

SONU SERBEST SONLANAN BÖLÜMLÜ PROTEZLERDE UYGULANAN AKERS VE
MODİFİYE AKERS KROŞESİNİN TUTUCULUK YÖNÜNDEN
DEĞERLENDİRLMESİ

Muzaffer ERSOY*

ÖZET

Bu çalışmamızda modifiye ettiğimiz kroşe tipiyle en iyi tutuculuğu nasıl temin edebileceğimizi araştırdık.

Önermiş olduğumuz kroşe şeklinin vertikal ve horizontal kuvvetlere karşı iyi bir tutuculuk gösterdiği, kesin sonuçlu laboratuvar çalışmalarıyla gözlemlendi.

Anahtar Kelimeler : Akers ve Modifiye Akers Kroşe, Tutuculuk.

GİRİŞ

Bölümlü protezler; bir veya birden fazla diş kaybı olan ağızlara uygulanan, tabii dişlerle beraber çiğneme fonksiyonunu gerçekleştiren sabit olmayan apareylerdir. Bu protezlerde, yerinden oynatıcı kuvvetlere karşı koyabilmek için tutucu kuvvetlere ihtiyaç vardır.

Bölümlü protezlerin tutuculuğu mekanik ve fizyolojik kuvvetlerle sağlanır. Fizyolojik olarak protez kadesinin mukoza ile olan ilişkisi tutuculuğu temin eder. Ancak kaide plağı yoluyla sağlanan fizyolojik tutuculuk protezlerin başarılı bir şekilde fonksiyon görebilmesi için yeterli değildir. Esas itibarıyla mekanik olarak dışı çevreleyen elemanlar tutuculuğu sağlar.

Direk tutucu olarak isimlendirilen kroşeler; bölümlü protezlerin tutuculuğunun ve çiğneme

SUMMARY

Evaluation of Akers and Modified Akers Clasp Applied In Distal Extension Removable Partial Dentures In Respect of Retention

In this study, we have researched how we could achieve the best retention with the type of clasp which we have modified.

It was observed through the laboratory studies with the final conclusions that the type of clasp, which we have proposed, demonstrated a high degree of retention against the vertical and horizontal forces.

Key Words : Akers and Modified Akers Clasp, Retention.

fonksiyonunun en iyi düzeyde oluşmasına, yardımcı en fazla olan kısımlardır. Bu kadar önemli bir görevi yüklenen kroşelerin sözü edilen amaçta en iyi şekilde nasıl ulaşabilecekleri pek çok araştırmacıya konu olmuştur.

Biz de bu çalışmada modifiye ettiğimiz kroşe tipiyle en iyi tutuculuğu nasıl temin edebileceğimizi araştırdık. Ayrıca bu incelememizi kesin sonuçlu laboratuvar çalışmalarıyla gözleme olanağını sağlamağa çalıştık.

MATERYAL ve METOD

Çalışmalarımızın klinik kısmını, kliniğimize başvuran hastalardan seçtik. Araştırmamıza al-

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

duğumuz 45 hastaya laboratuvar çalışmalarında başarılı bulduğumuz ve geliştirmeğe çalıştığımız modifiye Akers kroşeleri ihtiva eden döküm bölümlü protezler takıldı.

Bu grupta,

1. Değişik numaralarda fabrikasyon dişli ölçü kaşıkları ve ölçü materyali olarak irreversible ölçü maddelerinden aljinat kullanıldı.

2. Aldığımız ölçülerden model elde etmek için Moldano marka sert alçı.

3. Düzgün temiz modeller elde etmek için vibratör ve alçı kesme makinasından istifade edildi.

4. Destek dişlere tatbik edilecek tutucuların yönlerini belirlemek ve bunların hareket halindeki yollarının paralel olması için paralelometre (model çizici) kullanıldı. Bizim kullandığımız paralelometre Jelenko paralelometresidir.

5. İkinci ve esas ölçü için özel kaşık yapmak ve orotez kaide maddesi olarak QC - 20 marka akrilik.

6. Değişik boy ve renklerde fabrikasyon plastik dişler.

7. Protezlerin tesviyesi ve serbest sonlanan protezlerin mukoza ile temas eden yüzlerini kaldırmak için değişik boyutlarda canavar, möller kullanıldı.

8. Sonu serbest protezlerimizin mukoza ile temas eden yüzlerinin net ölçüsü için hassas SSW Amerikan beyaz ölçü mumlarından istifade edildi.

