

ÇEŞİTLİ KANAL POSTLARININ KUUVET İLETİMİNİN FOTOELASTİK YÖNTEMLE İNCELENMESİ

Lale ZAIMOĞLU*

Endodontik tedavi gören dişlerin restorasyonlarında temel amaçlar, mevcut diş dokusunun kuvvetlendirilmesi ve kayıp diş dokusunun telafisidir. Diğer bir anlatımla, esas restorasyon için yeterli tutuculuk ile alt yapıyı teşkil eden kalan diş dokuları için direnç kazandırılmasıdır. Endodontik tedavili dişler pulpa odasının tavanını kaybettikleri ve kanal genişletilmesi yolu ile zayıfladıkları için vital dişlere göre genellikle daha zayıftırlar. Bu konuda Cohen (4) radyoaktif fosfor ile yapılan izotop araştırmalarında, pulpasız dişlerdeki metabolik işlemlerin, elastisite kaybı ile bağlantılı olarak kronal dentinde daha hızlı azaldığını, sağlıklı periodonsiyum muhafaza edildiği sürece kök dentininde daha az görüldüğünü belirtmektedir. Araştırmacıların büyük çoğunluğu endodontik tedavili dişlerin internal post ile kuvvetlendirilmesinin daha doğru olacağını savunmaktadırlar (1, 2, 3, 5, 13, 14).

Bilinen sivri uçlu döküm postlar, geliştirilen ilk post tipleridir ve geniş uygulama alanı bulmuştur. Günümüzde uygun boytelrok ve kanal eğeleri ile net bir şekilde genişletilen kanallara yerleştirilen prefabrik postlarla daha iyi sonuçlar alınmaktadır. Bu nedenlerle endodontik tedavili dişlerin restorasyonunda tutuculuk ve direnç büyük oranda postlar tarafından sağlanmaktadır. Post'un bu görevi yerine getirmesinde etkili faktörler vardır. Bu faktörler, uzunluk, çap, uç sivriliği ve yüzey şekilleridir (12). Uzunluk arttıkça tutuculuk artar. Yetersiz uzunluk ise endodontik tedavili dişlerin dayanıklılıklarını etkiler. Post'un çapı arttıkça kalan dentin dokusunun azalması, çap azaldıkça restorasyon tutuculuğunun azalması yapılan araştırmalarla or-

(*) Ankara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı, Yard. Doç.

KANAL POSTLARI

taya konmuştur (12). Post ucunun sivriliği ve yüzey şekli, üzerinde en çok durulan konuları oluşturmuştur. Klinik uygulamalarda değişik uç ve yüzey şekline sahip postlara gelen kuvvetleri köklere en uygun dağıtan biçimleri tesbit etmeyi amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmamızı Fakültemiz ve Orta Doğu Teknik Üniversitesi Makina Bölümü'nde yürüttük. Öncelikle, modellerimizin mum örnekleri elde edildi. Post yuvaları mum örnekler üzerinde hazırlanarak alçı kalıba gömüldüler. Post yuvaların oluşturacak vidaların etrafı ince bir lastik ile kaplanarak alçı kalıp içinde yer almaları sağlandı. Mum eritilerek modellerde negatif boşluklar elde edildi. Alçı kalıplar, kullanacağımız fotoelastik madde olan Araldite B ile birlikte etüve konularak 120°C ye kadar ısıtıldılar. Erimiş olan Araldite B alçı kalıplar içine döküldü. Kalıpların ısıtılması ile maddenin sıcaklığa bağlı olarak katılaşması ve içinde hava kabarcıkları oluşması önleildi. Bundan sonra yine 120°C de kalıplar 24 saat etüvde bekletildikten sonra, saatte 10°C olmak üzere etüv ısısı oda ısısına düşürüldü. Böylece üç boyutlu Araldite B kök modellerimiz elde edildi. Modellere desteklik edecek olan alveoler yapıyı takliden, tahta kalıplar yapılarak, modeller yerine oturtuldu. Modellerle tahta kalıp arasına lastik ölçü maddesi yerleştirilerek, periodontal membran temsilen elde edildi. Yükleme ile ortaya çıkacak gerilim çizgilerini, yansımadan daha net görebilmek için kök kanalı perfore edilmeksizin üç boyutlu modellerimiz yassıtılarak zımpara ile düzeltildi ve polisajları yapıldı. Bütün işlemler sırasında kuvvet uygulamasına son derece duyarlı olan Araldite B içinde oluşan iç gerilim çizgilerinin giderilmesi amacı ile bütün modellerimiz tekrar etüve konuldu. 110°C da 24 saat bekletildikten sonra ısı saatte 10°C düşürülerek modeller oda ısısında etüvden çıkarıldılar.

