

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

**FURKASYON DEFİKTLERİNİN ANATOMİK ve TOPOĞRAFİK
ÖZELLİKLERİNİN PANORAMİK RADYOGRAFİ VE KONİK
IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİDE RETROSPEKTİF
OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dt. Havanur BAYRAK

**Periodontoloji Programı
UZMANLIK TEZİ**

**ANKARA
2022**

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

**FURKASYON DEFİKTLERİNİN ANATOMİK ve TOPOĞRAFİK
ÖZELLİKLERİNİN PANORAMİK RADYOGRAFİ VE KONİK
IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİDE RETROSPEKTİF
OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dt. Havanur BAYRAK

**Periodontoloji Programı
UZMANLIK TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Nermin TARHAN**

**ANKARA
2022**

ONAY SAYFASI

19/11/2022

Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığına

Dt. Havanur Bayrak'ın 16.11.2022 tarihinde jürimiz önünde yaptığı savunmasında "Furkasyon Defektlerinin Anatomik ve Topoğrafik Özelliklerinin Panoramik Radyografi ve Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografide Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi" başlıklı çalışması jürimiz tarafından Diş Hekimliğinde Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı : Prof Dr. Nermin TARHAN

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Nermin TARHAN

Üye : Prof. Dr. Ayşen BODUR

Üye : Prof Dr. Burak DEMİRALP

ONAY : Tıpta ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıda jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi tarafından kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Tülin TANER
Dekan

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**” kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- o Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- o Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 6 ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- o Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

16/11/2022

Havanur BAYRAK

1

¹“**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**”

(1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.

(2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.

(3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.
Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

* Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca akademik bilgileriyle ve tecrübeleriyle bana yol gösteren, her konuda büyük desteğini hissettiğim, sabrına ve disiplinine hayran olduğum değerli danışman hocam Prof. Dr. Nermin TARHAN'a,

Tezimin her aşamasında fikirleriyle ve yardımlarıyla bana yol gösteren ve her konuda desteklerini esirgenemeyen değerli hocalarım Dr.Öğr.Üyesi Nagihan KOÇ ve Dr. Öğr. Üyesi Dr. Buket ACAR'a

Kıymetli deneyimlerini ve bilgilerini benimle paylaşarak bu yolda ilerlememi sağlayan değerli hocalarım, Prof. Dr. Feriha ÇAĞLAYAN, Prof. Dr. A. Ezel BERKER, Prof. Dr. Rahime M. Nohutcu, Prof. Dr. F. Alev AKALIN, Prof. Dr. Burak Demiralp, Dr. Öğr. Üyesi H. Burak Kutlu ve Dr. Öğr. Üyesi Yağmur D. YILDIRIM'a

Yardıma ihtiyaç duyduğum her anımda desteklerini esirgemeyen hem teorik hem pratik anlamda tecrübe ve bilgilerini benimle paylaşan ve bana yol gösteren değerli hocalarım Prof. Dr. Güliz N. GÜNCÜ, Prof. Dr. Abdullah C. AKMAN, Öğr. Üyesi E. Tuğba Duruel, Öğr. Gör. Dt. Merva PARLAK ve Öğr. Gör. Dt. Meltem ÖZDEMİR KABALAK'a,

Uzmanlık eğitimim boyunca gerek akademik gerekse klinik anlamda tecrübe ve bilgilerini benden esirgemeyen, her duruma farklı bir açıdan bakmamı sağlayan, kendime güvenmediğim ve altından kalkabileceğimi düşünmediğim zamanlarda bile bana güvenen, beni cesaretlendiren, hayata dair görüşleriyle ufkumu açan ve yol gösteren değerli hocam Doç. Dr. H. Gencay KEÇELİ'ye,

Bölüme geldiğim ilk günden itibaren hep yanımda olan, başım sıkıştığında, ihtiyacım olduğunda yardım etmekte bir an bile tereddüt etmeyen, sevgi ve dostluklarıyla birlikte geçirdiğimiz yıllara keyif ve anlam katan eş kıdemlilerim Dt. Ezgi DEMİRHAN ve Dt. M. Haktan DURMAZ'a

Birlikte çalışmaktan her zaman keyif aldığım değerli arkadaşlarım, Uzm Dt. Ege Nadir AYTAÇ, Uzm Dt. Ali Tuğrul Gür, Uzm. Dt. Furkan DİN, Uzm. Dt. Orhan MAGSUDLU, Uzm. Dt. Nazan Ece ERDURAN, Uzm. Dt. Ceren KÜTÜK, Uzm. Dt. Bilgesu MERCAN, Dt. Zehra BEYCİOĞLU, Dt. Pınar BÜTEV, Dt. Barış Sarp SEVİMLİ, Dt. Ezgi GÜLSOY, Dt. Elif KOÇAK AKDENİZ, Dt. Nurlan MURADLI, Dt. Dt. Berkin İNAN, Dt. Dilara Gizem KILIÇKAYA, Dt. Alp Can DULDA, Dt. Lütfiye ERDEM, Dt. Zeynep DEMİR, Dt. Anar BABAYEV, Dt. Zeynep DEMİRÖZ, Dt. Hazal ERTEKİN, Dt. Merve SEVİM'e,

Tezimin istatistiksel değerlendirme aşamalarındaki büyük katkı ve yardımlarından dolayı değerli hocam Prof. Dr. Erdem KARABULUT'a

Bana her zaman inanan, hedeflerime ulaşmamı sağlayan, yer ve zaman gözetmeksizin her koşulda karşılıksız sevgi ve desteklerini esirgemeyen, tüm başarılarımın gerçek sahipleri, her şeyimi borçlu olduğum biricik anneme ve canım kız kardeşim İLDENİZ ŞURA TOZ'a

Varlığıyla hayatıma anlam katan, sevgisi ve desteğiyle hayatımın her anında bana güç veren, bana benden çok inanan ve güvenen hayat arkadaşım canım eşim Uğur'a

SONSUZ TEŞEKKÜRLER...

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amaçlarından ilki; mandibular 1. molar dişlerin panoramik radyografi (RG) ve konik ışınlı bilgisayarlı tomografide (KIBT) furkasyon tutulumlarının (FT) anatomik ve topoğrafik özelliklerini değerlendirip karşılaştırmak; mesial ve distal bölgelerde kemik defektleri ile ilişkisini incelemektir. Çalışmanın ikinci amacı ise; bir periodontoloji uzmanlık öğrencisi, bir periodontoloji uzmanı ve bir ağız diş ce çene radyoloji (ADÇR) uzmanından oluşan 3 gözlemcinin gözlemciler arası ve gözlemciler içi uyumunun değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamızda Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi ve Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı'na başvurmuş hastaların panoramik RG'leri ve KIBT'de furkasyon bölgeleri incelendi. Araştırma raporu oluşturulurken, anlamlılık düzeyi için %95 güven aralığı kullanıldı.

Bulgular: Çalışmamızda 289 hasta, 406 diş incelenmiştir. Katılımcıların %58,9'u kadın, %41,1'i erkektir. Katılımcıların yaş ortalaması 52,73 olarak belirlenmiştir. FT KIBT'de %10,6 sınıf 1, %67,7 sınıf 2 ve %21,7 sınıf 3 olarak saptanmıştır. Katılımcıların %81,3'ünde mezial bölgede defekt varken %27,6'sında bu defektin furkasyon defekti ile bağlantısı saptanmıştır. Katılımcıların %86'sında distal bölgede defekt varken %28,3'ünde bu defektin furkasyon defekti ile bağlantısı saptanmıştır ve sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. KIBT'de FT derinliği ort. 4,03 mm, Yatay kemik kaybı (YKK) 2,38 mm, dikey kemik kaybı (DKK) 3,02 mm ve kök-gövde yüksekliği 3,12 mm olarak bulunmuştur. Panoramik RG'de bireylerin %24,9'unda defekt yoktur, %58,1'inde alt sınıf A, %11,8'inde alt sınıf B ve % 5,2'sinde FT alt sınıf C olarak saptanmıştır. Panoramik RG'de Kemik kaybı %/yaş 0,25 altı %2, 0,25 ile 1 arası %60,8, 1 ve üzeri %37,2 olarak bulunmuştur. KIBT'de FT sınıf 1 olanların panoramik RG'de %41,9'unda defekt yok, %55,8'i alt sınıf A % 2,3'ü alt sınıf C olarak saptanmıştır. KIBT'de FT sınıf 2 olanların panoramik RG'de %26,9'unda defekt yok, %64'ünde alt sınıf A % 6,2'sinde alt sınıf B ve % 2,9'unda alt sınıf C olarak saptanmıştır. KIBT'de FT sınıf 3 olanların panoramik RG'de %10,2'sinde defekt yok, %40,9'unda alt sınıf A % 35,2'sinde alt sınıf B ve %13,6'sında alt sınıf C olarak

saptanmıştır. Tüm bu sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Gözlemci içi ve gözlemciler arası değerlendirmede defekt lokasyonu ve milimetrik ölçüm yapılan parametrelerin mükemmel uyumda olduğu bulunmuştur.

