

ENDODONTİK OLARAK TEDAVİ EDİLMİŞ ÖN DİŞLERİN ÇEŞİTLİ POST-CORE ALTERNATİFLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Arş. Gör. Dr.Mehmet YILDIZ*

Prof. Dr. Nilgün SEVEN*

Doç. Dr. Necmi GÖKAY**

A COMPARİSON OF VARIOUS POST-CORE ALTERNATIVES FOR ENDODONTICALLY TREATED ANTERIOR TEETH

ÖZET

Çalışmamızda, kuron kısmı bulunmayan santral dişlerin restorasyonu için en uygun post-core alternatifi, mekanik stres analizi ve sonlu elemanlar metodu kullanılarak araştırılmıştır.

Santral diş köklerinden oluşan örneklerde, kanal pini (kök ankeri), dentin pini ve korono-radikular tekniği uygulanmıştır. Ayrıca bu örnekler, amalgam, ışıkla sertleşen kompozit ve geleneksel cam iyonomerle restore edilmiştir.

Mekanik stres analizi için 57 adet santral diş temin edilmiştir. Dişler kanal pini, dentin pini ve korono-radikular teknik için üç ana gruba bölünmüştür. Bu gruplar, yukarıda belirtilen üç dolgu maddesiyle restore edilmek üzere, kendi içinde üç alt gruba ayrılarak 9 deney grubu elde edilmiş ve her bir örnek, köle seviyesinin 1 mm altına kadar akrile gömülmüştür. Örneklere instron test makinası yardımıyla kuvvet uygulanmış ve kırılma değerleri elde edilmiştir.

Mekanik stres analizi sonucunda elde edilen istatistikî değerler, kavite alternatifi olarak dentin pinli, restoratif materyal olarak da kompozitin diğerlerinden daha dayanıklı olduğunu ortaya çıkarmıştır. En dayanaksız kavite şeklinin korono-radikular teknik, restoratif materyalin ise cam iyonomer olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Mekanik stres analizi, Post-core restorasyonlar, Coronal radicular teknik.

SUMMARY

This study attempted to investigate the most suitable post-core for the restoration of the central teeth without crown by using mechanical stress analysis and finite element methods.

Canal post (radix anchor), dentine pins and coronal radicular techniques were used for the restoration of the samples of roots of central teeth. These samples were restored alternately by silver amalgam, light cured composite and conventional glass ionomer.

57 central teeth were chosen teeth were chosen for mechanical stress analysis. The samples were randomly divided into three groups to be studied by three different techniques, and each group were divided into three subgroups for restoration with the restorative material mentioned above. Samples taken from 9 subgroups were embedded into acrylic block down to 1 mm level of cole. The samples were tested by instron machine in order to determine their ability for resistance against pressure. The statistical values obtained from the results of the mechanical stress analysis showed that the dentine pin proved to be the most suitable cavity alternative and the composite appeared to be more resistant material than others, whereas corona-radicular technique was found to be the weakest cavity alternative and glass ionomer to be the poorest restorative material.

Key words: Mechanical Stress Analysis, Post-Core Restorations, Coronal Radicular Technique

GİRİŞ

Kuron kısmı büyük ölçüde harap olmuş dişlerde restorasyonun kalıcılığını ve tutuculuğunu sağlamak için çeşitli önlemler alınır. Post ve pin gibi tutucu elemanların kullanımının amacı, diş eti seviyesine kadar inmiş doku harabiyetinde geri kalan diş yapısından faydalanmak suretiyle üst yapıyı restore etmektir.

Postlar genel olarak restorasyonun ve geri kalan diş yapısının tutuculuğunu sağlamak için kullanılırlar. Pinlerin amacı ise endodontik tedavi sonucu zayıflamış diş kök kırığından ve içsel streslerden korumak ve restorasyona destek sağlamaktır.¹

Çürük ve benzeri nedenlerle aşırı derecede sağlam dokusunu kaybetmiş dişlerde restorasyonun tutuculuğunu sağlamak için postlar ve pinler kullanılabileceği gibi özel kavite şekillerine de baş vurulabilir. Bu kavite şekillerine en iyi örnek coronal radicular tekniktir. Coronal radicular dowel diye de adlandırılan bu teknik amalgamın posterior ve anterior dişlerde her bir kanal içine doğru 2-4 mm kondense edilmesinden ibarettir.²

Restorasyonun kalıcılığı ve başarısı uygun post (alt yapı) alternatifinin seçimi kadar uygun core'un (üst yapısı) seçimine de bağlıdır. Uygun core alternatifleri olarak amalgam, kompozit ve cam iyonomer corelar sayılabilir.

* Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları Tedavisi Anabilim Dalı

**Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları Tedavisi Anabilim Dalı

Diş Hekimliğinde kullanılan restoratif materyallerin diş dokusuna adhezyonu önemlidir. Dentine bağlanabilen dolgu maddeleri konusunda son yirmi yılda önemli gelişmeler sağlanmıştır. Bu grup dolgu maddelerine en iyi örnek cam ionomerdir.³

Taleghani ve arkadaşları⁴ cam ionomeri amalgam ve kompozitle birlikte bir core materyali olarak sunarken Brandal ve arkadaşları⁵ amalgam ve kompozitle karşılaştırıldığında cam ionomerin en dayanıksız dolgu maddesi olduğu ve ön dişlerde kullanımının kontrendike olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışmayla; alt yapısı kanal pini, dentin pini ve coronal radicular teknikle ve üst yapısı amalgam kompozit ve cam ionomerle restore edilen kuron kısmı harap olmuş santral dişlerde en uygun restorasyon alternatifi ortaya konulmaya çalışılmıştır.

