

BÖLÜMLÜ PROTEZLERDE UYGULANAN AKERS VE MODİFİYE AKERS KROŞESİNİN KUVVET DAĞILIMI YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

Muzaffer ERSOY*

Ö Z E T

Bu araştırmada klasik Akers ve tarafımızdan geliştirilen modifiye Akers türü kroşelerin kuvvet dağılımındaki farklılıkları deneysel olarak gözlemlendi.

Önerdiğimiz kroşe şeklinin diş üzerine dağıtmış olduğu dengeli kuvvetin, dişin ve diş etrafındaki sert dokuların sıhhati yönünden olumlu sonuçlar verebileceği tespit edildi.

Anahtar Kelimeler : Akers ve Modifiye Akers kroşe, Kuvvet dağılımı.

GİRİŞ

Bölümlü protezler genel bir terim olarak, çiğneme basıncını; kaide plağı ile alveol kemiğine, destek dişler yardımıyla dişlerin periodonsiyumu ve çene kemiğine ileten apareylerdir.

Bu protezlerde vertikal ve horizontal kuvvetlere karşı tutuculuğu temin etmek amacı ile yapılacak en uygun işlem, destek dişleri kroşeler yardımı ile çevrelemektir (5).

Kroşeler, destek dişi kavrayan ve bu suretle bölümlü protezler üzerine gelen çiğneme basıncının bir kısmını destek diş yardımıyla periodonsiyuma oradan da çene kemiğine iletecek şekilde çalışarak protezi taşıyan, stabilizasyonu sağlayan ve tespit eden fonksiyonel aygıtlardır (4, 5).

SUMMARY

Evaluation of Akers and Modified Akers Clasp Applied in Removable Partial Dentures in Respect of Stress Distribution

In this research, the differences in force distribution between the conventional Akers and modified Akers type clasps developed by us have been experimentally observed.

It was established that the type of clasp, which we have proposed, would result in affirmative returns in view of distributing the balanced force on the teeth and regarding the hard tissues of the tooth itself and the same tissue surrounding the tooth.

Key Words : Akers and Modified Akers Clasp, Stress Distribution.

Kroşelerin sözü edilen amaca en iyi şekilde nasıl ulaşabilecekleri ve diş üzerinde oluşturdıkları kuvvetlerin kötü etkilerinin bulunup bulunmadıkları pekçok araştırmaya konu olmuştur. Bizde bu araştırmada; klasik Akers ve tarafımızdan geliştirilen modifiye Akers türü kroşelerin kuvvet iletimindeki farklılıkları deneysel olarak belirlemeyi amaçladık. Böylece kuvvetlerin, klasik Akers kroşesiylemi yoksa kroşemizle mi zararsız bir dağılım gösterdiği kıyaslamalı olarak araştırıldı.

MATERYAL ve METOD

Araştırmamızda kullandığımız materyaller, klinik ve laboratuvar çalışmalarımızda kullandı-

* Mevki Askeri Hastanesi Diş Servis Şefi, Doç. Dr.

ğımız araç ve gereçler olmak üzere iki grupta toplanırlar.

Çalışmalarımızın klinik kısmını Ankara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Protez Kürsüsüne başvuran hastalardan seçtik. Araştırmamıza aldığımız önü dişli arka kısımları dişsiz ve her iki tarafı dişle sona eren dişsiz sahaları ihtiva eden 29'u erkek ve 16'sı hanım olan 45 hastamıza laboratuvar çalışmalarında başarılı bulunduğumuz ve geliştirmeğe çalıştığımız kroşeli, döküm bölümlü protezler takıldı. Bu grupta;

1. Hastadan ölçü almak için değişik formda ölçü kaşıkları,
2. Ölçü materyali olarak aljinat,
3. Aldığımız ölçülerden modeller elde etmek için sert alçı,
4. Temiz modeller elde etmek için vibratör ve alçikesme makinası,
5. Destek dişlere tatbik edilecek tutucuların yönlerini belirtmek ve bunların hareket halindeki yollarının paralel olması için paralelometre kullanıldı. Dişhekimliğinde Ney, Jelenko ve Devlin paralelometreleri kullanılmakla beraber son zamanlarda geliştirilen elektronik olarak çalışan paralelometrelerde vardır. Bizim kullandığımız Jelenko paralelometresidir.
6. Hastanın mevcut dişlerine uygun olarak seçtiğimiz fabrikasyon dişler ve kaide maddesi olarak da akrilden istifade edildi.

Çalışmalarımızın laboratuvar işlemlerini de, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Kürsüsü ve Orta Doğu Teknik Üniversitesi Makina Fakültesi Fotoelastisite Laboratuvarında yürüttük. Kroşelerin üzerinde oluşan kuvvetin iletimi ile bunların dişler üzerinde meydana getirdiği kuvvetin fotoelastik metotla üç boyutlu olarak yayılışını deneysel olarak gözledik.

İkinci grup çalışmalarımızda :

1. Fotoelastik malzemeden kroşe ve diş modellerinin yapımında, Araldite B adlı epoksi reçinesi kullanılmıştır. Bu reçineler, her molekülünde birden çok Ethylene oxyde gruplarının olmasıyla karakterizedir. Şekil değiştirmeyen,

oda ısısında katı olan bir epoxy reçinedir. Sertleştiricisi HT 901 Fitalik anhidrat'tır. Ağırlık olarak 100 gr. reçineye 30 gram sertleştirici katılır.

2. Kalıp yapmak için extra-extra beyaz alçı kullanıldı.

3. Araldite B'nin, döküldüğü alçı kalıplara yapışmaması için Releasil 14 marka epoksi resin ayırıcısından istifade edildi.

4. Otomatik fırın. Sharples markalı, fotoelastik kuvvet çizgilerinin dondurulması için özel olarak yapılmış, çift cidarlı, pencereless ve iç ısıyı homojen tutabilmek için pervanesi olan bir aygıttır. 220 volt ile çalışır. 200 dereceye kadar ısınabilir bir cihazdır.

5. Alçı kalıplardan esas modeli çıkartmak ve üç boyutlu kuvvet çizgilerini dondurduğumuz modellerden kesitler almak için kıl testere,

6. Polisaj işlemi için muhtelif kalınlıkta zımpara kâğıtları, çeşitli cila fırçaları ve cila pastası,

7. Modeller içerisinde donan kuvvet çizgilerinin izlenmesi içinde Polariskop cihazı kullanıldı. Fotoelastik kuvvet çizgilerinin izlenmesi için gerekli optik düzene polariskop adı verilir. Şu kısımlardan oluşmuştur : Işık kaynağı (monokromatik), polarizör, birinci çeyrek dalga plakası, optik yolda çalıştığımız modeller, ikinci çeyrek dalga plakası, analizör, gözetleme ekranı veya film. Bizim kullandığımız polariskop, Ortadoğu Teknik Üniversitesi Makina Bölümü Fotoelastisite Laboratuvarında Transmission Polariskopu'dur.