Sonuç: Tüm vakalarda FT'nun panoramik RG'de tespit edilememiş olması ve FT'nun şiddetinin panoramik RG'de KIBT'ye göre olduğundan daha az tahmin edilmiş olması rutin muayenelerin ve panoramik RG'nin tanı ve/veya tedavi planlaması açısından yeterli bilgi sağlayamadığı karmaşık vakalarda, herhangi bir sebeple KIBT'si bulunan hastalarda furkasyon bölgelerinin KIBT'de incelenmesi gerektiği düşünülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Furkasyon tutulumu, furkasyon defekti sınıflaması, radyolojik kemik kaybı

ABSTRACT

Objective: The first of the aims of this study; To evaluate and compare the anatomical and topographic features of furcation involvement (FT) in panoramic radiography (RG) and cone-beam computed tomography (CBCT) of mandibular first molars; To examine the relationship with bone defects in the mesial and distal sites. The second aim of the study is; The aim of this study is to evaluate the interobserver and intraobserver agreement of 3 observers consisting of a periodontology residency student, a professional periodontist and professional oral and maxillofacial radiologist.

Materials and Methods: In our study, panoramic RG and furcation sites of patients who applied to Hacettepe University Faculty of Dentistry Oral, Dental and Maxillofacial Radiology and Hacettepe University Faculty of Dentistry Department of Periodontology were examined. While creating the research report, 95% confidence interval was used for the significance level.

Results: In our study, 289 patients and 406 teeth were examined. 58.9% of the participants are female and 41.1% are male. The average age of the participants was determined as 52.73. In FT CBCT, it was determined as 10.6% class 1, 67.7% class 2 and 21.7% class 3. While there was a defect in the mesial site in 81.3% of the participants, this defect was associated with the furcation defect in 27.6%. While 86% of the participants had a defect in the distal site, this defect was found to be associated with the furcation defect in 28.3%, and the results were statistically significant. In CBCT, the mean FT depth was 4.03 mm, the horizontal bone loss was 2.38 mm, the vertical bone loss was 3.02 mm, and the root-trunk height was 3.12 mm. In panoramic RG, 24.9% of the individuals had no defects, 58.1% were found to be subclass A, 11.8% to subclass B, and 5.2% to FT subclass C. Bone loss %/age below 0.25% was found to be 2% in panoramic RG, 60.8% between 0.25 and 1, and 37.2% for 1 and above. Of those with FT class 1 on CBCT, 41.9% had no defects on panoramic RG, 55.8% were subclass A and 2.3% were subclass C. Of those with FT class 2 on CBCT, 26.9% had no defects on panoramic RG, 64% had subclass A, 6.2% had subclass B, and 2.9% had subclass C. Of those with FT class 3 on CBCT, 10.2% had no defects on panoramic RG, 40.9% had subclass A, 35.2% had subclass B, and 13.6% had

subclass C. All these results were found to be statistically significant. Defect location and millimetric measurements were found to be in perfect agreement in intra- and inter-observer evaluation.

Conclusion: In all cases, FT was not detected in panoramic RG and the severity of FT was underestimated in panoramic RG than in CBCT in complex cases where routine examinations and panoramic RG could not provide sufficient information in terms of diagnosis and/or treatment planning. In patients with CBCT for any reason, it was thought that the furcation sites should be examined in CBCT.

Keywords: Furcation involvement, furcation defect classification, radiological bone loss

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI.....	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
TEŞEKKÜR	v
ÖZET.....	vii
ABSTRACT	ix
İÇİNDEKİLER	xi
KISALTMALAR DİZİNİ	xv
ŞEKİLLER	xvi
TABLolar	xvii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	6
2.1. Periodontal Diağnoz.....	6
2.2. Diş Hekimliğinde Kullanılan Geleneksel Görüntüleme Teknikleri.....	7
2.2.1. Ağız İçi Görüntüleme Yöntemleri	8
2.2.2. Ağız Dışı Görüntüleme Yöntemleri.....	11
2.3. Üç Boyutlu Görüntüleme Yöntemleri.....	19
2.3.1. Bilgisayarlı Tomografi (BT).....	19
2.3.1. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT).....	21
2.4. Periodontal Hastalık Varlığında Görülen Kemik Yıkım Paternleri	32
2.4.1. Furkasyon Defektleri.....	35
2.4.1.1. Furkasyon Defektlerinin Sınıflandırılması	42
2.4.1.2. Furkasyon Tutulumu ve 2 Boyutlu Görüntüleme.....	45
2.4.1.3. Furkasyon Tutulumu ve 3 Boyutlu Görüntüleme.....	48
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	51
3.1. Çalışma Dizaynı ve Etik Kurul Onayı	51
3.2. Çalışmada Değerlendirilen Radyografların Seçimi	51
3.3. Çalışmanın dahil etme ve hariç tutma kriterleri.....	51
3.4. Radyolojik İnceleme Aşamaları.....	53
3.5. Panoramik Radyografilerde Yapılan Değerlendirmeler.....	54
3.6. KIBT’de Yapılan Değerlendirmeler	55

3.7. Gözlemci içi ve gözlemciler arası uyum.....	59
3.8. İstatistiksel Analiz.....	59
4. BULGULAR.....	60
4.1. Demografik Özellikler ile Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) Ölçümlerine Ait Genel Bilgiler.....	60
4.2. Panoramik Radyografi Ölçümlerine Ait Genel Bilgiler.....	62
4.3. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) Ölçümlerinin Sonuçları	64
4.4. Panoramik Radyografi Ölçüm Verilerinin Sonuçları.....	75
4.5. Cinsiyet ve Yaşın Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) ve Panoramik Radyografi Ölçümleri Üzerine Etkileri.....	83
4.5.1. Cinsiyet ve Yaşın Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) Ölçümleri Üzerine Etkileri	83
4.5.2. Cinsiyet ve Yaşın Panoramik Radyografi Ölçümleri Üzerine Etkisi.....	85
4.6. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) Ölçümleri ile Panoramik Radyografi Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi	86
4.6.1. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografide (KIBT) Furkasyon Defekti Sınıflaması ile Panoramik Radyografi Ölçümlerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi.....	87
4.6.2. Furkasyon Tutulum (FT) Derinliği ile Panoramik Radyografi Ölçümlerinin Karşılaştırmalı olarak incelenmesi.....	90
4.6.3. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografide (KIBT) Yatay Kemik Kaybı (YKK) ile Panoramik Radyografi Ölçümlerinin Karşılaştırmalı olarak incelenmesi.....	93
4.6.4. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografide (KIBT) Dikey Kemik Kaybı (DKK) ile Panoramik Radyografi Ölçümlerinin Karşılaştırmalı olarak incelenmesi.....	95
4.6.5. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografide (KIBT) Kök-Gövde Uzunluğu ile Panoramik Radyografi Ölçümlerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi	98
4.6.6. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografide (KIBT) Mezial Bölge Defekti ile Panoramik Radyografi Ölçümlerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi	100

4.6.7. Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografide (KIBT) Mezial Bölge Defekti ile Furkasyon Defekti Bağlantısı ile Panoramik Radyografi Ölçümlerinin Karşılaştırmalı Olarak Ölçülmesi.....	103
4.6.8. Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografide (KIBT) Distal Bölge Defekti ile Panoramik Radyografi Ölçümlerinin Karşılaştırmalı olarak ölçülmesi	106
4.6.9. Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografide (KIBT) Distal Bölge Defekti ile Furkasyon Defekti Bağlantısı ile Panoramik Radyografi Ölçümlerinin Karşılaştırmalı olarak incelenmesi	109
4.7. Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografide (KIBT) Kök-Gövde Uzunluğunun Diğer Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi Ölçümleri ile Karşılaştırmalı Olarak Değerlendirilmesi.....	111
4.8. Panoramik Radyografide Kemik Kaybı %/Yaş ile Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografide (KIBT) Ölçümlerinin Karşılaştırmalı olarak incelenmesi.....	112
4.9. Gözlemcilerin Birinci ve İkinci Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) Ölçümlerinin Uyumı (Gözlemci içi Uyum)	115
4.9.1. Birinci Gözlemciye Ait Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) Ölçümlerinin Uyumı	115
4.9.2. İkinci Gözlemciye Ait Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) Ölçümlerinin Uyumı	117
4.9.3. Üçüncü Gözlemciye Ait Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) Ölçümlerinin Uyumı	119
4.10. Gözlemciler Arası Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) Ölçümlerinin Uyumı.....	121
4.10.1. Birinci ve İkinci Gözlemciye Ait Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) Ölçümlerinin Uyumı	121
4.10.2. Birinci ve Üçüncü Gözlemciye Ait Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) Ölçümlerinin Uyumı	124
4.10.3. İkinci ve Üçüncü Gözlemciye Ait Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) Ölçümlerinin Uyumı	126
4.11. İlk Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) Ölçümlerinin Gözlemciler Arası Uyumı	129
5. TARTIŞMA	133