MATERYAL METOD

Bu çalışmada çekilmiş santral dişler kullanılmıştır. Dişler deneysel işlemler dışında su içinde saklanmıştır. Deney sırasında örnekler ıslak spançlar arasında tutulmuştur. 57 adet kırık, çürüksüz ve kök boyu 12 mm den büyük diş seçilmiştir.

Aerotör yardımıyla dişlerin kuron kısımları mine sement birleşiminin 1 mm üst kısmına kadar düzleştirilmiştir. Geri kalan kök parçasında kırık olup olmadığı gözden geçirilmiştir. Daha sonra dişlerin kanalları 40 numaralı eğeye kadar genişletilmiş kanal dolgu maddesi olarak kalsiyum içerikli bir dolgu maddesi (Sealapex, Kerr) kullanılarak lateral kondensasyon tekniğine uygun bir şekilde doldurulmuştur.

Ayrıca dişlerin labio lingual boyutlarındaki doğal farklılıktan sonuçların etkilenmemesi için, gruplar arasında dengeli ve homojen bir dağılım olmasına dikkat edilmiştir (Tablo 1). Gruplar arası ortalamalar ayrıca istatistiksel olarak değerlendirilmiş aralarında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur (F=0.859, P=0.5644).

Tablo 1. Dişlerin labiolingual çap ortalamaları ve standart sapmaları

Grup No	Grup Adı	Ortalam	S.
1	Alt yapısı kanal pini üst yapısı amalgam	6.57	0.98
2	Alt yapısı kanal pini üst yapısı kompozit	7.00	0.25
3	Alt yapısı kanal pini üst yapısı cam ionomer	6.66	0.94
4	Alt yapısı dentin pini üst yapısı amalgam	6.88	0.52
5	Alt yapısı dentin pini üst yapısı kompozit	6.74	0.43
6	Alt yapısı dentin pini üst yapısı cam ionomer	6.78	0.42
7	Alt yapısı cor. rad. tek. üst yapısı amalgam	6.15	0.30
8	Alt yapısı cor. rad. tek. üst yapısı kompozit	6.58	0.50
9	Alt yapısı cor. rad. tek. üst yapısı cam ionomer	6.90	0.82

Dişler yedişerli dokuz gruba ayrılmıştır (Tablo 1). Corona radicular teknikle restore edilen bazı örneklerin dolgu esnasında başarısızlığa uğramaları nedeniyle bütün grupların yedişerli olması mümkün olmamıştır.

Kanal pini yerleştirilecek dişlerin kanalları pin boyu kadar boşaltılmış ve boşalan kısma kanal pinini simante etmek maksadıyla sıvı çinko fosfat simanı (Adhesor Zinc Phosphate Cement, Spofa Dental) lentülo yardımıyla doldurulmuştur. Standart ve kanala vidalanarak yerleştirilen paslanmaz çelik kanal pini (Dental screw Posts, Swiss Made), kanala özel enstrümanı yardımıyla yerleştirilmiştir. Kanal pininin kanal içinde kalan kısmı 5 mm ve ağızda görünen kısmının 3 mm olarak düzenlenmiştir.

Dentin pini yerleştirilecek grubun kanalları kanal tedavilerine dokunulmadan öylece bırakılmıştır. Dişler için uygun dentin pini (Filpin, Filpin Nova) seçilmiştir. Dentin pini saf titanyumdan üretilmiştir. Önce pin yuvası açıcısıyla pin yuvaları açılmıştır. Pin yuvaları labialde ve lingualde, sözkonusu kenarlardan 2 mm içeride olacak şekilde açılmıştır. Pin yuvası açan özel aparey angldruvadan çıkarıldıktan sonra bir defa dentin pini angldruvaya takılmış ve bir miktar kuvvet uygulanarak pin, yuvasına yerleştirilmiştir. Dentin pinlerinin eşit boyda olması ve uzun eksene paralel olması sağlanmıştır. Dentin pinlerinin diş içinde kalan kısmı 2 mm ve ağızdaki görünen kısmı ise 2 mm dir.

Corono radicular teknik uygulanacak dişler için kanal ağzından apikale doğru 3 mm kadar kanal dolgusu boşaltılmıştır. Bu boşaltılan kısım labio lingual yönde 3 mm ve mesiodistal yönde 2 mm olacak şekilde genişletilmiştir. Böylece tabanı ve tavanı birbirinin simetrisi andırkatsız bir kavite oluşmuştur.

Her bir örneğin alt yapıları yukarıda anlatıldığı şekliyle tamamlandıktan sonra, üst yapının restorasyonu işlemine geçilmiştir. Dolgu maddeleri üretici firmalarının direktiflerine uygun olarak doldurulmuştur. Üst yapının yüksekliğin 5.5 mm olması sağlanmıştır. Daha uzun tutulmayışının nedeni desteksiz dolgu maddesi miktarının en az düzeyde tutulması gereğidir. Uygun matris seçilemediği zaman daha restorasyon tamamlanamadan, restorasyon ve diş birbirinden ayrılmaktadır. Bu maksatla denenen klasik matrisler sağlıklı sonuçlar vermediklerinden matris olarak dişlere uygun bakır anolar seçilmiştir.

