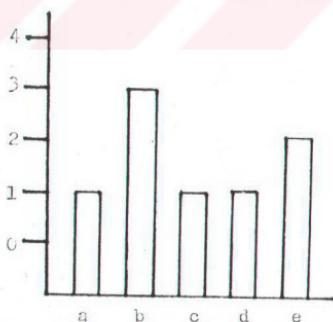
Resim 25-(Model 8): Dişle Sonlanan Taraftan Alınan Kesit Fotografi

B- Dişle sonlanan tarafta, destek kanin dişinin (c) kök ucunda belirgin bir incelikte kuvvet çizgisi, modifikasyon boşluğunda ise (d) yine belirgin ve dağınık şekilde yayılan kuvvet çizgileri gözlenmektedir. Arka destek dişin (e) mesial ve distal kök ucunda görülen izokromatik çizgilerin dağınık bir şekilde yarıldıkları göze çarpmaktadır.

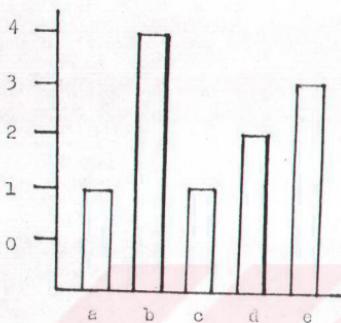
İnceleme Bölgelerinde Kuvvet Çizgilerinin Sayısal
Değerlendirilmesi



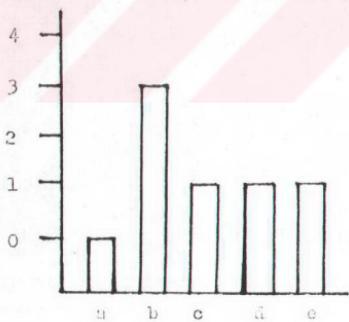
Şekil 7 - Model 1



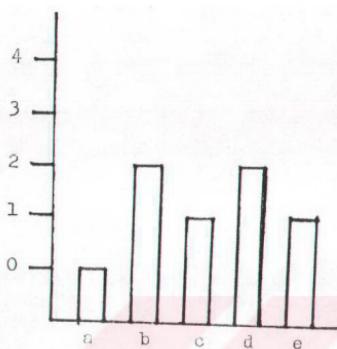
Şekil 8 -Model 2



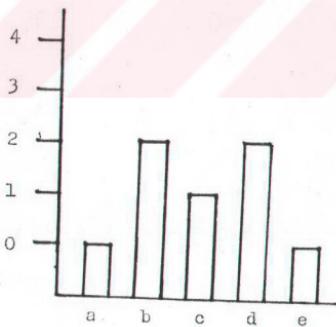
Şekil 9-Model 3



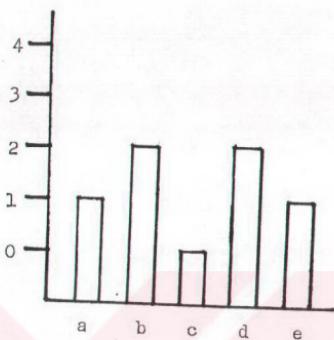
Şekil 10-Model 4



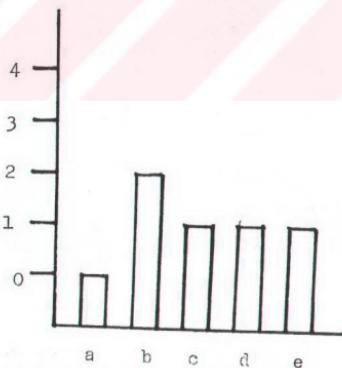
Şekil 11-Model 5



Şekil 12-Model 6



Şekil 13-Model 7



Şekil 14-Model 8

TARTIŞMA

Böülümlü protezler, ağız içerisinde kısmi diş eksikliği sonucunda destek kemik ve mevcut dişler arasında bozulan denge durumunu yeniden meydana getirmeye çalışırlar. Bu protezlerin fonksiyonlarını mümkün olan minimum zararla yerine getirmeleri istenir. Bu durumu sağlıyabilmekte en uygun protez planı ve uygun destek diş seçimi ile temin edilmektedir.

Tam yerinde ideal olarak yapılan bir protez planı ve bu protezin uygun desteklenmesi, fonksiyonunu uzun süre başarı ile sürdürmesini sağlayacaktır (4,12,18,21,22,50,52,59).

Günümüzde diş çekimi kemik rezorbsiyonunun önlenmesi bakımından en son konu olarak ele alınmakta olup, aşırı doku kaybına rağmen kalan diş dokularından yararlanabilmek fikri ön plana tutulmaktadır.

