



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**ÜST VE ALT ÇENE SÜREKLİ DİŞLERİN KÖK KANAL
ANATOMİ VE MORFOLOJİLERİNİN KİBT
GÖRÜNTÜLERİNDE RETROSPEKTİF OLARAK
İNCELENMESİ**

İrem EREN

**ENDODONTİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Bade SONAT**

**ANKARA
2019**

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÜST VE ALT ÇENE SÜREKLİ DİŞLERİN KÖK KANAL
ANATOMİ VE MORFOLOJİLERİNİN KİBT
GÖRÜNTÜLERİNDE RETROSPEKTİF OLARAK
İNCELENMESİ

İrem EREN

ENDODONTİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Bade SONAT

ANKARA
2019

Etik Beyan

Ankara Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığı'na,

Doktora tezi olarak hazırlayıp sunduğum “Üst Ve Alt Çene Sürekli Dişlerin Kök Kanal Anatomi Ve Morfolojilerinin KIBT Görüntülerinde Retrospektif Olarak İncelenmesi” başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan deneysel çalışma tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir.

Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Doktora Öğrencisinin Adı Soyadı : İrem EREN

Tarih : 30/05/2019

İmza :



KABUL VE ONAY

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Endodonti Anabilim Dalında İrem EREN tarafından hazırlanan “Üst Ve Alt Çene Sürekli Dişlerin Kök Kanal Anatomi Ve Morfolojilerinin KIBT Görüntülerinde Retrospektif Olarak İncelenmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından DOKTORA TEZİ olarak OY BİRLİĞİ/ÇOKLUĞU ile kabul/ret edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi:

30/05/2019

Jüri Başkanı

Prof. Dr. Bade SONAT

Üye

Prof. Dr. Berna ASLAN

Üye

Prof. Dr. Kamran GÜLSAHI

Üye

Prof. Dr. Sis DARENDELİLER YAMAN

Raportör

Prof. Dr. Meltem DARTAR ÖZTAN

Tez hakkında alınan jüri kararı, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu tarafından onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mehmet AKAN

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

İÇİNDEKİLER

Etik Beyan	ii
Kabul ve Onay	iii
İçindekiler	iv
Önsöz	vi
Simgeler ve Kısaltmalar	vii
Şekiller	viii
Çizelgeler	ix

1. GİRİŞ	1
1.1. Kök Kanal Morfolojisi	1
1.2. Kök Kanal Sisteminin Bölümleri	2
1.2.1. Pulpa Boynuzları	3
1.2.2. Aksesuar Kanallar	3
1.2.3. Lateral Kanallar	4
1.2.4. Apikal Foramen	4
1.3. Kök Kanal Anatomisi	5
1.4. Dişlerin Morfolojik Yapıları	8
1.4.1. Üst Çene Santral Diş	8
1.4.2. Üst Çene Lateral Diş	8
1.4.3. Üst Çene Kanin Diş	9
1.4.4. Üst Çene Birinci Premolar Diş	10
1.4.5. Üst Çene İkinci Premolar Diş	11
1.4.6. Üst Çene Birinci Molar Diş	12
1.4.7. Üst Çene İkinci Molar Diş	14
1.4.8. Üst Çene Üçüncü Molar Diş	15
1.4.9. Alt Çene Santral ve Lateral Dişler	15
1.4.10. Alt Çene Kanin Diş	16
1.4.11. Alt Çene Birinci Premolar Diş	17
1.4.12. Alt Çene İkinci Premolar Diş	18
1.4.13. Alt Çene Birinci Molar Diş	19
1.4.14. Alt Çene İkinci Molar Diş	20
1.4.15. Alt Çene Üçüncü Molar Diş	21
1.5. C-Şekilli Kök Kanal Sistemleri	22
1.6. Pulpa Kanal Obliterasyonu	23
1.7. Endodontide Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi	24
1.7.1. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi	24
1.7.2. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografinin Avantajları	25
1.7.2.1. X-Işını Demetinde Sınırlama	26
1.7.2.2. Görüntünün Doğruluğu	26
1.7.2.3. Hızlı Tarama Süresi	26
1.7.2.4. Maksillofasiyal Görüntülemeye Özgü Görüntü Modelleri	27
1.7.2.5. Azalmış Görüntü Artefaktı	27
1.7.2.6. Az Radyasyon Dozu	27
1.7.2.7. Küçük Boyut	28
1.7.3. Endodontik Uygulamalarda KIBT	28
1.7.3.1. Diş Morfolojisinin İncelenmesi	28

1.7.3.2. Periapikal Lezyon Teşhisi	29
1.7.3.3. Apikal Lezyonları Taklit Eden Radyolüsensilerin Teşhisi	30
1.7.3.4. Kök Fraktürlerinin Teşhisi	31
1.7.3.5. Kök Rezorpsiyonlarının Teşhisi	31
1.7.3.6. Kanal Tedavisinin Değerlendirilmesi	32
1.7.4.7. Kronik Ağrı Teşhisi	33
2. GEREÇ ve YÖNTEM	34
2.1. Etik Kurul Onayı	34
2.2. KIBT ve Görüntüler	34
2.3. İstatistik Analiz Raporu	36
3. BULGULAR	37
3.1. Genel Dağılım	37
3.2. Kök, Kanal Sayılarının ve Kanal Konfigürasyonunun Cinsiyete Göre Dağılımı	38
3.2.1. Kök Sayısı-Cinsiyet İlişkisi	38
3.2.2. Kanal Sayısı-Cinsiyet İlişkisi	38
3.2.3. Kanal Konfigürasyonu-Cinsiyet İlişkisi	39
3.3. Kök, Kanal Sayılarının ve Kanal Konfigürasyonunun Üst ve Alt Çeneye Göre Dağılımı	40
3.3.1. Kök Sayısı-Üst Çene ve Alt Çene Arası İlişki	40
3.3.2. Kanal Sayısı-Üst Çene ve Alt Çene Arası İlişki	40
3.3.3. Kanal Konfigürasyonu-Üst Çene ve Alt Çene Arası İlişki	41
3.4. Kök, Kanal Sayılarının ve Kanal Konfigürasyonunun Sağ ve Sol Çeneye Göre Dağılımı	42
3.4.1. Kök Sayısı-Sağ ve Sol Çene Arası İlişki	42
3.4.2. Kanal Sayısı-Sağ ve Sol Çene Arası İlişki	42
3.4.3. Kanal Konfigürasyonu-Sağ ve Sol Çene Arası İlişki	43
3.5. Üst Çene	44
3.5.1. Kök Sayısı	44
3.5.2. Kanal Sayısı	45
3.5.3. Kanal Konfigürasyonu	46
3.5.4. C-Şekilli Kanal	48
3.6. Alt Çene	49
3.6.1. Kök Sayısı	49
3.6.2. Kanal Sayısı	50
3.6.3. Kanal Konfigürasyonu	51
3.6.4. C-Şekilli Kanal	54
3.7. Gözlemci İçi Uyumluluk	55
4. TARTIŞMA	56
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	66
ÖZET	68
SUMMARY	69
KAYNAKLAR	70
EKLER	81
Ek 1. Etik Kurul Kararı	81
ÖZGEÇMİŞ	82

ÖNSÖZ

Başarılı bir kanal tedavisinin vazgeçilmez unsuru yeterli bir şekillendirme ve iyi bir kök kanal dolgusu işleminden oluşmaktadır. İyi bir şekillendirme ve dolgu işlemi içinse öncelikle yeterli kök kanal morfolojisi bilgisine sahip olmak gerekmektedir. Günümüzde Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi, kök kanal anatomi ve morfolojisinin incelenmesinde iyi bir seçenek olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu tez çalışmasında üst ve alt sürekli dişlerin kök kanal anatomi ve morfolojileri Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi görüntüleri kullanılarak retrospektif olarak incelenmiştir.

Doktora eğitimim sürecinde değerli bilgi, tecrübe ve yardımlarını benden hiçbir zaman esirgemeyen, hoşgörüsü ve güler yüzüyle çalışmalarımızı keyifli hale getiren, özveri ve gayretini örnek aldığım, üzerimde büyük emekleri olan çok sevgili hocam Prof. Dr. Bade SONAT'a,

Doktora eğitimim boyunca mesleki ve bilimsel tecrübelerinden yararlandığım, yardımlarını benden sakınmayan değerli bölüm hocalarıma,

Zorlu doktora eğitimim süresince aynı ortamda çalışmaktan büyük keyif aldığım, eğitimim sonrasında da devam edecek güçlü dostluk bağı kurduğum bölüm arkadaşlarıma ve kürsü personeline,

Bugünlere gelmemde ve bu eğitimi almamda en büyük emeğe sahip, sevgi ve şefkatleriyle hayatım boyunca her zaman yanımda olan, zor zamanlarımda bana sonsuz sabır gösteren, haklarını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim, çocukları olmaktan gurur duyduğum canım annem, babam ve ablama,

Tanıştığım ilk günden beri sevgisi ve desteğiyle her zaman yanımda olan, cesaretlendiren, yüreklendiren, zor zamanlarımda en büyük yardımcısı olan, gerek çalışma azmi gerekse bilgi birikimine her zaman hayranlık duyduğum hayat arkadaşım Hakan EREN'e,

Ve son olarak hayatımızın son beş ayını güzelleştiren, bana anneliği yaşatan, yaşama sevincim olan canım oğlum EMRE'ye sonsuz teşekkür ediyorum.

SİMGELER ve KISALTMALAR

%	Yüzde
μ	Mikron
BT	Bilgisayarlı Tomografi
CBCT	Cone Beam Computerized Tomography
CBVS	Cone Beam Volumetric Scanner
CCD	Charged Couple Device
cm	Santimetre
DVT	Dental Volumetrik Tomografi
KIBT	Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
mm	Milimetre
mSv	Milisievert
N	Sayı
NaOCl	Sodyum Hipoklorit
SEM	Taramalı Elektron Mikroskobu (Scanning Electron Microscope)
sn	Saniye
dk	Dakika

ŞEKİLLER

Şekil 1.1. Vertucci kanal sınıflaması ile Sert ve Bayırlı'nın ek sınıflaması	7
Şekil 2.1. Üst çene santral ve lateral dişlerin köklerinin koronalden apikale doğru aksiyel kesit görüntüleri	34
Şekil 2.2. Üst çene molar dişlerin köklerinin koronalden apikale doğru aksiyel kesit görüntüleri	35
Şekil 3.1. Sağ üst çene ikinci molar dişte Tip 15 kanal konfigürasyonunun koronalden apikale doğru kesitsel görüntüsü (3-2)	48
Şekil 3.2. Sol alt çene ikinci premolar dişte Tip 19 kanal konfigürasyonunun koronalden apikale doğru kesitsel görüntüsü (2-1-2-1)	52
Şekil 3.3 Alt çene ikinci molar dişte C-şekli kanal görüntüsü	55

ÇİZELGELER

Çizelge 3.1. Çalışmadaki değişkenlerin genel dağılımı.	37
Çizelge 3.2. Kök sayılarının cinsiyetle olan ilişkisi.	38
Çizelge 3.3. Kanal sayılarının cinsiyetle olan ilişkisi.	39
Çizelge 3.4. Kanal konfigürasyonunun cinsiyetle olan ilişkisi.	39
Çizelge 3.5. Kök sayılarının üst ve alt çeneyle olan ilişkisi.	40
Çizelge 3.6. Kanal sayılarının üst ve alt çeneyle olan ilişkisi.	41
Çizelge 3.7. Kanal konfigürasyonunun üst ve alt çeneyle olan ilişkisi.	41
Çizelge 3.8. Kök sayılarının sağ ve sol çeneyle olan ilişkisi.	42
Çizelge 3.9. Kanal sayılarını sağ ve sol çeneyle olan ilişkisi.	43
Çizelge 3.10. Kanal konfigürasyonunun sağ ve sol çeneyle olan ilişkisi.	43
Çizelge 3.11. Üst çene dişlerin kök sayılarının dağılımı.	44
Çizelge 3.12. Üst çene dişlerin kanal sayılarının dağılımı.	45
Çizelge 3.13. Üst çene dişlerde kanal konfigürasyonunun dağılımı.	47
Çizelge 3.14. Üst çene dişlerde C-şekilli kanalların dağılımı.	49
Çizelge 3.15. Alt çene dişlerin kök sayılarının dağılımı.	50
Çizelge 3.16. Alt çene dişlerin kanal sayılarının dağılımı.	51
Çizelge 3.17. Alt çene dişlerde kanal konfigürasyonunun dağılımı.	53
Çizelge 3.18. Alt çene dişlerde C-şekilli kanalların dağılımı.	54
Çizelge 3.19. Gözlemci içi uyumluluk tablosu.	55

1. GİRİŞ

1.1. Kök Kanal Morfolojisi

Diş pulpası, çeşitli konfigürasyonlara ve şekillere sahiptir. Bu nedenle, tam bir diş morfolojisi bilgisi, dikkatli bir radyografik değerlendirme ve pulpa boşluğuna ulaşılacak yeterli bir giriş kavitesi, cerrahi olan veya olmayan tüm kök kanal tedavisi prosedürleri için vazgeçilmez bir ön koşul olarak değerlendirilmektedir (Rubinstein ve Kim, 2002). Klinisyenlerin, kök kanal tedavisinde kabul edilebilir sonuçlar elde edebilmeleri için, pulpa boşluğunun yeterli miktarda genişletilmesi, şekillendirilmesi, temizlenmesi, dezenfeksiyonu ve üç boyutlu olarak doldurulması gerekmektedir.

Bu kompleks sistemin uygun tedavisinin gerçekleştirilebilmesi için öncelikle ideal bir giriş kavitesinin hazırlanması gerekmektedir. Ayrıca, kök kanal sisteminin kompleks anatomisinin bilinmesi, tedavinin başarısı açısından büyük önem taşımaktadır.

Kök kanal sistemi; diş anatomisi bilgisi ve radyografik yorumun birlikte değerlendirilmesi ile en iyi şekilde açıklanabilmektedir. Farklı horizontal açılarla çekilmiş iki veya daha fazla periapikal radyograf, kök kanal anatomisinin değerlendirilmesi açısından gereklidir. Kök kanal tedavisi esnasında her bir radyografin dikkatli bir şekilde incelenmesi ve yorumlanması önemlidir çünkü pek çok diş sıra dışı bir kanal morfolojisine sahiptir. Ne yazık ki, geleneksel radyograflar sadece bukkolingual yönde görüntü elde edebildiklerinden dolayı, doğru bir morfolojik değerlendirme için her zaman yeterli olmayabilirler. Bazı klinik vakalarda, kök kanal morfolojisi ile ilgili daha ileri bilgiler sağlamak amacıyla Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografilerden yararlanılmaktadır (Gutmann ve Fan, 2016).

Kök kanal tedavisi prosedürlerinin ana hedeflerinden olan pulpa boşluğunun genişletilmesi ve şekillendirilmesi sırasında bazen ekstra kök kanalları klinisyen tarafından fark edilmeyebilir, bu da kök kanal tedavisinin başarısızlıkla sonuçlanmasına neden olabilir.

Başlangıç olarak, pulpa boşluğunun ve kanal ağzlarının belirlenmesi için, teşhis radyografları, KIBT görüntüleri, dentindeki renk değişimlerinin görsel olarak

değerlendirilmesi, metilen mavisi kullanımı, kanama odaklarının tespiti ve sodyum hipoklorit şampanya köpük testi gibi yöntemlerden yararlanılmaktadır. Ayrıca, dental operasyon mikroskobu kullanımı da kanal ağızlarının görülmesinde önemli kolaylık sağlamaktadır (Gutmann ve ark., 2016).

1.2. Kök Kanal Sisteminin Bölümleri

Pulpa dokusu dişin merkezinde bulunmaktadır. Pulpa dokusu sürekli olarak dişin dentin yapısında görev almaktadır. Dental pulpa, kompleks yapısı nedeniyle genellikle kök kanal sistemi olarak adlandırılır. Kök kanal sisteminin dış hatları, dişin eksternal kontürü ile uyumluluk göstermektedir. Ancak patolojiler, fizyolojik yaşlanma, okluzyon ve travma gibi faktörler, primer veya reperatif dentin (sekonder, irritasyon ve tersiyer dentin) oluşumuna neden olarak pulpa çapının belirlenmesi açısından etkili olmaktadır (Smith, 2012).

Kök kanal sistemi iki bölümden oluşmaktadır. Dişin koranal bölümünde bulunan kısım pulpa odasını, kanal ağızlarından apekse kadar uzanan kısım ise kök kanallarını oluşturmaktadır. Pulpa odası ve kök kanallarının şekli, sayısı ve hacmi yaşa göre farklılık göstermektedir. Genç bireylerde daha geniş pulpa odası ve kök kanalları bulunur ve pulpa boynuzları daha uzundur. Yaşlı bireylerde ise, biriken sekonder dentin ile pulpa odası ve kök kanalları daralır, pulpa boynuzlarının ise boyu kısalmır. Derin çürükler, abrazyon, atrisyon ve restorasyonlar da pulpa odasının daralmasına neden olan diğer faktörlerdendir (Kartal, 2014).

Kök kanalları, apikal foramene doğru daralarak sonlanmaktadır. Kök kanallarının şekli, kökün şekli ve boyutuna göre değişmektedir. Genellikle arka grup dişlerde, kök kanalları düzensiz yapılar gösterebilmektedir. Transvers anastomozlar, kanal duvarlarındaki düzensizlikler ve deltalar sıklıkla gözlenmektedir.

Kök kanalı, kanal ağızlarından başlamakta ve apikal foramende son bulmaktadır. Genel olarak tüm kök kanalları özellikle fasiyolingual yönde olmak üzere eğimlidirler. İki boyutlu radyograflarda, bu eğimler net olarak izlenemediği için; kanal tedavisinde şekillendirme ve genişletme esnasında bazı zorluklara neden olmaktadır. Bu eğimlerin varlığını, yönünü ve derecesini belirlemek için açılı görüntülere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kurvatür, tüm kanal

boyunca hafif bir eğim şeklinde olabileceği gibi, apekse yakın keskin bir eğim şeklinde de olabilmektedir. Genel olarak kök kanal sayısı kök sayısı ile aynıdır, fakat oval köklerde birden fazla kanal bulunabilmektedir.

Kök kanal sisteminde bulunan diğer önemli yapılar ise, pulpa boynuzları, kanal ağızları, aksesuar ve lateral kanallar ve apikal foramendir (Gutmann ve ark., 2016).

1.2.1. Pulpa Boynuzları

Kron pulpası tüberküller içerisine uzanan çıkıntılar yapar. Bu oluşumlara pulpa boynuzu denir. Boyut ve lokalizasyon olarak çeşitlilik göstermelerine rağmen, genel olarak posterior dişlerde her bir tüberkülün altında, keser dişlerde ise mesial ve distalde bulunmaktadır. Genel olarak genç bireylerde, oklüzal yüzeye yakın olarak bulunan pulpa boynuzları, yaşlı bireylerde servikal marjine daha yakın konumlanmaktadır (Richard ve ark., 2002).

1.2.2. Aksesuar Kanallar

Aksesuar kanallar, pulpa boşluğundan periodonsiyuma doğru vertikal, horizontal ve lateral yönde uzanan küçük kanallardır. Vakaların %74'ünde apikal üçlüde, %11'inde orta üçlüde ve %15'inde ise servikal üçlüde bulunmaktadır (Vertucci, 1984).

Aksesuar kanallar; bağ dokusu ve damarlara sahiptirler; ancak pulpanın kollateral dolaşımı için yeterli desteği sağlayamazlar. Pulpa ve periodonsiyum arasındaki hastalık geçişlerinde önemli bir role sahiptirler.

Çok köklü dişlerin, bifurkasyon ve trifurkasyon bölgelerinde bulunan aksesuar kanallar, furkasyon kanalları olarak adlandırılmaktadır. SEM çalışmaları, alt çene molarlarda furkasyon açıklıklarının çapının 4 ila 720 µ arasında olduğunu göstermektedir (Vertucci ve Anthony, 1986). Her bir dişte bulunan furkasyon kanal sayısı 0 ile 20 arasında değişmektedir. Pulpa odası tabanı ve furkasyon yüzeyi arasında üst çene birinci molarların %36'sında, üst çene ikinci molarların %12'sinde, alt çene birinci molarların %32'si ve alt çene ikinci

molarların %24'ünde furkasyon kanalı olarak bilinen foramenler bulunur. Alt çene molarlarda, üst çene molarlara oranla daha fazla bulunmaktadır. Radyograflar, lateral kanalların ve furkasyon kanallarının tespitinde yetersiz kalabilmektedirler. Pulpal hastalık, bu kanallar aracılığıyla furkasyon bölgesine ilerleyebilir ve periodontal hastalık olmasa bile, furka lezyonlarına neden olabilir. Benzer şekilde uzun süreli bir periodontal hastalık; bu kanallar aracılığıyla koronal pulpa veya kök pulpasının vitalitesini etkileyebilmektedir (Gutmann ve Lovdahl, 2011).

1.2.3. Lateral Kanallar

Pulpa ve periodontal dokular sadece apikal foramen değil aynı zamanda yan ve lateral kanallar aracılığıyla da bağlantılıdır. Lateral kanallar kök yüzeyinde herhangi bir yerde bulunabilirler ve kök kanalına dik olma eğilimindedirler. Molar dişlerin furkasyon kısımlarında lateral dallanmalar oldukça sıktır. Molarların %59'unda koronal ve orta üçlüde lateral kanallar bulunmaktadır (Lowman ve ark., 1973).

1.2.4. Apikal Foramen

Kök kanalının periodontal ligamente ulaştığı asıl açıklık olarak tanımlanmaktadır. Kök kanalının; dentin-sement sınırından, periodontal membrana kadar olan, tersine konik şeklindeki kısmı, 'black' aralığı olarak adlandırılır ve black aralığının tabanını major foramen (anatomik foramen), tepesini ise, dentin-sement sınırında veya yakınında olduğu düşünülen apikal daralım noktasında olan minör foramen oluşturur. Radyografik apeks, kökün dış yüzeyindeki en uç noktadır (Kartal, 2014).

Apikal foramenin anatomisi yaşa bağlı olarak değişebilmektedir. Genellikle yaşlı bireylerde sement birikimine bağlı olarak foramen apikalede sapma görülebilmektedir. Apikal bölümün morfolojisinin klinik olarak belirlenmesi güçtür. Apikal foramen diş kökünün mesial, distal, vestibül veya palatinal kısmında konumlanabilir.

1.3. Kök Kanal Anatomisi

Kök kanal morfolojisinin ve sık karşılaşılan varyasyonlarının bilinmesi, kök kanal tedavisi prosedürleri esnasında temel bir gerekliliktir. Yapılan çalışmalarda, kök kanal tedavisindeki başarının, genişletme ve şekillendirme aşamalarının yanısıra kök kanal anatomisi varyasyonlarının bilinmesine dayandığı gösterilmiştir (Peters ve ark., 2000; Peters ve ark., 2001; Peters ve ark., 2003).

Kök kanal sisteminin kompleks yapısını gösteren Preiswerk'in 1912'de, Fasoli ve Arlotta'nın 1913'de, Hess ve Zucher'in 1917'de yaptıkları ve daha önceden de yapılmış pek çok çalışmada tek bir foramen bulunan ve standart bir taper açısına sahip kanalların nadiren bulunduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar; pek çok dişte birden fazla foramen, ekstra kanallar, deltalar, furkasyon kanalları ve lateral kanallar ile C-şekilli kanallar olduğunu göstermişlerdir (Çalışkan ve ark., 1995; Fasoli, 1913; Gulabivala ve ark., 2001; Hess, 1925; Kartal ve Yanıkoğlu, 1992; Preiswerk, 1912; Sert ve Bayırlı, 2004).

Kök kanalları, pulpa odası ile devamlılık gösterir. Kökler kök ucuna doğru eğimli olduklarından dolayı kanallar da aynı şekilde kök ucuna doğru eğim gösterir ve kök ucundaki açılımda son bulurlar, ki bu açılım nadiren anatomik apekte yer alır. Kök gelişimi sırasında pulpa ve periodontal dokular, apikal foramenden nöral ve vasküler bağlantı sağlarlar (Walker, 1997).

Kök kanalları, kanal ağzından apekse kadar çeşitli varyasyonlar gösterebilmektedir. Kök kanal sistemi komplekstir ve kanallar dallanmalar gösterebildiği gibi tekrar birleşebilirler. Weine, kök kanal sistemini 4 temel tipte kategorize etmiştir (Weine, 1996). Hematoksilin boyasında bekletilen dişlerin kullanıldığı diğer çalışmalarda daha kompleks bir kök kanal sistemiyle karşılaşmışlardır (Vertucci ve ark., 1974). Bunun sonucunda araştırmacılar, kök kanal sistemi konfigürasyonunu 8 tipe ayırmışlardır:

Tip 1: Pulpa odasından apekse kadar ilerleyen tek kanal vardır.

Tip 2: Pulpa odasını ayrı olarak terk eden iki kanal apikal bölgede tekrar birleşerek tek bir kanal halini alarak sonlanır.

Tip 3: Pulpa odasından tek olarak ayrılan bir kanal, önce ikiye ayrılır, daha sonra apikal bölgede birleşerek tek bir kanala dönüşür.

Tip 4: Pulpa odasından iki ayrı kanal halinde ayrılan kanallar, apikal bölgede de iki ayrı kanal şeklinde sonlanır.

Tip 5: Pulpa odasından tek bir kanal halinde ayrılan kanal, apikal bölgede iki kanal olarak sonlanır.

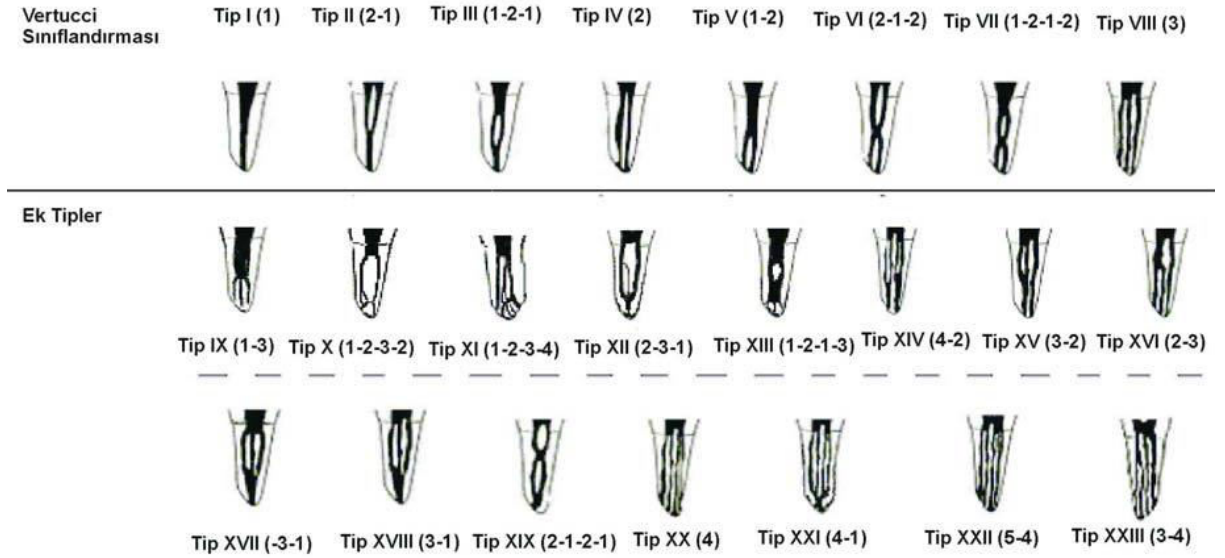
Tip 6: Pulpa odasından iki ayrı kanal halinde ayrılan kanallar önce birleşerek tek bir kanal halini alır ardından tekrar ayrılarak apikal bölgede iki ayrı kanal olarak sonlanır.

