

FARKLI ALAŞIM İÇEREN KÖK KANAL ALETLERİNİN EĞRİ KÖK KANALLARININ PREPARASYONUNA ETKİSİNİN *İN VİTRO* OLARAK İNCELENMESİ

Comparison of Four Root Canal Instruments Made of Various Alloys in Shaping The
Curved Root Canal In Vitro

A.Ayşim AKMAN*

Bade SONAT**

ÖZET

Çalışmamızda, Ni-Ti, Ti-Al, E.P.Ç (esnek paslanmaz çelik) ve P.Ç (paslanmaz çelik) alaşımlarını içeren K-Tipi kök kanal aletlerinin eğri kanallı çekilmiş alt büyük azı dişlerinde ve suni kanallarda oluşturdukları preparasyonların karşılaştırılması amaçlanmıştır. Araştırmamızda 80 adet çekilmiş alt büyük azı dişi ve 80 adet suni kanal kullanılmıştır. Suni kanallarda eğim açısı 42 derece, dişlerde ise 21-49 derece olarak seçilmiştir. Daha sonra dişler ve suni kanallar 20'şer örnek içeren 4 gruba ayrılmıştır. Kök kanalları step-back tekniği kullanılarak 40 nolu K tipi eğeye kadar prepare edilmiştir. Preparasyon öncesi ve sonrası suni kanalların resmi çekilmiştir. Çekilmiş dişlerde ise preparasyon öncesi ve sonrası alınan radyografilerin fotoğrafları ele edilmiştir. Dişlerin ve suni kanalların preparasyon öncesi ve sonrası görüntüleri asetat kağıdı üzerine çizilip görüntüler birbirleri ile karşılaştırılmıştır. Kullanılan eğelerin kanal içerisinde komplikasyon oluşturma yüzdesi incelenmiş olup eğimin iç ve dış tarafında yapılan genişletmenin miktarı koronal, orta ve apikal bölgelerde hesaplanıp, preparasyon yönleri değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre preparasyona bağlı komplikasyonlar en fazla P.Ç eğelerde, en az Ni-Ti eğelerde gözlenirken, Ti-Al ve E.P.Ç eğelerde sonuçların değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir. Kanallardan kaldırılan madde miktarı incelendiğinde E.P.Ç ve P.Ç eğeler Ni-Ti, Ti-Al eğelere kıyasla belirgin biçimde daha fazla miktarda madde kaldırmıştır. P.Ç eğelerin kanal kurvatüründe şiddetli sapmaya sebep olduğu gözlenirken E.P.Ç kanal eğelerinde orta derecede bir sapma gözlenmiştir. Ni-Ti grubu eğeler kanal formunu takip eden bir preparasyon oluştururken, Ti-Al grubu yetersiz bir preparasyon oluşturmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kurvatürlü kanallar, E.P.Ç ve P.Ç, Ni-Ti, Ti-Al eğeler, kanal içi komplikasyonlar, preparasyon miktarı

ABSTRACT

The aim of this study was to compare the K-type hand instruments which made of various alloys (Ni-Ti, Ti-Al, stainless-steel and flexible stainless-steel) in shaping severely curved root canals and simulated canals.

80 resin block and 80 extracted mandibular molar teeth were used in this study. The degree of canal curve in the resin blocks was 42, and in the teeth 21-49. The teeth and the resin blocks were randomly divided into 4 groups of each containing 20 teeth. The root canals were prepared up to 40 K-type instrument using step-back technique. The photograph of resin block were taken before and after preparation. The photographs of the radiographs were taken before and after preparation in the teeth group. The images of the canals were drawn and compared on acetate paper. The efficiency of the files in terms of prevalence of canal aberrations and fracture of the root canal instruments were detected. Enlargement amounts at inner and outer sides, and the measurements of the enlargement sides at three levels were calculated.

According to the results of this study, canal aberrations were significantly greatest in stainless-steel files and lowest in Ni-Ti files. Stainless-steel and flexible stainless-steel files removed significantly greater amount of material than Ni-Ti and Ti-Al files. Comparison of the preparations revealed that stainless-steel files changed the curvature of the canals extremely whereas flexible stainless-steel files changed moderately. Ni-Ti and Ti-Al fi-

* Dr. Bayındır Hastanesi

** Prof. Dr. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

les protected the curvature but the canal enlargements of Ti-Al files were not enough.

Key Words: *Curved root canals, Ni-Ti, Ti-Al stainless-steel, flexible stainless-steel, root canal hand instruments, canal aberrations, canal enlargement*

GİRİŞ

Kök kanalının anatomisi her diş için özeldir ve her kanal diğerinden farklılık gösterir. Kök kanal yapısındaki dallanmalar, yan kanallar ve kalsifikasyonlar preparasyonu en çok zorlaştıran faktörler olmasına rağmen özellikle kök kanal sisteminde görülen eğrilikler diğer anatomik sapmalara kıyasla daha çok karşımıza çıkmaktadır ve bunlardan bazı kanallar çok az bir eğriliğe sahipken, bazıları ileri derecede eğrilik gösterebilir.^{1,2} Kök kanallarının neredeyse her yöne doğru eğrilik gösterdiği, hatta radyografik olarak düz olarak izlenen kanallarda bile apikal üçlüde eğrilik ve düzensizliklerin bulunduğu bilinmektedir.^{3,4,5} Klinik şartlarda periapikal radyografilerde tespit edilemeyen bu eğrilikler sıklıkla hatalı kanal boyu ölçümlerine ve hatalı preparasyonlara neden olmaktadır. Preparasyon esnasında meydana gelen komplikasyonlar; apikal transportasyon, zip oluşumu (kum saati görüntüsü), dirsek oluşumu, tehlikeli bölge, basamak oluşumu, çalışma boyutundaki kayıp, kanal aletlerinin kırılması şeklinde sıralanabilir. Kök kanal sisteminin şekillendirilmesi sırasında komplikasyonların en aza indirilebilmesi için farklı alaşım içeren kök kanal aletleri üretilmiştir.

Schäfer,⁶ kanal aletlerini alaşımları açısından paslanmaz çelik ve titanyum alaşımları olarak iki ana başlık altında sınıflamıştır; Paslanmaz çelikten üretilen eğeler ise konvansiyonel ve esnek paslanmaz çelik eğeler olarak iki bölüm altında değerlendirmiştir. Konvansiyonel paslanmaz çelik eğelerin yapısında %71.7 Fe, %17.07 Cr, %8.0 Ni, %1.3 Mn, %1.2 Si, %0.70 Mo ve %0.09 C içerdiği ve bu oranların üretici firmalara göre değişim gösterdiğini bildirmiştir.⁶

Weine ve ark⁷., Mizrahi ve ark⁸., Abou-Rass ve ark⁹., Alodeh ve Dummer,¹⁰ gibi birçok araştırmacı Paslanmaz çelik aletlerle yapılan preparasyonlarda kullanılan teknik veya eğe tipinden bağımsız olarak istenmeyen bazı sonuçların ortaya çıkabildiğini belirtmişlerdir.^{7,8,9,10} Bu nedenle üreticiler konvansiyonel

eğelere alternatif olarak krom nikel çelik içeren esnek paslanmaz çelik eğeleri üretmişlerdir. Eğelerin elastikiyetinin artması için nikel içeriği artırılmıştır. Konvansiyonel paslanmaz çelik eğelerle karşılaştırıldığında daha esnektir. Kırılmaya karşı daha dirençlidir ve daha düşük torka sahiptir ancak bükülmeye karşı daha az dirençlidirler. Bu nedenle kendilerini eğilme ve bükülme hareketleri karşısında düzleştirme eğilimleri bulunur^{11,12}. Titanyum içeren eğe grupları da nikel-titanyum ve titanyum-aluminyum alaşımli eğeler olarak iki başlık altında toplanabilir. Nikel-titanyum alaşımından oluşan kanal eğeleri %55 nikel ve %45 titanyum içerir.^{13,14}

Walia ve ark.¹⁵, Brankin ve ark,¹⁶ Tepel, Schafer ve Hoppe¹⁷, Camps ve Pertot,¹⁸ Tepel ve ark.¹⁹ çalışmalarında nikel- titanyumun, paslanmaz çelikten 3 kat fazla elastik özellik taşıdıklarını göstermişlerdir.^{15,16,17,18,19} Nikel-titanyum alaşımlarının diğer alaşımlara göre en önemli üstünlükleri, yüksek korozyon direncine sahip olmaları ve süperelastisite göstermeleridir.²⁰

Tepel ve ark.¹⁹, Gambarini ve Deluca,²¹ bu eğelerin kırılmaya karşı dirençlerinin esnek paslanmaz çelik eğelere benzer olduğunu bildirilmiş ve esnekliklerinin daha fazla olduğunu belirtmişlerdir.^{19,21}

Titanyum-aluminyum kanal aletleri ağırlıklarının %90'ı oranında titanyum ve %5'i oranında aluminyum içermektedir Titanyum-aluminyum eğeler, Nikel-titanyum eğelerin aksine süperelastik özellik taşımazlar. Kesicilik etkileri konvansiyonel eğelerinkine benzer fakat esneklikleri paslanmaz çeliklerden daha fazladır.^{6,14,22,23}

AMAÇ

Çalışmamızın amacı ;üretim şekli ve yapıları farklı olan kanal eğelerinin eğri köklü çekilmiş dişler ve suni kanallarda oluşturdukları komplikasyonların ve genişletme miktarlarının değerlendirilmesidir.

