



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**



**KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ CİHAZI  
KULLANILARAK ÜST ve ALT BİRİNCİ BÜYÜK AZI  
DİŞLERİNİN MEZİYAL KÖKLERİNDEKİ İSTMUS  
TİPLERİNİN SINIFLANDIRILMASI, KONUM ve  
GÖRÜLME ORANLARININ RETROSPEKTİV OLARAK  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Bilge ÖZCAN**

**ENDODONTİ ANABİLİM DALI  
UZMANLIK TEZİ**

**DANIŞMAN  
Prof. Dr. Bade SONAT**

**ANKARA  
2018**

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

**KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ CİHAZI  
KULLANILARAK ÜST ve ALT BİRİNCİ BÜYÜK AZI  
DİŞLERİNİN MEZİYAL KÖKLERİNDEKİ İSTMUS  
TİPLERİNİN SINIFLANDIRILMASI, KONUM ve  
GÖRÜLME ORANLARININ RETROSPEKTİV OLARAK  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Bilge ÖZCAN**

**ENDODONTİ ANABİLİM DALI  
UZMANLIK TEZİ**

**DANIŞMAN  
Prof. Dr. Bade SONAT**

**ANKARA  
2018**

Ankara Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığı'na,

Uzmanlık tezi olarak hazırlayıp sunduğum 'Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Cihazı Kullanılarak Üst ve Alt Birinci Büyük Azı Dişlerinin Meziyal Köklerindeki İstmus Tiplerinin Sınıflandırılması Konum ve Görülme Oranlarının Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi' başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan deneysel çalışma/araştırma tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir.

Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Uzmanlık Öğrencisinin Adı Soyadı : Bilge ÖZCAN

Tarih :

İmza :

## İÇİNDEKİLER

Etik Beyan	iv
İçindekiler	iv
Önsöz	vi
Simgeler ve Kısaltmalar	vii
Şekiller	viii
Çizelgeler	x
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>1</b>
1.2. Kök Kanal Anatomisi	2
1.2.1 Üst Birinci Büyük Azı	4
1.2.2 Alt Birinci Büyük Azı	5
1.3. Kök Kanal Anatomisinin İncelendiği Yöntemler	6
1.3.1. Polyester Reçine Ölçüler	6
1.3.2. Şeffaştırma Tekniği	7
1.3.3. Radyografi Teknikleri	7
1.3.4. Mikro Bilgisayarlı Tomografi Tekniği(MBT)	7
1.3.5. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Tekniği(KIBT);	8
1.4. Endodontide KIBT Kullanım Alanları	9
1.4.1. Endodontik Cerrahi Öncesi Değerlendirme	9
1.4.2. Dental Travmaların Değerlendirilmesi	10
1.4.3. Komplikasyonların Teşhisi	11
1.4.4. Odontojenik Maksiller Sinüzit Enfeksiyonlarının Değerlendirilmesi	12
1.4.5. Rezorbsiyon Tespiti	12
1.4.5.1. Eksternal Rezorbsiyon	12
1.4.5.2. İnternal Rezorbsiyon	12
1.4.6. Kök Kanal Anatomilerinin Değerlendirilmesi	13
1.4.7. Diş Anatomisindeki Anamolilerin Teşhisi	13
1.4.7.1. Dens Invaginatus (DI)	13
1.4.7.2. Palatoginival Oluk	13
1.6. İstmus	14
1.6.1. İstmusun Tanımı	14

1.6.2. İstmusların Sınıflandırması	15
1.6.2.1. Hsu & Kim Tarafından Yapılan İstmus Sınıflaması	15
1.6.2.2. Teixeira Sınıflaması	16
1.6.2.3. MBT Cihazı Kullanılarak Yapılmış Alternatif Sınıflamalar	17
1.6.3. İstmusların Tanısı ve Teşhis Yöntemleri	19
1.6.4. İstmusun Endodontik Tedavide Önemi	21
1.6.5. İstmus Konusunda Günümüze Kadar Yapılmış Olan Çalışmalar	23
<b>2. GEREÇ VE YÖNTEM</b>	26
2.1. Materyal	26
2.2. KIBT ile Görüntülerin Elde Edilmesi	26
2.2.1. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Cihazı (KIBT)	26
2.2.2. Hastaların Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri	27
2.2.3. Hastaların Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri	27
2.3. Görüntülerin Değerlendirilmesi	28
2.4. Çalışmada Kullanılan Değerlendirme Kriterleri	28
2.4.1. Çalışmanın Standardizasyonu	29
2.4.2. Nicel Değişkenler	29
2.4.2.1. Aksiyel Düzlemde Yapılan Ölçümler	29
2.4.2.2. Sagittal Düzlemde Yapılan Ölçümler	30
2.4.3. Nitel Değişkenler	31
2.4.3.1. Koronal ve Sagittal Düzlem Değerlendirilmesi	31
2.4.3.2. Aksiyel Düzlemde İstmus Bağlantısının Değerlendirilmesi	32
<b>3. BULGULAR</b>	34
3.1. İstatistik Analiz	34
3.2. Gözlemciler ile Dişlerdeki (Ekstra Kanal Varlığı, İstmus varlığı ve İstmus Tipleri) Arası İlişki (ki-kare) ve Uyum (kappa) Sonuçları	35
3.3. Ölçüm Sonuçları	36
<b>4. TARTIŞMA</b>	58
<b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER</b>	71
<b>ÖZET</b>	75
<b>SUMMARY</b>	76
<b>KAYNAKLAR</b>	77
<b>ÖZGEÇMİŞ</b>	88

## ÖNSÖZ

Tez çalışmamda ve uzmanlık eğitimim boyunca yardım ve desteğini benden esirgemeyen değerli hocam ve tez danışmanım, Anabilim dalımızın öğretim üyesi Sayın Prof. Dr. Bade SONAT' a,

Tez çalışmamda Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı arşivini açan Prof. Dr. Kıvanç Kamburoğlu'na ve tez çalışmamda ikinci gözlemcim olan Doç Dr. Hakan Eren'e,

Her konuda desteklerini esirgemeyen Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Meltem DARTAR ÖZTAN ve Anabilim Dalı'mızın çok kıymetli, saygıdeğer ve hoşgörülü diğer tüm Öğretim Üyelerine,

Uzmanlık eğitimim boyunca hep yanımda olan, fikir ve öngörülerine güvendiğim, bilgisini, tecrübelerini ve desteğini hiç esirgemeyen biricik dostum Dt. Burcu BİÇER'e,

Klinikte birlikte çalıştığım ve bu süreçlerde hep desteklerini gördüğüm sevgili arkadaşlarım Dt Abdulkadir ÖZŞAHİN'e, Dt Utku KEMEÇ'e ve Dt Elif ÖZTÜRK'e,

Hayatımın her alanında olduğu gibi; uzmanlık eğitimim sırasında da beni hep destekleyen, her zaman yanımda olan annem, babam, biricik kardeşlerim Ömer ve Eylül'e , böylesine zorlu bir dönemde sevgisini ve desteğini esirgemeyen biricik yol arkadaşım sevgili eşim Fatih ÖZCAN' a sevgileri ve sabırları için teşekkür ederim.

## SİMGELER VE KISALTMALAR

%	Yüzde
<	Küçüktür
>	Büyüktür
$\mu\text{Sv}$	Mikro sievert
ALARA	As Low as Reasonably Achievable
ark	Arkadaşları
DI	Dens İnvajinatus
FOV	Field of view
GBT	Geleneksel Bilgisayarlı Tomografi
Hz	Hertz
KIBT	Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
kVp	Voltaj
mA	Miliamper
MB	Meziyobukkal
MB1	Meziyobukkal birinci kanal
MB2	Meziyobukkal ikinci kanal
MBT	Mikro Bilgisayarlı Tomografi
ML	Meziyolingual
MO	Meziyoorta kanal
N	Sayı
Sn	Saniye
TFT	İnce Film Transistörlü
VKK	Vertikal Kök Kırığı

## ŞEKİLLER

<b>Şekil 1.1.</b>	Vertucci tarafından 1984 yılında yapılmış kök kanal morfolijisi sınıflaması şematik çizim.	3
<b>Şekil 1.2.</b>	Hsu & Kim tarafından yapılan sınıflama 1997	15
<b>Şekil 1.3.</b>	Hsu&Kim sınıflaması Tip1(a), Tip2(b), Tip3(c), Tip4(d), Tip5(e).	16
<b>Şekil 1.4.</b>	Teixeira Sınıflaması Tip1(a), Tip2(b), Tip3(c).	17
<b>Şekil 1.5.</b>	Yüzgeç şekilli (A), Örümcek ağı şekilli (B).Şerit şekilli (C).	18
<b>Şekil 1.6.</b>	İnce balantılı (tip 1), Ayrık istmus (tip2), Karışık istmus (tip3), Kanüler bağlantılı istmus (tip4).Fan ve ark., 2010	18
<b>Şekil 1.7.</b>	Bant şekilli istmus görüntüleri. Keleş ve Keskin 2018	19
<b>Şekil 2.1.</b>	KIBT cihazı.	27
<b>Şekil 2.2.</b>	Aksiyel düzlem görüntüsü.	30
<b>Şekil 2.3.</b>	Sagittal düzlem görüntüsü.	31
<b>Şekil 2.4.</b>	Koronal düzlem görüntüsü.	32
<b>Şekil 3.1.</b>	Üst birinci büyük azı dışında MB2 kanalın izlenmediği görüntü (solda), MB2 kanalının izlendiği ve MB1-MB2 mesafenin ölçüldüğü örnek(sağda).	36
<b>Şekil 3.2.</b>	Alt birinci büyük azı dışı MO kanal izlenmediği (solda), MO kanal izlendiği bir örnek (sağda).	37
<b>Şekil 3.3.</b>	Üst birinci büyük azı dışı mezial kökünde rastlanılan MB2 kanalın(solda) kesiştiği noktanın, sagittal düzlemde apikal mesafesinin ölçüldüğü bir örnek (sağda).	38
<b>Şekil 3.4.</b>	İstmus bağlantısının apikalde izlendiği (aksiyel düzlem) en son noktanın ölçüldüğü bir örnek(sagittal düzlem).	43
<b>Şekil 3.5.</b>	Tip1 istmus gözle görülebilir bir bağlantı yok, 2 ayrı kanalın(solda) ve 3 ayrı kanalın izlendiği bir örnek (sağda).	45
<b>Şekil 3.6.</b>	Tip2 istmusa ait bir örnek (2 kanal arasında gözle görülebilen zayıf bağlantı).	46
<b>Şekil 3.7.</b>	Tip3 istmusa ait bir örnek (3 kanal arasında zayıf bağlantı olması).	46
<b>Şekil 3.8.</b>	Tip 4 istmusa ait bir örnek (ana kanalların istmusa doğru genişlemesi).	47
<b>Şekil 3.9.</b>	Tip 5 istmusa ait bir örnek (kanallar arası boylu boyunca bağlantı).	47
<b>Şekil 3.10.</b>	Üst birinci büyük azı dışındaki MB2 kanal varlığının iki farklı gözlemciye göre sonuçları.	49
<b>Şekil 3.11.</b>	Tüm alt üst birinci büyük azı dışlarındaki istmus varlığının iki farklı gözlemciye göre sonuçları.	49
<b>Şekil 3.12.</b>	Tüm alt ve üst birinci büyük azı dışlarındaki istmus tiplerinin iki farklı gözlemciye göre sonuçları.	50
<b>Şekil 3.13.</b>	Tüm birinci büyük azı dışlarındaki istmus tiplerinin alt ve üst dışlarındaki dağılımları.	51
<b>Şekil 3.14.</b>	Dış numaralarına göre istmus varlığı.	52
<b>Şekil 3.15.</b>	Dış numaralarına göre ekstra kanal varlığı 16-26 (MB2), 36-46 (MO).	52
<b>Şekil 3.16.</b>	Dış numaralarına göre istmus tipi.	53
<b>Şekil 3.17.</b>	Üst birinci büyük azı dışlarındaki MB2 varlığının simetrik durumu.	54



- Şekil 3.18.** Tüm alt ve üst birinci büyük azı diş gruplarında istmus varlığının simetrik değerlendirilme sonuçları. 54
- Şekil 3.19.** Tüm alt ve üst birinci büyük azı dişlerindeki istmus tiplerinin simetrik dağılımı. 55
- Şekil 3.20.** İki gözlemcinin ayrı sonuçları. 56
- Şekil 3.21.** Gözlemciler arası ölçümlerin normallik dağılımı. MB2-MB1 mesafe ölçümü (■). MB2 apikal mesafe ölçümü (■). İstmusun apikal ölçümü (■). 57



## ÇİZELGELER

<b>Çizelge 3.1.</b> Ki-kare testi ve Kappa testi sonucu.	35
<b>Çizelge 3.2.</b> MB2 ve MO varlığının alt –üst birinci büyük azı dişleri ve gözlemcilere göre farkı.	36
<b>Çizelge 3.3.</b> MB1-MB2 mesafesinin gözlemcilere göre sonucu.	37
<b>Çizelge 3.4.</b> MB2- apikal mesafesinin gözlemcilere göre sonucu.	38
<b>Çizelge 3.5.</b> İstmus varlığının alt-üst birinci büyük azı dişlerindeki dağılımlarının iki gözlemcinin ortalama sonuçları.	38
<b>Çizelge 3.6.</b> İstmus-apikal mesafesinin iki farklı gözlemciye göre sonucu.	39
<b>Çizelge 3.7.</b> İstmus tiplerinin alt ve üst birinci büyük azı dişlerindeki dağılımları.	39
<b>Çizelge 3.8.</b> MB2'nin lokasyonu, ve istmusun apikal ölçümünün iki gözlemciye göre sonucu.	40
<b>Çizelge 3.9.</b> MB2'nin geometrik lokasyonun ve istmusun apikal ölçümünün sağ-sol birinci büyük azı dişleri arasındaki farkı.	40
<b>Çizelge 3.10.</b> MB2 varlığı, istmus varlığı ve istmus tiplerinin karışık olarak alt ve üst birinci büyük azı dişlerindeki sağ-sol ilişkileri.	41
<b>Çizelge 3.11.</b> MB2 ve MO varlığı, istmus varlığı ve istmus tiplerinin alt ve üst birinci büyük azı dişleri arasındaki ilişkileri.	41
<b>Çizelge 3.12.</b> MB2 ve MO varlığı, istmus varlığı ve istmus tiplerinin dişlere göre dağılımları.	42
<b>Çizelge 3.13.</b> İstmusun apikal ölçümlerinin gözlemcilere ve dişlere göre dağılımları.	42
<b>Çizelge 3.14.</b> İstmus tiplerinin gözlemcilere ve alt-üst birinci büyük azı dişlerine göre dağılımları.	43
<b>Çizelge 3.15.</b> İstmus varlığının gözlemcilere ve sağ-sol simetrilerine göre dağılımları.	44
<b>Çizelge 3.16.</b> Üst birinci büyük azı dişlerinin simetrik dağılımları.	44
<b>Çizelge 3.17.</b> Alt birinci büyük azı dişlerinin simetrik dağılımları.	44
<b>Çizelge 3.18.</b> İstmus tiplerinin sağ-sol simetrik fark dağılımları.	45
<b>Çizelge 3.19.</b> İstmus tiplerinin diş numaralarına göre dağılımları.	48

# 1. GİRİŞ

Koruyucu diş hekimliği, insanların doğal dişlerinin estetik ve fonksiyonunu sağlayacak şekilde tedavi edilerek, ağızda mümkün olduğunca uzun süre kalmasını sağlamaktadır. Diş hekimliğinde materyallerin ve yöntemlerin son yıllarda gösterdiği gelişmelere paralel olarak endodonti bilim dalında da önemli gelişmeler kaydedilmiş ve problemlerin en aza indirilmesi sağlanmıştır.

Anatomik ve morfolojik bilgi, başarılı bir endodontik tedavide büyük öneme sahiptir. Bulunamamış kanallar veya eksik yapılmış tedaviler endodontik tedavi başarısızlığının önemli nedenleri arasında sayılmaktadır (Neelekantan ve ark., 2010).

Hekimin kök kanal anatomisi ve olası anatomik varyasyonlar hakkındaki bilgisi, kök kanal tedavisi ile ilişkili olarak karşılaşabileceği zorlukları azaltmaktadır (Cleghorn ve ark., 2006).

Pulpa ve periapikal hastalık oluşumundaki esas nedenler koroner diş bütünlüğünün bozulması, dentin ve pulpa boşluklarına mikroorganizmaların girişidir. Endodontik tedavinin ilk amacı mikroorganizmaların, bu mikroorganizma ürünleri ve artıklarının, dentin ve pulpa boşluğundan biyomekanik yöntemle uzaklaştırılması, ikinci amacı ise bakteriyel rekontaminasyonu engellemek için kök kanallarının üç boyutlu olarak doldurulmasıdır.

Pulpa boşluğunun temizliği, dezenfeksiyonu ve obturasyonu için giriş kavitesinin iyi hazırlanması gerekir. Bunun için insan dişinin anatomisinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Endodontik tedavi sırasında karşılaşılan birçok sorun, dişin pulpa boşluğu anatomisinin yetersiz anlaşılmasından kaynaklanmaktadır (Walker ve ark., 1997).

Endodontik tedavide başarısızlık nedenleri arasında apikal sızıntının yer aldığı bilinmektedir. Periapikal dokulardan kök kanalı içerisine sızıntı oluşmasına yol açan etkenler; kök kanal sistemindeki varyasyonların iyi bilinmemesinden dolayı kök kanallarının hazırlanması sırasında ulaşılamamış bölgelerin bırakılması ve buna bağlı olarak kanalların yetersiz doldurulmasıdır (Kartal ve Yanıkoğlu 1992).

Kök kanalı çoğu zaman tek bir kanal ve apikal foramenden oluşmamaktadır. Kanal içerisinde yan kanallar, aksesuar kanallar, istmuslar ve apikal deltalar gibi kanal tedavisini zorlaştırabilecek anatomik farklılıklar bulunabilmektedir. Bu nedenle endodontik tedavi yaparken basit ve tek kök kanalı ile değil “kök kanal sistemi “ ile uğraşmaktadır. Kök kanal sistemini kavrayabilmek için öncelikli olarak kök kanal anatomisi hakkında bilgi sahibi olunmalıdır.

## **1.2. Kök Kanal Anatomisi**

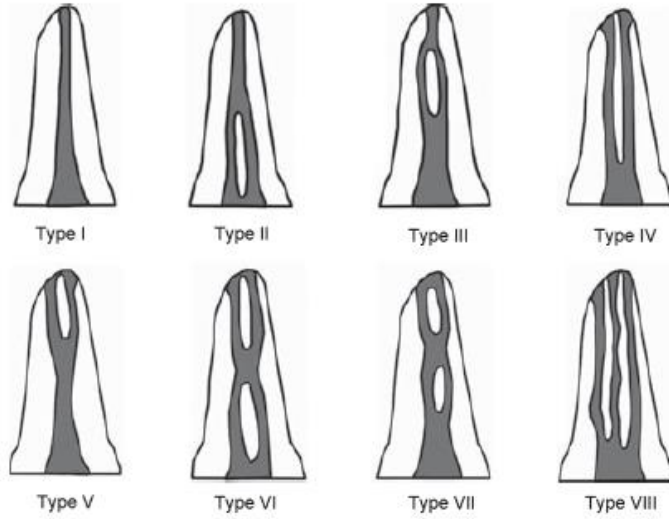
Pulpa: Diş pulpası hücreler, ana yapı ve fibriller içeren bir bağ dokusudur. Ana yapısı vücudun diğer yerlerindeki bağ dokusuna benzer olarak glikoproteinler ve asit mukopolisakkaritlerle birlikte diğer proteinlerden meydana gelir. Görevi oksijen ve besin maddelerini sağlayarak ve dentin sıvısını göndererek pulpa ve dentinin vitalitesini devam ettirmektir. Fiziksel ve kimyasal iritanlara karşı savunma oluşturmaktır. Duyu ve motor sinirlerle ağrı algılanması ve kan damarlarının kontrolünü sağlamaktır (Alaçam, 2000, s:19-26).

Pulpa boşluğu ikiye ayrılır: Dişin kron kısmında bulunan pulpa odası ve köklerin içinde uzanan kök kanalları. Pulpa odası, boyutları kronun dış şekline ve köklerin yapısına göre değişen bir kavitedir. Genç dişlerde pulpa odasının dış yüzü dentinin dış yüzünü taklit edebilir. Zamanla dentinal tübüller ve pulpa odası dentinin çürük, atrisyon, abrazyon ve operatif tedavi sırasında ekspozisyonun olduğu bölgelere doğru iritasyon dentininin birikmesi ile geriye doğru çekilir. Pulpa odasının dış hatları bu nedenle daha düzensiz olabilir. Pulpa yaşı dişten dişe, kişiden kişiye

göre değişir. Kalsifik değişiklikler pulpa odası boşluğunun radyografik olarak tamamen oblitere olmasına neden olabilir (Walker ve ark., 1997).

Klinik radyografiler köklerin Şeklini ve pulpa kanallarını iki boyutlu düzlemde gösterir. Halbuki bukkolingual yönde üçüncü bir düzlem vardır. Pulpa boşluğu hacmi radyografide görünenin aksine, her zaman daha fazladır. İnsan dişinin iç anatomisi birçok araştırmacı tarafından incelenmiş ve pulpa boşluğunun Şekli, hacmi ve formu hakkında çok değerli bilgiler edinilmiştir (Çalışkan, 2010, s:223-224).

Pulpa boşluğu kompleks bir yapı gösterir ve kanallar ayrılıp birleşebilirler. Birçok kök fazladan bir kanala sahiptir ve değişik kök kanal konfigürasyonu gösterirler. Vertucci sekiz ayrı pulpa boşluğunun konfigürasyonunu tanımlamıştır (Vertucci, 1984).



Şekil 1.1. Vertucci tarafından 1984 yılında yapılmış kök kanal morfolijisi sınıflaması şematik çizim.

Pulpa sistemindeki morfolojik farklılıklar genetik ve çevresel faktörlerin etkisi ile oluşur. İnsan dişinin kanal konfigürasyonu, sadece klinik farklılıkları göstermez; aynı zamanda insan gelişiminin ve günümüze ait biyolojik varyasyonların anlaşılmasında da büyük öneme sahiptir (Walker ve ark., 1997).

Bu konfigürasyonlardan en çok etkilenen ve en karmaşık kök kanal anatomisine sahip dişler üst ve alt birinci büyük azılardır, bu sebeple kök kanal tedavisinde en yüksek başarısızlık oranına bu dişlerde rastlanılmaktadır.(Hartwell ve ark., 2007).

### 1.2.1 Üst Birinci Büyük Azı

Üst birinci büyük azı dişleri, genelde üç köklü ve dört kanallı olma eğilimindedir. Fazla kanal sıklıkla mezyobukkal kökte bulunur, yapılan çalışmalar ikinci bir kanalın bulunma olasılığını %55-74 olarak göstermektedir (Kaffe ve ark., 1985; Pomeranz ve Fishelberg 1974; Seidberg ve ark., 1973; Thomas ve ark., 1993). Kanal konfigürasyonu genelde Tip 2'dir. Fakat Tip 4 şeklinde iki apikal foramen ile sonlanma %48 oranında görülebilir (Lane, 1974). Klinik çalışmalarda mezyobukkal kökte iki kanal varlığı ancak %18-50 olarak gösterilmiştir (Hartwell ve Belizzi, 1982; Pomeranz ve ark., 1974; Seidberg ve ark., 1973; Tings ve ark., 1992). İn vitro çalışmalarda ise bu oran %78 olarak bulunmuştur ( Shalabi ve ark., 2000).

Palatal ve distobukkal kökler genellikle Tip 1 konfigürasyon gösterirler. Yapılan bir çalışmada üst çene birinci büyük azı dişinin mezyobukkal kökünde üç, distobukkal kökünde iki, palatinal kökünde bir olmak üzere toplam altı kanal bulunmuştur (Berna ve Badanelli 1983).

Pulpa odası dörtgen bir yapı gösterir ve dört pulpa boynuzu vardır. Mezyobukkal olanı en sivri ve en uzun olanıdır. Küçük mezyobukkal kanal, eğer varsa, mezyobukkal kanal ağzı ile palatinal kanal ağzını birleştiren çizgi üzerinde olur. Transvers kesit alındığında mezyobukkal kanal bukkal duvara distobukkal kanala göre daha yakındır. Mezyobukkal kanallar dişi mezial duvarına eğimli bir şekilde seyrettikleri için prepare edilmesi en güç olan kanallardır (Tings ve ark., 1992).

Üst büyük azı dişlerinde, Vertucci aksesuar kanalları en fazla apikal bölgede ve %64 oranında olduğunu bulmuştur (Vertucci, 1984).

Üst birinci moların pulpa boşluğu anatomisindeki varyasyonları, klinik çalışmalarda önem kazanmıştır (Barbizam ve ark., 2004).

### **1.2.2 Alt Birinci Büyük Azı**

Alt çene birinci büyük azı dişleri genelde mezial ve distal olmak üzere iki köke sahiptirler. İki köklü büyük azı dişleri genelde üç kanala sahiptirler. Araştırmalara göre %40-45 olguda mezial kökler sadece bir apikal foramene sahiptir (Pineda 1972; Skidmore ve Björndal 1971; Vertucci ve Williams 1974). Bu dişlerde mezial kökte, %28 oranında Tip 2 ve %44 oranında Tip 4, kanal şeklini tespit etmişlerdir. Distal kökte ise %70 oranında Tip 1 kanal şeklini izlemişlerdir.

Pulpa odasının, mezial distale doğru daha geniştir. Beş pulpa boynuzu vardır. Lingual pulpa boynuzları daha uzun ve sivridir. Kök kanalları pulpa odasını huni şeklinde terk eder ve mezial olanları daha incedir. Mezial kanallar arasında meziyobukkal olanı kıvrımlı yapısından dolayı en zor prepare edilenidir. Meziyolingual kanal daha geniştir ve seyri daha düzdür. Bu kanallar, uzunlukları boyunca istmus bağlantılar için pencere görevi görmektedirler (Çalışkan, 2006. s:238).

Mandibular molar dişlerin, mezial kök kanalları ve istmusları farklı seviyelerde dallanma ve kollara ayrılma gibi, kök kanallarının bölünmesi ve yeniden birleşmesi ile oldukça karmaşık bir iç anatomiye sahiptir (Villas-Boas ve ark., 2011).

Kök kanal sisteminin anatomisiyle ilgili günümüze kadar yapılan çalışmalar; kökün düzgün, koronale doğru genişleyen ve tek bir apikal foramen ile sonlanmasının bir kural değil ancak istisna olduğunu göstermektedir. Araştırmalar kök kanal sisteminin kompleks bir yapı olduğunu göstermiştir. Kanallar dallanabilir,

bölünebilir ve tekrar birleşebilirler. Kök kanalı konfigürasyonlarını inceleyen in vivo ve in vitro çalışmalarda makroskopik kesitlerden, polyester rezin ölçü maddelerinden, şeffaflaştırılan örneklerden ve radyografilerden yararlanılmıştır (Carns ve Skidmore 1973; Zillich ve Dawson, 1973).