Bu görüşlerin ışığı altında biz de çalışmamızda çeşitli nedenlerle aşırı kuron kaybına uğramış dişlerin böülümlü protez desteği olarak kullanılmaları durumunda ortaya çıkan sonuçları değerlendirdik. *Invitro* olarak yürüttüğümüz çalışmamızda, kuronalı kısmı kaybedilmiş dişlere uygun post-core sistemlerini uygulayarak; diş ve doku desteği bakımından her ikisinin özelliğine de sahip olan Kennedy sınıf II mod.1 vakaları üzerinde gerçekleştirilen tek tip protez planı ile sonuçlarımızı elde ettik.

Kennedy sınıflarında böülümlü protezlere yük bindiren hareketin temel kaynağı doku desteği ile diş desteği arasındaki

ayrılıktır¹⁷. Bu yüzden çalışmamızda, bu sınıfın tek boşluk içeren modifikasyon şeklini alarak serbest sonlu tarafta ve dişle sonlanan tarafta kuvvetlerin oluşturduğu farklı etkileri, inceleme olanağı elde edilmiştir.

Bölümlü protezlere etki eden kuvvetlerin, sert ve yumuşak dokular üzerine eşit olarak dağıtılması sonucunda, protezler ağız içerisinde başarı ile kullanılır. Bu bakımdan proteze uygulanan kuvvetlerin etkileri, bölümlü protez planlamasında ve destek diş seçiminde önemle ele alınmaktadır. Uygun destek diş seçimi ve protez planlaması fonksiyonel kuvvetlerin sağlıklı olarak destek dokulara iletimini temin edecektir.

Henderson ve Steffel^{21,22}, e göre destek dokulara yönelen, dokuda değişim yapacak kuvvetlere karşı koruyucu tedbirler almak protezin başarısı yönünden gerekmektedir. Ayrıca bölümlü proteze destek olacak dişlerin, ağız yumuşak ve sert dokularının travmatik kuvvetlerin yıkıcı ve zararlı etkisinden korunmaları gerektiği vurgulanmaktadır.

Bölümlü protezler üzerinde dik ve yan yönde kuvvetler etkili olmaktadır. Yan kuvvetler, çiğneme hareketlerini yaparken alt çenenin sağa sola hareketleri sonucunda tüberküllerin karşılıklı teması ile oluşmaktadır^{11,17,18,22,27}. Bunu invitro olarak tam anlamıyla gerçekleştirmek mümkün olamayacağından yalnızca dik yönde gelen kuvvetlerin etkisi araştırılmıştır.

Fisher ve Mc Dowell¹⁸, Thompson, Kratochvil ve Caputo⁵², invitro deneylerde dik yönde kuvvet uygulaması yapılmasının faydalı olduğunu savunmaktadır. Pamir³⁸ ve Ulusoy⁵⁵ da yaptıkları araştırmalarda yan kuvvetlerin etkisinin invitro çalışmalarında

tam olarak sağlıklı biçimde saptanamayacağını ancak benzerlik göstereceğini bildirmiştir.

Pamir³⁸, in bildirdiğine göre, artikülatörde yapılan dikey yükleme sonuçları ile artikülatörün yapay kondillerinin dik yönde serbestçe hareket edebildiği konumda gerçekleştirilen dikey yükleme sonuçlarının farklılık gösterdiği görüşü dikkate alınarak, çalışmamızda modelleri artikülatöre bağlamaksızın dikey yükleme işlemi gerçekleştirilmiştir.

Thompson, Kratochvil ve Caputo⁵², kretleri kaplayan dokuların kalınlığının protezin hareket miktarını etkileyeceğini ve destek dokulara geçecek kuvvetin yönü için önemli bir faktör olduğunu savunmaktadır. Çalışmamızda yapay mukoza ve periodontiyumu oluşturan lastik maddesinin kalınlığının doğal durumu aynen taklit edemeyeceği bilinmesine rağmen, bazı farklılıklar olsa da kuvvet iletiminin şekil ve yön olarak benzerlik göstereceği göz önüne alınmıştır.

Kuronal kısmını kaybetmiş dişlere değişik şekillerde post-core sistemi uygulanmaktadır. Pratik uygulamalarda sivri uçlu vidalı postlar, paralel kenarlı vidalı postlar ve döküm postlar en çok kullanılan post şekilleridir.

Sorensen ve Martinoff⁴⁶, sivri uçlu postlarla restore edilmiş pulpasız dişlerin, intrakoronal takviyesi olmayan pulpasız dişlerden daha fazla bir sıklıkla başarısızlığa uğradığını, bunun aksine paralel kenarlı postların endodontik tedavili dişlerin ömrünü önemli ölçüde artttırdığını bildirmektedirler. Bu görüşleri Henry²³, Standlee ve arkadaşları⁴⁸, tarafından da desteklenmektedir. Cooney, Caputo ve Traberth⁹, sivri uçlu

postlarda stress dağılımını inceledikleri çalışmalarında da aynı görüşü paylaşmaktadır.

