

# FARKLI ANATOMİK VARYASYONLAR GÖSTEREN ALT BÜYÜK AZI DİŞLERİNİN ENDODONTİK TEDAVİSİ: VAKA RAPORU

## Endodontic Treatment Of Mandibular Molars With Anatomical Variations: A Case Report

Hatice YALNIZ\*

Berkan ÇELİKİTEN\*\*

Fatma Gül ZIRAMAN\*\*\*

### Özet

*Kök kanal tedavisinin amacı; pulpa boşluğunun mekanik ve kimyasal olarak temizlenerek üç boyutlu olarak hermetik bir şekilde kanal dolgusu ile tıkanmasıdır. Endodontik tedavi başarı oranı alt azı dişlerinde %81,48 iken, tedavi edilmemiş kök kanalları nedeniyle bu oranın yaklaşık olarak %42'ye düştüğü rapor edilmiştir. Bu vaka raporunda mesial kök kanallarında varyasyon gösteren sol alt birinci büyük azı ve sağ alt ikinci büyük azı dişlerinin endodontik tedavileri sunulmaktadır. Çok köklü dişlerin kompleks anatomik varyasyonlar göstermesi sebebiyle endodontik tedavisi güçtür. Endodontik başarısızlığın en büyük nedenlerinden biri kanalların gözden kaçırılması ya da kanallara erişilememesidir. Dişin anatomisinin tam olarak bilinmesi, radyografinin dikkatli yorumlanması, klinisyenin beceri ve tecrübesi ile hastaya başarılı bir endodontik tedavi sunulabilir.*

*Anahtar Sözcükler: Anatomik varyasyon, Alt büyük azı, Kanal tedavisi.*

### Abstract

*The purpose of a successful endodontic treatment is to clean mechanically-chemically and to fill the root canal with three-dimensionally hermetically sealed. The success rates for endodontic treatment of lower molars were 81.48%. However, this rate was reduced 42% due to untreated root canals. This case report presents to endodontic treatments of left lower first molar and right lower second molar teeth, which have anatomical variations. Endodontic treatment of mul-*

*ti-rooted teeth is always challenging task due to complex variations associated with them. Main reason for endodontic failure is due to clinician's inability to locate and access aberrant root canals. Knowledge of radicular tooth anatomy and possible root canal variations is mandatory for the clinicians. Careful interpretation of the anatomy of the tooth, careful interpretation of the radiograph, and skill and experience of the clinician can provide a successful endodontic treatment to the patient.*

*Key Words: Anatomic variations, Lower Molars, Endodontic treatment.*

### GİRİŞ

Kök kanal tedavisinin amacı; pulpa boşluğunun mekanik ve kimyasal olarak temizlenerek üç boyutlu olarak hermetik bir şekilde kanal dolgusu ile tıkanmasıdır(1). Nair (2)'e göre başarısız tedavinin ana nedenlerinden biri, kök kanal sistemi içindeki mikroorganizmaların hayatta kalmasıdır. Vertucci (3) de gözden kaçan kanalların varlığının, tedavi başarısını önemli derecede etkilediğini belirtmiştir. Bu nedenle, başarılı bir endodontik tedavi için kök kanal anatomisinin ve morfolojik varyasyonlarının kapsamlı bir bilgisi önemlidir(4).

Hess ve Zurcher (5)'in 1925'teki çalışmalarından günümüz çalışmalarına kök kanalının sadece konik bir kanal ve tek bir apikal for-

\* Dt. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

\*\* Dr.Dt. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

\*\*\* Prof. Dr. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

menden oluşmadığı, çoğu dişte çoklu kanal ağızları ve apikal sonlanmalar, yan kanallar, deltalar, aksesuar kanallar ve diğer varyasyonlar bulunduğu rapor edilmiştir(6).