Literatürde bu metodların yanı sıra, mikro bilgisayarlı tomografi (MBT) ve konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) kullanılan çalışmalarda da bulunmaktadır.

Kök kanal sisteminin morfolojisini ve karmaşıklığını en doğru şekilde mikro-bilgisayarlı tomografi (MBT) ortaya koymaktadır (Ordinola-Zapata ve ark., 2017).

### **1.3. Kök Kanal Anatomisinin İncelendiği Yöntemler**

Kök kanal anatomisi incelenmesinde; polyester reçine ölçü maddesi kullanılması, şeffaflaştırma tekniği, radyografi teknikleri, mikroskop altında incelemeler (stereomikroskop, ışık mikroskobu, cerrahi mikroskop, elektron mikroskobu), ve üç boyutlu görüntüleme teknikleri kullanılmaktadır.

#### **1.3.1. Polyester Reçine Ölçüler**

Pulpanın çıkarılmasını takiben, pulpa boşluğunun şeklini alabilen maddelerin, pulpa odasına basınç altında verilmesi esasına dayanmaktadır. Kök kanallarına silikon enjekte edilir ve lateral kondensasyon metodu kullanılarak güta perka ile doldurulur ve sertleşmeyi takiben dişler dekalsifiye edilir. Bu şekilde elde edilen kopya modeller mikroskop altında incelenir (Brayton ve ark., 1973; Davis ve ark., 1972; Goldman ve ark., 1989).



### **1.3.2. Şeffaflaştırma Tekniği**

Çekilmiş dişler transparan hale getirilerek dişin dış yapısıyla pulpa arasındaki ilişki direkt veya mikroskop altında incelenir (Aktener ve ark., 1988; Çalışkan ve ark.,1995; Kartal ve ark., 1991; Madeira 1973; Pomeranz ve ark., 1974; Vertucci, 1984).

Şeffaflaştırma yöntemi üç aşamadan oluşmaktadır; dekalsifikasyon, dehidratasyon ve şeffaflaştırma.

Dişlerin çini mürekkebi veya hematoksinin boyası ile kök kanallarının boyanması, asit çözeltileri tarafından dekalsifiye edilmesi ve daha sonra alkolde dehidrate edilmesi ve şeffaflaştırmak için metil salisilata yerleştirilmesini kapsar. Üç boyutlu olarak kök kanal sistemi incelenir (Seelig ve Gillis 1973).

### **1.3.3. Radyografi Teknikleri**

Wilhelm Konrad Röntgen'in 1895 yılında katot ışınlarının mükemmel özelliklerini bulmasını takiben dental amaçlı x-ray kullanımı ile ilgili ilk klinik sunumu Dr. Edmund Kells yapmıştır. Aynı araştırmacı üç yıl sonra da kök kanal tedavisinde dişlerin uzunluğunu belirlemede röntgeni kullanmaya başlamıştır (Ennis, 1959). Endodontide radyografilerden teşhis, tedavi uygulamasında ve tedavi sonuçlarının incelenmesinde yararlanır. Ancak radyografiler sadece fikir verir. Filmde iki boyutlu izlenen görüntüler, uygun olmayan teknik kullanıldığında veya anatomik sınırlamalardan dolayı değişikliğe uğrar (Bellizzi ve Hartwell, 1994).

### **1.3.4. Mikro Bilgisayarlı Tomografi Tekniği(MBT)**

İlk üç boyutlu görüntülemeler, iki boyutlu aksiyel kesitlerin üst üste eklenerek üç boyutlu rekonstrüksiyonlarının yapılmasıyla gerçekleşmekteydi. Bu durum tarama

zamanının uzamasına, görüntü distorsiyonlarına ve artefaktlara neden olmaktadır. Bununla birlikte 1980'lerin başlarında yapılan mikro düzeyde incelemelere olanak sağlayan bilgisayarlı tomografiler geliştirilmiştir (Aboudara ve ark., 2009).

Konik ışınli bilgisayarlı tomografilerde(KIBT) 1mm voksel boyutlarında tarama yapılırken, MBT' de 5-10 um voksel boyutlarında tarama yapılarak daha iyi bir uzaysal çözünürlük elde edilmiştir. Bu da KIBT 'den 1.000.000 defa daha küçük alanların görülebilmesine imkan sağlamıştır (Feldkamp ve ark., 1989).

### **1.3.5. Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi Tekniği(KIBT);**

Diş hekimliği radyolojisinde konvansiyonel çekim teknikleri üç boyutlu kompleks yapıların sadece iki boyutlu görüntülemesine olanak verir. Bu nedenle bu görüntüleme teknikleri diş anatomisinin ve patolojik değişikliklerin analizinde sınırlı veri elde emektedir. KIBT'in temel avantajı daha kısa süreli tarama zamanı, hastanın hareketi sonucu oluşun distorsiyonunda azalma ve artmış x-ışını tüpü verimliliğidir. Temel dezavantajı ise fazla saçılan radyasyon taranmasına bağlı kontrast rezolüsyonundaki limitasyondur (Scarfe ve Farman 2008).

1982 yılında ilk kez anjiyografi amacıyla kullanılan KIBT, maksillofasiyal bölgenin görüntülenmesi amacıyla ilk kez 1997 yılında kullanılmıştır (Robb, 1982).

KIBT çene yüz bölgesinin üç boyutlu görüntülenmesini sağlayan, ekstraoral görüntüleme tekniğidir. Geleneksel bilgisayarlı tomografiden(GBT), orjin alsa da daha basit olup ve ucuz donanıma sahiptir. En önemli avantajı, alınan radyasyonun önemli derecede azaltılmış olmasıdır. Bu durum tarama süresinin daha kısa olması, ışınlanmanın hızlı olması ve görüntü sensörlerinin oldukça gelişmiş olmasından kaynaklanmaktadır (Patel, 2009). Ayrıca GBT cihazları, helezonik ışın kullanmaktadır; ancak KIBT cihazında hastanın çevresinde 360° rotasyon elde etmek

amacıyla konik ışınli radyasyon kullanılmaktadır. KIBT cihazları görüntü alanına veya tarama sırasındaki hasta pozisyonuna göre sınıflandırılmaktadır. Görüntü alanına göre geniş, orta ve küçük olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Tarama sırasındaki hasta pozisyonuna göre ise sırtüstü, oturarak ve ayakta olmak üzere üç sınıfta toplanmaktadır (Scarfe ve ark., 2009).

KIBT cihazlarında uygulanan etkili radyasyon dozu cihazın tipine, teknik ayarlara (mAs, kVp), ışının geometrisine, tipine (aralıklı, devamlı vs.) ve görüntünün alındığı bölgeye göre değişebilmektedir. Bu değer yapılan geçmiş çalışmalarda 5,3-860 µSv arasında değişmekte ve yaklaşık olarak 0,3-61 dijital panoramik filme eşdeğer olabilmektedir (Hirsch ve ark., 2008; Ludlow ve Ivanovic, 2008).

KIBT sistemleri kök kanallarının konfigürasyonu, kök kanal ölçümleri, aksesuar kanalların belirlenmesi, kök fraktürlerinin, eksternal ve internal rezorsiyonların üç boyutlu görüntülenmesini sağlamaktadır (Lauber ve ark., 2012; Scarfe, 2012).

#### **1.4. Endodontide KIBT Kullanım Alanları**

##### **1.4.1. Endodontik Cerrahi Öncesi Değerlendirme**

KIBT diğer cerrahi işlemlerde olduğu gibi endodontik cerrahi işlemler öncesi kök uzunluğu ve açısai şekli, kortikal kemik kalınlığı, maksiller sinüs, mandibular kanal ve mental foramen gibi komşu anatomik yapıların doğru bir şekilde incelenmesinde çok yararlı bir araçtır.

Apikal periodontitisin tespiti, periapikal lezyonların teşhisi; lokalizasyonu ve boyutlarının değerlendirilmesi, endodontik tedavi planı ve kontrol radyografilerinin doğru bir şekilde yorumlanması bakımından önemlidir. Ancak kök kanal enfeksiyonu sonrasında ortaya çıkan periapikal lezyonların tümü özellikle erken dönemde radyografik olarak tespit edilememektedir.

.....Periapikal lezyonların tespitinde KIBT geleneksel radyografilerden daha hassastır.(Tsai ve ark., 2012). KIBT cihazlarının 0,8 mm'den büyük lezyonların tespitinde geleneksel radyografilerden daha iyi sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir. 0.8 mm'den küçük lezyonlarda Geleneksel radyografiler gibi KIBT cihazlarının da limitasyonlara sahip olduğunu ifade etmişlerdir (Estrela ve ark., 2008). Periapikal lezyon teşhisinde KIBT cihazlarının etkinliğinin panoramik ve periapikal radyografilerden daha iyi olduğunu belirtmişlerdir. KIBT yöntemiyle periapikal kemik lezyonunun iyileşmesi, daha önceden tespit edilen iyileşmelerden daha uzun sürebilmektedir. Periapikal kemik yıkılımının tedavi sonrası iyileşmesini geleneksel radyografiler ve KIBT kullanarak değerlendirmişlerdir. Buna göre yapılan tedaviden bir yıl sonraki kontrolde periapikal radyografilerle iyileşme görülürken KIBT ile hala tam iyileşme görülmemektedir (Christiansen ve ark., 2009).

#### **1.4.2. Dental Travmaların Değerlendirilmesi**

Dental travmaların doğru bir şekilde teşhisi, tedavinin prognozu açısından önemlidir. Dental travmalar sonucunda genellikle birden fazla diş etkilenmektedir. Herhangi bir kırığın tespit edilebilmesi için farklı açılardan, birden fazla periapikal film çekilmesi gerekmektedir. Buna rağmen periapikal radyografiler ile bu kırığın tespit edilememesi ihtimali mevcuttur.

Yeni travma geçirmiş olan hastalarda, ekstraoral bir teknik olan KIBT metodu ile görüntü alınması ağız içinden birden fazla periapikal radyografi alınmasından daha kolaydır. Ayrıca horizontal kök kırıklarının tespitinde KIBT'in periapikal radyografilerden daha hassas olduğu bildirilmiştir(Kamburoğlu ve ark., 2008).

Vertikal kök kırıklarının (VKK) tespitinde endodonti pratiğinde genellikle zorluk yaşanmaktadır. Bazen kök kırığı mevcut olduğu durumlarda klinik ve radyografik bulgular kök kırığı tespit edilene kadar gizli kalabilmektedir. VKK'nın uzun zamandır mevcut olması durumunda dahi, klinik olarak herhangi bir bulgu görülemeyebilir. Bölgesel olarak izole olmuş derin ve ince bir periodontal cep

durumunda VKK düşünülebilir (Tamse ve ark., 2006). Bununla birlikte periodontal sondun defekt üzerine yerleştirilmesi güç olduğundan, VKK'nın tespiti gözden kaçabilir. VKK vakalarında görülen J ve hale şeklindeki radyolüsent alanlar, kemikte lezyonun görünmesi için gerekli miktarda yıkım gerçekleşmeden tespit edilemeyebilir. Ayrıca apikal periodontitisli vakalarda benzer şekillerde görülen radyolüsent alanlar VKK ile karıştırılabilir (Durack ve Patel 2012). Travma sonucunda meydana gelen kök kırıklarının tespit edilememesi, bu dişlerin uygun olmayan bir şekilde tedavi edilmesi ile sonuçlanacaktır. Yapılan in vitro çalışmalarda VKK'nın KIBT ile periapikal radyografilerden daha hassas tespit edildiği gösterilmiştir (Hassan ve ark., 2009).

KIBT dento-alveolar travmaların da teşhisinde faydalı olabilmektedir (Cohenca ve ark., 2007; Cotton ve ark., 2007; Patel ve Dawood, 2007). Alveolar lüksasyon yaralanmalarının yapısı ve şiddeti KIBT metodu ile herhangi bir geometrik distorsiyonuna ve anatomik görüntü bozukluğuna uğramadan tespit edilebilmektedir. Lüksasyon yaralanmalarına bağlı olarak meydana gelen yer değiştirmelerin derecesi ve yönü KIBT yöntemi ile kolaylıkla tespit edilebilir. Ayrıca( Cohenca ve ark., 2007) dental travma geçirmiş olan üç hasta üzerinde KIBT metodu ile görüntü almışlar, klinik ve radyografik muayene ile tespit edilemeyen kortikal kemik kırıklarını tespit edebilmişlerdir.

### **1.4.3. Komplikasyonların Teşhisi**

1. Parestezi; lokal anestezi, aşırı preparasyon veya taşkın dolgu gibi durumlar paresteziye neden olabilmektedir. Bunlardan taşkın dolgudan kaynaklanan paretezilerde taşkın dolgu geleneksel radyografiler ile tespit edilemeyebilmektedir. Bu gibi durumlarda KIBT'in etkili bir teşhis cihazı olduğu belirtilmiştir(Gambarini ve ark., 2011).

2. Sodyum Hipoklorit Kazası; kanal tedavisi boyunca sodyum hipokloritin aşırı instrumentasyon nedeniyle apekten taşıdığını ve KIBT görüntüsünde radyolüsent kabarcıklar şeklinde gözüktüğünü ifade etmişlerdir (Behrent ve ark., 2012).

#### **1.4.4. Odontojenik Maksiller Sinüzit Enfeksiyonlarının Değerlendirilmesi**

Maksiller diş enfeksiyonları, çekimler, yabancı cisimler veya dental materyallerden kaynaklanabilmektedir. KIBT'in odontojenik maksiller sinüzit vakalarının teşhis edilmesinde faydalı olduğunu ifade etmişlerdir (Cymerman ve ark., 2011). Bunların dışında KIBT'in atipik fasiyal ağrının, diş kaynaklı olmayan lezyonların ayırıcı tanısında, kırık alet, taşkın kanal dolgusu, perforasyonlar, kalsifiye kanal tespiti gibi durumlarda faydalı olduğu bildirilmiştir (Pasqualini ve ark., 2012).

#### **1.4.5. Rezorbsiyon Tespiti**

##### **1.4.5.1. Eksternal Rezorbsiyon**

Dental dokuların fizyolojik veya patolojik rezorbsiyonu sonucu oluşur. Geleneksel radyografilerle kök rezorbsiyonların yaklaşık % 65'i yanlış teşhis edilmektedir. KIBT cihazlarının eksternal rezorbsiyonun teşhisinde geleneksel radyografilere göre daha üstün sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir (Estevez ve ark.,2010).

##### **1.4.5.2. İnternal Rezorbsiyon**

Pulpal enflamasyon sonucunda internal rezorbsiyon meydana gelmektedir. Geleneksel radyografi ile tespit edilemeyen perforasyona sahip internal rezorbsiyonun, teşhis ve tedavisinde KIBT'in faydalı olduğunu göstermiştir (Bhuva ve ark., 2011).

#### **1.4.6. Kök Kanal Anatomilerinin Değerlendirilmesi**

Alt ikinci büyük azı dişlerde, sıklıkla görülen C-şekilli kanallar, kök füzyonu sonucu ortaya çıkan anatomik bir varyasyondur. Kök kanal sisteminin yerinin lokalize edilmesi, temizlenmesi ve şekillendirilmesinde zorluklar yaşanan bu tip kanallarda işlem öncesi KIBT uygulamasının endodontik tedaviyi kolaylaştırabildiği belirtilmiştir (Kottoor ve ark., 2011). Aksesuar kök kanalları ve aşırı eğri kökler, klinik veya radyografik olarak tespit edilemeyen ekstra kök kanalları veya aşırı eğri kökler endodontik tedavide başarısızlıklara sebep olabilmektedir. Bu tip durumlarda da KIBT'lerin incelenerek tedavilerin yönlendirilmesi iyi sonuçlar vermektedir (Ayrancı ve ark., 2011).

#### **1.4.7. Diş Anatomisindeki Anamolilerin Teşhisi**

##### **1.4.7.1. Dens Invaginatus (DI)**

DI mineralizasyon fazı öncesinde mine organının dental papilla içine doğru kıvrılması sonucu meydana gelen gelişimsel bir anomalidir. Özellikle köke uzanan tip III DI klinik olarak öneme sahiptir (Keleş ve Çakıcı, 2010). Periapikal lezyona ve DI'a sahip üst lateral dişin sadece DI kısmının tedavi edilip pulpanın canlı korunabildiğini göstermişlerdir. Bu nedenle doğru teşhis ve tedavi bakımından bu tür vakalarda KIBT kullanımı önerilmektedir (Kfir ve ark., 2013).

##### **1.4.7.2. Palatogingival Oluk**

Palatogingival oluk; üst santral ve lateral kesici dişlerin periodontal cep ve kemik yıkımı ve bunlarla birlikte pulpa nekrozunun görülebildiği nadir bir gelişimsel diş anomalisidir (Everett ve Kramer, 1972). Mine, dentin veya sement tabakasının ince olmasına bağlı olarak pulpa dokusu iritanlardan etkilenerek nekroze olabilir (Ballal ve ark., 2007). Periapikal radyografiler iki boyutlu görüntü verdikleri için bu

gibi gelişimsel anomalilerin teşhisinde yetersiz kalmaktadırlar. Üç boyutlu görüntülemeye olanak sağlayan KIBT'in gelişmesi ile bu tür vakaların erken teşhisi ve tedavisi mümkün olmuştur (Raiput ve ark., 2012).

Kök kanal anatomilerinin incelenmesinde KIBT 'lerin gelişimi ile kanalların anatomilerindeki ayrıntılar, sapmalar daha iyi fark edilebilir olmuştur. Bu farklılıklar arasında istmuslar da vardır.

## **1.6. İstmus**

### **1.6.1. İstmusun Tanımı**

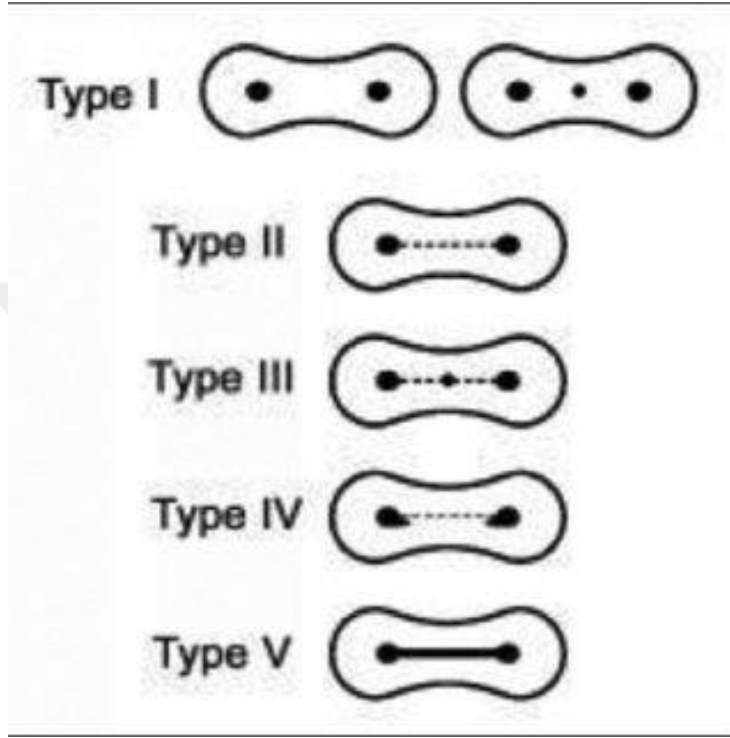
İstmus şerit biçiminde kanallar arasındaki bağlantı veya karşılıklı koridorların birleşimi olarak tanımlanmaktadır ve iki kanal arasındaki pulpa odası ve pulpayla ilişkili dokuları çevrelemektedir (Weller ve ark., 1995). İstmus embriyonik dönemde oluşmakla birlikte epitelyal kök kınının uzantısıdır.

Çok köklü dişlerde, köklerin ayrıldığı alan furkasyon bölgesi olarak tanımlanmaktadır. Bu alanların gelişimi sırasında defektler oluşabilir. Çok köklü dişlerde defekt oluşma sıklığı yüksektir. Furkasyon alanında epitelyal kök kınının dil benzeri çıkıntılarının, bir diğeri ile tam olarak kaynaşmadığı durumlarda lateral kanallar gelişmektedir. İstmus ise kök kınının uzantısının, kendisini kapatamadığı durumlarda oluşur. Sonuç olarak yakın kök çıkıntıları tamamen kaynaşarak üst büyük azı dişlerinin distobukkal köklerinde olduğu gibi, tek bir kök kanal sistemine sahip bir kök oluşturur. Ayrıca parsiyel birleşme (füzyon), alt birinci molar dişlerin meziyal kökünde olduğu gibi aralarında istmus bulunan iki kök kanalının oluşumuna neden olur (Tam ve Yu, 2002).



## 1.6.2. İstmusların Sınıflandırması

İstmusun pek çok sınıflandırılması yapılmıştır ancak bunlardan en çok kullanılanı Hsu ve Kim tarafından 1997 yılında yapılmış olan sınıflandırmadır.



Şekil 1.2. .Hsu & Kim tarafından yapılan sınıflama 1997

### 1.6.2.1. Hsu & Kim Tarafından Yapılan İstmus Sınıflaması

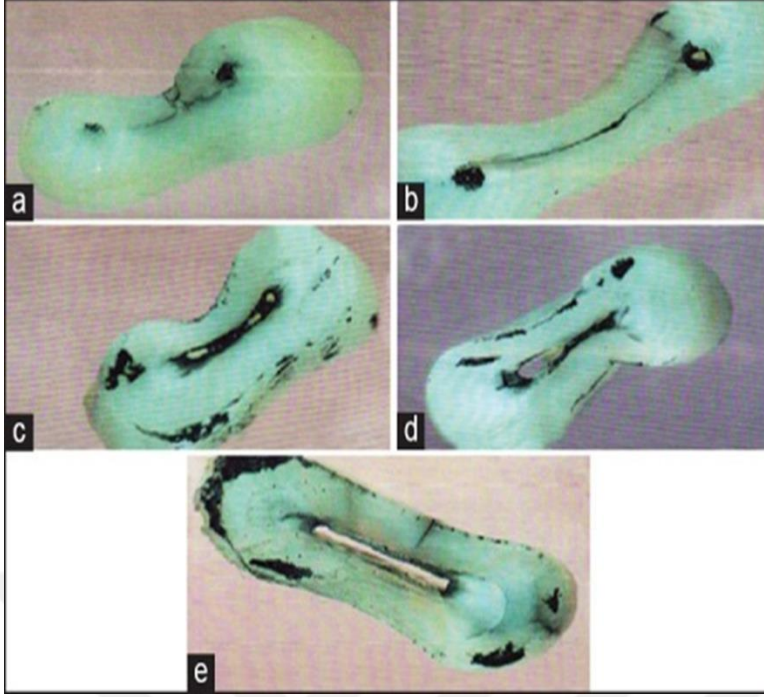
Tip 1 –Bütün olmayan istmus tipidir, kanallar arasında gözle görülemeyen,zayıf bir bağ vardır.

Tip 2 – Bütün istmus tipidir, kanallar arasında gözle görülebilen belirgin bir bağ vardır.

Tip 3 – Kanallar arasında belirgin ancak, kısa bir bağ vardır.

Tip 4 – Ana kanalların istmus alanlarına doğru genişlik göstermesi.

Tip 5 –Kanallar arasında boylu boyunca uzanan koridor varlığı



Şekil 1.3. Hsu&Kim sınıflaması Tip1(a), Tip2(b), Tip3(c), Tip4(d), Tip5(e).

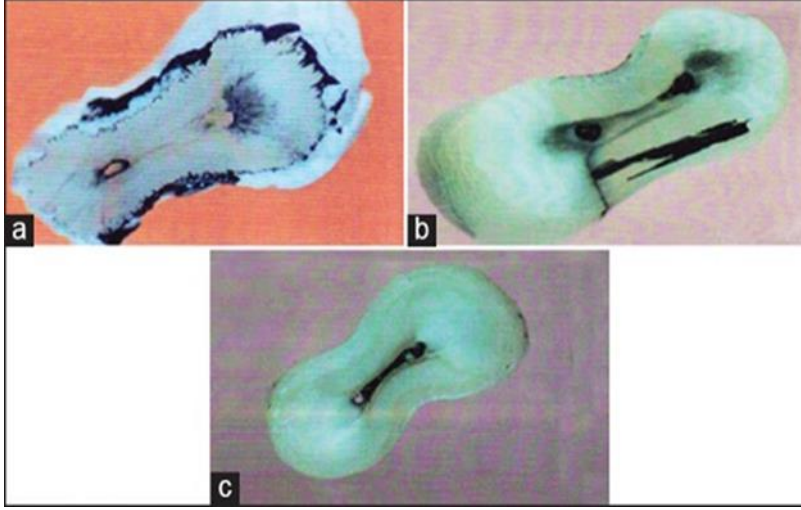
#### 1.6.2.2. Teixeira Sınıflaması

Hsu ve Kim dışında 2003 yılında Teixeira alt birinci azı dişlerinin mezial köklerini kullanarak başka bir çalışma yapmıştır. Çalışma sonucuna göre yaptığı sınıflama;

Tip 1: İstmus yok

Tip 2: Tamamlanmamış istmus

Tip 3: Tamamlanmış istmus



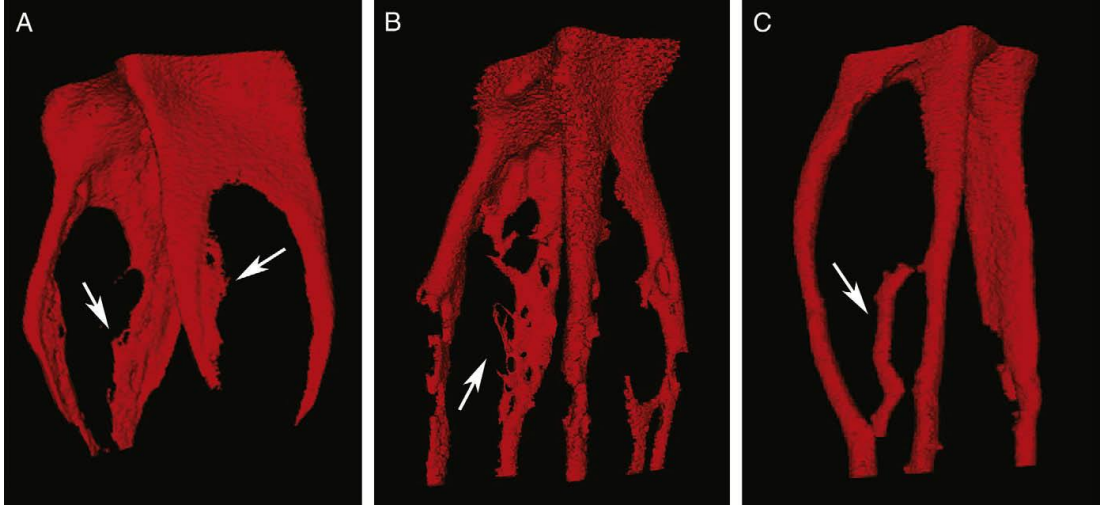
Şekil 1.4. Teixeira Sınıflaması Tip1(a), Tip2(b), Tip3(c).

