

Bir Grup Türk Populasyonunda Üst Birinci ve İkinci Büyük Azı Dişlerinin Kök Kanal Konfigürasyonlarının Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi ile İncelenmesi

Investigation of the Root Canal Configuration of Maxillary Permanent First and Second Molars Using Cone-Beam Computed Tomography in a Turkish Population

Sezer DEMİRBUĞA,^a
Süleyman Kutalmış BÜYÜK,^b
Ahmet Ercan ŞEKERCİ,^c
Muhammed ÇAYABATMAZ,^a
Asiye Nur DİNÇER,^d
Hüseyin Sinan TOPÇUOĞLU,^d
Kenan CANTEKİN^e

^aRestoratif Diş Tedavisi AD,

^bOrtodonti AD,

^cAğız Diş ve Çene Radyolojisi AD,

^dEndodonti AD,

^eÇocuk Diş Hekimliği AD,

Erciyes Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi, Kayseri

Geliş Tarihi/Received: 29.01.2014

Kabul Tarihi/Accepted: 25.04.2014

Yazışma Adresi/Correspondence:

Süleyman Kutalmış BÜYÜK

Erciyes Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi,

Ortodonti AD, Kayseri,

TÜRKİYE/TURKEY

sk_buyuk@yahoo.com

ÖZET Amaç: Bu çalışmanın amacı, üst birinci ve ikinci büyük azı dişlerinin kök kanal morfolojilerinin konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) ile incelenmesidir. **Gereç ve Yöntemler:** Altı yüz beş hastanın üç boyutlu üst birinci (n=894) ve ikinci büyük azı dişleri (n=944) içeren KIBT görüntüleri şu değerlendirmeleri yapmak üzere incelenmiştir. (i) Köklerin sayısı ve morfolojisi; (ii) Her bir kökteki kanal sayısı; (iii) Fazla kök kanallarının insidansı ile kanal konfigürasyonlarının tipi (Vertucci sınıflamasına göre) ve (iv) C-şekilli kanal sisteminin oranı. **Bulgular:** Hem üst birinci büyük azı (%93,6) ve üst ikinci büyük azı (%69,1) dişlerinde en sık üç ayrı kök morfolojisi sıklıkla gözlenmektedir. Tüm köklerde en sık gözlenen tip I kanal konfigürasyonudur. Meziobukkal (MB) kökler diğer köklerle kıyaslandığında, hem birinci hem de ikinci büyük azı dişlerde en fazla varyasyon gösteren kanal konfigürasyonlarına sahiptir (p<0,05). C-şekilli kanal sistemi ikinci büyük azı dişlerinde %0,52 olarak bulunmuştur. Ayrıca, birinci ve ikinci büyük azı dişlerinde fazladan kanal tipine rastlanmamıştır. İkinci meziobukkal kanal (MB2) insidansı (birinci ve ikinci büyük azı dişleri için; kadınlarda %39,3 ve erkeklerde %43,3) cinsiyetler arasında istatistiksel olarak farklılık göstermiştir (p<0,05). **Sonuç:** Üst büyük azı dişlerindeki MB kökler distobukkal veya palatinal köklerden daha fazla kanal varyasyonlarına eğilim göstermektedir ve MB2 insidansı üst birinci büyük azı dişlerinde üst ikinci büyük azı dişlerinden daha yüksek orana sahiptir. Bu veriler başarılı endodontik tedaviyi kolaylaştırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi; kök kanal tedavisi

ABSTRACT Objective: The aim of this study is to investigate the root canal morphology of maxillary first and second molars using cone beam computed tomography (CBCT) in a Turkish subpopulation. **Material and Methods:** The three-dimensional CBCT images of maxillary first (n=894) and second molar (n=944) teeth from 605 Turkish patients were analyzed to make the following observations: (i) the number of roots and their morphology; (ii) the number of canals per root; (iii) the incidence of accessory root canals, the types of canal configurations (according to Vertucci's classification), and (iv) the frequency of C-shaped canal system. **Results:** The most common root morphology was that of three separate roots in both first (93.6%) and second molars (69.1%). While, type 1 canal configuration was the most frequent in all roots. The mesiobuccal roots (MBRs) had significantly more variations in canal configuration when compared with other roots in both the first and second molars (p<0,05). C-shaped canal system were found as 0.52% in second molars. And so, no additional canal types were identified in the first and second molars. The incidence of a second mesiobuccal canal (MB2) (39.3% for females and 43.3% for males in both first and second molars) showed a statistical difference in gender (p<0,05). **Conclusion:** The MB roots of maxillary molars tended to have more variations in the canal system than the distobuccal or palatal roots and the incidence of MB2 was higher in the first molars than in the second molars. These data may facilitate successful endodontic treatment.

Key Words: Cone-beam computed tomography; root canal therapy

doi: 10.5336/dentalsci.2014-39109

Copyright © 2015 by Türkiye Klinikleri

Türkiye Klinikleri J Dental Sci 2015;21(1):1-9

Kök kanal anatomisinin bilinmesi başarılı endodontik tedavide önemli rol oynamaktadır. Başarılı kök kanal (KK) tedavisi biyomekanik ve kimyasal enstrümantasyon sonrası kök kanallarında hermetik tıkama sağlar. Ancak, KK anatomisinin karmaşıklığı tedavi sonuçlarını etkileyebilmektedir. Endodontik tedavi öncesinde KK sistemindeki varyasyonlar ve karakteristik özelliklerin bilinmesi fayda sağlayacaktır.¹