8. Kroşelerin şekillendirilmesinde fabrikasyon mavi döküm mumlarından istifade edildi.

9. Modellerimizi yüklemek için alüminyum'dan yaptığımız kapanış modelleri kullanıldı.

METOD

Çalışmalarımızın birinci bölümü olan klinikte; geliştirdiğimiz kroşe ile Akers kroşeler arasındaki kuvvetin yayılışı ve bunların yerleştiği

dişler üzerindeki kuvvetin dağılışı bakımından farklı taraflar ortaya konuldu. Hangi tip kroşe kullanırsak diş üzerinde daha yaygın ve zararsız kuvvet dağılışının mümkün olacağı tespit edilecek ve çalışmalarımızın sonucuna böylece varmamız mümkün olacaktır.

Ağız içinde klinik ve radyolojik tetkiklerden sonra ağıza uygun bir formda metal fabrikasyon kaşık seçildi. Aljinat ölçü alındı. Bu ölçüden yararlanarak yaptığımız özel kaşıklarla apareyin takılacağı arkların, elastik bir ölçü maddesi ile net bir şekilde esas ölçüleri temin edildi. Modellerin dökümünde ölçü kadar laboratuvar çalışmalarına da önem verildi. Döktüğümüz ölçülerden elde ettiğimiz alçı modeller paralelometre ile incelendi. Paralelometre ile :

1. Destek dişler arasındaki paralellik durumu ve dişlerin ekvator hattı tayin edildi.
2. Undercut bölgelerin derinliği ve yüksekliği ölçüldü.
3. Destek dişler üzerinde tutucular için yaptığımız işlemlerin kontrolü ve protezlerimizin giriş yolları belirlendi.

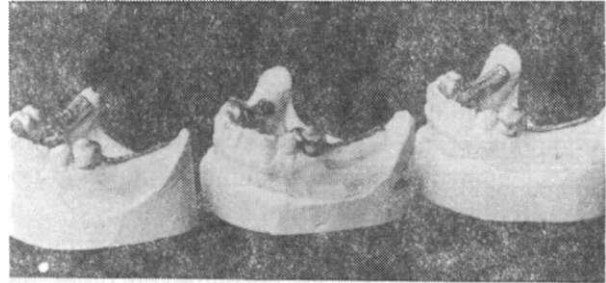
Tetkiklerini bitirdiğimiz destek dişler üzerine geliştirmeye çalıştığımız çift kollu kroşelerle, kıyasladığımız tek kollu Akers kroşelerini ayrı ayrı mavi fabrikasyon mumdan şekillendirdik.

Tek kollu Akers kroşeleri; destek dişler üzerinde destek dişin ön yüzünde, dişin en geniş ekvatorunun üzerinde ve altında seyreden, oklüzal yönden kök istikametine doğru ekvator altı bölgeye erişen tutucu bir kolla, dişin arka yüzünde ekvator hattı üstünde seyreden bir stabilizasyon (denge) kolu ve dişin oklüzal yüzüne tutunan bir oklüzal tırnak olmak üzere bilinen usulde mumdan (fabrikasyon mavi döküm mumu) şekillendirildi.

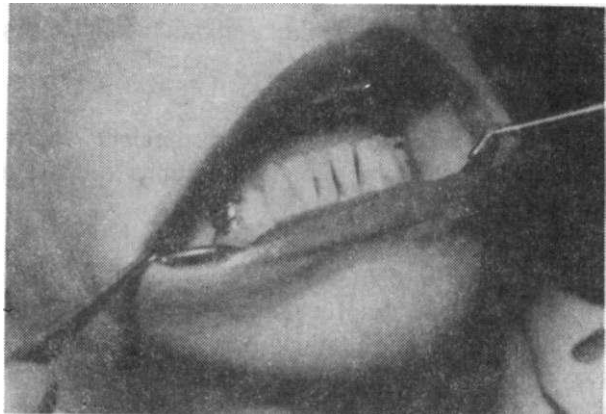
En iyi tutuculuğun ve diş üzerinde en iyi etkenin oluşmasını klasik Akers kroşeden daha iyi temin için geliştirdiğimiz özel kroşemiz ise; sardığı dişin ön ve arka yüzünde ikişer kol ve oklüzal tırnağı içermektedir. Ön yüzündeki kolların alttaki ekvator hattının üzerinde ve altında seyreden tutucu bir kol ve bunu dengeleyen arka yüzde ekvator hattının üstünde seyreden stabilizasyon kolu. Yine dişin arka yüzünde ek-

vator hattının üstünde ve altında seyreden ikinci bir tutucu kol ve dişin ön yüzünde bunu dengeleyen ikinci ekvator hattının üstünde seyreden stabilizasyon kolu ve oklüzal tırnak yapılarak şekillendirildi.

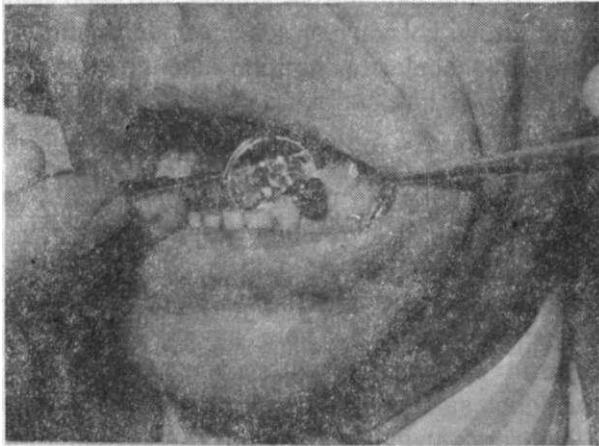
Kroşe kollarının pozisyonu ve protezle olan ilişkisi kroşelerin etkinliğini artırdığından, geliştirdiğimiz kroşe kollarının pozisyonu için iki değişik uygulama yaptık. Birincisinde, kolların etkili serbest uçları meziale yöneltildi. Böylece protezin ön kısmında retansiyon sağlanmış oldu. İkinci şekilde ise kroşe kollarının yönlerini değiştirerek uygulama yaptık. Kroşe kollarının serbest sonlarını iki dişin arasından distale yönelttik. Böyle bir dönme kaldıraç kolunu uzattığından kroşelerin yüklerini azalttığımız gibi sardıkları dişlerdeki zorlamayı da önledik. Her iki uygulamada da ısırmadan doğan gömülmeye karşı, oklüzal tırnakları en geri dişin distaline yerleştirdik (Resim 1, 2, 3).



Resim 1. Soldan ilk modelde normal Akers kroşe, orta ve sağdaki modellerde özel kroşemiz görülmektedir. Ortadaki modelde kroşemizin uçları distale, sağdaki modelde de meziale yöneltmiştir.



Resim 2. Uçları meziale yönelmiş kroşemizi taşıyan protezin hasta ağzında görünüşü.



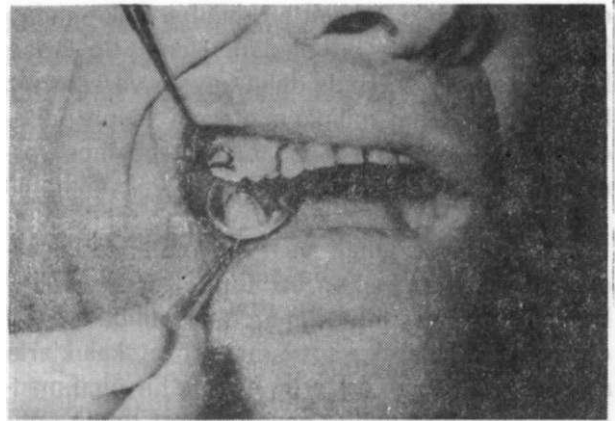
Resim 3. Kroşe kollarının distale yönlendirildiği özel kroşemizin ağızdaki uygulaması.