### 1.6.2.3. MBT Cihazı Kullanılarak Yapılmış Alternatif Sınıflamalar

Bazı araştırmacılar MBT cihazını kullanarak da istmusları inceleyip, farklı sınıflamalar ortaya koymuşlardır.

Gu ve arkadaşları tarafından 2009 yılında yapılmış bir çalışmada alt büyük azı dişleri kullanılmıştır. İlk olarak baktıkları istmuların bütün veya parçalı olmasıdır. Bunun yanı sıra istmusları;

- 1-Yüzgeç şekilli
- 2-Örümcek ağı
- 3-Şerit şekilli gibi tanımlar kullanarak sınıflamışlardır.



Şekil 1.5. Yüzgeç şekilli (A), Örümcek ağı şekilli (B), Şerit şekilli (C). Gu ve ark., 2009

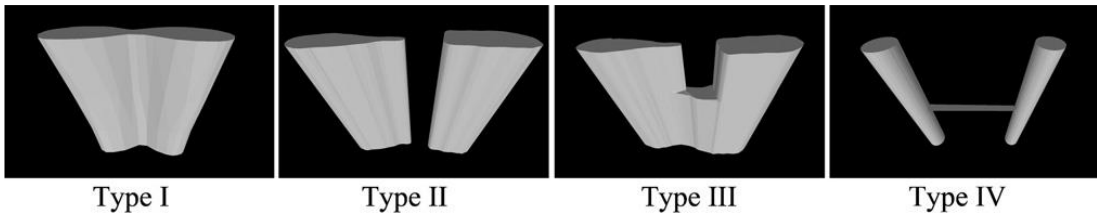
Fan ve arkadaşları tarafından 2010 yılında yapılmış bir çalışmada, alt büyük azı dişlerinin mezial kökleri üç boyutlu morfolojik analizle (MBT) incelenmiştir. Çalışmada elde edilmiş istmus görüntüleri dört grup altında kategorize edilmiştir.

1-İnce bağlantılı istmus

2-Ayrık istmus

3-Karışık istmus bağlantısı

4-Kanüler bağlantılı istmus



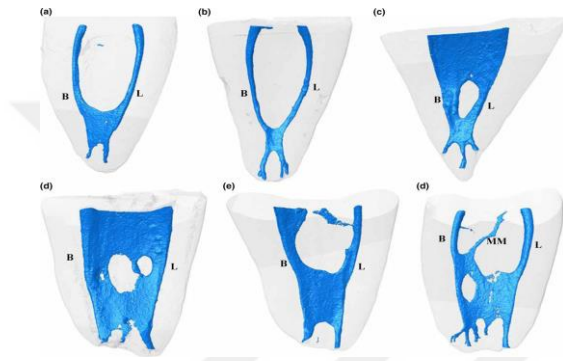
Şekil 1.6. İnce bağlantılı (tip 1), Ayrık istmus (tip2), Karışık istmus (tip3), Kanüler bağlantılı istmus (tip4).Fan ve ark., 2010

Endal ve arkadaşları tarafından 2011 yılında yapılmış bir başka çalışmada ise yine alt büyük azı dişleri kullanılmıştır. Kanalları genişletilip, şekillendirilme ve kök kanal dolgusu protokolleri uyguladıktan sonra yüksek rezolüsyonlu cihazla taramışlardır ve istmusları iki başlık altında toplamışlardır.

1-Şerit şekilli

2-Zayıf bağlantılı

Keleş ve Keskin tarafından 2018 yılında yapılmış bir çalışmada ise Hsu&Kim tarafından yapılmış sınıflamaya göre tip2 istmusların başka bir adlandırmasını yapmışlardır. Çalışmada alt büyük azı dişinin mezial kökü incelenmiştir. Bu çalışma sonucuna göre tip2 istmus bant şekilli istmus olarak tanımlanmıştır.



Şekil 1.7. Bant şekilli istmus görüntüleri. Keleş ve Keskin 2018

### 1.6.3. İstmusların Tanısı ve Teşhis Yöntemleri

İstmuslar konservatif endodonti ve endodontik cerrahi tedavilerinde sorunlar yaratabilen anatomik oluşumlardır. Mikrocerrahi yaklaşımlarda isthmusların, mikroskop yardımı ile teşhisinin yapılması, başarılı ultrasonik manüplasyonları ve son olarak biyouyumlu bir retro dolgu materyali ile doldurulması başarılı prognozun anahtarı olacaktır (Chong ve ark., 2003).

Başarılı bir endodontik tedavinin yapılabilmesi normal kök kanal morfolojisinin iyi bilinmesi ve farklılıkların klinik ve radyolojik açılardan iyi algılanmasına bağlıdır. Geleneksel radyografi kullanımı diş morfolojilerinden iki boyutlu yetersiz görüntü alınımına neden olmaktadır ve bu da yanlış teşhis ve tedaviye yol açmaktadır (Cotton ve ark., 2007). Bu nedenle Japon araştırmacılar üç boyutlu bir tomografi tarayıcısı olan konik ışınli bilgisayarlı tomografi cihazını

(KIBT) geliştirmişlerdir. Bu sistem; cisim etrafında 360° dönerek veri toplayan bir panoramik röntgene benzetilebilir. X-ışını konik şekilde yayılırken, görüntüyü oluşturan veriler silindirik bir nesneye dönüştürülür (Danforth, ve ark., 2003; Winter ve ark., 2005). Bu görüntü içinden uzaysal olarak üç farklı düzlemde, farklı kalınlıkta kesitler elde edilir.

KIBT cihazlarının kullanılmaya başlanması ile dişler ve çeneler üç boyutlu olarak incelenebilmektedir. KIBT cihazlarının endodonti alanında kullanımı da günden güne artmaktadır (Grimard ve ark., 2009; Matherne ve ark., 2008). Bu teknik ile sınırlı alanda, yüksek çözünürlük ve iyi kalitede görüntüler elde edilebildiği bildirilmektedir. KIBT ile elde edilen aksiyal ve proksimal görüntüler geleneksel radyografi ile elde edilemez (Scarfe ve ark., 2006; Ziegler ve ark., 2002). Doğru teşhisin gerçekleştirilebilmesi adına bu özellik oldukça önemlidir.

Çevre dokuların süperpozisyonunun tamamen ortadan kaldırılabilmesi KIBT'yi geleneksel periapikal radyografiye kıyasla üstün kılmaktadır (Lofthog-Hansen ve ark., 2007). Ayrıca; KIBT medikal BT'ye göre çok daha az radyasyon yayar. KIBT panoramik röntgenin 4-5 katı iken medikal BT neredeyse 40 katıdır (Gibbs ve ark., 2000; Gijbels ve ark., 2005). Bu yüzden bu gereçten yararlanılması düşünöldüğünde radyasyondan korunmada temel ilke olan ALARA (As Low as Reasonably Achievable) ilkesinin göz önünde bulundurulması, yani gereklilik, optimizasyon ve doz sınırlamalarına özen gösterilmesi, aletin olabilecek en küçük görüntüleme alanlarında kullanılması gerekir. KIBT'nin geleneksel radyografiye kıyasla dezavantajı ise artefakt oluşumuna daha yatkın olmasıdır. Çünkü KIBT birbirinden bağımsız milyonlarca dedektör ölçümünün bir araya gelmesi esasına göre çalışır (Barrett ve Keat, 2004).

Endodontik tedaviler sırasında kök kanal sisteminde bulunan anomalilerin, isthmusların, yan ve lateral kanalların tespiti ve üç boyutlu olarak incelenmesi, oldukça önemlidir. Bunun yanı sıra vertikal kök kırıkları, internal ve eksternal rezorpsiyonlar, kök perforasyonları gibi vakalarda diğer radyografi tekniklerine göre sağlayacağı görsel avantajlar düşünöülürse KIBT'nin endodonti alanında yoğun olarak

kullanılması gereken bir teşhis aracı olduğu anlaşılmaktadır. Kök kanal anatomisi hakkında doğru ve yeterli ön bilgi başarılı bir tedavinin anahtarıdır (Matherne ve ark., 2008; Nair ve Nair, 2007).

#### **1.6.4. İstmusun Endodontik Tedavide Önemi**

İstmusların pulpa sistemi içerisinde bakteriyel çoğalım için potansiyel bir alan olarak ev sahipliği yaptığı gözlenmektedir. Tek kökte iki veya daha fazla sayıda kök kanalı varsa şüphelenilmeli ve bu alanların teşhis ve tedavisinde girişimlerde bulunulmalıdır.

İstmus kavramı ilk olarak 1978 yılında Cambruzzi ve Marshall tarafından Canadian Dental Journal dergisinde yayınlanan makale ile ortaya konulmuştur. İstmusların endodontik tedavisi ise 1990 yılından endodonti gündemine girmiştir.

İstmusun diş hekimliğinde konvansiyonel kök kanal tedavisi ve periradiküler cerrahi olmak üzere iki alanda klinik önemi vardır.

İstmuslar mekanik yöntemlerle ve irrigasyonla tam anlamıyla temizlenemediğinde nekrotik doku ve bakteri içerebilmektedir. Apikal cerrahi esnasında açığa çıkan bu bölgenin temizlenerek retrograd dolgu materyali ile kapatılması gerekmektedir. Geleneksel yöntemle yapılan kök kanal tedavi sonunda başarısız olan birçok olguda, azı dişlerin mezial köklerinde isthmusların dikkate alınmadığı görülmüştür. Apisektomide de tek kanallı ve isthmus içermeyen dişlerde uygulandığından daha başarılı sonuçlar alınabilmektedir. Bununla beraber büyük azı dişlerinin % 80-% 90'ında isthmus varlığı görülmektedir. Bu nedenle çok köklü arka grup dişlerin tedavisi planlanırken isthmusların varlığı mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır. İstmusun mekanik olarak genişletilmesi ve şekillendirilmesi efektif olmamakla birlikte zordur ve bu konvansiyonel ortograd kök kanal tedavisinde başarısızlığa neden olmaktadır. Bu alanlar periradiküler cerrahide de göz ardı edildiğinde istenilen sonuca ulaşamamaktadır (Hsu ve ark., 1977).

Mikro cerrahi prensiplerinin mikro enstrümanlar ve büyütme cihazları kullanılarak ortaya çıkması ile kanal istmusları, periradiküler cerrahi sırasında belirlenip ve prepare edilebilmektedir (Kim ve ark., 1977; Von ve Walker., 2000).

Kanal istmuslarının teşhis ve tedavisi, arka grup dişlerde, periradiküler cerrahinin başarı oranını artıracak önemli bir faktördür (Rubinstein ve Kim, 2002).

İstmusların görülme sıklığı, alt büyük azı dişlerinin mezial köklerinde, cerrahi sırasında % 83 olarak bildirilmiştir (Von Arx., 2005).

Yüksek istmus insidansı göz önüne alındığında bu anatomik oluşumun varlığı, tam olarak temizlenmesi ve dezenfeksiyonu; ince bant şeklinde görünümüleri nedeniyle mümkün olmadığı için tedavisi en zor klinik zorluklardandır (Leoni ve ark., 2017). Ana kök kanallarının mekanik olarak temizlenmesi istmuslarda debris birikimiyle sonuçlanabilmektedir, güncel irrigasyon teknikleriyle bu zor durum elimine edilebilmektedir (Leoni ve ark., 2017; Neelekantan ve ark., 2016).

Artık pulpa dokusu ve pulpa artıkları istmuslarda, mikrobiyota oluşumuna neden olmaktadır ve irrigasyonla ulaşılamayan debris artıkları tedavi başarısızlığına yol açabilmektedir (Ricucci ve ark., 2009). Birikmiş sert doku artıkları, kök kanal dolgusunun kanallar arasındaki boşluklara akışkanlığına engel olmaktadır (De-Deus ve ark., 2008).

İstmusların varlığı, istmus içermeyen kanallara kıyasla endodontik mikrocerrahinin başarısızlık riski ile ilişkili bulunmuştur (Kim ve ark., 2016).

Yakın zamanda yapılan bir çalışmada, Vertucci Tip2 kök kanal konfigürasyonu ile istmuslarının morfolojik özellikleri değerlendirilmiştir (Keleş ve Keskin, 2017). Çalışmanın sonuçları, apikal foramenlerin oval şeklinin, istmusun uzunluğu kadar arttığını ortaya koymuştur (Keleş ve Keskin, 2017). Oval kesitlerde istmus çatısından apikal foramene kadar Vertucci Tip2 kök kanal konfigürasyonu gösteren



kök kanallarında tek apikal foramen olması avantajlı olabildiği, oysa apikal üçlüde gözlenen iki ya da fazla apikal foramenli istmusların kök kanal tedavisi için zorluklar yarattığı bildirilmiştir. Bu istmuslar, istmus çatısı ile istmus tabanı arasındaki görünümünden dolayı bant şekilli olarak tanımlanmıştır.

#### **1.6.5. İstmus Konusunda Günümüze Kadar Yapılmış Olan Çalışmalar**

1995 yılında Weller ve arkadaşları üst birinci büyük azı dişinin meziyobukkal kökünde istmus insidansını değerlendirmişlerdir.

1997 yılında Hsu&Kim ve arkadaşları tarafından yapılan kök rezeksiyon çalışmalarında alt ve üst büyük azı dişlerindeki istmusun görülme sıklığını incelemişlerdir.

2002 yılında Tam ve arkadaşları üst birinci büyük azı dişinde meziyobukkal kanal içerisindeki aksesuar kanal ve istmusun lokasyonunu incelemişlerdir.

2003 yılında Teixeira ve arkadaşları üst birinci büyük azı dişinin meziyobukkal kökünde ve alt birinci büyük azı dişinin mezial kökünde istmus insidansına bakmışlardır. Hsu ve Kim'in yapmış olduğu sınıflamadan farklı bir sınıflama ortaya koymuşlardır.

2005 yılında Von Arx ve arkadaşları periradiküler cerrahi sırasında endoskopik incelemeyle birinci büyük azı dişlerindeki istmusun tipini ve sıklığını ortaya koymuşlardır.

2005 yılında Mannocci ve arkadaşları alt büyük azı dişlerinin mezial köklerindeki istmusları üç boyutlu değerlendirmişlerdir.

2009 yılında Lisha ve arkadaşları Çin toplumundaki alt birinci büyük azı dişlerinin mezial köklerindeki istmusları MBT cihazı ile değerlendirilip kategorize etmişlerdir.

2010 yılında Fan ve arkadaşları alt birinci büyük azı dişlerinin mezial köklerindeki istmusların 3 boyutlu analizini yapmışlardır.

2010 Yılında Susin ve arkadaşları kalsifiye kanallarda, iki irrigasyon aktivasyon tekniğinin kanal ve istmustan uzaklaştırdığı debris oranına bakmışlardır.

2011 yılında Endal ve arkadaşları preparasyon ve kök kanal dolgusuyla, kök kanal istmuslarındaki değişikliğin yüksek çözünürlüklü tomografi cihazıyla ortaya koyan bir çalışma yapmışlardır ve kesitler alıp anatomik olarak ulaşılamayan alanları ortaya koymuşlardır.

2012 yılında Sarno ve arkadaşları VPro Endo Safe negatif basınçlı irrigasyon tekniğinin kök kanalı ve istmuslardaki debris uzaklaştırma etkinliğini değerlendirmişlerdir.

2012 yılında Johnson ve arkadaşları tıkalı kanallarda sonik irrigasyon aktivasyon tekniğini kullanarak kanal ve istmuslardan debris uzaklaştırmasına bakmışlar

2014 yılında Peyman Mehrvarzfar ve arkadaşları İran toplumunda alt büyük azı dişlerinin mezial kök istmuslarını tiplerini, prevelansını ve lokasyonunu ortaya koymuşlardır. 60 çekilmiş diş üzerinde 2-4-6 mm rezeksiyonlar yapıp, çini mürekkebiyle boyadıktan sonra stereomikroskopuyla bakmışlardır.

2014 yılında Lima ve arkadaşları daimi büyük azı dişlerindeki istmus görülme sıklığını, konumunu ve tiplerini incelemişlerdir.

2016 yılında Barut ve arkadaşları çekilmiş alt 1. ve 2. Büyük azı dişlerinin mezial köklerindeki istmus tipi ve oranlarının histolojik yöntemle değerlendirmişlerdir.

2017 yılında Haghaniyar ve arkadaşları İran toplumunda tüm daimi dişlerde KIBT kullanarak istmus görülme sıklığını değerlendirmişlerdir.

2018 yılında Keleş ve Keskin alt birinci büyük azı dişlerinin mezial köklerinin apikal üçlüsünde görülen bant şeklindeki istmusları MBT ile değerlendirmişlerdir.

Tüm çalışmalarda olduğu gibi istmus insidansının en çok görüldüğü diş grupları alt ve üst birinci büyük azı dişlerinin mezial kökleridir.

Amaç:

Bu tez çalışmasının amacı Türk toplumunun alt ve üst birinci büyük azı dişlerindeki istmus yapısını incelemektir. Çeşitli sebeplerle alınmış KIBT görüntülerinden alt ve üst birinci azı dişlerinin mezial köklerini retrospektif olarak inceleyerek istmusun;

1. varlığı,
2. görülme sıklığı,
3. apikale olan uzaklığı,
4. tipi,
5. simetrik dişler arasında ve çeneler arasındaki istmus ilişki korelasyonunu değerlendirmektir.

## **2. GEREÇ VE YÖNTEM**

### **2.1. Materyal**

Çalışmamız Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Ana Bilim Dalı'nda 01.01.2017 ile 01.01.2018 tarihleri arasında farklı endikasyonlarla alınmış KIBT görüntüleri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Yaş aralığı 15-68 olan, kadın erkek karışık cinsiyetli toplam 195 hastanın 301 adet üst birinci büyük azı ve 306 adet alt birinci büyük azı olmak üzere toplam 607 adet diş incelenmiştir. Bu çalışma Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi etik kurulunun 04.07.2018 tarih ve 12/4 sayılı onayı ile yapılmıştır.

### **2.2. KIBT ile Görüntülerin Elde Edilmesi**

#### **2.2.1. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Cihazı (KIBT)**

KIBT görüntüleri Planmeca Promax 3D Max (Planmeca, Helsinki, Finlandiya) cihazı ile, üst ve alt çenelerin tamamının görüntülediği 100x90,130x55 ve 130x90 mm FOV'a sahip, 96 kVp, 8 mA, 12 sn'lik tarama süresi ve 0,2x0,2x0,2 mm voksel boyutunda elde edilmiş görüntüler kullanıldı. KIBT cihazı ile tarama işlemi ayakta, hastaların çenesi ve başı aparat yardımıyla sabitlenerek gerçekleştirilmiştir. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Radyolojisi kliniğinde rutin olarak KIBT işlemi öncesi her hastaya kurşun önlük giydirilmektedir. Radyolojik inceleme yapılacak her hastadan imzalı onam formu alınmaktadır. Diğer radyasyondan korunma yöntemleri düzenlenerek uygulanmaktadır.



**Şekil 2.1.** KIBT cihazı.

### **2.2.2. Hastaların Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri**

1. Alt ve üst çenede incelenen birinci büyük azı dişlerinin tam olarak görüntüleme alanına girmesi,
2. Endodontik tedavi görmemiş dişler,
3. Kök apeksi kapanmış dişler.
4. İncelenen dişlerde proteik ve restoratif işlem uygulanmamış olması.

### **2.2.3. Hastaların Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri**

- 1- Kök ucunda herhangi bir periapikal lezyon ve kök fraktürü olması,
- 2- Eksternal/internal bir rezorpsiyon bulgusu olması,
- 3- Köklerin incelenmesini engelleyecek anatomik veya patolojik herhangi bir bulguya rastlanması,

- 4- Görüntü kalitesini engelleyecek artefaktların olması.
- 5- Hastada kök kanallarının aşırı geniş veya aşırı dar olmasına sebep olan sendrom ve hastalıkların olması.

### **2.3. Görüntülerin Değerlendirilmesi**

Radyografik değerlendirmelerde, cihazın orijinal programı olan Planmeca Romexis(3.7;Planmeca, Helsinki,Finland) kullanıldı. Tüm görüntüler, 21.3 inç düz panel, renkli aktif matris ve ince film transistörlü (TFT), 75 Hz de 2048x2560 çözünürlük ve 11.9 bit de 0.17 mm nokta karakter sıklığına sahip medikal monitörde (NEC MultiSync MD215MG, Munchen, Germany) görüntülendi ve değerlendirildi.

Çalışmadaki tüm incelemeler Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Ana Bilim Dalı uzmanlık eğitimine devam eden araştırmacı ve Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Ana Bilim Dalında öğretim üyesi tarafından gerçekleştirildi. Bütün incelemeler ışığı azaltılmış, sakin bir ortamda ve yaklaşık 50 cm uzaklıktan yapıldı. Gözlemciler radyografik değerlendirmelerini birbirinden bağımsız ve üç ay arayla gerçekleştirdiler. Her iki gözlemcilerin elde ettiği veriler ayrı ayrı ve birbirleri ile kıyaslandı ayrıca son olarak da verilerin ortalaması alındı.

### **2.4. Çalışmada Kullanılan Değerlendirme Kriterleri**

Değerlendirilen kriterler nicel ve nitel değişkenler olarak iki ana başlık altında incelendi.

Nicel değişken, değerlerin sayısal olarak ifade edildiği değişkenlerdir. Nitel değişken, değerleri sayılar yerine sıfat veya sembollerle ifade edilen, değişkenlerin çeşit ve tür bakımından kategorilere ayrıldığı değişkenlerdir.

Nicel değişkenler olarak aksiyel düzlemde tespit edilen kanalların birbirlerine olan mesafesi, sagittal düzlemde bu kanalların apikale olan mesafesi ölçülmüştür.

Nitel değişkenler olarak; aksiyel düzlemde kanallar arası istmus bağlantısının tiplendirilmesine bakılmıştır.

Değerlendirmelerde, sağ-sol birinci büyük azı dişlerinde simetri karşılaştırılması yapılmıştır ve alt/üst dişler arasında ilişki olup olmadığı değerlendirilmiştir.

#### **2.4.1. Çalışmanın Standardizasyonu**

Çalışmadaki görüntüler üzerinde standart değerlendirme yapabilmek için, daha önce bazı çalışmalarda kullanılmış yöntemler modifiye edilmiştir. (Methathrathip ve ark.,2005). KIBT kesitlerinde görüntülerin standardizasyonunu sağlamak amacıyla görüntülerdeki kafa pozisyonu önce sagittal kesitlerde Frankfurt horizontal düzlemi aksiyel rehber çizgiye paralel hale getirilmiş görüntüler incelenmiştir. Bunu sağlamak için meatus akustikus eksternusun üst sınırı belirlendikten sonra kesitler değiştirilip orbita tabanı belirlenmiştir ve aynı düzlemde olması sağlanmıştır. Böylece bu iki anatomik yapı, aksiyel rehber çizgiye paralel hale getirilmiştir.

#### **2.4.2. Nicel Değişkenler**

##### **2.4.2.1. Aksiyel Düzlemde Yapılan Ölçümler**

Üst birinci büyük azı dişlerinin mezial kökü, 1 mm kesit aralıkları ile pulpa odasından başlanıp apikalde kanalların izlendiği en son kesite kadar incelenmiştir. Mezial kökte, kanal girişlerinin ayrıldığı ve meziyobukkal ikinci (MB2) kanal rastlanan ilk kesitte iki kanal arası mesafe (MB1-MB2) ölçülmüştür.

Alt birinci büyük azı dişlerinin mezial kökü, 1mm kesit aralıkları ile pulpa odasından başlanıp apikalde kanalların izlendiği en son kesite kadar incelenmiştir. Mezial kökte ikiye ayrılan meziyobukkal ve meziyolingual kanallar (MB-ML) arasında ekstra kanal varlığı incelenmiş olup, rastlanılan bu fazla kanallar meziyoorta (MO) olarak adlandırılmıştır.



Şekil 2.2. Aksiyel düzlem görüntüsü.

#### 2.4.2.2. Sagittal Düzlemde Yapılan Ölçümler

Üst çene birinci büyükazı dişi mezial kökünde, aksiyel kesitte tespit edilmiş olan MB2 kanalının apikale olan mesafesi ölçülmüştür. Ayrıca MB1 ile MB2 kanalları arasında tespit edilmiş istmus bağlantısının apikale en yakın mesafesi ölçülmüştür.

Alt birinci büyükazı dişi mezial kökünde, kanallar arasında tespit edilen istmus bağlantısının apikale en yakın mesafesi ölçülmüştür.



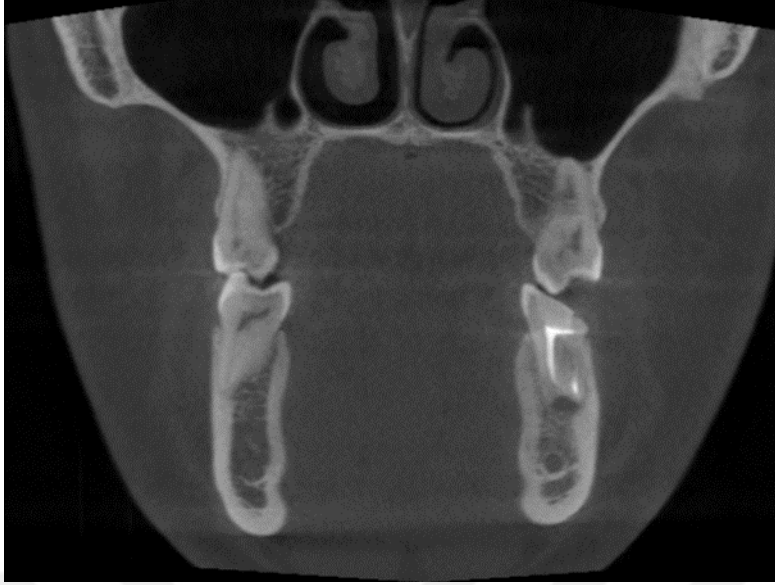


Şekil 2.3. Sagittal düzlem görüntüsü.

### 2.4.3. Nitel Değişkenler

#### 2.4.3.1. Koronal ve Sagittal Düzlem Değerlendirilmesi

Koronal ve sagittal düzlemde üst ve alt çene birinci büyük azı dişlerinin mezial köklerindeki kanal seyri incelenmiştir. Bu düzlemde korondan apikale kadar kanalda; kalsifikasyon, dilerasyon ve pulpa taşı gibi kanal tedavisini güçleştirebilecek durumların varlığı değerlendirilmiştir ve bu durumda bu dişler inceleme dışı bırakılmıştır. Bu kesitleri incelememizin sebebi aksiyel düzleme geçmeden önceki dişlerin kanal seyirlerinin incelenip incelenemediğinin kontrolünü sağlamaktır. Bu düzlem değerlendirmelerinden sonra incelenecek tüm dişlere karar verilmiş ve aksiyel düzlem incelemelerine geçilmiştir.



Şekil 2.4. Koronal düzlem görüntüsü.

#### 2.4.3.2. Aksiyel Düzlemde İstmus Bağlantısının Değerlendirilmesi

Aksiyel düzlemde üst çenedeki birinci büyük azı dişlerinin mezial kökleri, koronal düzlemde pulpa odasından apikale kadar 1mm kesit aralıkları ile incelenmiştir. Saptanan ikinci kanal durumunda bu kanallar arasındaki istmus bağlantısının hangi tip olduğu kategorize edilmiştir.