Mattison³²'un post çapları ile ilgili olarak, post çapının arttırılmasıyla dişin radiküler kısmında oluşan stress kontrasyonunu ortaya koyduğu araştırmasında diş yapısının fazla çıkarılmasının artan basınçca neden olacağı ileri sürülmüştür. Ayrıca sabit bölümlü protez veya hareketli bölümlü protez desteği olarak hizmet eden dişlerin, tek kron desteği olan dişlerden fonksiyon olarak daha büyük stressleri karşılaşacakları bilinmektedir. Bu yüzden özellikle endodontik tedavili bir diş için post-core hazırlanırken atılacak her adımlın geriye kalan diş yapılarını korumaya yönelik olması gerekliliğide göz önünde bulundurulmalıdır.

Sorensen ve Martinoff⁴⁷, tarafından sabit ya da bölümlü proteze destek olan dişlerin onarımında amalgam kuronal radiküler core'lar veya kompozit resin core ya da amalgam core yapının perfabrik postla birlikte kullanılabileceği bildirilmiştir. Ancak sağlıklı desteklik sağlamak için bir döküm post-core yapının gerekli olduğu belirtilmektedir.

De Sort¹⁴, post uzunluğu ve post şekilleri ile ilgili olarak yaptığı araştırmasında geleneksel döküm post-core'nin üstünlüğünü vurgulamakta, eğri ve birden çok köklü dişlerde bu sistemin kullanılmasını önermektedir.

Yine bu tartışmalar temel alınarak çalışmamızda, kuronal kısmını kaybetmiş dişlere yan sebepler oluşmasını ortadan kaldırma için döküm post-core uygulaması yapılmıştır.

Bölümlü protezlerde, destek dişে gelen kuvvetlerin zararlı etkilerini azaltmak için iyi bir kroşeleme yapılmalıdır. Thompson, Kratochvil ve Caputo⁵²'nun 7 çeşit tutucunun destek yapılarla etkisini karşılaştırdıkları çalışmalarında, I-bar kroş şeklinin serbest sonlanan vakalarda tercih edilmesi gerektiği belirtilmektedir.

Craig ve Farah¹⁰, finite element yöntemini kullandıkları stress analizi çalışmalarında labial yüzdeki diş konturunun en yüksek noktasına kroşenin ucu yerleştirildiğinde I-bar kroşenin distal uzantılı bölümlü protez vakalarında destek dişē gelen devirici stressleri çok iyi tolere ettiğini ve kuvvetleri destek dokulara uygun şekilde ilettiğini bildirmektedirler. Çalikkoca-oğlu¹¹, ise bu kroşenin destek diş üzerinde yatay yönde devirici etkisinin fazla olduğunu belirtmektedir.

Diş destekli protez vakalarında genellikle akers kroş kullanılmaktadır. Firtell, Grisius ve Muncheryan¹⁷, Kennedy sınıf II bölümlü protezlerde çeşitli kroş şekillerinin ön destek dişē olan etkilerini invitro olarak araştırdıkları çalışmalarında, ekvator hattına uygun şekilde düzenlenmiş akers kroşenin, destek dişteki hareketi ve periodonsiyuma iletilen stress'i azaltması yönünden tercih edilebileceğini bildirmektedirler.

Vakalarımız için ideal plan olarak serbest sonlanan tarafta I-bar kroş, dişle sonlanan taraf içinde akers kroş planı düşünülerek bu parçalar lingual bar ana bağlayıcı ile bütünlüğristenmiştir.

Sağlam dişlerin destek olarak alınıp belirtilen protez uygulaması yapılan vakamızda (Model 1), yükleme sonucu oluşan

kuvvetlerin etkisi ön destek diş bölgelerine oranla, dişsiz kretler ve arka destek diş bölgesinde yoğunlaşma göstererek ortaya çıkmıştır. Dişsiz bölgeler üzerinde bu dağılım, destek dişlerin belirgin bir şekilde kuvvetlerin etkisi altında kalmasını önlemektedir. Bölümlü protezin başarısı açısından kuvvetlerin destek dokulara dengeli şekilde iletilmesi istenilen bir durum olarak kabul edilmektedir^{4,10,18,22,40,41,52}, invitro çalışmamız sonuçları da bunu ortaya koymaktadır.

Fisher ve Mc Dowell¹⁸, hareketli bölümlü protez planının periodonsiyum üzerinde meydana getirdiği etkileri inceleyen foto-elastik stress analizleri sonucunda, ideal bir planlama sonucu kuvvetin aşırı yoğun bir etki meydana getirmeyeceğini bildirmiştirlerdir.