Uygun anolar örneklere yerleştirildikten sonra amalgam (Cavex avalloy, Cavex Holland

Haarlem Holland) amalgamatörle (Dentomat 3 Degussa Frankfurt), ışık sertleşen kompozit (Valux, 3M Dental Products); ışık setiyle (Heliomat, Vivadent) ve Ketac-Fil; özel açıcı ve karıştırıcı apareyleriyle (Ketac-Fil Aplicap System ESPE) doldurulmuştur.

Anolar frez ve separeler yardımıyla sarsılmadan sökülüştür. Yüksekliği 5.5 mm yi geçen kuronlar elektrikli döner yer zımparalarıyla uygun seviyeye indirilmişlerdir. Yer zımparasının kullanılmasının bir başka amacı ise örnekler Instron test makinesine yerleştirildiklerinde kuvvet uygulayacak çene yüzeyiyle, örneğin üst yüzeyinin tam temasta olmasını sağlamaktır. Çünkü bu yüzeyde çok az temassızlık veya bir başka ifadeyle oluşacak açı, kırma değerlerini çok önemli boyutlarda değiştirebilecektir.

Örnekler son hallerini aldıktan sonra diş ortamını taklit etmek ve örnekleri kuvvet uygulanabilecek bir platforma yerleştirmek amacıyla otopolimerizan akrile gömülmüşlerdir. Örneklerin gömüldüğü akril blokların hacimlerinin eşit olmasına özen gösterilmiştir. Bu maksatla içi dolu silindir PVC borular 2 cm kalınlığında dilimlere bölünmüşlerdir. Bu PVC parçalar torna makinesi yardımıyla içlerine 1.5 cm yüksekliğinde boşluklar açılmıştır. Örneklerin üst yüzeyleri nasıl zımpara ile yere tam bir paralellik sağlayacak şekilde düzleştirilmişlerse akril blokların tabanları da zımparalanarak düzlenmiştir.

Örnekler deneye hazır hale getirildikten sonra Instron test makinesine yerleştirilmişlerdir. Test makinesinin hızı 5 mm/dak ya ayarlanmıştır. Ayrıca yükleme açısı 90 derece olarak belirlenmiştir. Instrondaki deneyler Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği laboratuvarında bulunan Instron test makinesinde (TTMBL, Instron Corp., Canton, Mass) yapılmıştır (Şekil 2). Sonuçlar, malzemenin kırılma anına kadarki davranışını ve kırılma anını gösteren makine göstergesi yardımıyla alınmıştır. Değerler kg olarak elde edilmekle birlikte kesim yüzeyi alanlarındaki farklılıkları ortadan kaldırmak maksadıyla kesit alana oranlanarak kg/mm² ye çevrilmişlerdir. Diğer literatürlerdeki birimlere benzerlik sağlamak maksadıyla bu birimler tekar N/mm² cinsinden elde edilmiştir.

Kırılan deney materyalleri, kırıkların nerede ve nasıl oluştuğunu incelemek maksadıyla saklanmıştır.

Elde edilen sayısal değerler, üç faktöriyelli deneme planına varyans analizi uygulanarak ve gruplar arasındaki farklılığı ortaya koymak için ise Duncan⁶ çoklu karşılaştırma testi yapılarak istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Yapılan varyans analizi sonucunda kırılma değerleri bakımından post alternatifleri birbirinden çok önemli derecede farklı bulunmuştur (p<0.005). Varyans analiziyle materyallerin de birbirinden çok önemli derecede farklı olduğu tesbit edilmiştir (p<0.000). Ayrıca post alternatifleriyle restoratif materyaller arasındaki etkileşimin (interaksiyon) önemsiz olduğu tesbit edilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Varyans analizi tablosu

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Önem Seviyesi
AR Yapı Alternatifleri	2	11828	0.005
Üst Yapı Alternatifleri	2	59206	0.000
AR Yapı x Üst Yapı	4	2012	0.05
Hata	48	1955	

İstatistiki analizin ikinci kısmında farklılık olan gruplarda farklılığın hangi seviyeden geldiğini belirlemek üzere her grubun kendi içinde ortalamaları Duncan⁶ çoklu karşılaştırma testiyle karşılaştırılmıştır. Alt yapı ve üst yapı alternatiflerinin oluşturduğu çeşitli kombinasyonlara ait ortalamalar kendi aralarında da karşılaştırılmışlardır (Tablo 3). Tablo 3. de, gruplar arasındaki farklılıklar harfler yardımıyla da gösterilmiştir. Örneğin alt yapı restorasyonlarından dentin pinine ait boşluğa a, kanal pinine ait boşluğa ab, coronal radicular tekniğe ait boşluğa b harfi yerleştirilmiştir. Bu harflerin yorumu şu şekilde yapılmıştır. Dentin pinine ait ortalamalar ile coronal radiküller tekniğe ait ortalamalar arasında istatistiksel bir farklılık varken, kanal pinine ait ortalamalarla diğer iki grup ortalamaları arasında istatistiki bir farklılık yoktur. Bu örnekten hareketle aynı harfler ilgili ortalamaların istatistiki olarak farksız, farklı harfler ise farklı olduğunu göstermek için kullanılmıştır.