Alt çene birinci büyük azı dişlerinin mezial kökü üst çenede olduğu gibi 1 mm kesit aralıkları ile kron pulpasından başlanıp apikalde kanalın izlendiği en son kesite kadar incelenmiştir. Bu değerlendirme kapsamında kanallar arasındaki istmus bağlantısı sınıflandırılmıştır.

İstmus bağlantısının değerlendirilmesi Hsu ve Kim tarafından yapılmış sınıflamaya göre yapılmıştır. Bu sınıflamada istmus bağlantısı 5 gruba ayrılmıştır.

1-Tip 1 istmus: gözle görülebilir bağlantı yok

2- Tip 2 istmus: gözle görülen zayıf bağlantı

3- Tip 3 istmus: 3 kanal arasında zayıf bağlantı varlığı

4- Tip 4 istmus: ana kanalın istmus alanına doğru genişlemesi ovalleşmesi

5- Tip 5 istmus: kanallar arası boylu boyunca bağlantı



### 3. BULGULAR

Çalışmamızda 607 adet alt ve üst çene birinci büyük azı dişleri, KIBT cihazı ile değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler üç farklı düzlemde ve iki farklı gözlemci tarafından gerçekleştirilmiştir. Aksiyel düzlemde üst birinci büyük azı dışında MB2 ve alt birinci büyük azı dışında MO varlığına bakılmıştır, kanallar arası mesafe ölçülmüştür ve istmus tipleri kategorize edilmiştir. Sagittal düzlemde ise üst birinci büyük azı dışında MB2 kanalının apikal mesafesi ve istmusun apikal mesafesi ölçülmüştür ve istatistik bulgular ortaya konmuştur.

#### 3.1. İstatistik Analiz

Çalışmamızın örnek genişliğini (büyüklüğünü) hesaplamada, Power (Testin Gücü) en az 0,80 ve 1. Tip Hata 0,05 alınarak belirlenmiştir. Çalışmamızdaki nicel değişkenler (anatomik ölçümler) için tanımlayıcı istatistikler; ortalama, standart sapma, güven aralığı, minimum ve maksimum değerler olarak ifade edilirken; kategorik değişkenler için Sayı (N) ve Yüzde (%) olarak ifade edilmiştir. Sürekli değişkenlerin bakımından grup ortalamalarını karşılaştırmada Bağımsız T-testi veya Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Anova testi sonucunda anlamlı fark bulunan karşılaştırmalarda, farkı kategorileri belirlemede Duncan testi kullanılmıştır. Kategorik değişkenlerle “anatomik varyasyonlar” arasındaki ilişkiyi belirlemede ise Ki-kare testi yapılmıştır. Hesaplamalarda istatistik anlamlılık düzeyi (a) %5 olarak alınmış ve hesaplamalar için SPSS (IBM SPSS for Windows, Ver.24) istatistik paket programı kullanılmıştır.

### 3.2. Gözlemciler ile Dişlerdeki (Ekstra Kanal Varlığı, İstmus varlığı ve İstmus Tipleri) Arası İlişki (ki-kare) ve Uyum (kappa) Sonuçları

Aşağıdaki çizelge, “Gözlemciler arası uyum” sonuçlarını göstermektedir. Buna göre Kappa katsayılarına baktığımızda, iki gözlemcinin uyum dereceleri (%) verilmiştir. Birinci gözlemci endodontist, ikinci gözlemci ise radyolog olmak üzere sonuçlar hem ayrı, hem de ortalamaları alınarak verilmiştir. Bu sonuçlara göre; gözlemcilerin MB2 varlığı arasındaki uyumun derecesi %6,6 olarak tespit edilmiştir. Benzer şekilde istmus varlığı bakımından gözlemcilerin uyumu %8,3 ve istmus tipi için uyum %12,6 olarak tespit edilmiştir. Kappa testi sonucu bulunan tüm uyum dereceleri istatistik olarak anlamlı düzeydedir. Burada; MB2, MO varlığı, istmus varlığı, istmus tipi açısından gözlemciler arasında istatistik olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ( $p < 0,05$ ).

MB2 ve MO varlığı, istmus varlığı ve istmus tipi açısından gözlemciler arasındaki uyumlarının dağılımı (sayı ve yüzdeler) çizelge 4.1.’de verilmiştir.

**Çizelge 3.1.** Ki-kare testi ve Kappa testi sonucu.

		1.Gözlemci		2.Gözlemci		İstatistik	*p.
		N	Sütun%	N	Sütun%		
MB2 ve MO Varlığı	Yok	183	29,6%	300	49,4%	Ki-kare= 51,668 Kappa= -0,066	<,001
	Var	424	70,4%	307	50,6%		
İstmus Varlığı	Yok	135	22,4%	26	4,4%	Ki-kare= 74,527 Kappa= -0,83	<,001
	Var	472	77,6%	581	95,6%		
İstmus Tipi	Yok	135	22,4%	26	4,4%	Ki-kare= 180,945 Kappa= -0,126	<,001
	Tip1	166	27,4%	264	43,5%		
	Tip2	231	38,1%	120	19,8%		
	Tip3	0	0,0%	21	3,5%		
	Tip4	11	1,9%	13	2,3%		
	Tip5	64	10,2%	163	26,5%		

### 3.3. Ölçüm Sonuçları

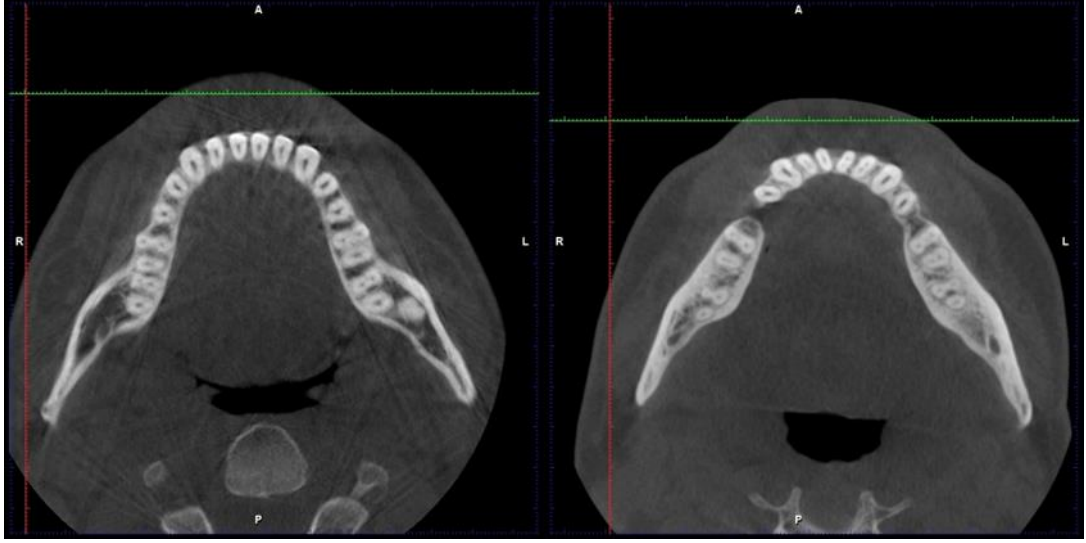
Üst çenede birinci büyük azı dişinin mezial kökünde ikinci kanal varlığına (MB2) bakılmıştır. Alt çenede ise mezial kanallar arasındaki MO kanal varlığına bakılmıştır. Bu sonuçların birinci ve ikinci gözlemciye göre ayrı sonuçları çizelge 4.2. de verilmiştir.

**Çizelge 3.2.** MB2 ve MO varlığının alt –üst birinci büyük azı dişleri ve gözlemcilere göre farkı.

		1.Gözlemci		2.Gözlemci		
		N	Sütun%	N	Sütun%	
Üst çenede MB2 Alt çenede MO varlığı	Yok Çene	Alt birinci büyük azı dişi	207	68,3%	274	90,6%
		Üst birinci büyük azı dişi	96	31,7%	28	9,4%
	Var Çene	Alt birinci büyük azı dişi	8	2,7%	37	12,2%
		Üst birinci büyük azı dişi	296	97,3%	268	87,8%



**Şekil 3.1.** Üst birinci büyük azı dişinde MB2 kanalın izlenmediği görüntü (solda), MB2 kanalının izlendiği ve MB1-MB2 mesafenin ölçüldüğü örnek(sağda).



**Şekil 3.2.** Alt birinci büyük azı dişi MO kanal izlenmediği (solda), MO kanal izlendiği bir örnek (sağda).

Üst birinci büyük azı dişlerinde ikinci kanal varlığında bu kanalın birinci kanala olan uzaklığı ölçülmüştür . MB1-MB2 mesafesi çizelge 4.3.'te verilmiştir.

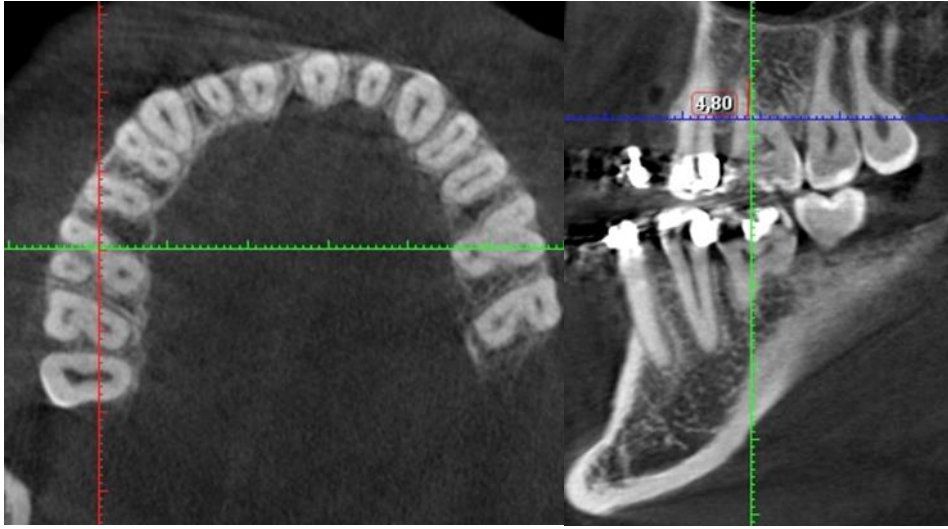
**Çizelge 3.3.** MB1-MB2 mesafesinin gözlemcilere göre sonucu.

	Ort.	Std. Sap.	%95 Güven aralığı		Min.	Max.	*p.
			Alt	Üst			
1.Gözlemci	3,17228	,579892	3,08794	3,25663	1,790	4,680	<,001
2.Gözlemci	2,53498	,637843	2,45754	2,61243	1,200	5,000	
Total	2,79732	,689611	2,73321	2,86142	1,200	5,000	

Daha sonra bulunan bu MB2 kanalının apikale olan mesafesi ölçülmüştür. Çizelge 4.4.'te verilmiştir.

**Çizelge 3.4.** MB2- apikal mesafesinin gözlemcilere göre sonucu.

		Ort.	Std. Sap.	%95 Güven aralığı		Min.	Max.	*p.
				Alt	Üst			
MB2NİN apikale olan mesafesi	1.Gözlemci	5,91647	1,614682	5,66978	6,16316	1,520	12,800	<.001
	2.Gözlemci	7,94314	2,713237	7,60853	8,27775	1,300	15,200	
	Total	7,14111	2,540476	6,89803	7,38420	1,300	15,200	



**Şekil 3.3.** Üst birinci büyük azı dişi mezial kökünde rastlanılan MB2 kanalın(solda) kesiştiği noktanın, sagittal düzlemde apikal mesafesinin ölçüldüğü bir örnek (sağda).

Üst birinci büyük azı dişinde MB2 alt birinci büyük azı dişinde MO kanal varlığına bakıldıktan sonra bu kanallar arasında istmus varlığına bakılmıştır. Çizelge 4.5.'te verilmiştir.

**Çizelge 3.5.** İstmus varlığının alt-üst birinci büyük azı dişlerindeki dağılımlarının iki gözlemcinin ortalama sonuçları.

		Alt birinci büyük azı		Üst birinci büyük azı		p.
		N	Sütun%	N	Sütun%	
İstmus Varlığı	Yok	2	0,4%	85	28,0%	<.001*
	Var	304	99,6%	216	72,0%	



İstmus varlığına bakıldıktan sonra bu istmusun apikalde en son gözlemediği mesafe ölçülmüştür. Ölçüm sonuçları çizelge 4.6.'da verilmiştir.

**Çizelge 3.6.** İstmus-apikal mesafesinin iki farklı gözlemciye göre sonucu.

		Ort.	Std. Sap.	%95 Güven aralığı		Min.	Max.	*p.
				Alt	Üst			
İstmusun Apikal Ölçümü	1.Gözlemci	2,78693	1,08787	2,66515	2,90870	1,02000	7,800	<,001
	2.Gözlemci	3,66593	1,55579	3,47951	3,85234	1,20000	11,000	
	Total	3,19682	1,39633	3,08285	3,31080	1,02000	11,000	

Ölçüm yapıldıktan sonra bu mesafedeki istmus sınıflandırılması yapılmıştır. Sınıflandırma iki gözlemcinin ortak sonucudur. Bu sınıflandırma çizelge 4.7.'de verilmiştir

**Çizelge 3.7.** İstmus tiplerinin alt ve üst birinci büyük azı dişlerindeki dağılımları.

		Alt birinci büyük azı dişi		Üst birinci büyük azı dişi		p.
		N	Sütun%	N	Sütun%	
İstmus Tipi	Yok	1	0,4%	84	27,9%	<,001**
	Tip1	145	47,5%	66	22,0%	
	Tip2	79	26,1%	100	33,4%	
	Tip3	7	2,3%	2	0,9%	
	Tip4	6	2,5%	5	1,8%	
	Tip5	68	21,3%	44	14,1%	

Üst çene için MB2 'nin geometrik lokasyonu ve istmusun apikal ölçümünün iki ayrı gözlemci tarafından elde edilmiş sonuçları bir arada çizelge 4.8.'de verilmiştir. Ölçüm sonuçları bakımından iki gözlemci arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir (p<0.5).

**Çizelge 3.8.** MB2'nin lokasyonu, ve istmusun apikal ölçümünün iki gözlemciye göre sonucu.

		Ort.	Std. Sap.	%95 Güven aralığı		Min.	Max.	*p.
				Alt	Üst			
MB1MB2arası Mesafe	1.Gözlemci	3,17228	,579892	3,08794	3,25663	1,790	4,680	<,001
	2.Gözlemci	2,53498	,637843	2,45754	2,61243	1,200	5,000	
	Total	2,79732	,689611	2,73321	2,86142	1,200	5,000	
MB2NİN apikale olan mesafesi	1.Gözlemci	5,91647	1,614682	5,66978	6,16316	1,520	12,800	<,001
	2.Gözlemci	7,94314	2,713237	7,60853	8,27775	1,300	15,200	
	Total	7,14111	2,540476	6,89803	7,38420	1,300	15,200	
İstmusun Apikal Ölçümü	1.Gözlemci	2,78693	1,08787	2,66515	2,90870	1,02000	7,800	<,001
	2.Gözlemci	3,66593	1,55579	3,47951	3,85234	1,20000	11,000	
	Total	3,19682	1,39633	3,08285	3,31080	1,02000	11,000	

Üst çenede bakılan MB2 kanal ve istmus varlığına çift taraflı bakılıp simetrik bir karşılaştırma da yapılmıştır. Bu ölçüm sonuçlarına göre gözlemciler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir ( $p < 0.5$ ). Sonuçlar çizelge 4.9.'da verilmiştir.

**Çizelge 3.9.** MB2'nin geometrik lokasyonun ve istmusun apikal ölçümünün sağ-sol birinci büyük azı dişleri arasındaki farkı.

		Ort.	Std. Sap.	%95 Güven aralığı		Min.	Max.	*p.
				Alt	Üst			
MB1MB2 arası Mesafe	Sağ	2,84877	,660716	2,76235	2,93518	1,350	4,680	,109
	Sol	2,74423	,715838	2,64911	2,83934	1,200	5,000	
	Total	2,79732	,689611	2,73321	2,86142	1,200	5,000	
MB2NİN apikale olan mesafesi	Sağ	7,10302	2,458213	6,77021	7,43583	1,550	13,400	,757
	Sol	7,17957	2,626229	6,82230	7,53684	1,300	15,200	
	Total	7,14111	2,540476	6,89803	7,38420	1,300	15,200	
İstmusun Apikal Ölçümü	Sağ	3,23323	1,41960	3,07112	3,39534	1,020	8,200	,520
	Sol	3,15848	1,37287	2,99755	3,31940	1,020	11,000	
	Total	3,19682	1,39633	3,08285	3,31080	1,020	11,000	

MB2 ve istmus varlığına sağ-sol ilişkisi bakımından da bakılmıştır. İkinci kanal ve istmus varlığı ile istmus tipi arasında istatistik olarak anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir ( $p > 0,05$ ). Sağ ve sol dişlere göre istmus dağılımları çizelge 4.10.'da verilmiştir.

**Çizelge 3.10.** MB2 varlığı, istmus varlığı ve istmus tiplerinin karışık olarak alt ve üst birinci büyük azı dişlerindeki sağ-sol ilişkileri.

		Sağ büyük dişleri %	birinci azı	Sol büyük dişleri%	birinci azı	p.
MB2 ve MO Varlığı	Yok	60,1%		61,4%		,645*
	Var	39,9%		38,6%		
İstmus Varlığı	Yok	13,3%		15,1%		,401*
	Var	86,7%		84,9%		
İstmus Tipi	Yok	13,3%		15,0%		,390**
	Tip1	34,0%		35,5%		
	Tip2	29,2%		30,2%		
	Tip3	1,4%		1,7%		
	Tip4	1,9%		2,3%		
	Tip5	20,2%		15,2%		

MB2 ve MO kanal varlığı ve istmus tipleri alt ve üst birinci azı dişleri arasında değerlendirilmiştir. Tablo sonuçlarına göre MB2 ve MO varlığı ve istmus varlığı ile istmus tipi arasında istatistik olarak anlamlı fark gözlenmiştir ( $p < 0.05$ ). Sonuçlar çizelge 4.11.'de verilmiştir.

**Çizelge 3.11.** MB2 ve MO varlığı, istmus varlığı ve istmus tiplerinin alt ve üst birinci büyük azı dişleri arasındaki ilişkileri.

		Alt birinci büyük azı dişi		Üst birinci büyük azı dişi		p.
		N	Sütun%	N	Sütun%	
MB2 ve MO Varlığı	Yok	285	93,4%	85	28,3%	<,001*
	Var	21	6,6%	216	71,7%	
İstmus Varlığı	Yok	1	0,4%	84	28,0%	<,001*
	Var	305	99,6%	217	72,0%	
İstmus Tipi	Yok	1	0,4%	84	27,9%	<,001**
	Tip1	145	47,5%	66	22,0%	
	Tip2	80	26,1%	100	33,4%	
	Tip3	7	2,3%	3	0,9%	
	Tip4	8	2,5%	5	1,8%	
	Tip5	65	21,3%	43	14,1%	

Üst dişlerde mezial köklerde MB2, alt çenede MO kanal ve istmus varlığına, buna ilaveten hangi tip istmusların izlendiği diş numaralarına göre ayrı ayrı çizelge 4.12.'de verilmiştir.

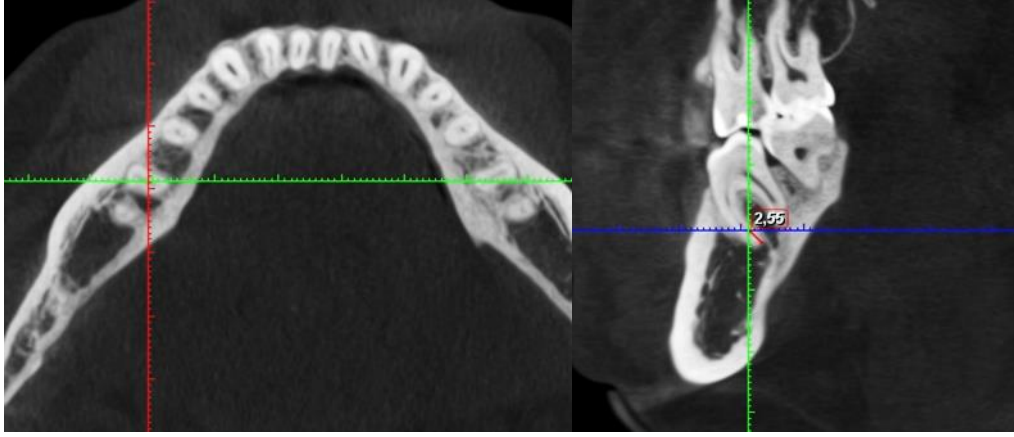
**Çizelge 3.12.** MB2 ve MO varlığı, istmus varlığı ve istmus tiplerinin dişlere göre dağılımları.

		16 Nolu Diş		26 Nolu Diş		36 Nolu Diş		46 Nolu Diş		p.
		N	Sütun%	N	Sütun%	N	Sütun%	N	Sütun%	
MB2 ve MO varlığı	Yok	39	26,8%	47	29,9%	139	93,0%	146	93,9%	<,001*
	Var	106	73,2%	109	70,1%	11	7,0%	10	6,1%	
İstmus Varlığı	Yok	37	26,2%	46	29,8%	1	0,3%	1	0,4%	<,001*
	Var	108	73,8%	110	70,2%	149	99,7%	155	99,6%	
İstmus Tipi	Yok	38	26,1%	46	29,8%	1	0,3%	1	0,4%	<,001**
	Tip1	29	20,1%	37	23,9%	70	47,0%	75	48,0%	
	Tip2	50	34,5%	50	32,3%	42	28,2%	37	23,8%	
	Tip3	1	0,4%	2	1,4%	3	2,1%	4	2,5%	
	Tip4	3	1,8%	3	1,8%	4	2,8%	3	2,1%	
	Tip5	24	17,3%	18	10,9%	30	19,5%	36	23,1%	

Tüm dişlere göre yapılan istmusun apikal ölçümü çizelge 4.13.'de gözlenmiştir. Bu gözlemlere göre diş numaraları arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p < 0.05$ ). Ancak gözlemciler arasında anlamlı bir fark izlenmemiştir ( $p > 0.05$ ). (Sağ taraftaki alt ve üst dişlerde, apikale olan bu mesafe daha fazla bulunmuştur.)

**Çizelge 3.13.** İstmusun apikal ölçümlerinin gözlemcilere ve dişlere göre dağılımları.

		1.Gözlemci				*p.	2.Gözlemci				*p.
		Ort.	Std. Sap.	Min.	Max.		Ort.	Std. Sap.	Min.	Max.	
İstmusun Apikal Ölçümü	16.N.Diş.	2,844	1,339	1,02	7,80	,799	3,862	1,728	1,20	8,20	,302
	26.N.Diş	2,710	1,168	1,02	6,83		3,824	1,804	1,40	11,00	
	36.N.Diş	2,735	,848	1,08	4,67		3,492	1,279	1,20	7,60	
	46.N.Diş	2,851	,975	1,02	5,22		3,474	1,322	1,40	7,80	



**Şekil 3.4.** İstmus bağlantısının apikalde izlendiği (aksiyel düzlem) en son noktanın ölçüldüğü bir örnek(sagittal düzlem).

Çeneye ve gözlemciye göre istmus tipi dağılımı çizelge 4.14.'te gösterilmiştir.

**Çizelge 3.14.** İstmus tiplerinin gözlemcilere ve alt-üst birinci büyük azı dişlerine göre dağılımları.

			1.Gözlemci%	2.Gözlemci%	
İstmus Tipi	Yok	Çene	Alt birinci büyük azı	1,4%	0,0%
		Üst birinci büyük azı	98,6%	100,0%	
	Tip1	Çene	Alt birinci büyük azı	81,1%	58,8%
		Üst birinci büyük azı	18,9%	41,2%	
	Tip2	Çene	Alt birinci büyük azı	46,8%	36,9%
		Üst birinci büyük azı	53,2%	63,1%	
	Tip3	Çene	Alt birinci büyük azı	0,0%	72,2%
		Üst birinci büyük azı	0,0%	27,8%	
	Tip4	Çene	Alt birinci büyük azı	66,7%	50,0%
		Üst birinci büyük azı	33,3%	50,0%	
Tip5	Çene	Alt birinci büyük azı	71,4%	55,1%	
	Üst birinci büyük azı	28,6%	44,9%		

Sağ-sol simetrik dağılımları ve gözlemciye göre istmus varlığı çizelge 4.15.'te gösterilmiştir.simetri varlığı açısından gözlemciler arasında yüksek uyum vardır.

**Çizelge 3.15.** İstmus varlığının gözlemcilere ve sağ-sol simetrilerine göre dağılımları.

			1.Gözlemci%	2.Gözlemci%	
İstmus Varlığı	Yok	Sağ-Sol	Sağ	47,1%	43,5%
		Sol	Sol	52,9%	56,5%
	Var	Sağ-Sol	Sağ	51,3%	49,1%
		Sol	Sol	48,7%	50,9%

16 ve 26 numaralı dişler ile 36 ve 46 numaralı dişler arasındaki simetri varlığı Çizelge 4.16 ve 4.17 de gösterilmiştir. Bu çizelge sonuçlarına göre 301 adet üst birinci büyük azı dişinin 216 tanesinde ve 306 adet alt birinci büyük azı dişinin 217 tanesinde simetriye rastlanılmıştır. 16 ve 26 numaralı dişler MB2 varlığı açısından %72 simetri gösterirken, 36 ve 46 numaralı dişler MO kanal varlığının görülmemeye durumuna göre %71. simetri göstermiştir.

**Çizelge 3.16.** Üst birinci büyük azı dişlerinin simetrik dağılımları.

			16 Nolu diş		26 Nolu diş	p.
			N	Sütun%	Sütun%	
MB2 Varlığı	Simetrik Dağılımı		216	% 73.2	% 70.1	<,001*

**Çizelge 3.17.** Alt birinci büyük azı dişlerinin simetrik dağılımları.

			36 Nolu diş		46 Nolu diş	p.
			N	Sütun%	Sütun%	
MO Kanalı	İzlenmeyen Simetrik Dağılımı		217	% 93	% 93.9	<,001*

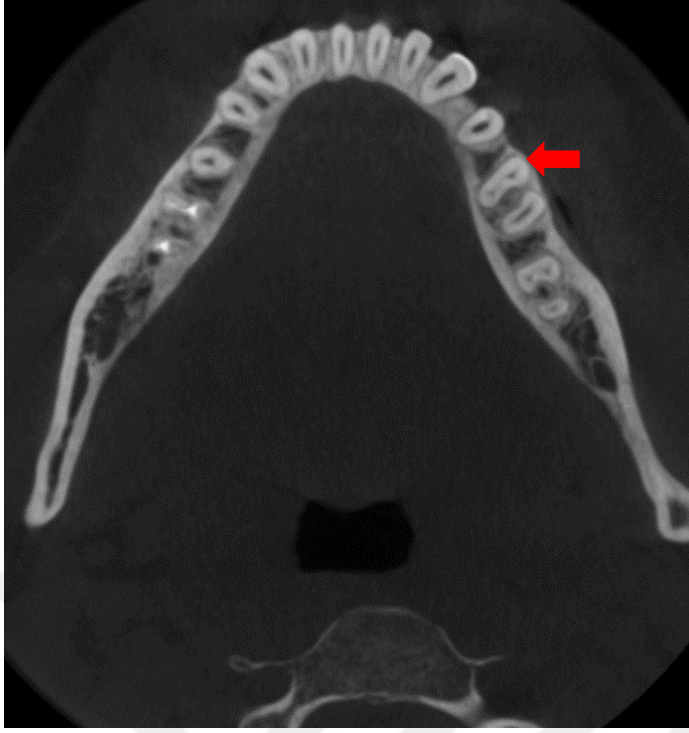
Sağ-sol, gözlemciye göre ve istmus tipi dağılımı çizelge 4.18.'da gösterilmiştir.