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmamız iki bölümden oluşturuldu. Birinci bölüm için çekilmiş insan dişleri kullanıldı. İkinci grup için ise rezin bloklardan oluşan suni kanallar kullanıldı. Çekilmiş diş grubu olarak orta şiddette eğime sahip olan alt 1. ve 2. büyük azı dişlerinin iki kanal içeren meziyal

kökleri kullanıldı . Debris ve bakterilerden arındırılmış yeni çekilmiş dişler standart röntgen görüntülerinin elde edilmesi için özel bir kalıp yaptırılıp bu kalıplarda akril içerisine yerleştirildi. Standart yapılı bloklar hazırlandıktan sonra 06-08 no.lu k-tipi eğeler yardımıyla kök kanalları prepare edilmeden saat yönünün tersine hareket uygulanarak su ile krem kıvamına getirilmiş olan baryumsülfat dolduruldu. Kök kanalları baryumsülfat ile doldurulan dişlerin preparasyon öncesinde uzun kon ile sabit mesafeden 0,6 sn ışın verilerek ayrı ayrı gridli radyografileri alındı. Negatoskop üzerinde kanalların eğimleri Schneider'in²⁴ yöntemine göre ölçüldü ve çalışma kriterlerine uyan 80 adet diş seçildi mezial köklerin eğim açılarının 21-49 derece arasında olanları çalışmaya dahil edildi. Her grupta ortalama eğim açısı dereceleri benzer olacak şekilde 20 dişlik 4 grup oluşturuldu. İkinci bölümde, eğri kanalları taklit eden Dentsply-Maillefer firması tarafından fabrikasyon olarak üretilen 80 adet suni kanal (şeffaf rezin bloklar) kullanıldı. Bloklarda grupların karışmaması için her gruptaki örnekler üzerine farklı harf ve numara serisi oluşturularak, kodlama yapıldıktan sonra, 20'şer adetlik 4 grup oluşturuldu. Her bloğun preoperatif görüntüsü, sabit bir düzenek üzerine yerleştirilen fotoğraf makinesi ile alındı.

Her iki çalışma bölümünde de deney grupları aynı olarak belirlendi:

1.Grup: Ni-Ti; Nikel-Titanyum alaşımından üretilmiş olan K-tipi eğeler (15-40 K-file Nitiflex; Dentsply-Maillefer; Paris, France)

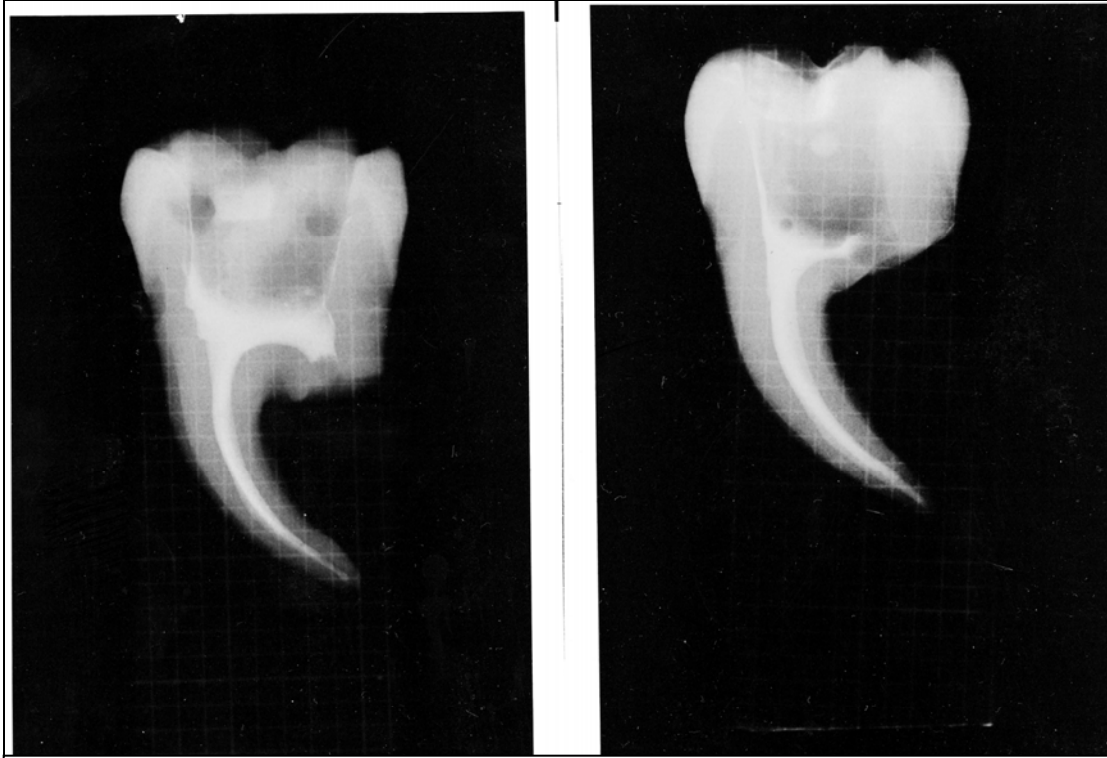
2.Grup: Ti-Al; Titanyum-Aluminyum alaşımından üretilmiş olan K-tipi eğeler (15-40 K-file Microtitan - Micro Mega; France)

3.Grup: E.P.Ç.; Esnek (fleksibl) paslanmaz çelik alaşımından üretilmiş olan K-tipi eğeler (15-40 K-flexofile-Dentsply/Maillefer-Instruments SA CH-1338 Ballaigues, Switzerland)

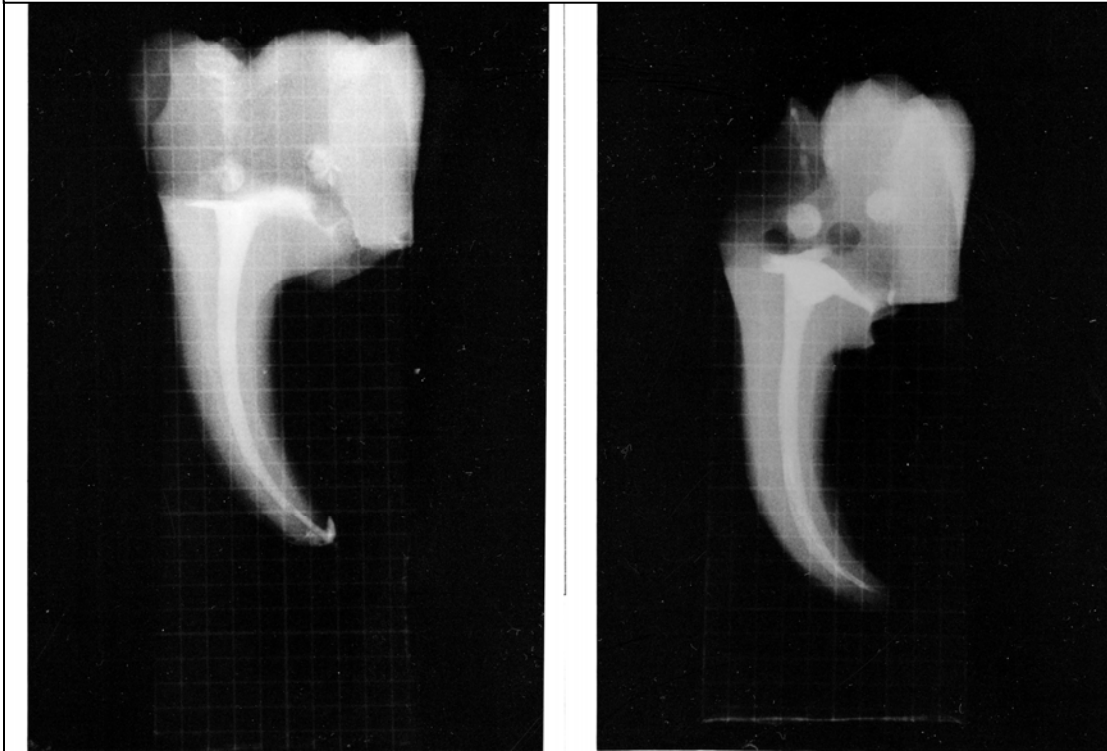
4.Grup: P.Ç.; Konvansiyonel paslanmaz çelik alaşımından üretilmiş olan K-tipi eğeler (15-40 Stainless Steel K-files, Antaeos; Vereinigte Dentalwerke GmbH & Co KG, München, Germany).