Tablo 3. Alt ve üst yapı alternatifleri ve bunları kombinasyonlarına ait ortalamalarının çoklu karşılaştırma sonuçları

Alt Yapı / Üst Yapı	Dentin Pini	Kanal Pini	Coronal Rad.Tek.	Üst Yapı Ortalama.
Kompozit	217.00 ■	201.74 a	165.94 ■	164.90 a
Amalgam	156.06 b	119.26 b	82.00 b	117.77 b
Cam İonomer	110.57 b	65.07 b	89.36 b	68.33 b
AR Yapı Ortalama.	161.21 ■	127.36 ab	112.44 b	

Önce kavitelere ait ortalamalar ve standart sapmalar elde edilmiştir. Buna göre en yüksek ortalama 161.21 ile (SD=9.650) dentin pinli örneklerle, ikinci yüksek ortalama 127.36 ile (SD=10.273) kanal pinli örneklerle, en küçük ortalamalar ise 112.44 (SD=11.026) ile coronal radicular teknikli örneklerle aitti. Ortalamalar en başarılı alternatifin dentin pininin en başarısız alternatifin ise coronal radicular tekniğinin olduğunu ortaya koymaktadır.

Elde edilen değerlere göre dentin pinli olan örneklerin ortalamalarının diğer gruplara ait ortalamalardan istatistiki olarak önemli derecede farklı bulunduğu tesbit edilmiştir. Ancak kanal pinli örneklerle coronal radicular teknikli örnekler arasında istatistiki bir fark bulunamamıştır.

Restoratif maddelere ait sonuçlar ise şu şekilde oluşmuştur. En yüksek ortalama kompozitlere 194.90 (SD=9.650) ikinci yüksek ortalama amalgamlara 117.77

(SD=10.788), en küçük ortalamalar ise 88.33 (SD=10.521) ile cam ionomer örneklerde görülmüştür. Bu değerler en dirençli restoratif materyalin kompozit ve en dirençsizinin ise cam ionomer olduğunu göstermektedir. Restoratif materyaller karşılaştırılınca cam ionomer ortalaması ile amalgam ortalaması arasında istatistiki olarak anlamlı fark bulunamazken kompozit ortalaması diğerlerinden anlamlı derecede farklı bulunmuştur.

Alt gruplar arasında da benzer çoklu karşılaştırma testleri yapılarak en uygun alternatifin belirlenmesi yoluna gidilmiştir.

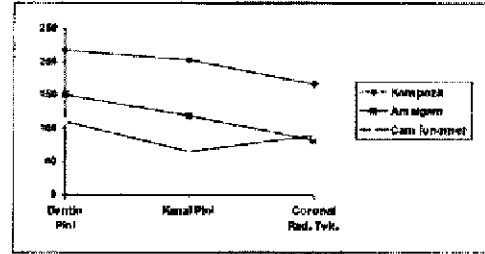
Alt yapısını dentin pini oluşturan üç grup içinde ise en yüksek ortalama üst yapısı kompozitlere restore edilene (217.00, SD=16.713) ikinci yüksek ortalama amalgama restore edilene (156.06, SD=16.713) ve en küçük ortalama ise cam ionomerle restore edilene aitti (110.57, SD=16.713). Dentin piniyle en uygun kombinasyonu kompozit oluşturmaktaydı.

Dentin pinli gruplar kendi aralarında karşılaştırıldıklarında ise kompozitli grubun amalgam ve cam ionomerli her iki grupta istatistiki olarak farklı oldukları ortaya çıkmıştır.

Alt yapısını kanal pini oluşturan üç grup içinde en yüksek ortalama üst yapısı kompozitlere restore edilene (201.74, SD=16.713) ikinci yüksek ortalama amalgamla restore edilene (119.26, SD=16.713) ve en küçük ortalama ise cam ionomerle restore edilene aitti (65.07, SD=19.776). Kanal piniyle en uygun kombinasyonu kompozit oluşturmaktaydı.

Kanal pinli gruplar kendi aralarında karşılaştırıldıklarında alt yapısı kanal piniyle üst yapısı kompozitlere restore edilen grubun üst yapısı amalgam ve cam ionomerle restore edilen gruplardan istatistiki olarak anlamlı farkının olduğu gözlenmiştir.

Son olarak alt yapısını coronal radicular teknik oluşturan üç grup içinde ise en yüksek ortalama üst yapısı kompozitlere restore edilene (165.94, SD=16.713) ikinci yüksek ortalama cam ionomerle restore edilene (89.36, SD=18.053) ve en küçük ortalama ise amalgamla restore edilene aitti (82.00, SD=22.110). Coronal radicular teknikle de en uygun kombinasyonu kompozit oluşturmaktaydı. Coronal radicular teknikli grupta ise kompozitlere amalgam ve cam ionomer'lerden istatistiki olarak farklı bulunmuştur.



Şekil I. Mekanik stres analizi sonuçları.

Alt yapı alternatifleri ile üst yapı alternatifleri arasında etkileşimin daha net bir biçimde gözlenmesi için elde edilen ortalamalar Şekil 1'de gösterilmiştir. Kompozitlere ait değerler hem amalgamlere hem de cam ionomerlere ait değerlerin üstünde gerçekleşmiştir. Cam ionomerlere ait değerler coronal radicular teknik dışında en düşük değerler şeklinde gözlenmiştir. Fakat bu noktadaki farklılık alt yapı alternatifleriyle üst yapı alternatifleri arasındaki etkileşimi önemli çıkaracak kadar anlamlı değildir. Bu grafiğe bakarak dentin pininin diğer alt yapı alternatiflerine üstünlüğü de görülebilir.

