

## FARKLI KUVETLERLE GERÇEKLEŞTİRİLEN PREMOLAR İNTRUZYONUNDA KÖK REZORPSİYONU

Yrd. Doç. Dr. Nazan KÜÇÜKKELEŞ\*  
Arş. Grv. Ahu ACAR\*\*  
Doç. Dr. İmer OKAR\*\*\*

**ÖZET:** Bu çalışma ortodontik tedavi planı gereği çekilen 14 üst birinci premolar diş üzerinde yürütülmüştür. Dişlerin 10'u deney, 4'ü kontrol grubunu oluşturmuştur. Deney dişlerinin 3'ü 50 gramlık, 3'ü 100 gramlık ve kalan 4'ü 150 gramlık kuvvetlerle gömülmüştür. Kontrol dişlere herhangi bir uygulama yapılmamıştır. İntrüzyon süresi 2 aydır ve hastaların bu uygulama için izinleri alınmıştır. İki ayın sonunda bütün dişler çekilmiş ve Scanning Electron mikroskopta incelenmek üzere hazırlanmıştır. Her üç kuvvet derecesinde de kök rezorpsiyonuna rastlanmıştır. Elli gramlık grupta rezorpsiyon lakünalarının boyutları 30-40 mikron iken artan kuvvetle 200-300 mikrona çıkmıştır. Rezorpsiyon hafif kuvvetlerle sement ile sınırlı, artan kuvvetlerle dentine penetre olmaktadır. Rezorpsiyon lakünaları uzun eksenleri apeks kurun yönünde eliptik bir forma sahip olduğu, koronale yakın olanların daha sığ olduğu gözlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İntrüzyon, kök rezorpsiyonu.

### **SUMMARY: ROOT RESORPTION DURING BICUSPID INTRUSION WITH VARYING FORCE MAGNITUDES**

*This study was carried out on 14 upper first premolars the extractions of which were planned as a part of orthodontic treatment. Of 14 teeth, 10 formed the test group and 4, the control group. Three of the test teeth were intruded with a continuous force of 50 g, the other three, with a force of 100 g, and the remaining four, with a force of 150 g. No force was applied on the teeth which served as controls. The experimental period was two months. Informed consents of the subjects were taken prior to the onset of the study. At the end of two months, all teeth were extracted and prepared for examination on a scanning electron microscope. Apical root resorption was observed with all three force values. While the diameters of the resorption lacunes in the 50 g group were approximately 30-40 microns, the resorption lacunes tended to grow as wide as 200-300 microns as the force values increased. While the resorption was limited to cementum with light force, dentin was involved as force magnitude increased.*

*Resorption lacunae had typical elliptical shapes with their long axis lying in apical-coronal direction. The ones near the coronal regions of the root surface tended to get wider but more shallow.*

**Key Words:** Intrusion, root resorption.

- \* M.Ü. Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Ana Bilim Dalında Öğretim Üyesi  
\*\* M.Ü. Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Ana Bilim Dalı Araştırma görevlisi.  
\*\*\* M.Ü. Tıp Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalında Öğretim Üyesi.

### GİRİŞ

Kök rezorpsiyonu ve buna bağlı olarak kök boyunun kısalması ortodontik tedavinin oldukça sık rastlanan bir komplikasyonu olarak literatürde yer almaktadır (1, 2, 4, 5, 9, 10, 11). Kök rezorpsiyonuna ortodontik tedavi görmemiş sürekli dişlerin özellikle fizyolojik hareket yönüne bakan yüzeylerinde de rastlanmaktadır (1). Henry ve Weinmann kadavralardan elde ettikleri materyal üzerinde yaptıkları histolojik çalışmada sement rezorpsiyonunun en önemli nedeninin küçük lokal travmalar olduğunu göstermişlerdir. Bu araştırmacılara göre her bireyin kök rezorpsiyonu için belli bir potansiyeli vardır fakat ileri derecede kök rezorpsiyonuna popülasyonun ancak %10'unda rastlanmaktadır (7). Rygh, kök rezorpsiyonunun ortodontik kuvvetler haricindeki etyolojik faktörlerini şöyle özetlemiştir:

1- Sürmekte olan komşu dişler, tümör gibi etkenlerin kök üzerine gelen basıncı artırması, 2- Mekanik, kimyasal ya da termal faktörlerin periodontal membranda yarattığı hasar, 3- Çeşitli iltihaplara, dişeti hipertrofilerine bağlı olarak bölgede kanlanmanın artması, 4- Enfeksiyon, 5- Sistemik hastalıkların, endokrin bozuklukların bireylerin kök rezorpsiyonuna eğilimini artırması (13).

Reitan kök ucu rezorpsiyonlarının kuvvetli ve uzun süreli basınca maruz kalan dişlerde ve hiyalinize dokuya komşu bölgelerde görüldüğünü belirlemiştir (12). Schwarz ortodontik tedavide optimum kuvveti santimetrekaireye 20-26 gr. olacak şekilde önerirken, Rygh' de en fazla rezorpsiyonun ekstrüzyon ve intrüzyon sırasında oluştuğuna dikkati çekerek optimum kuvveti 25 gr. olarak belirlemiştir (13, 14).

Intrüzyon hareketi sırasında uygulanan kuvvet, uygulama alanı çok küçük olduğundan apikal kök rezorpsiyonu oluşturmaya çok elverişlidir. İntrüzyon, muhtemelen en fazla apikal rezorpsiyona yol açan diş hareketidir (3). Hatta dişe uygulanan vertikal kuvvetler sonucu kron seviyesinin alçalmasının net bir intrüzyon anlamına gelmeyeceği, kök boyunun apikal rezorpsiyona bağlı olarak kısalmasının da bu olguya katkıda bulunacağına dair görüşler ortodonti literatüründe yer almaktadır (3, 6). Bununla birlikte Dellinger maymunlar üzerinde yaptığı histolojik ve sefalometrik çalışmada 50 gramlık bir kuvvetle birinci premoların optimum şekilde intrüze edilebildiğini, iyi yönlendirilmiş ve şiddeti iyi ayarlanmış kuvvetlerle minimum doku hasarı oluşturarak dişleri alveollerine içine gömmenin

mümkün olabildiğini göstermiştir. Delliger'a göre bu koşullar sağlandığında intrüzyonu oluşturan mekanizma kök rezorpsiyonu değil, diğer diş hareketlerinde olduğu gibi kemik rezorpsiyonu ve appozisyonudur. Araştırmacı apikal kök rezorpsiyonun dişin gömülme miktarıyla değil, uygulanan kuvvet miktarıyla ilişkili olduğunu sonucuna varmıştır (3).

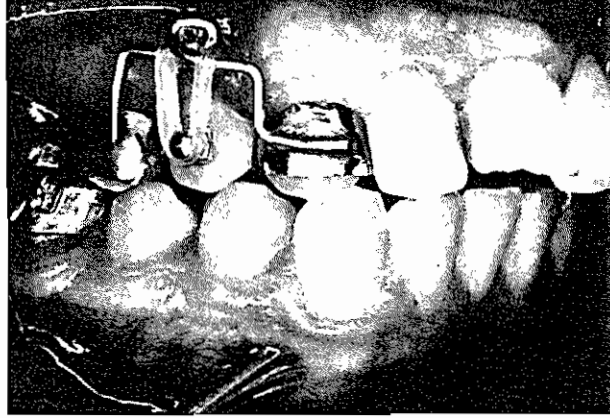
Stenvik ve Mjör intrusiv kuvvetlerin pulpa ve dentin üzerine olan etkilerini inceledikleri bir çalışmada insan birinci küçük azılarına 4 ila 35 günlük sürelerle 35 gr. ile 250 gr. arasında değişen kuvvetler uygulamışlar, deney materyalinin %60'ında sement ve dentin rezorpsiyonuna rastlamışlardır. Yüz gramın altındaki kuvvetlerle gömülen 18 dişten 15'inde, 100 gramın üzerindeki kuvvetlerle gömülen 17 dişten 6'sında kök rezorpsiyonuna rastlamışlardır. Kök rezorpsiyonunu kuvvetlerin uygulandığı sürelerle göre incelediklerinde, süre arttıkça apikal kök rezorpsiyonunun da arttığını görmüşlerdir (15).