Tip 7: Pulpa odasını terk eden tek bir kanal, önce ikiye ayrılır daha sonra birleşerek tek kanal halini alır ardından apikal bölgede yeniden ayrılarak iki kanal olarak sonlanır.

Tip 8: Pulpa odasını ayrı olarak terk eden üç kanal apikal bölgede de üç kanal halinde sonlanır.

Farklı etnik topluluklarda yapılan çalışmalarda, farklı kök kanal morfolojileri olduğu tespit edilmiştir. 8 konfigürasyonu da gösterebilen tek diş maksiler ikinci premolarlardır (Gutmann ve Fan, 2016).

Sert ve Bayırlı 2004'te yaptıkları çalışmada Vertucci'nin kanal sınıflamasındaki 8 sınıfa ek olarak yeni kanal konfigürasyonları tespit etmişler ve bunları Tip 9'dan Tip 23'e kadar sınıflamışlardır (Sert ve Bayırlı, 2004).



Şekil 1.1. Vertucci kanal sınıflaması ile Sert ve Bayırlı'nın ek sınıflaması

Hekimin tedavi öncesi kök kanal sistemini ayrıntılı bir biçimde bilmesi tedavinin başarısını etkileyen en önemli faktörlerden birisidir. Kranser ve Rankow pulpa odalarını inceleyerek, mine-sement birleşiminin kök kanal ağzı ve pulpa odasını belirlemede en önemli anatomik işaret olduğunu göstermiştir (Kranser ve Rankow, 2004). Bu çalışmaya dayanarak kanal sayısını ve kanal ağzılarını belirlemede bazı kurallar ortaya koymuşlardır;

- 1-Simetri kuralı (1): Kök kanal ağzıları, pulpa odasının tabanının merkezinde bir baştan diğer başa mesiodistal yönde çizilen çizgiye eşit uzaklıktadır. (Üst çene molar dişler hariç)
- 2-Simetri kuralı (2): Kök kanal ağzıları, pulpa odasının tabanının merkezinde bir baştan diğer başa mesio-distal yönde çizilen hatta dik olan hat boyunca uzanır. (Üst çene molar dişler hariç)
- 3-Renk değişikliği kuralı: Pulpa odası tabanının rengi her zaman duvarlardan daha koyudur.
- 4-Kök kanal ağzının konumu kuralı (1): Kök kanal ağzıları daima taban ile duvarların birleşim yerinde konumlanır.

- 5-Kök kanal ağzının konumu kuralı (2): Kök kanal ağzları daima taban ile duvarların birleşim açısında konumlanır.
- 6-Kök kanal ağzının konumu kuralı (3): Kök kanal ağzları daima kökün gelişimsel füzyon hattı bitiminde konumlanır.

1.4. Dişlerin Morfolojik Yapıları

1.4.1. Üst Çene Santral Diş

Üst çene santral dişin kök kanal sistemi dişin dış yüzey formunu yansıtır. Yeni sürmüş bir santral diş üç pulpa boynuzuna sahiptir ve pulpa odası mesiodistal yönde bukkolingual yöne oranla daha geniştir. Dişin lingual duvarında, genel olarak lingual omuz bulunmaktadır ve lingual duvarda giriş kavitesi açılabilmesi için bu omzun kaldırılması gerekmektedir. Kök kanalından mine-sement birleşimi hizasında alınan enine kesitlerde, kanalın gençlerde üçgenimsi, yaşlı bireylerde ise oval şekilde olduğu gözlenmiştir (Gutmann ve Fan, 2016).

Üst çene santral dişler genel olarak tek kök ve tek kanala sahiptirler. Çalışkan ve arkadaşları Türk toplumunda yaptıkları çalışmada üst çene santral dişlerin tek kanallı olma oranını %100 olarak bulmuştur. Yine Çalışkan ve arkadaşları, üst çene santral dişlerde %100 oranında Tip 1 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir (Çalışkan ve ark., 1995).

Sert ve Bayırlı'nın yaptıkları çalışmada ise üst çene santral dişlerde %2 oranında iki kanal bulunmuştur (Sert ve Bayırlı, 2004).

1.4.2. Üst Çene Lateral Diş

Kron ve kök, santral dişe oranla daha küçüktür. Kök kanalı distal ya da palatinal yönde kurvatür gösterir. Gençlerde iki pulpa boynuzu izlenir. Giriş kavitesi santral dişteki gibidir. Mesiodistal yönde bukkolingual yöne oranla daha geniştir. Mine-sement hizasından alınan

enine kesitlerde, pulpa odasının kökün merkezinde konumlandığı, oval, üçgen veya yuvarlak şekilde olduğu gözlenmiştir (Gutmann ve Fan, 2016).

Üst çene lateral dişler genellikle tek köklü ve tek kanallıdırlar. Çalışkan ve arkadaşları, 1995 yılında Türk toplumu üzerinde yaptığı çalışmada, üst çene lateral dişlerde %78.05 Tip 1, %2.44 Tip 2, %14.63 Tip 3 ve %4.88 Tip 5 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir (Çalışkan ve ark., 1995).

Sert ve Bayırlı'nın yaptıkları çalışmada ise üst çene lateral dişlerde %10 oranında birden fazla kanal bulunmuştur (Sert ve Bayırlı, 2004).

Üst çene lateral dişlerde, genel olarak anomalilere sık rastlanılmaktadır. Bunlardan bir tanesi dişin palatinal yüzeyinde bulunan, gelişimsel oluklardır. Bu oluk, genel olarak tüm üst çene ön grup dişlerinde görülse de, lateral dişlerde daha sık karşılaşılmaktadır. Üst çene lateral dişlerde, en çok karşılaşılan diğer bir anomali ise dens invaginatus (Gutmann ve Fan, 2016).

1.4.3. Üst Çene Kanin Diş

Üst çene kaninlerin kanal şekilleri, diğer maksiler keser dişlere benzerlik göstermektedir. En büyük fark, labiolingual olarak mesiodistal genişliğinden daha geniş olmasıdır. Mine-sement sınırındaki kök kanalı oval şekillidir. Mine-sement sınırından apikal üçlüye kadar oval seyreden kanal, apikal üçlüde daralmaktadır. İki kanal bulunan vakalar rapor edilmiş olsa da, genel olarak tek kanala sahiptirler (Gutmann ve Fan, 2016).

Vertucci, 1984'te yaptığı çalışmada, üst çene kanin dişlerde %100 oranında Tip 1 kanal konfigürasyonu tespit etmiştir (Vertucci, 1984).

Pineda ve Kuttlerin, Meksika toplumu üzerinde yaptığı çalışmada üst çene kanin dişlerde %100 oranında Tip 1 kanal konfigürasyonu bulunmuştur (Pineda ve Kuttler, 1972).

Çalışkan ve arkadaşları, 1995 yılında Türk toplumu üzerinde yaptığı çalışmada, üst çene kanin dişlerde %93.48 Tip 1, %4.35 Tip 3 ve %2.17 oranında Tip 5 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir (Çalışkan ve ark.,1995).

Sert ve Bayırlı'nın 2004 yılında yaptıkları çalışmada ise üst çene kanin dişlerde erkeklerde %9, kadınlarda ise %4 oranında birden fazla kanal bulunmuştur (Sert ve Bayırlı, 2004).

Hint toplumu üzerinde yapılan bir çalışmada ise üst çene kanin dişlerin %81.6'sında Tip 1, %2.8'inde Tip 2 ve %11.6'sında ise Tip 3 kanal şekli gözlenmiştir (Somalinga ve ark., 2014).

1.4.4. Üst Çene Birinci Premolar Diş

Kök sayısından bağımsız olarak, üst birinci premolarlar genel olarak iki kanala sahiptirler. Kanal sayısında etnik köken de önemli bir rol oynamaktadır, örneğin Asya toplumunda tek kanal görülme sıklığı diğer toplumlara oranla daha yüksek gözlemlenmektedir (Loh, 1998; Özcan ve ark., 2012).

Üst çene birinci premolarlarda, pulpa odası bukkolingual yönde mesiodistal yöne oranla belirgin olarak daha geniştir. Bukkal ve palatinal olmak üzere iki adet pulpa boynuzu içermektedir. Bukkal pulpa boynuzu genel olarak daha büyüktür. Palatinal kanal ağzı ise, genel olarak bukkal kanal ağzından daha geniştir. Mine-sement sınırından alınan enine kesitlerde, palatinal kanal ağzının daha geniş olduğu net bir şekilde görülmektedir ve mesial konkaviteden dolayı kanal ağzlarının görünümü böbrek şeklini andırmaktadır. Pulpa tabanı hizasında her iki kanal da yuvarlak şekilde gözlenirken, apekse doğru gidildikçe, daha dar ve kurvatürlü bir yapı gösterirler. Palatinal kanal genel olarak bukkal kanaldan daha geniştir. Üst çene birinci premolarlar, bir, iki veya üç kök ve kanala sahip olabilirler; ancak genel olarak iki köklü ve iki kanallıdır. İki kanallı iseler, bunlar bukkalde ve palatinalde konumlanmışlardır (Gutmann ve Fan, 2016). Üç kanala sahip üst çene premolarlarda ise; mesiobukkal, distobukkal ve palatinal kanal olarak bulunurlar (Gülşahı ve ark., 2006). Kanin dişlere oranla

kök kanalları daha ince ve kısadır. İki kanallı dişlerde, her iki kanalın boyu genel olarak birbirine eşittir (Gutmann ve Fan, 2016).

Üst çene birinci premolar dişlerde en çok rastlanan kanal formu ise, tek kökte iki ayrı kanalın izlendiği Vertucci Tip 4'tür.

Vertucci 1984 yılında Amerikan toplumu üzerinde yaptığı çalışmada, üst çene birinci premolar dişlerde %8 Tip 1, %18 Tip 2, %62 Tip 4, %7 Tip 5 ve %5 oranında Tip 8 kanal konfigürasyonu tespit etmiştir (Vertucci, 1984).

Çalışkan ve arkadaşları, 1995 yılında Türk toplumu üzerinde yaptığı çalışmada, üst çene birinci premolar dişlerde %3.9 Tip 1, %5.9 Tip 2, %78.4 Tip 4 ve %5.9 Tip 5 ve %5.9 Tip 6 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir (Çalışkan ve ark., 1995).

Bulut ve arkadaşları, 2015 yılında Türk toplumu üzerinde yaptığı çalışmada, üst çene birinci premolar dişlerde %62.6 Tip 1, %34.1 Tip 2, %0.8 Tip 3 ve %1.9 Tip 4 ve %0.6 Tip 5 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir (Bulut ve ark., 2015). Ayrıca aynı çalışmada üst birinci premolar dişlerin %28.2'si tek köklü, %70.8'i iki köklü ve %1'i üç köklü olarak bulunmuştur.

1.4.5. Üst Çene İkinci Premolar Diş

Kök kanal sistemi bukkolingual yönde, mesiodistal yöne oranla daha geniştir. Üst çene ikinci premolar dişler, bir, iki veya üç kanala sahip olabilirler. İkinci ve üçüncü kanallar, tek bir kök içerisinde bulunabilirler. Pulpa odasının bukkolingual ve mesiodistal yöndeki görünüşleri üst çene birinci premolarlara benzemektedir. Bukkal ve palatinal pulpa boynuzları bulunmaktadır ve bukkal pulpa boynuzu daha büyüktür. Kök genel olarak oval formdadır ve bukkolingual yönde daha geniştir. Kök kanalı, pulpa boşluğundan itibaren oval şekilde başlar ve apekse doğru açılı bir şekilde sonlanır. Üst çene ikinci premolarların kök uzunluğu, üst çene birinci premolarları kök uzunluğu kadardır (Gutmann ve Fan, 2016).

Bu dişler, iki kanala sahip oldukları zaman giriş kavitesi aynı iki kanallı üst çene birinci premolarlar gibi olmalıdır. Çünkü genellikle bu dişler tek köke sahiptirler ve eğer iki kanal bulunursa, bu iki kanal genel olarak birbirine paraleldir ve direk bir giriş sağlanabilmesi için giriş kavitesi bukkolingual yönde daha geniş olmalıdır. Eğer tek kanal bulunuyorsa, giriş kavitesi bukkolingual yönde daha dar açılabilir (Gutmann ve Fan, 2016).

Vertucci 1984 yılında Amerikan toplumu üzerinde yaptığı çalışmada, üst çene birinci premolar dişlerde %48 Tip 1, %22 Tip 2, %5 Tip 3, %11 Tip 4, %6 Tip 5, %5 Tip 6, % 2 Tip 7 ve %1 oranında Tip 8 kanal konfigürasyonu tespit etmiştir (Vertucci, 1984).

Çalışkan ve arkadaşları, 1995 yılında Türk toplumu üzerinde yaptıkları çalışmada, üst çene ikinci premolar dişlerde %44 Tip 1, %22 Tip 2, %6 Tip 3, %12 Tip 4, %6 Tip 5 ve %6 Tip 6 ve %4 oranında Tip 7 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir (Çalışkan ve ark., 1995).

Felsypremilla ve arkadaşları, 393 adet üst çene ikinci premolar dişi incelemişler ve %90.6'sında tek kök, %9.4'ünde ise iki kök ve iki kanala rastlamışlardır. Tek kök bulunan dişlerin %44.9'unda iki kanal, %55.1'inde ise tek kanal bulunmuştur (Felsypremilla ve ark., 2015).

Bulut ve arkadaşları, 2015 yılında Türk toplumu üzerinde yaptığı çalışmada, üst çene ikinci premolar dişlerde %77.6 Tip 1, %12.5 Tip 2, %1.33 Tip 3 ve %6.5 Tip 4 ve %1.9 Tip 5 ve %0.17 Tip 6 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir (Bulut ve ark., 2015).

1.4.6. Üst Çene Birinci Molar Diş

Üst çene birinci molar diş, hacim olarak en geniş ve kök kanal anatomisi olarak en kompleks yapıya sahip diştir. Pulpa odası bukkolingual yönde daha geniştir ve dört adet pulpa boynuzu (mesiobukkal, mesiopalatinal, distobukkal ve distopalatinal) bulunmaktadır. Pulpa odası tabanı, kenarları yuvarlatılmış dörtgen şeklindedir. Bu dörtgenin, mesiobukkal köşesindeki açı dar, distobukkal köşesindeki açı geniş ve palatinal köşesindeki açılar dik açılardır. Palatinal kanal ağzı palatinalde, distobukkal kanal ağzı distobukkaldeki geniş açının

olduğu yerde ve mesiobukkal kanal ağzı dar açının olduğu mesiobukkal köşede bulunmaktadır. Mesiopalatinal kanal ağzı (mesiobukkal 2 diye de adlandırılır) mesiobukkal kanal ağzının daha mesialinde ve palatinalinde yer almaktadır. Mesiobukkal, palatinal ve distobukkal kanal ağzlarından çizilen çizgi, **molar üçgeni** olarak bilinen üçgeni oluşturmaktadır.

Mesiobukkal kök, distobukkal kök ve palatinal kök üç ayaklı bir saç yapısı oluşturmaktadır. Palatinal kök genel olarak en uzun köktür, en geniş çaplı kanala sahip olan ve girişi en kolay olarak bulunan kanaldır. Periapikal radyograflarda net olarak izlenemese de, palatinal kanal genel olarak apekte bukkal yönde eğim göstermektedir. Kanal ağzından itibaren düz bir yapı sergileyen palatinal kanal, mesiodistal yönde daha geniştir. Distobukkal kök konik şekildedir ve bir veya iki kanala sahip olabilir. Kanal ağzı hizasından oval olarak başlayan kanal, apikal üçlüye doğru yuvarlak şekil almaktadır. Mesiobukkal kanal, diğer tüm kanallara oranla üzerinde en çok araştırmanın yapıldığı kanaldır (Spagnuolo ve ark., 2012). Mesiobukkal kök ise bir, iki, üç kanala sahip olabilir. Tek bir mesiobukkal kanal oval forma sahiptir ve bukkolingual olarak daha geniştir, iki veya daha fazla kanal ise daha yuvarlak formdadır. Mesiobukkal kanalın distal yüzeyinde, kanalın ince olmasına sebep olan bir konkavite bulunmaktadır. Mesiopalatinal kanal ağzı ise mesiobukkal kanal ağzının 3.5 mm palatinalinde ve 2 mm mesialinde bulunmaktadır. Birinci ve ikinci üst çene molarlardaki mesiopalatinal kanal ağzının bulunması için dental operasyon mikroskobundan yararlanılabilmektedir. Klinisyenler mesiopalatinal kanal ağzının konumunun farklılık gösterebileceğini akılda tutmalıdırlar (Gutmann ve Fan, 2016).

Çalışkan ve arkadaşları, 1995 yılında Türk toplumu üzerinde yaptığı çalışmada, üst çene birinci molar dişlerde mesiobukkal kanalda %34.43 Tip 1, %40.98 Tip 2, %11.48 Tip 4, %1.64 Tip 5 ve %11.48 oranında Tip 6; distobukkal kanalda ise %98.36 Tip 1 ve %1.64 oranında Tip 6 kanal konfigürasyonu ve palatinal kanalda ise %93.44 Tip 1, %3.28 Tip 2 ve %3.28 Tip 5 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir (Çalışkan ve ark., 1995).

1.4.7. Üst Çene İkinci Molar Diş

Üst çene ikinci molar koranal yapısı olarak üst çene birinci molarlara benzemektedir. Kök ve kanal anatomisi ise bazı değişikliklere rağmen, yine birinci molar dişe benzemektedir. Üst çene ikinci molarda, ayırt edici özellik ise köklerin daha yakın ve hatta bazen birleşik olmasıdır. Ayrıca birinci molarlara oranla kökleri daha kısa ve daha az kıvrımlıdır. Genel olarak her kökte tek bir kanal olmasına karşın, nadiren iki veya üç mesiobukkal kanal, iki distobukkal kanal ve iki palatinal kanal da bulunabilir. Üst çene ikinci molarlarda, dört kanal bulunma oranı birinci molarlara oranla daha azdır. Üç kanal ağzı, üçgenimsi bir şekil oluştururlar. Mesiobukkal kanal ağzı, birinci molardakine oranla daha bukkal ve daha mesialdedir. Distobukkal kanal ağzı, mesiobukkal ve palatinal kanal ağzlarının ortasında ve palatinal kanal ağzı ise palatinal bölgede bulunmaktadır. İki kanallı bulunan dişlerde, genel olarak bu iki kanal aynı boy ve eşit çaptadır. Radyograflarda bu iki kanal süperpoze olabilmektedir. Süperpozisyonu önlemek için, radyograflar distalden açılarak alınabilir. İki kökün bulunduğu dişlerde, genel olarak iki kanal bulunmasına rağmen; bazen bukkal kökte iki kanal bulunabilir (Gutmann ve Fan, 2016). Yapılan bir çalışmada, bu dişlerde iki palatinal kök ve paralel iki palatinal kanal sıklığı %1.47 oranında bulunmuştur (Peikoff ve ark., 1996).

Üç kanalın bulunduğu dişlerde, giriş kavitesi, bukkal kenarı taban şeklinde olan yuvarlatılmış üçgen şeklindedir. İki kanalın olduğu dişlerde ise, giriş kavitesi bukkolingual yönde geniş olan bir oval şeklindedir.

Çalışkan ve arkadaşları, 1995 yılında Türk toplumu üzerinde yaptığı çalışmada, üst çene ikinci molar dişlerde mesiobukkal kanalda %27.08 Tip 1, %23.58 Tip 2, %2.08 Tip 3, %14.67 Tip 4, %4.17 Tip 5, %6.25 Tip 6 ve %4.16 oranında Tip 8; distobukkal kanalda ise %100 Tip 1 ve palatinal kanalda ise %97.92 Tip 1 ve %2.08 oranında Tip 5 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir (Çalışkan ve ark., 1995).

1.4.8. Üst Çene Üçüncü Molar Diş

Birinci ve ikinci molarların eksikliği, üst çene üçüncü molarların destek diş olarak kullanılmasını gerektirebilmektedir. Tedavi öncesinde kök kanal anatomisinin bilinmesi, tedavi başarısı açısından önem taşımaktadır. Üst çene üçüncü molarların kök anatomisi genel olarak önceden tahmin edilemez çünkü pek çok farklılıklar göstermektedirler. Bu diş genel olarak üç kök ve üç kanala sahiptir ancak kök sayısı birden dörde kanal sayısı ise birden altıya kadar değişebilmektedir ve genel olarak C-şekilli kanallar görülebilmektedir.

Giriş kavitesi, çok farklı formlarda olabilmektedir, çünkü bu dişte farklı sayıda kök ve kanallar bulunabilmektedir. Genel olarak giriş kavitesi, oval ya da üçgenimsi formda olmaktadır (Gutmann ve Fan, 2016).

1.4.9. Alt Çene Santral ve Lateral Dişler

Alt çene santral ve lateral dişlerin kök kanal morfolojileri ve giriş kaviteleri benzer olduğu için, bu dişler beraber değerlendirilmektedirler. Direk bir giriş kavitesi formu oluşturabilmek için, maksiler keserlerde olduğu gibi bu dişlerde de lingual omuzun kaldırılması gerekmektedir. Bu omuz, ikinci kanalın var olduğu durumlarda, bulunmasını zorlaştırmaktadır. Üst çene keserlerden farklı olarak, alt çene keserlerde pulpa boşluğu labiolingual yönde daha geniştir. Mine-sement birleşimi hizasında, pulpa oval şekillidir ve labiolingual yönde mesiodistal yöne oranla daha geniştir. Kökün orta kısımlarında, kök kanalı yine oval şekillidir fakat labiolingual olarak daha dardır. Pek çok alt çene keser diş, uzun ve dar bir kanala sahiptir. Genel olarak pulpa odasında, kökü iki ayrı kanala bölen dentin köprüsü bulunmaktadır. Bu iki kanal apekse doğru birleşerek tek bir apikal foramenle sonlanabileceği gibi, iki ayrı kanal olarak da devam edebilmektedir. Diğer yandan, tek kanal olarak başlayıp iki kanal veya birleşip tek kanal olarak da devam edebilmektedir. Alt çene keserler, internal anatomileri ve küçük boyutları nedeniyle giriş kavitesi en zor olan dişlerdir. Giriş kavitesinin dış hatları, distal ve mesial pulpa boynuzlarının konumuna göre oval ya da üçgenimsi olabilmektedir. Giriş kavitesi esnasında, lingual omuzun kaldırılması ikinci kanalın bulunabilmesi açısından büyük öneme sahiptir (Gutmann ve Fan, 2016).

Bu dişler tek köklü olmalarına rağmen, karmaşık bir kök kanal sistemine sahiptirler. Vertucci'nin 1984'te yaptığı çalışmada, alt çene santrallerde %30, alt çene laterallerde ise %25 oranında iki kanal olduğu tespit edilmiştir (Vertucci, 1984).

Çalışkan ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise; Türk toplumunda Vertucci'nin sonuçlarına benzer sonuçlar bulunmuştur. Alt çene santral ve lateral dişlerde %31.38 oranında birden fazla kanal tespit etmişlerdir (Çalışkan ve ark., 1995). Çalışkan ve arkadaşları, 1995 yılında Türk toplumu üzerinde yaptığı çalışmada, alt çene santral dişlerde %68.63 Tip 1, %13.73 Tip 2, %13.73 Tip 3, %1.96 Tip 5 ve %1.96 Tip 8 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir. Alt çene lateral dişlerde ise, %68.63 Tip 1, %13.73 Tip 2, %15.69 Tip 3 ve %1.96 oranında Tip 5 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir (Çalışkan ve ark., 1995).

1.4.10. Alt Çene Kanin Diş

Alt çene kanin kök kanal sistemi mesiodistal yönde daha dar olması ve boyut olarak daha küçük olmasının dışında üst çene kanine benzerdir ve alt çene kanin labial ve lingual olmak üzere genel olarak iki kanala sahiptir. Alt çene kaninin kök kanal sistemi, mesiodistal olarak dar fakat bukkolingual olarak daha geniştir. Lingual yüzde bulunan omuz, giriş kavitesinin açılabilmesi ve varsa ikinci kanalın bulunabilmesi için kaldırılmalıdır. Nadiren üç kanalın bulunduğu vakalar da literatürde bildirilmiştir.

Alt çene kanin için giriş kavitesi oval şekilde olmalıdır. Kavitenin mesiodistal genişliği, pulpa odasının mesiodistal genişliği ile orantılı olmalıdır. Olası bir lingual kanala ulaşabilmek için, giriş kavitesinin insizal kenarı dışın insizal yüzeyine kadar ulaşmalı ve gingival kenarı ise singuluma kadar uzanmalıdır (Gutmann ve Fan, 2016).

Pineda ve Kuttlerin, Meksika toplumu üzerinde yaptığı çalışmada alt çene kanin dişlerde %81.75 oranında Tip 1, %13.5 oranında Tip 2, %5 oranında Tip 4 kanal konfigürasyonu bulunmuştur (Pineda ve Kuttler, 1972).

Vertucci 1984 yılında Amerikan toplumu üzerinde yaptığı çalışmada, alt çene kanin dişlerde %78 Tip 1, %14 Tip 2, %2 Tip 3 ve %6 oranında Tip 4 kanal konfigürasyonu tespit etmiştir (Vertucci, 1984).

Çalışkan ve arkadaşları, 1995 yılında Türk toplumu üzerinde yaptığı çalışmada, alt çene kanin dişlerde %80.39 Tip 1, %3.92 Tip 2, %13.73 Tip 3 ve %1.96 Tip 5 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir (Çalışkan ve ark., 1995) .

Sert ve Bayırlı'nın 2004 yılında Türk toplumu üzerinde yaptıkları çalışmada ise alt çene kanin dişlerde erkeklerde %90 Tip 1, %9 Tip 2, kadınlarda ise %62 Tip 1, %22 Tip 2, %13 Tip 3 ve %3 oranında Tip 4 kanal konfigürasyonu bulunmuştur (Sert ve Bayırlı, 2004).

1.4.11. Alt Çene Birinci Premolar Diş

Kök kanal morfolojilerindeki varyasyonlardan dolayı, alt çene premolarlar anatomik olarak tedavide zorluklara sebep olmaktadır (Liu ve ark., 2012; Park ve ark., 2013). Alt çene birinci premoların kök kanal sistemi bukkolingual olarak mesiodistal yöne oranla daha geniştir (Yang ve ark., 2013). İki pulpa boynuzu bulunmaktadır, bukkaldeki pulpa boynuzu daha büyük, lingualdeki pulpa boynuzu ise daha küçüktür. Servikal hat boyunca kök ve kanal oval izlenirken, kökün orta kısımlarına doğru yuvarlak bir form almaktadır. İki kanal bulunan dişlerde, kanallar servikalden apekse kadar yuvarlak bir form göstermektedirler. Bazı dişlerde tek bir kanal olarak başlayıp, apekse doğru iki kanala ayrılmaktadır. Alt çene birinci premolarlar, bazı durumlarda üç kök ve üç kanala sahiptirler. Bazı çalışmalar, bu dişte C-şekli kanal olduğunu rapor etmişlerdir (Baisden ve ark., 1992; Fan ve ark., 2008; Fasoli, 1913).

Genel olarak bu dişlerde görülen kök kanal formu, Vertucci Tip 1'dir. Kök kanallarında varyasyonlara rastlanma oranı alt çene birinci küçük azı dişlerinde, ikinci küçük azı dişlerine oranla daha fazladır (Zillich ve Dowson, 1973; Kartal ve Yanıkoğlu, 1992).

Zillich ve Dowson, %22.7 oranında birden fazla kanal olduğunu tespit etmişlerdir (Zillich ve Dowson, 1973).