Yukarıda bahsetmiş olduğumuz özel kroşe şekilleri Kennedy I vakalarında uygulama olanağı bulmuştur. Bu kroşeleri üst çenelerde; oklüzyon halinde tırnak için oturacak sahanın bulunmadığı ve tırnak için yuvanın yapılamadığı (Kennedy Sınıf III modifikasyonu I) hallerde tırnak kullanmaksızın, kroşe çift kollarının üstün tutuculuk özelliğinden yararlanarak köprü sistemine uygun bir prensip içerisinde kullandık. Bu arada konuşma ve gülme esnasında kolaylıkla görülen dişlerde beliren estetik noksanlığı da; dişin görünen yüzü üzerine tek kol, görünmeyen lingual vüze çift kol ve görünmeyen diğer dayanak diş üzerinde de estetik sakınca olmaksızın çift kol yapmak suretiyle giderdik.

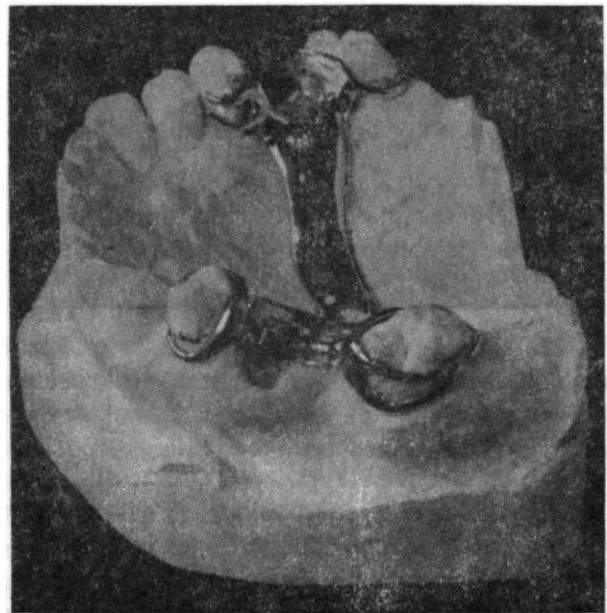
Böylece gerek oklüzyon ve artikülasyon halinde dişler üzerine yayılacak aşırı kuvvetler önlenmiş gerekse estetik yönden hastalarımız için beliren görünüş noksanlığı ortadan kaldırılmış oldu (Resim 4, 5).

Bu şekilde hazırladığımız protezler, laboratuvar işlemleri tamamlandıktan sonra hastalara takıldı.

Çalışmalarımızın ikinci bölümünde yaptığımız laboratuvar araştırmamızdaki aeneyler, metal iki adet premolar diş üzerine uyguladığımız kroşelerle yürütüldü. Premolar diş üzerine uyguladığımız tek kollu Akers kroşesi pembe mumdan işlendi. Diğer benzer dişin üzerine de geliştirdiğimiz çift kollu özel kroşemizin pembe



Resim 5. Kennedy III modifikasyon I vak'asında iskelet protezin modeldeki görünüşü.

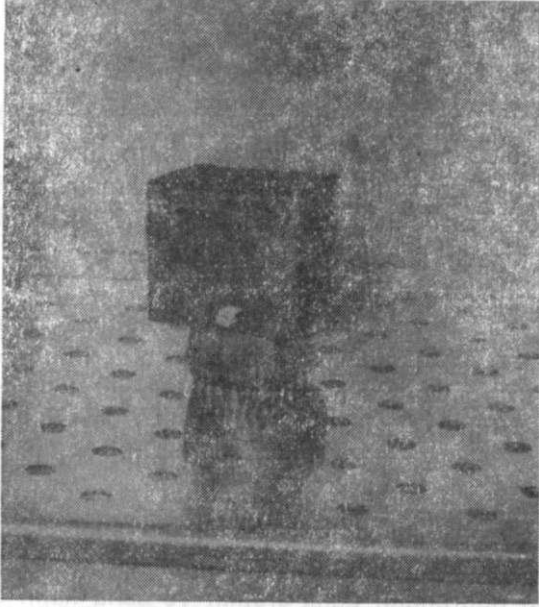


Resim 4. Özel kroşemizin üst çenelerde Kennedy III modifikasyonu vak'alarında tırnaksız uygulaması.

mumdan modelleri yapıldı. Mumdan hazırlanan bu kroşeler daha sonra fotoelastik üzerinde deneylerimizi yapma olanağı sağlandı. Ayrıca dişler üzerindeki kuvvet dağılımının izlenmesi için, aynı ölçülerde olmak üzere mumdan premolar hazırlandı ve bunlar daha sonra Araldite B'den elde edildi. Araldite B'den oluşan bu diş modelleri üzerine metalden hazırlanmış olan Akers ve geliştirdiğimiz kroşeler ayrı ayrı yerleştirildi.

Modellerin yüklenmesi sonucu meydana gelen kuvvet çizgilerinin sabitleştirilmesi işlemi

Ortadoğu Teknik Üniversitesi Makina Fakültesi Fotocelastisite laboratuvarındaki Sharples marka otomatik yükleme fırınında yapıldı. Araldite B' den oluşan Akers ve tarafımızdan geliştirilen kroşeler, meta! diş modelleri üzerine ve meta! Akers ve geliştirdiğimiz kroşeler de Araldite B' den diş modelleri üzerine yerleştirildi. Metal kapanış modelleri ile çigneme sistemi taklit edilerek yükleme yapıldı (Resim 6).

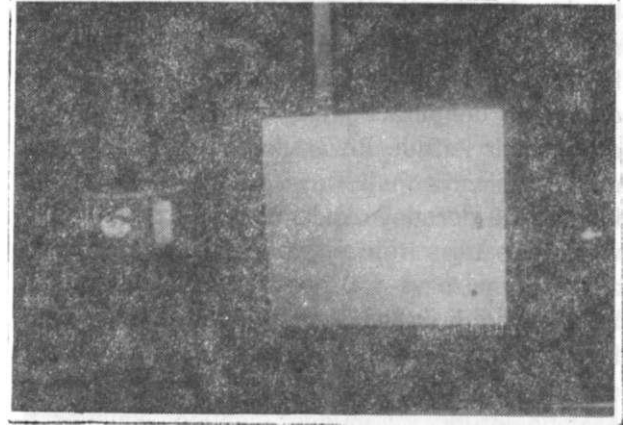


Resim 6. Metal kapanış modelleri ile yaptığımız yükleme (özel fırın içinde).

