





Alt Anterior Dişlerin Kök Kanal Morfolojisinin Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Kullanılarak Değerlendirilmesi

Evaluation of Root Canal Morphology of Mandibular Anterior Teeth Using Cone Beam Computed Tomography

 Kaan ORHAN,^a
 Mehmet Özgür ÖZEMRE,^a
 Cansu KÖSEÖĞLU SEÇGİN,^a
 Ayşe GÜLŞAHI^a

^aAğız, Diş ve Çene Radyolojisi AD,
Başkent Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi,
Ankara

Received: 11.05.2018
 Received in revised form: 22.06.2018
 Accepted: 22.06.2018
 Available online: 18.10.2018

Correspondence:
 Cansu KÖSEÖĞLU SEÇGİN
 Başkent Üniversitesi
 Diş Hekimliği Fakültesi,
 Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi AD, Ankara,
 TÜRKİYE/TURKEY
 cansu_2068@hotmail.com

ÖZET Amaç: Alt anterior dişlerin kök kanal morfolojisinin konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) görüntüleri kullanılarak değerlendirilmesidir. **Gereç ve Yöntemler:** Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesinde KIBT arşiv kayıtları retrospektif olarak taranarak, farklı sebeplerle alınmış alt anterior dişlerden en az birini içeren, 153 (toplam 795 diş) hastanın KIBT görüntüleri çalışmaya dâhil edilmiştir. Kök kanal morfolojisi Vertucci sınıflaması kullanılarak değerlendirilmiştir. Cinsiyete ve kanal sayısına göre dişlerde Vertucci sınıflaması ile belirlenen tiplerin sıklıklarının ve oranlarının karşılaştırılmasında ki-kare testi kullanılmıştır. **Bulgular:** Çalışmamızda, alt anterior dişlerde en sık izlenen kök kanal morfolojisi Tip I (%44)'dir. Alt anterior dişlerde iki kanal görülme sıklığı sol santral, lateral ve kanin dişlerde sırasıyla %55,6, %57,1, %51,9; sağ santral, lateral ve kanin dişlerde sırasıyla %58,6, %60, %52,3'tür. **Sonuç:** İncelenen toplumda alt anterior dişlerde iki kanal görülme sıklığı tüm diş gruplarında %50'nin üzerinde bulunmuştur. KIBT görüntüleri, kök kanal morfolojisinin değerlendirilmesinde oldukça kullanışlıdır. Klinisyenler, endodontik tedavi öncesinde alt anterior dişlerin kök kanal morfolojisini değerlendirirken ikinci kök kanalın bulunma olasılığını mutlaka değerlendirmelidirler.

Anahtar Kelimeler: Çapraz-kesitli anatomi; konik ışınli bilgisayarlı tomografi; diş pulpası kavitesi

ABSTRACT Objective: The aim of this study was to analyse the root canal configurations of mandibular anterior teeth using cone beam computed tomography (CBCT). **Material and Methods:** CBCT images of 153 patients were retrospectively analyzed from the archive of Department of Dentomaxillofacial Radiology, Faculty of Dentistry, Baskent University. A total of 795 mandibular anterior teeth's root canal configuration were analyzed according to the Vertucci's classification. Chi-square test was used to analyze the results. **Results:** The most common detected root canal configuration was Type I (44%) in the mandibular anterior teeth. The frequency of two canals in the left central, lateral and canine teeth was 55.6%, 57.1% and 51.9%, respectively. The frequency of two canals in the right central, lateral and canine teeth was 58.6%, 60% and 52.3%, respectively. **Conclusion:** In the studied population, the incidence of two canals in the mandibular anterior teeth was found to be over 50% in all teeth groups. CBCT images are useful in assessing root canal morphology. Clinicians should evaluate the possibility of finding a second root canal when assessing root canal morphology of mandibular anterior teeth before endodontic treatment.

Keywords: Cross-sectional anatomy; cone-beam computed tomography; dental pulp cavity

Dental tedavilerin başarısı, özellikle endodontik tedavi; cerrahi periodontal tedaviler ve diş çekimi gibi işlemler diş anatomisinin, kök kanal morfolojisinin ve morfolojik varyasyonların iyi bilinmesine bağlıdır. Endodontik tedavilerin en önemli başarısızlık nedenlerinden biri kök kanal morfolojisinin iyi bilinmemesidir.¹ Dental tedavilerin yanında antropolojik çalışmalar ve adli diş hekimliği açısından da anatomik varyasyonlar önemlidir.