9. Elektrikli testere. Özel kaşığın alçı ile birlikte kesimi için.

10. Lastik kaide matris. Model krelerinin diğerlerine göre eşit uzaklıkta hazırlanması için.

11. Su terazisi. Modellerin yatay durumunu temin için kullanıldı.

Çalışmalarımızın laboratuvar işlemleri Dil Tarih Coğrafya Fakültesi Paleoantropoloji Kürsüsünde mevcut olan Craniogram'dan yararlanarak

yürütüldü. Vertikal ve horizontal kuvvetlerin serbest sonlanan protezlerdeki etkisi tarafımızdan incelenirken; vertikal kuvvetlerde serbest ucun dik yönde, horizontal kuvvetlerde buccal ve lingual yüzlerin yan hareketlerinin hudutları Craniogram'la çizgi ve şekil olarak ortaya çıkarıldı.

METOD

Çalışmalarımızın amacı giriş kısmında belirtildiği gibi geliştirmeğe çalıştığımız kroşe tipi ile bölümlü protezlerde tutuculuğun en iy şekilde nasıl temin edileceği idi.

Ağız içi muayenesinde ortaya çıkacak fizyolojik ve mekanik faktörler göz önüne alınmadan planlanan ve bitirilen protezlerde başarı ihtimalinin zayıf olacağı düşünülerek bölümlü protez yapacağımız tüm hastalarımızda, protezlerin oturacağı sert ve yumuşak dokuların klinik ve radyolojik olarak dikkatlice muayenesi yapıldı.

Bu tetkiklerden sonra ilk ölçü için ağıza uygun bir formda metal fabrikasyon kaşık seçildi. Aljinatla ölçü alındı. Bu ölçüden yararlanarak yaptığımız özel akril kaşıklarla apereyin oturacağı arkların net bir şekilde esas ölçüsü temin edildi.

Ölçülerin posterior bölgelerinde genellikle beliren bir basınç distorsiyonuna sebep olmak için, modellerin dökümünde ölçü kadar laboratuvar çalışmalarına da önem verildi. Vibratör ve alçı kesme makinası kullanılmak suretiyle modellerin sıhhatli ve temiz bir şekilde elde edilmesi sağlandı. Paralelometre ile destek dişlerin tetkikleri yapıldı. Tetkiklerini bitirdiğimiz destek dişler üzerine, geliştirmeğe çalıştığımız çift kollu kroşelerle, kıyasladığımız normal tek kollu Akers kroşeler planlandı. Bu şekilde hazırladığımız tek parça döküm bölümlü protezler hastalara takıldı.

Tek kollu Akers kroşeleri; destek dişler üzerine, destek dişin ön yüzünde dişin en geniş ekvatorunun üstünde ve altında seyreden, oklüzal yönden kök istikametine doğru ekvator altı bölgeye erişen tutucu bir kolla, dişin arka yüzünde ekvator hattı üstünde seyreden bir denge

(stabilizasyon) kolu ve dişin oklüzal yüzüne tutunan bir oklüzal tırnak olmak üzere bilinen şekilde idi

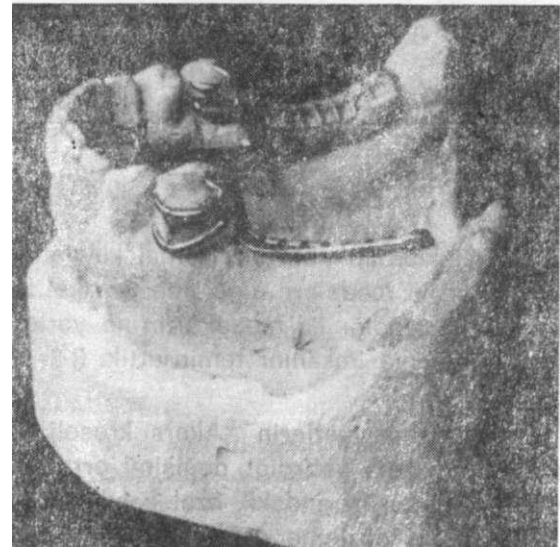
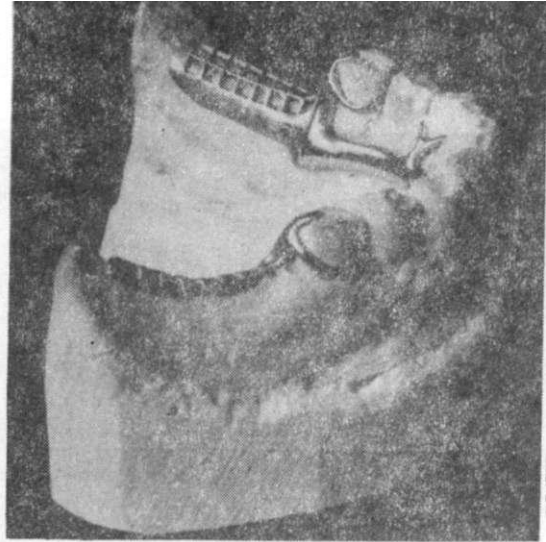
En iyi tutuculuğu klasik bir kroşe olan Akers' den daha iyi temin için geliştirdiğimiz özel kroşemiz ise; sardığı dişin ön ve arka yüzünde ikişer kol ve oklüzal tırnağı ihtiva etmektedir. Ön yüzdeki kollardan alttaki, ekvator hattının üzerinde ve altında seyreden tutucu bir kol ve bunu dengeleyen arka yüzde ekvator hattının üzerinde seyreden stabilizasyon kolu, yine dişin arka yüzünde ekvator hattının üzerinde ve altında seyreden ikinci bir tutucu kol ve dişin ön yüzünde bunu dengeleyen ekvator hattının üzerinde seyreden ikinci bir stabilizasyon kolu ve oklüzal tırnaktan ibaretti. (Resim 1a, b).