Önceden tesbit ettiğimiz post şekilleri örnekler içine pasif bir şekilde yerleştirilerek incelemeye hazır hale getirildiler. Elde edilen örnekler şu şekilde tarif edilebilir;

Model 1 : Gittikçe incelen, sivri uçlu post (Tapered).

Model 2 : Paralel kenarlı, kare uçlu post (Paralel).

Model 3 : Gittikçe incelen, sivri uçlu, vidalı post (Tapered threaded).

Model 4 : Fleksipost (Flexi).

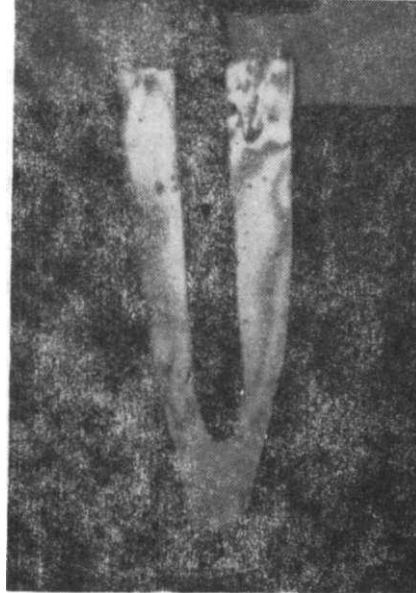
Kullanılan metal postlar eşit uzunluk ve eşit çapta idiler. Araldite B içinde oluşan gerilim çizgilerini görebilmek için sirküler transmisyon polariskop cihazı kullanıldı. Cihaz yüklemeyi kendisi yapacak şekilde düzenlenmişti. Yüklemeler 1 kg, 5 kg ve 10 kg. olarak yapıldı. Gerilim örnekleri fotoğraf ile tesbit edildi.

BULGULAR

Her bir modelimize ait bulgular şöyle tesbit edildi. Birinci modelimiz (Resim 1) de görüldüğü gibi, vidaları torna ile kaldırılmış, sivri uçlu ve gittikçe incelen post içeren Araldite örnektir. 1 kg ile yapılan yüklemelerde gerilim çizgileri, apekte geniş yüzeyler şeklinde ancak yoğun ve şiddetli olmayan bir görünüm vermekte (Resim 2). 5 kg ve 10 kg lık yüklemelerde gerilim çizgilerinin sayısı artmış, ge-