Mekanik stres analizi kırılma değerlerinin yanısıra kırılmanın, örneklerin neresinde ve ne boyutta olduğuna da incelenmiştir. En başarılı örnek olan pin tutuculu kompozit örnekler, kompozitin üstün özellikleri ve pinlerin kuvveti homojen dağıtma kabiliyetleri nedeniyle kırılmamışlar, buna karşın içinde buldukları akril kitleye gömülmüşlerdir. Olay kompozit

örneklerin postlu olanlarında da benzer şekilde gerçekleşmiştir. Bir çok örnek aşırı direnç gösterdiklerinden, kuvvet uygulama sırasında akril blokları parçalamışlardır. Bu nedenle bu örnekleri bütün halinde saklamak mümkün olmamıştır. Cam ionomer restorasyonlar ise kompozit restorasyonların aksine ilk anlarda kuvvet karşısında dirençlerini kaybederek dağılmışlardır. Bu sonuç bir kısım amalgam örnekler için de geçerlidir. Pinli örneklerde kırılma pinler arasında bir kırık hattı şeklinde oluşmuştur. Postlu örneklerde kırık hattı kök boyunca ve kökü yaracak şekilde meydana gelmiştir. Coronal radicular teknikte restore edilenlerde, core ile kökün birleştiği cole kısmından restoratif madde dişten ayrılmıştır. Bazı örneklerde ise kuvvet koleye ulaşmadan göçme gerçekleştiğinden çok az miktarda core da dağılmanın meydana gelmesinden başka belirti görülmemiştir.

TARTIŞMA

Post kullanımının amacı endodontik olarak tedavi edilmiş dişlerin tutuculuğunun, takviyesinin ve restorasyonunun sağlanmasıdır. Postun bu özellikleri üç Rs (retain-tutuculuk, reinforce-takviye, ve restore) olarak tanımlanmıştır.⁷ Dişlerin gerekli tutuculuk ve direnç sağlamak için yeterli hacimleri yoksa, pinlere postlara veya her ikisinin kombinasyonuna ihtiyaç duyulur.^{8,9} Çalışmamızda restore etmek için hazırladığımız örnekler tutuculuk için yeterli diş dokusuna sahip olmadıklarından yardımcı tutucu elemana gereksinim duyulmuştur.

Kuvvet uygulandığında sağlam dişte oluşabilecek çatlaklar, küçük de olsa çatlağı olan dişlerde derhal kırılmaya neden olacağından örnekler kırık ve çatlak yönünden kontrol edilmiştir. Böylece kuvvet uygulandıktan hemen sonra kırılma gerçekleşecek ve düşük kırılma değeri verecektir. Bu gruba ait kırılma değeri ortalamaları doğruyu yansıtmayacaktır.^{10,11}

Akrilik resin bloğa örneklerin yerleştirilmesi dişi destekleyen ve çevreleyen dokuları taklit etmek için başvurulan bir yoldur. Klinik durumu tam manasıyla taklit edemez. Resin blok periodontal ligamentlerdeki esneklikten uzaktır.¹² Ancak bir çok araştırmada diş çevresi dokuları en iyi akril bloğun taklit edeceği düşünüldüğünden bu metod hemen birçok mekanik stres analizi deneylerinde uygulanmıştır.^{5, 13, 14} Çalışmamızda biz de aynı yola başvurduk.

Mattison ve arkadaşları¹⁵ santral dişlerde döküm endodontik altın postları inceledikleri çalışmalarında santral dişlerden oluşan örneklere

hem 26 ve hem de 90 derecelik yükleme açılarıyla kuvvet uygulamışlar, sonuçta her iki yükleme açısında da geniş çaplı postun daha retentif olduğunu tesbit etmişlerdir. Farklı iki post çapına sahip örnek grubunda da yükleme açısı olarak 90° uygulanmıştır. Yük miktarı ve yükleme açıları her alternatif için eşit olduğundan varılan sonuçlar açı farklılığından etkilenmemiştir.¹⁵ Biz de örneklere kuvveti, 90° lik yükleme açısı ile uyguladık.

Deutsch ve arkadaşlarının¹⁷ üç ayrı marka ve şekilde postla (Dentatus, Medidenta ve Radix) yaptıkları çalışmalarında dişte kök boyunca kırılmalar gözlemlenmiştir. Bu tip örneklerde kuvvet post boyunca dağıldığından aşırı yüklerde bu yol üzerinde oluşmaktadır. Kırılma ise postun apeksinden itibaren dişin yarılmasıyla sonuçlanacak şekilde meydana gelmektedir. Bizim çalışmamızda da Şekil 2'de görülebileceği gibi kanal pinli örneklerimizin bir kısmında benzer kırılmalar gözlenmiştir.

Araştırmacıların önerileri göz önüne alınarak kanal çapıyla labio lingual yöndeki çap arasındaki bu önemli orana dişler endodontik olarak hazırlandığında ve post seçiminde dikkat edilmiştir. Çalışmamızda kanal ağzı açıklığının labio-lingual yöndeki genişliğin 1/3 den fazla olmaması sağlanmıştır. Post çapı bütün örneklerde eşit tutulmuştur.¹⁸

Standlee ve arkadaşları¹ post boyu dolayısıyla postun kanala gömülme miktarının tutuculuk yönünden kritik özelliklerden biri olduğunu bildirmişlerdir. Bir başka çalışmada ise kırılma kuvvetiyle post boyu arasında istatistiki olarak doğrusal bir ilişki bulunamamıştır.⁵ Kısa post, transvers olarak yükleme durumunda dişi yarmak eğilimindedir. Ancak uzun post kuvveti dişi çevreleyen dokulara ve kemiğe dağıtmakta daha başarılıdır.¹⁸ Kanal içinde postun sonra kanal doğusundan oluşan kısım, en az 4 mm olmalıdır. Çünkü bu mesafe 4 mm den daha az olacak olursa, kök perforasyonuna neden olacaktır.¹⁹ Çalışmamızda kullandığımız postların ve örneklerin boyları eşit tutulmuştur. Kanalda posttan sonra kalan mesafe 4 mm den az olmamıştır.