Tüm dişlerin anatomik olarak kompleks bir yapıda olmasına rağmen daimi olarak ağızda en erken yer alarak çabuk ve erken çürümesi ile endodontik tedaviye ihtiyaç duyma ihtimali en fazla olan diş, alt birinci büyük azı dişidir. Alt büyük azı dişleri genellikle mesial ve distal olmak üzere iki kök, mesial kökte iki, distal kökte bir veya iki kanal dağılımı göstermektedir. Bununla birlikte, çalışmalar alt azı dişlerin anatomisinde çeşitli değişiklikler olduğunu göstermiştir. Bunların ırk ve genetik tarafından belirlendiği düşünülmektedir(7). Bu varyasyonlar: alt birinci büyük azı dişlerinde özellikle mongoloid etnik gruplarda %5-40 (8), Avrupa nüfusunda ise %3,4-4,2 (8) oranlarında bulunduğu rapor edilen ayrı bir distolingual kök varlığı (9), alt ikinci büyük azı dişi köklerin ve/veya kanalların C-şekilli anatomisi (10), alt birinci (%1-15) ve ikinci büyük azı (%10) dişlerin mesiobukkal ve mesiolingual kanalları arasında orta mesial (MM) kanal (11) olarak bilinen mesial kökte üçüncü kanalın varlığıdır(12). Bununla birlikte, alt birinci büyük azının distal kökünde üç kanal görülme olasılığı da (13) %0,2-3'tür (14). Ayrıca iki ayrı kökü olan alt birinci büyük azı dişinin dört distal kanalı olgu raporları kısıtlıdır.

Endodontik tedavi başarı oranı alt azı dişlerinde %81,48 iken(15), tedavi edilmemiş kök kanalları nedeniyle bu oranın yaklaşık olarak %42'ye düştüğü rapor edilmiştir(16).

Bu vaka raporunda mesial kök kanallarında varyasyon gösteren sol alt birinci büyük azı ve sağ alt ikinci büyük azı dişlerinin endodontik tedavileri sunulmaktadır.

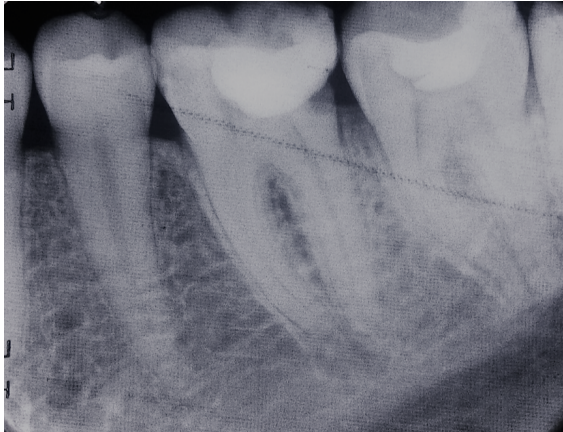
## VAKA RAPORU

### Olgu I:

19 yaşında erkek hasta sol alt birinci büyük azı dişinde 3 gün öncesinde dişin lingual duvarının kırılmasıyla başlayan şiddetli, spontan ağrısı sebebiyle kliniğimize başvurdu. Hastanın tıbbi anamnezinde sistemik herhangi bir rahatsızlığı bulunmadığı öğrenildi. Klinik ve

radyografik incelemelerde sol 36 numaralı dişte derin distookluzal bir amalgam dolgu ve altında sekonder çürük gözlemlendi. İlgili dişeti ve çevre dokuların muayenesinde şişlik veya fistül ağzı gibi bulgulara rastlanmadı. Dişin periodontal durumu normal olarak değerlendirildi. Perküsyon ve palpasyona duyarlılık tespit edilmedi. Vitalite testlerine (elektrik pulpa testi ve soğuk testi) pozitif cevap alındı. İntraoral periapikal radyografisinde dişin mesial ve distal iki kökünün olduğu, mesial kökte lamina duranın hafif aralandığı gözlemlendi (Resim 1a). Teşhisi semptomatik irreversibl pulpitis olan ilgili dişe tek seans kanal tedavisi planlandı.