Kök kanal morfolojisi, ırksal ve genetik olarak aktarıldığından, farklı etnik populasyonlar arasında çeşitlilik göstermektedir.² Önceki yıllarda yapılan çalışmalarda, mandibuler anterior dişlerin genellikle tek kök ve kanala sahip olduğu bildirilmiştir.^{3,4} Ancak, Rankine ve ark.nın yayımladığı çalışmada, mandibuler anterior dişlerde iki kanal bulunma olasılığının yüksek olduğu gösterildikten sonra bu konuda çalışmalar yapılmaya başlanmıştır.⁵⁻⁸ Literatürde, kök kanal morfolojisinin incelenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda; çekilmiş dişler üzerinde boyama, şeffaflaştırma ve kesit alma ile radyografik incelemeler kullanılmıştır.^{6,9-12} Bu yöntemlerin çoğu invaziv olup, sadece çekilmiş dişler üzerinde uygulanabilmektedir. Radyografik incelemelerde ise periapikal radyograflar, bilgisayarlı tomografi, konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) ve mikro bilgisayarlı tomografi kullanılmıştır.¹³ Klinikte endodontik tedaviler öncesinde ve tedavi sırasında kök kanal anatomisinin değerlendirilmesinde periapikal radyograflar rutin olarak kullanılmaktadır. Ancak, periapikal radyografların iki boyutlu görüntü sağlaması sebebiyle oluşan süperpozisyonlar, kök kanallarında var olabilecek ikinci ve lateral kanal varlığı gibi varyasyonların belirlenmesini zorlaştırmaktadır.¹⁴

KIBT sistemleri ile bilgisayarlı tomografiye kıyasla daha az sürede, hastaya daha az radyasyon dozu verilerek yüksek uzaysal çözünürlüğe sahip görüntüler elde edilmektedir.¹⁵ Bu nedenle KIBT, son yıllarda diş hekimliğinde dişlerin ve maksillofasial bölgenin üç boyutlu görüntülenmesi amacıyla sıklıkla kullanılmaktadır. Endodontide, özellikle kök kanal sisteminin detaylı incelemeleri KIBT görüntüleri üzerinde yapılabilmektedir.¹⁶

Literatürde, farklı etnik kökene sahip toplumlarda alt anterior dişlerin kök kanal morfolojisini KIBT görüntüleri ile değerlendiren çalışmalar mevcuttur.¹⁶⁻¹⁸ Ancak, toplumumuzda KIBT kullanarak alt anterior dişlerin kök kanal morfolojisini inceleyen az sayıda çalışmaya rastlanmıştır.^{13,19,20}

Bu çalışmada, alt anterior dişlerin kök kanal morfolojisinin KIBT görüntüleri kullanılarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışma, Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu tarafından onaylanmıştır (Proje numarası: D-KA/18/12). Çalışmada, Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Ana Bilim Dalında Şubat 2017-Şubat 2018 tarihleri arasında KIBT arşiv kayıtları kullanılmıştır. Tüm KIBT görüntüleri 3D Accuitomo 180 (Morita, Japan) cihazı kullanılarak, 90 kV, 5 mA, 17,5 s ışınlama parametreleri ile elde edilmiştir. İncelenen görüntülerin istenme sebebine bağlı olarak görüntü alanının (FOV) büyüklüğü 40x40 mm, 60x60 mm, 80x80 mm ve 100x50 mm, voksel boyutu ise 0,08 mm³ ile 0,25 mm³ arasında değişmektedir. İmplant planlaması, gömülü dişlerin incelenmesi gibi çeşitli sebeplerle istenmiş KIBT görüntüleri arasından alt anterior bölge dişlerinin yer aldığı görüntüler seçilmiştir. Çalışmaya dâhil edilme kriterleri; 18 yaşın üzerinde olmak, geniş çürük, kanal tedavisi, periapikal lezyon, dolgu, post ve/veya kron restorasyonu bulunmayan alt santral, lateral, kanin dişlerden en az birinin görüntüde yer alması ve KIBT görüntüsünün yeterli diagnostik kalitede olmasıdır. Bu kriterlere uymayan görüntüler çalışma dışı bırakıldıktan sonra, 153 KIBT görüntüsü ile çalışmaya devam edilmiştir.