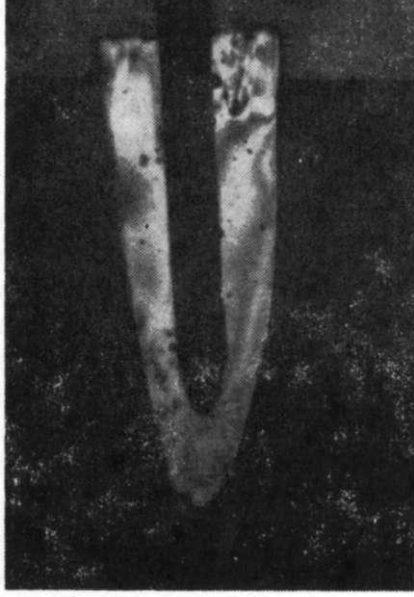
Resim : 1



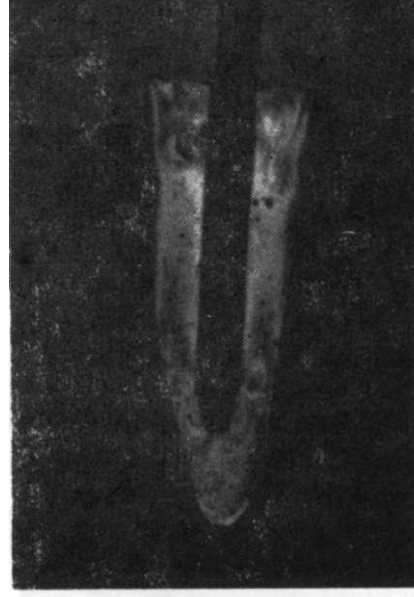
Resim : 2

KANAL POSTLARI

nişlikleri daralmış, çizgiler post ucundan apekse doğru yoğun bir akış şekli ortaya koymuşlardır (Resim 3 ve Resim 4).



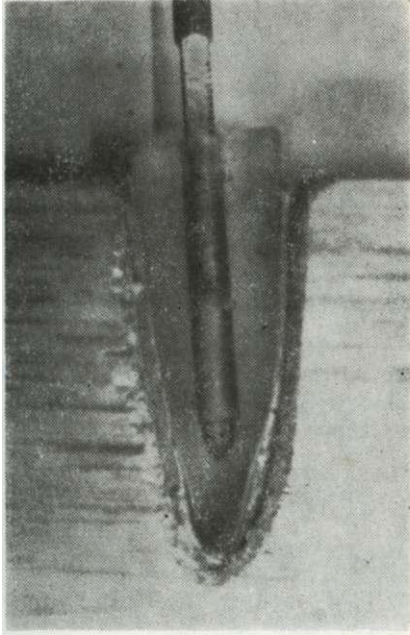
Resim : 3



Resim : 4

İkinci modelimiz ve paralel kenarlı post (Resim 5) de görülmektedir. 1 kg ile yapılan yüklemde gerilim çizgilerinin, postun köşelerinin temas ettiği bölgelerde olduğu saptanmıştır (Resim 6). 5 kg ile yapılan yüklemde yine postun kanal duvarına temas ettiği bölgelerde gerilim çizgileri artmış ve bu çizgiler post ucundan hemen kanal duvarlarına doğru yatay bir dağılım göstermişlerdir (Resim 7). 10 kg ile yapılan yüklemde ise oldukça zor altında kalan örnekte, post köşelerinde çizgilerin sayılamayacak kadar artmış olduğu ve post ucu ile kök apeksi arasında basma gerilimi olduğu ortaya çıkan gerilim çizgilerinden anlaşılmıştır (Resim 8).

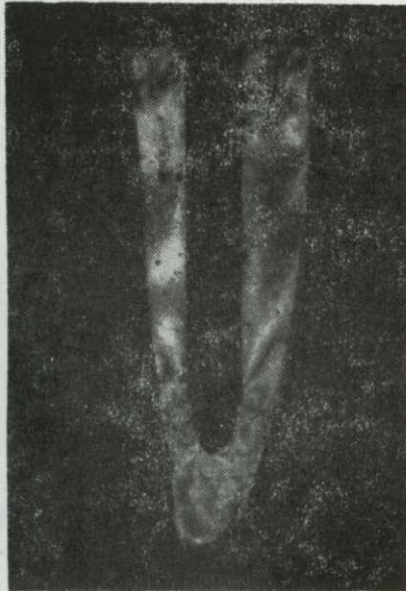
Üçüncü modelimiz gittikçe incelen, sivri uçlu, vidalı post'a aittir (Resim 9). 1 kg ile yapılan yüklemde, post vidaları henüz yerine oturmadığı veya model fazla bir zor altında kalmadığı için gerilim çizgileri modelin uzun aksı yönünde ve geniş alanlar şeklinde belirmiştir (Resim 10). 5 kg ile yapılan yüklemde önce post el ile hafif bir şekilde döndürülüp, vidaların kanal iç yüzüne teması sağlanarak yük-