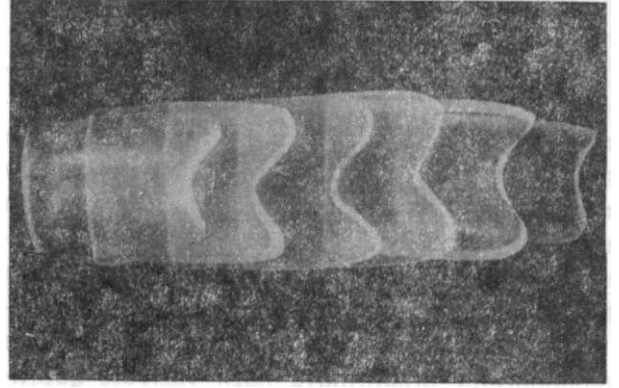
Bu şekilde yüklenmiş olan modeller fırında 120 derecede 20 saat bekletildi. Böylece yükleme sonucu oluşan kuvvet çizgileri modeller içerisinde dondurulmuş oldu. Modeller içerisinde donan kuvvet çizgilerinin izlenmesi, modellerden istenilen istikamette alınan iki boyutlu kesitlerle mümkün oldu. Bu kesitleri polariskop cihazına yerleştirerek inceledik. Görüntüleri tespit ettik (Resim 7, 8,9).

Modellerin Araldite B'den elde edilmesinde de şu yol takip edildi :

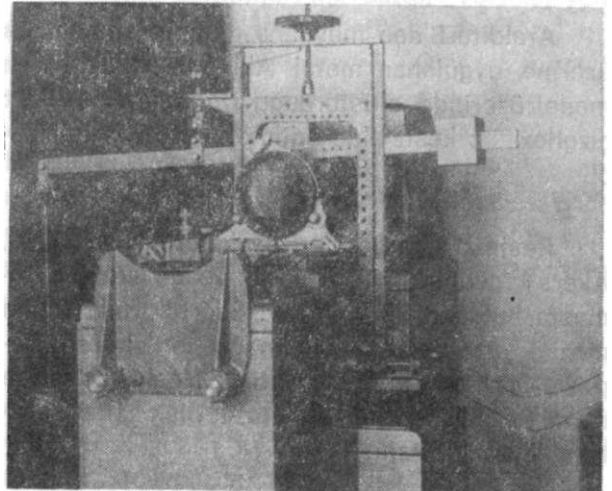
Mum modeller mukavva kutular içerisine döktüğümüz alçıya ufak bir döküm yolu bırakmak suretiyle tamamen gömüldü. Alçı donduktan sonra kalıplar kaynar suda 45 dakika ile 1 saat arasında kaynatmak suretiyle içindeki mumların iyice akması sağlandı. Böylece iki adet kroşe



Resim 7. Kuvvet çizgilerinin sabitleştirildiği Sharples marka fırın.



Resim 8. Kuvvet çizgilerini ondurduğumuz modellerden alınan iki boyutlu kesitler.



Resim 9. Modellerde donan kuvvet çizgilerinin akışını izlediğimiz polariskop cihazı.

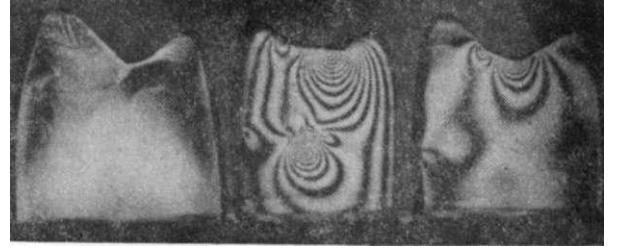
ile iki adet diş olmak üzere hazırlanan modellerin negatifleri elde edilmiş oldu. Sonra bu kalıplara epoksi resin ayırıcısından sürülerek kuvvet çizgilerini donduracağımız fırında 110-120 dereceye kadar ısıtıldı. Bu arada kalıplara döküleceğimiz fotoelastik malzeme Araldite B yine aynı fırında 140 dereceye kadar ısıtılmak suretiyle sıvı halinde karıştırılarak hazırlandı. Sonra bu hazırlanan malzeme 120 derecedeki alçı kalıplara hava kabarcığı kalmıyacak şekilde döküldü. Sertleşmenin olabilmesi için fotoelastik malzemeyi döktüğümüz kalıplar fırında 120 derecede 18-20 saat bekletildi. Bu müddet sonunda kalıplar fırından hemen çıkartılmadı. Fırının harareti saatte 5 derece düşürülmek suretiyle oda hararetine getirildi. Sonra kalıplar fırından çıkartıldı. Alçı kalıplar dikkatli bir şekilde kırılmak suretiyle sertleşmiş Araldite B'den oluşan modeller elde edildi. Daha sonra muhtelif zımparalarla ve pasta ile polisajı yapılarak modellerin temiz ve şeffaf hale gelmesi sağlandı. Çalışmalarımız sırasında modellerimiz içerisinde oluşan arzu edilmeyen kuvvet çizgilerini kaldırmak için de fırınlama tekniğinden yararlanıldı. Bunun için modeller fırında serbest bir vaziyette 120 derecede 8 saat bekletildi. Böylece esas deneye başlamadan önce modellerimizin bünyesinde bulunan istenmeyen kuvvet çizgileri silinmiş ve modellerimiz araştırmaya hazır vaziyete getirilmiş oldular.

BULGULAR

Araldite B'den meydana gelen premolar diş üzerine uygulanan metal Akers kroşenin; bu model üzerinde oluşturduğu izokromatik kuvvet çizgileri, üç kesit elde edilmek suretiyle gözlemlendi.

Resim 10'da görülen üç kesitten ortadaki, Akers kroşenin oklüzal tırnak ve gövdesi ile temasta bulunan ilk kısımdır. Sağ taraftaki resim mezial yüze doğru labio-lingual istikamette yapılan kesitten elde edilmiştir. Soldaki resim ise distal yüzdeki kroşeden en uzak olan sahayı göstermektedir (Resim 10).

Bu durumda ele alınan ilk kesit, oklüzal kenarında iki adet basma gerilimi meydana çıkart-



Resim 10. Epoksi resinden yaptığımız premolar diş üzerine uyguladığımız Akers kroşenin meydana getirdiği kuvvet çizgileri.

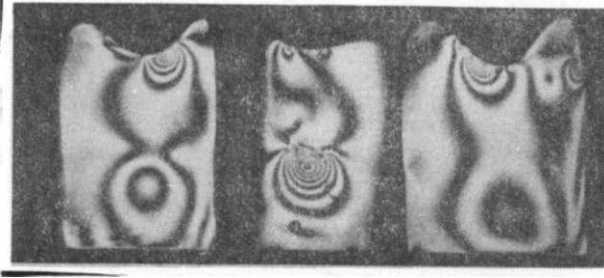
mıştır. Bunlardan lingo-oklüzal yüzdeki daha belirli olup, kuron gövdesinin ortalarına doğru çekme gerilimine dönüşmüş bulunmaktadır. Labio-oklüzal yüzdeki basma gerilimi ise diğerlerinden daha tesirsiz olduğu görülmektedir.