Alt anterior dişlerin kanal sayıları ve kök kanal morfolojileri incelenmiştir. Kök kanal morfolojisi değerlendirilirken Vertucci sınıflaması kullanılmıştır.⁹ İki köklü dişlerde kök kanal morfolojisi her kök için ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Görüntüler en az üç yıl deneyimli iki Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi uzmanı tarafından, cihazın kendi yazılımı olan i-Dixel programı kullanılarak incelenmiş, kök kanal tiplerine beraber karar verilmiştir. Gözlemciler programın densite, kontrast ve büyütme araçlarını kullanma konusunda serbest bırakılmıştır.

Kök kanalları Vertucci kök kanal konfigürasyonlarına göre sekiz grupta sınıflandırılmıştır:⁹

Tip I: Pulpa odasından apekse kadar uzanan tek bir kanal bulunmaktadır.

Tip II: Pulpa odasını ayrı olarak terk eden iki kanal, apikal bölgede birleşerek tek bir kanal olarak sonlanmaktadır.

TABLO 1: Alt anterior dişlerin kök kanal morfolojisinin Vertucci sınıflamasına göre dağılımı.

Vertucci sınıflaması	Sol santral diş (31) n (%)	Sol lateral diş (32) n (%)	Sol kanin diş (33) n (%)	Sağ santral diş (41) n (%)	Sağ lateral diş (42) n (%)	Sağ kanin diş (43) n (%)
Tip-I	59 (44,4)	60 (42,9)	63 (48,1)	53 (41,4)	54 (40)	61 (47,7)
Tip-II	34 (25,6)	48 (34,3)	50 (38,2)	39 (30,5)	34 (25,2)	44 (34,4)
Tip-III	34 (25,6)	28 (20)	16 (12,2)	31 (24,2)	43 (31,9)	18 (14,1)
Tip-IV	1 (0,8)	0 (0)	1 (0,8)	1 (0,8)	1 (0,7)	4 (3,1)
Tip-V	5 (3,8)	4 (2,9)	1 (0,8)	4 (3,1)	3 (2,2)	1 (0,8)
Toplam	133 (100)	140 (100)	131 (100)	128 (100)	135 (100)	128 (100)

Tip III: Pulpa odasını terk eden tek kanal önce ikiye ayrılmakta, daha sonra apikal bölgede birleşerek tek kanal hâlinde sonlanmaktadır.

Tip IV: Pulpa odasını terk eden iki ayrı kanal, apikalde de ayrı iki kanal şeklinde sonlanmaktadır.

Tip V: Pulpa odasını tek bir kanal hâlinde terk eden kanal apikalde iki kanala ayrılarak sonlanmaktadır.

Tip VI: Pulpa odasını terk eden iki ayrı kanal önce birleşerek tek bir kanal hâlinde devam etmekte ve apikal bölgede tekrar ayrılarak iki ayrı kanal şeklinde sonlanmaktadır.

Tip VII: Pulpa odasını terk eden tek bir kanal önce ikiye ayrılmakta daha sonra tekrar birleşerek tek kanal hâlini almakta ve sonra apikalde yeniden ayrılarak iki ayrı foramen ile sonlanmaktadır.

Tip VIII: Pulpa odasını ayrı olarak terk eden ve ayrı olarak sonlanan üç kanal görülmektedir.

Araştırmamızda toplanan verilerin istatistiksel analizleri SPSS (Versiyon 22, SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) paket programı ile yapıldı. Cinsiyete ve kanal sayısına göre dişlerde Vertucci sınıflaması ile belirlenen tiplerin sıklıklarının ve oranlarının karşılaştırılmasında ki-kare testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

BULGULAR

Bu çalışmada 62 kadın, 91 erkek hasta olmak üzere 153 hastanın KIBT görüntüleri incelenerek toplam 795 alt anterior dişin kök kanal morfolojisi değerlendirildi. Kadın ve erkek hastaların yaş ortalamaları sırasıyla 48,1 (18-86) yıl ve 47,1 (18-81) yıl'dır.