6. SONUÇLAR	159
7. KAYNAKLAR	160
EKLER.....	170
Ek-1. Etik Kurul Onayı	170
Ek-2. Orjinallik Raporu.....	171



KISALTMALAR DİZİNİ

2B	2 boyutlu
3B	3 boyutlu
ADÇR	Ağız dış ve çene radyolojisi
BT	Bilgisayar tomografi
DKK	Dikey kemik kaybı
FT	Furkasyon tutulumu
KIBT	Konik ışınlı bilgisayar tomografi
KK	Kemik kaybı
mm	milimetre
MSB	Mine-sement birleşimi
RG	Radyografi
RKK	Radyolojik kemik kaybı
TME	Temporamandibular eklem
YKK	Yatak kemik kaybı

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa No:
Şekil 2.1. Panoramik radyografi landmark.....	14
Şekil 2.2. KIBT Görüntüleme.	26
Şekil 2.3. Çalışmaya katılan hastalarımızdan birinin KIBT görüntüsü.....	27
Şekil 2.4. Çalışmaya katılan hastalarımızdan birinin KIBT görüntüsü.....	30
Şekil 2.5. Horizontal kemik yıkımı periapikal radyografi görüntüsü.....	33
Şekil 2.6. Kemik içi defektlerin duvar sayılarına göre görüntüsü.....	34
Şekil 2.7. Hamp ve ark (1975) tarafından yapılan furkasyon defekt sınıflaması. ...	42
Şekil 2.8. Tarnow&Fletcher (1984) furkasyon defektinin vertikal komponentinin sınıflaması	44
Şekil 2.9. Glickman'ın furkasyon defekti sınıflaması	45
Şekil 2.10. Panoramik RG'de furkasyon defekti.....	47
Şekil 3.1. KIBT Aksiyal görüntüsü.	56
Şekil 3.2. KIBT Sagital görüntü YKK ölçümü	56
Şekil 3.3. KIBT sagital görüntü DKK ölçümü.	57
Şekil 3.4. KIBT Sagital görüntü kök-gövde uzunluğu ölçümü.	57
Şekil 4.1. Defekt lokasyonu ve defekt sınıflaması.	60
Şekil 4.2. Mezial ve Distal bölge defektleri.	61
Şekil 4.3. Panoramik radyografi parametreleri.....	63

TABLolar

Tablo	Sayfa No:
4.1. Demografik Özellikler ve Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) Ölçümlerine Ait Genel Bilgiler	62
4.2. Panoramik Radyografi Ölçümlerine Ait Genel Bilgiler	64
4.3. Defekt bulunan alanlar ve defekt bulunmayan alanlara ilişkin konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) verileri- 1	69
4.4. Defekt bulunan alanlar ve defekt bulunmayan alanlara ilişkin konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) verileri - 2	75
4.5. Panoramik Radyografi Ölçüm Verilerinin Sonuçları.....	82
4.6. Cinsiyet ve Yaşın Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) Ölçümleri Üzerine Etkileri	84
4.7. Cinsiyet ve Yaşın panoramik Radyografi Ölçümleri Üzerine Etkisi	86
4.8. Konik ışınli bilgisayarlı tomografide (KIBT) Furkasyon Defekti Sınıflaması ve Panoramik radyografi Ölçümlerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi	89
4.9. Furkasyon Tutulum Derinliğı ve Panoramik Radyografi Ölçümlerinin Karşılaştırmalı olarak incelenmesi	91
4.10. Konik ışınli bilgisayarlı tomografide (KIBT) Yatay Kemik Kaybı ve Panoramik Radyografi Ölçümlerinin Karşılaştırmalı olarak incelenmesi	93
4.11. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi 'de (KIBT) dikey kemik kaybı (DKK) ve Panoramik Radyografi Ölçümlerinin Karşılaştırmalı olarak incelenmesi.....	96
4.12. Kök-Gövde Uzunluğı ve Panoramik Radyografi Ölçümlerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi	98
4.13. Konik ışınli bilgisayarlı Tomografide Mezial Bölge Defekti ve Panoramik Radyografi Ölçümlerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi	100

4.14. Konik ışınli bilgisayarlı Tomografide Mezial Bölge Defekti ile furkasyon defekti bağlantısı ve Panoramik Radyografi Ölçümlerinin Karşılaştırmalı olarak Ölçülmesi	104
4.15. Konik ışınli bilgisayarlı tomografide Distal Bölge Defekti ve Panoramik radyografi Ölçümlerinin Karşılaştırmalı olarak ölçülmesi	106
4.16. Konik ışınli bilgisayarlı tomografide Distal Bölge Defekti ile Furkasyon Defekti Bağlantısı ve Panoramik Radyografi Ölçümlerinin Karşılaştırmalı olarak ölçülmesi	110
4.17. Konik ışınli bilgisayarlı tomografide (KIBT) kök-gövde uzunluğunun diğer konik ışınli bilgisayarlı tomografi ölçümleri ile karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi.....	112
4.18. Panoramik radyografide kemik kaybı %/ yaş ile Konik ışınli bilgisayarlı tomografi ölçümlerinin karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi.....	114
4.19. Kappa Analizi Değerlendirme Aralıkları	115
4.20. Birinci Gözlemciye Ait konik ışınli bilgisayarlı tomografi Ölçüm Sonuçlarının Uyumu	116
4.21. İkinci Gözlemciye Ait KIBT Ölçüm Sonuçlarının Uyumu	118
4.22. Üçüncü Gözlemciye Ait KIBT Ölçüm Sonuçlarının Uyumu	120
4.23. Birinci ve İkinci Gözlemciye Ait KIBT Ölçümlerinin Uyumu	123
4.24. Birinci ve Üçüncü Gözlemciye Ait KIBT Ölçümlerinin Uyumu	125
4.25. İkinci ve Üçüncü Gözlemciye Ait KIBT Ölçümlerinin Uyumu	127

1. GİRİŞ

Periodontal hastalığın tanı, tedavi planlaması ve prognozu için kemik durumunun doğru değerlendirilmesi şarttır bu sebeplerden ötürü klinik muayeneye yardımcı radyografik yöntemlerin yaygın olarak kullanımı kabul edilmektedir[1-5]. Dental radyografiler, dünyanın sanayileşmiş ülkelerinde yapılan en sık teşhis amaçlı röntgen muayenesidir.[6] Tanısal görüntüleme ile ilişkili olarak, periodontal muayenede radyografilerin ana amaçlarından biri, mine sement birleşimi (MSB) ile alveolar krest arasındaki doğrusal mesafeler olarak ölçülebilen alveolar kemik yıkımının düzeyini ve modelini (açısal, yatay) değerlendirmektir. Ayrıca lamina dura, periodontal ligament boşluğu, furkasyon alanları, gömülü dişler, hatalı restorasyonlar, diş taşları, kök şekli, periapikal dokular ve patolojiler hakkında bilgi edinmektir. [7-11] RG'ler periodonsiyumdaki bozulmaların getirdiği değişikliklerin tespiti ve ölçümü için bilgi sağlamaktadır ve buna ek olarak kemik rezorbsiyon paternini ayırt etmeyi mümkün kılmaktadır. [7] RG'lerde periodontal hastalığın en erken belirtileri, lamina dura devamlılığında bozulma ve periodontal ligament boşluğunun mezial veya distal yönünde kama şeklinde bir radyolusent alandır.[10]

Günümüzde periodontal hastaların muayenesine yardımcı olmak için bir dizi ağız içi ve ağız dışı görüntüleme yöntemleri mevcuttur.[9] Geleneksel RG, üç boyutlu (3B) yapıların iki boyutlu (2B) görüntüsünü sağlamaktadır. [12, 13] Yaygın olarak kullanılan 2B yöntemler arasında bite-wing, periapikal ve panoramik RG'ler bulunmaktadır. [3, 5, 9, 12-15] Ne yazık ki bu yöntemler anatomik yapıların süperpozisyonları, standardizasyonda güçlükler, görüntüde bozulmalar, anatomik yapıların bulanıklaşması nedeniyle ince kemik yapılarının değerlendirilememesi ve kemik defektlerinin boyutunun ciddi şekilde sınırlandırılması sebepleriyle yetersiz kalmışlardır.[7-10, 12, 16]