Sağ tarafta bulunan ikinci kesitte, birinci kesitte olduğu gibi iki adet basma gerilimi mevcuttur. Bunlardan birincisi labio-oklüzal ikincisi ise labio-oklüzal ve lingo-oklüzal yüzlerin birleştiği sulkus kenarı üzerinde görülmektedir. Birinci kesitten farklı olarak bu iki basma gerilimi sulkus çizgisine doğru kaymış bulunmaktadır. İkinci kesitte beliren izokromatik çizgiler, birincide belirenden daha aralıklı ve daha kalın çizgiler halinde oluşmuştur. Buradaki basma geriliminin daha az olduğu ve dişin yüzeyel kısımlarında belirmediği, derinlere inmediği tespit edilmiştir.

Üçüncü kesitimiz olan sol taraftaki resimde, basma ve çekme gerilimlerinin görülmemiş olması bu bölgeye kadar kuvvetin dağıtılmadığını bize ifade etmektedir.

Özel olarak tarafımızdan meydana getirilen labial ve lingual yüzlerde çift kolları bulunan kroşemiz metalden yapılarak, Araldite B'den meydana gelen aynı boyuttaki premolar diş üzerine uyguladığımızda oluşan kuvvetin dağılım şekli yine üç adet kesit alınarak incelenmiştir. Yukarıda belirtilen özellikler içerisinde elde edilmiş olan bu kesitler Resim 11'de görülmektedir (Resim 11).

Ortada görülen ve kroşe gövdesine en yakın olan bu kesitin oklüzal yüz kenarında, lingual yüze yakın olmak üzere küçük bir basma gerilimi



Resim 11. Özel kroşemizin meydana getirdiği kuvvet çizgilerinin görünüşü.

ve kalın çizgiler halinde oluşan, diş kuronunun ortasına doğru akan iki adet izokromatik çizgi meydana gelmiştir. Orta bölgede belirgen çekme gerilimi dar bir saha içerisinde yuvarlak şekilli izokromatik çizgilerden oluşmuştur.

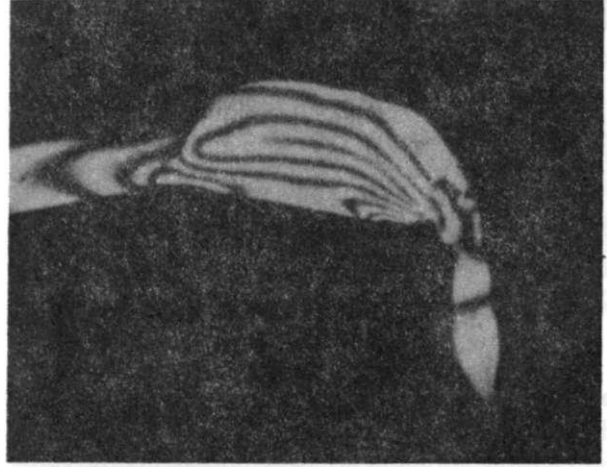
Sağ taraftaki kesitte, oklüzal yüzün lingual kısmına doğru çok az kaymış olan basma gerilimi etrafında kalın çizgilerle oluşan belirli sayıda izokromatik halkalar meydana getirmiştir. Bunlardan sağlı sollu iki tanesi daha kalın çizgi halinde kök istikametine doğru yön almışlardır. Ortadaki birinci kesitte, orta bölgede belirgen çekme gerilim halkaları sağdakinde daha belirsiz ve daha kalın çizgiler şeklindedir. Ayrıca labial yüzün üst kısmında oluşan basma gerilimi kök istikametine doğru akan bir kalın izokromatik çizgi halinde belirlenmiştir.

Soldaki kesit, oklüzal yüzde şekillenen basma geriliminin labial yüze doğru çok az miktarda kaydığını göstermektedir. Burada oluşan izokromatik çizgiler beş halka halinde olup, bunların etrafı daha kalın ve daha aralıklı kök ucuna doğru akan iki taraflı izokromatik çizgileri ile çevrelenmiştir.

Kroşelerin diş üzerine ilettiği kuvvetler laboratuvar deneylerimizle yukarıda belirtildiği gibi incelenmiş bulunmaktadır. Bu incelemelerin ikinci kısmı kroşeler üzerinde yapılmıştır. Araştırmamıza konu olan kısımları; kroşenin oklüzal tırnak ve gövdesi, tutucu kol ve denge kolu olmak üzere üç kısımda toplamak mümkündür. Bu genel ayırım klasik Akers kroşede olduğu gibi tarafımızdan yapılan kroşemizde de sağlanmıştır. Bu kısımların Araldite B maddesinden oluşmaları ve bunların metal premolar dişler

üzerine yerleştirilmelerinden sonra kuvvet tatbiki ile belirgen çizgiler, kesitler sonucu tetkik edilmiştir.

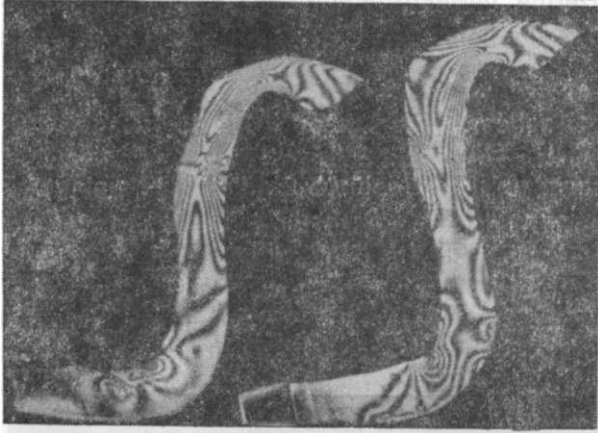
Resim 12'de tutucu kola yakın olan oklüzal tırnak ve gövde kısmı ele alınmış bulunmaktadır. Burada gövdenin oklüzal tırnakla birleşmiş olduğu köşede basma gerilimi meydana gelmiştir. Bu basma gerilimini oluşturan çizgiler bir merkez etrafında olmayıp gövde kaidesine doğru aralıklı çizgiler halinde kaymaktadır (Resim 12).



Resim 12. Klasik Akers kroşenin tutucu kola yakın olan oklüzal tırnak ve gövde kısmı üzerinde oluşan kuvvet çizgilerinin görünüşü.

Resim 13'de sağdaki resim, kroşe gövdesinin orta kesitini göstermektedir. Bu resimde oklüzal tırnağın dişle temas eden iç yüzünde belirsiz basma gerilimleri mevcuttur. Vertikal yönde belirgen üç adet izokromatik çizgi oklüzal tırnakta dağılmış bulunmaktadır. Oklüzal tırnakla gövde kısmının birleştiği iç köşe yüzünde, gövdenin alt bölgelerine doğru akan sık ve normal kalınlıkta izokromatik çizgiler oluşmuş olup bunun dış yüzüne doğru çekme gerilimi ve ayrıca gövdenin kolla birleştiği iç ve dış yüzlerde basma ve çekme gerilimleri merkezleri meydana gelmiştir (Resim 13).