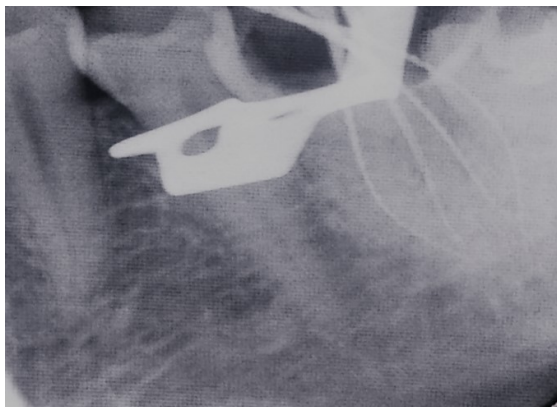
Hastanın sol inferior alveolar sinir bloğunun lokal anestezisi Ultracaine DS Fort (4% artikain ile epinefrin 1/100000, Hoechst-Marion Roussel, Frankfurt, Germany) ile sağlandı. Diş rubber dam ile izole edildikten sonra amalgam dolgu kaldırılıp, çürüğün temizlenmesinin ardından endodontik kavite açıldı. Mesialde bukkal ve lingual kanalların ortasında orta mesial kanal, distalde iki kanal olmak üzere beş kanal saptandı (Resim 1b). 15 numaralı el eğeleriyle çalışma boyu radyografik olarak saptandı (Resim 1c). Propex Pixi apeks bulucu (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Swiss) ile çalışma boyları doğrulandı. Kök kanalları dönen sistem nikel titanyum ProTaper eğeleriyle (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Swiss) F2'ye kadar crown down tekniği ile genişletildi. Her ege değişimi sonrası %5,25'lik sodyum hipoklorit (NaOCl), son yıkamada ise sırasıyla 1 dakika boyunca %17'lik Etilendiamin tetraasetik asit (EDTA), 5 ml %5,25'lik NaOCl ve 5 ml serum fizyolojik kullanıldı. Kanallar kağıt konular ile kurulandıktan sonra kanallar çalışma boyları boyunca güta-perka ve AH Plus (Dentsply Destrey, Konstanz, Germany) kanal dolgu patı ile soğuk lateral kompaksiyon yöntemi ile dolduruldu (Resim 1d).



**Resim 1a.** İntraoral periapikal radyografisinde dişin mesial ve distal iki kökünün olduğu, mesial kökte lamina duranın hafif aralandığı gözlemlendi.



**Resim 1b.** Kök kanal ağzlarının görüntüsü



**Resim 1c.** Radyografik olarak çalışma boyutunun belirlenmesi



**Resim 1d.** Kök kanal dolgusunun radyografik görüntüsü

### Olgu II:

Fakültemize mevcut protezlerinin yenilenmesi için başvuran 54 yaşında erkek hasta, sağ alt ikinci büyük azına yapılan preparasyon sonrası oluşan yoğun hassasiyet ve sonrasında oluşan gece ağrısı sebebiyle kliniğimize yönlendirildi. Hastanın ilgili dişinde soğuk ve sıcakta karşı artmış duyarlılığının olduğu öğrenildi. Dişin perküsyon, palpasyona yanıtı negatif olup vitalite testlerine (elektrik pulpa testi ve soğuk testi) pozitif cevap alındı. Yumuşak dokuda herhangi bir fistül varlığı, şişlik bulunmadı. Periapikal bölgede radyografik olarak lamina dura aralığının hafif aralandığı izlendi. Mesial ve distal iki kökün varlığı tespit edildi (Resim 2a). Tüm bu bulgular değerlendirilerek semptomatik irreversibl pulpitis tanısı konan ilgili dişin tek seans kök kanal tedavisi planlandı.

Sağ inferior alveolar sinir bloğunun lokal anestezisi Ultracaine DS Fort (4% artikain ile epinefrin 1/100000, Hoechst-Marion Roussel, Frankfurt, Almanya) ile sağlandı. Giriş kavitesinin açılması ile mesialde bukkal ve lingual kanal girişlerine 1mm ara ile üçüncü ve dördüncü birer girişin daha olduğu, distalde de iki girişin yakın konumlandığı, eğelerin farklı açılarla yerleştiği görüldü (Resim 2b). 8,10,15 numara el eğeleriyle çalışma boyu radyografik olarak saptandı (Resim 2c), Propex Pixi apeks bulucu (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Swiss) ile çalışma boyları doğrulandı. Sırasıyla 8, 10,15 numaralı eğeler ile giriş sağlanıp kanallar rahatlatıldıktan sonra mesial kanalların genişletilmesi %4 taper 25 apikal çapa kadar, distal kanalların ise %6 taper 25 çapa kadar döner