**Çizelge 3.18.** İstmus tiplerinin sağ-sol simetrik fark dağılımları.

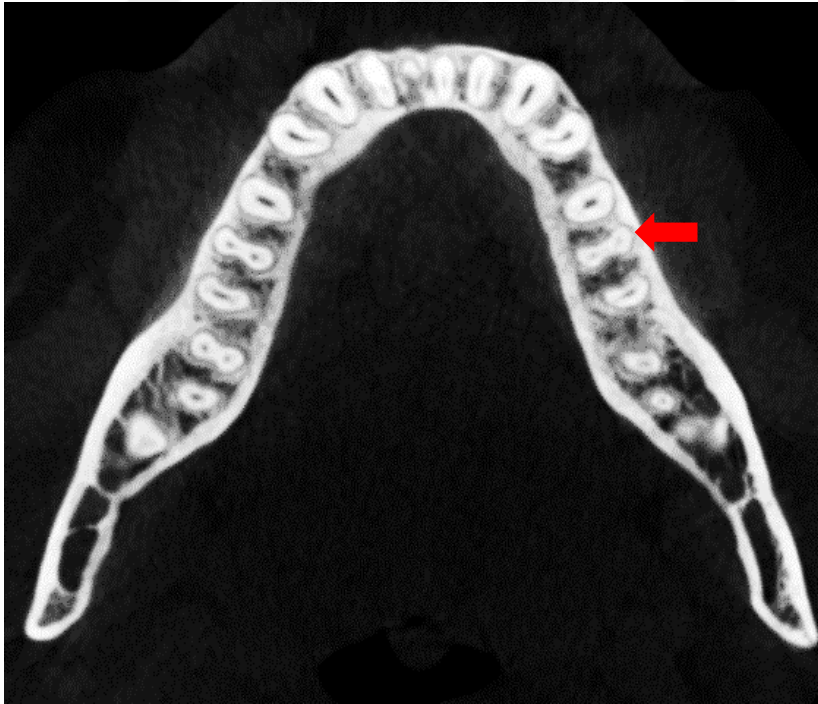
				1.Gözlemci%	2.Gözlemci%
İstmus Tipi	Yok	Sağ-Sol	Sağ	47,1%	43,5%
			Sol	52,9%	56,5%
	Tip1	Sağ-Sol	Sağ	51,5%	46,5%
			Sol	48,5%	53,5%
	Tip2	Sağ-Sol	Sağ	49,8%	46,6%
			Sol	50,2%	53,4%
	Tip3	Sağ-Sol	Sağ	0,0%	44,4%
			Sol	0,0%	55,6%
	Tip4	Sağ-Sol	Sağ	58,3%	33,3%
			Sol	41,7%	66,7%
Tip5	Sağ-Sol	Sağ	55,6%	57,2%	
		Sol	44,4%	42,8%	



**Şekil 3.5.** Tip1 istmus gözle görülebilir bir bağlantı yok, 2 ayrı kanalın(solda) ve 3 ayrı kanalın izlendiği bir örnek (sağda).



Şekil 3.6. Tip2 istmusa ait bir örnek (2 kanal arasında gözle görülebilen zayıf bağlantı).



Şekil 3.7. Tip3 istmusa ait bir örnek (3 kanal arasında zayıf bağlantı olması).





Şekil 3.8. Tip 4 istmusa ait bir örnek (ana kanalların istmusa doğru genişlemesi).



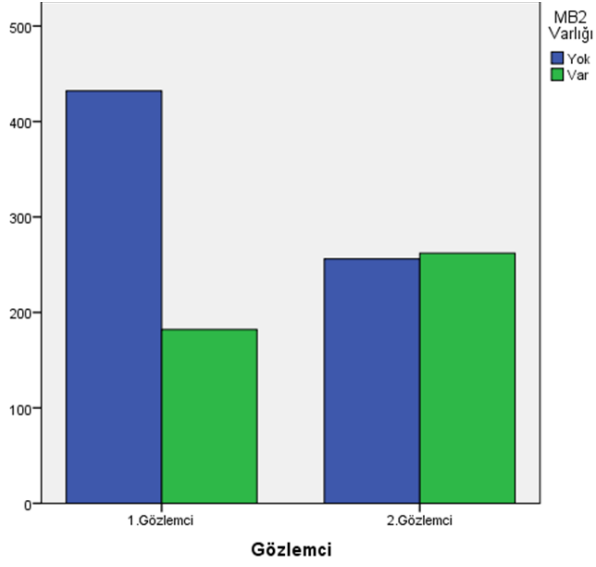
Şekil 3.9. Tip 5 istmusa ait bir örnek (kanallar arası boylu boyunca bağlantı).

Diş numarası ve gözlemciye göre istmus tipi dağılımı çizelge 4.19.'de gösterilmiştir.

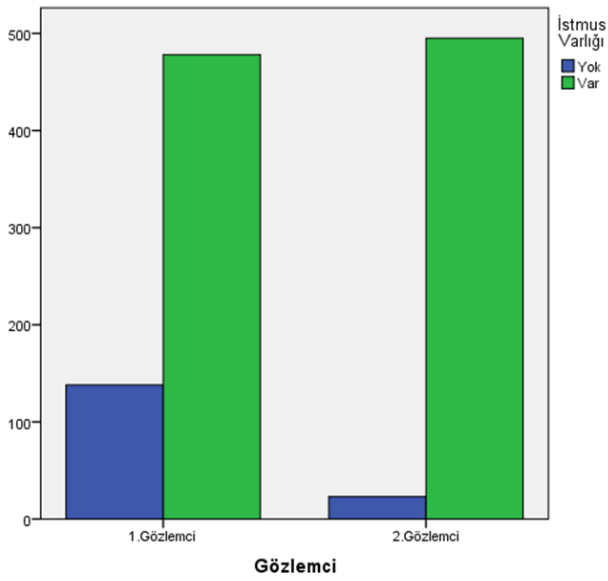
**Çizelge 3.19.** İstmus tiplerinin diş numaralarına göre dağılımları.

			1.Gözlemci%	2.Gözlemci%	
İstmus Tipi	Yok	DişNo	16 Nolu Diş	46,4%	43,5%
			26 Nolu Diş	52,2%	56,5%
			36 Nolu Diş	0,7%	0,0%
			46 Nolu Diş	0,7%	0,0%
	Tip1	DişNo	16 Nolu Diş	10,1%	17,7%
			26 Nolu Diş	8,9%	23,5%
			36 Nolu Diş	39,6%	30,1%
			46 Nolu Diş	41,4%	28,8%
	Tip2	DişNo	16 Nolu Diş	28,5%	30,1%
			26 Nolu Diş	24,7%	33,0%
			36 Nolu Diş	25,5%	20,4%
			46 Nolu Diş	21,3%	16,5%
	Tip3	DişNo	16 Nolu Diş	0,0%	5,6%
			26 Nolu Diş	0,0%	22,2%
			36 Nolu Diş	0,0%	33,3%
			46 Nolu Diş	0,0%	38,9%
	Tip4	DişNo	16 Nolu Diş	25,0%	16,7%
			26 Nolu Diş	8,3%	33,3%
			36 Nolu Diş	33,3%	33,3%
			46 Nolu Diş	33,3%	16,7%
Tip5	DişNo	16 Nolu Diş	19,0%	26,8%	
		26 Nolu Diş	9,5%	18,1%	
		36 Nolu Diş	34,9%	24,6%	
		46 Nolu Diş	36,5%	30,4%	

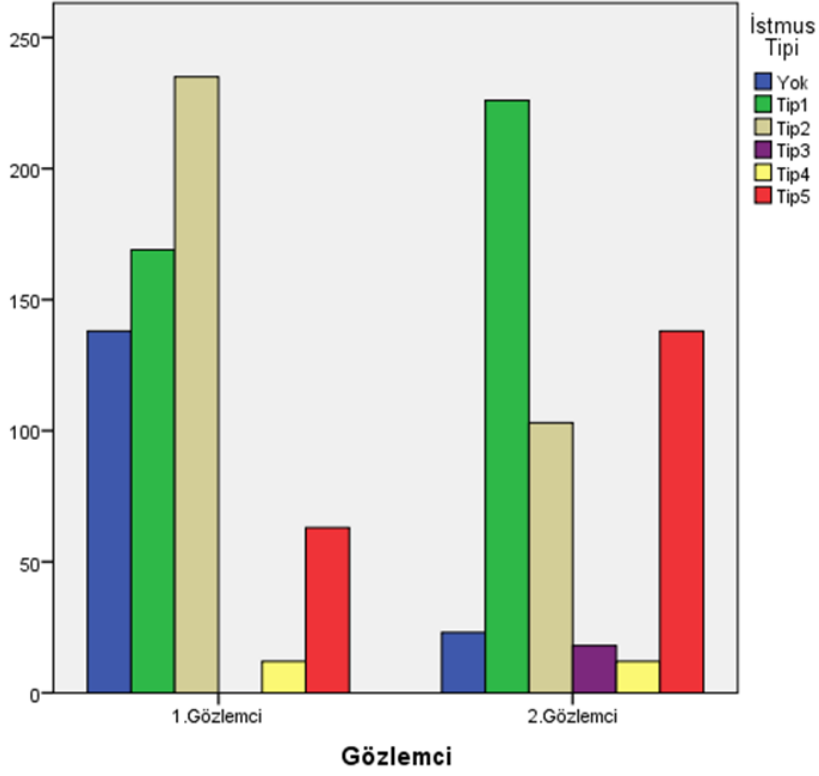
İki farklı gözlemci tarafından MB2 kanal varlığına, istmus varlığına ve istmus tiplerinin sınıflandırılması yapılmıştır. Şekil 3.10 'da üst çene birinci büyük azı dişlerinde bakılan MB2 dağılımları, Şekil 3.11. 'de tüm dişlerdeki istmus varlığının dağılımları ve Şekil 3.12.'de tüm dişlerdeki istmus tipleri ortaya konulmuştur.



**Şekil 3.10.** Üst birinci büyük azı dışındaki MB2 kanal varlığının iki farklı gözlemciye göre sonuçları.

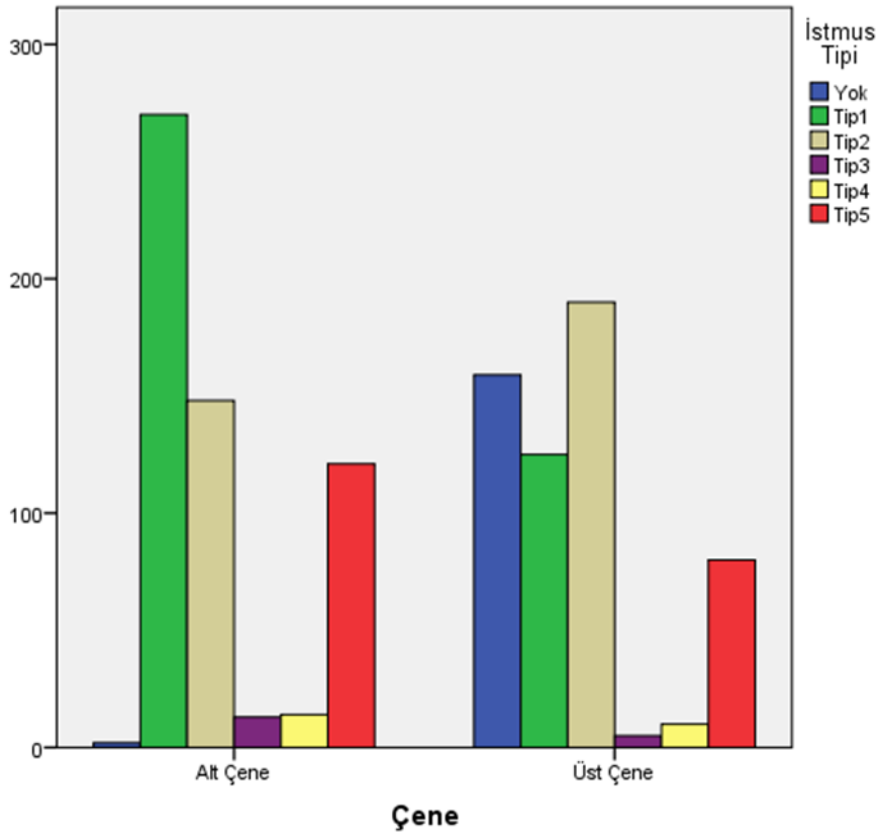


**Şekil 3.11.** Tüm alt üst birinci büyük azı dişlerindeki istmus varlığının iki farklı gözlemciye göre sonuçları.



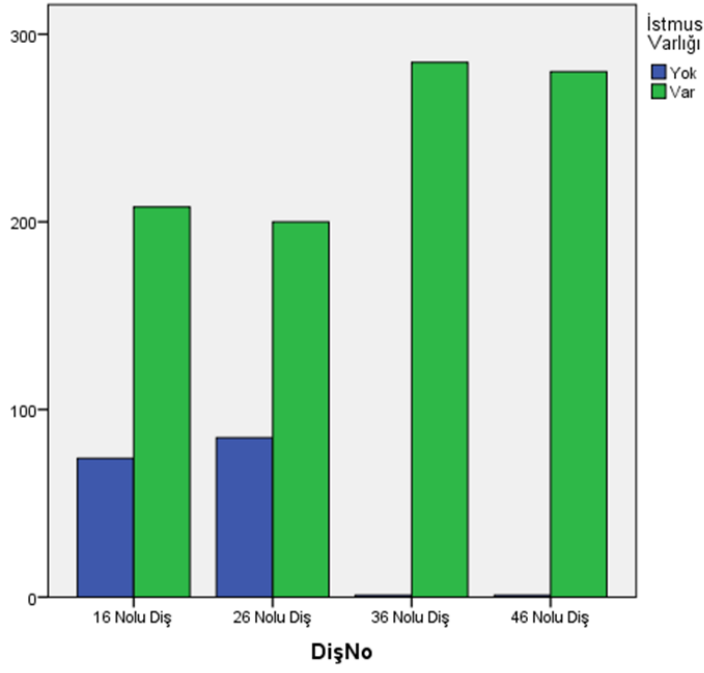
**Şekil 3.12.** Tüm alt ve üst birinci büyük azı dişlerindeki istmus tiplerinin iki farklı gözlemciye göre sonuçları.

Alt ve üst çenelerdeki tüm birinci büyük azı dişlerindeki istmus tiplerinin, iki gözlemcinin ortalama sonucu olarak alt çene ve üst çene olarak dağılımlarının verilmesi Şekil 3.13’de verilmiştir.

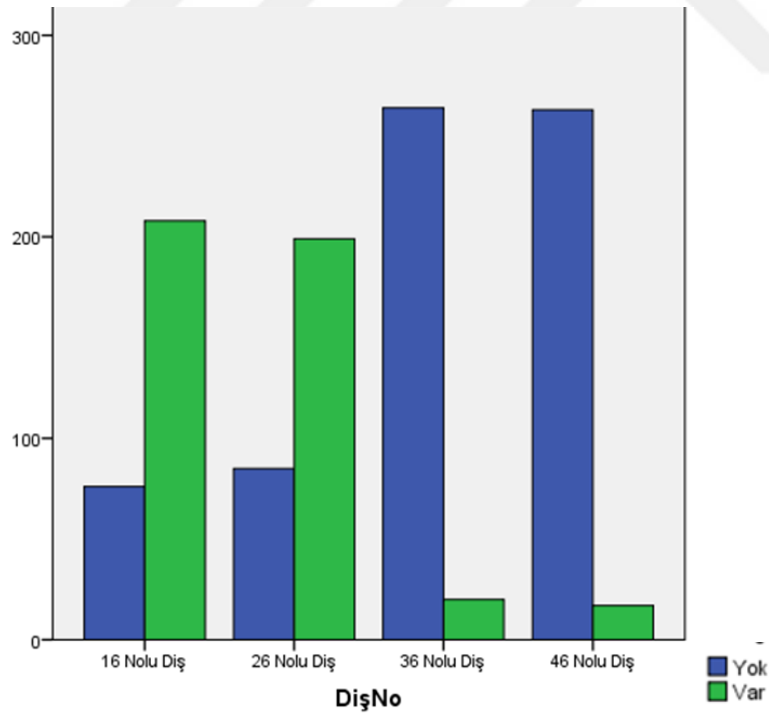


Şekil 3.13. Tüm birinci büyük azı dişlerindeki istmus tiplerinin alt ve üst dişlerdeki dağılımları.

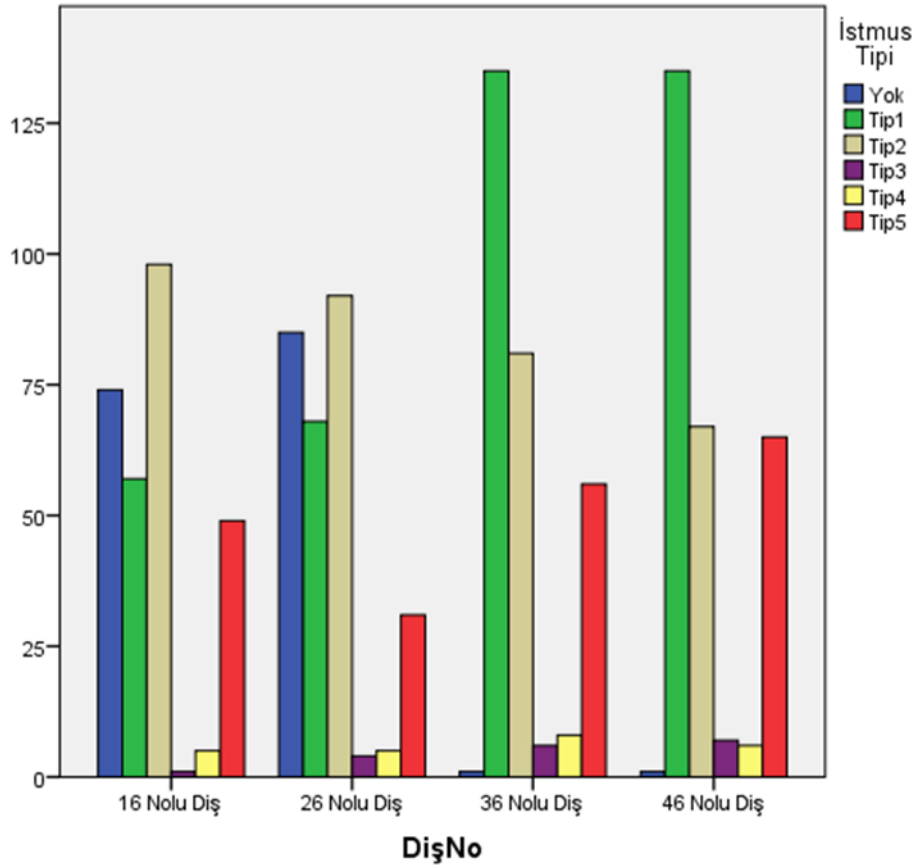
Diş numaralarına göre her bir diş grubu için iki gözlemcinin ortalama sonuçları ortaya konulmuştur. Buna göre istmus varlığı Şekil 3.14’de , MB2 ve MO kanal varlığı Şekil 3.15’de ve istmus tipleri de Şekil 3.16’da gösterilmiştir.



Şekil 3.14. Diş numaralarına göre istmus varlığı.



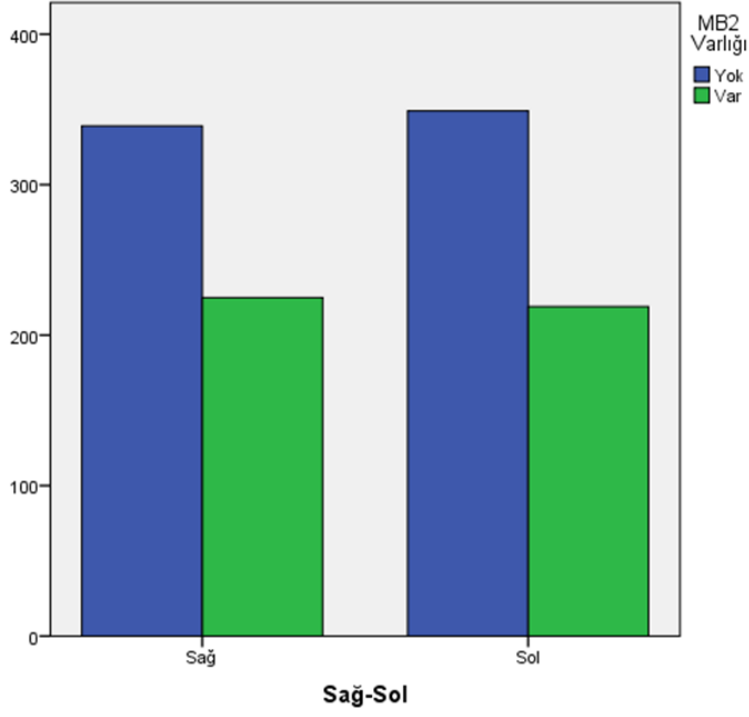
Şekil 3.15. Diş numaralarına göre ekstra kanal varlığı 16-26 (MB2), 36-46 (MO).



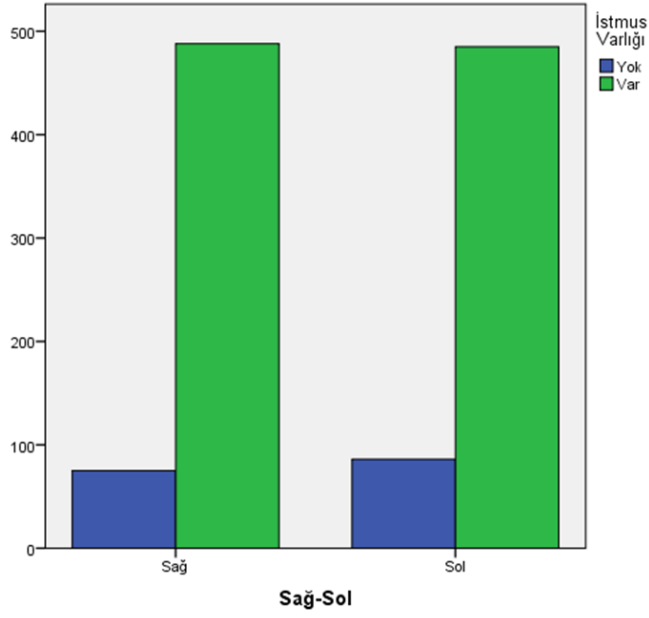
Şekil 3.16. Diş numaralarına göre istmus tipi.

Bu verilere göre alt birinci büyük azı dişleri olan 36 ve 46 numaralı diş gruplarında üst birinci büyük azı diş grubu olan 16 ve 26'ya göre daha yüksek oranda istmusa rastlanılmıştır.

Üst çene birinci büyük azı dişlerindeki MB2 kanal varlığının, iki gözlemcinin ortalama sonuçlarının simetrik sağ-sol değerlendirmeleri Şekil 3.17'de verilmiştir. Tüm diş gruplarındaki istmus varlığının iki gözlemcinin ortalama sonuçları olarak simetrik dağılımları Şekil 3.18'de verilmiştir. Tüm diş gruplarındaki istmus tiplerinin iki gözlemcinin ortalama sonuçları Şekil 3.19 'da verilmiştir.

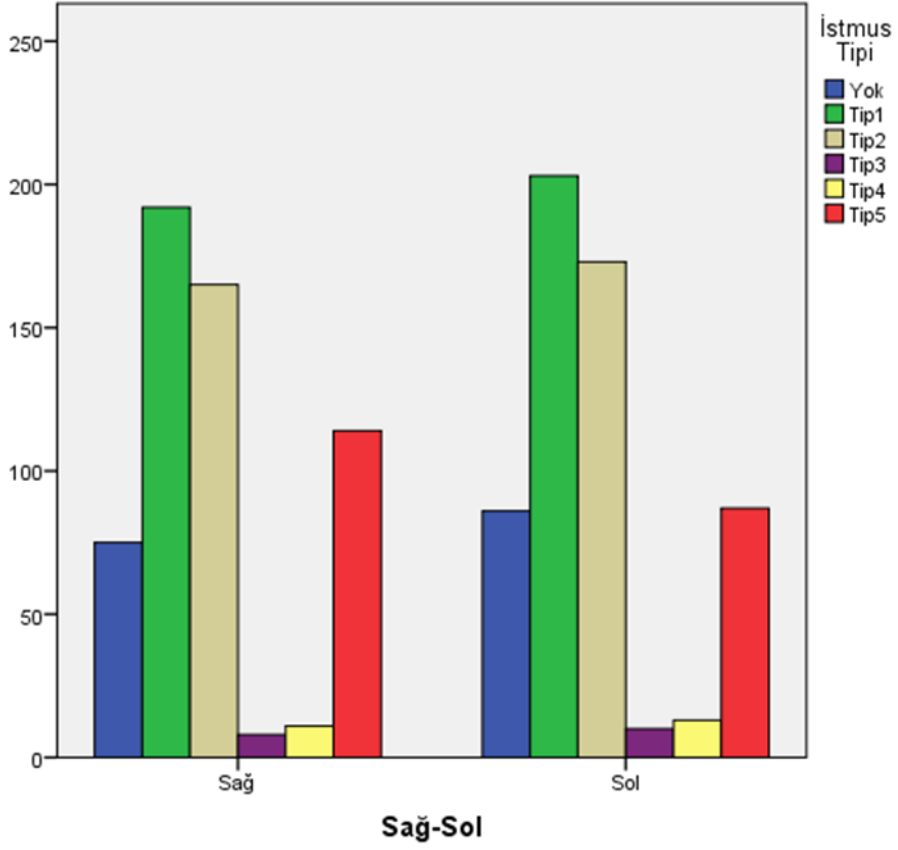


Şekil 3.17. Üst birinci büyük azı dişlerindeki MB2 varlığının simetrik durumu.