Çalışmamızda threaded post diye tanımlanan postlar kullanılmıştır. Bir kısım yazarlar en tutucu postların bu gruptaki postlar olduğunu belirtmişlerdir.^{1,20}

Tapered (alev uclu) postların kanal duvarları birbirine paralel dişlerde, kuvvetleri diş boyunca sağlıklı bir şekilde dağıtabileceği bildirilmiştir.²¹ Bizim kullandığımız postlar da tapered postlardı. İnstronda kuvvet uygulanan postlu örneklerimizde kırılmaların başladığı yerler postun uc kısmına rastlayan yerlerdi.

Seçtiğimiz örnekler düzgün kök anatomisine sahip maksiller santral dişlerdi. Bu dişlerde streslerin fazla miktarda yığılma yapacağı bir kök kavşından bahsetmek mümkün değildir.

Postlu örneklerde başarısızlık genellikle post siman ortak yüzeyindeki retansiyon kaybı nedeniyle oluşmaktadır.²² Dolayısıyla bu bölgedeki bağlantıyı sağlayacak simanın seçimi çok önemlidir. Angelo ve arkadaşları da diğer bir çok araştırmacı gibi; postlarda stres dağılımını inceledikleri çalışmalarında, postu kanala çinko fosfat simanı ile yerleştirmişlerdir.^{17,23}

Bir çok yazar,^{7,24,25} post simantasyonunda çeşitli siman alternatifleri denedikleri araştırmalarında tutuculuk yönünden en iyi performansı çinkofosfat simanın gösterdiğini, bu simanı sırasıyla cam ionomer, çinko polikarboksilat'ın takip ettiğini tesbit etmişlerdir. Araştırmacılarca bu siman diğerlerine göre daha başarılı bulunduğundan biz de araştırmamızda çinko fosfat simanı kullandık.

Guzy ve Nichols'a¹¹ göre pin kullanılan amalgam ve kompozitlerin döküm post ve core'lardan daha dirençli oldukları tesbit edilmiştir. Araştırmacıların bu yargılarına çalışmalarımızın ışığında bizde katılmaktayız. Bütün olarak pinli örneklerin postlu örneklerle göre daha dirençli olduklarını deney sonuçlarımız doğrulamaktadır. Fujimato ve arkadaşlarının²⁹ yaptıkları çalışmalarında pin sayısı ile gerilme kuvvetleri arasında yüksek oranda bir ilişki tesbit etmişlerdir. Pin boyunun, sayısının, büyüklüğünün retansiyon derecesiyle doğru orantılı olduğunu belirtmişlerdir.

Pinli kompozit resin restorasyonda kırılmaların % 93.33'ü pinin dentine gömülen apikal kısmında meydana geldiği görülmüştür.²⁷ Çalışmamızda da dentin pinleri benzer yerlerde kırılma hatları oluşturmuşlardır.

Coronal radiküler teknik ilk olarak posterior dişlerde tanımlanmakla birlikte Brandal ve arkadaşları aynı işlemi endodontik olarak tedavi edilmiş santral dişlerde de uygulamışlardır. Coronoradiküler teknik, kanal pini ve dentin pini uygulanan diğer tekniklerden daha başarısız bulunmuştur.⁵

Georig ve arkadaşları²⁸ coronal radiküler tekniği amalgam post-core buildup diye isimlendirmişler ve bu işlem sırasında eğer facial ve lingual duvarlar zayıflarsa muhtemel kırıkları önlemek ve takviye etmek maksadıyla bu tekniğin TMS pinleri ile desteklenebileceğini belirtmişlerdir. Bu kombinasyonun dışında kanala post koyarak başka bir alternatifin de olduğu bildirilmiştir.

Plasmans ve arkadaşları²⁹ kanallara apikal yönde 3 mm kadar girerek coronal radicular kaviteyi oluşturmuşlar ve bu kavite şeklini prefabrik post-amalgam core, döküm post-core, amalgam pinler ve prefabrik post-amalgam core ile karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonunda prefabrik post-amalgam core ile coronal radiküler teknik-amalgam core arasında fark bulunmamıştır. Bu sonuç bizim mekanik stres analizi sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

Taleghani ve Leinfelder⁴ alt yapısını coronal radiküler teknik olarak hazırladıkları tek köklü premolarları bir metal ilaveli cam ionomer olan ketac silverle restore etmişlerdir. Herhangi bir prefabrik post veya benzeri tutucu bir eleman olmaksızın bu tekniğin tek başına uygulanmasının kontrendike olduğunu belirtmişlerdir.

Plasmans ve arkadaşları³⁰ molar dişlere coronal radicular teknik uygulamışlardır. Core materyali olarak kompozit maddesini seçmişlerdir. Kompoziti tekli ve ikili sistemler şeklinde uygulamışlardır. İkili sistemde pulpa odasına core için özel hazırlanmış kompozit, bunun üstüne ise restoratif kompozit yerleştirilmiş, tekli sistemde ise core'un tamamı restoratif kompozitle oluşturulmuştur. İki sistemde direnç yönünden farklı olmadığını bulunmuştur.

Birçok yazarın ifade ettiği gibi^{4,5,30} bu tekniğin tek başına uygulanması endike değildir. Çalışmamızda coronal radiküler teknik uygulan bütün örnekler hem uygulanırken ve hem de istatistiksel olarak diğer tekniklerle karşılaştırılırken başarısız bulunmuşlardır. Kaviteler doldurulurken bile birçok örnek başarısızlığa uğramış, deney guplarma bile alınamamışlardır.