Diş köklerinin ve kanallarının anatomisi kanal boyama sistemleri, dijital ve kontrast radyografik teknikler, bilgisayarlı tomografi (BT), konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT), konvansiyonel radyolar, in vitro makroskobik değerlendirme, in vivo magnifikasyonlu kök kanal tedavisi, scanning elektron mikroskopu (SEM) ve mikro-BT ile değerlendirilebilmektedir.²⁻¹² KIBT endodontik uygulamalarda ve dişlerin morfolojik analizlerinde üç farklı düzlemde görüntü elde ederek klinisyene büyük avantaj sağlamaktadır. Sagittal, koronal ve aksial KIBT görüntülerinin kombinasyonu anatomik yapıların süperpozisyonunu elimine eder.³ Böylece kanal morfolojisindeki değişimler kök kanallarının sayısı ve birbiriyle olan ilişkisinin üç boyutta görüntülenebilmesini sağlar.¹³ Bu açıdan, KIBT KK sistemlerinin tanımlanmasında büyük imkânlar sunmaktadır.¹⁴

Türk toplumunda daimi dişlenmede KK morfolojisi ile ilgili çok sayıda makaleye rastlanmaktadır.¹⁵⁻¹⁷ Ancak, KIBT kullanılarak Türk bireylerde üst birinci ve ikinci büyük azı dişlerinin KK morfolojisi ile ilgili detaylı araştırmalar bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı, KIBT görüntüleri kullanılarak bu dişlerin kök kanal morfolojilerini incelemektir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışma, Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Ana Bilim Dalına Haziran 2012-Mart 2013 tarihleri arasında başvuran 885 hastanın KIBT (Newtom 5G, QR, Verona, İtalya) görüntülerinden oluşmaktadır. KIBT görüntüleri fakültemize başvuran hastaların dentomaksillofasiyal problemlerinden dolayı alınmış olup, retrospektif bir çalışmadır. Çalışmaya dâhil

edilme kriterleri şu şekildedir: (1) Periapikal lezyonu bulunmayan daimi büyük azı dişleri; (2) Restorasyon, KK dolgusu, post veya protetik restorasyonun bulunmaması; (3) KIBT görüntü kalitesinin iyi olması; (4) Kök kanallarında kalsifikasyon veya rezorpsiyon olmaması.

Son örnekleme büyüklüğü 605 hastanın (337 kadın, 268 erkek) KIBT görüntülerinden oluşmaktaydı. Hastaların ortalama yaşı 35,76±14,93 idi. KIBT görüntüleri 1280x1024 piksel çözünürlüğe sahip bir bilgisayar monitörü üzerinde karanlık odada üç boyutlu görüntü işleyebilen bir yazılım programı (NNT, Dell, Round Rock, TX, ABD) aracılığıyla incelendi. Görüntülerin kontrast ve parlaklığı yazılım programının araçlar menüsündeki ilgili sekmeden ayarlandı. Alanında deneyimli bir maksillofasiyal radyolog (A.E.Ş.) ve endodontist (H.S.T.) tüm görüntüleri değerlendirdi. Aksiyel tomografi görüntüleri üzerinde kök kanallarının sayısı, kanal konfigürasyonu pulpa odasından apekse kadar her kesitte değerlendirildi. KIBT kesitleri 0,150 mm boyutta aksiyel, koronal ve sagittal düzlemlerde oluşturuldu. Tüm KIBT görüntüler DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) formatına dönüştürüldükten sonra, her bir dişin kök kanal sistemini incelemek amacıyla 75 µm voksel boyutuna sahip detaylı görüntüler elde edildi.

KIBT ile şu değerlendirmeler gerçekleştirildi: (1) Kök sayısı, (2) Her bir kökteki kanal sayısı, (3) Vertucci sınıflamasına göre her bir kanalın konfigürasyonu ve ekstra kanal modifikasyonları, (4) Fan sınıflaması kullanılarak C şekilli kanalların görülme sıklığı.^{18,19} Vertucci sınıflandırmasının esas alındığı kök kanallarının gruplandırılması şu şekildedir:¹⁸

Tip 1: Pulpa odasından apekse kadar tek bir kanal uzanır.

Tip 2: Pulpa odasından iki ayrı kanal ayrılır, daha sonra apeks yakınında bu kanallar birleşerek tek bir kanal olarak apekse ulaşır.

Tip 3: Pulpa odasından tek bir kanal çıkar, kök içinde iki ayrı kanala ayrıldıktan sonra tekrar birleşerek tek bir kanal olarak apekse ulaşır.

Tip 4: Pulpa odasını iki kanal terk eder ve apekse iki kanal halinde ulaşır.

Tip 5: Pulpa odasından tek bir kanal ayrılır, apeks yakınında ikiye ayrılarak iki ayrı foraminayla apekse ulaşır.

Tip 6: Pulpa odasından iki kanal ayrılır, kökün ortasında birleşirler ve apekse yakın tekrar ikiye ayrılırlar.

Tip 7: Pulpa odasından bir kanal ayrılır, kökün gövdesinde önce ayrılır sonra birleşir ve apeks yakınında tekrar iki ayrı kanal oluşur.

Tip 8: Pulpadan apekse kadar belirgin bir şekilde üç kanal ulaşır.