Harry ve Simms buna benzer bir çalışmada kuvvet miktarı ve uygulama süresi arttıkça apikal kök rezorpsiyonunun arttığını bildirmişlerdir. Elli gramlık intrusiv kuvvetin 14 günün sonunda sement ve dentinde dikkate değer bir rezorpsiyon oluşturduğunu, aynı süre zarfında uygulanan 200 gr.'lık kuvvetin bundan bir miktar daha fazla rezorpsiyon oluşturduğunu göstermişlerdir. Yetmiş günün sonunda ise 50, 100 ve 150 gramlık kuvvetlerin hepsi kökün apikal 1/3'ünde şiddetli rezorpsiyon oluşturmuşlardır (6).

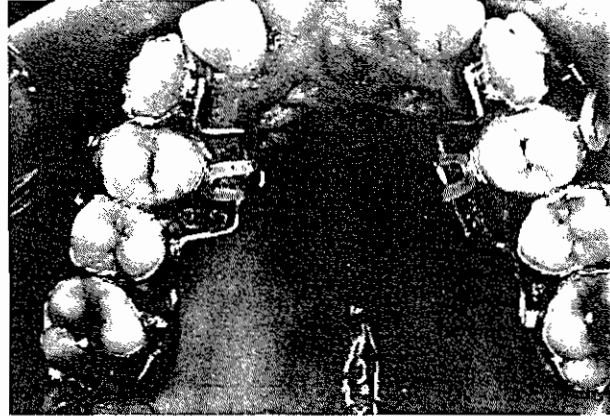
Bu çalışmanın amacı belli bir süre boyunca farklı kuvvetlerle intrüze edilen insan birinci küçük azılarında kök yüzeyinde oluşan değişiklikleri incelemektir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

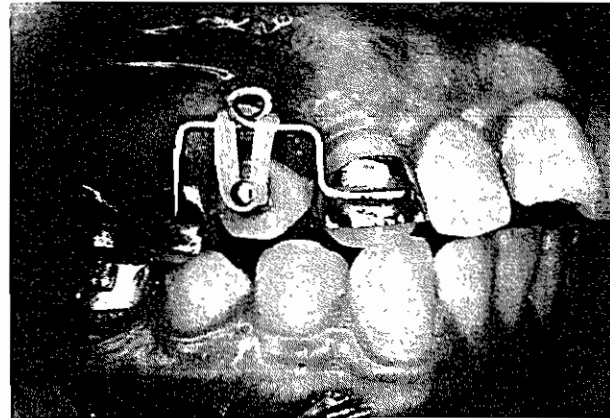
Bu çalışma ortodontik tedavi planlamasında çekimlere karar verilen toplam 14 üst birinci küçük azı dişi üzerinde yapılmıştır. Ondört adet dişin 10'u deney, 4'ü de kontrol olarak kullanılmıştır. Dişler, yaşları 14 ile 20 arasında değişen 6 kız 1 erkek hastadan elde edilmiştir. Çalışmaya başlamadan önce hastaların izinleri alınmıştır. Deney dişlerinin 3'ü 50 gr., 3'ü 100 gr. ve geriye kalan 4'ü de 150 gr. lık bir kuvvetle intrüze edilirken, kontrol dişlerine herhangi bir kuvvet uygulanmamıştır. Çalışma süresi 2 ay (60 gün) olarak belirlenmiştir. İntrüzyon düzeneği üst birinci büyük azı, ikinci küçük azı ve kaninin bantlanması ve bu bantların vestibül ve lingual yüzeylerine üst birinci küçük azıların kolesinin 4-5 mm. gingivalinden seyreden segmental arklar lehimlenmesiyle elde edilmiştir. Üst birinci küçük azıların vestibül ve palatinal yüzeylerine yapıştırılan bu segmental arklar üzerinde 1. küçük azıların hizasında yer alan helikslere kuvvetleri ölçülmüş elastikler asılmış ve hastalara bu elastikleri hergün değiştirmeleri tembih edilmiştir (Resim 1, 2, 3). Elastiklerin kuvvetleri Correx kuvvet ölçeriyle ölçülmüştür. Hastaların haftalık kontrollere çağırılmak suretiyle lastiklerde gerekli