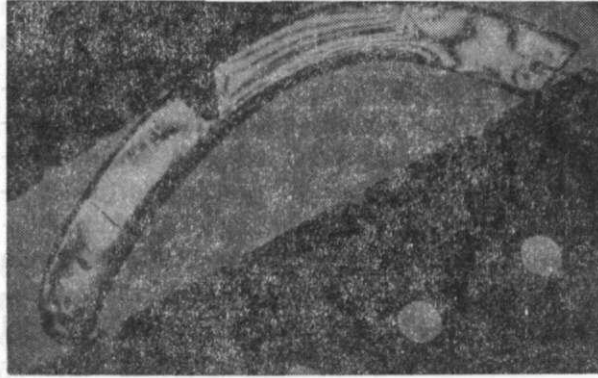
Soldaki kesit sağdakine yakın olmakla beraber gövdenin lingual yüzdeki kroşe kollarına yakın olan yüzün kesitidir. Bu resimde oklüzal tırnakta kuvvet dağılımı olarak benzerlik mevcuttur. Gövdenin ortasına doğru kayan çekme gerilimi bu sahada direncin fazlaştığını göstermektedir.



Resim 13. Kroşe gövdesinin orta kısmından yapılan kesitlerdeki izokromatik çizgiler.

ren daha ince boyutlarda izokromatik çizgilerden meydana gelmiştir. Kroşe gövdesi ile kuyruğun birleştiği dış kroşede çekme gerilim merkezi oluşmuştur.

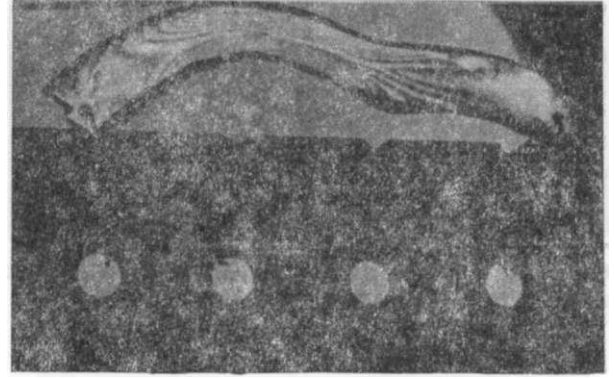
Tutucu kolun orta kısmında birbirine paralel olan izokromatik çizgileri mevcuttur. Bunlar gövdeye doğru daha kalın çizgiler halinde birleşmiş olmalarına rağmen kroşe kolunun ucuna kadar dağılmamaktadır (Resim 14).



Resim 14. Akers kroşesinin tutucu kolundaki izokromatik çizgiler.

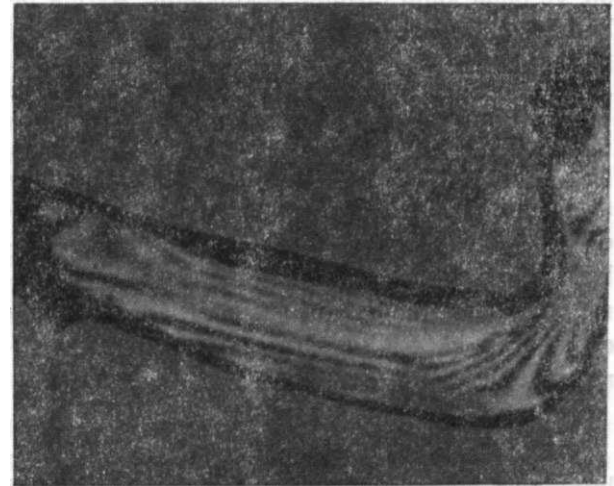
Denge kolunun orta kısmında bir nötr eksen meydana gelmiş olup bunun dış ve iç yüzünde çok sayıda ince kromatik çizgileri bulunmaktadır. Bu çizgilerin gövdeye doğru yayılışı kol ucunda daha fazladır (Resim 15).

Tarafımızdan yapılan kroşenin oklüzal tırnak ve gövde kesiti iki şekilde incelenmiştir.



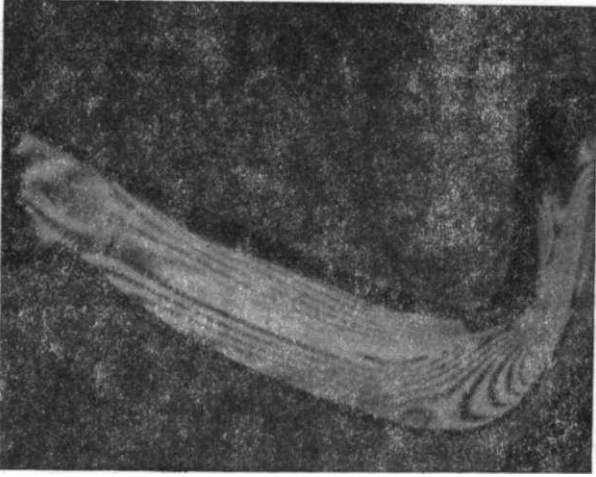
Resim 15. Denge kolu üzerindeki kuvvet çizgileri.

Her ikisinde de beliren kuvvet çizgilerinin kuyruk istikametine doğru ve birbirine paralel olarak normal boyutlarda oluşmaları dikkati çekmiştir. Oklüzal tırnak üzerinde beliren kuvvet çizgileri normal sıklıkta ve kalınlıktadır. Oklüzal tırnak ile gövdenin birleştiği köşenin ortasına doğru izokromatik çizgilerin daha yoğun ve ince şekilde oldukları göze çarpmaktadır (Resim 16, 17).

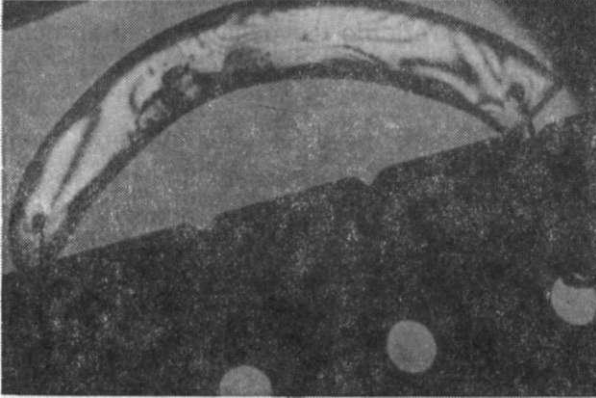


Resim 16. Tarafımızdan yapılan kroşenin oklüzal tırnak ve gövde kesitinde beliren çizgiler.

Bukkal yüzdeki birinci kol olan denge kolu, orta kısımlarında izokromatik çizgilerin ufak bir merkez yaptığı ve bu merkezden gövdeye ve kol ucuna doğru yayıldığı görülmektedir (Resim 18).

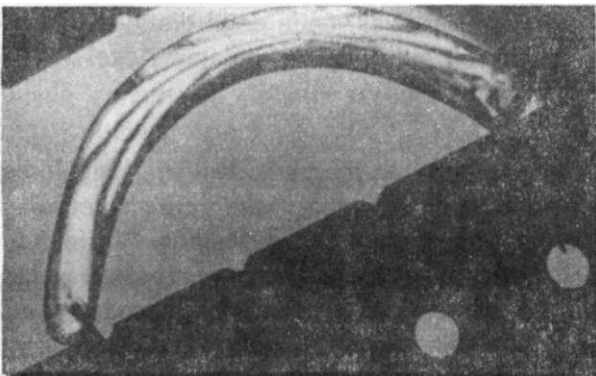


Resim 17. Aynı bölgeden alınan ikinci kesit.