Çalışkan ve arkadaşları, 1995 yılında Türk toplumu üzerinde yaptığı çalışmada, alt çene birinci premolar dişlerde %64.15 Tip 1, %7.55 Tip 2, %3.77 Tip 3, %7.55 Tip 4, %9.43 Tip 5 ve %1.89 Tip 6 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir (Çalışkan ve ark., 1995).

Llena ve arkadaşları, İspanyol toplumu üzerinde yaptıkları çalışmada, alt çene birinci premolar dişlerde %78.1 Tip 1, %8.2 Tip 2, %12.3 Tip 5 ve %1.3 Tip 6 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir (Llena ve ark., 2014).

1.4.12. Alt Çene İkinci Premolar Diş

Lingual pulpa boynuzunun büyük olması, kök ve kanalların ovalden daha çok yuvarlak formda olması, pulpa odasının bukkolingual olarak daha geniş olması dışında alt çene ikinci premolar birinci premolar ile benzer özellikler göstermektedir. Genel olarak bu dişlerde görülen kök kanal formu, Vertucci Tip 1'dir. Alt çene birinci premolara benzer şekilde, iki, üç ve dört kanal bulunabilmektedir ancak birden fazla kanal bulunma sıklığı birinci premolarlarda daha fazladır. Vertucci, ikinci kanalın bulunma olasılığını %25 olarak saptamıştır (Vertucci, 1974). Zillich ve Dowson ise %16 oranında birden fazla kanal olduğunu tespit etmişlerdir (Zillich ve Dowson, 1973). Alt çene ikinci premolarlar, birbirine eşit iki lingual tüberküle sahip olabilirler.

Çalışkan ve arkadaşları, 1995 yılında Türk toplumu üzerinde yaptığı çalışmada, alt çene ikinci premolar dişlerde %93.62 Tip 1 ve %6.38 oranında Tip 5 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir (Çalışkan ve ark., 1995).

Llena ve arkadaşları, İspanyol toplumu üzerinde yaptıkları çalışmada alt çene ikinci premolar dişlerde %90.6 Tip 1, %1.8 Tip 2 ve %7.5 Tip 5 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir (Llena ve ark., 2014).

Bulut ve arkadaşları, 2015 yılında Türk toplumu üzerinde yaptığı çalışmada, alt çene ikinci premolar dişlerde %98.9 Tip 1, %0.2 Tip 2, %0.4 Tip 3 ve %0.5 Tip 5 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir (Bulut ve ark., 2015).

1.4.13. Alt Çene Birinci Molar Diş

En erken süren daimi posterior diş olması sebebiyle, genel olarak alt çene birinci molar diş erken çürümekte ve tedaviye ihtiyaç duymaktadır. Fakat farklı morfolojisi nedeniyle, dikkat gerektirmektedir (Zhang ve ark., 2011). Ağır oklüzal streslere maruz kalması sebebiyle, pulpa dokusu geri çekilebilmekte veya kalsifiye olabilmektedir. Mesialde iki veya üç kanala sahip, distalde bir, iki veya üç kanala sahip olabilen diş, genel olarak iki köke sahiptir; ancak üç köklü dişlerde bulunmaktadır. Mesial kökte bulunan kanallar mesiobukkal ve mesiolingual kanallardır. Bazen bu iki mesial kanalın arasında daha küçük üçüncü bir mesial kanal da bulunabilmektedir. Fakat genel olarak iki mesial kanal arasında anastomozlar bulunmaktadır (De Moor ve Calberson, 2005). Ortada üçüncü bir mesial kanal bulunma sıklığı %1 (Vertucci, 1984) ile %15 (Goel ve ark., 1991; Sundaresh ve ark., 2013) arasında değişmektedir. Distal kökteki kanallar distobukkal, distolingual olarak iki tane olabilmektedir ancak genel olarak tek bir distal kanal bulunmaktadır. Bazen ortada üçüncü bir distal kanal da bulunabilmektedir (Ghoddusi ve ark., 2007). Kanal ağzları genel olarak kronun mesial 2/3' lük kısmında bulunur. Pulpa odası tabanı yamuk veya eşkenar dörtgen şeklindedir. Alt çene birinci molar dişte dört pulpa boynuzu bulunmaktadır.

İki ayrı distal kökün varlığı nadirdir, fakat iki ayrı kökün olduğu durumlarda distolingual kök distobukkal köke göre daha küçüktür ve genellikle daha kavislidir. Ayrıca, distolingual kök genellikle bukkale doğru keskin bir apikal eğim göstermektedir. Mesial kök distal kökten daha geniştir ve servikal hattan kökün orta üçlüsüne kadar önce mesiale, apekse doğru ise distale doğru kıvrılmaktadır.

Mesial kanal ağzları pulpa odasında gelişimsel bir oluk ile ayrılmıştır ve net bir şekilde gözlemlenmektedir (Cimilli ve ark., 2006). Mesiobukkal kanal ağzı, mesiobukkal tüberkülün altında bulunurken; mesiolingual kanal ağzı santral oluğun hemen lingualinde bulunur. Üçüncü kanalın bulunduğu durumlarda ise bu kanal ağzı, her iki mesial kanalın ortasında bulunmaktadır. Klinisyenler, mesialdeki üçüncü kanalın varlığı açısından her zaman dikkatli olmalıdırlar. Tek bir distal kanalın bulunduğu dişlerde, kanal ağzı bukkolingual olarak oval şekillidir. Eğer distobukkal ve distolingual olarak iki kanal bulunursa bu kanallar ovalden çok yuvarlak şekillidir (Gutmann ve Fan, 2016).

Alt çene birinci molar dişlerin, furkasyon bölgelerinde fazla sayıda aksesuar foramen bulunabilmektedir. Bu aksesuar foramenlerin temizlenmesi ve şekillendirilmesi oldukça güçtür.

Alt çene birinci molar dişlerin giriş kavitesi, kanal sayısından bağımsız olarak, yamuk veya eşkenar dörtgen şeklinde olabilmektedir (Wilcox ve ark., 1989).

Çalışkan ve arkadaşları, alt çene birinci molar dişlerin mesial köklerinde %4 oranında tek kanala, %92.6 oranında iki kanala ve %3.39 oranında üç kanala; distal köklerinde ise %39.54 oranında birden fazla kanala, %1.69 oranında üç kanala rastlamışlardır. Yine aynı çalışmada alt çene birinci molar dişlerin mesial köklerinde %4 Tip 1, %37.29 Tip 2, %1.69 Tip 3, %44.07 Tip 4, %1.69 Tip 5 ve %6.78 oranında Tip 6 , distal köklerinde ise %60.46 Tip 1, %33.29 Tip 2, %1.69 Tip 3, %10.17 Tip 4, %5.08 Tip 5 ve %1.69 oranında Tip 7 kanal konfigürasyonu tespit edilmiştir (Çalışkan ve ark., 1995).

1.4.14. Alt Çene İkinci Molar Diş

Alt çene ikinci molar koronal olarak birinci molardan daha küçüktür. Bu durum, diş köklerinin birbirine olan yakınlığı ile tanımlanabilir. İki kökü, distale doğru kademeli olarak eğim göstermektedir. Bazı dişlerde tek kök bulunmaktadır. Birinci ve ikinci molar dişlerde kanal kurvatürünün ve konfigürasyonunun değerlendirildiği bir çalışmada, kanalların %100'ünde örneklerin bukkolingual ve mesiodistal yönde eğim gösterdiği tespit edilmiştir (Cunningham ve Senia, 1992).

Alt çene ikinci molarda pulpa odası ve kanal ağızları, birinci molarda olduğu kadar büyük değildir. Alt çene ikinci molar dişler bir, iki, üç ve hatta dört kanala sahip olabilmektedirler. Mesialde bulunan iki kanal ağızı birbirine yakın konumda bulunmaktadır. Üç kanalın bulunduğu dişlerde, giriş kavitesi alt çene birinci molarlardakine benzer fakat biraz daha üçgenimsi ve daha az eşkenar dörtgen şeklindedir. Alt çene ikinci molarlar, iki kanala sahip olduğu durumlarda, mesial ve distal kanal ağızları birbirine eşit büyüklüktedir ve dişin bukkolingual olarak merkezinde yer almaktadır. İki kanalın olduğu dişlerde giriş kavitesi mesiodistal olarak geniş, bukkolingual olarak dar olan bir dörtgen şeklindedir. Tek

kanalın bulunduğu dişlerde ise, dişin okluzal yüzünde oval bir giriş kavitesi açılmaktadır (Gutmann ve Fan, 2016).

Çalışkan ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, alt çene ikinci molar dişlerin mesial köklerinde %9.8 tek kanala, %76.06 iki kanala, %1.96 üç kanala ve distal köklerin %29.08'inde birden fazla kanala rastlamışlardır. Yine aynı çalışmada alt çene ikinci molar dişlerin mesial köklerinde %9.80 Tip 1, %19.20 Tip 2, %52.94 Tip 4, %3.92 Tip 6 ve %1.96 oranında Tip 8, distal köklerinde ise %70.02 Tip 1, %14.41 Tip 2, %11.65 Tip 3, %3.92 oranında Tip 5 kanal konfigürasyonu tespit edilmiştir (Çalışkan ve ark., 1995).

Alt çene ikinci molar dişlerde görülen farklı bir kök kanal konfigürasyonu C-şekilli kök kanallarıdır. Bu kök kanal konfigürasyonu literatürde ilk kez Cooke ve Cox tarafından bildirilmiştir (Cooke ve Cox, 1979).

1.4.15. Alt Çene Üçüncü Molar Diş

Alt çene üçüncü molarların anatomisi farklılıklar gösterdiği için önceden kestirilebilir değildir ve kök formu tedaviden önce değerlendirilmelidir (Kuzekanani ve ark., 2012). Genel olarak düzgün bir kron formu bulunurken, kökler birleşik, kısa ve eğimli olabilmektedir. Alt çene üçüncü molarlar, bir ile dört arası köke ve bir ile altı arası kanala sahip olabilirler (Gutmann ve Fan, 2016).

Alt çene üçüncü molar dişlerde C-şekilli kanallara da sık rastlanılmaktadır. Anatomik düzensizlikler elimine edildiğinde başarılı kanal tedavisi yapılabilir. Klinisyenler, prognoz açısından dişi değerlendirip tedavi kararını buna göre vermelidirler.

Farklı anatomik formların bulunması nedeniyle, giriş kavitesi formu farklılıklar gösterebilmektedir. Tek kanalın bulunduğu dişlerde oval; iki kanalın bulunduğu dişlerde dikdörtgen; üç veya daha fazla kanalın bulunduğu dişlerde ise giriş kavitesinin şekli üçgenimsi veya eşkenar dörtgen şeklindedir (Gutmann ve Fan, 2016).

1.5. C-Şekilli Kök Kanal Sistemleri

C-şekilli kanallar mesial ve distal köklerin dişin bukkal veya lingual yüzeyinde birleşmesiyle oluşur. Oluşum nedeni hertwig epitelyal kök kılıfının, dişin bukkal veya lingual yüzeyinde kaynaşamamasıdır. Bu tip kanallar en çok alt çene ikinci büyük azı dişlerinde görülmekle beraber, alt çene birinci büyük azı, üst çene birinci ve ikinci büyük azı ve alt çene birinci küçük azı dişlerinde de gözlendiği bildirilmiştir. C-şekilli kanallar morfolojik olarak çok farklı varyasyonlar göstermektedir. C-şekilli kanal konfigürasyonları kök boyunca varyasyon gösterebileceği için kanal ağzları görünümü gerçek kanal anatomisinin belirlenmesinde belirleyici olmayabilirler (Fan ve ark., 2004; Fan ve ark., 2010; Min ve ark., 2006; Wang ve ark., 2012; Zheng ve ark., 2011).

C-şekilli kanallar 5 grupta sınıflandırılmıştır:

Tip 1 (C1): Herhangi bir ayrılma ve bölünmenin olmadığı kesintisiz bir C kanal

Tip 2 (C2): C formun tam olarak birleşmemesinden dolayı, noktalı virgül gibi görünen kanal formu

Tip 3 (C3): İki veya üç ayrı kanal

Tip 4 (C4): Tek bir oval kanal

Tip 5 (C5): Kanal lümeni yok veya sadece apekse yakın bölgede gözlenir (Fan ve ark., 2004).

C-şekilli kanal, ilk olarak alt çene molar dişte 1979 yılında rapor edilmiştir (Cooke ve Cox, 1979). C-şekilli kanallar daha çok alt çene ikinci molar dişlerde görülmektedir (Wang ve ark., 2012) fakat alt çene birinci molar dişlerde üst çene birinci ve ikinci molar dişlerde ve alt çene premolarlarda da rastlanılmaktadır (Nallapati, 2005).

2175 üst çene birinci molar diş üzerinde yapılan bir çalışmada sadece iki dişte C-şekilli kanala rastlanılmıştır (%0.092) (DeMoor, 2002). Çin toplumunda 309 üst çene ikinci molar dişi inceleyen araştırmacılar %4.9 oranında C-şekilli kanala rastlamışlardır (Yang ve ark., 1988).

C-şekilli alt çene molarların bu şekilde isimlendirilmesinin nedeni, birleşik köklerinin ve kök kanallarının horizontal yöndeki morfolojilerinden dolayıdır. Pulpa odasında, kurdela şeklinde 180° lik yay oluşturan bir kanal girişi mevcuttur.

C-şekilli kanallara rastlanma oranında etnik faktörlerin etkisi bulunmaktadır. Bu anatomik yapı Asya toplumlarında beyaz ırka nazaran daha sık görülmektedir.

Kontralateral olarak birbirinin bire bir aynısı kök yapısı ve kök kanal konfigürasyonuna sahip dişlerin varlığı önemlidir. Bu nedenle hekim tedaviden önce, simetrik dişi de değerlendirmelidir. Dankner ve arkadaşları, 11 yaşındaki bir hastada bilateral olarak C-şekilli kanala sahip üst çene birinci molarların varlığını tespit etmişlerdir (Dankner ve ark., 1990). Sabala ve arkadaşları, inceledikleri 501 hastada %4.6 oranında bilateral C-şekilli kanala sahip alt çene ikinci molar ve %2.2 oranında bilateral bukkal kökleri füzyona uğramış üst çene birinci molar diş varlığından söz etmişlerdir (Sabala ve ark., 1994).

1.6. Pulpa kanal obliterasyonu

Pulpa kanalı obliterasyonu, kalsifik metamorfoz olarak da bilinen bir travma sekolidir. Sıklıkla sarsılma ve sublüksasyon yaralanmalarından sonra gelişmektedir (Diangelis ve ark., 2012). Bu durumda pulpanın travmaya yanıtı kök kanal boşluğunda sert doku deposiyonu ile olmaktadır. Klinik olarak en erken 3. ayda saptanabilmektedir. Etkilenen dişte dentin kalınlığı arttıkça translusenslik azalmakta ve komşu dişlere göre daha koyu bir renk almaktadır. Kuronda sarı veya gri renk değişimi görülebilmektedir. Pulpa kanalı obliterasyonu ile birlikte pulpa nekrozu meydana gelen dişlerde gri renk değişimi gözlenmektedir (Robertson ve ark., 1996).

1.7. Endodontide Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi

Hastalıkların tanı ve tedavi planlamasında kullanılan en önemli yöntemlerden birisi de radyolojik tanı yöntemleridir. Klinik muayene ile beraber yapılan radyolojik inceleme hekime anatomik yapılar, patolojik lezyonların büyüklüğü ve komşu dokularla olan ilişkisi hakkında bilgi vermektedir.

Klasik radyolojik yöntemler tanıda bazen yetersiz kalabilmekte ve yanılgılara sebep olabilmektedir. Bu nedenle diş hekimliği alanında konvansiyonel radyolojik tanı yöntemlerinin kullanılmasının yanı sıra son yıllarda teknolojinin ilerlemesiyle büyük aşamalar kaydeden yeni tanı araçları da kullanılmaya başlanmıştır (Kean ve ark., 1986; Eisenberg, 1987).

1940'ların başlangıcında bilgisayar teknolojisinin gelişmesi ile birlikte radyolojik tanı cihazlarında dijital görüntülemenin ilk basamakları oluşmaya başlamıştır (Parks ve Williamson, 2002). 1960'larda elektronik görüntü araçlarının gelişmesi bilgisayar destekli teşhis metotlarının (Bilgisayarlı Tomografi) gelişmesine olanak sağlamıştır (Cormack, 1973).

1.7.1. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi

Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT); Dental Volumetrik Tomografi (DVT), Cone Beam Computerized Tomography (CBCT), Cone Beam Volumetric Scanner (CBVS) olarak da bilinir.

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografide (KIBT) geleneksel BT'deki yelpaze şeklindeki ışın demeti yerine konik X-ışını demeti kullanılmaktadır.

KIBT cihazlarında X-ışını kaynağı olarak, dental panoramik cihazlarda kullanılan tüpe benzer düşük enerjili sabit anotlu tüpler kullanılmaktadır.

KIBT’da multiple rotasyonlar yerine görüntülenmek istenen alan etrafında 360° tek bir rotasyon söz konusudur. Bu şekilde ışınlama süresi kısaltılarak, hastanın aldığı radyasyon miktarı azaltılır.

KIBT, iki boyutlu dedektör üzerine G boyutlu konik şekilli x-ışını demetinin yönlendirilmesi esasına dayanan bir görüntüleme tekniğidir. Hastanın başı sabittir. Hastanın başının etrafında eş zamanlı olarak dönen X-ışını kaynağı ve alan dedektörü ile sağlanan 360° tarama yaptırılır (Scarfe ve Farman, 2014).

Hastanın başı gantri boşluğuna yerleştirilir, sabitlenir. Gantri içerisinde bulunan dedektör ve ışın kaynağı eş zamanlı olarak hastanın başı etrafında 360° döner. Tarama sırasındaki her bir rotasyonel adım için radyografik bir projeksiyona benzer dijital veri oluşur. Bir rotasyonda, görüntülenen alanların yaklaşık 150-600 adet düzlemsel projeksiyon görüntüsü elde edilir. Bu veriler projeksiyon verileri ya da ham veriler olarak adlandırılır. Bu verilerden karışık algoritmalar kullanılan bilgisayar yazılım programları ile incelenecek olan bölgenin üç boyutlu hacimsel veri setleri oluşturulur. Bu safhaya "kazanım aşaması" denir.

Projeksiyon verileri ne kadar fazla olursa, o görüntüden daha fazla bilgi, daha fazla çözünürlük, daha iyi yumuşak doku imajı elde edilir. Ayrıca metal artefaktlar azalır. Ancak bu durum, daha uzun tarama süresi ve daha fazla radyasyon gerektirir.

Projeksiyon verilerinin oluşturduğu veri setlerinden, multiplanar (aksiyal, sagittal, koronal) ve üç boyutlu görüntüler oluşturulur (Scarfe ve Farman, 2014).

1.7.2. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografinin Avantajları

KIBT yüksek kontrasta sahip yapıların özellikle de kemiğin incelenmesinde net görüntüler elde edilmesine olanak sağlamaktadır. Klinik pratikte KIBT teknolojisinin kullanımı geleneksel BT ile karşılaştırıldığında maksillofasiyal görüntüleme açısından önemli avantajlar sağlamaktadır (Patel ve ark., 2007).

1.7.2.1. X-ışını Demetinde Sınırlama

X-ışını demetinin yalnızca incelenecek olan bölgeye doğrultulması ile ışınlanan alanın boyutu da az olmakta ve böylece alınan radyasyon dozu minimum düzeyde kalmaktadır. Bir kısım KIBT cihazları ile tek bir çene ya da iki üç dişi içeren bir bölge gibi daha küçük alanlarda tarama yapmak üzere ayarlamalar yapılabilmekte iken, diğer KIBT cihazlarında hedeflenen görüntü ne olursa olsun tüm kafa yüz bölgesinin taranması gerekmektedir (Patel ve ark., 2007; Scarfe ve ark., 2006).

1.7.2.2. Görüntünün Doğruluğu

Hacimsel veri seti voksel volüm element olarak bilinen ve her biri farklı derecelerde X-ışını emilimine sahip küçük kübik yapıları kapsamaktadır. Bu voksellerin boyutları görüntünün çözünürlüğünü belirler. Geleneksel bilgisayarlı tomografilere vokseller anizotropiktir yani aksiyal kesit kalınlığı vokselin en uzun kenarını belirler. Voksel yüzeyleri kenarları 0,625 mm olan karelerden oluşurken, derinlikleri 1mm-1cm arasında değişmektedir. KIBT'larda ise vokseller izotropiktir yani 3 boyutta da eşittir ve kenar boyları 0,4 mm ile 0,125 mm arasındadır. Kenar boylarının küçük olması küçük ölçümlerin yapılabilmesine, voksellerin izotropik olması ise yapılan ölçümlerin farklı düzlemlerde aynı doğru sonuçları vermesine olanak sağlar (Cotton ve ark., 2007; Miles ve Danforth, 2007; Scarfe ve ark., 2006).

1.7.2.3. Hızlı Tarama Süresi

KIBT'da ham görüntünün tümü tek bir dönüş ile elde edildiğinden tarama 10-70 sn gibi kısa bir sürede tamamlanır. Bu tam bir dönüş sırasında devamlı bir ışın alınımı söz konusu olmayıp, cihazın atım aralığına göre ayrı ayrı, küçük pozlamalar yapıldığından gerçek ışın alınımı süresi tarama süresinden daha az olup 2-7 sn civarındadır. BT'lerde ise tarama ve ışın alımı süresi çok daha uzundur. Hızlı tarama süresi daha az sayıda ham görüntü elde edilmesi anlamına gelmekte buna karşın hastanın hareketsiz bir şekilde kalması gereken süre kısa olduğundan hareket artefaktları azalmaktadır. Görüntülerin yeniden yapılandırılması için

gereken süre KIBT cihazları için değişkendir, ama genellikle 5 dakikadan daha azdır (Patel ve ark., 2007; Scarfe ve ark., 2006).

1.7.2.4. Maksillofasiyal Görüntülemeye Özgü Görüntü Modelleri

BT verilerine ulaşım ve işlem yapma BT çalışma istasyonları dışında olası değildir. Bu verilerin kişisel bilgisayarlar da kullanılmak üzere tasarlanmış programlara uygun formatlara dönüştürülebilmesine karşın; bu süreç yüksek maliyet ve tanı süresini uzatan bir ara aşama gerektirmektedir. KIBT’lardan elde edilen verilerin rekonstrüksiyonu kişisel bir bilgisayar yardımı ile kolayca yapılabilmektedir. Ayrıca yazılımın doğrudan kullanıcı tarafından satın alınması ya da çeşitli satıcı firmalardan tek kullanımlık izinlerin sağlanması ile de isteyen her kullanıcının bu yazılımlara erişim şansı bulunmaktadır. Bu da klinisyene, kliniğinde görüntülerin gerçek zamanlı analizini yapmasına ve birçok düzlemde görüntülemesine olanak sağlamaktadır. KIBT’lardan elde edilen hacimsel veri seti izotropik olduğundan tüm hacim hastanın anatomik özelliklerinin yeniden düzenlenmesini sağlayacak şekilde yeniden uyumlandırılabilir (Scarfe ve ark., 2006).

1.7.2.5. Azalmış Görüntü Artefaktı

Üretici firmaların geliştirdikleri artefakt azaltıcı ya da düzeltici yazılımsal algoritmalar ile metallerin oluşturduğu görüntü artefaktları önemli derecede azalmıştır (Miles ve Danforth, 2007; Scarfe ve ark., 2006).

1.7.2.6. Az Radyasyon Dozu

KIBT’ın BT’ye göre en önemli avantajı radyasyon dozunun az olmasıdır. Efektif doz; dijital panoramik radyografide ortalama 13.3mSv, KIBT’da 19-368mSv, başın bilgisayarlı tomografisinde ise 1400- 2100mSv olarak verilmiştir (Harorlı ve ark., 2014).

1.7.2.7. Küçük Boyut

BT'ye göre boyutu daha küçüktür, maliyeti daha düşüktür.

1.7.3. Endodontik Uygulamalarda KIBT

1.7.3.1. Diş Morfolojisinin İncelenmesi

Endodontik tedavinin başarısı, tüm kök kanallarının tespit edilmesine, böylece uygun giriş kavitesinin açılması, kanalların preparasyonu, temizlenmesi ve doldurulmasına bağlıdır. Tedavi esnasında ekstra kanalların klinisyen tarafından tespit edilmesi tedavinin başarısını etkileyen önemli bir faktördür. Örneğin, üst çene birinci molar dişlerde %69-93 oranında ikinci mesiobukkal kanala rastlanılmaktadır. Bu ekstra kanallar, genellikle anatomik yapıların süperpozisyonuna bağlı olarak küçük densite farklılıklarından etkilenen bukkolingual planda gözlemlenmektedir (Nance ve ark., 2000; Pineda, 1973). Konvansiyonel radyograflar, bu yapıların ancak %55' ini tespit edebilmektedir. Ramamurthy ve arkadaşları, çeşitli 2 boyutlu görüntüleme sistemlerini kullanan gözlemcilerin %50'den fazla ikinci mesiobukkal kanal varlığını nadiren tespit ettiklerini gözlemlemiştir (Ramamurthy ve ark., 2006). Metal oksit semikondüktör kullananların %55'i, analog film kullananların %44'ü ve fosforplak kullananların %39'u, ikinci mesiobukkal kanalı görebilmişlerdir.

Matherne ve arkadaşları, intraoral dijital (CCD ve fosfor plak) ve KIBT görüntüleri olan çekilmiş 72 dişin kanal sayısını tespit etmeleri için endodontistler ile beraber çalışmışlardır. Dişler üst çene molar, alt çene premolar ve alt çene keser olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. İntraoral radyograflarda, endodontistlerin dişlerin %40'ında en az bir tane kök kanalını tespit edemediklerini gözlemlemiştir. KIBT'da gözlemciler, her üst çene molar dişte ortalama 3.58; premolar dişte ortalama 1.21 ve keser dişlerde 1.5 adet kanal tespit etmişlerdir. CCD'de ise üst çene molarlarda 3.1, premolarlarda 1, keser dişlerde ise 1 adet kanal tespit etmişlerdir. Bu çalışma, KIBT kullanan gözlemcilerin, intraoral radyograf kullanan gözlemcilere oranla kanal sayısının tespitinde daha başarılı olduklarını göstermiştir (Matherne ve ark., 2008).

1.7.3.2. Periapikal Lezyon Teşhisi

KIBT, anatomik artifakları elimine eder, bu sayede bukkal ve lingual duvar demineralize olmadan önce radyolüsent lezyonun teşhisine olanak kılar (Estrela ve ark., 2008; Özer, 2011; Patel ve ark., 2009a). Apikal paradontitis, konvansiyonel radyografik yöntemlerle, periapikal dokunun %40'ı demineralize olmadan önce teşhis edilememektedir. Lezyon küçük iken, KIBT daha iyi diagnostik sonuçlar vermektedir (Bornstein ve ark., 2011; Cheung ve ark., 2013; Estrela ve ark., 2008; Kamburoğlu ve ark., 2010; Lofthag ve ark., 2007; Patel ve ark., 2012; Sogur ve ark., 2009; Sogur ve ark., 2012; Tsai ve ark., 2012). KIBT periapikal dokuların gerçek durumu hakkında daha doğru bilgi vermektedir. Başlangıç aşamasındaki lezyonların tespitinde, panoramik radyografilerle karşılaştırıldığında KIBT daha hassastır (De Paula-Silva ve ark., 2009b).

Sinüs tabanı yakınında apeksle ilişkili olan lezyonların, periapikal radyografilerde görülememe ihtimali daha yüksektir (Low ve ark., 2008). KIBT, konvansiyonel radyografilerde kök kanal morfolojisi ve komşu anatomik yapılar, periapikal lezyonun kök ile olan ilişkisi, kortikal ve spongiyöz kemik duvarları kalınlığı hakkında elde edilemeyen bilgilere de daha rahat ulaşılmasını sağlar.