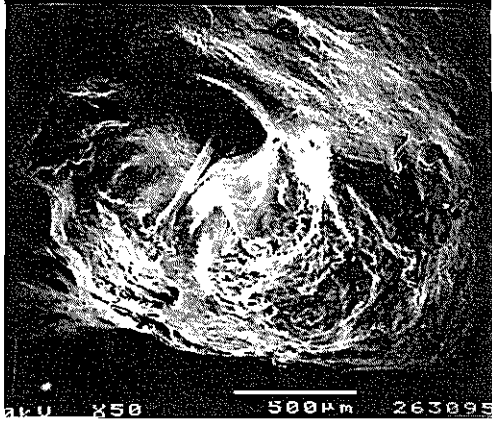
Resim 1: Çalışmada uygulanan intrüzyon mekanizmasının vestibülden görünüşü



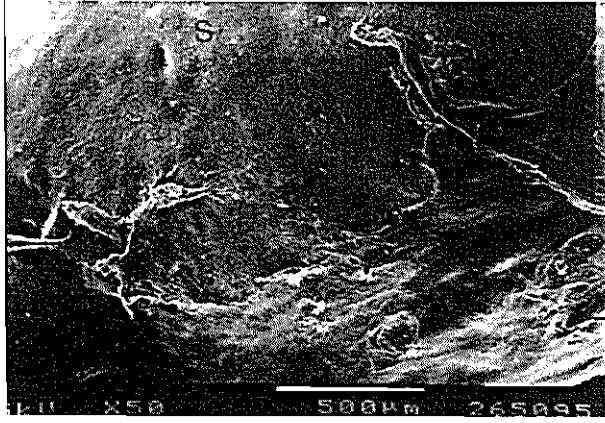
Resim 2: Çalışmada uygulanan intrüzyon mekanizmasının palatinalden görünüşü.



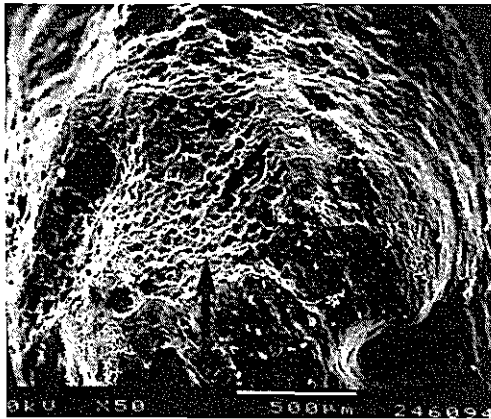
Resim 3: İntrüzyonu tamamlanmış üst premolar diş.



Resim 4: Kontrol dişte apeksten görünüm. Apikal foramen ve çevresi. Kök ucunda normal sement yapısı izleniyor.



Resim 5: Kontrol dişin kök yüzeyi (Orta bölge). Sağlıklı sement yapısı (S).



Resim 6: Elli gramlık kuvvetle 60 günlük intruzyon sonucu kök ucunda oluşan erozyon alanı (→E). Rezorpsiyon alanı bal peteği görünümünde.