Normal Akers ve özel kroşemizin vertikal ve horizontal kuvvetlere karşı tutuculuk farklarını, geliştirdiğimiz bir metodla kıyaslayarak tespit ettik.

Bu tespit işlemini, sonları dişsiz nihayetlenen (Kennedy 1. sınıf) hastalarımızın alt çenelelerinde yaptık. Önce normal Akers kroşelerini ihtiva eden bölümlü protezlerin serbest sonuçlanan ve mukoza ile temas eden yüzlerini möllerle kaldırdıktan sonra, bu sahaya hassas ölçü mumu eriterek yerleştirildi. Sonra mumun yumuşaklığından istifade ederek protez ağıza oturtuldu. Hastaya vertikal yönde 20 defa ısırtma işlemi yaptırıldı. Bu esnada mukozayla temas halinde olan mum tabakası ile tam bir intibak sağlanmış oldu. Fazla olan kısımlar kenarlardan dışarıya taştı. Fazla mum kısımları temizlendikten sonra, protezin ağız içerisinde soğuk su ile temasa getirilmek suretiyle sertleşmesi ve şekillenmesi mümkün oldu. Sert alçı ile modelleri yapıldı.

İkinci aynı işlem, özel kroşemizi ihtiva eden protezimiz ile yapıldı. Her iki işlemde de düşündüğümüz husus vertikal kuvvetler karşısında serbest sonlanan protez kenarında ne dereceye kadar gömülmenin meydana geldiği, bu kroşelerden hangisinin gömülme önleme kabiliyetine sahip olduğunu tespit etmek idi.

Horizontal kuvvetlerin, normal Akers kroşe ile özel kroşemizi taşıyan aynı tip protezlerde meydana getirdiği etkenlerini de araştırdık. Bun-

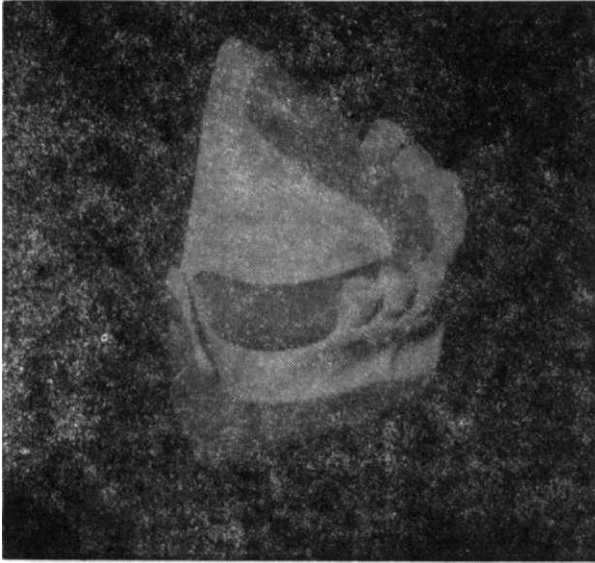


RESİM 1a, b. Akers ve modifiye Akers özel kroşemiz.

larda da serbest nihayetlenen kısmın mukoza ile temas eden yüzlerini mölle kaldırdıktan sonra boşalan bu yüzlere yine hassas ölçü mumu yerleştirdik. Aynı sayıda vertikal ısırtmadan sonra her iki protez için de hastamıza 20 defa yalnız horizontal yönde kapanış hareketi yaptırıldı. Bunun sonucu yumuşak mum ağızda şekillendi. Fazla mum kısımları ağızdan uzaklaştırıldı. Soğuk su ile soğutulan protez, ağızdan çıkartılarak içlerine sert alçı dökülüp modeller elde edildi.