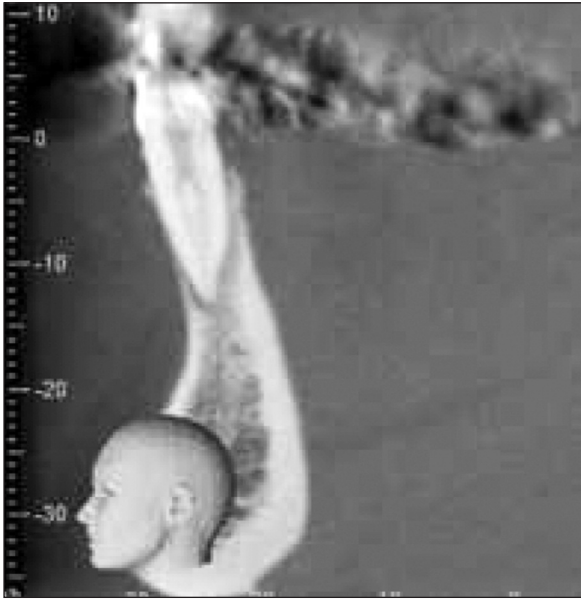
Tüm hastaların yaş ortalaması 47,5 (18-86) yıl'dır. Çalışmada incelenen 8 (%1) alt kanin diş hariç tüm dişler tek köklü idi.

Alt anterior dişlerin kök kanal morfolojisinin Vertucci sınıflamasına göre dağılımı Tablo 1'de görülmektedir. Buna göre tüm diş gruplarında en fazla Tip I kök kanal morfolojisi izlenmiştir. Sağ lateral ve sol santral diş grupları hariç diğer tüm diş gruplarında ikinci en sık görülen kök kanal morfolojisi Tip II olmuştur (Resim 1). Sağ lateral dişlerde ikinci olarak en fazla Tip III görülmüş olup, sol santral dişlerde Tip II ve Tip III görülme sıklığı eşit olarak bulunmuştur (Resim 2).

İncelenen dişlerin kök kanal morfolojisinin cinsiyete göre dağılımı Tablo 2'de görülmektedir.



RESİM 1: Hastada sol alt lateral dişin sagittal kesit görüntüsünde Vertucci Tip II kök kanal morfolojisi izlenmiştir.



RESİM 2: Hastada sağ alt lateral dişin sagittal kesit görüntüsünde Vertucci Tip III kök kanal morfolojisi izlenmiştir.

Kadınlarda sağ santral ve sağ kanin dişler hariç diğer tüm dişlerde en fazla Tip I görülmüştür. Sağ

santral ve sağ kanin dişlerde ise en fazla Tip II izlenmiştir. Erkeklerde ise sol lateral hariç diğer tüm dişlerde en fazla Tip I bulunmuştur. Sol lateral dişlerde ise en fazla Tip II saptanmıştır.

Çalışmamızda alt anterior dişler Vertucci sınıflamasına ek olarak kanal sayılarına göre de sınıflandırılmıştır ve dağılımları Tablo 3'te görülmektedir. Tüm diş gruplarında çift kanal görülme oranı tek kanala göre daha yüksek bulunur iken, kanal sayısı ile diş bölgeleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$). Cinsiyet göz önüne alındığında, sol lateral dişler hariç tüm diş gruplarında çift kanal görülme sıklığı kadınlarda erkeklerden anlamlı derecede daha yüksek olarak bulunmuştur ($p<0,05$). Erkeklerde ise sol lateral dişlerde çift kanal daha sık olarak gözlenmiştir (Şekil 1).