Üst büyük azı dişlerinde MB2 varlığı ve kanal konfigürasyonları değerlendirildi (Resim 1a, b, c, d, e, f, g). Diagnostik tekrarlanabilirliği değerlendirerek araştırmacılar arası güvenilirliği tespit etmek amacıyla rastgele seçilen KIBT görüntülerinin %10'u takip eden üç gün içerisinde her gün değerlendirildi. Wilcoxon testleri sonucunda iki araştırmacı arasında tekrarlanabilirlik açısından istatistiksel olarak fark bulunmadı. Kök kanallarının konfigürasyonu ve toplam kök sayısı, bilateral ve unilateral görülme durumu, insidansın yanı sıra kadın ve erkekler arasında da karşılaştırmalı olarak

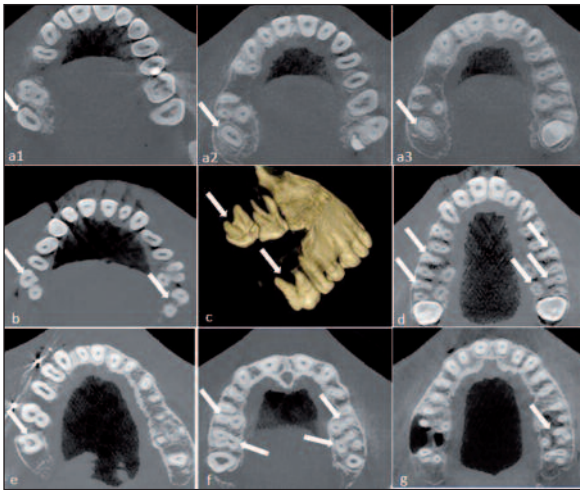
analiz edildi. İstatistiksel farklılık SPSS (SPSS, Chicago, IL, ABD) yazılım programı üzerinde ki-kare testi ile değerlendirildi.

BULGULAR

Kök kanal sayıları ve morfolojileri Tablo 1'de görülmektedir. En sık gözlenen kök kanal morfolojisi hem birinci hem de ikinci büyük azı dişlerinde her üç kökünde ayrı olduğu kök-kanal morfolojisidir. Üst birinci büyük azı dişlerinde üç ayrı kökün görülme sıklığı %93,6 iken, ikinci büyük azı dişlerinde bu oran %69,1 olarak bulunmuştur. Bu oranlar arasında istatistiksel olarak farklılık gözlenmiştir ($p<0,05$). Üst birinci büyük azı dişlerinde üç kökün birleşik olduğu olguların oranı %0,44 iken; üst ikinci büyük azı dişlerinde bu oran %7,94 olarak bulunmuştur. MB ve distobukkal (DB) köklerin füzyonu en sık gözlenen füzyon çeşididir. Özellikle üst ikinci büyük azı dişlerin MB kökü en sık füzyona uğrayan kökler arasındadır ($p<0,05$).

Ayrıca tek köklü ikinci büyük azı dişin görülme sıklığı kadınlarda %2,4, erkeklerde %1,24 olarak bulunmuştur. Üst birinci büyük azı dişlerinde iki ayrı kök görülme sıklığı kadınlarda (%0,57) erkeklerden (%0,0) daha fazla bulunmuştur. Üst ikinci büyük azı dişlerinde bu oran yine kadınlarda (%4,06) erkeklerden (%1,98) daha fazla bulunmuştur ($p<0,05$). Üst birinci büyük azı dişlerinde iki kökün görülme ihtimali %0,33 iken; üst ikinci büyük azı dişlerinde %3,17 olarak bulunmuştur. Bu oran istatistiksel olarak anlamlıdır. Ayrıca üst birinci büyük azı dişlerinde dört ayrı kökün görülme sıklığı %0,11 iken, üst ikinci büyük azı dişlerinde %0,84 olarak bulunmuştur.

Kök kanallarının cinsiyet ve dişlere göre insidansı Tablo 1'de görülmektedir. Üst birinci büyük azı dişlerinde iki, üç ve dört kanal görülme prevalansı sırasıyla %0,33, %59,1 ve %40,4 olarak bulunurken; tek köklü üst birinci büyük azı diş rastlanmamıştır. Üst ikinci büyük azı dişlerinde bir, iki, üç ve dört kanal görülme prevalansı sırasıyla %1,90 %3,81, %76,8 ve %17,5 olarak bulunmuştur. Üç kanallı üst birinci büyük azı dişlerin oranı %59,1 iken, üst ikinci büyük azı dişlerinde bu oran %76,8 olarak bulunmuştur. Dört kanallı üst birinci



RESİM 1: a; Aksiyel kesitte tek köklü ve tek kanallı üst sağ ikinci büyük azı dişi görüntüsü: Koronal kesit (a1), kök-orta üçlü kesit (a2), apikal üçlü kesit (a3). İki kök ve iki kanallı üst sağ birinci ve üst sol ikinci büyük azı dişi görüntüsü (b) ve bu dişlerin 3 boyutlu görüntüsü (c). MB2'ye sahip bilateral üst birinci ve ikinci büyük azı dişleri ve aksiyel kesitte iki kanallı üst sol ikinci büyük azı dişi (d). Üst sağ ikinci büyük azı dişin C-şekilli kanal sistemi (e). Üç köklü iki kökü birleşik bir kökü ayrı üst birinci büyük azı dişi ve üst sol ikinci büyük azı dişi ve üç kökü de birleşik üst sağ ikinci büyük azı dişi (f). Dört köklü ve dört kanallı üst sol ikinci büyük azı dişi (g).

TABLO 1: Üst birinci ve ikinci büyük azı dişlerinin kök morfolojilerinin ve kanal bağlantılarının dağılımı.