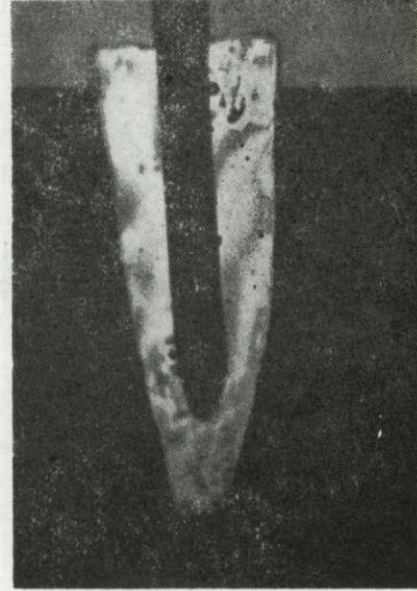
Resim : 5



Resim : 6

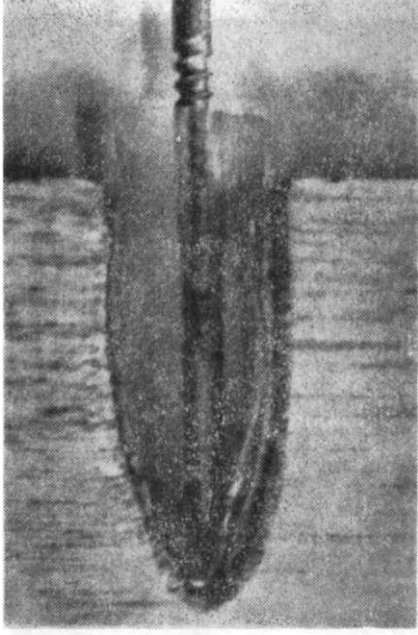


Resim : 7



Resim : 8

KANAL POSTLARI



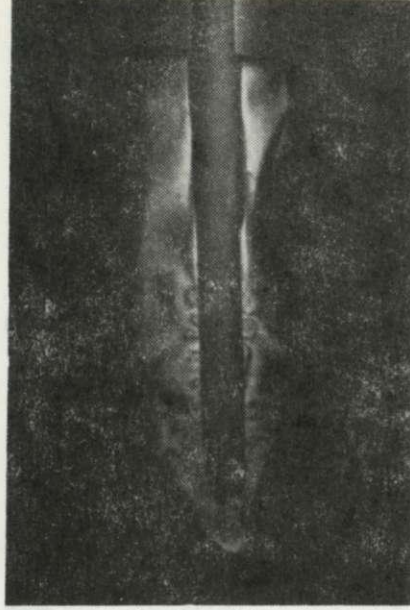
Resim : 9



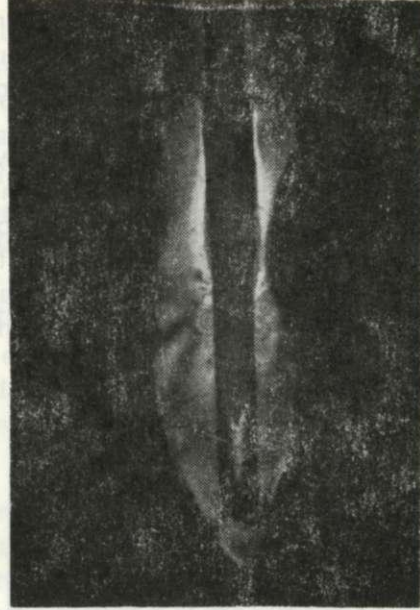
Resim : 10

lemeye geçildi. Post'un bütün yüzleri kanal duvarına tam intibak etmediği için sadece duvara temas eden vidalara ait gerilim çizgileri lokalize ve net olarak belirmiştir. Temas bölgelerinde basma gerilmeleri küçük, dar çizgiler halinde ortaya çıkmış, bu çizgilerden modelin dış yüzüne doğru daha geniş çizgiler halinde kuvvet intikalinin varlığı açıkça yine gerilim çizgileri ile saptanmıştır (Resim 11). 10 kg ile yapılan yüklemde post kanalın ucuna kadar oturmuştur. Vidaların etrafındaki gerilim çizgileri artarken, apekte sayılamıyacak kadar çok ince çizgiler ortaya çıkmıştır. Resme dikkat edildiğinde bu çizgilerin dışın apeksi yönünde değil, yan bölgelere doğru aktığı görülmektedir (Resim 12).