Fujimato ve arkadaşlarının²⁶ core materyali olarak amalgam ve kompoziti kullandıkları dentin pini sayısı ile gerilme kuvvetleri arasındaki ilişkinin araştırıldığı çalışmalarda da amalgam kompozite göre daha dirençsiz bulunmuştur. Moll ve arkadaşları²⁷ pin tutucu kompozit core'ların daha güçlü olduklarını ortaya çıkarmışlardır. Bu özelliklerinin yanında para ve zaman tasarrufu gibi özelliklerinin oluşu klinik uygulamalarının artışına sebep olmuştur.

Brandal ve arkadaşlarının⁵ yaptıkları çalışmada tutucu olarak postun ve core materyali olarak da amalgam, cam ionomer ve kompozitin kullanıldığı laboratuvar çalışmalarında en yüksek kırılma değerlerinin kompozite ait olduğunu tesbit etmişlerdir.

Çalışmamızın mekanik stres analizi sonuçları yukarıdaki aynı türden çalışmaların sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Çünkü üç

farklı alt yapı restorasyonumuzun üçünde de kompozit diğer core materyallerine göre daha büyük kırılma (failure load) değerleri vermiş, böylece de diğerlerine üstünlük sağlamıştır.

İki cam ionomer tipi iki buçuk yıllık bir klinik takiple karşılaştırılmıştır. Metal ilaveli cam ionomer olan Ketac Silver ile geleneksel cam ionomer olan Ketac Fill'in core materyali olarak hangisinin daha dayanıklı olduğu araştırılmış ve Ketac-Fill daha dayanıklı bulunmuştur.³¹

Çalışmamızın mekanik stres analizi kısmında dentin pini-core örnekleri ile ve post-core örnekleri, coronal radiküler teknikli örneklerden daha başarılı bulunmuşlardır. Kompozitli, amalgamlı ve cam ionomerli bütün örneklerde en başarılı teknik coronal radiküler teknik olmuştur. Kırılmalar genellikle dişin kesim yüzeyinden kopmalar şeklinde meydana gelmiştir.

Araştırmamızda post-core alternatifleri içinde en başarılısı dentin pinli örnekler olmuştur. Bunu postlu ve coronal radiküler teknikli örnekler takip etmiştir. Dentin pinlerinin başarısı şekil ve büyüklükleri nedeniyle anormal kuvvet oluşturmamaları sonlu eleman stres analizinde de görüldüğü gibi kuvveti dengeli bir biçimde dağıtabilmelerindedir. Postlu örneklerin en büyük dezavantajı kuvvet normalden fazla gelince kuvveti diş yaracak şekilde dağılmaktadır. Anormal yüklerde öncelikle postun uzunluğu^{17,18} ve çapı³² nedeniyle oluşmaktadır.

Çalışmamız istatistiksel olarak değerlendirildiğinde dentin pinli örnekler hem postlu örneklerden hem de coronal radiküler teknikli örneklerden anlamlı olarak farklı bulunurken postlu örneklerle coronal radiküler teknikli örnekler arasında fark bulunamamıştır.

Mekanik stres analizi sonuçlarına göre en başarılı restorasyon alternatifi kompozit bulunmuştur. Amalgam ve cam ionomer arasında istatistiksel olarak fark bulunamamıştır. Dentin pinli örnekler bütün core alternatiflerinde en başarılı post-core kombinasyonlarımız oluşturmuşlardır. Dentin pinli post-core'ları kanal pinli ve coronal radiküler teknikli post-core'lar takip etmiştir.

SONUÇLAR

Elde edilen değerlere varyans analizi uygulanmıştır.

1. Alt yapı alternatifleri (kanal pini, dentin pini, coronal radicular teknik) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. (p=0.005)

2. Üst yapı alternatifleri (amalgam, ışıkla sertleşen kompozit, geleneksel cam ionomer) arasında fark çok önemli bulunmuştur. (p= 0.000)

3. Alt yapı alternatifleri arasında dentin pinli örnekler kanal pinli ve coronal radicular teknikli örneklerden anlamlı olarak farklı bulunmuştur. Ancak kanal pinli ve coronal radicular teknikli örnekler arasında fark bulunamamıştır. En düşük ortalamalar coronal radicular tekniğe ait olduğundan, bu teknik en başarılı teknik kabul edilmiştir.

4. Üst yapı (core) alternatifleri karşılaştırıldığında kompozit anlamlı olarak amalgam ve cam ionomerden farklı bulunurken, cam ionomerlerin en başarılı oldukları görülmüştür.

5. Kanal pinli gruplar kendi aralarında karşılaştırıldıklarında en başarılı alternatifin kanal pini ve kompozit kombinasyonunun olduğu bulunmuştur.

6. Dentin pinli gruplar içinde en yüksek değerler kompozit core'lu örnekler aittir. Cam ionomerli grup diğer iki gruptan anlamlı olarak farklı bulunurken aynı zamanda da en başarılı kabul edilmiştir.

7. Coronal radicular teknikli örnekler karşılaştırıldığında da en başarılı core alternatifi kompozit ve en başarılı alternatif ise cam ionomer olmuştur.

8. Son olarak grupları en başarılı seçenektene başarılısıza doğru sıralamak amacıyla ikişerli olarak Duncan çoklu karşılaştırma testi yapılmış, alt yapısı dentin pini ve üst yapısı kompozit olan restorasyonun en başarılı seçenek olduğu görülmüştür.