	Birinci Büyük Azı			İkinci Büyük Azı		
	K (518)	E (376)	Toplam (n = 894)	K (541)	E (403)	Toplam (n = 944)
Tek kök	-	-	-	13 (2,40)	5 (1,24)	18 (1,90)
İki ayrı kök	3 (0,57)	-	3 (0,33)	22 (4,06)	8 (1,98)	30 (3,17)
Üç kök-	P+MB	2 (0,53)	5 (0,55)	47 (8,68)	35 (8,68)	82 (8,68)
İki kök birleşik bir kök ayrı	P+DB	14 (3,72)	36 (4,02)	4 (0,73)	3 (0,74)	7 (0,74)
	MB+DB	3 (0,79)	8 (0,89)	48 (8,87)	23 (5,70)	71 (7,52)
Üç ayrı kök		481 (92,8)	356 (94,6)	837 (93,6)	355 (65,6)	298 (73,9)
Üç birleşik kök		4 (0,77)	0 (0)	4 (0,44)	48 (8,87)	27 (6,69)
Dört birleşik kök		0 (0)	1 (MP) (0,26)	1 (0,11)	4 (MP) (0,73)	4 (3 MP, 1 B) (0,99)
Kanal Morfolojisi						
Tek kanal	-	-	-	13 (2,40)	5 (1,24)	18 (1,90)
İki kanal	3 (0,57)	-	3 (0,33)	25 (4,62)	11 (2,73)	36 (3,81)
Üç kanal	317 (61,1)	212 (56,3)	529 (59,1)	427 (78,9)	298 (73,9)	725 (76,8)
Dört kanal	198 (38,2)	164 (43,6)	362 (40,4)	77 (14,2)	89 (22,0)	166 (17,5)
Kanal Bağlantısı						
P+MB	-	1 (0,26)	1 (0,11)	9 (1,66)	5 (1,24)	14 (1,48)
P+DB	1 (0,19)	1 (0,26)	2 (0,22)	6 (1,10)	3 (0,74)	9 (0,95)
MB+DB	3 (0,57)	1 (0,26)	4 (0,44)	28 (5,17)	12 (2,97)	40 (4,23)
Tüm kanallar birleşik	1 (0,19)	-	1 (0,11)	13 (2,40)	7 (1,73)	20 (2,11)
C-şekilli kanallar (c)	-	-	-	3 (2 c2 tip, 1 c1 tip), (0,55)		2 c2 tip (0,49) 5 (0,52)
Apikal Foramen						
Tek foramen(Tüm kökler)	462 (89,1)	322 (85,6)	784 (87,6)	472 (87,2)	367 (91,0)	839 (88,8)
Çoklu foramen						
Mesiobukkal kök	46 (8,8)	48 (12,7)	94 (10,5)	18 (3,32)	22 (5,45)	40 (4,23)
Distobukkal kök	-	-	-	-	-	-
Palatal kök	-	-	-	-	-	-
Tüm kökler	-	-	-	-	-	-

K: Kadın; E: Erkek; P: Palatal; MB: Mesiobukkal; DB: Distobukkal; MP: Mesiopalatal; B: Buccal.

Değerler, değerlendirilen her bir dişin sayısını belirtmektedir.

Parantez içindeki değerler yüzdeleri belirtir (Dişlerin toplam sayısına yüzdesi).

büyük azı dişlerin oranı %40,4 iken, üst ikinci büyük azı dişlerinde bu oran %17,5 olarak bulunmuştur. Bu verilerde istatistiksel olarak farklılık gözlenmektedir ($p<0,05$). Kök kanallarının sayısının dağılımı ve insidansı kadınlar ve erkekler arasında farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Hem üst birinci büyük azı dişlerinde (%0,44) hem de üst ikinci büyük azı dişlerinde (%4,23) en sık gözlenen kanal bağlantısı MB ve DB kanallar arasında görülen bağlantılardır. C şekilli kanal sistemi üst ikinci büyük azı dişlerinde %0,52 oranında bulunmuştur. Tek apikal foramen üst ikinci

büyük azı dişlerinde (%88,8), üst birinci büyük azı dişlerinden daha fazla görülmektedir. Çoklu apikal foramen birinci ve ikinci büyük azı dişlerin MB köklerinde daha sık gözlenmektedir (Tablo 1).

Üst birinci ve ikinci büyük azı dişlerin kök kanal konfigürasyonları ve kanal bağlantılarının dağılımı Tablo 2'de özetlenmiştir. En sık gözlenen Tip I kanal konfigürasyonudur. Tip VI, VII ve VIII kanal konfigürasyonları hiçbir kökte rastlanmamıştır. MB kök, hem üst birinci hem de üst ikinci büyük azı dişlerinde en sık kanal varyasyonu gösteren kök olmuştur ($p<0,05$).

TABLO 2: Üst birinci ve ikinci büyük azı dişlerindeki kök kanal konfigürasyonlarının dağılımı.

Değişkenler Kanal konfigürasyonu	Birinci Büyük Azı: K (518), E (376)							
	MB Kök		DB Kök		P Kök		Fazla Kök	
	K	E	K	E	K	E	K	E
Tip I	316 (61)	213 (56,6)	515 (99,4)	373 (99,2)	516 (99,6)	376 (100)		1 (MP) (0,26)
Tip II	156 (30,1)	111 (29,5)	-	-	1 (0,19)	-	-	-
Tip III	-	1 (0,26)	-	-	1 (0,19)	-	-	-
Tip IV	46 (8,8)	51 (13,5)	-	-	-	-	-	-
Tip V	-	-	-	-	-	-	-	-
Kanal bağlantısı	156	112			2			
Kanal konfigürasyonu	İkinci Büyük Azı: K (541), E (403)							
	MB Kök		DB Kök		P Kök		Fazla Kök	
	K	E	K	E	K	E	K	E
Tip I	415 (76,7)	293 (72,7)	493 (91,1)	360 (89,3)	520 (96,1)	384 (95,2)	4 (MP)) (0,73)	4 (3 MP, 1 B) (0,99)
Tip II	56 (10,3)	62 (15,3)	-	-	2 (0,36)	-	-	-
Tip III	2 (0,36)	2 (0,49)	-	-	1 (0,18)	1 (0,24)	-	-
Tip IV	17 (3,14)	21 (5,21)	-	-	-	-	-	-
Tip V	1 (0,18)	1 (0,24)	-	-	-	-	-	-
Kanal bağlantısı	59	65			3	1		

K: Kadın; E: Erkek; P: Palatal; MB: Mesiobukkal; DB: Distobukkal; MP: Mesiopalatal; B: Buccal.