Panoramik RG, diş hekimliği pratiğinde yaygın olarak kullanılan, tüm maksillomandibular bölgeyi tek filmde gösteren basitleştirilmiş ekstraoral bir görüntüleme tekniğidir.[17-19] Ağız içi RG'lerle karşılaştırıldığında, panoramik görüntü ağız ve çene-yüz bölgesinin çok daha geniş bir anatomik yapı alanını

göstermektedir. [17] Ağız içi RG'lerle desteklenen panoramik RG'ler alveoler kemik yüksekliğinin değerlendirilmesi için yaygın radyografik tanı yöntemi olarak kullanılmakta ve önerilmektedir. [20] Genellikle çenelerdeki lezyonların konumu, çevresi ve şekli, iç yoğunluğu ve çevresindeki yapılar üzerindeki etkileri panoramik görüntülerde değerlendirilebilmektedir. Ancak bu, özellikle maksiller sinüs ve damak bölgelerinde görüntü üzerine yansıtılan çok sayıda süperpozisyonlar ile sınırlıdır.[17] Panoramik RG'de, büyütme derecesi %10 ila %30 arasında değişmektedir. Bununla birlikte, panoramik görüntülemeye yatay büyütme derecesi, yapının görüntü katmanıyla ilişkisine bağlı olarak önemli ölçüde değişir. Bu nedenle, hasta konumlandırmasındaki yanlışlıklar, dişlerin dikey ve yatay olarak büyütülmesi arasında farklılıklara ve sonuçta şekil bozulmalarına yol açmaktadır. [6]

Radyografik görüntülemenin periodontal hastalığın tanı ve tedavisinde bir yardımcı olarak kullanılması yaygın olarak kabul edilmektedir. Ana amacı, kemik rezorpsiyonunun düzeni ve boyutu dahil olmak üzere alveolar kemiğin seviyesini değerlendirmektir. MSB'den alveolar krete ve MSB'den kemik defektinin tabanına kadar olan doğrusal ölçümler, krestal kemik seviyelerini ve kemik defektlerini ölçmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. [13] RG'ler ayrıca periodontal ligament boşluğu, lamina dura ve periapikal bölgeyi gösterir ve diş taşı ve hatalı restorasyonlar gibi ilgili faktörlerin belirlenmesinde fayda sağlamaktadır. [13] Marjinal kemik seviyesinin değerlendirilmesi için panoramik ve ağız içi görünümeler arasındaki uyum yüksektir, ancak kemik kaybı şiddetli hale geldikçe bu uyum azalmaktadır. [21] Panoramik RG'nin, periodontolojide bir teşhis aracı olarak yararlılığını sınırlayan bir takım dezavantajları vardır.[13] Ana sınırlamalardan biri, görüntü bozulma potansiyelidir.[13] Alveolar kemiğin önemli morfolojik veya patolojik yönleri, dişlerin ve diğer anatomik yapıların süperpozisyonu sonucunda fark edilmeyebilir.[13, 21] Tüm bu sınırlamalar, geleneksel RG'nin hassasiyetini azaltır ve genellikle yüksek kaliteli görüntüler üretilse bile gerçek kemik kaybının olduğundan daha az tahmin edilmesiyle sonuçlanmaktadır. [13] Hem periapikal hem panoramik RG'ler tarafından görüntülenen kemik yıkım miktarının, gerçek yıkım miktarını hafife aldığı bulunmuştur, ancak eksik tahmin derecesi farklı çalışmalar arasında farklılık göstermektedir. [11]

Dentoalveolar dokuların 3B değerlendirilmesi ihtiyacı uzun zamandır bilinmektedir.[13] 2B radyografik görüntülerin sınırlamaları sonucunda bilgisayarlı tomografiler (BT) incelendi, bozulma olmadan kesitsel ve 3B analiz yapılabilirdi.[8, 10] BT temporomandibular eklem (TME) görüntülenmesi, oral kemik lezyonlarının değerlendirilmesi, maksillofasiyal deformitelerin değerlendirilmesi ve dental implantların ameliyat öncesi planlamasında kullanılmaktadır. [8, 10] Periodontal yıkımı belirlemede BT kullanımı in vitro değerlendirilmiş ve periodontal defektleri göstermede çok doğru olduğu bulunmuştur.[11] Ancak periodontal tanı için maliyet, erişilebilirlik ve radyasyon dozları gibi faktörler nedeniyle bu amaçlara yönelik BT görüntüleme diş hekimliğinde rutin olarak yapılmamaktadır.[11, 13] BT makine maliyeti, karmaşıklık, yüksek radyasyon ve nispeten düşük çözünürlük nedeniyle pratik değildir.[8]

Daha yakın zamanlarda baş ve boyun uygulamaları için bilgisayarlı tomografinin ileri bir uygulaması olan KIBT tanıtıldı ve 2004 yılından bu yana dental alanlarda kullanımı hızla artmaktadır.[4, 5, 8, 9, 13, 22, 23] KIBT, baş ve boyun bölgesindeki kemikli yapıların kesitsel ve 3B analizini sağlayan gelişmiş bir görüntüleme tekniğidir.[3] KIBT, ağız içi RG'den alınan orijinal 2B görüntünün dezavantajının üstesinden gelebilecek 3B görüntülerin bilgilerini sağlamaktadır. [3] Klinik pratikte KIBT kullanımı, daha kolay görüntü elde etme, yüksek görüntü doğruluğu, azaltılmış artefaktlar ve daha düşük etkili radyasyon dozları gibi geleneksel tomografiye göre bir dizi potansiyel avantaj sunmaktadır. [5, 9, 22, 24, 25] KIBT'nin başlıca uygulamaları arasında implant yeri değerlendirmesi, kraniyofasiyal kırıklar, ortodonti, ağız cerrahisi ve TME görüntülenmesi yer almaktadır. [13] Dental ve maksillofasiyal görüntüleme ile ilişkili büyük yapıların ölçümlerinin değerlendirilmesinin güvenilir olduğuna dair bazı ön kanıtlar vardır ve periodontal alveoler kemik değişikliklerini görselleştirmek yeterli olabilir, ancak çok az araştırma yapılmıştır.[8, 15] Şu anda KIBT'nin periodontolojideki uygulamaları sınırlıdır. Gerçekten de mevcut literatürün değerlendirilmesi, KIBT'nin dental uygulamaları hakkında yayınlanan makalelerin yaklaşık %3'ünün periodontolojideki uygulamalarıyla ilgilendiğini göstermektedir. [11] KIBT, kemik içi defektleri, furkasyon lezyonlarını, alveolar kemik kretinin yüksekliğini ve periodontal ligament

boşluğunu değerlendirmek için 2B geleneksel görüntüleme tekniklerinden daha doğru ve güvenilirdir.[15] Yazarların deneyimlerinde, KIBT periodontal tanı için hala kullanılmamaktadır.[7] Bununla birlikte, karmaşık anatomik yapılara sahip alanda, ör. çok köklü dişler, maksiller sinüsün tabanı veya kenarı ve aynı zamanda kemik içi defektler, ağız içi RG ile radyografik bir yorumun doğru bilgi sağlamak için yetersiz olduğu görülmektedir.[3] Bu, karmaşık vakalarda kötü klinik karar almaya yol açar, bu durumlar KIBT'lere ihtiyacı göstermektedir. [3]

Furkasyon tutulumu (FT), periodontal hastalığın çok köklü bir dişin bifurkasyonunda veya trifurkasyonunda kemik rezorpsiyonuna neden olduğu durumu ifade etmektedir. [16, 24, 25] Furkasyon defektlerinin teşhisi ve sınıflandırılması, hem tedavi planlaması hem de dişlerin prognozu için periodontal muayenenin önemli bir yönünü oluşturmaktadır.[11] Geleneksel olarak, FT klinik tespit ve ağız içi RG'lerin bir kombinasyonu ile değerlendirilmektedir.[24] Klinik olarak, FT bir Naber's sondu ile değerlendirilmektedir ve Glickman veya Hamp'in furkasyon alanındaki yatay kemik kaybına dayalı sınıflandırma sistemine göre sınıflandırılmaktadır. [24] FT, servikal mine incileri, kök gövde uzunluğu, furkasyon giriş boyutları, kök anatomisi ve furkasyon kök anatomisindeki değişiklikler gibi özelliklerin bir sonucu olarak yatay ve dikey derinlikte farklılık göstermektedir.[16] Periodontologlar, sınırlı fiziksel erişim, morfolojik varyasyonlar ve ölçüm hataları nedeniyle, FT ile azı dişlerini doğru bir şekilde değerlendirmede zorluk çekmektedirler.[22, 24] Cerrahi öncesi ve cerrahi dışı bulguları arasındaki herhangi bir tutarsızlık, cerrahi tedavi planında ve beklenmeyen tedavi maliyetlerinde değişikliklere yol açabilmektedir. [24] Bu nedenle, FT yönetimi periodontal tedavinin başarısındaki en büyük zorluklardan biri olarak ortaya çıkmaktadır.[24, 26]