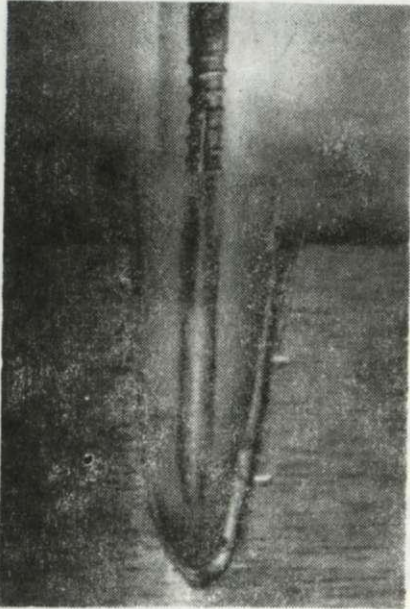
Dördüncü modelimiz fleksipost denilen vidalı, gittikçe incelen ancak ucundaki çentik nedeni ile bir esneklik gösteren post şekline aittir (Resim 13). 1 kg ile yapılan yüklemde post'un özel şekli nedeniyle kesin gerilim bölgeleri oluşmamıştır. Uzun aks boyunca yer yer geniş çizgiler halinde basma gerilim alanları ortaya çıkmıştır (Resim 14). 5 kg ile yapılan yüklemde post'un çentiği daralmış, gerilim çizgileri ise daha belirginleşmiştir. Aşırı olmayan bu çizgiler kökün