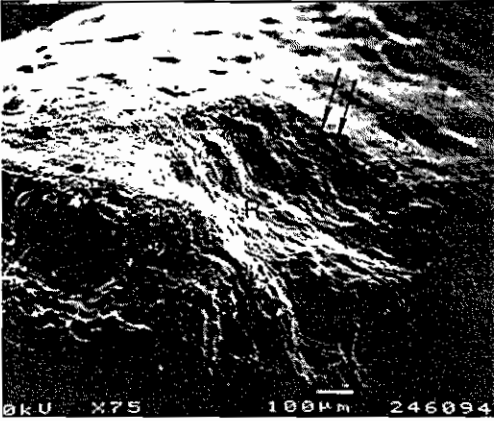
ayarlamalar yapılmış ve kuvvetlerin devamlılığı sağlanmıştır. Sıkı interproksimal kontakların kök ucuna etkiyen kuvveti azaltmasını önlemek amacıyla üst birinci küçük azaların mesial ve distal yüzeylerinde tek taraflı zımpara matrisi ile aşındırma yapılmıştır. İkinci ayın sonunda çekilen dişlerin kökleri ince bir elmas separe ile su spreyi altında kronlarından ayrılmıştır. Kökler üzerindeki yumuşak doku artıkları deterjanlı suda bir diş fırçasıyla temizlendikten sonra kökler akan su altında durulanmıştır. Daha sonra kökler %3'lük fosfat tamponlu gluteraldehit fiksasyonunu takiben amilasetat ile dehidrate edilmiş, critical point drier'da kurutulduktan sonra Bio-Rad sputter coater'da altınla kaplanmıştır. Bu işlemlerden sonra JEOL JSH-5200 Scanning Electromicroscope (SEM) ile köklerin incelenmesine geçilmiştir.

### BULGULAR VE TARTIŞMA

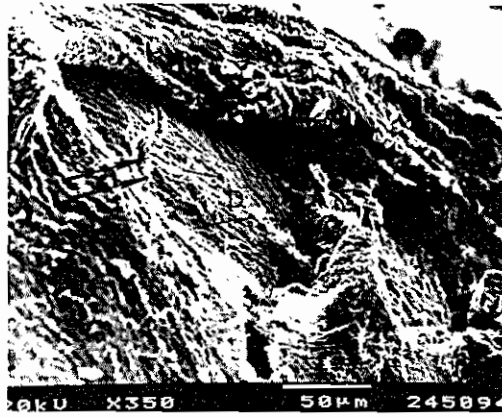
Kontrol dişlerin SEM de yapılan incelemelerinde kök ucunun doğal formunu koruduğu ve kök yüzeyinin düzgün olduğu görülmüş, sementin devamlılığı izlenmiştir (Resim 4, 5). Harry ve Sims, herhangi bir kuvvet uygulanmayan kontrol dişlerin kök yüzeylerindedir rezorpsiyon alanlarına rastladıklarını belirtmişlerdir (6). Diş köklerinin yaşam boyunca değişen derecelerde rezorpsiyona maruz kaldığı bilinen bir gerçektir. Brezniak bu tip rezorpsiyonu etkileyen faktörleri genetik, sistemik faktörler, beslenme ve yaş olarak sınıflamıştır (1). Rygh'e göre kök rezorpsiyonu bireyler arasında ve aynı bireyde farklı zamanlarda değişim göstermektedir (13).