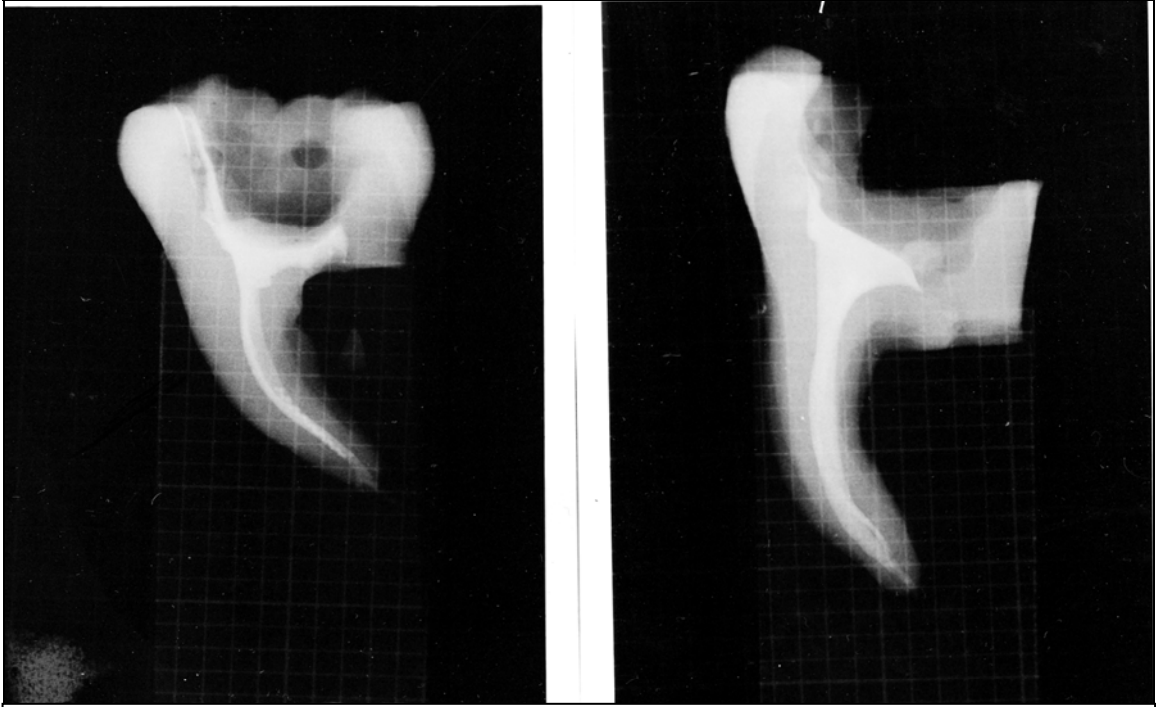
Kanalların tümü step-back yöntemi kullanılarak 40 numaralı eğeye kadar genişletildi. Preparasyon esnasında dişlerde irrigasyon solusyonu olarak %5,25'lik sodyum hipoklorit ve saf su kullanılırken suni kanallarda irrigasyon

solusyonu kullanılmadı. Preparasyon sonrasında çekilmiş diş gruplarının kanalları lentülo yardımıyla baryum sülfat ile doldurulup gridli radyografileri çekildi. Daha sonra preparasyon öncesi ve sonrası röntgenlerin fotoğrafları aynı düzenek kullanılarak çekildi. Önceden işaretlenmiş ve numaralandırılmış olan preparasyonu tamamlanmış suni kanallar daha evvel hazırlanmış olan aynı fotoğraf düzeneğine yerleştirilerek postoperatif fotoğrafları alındı. Tüm fotoğrafik görüntüler dijital ortamda taranarak bilgisayara kaydedildi. Çekilmiş dişlerde ve suni kanallarda preparasyon esnasında oluşan komplikasyonlar fotoğrafların bilgisayar ortamında büyütülerek incelenmesi ile tespit edildi. Komplikasyon oluşmamış ve komplikasyonların olduğu çekilmiş diş ve suni kanal örnekleri resimlerde izlenmektedir. (Resim 1,2,3,4.) Kanallardaki genişletme miktarlarının değerlendirilebilmesi için her örneğin (çekilmiş dişler ve suni kanalların) meziodistal yönden çekilmiş iki boyutlu preoperatif ve postoperatif fotoğrafik görüntüleri asetat kağıdı üzerine çizildi ve daha sonra bu görüntüler karşılaştırıldı. Her 1 mm'lik mesafede kanallarda preparasyon ile kaldırılan madde miktarlarının ölçümleri kumpasla gerçekleştirildi. Kökler fotoğraf görüntüleri üzerinde horizontal olarak koronal, orta ve apikal olmak üzere 3 eşit parçaya değerlendirildi. 3 bölgede de her 1 mm'lik seviyede preoperatif ve postoperatif kanal genişlikleri arasındaki farkların ortalama değerleri hesaplandı bu şekilde kanalların ortalama olarak ne kadar genişletildiği belirlenmiş oldu. (Tablo 1, 2) Ayrıca her eğe grubunun deney örneklerinde oluşturdukları preparasyon yönü de bu değerlerden yararlanılarak tespit edildi. Standart olarak çekilen fotoğrafların 10x15 baskıları üzerinden incelemeler yapıldı ve daha sonra x23 büyütme oranına göre gerçek boyutlar hesaplandı. Bu oran milimetrik gridin fotoğraflardaki boyutunun röntgendeki gerçek boyutlarına bölünmesi ile bulundu, tüm fotoğraflarda bu oran kontrol edildi. Çalışmanın sonucunda 3 farklı parametreye bakıldı: komplikasyonların görülme sıklığı, kanal eğelerinin kaldırdıkları madde miktarı, kanal içi preparasyon yönü değerlendirildi. Sonuçların istatistiksel değerlendirilmesinde SPSS 5.0.Windows programı kullanıldı. Her grupta komplikasyonların var veya yok oluşunun değerlendirilmesinde ki-kare testi kullanıldı. Madde miktarları ve preparasyon yönü Student-t testi ve tek yönlü varyans analizi ile istatistiksel yönden değerlendirildi.