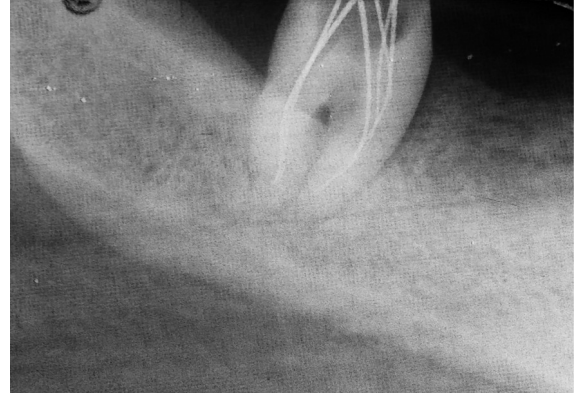
sistem nikel titanyum eğelerle yapıldı. Kanalların şekillendirilmesi ve doldurulması işlemleri rubber dam izolasyonu altında gerçekleştirildi. Her ege değişiminden sonra kök kanalları 1 ml %5,25'lik NaOCl ile yıkandı. Son irrigasyon olarak sırasıyla 1 dakika boyunca %17'lik EDTA, 5 ml %5,25'lik NaOCl ve 5ml serum fizyolojik kullanıldı. Kök kanalları kağıt konlar ile kurulandı. Her kanal girişinden çalışma boyunca eğeleme yapılmasına karşın kanal dolusunda mesial kökte sadece mesiobukkal ve mesiolingual kanallarda çalışma boyunca gütaperka yerleştirildi. Üçüncü ve dördüncü kanalların mesiobukkal ve mesiolingual kanallarla yaklaşık orta üçlüde birleştiği tespit edildi. Kök kanal dolgusu gütaperka ve AH Plus (Dentsply Destrey, Konstanz, Germany) ile soğuk lateral kompaksiyon yöntemi ile yapılarak bitirildi (Resim 2d).



**Resim 2a.** Periapikal bölgede radyografik olarak lamina dura aralığının hafif aralandığı izlendi. Mesial ve distal iki kökün varlığı tespit edildi.



**Resim 2b.** Kök kanal ağızlarının görüntüsü



**Resim 2c.** Radyografik olarak çalışma boyutunun belirlenmesi

## TARTIŞMA

Endodontik tedavinin uzun vadeli başarısı için kök kanalı konfigürasyonunun ve çeşitliliğinin kapsamlı bir şekilde bilinmesi şarttır. Hoen ve Pink(16), gözden kaçan kök veya kanallar sebebiyle retreatment gerektiren vakaların insidansının %42 olduğunu rapor etmişlerdir.

Alt birinci büyük azı dişlerinde mesial ve distalde olmak üzere iki kök bulunur. Bu dişlerde görülme sıklığı en fazla olan varyasyon üçüncü kök varlığıdır. Bu üçüncü distolingual kökün görülme insidansları Sudan toplumunda Ahmed ve ark.,(17) ve Belçika toplumunda ise Torres ve ark.,(18) tarafından benzer olarak %3 oranlarında saptanmıştır. Schafer ve ark.,(19) Alman toplumunda bu oranı %0,07 rapor ederken bu oran Kafkasya popülasyonunda %10, Asya toplumlarında ise %30'lardadır(20).

Skidmore ve Bjorndahl (21) çalışmalarında alt birinci büyük azı dişlerinde dördüncü kanal olasılığının %29 olması yönünden dikkatli olunmasını önermiş, sonrasında Sert ve ark. (22) ile Al-Qudah ve ark., (8) bu oranın yaklaşık yüzde 50'lerde (%46) olduğunu vurgulamışlardır. Gulabivala ve ark., (24) alt birinci büyük azı dişinde dört kanal insidansını %31 bulurken distal kökte iki kanal varlığının %29 olduğunu, arada oluşan farkın mesial ve distal köklerde orta kanallardan kaynaklanabileceğini, hekimlerin bu alanları kontrol etmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmalarda köklerin sayıca varyasyonundan çok, kanalların farklılık gösterdiği belirtilmektedir.