Kuvvet miktarının 50 gr. ile sınırlandırıldığı dişlerde rezorpsiyonun kök ucunda yoğunlaştığı izlenmiş yine bu bölgede çapı küçük, fakat derin 30-50 mikrometre uzunluğunda (30x40, 50x30) ve sferik yapıda çukurlar izlenmiştir. Bu çukurluklar dişe ait yumuşak doku oluşumlarının köke giriş çıkış noktalarıdır. Resim 6'da bu gruptaki dişlerden birinde, foramen apikale çevresinde yaygın erozyon alanı görülmektedir. Aynı kuvvetin uygulandığı diğer dişte bukal kökte foramen apikale çevresinde yine yaygın bir erozyon alanı ve çevresinde serpilli rezorpsiyon çukurları izlenmiş olup, palatal kökün daha az pürüzlü olduğu görülmüştür. Bu fark bukal kökün kortikal kemikle olan yakın komşuluğundan kaynaklanmış olabilir. Bu gruptaki dişlerin rezorpsiyon çukurlarının daha ziyade kök ucunda lokalize olduğu, bu çukurların koronale doğru daha az sayıda olduğu (2-3 adet) ve yüzeysel (krater benzeri) bir karakter kazanarak sement düzeyinde kaldığı gözlenmiştir (Resim 6). Harry ve Sims uygulama süresi uzadıkça (35-70 gün) koronal kaviteletin görülmeye başladığını ve 50 gramlık kuvvetlerle dahi 700x1300 mikrometre boyutlarında bukal lezyonların görüldüğünü belirtmektedirler (6).

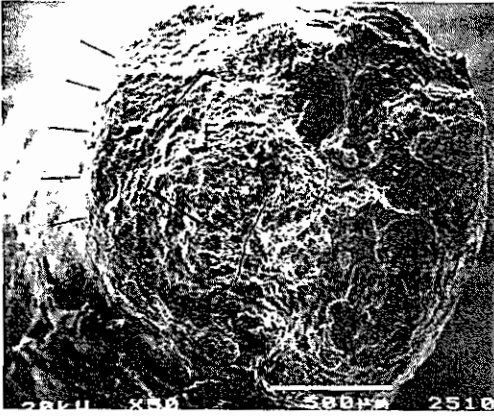
Yüz gram kuvvet uygulanan grupta ise foramen apikale çevresinde bal peteğini andıran yaygın bir rezorsiyon alanı ve apeks çevresinde yoğunlaşmış nispeten büyük rezorpsiyon çukurları (100-150 mikrometre eninde, 150-



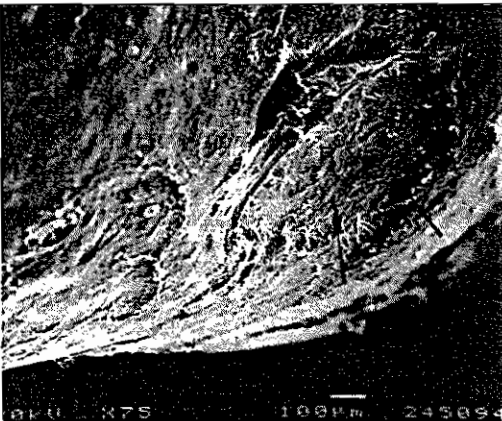
Resim 7: Resim 6'daki dişte apekse yakın rezorpsiyon çukuru (→R). Kavitenin tabanı sement ile kaplı.



Resim 10: Resim 9'daki diş kökünün yüzeyinde büyütülmüş bir başka rezorpsiyon krateri ve tabanında açığa çıkmış dentin tübülleri (→D).



Resim 8: Yüz gram kuvvet ile 60 gün süre ile gömülen üst birinci premolar dişin kök ucu görüntüsü. Çember şeklinde ve bal peteği görünümünde erozyon alanı küçük oklarla gösterilmiş (E). Rezobe sahada açığa çıkmış dentin tübülleri (→D).



Resim 9: Yüzelli gram kuvvet uygulanan üst premolar dişte kök yüzeyinde (koronal bölge) rezorpsiyon krateri. (→R)

300 mikrometre boyunda) görülmüştür. Foramen apikalinin sınırları kaybolmuş, kök ucunda hemen hiç sağlam sement kalmamıştır. Resim 8'de bu gruptan bir diş görülmektedir. Ömekte kök ucunun adeta kesilmiş gibi düzleştiği, kök ucunda sementin tamamen sıyrıldığı, dentinin açığa çıktığı ve dentin tübülleri izlenmektedir.