TARTIŞMA

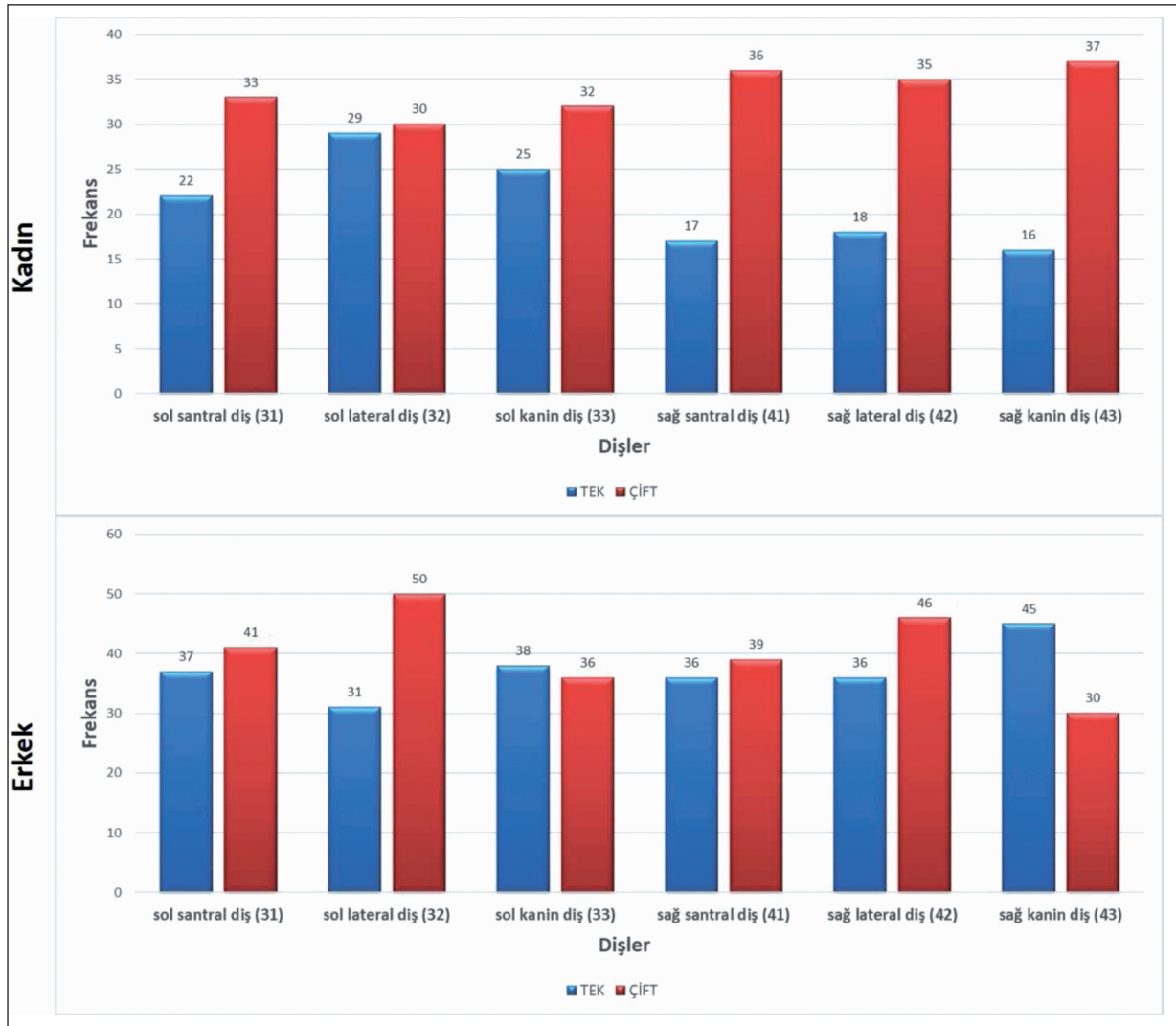
Klinik pratikte başarılı bir endodontik tedavi için, tüm kök kanal sisteminin tam olarak temizlenmesi, şekillendirilmesi ve doldurulması gerekmektedir.

TABLO 2: Vertucci sınıflamasına göre belirlenen alt anterior dişlerin kök kanal morfolojisinin cinsiyete göre dağılımı.

Cinsiyet	Vertucci sınıflaması	Sol santral diş (31) n (%)	Sol lateral diş (32) n (%)	Sol kanin diş (33) n (%)	Sağ santral diş (41) n (%)	Sağ lateral diş (42) n (%)	Sağ kanin diş (43) n (%)
Kadın	Tip-I	22 (40)	29 (49,2)	25 (43,9)	17 (32,1)	18 (34)	16 (30,2)
	Tip-II	15 (27,3)	15 (25,4)	20 (35,1)	21 (39,6)	15 (28,3)	21 (39,6)
	Tip-III	14 (25,5)	12 (20,3)	11 (19,3)	14 (26,4)	18 (34)	12 (22,6)
	Tip-IV	1 (1,8)	0 (0)	1 (1,8)	0 (0)	0 (0)	3 (5,7)
	Tip-V	3 (5,5)	3 (5,1)	0 (0)	1 (1,9)	2 (3,8)	1 (1,9)
	Toplam	55 (100)	59 (100)	57 (100)	53 (100)	53 (100)	53 (100)
Erkek	Tip-I	37 (47,4)	31 (38,3)	38 (51,4)	36 (48)	36 (43,9)	45 (60)
	Tip-II	19 (24,4)	33 (40,7)	30 (40,5)	18 (24)	19 (23,2)	23 (30,7)
	Tip-III	20 (25,6)	16 (19,8)	5 (6,8)	17 (22,7)	25 (30,5)	6 (8)
	Tip-IV	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1,3)	1 (1,2)	1 (1,3)
	Tip-V	2 (2,6)	1 (1,2)	1 (1,4)	3 (4)	1 (1,2)	0 (0)
	Toplam	78 (100)	81 (100)	74 (100)	75 (100)	82 (100)	75 (100)

TABLO 3: Alt anterior dişlerin kanal sayısına göre dağılımı.