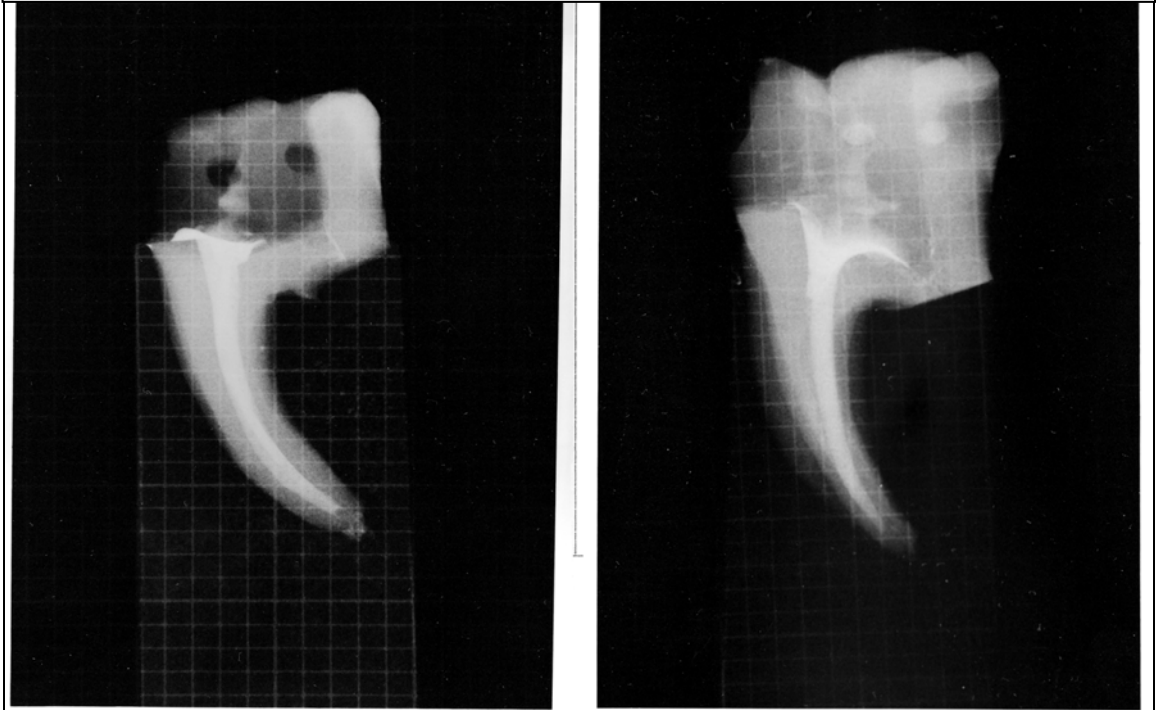


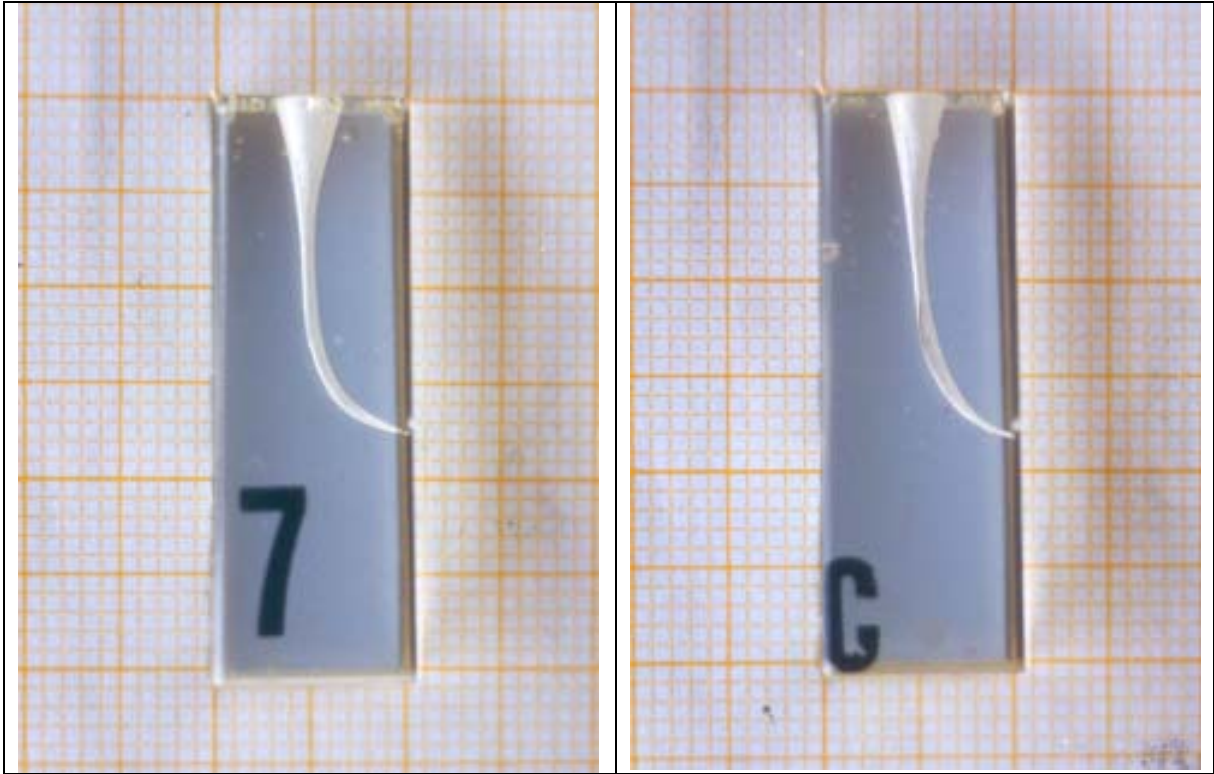
Resim 1: Çekilmiş dişlerde komplikasyon oluşmamış örnekler 1: Ni-Ti , 2: P.Ç.,
3: Ti-Al, 4: E.P.Ç.