Yüzelli gram kuvvetin uygulandığı dişlerde apeksin düzleştiği, bal peteği görünümünde olduğu ve bu alan içinde, çok sayıda derin rezorpsiyon çukurunun varlığı gözlenmiştir. Rezorpsiyon alanı kökün 1/3 apikalini tamamen kaplamış olup kökün yan duvarlarında da (koronale doğru) yine geniş ve yer yer derin (dentine kadar uzanan) rezorpsiyon çukurları görülmektedir (Resim 9, 10).

Her üç grupta kök duvarlarındaki çukurların uzun eksenlerinin kuvvet yönünde (yani dişin uzun eksenine paralel) uzandığı ve kök ucunun yaygın erozyona bağlı olarak düzleştiği (kökün kısaldığı) gözlenmiştir. Gruplar arasındaki fark kök ucundan ziyade kök yüzeyinde göze çarpmakta, kuvvet miktarı arttıkça koronal rezorpsiyon alanlarının sayısında, genişlik ve derinliğinde artış izlenmektedir. Özellikle 150 gram kuvvetin uygulandığı grupta bu lezyonların dentine penetre olduğu görülmektedir (Resim 10). Harry ve Sims ilk 14 günlük süre içinde 50 ve 200 gr. gibi oldukça farklı kuvvetlerin çok benzer düzeyde rezorpsiyon oluşturduğunu belirtmiş ve kuvvetin miktarından ziyade süresinin önemli olduğuna dikkati çekmiştir. Çalışmacılar ilerleyen süre ile kuvvet miktarına bağımlı olmaksızın rezorpsiyonun arttığını ve kök yüzeyine yayıldığını 70 günlük (en uzun uygulama) grupta tamir sementi görüldüğünü daha kısa süreli deney grubunda ise tamire rastlanmadığını belirtmiştir (6). Bizde daha önceki bir çalışmamızda üç ay süre ile gömülen premolar dişlerde kraterlerin tabanında tamir sementi gözlemiş idik (8). Bu çalışmada kök ucunda ya da kök duvarlarındaki rezorpsiyon alanlarında tamire rastlanmamıştır. Bu

durum intruzyon süresinin bu çalışmada daha kısa tutulmasına bağlı olabilir.

Yine bu çalışmada gözlenen kök ucunda düzleşme daha önceki çalışmamızda izlenmemiştir. Bu fark intruzyon aygıtının dizaynına bağlı olabilir. Daha önceki çalışmada intruzyon sadece vestibülden uygulanan kuvvetle gerçekleştirilmiştir (8). Bu dizayn gereği dişin kuronunun bu kale eğilmesi ve kökte farklı sıkışma alanlarının oluşumu ile kuvvetin kök yüzeyine dağılması kaçınılmazdır. Bu nedenle rezorpsiyon kraterlerine önceki çalışmada kök yüzeyinde (fakat apekse yakın) rastlanmıştır. Bu çalışmada ise kuvvetin tamamının kök ucuna iletilebilmesi için özellikle hem vestibülden hemde bukalden kuvvet uygulanabilen bir dizayn tercih edilmiştir. Her üç kuvvet grubunda kök ucunda lokalize erozyonun görülmesi kuvvetin büyük oranda kök ucuna iletilebildiğini göstermektedir. Dellingerde intruzyon sırasında uygulanan kuvvetin komponentlerine dikkati çekmiş, köklerin çeşitli bölgelerinde gözlediği apozisyonlara bakarak kullandığı zembereğin kökte yer değiştirmeye neden olduğunu farketmiş ve kuvvetin dağıldığını belirtmiştir (3). Harry ve Sims ise dişlerin bu kale devrildiğini ve bu devrilmenin rezorpsiyon alanlarının lokalizasyonlarını etkilediğini gözlemlemiştir. Çalışmacıların kullandığı intruzyon mekanizması sadece bukalden kuvvet uyguladığından bu durum kaçınılmazdır (6).