**Resim 2d.** Kök kanal dolgusunun farklı açılar ile alınan radyografik görüntüleri

Birinci büyük azı dişlerinde mesial kök genellikle iki kanal içerir. Belçika ve Şili toplumlarında bu oran %94'tür ve mesial kanallar genellikle tip II ve tip VII dağılım göstermektedir (18). Vertucci ise mesial kanalların %43 oranında tip IV, %28 oranında tip II dağılım gösterdiğini belirtmiştir (3). Al-Quadah ve ark. da uyumlu olarak tip IV, tip II insidanslarını %53 ve %36 olarak rapor etmişlerdir. Geri kalan %11'in %6'sı üç kanal, %1'i tek kanal, %4'ü de farklı şekil anomali gösteren iki kanal içermektedir(23). Pomeranz ve ark., (11) mesiobukkal ve mesiolingual kanallar arasında görülen orta mesial kanal varlığı oranını %1-15 belirtmişlerdir. Bizim ilk olgumuzda da alt birinci büyük azı dişinin mesial kökünde mesiobukkal, mesiolingual ve orta mesial kanallar gözlenmekte, bu kanallar ayrı kanal ağızları ve ayrı apikal sonlanmalar göstermektedir (Tip VIII).

Çalışmalarda uyumlu olarak distal kökte kanal dağılımının yüksek oranda tip I olduğu saptanmıştır(3,18). Bunu; Gulabivala ve ark. (24)'nın çalışmasında tip II, IV, VI, 2-1-2-1, 2-3 izlerken; başka bir çalışmada da (8) tip I'den sonra tip II, V, IV, III dağılımlarından bahsedilmiştir. Distalde görülen iki kanalın yaklaşık %50'si apikalde ayrı sonlanmaktadır (17,22,23). Bizim birinci olgumuzda alt birinci büyük azı dişinin distal kökünde iki giriş ve iki apikal sonlanma gösteren iki kanal, tip IV kanal dağılımı göstermiştir.

Martinez-Berna ve Badanelli ilk kez distal kökte üçüncü bir kanal olgusunu rapor etmiş-

ler, bu kanalı santral distal kanal olarak isimlendirmişlerdir(25). Bu kanalın görülme insidansı ırklara göre farklılık göstermiştir. Hindistan ve Türkiye'de oran %1,7, Senegal'de %0,03, Ürdün'de %0,07, Sudan'da %3'tür(14).

Alt ikinci büyük azı dişlerinde yüksek oranda iki ayrı kök bulunmaktadır. Gulabivala ve ark.,(24) Tayland popülasyonundan elde ettiği 60 adet alt ikinci büyük azı dişini incelemiştir; %90 iki ayrı köke, %10 C şekilli köke rastlamışlardır. Al-Quadah ve ark., (23) Ürdün popülasyonunda yaptıkları çalışmada %82 oranında ayrı iki köke, %10 oranında C şekilli kanala, %5 oranında füzyona uğramış iki kanala, %2 oranında da konik tek bir köke rastlamışlardır. Fan ve ark., C şekilli kanal konfigürasyonuna füzyona uğramış iki kökün, kökün bukkal ya da lingual yüzeyinde uzunlamasına bulunan bir girintinin sebep olduğunu belirtmişlerdir(26). Alt ikinci büyük azı dişleri %22-25 oranında tek köke sahiptir(24,27). Asya popülasyonunda daha sık görülür(28). Nadir olarak (%2) alt ikinci büyük azı dişlerinde üç kök görülebilmektedir(16). Alt ikinci büyük azı dişlerinin mesial kökünde kanal dağılımlarını Vertucci %38, %27, %26 oranlarıyla tip II, tip I, tip IV olarak belirlemiştir(3). Belçika ve Şili popülasyonlarında ise daha çok tip III ve tip V benzer oranlarda görülmektedir(18). İkinci olgumuzda farklı bir kanal dağılımı gözlenmiştir. İkinci büyük azı dişinin mesial kökünde mesiobukkal ve mesiolingual kanal ağızlarına 1mm mesafede üçüncü ve dördüncü birer kanal girişi daha bulunmakta, ancak son-

radan bu kanallar mesiobukkal ve mesiolingual kanallarla birleşmektedir. Dört kanal girişi, iki apikal sonlanma gösteren mesial kökte tip 4-2 kanal dağılımı gözlenmiştir.

Alt ikinci büyük azımın distal kökünde ise çalışmalarda benzer olarak %80 oranında tip I kanal dağılımı gözlenmiştir(3,29,30). Bizim ikinci olgumuzda alt ikinci büyük azı dişinin distal kökünde iki kanal tip II dağılım göstermiş olup iki girişle başlayıp apikalde birleşmiştir.