Horizontal ve vertikal yöndeki hareketlerin, değişik tipteki kroşe ihtiva eden protezlerde meydana getirdiği farklı oluşumları ortaya çı-

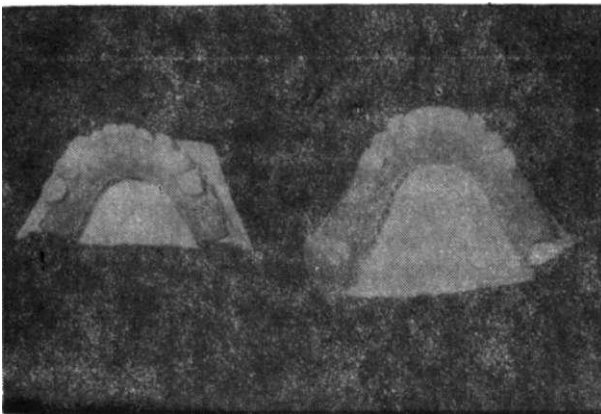
kartmak için modeller üzerine, bize yardımcı olacağını düşündüğümüz iki adet akril kaşık hazırladık.



RESİM 2. Hazırladığımız akril kaşıklar.

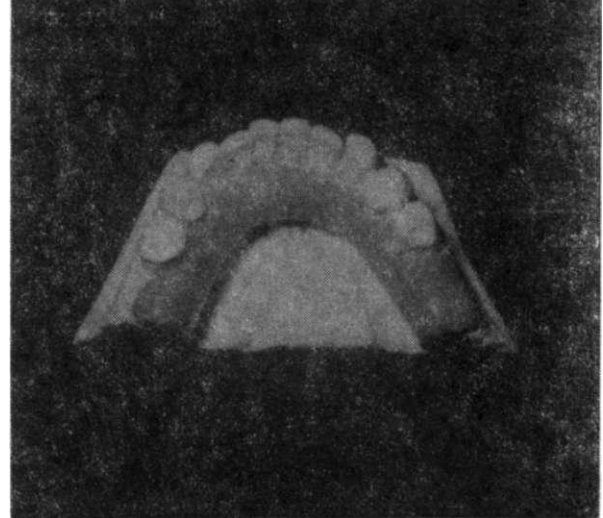
Bu kaşıklardan biri horizontal kuvvetlerin uygulandığı iki modelere diğeri de vertikal kuvvetlerin uygulandığı iki model üzerine yerleştirilerek uygulama imkânını temin ettik. R-2.

Horizontal kuvvetlerin Akers kroşeli protezlerde meydana getirdiği değişimi ortaya çıkartan 1. model üzerindeki özel kaşık, alçı ile birlikte alınsal düzleme paralel biçimde kesildi. R-3.



RESİM 3. Özel kaşığın alçı ile birlikte kesilmiş görünüşü.

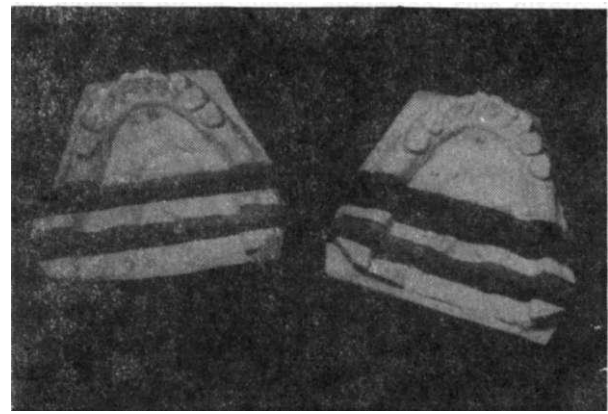
Daha sonra kaşık modelden çıkartılıp 2. modele, yani özel kroşemizle yaptığımız tecrübeden elde edilen modele yerleştirildi. Kaşığın kesim yönü hizasından 2. modelde aynı yönde kesime tabi tutuldu. R-4.



RESİM 4. Kaşığın ikinci modele oturtulduktan sonra yapılan kesim şekli.