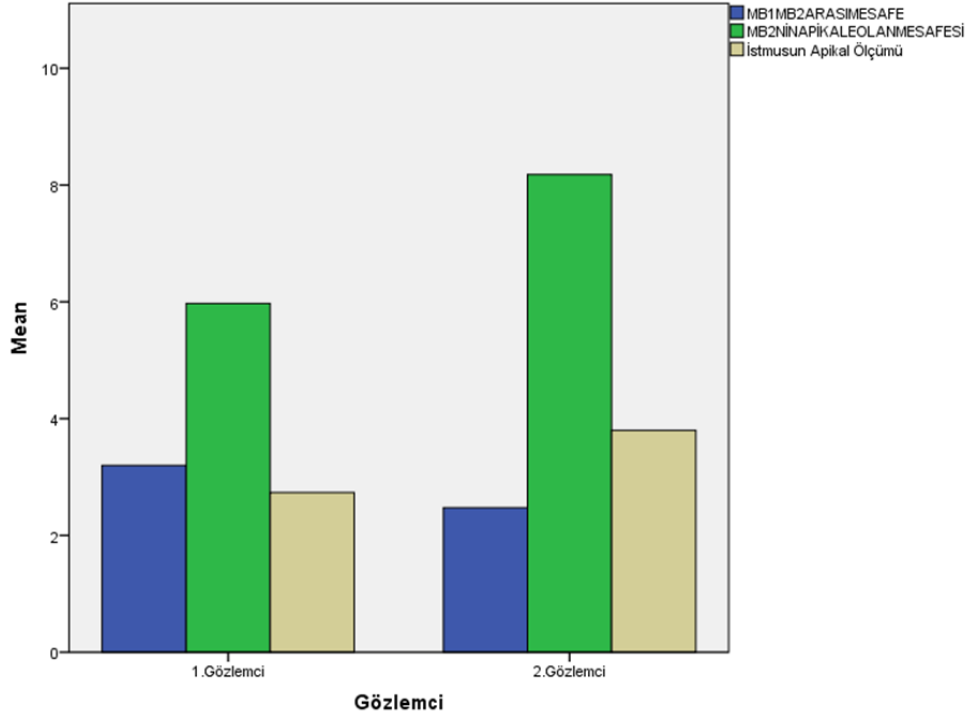
Şekil 3.18. Tüm alt ve üst birinci büyük azı diş gruplarında istmus varlığının simetrik değerlendirilme sonuçları.





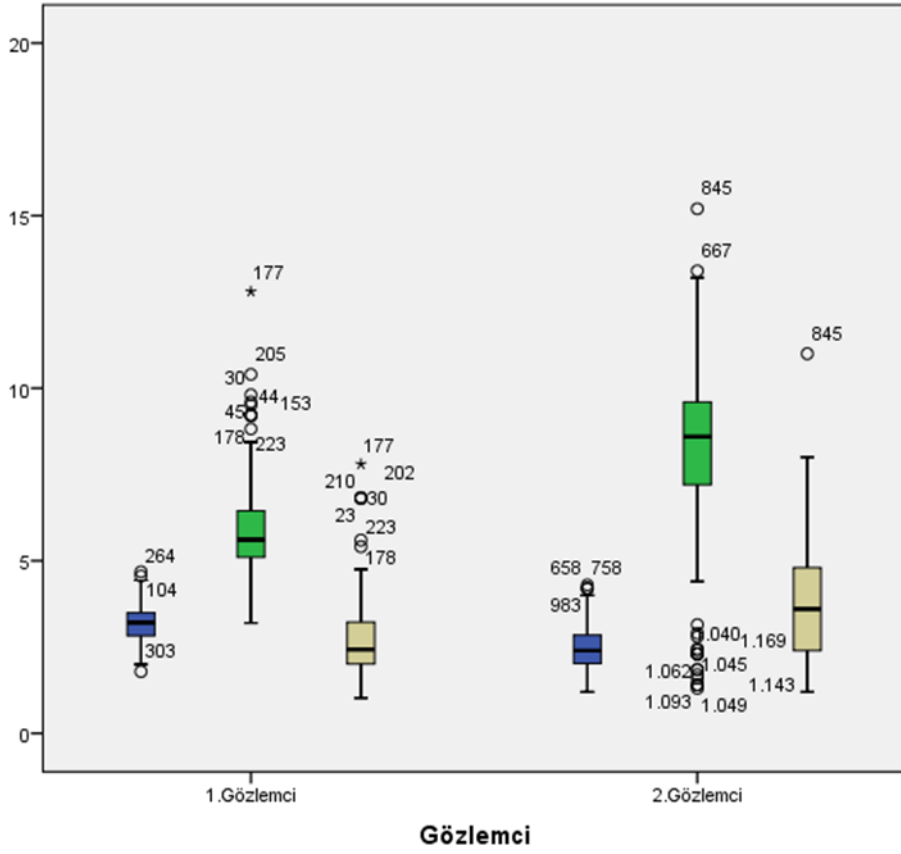
Şekil 3.19. Tüm alt ve üst birinci büyük azı dişlerindeki istmus tiplerinin simetrik dağılımı.

Üst çene birinci büyük azı dişlerindeki MB1-MB2 kanal arasındaki mesafenin, MB2'nin apikale olan uzaklıklarının ve istmusun apikale olan mesafesinin iki farklı gözlemciye göre dağılımları Şekil 3.20'de gösterilmiştir.



Şekil 3.20. İki gözlemcinin ayrı sonuçları.

İki ayrı gözlemcinin elde ettiği verilerin normallik ölçümleri Şekil 3.21’de gösterilmiştir. Bu sonuçlara göre birinci gözlemcinin yaptığı ölçümlerin en büyüğü ve en küçüğü arasındaki prevelans daha küçükken ikinci gözlemcinin ölçümleri arasındaki prevelansları daha geniş parametrelerdedir.



Şekil 3.21. Gözlemciler arası ölçümlerin normallik dağılımı. MB2-MB1 mesafe ölçümü (■). MB2 apikal mesafe ölçümü (■). İstmusun apikal ölçümü (■).

## 4. TARTIŞMA

İstmus prevelansının farklı yöntemlerle incelendiği pek çok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaların çoğu alınan kesitlerin dişlerin istmuslarına zarar vermesine neden olan mikroskobik in vitro çalışmalardır. Dişlerden kesit alınması sırasında ortaya çıkan smear tabakası özellikle dar istmusların tıkanmasına neden olduğu için yanlış değerlendirilmesine sebep olduğu bildirilmiştir (Gu ve ark., 2009). Mikroskobik çalışmalarla, istmus prevelansı enine kesitsel dilimleme yoluyla ancak apektsten belirli mesafelerde incelemeler yapılmasına olanak vermektedir (Teixeira ve ark., 2003). Teixeira ve ark., (2003) 50 adet alt ve üst birinci büyük azı dişini rezin içerisine yerleştirmiştir ve 1 mm'lik transvers yönde kesitler alarak incelemiştir. Bu yöntemle benzer bir çalışmayı da Weller ve ark., 1995 yılında yapmışlardır. Bu iki benzer çalışmada da x30 büyütme altında görüntüler değerlendirilmiştir. Bu sonuçlara göre Weller istmus oranını üst birinci büyük azı dişlerinde %12-14 olarak bulurken, Teixeira %15 oranında istmusa rastlamıştır. Bu yöntemden kesit alma yönünden farklı olan Tam ve Yu (2002) yaptıkları çalışmada, rezin içerisine yerleştirdikleri dişlerden, kök kurvatürünün uzun aksı boyunca diş dik kesitler almışlardır ve istmusun görülme sıklığını %18.75 olarak bulmuşlardır. Bu sonuçlar Cambuzzi ve Marshall'ın (1983) yaptığı yine büyük azı dişlerinde yaptıkları çalışmaları sonucu bulduğu %30.1 oranından düşüktür.

Mikroskobik yöntemler dışında anatomik varyasyon çalışmalarında üç boyutlu görüntüleme yöntemleri de kullanılmıştır. Üç boyutlu görüntüleme tekniklerinden biri olan mikro bilgisayarlı tomografi (MBT) bu yöntemlerden biridir. İstmusun değerlendirilmesinde kullanılan önceki çalışma yöntemlerine göre MBT'nin çeşitli avantajları vardır. İlk olarak bu yöntem kesme ve tıraşlama gibi yöntemlere kıyasla, tamamen zararsızdır. Diğer bir avantajı ise gözlemlenebilir kesit sayısı çok daha fazladır. Bu kesit sayısının fazla olması, incelenen diş sayısını azaltmaktadır. Manocci ve ark., (2005) yaptıkları çalışmada, 20 adet alt birinci büyük azı dişinin,

meziyal kökünü kullanmıştır. 20 dişten toplam 800 kesit incelemiştir ve istmus görülme sıklığını %15.25-%50.25 olarak rapor etmişlerdir.. Yine MBT cihazıyla Fan ve ark., (2010) yaptıkları çalışmada 70 adet alt birinci azı dişinin meziyal kökünün, apikal 5 mm'sini incelemiştir. Apikal 5 mm'de %86 oranında istmusa rastlamışlardır. Bu çalışma sonuçlarıyla ilişkili olarak MBT ile yapılmış çalışmaların mikroskopla yapılmış çalışma sonuçlarına göre, kesit sayısının artmasıyla, istmusa rastlama oranını artırmıştır. Avantajlarının yanı sıra MBT'nin maliyetinin yüksek olması, bu tekniğin in vitro çalışmalarda kullanılması, bu tekniğin dezavantajları arasındadır (Keleş ve Keskin, 2018).

Üç boyutlu görüntüleme yöntemlerinden bir diğeri KIBT cihazı kullanılarak yapılan görüntülemedir. KIBT cihazı kullanılarak yapılmış çalışmalarda pulpa odasından apekse kadar tüm kanal seyri kesmeye ihtiyaç duymadan izlenebildiği ve yüksek rezolüsyonu ile in vivo çalışmalara olanak tanıdığı için tercih edilmektedir. Haghanifar ve ark., (2017) yaptıkları çalışmada alt ve üst çene olmak üzere toplam 1650 adet diş KIBT cihazı ile değerlendirmişlerdir. Bizim çalışmamızda KIBT cihazının seçilmesindeki önemli sebepler dental kliniklerde kolay ulaşılabilir olması, kesit almaya gerek kalmadan tüm kanalın seyrinin incelenebilir olması ve in vivo çalışmaya olanak tanınmasıdır. Ayrıca KIBT cihazıyla alınmış tüm arşivin incelenebilir olması bu yöntemin avantajlarından biridir. KIBT 'in avantajları dışında sınırlayan durumları da vardır. Görüntülenecek dişte bir restorasyon varlığı artefakta sebep olmaktadır buna ilaveten hastanın hareket etmesi sonucu oluşacak görüntü artefaktları yanlış yorumlamalara sebep olmaktadır. KIBT'in konvansiyonel radyasyona kıyasla radyasyon oranının daha yüksek olması, kullanımını sınırlamaktadır. Bizim de çalışmamızda alt ve üst birinci azı dişlerini içine alan 607 adet diş görüntüleri incelenmiştir. Bu çalışma aynı zamanda Türk toplumu için de topografik anatomi çalışma örnekleri içinde bir ön çalışma olarak değerlendirilmektedir.

Kök kanal tedavisinin amacı apikal periodontitisi önlemek veya tedavi etmektir (Siqueira ve ark., 2014). Bunu yapmak için kök kanal sistemlerini tam olarak şekillendirmek, temizlemek ve doldurmak gereklidir (Peters ve ark., 2000; Ordinola-

Zapata ve ark., 2017). Ancak, kök kanallarının karmaşıklığı ve anatomik varyasyonları bu işlemleri zorlaştırmaktadır. Anatomik varyasyonlardan olan istmusların iki alanda klinik önemi vardır; cerrahi olmayan endodontik tedavi ve periradiküler cerrahi (Kim ve ark., 2001).

Geçmişteki endodontik çalışmalarda endodontik cerrahinin başarı oranı dişler arasında farklılık göstermektedir (Friedman ve ark., 1991). Küçük ve büyük azı dişlerinde sadece endodontik tedavi başarı oranını %44.1 olarak bulurken, apikal cerrahiyle birlikte uygulanan endodontik tedavi başarı oranını %71-73 olarak rapor etmişlerdir (Altonen ve Mattita 1976; Friedman ve ark., 1991; Ioannides ve Borstlap 1983; Persson 1982). Bununla birlikte ön grup dişlerin daha yüksek başarı gösterdiği rapor edilmiştir (Harty ve ark., 1970; Ingle 1965; Storms 1969). Azı dişleri arasında en çok cerrahi tedavi üst çene birinci azı dişinin meziyobukkal köküne uygulanmaktadır (Rapp ve ark., 1991). Alt çene büyük azı dişi için bu oran çok daha düşüktür. Bunun sebebi ise anatomik farklılıklardan kaynaklanmaktadır (Nordenram ve Svardstrom 1970). Anatomik farklılıklar arasında olan istmuslar nekrotik pulpa dokusu içerdiği için endodontik tedavi başarısını etkilemektedir (Teixeira ve ark.,2003). Günümüzdeki endodonti uygulamalarında istmus varlığındaki farkındalığın artması ve gelişen teknikler cerrahi olmayan endodontik başarı şansını artırmıştır. Yapılan in vivo çalışmalarda ortograd yolla yapılmış kanal tedavilerinde istmusların doldurulması neredeyse tamamında hiçbir şekilde sağlanamamıştır (Jung ve ark.,2005; Von arx 2005). Periradiküler cerrahide tedavi edilmemiş istmuslar, tekrarlayan enfeksiyonların nedeni olarak gösterilmiştir (Kim ve Rubinstein 2001). Bununla birlikte arka grup dişlerdeki periradiküler cerrahi ve cerrahisiz endodontik tedavilerin uzun dönem başarısında istmusların tedavisi kadar buldukları konum da önemlidir (Kim 2001; Rubinstein 2002). Bu nedenle çalışmamızda endodontik tedavinin uzun dönem başarısında etkili olan istmus alanlarının varlığı, apikalde görülme sıklığı ve bu bağlantıların hangi tip olduğu; dişler arasında ve çeneler arasında ilişki olup olmadığını ortaya koymak için, bu anatomik varyasyon incelenmiştir.

Geçmiş yıllardaki çalışmalarda, istmuslara alt birinci azı dişlerinin mezial köklerinde %85 oranında rastlanılmıştır (Fan ve ark., 2010; Gu ve ark., 2009). Ayrıca Von Arx ve arkadaşlarının (2003), yapmış olduğu çalışma ise istmus görülme sıklığını %88.5 olarak ortaya koymuştur. Tüm daimi dişlerin incelenmesi sonucu istmus varlığının görülme sıklığı en yüksek olarak alt çenede birinci büyük azı dişinin mezial kökünde %92, üst çene birinci büyük azı dişinde ise meziyobukkal kökünde %93 olarak bulunmuştur (Haghanifar ve ark.,2017). Başka bir çalışmada üst birinci azı dişinin mezial kökünde ikinci kanal varlığı %78, istmus oranı ise %98 olarak bulunmuştur (Lima ve ark., 2014). Yaptığımız literatür taramaları sonucunda, istmus en çok alt ve üst birinci azı dişlerinin mezial köklerinde gözlemlendiği için, bizde çalışmamızda bu dişleri incelemeyi tercih ettik.

Çalışmamızda ilk olarak üst birinci büyük azı dişlerindeki MB2 kanal varlığına bakılmıştır. Rastlanılan MB2 kanal varlığının yanı sıra bu kanalın MB1'e olan mesafesi ve bu kanalın apikalde sonlandığı mesafe ölçülmüştür ve MB1-MB2 arasında izlenen istmus varlığı ve bunun hangi tip olduğu sınıflandırılmıştır. Alt çene için mezial kökte izlenen iki kanal arasında üçüncü kanal varlığına bakılmıştır ve bulunan bu kanallara MO (meziyoorta) denilmiştir. İlaveten mezial kökteki kanallar arasında istmus varlığına bakılmıştır ve hangi tip olduğu aynı üst çenedeki gibi sınıflandırılmıştır. Haghanifar ve ark.,'nın 2017 yılında yaptıkları çalışmalarında, cinsiyet ve yaş dağılım grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlamadıkları için bizde bu çalışmamızda cinsiyet ve yaş ayrımı yapmadan diş gruplarını inceledik.

Shalabi ve ark., 2000 yılında yaptıkları çalışmalarında, 83 adet üst birinci büyük azı dişi kullanmışlardır. Bu dişleri demineralize edip metil salisilat yardımıyla şeffaflaştırarak incelemişlerdir ve çalışmaları sonucunda MB2 kanalına %78 oranında rastlamışlardır. Randy ve Walter 2010 yılında, 90 adet üst birinci büyük azı dişini stereomikroskop altında incelemişlerdir ve MB2 kanal varlığını %79.8 olarak bulmuşlardır. Zhang ve ark., 2011 yılında 299 adet üst birinci büyük azı dişini, KIBT cihazı ile incelemişlerdir ve %52 oranında MB2 kanalına rastlamışlardır. 2011 yılında KIBT ile yapılmış bir diğer çalışmada ise Lee ve ark.,458 adet inceledikleri

üst birinci azı dışında MB2 oranını Zhang ve ark.,'dan yüksek olarak %70 oranında bulmuşlardır. Kim ve ark., tarafından 2012 yılında yapılmış bir çalışmada 814 adet dişe KIBT cihazı ile bakılmıştır ve MB2 kanal varlığını %69 oranında bulmuşlardır. Betancourt ve ark., 2016 yılında 550 adet sağ ve sol birinci üst büyük azı dişini incelemişlerdir ve MB2 varlığını %69 olarak bulmuşlardır. Bu çalışmalar dışında yaptığımız tüm literatür taramaları sonucunda MB2 oranı %50-80 arasında bulunmuştur (Imuna ve ark., 1997; NG ve ark., 2001; Plotino ve ark., 2006; Smadi ve Khraisat 2007; Weng ve ark., 2009). İn vitro çalışmalarda bu oran daha yüksek bulunurken, klinik çalışmalarda ise biraz daha düşük bulunmuştur. Bizim yaptığımız çalışmamızda, 301 adet üst birinci büyük azı dişi kullanılarak MB2 kanal varlığı, kullandığımız yöntemle aynı yöntemi kullanan Betancourt ve ark.,'nın ve Lee ve ark.,'nın bulduğu sonuçlarla benzer olarak %71.7 olarak bulunmuştur. Kim ve ark.,'nın bulduğu sonuçların bizim sonuçlarımızdan daha düşük olması, çalışma yöntemlerimizin aynı olmasına rağmen incelenen diş sayılarının bizim çalışmamızda kullandığımız diş sayısından daha çok olmasıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir. Ayrıca farklı ülkelerde yapılmış tüm bu çalışmalar sonucunda birbirine yakın ama farklı sonuçların olması anatomik varyasyonların farklı etnik gruplarda değişkenlik göstermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

MB2 kanal varlığı dışında Zhang ve ark.,(2011), 45 hastadan 38 tanesinde %84 olmak üzere simetriye rastlamışlardır. Bu çalışmada da, MB2 kanal varlığı dışında, bu kanalların simetrik değerlendirmesi de yapılmıştır ve Zhang ve ark.,'nın yaptıkları çalışmadan daha düşük oranda bulunmuştur. İncelenmiş 301 adet üst birinci büyük azı dişlerinin 216 'sında %72, 306 adet alt birinci büyük azı dişlerinin 217'sinde %71 oranında simetriye rastlanılmıştır. Ayrıca yapılan çalışmada gözlemciler arasında sağ-sol simetrik değerlendirilmesi açısından anlamlı bir farka rastlanılmamıştır.

Çalışmamızda MB2 kanal varlığının tespit edildiği durumlarda, bu kanalın geometrik lokasyonuna bakılmıştır, MB1-MB2 arası mesafesi, ve ayrıca bulunan bu kanalın apikale olan uzaklığı ölçülmüştür. Betancourt ve ark., tarafından 2016 yılında yapılan çalışmada MB1-MB2 arası mesafe 2.68 mm ( $\pm$  0.49) olarak bulunmuştur. Mevcut çalışmamızın sonucu, Betancourt ve ark.,'nın yaptıkları çalışma sonucuyla



benzer olarak, 2.87 mm ( $\pm 0.66$ ) olarak bulunmuştur. İki gözlemcinin sonuçlarını ayrı ayrı değerlendirecek olursak; birinci gözlemci tarafından 3.2 mm, ikinci gözlemci tarafından 2.6 mm olarak ölçülmüştür. İkinci gözlemci MB2 kanal varlığını birinci gözlemciye göre daha koronalde ve kanalları birbirine daha yakinken izleyebilmiştir. Gözlemciler arası farklılığın sebebi; ölçümlerin birbirinden bağımsız farklı zamanlarda yapılmış olması ve birinci gözlemcinin KIBT cihazını yorumlama deneyiminin ikinci gözlemciye göre yetersiz olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Geometrik lokasyonu tespit edilen MB2 kanalının ayrıca apikale olan uzaklığı ölçülmüştür. Birinci gözlemci 6.04 mm olarak bulurken, ikinci gözlemci 8.78 mm olarak bulmuştur. Bu ölçüm sonuçlarına göre iki gözlemci arasında elde edilmiş bu farklılığın sebebi matematiksel olarak MB1-MB2 arası mesafe ölçümlerine paralel olduğu düşünülmektedir. Bu durumu açıklayacak olursak MB1-MB2 arası mesafe daha apikalden ölçüldüğü zaman orantısal olarak bu ölçüm yapılan noktanın apikale olan mesafesinin de daha az olarak ölçüleceği yönünde düşünülmektedir. Yapılan literatür tarama çalışmalarında bu ölçümle ilgili herhangi bir veriyi kapsayan çalışmaya rastlanılmadığı için, bu ölçüm sonuçlarının kabul edilebilirliği açısından daha kapsamlı çalışmalar gerektiği düşünülmektedir.

Alt çenede birinci büyük azı dişinin mezial kökünde, MB ve ML kanallar arasında MO kanal varlığına bakılmıştır. Akbarzadeh ve ark., tarafından 2017 yılında yapılan çalışmada 451 adet mandibular birinci azı dişini, KIBT ile incelemişlerdir. İncelemeyi yapan gözlemci bir ay arayla iki kez incelemiştir. Bu sonuçlara göre MO kanal varlığını %14.7 olarak bulmuşlardır. Bu sonuçlar Navarno ve ark., 2017 ve Ordionola-Zapata ve ark., 2017 tarafından yapılan sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Bizim çalışmamızda iki gözlemcinin MO kanal varlığı ortalaması %10.1 olarak bulunmuştur. İki gözlemci ayrı ayrı ele alınacak olursa birinci gözlemci %7.7, ikinci gözlemci %12.2 olarak bulmuşlardır. Akbarzadeh ve ark.,'nın bulmuş oldukları sonuçtan daha düşük bulunmasının sebebi incelenen diş sayısının az olmasının yanında birinci gözlemcinin KIBT tecrübesizliği olarak düşünülmektedir. Bu çalışmada ikinci gözlemcinin bulunduğu sonucun, diğer

araştırmacılara göre düşük bulmasının sebebi ise etnik farklılık olarak düşünülmektedir.

Diğer anatomik özelliklere benzer olarak dişlerin morfolojisi ve sayısı, köklerin sayısı, apikal foraminalar, ramifikasyonlar istmus varlığı, konumu ve tipi insanlar arasında farklılık göstermektedir. Bu farklılıklar coğrafya, ırk, yaş, cinsiyet, örnek boyutu ve yönteme bağlı olarak değişmektedir. Anatomik varyasyon olan istmuslar, endodontik tedavi prosedüründe uyguladığımız preparasyon, irrigasyon ve kanal içi medikamanların etkisini sınırlayan önemli faktörlerden biridir. Bununla birlikte istmus alanları organik ve inorganik doku debrisini içermektedir (Degerness ve Bowles, 2008). Klinik alışmalar vital dişlerdeki kök kanal tedavi başarı oranını %96, nekrotik pulpalı ve apikal periodontitisli dişlerdeki başarı oranını %86 olarak göstermektedir (Sjögren ve ark., 1997). Tüm bu çalışma sonuçlarını değerlendirecek olursak mevcut çalışmamız kök kanal tedavisinin başarı oranını etkileyen istmusların, Türk toplumundaki görülme oranına bakarak, endodontik tedavideki güncel yaklaşımların sadece çalışmalarda değil tüm klinik uygulamalarda kullanılması adına farkındalık ortaya koymaktır.

İstmus kavramının varlığıyla ilgili ilk çalışmalarda, 1972 yılında Pineda ve ark.,; 1995 yılında Weller ve ark.; 2002 yılında Tam ve Yu tarafından mikroskopik kesitsel inceleme ile ortalama %15-19 oranında istmus varlığına rastlamışlardır.

Cambruzzi&Marshall 1983 yılında istmus oranını %30.1; Vertucci ve ark., 1984 yılında kök yüzey diseksiyon yöntemiyle inceledikleri azı dişlerinde istmus varlığını %52 olarak rapor etmişlerdir. Teixeira ve ark., 2003 (Brezilya'da) yılında, 50 adet alt ve üst azı dişini ışık mikroskobu ile bakmışlar ve istmus insidansına %59 oranında rastlamışlardır.

Manocci ve ark., 2005 (İngiltere'de) yılında 20 diş kökünü MBT ile incelemişlerdir ve istmusa %50.25 oranında rastlamışlardır. Gu ve ark., 2009 (Çin'de) yılında 36 adet dişi MBT ile incelemişler ve istmus oranını %81 olarak

bulmuşlardır. Fan ve ark., 2010 (Çin’de) yılında 70 dişi MBT ile değerlendirmişler ve istmus varlığı oranını %85 olarak bulmuşlardır.

Lima ve ark., 2014 (Brezilya’da) yılında 38 adet üst, 30 adet alt birinci azı dişine x30’luk büyütme altında mikroskopla incelemiş ve üst büyük azı dişlerinin meziyobukkal kökünde %98.5 oranında alt büyük azı dişlerinin mezial köklerinde %91.1 oranında istmusa rastlamışlardır. Haghanifar ve ark., 2017 (İran’da) yılında tüm dişleri KIBT ile incelemişlerdir ve tüm dişler arasında %60 oranında ve birinci büyük azı dişinin mezial kökünde ise %90 oranında istmusa rastlamışlardır.