Hartwell ve Bellizzi (31), ikinci büyük azı dişlerinde iki kanal görülme oranını %4,1, üç kanal görülme oranını %89,4, dört kanal görülme oranını %5,5 olarak rapor etmişlerdir. Barsness ve ark., (32) ise alt ikinci büyük azı dişinde %11,1 iki kanal, %44,4 üç kanal, %33,3 dört kanal ve %11,1 beş kanal görülme oranlarını in vitro çalışmalarında elde etmişlerdir.

Tip IV ve bunun gibi kanal dağılımlı dişlerde kanal ağzları ve apekslerin farklı olmasından dolayı endodontik tedavi sıkıntılı değildir. Tip II dağılımında da kanal ağzlarının klinisyen tarafından tespiti, apekse ulaşımı daha kolaydır. Oysa, tip III ve tip V gibi dağılım gösteren kanallar apikale doğru dallandığından dolayı kanalın fark edilmesi, erişilmesi klinisyen için zordur, endodontik tedavinin prognozu da olumsuz etkilenir. Tip 2-3, 2-3-1, 2-3-2 dağılımlarda klinisyen sadece iki kanal prepare edip doldurabilirken, tip III, V dağılımlarda klinisyen ancak tek kanalda çalışabilir.

## SONUÇ

Çok köklü dişlerin kompleks anatomik varyasyonlar göstermesi sebebiyle endodontik tedavisi güçtür. Endodontik başarısızlığın en büyük nedenlerinden biri kanalların gözden kaçırılması ya da kanallara erişilememesidir. Dişin anatomisinin tam olarak bilinmesi, radyografinin dikkatli yorumlanması, klinisyenin beceri ve tecrübesi ile hastaya başarılı bir endodontik tedavi sunulabilir. Periapikal radyografî endodontik tedavi için vazgeçilmez bir araçtır. Bununla birlikte, üç boyutlu maksillofasial dokuların iki boyutlu görüntüsünü vermesi, anatomik yapıların görüntüyü bulanıklandırması gibi sınırlandırmaları bulunmaktadır. Farklı yatay açılardan radyografiler alın-

rak superpozisyonların görüntüye engel olması engellenebilir. Maksillofasial iskeletin anatomisini konik ışınli bilgisayarlı tomografi(CBCT) ile analiz etmek mümkündür. Ancak CBCT endodontik işlemlerde verdiği fazla X ışın dozu sebebiyle rutin olarak kullanılmamaktadır. Klinisyenin çalışma sahasında net görüş sağlayabilmesi için magnifikasyon loopu ve operasyon mikroskop kullanımı önemli yarar ve kolaylık sağlamaktadır.

## KAYNAKLAR

- 1) De Moor RJ, Deroose CA, Calberson FL. The radix entomolaris in mandibular first molars: an endodontic challenge. *Int Endod J* 2004;37:789-99.
- 2) Nair PN. On the causes of persistent apical periodontitis: a review. *Int Endod J* 2006;39:249-81.
- 3) Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1984;58:589-99.
- 4) Krasner P, Rankow HJ. Anatomy of the pulp-chamber floor. *J Endod* 2004;30:5-16.
- 5) Hess W, Zurcher E, eds. The anatomy of the root canals of the teeth of the permanent and deciduous dentitions. New York: William Wood and Co;1925.
- 6) Walton RE , Verneti FJ, eds. Internal Anatomy In; Walton RE, Torabinejad M. Principles and practice of endodontics, 3rd ed. Philadelphia:WB Saunders Company;2002:p.166-81.
- 7) Curzon ME. Miscegenation and the prevalence of three-rooted mandibular first molars in the Baffin Eskimo. *Community Dent Oral Epidemiol* 1974;2:130-1.
- 8) Ferraz JA, Pécora JD. Three-rooted mandibular molars in patients of Mongolian, Caucasian and Negro origin. *Braz Dent J* 1993;3:113-7.
- 9) Huang RY, Cheng WC, Chen CJ, et al. Three-dimensional analysis of the root morphology of mandibular first molars with distolingual roots. *Int Endod J* 2010;43:478-84.