Bir çalışmada büyük periapikal lezyonların değerlendirilmesinde KIBT ile histolojik değerlendirme sonucu elde edilen bulgular büyük oranda uyum göstermiş ve KIBT'in kist ve granülomların ayırt edilmesinde invaziv işlemlere geçilmeden önce alternatif olabileceği gösterilmiştir. Ayrıca çok köklü dişlerde her bir kök ucundaki periapikal lezyonun varlığı ve genişliği BT ile tespit edilebilmektedir (Patel ve ark., 2009a).

Lofthag-Hansen ve arkadaşları, 46 dişteki periapikal lezyonları, yüksek çözünürlükteki KIBT ve paralel teknik kullanılarak çekilmiş intraoral radyograflar üzerinde karşılaştırarak değerlendirmişlerdir. KIBT ve intraoral radyograflar 53 lezyonlu kök tespit ederken, KIBT ekstra 33 lezyonlu kök daha tespit etmiştir (Lofthag ve ark., 2007).

Stavropoulus ve Wenzel, 4 gözlemci ile, 10 adet donmuş domuz alt çenesi üzerinde periapikal kemik defektlerinin tespiti için KIBT ile dijital intraoral radyografları karşılaştırmışlardır. KIBT'ın (%61) dijital radyograflara (%39) ve konvansiyonel

radlyograflara (%44) oranla diagnostik açıdan daha başarılı olduğunu rapor etmişlerdir (Stavropoulos ve Wenzel, 2007).

Apikal periodontitisin tespit edilmesinde KIBT'ın periapikal radyograflara göre daha güvenilir olduğunu gösteren çok sayıda çalışma vardır. Köpeklerde periapikal lezyonların tespit edilmesinde periapikal radyograflar ile KIBT görüntülerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, KIBT'ın periapikal radyograflardan daha hassas olduğu sonucuna varılmıştır. Lezyon gerçekte bulunsu dahi, periapikal radyograflar yanlış negatif yanıt verebilirler (De Paula-Silva ve ark., 2009b).

1.7.3.3. Apikal Lezyonları Taklit Eden Radyolsensilerin Teşhisi

Endodontik orjinli olmayan lezyonlar, dişlerin periapikal dokularında gelişebilirler ve erken dönemde teşhis edilmezlerse daha büyük lezyonlara dönüşebilirler. Nazopalatinal kanal kisti veya stafne kemik kavitesi 2 boyutlu radyografilerde apikal periodontitisi, radiküler veya rezidüel kisti taklit edebilmektedirler (Suter ve ark., 2011a). Bu durum teşhiste zorluk yaratmaktadır (Bornstein ve ark., 2009b). Ayrıca kök kanal tedavisi, kemik trepenasyonu ve cerrahi uygulamaların gereksiz yapılmasına neden olmaktadır (De Courten ve ark., 2002; Katz ve ark., 2001).

Nazopalatinal kanal kisti, oklüzal ve periapikal filmlerde nadiren teşhis edilmektedir. Çoğu vakada, n grup dişler pulpa hassasiyet testlerine pozitif cevap vermektedirler (Suter ve ark., 2011b). Negatif cevap veren dişlerde, doğru teşhis önem kazanmaktadır. Nasopalatinal kanal kistinin periapikal lezyon şeklinde teşhis edildiği durumlarda, gereksiz endodontik tedavi uygulanabilmektedir (Faitaroni ve ark., 2011; Gnanasekhar ve ark., 1995; Terry ve Bolanos, 1989). st çene anterior bölgenin KIBT görüntülerinde, periapikal radyolsensiler başlangıç aşamasındaki nazopalatinal kanal kistinden rahatlıkla ayrılabilir (Suter ve ark., 2011a).

1.7.3.4. Kök Fraktürlerinin Teşhisi

Vertikal kök fraktürü, kök kanal tedavisi yapılmış dişlerde meydana gelen uzunlamasına kırıklardır (Komatsu ve ark., 2014). Genellikle apeks bölgesinden başlar ve kökün koronal segmentine kadar uzanır. Fraktür genellikle kanalın iç duvarından başlar ve dışarıya doğru uzanır. Vertikal kök fraktürü genellikle belirgin semptomlar vermemekle beraber, fraktür hattının görüntülenmesi sonucu teşhis edilir (Kiarudi ve ark., 2015; Miyagaki ve ark., 2013; Tofangchiha ve ark., 2013). Vertikal kök fraktürü kök kanal tedavisi yapılmış dişlerin %3.69-%20'sinde ve genellikle üst ikinci premolar dişlerde ve alt çene molarların mesial köklerinde gözlenir (Fuss ve ark., 1999; Morfis, 1990; Tamse ve ark., 1999; Tamse, 2006). Bu fraktürler genel olarak bukkolingual yönde meydana gelir (Cohen ve ark., 2003). Vertikal kök fraktürünün en önemli iki sebebi, post yerleştirilmesi ve kanalın preparasyonu sırasında uygulanan aşırı kondensasyon kuvvetidir.

Vertikal kök fraktürü 2 boyutlu görüntülerde sadece radyasyon gören bölgeye girdiği zaman teşhis edilebildiği için 3 boyutlu görüntülerin bu anlamda üstünlüğü bulunmaktadır (Bornstein ve ark., 2009a).

1.7.3.5. Kök Rezorpsiyonlarının Teşhisi

Eksternal kök rezorpsiyonunun boyutu ve lokalizasyonunun tespiti için seri cross-sectional KIBT görüntüleri önerilmektedir (Da Silveira ve ark., 2007; Gülşahı ve ark., 2007; Kim ve ark., 2003). Benzer şekilde, pek çok araştırmacı, küçük lezyonların saptanması, lokalizasyonu ve rezorpsiyonun diğer durumlardan ayrılmasının teşhisinde, KIBT'dan yararlanılması gerektiğini bildirmişlerdir (Cohenca ve ark., 2007; Hahn ve ark., 2009; Maini ve ark., 2008; Patel ve ark., 2007; Patel ve ark., 2009b, Patel ve ark., 2009c). Yüzeysel defektlerin teşhisinde KIBT, konvansiyonel yöntemlerden daha başarılı olmasına rağmen mükemmel değildir (Hahn ve ark., 2009). Ayrıca KIBT, ortodontik tedavi sonrası oluşan apikal kök rezorpsiyonlarının teşhisinde de sınırlı bir başarı göstermektedir (Dudic ve ark., 2009).

İnternal kök rezorpsiyonu genellikle asemptomatik, yavaş ilerleyen ve rutin radyografik muayene sırasında fark edilen bir durumdur. Bu yıkım süreci; travma hikayesi, varolan kronik pulpitis ve ortodontik tedavi ile ilişkili olmasına rağmen inflamatuvar etiyojisi tam olarak anlaşılamamıştır. İnternal ve eksternal kök rezorpsiyonu genellikle yanlış teşhis edilmektedir. Konvansiyonel radyografi kullanılarak teşhis edilmeleri zordur. KIBT ise internal kök rezorpsiyonun teşhisinde ve eksternal kök rezorpsiyonundan ayırt edilmesinde başarıyla kullanılmaktadır (Gulabivala ve Searson, 1995).

1.7.3.6. Kanal Tedavisinin Değerlendirilmesi

Kanal dolgusu yapılmış dişlerdeki boşlukların tespiti amacıyla intraoral analog radyograflar, intraoral dijital radyograflar ve KIBT gibi çeşitli görüntüleme yöntemleri kullanılmaktadır. 300 mikrometreden büyük boşluklar tüm yöntemler ile gözlenebilmektedir. Daha küçük boşlukların tespitinde ise intraoral dijital görüntüleme, intraoral analog görüntülemeden ve KIBT'dan daha başarılıdır (Huybrechts ve ark., 2009). İdeal kök kanal tedavisi yapılmış ve apekse yakın mesafeye kadar doldurulmuş kök kanallarının incelendiği başka bir çalışmada ise, KIBT, diğer görüntüleme yöntemlerine göre daha başarılı bulunmuştur (Demiralp ve ark., 2012).

Periapikal radyografi ve KIBT ile kök kanal tedavisinin kalitesinin değerlendirildiği çalışmada 115 diş (143 kök) endodontik olarak tedavi edilmiş ve 2 yıl süre ile kontrol edilmiştir. Kontrol periapikal filmlerinde %12, 6 kökte periapikal lezyon tespit edilirken, KIBT ile %25, 9 kökte lezyon tespit edilmiştir. Periapikal radyografilerde kök kanal dolgu boyunun kısa olarak değerlendirildiği %80 kanal dolgusunun, KIBT'da taşkın olduğu görülmüştür. Periapikal radyografilerde kanal dolgularının %16,1'inde boşluklar gözlenirken, KIBT' de %46,2'sinde boşluk görülmüştür. Periapikal radyografiler ile değerlendirme sonucu elde edilen kök kanal tedavisinin başarısı, kanal dolgusunun boyu ve yoğunluğu ile ilgili veriler KIBT ile elde edilen ilişkili verilerden farklılık göstermektedir (De Paula-Silva ve ark., 2009a).

1.7.3.7. Kronik Ağrı Teşhisi

Kanal tedavisi yapılmış dişlerle ilgili kronik ağrıda, KIBT görüntüleri tanı ölçütü olarak önerilmektedir (Pigg, 2011). KIBT, apikal oluşum ve yüksek innervasyona sahip periosteum arasındaki ilişkiyi belirlemede yardımcı olmaktadır (Pasqualini ve ark., 2012). İnatçı fasial ağrı (atipik fasial ağrı) genellikle atipik odontaljinin sonucu olarak karşımıza çıkmaktadır (Polycarpou ve ark., 2005). Bununla birlikte, KIBT, kronik ağrıya sebep olan periapikal enflame dokuların ortaya çıkarılmasında yardımcı olmaktadır (Pigg, 2011). Diğer yandan, kanal tedavisinin tekrarlanması, kronik ağrıya sebep olan periapikal lezyonlarda, semptomların azalmasına nadiren yardımcı olduğunu göstermektedir (Remick ve ark., 1983).

Sonuç olarak KIBT'ın dişhekimliğinde endodonti kliniklerinde yerini alması önemli bir gelişmedir. Üçüncü boyuta ihtiyaç duyulan, elde edilmiş bulgulara katkı sağlayacağı düşünülen, fayda/zarar oranının dikkatlice değerlendirildiği ve yukarıda ana başlıklar halinde sunulan durumlarda mümkün olan en küçük görüntüleme alanları tercih edilerek KIBT'ın kullanılması kaçınılmazdır. KIBT'ın etkin radyasyon dozunun konvansiyonel panoramik radyografilerden 2-4 kat fazla olduğu unutulmamalıdır. Bu yüzden, KIBT mümkün olduğunca aynı hastaya sık uygulanmamalı ve görüntüler mutlaka arşivlenmelidir (Kaya, 2012).

Bu tez çalışmasının amacı; Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi görüntü arşivinde bulunan KIBT görüntülerini kullanarak daimi dişlerin kök kanallarının anatomi ve morfolojileri, kök sayıları, her dişte bulunan kanal sayısı, Vertucci ile Sert ve Bayırlı'ya göre kanal konfigürasyonları, C-şekilli kanal varlığı ve oranı, kanal anatomilerinin sağ ve sol çenelerdeki korelasyonu ve kanal varyasyonlarının cinsiyet ile olan ilişkisinin ortaya konulması ile kök kanal tedavisi sırasında işlemsel hataları azaltmaya yardımcı olacak verilerin elde edilmesidir.

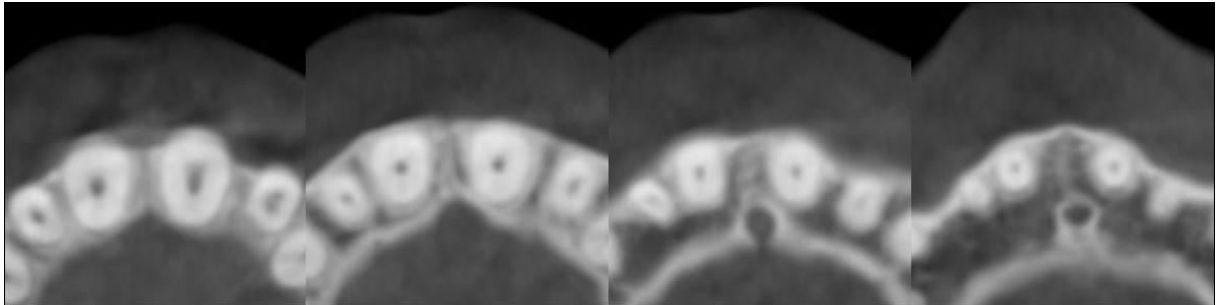
2. GEREÇ ve YÖNTEM

2.1. Etik Kurul Onayı

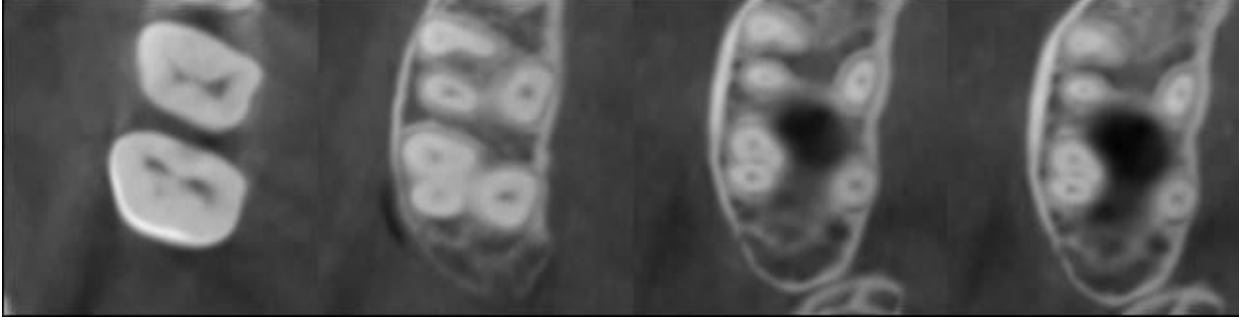
Bu retrospektif çalışma Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (No. 36290600/07) (Ek 1).

2.2. KIBT ve Görüntüler

Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'nda bulunan Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi cihazıyla (Planmeca, Promax, Finland) 18 yaş üstü 100 kadın 100 erkek hastadan daha önceden çeşitli nedenlerle (gömülü 20 yaş dişi, implant planlaması v.b.) alınmış olan KIBT kesit görüntüleri kullanıldı. Voksel büyüklüğü 200 mikron olan ve her iki çenenin de değerlendirme alanına girdiği görüntüler çalışma için seçildi. Görüntüler değerlendirilirken, gözlemci densite, kontrast, büyütme ve netlik ayarlarını istediği şekilde düzenleyebildi. Değerlendirmeler, aksiyel kesitler üzerinde yapılmış ve ayrıca aksiyel kesitlerde, istenilen herhangi bir kesite bakılarak değerlendirme yapılabilirdi. Mevcut tomografi görüntülerinde üst ve alt çenedeki keser, kanin, premolar ve molar dişler değerlendirildi. Sağ üst ve alt çenedeki, sol üst ve alt çenedeki dişler santral, lateral, kanin, birinci premolar, ikinci premolar, birinci molar, ikinci molar, ve kadın, erkek olarak gruplara ayrıldı.



Şekil 2.1. Üst çene santral ve lateral dişlerin köklerinin koronalden apikale doğru aksiyel kesit görüntüleri



Şekil 2.2. Üst çene molar dişlerin köklerinin koronalden apikale doğru aksiyel kesit görüntüleri

Yapılan ölçümler ve değerlendirmeler; toplam 200 hastadan daha önceden alınmış KIBT görüntüleri üzerinde retrospektif olarak;

1. Kök sayısı
2. Her dişte apekte sonlanmasına göre kanal sayısı
3. Kanal konfigürasyonu (Vertucci ile Sert ve Bayırlı)
4. C-şekilli kanal varlığı, tipleri ve oranı
5. Kanal sınıflamalarının sağ üst ve alt, sol üst ve alt çeneler ile olan ilişkisi
6. Kanal sınıflamalarının kadın ve erkek cinsiyeti ile olan ilişkisi incelendi.

İncelenmiş olan görüntülerde, daha önceden kök kanal tedavisi uygulanmış dişler ve internal rezorpsiyon olan dişler çalışmaya dahil edilmedi. Ayrıca üst ve alt çenedeki üçüncü molar dişler de, çalışmaya dahil edilen grupta bulunmadığı için, çalışma dışı bırakıldı. 100 adet kadın, 100 adet erkek toplam 200 hastadan alınan tomografi görüntülerindeki dişler incelenmiştir. Toplam 5353 diş kriterleri sağlamış ve çalışmaya dahil edilmiştir.

İncelemeler tek bir gözlemci tarafından yapıldı. Görüntülerin değerlendirilmesinden önce gözlemci 1 ay boyunca deneyimli bir Ağız Diş ve Çene Radyolojisi uzmanı tarafından eğitildi. Gözlem içi uyumun değerlendirilebilmesi için tüm görüntüler incelendikten 2 hafta sonra incelenen görüntülerin %20'si rastgele seçilerek 1. incelemeyi yapan gözlemci tarafından tekrar incelendi.

2.3. İstatistik Analiz Raporu

Retrospektif tomografi görüntülerinden elde edilen diş kök kanal morfolojilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmadaki kategorik değişkenler için tanımlayıcı istatistikler, Sayı (N) ve Yüzde (%) olarak ifade edildi. “Diş numarası, Sağ-Sol diş, Alt-Üst diş, Cinsiyet” ile “Kök sayısı, Kanal sayısı, Kanal konfigürasyonu, C-şekilli kanal” arasındaki ilişkiyi belirlemede Ki-kare testi kullanıldı. Hesaplamalarda istatistik anlamlılık düzeyi (α) %5 olarak alındı ve hesaplamalar için SPSS (IBM SPSS for Windows, Ver.24) istatistik paket programı kullanıldı.



3. BULGULAR

3.1. Genel Dağılım

Çalışmamızdaki değişkenlerin genel dağılımına bakıldığında 100 adet kadın, 100 adet erkek toplam 200 hastadan alınan tomografi görüntülerindeki dişler incelenmiştir. Toplam 5353 diş kriterleri sağlamış ve çalışmaya dahil edilmiştir. Sağ ve sol çene olarak incelendiğinde, sağ çenede 2670 (%49.9), sol çene de ise 2683 (%51.1) diş incelenmiştir. Üst çenede incelenen diş sayısı 2672 (%49.9) iken, alt çenede 2681 (%51.1) diş incelenmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışmadaki değişkenlerin genel dağılımı.

		N	%
Diş No	1	798	14.9
	2	792	14.8
	3	793	14.8
	4	782	14.6
	5	747	13.9
	6	702	13.2
	7	739	13.8
Toplam diş sayısı		5353	100
Cinsiyet	E	100	50
	K	100	50
Toplam hasta sayısı		200	100
Sağ-Sol	Sağ	2670	49.9
	Sol	2683	50.1
Alt-Üst	Alt	2681	50.1
	Üst	2672	49.9
Kök Sayısı	1	3718	69.5
	2	919	17.2
	3	709	13.2
	4	7	0.1
Kanal Sayısı	0	6	0.1
	1	3536	66.1
	2	789	14.7
	3	837	15.6
	4	184	3.4
	5	2	0.0

İncelenen dişlerin kök sayıları dağılımına bakıldığında, 3718 (%69.5) diş bir, 919 (%17.2) diş iki, 709 (%13.2) diş üç, 7 (%0.1) diş dört köklü olarak bulunmuştur. Kanal

sayıları açısından baktığımızda 6 (%0.1) diş oblitere, 3536 (%66.1) diş bir, 789 (%14.7) diş iki, 837 (%15.6) diş üç, 184 (%3.4) diş dört ve 2 (%0.03) diş beş kanallı olarak bulunmuştur.

3.2. Kök, Kanal Sayılarının ve Kanal Konfigürasyonunun Cinsiyete Göre Dağılımı

3.2.1. Kök Sayısı-Cinsiyet İlişkisi

100 erkek hastanın 2671, 100 kadın hastanın ise 2682 diş görüntüsü incelenmiş, erkek hastaların dişlerinin %68.6'sı tek, %17.4'ü iki, %13.8'i üç ve %0.2'si dört köklü olarak bulunmuştur. Kadın hastaların dişlerinin ise %70.3'ü tek, %17'si iki, %12.7'si üç ve %0.01'i dört köklü olarak bulunmuştur. Erkek ve kadın hastaların dişlerinde kök sayısı açısından cinsiyete bağlı olarak istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0,05$).

Çizelge 3.2. Kök sayılarının cinsiyetle olan ilişkisi.

Kök Sayısı							Toplam
		1	2	3	4		
Cinsiyet	E	N	1832	464	369	6	2671
		%	%68.6	%17.4	%13.8	%0.2	%100
	K	N	1886	455	340	1	2682
		%	%70.3	%17	%12.7	%0.01	%100
Ki-kare=,675							
p=0,714							

3.2.2. Kanal Sayısı-Cinsiyet İlişkisi

100 erkek hastanın 2671 dişinde 2669 kanal, 100 kadın hastanın ise 2682 dişinde 2679 kanal incelenmiş, erkek hastaların dişlerinin %65.4'ü tek, %14.9'u iki, %16.6'sı üç ve %3.1'i dört kanallı olarak bulunmuştur. Kadın hastaların dişlerinin ise %66.9'u tek, %14.6'sı iki, %14.7'si üç, %3.7'si dört ve %0.1'i beş kanallı olarak bulunmuştur. Erkek ve kadın hastaların dişlerinde kanal sayısı açısından cinsiyete bağlı olarak istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0,05$).

Çizelge 3.3. Kanal sayılarının cinsiyetle olan ilişkisi.

Apekte Sonlanmasına Göre Kanal Sayısı							Toplam	
		1	2	3	4	5		
Cinsiyet	E	N	1745	398	442	84	0	2669
		%	%65.4	%14.9	%16.6	%3.1	%0	%100
	K	N	1791	391	395	100	2	2679
		%	%66.9	%14.6	%14.7	%3.7	%0.1	%100
Ki-kare=5,775								
p=0,217								

3.2.3. Kanal Konfigürasyonu-Cinsiyet İlişkisi

Kanal konfigürasyonu açısından erkek ve kadın hastalar değerlendirildiğinde, erkek hastalar ve kadın hastalar arasında yüksek oranda benzerlik bulunmuştur. Tip 1 erkeklerde %78.6, kadınlarda %78, Tip 2 erkeklerde %8.5, kadınlarda %9.2, Tip 3 erkeklerde %0.4, kadınlarda %1, Tip 4 erkeklerde %12.3, kadınlarda %11.4, Tip 5 erkeklerde %0.15, kadınlarda %0.2, Tip 8 erkeklerde %0.03, kadınlarda %0.1 oranında bulunmuştur. Tip 6 ve 19 sadece kadınlarda, Tip 15 ise sadece erkek hastalarda görülmüştür. Erkek ve kadın hastaların dişlerinde kanal konfigürasyonu açısından cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0,05$).

Çizelge 3.4. Kanal konfigürasyonunun cinsiyetle olan ilişkisi.

Vertucci ile Sert ve Bayırlı Kanal Tipi											Toplam	
		Tip 1	Tip 2	Tip 3	Tip 4	Tip 5	Tip 6	Tip 8	Tip 15	Tip 19		
Cinsiyet	E	N	2922	315	15	456	5	0	1	1	0	3715
		%	%78.6	%8.5	%0.4	%12.3	%0.15		%0.03	%0.03		%100
	K	N	2846	337	37	415	8	1	4	0	1	3649
		%	%78	%9.2	%1	%11.4	%0.2	%0.03	%0.1		%0.03	%100
Ki-kare=12,433												
p=0,1329												

3.3. Kök, Kanal Sayılarının ve Kanal Konfigürasyonunun Üst ve Alt Çeneye Göre Dağılımı

3.3.1. Kök Sayısı-Üst Çene Ve Alt Çene Arası İlişki

Üst çene ve alt çenede kök sayıları incelendiğinde, 2672 üst çene dişin %63.8'i tek, %10.7'si iki, %25.4'ü üç, %0.12'i ise dört köklü, 2681 alt çene dişin %75.2'si tek, %23.6'sı iki, %1.1'i üç, %0.1'i ise dört köklü olarak bulunmuştur. Üst çene ve alt çene dişlerde kök sayısı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$).

Çizelge 3.5. Kök sayılarının üst ve alt çeneye olan ilişkisi.

		Kök Sayısı				Toplam	
		1	2	3	4		
Üst/Alt	Üst	N	1704	286	679	3	2672
		%	%63.8	%10.7	%25.4	%0.1	%100
	Alt	N	2015	632	30	4	2681
		%	%75.2	%23.6	%1.1	%0.1	%100
Ki-kare=747,739							
p=0,001							

3.3.2. Kanal Sayısı-Üst Çene Ve Alt Çene Arası İlişki

Üst çene ve alt çenede kanal sayıları incelendiğinde, üst çenede 2648 kanal bulunmuş, tüm dişlerin %59.8'i tek, %13.8'i iki, %20.3'ü üç, %6'sı dört ve %0.1'i beş kanallı olarak bulunmuştur. Alt çenede 2678 kanal gözlenmiş, incelenen dişlerin %72.8'i tek, %15'i iki, %11.2'si üç, %1'i ise dört kanallı olarak bulunmuştur. Üst çene ve alt çene dişlerde kanal sayısı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$).

Çizelge 3.6. Kanal sayılarının üst ve alt çeneyle olan ilişkisi.

Apekte Sonlanmasına Göre Kanal Sayısı								Toplam
		1	2	3	4	5		
Üst/Alt	Üst	N	1585	365	538	158	2	2648
		%	%59.8	%13.8	%20.3	%6	%0.1	%100
	Alt	N	1951	402	299	26	0	2678
		%	%72.8	%15	%11.2	%1		%100
Ki-kare=200,634								
p=0,001								

3.3.3. Kanal Konfigürasyonu-Üst Çene Ve Alt Çene Arası İlişki

Kanal konfigürasyonu açısından üst çene ve alt çenedeki dişler değerlendirildiğinde, Tip 1 üst çenede %81, alt çenede %75.1, Tip 2 üst çenede %5.8, alt çenede %12.6, Tip 3 üst çenede %0.1, alt çenede %1.4, Tip 4 üst çenede %12.7, alt çenede %10.7, Tip 5 üst çenede %0.2, alt çenede %0.2 oranında gözlenmiştir. Tip 6, 8 ve 15 sadece üst çenede, Tip 19 ise sadece alt çenede görülmüştür. Üst çene ve alt çenede kanal konfigürasyonu açısından çeneler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$).

Çizelge 3.7. Kanal konfigürasyonunun üst ve alt çeneyle olan ilişkisi.

Vertucci ile Sert ve Bayırlı Kanal Tipi											Toplam	
		Tip 1	Tip 2	Tip 3	Tip 4	Tip 5	Tip 6	Tip 8	Tip 15	Tip 19		
Üst/Alt	Üst	N	3301	238	5	519	7	1	5	1	0	4077
		%	%81	%5.8	%0.1	%12.7	%0.2	%0.01	%0.1	%0.01		%100
	Alt	N	2467	414	47	352	6	0	0	0	1	3287
		%	%75.1	%12.6	%1.4	%10.7	%0.2				%0.01	%100
Ki-kare=151,956												
p=0,001												

3.4. Kök, Kanal Sayılarının ve Kanal Konfigürasyonunun Sağ ve Sol Çeneye Göre Dağılımı

3.4.1. Kök Sayısı–Sağ ve Sol Çene Arası İlişki

Sağ çenede 2670, sol çenede ise 2683 diş görüntüsü incelenmiş, sağ çenedeki dişlerin %69.6'sı tek, %17.1'i iki, %13.2'si üç ve %0.1'i dört köklü olarak bulunmuştur. Sol çenedeki dişlerin ise %69.3'ü tek, %17.2'si iki, %13.3'ü üç ve %0.1'i dört köklü olarak bulunmuştur. Sağ ve sol çenelerde kök sayısı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0,05$).