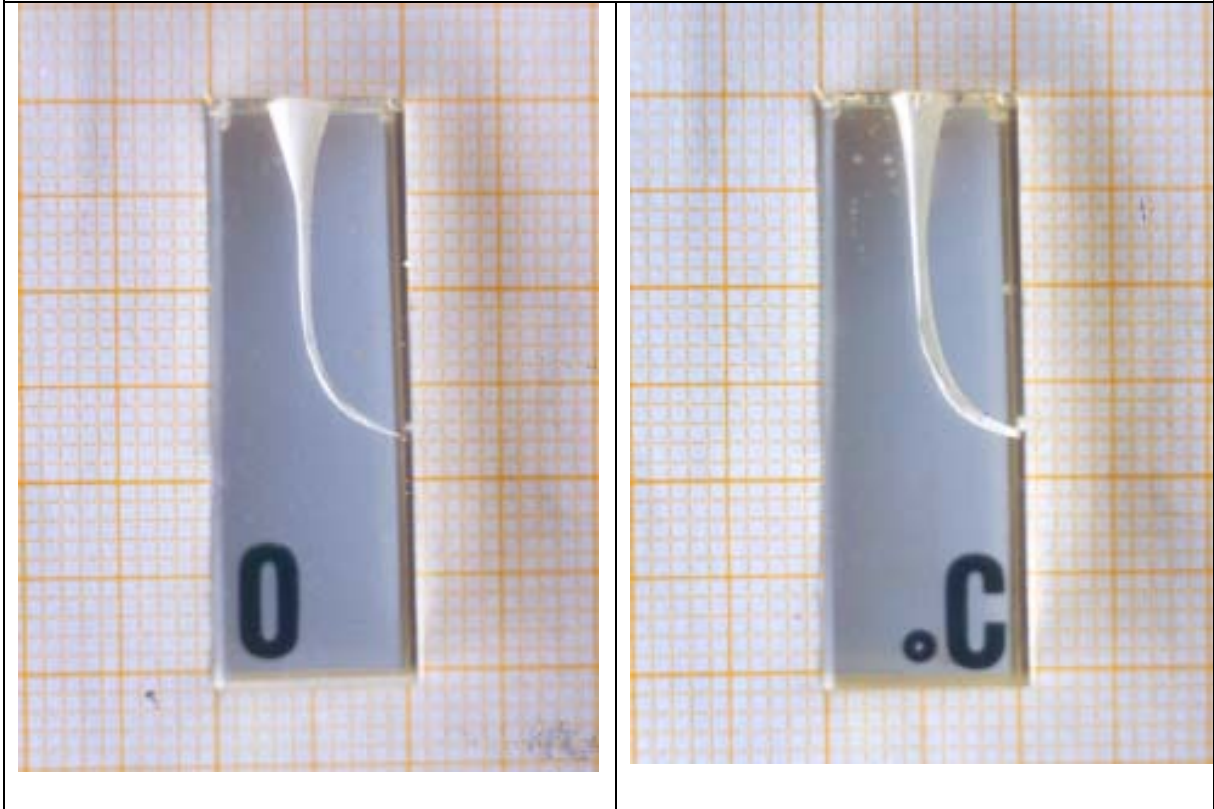


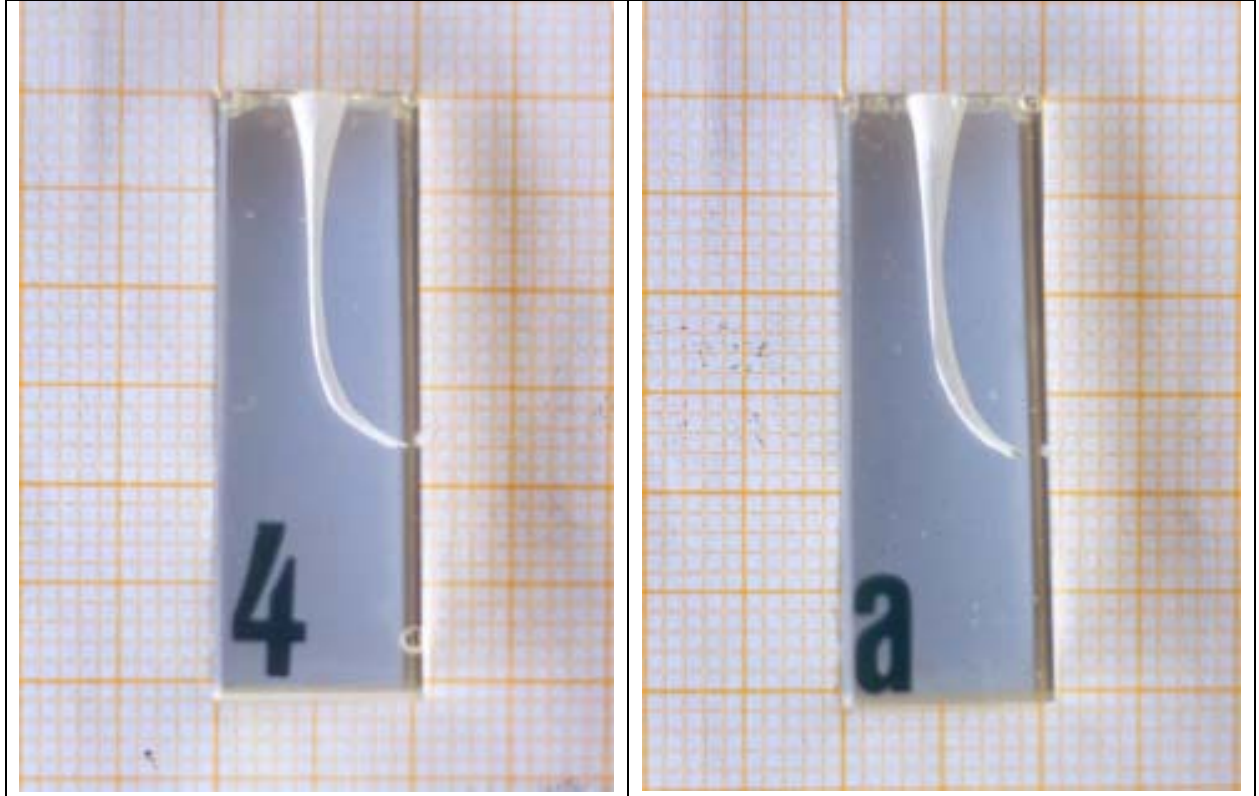
Resim 2:Çekilmiş dişlerde komplikasyon oluşmuş preparasyonlara örnekler 1: Ni-Ti, apikal transportasyon, dirsek 2:P.Ç., tehlikeli bölge, basamak 3:Ti-Al, kum saati görüntüsü, 4: E.P.Ç., basamak, apikal transportasyon, tehlikeli bölge, çalışma boyutu kaybı





Resim 3.: Komplikasyon oluşturmada 4 farklı eğe grubunun oluşturduğu preparasyon; 7:Ni-Ti, c:P.Ç., o: Ti-Al, .c: E.P.Ç.





Resim 4.:Komplikasyon oluşmuş yapay kanallar 4:Ni-Ti,basamak ve çalışma boyutu kaybı ; a:P.Ç., alet kırılması,basamak ve çalışma boyutu kaybı; v: Ti-Al, basamak ve çalışma boyutu kaybı; .g:E.P.Ç., apikal transportasyon



BULGULAR

Nikel titanyum, titanyum alüminyum, esnek paslanmaz çelik ve paslanmaz çelik alaşımlarından üretilmiş kanal eğelerinin çekilmiş dişlerin ve suni kanalların preparasyonundaki etkilerini karşılaştırmalı olarak incelediğimiz bu çalışmada elde ettiğimiz sonuçlar aşağıda sıralanmaktadır:

Çekilmiş dişler ve suni kanallardan elde edilen sonuçlar komplikasyonlar açısından birbirine paralellik göstermektedir, bu sonuç suni kanal sistemlerinin bu tür preparasyonlarla ilgili araştırmalarda çalışma modeli olarak seçilebileceğini ortaya koymuştur.

Çalışmamızda tüm gruplar genel olarak değerlendirildiğinde en az komplikasyon oluşumu Ni-Ti ege grubunda izlenirken en fazla komplikasyon görülen P.Ç. grubu olmuştur.

Apikal transportasyon, dişlerde en fazla P.Ç. grubunda olduğu görülmüştür. Ni-Ti grubu ile kıyaslandığında fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($p < 0,001$) P.Ç. grubu Ti-Al ve E.P.Ç grupları arasında oluşan farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. ($p > 0,05$)

suni kanallarda ise en fazla apikal transportasyon E.P.Ç. ve P.Ç. gruplarında görülmüştür. İstatistiksel olarak fark Ni-Ti ve P.Ç. grubunda tespit edilmiştir. ($p < 0,05$)

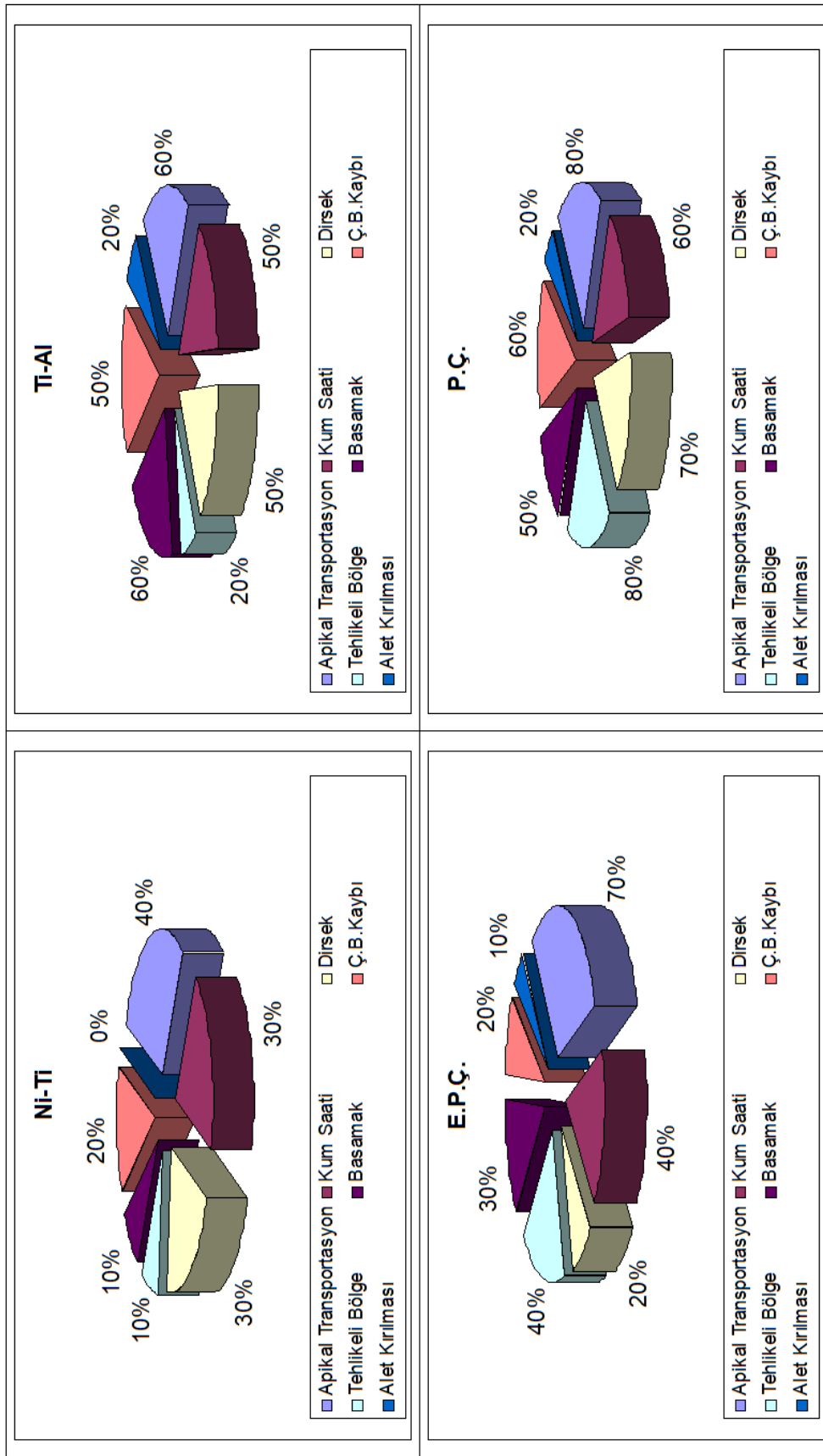
Kum saati komplikasyonu, çekilmiş dişlerde ve suni kanallarda yapılan preparasyonlarda kullanılan tüm çalışma gruplarında benzer sonuçlar vermiştir. Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur. ($p > 0,05$)

Dirsek oluşumu, hem dişlerde hem suni kanallarda en fazla P.Ç. grubunun oluşturduğu preparasyonlarda meydana gelmiştir. Ancak Ti-Al ve P.Ç grupları arasındaki farkın anlamlı olmadığı bulundu. ($p > 0,05$) E.P.Ç ve P.Ç grupları arasında istatistiksel yönden anlamlı olduğu tespit edildi ($p < 0,001$).