- 10) Zhang R, Wang H, Tian YY, et al. Use of cone-beam computed tomography to evaluate root and canal morphology of mandibular molars in Chinese individuals. *Int Endod J* 2011;44:990–9.
- 11) Pomeranz HH, Eidelman DL, Goldberg MG. Treatment considerations of the middle mesial canal of mandibular first and second molars. *J Endod* 1981;7:565–8.
- 12) Baugh D, Wallace J. Middle mesial canal of the mandibular first molar: a case report and literature review. *J Endod*. 2004;30:185-6.
- 13) Stroner WF, Remeikis NA, Carr GB. Mandibular first molar with three distal canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1984;57:554-7.
- 14) Kottoor J, Sudha R, Velmurugan N. Middle distal canal of the mandibular first molar: a case report and literature review. *Int Endod J* 2010;43:714-22.
- 15) Swartz DB, Skidmore AE, Griffin JA Jr. Twenty years of endodontic success and failure. *J Endod* 1983;9:198-202.
- 16) Hoen MM, Pink FE. Contemporary endodontic retreatments: An analysis based on clinical treatment findings. *J Endod* 2002;28:834-6.
- 17) Ahmed HA, Abu-bakr NH, Yahia NA, Ibrahim YE. Root and canal morphology of permanent mandibular molars in a Sudanese population. *Int Endod J* 2007;40:766–71.
- 18) Torres A, Jacobs R, Lambrechts P, Brizuela C, Cabrera C, Concha G, Pedemonte ME. Characterization of mandibular molar root and canal morphology using cone beam computed tomography and its variability in Belgian and Chilean population samples. *Imaging Sci Dent* 2015;45:95-101.
- 19) Schafer E, Breuer D, Janzen S. The prevalence of three-rooted mandibular permanent first molars in a German population. *J Endod* 2009;35:202-5.
- 20) de Pablo OV, Estevez R, Peix Sanchez M, Heilborn C, Cohenca N. Root anatomy and canal configuration of the permanent mandibular first molar: a systematic review. *J Endod* 2010;36:1919-31.
- 21) Skidmore AE, Bjorndahl AM. Root canal morphology of the human mandibular first molar. *Oral Surgery, Oral Medicine and Oral Pathology* 1971;32:778–84.
- 22) Sert S, Aslanalp V, Tanalp J. Investigation of the root canal configurations of mandibular permanent teeth in the Turkish population. *International Endodontic Journal* 2004;37:494–9.
- 23) Al-Qudah AA, Awawdeh LA. Root and canal morphology of mandibular first and second molar teeth in a Jordanian population. *Int Endod J* 2009;42:775-84.
- 24) Gulabivala K, Opananon A, Ng Y-L, Alavi A. Root and canal morphology of Thai mandibular molars. *Int Endod J* 2002;35:56–62.
- 25) Martínez-Berná and P. Badanelli. Mandibular first molars with six root canals. *J Endod* 1985;11:348-352.
- 26) Fan B, Cheung GS, Fan M, Gutmann JL, Bian Z. C-shaped canal system in mandibular second molars: part I – anatomical features. *J Endod* 2004;30:899-903.
- 27) Zhang R, Wang H, Tian YY, Yu X, Hu T, Dummer PM. Use of cone-beam computed tomography to evaluate root and canal morphology of mandibular molars in Chinese individuals. *Int Endod J* 2011;44:990-9.
- 28) Jafarzadeh H, Wu YN. The C-shaped root canal configuration: a review. *J Endod* 2007;33:517-23.
- 29) Manning SA. Root canal anatomy of mandibular second molars. Part I. *Int Endod J* 1990;23:34-9.

- 30) Gulabivala K, Aung TH, Alavi A, Ng YL. Root and canal morphology of Burmese mandibular molars. *Int Endod J* 2001;34:359-70.
- 31) Hartwell G, Bellizzi R. Clinical investigation of in vivo endodontically treated mandibular and maxillary molars. *J Endod* 1982;8:555-557.
- 32) Barsness SA, Bowles WR, Fok A, McClanahan SB, Harris SP. An anatomical investigation of the mandibular second molar using micro-computed tomography. *Surg Radiol Anat.* 2015;37(3): 267-72.

**Yazışma Adresi:**

Dt. Hatice Yalnız

Ankara Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Endodonti Anabilim Dalı

06500 Beşevler/ANKARA

Mail: htcylnz@hotmail.com