Daha sonra kaşık tekrar 1. modele getirildi. Bu sefer ilk kesimden meziale daha yakın bir nokta seçildi ve frontal bir kesit, kaşıkla birlikte model üzerinde yapıldı. Aynı kaşık 2. modele geçirildi ve kesim yüzü hizasından 2. modelde kesilmek suretiyle her iki modelin aynı bölgelerinden ikişer kesit elde edilmiş oldu. R-5.

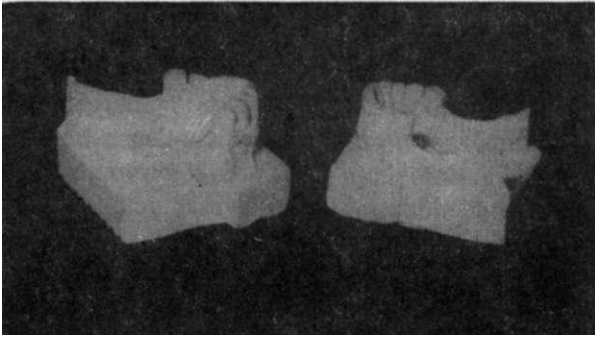
Vertikal kuvvetlerin, Akers ve özel kroşemizi ihtiva eden protezlerde meydana getirdiği değişimi ortaya çıkartmak için de model serbest



RESİM 5. Bir ve ikinci modellerden yaptığımız kesitlerin görünüşü.

yüzü üzerinde 1 ve 2. modellerde orta oksal düzleme göre kesit yapıldı. Bu kesit, paralelometre ile tespit ettiğimiz kriterlerin en yüksek noktalarından geçen çizgi esas alınmak suretiyle temin edildi.

Bu modeller diğerlerine göre farklı biçimde şekillendirildi. Model kretlerinin kaidelerine göre eşit uzaklıkta hazırlanması için; lastik kaide matrise, alçı doldurulduktan sonra modellerimiz alçı üzerine oturturuldu ve kretler üzerine yerleştirilen su terazisi ile de yatay durum temin edilinceye kadar modelin tek veya diğer tarafı alçı içine gömüldü. Ancak bundan sonra elde edilen model kaidesi paralelometre koluna paralel olacak şekilde sehpa üzerine yerleştirildi. Ve kretin en yüksek noktaları yazıcı uçla çizildi. Kesit de bundan sonra ve çizgi boyunca olmak üzere yapıldı. R-6.

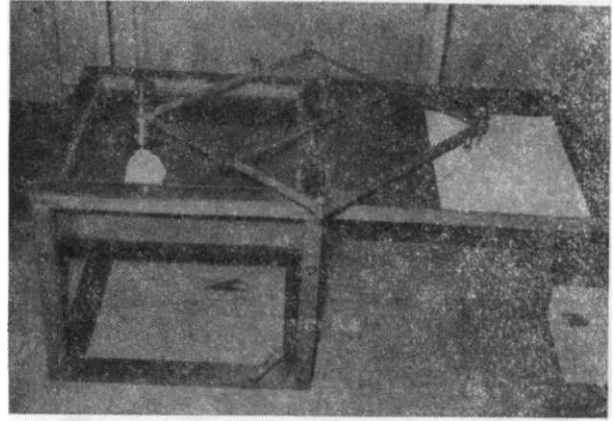


RESİM 6. Vertikal kuvvetlerin Akers ve özel kroşemizi ihtiva eden protezlerde meydana getirdiği değişimi ortaya çıkartan bir ve ikinci modellerde orta oksal düzleme göre yapılan kesit.

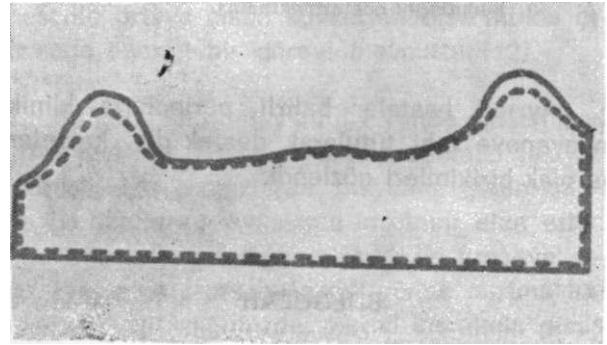
Akers ve özel kroşemizi ihtiva eden protezlerin mum şekilli yüzlerinden elde edilen modellerden yaptığımız bu kesitlerle karşılıklı kıyaslama imkânı ortaya çıkartıldı.