Kanal sayısı	Sol santral diş (31)	Sol lateral diş (32)	Sol kanin diş (33)	Sağ santral diş (41)	Sağ lateral diş (42)	Sağ kanin diş (43)	p
Tek	59 (%44,4)	60 (%42,9)	63 (%48,1)	53 (%41,4)	54 (%40)	61 (%47,7)	0,717
Çift	74 (%55,6)	80 (%57,1)	68 (%51,9)	75 (%58,6)	81 (%60)	67 (%52,3)	



ŞEKİL 1: Alt anterior dişlerin kök kanal sayısının cinsiyete göre dağılımı.

İlave bir kanal varlığı, eğer tedavi sırasında fark edilmez ve eksik bırakılırsa tedavinin başarısızlığına yol açabilmektedir.¹ Bu nedenle endodontik tedavi öncesinde kök kanal morfolojisinin ayrıntılı bir şekilde belirlenmesi çok önemlidir. Alt anterior dişlerin endodontik tedavilerinde görülen başarısızlık genellikle ikinci bir kök kanal varlığının belirlenmemesinden kaynaklanmaktadır. Endodontik tedavi öncesi dişlerin kök kanal sistemleri rutin olarak periapikal radyograflarda değerlendirilmektedir. Ancak, iki boyutlu görüntü sağlayan bu radyograflarda anatomik yapıların, kök ve kök kanallarının birbirleri üzerine süperpoze olması, kök kanal morfolojisinin belirlenmesini zorlaştırmaktadır.

Son yıllardaki teknolojik gelişmelere paralel olarak KIBT, diş hekimliğinde maksillofasial bölgenin üç boyutlu görüntülenmesinde, endodontide kök kanal morfolojilerinin incelenmesinde kullanılmaya başlanmıştır. KIBT'nin en önemli avantajları; geleneksel bilgisayarlı tomografi cihazlarına göre alınan radyasyonun önemli derecede azalmış olması ve yüksek çözünürlükte görüntü elde edilebilmesidir. Bu durum tarama süresinin daha kısa olması ve görüntü sensörlerinin oldukça gelişmiş olmasından kaynaklanmaktadır.^{21,22} Ancak, dişlerin kök kanal morfolojisi gibi küçük anatomik yapıların KIBT görüntüleri kullanılarak değerlendirilmesinde görüntüleme alanı [field of view (FOV)] büyüklüğü ve voksel boyutu önem taşımaktadır.

FOV büyüklüğü ve voksel boyutu arttıkça detayların görünürlüğü azalmaktadır.²¹ Çalışmamızda değerlendirilen KIBT görüntülerinin FOV büyüklüğü 40x40 mm ve 100x50 mm, voksel boyutu ise 0,08 mm³ ile 0,25 mm³ arasında değişmekte olup, kök kanal morfolojileri değerlendirilebilmiştir.

Çalışmamızda, alt anterior dişlerde çift kanal görülme oranı sağ lateral dişlerde %60, sağ santral dişlerde %58,6, sol lateral dişlerde %57,1, sol santral dişlerde %55,6, sağ kanin dişlerde %52,3 ve sol kanin dişlerde %51,9 olarak bulunmuştur. Bu değerler, Kartal ve Yanikoğlu (%45), Arslan ve ark. (%47,6) ile Helvacıoğlu Yiğit ve ark. (%25,5) nın Türk populasyonunda yaptıkları çalışmalardan daha yüksek olup Sert ve ark. (%67,75) nın yaptığı çalışmadan daha düşüktür.^{6,11,23} Çalışmamızda çift kanal görülme sıklığı, son yıllarda farklı populasyonlarda yapılan çalışmalarda bulunan değerlerden anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur.^{2,4,8,16,17,24} Aynı toplumda bulunan farklı verilerin sebepleri, Arslan ve ark.nın belirttiği gibi yöresel farklılıklar, çalışmanın çekilmiş dişler ya da hasta ağızında yapılmış olması olabilmektedir.²³