Ko ve arkadaşları²⁶, mesial ve distal okluzal restler ile alt çene bölümlü protezleri üzerinde yürüttükleri foto-elastik stress analizi çalışmaları sonucunda mesial tarafta yer alan tırnağın uygulandığı destek dişlerin kuvvetlerin etkisini daha iyi tolere ettiğini belirtmişlerdir.

Thompson, Kratochvil ve Caputo⁵²'nun üç boyutlu foto-elastik stress analiz yöntemi kullanarak çeşitli kroşe planlarının destek yapılarına etkisini inceledikleri çalışmalarının sonuçları bizim sonuçlarımıza aynı paralelliktir.

White⁶⁰, serbest sonlu bölümlü protez destek dişleri üzerinde gerilim-gerilme ilişkisini gözlediği foto-elastisite çalışmاسında tam aktif Dalbo tutucusunun kuvvet iletimini azalttığını, hareketsiz hale getirilmiş Dalbo esnek tutucuya destek dişte fazla kuvvet oluştuğunu saptamıştır. Yine Can⁴'ın üst çene

ana bağlayıcılarının kuvvet iletimindeki rollerini gösterdiği çalışmasında başarılı protez planının iyi sonuçlar ortaya koyma-guna ilişkin gözlemleri bizim bulgularımızla aynı doğrultudadır.

Craig ve Farah¹⁰, distal uzantılı bölümlü protezlerde destek diş, periodontal membran ve destek kemikte kuvvet dağılım değerlerini ortaya koydukları ve iki boyutlu finite element yöntemini kullandıkları çalışmalarında, destek diş etrafında yoğunlaşan ve bu dişten kret bölgesine doğru uzaklaştıkça kuvvetlerin azaldığını göstermişlerdir. Kökün mesial tarafında minimal, retromolar sahasında sıfır değerde kuvvetler saptamışlardır. Çalışmalarının tek bir noktadan yük uygulayarak elde ettiği sonuçları, karşılıklı çene ilişkileri ile ortaya koyduğumuz sonuçlarımızın aynı olmamasının sebebidir.

Kuronal kısmını kaybetmiş dişlerin bölümlü protez desteği olarak tek başına veya iki destek diş ya da her üçüde destek olacak şekilde kullanılması durumunda, nasıl bir etkiye maruz kalacaklarını ortaya koyabilmek için her vakada ayrı ayrı uygunlama yapılarak sonuçlar değerlendirilmiştir.

Serbest sonlanan taraftaki kanın dişinin, bölümlü proteze kuronal kısmını kaybetmiş tek destek olarak alındığı vakamızda (Model 2), bu destek diş ve arkasındaki dişsiz kret bölgesinde bariz bir kuvvet çizgisi oluşması, yine aynı yoğunlukta modifikasyon tarafındaki destek dişler ve dişsiz kret üzerinde kuvvet belirmesi, post-core uygulanmış destek dişin kusursuz olarak desteklik görevini yerine getirdiğini ortaya koymaktadır.

Kuronal kısmını kaybetmiş bir dişin tek başına protetik uygulama yükünü alması durumunda fazla kuvvete maruz kalacağı

fikri^{14,18,47}, bölümlü protez desteği olduğu bu vakada fonksiyonel yükleri tek başına karşılamak zorunda kalmadığı için geçerli olmamaktadır.

İyi bir onarım şekli olduğu kabul edilen döküm post-core sisteminin kullanılması bu diş normal destek diş durumuna sокarak sağlıklı bir vakadan ayırmamaktadır.

Bu uygulamada olduğu gibi yine tek destek durumunda olan modifikasyon tarafındaki kanın dişinin (Model 3) ve sadece molar dişin destek olduğu vakada (Model 4) yine kuvvet dağılımının destek dişler ve dişsiz boşluklar üzerinde düzenli, yoğun ve eşit olarak ortaya çıkması bu dişlerin tek başına yükü karşılamadıklarının göstergesidir.

Aşırı kron kaybına uğramış dişlerin bölümlü protezlerde destek olarak kullanılması durumunda ortaya çıkacak sonuçları bildiren çalışmalar olduğu için; bizim sonuçlarımız böyle dişlerin sabit protezlerde tek başına veya dayanak olarak kullanılması sonucunda ortaya çıkan bulgular ile karşılaştırılmaktadır.

Deutsch ve arkadaşlarının^{15,16} post tiplerinin kök kırıklarındaki rolünü ortaya koyduğu çalışmalarındaki bulgular, kullandığımız foto-elastik yöntemde ortaya çıkabilecek sonuçlar degildir.

Kuronal kısım harabiyetine uğramış dişlerin tek tek destek olduğu uygulamalar ele alındığında normalden farklı olmayan sonuçların, bu dişlerin ikişer ikişer destek olarak kullanıldığı vakalarımızdaki sonuçlarımız ile aynı değerdedir.