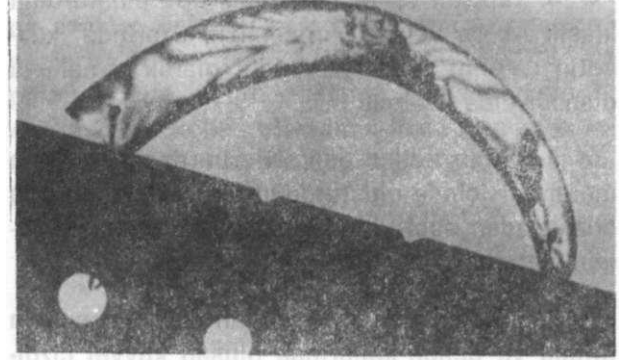
Resim 18. Özel kroşemizin bukkal yüzündeki denge konda oluşan kuvvet çizgileri.

İkinci ko! olan tutucu kolda ise gövde ile birleşme yüzünden kroşe ucuna doğru paralel izokromatik çizgileri eşit kalınlıkta olmak üzere dengeli bir şekilde dağılmışlardır (Resim 19).

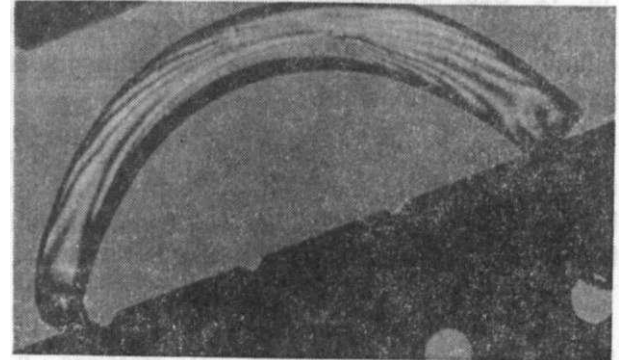


Resim 19. Tutucu koldaki kuvvet çizgileri.

Lingual yüzdeki denge kolu ile bukkal yüzdeki denge kolu arasında izokromatik çizgilerin dağılışı yönünden benzerlik mevcuttur. Aynı benzerliğin lingual yüzdeki tutucu kolla bukkal yüzdeki kol arasında olduğu göze çarpmaktadır. Bu kollarda oluşan kuvvet çizgileri bir merkez etrafında toplanmaksızın gövde birleşme yüzünden kroşe kolu ucuna doğru düzgün bir şekilde dağıldığı görülmüştür (Resim 20, 21).



Resim 20. Lingual yüzdeki denge kolunda oluşan kuvvet çizgileri.



Resim 21. Lingual yüzdeki tutucu koldaki kuvvet çizgilerinin görünüşü.

Modellerin yüklenmesi ile oluşan kuvvet çizgilerini değerlendirme bulguları ;

1. Epoksi resinden (Araldite B) meydana getirilen üç boyutlu dişlerde ve kroşelerde, kuvvet dağılımı ile meydana gelen izokromatik çizgilerin istenilen yönde yapıbn kesitlerle gözlenmesi sağlanmıştır.

2. Epoksi resin modellerde isteğimiz dışında beliren kuvvet çizgilerinin meydana getirece-

ği yanılırları önleyebilmek amacıyla arzu edilmeyen kuvvet çizgilerinin ortadan kaldırılması sağlanmıştır.

3. Sabitleştirilmiş kuvvet çizgilerinin polariskop cihazında incelenmesi için diş modellerinin ve kroşelerin çeşitli kısımlarından alınan kesitlerle, bunların net bir şekilde gözlenmesi yapılabilmektedir.

4. Epoksi resin materyali ile oluşturulan klasik Akers ve özel kroşemizin üzerinde, kuvvetin dağılım şeklini karşılıklı olarak kıyaslama olanağı elde edilmiştir.

5. Arzu edilen kuvvetlerin epoksi resin materyali içinde oluşturduğu kuvvet çizgilerinin bozulmadan sabitleştirilmesi ve korunması çalışmalarımız sonucu mümkün olmuştur.

6. Epoksi resinden yapılan özel kroşemizin tutucu ve denge kollarında oluşan kuvvet çizgilerinin Akers kroşeye göre daha düzgün ve zararsız biçimde yayılmış olduğu tespit edilmiştir.

7. Özel kroşemizin epoksi resinden oluşan gövde ve tırnak kısımlarında da kuvvet dağılımının aşırı basınç nokta ve yüzleri meydana getirmediği görülmüştür.

8. Önerdiğimiz kroşenin, epoksi resin diş üzerinde oluşturduğu kuvvetler, disto-mezial ve bukko-lingual yönde dişin her noktasına dengeli bir şekilde dağıttığı tespit edilmiştir.

TARTIŞMA

Bölümlü protezlerde kuvvetler ve etkileri protezlerin planlanması ve yapımında çok önemlidir. Bölümlü protezlerin stabilitesini ve retansiyonunu etkileyen bu kuvvetler, destek diş ve kaidede plağı üzerine tesir eden kuvvetlerdir (6, 7, 8, 10, 14).

Protezi oynatan kuvvetlere karşı retansiyon terimi; yer çekimine mukavemeti ve yapışkan yiyeceklerin çekimine karşı koyan kuvvetleri akla getirir (4, 7).

Kuvvetleri azaltmak ve dağıtmak için kroşe, protez kaidesi ve protezin diğer kısımları ara-

sındaki bağlantı rijit yapılıdır. Böyle bir rijit protez dişlerin çiğneme esnasında bütün olarak hareket etmesini sağlar ve böylelikle herhangi bir dişin zarar görmesini önler (5, 7, 11).

Kabcenell'e (8) göre, stabilizasyonu temin edebilmek için kroşenin rijit bölümleri; yapı itibarıyla tamamen sert, dişin boyutlarına pasif olarak oturan ve ekvatoru 180 dereceden fazla kavrayacak bir şekilde olmalıdır.

Taşıyıcı yapının fizyolojik tolerans noktasını aşan basınçlar normal fonksiyonların bozulmasına sebep olur. Bu durumda alveol resorpsiyonları kendini gösterir (3, 9).

Ackerman(1), ısırma basıncının dişlere yayılması ile, kretlerde meydana gelecek erimenin önlenebileceğini ileri sürmektedir.

Fonksiyonda meydana gelen kuvvetin, mümkün olduğu kadar fazla dişe yayılmasının sağlanması yararlıdır. Tek ve çift taraflı serbest sonlanan protezlerde oklüzal basınç, diş ve kret yüzeyi üzerinde eşit olarak taşınmalıdır (12).

Biz de bu ana prensiplere göre, direkt tutucuyu taşıyan diş üzerine gelen kuvvetin azalmasını sağlamak için iki uygulama yaptık. Bunlardan birincisi, kroşenin tırnağını distal dişin mezial yüzüne oturttururken blok bir tırnaktan yararlandık. Böylece kuvveti bir önceki dişe de dağıtmış olduk. İkinci işlem, indirekt tutucuların kroşe hattından uzaklaşması ile kroşeler üzerinde yükün azalacağı ve manivela kolunun tabii olarak uzayacağı prensibinden yararlanarak, direkt tutucunun kol uçlarını norma! pozisyondan farklı olarak mezial yönde değil distal yönde şekillendirmek suretiyle uygulamayı özel kroşemizle yaptık.