Bizim çalışmamızda istmus varlığı %86.6 olarak bulunmuştur. Ortalama hesaplanan istmus oranının dağılımları üst çenede %72, alt çenede %99.6 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlar iki gözlemcinin bulduğu sonuçların ortalama değerleridir. Üst çenede istmus varlığına bakılırken öncelikli olarak MB2 varlığına bakılmıştır ve ardından iki kanal arasındaki istmus varlığına bakılmıştır. İstmus varlığı oranının üst çenede daha az çıkmasının nedeni, birinci gözlemcinin daha az MB2’ye rastlamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. İki gözlemcinin istmus varlığını tespit etme oranına ayrı ayrı değerlendirilirse birinci gözlemci %77.6 ve ikinci gözlemci tarafından %95 olarak tespit edilmiştir. Birinci gözlemcinin bulduğu istmus ortalamasının %37.2’si üst birinci büyük azı dişine, %62.8’i ise alt birinci büyük azı dişine aittir. İkinci gözlemcinin bulduğu istmus sonuçlarının ortalamasının %46.5’i alt birinci büyük azı dişine, %53.5’i üst birinci büyük azı dişine aittir. Bu sonuçlara göre birinci gözlemcinin daha az MB2 kanalına rastlaması istmus varlığı oranını da etkilemiştir. Alt ve üst çenelerdeki istmus insidansının farklılığı bundan kaynaklanmaktadır. İki gözlemcinin sonucu bir arada değerlendirilirse sağ alt ve üst birinci büyük azı dişinde istmusa rastlanma oranı %86.7, sol tarafta ise %84.9 olarak bulunmuştur. İstmus varlığı açısından sağ ve sol tarafta, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanılmamıştır ( $p>0.05$ ). İkinci gözlemcinin bulduğu %95.6 istmus varlığı oranı Haghanifar ve ark., 2017 tarafından bulunan sonuçla benzerlik göstermektedir. Bizim çalışmamız ile Haghanifar ve ark.,’nın yaptıkları çalışma aynı yöntem olarak aynıdır. İstmus varlığını tespit etmede KIBT cihazının kullanımını, Fan ve ark., ve Gu ve ark.,’nın kullanmış oldukları MBT cihazı (%85) ile

karşılaştıracak olunursa; KIBT cihazı (%95) ile tespit etme oranı daha yüksek olarak bulunmuştur. Ancak birinci gözlemcinin KIBT cihazı ile bulduğu sonucun, ikinci gözlemciye göre daha düşük olması bu cihazın kullanımında klinik tecrübe gerektirdiğini ortaya koyduğu düşünülmektedir. KIBT cihazı ile istmus varlığı ancak bu cihazın kullanımı ve istmusun hem klinik hem de anatomik tecrübe bir araya geldiğinde daha doğru sonuçları ortaya koyabileceği düşünülmektedir. Birinci gözlemcinin bulduğu %77.6 oranını, Vertucci (1984), Teixeira ve ark., (2003), ve Manocci ve ark.,(2005) 'nın yapmış oldukları çalışmaların ortalama sonucuyla (%53) kıyaslanıldığında, istmus varlığını tespit etmede mikroskobik ve MBT yöntemlerine göre KIBT cihazının daha üstün olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca mikroskobik ve MBT cihazı kullanılarak yapılmış incelemelerde daha az sayıda diş incelenmektedir ancak KIBT cihazı ile yapılan çalışmalarda tüm arşiv retrospektif olarak incelenebilmektedir. Topografik anatomik çalışmalarda incelenen örneklerin çok olması, toplumun karakteristik yapısını ortaya koymada daha doğru sonuçlar verebileceğini düşündürmektedir.

Endodontik tedavinin başarısında istmus varlığının yanında bu istmusların görülme sıklığı ve bu uzantıların apikal üçlüde sonlandığı mesafe; özellikle periradiküler cerrahi açısından önemlidir. İnatçı enfeksiyonlar sonucu gelişen kronik apikal periodontisli dişlere uygulanan apisektomi tedavilerinde, istmusun apikal sonlanımı kök ucundan uzaklaştırılması gereken kök boyu ve buna bağlı olarak iyileşme prognozunda önemlidir.

Yapılan literatür tarama çalışmalarında Skidmore ve Bjorndal 1971 yılında şeffaf kalıplarda yaptıkları inceleme sonucunda istmus görülme sıklığını en çok apikal üçlü olarak bildirmişlerdir. Cambruzzi ve Marshall 1983 yılında yaptıkları çalışmalarında istmusları, en sık apikal 3 mm olarak, ortaya koymuşlardır. Vertucci ve ark., 1984 yılında disseksiyon mikroskobu ile inceledikleri dişlerde istmusa en çok orta üçlüde rastladıklarını bildirmişlerdir.

Hsu ve Kim 1997 yılındaki çalışmalarında, dişleri cerrahi mikroskop altında incelediklerinde istmusa en çok apikal 4-5 mm'de rastlamışlardır. Geçmiş yıllardaki bu in vitro çalışmalarda istmusların sadece varlığı istatistik olarak ortaya konulmuştur. Oysa ki günümüzde farklı nedenlerle alınan tomografilerde istmusların varlığını görmek hatta incelemek mümkündür. Bu nedenle daha güncel çalışmalarda Tam ve Yu (2002), Teixeira ve ark., (2003) istmusların apikale olan mesafesini 3-5 mm olarak bildirmişlerdir. Manocci ve ark., 2005 yılında 20 adet diştten 800 kesit olarak MBT cihazı ile incelemişlerdir. İstmusa en çok apikal 2-3 mm'de rastladıklarını bildirmişlerdir.

Fan ve ark., 2010 yılında 70 adet alt birinci büyük azı dişine, MBT cihazı ile bakmışlardır ve apikal 5 mm sınırlar içerisindeki istmusların, apikale sonlanım mesafelerini ölçmüşlerdir ve ortalama olarak 1.85 mm olarak bulmuşlardır. MBT cihazını kullanan Villas-Boas ve ark., 2011 yılında bu mesafeyi 3-4 mm olarak bulmuşlardır. Stereomikroskop kullanan Randy ve ark., 2017 yılında bu mesafeyi 3,6 mm olarak ölçmüşlerdir. Bizim çalışmamızın sonuçları pek çok çalışmacının bulunduğu sonuçlarla benzerlik göstermiştir. Elde edilen sonuçlara göre iki gözlemci ortalama olarak bu mesafeyi 3.19 mm olarak ölçmüşlerdir. Aynı ayrı değerlendirildiğinde, birinci gözlemci 2.78 mm, ikinci gözlemci 3.66 mm olarak ölçmüşlerdir. Bu sonuçlar Manocci ve ark.,'nın, Cambuzzi ve Marshall'ın, Randy ve ark.,'nın, Villas-Boas ve ark.,'nın bulmuş oldukları sonuçlara çok yakın bulunmuştur. Bu mesafe hem alt hem üst birinci büyük azı dişlerinde sağ tarafta 3.23 mm olarak ölçülürken sol tarafta 3.15 mm olarak ölçülmüştür. Bu iki sonuç arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanılmamıştır ( $p>0.05$ ). İstmusların apikal mesafesi, sağ ve sol tarafta benzerlik göstermektedir. Alt birinci büyük azı dişlerinde birinci gözlemci 2.79 mm, ikinci gözlemci 3.48 mm olarak ölçmüşlerdir. Üst birinci büyük azı dişlerinde birinci gözlemci 2.78, ikinci gözlemci 3.84 mm olarak ölçmüşlerdir. Ortalama olarak gözlemcilerin kendi içinde alt-üst ölçümleri ile birbirleri arasındaki ölçümleri benzerliğe rastlanılmıştır. Bu elde edilen değer arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ( $p>0.05$ ). Bulunan bu sonuç Fan ve ark., tarafından yapılan sonuçlarla farklılık göstermektedir. Elde edilen bu

sonuçların farklı olmasının, diş sayısı ve yöntem farklılığı ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Tüm bu çalışmalar ve mevcut çalışma bir arada değerlendirildiğinde, mikroskop, KIBT ve MBT cihazları kullanılarak yapılmış çalışmalarda istmusun görüldüğü mesafelerin apikale olan uzaklıklarını ölçmede, yöntemler arasında çok bir farklılığa rastlanılmadığı düşünülmektedir. Ayrıca farklı toplumlarda yapılmış bu çalışmaların, anatomik farklılık olan istmus gibi farklılık göstermediği ve orantısal bir ölçüm kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmamızda istmus varlığının yanı sıra istmus tiplerinin sınıflandırılması da yapılmıştır. Geçmişten günümüze kadar farklı yöntemler kullanılarak pek çok sınıflandırılma yer almaktadır. Ancak istmus tipleriyle ilgili yapılan literatür tarama çalışmalarında sınırlı sayıda kaynağa ulaşılmıştır. Teixeira ve ark., 2003 yılında ki mikroskopik çalışma sonucunda istmus tiplerini sınıflandırmışlardır. Üst birinci büyük azı dışında %73 oranında Tip 1, %16 oranında Tip 4, %10 oranında Tip 2, %1 oranında Tip 5 ve %0 oranında Tip 3'e rastlamışlardır. Alt birinci büyük azı dışında %54 oranında Tip 1, %23 oranında Tip 5, %22 oranında Tip 4, %2 oranında Tip 3 ve %1 oranında Tip 2'ye rastlamışlardır.

Von Arx 2005 yılında 32 adet üst ve 56 adet alt birinci büyük azı dişini endoskopla incelemiştir. Üst birinci büyük azı dışında %35 oranında ve en yüksek olarak Tip 2, %15 oranında Tip 4 ve 5, %9 oranında Tip 1 ve %3 oranında Tip 3'e rastlamışlardır. Alt birinci büyük azı dışında %26 oranında Tip 4 ve Tip 5, %23 oranında Tip 2, %10 oranında Tip 1'e rastlamışlardır ve Tip 3'e hiç rastlamamışlardır. Choudary ve Kiran 2010 yılında yaptıkları çalışmalarında, Tip 1 ve Tip 3 istmusa hiç rastlamazlarken, %41 oranında Tip 4, %32.3 oranında Tip 5 ve %26.6 oranında Tip 2'ye rastlamışlardır. Lima ve ark., 2014 yılında 38 adet üst ve 30 adet alt birinci büyük azı dişlerini stereomikroskop altında incelemiştir. Yaptıkları çalışma sonucuna göre üst birinci büyük azı dişinin meziyobukkal kökünde en sık Tip 5 %30 oranında ve en az olarak da Tip 2'ye %8 olarak rastlamışlardır. Alt birinci büyük azı dişinin mezial kökünde ise en sık Tip 4 %43.1 ve az sıklıkta da Tip 2'ye

%8.9 olarak rastlamışlardır. Barut ve Haznedaroğlu 2016 yılında alt birinci ve ikinci büyük azı dişlerini histolojik yöntemle incelemiştir. Yapıkları inceleme sonucu apikal bölgede %62 oranında Tip 5, %16 oranında Tip 1, %14 oranında Tip 4, %5 oranında Tip 2 ve %3 oranında Tip 3'e rastlamışlardır.

Bizim çalışmamızda iki gözlemcinin ortalama sonuçlarında ise üst birinci büyük azı dişi için %33.4 oranında Tip 2, %22 oranında Tip 1, %14 oranında Tip 5, %1.8 oranında Tip 4 ve %0.9 oranında Tip 3'e rastlanılmıştır. Alt birinci büyük azı dişinde ise %47.5 oranında Tip 1, %26.1 oranında Tip 2, %21.3 oranında Tip 5, %2,5 oranında Tip 4 ve %2,3 oranında Tip 3'e rastlanılmıştır. Teixeira'nın bulduğu sonuçlar bizim sonuçlarımızla alt birinci büyük azı dişi açısından benzerlik göstermektedir. Teixeira'nın çalışmasında olduğu gibi ve bizim çalışmamızda da alt birinci büyük azı dişinde için en sık Tip 1'e rastlanılmıştır. Ancak Teixeira ve ark., %1 oranında en az Tip 2'ye rastlarken, bizim çalışmamızda en az sıklıkla Tip 3'e %2.3 oranında rastlanılmıştır. Bununla birlikte her iki çalışmada da Tip 3'e rastlanılma oranında benzerliğe rastlanılmıştır. Bizim çalışmamızın üst birinci büyük azı dişi için sonuçlarına bakılacak olursak Von Arx'ın bulduğu sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Von arx (%35) ve bizim çalışmamızın (%33,4) sonuçlarında en sık olarak Tip 2'ye rastlanılmıştır. Bununla birlikte en az olarak da Tip 3'e rastlanılmıştır (%3 (Von Arx) ve %0.9(bizim çalışmamız)).

Chodary ve Kiran Tip 1ve 3'e hiç rastlamazlarken, en çok Tip 4'e rastlamışlardır. Bizim çalışmamızdan farklı olarak Barut ve Haznedaroğlu en sık Tip 5 rastlarken, bizim çalışmamıza benzer olarak da en az sıklıkta Tip 3'e rastlamışlardır. Tüm bu çalışmaların ortak sonucu en az sıklıkla rastlanılan Tip 3'tür. Barut ve Haznedaroğlu'nun bulduğu en yüksek tipin bu çalışmadan farklı olmasında ise birinci büyük azı dişlerinin yanında ikinci büyük azı dişlerini de çalışmalarına dahil etmiş olmaları olarak düşünülmektedir. Birinci ve ikinci büyük azı dişlerinin anatomik farklılığı göz önüne alınırsa sonuçlardaki bu farklılığın, bu durumdan kaynaklandığı düşünülmektedir. Ancak en sık rastlanılan tipler alt ve üst birinci büyük azı dişlerinde, farklı yöntemlere göre, diş sayılarına göre ve farklı etnik topluluklara göre değiştiği düşünülmektedir.

Yöntem olarak bu çalışmalar ele alındığında bu zamana kadar tiplendirmede sıklıkla mikroskopik ve histolojik çalışmalar yapılmıştır. Bizim çalışmamızdaki gibi KIBT cihazı ile yapılmış bir çalışmaya, yapılan literatür tarama çalışmalarında çok fazla rastlanılmamıştır. Ancak histolojik ve mikroskopik çalışmalarda sınırlı sayıda diş kullanılması ve bu dişlerden kesit almak için işlem uygulanması bu tür çalışmaları sınırlandırmaktadır. Bu çalışmada mikroskopik yöntemlerle ve MBT cihazı ile rastlanılmış istmus tiplerindeki oranların, KIBT ile yapılan tiplendirmelere yakın oranda olduğu görülmüştür. Üç boyutlu görüntüleme yöntemlerinden KIBT cihazı tüm arşivin değerlendirilmesine olanak tanınmasının yanında, diş için invaziv bir işlem gerektirmeden, klinik çalışmalara da olanak tanıdığı için bu tür çalışmalarda KIBT cihazının kullanılabilmesi düşünülmektedir.



## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

- 1- İstmus varlığına üst birinci büyük azı dişlerinde %72, alt birinci büyük azı dişlerinde ise %99 olmak üzere ortalama %86 oranında rastlanılmıştır. Bu oranlar, istmusu anatomik varyasyon olmaktan çok kök kanal sisteminin bir parçası haline getirmektedir. Bu anatomik alanlara, normal prosedürlerle uygulanan endodontik tedavi ile ulaşılması zordur. Ancak elde edilen oran doğrultusunda istmus alanlarının temizliği endodontik tedavinin zorunlulukları arasına girmiştir. İstmus alanlarının bu kadar yüksek oranda olması temizlenilmediği durumlarda başarı prognozunu azaltacak önemli bir faktördür. Bu yüzden bu alanların temizlenmesinde konvansiyonel yıkama sistemlerinin yanında sonik ve ultrasonik sistemlerinin kullanılması önerilmektedir.
- 2- Üst çene birinci büyük azı dişlerinde MB2 kanal varlığı ortalama olarak %70 oranında bulunmuştur. Bu oranın yüksek olması olası istmus varlığını da göstermektedir, özellikle üst birinci büyük azı dişlerinin kanal tedavi başarısızlık oranlarının yüksek olmasıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir.
- 3- Elde ettiğimiz nicel verilere göre MB2 kanalı, MB1 kanalı ile palatinal kanal arasından geçen çizginin izdüşümü üstünde ve MB1 kanalından yaklaşık olarak 2.5-3 mm daha palatinalinde yer almaktadır. Böyle bir geometrik lokasyon, MB2 aranırken karşılaşılabilecek olası perforasyonların önüne geçilmesinde önemli bir veri olarak kullanılabileceği düşünülmektedir.
- 4- MB2 kanalının ortalama uzunluğu kanal ağzından itibaren 7 mm olarak bulunmuştur. Kök kanal tedavisi sırasında kullanılan konvansiyonel radyografilerde kanal boyu belirlenirken kanallar birbiri üzerine süperpoze olabilirler. Bulunan bu ortalama sonuç elektronik apeks bulucuların ve

konvansiyonel radyografilerin yetersiz kaldığı durumlarda tahmini bir kök boyu olarak kullanılabilir.

- 5- Tüm alt ve üst birinci büyük azı dişlerinde, istmusun apikale olan mesafesi ortalama olarak 3.1 mm olarak bulunmuştur. Bu mesafe özellikle endodontik cerrahi ve cerrahisiz kök kanal tedavisi açısından önem taşımaktadır. Korondan apikale yapılan kök kanal şekillendirme yöntemleri ile apikaldeki bu alanlara ulaşmak oldukça güçtür. Temizlemenin yanında bu alanların ortograd yolla doldurulması da karşılaşılan güçlükler arasındadır. Bu tür alanlarda soğuk kompaksiyon yöntemler yerine sıcak tekniklerin kullanılması önerilmektedir. Ortograd yol dışında retrograd ulaşım ile de kök kanal tedavisi cerrahili veya cerrahisiz olarak kullanılmaktadır. Özellikle retrograd açılan kavitelere bulunan bu ortalama sonuçların, kavite hazırlanmasında derinlik açısından faydalı olabileceği düşünülmektedir.
- 6- İstmus tipleri de kök kanal tedavi başarı şansını etkileyen faktörlerden biri olarak düşünülmektedir. Çünkü kanallar arasındaki uzun ve karmaşık bağlantılar temizlenemeyen alan varlığını da etkilemektedir. Bu çalışma sonucuna göre üst birinci büyük azı dişlerinde en sık tip 2 (gözle görülebilen zayıf bağlantı), alt birinci büyük azı dişlerinde en sık tip 1 (gözle görülebilir bağlantı yok) 'e rastlanılmıştır. Üst birinci büyük azı dişlerinde gözlenen bu bağlantı tipi iki kanalın birbirine birleşmeye daha meyilli olduğunu düşündürmektedir. Alt birinci büyük azı dişlerinde ise bu net olmayan bağlantı iki kanalların birbirinden daha bağımsız ilerledikleri düşüncesine götürmektedir. Her iki birinci büyük azı dişlerinde de en az sıklıkta tip 3 (3 kanal arasında zayıf bağ) istmusa rastlanılmıştır. Özellikle bu istmusa üst birinci büyük azı dişlerinde %0.9, alt birinci büyük azı dişlerinde ise %2.3 oranında rastlanılmıştır. Alt birinci büyük azı dişlerinde daha çok rastlanılma sebebi, iki kanal arasındaki üçüncü kanal varlığının daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Bu sebepten dolayı alt birinci büyük azı dişine kök kanal tedavisi uygulanırken mezial kökte üçüncü kanal varlığı oranı az da olsa aranmalıdır. İstmus tipleri ayrıca bir toplumun

demografik yapısını ortaya koyan karakteristik bir özellik olarak düşünülmektedir.

- 7- Alt ve üst birinci azı dişleri sağ-sol açıdan simetrik bakımdan değerlendirilmiştir ve üst birinci büyük azı dişleri arasında %72, alt birinci büyük azı dişleri arasında %71 oranında simetriye rastlanılmıştır. Simetri açısından gözlemciler arasında yüksek uyumluluk tespit edilmiştir. Ortaya konulan bu sonuçlar özellikle tek taraflı tomografisi olan hastalarda simetrik dişine tedavi gerektirdiği durumlarda kullanılabilir bir kayıt olması açısından önemlidir. Ayrıca üst birinci büyük azı dişlerinde istmusa rastlanıldığında alt birinci büyük azı dişlerinde de var olma olasılığı tedaviler sırasında göz önünde bulundurulması gerekir.
- 8- Elde ettiğimiz sonuçlarımıza göre alt birinci büyük azı dişleri olan 36 ve 46 numaralı diş gruplarında üst birinci büyük azı diş grubu olan 16 ve 26 numaralı diş gruplarına göre daha yüksek oranda istmusa rastlanılmıştır.
- 9- Gözlemciler arasında istmus varlığı açısından yüksek derecede uyum vardır ancak tiplendirmelerinin ortaya konulması açısından farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bu farklı sonuçlar göz önüne alınırsa gözlemcilere göre değiştiği için, daha kapsamlı çalışmalarda iki gözlemcinin birlikte değerlendirip ortak karar verilmesi toplumun istmus tiplerini ortaya koyan çalışmalar için önem taşımaktadır.
- 10- Anatomik çalışmalarda farklı gözlemciler tarafından bulunan farklı sonuçlar göz önüne alınırsa özellikle KIBT cihazı kullanımında farklı gözlemcilerin bulguları klinikte birlikte değerlendirip konsensüsa varmalarının gerektiğini düşünmekteyiz.

Bu çalışma klinik uygulanabilirlik açısından KIBT cihazı kullanılarak. iki farklı gözlemci tarafından farklı zamanlarda gerçekleştirilmiştir. Değerlendirmeye alınacak

ölçütlerin sağlanabilmesi açısından arşiv taraması yapılmıştır. Ancak Türk toplumunun istmus yönünden topografik anatomi yapısını ortaya koyan daha kapsamlı sonuçlar için daha geniş bir arşiv taraması yapılabilir. Hastalardan önceden alınmış tomografi kayıtlarının saklanması ve sonraki tedavilerinde incelenmesi endodontistler açısından önemlidir.



## ÖZET

### **Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Cihazı Kullanılarak Üst ve Alt Birinci Büyük Azı Dişlerinin Meziyal Köklerindeki İstmus Tiplerinin Sınıflandırılması, Konum ve Görülme Oranlarının Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi**

Bu tez çalışmasının amacı Türk toplumunda çeşitli sebeplerle alınmış KIBT görüntülerinden alt ve üst birinci büyük azı dişlerinin meziyal köklerini retrospektif olarak inceleyerek, istmusun varlığını, görülme sıklığını, konumunu, tipini, belirlemek ve simetrik dişler ve çeneler arasındaki ilişkinin korelasyonunu değerlendirmektir.

Çalışmada farklı endikasyonlarla alınmış KIBT görüntüleri değerlendirilmiştir. Yaş aralığı 15-68 olan, kadın erkek karışık cinsiyetli toplam 195 hastadan 301 adet üst birinci büyük azı ve 306 adet alt birinci büyük azı olmak üzere toplam 607 adet diş incelenmiştir. Alt ve üst birinci azı dişlerinin tamamının görüntülediği 100x90,130x55 ve 130x90 mm FOV'a sahip, 96 kVp, 8 mA, 12 sn'lik tarama süresi ve 0,2x0,2x0,2 mm voksel boyutunda elde edilmiş görüntüler kullanılmıştır. Çalışma endodontist ve radyolog olmak üzere iki gözlemci tarafından birbirinden bağımsız olarak farklı iki zaman aralığında gerçekleştirilmiştir. Görüntüler üç farklı düzlemde incelenmiştir. Aksiyel düzlemde üst birinci büyük azı dişinde MB2 kanal varlığına ve bu kanalın MB1-MB2 mesafesinin ölçümü yapılmıştır, alt birinci büyük azı dişlerinde ise MO kanal varlığı değerlendirilmiştir. Ayrıca meziyal kökteki kanallar arasındaki istmus varlığına bakılıp, hangi tip olduğu sınıflandırılmıştır. Sagittal düzlemde üst çenede tespit edilen MB2 kanalının apikale olan uzaklığı ve ayrıca istmusun apikale olan uzaklığı ölçülmüştür. İki gözlemcinin ölçtüğü sonuçlara göre MB2 kanal varlığı %70 olarak bulunmuştur. MB2 kanalı MB1 kanalına göre ortalama 2,5-3 mm daha palatinalde yer almaktadır. Ortalama MB2 kanal boyu 7 mm olarak ölçülmüştür. İstmus varlığı üst birinci büyük azı dişinde %72, alt birinci büyük azı dişinde %99 olarak ölçülmüştür. İstmusun apikale olan mesafesi ortalama 3,1 mm olarak ölçülmüştür. Üst çenede en sık Tip 2, alt çenede ise en sık Tip 1'e rastlanılmıştır. Her iki çenede ise en az sıklıkla Tip 3'e rastlanılmıştır. Ayrıca %72 oranında alt ve üst birinci büyük azı dişlerinde simetri tespit edilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** İstmus, İstmus tipleri, Üst birinci büyük azı dişi morfolojisi, Alt birinci büyük azı dişi morfolojisi.

## SUMMARY

### **Retrospectively the Classification, Position and Incidence Rates of the Types of Isthmus in the Mesial Roots of Upper and Lower First molars by Using a Cone Beam Computed Tomography Device.**

The aim of this thesis is to evaluate the presence, type location and type of isthmus by examining the mesial roots of lower and upper first molars from KIBT images taken in Turkish society for various reasons and to evaluate the correlation between the symmetrical teeth and jaws.

KIBT images taken with different indications were evaluated. A total of 607 teeth, of which 301 were upper first molars and 306 lower first molars were examined from 195 patients with mixed gender age range of 15-68. KIBT images with a 100x90, 130x55 and 130x90 mm FOV, all of the upper first molars and lower first molars teeth, 96 kVp, 8 mA, 12 s scan time and 0,2x0, Images obtained at 2x0.2 mm voxel size were used. The study was carried out by two observers, endodontist and radiologists, independently from each other at two different time intervals. Images were viewed in three different planes. In the axial plane, the presence of MB2 canal in the upper jaw and the MB1-MB2 distance of this canal were measured and the presence of MM canal in the lower jaw was evaluated. In addition, the presence of isthmus between the canals in the mesial root was examined and the type was classified. The distance of the MB2 canal detected in the upper jaw in the sagittal plane to the apical was measured and the most recent distance in which the isthmus was monitored was measured. According to the results of two observers, the presence of MB2 canals was found to be 70%. The MB2 canal is located on an average of 2.5-3 mm more than the MB1 canal. The average MB2 canal length was measured as 7 mm. The presence of isthmus was 72% in the upper jaw first molars and 99% in the lower jaw first molars. The distance between isthmus and apical was found to be 3.1 mm. The most common type 2 in the upper jaw and the most common type 1 in the lower jaw. Type 3 is the least frequently seen in both jaws. In addition, symmetry was determined in 72% of lower and first molars.

Key Words: Isthmus, Isthmus types, Upper first molars teeth morphology, Lower first molars teeth morphology.

## KAYNAKLAR

- ABOUDARA C, NIELSEN I, HUANG JC, MAKI K, MILLER AJ, HATCHER D. (2009). Comparison of airway space with conventional lateral headfilms and 3-dimensional reconstruction from cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* **135**: 468-79.
- AKBARZADEH N, AMINOSHARIAE A, KHALIGHINEJAD N, ALOMO J.M., ALI S, KULILD J.C., SADEGHI G, MICKEL A. (2017). The Association between the Anatomic Landmarks of the Pulp Chamber Floor and the Prevalence of Middle Mesial Canals in Mandibular First Molars: An In Vivo Analysis. *J Endod.* Article in press:1-5.
- AKTENER O, ŞEN BH, CENGİZ T (1988). Endodontik eğitimde şeffaf dişlerin önemi. *E D F Derg* **9**: 55-59.
- ALAÇAM T. (2000). Endodonti, 2. Baskı, Fakülteler Kitabevi Barış Yayınları. s: 19,26.
- ALTONEN M.,MATTITA K., (1976). Follow-up study of a apicoectomized molars. *Int J Oral Surg* . **5**: 33-40.
- AYRANCI LB, ARSLAN H, TOPÇUOĞLU HS (2011). Maxillary first molar with three canal orifices in mesiobuccal root. *J Conserv Dent.* **4**: 436-7.
- BALLAL NV, JOTHI V, BHAT KS, BHAT KM (2007). Salvaging a tooth with a deep palatolingival groove: an endoperio treatment--a case report. *Int Endod J.* **40**: 808-17.
- BARBIZAM JV, RIBEIRO RG, TANOMARU FILHO M. (2004). Unusal anatomy of permanent maxillary molars. *J Endod.* **30**: 668-71.
- BARRETT, J.F., KEAT, N. (2004). Artifacts in CT: Recognition and avoidance. *RadioGraphics.* **24**: 1679–1691.
- BARUT G., HAZNEDAROĞLU F. (2016). Evaluation of the incidence and type of isthmus in mesial root canals of mandibular first and second molar teeth: a histological method. *Yed Üni Diş Hek Fak Dergi.*s: 23-27.
- BEHRENTS KT, SPEER ML, NUOJEIM M (2012). Sodium hypochlorite accident with evaluation by cone beam computed tomography. *Int Endod J.* **45**: 492-8.
- BELIZZI R, HARTWELL G (1994). Evaluating the maxillary premolar with three canals for endodontic therapy. *J Endod.* **7**: 521-27.