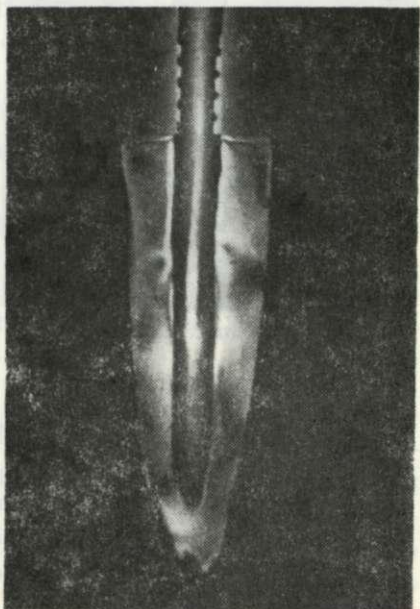
Resim : 11



Resim : 12



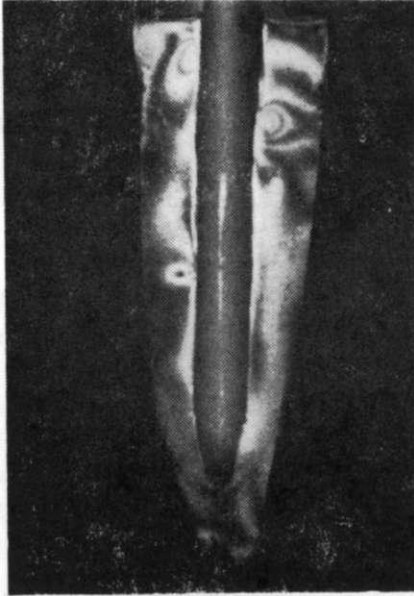
Resim : 13



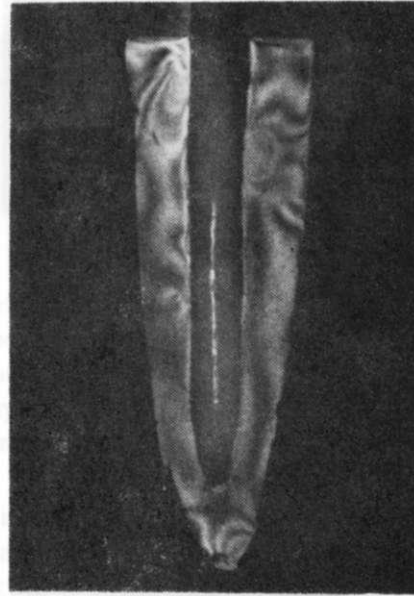
Resim : 14

KAN \L POSTLARI

servikal ve apikalinde basma gerilimleri şeklinde belirmiş, post'un çentik bölgesine gelen kök orta kısmında ise kök aksına paralel yoğun olmayan basma gerilim alanları oluşmuştur (Resim 15). 10 kg ile yapılan yüklemde post ucu kanal içine tam intibak etmiştir. Çentik daralmış, post'un şeklinden dolayı sahip olduğu esneklik, bir miktar gerilimi üstüne almış ve gerilimin köke homojen dağılmasını sağlamıştır. Resim 15'de olduğu gibi çizgiler kökün ortasında uzun aks boyunca post'a paralel bir akış göstermiştir. Apikal ve servikalde 5 kg'lık yüklemeye oranla daha fazla basma gerilimleri ortaya çıkarken, servikal bölgedeki post vidalarının oluşturduğu gerilimler çok daha yoğun olmuştur (Resim 16).



Resim : 15



Resim : 16

TARTIŞMA

Endodontik tedavi görmüş dişlerin belli niteliklerinin ve madde kayıplarının genellikle fazla olacağı düşüncesi ile bir çok araştırmacı bu dişlerin post ile desteklenmelerinin daha uygun olacağını savunmaktadırlar (1, 2, 3, 6, 7, 8, 11, 13, 14). Diğer bir kısım araştırmacılar ise bu konuda çok dikkatli olunması gerektiğini, endodontik post uygula-

masının, dişin dayanıklılığını fazlaca artırmayacağını ileri sürmüşlerdir. Guzy ve Nichols (6) 1 mm çapında postlarla kuvvetlendirilmiş kamin ve kesici dişler ile postlarla desteklenmemiş dişlerin uzun akslarına 130° lik açı ile kuvvet uyguladıklarında elde ettikleri sonuçlar arasında fark bulamamışlardır. Yine Trabert(14) benzer bir çalışmada, impact tester kullanarak endodontik tedavi görmemiş kontrol dişler ile endodontik tedavi görmüş fakat post uygulanmamış dişler arasında kırılmaya direnç açısından bir fark bulamamıştır. Bu konu araştırmamızda esas amacımızı teşkil etmemekle beraber, büyük bir araştırmacı grubunun ortaya koyduğu gibi endodontik tedavili dişlerin postlar ile desteklenmesiyle bu dişlerden tek restorasyon veya destek diş olarak uzun süre yararlanmak mümkün olacaktır görüşüne katılıyoruz.

Postların yüzey şekilleri bakımından değerlendirilmelerinde vidalı postların en fazla tutuculuğa sahip oldukları saptanmış, Caputo (2) ucu gittikçe sivrilen ve dentin dokusuna kendi kendine vidalanan post tiplerinin en fazla tutuculuk gösterdiklerini, Courtade (5) vidalı postların düzlere oranla % 30-40 daha tutucu olduklarını bulmuşlardır. Miller (10) vidalı, metal postların çok tartışmalı olduğunu, vidalanma özelliklerinden dolayı tutucu olduklarını, bununla beraber yerleştirme ve uygulama sırasında önemli seviyede gerilim oluşturduklarını bildirmiştir. Standlee(13) postların tutuculuk kabiliyetleri arttıkça, kalan kök dentininin kırılma eğiliminde arttığını açıklamıştır. Chan (3) de bu görüşü savunmaktadır. Tylman (14) postların yerleştirilmelerinde minimum kuvvet uygulanmalıdır demektedir. Bulgularımızda üçüncü modelimize ait Resim 10 ve 12'de görüldüğü gibi vidanın, sıkıştırma gerilimleri oluşturduğu açık olarak gözlenmiştir. Endodontik tedavili bir dişin bu tür gerilimlere ne kadar dayanacağı bilinemez. Ancak vidalı postların tutuculuk açısından uygun bir tasarım olduğu da kuşkusuzdur.