Çizelge 3.8. Kök sayılarının sağ ve sol çeneyle olan ilişkisi.

		Kök Sayısı				Toplam	
		1	2	3	4		
Sağ/Sol	Sağ	N	1858	457	352	3	2670
		%	%69.6	%17.1	%13.2	%0.1	%100
	Sol	N	1860	462	357	4	2683
		%	%69.3	%17.2	%13.3	%0.1	%100
Ki-kare=,156							
p=0,925							

3.4.2. Kanal Sayısı–Sağ ve Sol Çene Arası İlişki

Sağ çenede 2668, sol çenede ise 2680 kanal görüntüsü incelenmiş, sağ çenedeki dişlerin %66.3'ü tek, %14.8'i iki, %15.5'i üç ve %3.4'ü dört kanallı olarak bulunmuştur. Sol çenedeki dişlerin ise %66'sı tek, %14.7'si iki, %15.8'i üç, %3.4'ü dört ve %0.1'i beş kanallı olarak bulunmuştur. Beş kanallı dişlere sağ çenede rastlanmazken, sol çenede 2 dişte gözlenmiştir. Sağ ve sol çenelerde kanal sayısı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0,05$).

Çizelge 3.9. Kanal sayılarını sağ ve sol çeneyle olan ilişkisi.

Apekte Sonlanmasına Göre Kanal Sayısı								Toplam
		1	2	3	4	5		
Sağ/Sol	Sağ	N	1768	394	414	92	0	2668
		%	%66.3	%14.8	%15.5	%3.4		%100
	Sol	N	1768	395	423	92	2	2680
		%	%66	%14.7	%15.8	%3.4	%0.1	%100
Ki-kare=1,096								
p=0,895								

3.4.3. Kanal Konfigürasyonu-Sağ ve Sol Çene Arası İlişki

Kanal konfigürasyonu açısından sağ ve sol çenedeki dişler değerlendirildiğinde, Tip 1 sağ çenede %78.4, sol çenede %78.3, Tip 2 sağ çenede %8.9, sol çenede %8.8, Tip 3 sağ çenede %0.7, sol çenede %0.7, Tip 4 sağ çenede %11.8, sol çenede %11.9, Tip 5 sağ çenede %0.1, sol çenede %0.2 oranında gözlenmiştir. Tip 8 ve 15 sağ çenede, Tip 6, 8 ve 19 ise sol çenede görülmüştür. Görüldüğü üzere sağ ve sol çenelerde kanal konfigürasyonu açısından oranlar birbirine oldukça yakın olarak bulunmuştur. Sağ ve sol çenelerde kanal konfigürasyonu açısından çeneler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Çizelge 3.10. Kanal Konfigürasyonunun sağ ve sol çeneyle olan ilişkisi.

Vertucci ile Sert ve Bayırlı Kanal Tipi											Toplam	
		Tip 1	Tip 2	Tip 3	Tip 4	Tip 5	Tip 6	Tip 8	Tip 15	Tip 19		
Sağ/Sol	Sağ	N	2875	328	26	432	4	0	2	1	0	3668
		%	%78.4	%8.9	%0.7	%11.8	%0.11		%0.06	%0.03		%100
	Sol	N	2893	324	26	439	9	1	3	0	1	3696
		%	%78.3	%8.8	%0.7	%11.9	%0.2	%0.02	%0.06		%0.02	%100
Ki-kare=12,730												
p=0,889												

3.5. Üst Çene

3.5.1. Kök Sayısı

Üst çenede 200 hastadan alınan KIBT görüntüleri incelenmiş, sağ ve sol çene birlikte değerlendirilerek 398 adet santral, 392 adet lateral, 394 adet kanin, 386 adet birinci premolar, 369 adet ikinci premolar, 360 adet birinci molar ve 373 adet ikinci molar diş kriterleri karşılamıştır. Çalışmaya dahil edilen dişlerde kök sayıları bir, iki, üç ve dört köklü olarak bulunmuş ve aşağıdaki tabloda kök sayılarının dağılımları gösterilmiştir.

Çizelge 3.11. Üst çene dişlerin kök sayılarının dağılımı.

Üst çene	Toplam diş sayısı	Kök sayısı			
		1	2	3	4
Santral	398(%100)	398(%100)			
Lateral	392(%100)	392(%100)			
Kanin	394(%100)	394(%100)			
1.premolar	386(%100)	173(%44.8)	213(%55.2)		
2.premolar	369(%100)	323(%87.5)	45(%12.2)	1(%0.2)	
1.molar	360(%100)	4(%1.1)	3(%0.8)	353(%98.1)	
2.molar	373(%100)	20(%5.4)	25(%6.7)	325(%87.1)	3(%0.8)

Üst çene santral dişlerin %100'ü tek köklü olarak bulunmuştur. Aynı şekilde lateral ve kanin dişlerin de %100'ünde tek köke rastlanılmıştır. Birinci premolar dişlerin %44.8 'i tek, %55.2'si ise iki köklü, ikinci premolar dişlerin %87.5'i tek köklü, %12.2'si iki köklü ve %0.2'si üç köklü olarak bulunmuştur. Birinci premolar dişlerde iki köklü dişlerin oranı yüksekken, ikinci premolar dişlerde ise tek köklü dişlerin oranı daha yüksektir. Birinci molar dişlerde %1.1 tek köklü, %0.8 iki köklü, %98.1 oranında üç köklü diş rastlanılmışken, ikinci molar dişlerde ise %5.4 tek kök, %6.7 iki kök, %87.1 üç kök ve %0.8 oranında dört köklü diş rastlanılmıştır. Hem birinci hem ikinci molar dişlerde en çok üç köklü diş rastlanılmıştır. Birinci molar dişlerde dört köklü diş rastlanılmazken, ikinci molar dişlerde dört kök görülmüştür.

3.5.2. Kanal Sayısı

Çalışmamızda kanal sayısı hesaplanırken apekte sonlanan kanal sayısı esas alınmıştır. Vertucci Tip 1, 2 ve 3 apekte tek kanalla sonlanmakta, Vertucci Tip 4, 5, 6 ve 7 apekte iki kanalla sonlanmakta ve Vertucci Tip 8 apekte üç kanalla sonlanmaktadır. Bu nedenle Tip 1, 2 ve 3'ün toplamı tek kanal, Tip 4, 5, 6 ve 7'nin toplamı iki kanal ve Tip 8 de üç kanal olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca tamamen oblitere olan kanallar da incelenmiştir.

Yine kanal sayısı hesaplanırken her bir dişteki köklerin kanal sayıları toplamı esas alınmıştır.

Çizelge 3.12. Üst çene dişlerin kanal sayılarının dağılımı.

Üst çene	Toplam diş sayısı	Apekte Sonlanmasına Göre Kanal Sayısı					Obliterasyon
		1	2	3	4	5	
Santral	398(%100)	398(%100)					
Lateral	392(%100)	392(%100)					
Kanin	394(%100)	393(%99.7)	1(%0.3)				
1.premolar	386(%100)	111(%28.7)	273(%70.7)	1(%0.3)			1(%0.3)
2.premolar	369(%100)	280(%75.9)	85(%23)	3(%0.8)			1(%0.3)
1.molar	360(%100)	2(%0.6)	4(%1.1)	248(%68.9)	105(%29.1)	1(%0.3)	
2.molar	373(%100)	9(%2.4)	24(%6.4)	286(%76.7)	53(%14.2)	1(%0.3)	

Üst çenede dişler kanal sayısı açısından incelendiklerinde, santral ve lateral dişlerde %100 oranında tek kanala rastlanılmıştır. Kanin dişlerin % 99.7'si tek kanallı iken, %0.3 oranında iki kanal görülmüştür. Birinci premolar dişlerin %28.7'si tek, %70.7'si iki ve % 0.3'ü üç kanallı, ikinci premolar dişlerin ise %75.9'u tek, %23'ü iki ve %0.8'i üç kanallı olarak bulunmuştur. Birinci premolar dişlerde iki kanala daha sık rastlanırken, ikinci premolar dişlerde tek kanala daha sık rastlanılmıştır. Birinci ve ikinci premolar dişlerin her birinde birer dişte (%0.3'ünde) hiç kanala rastlanılmamıştır. Birinci molar dişlerde ise, %0.6 tek, %1.1 iki, %68.9 üç, %29.1 dört ve %0.3 beş kanala, ikinci molar dişlerde ise, %2.4 tek, %6.4 iki, % 76.7 üç, %14.2 dört ve %0.3 beş kanala rastlanılmıştır. Görüldüğü üzere hem birinci hem de ikinci molar dişlerde en az beş kanallı, en çok ise üç kanallı dişlere rastlanılmıştır.

3.5.3. Kanal Konfigürasyonu

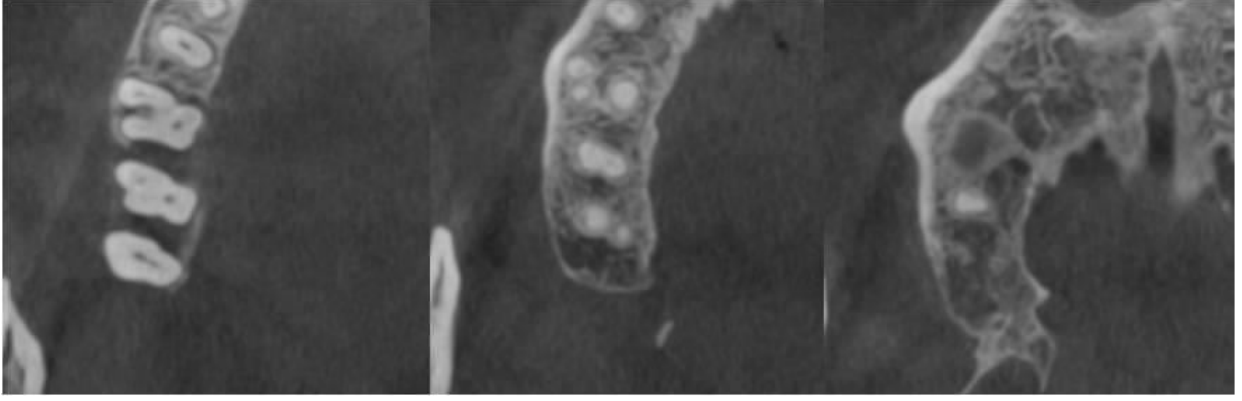
Üst çenedeki dişler kanal konfigürasyonu açısından incelendiğinde, santral ve lateral dişlerde %100 oranında Tip 1 kanal konfigürasyonu, kanin dişlerde ise %99.5 Tip 1, %0.25 Tip 2 ve %0.25 oranında Tip 4 kanal konfigürasyonu tespit edilmiştir. Birinci premolar dişlerde %13.8 oranında Tip 1, %14.5 Tip 2, %0.5 Tip 3 ve % 70.9 oranında Tip 4 kanal konfigürasyonu tespit edilmiştir. İkinci premolar dişlerde ise %62.5 Tip 1, %13.6 Tip 2, %0.3 Tip 3, %22.3 Tip 4 ve %1.3 oranında Tip 5 kanal konfigürasyonu tespit edilmiştir. Hem birinci premolar hem de ikinci premolar dişlerde ekstra kök tespit edilmiş olup, bu köklerdeki kanalların da hepsi Tip 1 olarak bulunmuştur.

Birinci molar dişler mesiobukkal, distobukkal ve palatinal kökler olarak üçe ayrılmış, her kök kendi içerisinde değerlendirilmiş ve mesiobukkal kökte %44.9 Tip 1, %25 Tip 2, %0.3 Tip 3 ve %29.8 oranında Tip 4, distobukkal kökte ise %99.1 Tip 1, %0.3 Tip 2 ve %0.6 oranında Tip 4, palatinal kökte %100 oranında Tip 1 kanal konfigürasyonu tespit edilmiştir. İncelenen tüm birinci premolar dişler arasında 4 diş tek köklü olarak bulunmuş ve %75 oranında Tip 1 görülmüştür.

İkinci molar dişler de mesiobukkal, distobukkal ve palatinal kökler olarak üçe ayrılmış, her kök kendi içerisinde değerlendirilmiş ve mesiobukkal kökte %73.7 Tip 1, %10.3 Tip 2 , %15.4 Tip 4 ve %0.6 oranında Tip 5, distobukkal kökte ise %98.8 Tip 1, %0.6 Tip 2 ve %0.6 oranında Tip 4, palatinal kökte %100 oranında Tip 1 kanal konfigürasyonu tespit edilmiştir. İkinci molar dişlerde 35 dişte bukkal kökün mesial ve distal olarak ayrılmadığı görülmüş ve bunlar bukkal kök olarak değerlendirilmiştir, %68.8 oranında Tip 1, %8.6 oranında Tip 2, %2.8 Tip 3, %2.8 Tip 4, %14.4 Tip 8 ve % 2.8 Tip 15 gözlenmiştir. Tip 8 ve Tip 15'in görüldüğü tek diş üst ikinci molar dişlerdir.

Çizelge 3.13. Üst çene dişlerde kanal konfigürasyonunun dağılımı.

Üst çene			Dış Kök No															Toplam
			1	2	3	4	4 ekstra kanal	5	5 ekstra kanal	6 tek köklü	6mb	6db	6p	7 mb ve db birleşik	7mb	7db	7p	
Vertucci ile Sert ve Bayırlı Kanal Tipi	Tip 1	N	398	392	392	53	1	230	4	3	160	353	355	24	249	334	353	3301
		%	%100	%100	%99.5	%13.8	%100	%62.5	%100	%75	%44.9	%99.1	%100	%68.6	%73.7	%98.8	%100	%81
	Tip 2	N	0	0	1	56	0	50	0	1	89	1	0	3	35	2	0	238
		%			%0.25	%14.5		%13.6		%25	%25	%0.3		%8.6	%10.3	%0.6		%5.8
	Tip 3	N	0	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	5
		%				%0.5		%0.3			%0.3			%2.8				%0.1
	Tip 4	N	0	0	1	273	0	82	0	0	106	2	0	1	52	2	0	519
		%			%0.25	%70.9		%22.3			%29.8	%0.6		%2.8	%15.4	%0.6		%12.7
	Tip 5	N	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	2	0	0	7
		%						%1.3							%0.6			%0.2
	Tip 6	N	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		%				%0.3												%0.0
	Tip 8	N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5
		%												%14.4				%0.1
	Tip 15	N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
		%												%2.8				%0.0
Toplam		Toplam N	398	392	394	385	1	368	4	4	356	356	355	35	338	338	353	4077
		Toplam %	%100	%100	%100	%100	%100	%100	%100	%100	%100	%100	%100	%100	%100	%100	%100	%100
	Ki-kare=1060,254 p=0,001																	



Şekil 3.1. Sağ üst çene ikinci molar dişte Tip 15 kanal konfigürasyonunun koronalden apikale doğru kesitsel görüntüsü (3-2)

3.5.4. C-Şekilli Kanal

C-şekilli kanal varlığı değerlendirilirken, aksiyal kesitlerde dişlerin servikalinde kanal ağızlarındaki görüntüler değerlendirilmiştir. Üst çenede incelenen tüm diş grupları arasında sadece üst çene ikinci molar dişlerde C-şekilli kanal tespit edilmiştir. İncelenen 373 üst çene ikinci molar dişin sadece 4 tanesinde C-şekilli kanal varlığı tespit edilmiş olup, bunlardan 2 tanesi Tip 1 ve 2 tanesi Tip 2 olarak bulunmuştur. Oransal olarak tüm üst çene ikinci molar dişlerin sadece %1'inde C-şekilli kanal bulunmuştur.

Çizelge 3.14. Üst çene dişlerde C-şekilli kanalların dağılımı.

Üst çene		C-Şekli				Toplam C-Şekli sayısı
		Tip 1	Tip 2	Tip 3	Tip 4	
Diş No	1	N 398	0	0	0	0
		% %100	0	0	0	0
	2	N 392	0	0	0	0
		% %100	0	0	0	0
	3	N 394	0	0	0	0
		% %100	0	0	0	0
	4	N 386	0	0	0	0
		% %100	0	0	0	0
	5	N 369	0	0	0	0
		% %100	0	0	0	0
	6	N 360	0	0	0	0
		% %100	0	0	0	0
	7	N 373	2	2	0	4
		% %100	%0.5	%0.5	0	%1
Ki-kare=12,043						
p=0,061						

3.6. Alt Çene

3.6.1. Kök Sayısı

Alt çenede 200 hastadan alınan KIBT görüntüleri incelenmiş, sağ ve sol çene birlikte değerlendirilmiş; 400 adet santral, 400 adet lateral, 399 adet kanin, 396 adet birinci premolar, 378 adet ikinci premolar, 342 adet birinci molar ve 366 adet ikinci molar diş kriterleri karşılamıştır. Çalışmaya dahil edilen dişlerde kök sayıları bir, iki, üç ve dört köklü olarak bulunmuş ve aşağıdaki tabloda kök sayılarının dağılımları gösterilmiştir.

Çizelge 3.15. Alt çene dişlerin kök sayılarının dağılımı.

Alt çene	Toplam diş sayısı	Kök sayısı			
		1	2	3	4
Santral	400(%100)	400(%100)			
Lateral	400(%100)	400(%100)			
Kanin	399(%100)	396(%99.2)	3(%0.8)		
1.premolar	396(%100)	390(%98.5)	6(%1.5)		
2.premolar	378(%100)	378(%100)			
1.molar	342(%100)	1(%0.3)	323(%94.4)	16(%4.7)	2(%0.6)
2.molar	366(%100)	50(%13.7)	300(%82)	14(%3.8)	2(%0.5)

Alt çene santral ve lateral dişlerin %100'ü tek köklü olarak bulunmuştur. Kanin dişlerin de %99.2'sinde tek köke, %0.8'inde iki köke rastlanılmıştır. Birinci premolar dişlerin %98.5'i tek, %1.5'i ise iki köklü, ikinci premolar dişlerin %100'ü tek köklü olarak bulunmuştur. Birinci molar dişlerde ise %0.3 tek köklü, %94.4 iki köklü, %4.7 üç köklü ve % 0.6 oranında dört köklü dişe, ikinci molar dişlerde ise %13.7 tek kök, %82 iki kök, %3.8 üç kök ve %0.5 oranında dört köklü dişe rastlanılmıştır. Molar dişlerde hem birinci hem ikinci molar dişlerde en çok iki köklü dişe rastlanılmıştır.

3.6.2. Kanal Sayısı

Alt çenede de kanal sayısı hesaplanırken üst çenedekine benzer şekilde apekte sonlanan kanal sayısı esas alınmıştır. Vertucci Tip 1, 2 ve 3 apekte tek kanalla sonlanmakta, Vertucci Tip 4, 5, 6 ve 7 apekte iki kanalla sonlanmakta ve Vertucci Tip 8 apekte üç kanalla sonlanmaktadır. Bu nedenle Tip 1, 2 ve 3'ün toplamı tek kanal, Tip 4, 5, 6 ve 7'nin toplamı iki kanal ve Tip 8 de üç kanal olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca tamamen oblitere olan kanallar da değerlendirilmiştir.

Yine kanal sayısı hesaplanırken her bir dişteki köklerin kanal sayıları toplamı esas alınmıştır.

Çizelge 3.16. Alt çene dişlerin kanal sayılarının dağılımı.

Alt çene	Toplam diş sayısı	Apekte Sonlanmasına Göre Kanal Sayısı				Obliterasyon
		1	2	3	4	
Santral	400(%100)	395(%98.8)	4(%1)			1(%0.2)
Lateral	400(%100)	398(%99.5)	2(%0.5)			
Kanin	399(%100)	393(%98.7)	5(%1.3)			1(%0.2)
1.premolar	396(%100)	370(%93.4)	26(%6.6)			
2.premolar	378(%100)	376(%99.5)	2(%0.5)			
1.molar	342(%100)	1(%0.3)	150(43.9)	168(49.1)	23(%6.7)	
2.molar	366(%100)	18(%4.9)	213(%58.2)	131(35.8)	3(%0.8)	1(%0.3)

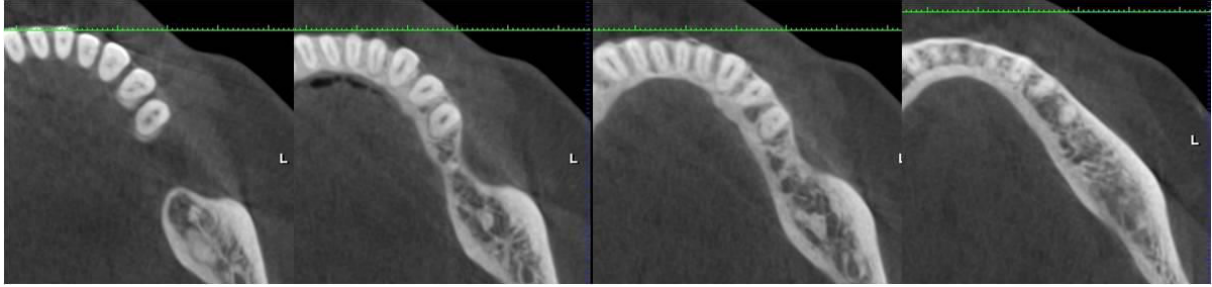
Alt çenede dişler kanal sayısı açısından incelendiklerinde, santral dişte %98.8 tek, %1 oranında iki kanala rastlanılmıştır. 1 dişte (%0.2) hiç kanala rastlanılmamıştır. Lateral dişlerin %99.5'i tek kanallı iken, %0.5 oranında iki kanal görülmüştür. Kanin dişlerin % 98.7'si tek kanallı, %1.3'si iki kanallı bulunmuştur. Kanin dişlerde incelenen 399 diştten 1 (%0.2) tanesi oblitere olarak bulunmuştur. Birinci premolar dişlerin %93.4'ü tek, %6.6'si iki, ikinci premolar dişlerin ise %99.5'i tek, %0.5'i kanallı olarak bulunmuştur. Birinci molar dişlerde ise, %0.3 tek, %43.9 iki, %49.1 üç ve %6.7 oranında dört kanala, ikinci molar dişlerde ise, %4.9 tek, %58.2 iki, %35.8 üç, %0.8 oranında dört kanala rastlanılmıştır. İkinci molar dişlerin 1 tanesinde (%0.3) kanala rastlanılamamıştır.

3.6.3. Kanal Konfigürasyonu

Alt çenedeki dişler kanal konfigürasyonu açısından değerlendirildiğinde, santral dişlerde %81.7 Tip 1, %12.8 Tip 2, %4.5 Tip 3, %1 oranında Tip 4; lateral dişlerde %79.7 Tip 1, %14.8 Tip 2, %5 Tip 3, %0.5 oranında Tip 4; kanin dişlerde %97.2 Tip 1, %1 Tip 2, %0.5 Tip 3, %1.3 Tip 4; birinci premolar dişlerde %91.4 Tip 1, %1.2 Tip 2, %0.8 Tip 3, %5.8 Tip 4 ve %0.8 oranında Tip 5; ikinci premolar dişlerde ise %98.8 Tip 1, %0.3 Tip 2, %0.3 Tip 4, %0.3 Tip 5 ve %0.3 oranında Tip 19 gözlenmiştir. Alt çenede Tip 19'un görüldüğü tek diş alt ikinci premolarlardır.

Birinci molar dişler mesial ve distal kök olarak değerlendirilmiş, mesial kökte %3.5 Tip 1 , %42.1 Tip 2 ve %54.4 oranında Tip 4 gözlenmiştir. Distal kökte ise %89.5 Tip 1, %3.9 Tip 2, %0.6 Tip 3, %5.4 Tip 4 ve %0.6 Tip 5 gözlenmiştir. 6 dişte distalde iki kök bulunmuş ve distobukkal ve distolingual kök olarak değerlendirilmiş, her ikisinde de %100 oranında Tip 1 kanal konfigürasyonu tespit edilmiştir.

İkinci molar dişler mesial ve distal kök olarak değerlendirilmiş, mesial kökte %19.8 Tip 1, %44 Tip 2, %0.3 Tip 3 ve %35.9 oranında Tip 4 gözlenmiştir. Distal kökte ise %98.7 Tip 1, %0.3 Tip 2, %1 Tip 4 gözlenmiştir. 3 dişte mesialde, 2 dişte de distalde iki kök bulunmuş ve mesiobukkal, mesiolingual, distobukkal ve distolingual kök olarak değerlendirilmiş, her birinde %100 oranında Tip1 kanal konfigürasyonu tespit edilmiştir.



Şekil 3.2. Sol alt çene ikinci premolar dişte Tip 19 kanal konfigürasyonunun korondan apikale doğru kesitsel görüntüsü (2-1-2-1)

Çizelge 3.17. Alt çene dişlerde kanal konfigürasyonunun dağılımı.

Alt çene		Diş-Kök No															Toplam	
		1	2	3	4	5	6m	6d	6db	6dl	7m	7d	7db	7dl	7mb	7ml		
Vertucci ile Sert ve Bayırlı Kanal Tipi	Tip 1	N	326	319	387	362	374	12	300	6	6	61	304	2	2	3	3	2467
		%	%81.7	%79.7	%97.2	%91.4	%98.8	%3.5	%89.5	%100	%100	%19.8	%98.7	%100	%100	%100	%100	%75.1
	Tip 2	N	51	59	4	5	1	144	13	0	0	136	1	0	0	0	0	414
		%	%12.8	%14.8	%1	%1.2	%0.3	%42.1	%3.9			%44	%0.3					%12.6
	Tip 3	N	18	20	2	3	1	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	47
		%	%4.5	%5	%0.5	%0.8	%0.3		%0.6			%0.3						%1.4
	Tip 4	N	4	2	5	23	0	186	18	0	0	111	3	0	0	0	0	352
		%	%1	%0.5	%1.3	%5.8		%54.4	%5.4			%35.9	%1					%10.7
	Tip 5	N	0	0	0	3	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6
		%				%0.8	%0.3		%0.6									%0.2
	Tip 19	N	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		%					%0.3											%0.0
Toplam	Toplam N	399	400	398	396	378	342	335	6	6	309	308	2	2	3	3	3287	
	Toplam %	%100	%100	%100	%100	%100	%100	%100	%100	%100	%100	%100	%100	%100	%100	%100	%100	
Ki-kare=714,090																		
p=0,001																		

3.6.4. C-Şekilli Kanal

C-şekilli kanal varlığı değerlendirilirken, aksiyal kesitlerde dişlerin servikalinde kanal ağızlarındaki görüntüler değerlendirilmiştir. Alt çenede incelenen tüm diş grupları arasında sadece alt çene ikinci molar dişlerde C-şekilli kanal tespit edilmiştir. İncelenen 366 alt çene ikinci molar dişin 54 (%14.8) tanesinde C-şekilli kanal varlığı tespit edilmiş olup, bunlardan 13 (%3.6) tanesi Tip 1, 15 (%4.1) tanesi Tip 2, 15 (%4.1) tanesi Tip 3 ve 11 (%3) tanesi Tip 4 olarak bulunmuştur.

Çizelge 3.18. Alt çene dişlerde C-şekilli kanalların dağılımı.

Alt çene		C-Şekilli				Toplam C-şekilli sayısı
		Tip 1	Tip 2	Tip 3	Tip 4	
Diş No	1	N 400	0	0	0	0
		% %100	0	0	0	0
	2	N 400	0	0	0	0
		% %100	0	0	0	0
	3	N 399	0	0	0	0
		% %100	0	0	0	0
	4	N 396	0	0	0	0
		% %100	0	0	0	0
	5	N 378	0	0	0	0
		% %100	0	0	0	0
	6	N 342	0	0	0	0
		% %100	0	0	0	0
	7	N 366	13	15	15	11
		% %100	%3.6	%4.1	%4.1	%3
Ki-kare=73,577						54
p=0,001						%14.8



Şekil 3.3 Alt çene ikinci molar dişte C-şekilli kanal görüntüsü (Tip 2)

3.7. Gözlemci İçi Uyumluluk

İncelenen görüntülerin %20'si aynı gözlemci tarafından tekrar incelenmiş ve kanala konfigürasyonu açısından değerlendirilmiştir. Gözlemcinin birinci ve ikinci incelemeleri arasındaki benzerlik %98 oranında benzer bulunmuştur (Weighted kappa=0.98)

Çizelge 3.19. Gözlemci içi uyumluluk tablosu.