Değerler, değerlendirilen her bir dişin sayısını belirtmektedir.

Parantez içindeki değerler yüzdeleri belirtir (Dişlerin toplam sayısına yüzdesi).

Üst birinci ve ikinci büyük azı dişlerindeki kök kanal konfigürasyonları ve köklerin sayısı Tablo 3'te gösterilmektedir. İki köklü üst birinci büyük azı dişleri Tip I kanal sistemine sahipken, iki köklü üst ikinci büyük azı dişleri Tip I ve Tip II olmak üzere iki varyasyona sahiptir. Üç köklü molar dişlerin MB kökleri farklı kanal konfigürasyonları sergilemektedir. Tip I en fazla gözlenen kök kanal konfigürasyonudur, bunu Tip II takip etmektedir. Tek köklü üst ikinci büyük azı dişlerinde Tip I insidansı %100'dür. Dört köklü üst birinci ve ikinci büyük azı dişlerinde sadece Tip I kanal sistemi gözlenmektedir.

Tablo 4, üst birinci ve ikinci büyük azı dişlerin cinsiyet, yaş ve diş pozisyonu açısından MB2'nin oranını göstermektedir. MB2'nin insidansı (birinci büyük azı dişlerinde erkeklerde %43,3, kadınlarda %39,3; üst ikinci büyük azı dişlerinde erkeklerde %16,8, kadınlarda %18,1) istatistiksel olarak anlamlıdır. Benzer şekilde, cinsiyete bakılmaksızın toplam MB2'nin oranı sol ve sağ tarafta istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p < 0,05$).

Altmış yaşından büyük bireylerde ekstra kanal gözlenme oranı (%52,3 üst birinci büyük azı, %27,2 üst ikinci büyük azı) daha yüksek bulunmuştur. Toplamda üst birinci büyük azı dişlerinin %41'i ve üst ikinci büyük azı dişlerinin %16,5'i MB2'ye sahiptir. Tablo 4, üst büyük azı dişlerinde MB2'lerin yaşa göre dağılımını da göstermektedir. Üst büyük azı dişlerinde yaşla beraber MB2'nin görülme sıklığı artmaktadır. Bu nedenle, yaş ve MB köklerdeki kanalların sayısı arasındaki ilişki, yaşın artmasıyla beraber pozitif bir korelasyon göstermektedir ($p < 0,05$).

TARTIŞMA

Bu çalışma, KIBT kullanılarak üst birinci ve ikinci büyük azı dişlerinin KK morfolojileri hakkında ayrıntılı bilgi vermektedir. KIBT, konvansiyonel radyograflar veya klinik teknikler ile tespit edilemeyen farklı KK morfolojilerini ayrıntılı bir şekilde inceleme olanağı sağlar. Endodontik tedavi esnasında KK anatomisinin bilinmesi KK tedavisini kolaylaştırmaktadır. Kanal morfolojisini de-

TABLO 3: Üst birinci ve ikinci büyük azı dışlarında kök kanal konfigürasyonlarının ve köklerin sayısı.

Değişkenler	Birinci Büyük Azı (n= 894; K=518, E=376)												İkinci Büyük Azı (n=944; K=541, E=403)												
	Kök	Tip I			Tip II			Tip III			Tip IV			Tip I			Tip II			Tip III			Tip IV		
		K	E	K	E	K	E	K	E	K	E	K	E	K	E	K	E	K	E	K	E	K	E	K	E
Tek kök	(n=0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
İki ayrı kök	(n=3)	B	2 (0,38)	1 (0,26)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Üç ayrı kök	(n=837)	P	3 (0,57)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		MB	298 (57,5)	189 (50,2)	148 (28,5)	95 (25,2)	1 (0,19)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		DB	497 (95,9)	340 (90,4)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Üç kök- iki kök birleşik bir kök ayrı	(n=49)	P	475 (91,6)	360 (95,7)	1 (0,19)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		MB	12 (2,31)	20 (5,31)	8 (1,54)	4 (1,06)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		DB	18 (3,47)	31 (8,24)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Üç birleşik kök	(n=4)	P	33 (6,37)	16 (4,25)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		MB	2 (0,38)	2 (0,53)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		DB	3 (0,57)	1 (0,26)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dört ayrı kök	(n=1)	P	3 (0,57)	1 (0,26)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		MB	1 (0,19)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		DB	-	1 (0,26)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dört ayrı kök	(n=1)	MP	1 (0,19)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		DP	1 (0,19)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

K: Kadın; E: Erkek; P: Palatal; MB: Mesiobukkal; DB: Distobukkal; MP: Mesiopalatal; B: Buccal.

Değerler, değerlendirilen her bir dişin sayısını belirtmektedir.

Parantez içindeki değerler yüzdeleri belirtir. (Dişlerin toplam sayısına yüzdesi).

TABLO 4: Üst birinci ve ikinci büyük azı dişlerindeki MB2'lerin cinsiyet, yaş ve diş pozisyonuna göre sayısı ve dağılımı.