Giderek incelen, düz yüzlü, sivri uçlu postların kama etkisi gösterdiği bilinmektedir. Caputo (2) bu şekildeki postların aşırı gerilimlere neden olmaları dolayısıyla, pasif olarak simante edilen bir post gibi kullanılmasının daha doğru olacağını savunmaktadır. Musikant (11) da araştırmasında pasif ve ucu incelen postların tutuculuğu azalttığını ve fonksiyon altında iken olağan dışı gerilim dağılımı gösterdiklerini tesbit etmiştir. Standlee(12) de bu görüşe katılmaktadır. Bizim bulgularımız da bu araştırmacıların bulgularına benzerdir.

KANAL POSTLARI

Paralel kenarlı, kare uçlu post türlerinde, gerilim apeks bölgesinde yoğunlaşmakla beraber, post ucunun kanal ucuna tam intibak etmeyişi dolayısıyla, paralel kenarların temas noktalarında lokalize, yoğun gerilim çizgilerini ortaya çıkarmaktadır. Caputo (2), Miller (10) mekanik açıdan paralel kenarlı vidasız metal postların aynı uzunlukta, vidasız konik postlara nazaran yerinden oynamaya daha dirençli ve tutucu olduklarını, bununla beraber kök perforasyonu şansının paralel kenarlılarda daha çok olduğunu, nedeninin de kökün tabi apikal konikliğini post'un taklit edememesi olduğunu yaptıkları araştırmalarında ortaya koymuşlardır.

Gittikçe incelen sivri uçlu, vidalı post'un 5 kg ve 10 kg'lık yüklemelerinde vida etrafında lokalize gerilim alanları belirmiştir. Bu şekilde bir uygulamaya endodontik tedavi görmüş bir dişin karşı koyması her zaman mümkün değildir. Postların uygulanış amaçları tutuculuk ve direnç olduğuna göre, vidalı postlarda tutuculuğun en fazla oluşu ancak alt yapıyı teşkil eden dişin dayanıklılığını tehlikeye sokması açısından, Caputo (2) nun bu iki faktör arasında bir denge yaratılmalıdır düşüncesine katılmaktayız.

Musikant (11)'in bu fleksipost için yaptığı araştırmada elde ettiği bulgularla bizim bulgularımız benzerdir. Araştırmacı prefabrik postların kanal iç morfolojisine tam uygun olmadıklarını döküm postların bunlara nazaran daha uygun olduğunu belirterek, yetersiz postların düzgün olmayan gerilim dağılımına sebep olduklarını bildirmektedir. Bu bulgularının yanı sıra Fleksipost denilen uç kısmı çentikli, yüzeyi vidalı prefabrik postun gerilim dağılımı yönünden gerek diğer prefabrik postlara gerekse döküm postlara oranla üstünlük gösterdiğini şu bulguları ile açıklamaktadır; Fleksipostlar kök kanalına uygulandıklarında post bacakları birbirine yaklaşarak, köke gelen kuvvetlerin, tekrar esneyebilir post metaline yansımaya neden olur. Bu yansıma kök kırıklarını önler. Ayrıca vidalı diş yüzleri istenilen tutuculuğu sağlar. Fotoelastik yöntemle yapılan çalışmamızda ayrıca flaksipost'un kuvvetleri dişin uzun aksı boyunca da intikal ettirdiğini tesbit ettik.

SONUÇ

1 — Dört modelimize ait bulgularımıza bakıldığında, kuvvet intikali yönünden en uygun olanının fleksipost olduğu görülmektedir.

Çentik, kökte yoğun gerilim alanlarının ortaya çıkmasını önlemiş, kuvvetleri modelin uzun aksına doğru yönlendirmiştir.

2 — Vidalı ve sivrilen uçlu postlar da lokalize gerilim alanları oluşturmuştur. Şayet kök kanalı duvarında yeterli doku varsa, doğru endikasyon ve hekimin becerisi ile iyi bir tutuculuğu sahip olan bu post şeklininde uygulanabileceği düşüncesindeyiz.

3 — Gerek paralel kenarlı postlar gerekse düz yüzlü sivrilen postlar apekte her zaman komplikasyonlara neden olacaklardır. Bu şekildeki post türlerini pasif olarak siman ile uygulamak daha doğru olacaktır.