FT için mevcut konvansiyonel ağız içi görüntülemelerin sınırları, 3B yapının 2B bir görüntüyle gösterilmesinin bir sonucudur.[4, 22, 25] Panoramik RG'ler tarafından görüntülenen FT miktarının, gerçek yıkım miktarını hafife aldığı bulunmuştur.[11] Radyografik parametreler üzerine yapılan bir incelemede MSB yerinin ve kök uçlarının tanımlanmasının zor olması durumunda, furkasyon alanlarının radyografik değerlendirmesinin, karmaşık ve farklı anatomik yapıların üst üste binmesi nedeniyle daha az güvenilir olacağı belirtilmiştir.[26] Bu nedenle, FT için ek

teşhis yöntemleri gerekmektedir. [22] 3B KIBT görüntüleri molar dişlerin kökleri, füzyon ve kök yakınlığının çevresindeki kemik desteğini ortaya çıkarmıştır; bu nedenle, bu görüntüler tedavi planlaması için güvenilir bir temel olabilmektedir. [22] KIBT'nin disto-palatal furkasyonları değerlendirmede en doğru olduğu bulundu, ardından bukkal ve mezio-palatal defektler geldi. [11] KIBT, dişlerin furkasyon tutulumunu belirlemede değerli bir araç olduğunu kanıtlamış olabilir, bu da tedavi planlamasında ve ameliyat öncesi cerrahi değerlendirmede avantajlı olabileceğini göstermektedir.[11]

Bu çalışmanın amaçlarından ilki; mandibular 1. molar dişlerin panoramik RG ve KIBT görüntülerinde furkasyon defektlerinin anatomik ve topoğrafik özelliklerini değerlendirip karşılaştırmak; mesial ve distal bölgelerde kemik defektleri ile ilişkisini incelemektir. Çalışmanın ikinci amacı ise; KIBT görüntülemesinde furkasyon defektlerinin anatomik ve topoğrafik özelliklerini değerlendiren bir periodontoloji uzmanlık öğrencisi, bir periodontoloji uzmanı ve bir radyoloji uzmanından oluşan 3 farklı gözlemcinin gözlemciler arası ve gözlemciler içi uyumunun değerlendirilmesidir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Periodontal Diağnoz

Periodontal hastalık, periodonsiyumu etkileyen tüm hastalıkları içermektedir. Bu hastalıklar diş eti iltihabından viral enfeksiyonlara ve tümörlere kadar uzanmaktadır.[27-29] Periodontal hastalıklar erken teşhis ve tedavi edilmediklerinde diş destekleyen dokuların ve dişlerin kaybı ile sonuçlanabilmektedirler.[30, 31] Periodontitis, periodontal ataçman kaybına, diş destek dokularının kademeli olarak yıkımına neden olan mikrobiyal biyofilm ile ilişkili, konak kaynaklı multifaktöryel kronik enflamatuvar bir hastalıktır.[1-4] Periodontitis, disbiyotik plak biyofilmleri ile ilişkili ve diş destek dokuların yıkımı ile karakterize, kronik, multifaktöryel bir enflamatuvar hastalık olarak tanımlanmaktadır.[2] Periodontitis, hastalar tarafından bildirilebilecek klinik enflamatuvar belirtiler ve semptomlar ile sonuçlanabilmektedirler, ancak hastalık klinik ve radyografik muayenelerle doğrulanmakta ve şunları ortaya çıkarmaktadır: 1) klinik ataçman kaybı, 2) sondalamada kanama, 3) pürülan varlığı, 4) cep derinliği, 5) alveolar kemik rezorpsiyonu ve 6) dişlerde sallanmalar. [1, 5, 29, 32] Molar-premolar dişlerde periodontal hastalıkların bir başka belirtisi de furkasyon defektlerinin oluşmasıdır.[28] Periodontitis, şiddetine bağlı olarak kemik rezorpsiyonuna yol açabilmektedir; bu nedenle tanı ve tedavi planlaması radyografik görüntüleme ile desteklenen klinik yöntemlere dayanmaktadır.[28] Kemik durumunun doğru bir şekilde değerlendirilmesi, periodontitisin teşhisi, tedavi planlaması ve prognozu için kritik öneme sahiptir. Rg'lerden elde edilen bilgiler hastalığın neden olduğu morfolojik ve patolojik değişikliklerin yanı sıra kemik yüksekliğinin de değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır.[29]

RG'ler periodontal hastalıklar için önemli teşhis parametreleridir.[5, 27-29, 32] Radyografik muayene, klinik muayeneyi doğrulamak ve klinik olarak tekrar muayenesi gereken alanların tespit edilmesinde önemli rol oynamaktadır.[33] Periodontal hastalığın tanı, tedavi planlaması ve prognozu için kemik durumunun doğru değerlendirilmesi şarttır bu sebeplerden ötürü klinik muayeneye yardımcı

radyografik yöntemlerin yaygın olarak kullanımı kabul edilmektedir. [3, 7, 10, 12, 14, 15] Radyografik görüntülemenin periodontal hastalığın tanı ve tedavisinde yardımcı olarak kullanılması yaygın olarak kabul görmektedir. Ana amacı, kemik rezorbsiyonunun paterni ve kapsamı dahil olmak üzere alveolar kemiğin seviyesini değerlendirmektir. MSB'den alveolar krete ve MSB'den kemik defektinin tabanına kadar doğrusal ölçümler, krestal kemik seviyelerini ve kemik defektlerini ölçmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. RG'ler ayrıca periodontal ligament boşluğunu, lamina dura ve periapikal bölgeyi de gösterir; diş taşı ve hatalı restorasyonlar gibi ilgili faktörlerin belirlenmesinde fayda sağlamaktadır. RG'ler, teşhis ve tedavi planlaması için kritik bilgiler sağlayabilmektedir ve tedavi sonuçlarının değerlendirilmesi için temel bilgiler olarak da kullanılabilirler.[12, 13]

2.2. Diş Hekimliğinde Kullanılan Geleneksel Görüntüleme Teknikleri

Son otuz yıldır x-ışınlarının kullanıldığı röntgen cihazları, dental uygulamalarda rutin kullanılan en önemli tanı aracı olmuştur. Bir obje içinden geçirilen x-ışınlarının film tabakası üzerine düşürülmesi ile görüntü elde edilmesi aşamalarının ürünü olan RG'ler uzun yıllar radyolojide tek ve vazgeçilemez geleneksel görüntüleme yöntemleri olmuştur. Ancak teknolojik gelişmeler radyoloji alanında da etkisini göstermiş ve yıllarca alternatifsiz olan film bazlı tekniklerin yerini bilgisayar destekli teknolojiler almış, hatta 2B görüntülemeden, 3B ileri görüntüleme tekniklerine geçilmiştir.[34] Günümüz diş hekimliği pratiğinde klinik muayeneye yardımcı olmak için bir dizi görüntüleme yöntemleri mevcuttur.[9] Geleneksel RG, 3B yapıların 2B görüntüsünü sağlamaktadır. [6, 13] Diş hekimliği pratiğinde, radyografik görüntüleme teknikleri, ağız dışı ve ağız içi olarak iki ana başlıkta toplanabilmektedir. Ağız dışı RG teknikleri, radyografik filmin, hastanın ağzının dışında konumlandırıldığı tekniklerdir. Ağız içi RG teknikleri ise ağız içi ve ağız ile ilişkili yapıların özellikle dişler ve alveolar kemiğin diagnostik bilgisini elde etmek için kullanılan, periapikal, bite-wing ve okluzal olarak 3 farklı yöntem ile elde edilen standart görüntüleme teknikleridir [3, 5, 6, 8, 9, 12, 13, 28]

2.2.1. Ağız İçi Görüntüleme Yöntemleri

2B ağız içi görüntüleme teknikleri; periapikal, okluzal ve bite-wing teknikleridir. [5, 7, 8, 10, 11, 14, 15, 32] 2B RG tanı yöntemleri arasında, kolayca elde edilebildiği, nispeten düşük maliyeti ve yüksek çözünürlüklü görüntüler sağladığı için bite-wing ve periapikal RG'ler en uygun olanlardır.[3, 5, 7, 9] Özellikle radyolojinin önerilen parametrelerine uyulduğunda hasta dozu da çok düşük olmaktadır.[13]