Çalışmamızda, tüm diş gruplarında en fazla Vertucci Tip I kök kanal morfolojisi görülmüştür. Tip I görülme oranları sol santral, lateral ve kanin dişlerde sırasıyla %44,4, %42,9, %48,1; sağ santral, lateral ve kanin dişlerde ise sırasıyla %41,4, %40, %47,7'dir. Bulduğumuz oranlar Türk populasyonunda daha önce yapılmış iki çalışmadan daha düşük, bir çalışmadan ise daha yüksektir.^{6,11,20} Ayrıca, çalışmamızda sağ lateral ve sol santral diş grupları hariç diğer tüm diş gruplarında ikinci en sık görülen kök kanal morfolojisi Tip II olmuştur. Sağ lateral dişlerde ikinci olarak en fazla Tip III (%31,9) görülmüş olup, sol santral dişlerde Tip II ve Tip III bulunma sıklığı (%25,6) eşit olarak bulunmuştur. Helvacıoğlu Yiğit ve ark., Almeida ve ark. ile Shemesh ve ark.nın yaptıkları çalışmalarda, ikinci en sık görülen kök kanal morfolojisi Tip III olarak belirlenmiştir.^{16,20,25}

Daha önce kaninler hariç alt anterior dişlerde Vertucci Tip III kanal konfigürasyonu sıklığını inceleyen çalışmalarda, yaklaşık %17 oranında Tip III kanal morfolojisi izlenmiştir.^{11,20,25,26} Çalışmamızda,

kaninler dâhil alt anterior dişlerde ortalama %21,3 oranında Tip III görülmüştür. Ayrıca, Helvacıoğlu Yiğit ve ark.nın yaptığı çalışmanın sonucuna benzer olarak; alt kanin dişler, alt santral ve lateral dişlere göre daha fazla Tip 1 kanal morfolojisi göstermiştir.²⁰

Kök kanal morfolojisinin değerlendirildiği bir çalışmada, cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık görülmüştür.²³ Altunsoy ve ark.nın yaptığı çalışmada, alt anterior dişlerde iki kanal görülme sıklığının erkeklerde daha fazla olduğu bulunmuştur.²⁷ Bu çalışmanın aksine, çalışmamızda alt anterior dişlerde çift kanal görülme sıklığının kadınlarda erkeklerden anlamlı derecede daha fazla olduğu saptanmıştır.

Çin populasyonunda Han ve ark.nın yaptığı çalışmada, sadece kanin dişlerde iki köke rastlanmıştır.⁴ Çalışmalarında 648 hastada iki köklü diş oranı %1,32 bulunur iken, çalışmamızda 153 hastada %1 olarak saptanmıştır. Populasyon ve örneklem sayısı farklılıklarına rağmen çift köklü diş oranları çalışmamızla benzerdir.

SONUÇ

Çalışmamızda, alt anterior dişlerde en sık izlenen kök kanal morfolojisi Tip I olmasına rağmen iki kanal görülme sıklığının (Tip II, III, IV ve V) %50'den fazla olduğu gözlenmiştir. Bu nedenle klinisyenler, endodontik tedavi öncesinde alt anterior dişlerin kök kanal morfolojisini değerlendirirken ikinci kanal bulunma olasılığını mutlaka değerlendirmelidir.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Ayşe Gülşahi; **Tasarım:** Ayşe Gülşahi; **Denetleme/Danışmanlık:** Kaan Orhan, M. Özgür Özemre; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Kaan Orhan, M. Özgür Özemre;

Analiz ve/veya Yorum: Cansu Köseoğlu Seçgin; **Kaynak Taraması:** Cansu Köseoğlu Seçgin; **Makalenin Yazımı:** Cansu Köseoğlu Seçgin; **Eleştirel İnceleme:** Kaan Orhan.