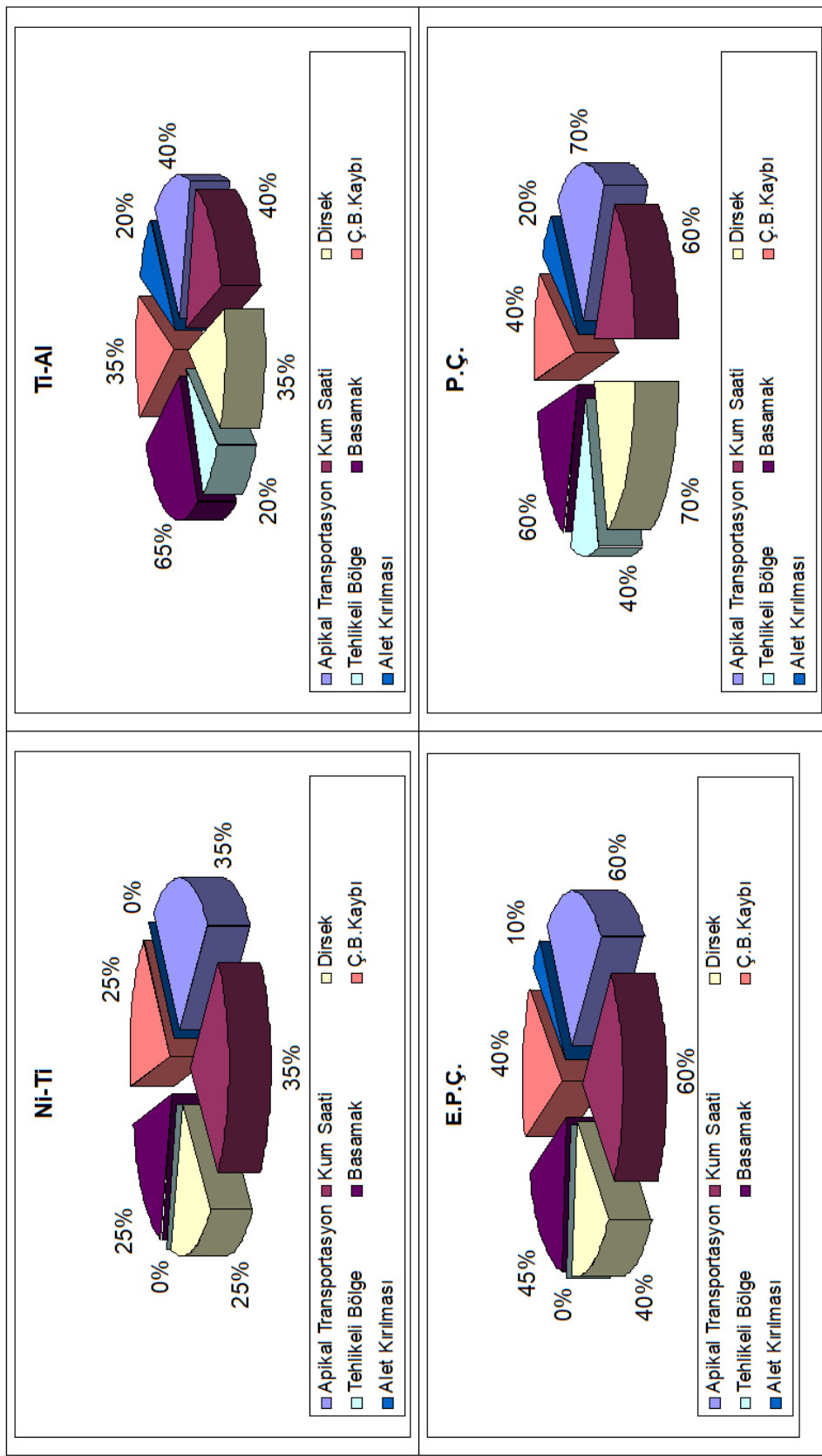
Tehlikeli bölge oluşumu, çekilmiş dişlerde olduğu kadar suni kanallarda da en fazla P.Ç. grubu ile yapılan preparasyonlarda izlenmiştir. Ni-Ti grubunda E.P.Ç. ($p < 0,05$), ve P.Ç. ($P < 0,001$) grubuna göre daha az tehlikeli bölge oluştuğu görüldü.

Basamak oluşumu, çekilmiş dişlerde en fazla Ti-Al grubunda görülmüştür, en fazla fark E.P.Ç. ($p < 0,01$) grubundadır, Ni-Ti ile P.Ç grupları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Suni kanallarda ise E.P.Ç., P.Ç. ve Ti-Al grubu eğeler benzer oranlarda basamak oluşumuna neden olurken en az Ni-Ti grubu eğelerin kullanıldığı örneklerde meydana geldiği tespit edilmiştir.

Çalışma boyutu kaybı, dişlerde en fazla Ti-Al ve P.Ç. ($p < 0,05$) kullanılan gruplarda meydana gelirken suni kanallarda ise ege grupları arasında benzer oranlarda meydana geldiği gözlenmiştir.



Şekil 1: Çekilmiş dişlerin kanallarında farklı aşım içeren kanal aletlerinin komplikasyon oluşturma yüzdeleri



Şekil 2: Suni kanallarda farklı alarım ieren kök kanal aletlerinin komplikasyon oluşturma yizdeleleri

Çalışmamızda çekilmiş dişlerde koronal bölge iç kurvatürden Ni-Ti ve E.P.Ç. grubu eğeler, suni kanallarda ise E.P.Ç. ve P.Ç. grupları daha fazla madde kaldırmıştır. Orta bölgede ise çekilmiş dişlerde E.P.Ç. ve P.Ç. grupları, suni kanallarda E.P.Ç., P.Ç. ve Ni-Ti grupları daha fazla madde kaldırmıştır. Apikal bölgede, dişlerde, E.P.Ç. , P.Ç. ve Ni-Ti grupları arasında fark bulunmazken, ($P>0,05$)Ti-Al grubunda ise bu gruplara oranla daha az madde kaldırılmıştır. Suni kanallarda ise E.P.Ç. ve P.Ç. gruplarının daha fazla madde kaldırdığı gözlenmiştir.

Kanal eğriliğinin dış kurvatüründe ise; çekilmiş dişlerde koronal bölgede Ni-Ti, Ti-Al ve P.Ç. eğeler benzer oranlarda, suni kanallarda ise Ni-Ti ve Ti-Al eğeler daha az madde kaldırmıştır. Orta bölgede çekilmiş dişlerde tüm gruplarda benzer sonuçlar alınmıştır. Suni kanallarda ise Ti-Al grubunda daha az madde kaldırılırken diğer gruplarda gözlenen sonuçlar arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur. ($P>0,05$) Apikal bölgede ise çekilmiş dişlerde gruplar arasında farklılık bulunmazken, ($P>0,05$) suni kanallarda E.P.Ç. ve P.Ç. grupları diğer gruplardan daha fazla madde kaldırmıştır. Bu sonuçların doğrultusunda hem çekilmiş dişlerde hem de suni kanallar gerek iç gerek ise dış kurvatürde her seviyede Ti-Al grubunun daha az madde kaldırdığı ve yetersiz bir preparasyon oluşturduğu gözlenmiştir. Gruplar arasında en fazla materyal kaldıran kanal eğelerinin P.Ç. grubu olduğu sonucuna varılmıştır.