Periapikal RG'ler; dişlerin krun kısmından kök ucuna kadar olan tam boyutunu, periodontal aralığı, lamina durayı, interdental ve kök etrafındaki kemik yapıyı göstermektedir. Periapikal RG'lerde, dişler ve destekleyici yapıların normal görüntüleri diş çürükleri, diş anomalileri, periodontal hastalıklara bağlı kemik değişiklikleri ve periapikal lezyonlar incelenmektedir. [35] Periapikal RG'ler, açıortay ve paralel teknik olarak iki farklı yöntem ile elde edilmektedir. Her iki teknikte de elde edilen görüntüde distorsiyon azaltılmaya çalışılmaktadır. Paralel teknik, görüntü reseptörünün görüntülenecek dişlerin uzun akslarına vertikal olarak paralel yerleştirilmesi, x-ışını demetinin dişlere ve görüntü reseptörlerine dik gelecek şekilde yönlendirilmesi prensibi ile uygulanan bir periapikal görüntüleme yöntemidir. Açıortay tekniği ile elde edilen radyograflarda, fokal spot-obje arası mesafe ve fokal spot-film pozisyonuna bağlı olarak boyutsal distorsiyon görülmektedir. Teknik, kurallarına uygun şekilde uygulandığı takdirde bile bu distorsiyonu ortadan kaldırmak mümkün olmamaktadır. Açıortay tekniğinde oluşan bu distorsiyon, paralel teknikte, obje-film birbirine paralel ve merkezi ışın hem dişe hem filme dik olarak pozisyonlandırıldığı için oluşmamaktadır. [36] Bu nedenle Biggerstaff ve Phillips çalışmalarında, standardizasyon gerektiren araştırmalar için paralel teknik tercih edilmesi gerektiğini ortaya koymuşlardır.[36]

Periapikal RG'ler; diş ve çevre kemik dokuları, lokalize bölgelerde periodontal hastalıklar, çürük, kök kanal morfolojisi, kalsifikasyonlar, kök kanal kırıkları, kök eğrilikleri, apikal bölge morfolojisi ve periapikal lezyonları değerlendirmek için endodontik tedavi öncesi ve sonrası ilgili ayrıntılı bilgi vermektedirler. [37] Periapikal RG'lerin kullanımında en sık karşılaşılan problem, periapikal filmlerdeki açılanmadan

kaynaklı magnifikasyonlardır. [38] X-ışınının merkezi ışınının yanlış yönlendirilmesi, pozlama ve işleme hataları doğruluğu periapikal RG'leri sınırlandırmaktadır.[13]

Periodontal hastalıkların değerlendirilmesinde bite-wing ve periapikal RG tekniklerinden yararlanılmaktadır. Periodonsiyumun daha iyi değerlendirilmesinde yüksek kalitede elde edilen ağız içi RG'ler fayda sağlamaktadır. [39, 40] Periodontal tanı için kullanılan ana RG yöntem paralel teknik ile çekilmiş periapikal RG'lerdir. Periapikal RG'ler, alveolar kemik kayıp miktarlarını gösterebilmelerine karşın, periodontal hastalıkların erken tanısında, prognozunun ve tedavi sonuçlarının değerlendirilmesinde tek başına yeterli bilgi verememektedirler. Ancak klinik değerlendirmeye yardımcı olarak kullanılmaktadırlar.[8]

Periapikal RG'lerin kemik değişikliklerinin erken tanısında etkinliği sınırlı olmaktadır.[41] Periodontal hastalıklar tanımlanırken, mevcut alveolar kemik kaybı kolaylıkla görülmektedir; fakat farklı zamanlarda alınan RG'lerde kemik kaybının minimal düzeyde ilerleyişini tespit etmek zordur.[41] Çünkü sağlam kortikal tabakaların varlığı trabeküler kemik kaybının belirlenmesini engellemektedir.[42] Periapikal RG'lerin periodontal değerlendirme için ana sınırlamalardan biri, 3B yapıların 2B yapılar olarak gösterilmesidir. Alveolar kemiğin önemli morfolojik veya patolojik yönleri, dişlerin ve diğer anatomik yapıların süperpozisyonlarının bir sonucu olarak tespit edilmeyebilmektedir. Sadece interproksimal alveolar kemik seviyeleri bir miktar kesinlik ile değerlendirilmektedir. Erken krestal kemik kaybı bukkal ve lingual kortikal kemik tabakalarının bozulmadığı interproksimal lezyonlar, kemik tabakalarının ince olduğu bukkal ve lingual kemik kayıpları, 2 duvarlı ve 3 duvarlı kemik içi defektler, kemik rezorpsiyonunun furkasyonun apikal bölgesine doğru genişlemediği furkasyon problemleri gibi klinik önemi olan durumlarda periapikal RG'ler yetersiz kalmaktadır. Ayrıca kemik rezorpsiyonu tespit edilebilmesi için önemli miktarda mineral kaybının (%30-50) olması gerekmektedir. Bu sınırlamalar konvansiyonel RG'nin hassasiyetini azaltır ve genellikle yüksek kaliteli görüntüler üretildiğinde bile gerçek kemik kaybının hafife alınmasına neden olmaktadır. [7-10, 12, 16]

Bite-wing tekniğinde maksiller ve mandibular dişlerin kronları onları çevreleyen alveoler kret bölgesinin aynı reseptörde görüntülenmesi sağlanmaktadır. İnterproksimal teknik olarak da bilinen bu teknikte ısırma kanatları olan özel hazırlanmış filmler kullanılmaktadır. Hasta okluzal düzlem yere paralel olacak şekilde oturtulmaktadır, film ağız içine yerleştirildikten sonra hastaya yavaşça ısırması söylenmektedir. Bu yöntem daha çok ara yüz çürükleri ve interproksimal alveol kemiğini incelemek için kullanılmaktadır. Alveolar kemik seviyesinin en doğru RG projeksiyonu, dişe paralel yerleştirildiğinde ve X-ışınının merkezi ışını dişe ve reseptöre göre dik açıda hedeflendiğinde elde edilmektedir. Yatay bite-wing RG'ler çoğu durumda uygun görülmektedir. Orta veya şiddetli kemik kaybından şüphelenildiğinde hem maksilla hem de mandibulanın krestal kemiğinin gösterildiğinden emin olmak için vertikal bite-wing RG'ler alınmalıdır.[13]

Ağız içi görüntüler (bite-wing ve periapikal projeksiyonlar) periodonsiyumun durumunu tam olarak gösteremeyebilir. İntraoral radyografilerdeki limitasyonlar şunlardır:

- ❖ Bunlar 3B yapıların 2B görüntüleri olduğundan 3B anatomik yapıyı ortaya koyamamaktadırlar. Kemik duvarları üzerine süperpoze olan bazı kemik defektleri mevcut olmasına rağmen gizlenebilmektedir. Diş yapısı nedeniyle sadece interproksimal alanlardaki kemik açıkça görülebilmektedir. Kök yapısının densitesindeki hafif azalma dişin bukkal ya da lingual yönünde kemik kaybının göstergesi olabilmektedir. Bukkal ve lingual yüzeylerde kemik kaybı olup olmadığını anlamak için bukkal obje kuralı ile alınan radyografilerden yararlanılmaktadır.
- ❖ Bu görüntüler şiddetli kemik yıkımını gerçek boyutundan daha az göstermektedir. Kemikte yeni başlayan, hafif destrüktif lezyonlar densitede tespit edilebilecek kadar değişiklik oluşturmazlar.
- ❖ İntraoral görüntüler yumuşak-sert doku ilişkisini göstermemektedir ve yumuşak doku ceplerinin derinlikleri konusunda bilgi vermemektedir.