Bu kesitlerin kıymetlendirilmesi, kesit yüzlerinin çizimi ile temin edildi. Çizim işlemi Paleoantropoloji Kürsüsü'nde Craniogram cihazı ile yapıldı. R-7.

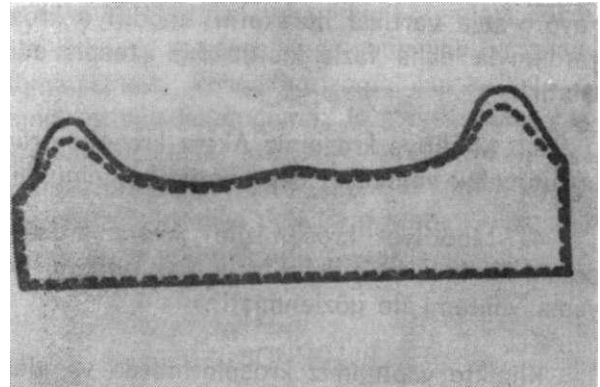
Özel ve normal Akers kroşeli protezlerden elde edilen bu kesit çizimlerini üst üste yerleştirmek suretiyle yaptığımız kıyaslamayı fotoğraflarla tespit ettik. R-8, 9, 10.



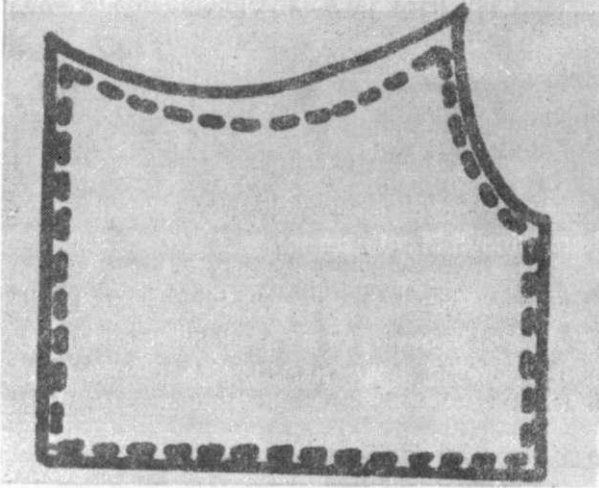
RESİM 7. Kesit yüzlerinin çizimini yaptığımız Craniogram cihazı.



RESİM 8. Horizontal kuvvetlerin, özel ve Akers kroşeli protezlerde meydana getirdiği değişimi gösteren meziale yakın yüzden yapılan frontal kesit grafiği.



RESİM 9. Arka kenardan yapılan frontal kesit grafiği (Noktalı çizimler özel kroşeli modelin kesit hatlarını göstermektedir.)



RESİM 10. Vertikal kuvvetlerin, Akers ve özel kroşeli protezlerde meydana getirdiği değişimi gösteren orta okzal düzleme göre yapılan kesit grafiği (Noktalı çizim Akers kroşeli modelin kesit hudutlarını göstermektedir.)

Ayrıca hastalar belirli periodlarla klinik muayeneye tabi tutularak destek diş, kroşeler ve plak birikimleri gözlemlendi.

BULGULAR

1. Modifiye özel kroşemizi uyguladığımız Kennedy I vak'alarında serbest sonlanan kısmın horizontal kuvvetlere karşı az hareket ettiği, bu hareketin klasik Akers kroşe ihtiva eden aynı tip protezlerde daha fazla olduğu araştırmamız ve deneylerimizle belirlenmiştir.

2. Kennedy I vak'alarında klasik Akers kroşeye oranla vertikal hareketin modifiye kroşe yardımıyla daha fazla kısıtlandığı tespit edilmiştir.

3. Modifiye kroşemiz Akers kroşeye oranla tutuculuk yönünden daha üstün bulunmuştur.

4. Modifiye kroşemizde Akers kroşeye oranla klinik olarak daha fazla plak birikimi boyama yöntemi ile gözlemlenmiştir.

Klinikte yaptığımız kroşelerimizde ve destek dişlerde yapmış olduğumuz kontrollerde, çalışma süresi içerisinde herhangi bir komplikasyonla karşılaşmamıştır.