Her iki kanın dişinin post-core uygulayarak destek alındiği vakamızda (Model 6), ön desteklerin etrafında normal

yoğunlukta ortaya çıkan kuvvet çizgileri bu dişlerin bariz olarak kuvvetlerin etkisinde kalmadıklarını göstermektedir. Kuvvet çizgilerinin her iki taraftaki dişsiz kretler ve arka destek diş etrafında normal yoğunlaşması önemli bir sonuktur. Bu durum böyle bir uygulamada da normale göre çok farklı sonuçların ortaya çıkmadığını göstermiştir. Aslında burada ilk akla gelen bu dişlerin aşırı yük altında kalacakları düşüncesi idi, fakat sonuçların böyle olmaması biraz da dikey yüklemede yan kuvvetlerin etkisini yok etmek için kanın ilişkilerini ortadan kaldırmamıza bağlanabilir.

Endodontik tedavi görmüş sabit ve hareketli bölümlü protezler için destek görevi görecek dişlerde başarısızlık oranını inceleyen klinik bir araştırmada Sorensen ve Martinoff⁴⁷ bu dişlerin sabit protez desteği olduğu durumlarda post-core ile desteklenmesinin başarayı arttırmadığını, oysaki hareketli bölümlü protezler için destek olduklarında başarı oranını önemli ölçüde artırabileceğini bildirmektedirler.

Destek dişle sonlanan tarafta ön ve arka desteklere post-core uyguladığımız vakada (Model 7) kanın diş bölgesini de içine alarak dişsiz boşlukla birlikte arka destek diş etrafında model kaidesine doğru ilerleyen izokromatik çizgilerin varlığını, böyle bir vakada da bu dişlerin aşırı yük altında kalarak başarısızlık ortaya koymayacağını belirtmektedir. Yine bu gruba giren yani iki desteğin kuronal kısmını kaybetmiş olduğu vakada (Model 8) diğerlerinden farklı sonuçların ortaya çıkmaması, destek dişler etrafında ve dişsiz kret bölgelerinde kuvvet çizgilerinin düzenli şekilde oluşmasından anlaşılmaktadır.

Bütün bunların yanısıra tüm destek dişlerinde kuronal kısım harabiyeti olan vakamızda (Model 5), gerek serbest sonla-

nan bölgede gerekse modifikasyon tarafından dişsiz kretler etrafında belirgin olarak kuvvet çizgilerinin oluşması bu vakalarda, destek dişlerin kuvvet iletimini daha az olarak temin ettiğini akla getirmektedir. Zaten beklenilen sonuçta budur. Ancak bu oluşan kuvvet çizgileri bu protez planını başarısızlığa götürecek kadar üst düzeyde değildir. Aksi takdirde dişsiz bölgede yoğun birbirinden ayırt edilmez, düzensiz karışık bir yük oluşumunun sonuçlarının elde edilmesi gereklidir.

SONUÇ

Kısmi diş kaybına uğramış vakalarda uygun destek diş seçimi ile birlikte ideal bir protez planlaması yapmak kuvvetlerin destek dokulara sağlıklı iletilmesini sağlar. Böylece ağız sağlığı korunarak protezin başarı ile kullanılması temin edilir.

Bu nedenle aşırı kuronal kısım harabiyetine uğramış diş dokularından destek olarak faydalananı durumunda ortaya çıkacak sonuçları gözlemeyi amaçladık.

Döküm post-core uygulanan bu dişlerin destek olarak kullanıldığı vakalara, aynı planlama özelliğine sahip iskelet bölümlü protezler yapılarak dikey yüklemeler sonucunda, kuvvetlerin destek dokularda oluşturduğu etkiler foto-elastik yöntemle değerlendirilmiştir.

1- Kuronal kısım harabiyeti olan dişlerin desteklerden biri olarak kullanıldığı üç vakada kuvvet传递 normal vakalarda olduğu gibi destek diş kökleri ve dişsiz kret sahalarında eşit bir dağılım göstermiştir.

2- Desteklerden ikisinin kuronal kısım harabiyetine uğramış olduğu üç vakada da sonuçlar aynı değerdedir.

3- Yine döküm post-core uyguladığımız üç dişin destek olarak alındığı bir vakamızda ise, kuvvetlerin etkisine maruz kalma yönünden diğerlerinden farklı bir sonuç ortaya koyduğu gözlenmiştir. Ancak değerlendirme yönünden normal destek dişlere oranla burada kaydedilen fark önemli olmamaktadır.

Sonuçlarımıza göre bu dişlerinde bölümlü protezlerde destek olarak kullanıldığında başarı ile hizmet edeceği ortaya konulmuştur.