Grupların kendi içlerinde iç ve dış kurvatürlere doğru yaptığı genişletme miktarlarının değerlendirilmesi ile aynı zamanda preparasyon yönü de tespit edilmiştir. Genişletme yönleri ele alındığında Ni-Ti grubu, dişlerde koronal ve apikal bölgede iç ve dış kurvatürlerden benzer miktarlarda madde kaldırırken, orta bölgede dış kurvatürden daha çok madde kaldırdığı izlenmiştir. Suni kanallarda ise koronal ve apikal bölgede dış kurvatüre doğru daha fazla genişletme oluşturduğu görülmüştür. Orta bölgede ise iç ve dış kurvatürden benzer miktarlarda madde kaldırdığı tespit edilmiştir. Ti-Al grubu, hem çekilmiş dişlerde hem de suni kanallarda sadece apikal bölgede dış kurvatüre doğru daha fazla genişletme yapmıştır, diğer iki seviyede iç ve dış kurvatürlerde benzer oranlarda preparasyon oluşturmuştur. E.P.Ç. grubu, dişlerde koronal ve orta bölgede iç, apikal bölgede dış kurvatürde daha çok madde kaldırmasına sebep olmuştur. Suni kanallarda ise koronal bölgede her iki kurvatürden eş oranlarda materyal kaldırılırken orta bölgede iç, apikal bölge dış kurvatürde daha fazla materyal kaldırılmıştır. P.Ç. grubu, çekilmiş dişlerde koronal ve orta bölgede iç kurvatürde, apikal bölgede ise dış kurvatüre doğru daha fazla genişletme oluşturmuştur. Suni kanallarda, P.Ç. grubunun en fazla koronal ve apikal dış kurvatürden materyal kaldırıldığı izlenmiştir, orta bölgede ise iç ve dış bölgelerden aynı oranlarda genişletme meydana getirmiştir. (Tablo 1,2)

Tablo 1. : Dişlerde kök kanal kurvatürlerinin iç ve dış kısımlarından kaldırılan dentin miktarlarının, ortalama değerleri ve standart sapma değerleri (mm)

	N=80	Koronal İç Kurvatür	Koronal Dış Kurvatür	Orta İç Kurvatür	Orta Dış Kurvatür	Apikal İç Kurvatür	Apikal Dış Kurvatür
Eğel türü	Materyal	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD
Ni-Ti	Diş	0,0814± 0,0921	0,1432± 0,081	0,0666± 0,0988	0,1922± 0,1552	0,1177± 0,0869	0,1772± 0,0792
Ti-Al	Diş	0,1535± 0,1166	0,1335± 0,0939	0,1611± 0,1181	0,1565± 0,0864	0,0346± 0,0579	0,2224± 0,1331
E.P.Ç	Diş	0,2653± 0,1458	0,0619± 0,1082	0,2948± 0,2116	0,1207± 0,1259	0,132± 0,151	0,2145± 0,1002
P.Ç.	Diş	0,3112± 0,1981	0,1159± 0,1111	0,3113± 0,1309	0,1583± 0,1583	0,1376± 0,1259	0,2431± 0,093

Tablo 2.: Suni kanalların kurvatürlerinin iç ve dış kısımlarından kaldırılan dentin miktarlarının, ortalama değerleri ve standart sapma değerleri (mm)

	N=80	Koronal İç Kurvatür	Koronal Dış Kurvatür	Orta İç Kurvatür	Orta Dış Kurvatür	Apikal İç Kurvatür	Apikal Dış Kurvatür
Eğme türü	Materyal	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD	X±SD
Ni-Ti	Suni Kanal	0,027± 0,0682	0,1994± 0,0632	0,1852± 0,1062	0,1548± 0,1186	0,0702± 0,1248	0,1887± 0,0937
Ti-Al	Suni Kanal	0,1788± 0,0978	0,1283± 0,1284	0,0891± 0,119	0,0803± 0,1178	0,0347± 0,0869	0,2624± 0,0869
E.P.Ç..	Suni Kanal	0,2594± 0,0734	0,2756± 0,0967	0,2423± 0,0947	0,1626± 0,089	0,1445± 0,073	0,3268± 0,099
P.Ç.	Suni Kanal	0,034± 0,0728	0,3122± 0,118	0,254± 0,134	0,1989± 0,1324	0,1394± 0,0705	0,2892± 0,1258

TARTIŞMA

Çalışmamızda ,Nikel-Titanyum,titanyum-aliminyum,esnek paslanmaz çelik ve paslanmaz çelik alaşımli K-tipi kanal aletlerinin suni kanallar ve çekilmiş dişler üzerinde oluşturdukları preparasyonlar değerlendirilmiştir.Suni dişler standardizasyonu sağlamak için ,çekilmiş dişler ise kliniği takit edebilmek için çalışmada kullanılmıştır.Bu iki deney materyalinin sertlikleri farklı olmasına rağmen apikal transportasyon,zip oluşumu,tehlikeli bölge,dirsek,basamak ve alet kırılması gibi komplikasyonlarda elde ettiğimiz verilerinde benzer sonuçlar alınmıştır.

Kök kanallarının şekillendirilmesi sırasında orijinal kanal eğriliğinin ve apikal foramenin şekil ve pozisyonunun korunması endodontik tedavinin en önemli kurallarından biridir.⁷Düz ve hafif eğri kanallarda bunu gerçekleştirmek kolaydır ancak kanal eğriliği artıkça kök kanal sisteminin biyomekanik preparasyonu daha güç hale gelir buna bağlı olarak basamak,perforasyon ve kanal içi düzensizliklerin oluşma yüzdesi artmaktadır.⁷

Glosson ve arkadaşları²⁵, Gambill ve arkadaşları²⁶, Coleman , Svec ve Reiger ²⁷ diş ve suni kanallarda P.Ç. kanal aletlerinin yüksek miktarda apikal transportasyon oluşturduğunu bildirmişlerdir, bizimde çalışmamızın sonuçları araştırmacıların bulguları ile uyum göstermektedir. ^{25,26,27}

Alodeh ve Dummer ¹⁰ P.Ç eğeleri düz ve eğri kanallarda denemişler ve bu eğelerin preparasyon sırasında tehlikeli bölgeden daha fazla materyal kaldırdığını tespit etmişlerdir.¹⁰

Yine Chan ve Cheung ²⁸ çekilmiş dişlerde EPÇ ve Ni-Ti eğelerin oluşturduğu preparasyonları kıyaslamışlar.PÇ eğelerin daha fazla tehlikeli bölge oluşturduklarını tespit etmişlerdir.²⁸ Çalışmamızın sonuçları bu araştırmacıların bulguları ile uyum göstermektedir.

Çalışmamızda, çekilmiş dişlerde yapılan preparasyonlar sonucu basamak oluşumu en fazla Ti-Al grubunda görülürken en az Ni-Ti grubunda görülmüştür.Suni kanallarda ise yine en az basamak oluşumu Ni-Ti grubunda rastlanırken diğerleri arasında fark bulunamamıştır .

Tepel ve arkadaşları 4 farklı alaşımli Ti-Al ,Ni-Ti ,E.P.Ç , P.Ç yapılan araştırmalarında Ti-Al ve P.Ç alaşımlarda daha fazla kırılma olduğunu vurgulamışlardır.¹⁷ Çalışmamızın sonuçları bu araştırmacıların sonuçlarına benzerlik göstermişlerdir.