TARTIŞMA

Bölümlü Protezlerde; kuvvetler kroşeler yardımı ile dişlere, kaide aracılığı ile de ağız mukozasına yayıldığına göre sıhhatli olan bu iki dayanağın öncelikle hekim tarafından teşhis edilebilmesi, protezin iyi bir şekilde planlanabilmesi için faydalı olur. Ağız içerisinde meydana gelen kuvvetlerden dikey yönde olanı, dişlerin mukavemeti için en uygun olanıdır. Ayrıca dayanak olarak kullanılan boş kret sahaları da bu yöndeki kuvvetlere rahat bir şekilde karşı koyabilmektedir. Diğer protez çeşitlerinde olduğu gibi, bölümlü protezlerde de yan kuvvetler çeşitli komplikasyonlara sebebiyet vermektedir. Bu nedendir ki diş hekimi olarak bu kuvvetlerden korunmanın çarelerini aramak, protezleri daha uzun süre kullanma imkânını temin eder.

Frechette (7), bölümlü protezlerin daha uzun süre uygulanamamalarındaki sebebi, önemli olan biomekanik faktörlerin protez planlanmasında ihmal edilmiş olmasında aramaktadır. Bu müellife göre, ağız yapısının biyolojik durumu ve protezin mekanik tesirlere karşı uyumu önemle ele alınmazsa, protezin doku yapılarını bozacağını ve bu değişimin dokulardaki direnme gücü ile etkenin şiddetine göre ayarlanacağını ifade eder.

Aynı müellife göre, çiğneme esnasında kuvvetlerin dağıtılması ile protezin dokulardaki tahribatı önlenir. Böylece de stabilite sağlanmış olur. Eğer destek yeterli değilse, protez hareket eder ve bilhassa serbest sonlanan protezlerdeki gömülme önlenemez.

Serbest sonuçlanan protezlerde stabilizasyon öncelikle direkt tutucularla sağlanmalıdır (13).

Protezi oynatmağa çalışan kuvvetler çok büyük değildirler. Fakat devamlı ve sık sık yaptığı etki bazı zararlara yol açabilir. Bu kuvvetin destek dişlere tutucular tarafından kontrol edilmeden iletilmesi de bazı kötü sonuçlar doğurabilir (11).

İskelet protez planında kroşenin diş üzerine daha fazla sarma yapması arzulanır ve ancak bu şekilde kuvvetler karşısında oynama mümkün olmaz (1).

Kroşelerin dişleri hareket ettirmesi veya oynamasını önlemek için, her kroşe kolu tarafından bindirilen kuvvet dişin öbür tarafında diğer bir zıt kol tarafından karşılanmalıdır. Bu ikinci kol kuvvetlere karşı koyacak derecede kuvvetli olmalı ve destek dışı 180 dereceden daha fazla çevrelemelidir (6).

Frechette'e (7) göre eğer bu karşı reciprocal kol yapılmaz veya vazifesini görmezse, kemiğin labial plağı ve periodontal membran dişin kaybına sebep olacak travmatik kuvvetlere maruz kalabilir.

Bu konuda Blatterfein (3), en az üç nokta halinde dişin etrafını çevreleyen kroşenin mevcut olmasını yan kuvvetlere karşı yatay dengecin sağlanması için gerektiğini belirtir.

Bu ifadelerden anlaşılacağına göre, dişe en iyi bir şekilde sarma temin eden kroşe şekli aranan kroşe tipidir. Biz de bu prensiplerin ışığı altında, çift kollu Akers kroşe şeklini ortaya koyarak araştırmamızda olumlu ve olumsuz sonuçları ortaya çıkartmaya gayret ettik. Metod kısmında geniş teferruatı ile prensiplerini açıkladığımız özel kroşemiz yatay kuvvetler karşısında ve bilhassa serbest sonuçlanan protezlerde bizi olumlu bir sonuca götürmüş bulunmaktadır. Halen kullanılmakta olan Akers kroşe ile karşılıklı kıyaslama imkânını ele aldığımızda, aynı ağızda uygulanan özel kroşemize sahip serbest nihayetlenen protezin distal kenarının horizontal yönde meydana getirmiş olduğu hareket, Akers kroşenin kullanıldığı aynı cins protezdenkinden daha az olmaktadır. Metod kısmında belirttiğimiz, kıyaslamalı kesit grafiği orjinal çalışmamızın somut delilidir. Kroşemizin dişle fazla temas yüzü olması, ayrıca kollarının sert oluşu bu sonucun başlıca sebebidir.

Bölümlü protezlerde sert bağlayıcılar kullanıldığı zaman protezin herhangi bir noktasına binen bir kuvvet proteze dağılır. Böylece bütün destek dişler ve kretlere de iletilmiş olur (7).