- ❖ Periodontal cebin varlığı ya da derinliği hakkında bilgi vermemektedir. Ancak, radyoopak görüntü veren periodontal sond, gümüş kon, gutta kon, lipiodol gibi maddelerin cep içine uygulanması ile cep derinliği RG olarak değerlendirilebilmektedir.
- ❖ Dişlerin mobilite derecelerinin saptanmasında yetersiz kalmaktadırlar.
- ❖ RG'ler tedavi edilmiş ve edilmemiş vakaları ayırt etme olanağı vermemektedir.[35, 43]

Van der Stelt araştırmasında; konvansiyonel RG'de birtakım distorsiyonlara bağlı küçük kemik lezyonlarının tespitinde limitasyonlar olabileceğini, bu bozulmanın bütün anatomik yapılarda oluşabileceğini ve bu durumun diagnostik önemi olan yapıların görsel olarak tespit edilebilirliğini sınırlayacağını savunmuştur. [41, 44] Van der Stelt ve ark. diş köklerinin alveol kemik kaybı olan bölgelere süperpoze olması nedeniyle RG'lerin genellikle interdental bölgedeki kemik kaybını gösterdiğini bildirmişlerdir.[45] Bender ve Seltzer yapay olarak oluşturulan küçük boyutlu kemik lezyonlarına, trabeküler kemik seviyesinde iken radyografik olarak tanı konulamadığını, fakat lezyon kortikal kemikte oluşturulduğunda radyografik olarak görüntülenebildiğini ortaya koymuşlardır.[46] Theilade çalışmasında, bukkal ve lingual kemik yüksekliğinin ölçümünde radyografik ölçüm değerlerinin, klinik ölçümlerden daha az olduğunu bulmuştur.[42, 47]

2.2.2. Ağız Dışı Görüntüleme Yöntemleri

Maksillofasiyal bölgede bulunan yapıların hepsini tek bir radyografik görüntü üzerinde görme fikri ilk olarak 1904 yılında Bouchacourt tarafından ileri sürülmüştür. 1949 yılında ise Finlandiyalı bilim adamı Yrjö Paatero panoramik RG tekniğinin ilk uygulamasını gerçekleştirmiştir. Paatero 1950 yılında Washington Üniversitesi'nde Dr. Sydney Blackman ile birlikte portatif bir panoramik röntgen cihazı tasarlamıştır. İlk tek rotasyon merkezli panoramik röntgen cihazı ise 1955 yılında üretilmiştir.[48]

Panoramik RG diş hekimliğinde en sık kullandığımız görüntüleme yöntemlerinden biridir.[49] Panoramik görüntü bütün mandibular ve maksiller kemikleri ve bunları destekleyen yapıları içeren ve bu yapıların tümünü tek bir radyografik düzlemde 2B olarak ortaya koyan bir tekniktir. [12, 13, 17-19, 49] Panoramik RG çenelerin yanında, maksiller sinüs, TME, orbita, zigomatik kemiğin alveoler bölümü ve bununla beraber komşu dokuların görüntülerinde geniş bir alanda izlenmesine olanak tanımaktadır.[37, 50]

Panoramik RG'lerin elde edilmesinde kullanılan cihazlar rotasyon merkezlerine göre 3'e ayrılırlar;[51]

I. Tek Rotasyon Merkezli Cihazlar (Rotograph):

Işın kaynağı sabit olup; hasta ve film farklı yönlerde aynı hızlarda hareket eder ve görüntü ele edilir.[51]

II. Çift Rotasyon Merkezli Cihazlar (Panorex):

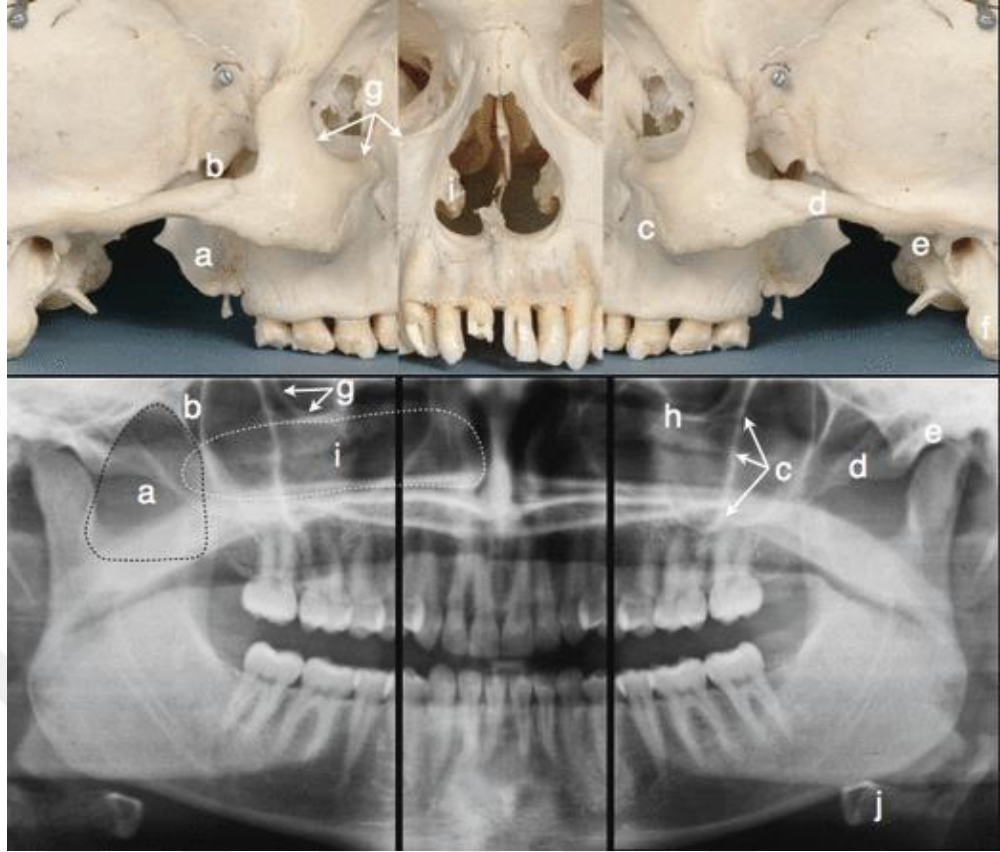
Işın kaynağı ve film birbirlerine zıt yönde döner hastanın başı sabit kalır. Bu cihazlarda 2 rotasyon merkezi bulunur; birinci rotasyon merkezi sağ azılar bölgesinde, ikinci rotasyon merkezi ise sol azılar bölgesinde bulunur. İlk rotasyon merkezinden ışınlama yapıldıktan sonra cihaz orta hat bölgesinde durur sonra karşıt rotasyon merkezinden orta hatta kadar ışınlama yapılır. Bu tip cihazlarda orta hat bölgesinde meydana gelen çift ışınlamadan dolayı radyolusent alanlar oluşabilmektedir.[51]

III. Üç Rotasyon Merkezli Cihazlar (Orthopantomograph):

Diğer iki cihazdan farklı olarak bu cihazlarda diş kavisi bir parabol olarak düşünülmüş; sağ tarafta, sol tarafta ve anterior bölgede bulunan üç farklı rotasyon merkezi tasarlanmıştır. Hastanın başı sabittir ışın kaynağı ile film kasedi otomatik olarak hareket eder ve rotasyon merkezini değiştirir. Bu tip cihazlarda görüntü diğer cihazlara göre daha net elde edilmektedir.[51]

Günümüzde kullanılan cihazlar; çok merkezli ve devamlı hareket eden cihazlardır, bu sayede distorsiyonların ve magnifikasyonların minimuma indirilmesi amaçlanmıştır.[52] Panoramik RG cihazının çalışması, birbiri etrafında ters yönde ve aynı hızda dönen iki diskin rotasyon merkezinden X-ray ışınının geçmesi prensibine dayanır. Günümüzde, cihazın çalışma prensibi Paatero'nun tanımladığı şekilde gerçekleşmektedir. Bu teknik tomografi esasına dayanarak uygulanmış ve buna Pantomografi tekniği adı verilmiştir.[51] Tomografi tekniğinde obje, ışın kaynağı veya film den biri sabit tutulurken diğer iki komponent ters yönde ve eşit hızda hareket eder, imaj tabakasının önünde veya arkasında kalan alanlar bulanıklaşır. Film kasedinin ön kısmında kolimatör bulunur. Bu sayede X ışını kaynağından gelen ışınlar çizgi şeklinde sınırlandırılmış olurlar. Böylece minimal düzeyde radyasyonla hastanın dentofasiyal bölgesinin görüntüsü tek bir düzlemde 2B olarak elde edilmiş olur. RG çekimi esnasında, ışın kaynağı ve kaset objenin olduğu merkezin etrafında dönerken, aynı anda film kendi eksenini etrafında da döner.[43]

RG alım aşamasında, ilk olarak hastanın çene ucu ve alını, cihazın sefalostat adı verilen apacey ile sabitlenmektedir. Bu sayede okluzal düzlem yere dik hizaya gelir. Hastanın başı uygun konuma yerleştirilir ve ön dişleri ile ısırma çubuğunu işaretlenen kısımdan ısırması istenir. Hasta aynı pozisyonda dururken, X-ray tüpü ve kaset aynı hızda hastanın başı etrafında ters yönde yaklaşık 300 derecelik bir rotasyon yapar. Bu işlem sırasında cihaz 3 farklı rotasyon merkezi değiştirir. Cihaz ilk taramasına başladığında tüp hastanın sağ tarafında kaset ise sol taraftadır. Görüntü kaydı sol çene ekleminde başlayıp orta hatta doğru ilerler. Tüpün ilk rotasyon merkezi "R1" olarak adlandırılan sağ üçüncü büyük azı hizasındadır. Işın sol kanine ulaştığında, cihaz kanin dişler arasında bir noktada olan "R2" ikinci rotasyon eksenini etrafında dönmeye başlar. Işın sağ kanin hizasında geldiğinde rotasyon merkezi değişerek sol üçüncü büyük azı dişi bölgesindeki rotasyon merkezi "R3" hizasına gelir. Sağ kaninden sağ çene eklemine kadar olan mesafe bu esnada kaydedilir. Böylece ışınlama süresi bittiğinde çeneler ve tüm dişler tek bir film üzerinde görüntülenmiş olur.[17, 53]



Australian Dental Journal, Volume: 57, Issue: s1, P: 40-45, First published: 29 February 2012.