Değişkenler		Cinsiyet		Diş Pozisyonu		Yaş(y)					
		Kadın	Erkek	Sağ	Sol	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	≥ 60
						(n=103)	(n=135)	(n=124)	(n=113)	(n=97)	(n=34)
Üst Birinci	Dişlerin Sayısı	518	376	504	490	174	165	184	126	203	42
Büyük Azı	MB2'li dişlerin sayısı	204	163	189	178	53	61	80	56	93	22
Dişi	Yüzde (%)	39,3	43,3	37,5	36,3	30,4	36,9	43,4	44,4	45,8	52,3
Üst İkinci	Dişlerin Sayısı	541	403	520	424	187	216	189	174	134	44
Büyük Azı	MB2'li dişlerin sayısı	98	68	92	74	22	32	31	38	31	12
Dişi	Yüzde (%)	18,1	16,8	17,6	17,4	11,7	14,8	16,4	21,8	23,1	27,2

Değerler 'n' olarak ifade edilmiştir.

ğerlendirmek amacıyla çalışmalarda çok farklı teknikler kullanılmasına rağmen, KK sisteminin anatomik yapısını tespit etmek amacıyla KIBT son yıllarda kullanım alanı bulmuştur.³ Diğer taraftan Neelakantan ve ark. KIBT'nin KK morfolojisinin tanımlanmasında en etkin ve güvenilir sistem olduğunu belirtmişlerdir.² Bu çalışmanın sonucunda, köklerin ve kök kanallarının aksiyel kesitlerde net bir şekilde izlendiği görülmektedir.²

Üst birinci büyük azı dişlerinde en sık gözlenen kanal konfigürasyon şekli üç kök ve dört kanal olarak ortaya çıkmaktadır. Bu konfigürasyon Tip II kanal konfigürasyonudur ve DB ve palatinal kökte bir kanal, MB kökte ise iki kanal olarak ortaya çıkmaktadır.⁴ Zheng ve ark. çoğu üçüncü büyük azı dişinin üç ayrı köke (%97,29) sahip olduğunu ortaya koymuştur.²⁰ Tek köklü birinci ve ikinci büyük azı dişlerin oranı %0,9 olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda da benzer olarak tek köklü üst birinci ve ikinci büyük azı dişlerin oranı %0,9 olarak tespit edilmiştir. Zhang ve ark. çalışmalarındaki tüm üst büyük azıların üç köklü olduğunu bildirmişlerdir.²¹ Ancak, al Shalabi ve ark. üst dört köklü birinci büyük azı dişlerinin İrlanda toplumunda görülme sıklığını %78 olarak rapor etmişlerdir.²² Bizim çalışmamızda ise, üst birinci büyük azı dişlerinin kadınlarda (%92,8) ve erkeklerde (%94,6) en sık gözlenen formu üç ayrı kök ve üç kanal olarak tespit edilmiştir.

Ayrıca Zhang ve ark. üst ikinci büyük azı dişlerinde üç ayrı kök ve üç ayrı kanalın en sık görülen form olduğunu belirtmişlerdir.²¹ Eskoz ve Weine tarafından iki köklü üst büyük azı dişleri-

nin yüzdesinin %0-12 arasında değiştiği bildirilmiştir.²³ Bu bulgular Shalabi ve ark.nın bulguları ile benzerlik göstermektedir.²² Tayvan toplumunda gerçekleştirilen bir çalışmada, tüm üst birinci ve ikinci büyük azı dişlerinin üç ayrı köke sahip olduğu bildirilmiştir.²⁴ Bizim çalışmamızda ise, üst ikinci büyük azı dişlerin %69,1'i üç köklü ve üç kanallı, %16,9'u üç köklü ve iki kökün birleşik olduğu görülmektedir. Bu bulgular, Peikoff ve ark.nın çalışması ile uyumluluk göstermektedir.²⁵

MB kök üst ikinci büyük azı dişlerinde, birinci büyük azı dişlerinden daha yüksek insidansa sahiptir.²⁶ Çin toplumu üzerinde gerçekleştirilen bir çalışmada üst birinci büyük azı dişlerde palatal ve DB köklerin füzyonu en sık görülürken, ikinci büyük azı dişlerde ise palatal ve MB köklerin füzyonu en yüksek insidansa sahiptir.²⁷ Birmenyalı ve Tayvan topluluklarında yapılan çalışmalarda, üst birinci ve ikinci büyük azı dişlerinde tüm köklerin ayrı olduğu rapor edilmiştir.^{24,28}

Üst büyük azı dişlerdeki karmaşık KK morfolojisinin nedeni çoğunlukla MB2'nin varlığına bağlıdır. Çoğu çalışmada üst birinci ve ikinci büyük azı dişinde MB2 kanala rastlandığı belirtilmektedir.^{20,24,29} Bizim çalışmamızda ise, üst büyük azı dişlerinde MB köklerinde genellikle iki kanal bulunduğu ve bu kanallarında Vertucci Tip II ve IV sınıflamasına dâhil olduğu görülmektedir (Tablo 2). Zheng ve ark. çalışmasında 20 ve 30 yaşları arasındaki bireylerde daha fazla MB2'nin (%68,2) bulunduğunu bildirmektedir.²⁰ Bizim çalışmamızda ise, MB2'nin 40 yaşından daha yaşlı bireylerde ortaya çıktığı görülmektedir. Bu bulgu, Lee ve ark.nın

bulgularıyla çalışmaktadır.³⁰ Çalışmamızda MB kök kanalları cinsiyet ve diş pozisyonuna göre değerlendirildiğinde bilateral oluşum açısından farklılık görülmemiştir.