KAYNAKLAR

1. Standlee JP, Caputo AA., Hanson EC. Retention of endodontic dowels. J Prosthet Dent 1978; 39: 401-405
2. Nanyar A, Walton RE, Leonard L A. An amalgam coronal radicular dowel and core technique for endodontically treated posterior teeth. J Prosthet Dent 1980; 43: 511-514.
3. Zaimoğlu A, Can G, Ersoy E, Aksoy L. Diş hekimliğinde maddeler bilgisi. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi, 1993; 225-350.
4. Taleghani M, I einfelder KF. Evaluation of glass ionomer cement with silver as a core buildup under a cast restoration. Dentak Research. 1988; 19: 19-24 .
5. Brandal JL., Nicholls JJ, Harrington GWA. comparison of three restorative techniques for endodontically treated anterior teeth. J Prosthet Dent. 1987; 58: 161-165.

6. Yıldız N, Bircan H. Araştırma ve deneme metodları. Erzurum: Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ofset tesisleri. 1994; 65-67.
7. Radke RA, Burkhardt RA, Podesta R E. J Prosthet Dent. 1988; 59: 318-320.
8. Hunter A, Flood A. The restoration of Endodontically Treated teeth. Part 1. Treatment planning and restorative principles. Australian Dental Journal. 1988; 33: 481-490.
9. Trabert KC, Cooney JP. The endodontically treated tooth. Dental Clinics of North America. 1984; 28: 923-949.
10. Kantor MB, Pines MS. A comparative study of restorative techniques for pulpless teeth 1977; 405-411.
11. Guzy EG, Nicholls JJ. In vitro comparison of intact endodontically treated teeth with and without endo-post reinforcement. J Prosthet Dent. 1979; 42: 39-44.
12. Hoag EP, Dwyer TG. A comparative evaluation of three post and core techniques. J Prosthet Dent. 1982; 47: 177-181.
13. Chan RW, Bryant RW. Post core foundations for endodontically treated posterior teeth. J Prosthet Dent. 1982; 48: 401-406.
14. Eshelman EG, Sayegh FS. Dowel materials and root fracture. J Prosthet Dent. 1983; 50: 342-344.
15. Mattison GD, Anthony Von Fraunhofer J. Angulation loading effects on cast- gold endodontic posts: A Photoelastic stress analysis. J Prosthet Dent. 1983; 49: 636-638.
16. Mosen PJ, Nicholls JJ, Van Hassel HJ. An invitro comparison of retention between a hollow post and core and a solid post and core. Journal of Endodontics 1984; 10: 91-95.
17. Deutsch AS, Cavallari J, Musikant BL, Silverstein L, Lopley J, Petroni G. Root fracture and the design of prefabricated posts. J Prosthet Dent. 1985; 53: 637-640.
18. Grundy JK, Jones JG. A colour atlas of clinical operative dentistry crowns (bridges. London: Wolfe Publishing. 1992: 126-128.
19. Sorenson AJ, Martinoff JT. Clinical significant factors in dowel design. J Prosthet Dent 1984; 52: 28-35.
20. Volwier RA, Nicholls JJ, Harrington GW. A comparison of three core buildup materials used in conjunction with two post systems in endodontically treated anterior teeth. Journal of endodontics. 1989; 15: 355-361.
21. Assif D, Oren E, Marshak BL, Aviv I. Photoelastic analysis of stress transfer by endodontically treated teeth to the supporting structure using different restorative techniques. J Prosthet Dent. 1989; 61: 535-542.
22. Hulle E B, Nicholls JJ, Van Hassel H J. An in vitro comparison of retention between a hollow post and core and a custom hollow post and core. Journal of Endodontics. 1984; 10: 96-100.
23. Caputo AA, Hokama SN. Retention and stress-distributing characteristics of a new dowel system. 1984; 51: 652-655.
24. Herti NH, Nicholls JJ, Van Hassel HJ. The effect of crimping on the retention of hollow posts. Journal of Endodontics. 1984; 10: 135-139.
25. Chapman KW, Worley JL, Fraunhofer JA. Retention prefabricated posts by cements and resins. J Prosthet Dent. 1985; 53: 496-500.
26. Fujimato J, Norman RD, Dykema RW, Philips RW. A comparison of pin retained amalgam and composite resin cores. J Prosthet. Dent. 1978; 39: 512-519.
27. Moll JEP, Howe DF, Svare CV. Cast gold post and core and pin-retained composite resin bases: A comparative study in strength. J Prosthet Dent. 1978; 40: 642-644.
28. Georig AC, Mueninghoff LA. Management of the endodontically treated tooth. Part 2: Technique. J. Prosthet Dent. 1983; 49: 491-497.
29. Plasmans PJJM., Visseren LGJ, Vrijhoef MMA, Kayser AF. In vitro comparison of dowel and core techniques for endodontically treated molars. Journal of endodontics. 1986; 12: 382-387.
30. Plasmans PJJM, Welle PL., Vrijhoef MMA. In vitro resistance of composite resin dowel and cores. Journal of endodontics 1988; 14: 300-304.
31. Kilpatrick NM, Murray JJ, McCabe JF. The use of a reinforced glass ionomer cement for the restoration of primary molars: a clinical trials. British Dental Journal. 1995; 179: 175-179.
32. Tjan AHL., Whung SB. Resistance to root fracture of dowel channels with various thicknesses of buccal dentin walls. J Prosthet Dent 1985; 53: 496-500.

Yazma Adresi :

Arş.Gör. Dr. Mehmet YILDIZ
Atatürk Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı
25240-ERZURUM