ÖZET

Çalışmamızda diş ve doku desteği özelliğine sahip Kennedy sınıf II Mod.1 vakalarında, aynı planlama ile yapılan iskelet böülümlü protezlerde, aşırı kuron kaybına uğramış dişlerin destek olarak kullanıldığı durumlar incelenmiştir. Bu dişler üç vakada desteklerden birini, diğer üç vakada da desteklerden ikisini, tek vakada ise bütün destekleri teşkil edecek şekilde hazırlanmıştır. Dik yönde gelen kuvvetlerin destek dokulara nasıl iletilmesini incelemeyi amaç edinen çalışmamız foto-elastik yöntemle yürütülmüştür.

Döküm post-core uyguladığımız dişler ayrı ayrı modellerde değişik konumlarda böülümlü protez desteği olarak alınmıştır. Bu vakalar üzerine aynı planda iskelet protezler yapıldıktan sonra gerçekleştirilen dikey yükleme işlemi sonucunda, dişler ve dişsiz kretler bölgelerinde kuvvet dağılımı ortaya konulmuştur.

Bu şekilde hazırlanan destek dişler ile, sağlıklı destek dişlerin bulunduğu vakalarımız ayrı ayrı karşılaştırıldığında, aşırı kuron kaybına uğramış dişlerin de destek olarak böülümlü protezlerde başarı ile hizmetini devam ettireceği gözlemi, bulgularımız sonuçlarında önemli fark ortaya çıkmamasından elde edilmiştir.

SUMMARY

In our study, cases where teeth with excessive crown loss served as abutments, were examined in Kennedy Class II modification 1, that have tooth and tissue support on removable partial dentures which were constructed with the same design. These teeth were prepared to employ as one of the abutments in three cases, two of the abutments in three other cases and all of the abutments in one case. Our study aims to examine, how vertically directed forces are transmitted to the supporting tissues by using photoelastic method.

Teeth with cast post and core appliances were used as abutments for removable partial dentures on separate models in different positions. Vertical loading procedure following the construction of removable partial dentures over these cases, with the same design, revealed distribution of force over dentulous and edentulous ridge areas.

When a comparison between the abutment teeth prepared using the above procedure, and the cases consisting of sound abutment teeth, was made, we had the conclusion that teeth with excessive crown loss can successfully serve as abutments for partial dentures, because the results of our findings exhibited no significant difference.

KAYNAKLAR

1. Aquilino, S.A., Jordan, R.D., Turner, K.A., Leary, J.M.:
Multiple Cast Post and Cores for Severly Worn Anterior
Teeth.
J.Prost.Dent. 55 (4): 430-433, 1986.
2. Avant, W.E.: Factors that Influence Retention of Removable
Partial Dentures.
J.Prost.Dent. 25 (3): 265-270, 1971.
3. Berg, T.: I-Bar: Myth and Countermyth.
Dent.Clin.North Amer. 28 (2): 371-381, 1984.
4. Can, G.: Üst Çene Kennedy Sınıf II Modifikasyon 1 Vakala-
rında Farklı Ana Bağlayıcılarla Fonksiyonel Kuvvetler
Altında Oluşan Yüklerin İncelenmesi.
Doçentlik Tezi, Ankara Ün. Diş Hekimliği Fakültesi
Protez Kürsüsü, 1981.
5. Caputo, A., Hokama, N.: Retention and Stress-Distributing
Characteristics of New Dowel System.
J.Prost.Dent. 51 (5): 652-655, 1984.
6. Cecconi, B.T.: Removable Partial Denture Research and Its
Clinical Significance.
J.Prost.Dent. 39 (2): 203-209, 1978.
7. Cecconi, B.T.: Lingual Bar Design
J.Prost.Dent. 29 (6): 635-639, 1973.
8. Colman, H.L.: Restoration of Endodontically Treated Teeth
Dent.Clin.North Amer. 23 (4): 647-662, 1979.

9. Cooney, P., Caputo, A.A., Traberth, K.C.: Retention and Stress Distribution of Tapered- End Endodontic Posts. J.Prost.Dent. 55 (5): 540-546, 1986.
10. Craig, R.G., and Farah, J.W.: Stresses from Loading Distal Extension Removable Partial Dentures. J.Prost.Dent. 39 (3): 274-277, 1978.
11. Çalikkocaoğlu, S.: Bölümlü Protezler
İstanbul Ün. Diş Hek.Fak. Yayın No: 36, Kudret Matbaası, 1981.
12. De Franco, R.L.: Designing Removable Partial Dentures. Dent.Clin.North Amer. 28 (2): 307-325, 1984.
13. Demer, W.J.: An Analysis of Mesial Rest-I-Bar Clasp Designs. J.Prost.Dent. 36 (3): 243-253, 1976.
14. Desort, K.D.: The Prosthodontic Use of Endodontically Treated Teeth: Theory and Biomechanics of Post Preparation. J.Prost.Dent. 49: 203-209, 1983.
15. Deutsch, A.S., Cavallari, J., Musikant, B.L., Silverstein, L., Lepley, J., Petroni, G.: Root Fracture and The Design of Prefabricated Posts. J.Prost.Dent. 53 (5): 637-640, 1985.
16. Deutsch, A.S., Musikant, B.L., Cavallari, J., Silverstein, L., Lepley, J., Ohlen, K., Lesser, M.: Root Fracture During Insertion of Prefabricated Posts Related to Root Size. J.Prost.Dent. 53 (6): 786-789, 1985.