Bu çalışmada, kanal konfigürasyonlarının tiplerine bakılmaksızın üst birinci büyük azı dişlerinin MB köklerinde en fazla gözlenen kanal konfigürasyonunun Tip I kanal konfigürasyonu olduğu görülmektedir. Bu çalışmanın bulgularıyla uyumlu olarak Rwenonyi ve ark., Pecora ve ark., Ng ve ark. Vertucci Tip I kanal konfigürasyonunun MB köklerde en sık gözlenen kanal konfigürasyonu olduğunu bildirmişlerdir.^{8,26,28} Lee ve ark.nın üst birinci büyük azı dişlerinin MB köklerinin KIBT ile inceledikleri çalışmalarında MB köklerin 70,5'i iki kanal sahipken, %28,2'si tek kanala, %1,3'ünün üç kanala sahip olduğu rapor edilmiştir.³⁰ Cleghorn ve ark. laboratuvar ve klinik çalışmalardan oluşan derlemelerinde toplam 8399 üst birinci büyük azı dişini incelemişler ve %43'ünün MB kökün tek kanala sahip olduğunu, %62'sinin ise birden fazla kanala sahip olduğunu bildirmişlerdir.³¹ Bizim çalışmamızda ise, üst birinci büyük azı dişlerinin %40,8'i MB2'ye sahipken, %58,5'i tek kanala sahiptir ve üç kanala rastlanmamıştır.

Üst birinci büyük azı dişlerinin palatal ve DB kökleri, daha önceki çalışmalarla uyumlu olarak genellikle Tip I konfigürasyon göstermektedir.^{15,18} Bizim çalışmamızda, üç köklü birinci ve ikinci büyük azı dişlerinin palatal köklerinde kanal konfigürasyonu sırasıyla %88,1 ve %87,8 oranında Tip I kanal konfigürasyonu, Weng ve ark. tarafından Çin toplumu üzerinde gerçekleştirilen çalışmayla uyumlu sonuçlar ortaya koymuştur.³² Bizim çalışmamızdan farklı bulgular elde eden Türk toplumunda gerçekleştirilen Sert ve Bayırlı'nın 200 adet çekilmiş üst birinci büyük azı dişleri üzerinde gerçekleştirmiş oldukları çalışmalarında, DB köklerin

%9,5'inin iki kanaldan daha fazla kanala sahip olduğu bildirilmiştir.¹⁶

Apikal foramen ve kanallar arası bağlantıların sayısı ve dağılımı apikal rezeksiyon ve apikal preperasyon işlemleri gibi endodontik cerrahi uygulamalarda önem taşımaktadır.³³ Bizim çalışmamızda da, üst birinci büyük azı dişleri %29,9'u, üst ikinci büyük azı dişlerin %12,9'u MB2'ler tek bir foramene sahiptir. Bu bulgu Vertucci'nin çalışması ile farklılık göstermektedir.¹⁸ Cleghorn ve ark. 2072 üst birinci büyük azı diş ve altı klinik çalışmadan oluşan derlemelerinde, 1179 (%56,9) MB kökün apekte sonlanan tek bir kanaldan oluştuğunu bildirmişlerdir.³¹ İki apikal foramenden oluşan MB köklerin oranı radyografik çalışmalarda üst birinci büyük azı dişlerinde %42-%48,5 arasında değişirken; üst ikinci büyük azı dişlerinde %16,4-%27,2 oranında değişmektedir.^{23,29,34} Bizim çalışmamızda, birinci ve ikinci büyük azı dişlerin DB köklerinde ikinci bir kanal gözlemlenmemiştir. Bu bulgular Shalabi ve ark.nın yapmış oldukları çalışmanın verileriyle uyumluluk göstermektedir.²² Özetle, tüm çalışmalarda KK morfolojilerinin farklılık göstermesi ırk, yaş ve cinsiyetin yanı sıra araştırmanın yönteminden de kaynaklanmaktadır.

SONUÇ

Bu retrospektif çalışma ile, üst büyük azı dişlerinin MB köklerinde, DB ve palatinal köklerden daha çok kanal varyasyonu olduğu sonucuna varılmıştır. Türk toplumunda üst birinci ve ikinci büyük azı dişlerinde iki kanallı MB köklerde Tip II ve IV kanal konfigürasyonu daha yüksek oranda görülmektedir. MB köklerdeki iki kanal insidansı, üst birinci büyük azı dişlerinde, üst ikinci büyük azı dişlerinden daha fazladır. Bu nedenle, üst büyük azı dişlerinde gerçekleştirilecek olan endodontik ve endodontik-cerrahi uygulamalarda bu tip anatomik varyasyonlar dikkate alınmalıdır.