Vertucci ile Sert ve Bayırlı Kanal Tipi											Toplam	
		1	2	3	4	5	8	15	19	C-şekilli		
Cohen's Kappa	1.okuma	N	1161	138	34	150	4	1	1	1	12	1502
		%	%77.3	%9.2	%2.2	%10	%0.2	%0.1	%0.1	%0.1	%0.8	%100
	2.okuma	N	1156	137	34	154	4	1	1	1	14	1502
		%	%76.9	%9.1	%2.2	%10.3	%0.3	%0.1	%0.1	%0.1	%0.9	%100
Kappa= 0.990 SE of kappa = 0.004 95% confidenceinterval: From 0.981 to 0.998 WeightedKappa= 0.980												

4. TARTIŞMA

Başarılı bir kanal tedavisi için öncelikli şart, kök kanal morfolojisinin iyi bilinmesidir. Kök ve kanal morfolojisinin yeterince anlaşılabilmesi için çok farklı yöntemler kullanılmıştır. Plastik rezin enjeksiyonu (Skidmore ve Bjorndal, 1971), konvansiyonel radyograflar (Pineda ve Kuttler, 1972), kesitlendirme (Seidberg ve ark., 1973), tarayıcı elektron mikroskobu (Sperber ve Moreau, 1998), diş köklerinin irrigasyonu ve renklendirilmesi (Gulabivala ve ark., 2002) ve KIBT (Demirbuğa ve ark., 2013) bu yöntemlerden bazılarıdır.

Klasik radyolojik yöntemler kök kanal morfolojisinin incelenmesinde yetersiz kalabilmektedir. KIBT, hızlı tarama süresi, azalmış görüntü artefaktı, görüntünün doğruluğu gibi avantajları sayesinde günümüz diş hekimliğinde önemli bir yere sahiptir. Endodontide ise periapikal lezyonların teşhisi, diş morfolojisinin incelenmesi, kök fraktürleri, kök rezorpsiyonları, apikal lezyonları taklit eden radyolusensilerin tespiti gibi pek çok alanda KIBT'dan yararlanılabilmektedir.

Bu çalışma Türk toplumunda alt ve üst çenedeki dişlerin kök kanal morfolojilerinin KIBT görüntülerinde retrospektif olarak incelenmesini içermektedir. 100 erkek ve 100 kadın olmak üzere toplam 200 hastadan alınan görüntüler incelenerek 5353 diş kriterleri sağlamış ve çalışmaya dahil edilmiştir. Sağ çenede 2670 (%49.9), sol çene de ise 2683 (%51.1) diş incelenmiştir. Üst çenede incelenen diş sayısı 2672 (%49.9) iken, alt çenede 2681 (%51.1) diş incelenmiştir.

Çalışmaya dahil edilen dişler, kök sayıları, kanal sayıları, kanal konfigürasyonu, C-şekilli kanal varlığı, tipleri ve oranı, sağ ve sol çenelerdeki korelasyon ve kadın ve erkek hastalar arasındaki farklılıklar açısından değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada KIBT yönteminin tercih edilmesinin nedeni, daha önceden çeşitli nedenlerle çekilmiş tomografi görüntülerinin, ihtiyaç olduğunda kanal tedavisi yapılacak dişlerin kanal yapılarının incelenip, tiplendirmelerinin ayırt edilebilip edilemeyeceğini araştırmaktır.

Vertucci'nin 1984 yılında çekilmiş dişleri kullanarak yaptığı çalışmada, çekilmiş dişler dekalsifiye olmaları için %10 formalin ve %5 hidroklorik asit içerisinde bekletilmiş, ardından dehidrate olabilmeleri için alkolde bekletilmiş, örnekler anatomi (diseksiyon) mikroskobu altında incelenmiştir. Hem santral hem de lateral dişlerde %100 oranında Tip 1 kanal konfigürasyonuna rastladığını bildirmiştir. Vertucci yaptığı çalışmada Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 kanal tiplerini apekte tek kanalla sonlanmasından dolayı tek kanal olarak değerlendirmiş ve üst çene santral ve lateral dişlerde %100 oranında tek kanal bulmuştur. Üst çene kanin dişlerde %100 oranında Tip 1 kanal konfigürasyonu tespit etmiştir ve üst çene kanin dişlerde %100 oranında tek kanal bulmuştur. Amerikan toplumu üzerinde yaptığı çalışmada, üst çene birinci premolar dişlerde %8 Tip 1, %18 Tip 2, %62 Tip 4, %7 Tip 5 ve %5 oranında Tip 8 kanal konfigürasyonu tespit etmiştir. Üst çene birinci premolar dişlerde %26 oranında tek kanal bulmuştur. Tip 4, Tip 5, Tip 6 ve Tip 7 kanal tipleri apekte iki kanalla sonlandığı için iki kanal olarak değerlendirmiş ve %69 oranında iki kanal tespit etmiş, Tip 8 kanal tipi apekte üç kanalla sonlandığı için üç kanal olarak değerlendirmiş ve %5 oranında üç kanal tespit etmiştir. Üst çene ikinci premolar dişlerde %48 Tip 1, %22 Tip 2, %5 Tip 3, %11 Tip 4, %6 Tip 5, %5 Tip 6, %2 Tip 7 ve %1 oranında Tip 8 kanal konfigürasyonu tespit etmiştir. Üst çene ikinci premolar dişlerde %75 oranında tek kanal, %24 oranında iki kanal tespit etmiş ve %1 oranında üç kanal tespit etmiştir. Üst çene birinci molar dişlerde mesiobukkal kanalda %45 Tip 1, %37 Tip 2 ve %18 Tip 5; distobukkal kanalda ise %100 Tip 1 ve palatinal kanalda ise yine %100 Tip 1 kanal konfigürasyonu tespit etmiştir. Mesiobukkal kökünde %82 oranında tek kanal, %18 oranında iki kanal tespit etmiş, distobukkal ve palatinal köklerinde ise %100 oranında tek kanal tespit etmiştir. Üst çene ikinci molar dişlerde mesiobukkal kanalda %71 Tip 1, %17 Tip 2 ve %12 Tip 4; distobukkal kanalda ise %100 Tip 1 ve palatinal kanalda ise yine %100 Tip 1 kanal konfigürasyonu tespit etmiştir. Mesiobukkal kökünde %88 oranında tek kanal, %12 oranında iki kanal tespit etmiş, distal ve palatinal köklerinde ise %100 oranında tek kanal tespit etmiştir. Alt çene santrallerde %30, alt çene laterallerde ise %25 oranında iki kanal olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca santral dişlerde %70 Tip 1, %5 Tip 2, %22 Tip 3 ve %3 oranında Tip 4, lateral dişlerde ise %75 Tip 1, %5 Tip 2, %18 Tip 3 ve %2 oranında Tip 4 kanal konfigürasyonu tespit etmiştir. Alt çene santral dişlerde %97 oranında tek kanal, %3 oranında iki kanal tespit etmiştir. Alt çene lateral dişlerde %98 oranında tek kanal, %2 oranında iki kanal tespit etmiştir. Alt çene kanin dişlerde %78 Tip 1, %14 Tip 2, %2 Tip 3 ve %6 oranında Tip 4 kanal konfigürasyonu tespit etmiştir. Alt çene kanin dişlerde %94 oranında tek kanal ve %6 oranında iki kanal tespit etmiştir. Alt çene birinci premolar

dişlerde %70 Tip 1, %4 Tip 3, %1.5 Tip 4, %24 Tip 5 ve %0.5 Tip 8 kanal konfigürasyonu tespit etmiştir. %74 oranında tek kanal bulmuştur. %25.5 oranında iki kanal tespit etmiş ve %0.5 oranında üç kanal tespit etmiştir. Alt çene ikinci premolar dişlerde %97.5 Tip 1 ve %2.5 Tip 5 kanal konfigürasyonu tespit etmiştir. Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 kanal tiplerini apekte tek kanalla sonlanmasından dolayı tek kanal olarak değerlendirmiş ve alt çene ikinci premolar dişlerde %97.5 oranında tek kanal bulmuştur. Tip 4, Tip 5, Tip 6 ve Tip 7 kanal tipleri apekte iki kanalla sonlandığı için iki kanal olarak değerlendirmiş ve %2.5 oranında iki kanal tespit etmiştir. Alt çene birinci molar dişlerin mesial köklerinde %12 Tip 1, %28 Tip 2, %8 Tip 4, %10 Tip 5 ve %1 Tip 8 kanal konfigürasyonu, distal köklerinde ise %70 Tip 1, %15 Tip 2, %5 Tip 4 ve %8 Tip 5 ve %2 Tip 6 kanal konfigürasyonu tespit etmiştir. Alt çene birinci molar dişlerin mesial köklerinde %40 oranında tek, %59 oranında iki ve %1 oranında üç kanal tespit etmiştir. Distal köklerinde ise %85 tek kanal, %15 ise iki kanal bulmuştur. Alt çene ikinci molar dişlerin mesial köklerinde %27 Tip 1, %38 Tip 2, %26 Tip 4, %9 Tip 5 kanal konfigürasyonu, distal köklerinde ise %92 Tip 1, %3 Tip 2, %4 Tip 4 ve %1 Tip 5 kanal konfigürasyonu tespit etmiştir. Alt çene ikinci molar dişlerin mesial köklerinde %65 oranında tek kanal, %35 oranında iki kanal tespit etmiştir. Distal köklerinde ise %95 tek kanal, %5 ise iki kanal bulmuştur (Vertucci, 1984).

Çalışkan ve arkadaşları Türk toplumunda yaptıkları çalışmada çekilmiş dişlerden faydalanmışlar ve dişlerdeki organik dokuları yok etmek için %5.25'lik NaOCl ve %10'luk formalinde bekletmişlerdir, ardından örnekleri steromikroskop altında incelemişlerdir. Kök kanal sayısı, kanal tipi, lateral kanal varlığı ve transverse anastomozlar ve lokalizasyonlarını incelemişlerdir. Üst çene santral dişlerin tek kanallı olma oranını %100 olarak bulmuşlardır. Yine Çalışkan ve arkadaşları, üst santral dişlerde %100 oranında Tip 1 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir. Üst çene lateral dişler genellikle tek köklü ve tek kanallıdır. Üst çene lateral dişlerde %78.05 Tip 1, %2.44 Tip 2, %14.63 Tip 3 ve %4.88 Tip 5 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir. %95.12 oranında tek kanal, %4.8 oranında ise iki kanal bulmuşlardır. Üst çene kanin dişlerde %93.48 Tip 1, %4.35 Tip 3 ve %2.17 oranında Tip 5 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir. %97.83 tek kanal, %2.17 oranında ise iki kanal tespit etmişlerdir. Üst çene birinci premolar dişlerde %3.9 Tip 1, %5.9 Tip 2, %78.4 Tip 4 ve %5.9 Tip 5 ve %5.9 Tip 6 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir. %9.8 tek kanal, %90.2 iki kanal bulmuşlardır. Üst çene ikinci premolar dişlerde %44 Tip 1, %22 Tip 2, %6 Tip 3, %12 Tip 4, %6 Tip 5 ve %6 Tip 6 ve %4 oranında Tip 7 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir. %72 tek

kanal, %28 ise iki kanal tespit etmişlerdir. Üst çene birinci molar dişlerde mesiobukkal kanalda %34.43 Tip 1, %40.98 Tip 2, %11.48 Tip 4, %1.64 Tip 5 ve %11.48 oranında Tip 6; distobukkal kanalda ise %98.36 Tip 1 ve %1.64 oranında Tip 6 kanal konfigürasyonu ve palatinal kanalda ise %93.44 Tip 1, %3.28 Tip 2 ve %3.28 Tip 5 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir. Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 kanal tiplerini apekte tek kanalla sonlanmasından dolayı tek kanal olarak değerlendirmiş ve üst çene birinci molar dişlerin mesiobukkal kökünde %75.41 oranında tek kanal bulmuşlardır. Tip 4, Tip 5, Tip 6 ve Tip 7 kanal tipleri apekte iki kanalla sonlandığı için iki kanal olarak değerlendirmiş ve %24.60 oranında iki kanal tespit etmiş, distobukkal kökünde %98.36 tek, %1.64 iki kanal, ve palatinal kökünde ise %96.72 tek kanal, %3.28 oranında iki kanal tespit etmişlerdir. Üst çene ikinci molar dişlerde mesiobukkal kanalda %27.08 Tip 1, %23.58 Tip 2, %2.08 Tip 3, %14.67 Tip 4, %4.17 Tip 5, %6.25 Tip 6 ve %4.16 oranında Tip 8; distobukkal kanalda ise %100 Tip 1 ve palatinal kanalda ise %97.92 Tip 1, ve %2.08 oranında Tip 5 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir ve üst çene ikinci molar dişlerin mesiobukkal kökünde %68.74 oranında tek kanal, %27.09 oranında iki kanal ve %4.16 oranında üç kanal tespit etmişlerdir. Distobukkal kökünde %100 tek ve palatinal kökünde ise %97.92 tek kanal, %2.08 oranında iki kanal tespit etmişlerdir. Alt çene santral ve lateral dişlerde %31.38 oranında birden fazla kanal tespit etmişlerdir. Alt çene santral dişlerde %68.63 Tip 1, %13.73 Tip 2, %13.73 Tip 3, %1.96 Tip 5 ve %1.96 Tip 8 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir. Alt çene lateral dişlerde ise, %68.63 Tip 1, %13.73 Tip 2, %15.69 Tip 3 ve %1.96 oranında Tip 5 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir. Yine aynı çalışmada santral dişlerde, %96.09 tek kanal, %1.96 iki kanal ve %1.96 üç kanal bulmuşlardır. Lateral dişlerde ise, %98.05 tek kanal, %1.96 iki kanal bulmuşlardır. Alt çene kanin dişlerde %80.39 Tip 1, %3.92 Tip 2, %13.73 Tip 3 ve %1.96 Tip 5 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir. Yine aynı çalışmada kanin dişlerde, %98.04 tek kanal, %1.96 iki kanal bulmuşlardır. Alt çene birinci premolar dişlerde %64.15 Tip 1, %7.55 Tip 2, %3.77 Tip 3, %7.55 Tip 4, %9.43 Tip 5 ve %1.89 Tip 6 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir. Alt çene birinci premolar dişlerde ise, %75.47 tek kanal, %18.87 iki kanal ve %5.66 üç kanal bulmuşlardır. Alt çene ikinci premolar dişlerde %93.62 Tip 1 ve %6.38 oranında Tip 5 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir. Ayrıca alt çene ikinci premolar dişlerde, %93.62 tek kanal, %6.38 iki kanal bulmuşlardır. Alt çene birinci molar dişlerin mesial köklerinde %4 oranında tek kanala, %92.6 oranında iki kanala ve %3.39 oranında üç kanala; distal köklerinde ise %39.54 oranında birden fazla kanala, %1.69 oranında üç kanala rastlamışlardır. Bunun yanında alt çene birinci molar dişlerin mesial köklerinde %4 Tip 1,

%37.29 Tip 2, %1.69 Tip 3, %44.07 Tip 4, %1.69 Tip 5 ve %6.78 oranında Tip 6, distal köklerinde ise %60.46 Tip 1, %33.29 Tip 2, %1.69 Tip 3, %10.17 Tip 4, %5.08 Tip 5 ve %1.69 oranında Tip 7 kanal konfigürasyonu tespit edilmiştir. Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 kanal tiplerini apekte tek kanalla sonlanmasından dolayı tek kanal olarak değerlendirmiş ve alt çene birinci molar dişlerin mesial köklerinde %38.98 oranında tek kanal bulmuşlardır. Tip 4, Tip 5, Tip 6 ve Tip 7 kanal tipleri apekte iki kanalla sonlandığı için iki kanal olarak değerlendirmiş ve %57.62 oranında iki kanal, Tip 8'i de apekte üç kanal olarak değerlendirmiş ve %3.39 oranında üç kanal tespit etmişlerdir. Distal köklerinde ise %81.35 tek kanal, %16.94 ise iki kanal ve %1.69 üç kanal bulmuşlardır. Alt çene ikinci molar dişlerin mesial köklerinde %9.8 tek kanala, %76.06 iki kanala, %1.96 üç kanala ve distal köklerin %29.08'inde birden fazla kanala rastlamışlardır. Yine aynı çalışmada alt çene ikinci molar dişlerin mesial köklerinde %9.80 Tip 1, %19.20 Tip 2, %52.94 Tip 4, %3.92 Tip 6 ve %1.96 oranında Tip 8, distal köklerinde ise %70.02 Tip 1, %14.41 Tip 2, %11.65 Tip 3, %3.92 oranında Tip 5 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir. Alt çene ikinci molar dişlerin mesial köklerinde %41.17 oranında tek kanal, %56.86 oranında iki kanal ve %1.96 oranında üç kanal tespit etmişlerdir. Distal köklerinde ise %96.08 tek kanal, %3.92 ise iki kanal bulmuşlardır (Çalışkan ve ark., 1995).

Gaurav ve arkadaşları, yaptıkları çalışmada 15 adet çekilmiş üst çene keser dişi öncelikle kalkuluslardan uzaklaştırmak için sabunla yıkamışlar ve %10'luk formalin solüsyonunda bekletmişler, ardından aksiyal, sagittal ve koronal kesitlerde KIBT ile incelemişler. Kök sayısı, kanal sayısı, kök uzunluğu ve açısı ayrıca kanal çapı incelenmiştir. Üst çene keser dişlerin %100'ünde tek kanal ve tek köke rastlanırken, kanal tipi olarak Vertucci 1 kanal tipi gözlemlenmiştir (Gaurav ve ark., 2013).

Bizim yaptığımız çalışmada da, Vertucci ve Çalışkan'ın sonuçları ile benzer şekilde üst çene santral ve lateral dişlerde % 100 oranında Tip 1 kanal konfigürasyonu bulunmuştur. Aynı şekilde üst çene santral ve lateral dişler %100 oranında tek kanallı bulunmuştur.

Sert ve Bayırlı 2004 yılında yaptıkları çalışmada çekilmiş dişleri incelemişler. Üst çene santral dişlerde %2 oranında iki kanal, lateral dişlerde %10 oranında birden fazla kanal bulunmuştur. Üst çene kanin dişlerde erkeklerde %9, kadınlarda ise %4 oranında birden fazla kanal bulunmuştur (Sert ve Bayırlı, 2004)

Hint toplumu üzerinde yapılan bir çalışmada ise çekilmiş üst çene ve alt çene kanin dişler formalinde bekletilmiş, ardından KIBT ile incelenmişlerdir. Üst çene kanin dişlerin %81.6'sında Tip 1, %2.8'inde Tip 2 ve %11.6'sında ise Tip 3 kanal şekli gözlenmiştir. Alt çene kanin dişlerin ise %79.6'sında Tip 1, %3.2'sinde Tip 2 ve %13.6'sında Tip 3 kanal konfigürasyonu tespit edilmiştir (Somalinga ve ark., 2014). Bu çalışmada bizim çalışmamızla benzer olarak hem üst çene hem alt çene kanin dişlerde en sık Tip 1 kanal konfigürasyonu gözlenmiştir.

Bulut ve arkadaşları, 2015 yılında Türk toplumu üzerinde yaptığı çalışmada, retrospektif olarak KIBT görüntülerini incelemişlerdir. Üst çene birinci premolar dişlerde %62.6 Tip 1, %34.1 Tip 2, %0.8 Tip 3 ve %1.9 Tip 4 ve %0.6 Tip 5 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir. Ayrıca aynı çalışmada üst birinci premolar dişlerin %28.2'si tek köklü, %70.8'i iki köklü ve %1'i üç köklü olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamızda da üst birinci premolar dişlerde en sık iki köklü dişlere rastlanılmıştır. Ancak kanal konfigürasyonu açısından bizim çalışmamızda Tip 4 kanal konfigürasyonu daha sık gözlenirken, Bulut ve arkadaşlarının çalışmasında Tip 1 kanal konfigürasyonuna daha sık rastlanılmıştır. Üst çene ikinci premolar dişlerde %77.6 Tip 1, %12.5 Tip 2, %1.33 Tip 3 ve %6.5 Tip 4 ve %1.9 Tip 5 ve %0.17 Tip 6 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir (Bulut ve ark., 2015). Bizim çalışmamızda da üst çene ikinci premolar dişlerde bu çalışmaya benzer olarak en çok tek kanallı ve tek köklü dişlere rastlanılmıştır. Kanal konfigürasyonu açısından değerlendirdiğimizde en sık Tip 1, sonrasında ise Tip 4 kanal konfigürasyonu bulunmuştur.

Tian ve arkadaşları Çin toplumunda çalışmışlar. KIBT görüntüleri üzerinde retrospektif olarak inceledikleri 300 adet üst birinci premolar dişin %66'sında tek, %33'ünde iki ve %1'inde üç köke rastlamışlardır. Ayrıca %14 Tip 1, %23 Tip 2, %4 Tip 3, %51 Tip 4, %3 Tip 5, %2 Tip 6, %1 Tip 7 ve %1 oranında Tip 8 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda üst birinci premolar dişlerde %44.8 oranında tek köke, %55.2 oranında ise iki köke rastlanılmıştır. Bizim çalışmamızda iki köklü dişlerin daha fazla bulunmasının nedeni, Tian ve arkadaşları sadece apekte ikiye ayrılan dişleri iki köklü olarak değerlendirmişler, biz ise çalışmamızda pulpa odası tabanından itibaren ayrılan kökleri iki köklü olarak değerlendirdik. Kanal konfigürasyonu açısından ise bizim çalışmamıza benzer olarak en sık Tip 4 kanal konfigürasyonu tespit edilmiştir (Tian ve ark., 2012).

Kartal ve arkadaşları 1998 yılında 300 adet çekilmiş üst birinci premolar dişi önce formalin solüsyonunda bekletmişler ardından diseksiyon mikroskobunda incelemişlerdir. %8.66 tek kanal, %89.64 iki kanal ve %1.66 oranında üç kanal bulmuşlardır (Kartal ve ark., 1998). Bizim çalışmamızda da bu çalışmaya benzer olarak en sık iki kanal tespit edilmiştir.

Felsypremila ve arkadaşları Hint toplumu üzerinde KIBT görüntülerini retrospektif olarak incelemişler, 418 üst çene birinci premolar dişin %48.8'i tek, %51.2'si iki köklü olarak bulunmuştur. 393 adet üst çene ikinci premolar dişin %90.6'sında tek kök, %9.4'ünde ise iki köke rastlamışlardır. 447 alt çene birinci premolar dişte %98 tek kök, %2 iki kök, 398 alt çene ikinci premolar dişte ise %100 oranında tek köke rastlamışlardır (Felsypremila ve ark., 2015). Nikoloudaki ve arkadaşları Yunan toplumu üzerinde yaptıkları çalışmada üst çene molar dişleri incelemişler. 273 KIBT görüntüsü retrospektif olarak incelenmiş, üst birinci molar dişlerde %3.9 tek kök, %5 iki kök, %89 üç kök , %1 dört kök bulunmuştur. Yine aynı çalışmada kanal sayıları da incelenmiş, %3.9 tek kanal, %2.6 iki kanal, %37 üç kanal, %53 dört kanal ve %2 oranında beş kanal bulunmuştur. Bizim çalışmamızda bu çalışmadan farklı olarak üst birinci molar dişlerde en sık (%68.9) üç kanala rastlanılmıştır. Üst ikinci molar dişlerde %5 tek kök, %8 iki kök, %85 üç kök, %1 dört kök bulunmuştur. Yine aynı çalışmada üst ikinci molar dişlerin kanal sayıları da incelenmiş, %4.7 tek kanal, %2.7 iki kanal, %49 üç kanal , %40 dört kanal ve %2.7 oranında beş kanal bulunmuştur (Nikoloudaki ve ark., 2015). Bizim çalışmamızda üst ikinci molar dişlerde en sık (%76.7) üç kanala rastlanmıştır. Nikoloudaki ve arkadaşları üst birinci molar dişlerin mesiobukkal kökünde %53 oranında, üst ikinci molar dişlerin mesiobukkal kökünde ise %40 oranında ikinci kanala rastlamışlar. Bu iki çalışma incelendiğinde üst çene ikinci molar dişlerin mesiobukkal kökünde bizim çalışmamızla benzer olarak en sık Tip 1 kanal konfigürasyonu tespit edilmiştir. Diğer çalışmalardan farklı olarak, bizim çalışmamızda toplam 24 dişte mesiobukkal ve distobukkal kök birleşik olarak görülmüş ve bu kökte de yine en sık (%68.6) Tip 1 kanal konfigürasyonu tespit edilmiştir.

Olczak ve Pawlicka 2017 yılında yaptıkları çalışmada retrospektif olarak KIBT görüntülerini incelemişler ve üst çene birinci molar dişlerin %100'ü üç köklü olarak bulunmuştur. Kanal sayıları incelendiğinde ise, %40.5'i üç, %59.5'i dört kanala sahiptir (Olczak ve Pawlicka, 2017). Bizim çalışmamızda ise kök sayısı açısından baktığımızda, Olczak ve Pawlicka'nın çalışmasına benzer olarak üst çene birinci molar dişlerde en çok 3

köklü dişlere rastlanılmıştır. Bizim yaptığımız çalışmada ayrıca, 4 dişte sadece tek köklü diş rastlanılmış, bu dişlerin 3 tanesinde Tip 1, 1 tanesinde ise Tip 2 kanal konfigürasyonu tespit edilmiştir.

Arslan ve arkadaşları 2015 yılında yaptıkları çalışmada alt çene keser dişlerin KIBT görüntülerini retrospektif olarak incelemişler, alt çene santral dişlerde %51.9 Tip 1, %4.3 Tip 2, %41.6 Tip 3, %0.5 Tip 5 ve %1.6 oranında Tip 19 bulmuşlardır. Alt çene lateral dişlerde ise %52.9 Tip 1, %2.6 Tip 2, %42 Tip 3, %1.6 Tip 5 ve %0.5 oranında Tip 19 bulmuşlardır (Arslan ve ark., 2015). Arslan ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada bizim çalışmamız ve diğer çalışmalardan farklı olarak alt çene santral ve lateral dişlerde Tip 3 kanal konfigürasyonu yüksek oranda bulunmuştur. Ayrıca bizim çalışmamızda Tip 19 kanal konfigürasyonuna alt çene ikinci premolar dişte rastlanmıştır.

Lin ve arkadaşları, 2014 yılında Çin toplumunda KIBT görüntüleri üzerinde çalışmışlar, öncelikle keser dişlerdeki kanal sayılarını incelemişlerdir. Alt çene santrallerde %89.1 tek kanal, %10.9 iki kanal, alt çene lateral dişlerde ise %74.5 tek kanal, %25.5 ise iki kanal tespit etmişlerdir. Kök kanal konfigürasyonunu incelediklerinde ise, santral dişlerde %89.1 Tip 1, %2.4 Tip 2, %6.2 Tip 3, %1.7 Tip 4 ve %0.6 oranında Tip 5; lateral dişlerde ise %74.5 Tip 1, %3.7 Tip 2, %19.3 Tip 3, %2.1 Tip 4 ve %0.4 oranında Tip 5 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir (Lin ve ark., 2014). Oransal olarak karşılaştırıldığında bizim yaptığımız çalışmaya benzer olarak hem santral (%98.8) hem lateral (%99.5) dişlerde en sık tek kanallı dişler tespit edilmiştir. Yine benzer şekilde kanal tipi olarak da en sık Tip 1 kanal konfigürasyonu (santral dişlerde %81.7, lateral dişlerde %79.7) bulunmuştur.