17. Firtell, D.N., Grisius, R.J., Muncheryan, A.M.: Reaction of The Anterior Abutment of A Kennedy Class I Removable Partial Denture to Various Clasp Arm Designs: An Invitro Study.
J.Prost.Dent. 53 (1): 77-82, 1985.
18. Fisher, R.L., Mc Dowell, G.C.: Removable Partial Denture Design and Potential Stress to The Periodontium.
The Int.J.Periodontics and Rest.Dent. 4 (1): 34-47, 1984.
19. Gutmann, J.L.: Preparation of Endodontically Treated Teeth to Receive A Post-Core Restoration.
J.Prost.Dent. 38: 413-419, 1977.
20. Halpern, B.G.: Restoration of Endodontically Treated Teeth. A Conservative Approach.
Dent.Clin.North Amer. 29 (2): 293-303, 1985.
21. Henderson, D.: Major Connectors for Mandibular Removable Partial Dentures.: Design and Function.
J.Prost.Dent. 30 (4): 532-548, 1973.
22. Henderson, D., Steffel, V.L.: Mc Cracken's Removable Partial Prosthodontics, 5. ed., St Louis, 1977, The C.V. Mosby Co.
23. Henry, P.J.: Photoelastic Analysis of Post-Core Restorations.
Aust.Dent.J. 22: 157-159, 1977.

24. Hudis, S.I., Goldstein, G.R.: Restoration of Endodontically Treated Teeth: A Review of The Literature.
J.Prost.Dent. 55 (1): 33-38, 1986.
25. Johnson, J., Sakumura, J.: Dowel Form and Tensile Force.
J.Prost.Dent. 40: 645-650, 1978.
26. Ko, S.H., Mc Dowell, G.C., Kotowicz, W.E.: Photoelastic Stress Analysis of Mandibular Removable Partial Dentures With Mesial and Distal Occlusal Rests.
J.Prost.Dent. 56 (4): 454-459, 1986.
27. Kratochvil, F.J.: Photoelastic Analysis of Pressure On Teeth and Bone Supporting Removable Partial Dentures.
J.Prost.Dent. 32: 52-61, 1974.
28. Krol, A.J.: Clasp Design for Extension-Base Removable Partial Dentures.
J.Prost.Dent. 29: 408-415, 1973.
29. Lau, V.M.S.: The Reinforcement of Endodontically Treated Teeth.
Dent.Clin.North Amer. 20 (2): 313-328, 1976.
30. Lorey, R.E.: Abutment Considerations.
Dent.Clin.North Amer. 24 (1): 63-79, 1980.
31. Lovdahl, P.E., Nicholls, J.I.: Pin-Retained Amalgam Cores vs Cast-Gold Dowel Cores.
J.Prost.Dent. 38: 507-511, 1977.

32. Mattison, G.D.: Photoelastic Stress Analysis of Cast-Gold Endodontic Posts.
J.Prost.Dent. 48 (4): 407-411, 1982.
33. Mc Dowell, G.C.: Force Transmission by Indirect Retainers During Unilateral Loading.
J.Prost.Dent. 39 (6): 616-621, 1978.
34. Miller, A.W.: Post and Core Systems: Which One Is Best?
J.Prost.Dent. 48: 27-38, 1982.
35. Mora, A.F., Firtell, D.N.: Cast Post and Core for Non-Parallel Canals.
J.Prost.Dent. 52 (2): 235-237, 1984.
36. Morris, H.F., Asgar, K., Brudvik, J.S., Winkler, S. and Roberts, E.P.: Stress-Relaxation Testing. Part IV: Clasp Pattern. Dimensions and Their Influence On Clasp Behavior.
J.Prost.Dent. 50 (3): 319-326, 1983.
37. Myers, R.E., Pfeifer, D.L., Mitchell, D.L., Pellen, G.B.: A Photoelastic Study of Rests On Solitary Abutments Dentures.
J.Prost.Dent. 56 (6): 702-707, 1986.
38. Pamir, A.: Dişsiz Alt ve Üst Çenelerde Kuvvet Dağılımının Diş Dizimi ve Diş Şekilleri ile İlişkisinin Foto-Elastik Yöntemle İncelenmesi.
Doçentlik Tezi, Ankara Ün. Diş Hekimliği Fakültesi Protez Kürsüsü, 1979.