## SONUÇLAR

Bu çalışmanın amacını ortodontik tedavi konseptinde sıkça uyguladığımız intruzyon hareketinin klinik olarak göremediğimiz etkilerini aydınlatmak olmuştur. Daimi birinci premolar dişlere uygulanan farklı intruzyon kuvvetleri, özellikle kök ucunda lokalize rezorpsiyon oluşturmuştur. Bu rezorpsiyonun kök ucundaki sementi tamamen yok ettiği kök ucunu düzleştirdiği ve kuvvet arttıkça giderek kök yüzeyine yayıldığı görülmektedir. Koronale yakın kaviteleler 150 gramlık grupta sayıca artmakta ve dentine penetre olmaktadır. Kök rezorpsiyonu ve tamir sürecinin ortodontik tedavi sırasında hep işleyen doğal mekanizmalar olduğunu biliyoruz. Fakat görüyoruz ki özellikle intruzyon gibi uygulanan kuvvetin küçük bir alana yayıldığı diş hareketlerinde çok hafif kuvvetler bile madde kaybına yol açmaktadır. Bu ve benzeri çalışmaların ışığında, optimum kuvveti belirlemede daha dikkatli davranmak gerektiği bir kez daha gündeme gelmektedir.

## YARARLANILAN KAYNAKLAR

- 1- Brezniak N, Wasserstein A: Root resorption after orthodontic treatment: Pat 2. Literature review. Am. J. Orthod. 103:138-146, 1993.
- 2- Chapnic L: External root resorption: an experimental radiographic evaluation. Oral Surg. Oral Med. Oral Path. 67:578-582, 1989.
- 3- Dellinger EL: A histologic and cephalometric investigation of premolar intrusion in the Macaca Speciosa monkey. Am. J. Orthod. 53:325-355, 1967.
- 4- Goldson L, Henrikson CO: Root resorption during Begg treatment: A longitudinal roentgenologic study. Am. J. Orthod. 68:55-66, 1975.
- 5- Graber TM: Current Orthodontic Concepts and Techniques. Vol. I, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1969.
- 6- Harry MR, Sims MR: Root resorption in bicuspid intrusion. Angle Orthod. 52:235-258, 1982.
- 7- Henry JL, Weisman JP: The pattern of resorption and repair of human cementum. JADA. 42:270-290, 1951.
- 8- Küçükkeleş N, Okar İ: Root resorption and pulpal changes due to intrusive force. J.M.U. 2:404-408, 1994.
- 9- Massier M, Malone AJ: Root resorption in human permanent teeth. A roentgenographic study. Am. J. orthod. 40:619-633, 1954.
- 10- Murtner RJ, Whitman CL: Tissue changes in the Macaca Rhesus monkey during orthodontic tooth movement. Am. J. Orthod. 44:328-345, 1958.
- 11- Newman WG: Possible etiologic factors in external root resorption. Am. J. Orthod. 67:522-539, 1975.
- 12- Reitan K: Initial tissue behaviour during apical root resorption. Angle Orthod. 44:68-82, 1974.
- 13- Rygh P: Orthodontic root resorption studied by electron microscopy. Angle Orthod. 47:1-16, 1977.
- 14- Schwarz, AM: Tissue changes incident to tooth movement. Internat. J. Orthod.&Oral Surg. 18:331-352, 1932. Alınmıştır: Harry MR, Sims MR: Root resorption in bicuspid intrusion. Angle Orthod. 52:235-258, 1982.
- 15- Stenvik A, Mjör IA: Pulp and dentin reactions to experimental tooth intrusion. Am.J. Orthod. 57: 370-385, 1970.

## YAZIŞMA ADRESİ:

Dr. Nazan KÜÇÜKKELEŞ  
M.Ü. Dişhek. Fak.  
Ortodonti Anabilim Dalı  
Büyükciftlik Sok. No:6  
80200 NİŞANTAŞI