Direkt tutucu olarak kullanılan kroşelerde, kuvvetlerin diş aksına paralel olarak iletilmesi bio-mekanik yönden ana prensiptir. Steffel (15), bağlantılarla kuvveti dişin aksına paralel yöneltilmesi gerektiğini, bu durumda periodontal liflerin hepsinin görev yaptığını ilave kroşeler yapılarak kuvvetin dağılıma zorunluluğunun ortaya çıktığını ifade etmektedir.

Kroşelerin dişleri hareket ettirmesi veya oynamasını önlemek için her kroşe kolu tarafından bindirilen kuvvet, dişin öbür tarafında diğer bir zıt kol tarafından karşılanmalıdır. İkinci kol bu kuvvetlere karşı koyacak derecede kuvvetli olmalı ve destek dişi 180 dereceden fazla çevrelemelidir (2, 5).

Destek mümkün olduğu kadar dişten sağlanmalı ve mukozaya dayanan bölümlü protezler kuvveti kök istikametinde dişler yardımı ile iletmelidir (13,16).

Çalışmalarımızın laboratuvar araştırmalarına dayanan tamamı orijinal olan bölümünde, diş üzerine dağılan kuvvetlerin Akers kroşedemi yoksa özel kroşemizde mi zararsız bir dağılım meydana getirdiğini kıyaslamalı olarak inceleme imkanına sahip olduk. Önce Akers kroşe ile epoksi resin diş üzerine kuvvet tatbik ettiğimizde, kroşe tırnağı ve kroşe gövdesinin yerleştiği diş sahaları üzerinde, kök istikametinde olmak üzere kuvvetin dağıldığını, halbuki dişin mezial yüzüne doğru kuvvet çizgileri meydana gelmesi ile, bu bölgelerin kuvvetten uzak kaldığı görülmüş oldu. Aynı boyuttaki epoksi resin diş modeli üzerinde özel kroşemiz yardımı ile kuvvet yüklemesi yaptığımız zaman, birinci modeldeki aksine mezial yüze kadar kuvvetin dağıldığını ve bunların kök istikametine paralel bir şekilde derinliğine yayıldığı görülmüş oldu. Dişin tek yüzü üzerinde kuvvetin yayılması dişte devrilme hareketi meydana getireceği bilinen basit bir bio-mekanik katedir. Bu durumda kök üzerinde meydana gelen rotasyon merkezi etrafında ters istikamette hareket ederek bu yüzde aşırı basınçlar ve rezorpsiyonlar meydana getirir. Halbuki özel kroşemiz altında mevcut olan diş üzerine kuvvetin yayılması ile Akers kroşeye nazaran daha zararsız ve alveol boşluğuna daha yumuşak kuvvetlerle dağılma olanağı temin edileceği kanısına varmış bulunduk.

En son olarak Akers kroşe ile özel kroşemiz üzerine binen kuvvetlerin nasıl yayıldığını araştırdık. Akers kroşe kolları ve gövdesi üzerinde meydana gelen kuvvet çizgileri daha yoğun, buna karşılık özel kroşemizin kol ve gövdesinde oluşan kuvvet dağılımı daha yaygın ve az olduğu tespit edildi. Bunun sonucu olarak dişin geniş

yüzüne daha az oranda kuvvetlerin dağıtılması sağlandığı gibi bu kroşe kısımlarının kırılma ve şekil değiştirme gibi olumsuz sonuçlarla karşılaşılmayacağını bize göstermiş oldu. Bu düşüncemizi klinikte uzun süre gözlem altında bulundurduğumuz vak'alarımızla da kanıtlamış olduk.

Burada belirtmek zorunda olduğumuz bir husus, önermiş olduğumuz kroşemizin hijyenik olmamasıdır. Kroşe kolları genellikle yenen gıda artıkları için bir retansiyon sahası meydana getirirler. Bizim ortaya koyduğumuz bukkal ve palatinal çift kollu kroşemiz, gıda parçalarını Akers kroşe kollarından daha fazla tutmak suretiyle hijyenik yönden olumsuz sonuç vermiş bulundu.

SONUÇ

Klinik sonuçlar laboratuvar bulgularımızla birleştirildiğinde; önerdiğimiz kroşe şeklinin, diş üzerinde dağıtmış olduğu dengeli kuvvet dişin ve diş etrafındaki sert dokuların sıhhati yönünden olumlu sonuçlar verebileceği tespit edilmiştir. Hijyenik olmayışı dezavantajdır.

KAYNAKLAR

1. Ackerman, J.E.: A Solution to the Problem of the Lower Bilateral Free-end Saddle Partial Denture. J. Canad. D.A., 24 : 74-77, 1958.
2. Applegate, O.C.: Essentials of Removable Partial Denture Prosthesis. 2. Baskı, W.B. Saunders Co. Philadelphia and London, 1960.
3. Blatterfein, L: Study of Partial Denture Clasping. J.A.D.A., 43 : 169-185, 1951.
4. Çalikkocaoğlu, S.: Modern Protezlere Genel Bir Bakış. İ.Ü. Dişhekimliği Fak. Dergisi, Cilt 2, Sayı 1, İstanbul, 1968.
5. Çalikkocaoğlu, S.: Extracoronal Tutucular. İ.Ü. Dişhek. Fak. Dergisi. Cilt 3, Sayı 3, İstanbul, 1969.
6. DeVan, M.M.: Preserving Natural Teeth Through the Use of Clasps. J. Prosth. Dent, 5 : 208-214, 1955.
7. Frechette, A.R.: Partial Denture Planning with Special Reference to Stress Distribution. J. Ontario Dent. A., 30 : 319-329, 1953.

8. Kabcenell, J.L.: Effective Claspıng of Removable Partial Dentures. J. Prosth. Dent., 12: 104-110, 1962.
9. McCracken, W.L.: Partial Denture Construction Principles and Techniques . The C.V. Mosby Co., S. Louis, s.: 83-171, 1969.
10. Miller, E.L.: Removable Partial Prosthodontics. The William and Wilkins Comp., s : 154-164, Baltimore, 1976.
11. Philips, R.N.: A Problem of Retantıon in a Lower Partial Denture. J. Pmsth. Dent., 6 : 213-219, 1956.
12. Pipko, D.J.: Extracoronal Attachment Design for Removable Partial Dentures on Contoured Abutment Retainers, D. Dig., 77 : 142-146, 1971.
13. Schmidt, A.: Planning and Designing Removable Partial Denture J. Prosth. Dent., 3 : 783-806, 1953.
14. Smith, G.P.: Cast Clasps: Their Uses, Advantages and Disadvantages. Am. J. Orth. and Oral Surg., 33 : 479-483, 1947.
15. Steffel, V.L.: Clasp Partial Dentures. J.A.D.A. Vol. 66, 1963.
16. Yurkstas, A.: Forse Analysis of Prosthetic Appliances During Function. J. Prosth. Dent., 3 : 82, 1953.