39. Pezzoli, M., Rossetto, M., Calderale, P.M.: Evaluation of Load Transmission by Distal Extension Removable Partial Dentures by Using Reflection Photoelasticity. J.Prost.Dent. 56 (3): 329-337, 1986.
40. Reitz, P.V., Caputo, A.A.: A Photoelastic Study of Stress Distribution by A Mandibular Split Major Connector. J.Prost.Dent. 54 (2): 220-225, 1985.
41. Reitz, P.V., Sanders, J.L., Caputo, A.A.: A Photoelastic Study of A Split Palatal Major Connector. J.Prost.Dent. 51 (1): 19-23, 1984.
42. Robinson, C.: Clasp Design and Rest Placement for The Distal Extension Removable Partial Denture. Dent.Clin.North Amer. 14 (3): 583-594, 1970.
43. Rodriguez, C.A., Arrechea, G.: Periodontal Distribution of Occlusal Forces, Photoelastic Study. J. Periodont. 44: 485-488, 1973.
44. Shohet, H.: Relative Magnitudes of Stress On Abutment Teeth With Different Retainers. J.Prost.Dent. 21 (3): 267-282, 1969,
45. Silverstein, W.H.: The Reinforcement of Weakened Pulpless Teeth. J.Prost.Dent. 14 (2): 372-381, 1964.
46. Sorensen, J.A., Martinoff, J.T.: Intracoronal Reinforcement and Coronal Coverage: A Study of Endodontically Treated Teeth. J.Prost.Dent. 51 (6): 780-784, 1984.

47. Sorensen, J.A., Martinoff, J.T.: Endodontically Treated Teeth As Abutments.
J.Prost.Dent. 53 (5): 631-636, 1985.
48. Standlee, J.P., Caputo, A.A., Collard, E.W., Pollack, M.H.: Analysis of Stress Distribution by Endodontic Posts.
Oral Surg. 33 (6): 952-960, 1972.
49. Standlee, J.P., Caputo, A.A., Ralph, J.P.: Stress Transfer to The Mandible During Anterior Guidance and Group Function Eccentric Movements.
J.Prost.Dent. 41: 35-39, 1979.
50. Stewart, K.L., Rudd, K.D., Kuebker, W.A.: Clinical Removable Partial Prosthodontics.
The C.V.Mosby Co., St. Louis, Toronto, London.
51. Thayer, K.E.: Restoration Endodontically Treated Molars With Root Fracture.
J.Prost.Dent. 45: 415-418, 1981.
52. Thompson, W.D., Kratochvil, F.J., Caputo, A.A.: Evaluation of Photoelastic Stress Patterns Produced by Various Designs of Bilateral Distal Extension Removable Partial Dentures.
J.Prost.Dent. 38: 261-272, 1977.
53. Travaglini, E.A., Jennings, W.A.: The Role of Major Connectors in Removable Partial Denture Therapy (I).
Quin.Int. 11: 39-43, 1977.

54. Travaglini, E.A., Jennings, W.A.: The Role of Major Connectors in Removable Partial Denture Therapy (II). Quin.Int. 12: 39-43, 1977.
55. Ulusoy, M.: Bölümlü Protezlerde Rehabilitasyon. Doktora Tezi, Ankara Ün. Diş Hekimliği Fakültesi Protez Kürsüsü, 1974.
56. Ulusoy, M.: Alt Çene Kennedy Sınıf I Vakalarında Kullanılan Farklı Direkt Tutucuların, Destek Dokulara İletikleri Kuvvetler Yönünden Fotoelastik Yöntemle İncelenmesi. Doçentlik Tezi, Ankara Ün. Diş Hekimliği Fakültesi Protez Kürsüsü, 1979.
57. Waliszewski, K.J.: Restorative Techniques Available to Rehabilitate Endodontically Threatened Teeth (I). Quin.Int. 10 (10): 17-24, 1979.
58. Waliszewski, K.J.: Restorative Techniques Available to Rehabilitate Endodontically Threatened Teeth (II). Quin.Int. 10 (11): 13-17, 1979.
59. Weintraub, G.S.: Review of Removable Partial Denture Components and Their Design as Related to Maintenance of Tissue Health. Dent.Clin.North Amer 29 (1): 39-56, 1985.
60. White, J.T.: Visualization of Stress and Strain Related to Removable Partial Denture Abutments. J.Prost.Dent. 40: 143-151, 1978.

61. Zaimoğlu, A., Ersoy, M.: *Diş Hekimliğinde Foto-Elastik Metodun Yeri.*

Ankara Ün. Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi 2: 73-81,
1985.

Y. E.

Yükseköğretim Kurum
Dokümantasyon Merkezi