Singh and Pawar 2016 yılında çekilmiş dişleri önce 30 dk su altında yıkamışlar daha sonra 30dk %2.5 NaOCl'de bekletmişler ve dehidrate olması için metanol kullanmışlardır. Ardından dişler 3 kat büyütme altında çıplak gözle incelenmiştir. Yaptıkları çalışmada, santral ve lateral dişlerde %100 oranında tek kök bulmuşlardır. Ayrıca inceledikleri santral dişlerin %84'ünde Tip 1, %8'inde Tip 2, %4'ünde Tip 3 ve %4'ünde Tip 4 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir. Lateral dişlerde ise dişlerin %80'inde Tip 1, %8'inde Tip 2, %4'ünde Tip 3 ve % 8'inde Tip 4 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir (Singh ve Pawar, 2016). Bizim çalışmamızda ise hem santral hem lateral dişlerde kök sayısı %100 oranında tek köklü olarak bulunmuştur. Kanal sayıları açısından incelediğimizde ise santral dişlerde %98.8 lateral

dişlerde ise %99.5 oranında tek kanal bulunmuştur. Alt çene santral ve lateral dişlerde önceki çalışmalarla benzer olarak en sık tek kök ve tek kanala rastlanılmıştır. Kanal konfigürasyonu açısından incelediğimizde ise santral dişlerde (%81.7) ve lateral dişlerde (%79.7) yine en sık Tip 1 kanal konfigürasyonu bulunmuştur. Bu sonuç da diğer çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Kanin dişlerde %100 oranında tek kök ve tek kanal bulmuşlardır. Ayrıca inceledikleri dişlerin %92 sinde Tip 1, %8 inde Tip 2 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir (Singh ve Pawar, 2016). Benzer şekilde bizim çalışmamızda da %99.2 tek kök ve %98.7 oranında tek kanal bulunmuştur. Kanal konfigürasyonu açısından değerlendirdiğimizde en sık (%97.2) Tip 1 kanal konfigürasyonu tespit edilmiştir.

Llena ve arkadaşları, İspanyol toplumu üzerinde yaptıkları çalışmada, KIBT görüntülerini incelemişler ve alt çene birinci premolar dişlerde %78.1 Tip 1, %8.2 Tip 2, %12.3 Tip 5 ve %1.3 Tip 6 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir. Alt çene ikinci premolar dişlerde %90.6 Tip 1, %1.8 Tip 2 ve %7.5 Tip 5 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir (Llena ve ark., 2014).

Yu ve arkadaşları da, KIBT görüntüleri üzerinde retrospektif olarak alt çene premolar dişleri incelemişler, birinci premolar dişlerde %98 tek köklü, %2 oranında ise iki köklü; %87.1 tek kanal, %11.2 iki kanal, %0.6 üç kanal; %86.8 Tip 1, %1.7 Tip 3 ve %9.8 Tip 5 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir (Yu ve ark., 2012). Bizim çalışmamızda ise alt çene birinci premolar dişlerde %91.4 Tip 1, %1.2 Tip 2, %0.5 Tip 3 ve %1.3 Tip 4 bulunmuştur. Ayrıca alt çene ikinci premolar dişleri de incelemişler, ikinci premolar dişlerde %100 tek kök; %97.2 tek kanal, %2.2 iki kanal; %97.2 Tip 1, %0.55 Tip 2 ve %1.7 Tip 5 kanal konfigürasyonu tespit etmişlerdir (Yu ve ark., 2012). Biz de çalışmamızda, alt çene ikinci premolar dişlerde %98.8 Tip 1, %0.3 Tip 2, %0.3 Tip 3 ve % 0.3 oranında Tip 5 kanal konfigürasyonu tespit ettik. Her iki çalışmada da hem alt birinci premolar hem de alt ikinci premolar dişlerde bizim çalışmamıza benzer sonuçlar bulunmuştur.

Demirbuğa ve arkadaşları Türk toplumu üzerinde alt çene birinci ve ikinci molar dişlerin KIBT görüntülerini retrospektif olarak incelemişler. Alt çene birinci molar dişlerde, %0.12 tek kök, %95.8 iki ayrı kök, %2.06 üç kök, %0.24 dört kök ve %1.2 oranında birleşen tek bir kök bulmuşlardır. Aynı çalışmada kanal sayıları da incelenmiş, %0.12 tek kanal, %4.25 iki kanal, %79.9 üç kanal, %15.4 dört kanal ve %0.24 oranında beş kanal tespit

etmişlerdir. İkinci molar dişlerde ise, %1.29 tek kök, %85.4 iki ayrı kök, %3.45 üç kök, %0.86 dört kök ve %4.97 oranında birleşen tek bir kök bulmuşlardır. Yine aynı çalışmada kanal sayıları da incelenmiş, %2.05 tek kanal, %22.8 iki kanal, %72.8 üç kanal, %2.27 dört kanal tespit etmişlerdir (Demirbuğa ve ark., 2013). Kök sayıları açısından değerlendirildiğinde oransal olarak bizim çalışmamızda da hem birinci hem ikinci molar dişlerde en çok iki ayrı köke rastlanılmıştır. Kanal sayıları açısından değerlendirdiğimizde ise her iki diş grubunda da bizim çalışmamızda en çok iki kanallı dişlere rastlanırken Demirbuğa ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada en çok üç kanallı dişlere rastlanılmıştır.

Alt çene ikinci molar dişlerde C-şekilli kanal bulunma oranı farklı toplumlarda farklılık göstermektedir. Amerikan toplumunda %2.7-%7.6 (Cooke ve Cox, 1979) (Weine, 1998), Türk toplumunda %8 (Cimilli ve ark., 2005) (Helvacıoğlu ve Sinanoğlu, 2013), Çin toplumunda %31.5 (Yang ve ark., 1988), Kore toplumunda ise %32.7-%44.5 (Seo ve Park, 2004) (Jin ve ark.,2006) oranlarında bulunmuştur. Görüldüğü üzere, farklı etnik kökenlerde alt çene ikinci molar dişlerde C-şekilli kanal görülme oranı değişmektedir. Üst çene molar dişlerde C-şekilli kanal görülme sıklığının az olmasından dolayı literatürde çok az sayıda çalışma bulunmaktadır.

Martins ve arkadaşları, Portekiz toplumu üzerinde C-şekilli kanalları incelemişler. 695 alt birinci molar diş, 1088 alt ikinci molar diş incelenmiş, alt birinci molar dişlerin %0.6'sında, alt ikinci molar dişlerin ise %8.5'inde C-şekilli kanala rastlamışlardır (Martins ve ark., 2016a). Demirbuğa ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, alt birinci molar dişlerde %0.8, alt ikinci molar dişlerde ise %4.1 oranında C-şekilli kanala rastlamışlardır (Demirbuğa ve ark.,2013). Bizim çalışmamızda ise, alt birinci molar dişlerde C-şekilli kanala rastlanmazken, alt ikinci molar dişlerde %14.8 oranında C-şekilli kanala rastlanmıştır. Martins ve arkadaşları başka bir çalışmada ise üst molar dişlerdeki C-şekilli kanalları incelemişler, üst birinci molar dişlerde %1.1, üst ikinci molar dişlerde ise %3.8 oranında C-şekilli kanala rastlamışlardır (Martins ve ark., 2016b). Bizim çalışmamızda üst birinci molar dişlerde C-şekilli kanala rastlanmazken, üst ikinci molar dişlerde ise %1 oranında C-şekilli kanala rastlanmıştır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

1. Kök kanal tedavisinin başarısı tüm pulpa boşluğunun genişletilmesi, şekillendirilmesi, temizlenmesi ve dezenfeksiyonu ve uygun bir dolgu malzemesi ile doldurulmasına bağlıdır. İyi ve yeterli bir şekillendirme ve kök kanal dolgusunun yapılabilmesi için klinisyenin kök kanal anatomisi hakkında yeterli bilgisinin bulunması gerekmektedir. Bazen ekstra kök kanalları klinisyen tarafından fark edilmeyebilir, bu da kök kanal tedavisinin başarısızlıkla sonuçlanmasına neden olabilir. Bu sebeple kök kanal tedavisinin başarısı için öncelikle yeterli bir kök kanal morfolojisi bilgisi gerekmektedir.
2. Kök kanal morfolojisinin incelenmesi için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Ancak günümüzde en sık tercih edilen yöntem radyolojik yöntemlerdir. Klasik periapikal radyograflar sadece iki boyutlu görüntü elde edebildikleri için, bazı vakalarda yetersiz kalabilmektedir. Bu gibi durumlarda kök kanal morfolojisini detaylı olarak incelemek için KIBT 3 boyutlu değerlendirmede bir seçenek olarak karşımıza çıkmaktadır.
3. Kanal konfigürasyonu açısından erkek ve kadın hastalar değerlendirildiğinde, erkek hastalar ve kadın hastalar arasında yüksek oranda benzerlik bulunmuştur. Kanal konfigürasyonu açısından cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır.
4. Kanal konfigürasyonu açısından sağ ve sol çenedeki dişler değerlendirildiğinde, oranlar birbirine oldukça yakın olarak bulunmuştur. Sağ ve sol çenelerde kanal konfigürasyonu açısından çeneler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.
5. Üst çenede santral, lateral, kanin, ikinci premolar dişler, birinci molar dişin distobukkal ve palatinal kökleri ile ikinci molar dişin tüm köklerinde en sık olarak Vertucci Tip 1, birinci premolar dişte en sık Vertucci Tip 4 ve birinci molar dişin mesiobukkal kanalında en sık Vertucci Tip 1 ve Tip 4 kanal konfigürasyonuna rastlanmıştır. Alt çenede ise birinci ve ikinci molar dişlerin mesial köklerinde en sık Vertucci Tip 2 ve Tip 4, diğer tüm dişlerde en sık Vertucci Tip 1 kanal konfigürasyonuna rastlanmıştır. Kök kanal tedavisi sırasında ekstra kök kanallarından şüphelenildiğinde bu sonuçlar göz önünde bulundurulmalıdır.
6. Çalışmamızda KIBT görüntüleri üzerinde dişlerin kök morfolojileri incelenmiş ve incelenen görüntülerden elde edilen sonuçların çoğunun literatürdeki çalışmaların sonuçlarına benzerlik gösterdiği bulunmuştur. Literatürdeki çalışmalarda farklı metodlar kullanılmıştır. Bu çalışmalarda yöntemler farklı olsa da bizim çalışmamızdaki sonuçlar ile

benzer sonuçların olması KIBT'ın kök kanal morfolojilerini incelemeye iyi bir seçenek olduğunu göstermektedir.

7. Çalışma sonuçlarına göre, hastaların KIBT görüntü kayıtlarının saklanması, sonraki endodontik işlemlerde kök kanal anatomi ve morfolojilerinin değerlendirilmesinde yarar sağlayabilmektedir.



ÖZET

Üst ve Alt Çene Sürekli Dişlerin Kök Kanal Anatomi Ve Morfolojilerinin KIBT Görüntülerinde Retrospektif Olarak İncelenmesi

Başarılı bir kanal tedavisinin vazgeçilmez unsuru yeterli bir şekillendirme ve iyi bir kök kanal dolgusu işleminden oluşmaktadır. İyi bir şekillendirme ve dolgu işlemi içinse öncelikle yeterli kök kanal morfolojisi bilgisine sahip olmak gerekmektedir. Kök kanal morfolojisi tespiti için pek çok yöntem kullanılabilmektedir. Farklı yöntemler bulunsada, günümüzde KIBT, kök kanal anatomi ve morfolojisinin incelenmesinde iyi bir seçenek olarak karşımıza çıkmaktadır.

Retrospektif olarak görüntülerin incelendiği bu çalışmada, 18 yaş üstü 100 kadın 100 erkek hastadan daha önceden çeşitli nedenlerle (gömülü 20 yaş dişi, implant planlaması v.b.) alınmış olan KIBT kesit görüntüleri kullanılmıştır. KIBT görüntülerinde aksiyel kesitlerde, santral, lateral, kanin, premolar ve molar diş grupları üzerinde, kök sayısı, her dişte bulunan kanal sayısı, kanal konfigürasyonu (Vertucci ile Sert ve Bayırlı), C-şekilli kanal varlığı ve oranı, kanal anatomilerinin sağ ve sol çenelerdeki korelasyonu ve kanal varyasyonlarının cinsiyet ile olan ilişkisi incelenmiştir.

Kanal sayıları açısından incelendiğinde, üst çene santral, lateral, kanin ve ikinci premolar dişlerde en sık tek kanal, üst çene birinci premolar dişlerde en sık iki kanal, üst çene birinci birinci ve ikinci molar dişlerde ise en sık üç kanallı dişlere rastlanılmıştır.

Kanal konfigürasyonu açısından değerlendirildiğinde ise, üst çene santral, lateral, kanin, ikinci premolar dişlerde Tip 1 kanal konfigürasyonuna rastlanırken, ikinci premolar dişlerde Tip 4 kanal konfigürasyonu daha sık gözlenmiştir. Yine üst çene birinci ve ikinci molar dişlerin mesiobukkal, distobukkal ve palatinal köklerinde en sık Tip 1 kanal konfigürasyonu gözlenmiştir.

Alt çene dişler incelendiğinde ise santral, lateral, kanin, birinci ve ikinci premolar dişlerde en sık tek kanal, birinci molar dişlerde en çok üç, ikinci molar dişlerde ise en çok iki kanala rastlanılmıştır.

Kanal konfigürasyonu açısından değerlendirildiğinde ise alt çene santral, lateral, kanin, birinci ve ikinci premolar dişlerde en sık Tip 1 kanal konfigürasyonu tespit edilmiştir. Alt birinci molar dişlerin mesial kökünde en sık Tip 4, distal kökünde en sık Tip 1, alt ikinci molar dişin mesial kökünde en sık Tip 2 ve distal kökünde en sık Tip 1 kanal konfigürasyonu tespit edilmiştir.

C-şekilli kanal açısından değerlendirildiğinde, hem üst çene hem alt çenede sadece ikinci molar dişlerde C-şekilli dişlere rastlanılmıştır.

Sağ ve sol çeneler kök sayısı, kanal sayısı ve kanal konfigürasyonu açısından karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunamamıştır. Aynı şekilde kadın ve erkek cinsiyetleri kök sayısı, kanal sayısı ve Vertucci sınıflaması açısından karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunamamıştır.

Çalışmamızda elde edilen sonuçlar farklı toplumlar üzerinde ve farklı yöntemler kullanılarak yapılan çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Tüm bu sonuçlar değerlendirildiğinde KIBT'ın kök kanal anatomi ve morfolojisini incelemeye karşımıza iyi bir seçenek olarak çıktığını söyleyebilmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Kanal konfigürasyonu, Kanal morfolojisi, KIBT, Kök ve kanal sayıları.

SUMMARY

Retrospective Investigation of Root Canal Anatomy and Morphology of Upper and Lower Jaw Continuous Teeth in CBCT Images

An indispensable element of successful canal treatment consists of adequate shaping and good root canal filling. For a good shaping and filling process, it is necessary to have sufficient root canal morphology knowledge. Many methods can be used to detect root canal morphology. Although there are different methods, nowadays, CBCT is a good option in the study of root canal anatomy and morphology.

In this retrospective study, CBCT images of 100 female and 100 male patients over 18 years of age were used for various reasons (buried 20 years old female, implant planning etc.). CBCT images on axial sections, central, lateral, canine, premolar and molar teeth groups, root number, number of canals in each tooth, canal configuration (Vertucci and Sert and Bayırlı), C-shaped canal presence and ratio, canal anatomies in the right and left jaws and the relationship between the canal variations and gender.

When the number of canals were examined, it was found that in the maxillary central, lateral, canine and second premolar teeth one canal was the most common, in the maxillary first premolar teeth two canals was most common, and in the maxillary first and second molar teeth three canals was most common.

In terms of canal configuration, type 1 canal configuration was found in the maxillary central, lateral, canine and second premolar teeth whereas type 4 canal configuration was observed more frequently in the second premolar teeth. The most common type 1 canal configuration was observed in the mesiobuccal, distobuccal and palatinal roots of the maxillary first and second molar teeth.

When the mandibular teeth were examined, in central, lateral, canine, first and second premolar teeth single canal was found most, and in first molar teeth and second molar teeth two canals were found most common.

In terms of canal configuration, the most common type 1 canal configuration was determined in the mandibular central, lateral, canine, first and second premolar teeth. In the mesial root of the lower first molar teeth, the most common type was type 4, the most common type was type 1 in the distal root. In the mesial root of the lower second molar teeth, the most common type was type 2, the most common type was type 1 in the distal root.

When the C-shaped canal is evaluated, only the second molar teeth in both the maxilla and the mandible have C-shaped teeth.

When the right and left jaws were compared with respect to root number, number of canals and canal configuration, there was no significant difference between. Similarly, no significant difference was found between male and female sexes in terms of root number, number of canals and canal configuration.

The results obtained in our study are similar to the studies performed on different societies and using different methods. When all of these results are evaluated, we can say that CBCT is a good option for examining the root canal anatomy and morphology.

Keywords: Canal configuration, Canal morphology, CBCT, Root and canal numbers.

KAYNAKLAR

- ARSLAN H, ERTAŞ H, ERTAŞ ET, KALABALIK F, SAYGILI G, ÇAPAR ID (2015). Evaluating root canal configuration of mandibular incisors with cone-beam computed tomography in a Turkish population. *Journal of Dental Sciences*, **10(4)**:359-364.
- BAISDEN MK, KULILD JC, WELLER RN (1992). Root canal configuration of the mandibular first premolar. *Journal of Endodontics*, **18(10)**: 505-508.
- BORNSTEIN MM, WOLNER-HANSSEN AB, SENDI P, VON ARX T (2009a). Comparison of intraoral radiography and limited cone beam computed tomography for the assessment of root-fractured permanent teeth. *Dental Traumatology*, **25(6)**: 571-577.
- BORNSTEIN MM, WIEST R, BALSIGER R, REICHART PA (2009b). Anterior Stafne's bone cavity mimicking a periapical lesion of endodontic origin: report of two cases. *Journal of Endodontics*, **35(11)**: 1598-1602.
- BORNSTEIN MM, LAUBER R, SENDI P, VON ARX T (2011). Comparison of periapical radiography and limited cone-beam computed tomography in mandibular molars for analysis of anatomical landmarks before apical surgery. *Journal of Endodontics*, **37(2)**: 151-157.
- BORNSTEIN MM, WASMER J, SENDI P, JANNER SF, BUSER D, VON ARX T (2012). Characteristics and dimensions of the Schneiderian membrane and apical bone in maxillary molars referred for apical surgery: a comparative radiographic analysis using limited cone beam computed tomography. *Journal of Endodontics*, **38(1)**: 51-57.
- BULUT DG, KÖSE E, ÖZCAN G, ŞEKERCİ, AE, CANGER EM, ŞİŞMAN Y (2015). Evaluation of root morphology and root canal configuration of premolars in the Turkish individuals using cone beam computed tomography. *European Journal of Dentistry*, **9(4)**: 551.
- CHEUNG GSP, WEI WLL, MCGRATH C (2013). Agreement between periapical radiographs and cone-beam computed tomography for assessment of periapical status of root filled molar teeth. *International Endodontic Journal*, **46(10)**: 889-895.
- CİMİLLİ H, MUMCU G, CİMİLLİ T, KARTAL N, WESSELINK P (2006). The correlation between root canal patterns and interorificial distance in mandibular first molars. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, **102(2)**: 16-21.
- COHEN S, BLANCO L, BERMAN L (2003). Vertical root fractures: clinical and radiographic diagnosis. *The Journal of the American Dental Association*, **134(4)**: 434-441.
- COHENCA N, SIMON JH, MATHUR A, MALFAZ JM (2007). Clinical indications for digital imaging in dento-alveolar trauma. Part 2: root resorption. *Dental Traumatology*, **23(2)**: 105-113.
- COOKE HG, COX FL (1979). C-shaped canal configurations in mandibular molars. *The Journal of the American Dental Association*, **99(5)**: 836-839.
- CORMACK AM (1973). Reconstruction of densities from their projections, with applications in radiological physics. *Physics in Medicine and Biology*, **18(2)**:195- 207.

- COTTON TP, GEISLER TM, HOLDEN DT, SCHWARTZ SA, SCHINDLER WG (2007). Endodontic applications of cone-beam volumetric tomography. *Journal of Endodontics*, **33(9)**: 1121-1132.
- CUNNINGHAM CJ, SENIA ES (1992). A three-dimensional study of canal curvatures in the mesial roots of mandibular molars. *Journal Of Endodontics*, **18(6)**: 294-300.
- ÇALIŞKAN MK., PEHLİVAN Y, SEPETÇİOĞLU F, TÜRKÜN M, TUNCER SŞ (1995). Root canal morphology of human permanent teeth in a Turkish population. *Journal of Endodontics*, **21(4)**: 200-204.
- DANKNER E, FRIEDMAN S, STABHOLZ A (1990). Bilateral C shape configuration in maxillary first molars. *Journal Of Endodontics*, **16(12)**: 601-603.
- DA SILVEIRA HLD, SILVEIRA HED, LIEDKE GS, LERME CA, DOS SANTOS RB, DE FIGUEIREDO JAP (2007). Diagnostic ability of computed tomography to evaluate external root resorption in vitro. *Dentomaxillofacial Radiology*, **36(7)**: 393-396.
- DE COURTEN A, KUFFER R, SAMSON J, LOMBARDI T (2002). Anterior lingual alt mandibular salivary gland defect (Stafne defect) presenting as a residual cyst. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, **94(4)**: 460-464.
- DEMİRALP KÖ, KAMBUROĞLU K, GÜNGÖR K, YÜKSEL S, DEMİRALP G, ÜÇÖK Ö (2012). Assessment of endodontically treated teeth by using different radiographic methods: an ex vivo comparison between CBCT and other radiographic techniques. *Imaging Science In Dentistry*, **42(3)**:129-137.
- DEMİRBUĞA S, ŞEKERCİ AE, DİNÇER AN, ÇAYABATMAZ M, ZORBA YO (2013). Use of cone-beam computed tomography to evaluate root and canal morphology of mandibular first and second molars in Turkish individuals. *Medicina Oral, Patologia Oral Y Cirugia Bucal*, **18(4)**: e737.
- DE MOOR RJG (2002). C-shaped root canal configuration in maxillary first molars. *International Endodontic Journal*, **35(2)**: 200-208.
- DE MOOR RJG, CALBERSON FL (2005). Root canal treatment in a mandibular second premolar with three root canals. *Journal of Endodontics*, **31(4)**: 310-313.
- DE PAULA-SILVA FWG, HASSAN B, DA SILVA LAB, LEONARDO MR, WU MK (2009a). Outcome of root canal treatment in dogs determined by periapical radiography and cone-beam computed tomography scans. *Journal of Endodontics*, **35(5)**: 723-726.
- DE PAULA-SILVA FWG, WU MK, LEONARDO MR, DA SILVA LAB, WESSELINK PR (2009b). Accuracy of periapical radiography and cone-beam computed tomography scans in diagnosing apical periodontitis using histopathological findings as a gold standard. *Journal of Endodontics*, **35(7)**:1009-1012.
- DIANGELIS AJ, ANDREASEN JO, EBELESEDER KA, KENNY DJ, TROPE M, SIGURDSSON A, LENZI AR (2012). International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations of permanent teeth. *Dental Traumatology*, **28(1)**: 2-12.
- DUDIC A, GIANNOPOULOU C, LEUZINGER M, KILIARIDIS S (2009). Detection of apical root resorption after orthodontic treatment by using panoramic radiography and cone-beam

- computed tomography of super-high resolution. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, **135(4)**: 434-437.
- EISENBERG RL (1987). Diagnostic Imaging in Surgery, Ed.:Eisenberg, R.LMc Graw-Hill Book Company, , 602-605.
- ESTRELA C, BUENO MR, SOUSA-NETO MD, PÉCORÁ JD (2008). Method for determination of root curvature radius using cone-beam computed tomography images. *Brazilian Dental Journal*, **19(2)**: 114-118.
- ESTRELA C, BUENO MR, AZEVEDO BC, AZEVEDO JR, PÉCORÁ JD (2008). A new periapical index based on cone beam computed tomography. *Journal of Endodontics*, **34(11)**: 1325-1331.
- FAN B, CHEUNG GS, FAN M, GUTMANN JL, BIAN Z (2004). C-shaped canal system in mandibular second molars: part I—anatomical features. *Journal of Endodontics*, **30(12)**:899-903.
- FAN B, YANG J, GUTMANN JL, FAN M (2008). Root canal systems in mandibular first premolars with C-shaped root configurations. Part I: Microcomputed tomography mapping of the radicular groove and associated root canal cross-sections. *Journal of Endodontics*, **34(11)**: 1337-1341.
- FAN B, PAN Y, GAO Y, FANG F, WU Q, GUTMANN JL (2010). Three-dimensional morphologic analysis of isthmuses in the mesial roots of mandibular molars. *Journal of Endodontics*, **36(11)**: 1866-1869.
- FASOLI G (1913). Sull'anatomia dei canali radicolari dei denti umani. *Stomatologia*, **11**: 409-415.
- FAITARONI LA, BUENO MR, CARVALHOSA AA, MENDONÇA EF, ESTRELA C (2011). Differential diagnosis of apical periodontitis and nasopalatine duct cyst. *Journal of Endodontics*, **37(3)**: 403-410.
- FELSYPREMILA G, VINOTHKUMAR TS, KANDASWAMY D (2015). Anatomic symmetry of root and root canal morphology of posterior teeth in Indian subpopulation using cone beam computed tomography: a retrospective study. *European Journal of Dentistry*, **9(4)**: 500.
- FORNER NAVARRO L, LUZI A, ALMENAR GARCÍA A, HERVÁS GARCÍA A (2007). Third canal in the mesial root of permanent mandibular first molars: review of the literature and presentation of 3 clinical reports and 2 in vitro studies. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal (Internet)*, **12(8)**: 605-609.
- FUSS Z, LUSTIG J, TAMSE A (1999). Prevalence of vertical root fractures in extracted endodontically treated teeth. *International Endodontic Journal*, **32(4)**: 283-286.
- GAURAV V, SRIVASTAVA N, RANA V, ADLAKHA VK (2013). A study of root canal morphology of human primary incisors and molars using cone beam computerized tomography: An in vitro study. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, **31(4)**: 254.
- GHODDUSI J, NAGHAVI N, ZAREI M, ROHANI E (2007). Mandibular first molar with four distal canals. *Journal of Endodontics*, **33(12)**: 1481-1483.
- GNANASEKHAR JD, WALVEKAR SV, AL-KANDARI AM, AL-DUWAIRI Y (1995). Misdiagnosis and mismanagement of a nasopalatine duct cyst and its corrective therapy: A case report. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, **80(4)**: 465-470.