KAYNAKLAR

- Vertucci FJ. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. *Endod Top* 2005;10(1):3-29.
- Verma GR, Bhadage C, Bhoosreddy AR, Vedpathak PR, Mehrotra GP, Nerkar AC, et al. Cone beam computed tomography study of root canal morphology of permanent mandibular incisors in Indian subpopulation. *Pol J Radiol* 2017;82:371-5.
- Vertucci FJ. Root canal anatomy of the mandibular anterior teeth. *J Am Dent Assoc* 1974;89(2):369-71.
- Han T, Ma Y, Yang L, Chen X, Zhang X, Wang Y. A study of the root canal morphology of mandibular anterior teeth using cone-beam computed tomography in a Chinese subpopulation. *J Endod* 2014;40(9):1309-14.
- Rankine-Wilson RW, Henry P. The bifurcated root canal in lower anterior teeth. *J Am Dent Assoc* 1965;70:1162-5.
- 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.
- Ahmed HM, Hashem AA. Accessory roots and root canals in human anterior teeth: a review and clinical considerations. *Int Endod J* 2016;49(8):724-36.
- Lin Z, Hu Q, Wang T, Ge J, Liu S, Zhu M, et al. Use of CBCT to investigate the root canal morphology of mandibular incisors. *Surg Radiol Anat* 2014;36(9):877-82.
- Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1984;58(5):589-99.
- Rahimi S, Milani AS, Shahi S, Sergiz Y, Nezafati S, Lotfi M. Prevalence of two root canals in human mandibular anterior teeth in an Iranian population. *Indian J Dent Res* 2013;24(2):234-6.
- Kartal N, Yanikoğlu FC. Root canal morphology of mandibular incisors. *J Endod* 1992;18(11):562-4.
- Plotino G, Grande NM, Pecci R, Bedini R, Pameijer CH, Somma F. Three-dimensional imaging using microcomputed tomography for studying tooth macromorphology. *J Am Dent Assoc* 2006;137(11):1555-61.
- Kayaoglu G, Peker I, Gumusok M, Sarikir C, Kayadugun A, Ucok O. Root and canal symmetry in the mandibular anterior teeth of patients attending a dental clinic: CBCT study. *Braz Oral Res* 2015;29(1):1-7.
- Cotton TP, Geisler TM, Holden DT, Schwartz SA, Schindler WG. Endodontic applications of cone-beam volumetric tomography. *J Endod* 2007;33(9):1121-32.
- Ji Y, Wen S, Liu S, Zhu M, Yao M, Wang T, et al. Could cone-beam computed tomography demonstrate the lateral accessory canals? *BMC Oral Health* 2017;17(1):142.
- Shemesh A, Kavalerchik E, Levin A, Ben Itzhak J, Levinson O, Lvovsky A, et al. Root canal morphology evaluation of central and lateral mandibular incisors using cone-beam computed tomography in an Israeli population. *J Endod* 2018;44(1):51-5.
- Aminisobhani M, Sadegh M, Meraji N, Razmi H, Kharazifard MJ. Evaluation of the root and canal morphology of mandibular permanent anterior teeth in an Iranian population by cone-beam computed tomography. *J Dent (Tehran)* 2013;10(4):358-66.
- Liu J, Luo J, Dou L, Yang D. CBCT study of root and canal morphology of permanent mandibular incisors in a Chinese population. *Acta Odontol Scand* 2014;72(1):26-30.
- Arslan H, Ertas H, Tarim Ertas E, Kalabalik F, Saygili G, Davut Capar I. Evaluating root canal configuration of mandibular incisors with cone-beam computed tomography in a Turkish population. *J Dent Sci* 2015;10(4):359-64.
- Helvacioğlu Yiğit D, Cora S, Sınanoğlu A, Gür C. [Analysis of root canal morphology and symmetry of mandibular anterior teeth using cone beam computed tomography: a retrospective study]. *Türkiye Klinikleri J Endod-Special Topics* 2015;1(3):53-8.
- Patel S, Durack C, Abella F, Shemesh H, Roig M, Lemberg K. Cone beam computed tomography in Endodontics-a review. *Int Endod J* 2015;48(1):3-15.
- Tsiklakis K, Donta C, Gavalá S, Karayianni K, Kamenopoulou V, Hourdakís CJ. Dose reduction in maxillofacial imaging using low-dose cone beam CT. *Eur J Radiol* 2005;56(3):413-7.
- Arslan H, Ertas H, Ertas E, Kalabalik F, Saygili G, Capar I. Evaluating root canal configuration of mandibular incisors with cone-beam computed tomography in a Turkish population. *JDS* 2014;10(4):359-64.
- Kamtane S, Ghodke M. Morphology of mandibular incisor: a study on CBCT. *Pol J Radiol* 2016;81:15-6.
- Milanezi de Almeida M, Bernardineli N, Ordinola-Zapata R, Villas-Bôas MH, Amoroso-Silva PA, Brandão CG, et al. Micro-computed tomography analysis of the root canal anatomy and prevalence of oval canals in mandibular incisors. *J Endod* 2013;39(12):1529-33.
- 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.
- Altunsoy M, Ok E, Nur BG, Aglarci OS, Gungor E, Colak M. A cone-beam computed tomography study of the root canal morphology of anterior teeth in a Turkish population. *Eur J Dent* 2014;8(3):302-6.