- BERNA AM, BADANELLI PR (1983). Maxillary first molars with six canals. *J Endod.* **9**: 375-81.
- BETANCOURT P., NAVARRO P., MUNOZ G., FUENTES R. (2016). Prevalence and location of the secondary mesiobuccal canal in 1,100 maxillary molars using cone beam computed tomography. *BMC Medikal* 16:66.
- BHUVA B, BARNES JJ, PATEL S (2011). The use of limited cone beam computed tomography in the diagnosis and management of a case of perforating internal root resorption. *Int Endod J.* **44**: 777-86.
- BRAYTON SM, DAVIS SR, GOLDMAN M (1973). Gutta-percha root canal fillings. *Oral surg.* **68**: 458-61.
- CAMBRUZZI JV., MARSHALL FJ.(1983). Molar endodontic surgery. *J Canad Dent Assoc.* **1**: 61-6.
- CHODARY M., KIRAN C.(2010). Isthmuses of the mesial roo of mandibular first molar an spiral computed tomograhic study. *Endodotology* **22**: 48-52.
- CHONG, B.S., FORD, T.R. and HUDSON, MB. (2003). A prospective clinical study of Mineral Trioxide Aggregate and IRM when used as root-end filling materials in endodontic surgery. *Int Endod J.* **36**: 520-526.
- CHRISTIANSEN R, KIRKEVANG LL, GOTFREDSEN E, WENZEL A (2009). Periapical radiography and cone beam computed tomography for assessment of the periapical bone defect 1 week and 12 months after root-end resection. *Dentomaxillofac Radiol.* **38**: 531-6.
- CLEGHORN BM, CHRISTIE WH, DONG CC (2006). Root and root canal morphology of the human permanent maxillary first molar: a literature review. **32**: 813-21.
- COHENCA N, SIMON JH, ROGES R, MORAG Y, MALFAZ JM (2007). Clinical indications for digital imaging in dentoalveolar trauma. Part 1: traumatic injuries. *Dent Traumatol.* **23**: 95-104.
- CORNS EJ, SKIDMORE AE (1973). Configurations and de-viations of root canals of maxillary first premolars . **36**: 880-6.
- COTTON TP, GEISLER TM, HOLDEN DT, SCHWARTZ SA, SCHINDLER WG (2007). Endodontic applications of conebeam volumetric tomography. *J Endod.* **33**: 1121-32.
- CYMERMAN JJ, CYMERMAN DH, O'DWYER RS (2011). Evaluation of odontogenic maxillary sinusitis using cone-beam computed tomography: three case reports. *J Endod.* **37**: 1465-9.



- ÇALIŞKAN K. (2006). Endodontide Tanı ve Tedaviler, 1. Baskı, Nobel Matbaacılık. s: 238.
- ÇALIŞKAN K. (2010). Endodontide Tanı ve Tedaviler, 3. Baskı, Nobel Matbaacılık. s: 223-224.
- ÇALIŞKAN MK, PEHLİVAN Y, SEPETÇİOĞLU F, TÜRKÜN M, TUNCER SS. (1995). Root canal morphology of human permanent teeth in a Turkish population. *J Endod.* **21**:200-4.
- DANFORTH, RA., DUS, I. and MAH, J. (2003). 3-D volume imaging for dentistry: a new dimension. *J Cal Dent Assoc.* **31**: 817–823.
- DAVIS SR, BRYTON SM, GOLDMAN M (1972). The morphology of the prepared root canal: A study utilizing injectable silicone . *Oral Surg* .**35**: 226-31.
- DE-DEUS G, REIS C, BEZNOS D, GRUETZCHMACHER de ABRANCHES AM, COUNTINHO-FILHO T, PACIORNIK S (2008) Limited ability of three commonly used thermoplasticized gutta-percha techniques in filling oval-shaped canals. *J Endod.* **34**: 1401–5.
- DEGERNESS R, BOWLES W.(2008). Anatomic determination of the mesiobuccal root resection level in maxillary molars. *J Endod* **34**: 1182–6.
- DURACK C, PATEL S (2012). Cone beam computed tomography in endodontics. *Braz Dent J.* **23**: 179-91.
- ENDAL U, SHEN Y, KNUT A, GAO Y, HAAPASALO M. (2011). A high resolution computed tomographic study of changes in root canal isthmus area by instrumentation and root filling. *J Endod.* **37**: 223-7.
- ENNİS LM (1959). The chemistry of calcification and its roentgenographic appearance. *J Am Dent Assoc.* **9**: 56-72.
- ESTRELA C, BUENO MR, LELES CR, AZEVEDO B,AZEVEDO JR (2008). Accuracy of cone beam computed tomography and panoramic and periapical radiography for detection of apical periodontitis. *J Endod.* **34**: 273-9.
- ESTREVEZ R, ARANGUREN J, ESCORIAL A, de GREGORIA C, DE LA TORRE F, VERA J, et al (2010). Invasive cervical resorption Class III in a maxillary central incisor: diagnosis and follow-up by means of cone-beam computed tomography. *J Endod.* **36**: 2012-4.
- EVERETT FG, KRAMER GM (1972). The disto-lingual groove in the maxillary lateral incisor; a periodontal hazard. *J Period.* **43**: 352-61.

- 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. *J Endod.* **36**: 1866-69.
- 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. *J Endod.* **36**: 1866–1869.
- FELDKAMP LA, GOLDSTEIN SA, PARFITT AM, JESION G, KLEEROKOPER M. (1989). The direct examination of three-dimensional bone architecture in vitro by computed tomography. *J Bone Miner Res.* **4**: 3-11.
- FRIEDMAN S, LUSTMAN J, SHAHARABANY V. (1991). Treatment results of apical surgery in premolar and molar teeth. *J Endod.* **17**: 30-3.
- GAMBARINI G, PLOTINO G, GRANDE NM, TESTARELLI L, PRENCIE M, MESSINEO D, et al. (2011) Differential diagnosis of endodontic-related inferior alveolar nerve paraesthesia with cone beam computed tomography: a case report. *Int Endod J*, **44**: 176-81.
- GIBBS, S.J. (2000). Effective dose equivalent and effective dose: comparison for common projections in oral and maxillofacial radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* **90**: 538–545.
- GIJBELS, F., JACOBS, R., BOGAERTS, R., DEBAVEYE, D., VERLINDEN, S., SANDERINK, G. (2005). Dosimetry of digital panoramic imaging. Part I: patient exposure. *Dentomaxillofacial Radiol.* **34**: 145–149.
- GOLDMAN M, SAKURAI-FUSE F, TUREO J, WHITE RR (1989). A silicene method to compare three methods of preparing root canal. *Oral Surg.* **68**: 457-61.
- GRIMARD, B.A., HOIDAL, M.J., MILLS M.P., MELLONIG J.T., NUMMIKOSKI P.V., MEALEY B.L. (2009). Comparison of clinical, periapical radiograph, and cone-beam volume tomography measurement techniques for assessing bone level changes following regenerative periodontal therapy. *J Periodont.* **80(1)**: 48-55.
- GU L., WEI X., LING J., HUANG X. (2009). A Microcomputed tomographic study of canal isthmuses in the mesial root of mandibular first molars in a Chinese population. *J Endod.* **35**: 353–356.
- HAGHANIFAR S., MOUDI E., MADANI Z., FARAHBOD F., BJANI A. (2017). Evaluation of the prevalence of complete isthmii in permanent teeth using cone-beam computed tomography *Iran Endod J.* **12(4)**: 426-431.

- HARTWELL G, APPELSTEIN CM, LYONS WW, GUZEK ME. (2007). The incidence of four canals in maxillary first molars: a clinical determination. *J Am Dent Assoc.* **138(10)**: 1344-6.
- HARTWELL G., BELLIZI R. (1982). Clinical investigation of in vivo endodontically treated mandibular and maxillary molars. *J Endod* **8**: 555-7.
- HARTY FJ., PARKINS BJ., WENGRAF AM. (1970). Success rate in root canal therapy. A retrospective study of conventional cases. *Brit Dent J.* **128**: 65-70.
- HASSAN B, METSKA ME, OZOK AR, VAN DER STELT P, WESSELINK PR. (2009) Detection of vertical root fractures in endodontically treated teeth by a cone beam computed tomography scan. *J Endod* **35**: 719-22.
- HIRSCH E, WOLF U, HEINICKE F, SILVA MA.(2008). Dosimetry of the cone beam computed tomography Veraviewepocs 3D compared with the 3D Accuitomo in different fields of view. *Dentomaxillofac Radiol* **37**: 268-73.
- HSU Y., KIM S., (1997). The resected root surface: the issue of canal isthmuses. *Dent Clinics North Am.* **3**: 529-40.
- IMUNA N, MIE OTANI S, INES M, FAGUNDES RC. (1997). Double canals in mesiobuccal roots of maxillary molars. *J Endod.* **23**: 268.
- INGLE JI. (1965). Endodontics. Philadelphia: *Lea&Febiger s*: 54-70.
- IOANNIDES C., BORSTLAP WA. (1983). Apicoectomy on molars: a clinical and radiologic study. *Int J Oral Surg.* **12**: 73-9.
- JOHNSON M, SIDOW S.J., LOONEY S.W., LINDSEY K, NIU L, TAY F.R..(2012). Canal and Isthmus Debridement Efficacy Using a Sonic Irrigation Technique in a Closed-canal System. *J Endod.* **38**: 1265-1268.
- JUNG IY, S MOA, FOUHAD AF, et al.(2005). Apical anatomy in mesial and mesiobuccal roots of permanent first molars. *J Endod* **31**: 364–8.
- KAFFE B, KAUFMAN A, LITTNER MM, LAZARSON A. (1985). Radiographic study of the root canal system of mandibular anterior teeth. *Int Endod J.* **18**: 253-9.
- KAMBUROĞLU K, BARENBOIM SF, ARITÜRK T, KAFFE I.(2008). Quantitative measurements obtained by microcomputed tomography and confocal laser scanning microscopy. *Dentomaxillofac Radiol* **37**: 385-91.
- KARTAL N, YANIKOĞLU F.(1992). The incidence of mandibular premolars with more than one root canal in a Turkish population. *J Marmara Univ Dent Fac.* **1(3)**: 203-10.

- KARTAL N., YANIKOĞLU F., BAŞARAN B., (1991). Türk toplumunda mandibular premolarlara ait kök kanal morfolojilerinin incelenmesi. *Ege Diş Fak Derg.* **12**: 105-109.
- KELEŞ A, ÇAKICI F.(2010). Endodontic treatment of a maxillary lateral incisor with vital pulp, periradicular lesion and type III dens invaginatus: a case report. *Int Endod J* **43**: 608-14.
- KELEŞ A, KESKİN C (2017). Apical root canal morphology of mesial roots of mandibular first molar teeth with vertucci type II configuration by means of micro-computed tomography. *J Endod.* **43**: 481–5.
- KELEŞ A, KESKİN C.(2018). A micro-computed tomographic study of band-shaped root canal isthmuses, having their floor in the apical third of mesial roots of mandibular first molars. *Int Endod J.* **51**: 240–246.
- KFIR A, TELISHEVSKY-STRAUSS Y, LEITNER A, METZGER Z.(2013). The diagnosis and conservative treatment of a complex type 3 dens invaginatus using cone beam computed tomography (CBCT) and 3D plastic models. *Int Endod J* **46**: 275-88.
- KIM S, JUNG H, KIM S, SHIN SJ, KIM E (2016). The influence of an isthmus on the outcomes of surgically treated molars: a retrospective study. *J Endod.* **42**:1029–34.
- KIM S, PECORA G, RUBINSTEIN R.(2001). Osteotomy and apical root resection. *In: Color Atlas of Microsurgery in Endodontics.* Philadelphia: WB. Saunders Company.:s: 85–94.
- KOTOOR J, VELMURUGAN N, BALLAL S, ROY A. (2011). Fourrooted maxillary first molar having C-shaped palatal root canal morphology evaluated using cone-beam computerized tomography: a case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* **111**: 41-5.
- LANE AJ. (1974). The course and incidence of multiple canals in the mesio-buccal root of the maxillary first molar. *J Br Endod Soc.* **7(1)**: 9-11.
- LAUBER R, BORNSTEIN MM, VON ARX T. (2012).Cone beam computed tomography in mandibular molars referred for apical surgery. *Schweiz Monatsschr Zahnmed.***122(1)**: 12-24.
- LEE J, KIM K, LEE J, Park W, JEONG J, LEE Y, G Y, CHANG S, SON W, LEE W, BAEK S, BAE K, KUM K. (2011).Mesiobuccal root canal anatomy of Korean maxillary first and second molars by cone-beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* **111**: 785–91.

- LEONI GB, VERSIANI MA, SILVA-SOUSA YT, BRUNIARA JFB, SOUSA-NETO MD (2017) Ex vivo evaluation of four final irrigation protocols on the removal of hard-tissue debris from the mesial root canal system of mandibular first molars. *Int Endod J.* **50**: 398–406.
- LIMA F.C., MONAGNER F, JACINTO R.C., AMBROSANO G.M.B., GOMES B.P.F.A. (2014). An in vitro assessment of type, position and incidence of isthmus in human permanent molars. *J. Appl Oral Sci.* **22(4)**: 274-81.
- LISHA GU, XI WEI, JUNQI LING, XIANGYA HUANG. (2009). A microcomputed tomographic study of canal isthmuses in the mesial root of mandibular first molars in a Chinese population. *J Endod.* **35**: 353-356.
- LOFTHAG-HANSEN, S., HUUMONEN, S., GRONDAHL, K. GRONDAHL, H.G. (2007). Limited cone-beam CT and intraoral radiography for the diagnosis of periapical pathology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* **103**: 114–119.
- LUDLOW JB, IVANOVIC M. (2008). Comparative dosimetry of dental CBCT devices and 64-slice CT for oral and maxillofacial radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* **106**: 106-14.
- MADEIRA MC. (1973). Bifurcated roots of upper incisors. *Rev Fac Odontol Aracatuba.* **2**: 249-51.
- MANNOCCI F, PERU M, SHERRIFF M, COOK R, PITT FORD TR (2005). The isthmuses of the mesial root of mandibular molars: a micro-computed tomographic study. *Int Endod J.* **38**: 558–563.
- MATHERNE, R.P., ANGELOPOULOS, C., KULILID, J.C. TIRA, D. (2008). Use of Cone beam computed tomography to identify root canal systems in vitro. *J Endod.* **104**: 551-559.
- MEHRVARZ FAR P, AKHLAGI N.M., KHODAEI F, SOLJAEI G, SHIRAZI S. (2014). Evaluation of isthmus prevalence, location, and types in mesial roots of mandibular molars in the Iranian Population. *Dent Res J.* **11(2)**: 251-6.
- METHATHRATHIP D, APINHASMIT W, CHOMPOOPONG S, LERTSIRITHONG A, ARIYAWATKUL T, SANGVICHIAN S. (2005). Anatomy of greater palatine foramen and canal and pterygopalatine fossa in Thais: considerations for maxillary nerve block. *Surg Radiol Anat.* **27(6)**: 511-6.
- NAIR, M.K., NAIR, U.P. (2007). Digital and advanced imaging in endodontics. *J Endod.* **33(1)**: 1-6.

- NEELEKANTAN P, DEVARAJ S, JAGANNATHAN N (2016). Histologic assessment of debridement of the root canal isthmus of mandibular molars by irrigant activation techniques ex vivo. *J Endod.* **42**: 1268–72.
- NEELEKANTAN P, SUBBARAO C, AHUJA R, SUBBARAO CV, GUTMANN JL (2010). Cone-beam computed tomography study of root and canal morphology of maxillary first and second molars in an Indian population. *J Endod.* **36(10)**:1622-7.
- NG Y-L, AUNG TH, ALAVI A, GULABIVALA K (2001) Root and canal morphology of Burmese maxillary molars. *Int Endod J.*, **34**: 620–30.
- NORDENRAM A., SVARDSTROOM G. (1970). Results of apicoectomy. *Swed Dent J.* **63**: 593-604.
- ORDINOLA-ZAPATA R, BRAMANTE C, VERSIANI MA. (2017) Comparative accuracy of the clearing technique, CBCT and micro-CT methods in studying the mesial root canal configuration of mandibular first molars. *Int Endod J.* **50**: 90–6.
- PASQUALINI D, SCOTTI N, AMBROGIO P, ALOVISI M, BERUTTI E. (2012). Atypical facial pain related to apical fenestration and overfilling. *Int Endod J* **45**: 670-7.
- PATEL S, DAWOOD A. (2007). The use of cone beam computed tomography in the management of external cervical resorption lesions. *Int Endod J*, **40**: 730-7.
- PATEL S.(2009). New dimensions in endodontic imaging: Part 2. Cone beam computed tomography. *Int Endod J* **42**: 463-75.
- PERSSON G. (1982). Periapical surgery of molars. *Int J Oral Surg.* **11**: 96-100.
- PETERS O, LAÏB A, REUEGSEGGGER P, BARBAKOW F (2000) Threedimensional analysis of root canal geometry by high-resolution computed tomography. *J Dent Res.* **79**: 1405–9.
- PINEDA F (1972). Roentgenographic investigation of the mesiobuccal root of maxillary first molar. *Oral Surg.* **36**: 253-60.
- PLOTINO G, GRANDE NM, PECCI R, BEDINI R, PAMEIJER CH, SOMMA F (2006) Three-dimensional imaging using microcomputed tomography for studying tooth macromorphology. *J Am Dent Assoc.* **137**: 1555–61.
- POMERANZ HH., FISHELBERG G. (1974). The secondary mesiobuccal canal of maxillary molars. *J Am Dent Assoc.* **88**: 119-24.

- RAIPUT A, TALWAR S, CHAUDARY S, KHETETPAL A.(2012). Successful management of pulpo-periodontal lesion in maxillary lateral incisor with palatogingival groove using CBCT scan. *Indian J Dent Res* **23**: 415-8.
- RANDY A. DEGERNESS, WALTER R. BOWLES. (2010). Dimension, anatomy and morphology of the mesiobuccal root canal system in maxillary molars. *J Endod* **36**: 985–989.
- RAPP EL, BROWN CE., NEWTON CW (1991). An analysis of success and failure of apicoectomies. *J Endod.* **17**: 508-12.
- RICUCCI D, SIQUEIRA JR JF, BATE AL, PITT FORD TR. (2009) Histologic investigation of root canal treated teeth with apicalperiodontitis: a retrospective study from twenty-four patients. *J Endod.* **35**: 493–502.
- ROBB RA. (1982).The Dynamic Spatial Reconstructor: An X-Ray Video-Fluoroscopic CT Scanner for Dynamic Volume Imaging of Moving Organs. *IEEE Trans Med Imaging.* **1**: 22-33.
- RUBINSTEIN RA, KIM S.(2002). Long-term follow-up of cases considered healed one year after apical microsurgery. *J Endod* **28**: 378–83.
- SARNO M.U., SIDOW S.J., LOONEY S.W., LINDSEY K.W., NIU L, TAY F.R.(2012). Canal and Isthmus Debridement Efficacy of the VPro EndoSafe Negative-pressure Irrigation Technique. *J Endod.* **38**: 1631-1634.
- SCARFE WC, FARMAN AG. (2008).What is cone-beam CT and how do es it work? *Dent Clin North Am.* **52**: 707-30.
- SCARFE WC, LEVIN MD, GANE D, FARMAN AG.(2009). Use of cone beam computed tomography in endodontics. *Int J Dent.* **1**: 1-20.
- SCARFE WC. (2012). Radiation risk in low-dose maxillofacial radiography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* **114(3)**: 277-80.
- SCARFE, WC., FARMAN, AG. SUKOVIC, P. (2006). Clinical applications of conebeam computed tomography in dental practice. *J Canad Dent Assoc.* **72**: 75– 80.
- SEELIG A, GILLIS R. (1973). Preparation of cleared specimens for pulp cavity studies. *J Dent Res.* **52(5)**: 1154.
- SEIDBERG BH, ALTMAN M, GUTTUSO J,SUSON M. (1973). Frequency of two mesiobuccal root canals in maxillary permanent first molars. *J Am Dent Assoc.* **87**: 852-6.

- SHALABI RM, OMER OE, GLENNON J, JENNINGS M, CLAFFEY NM. (2000). Root canal anatomy of maxillary first and second permanent molars. *Int Endod J.***33(5)**: 405-14.
- SIQUEIRA JR JF, ROCAS IN, RICUCCI D, HEULSMAN M (2014). Causes and management of post-treatment apical periodontitis. *Brit Dent J.* **216**: 305–12.
- SJOGREN U, FIGDOR D, PERSSON S, SUNDQVIST G.(1997). Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. *Int Endod J*, **30**: 297–306.
- SKIDMORE AE, BJORN DAL AM (1971) Root morphology of the human mandibular first molar. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* **32**: 778–84.
- SMADI L, KHRAISAT A (2007) Detection of a second mesiobuccal canal in the mesiobuccal roots of maxillary first molar teeth. *Oral Surg, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol and Endod.* **103**: 77–81.
- STORMS JI. (1969). Factors that influence the success of endodontic treatment. *Journal of Canadian Dental Association.* **35**: 83-97.
- SUSIN L, YOON J.C., LIU Y, ARENTE JM, LOUSHINE R.J., RICCCI D, BRYAN T, WELLER R.N., PASHLEY D.H., TAY F.R. (2010). Canal and isthmus debridement efficacies of two irrigant agitation techniques in a closed system. *Int Endod J.* **43(12)**: 1077-1090.
- TAM A., YU DC. (2002). Location of canal isthmus and accessory canals in the mesiobuccal root of maxillary first permanent molars. *J Canad Dent Assoc.* **68**: 28-33.
- TAMSE A, KAFFE I, LUSTIG J, GANOR Y, FUSS Z. (2006). Radiographic features of vertically fractured endodontically treated mesial roots of mandibular molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* **101**: 797-802.
- TEIXEIRA FB, SANO CL, GOMES BPF, ZAIA AA, FERRAZ CCR, SOZA FILHO FJ (2003) A preliminary in vitro study of the incidence and position of the root canal isthmus in maxillary and mandibular first molars. *Int Endod J.* **36**: 276–80.
- THOMAS RP, MOULE AJ., BRYANT R. (1993). Root canal morphology of maxillary permanent first molar teeth at various ages. *Int Endod J.* **26(5)**: 257-67.
- TINGS PCS, NGA L. (1992). Clinical detection of minor mesiobuccal canal of maxillary first molars. *Int Endod J* **25**: 304-6.



- TSAI P, TORABINEJAD M, RICE D, AZEVEDO B.(2012). Accuracy of cone-beam computed tomography and periapical radiography in detecting small periapical lesions. *J Endod* **38**: 965-70.
- VERTUCCI FJ (1984) Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surgery, Oral Med, Oral Pathol.* **58**: 589–99.
- VERTUCCI FJ, WILLIAMS RG. (1974). Furcation canals in the human mandibular first molar. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* **38(2)**: 308-14.
- VILLAS-BOAS MH, BERNARDINELI N, CAVENAGO BC, MARCIANO M, CARPIO-PEROCHENA A. (2011). Micro-computed tomography study of the internal anatomy of mesial root canals of mandibular molars. *J Endod.* **37**: 1682–6.
- VON ARX T (2005) Frequency and type of canal isthmuses in first molars detected by endoscopic inspection during periradicular surgery. *Int Endod J.* **38**: 160–8.
- VON ARX T, WALKER WA. (2000). Microsurgical instruments for root-end cavity preparation following apicoectomy: a literature review. *Endod Dent Traumatol.* **16(2)**: 47-62.
- WALKER RT. (1997). Pulp space anatomy and Access cavities. In Pitt Ford TR ed, *Harty'S Endodontics in Clinical Practice*, 4th edn, London, Wright. s:16-34.
- WELLER RN, NIEMCZYK SP, KIM S. (1995). Incidence and position of the canal isthmus. Part 1. Mesio Buccal root of the maxillary first molar. *J Endod.* **21**: 380–3.
- WENG XL, SHI-BIN YU SB, ZHAO SL et al. (2009) Root canal morphology of permanent maxillary teeth in the Han nationality in Chinese Guanzhong area: a new modified root canal staining technique. *J Endod.* **35**: 651–6.
- WINTER, A.A., POLLACK A.S., FROMMER, H.H. KOENING , L. (2005). Cone beam volumetric tomography vs medical CT scanners. *New York State Dent Assoc.* **71**: 28 –33.
- 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. *Int Endod J.* **44(11)**: 990-9.
- ZIEGLER, C.M., WOERTCHE, R., BRIEF J. HASSFELD, S. (2002). Clinical indications for digital volume tomography in oral and maxillofacial surgery. *Dentomaxillofacial Radiol.* **31**: 126 –130.
- ZILLICH R., DOWSON J. (1973). Root canal morphology of the mandibular first and second premolars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* **36**: 738-4.

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

AD SOYAD: Bilge ÖZCAN

DOĞUM TARİHİ ve YERİ: 14.07.1992 Altındağ/ ANKARA

ÜNVANI: Araştırma Görevlisi

E-MAIL: dt.bilge@live.com

TELEFON: 05514027415

ADRES: Emrah mah. Basınevleri cad. Gülhane lojmanları Ural apart. 75/36  
Keçiören- ANKARA

### EĞİTİM

2006-2010 Ankara Atatürk Lisesi

2010-2015 Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Lisans mezunu

2016- Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilimdalı,  
Uzmanlık öğrencisi

### Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında (Proceedings) basılan bildiriler

1-Bade Sonat, Bilge Sözeri, “Endodontic Retreatment By Removal of File”, 21th  
BaSS Kongresi Banja Luka, Bosnia& Herzegovina, 12-15 May 2016, (Poster)

2-Bade Sonat, Bilge Sözeri, “Multidisciplinary Management of Crown-Root  
Fracture”, 18 th Biennial ESE Congress, Brussels, Belgium, 14-16 September 2017,  
(Poster)

3-Bilge Sözeri, Burcu Biçer, Bade Sonat, “Daimi Üst Kesicilerde Kron ve Kron-Kök  
Kırıklarının Tedavisi: Vaka Sunumları”, 8. Türk Endodonti Derneği Sempozyumu,  
Adana,Türkiye, 10-13 Mayıs 2018, (Poster)