ÖZET

Endodontik tedavi görmüş fazla kron harabiyeti olan dişler genellikle postlar ile desteklenmektedir. Post şekillerinin kuvvet intikali yönünden köklerde kırık, perforasyon gibi sonuçlara sebep oldukları bilinmektedir. Bir çeşit sentetik reçine olan Araldite B maddesinden elde edilen, kök ve alveol şeklindeki üç boyutlu modellerimize, dört değişik uçlu post yerleştirildi. Bunlar giderek incelen, sivri uçlu; paralel kenarlı, kare uçlu; giderek incelen, sivri uçlu vidalı ve fleksipost denilen şekillerde elde edildiler. Değişik ağırlıklar, vertikal olarak yüklenerek, oluşan gerilimler fotoelastik madde üzerinde polariskop cihazı ile incelendi. Gerilimler değerlendirilerek en uygununun fileksi-post olduğu anlaşıldı.

SUMMARY

The endodontically treated teeth are generally reinforced with posts. It is known that post types result in perforation and fracture of roots due to force transmission. Four different types of posts were inserted into the three dimensional models which were shaped like roots and alveolus. These models were made of Araldite B which is a kind of synthetic resin. The posts used in this research were tapered, parallel, tapered threaded and flexipost.

Different loads were applied vertically to the posts and strains were examined on the photoelastic models by means of a polaris-

KANAL POSTLARI

cope. The strains were evaluated and it was concluded that the flexi-post was the most appropriate type for transmission of force to the roots.

KAYNAKLAR

- 1 — Brown, R.D., Barkmeier, W.W., Anderson, W.R.: Restoration of endodontically treated posterior teeth with amalgam, J. Prosthet. Dent, 41 : 40-43, 1979.
- 2 — Caputo, A.A., Standlee, P.J.: Pins and post-why, when and how, Dent. Clin. North. Am., 20: 299-311, 1976.
- 3 — Chan, W.R., Bryant, W.R.: Post-core foundations for endodontically treated teeth, J. Prosthet. Dent., 48 : 401, 1982.
- 4 — Cohen, S., Bums, C.R.: Pathways of the pulp, The C.V. Mosby Co., Saint Louis, 1976.
- 5 — Courtade, L.G. : Pins in restorative dentistry 1st Ed. The C.V. Mosby Co., Saint Louis, 1971.
- 6 — Guzy, G.E., Nicholls, J.I. : Invitro comparison of intact endodontically treated teeth with and without endo-post reinforcement, J. Prothet. Dent., 42 : 39-44, 1979.
- 7 — Kantor, M.E., Pines, M.S. : A comparative study of restorative techniques for pulpless teeth, J. Prosthet. Dent, 38 : 405-412, 1977.
- 8 — Lau, W.M.: The reinforcement of endodontically treated teeth, Dent. Clin. North. Am., 20 : 313-328. 1976.
- 9 — Mattison, D.G. : Photoelastic stress analysis of cast gold endodontic posts, J. Prosthet. Dent., 48 : 407-411, 1982.
- 10 — Miller, A.W. : Post and core systems : Which one is best J. Prosthet. Dent., 48 : 27-38, 1982.
- 11 — Musikant, L.B., Deutsch, J.A. : A new prefabricated post and core system, J. Prosthet. Dent., 52 : 631-634, 1984.
- 12 — Shillinburg, H.T., Kesoler, J.C. : Restoration of the endodontically treated tooth, 2nd Ed., Quintessence books, 1981.
- 13 — Standlee, P.J., Caputo, AA., Holcomb. J., Tiabert, C.K. : The retentive and stress-distributing propoities of a threaded endodontic dowel, J. Prosthet. Dent., 44 : 398-404, 1080.
- 14 — Trabert, C.K., Caputo, A.A., Abau, R.M. : Tooth fracture-A comparison of endodontic and restorative treatments, J. Endodon., 4: 341-345, 1978.
- 15 — Tylman, D.S.: Theory and practice of crown and bridge prosthodontics, The C.V. Mosby Co., 7th Ed., Saint Louis, 1978.