- GOEL NK, GILL KS, TANEJA JR (1991). Study of root canals configuration in mandibular first permanent molar. *Journal of the Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, **8(1)**: 12-14.
- GULABIVALA K, SEARSON LJ (1995). Clinical diagnosis of internal resorption: an exception to the rule. *International Endodontic Journal*, **28(5)**: 255-260.
- GULABIVALA K, AUNG TH, ALAVI A, NG YL (2001). Root and canal morphology of Burmese mandibular molars. *International Endodontic Journal*, **34(5)**: 359-370.
- GULABIVALA K, OPASANON A, NG YL, ALAVI A (2002). Root and canal morphology of Thai mandibular molars. *International Endodontic Journal*, **35(1)**: 56-62.
- GÜLŞAHI A, GÜLŞAHI K, ÜNGÖR M (2007). Invasive cervical resorption: clinical and radiological diagnosis and treatment of 3 cases. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, **103(3)**: 65-72.
- GÜLŞAHI K, ÜNGÖR M, GÜLŞAHI A. (2006). Üç Kanallı Üst Birinci Premolar Dişler: İki Olgu Raporu. *Cumhuriyet Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisi*, **9(1)**: 37-40
- GUTMANN JL, LOVDAHL PE. (2011). Problem solving in endodontics: prevention, identification and management 5th Edition. Ed.: Gutmann, J.L., Lovdahl P.E. Elsevier/Mosby, Maryland Heights, 241-272.
- GUTMANN JL, FAN B (2016). Part I: The Core Science Of Endodontics Tooth Morphology, Isolation, and Access. In: Cohen's Pathways Of The Pulp, Eleventh Edition, Ed.: Hargreaves K.M., Berman L.H., Elsevier, Missouri. 130-208.
- HARORLI A, AKGÜL M, YILMAZ B, BİLGE M, DAĞİSTAN S, ÇAKUR B, ÇAĞLAYNAN F, MİLOĞLU Ö, SÜMBÜLLÜ MA (2014). Bölüm 3: Radyobiyoloji. In: Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi. Ed.: Harorlı, A., Nobel Tip Kitabevi, İstanbul. 52-54.
- HAHN W, FRICKE-ZECH S, FRICKE J, GRUBER RM, DULLIN C, ZAPF A, SADAT-KHONSARI R (2009). Detection and size differentiation of simulated tooth root defects using flat-panel volume computerized tomography (fpVCT). *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, **107(2)**: 272-278.
- HESS W (1925). Anatomy of Root Canals of Permanent Dentition. trans. revised by William Henry Dolamore. John Bale, Sons, & Danielsson, Limited, London.
- HELVACIOĞLU YD., SİNANOĞLU A. (2013). Use of cone-beam computed tomography to evaluate C-shaped root canal systems in mandibular second molars in a Turkish subpopulation: a retrospective study. *International Endodontic Journal*, **46(11)**: 1032-1038.
- HUYBRECHTS B, BUD M, BERGMANS L, LAMBRECHTS P, JACOBS R (2009). Void detection in root fillings using intraoral analogue, intraoral digital and cone beam CT images. *International Endodontic Journal*, **42(8)**: 675-685.
- JIN GC, LEE SJ, ROH BD (2006). Anatomical study of C-shaped canals in mandibular second molars by analysis of computed tomography. *Journal of Endodontics*, **32(1)**: 10-13.
- KAMBUROĞLU K, KILIÇ C, ÖZEN T, HORASAN S (2010). Accuracy of chemically created periapical lesion measurements using limited cone beam computed tomography. *Dentomaxillofacial Radiology*, **39(2)**: 95-99.

- KARTAL N, YANIKOĞLU F (1992). The incidence of mandibular premolars with more than one root canal in a Turkish population. *Journal of Marmara University Dental Faculty*, **1(3)**: 203-210.
- KARTAL N, ÖZÇELİK B, CİMİLLİ H (1998). Root canal morphology of maxillary premolars. *Journal Of Endodontics*, **24(6)**: 417-419.
- KARTAL N (2014). Bölüm 10: Kök Kanal Morfolojisi, In: Endodonti. Ed.: Aşçı, S.K., Quintessence Yayıncılık, İstanbul. 91-125.
- KATZ J, CHAUSHU G, ROTSTEIN I (2001). Stafne's bone cavity in the anterior mandible: a possible diagnostic challenge. *Journal of endodontics*, **27(4)**: 304-307.
- KAYA S, YAVUZ İ, UYSAL İ, & AKKUŞ Z. (2012). Measuring bone density in healing periapical lesions by using cone beam computed tomography: a clinical investigation. *Journal of Endodontics*, **38(1)**: 28-31.
- KEAN D, SMİTH M, & DWYER A.J. (1986). Magnetic resonance imaging: principles and applications. *Journal of Computer Assisted Tomography*, **10(6)**: 1089.
- KIARUDI AH, EGHBAL MJ, SAFI Y, AGHDASI MM, FAZLYAB M (2015). The applications of cone-beam computed tomography in endodontics: a review of literature. *Iranian Endodontic Journal*, **10(1)**: 16.
- KIM E, KIM D, ROH BD, CHO YS, LEE SJ (2003). Computed tomography as a diagnostic aid for extracanal invasive resorption. *Journal of Endodontics*, **29(7)**: 463-465.
- KOMATSU K, ABE Y, YOSHIOKA T, ISHIMURA H, EBIHARA A, SUDA H (2014). Differential diagnosis of vertical root fractures using reconstructed three-dimensional models of bone defects. *Dentomaxillofacial Radiology*, **43(8)**: 20140256.
- KRASNER P., RANKOW H.J (2004). Anatomy of the pulp-chamber floor. *Journal of Endodontics*, **30(1)**: 5-16.
- KUZEKANANI M, HAGHANI J, NOSRATI H (2012). Root and canal morphology of mandibular third molars in an Iranian population. *Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects*, **6(3)**: 85.
- LIN Z, HU Q, WANG T GE J, LIU S, ZHU M, WEN S (2014). Use of CBCT to investigate the root canal morphology of mandibular incisors. *Surgical and Radiologic Anatomy*, **36(9)**: 877-882.
- LIU N, LI X, LIU N, YE L, AN J, NIE X, DENG M (2013). A micro-computed tomography study of the root canal morphology of the mandibular first premolar in a population from southwestern China. *Clinical Oral Investigations*, **17(3)**: 999-1007.
- LLENA C, FERNANDEZ J, ORTOLANI PS, FORNER L (2014). Cone-beam computed tomography analysis of root and canal morphology of mandibular premolars in a Spanish population. *Imaging Science In Dentistry*, **44(3)**: 221-227.
- LOFTHAG-HANSEN S, HUUMONEN S, GRONDAHL K, GRONDAHL HG (2007). Limited cone-beam CT and intraoral radiography for the diagnosis of periapical pathology. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, **103(1)**: 114-119.
- LOH HS (1998). Root morphology of the maxillary first premolar in Singaporeans. *Australian Dental Journal*, **43(6)**: 399-402.

- LOWMAN JV, BURKE RS, PELLEU GB (1973). Patent accessory canals: incidence in molar furcation region. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, **36(4)**: 580-584.
- LOW KM, DULA K, BURGİN W, VON ARX T (2008). Comparison of periapical radiography and limited cone-beam tomography in posterior maxillary teeth referred for apical surgery. *Journal of Endodontics*, **34(5)**: 557-562.
- MAINI A, DURNING P, DRAGE N (2008). Resorption: within or without The benefit of cone-beam computed tomography when diagnosing a case of an internal/external resorption defect. *British Dental Journal*, **204(3)**: 135.
- MARTINS JN, MATA A, MARQUES D, CARAMÊS J (2016a). Prevalence of C-shaped mandibular molars in the Portuguese population evaluated by cone-beam computed tomography. *European Journal Of Dentistry*, **10(4)**: 529.
- MARTINS JN, MATA A, MARQUES D, CARAMÊS J (2016b). Prevalence and characteristics of the maxillary C-shaped molar. *Journal of Endodontics*, **42(3)**: 383-389.
- MATHERNE RP, ANGELOPOULOS C, KULILD JC, TIRA D (2008). Use of cone-beam computed tomography to identify root canal systems in vitro. *Journal of Endodontics*, **34(1)**: 87-89.
- MILES DA, DANFORTH RA (2007). A clinician's guide to understanding cone beam volumetric imaging (CBVI). Erişim Adresi: [https://www.dentalacademyofce.com/courses/1413/PDF/A_Clin_Gde_ConeBeam.pdf]. Erişim Tarihi: 21/10/2018.
- MIN Y, FAN B, CHEUNG GS, GUTMANN JL, FAN M (2006). C-shaped canal system in mandibular second molars Part III: The morphology of the pulp chamber floor. *Journal of Endodontics*, **32(12)**: 1155-1159.
- MIYAGAKI DC, MARION J, FERRAZ CCR (2013). Diagnosis of vertical root fracture with cone-beam computerized tomography in endodontically treated teeth: three case reports. *Iranian Endodontic Journal*, **8(2)**: 75.
- MORFIS AS (1990). Vertical root fractures. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, **69(5)**: 631-635.
- NALLAPATI S (2005). Three canal mandibular first and second premolars: a treatment approach. A case report. *Journal of Endodontics*, **31(6)**: 474-476.
- NANCE R, TYNDALL D, LEVIN LG, TROPE M (2000). Identification of root canals in molars by tuned-aperture computed tomography. *International Endodontic Journal*, **33(4)**: 392-396.
- NIKOLOUDAKI GE, KONTOGIANNIS TG, KEREZOUDIS NP (2015). Suppl 2: M3: Evaluation of the Root and Canal Morphology of Maxillary Permanent Molars and the Incidence of the Second Mesio Buccal Root Canal in Greek Population Using Cone-beam Computed Tomography. *The Open Dentistry Journal*, **9**: 267.
- OLCZAK K, PAWLICKA H. (2017). The morphology of maxillary first and second molars analyzed by cone-beam computed tomography in a polish population. *BMC Medical Imaging*, **17(1)**: 68.
- ÖZCAN E, ÇOLAK H, HAMİDİ MM (2012). Root and canal morphology of maxillary first premolars in a Turkish population. *Journal of Dental Sciences*, **7(4)**: 390-394.

- ÖZER SY (2011). Detection of vertical root fractures by using cone beam computed tomography with variable voxel sizes in an in vitro model. *Journal of Endodontics*, **37(1)**: 75-79.
- PARK JB, KIM N, PARK S, KIM Y, KO Y (2013). Evaluation of root anatomy of permanent mandibular premolars and molars in a Korean population with cone-beam computed tomography. *European Journal of Dentistry*, **7(1)**: 94.
- PARKS ET, WILLIAMSON GF (2002). Digital radiography: An overview. *Journal of Contemporary Dental Practice*, **3**:1-13.
- PASQUALINI D, SCOTTI N, AMBROGIO P, ALOVISI M, BERUTTI E (2012). A typical facial pain related to apical fenestration and overfilling. *International Endodontic Journal*, **45(7)**: 670-677.
- PATEL S, DAWOOD A (2007). The use of cone beam computed tomography in the management of external cervical resorption lesions. *International Endodontic Journal*, **40(9)**: 730-737.
- PATEL S, DAWOOD A, FORD TP, WHAITES E (2007). The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. *International Endodontic Journal*, **40(10)**: 818-830.
- PATEL S, DAWOOD A, MANNOCCI F, WILSON R, PITT FORD T (2009a). Detection of periapical bone defects in human jaws using cone beam computed tomography and intraoral radiography. *International Endodontic Journal*, **42(6)**: 507-515.
- PATEL S, DAWOOD A, WILSON R, HORNER K, MANNOCCI F (2009b). The detection and management of root resorption lesions using intraoral radiography and cone beam computed tomography—an in vivo investigation. *International Endodontic Journal*, **42(9)**: 831-838.
- PATEL S, KANAGASINGAM S, FORD TP (2009c). External cervical resorption: a review. *Journal of Endodontics*, **35(5)**: 616-625.
- PATEL S, WILSON R, DAWOOD A, MANNOCCI F (2012). The detection of periapical pathosis using periapical radiography and cone beam computed tomography—Part 1: pre-operative status. *International Endodontic Journal*, **45(8)**, 702-710.
- PEIKOFF MD, CHRISTIE WH, FOGEL HM (1996). The maxillary second molar: variations in the number of roots and canals. *International Endodontic Journal*, **29(6)**: 365-369.
- PETERS OA, LAIB A, RUEGSEGG P, BARBAKOW F (2000). Three-dimensional analysis of root canal geometry by high-resolution computed tomography. *Journal of Dental Research*, **79(6)**: 1405-1409.
- PETERS OA, LAIB A, GOHRING TN, BARBAKOW F (2001). Changes in root canal geometry after preparation assessed by high-resolution computed tomography. *Journal of Endodontics*, **27(1)**: 1-6.
- PETERS OA, PETERS CI, SCHONENBERGER K, BARBAKOW F (2003). ProTaper rotary root canal preparation: assessment of torque and force in relation to canal anatomy. *International Endodontic Journal*, **36(2)**: 93-99.
- PIGG M. (2011). Chronic intraoral pain--assessment of diagnostic methods and prognosis. *Swedish Dental Journal. Supplement*, **(220)**: 7-91.
- PINEDA F (1973). Roentgenographic investigation of the mesiobuccal root of the maxillary first molar. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, **36(2)**: 253-260.

- PINEDA F, KUTTLER Y (1972). Mesiodistal and buccolingual roentgenographic investigation of 7,275 root canals. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, **33(1)**: 101-110.
- POLYCARPOU N, NG YL, CANAVAN D, MOLES DR, GULABIVALA K (2005). Prevalence of persistent pain after endodontic treatment and factors affecting its occurrence in cases with complete radiographic healing. *International Endodontic Journal*, **38(3)**: 169-178.
- PREISWERK G. (1912). Lehrbuch und Atlas der konservierenden Zahnheilkunde (Vol. 38). JF Lehmann, München.
- RAMAMURTH R, SCHEETZ JP, CLARK SJ, FARMAN AG (2006). Effects of imaging system and exposure on accurate detection of the second mesio-buccal canal in maxillary molar teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, **102(6)**: 796-802.
- REMICK RA, BLASBERG B, BARTON JS, CAMPOS PE, MILES JE (1983). Ineffective dental and surgical treatment associated with atypical facial pain. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, **55(4)**: 355-358.
- RICHARD E, WALTON M, TORABINEJAD WB (2002). Principles and Practice of Endodontics. *Saunders Company*, **3**: 272-273.
- ROBERTSON A, ANDREASEN FM, BERGENHOLTZ G, ANDREASEN JO, NORÉN JG (1996). Incidence of pulp necrosis subsequent to pulp canal obliteration from trauma of permanent incisors. *Journal of Endodontics*, **22(10)**: 557-560.
- RUBINSTEIN RA, KIM S (2002). Long-term follow-up of cases considered healed one year after apical microsurgery. *Journal of Endodontics*, **28(5)**: 378-383.
- SABALA CL, BENENATI FW, NEAS BR (1994). Bilateral root or root canal aberrations in a dental school patient population. *Journal of Endodontics*, **20(1)**: 38-42.
- SCARFE WC, FARMAN AG, SUKOVIC P (2006). Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *Journal Of The Canadian Dental Association*, **72(1)**: 75-80.
- SCARFE WC, FARMAN AG Chapter 11 (2014). Cone Beam Computer Tomography Volume Acquisition. In: *Oral Radiology Principles And Interpretation 7th Edition*, Editors: White Sc, Pharoah MJ. Elsevier Mosby, St. Louis , Missouri 63043
- SEIDBERG BH, ALTMAN M, GUTTUSO J, SUSON M (1973). Frequency of two mesiobuccal root canals in maxillary permanent first molars. *The Journal of the American Dental Association*, **87(4)**: 852-856.
- SERT S, BAYIRLI GS (2004). Evaluation of the root canal configurations of the mandibular and maxillary permanent teeth by gender in the Turkish population. *Journal of Endodontics*, **30(6)**: 391-398.
- SEO MS, PARK DS (2004). C-shaped root canals of mandibular second molars in a Korean population: clinical observation and in vitro analysis. *International Endodontic Journal*, **37(2)**: 139-144.
- SINGH S, PAWAR M (2016). Root and canal morphology of mandibular incisors and canines in South Asian Indian population by canal staining and tooth clearing technique. *Endodontology*, **28(2)**: 148.

- SMITH AJ (2012). Dentin formation and repair. In: Seltzer and Bender's dental pulp, Ed.: Hargreaves, K. M., Harold E. Goodis, H. E., Tay, F. R., Quintessence, Chicago. 41-63.
- SMITH KD, DWYER AJ (1986). Magnetic resonance imaging: principles and applications. *Journal Of Computer Assisted Tomography*, **10(6)**: 1089.
- SKIDMORE AE, BJORNDAAL AM (1971). Root canal morphology of the human mandibular first molar. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, **32(5)**: 778-784.
- SOGUR E, BAKSI BG, GRONDAHL HG, LOMCALI G, SEN BH (2009). Detectability of chemically induced periapical lesions by limited cone beam computed tomography, intra-oral digital and conventional film radiography. *Dentomaxillofacial Radiology*, **38(7)**: 458-464.
- SOGUR E, GRONDAHL HG, BAKSI BG, MERT A (2012). Does a combination of two radiographs increase accuracy in detecting acid-induced periapical lesions and does it approach the accuracy of cone-beam computed tomography scanning. *Journal of Endodontics*, **38(2)**:131-136.
- SOMALINGA AMARDEEP, N., RAGHU, S., NATANASABAPATHY, V. (2014). Root canal morphology of permanent maxillary and mandibular canines in Indian population using cone beam computed tomography. *Anatomy Research International*, **Article ID:731859**: 1-7.
- SPAGNUOLO G, AMETRANO G, D'ANTÒ V, FORMISANO A, SIMEONE M, RICCITIELLO F, RENGO S (2012). Microcomputed tomography analysis of mesiobuccal orifices and major apical foramen in first maxillary molars. *The Open Dentistry Journal*, **6**: 118.
- SPERBER GH, MOREAU JL (1998). Study of the number of roots and canals in Senegalese first permanent mandibular molars. *International Endodontic Journal*, **31(2)**: 117-122.
- STAVROPOULOS A, WENZEL A (2007). Accuracy of cone beam dental CT, intraoral digital and conventional film radiography for the detection of periapical lesions. An ex vivo study in pig jaws. *Clinical Oral Investigations*, **11(1)**: 101-106.
- SUNDARESH, KJ, SRINIVASAN R, MALLIKARJUNA R, RAJALBANDI S (2013). Endodontic management of middle mesial canal of the mandibular molar. *BMJ Case Reports*, **2013**:bcr2012008261.
- SUTER VG, BUTTNER M, ALTERMATT HJ, REICHART PA, BORNSTEIN MM (2011a). Expansive nasopalatine duct cysts with nasal involvement mimicking apical lesions of endodontic origin: a report of two cases. *Journal of Endodontics*, **37(9)**: 1320-1326.
- SUTER VG, SENDI P, REICHART PA, BORNSTEIN MM (2011b). The nasopalatine duct cyst: an analysis of the relation between clinical symptoms, cyst dimensions, and involvement of neighboring anatomical structures using cone beam computed tomography. *Journal Of Oral And Maxillofacial Surgery*, **69(10)**: 2595-2603.
- TAMSE A (2006). Vertical root fractures in endodontically treated teeth: diagnostic signs and clinical management. *Endodontic Topics*, **13(1)**: 84-94.
- TAMSE A, FUSS Z, LUSTIG J, KAPLAVI J (1999). An evaluation of endodontically treated vertically fractured teeth. *Journal of Endodontics*, **25(7)**: 506-508.
- TERRY BR, BOLANOS OR (1989). A diagnostic case involving an incisive canal cyst. *Journal of Endodontics*, **15(11)**: 559-562.

- TIAN YY, GUO B, ZHANG R, YU X, WANG H, HU T, DUMMER PMH (2012). Root and canal morphology of maxillary first premolars in a Chinese subpopulation evaluated using cone-beam computed tomography. *International Endodontic Journal*, **45(11)**: 996-1003.
- TSAI P, TORABINEJAD M, RICE D, AZEVEDO B (2012). Accuracy of cone-beam computed tomography and periapical radiography in detecting small periapical lesions. *Journal of Endodontics*, **38(7)**: 965-970.
- TOFANGCHIIHA M, ADEL M, BAKHSHI M., ESFEHANI M, NAZEMAN P, ELIZEYI MG., JAVADI A (2013). Digital radiography with computerized conventional monitors compared to medical monitors in vertical root fracture diagnosis. *Iranian Endodontic Journal*, **8(1)**: 14.
- ÜREYEN KAYA B, KEÇECİ AD, YARAN A (2012). Endodontide Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografinin Uygulama Alanları. *Ege Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisi*, **33(1)**: 21-31.
- VERTUCCI FJ (1974). Root canal anatomy of mandibular premolars, *Journal of The American Dental Association*, **(89)**: 369-371.
- VERTUCCI FJ, SEELIG A, GILLIS R (1974). Root canal morphology of the human maxillary second premolar. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, **38(3)**: 456-464.
- VERTUCCI FJ (1984). Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, **58(5)**: 589-599.
- VERTUCCI FJ, ANTHONY RL (1986). A scanning electron microscopic investigation of accessory foramina in the furcation and pulp chamber floor of molar teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, **62(3)**: 319-326.
- WALKER RT (1997). Pulp space anatomy and Access cavities. In: Harty's Endodontics in Clinical Practice 4th edition, Ed.:Pitt Ford, T. R., Butterworth-Heinemann, London. 16-34.
- WANG Y, GUO J, YANG HB, HAN X, YU Y (2012). Incidence of C-shaped root canal systems in mandibular second molars in the native Chinese population by analysis of clinical methods. *International Journal of Oral Science*, **4(3)**: 161.
- WEINE FS (1996). Endodontic therapy 5th edition. Ed.: Weine, F. S., Mosby, St Louis. 243.
- WEINE FS (1998). The C-shaped mandibular second molar: incidence and other considerations. *Journal of Endodontics*, **24(5)**: 372-375.
- WILCOX LR, WALTON RE, CASE WB (1989). Molar access: shape and outline according to orifice locations. *Journal Of Endodontics*, **15(7)**: 315-318.
- YANG H, TIAN C, LI G, YANG L, HAN X, WANG Y (2013). 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 subpopulation. *Journal of Endodontics*, **39(4)**: 435-438.
- YANG ZP, YANG SF, LEE G (1988). The root and root canal anatomy of maxillary molars in a Chinese population. *Dental Traumatology*, **4(5)**: 215-218.
- YANG ZP, YANG SF, LIN YC, SHAY JC, CHI CY (1988). C-shaped root canals in mandibular second molars in a Chinese population. *Dental Traumatology*, **4(4)**: 160-163.

- YU X, GUO B, LI KZ, ZHANG R, TIAN YY, WANG H, HU T (2012). Cone-beam computed tomography study of root and canal morphology of mandibular premolars in a western Chinese population. *BMC Medical Imaging*, **12(1)**: 18.
- ZHANG R, WANG H, TIAN YY, YU X, HU T, DUMMER PMH (2011). Use of cone-beam computed tomography to evaluate root and canal morphology of mandibular molars in Chinese individuals. *International Endodontic Journal*, **44(11)**: 990-999.
- ZHENG Q, ZHANG L, ZHOU X, WANG Q, WANG Y, TANG L, HUANG D (2011). C-shaped root canal system in mandibular second molars in a Chinese population evaluated by cone-beam computed tomography. *International Endodontic Journal*, **44(9)**: 857-862.
- ZILLICH R, DOWSON J (1973). Root canal morphology of mandibular first and second premolars. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, **36(5)**: 738-744.



EKLER

Ek 1. Etik Kurul Kararı

 T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
Diş Hekimliği Fakültesi
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu 

Konu : Etik Kurul Hk. 22.01.2018
Sayı : 36290600/ 07

Sayın Prof. Dr. Bade SONAT
A.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi
Endodonti Anabilim Dalı
Öğretim Üyesi

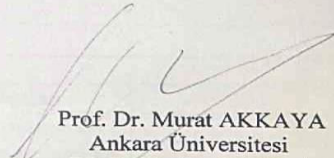
Prof. Dr. Bade SONAT tarafından gönderilen “Üst ve alt çene sürekli dişlerin kök kanal morfolojilerinin CBCT görüntülerinde retrospektif olarak incelenmesi” konulu çalışma, Etik Kurulumuz tarafından incelenmiş ve araştırma etiği açısından uygun bulunmuştur.

Prof. Dr. Bade SONAT tarafından gönderilen “Üst ve alt çene sürekli dişlerin kök kanal morfolojilerinin CBCT görüntülerinde retrospektif olarak incelenmesi” konulu çalışmada kullanılan yöntemler ve malzemeler rutin kullanımda olan yöntem ve malzemelerdir.

İnsanlarda güvenli olarak kullanıldığına ait çok sayıda literatür mevcuttur.

Bu nedenle hastaların sigortalanmasına gerek yoktur.

Bilgilerinizi saygılarımla rica ederim.


Prof. Dr. Murat AKKAYA
Ankara Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Klinik Araştırmalar Etik Kurul
Başkanı

Eki: 3 sayfa

ÖZGEÇMİŞ

I. Bireysel Bilgiler

Adı : İrem
Soyadı : Eren
Doğum yeri ve tarihi : ANKARA, 03.08.1985
Uyruğu : T.C.
Medeni durumu : Evli
İletişim adresi : 1431. Cad. 17/24 Çukurambar
Çankaya/ANKARA
E-posta : iremuzman_85@hotmail.com
Telefon : 0 553 468 35 16

II. Eğitim Bilgileri

2015-2019 : Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Endodonti Anabilim Dalı
2004-2010 : Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Diş Hekimliği Lisans Eğitimi
1996-2003 : Ankara Atatürk Anadolu Lisesi
Yabancı Dil : İngilizce

III. Ünvanlar

2010 : Diş Hekimi

IV. Mesleki Deneyim

2011-2012 : Özel Yüzüncüyıl Hastanesi
2015- : Sağlık Bakanlığı

V. Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

Türk Diş Hekimleri Birliği

VI. Bilimsel İlgili Alanları

Uluslararası Bilimsel Toplantılarda Takdim Edilen ve Bildiri Kitabında Basılan Poster Bildirileri

SONAT B, **EREN İ**, AKKAYA M, ZİAEİOSKOEİ S, (2016). Delayed Replantation And Endodontic Treatment Of Avulsed Teeth: A Case Report (21.BASS Kongresi, 12-15 Mayıs 2016, BOSNA)

EREN H, **EREN İ**, YILMAZ F (2017). Treatment Of External Root Resorption Depending On Trauma By MTA: A Case Report (22. BASS Kongresi, 4-7 Mayıs 2017, Selanik, YUNANİSTAN)

EREN H, **EREN İ**, YILMAZ F, OCAK M (2017). Comprasion of 3-d Reconstructions Of Micro-CT And Cone-Beam CT In The Measurement Of Root Canal Volumes (18. ESE Kongresi, 14-16 Eylül 2017, MAKEDONYA).

EREN İ, EREN H, SONAT B, OZER L (2017). Invasive Cervical Resorption: A Case Report (18. ESE Kongresi, 14-16 Eylül 2017, MAKEDONYA).

Ulusal Bilimsel Toplantılarda Takdim Edilen ve Bildiri Kitabında Basılan Poster Bildirileri

EREN İ, EREN H, SONAT B (2018). Devital Beyazlatma : 3 Vaka Raporu (Türk Diş Hekimleri Birliği 24. Kongresi, 27-30 Eylül 2018, ANKARA).

EREN İ, EREN H, SONAT B (2018). İnternal Kök Rezorpsiyonunun MTA ile Tedavisi: Olgu Sunumu (Türk Diş Hekimleri Birliği 24. Kongresi, 27-30 Eylül 2018, ANKARA).

Uluslararası Dergilerde Yayınlanan Makaleler

Ulusal Dergilerde Yayınlanan Makaleler

SONAT B, **EREN İ** (2016). Kök Kanallarında Çalışma Uzunluğunun Belirlenmesi. Türkiye Klinikleri J Endod-Special Topics 2016;2(3):12-21

Katıldığı Bilimsel Sempozyum ve Kongreler

- 21.BASS Kongresi, 12-15 Mayıs 2016, BOSNA
- 22. BASS Kongresi, 4-7 Mayıs 2017, YUNANİSTAN
- 18. ESE Kongresi, 14-16 Eylül 2017, MAKEDONYA
- 24. Türk Diş Hekimleri Birliği Kongresi, 27-30 Eylül 2018, ANKARA