Bilhassa serbest sonlanan protezlerde, salınma ve bir tarafa eğilme şeklindeki kuvvetler kroşe sert kısımları ile dişe intikal ederler (8).

Serbest sonlanan protezlerde, yatay kuvvetlere karşı mukavemet sert kroşe kolu ile sağlanır (9, 10).

Aynı özellik dikey kuvvetler içinde mümkündür. Dikey bir düzlemde dikey dengeyi sağlayabilmek ve bunun zararlarından kurtarabilmek kroşenin sert oluşu ile mümkündür (2, 3).

Serbest sonuçlanan protezlerde distal kenar, diş üzerinde aşağı ve yukarı doğru harekete sebep olmaktadır (5).

Serbest uçlu protezde meydana gelecek hareketlerin önlenmesi büyük bir kıymet ifade eder (4).

Dişsiz sonlanan protezlerde kullanılan kroşelerin tutuculuktan başka serbest ucun gömülmesi ile ortaya çıkan kuvvetleri dişe intikal ettirmede önemli bir görevi mevcuttur (12).

Bu konu ile ilgili, yani dik yönde oluşan kuvvetlerin Akers kroşe ve özel kroşemizi taşıyan serbest uçlu protezlerde, meydana gelen gömme hareketlerini kıyaslama imkânını elde ettik. Aynı ağızda uyguladığımız farklı iki kroşeye sahip aynı cins protezlerle dik yönde ısirtma hareketleri yaptırdığımızda, metod kısmında geniş olarak izah ettiğimiz distal kenarın dik yöndeki hareketin özel kroşemizi taşıyan protezde daha az, Akers kroşeyi taşıyan protezde ise daha çok olduğu, orjinal metodumuz ve grafiğimizle saptandı.

Bunların sonucu olarak, protezimizin dikey yönde ve bilhassa distal kenar üzerinde mevcut olan hareketinin azlığı, bu bölgedeki dokuların daha az tahrip olması sonucunu sağlamış bulunmaktadır. Ayrıca horizontal kuvvetler karşısında ortaya koyduğumuz kroşeye sahip son dişsiz protezle, kretlerin bukkal ve lingual yüzleri üzerinde etkeni az olmakla böylece protez altındaki dokuların sıhhati uzun süre muhafaza edilmektedir.

SONUÇ

Önermiş olduğumuz kroşe şeklinin vertikal ve horizontal kuvvetlere karşı iyi bir tutuculuk

gösterdiği tespit edilmiştir. Bunun sonucu olarak sonu serbest olan Kennedy Sınıf 1 vak'alarda protez bukkal ve lingual kenarlarının yumuşak doku üzerindeki zararları daha az olmuştur.

Hijyenik olmayışı dezavantajdır.

KAYNAKLAR

1. Applegate, O.C.: Essentials of Removable Partial Denture Prosthesis. 2. Baskı, W.B. Saunders Co., Philadelphia and London, 1960.
2. Platterfein, L: The Design and Positional Arrangement of Clasp for Partial Dentures, New York, J. Dent, 22 : 305-306, 1952.
3. Blatterfein, L: Study of Partial Denture Clasping. J.A.D.A.,43 : 169-185, 1951.
4. Christensen, F.T.: Mandibular Free End Denture. J. Prost. Dent., 12 : 111-115, 1962.
5. Collett, H.A.: Principles of Partial Denture Design. D. Digest, 57 : 24-29, 1951.
6. Çalikkocaoğlu, S.: Modern Protezlere Genel Bir Bakış, İ.Ü. Dişhekimliği Fak. Dergisi, Cilt 2, Sayı 1, İstanbul 1968.
7. Frechette, A.R.: Partikal Denture Planning with Special Reference to Stress Distribution, J. Ontario Dent, A. 30 : 318-329, 1953.
8. Hase, R.: Partial Denture Clasping and Retention. J.A.D.A., 23 : 9-11, 1964.
9. Hindels, G.W.: Stress Analysis in Distal Extension Partial Dentures. J. Prosth. Dent., 7: 197-205, 1957.
10. Jordan, L.G.: Designing Removable Partial Dentures with External Attachment (Clasps). J. Prost. Dent., 2 : 716-722, 1952.
11. Matthews, E.: Clasp Design in Partial Dentures. Brit. D.J., 85 : 152-158, 1948.
12. McCracken, W.L: The Clasp Partial Denture. New York, J. Dent, 28 : 179-186, 1958.
13. Schmidt, A.: Planning and Designing Removable Partial Denture. Prost. Dent., 3 : 783-806, 1953.