KAYNAKLAR

- Chen G, Yao H, Tong C. Investigation of the root canal configuration of mandibular first molars in a Taiwan Chinese population. *Int Endod J* 2009;42(11):1044-9.
- Neelakantan P, Subbarao C, Subbarao CV. Comparative evaluation of modified canal staining and clearing technique, cone-beam computed tomography, peripheral quantitative computed tomography, spiral computed tomography, and plain and contrast medium-enhanced digital radiography in studying root canal morphology. *J Endod* 2010;36(9):1547-51.
- Demirbuga S, Sekerci AE, Dinçer AN, Caya-batmaz M, Zorba YO. Use of cone-beam computed tomography to evaluate root and canal morphology of mandibular first and second molars in Turkish individuals. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2013;18(4):e737-44.
- Reis AG, Grazziotin-Soares R, Barletta FB, Fontanella VR, Mahl CR. Second canal in mesiobuccal root of maxillary molars is correlated with root third and patient age: a cone-beam computed tomographic study. *J Endod* 2013;39(5):588-92.
- Silva EJ, Nejaim Y, Silva AV, Haiter-Neto F, Cohencia N. Evaluation of root canal configuration of mandibular molars in a Brazilian population by using cone-beam computed tomography: an in vivo study. *J Endod* 2013; 39(7):849-52.
- Yang H, Tian C, Li G, Yang L, Han X, Wang Y. A cone-beam computed tomography study of the root canal morphology of mandibular first premolars and the location of root canal orifices and apical foramina in a Chinese sub-population. *J Endod* 2013;39(4):435-8.
- Weine FS, Hayami S, Hata G, Toda T. Canal configuration of the mesiobuccal root of the maxillary first molar of a Japanese sub-population. *Int Endod J* 1999;32(2):79-87.
- Pécora JD, Woelfel JB, Sousa Neto MD. Morphologic study of the maxillary molars. 1. External anatomy. *Braz Dent J* 1991;2(1):45-50.
- Buhrley LJ, Barrows MJ, BeGole EA, Wenckus CS. Effect of magnification on locating the MB2 canal in maxillary molars. *J Endod* 2002;28(4):324-7.
- Sperber GH, Moreau JL. Study of the number of roots and canals in Senegalese first permanent mandibular molars. *Int Endod J* 1998; 31(2):117-22.
- Ordinola-Zapata R, Bramante CM, Villas-Boas MH, Cavenago BC, Duarte MH, Versiani MA. Morphologic micro-computed tomography analysis of mandibular premolars with three root canals. *J Endod* 2013;39(9):1130-5.
- Domark JD, Hatton JF, Benison RP, Hildebolt CF. An ex vivo comparison of digital radiography and cone-beam and micro computed tomography in the detection of the number of canals in the mesiobuccal roots of maxillary molars. *J Endod* 2013;39(7):901-5.
- Patel S, Dawood A, Ford TP, Whaites E. The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. *Int Endod J* 2007;40(10):818-30.
- Patel S, Dawood A, Whaites E, Pitt Ford T. New dimensions in endodontic imaging: part 1. Conventional and alternative radiographic systems. *Int Endod J* 2009;42(6):447-62.
- Calışkan MK, Pehlivan Y, Sepetçioğlu F, Türkün M, Tuncer SS. Root canal morphology of human permanent teeth in a Turkish population. *J Endod* 1995;21(4):200-4.
- Sert S, Bayirli GS. Evaluation of the root canal configurations of the mandibular and maxillary permanent teeth by gender in the Turkish population. *J Endod* 2004;30(6):391-8.
- Sert S, Aslanalp V, Tanalp J. Investigation of the root canal configurations of mandibular permanent teeth in the Turkish population. *Int Endod J* 2004;37(7):494-9.
- Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1984;58(5):589-99.
- Fan B, Cheung GS, Fan M, Gutmann JL, Fan W. C-shaped canal system in mandibular second molars: Part II--Radiographic features. *J Endod* 2004;30(12):904-8.
- Zheng QH, Wang Y, Zhou XD, Wang Q, Zheng GN, Huang DM. A cone-beam computed tomography study of maxillary first permanent molar root and canal morphology in a Chinese population. *J Endod* 2010;36(9): 1480-4.
- Zhang R, Yang H, Yu X, Wang H, Hu T, Dummer PM. Use of CBCT to identify the morphology of maxillary permanent molar teeth in a Chinese subpopulation. *Int Endod J* 2011; 44(2):162-9.
- al Shalabi RM, Omer OE, Glennon J, Jennings M, Claffey NM. Root canal anatomy of maxillary first and second permanent molars. *Int Endod J* 2000;33(5):405-14.
- Eskoz N, Weine FS. Canal configuration of the mesiobuccal root of the maxillary second molar. *J Endod* 1995;21(1):38-42.
- Alavi AM, Opananon A, Ng YL, Gulabivala K. Root and canal morphology of Thai maxillary molars. *Int Endod J* 2002;35(5):478-85.
- Peikoff MD, Christie WH, Fogel HM. The maxillary second molar: variations in the number of roots and canals. *Int Endod J* 1996; 29(6):365-9.
- Rwenyonyi CM, Kutesa AM, Muwazi LM, Buwembo W. Root and canal morphology of maxillary first and second permanent molar teeth in a Ugandan population. *Int Endod J* 2007;40(9):679-83.
- Yang ZP, Yang SF, Lee G. The root and root canal anatomy of maxillary molars in a Chinese population. *Endod Dent Traumatol* 1988; 4(5):215-8.
- Ng YL, Aung TH, Alavi A, Gulabivala K. Root and canal morphology of Burmese maxillary molars. *Int Endod J* 2001;34(8):620-30.
- Pineda F. Roentgenographic investigation of the mesiobuccal root of the maxillary first molar. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1973; 36(2):253-60.
- Lee JH, Kim KD, Lee JK, Park W, Jeong JS, Lee Y, et al. Mesiobuccal root canal anatomy of Korean maxillary first and second molars by cone-beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011;111(6):785-91.
- Cleghorn BM, Christie WH, Dong CC. Root and root canal morphology of the human permanent maxillary first molar: a literature review. *J Endod* 2006;32(9):813-21.
- Weng XL, Yu SB, Zhao SL, Wang HG, Mu T, Tang RY, et al. Root canal morphology of permanent maxillary teeth in the Han nationality in Chinese Guanzhong area: a new modified root canal staining technique. *J Endod* 2009;35(5):651-6.
- Scarfe WC, Farman AG. What is cone-beam CT and how does it work? *Dent Clin North Am* 2008;52(4):707-30, v.
- Pineda F, Kuttler Y. Mesiodistal and buccolingual roentgenographic investigation of 7,275 root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1972;33(1):101-10.