Lim ve Webber²⁹, Harlan ve arkadaşları³⁰ farklı preparasyon yöntemleri kullansalar da P.Ç eğelerin eğri kanallarda eğriliğinin iç kısımlarında daha fazla genişletme oluşturarak tehlikeli bölge ve perforasyonlara yol açabileceğini bildirmişlerdir.^{29,30} Çalışmamızda P.Ç ile E. P.Ç grubu eğriliğinin iç kısımlarında oluşturdukları genişletmeler benzer sonuçlar vermişlerdir. Ancak bu değerler Ti-Al , Ni -Ti gruplarından daha fazladır. Suni kanallarda da benzer sonuçlar görülmüştür. Bu sonuç Ti-Al ,Ni-Ti alaşım içeren aletlerin eğri kök kanallarında strip perforasyonların oluşma riskini azalttığını göstermektedir.Chang ve Cheung²⁸, Coleman ve arkadaşlarının³¹ çalışmalarında bu sonuçlarımızı destekleyen bulgulara sahiptir.^{28,31}

Schafer , araştırmasında çalışmamızda da olduğu gibi 4 farklı alaşım içeren eğeleri kullanmış ve kesicilik etkinliklerini kıyaslamışlardır.²³ Araştırmada P.Ç. eğelerin kesiciliklerinin Ni-Ti eğelerden üstün olduğunu bildirmişlerdir. P.Ç eğelerin apikal,dış,orta,iç ve koronal dış kurvatürden daha fazla preparasyon yaptığını tespit etmiştir.Elde ettiği bu bulgu çalışmamızın bulgularına uyum göstermektedir.Ti-Al grubunda P.Ç. ile benzer sonuçlar verdiğini,E.P.Ç. eğelerin ise iç kurvatürden fazla madde kaldırdığı vurgulanmıştır.Ni-Ti grubunda ise apikal iç kurvatürde eğelerin temas etmediği noktalar olduğunu bildirmiştir,araştırmacının bu sonuçları çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlarla zıtlık göstermektedir.

Araştırmamızda eğri kanalların preparasyonlarında kullandığımız farklı alaşımli eğe grupları arasında komplikasyona yol açmayan ve ideal preparasyon şekli oluşturabilen tek bir grup olmadığı görülmüştür.Ti-Al eğelerin deforme olma özellikleri ,basamak oluşturma oranlarının fazla olması,yetersiz genişletme oranları nedeniyle tek başlarına eğri kanalların preparasyonlarında kullanılmalarının uygun olmadığını ortaya koymuştur.Kanal aletlerinin esneklik,keskinlik bozulma direnci gibi metalik yapısı ve tasarımı ilgili özellikleri ile ilgili halen gelişmelere ihtiyaç vardır.Kanal aletlerinin el veya rotasyonel aletlerle kullanılabilen çeşitli dizaynlarının geliştirilmesinin yanısıra alaşımlarındaki farklılık ve yeniliklerinin preparasyonların idealleştirilmesine ve alet kırılmalarının önlenmesine katkı sağlayabileceği belirtilmektedir.^{32,33}

Araştırmamızın sonuçları rehberliğinde her eğe grubunun avantaj ve dezavantajlarının olmasından dolayı eğri kanallardaki preparasyonlar esnasında tek başlarına değil kombine olarak kullanıldığında daha etkili sonuçlar verebileceği kanısına varılmıştır.

KAYNAKLAR

- 1) Wildey, ggW.L. ,Senia , E.S., S. Another look at root canal instrumentation. Oral Surg .1992; 74:499-507
- 2) Blaskovic-Subat, V., Smojver, I., Maricic, B., Sutalo, J. A computerized method for the evaluation of root canal morphology. Int Endod J.1995; 28:290-296
- 3) Weine, F.S.Endodontic Theraphy.1989, 4th ed. The C.V. Mosby Co., St.Louis, Baltimore, Toronto. Pp.:302-344
- 4) Skidmore, A.E., Bjorndal, A.M, IOWA, I.C. Root canal morphology of the human mandibular first molar. Oral Surg.1971; 32:778-784
- 5) Burns, R.C., Buchanan, L.S. (1991). Tooth morphology and Access opening. In: Cohen, S., Burns, R.C., (1991). Pathways of the pulp. 5th ed.st.Louis: CV Mosby Co., pp.:112-192
- 6) Schafer, E. Relationship between design features of endodontic instruments and their properties. Part 1.cutting efficiency J Endod.1999; 25:52-55
- 7) Weine, F.S., Kelly, R.F., LIO, P.J. The effect of preparation procedures on original canal shape and on apical foramen shape. J Endod .1975;1:255-262
- 8) Mizrahi, S.J., Tucker, J.W., Seltzer, S. A scanning electron microscopic study of the efficacy of various endodontic instruments J Endod.1975; 1:324-333
- 9) Abou-Rass, M., Frank, A.L., Glick, D.H. The anticurvature filing method prepare the curved root canal. J Am Dent Assoc.1980; 101:792-794
- 10) Alodeh, M.H.A., Dummer, P.M.H .A comparison of the ability of K-files and hedstrom files to shape simulated root canals in resin blocks. Int Endod J.1989; 22:226-235
- 11) Dolan, D.W., Craig, R.C. Bending and torsion of endodontic files with rhombus cross-section. J Endod.1982; 8:260-264
- 12) Tepel, J., Schafer, E. Endodontic hand instruments:cutting efficiency, instrumentation of curved canals bending and torsional properties. Endod Dent Traumatol.1997; 13:201-210
- 13) Lautenschlager, E.P., Monachan, P. Titanium and titanium alloys as dental materials. Int Dent J.1993; 43:245-253

- 14) Schafer, E., Hoppe W. Wurzel kanal instrumente aus titan-aluminium, nickel-titan oder edelstahl. ZWR.1995; 104:612-616
- 15) Walia, H., Brantley, W.A., Gerstein, H. An initial investigation of bending and torsional properties of nitinol root canal files. J Endod.1988; 14:346-351
- 16) Brankin, G.W., Wenckus. C.S., Ashrafi, S.H. Flexibility/torsional properties of nickel- titanium and stainless steel files. J Endod Abstr.1993; 33:19 :193
- 17) Tepel, J., Schafer, E., Hoppe, W. Properties of endodontic hand instruments used in rotary motion. Part 3. Resistance to bending and fracture. J Endod.1997; 23:141-145
- 18) Camps, J., Pertot, W.J.Torsional and stiffness properties of nickel-titanium K-files. Int Endod J.1995; 28:239-243
- 19) Tepel, J., Schafer, E., Hoppe, W. Root canal instruments for manual use:cutting efficiency and instrumentation of curved canals. Int Endod J.1995; 28:68-76
- 20) Stoeckel, D., YU, W.Superelastic Ni-Ti wire. II Int Endod.J .1991; 3:45-50
- 21) Gambarini, G., Deluca, M.Mechanical properties of titanium and stainless steel endodontic K-files. Abstr. Int Endod J.1994; 27:98
- 22) Krell,K.V : Endodontic instruments :Torabinejad,M,Walton,R. 4th Ed. Endodontics principles and Practice .2009;204-215
- 23) Schafer.E.Root canal enstruments for manuel use:a review.Endod.Dent.Traumathol .1997;13:51-64
- 24) Schneider SW.A comparison of root canal preparations in straight and curved root canals. Oral Surg.1971; 271-275
- 25) Glosson.CR.,Haller,R.H.,Dove.,S.B.,Del Rio,C.E :A comparison of root canal preparations using Ni-Ti hand Ni-Ti engine-driven,and Kflex endodontic instruments.J Endod.1995; 21:147-151
- 26) Gambill,J.M.,Alder,M.,Del Rio,C.E. Comparison of Ni-Ti and stainless steel hand –file instrumentation using computed tomography J.Endod.1996;22(7):369-375
- 27) Coleman,CC . Svec,T. A.,Reiger.M.R. Analysis of Nickel-Titanium versus stainless steel instrumentation in resin simulated canals.J. Endod.1997 ;23 (4):232-235
- 28) Chan.A.W.K., Cheung , G.S.P. A comparison of stainless steel and Nickel- Titanium K-files in curved root canals. Int.Endod.J.1996; 29:370-375
- 29) Lim K.C.,Webber,J.The validity of simulated root canals for the investigation of the prepared root canal shape.Int.Endod.J.1985;18:240-246
- 30) Harlan A.L.Nicholls,J.I,Steiner,J.C.A comparison of curved canal instrumentation using of nickel-titanium or stainless steel files with the balanced force technique.J.Endod.1996;22(8):410-413
- 31) Coleman, C.C.Svec, T.A., Reiger.M.R, SuchinaJ.A.,Wang,M.,Glickmann,GN.Analysis of Nickel-Titanium versus stainless steel instruments by means of direct digital imaging.J. Endod.1996; 22(11):603-607
- 32) Alaçam, T. Endodonti, 2012; 355-361 Özyurt Matbaacılık Ankara,
- 33) Peters, O.A., Peters, C.I, Basrani, B: Cleaning and shaping the root canal system: Cohen's Pathways of the pulp .Eleventh Edition. Elsevier Inc. 2016;219-237

Yazışma Adresi:

Prof.Dr.Bade Sonat
 Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
 Endodonti ABD
 06500,Beşevler,Ankara,Türkiye
 Tel:+903122965611
 Fax:+903122130960