Şekil 2.1. Panoramik radyografi landmark.

Genel diş hekimliğinde panoramik RG şu amaçlarla kullanılır:

- Çene ve yüz bölgesinde meydana gelen travmaların incelenmesi
- Dişlerin ve komşu çene kemiği yapılarının genel olarak değerlendirilmesi
- Dişlerin gelişimleri ve dişlerle ilgili anomalileri teşhisi
- Gömülü dişlerin varlığı ve pozisyonlarının teşhisi
- Çene kemiklerindeki kist, tümör ve diğer patolojileri değerlendirmesi
- Hasta ağız açıklığında kısıtlılık bulunması
- Periodontal hastalıklarda alveol kemik yükseklikleri ve diş yapılarının değerlendirilmesi
- Protez planlaması öncesi çenelerin değerlendirilmesi

- İmplant cerrahisi öncesi çene kemiklerinin değerlendirilmesi
- TME değerlendirmesi
- Maksiller sinüsler, burun septumu, nazal konkaların değerlendirilmesi [49, 54]

Görüntünün elde edilmesi için ağız içi hiçbir müdahaleye ihtiyaç yoktur ve birçok yönetime göre hızlı ve basittir. [13, 20, 55]

Panoramik RG'nin Avantajları

- Maksiller ve mandibular dişler ve komşu çene kemiği yapıları tek bir filmle değerlendirilebilir.
- Görüntünün kısa bir süre içinde elde edilebilmesi
- Hasta açısından kolay kabul edilebilmesi
- Tam ağız periapikal film serisine oranla alınan doz daha azdır. DPR ile alınan doz yaklaşık 0,08 microsievert (mSv). Tam ağız periapikal radyografi serisinde hastanın almış olduğu radyasyon dozu DPR'nin yaklaşık 3 katıdır
- Ağız açıklığında kısıtlılık bulunan hastalarda kolay kullanım
- Maksiller sinüs, orbita, nazal kavite, inferior alveolar kanal gibi anatomik oluşumların ve bunların patolojilerini bir arada değerlendirilebilmesini sağlar
- Bulantı refleksi bulunan hastalarda kullanım rahatlığı vardır.[13, 56]

Panoramik RG'nin en büyük dezavantajı, periapikal radyografilerde olduğu gibi anatomik yapıların detaylarını göstermemesidir. Ayrıca görüntü magnifikasyona uğrar ve zaman zaman süperpozisyonlardan dolayı diagnoz da hatalara sebep olabilmektedir.[49] Panoramik RG'ler doğru bir şekilde yorumlanmalıdır, bu tekniğin kesin ve doğru bir cerrahi planlama aracı olarak kullanımında önemli kısıtlamalar vardır. Panoramik RG'ler üzerinde yapılan doğrusal ölçümler magnifikasyonlar ve açılanmalardan dolayı gerçeğe yakın sonuçlar vermeyebilir. Görüntü de meydana

gelen boyutsal magnifikasyon, farklı panoramik RG cihazlarından elde edilen röntgenler, hatta aynı filmin farklı bölgeleri arasında bile ciddi ölçüde farklılık gösterebilmektedir.[49] Panoramik RG’lerde magnifikasyon, gerçek boyutun 0.70 ile 2.2 katı arasında değişmektedir. Bazı üreticiler, ortalama 1,25 oranında magnifikasyon olduğunu bildirmektedir. Hasta konumlandırmasındaki hatalar, ölçüm hatasını daha da arttırabilir.[43]

Panoramik RG’nin Dezavantajları

- Görüntüde distorsiyonlar, süperpozisyonlar ve magnifikasyonların oluşabilir
- İntraoral filmlere oranla görüntü detay düşüktür.
- İmplant planlamasında vertikal kemik mesafesi ile ilgili yaklaşık bir ölçüme izin verse de horizontal ölçüm yapılamaz
- Anterior dişlerin görüntüsünün üzerine servikal vertebraların süperpoze olması nedeniyle bölgedeki dişler ve patolojiler hakkında net bilgi edinilemez.
- Ağız içi tekniklere göre pahalı bir yöntemdir
- İleri sınıf-2 ve sınıf-3 ortodontik vakalarda çenelerin ön bölgesi hakkında sağlıklı bir değerlendirme yapılamaz
- Küçük yaştaki çocuklar, mental engelli bireyler ve uyum bozukluğu olan hastalarda kullanımı zordur.[57]

Panoramik RG’de görüntü üretme yönteminin ayrıntıları iyi tanımlanmıştır. Bununla birlikte, ağız içi görüntülemeye uygulanamayan, tanısal kalitesini azaltan ve tanısal değerini incelerken göz önünde bulundurulması gereken, panoramik radyolojiye özgü bir dizi faktör vardır.[6] Bunlar, film / ekran / kaset kombinasyonunun getirdiği sınırlamaları, tomografik bulanıklığı, süperpoze yumuşak doku ve "hayalet" gölgeleri, çapraşık dişlerin süperpozisyonları ve büyütmedeki varyasyonları içerir.[6] Zayıflatılmış X-ışınından yoğunlaştırıcı ekranlara ve ekranlardan filme bilgi aktarımı, kaçınılmaz olarak bu bilginin bozulması ile ilişkilidir.

Bu, zayıflatılmış X-ışının doğrudan film tarafından kaydedildiği geleneksel ağız içi filmde daha az problemdir.[6] Panoramik görüntüler, yumuşak dokuların gölgeleri ve çevreleyen hava tarafından bir dereceye kadar bozulmaya uğramaktadır. Örneğin, dilin sırtı ile sert damak arasındaki havanın varlığı, maksiller dişlerin köklerinin ve alveolar kemiğin göreceli olarak aşırı maruz kalmasına neden olmaktadır. Vertebra ve mandibulanın 'hayalet' görüntüleri tanısal kaliteyi daha da düşürmektedir. [6] Panoramik bir görüntünün uzaysal çözünürlüğü ağız içi radyografilere göre çok daha düşüktür, bu da alveolar kemiğin ve dişlerin ayrıntılı değerlendirmesini daha zor hale getirmektedir.[17] Panoramik RG, değiştirilmiş bir tomografi biçimidir; tüm tomografik teknikler, 'odak' katmanının üstündeki ve altındaki yapıların görüntülerini bulanıklaştırır. Ön bölgelerde 4,5 ila 12 mm arasında değişir ve molar bölgelerde iki ila üç kat daha büyüktür.[6] Panoramik görüntülemeye yatay büyütme derecesi, yapının görüntü katmanıyla ilişkisine bağlı olarak önemli ölçüde değişir. Bu nedenle, hasta konumlandırmasındaki yanlışlıklar, dişlerin dikey ve yatay olarak büyütülmesi arasında farklılıklara ve sonuçta şekil bozulmalarına yol açmaktadır.[6]

1960'larda diş hekimliğine girmesinden bu yana, panoramik RG, periodontal hastalığın teşhisine yardımcı olmak için genel diş hekimliği pratiğinde giderek daha fazla kullanılmaktadır. [21] Radyografik görüntülemenin periodontal hastalığın tanı ve tedavisinde bir yardımcı olarak kullanılması yaygın olarak kabul edilmektedir. Ana amacı, kemik rezorpsiyonunun düzeni ve boyutu dahil olmak üzere alveolar kemiğin seviyesini değerlendirmektir. MSB'den alveolar krete ve MSB'den kemik defektinin tabanına kadar olan doğrusal ölçümler, krestal kemik seviyelerini ve kemik defektlerini ölçmek için yaygın olarak kullanılmaktadır.[13] RG'ler ayrıca periodontal ligament boşluğu, lamina dura ve periapikal bölgeyi gösterir ve diş taşı ve hatalı restorasyonlar gibi ilgili faktörlerin belirlenmesinde fayda sağlamaktadır.[13] Marjinal kemik seviyesinin değerlendirilmesi için panoramik ve ağız içi görünüm arasındaki uyum yüksektir, ancak kemik kaybı şiddetli hale geldikçe bu uyum azalmaktadır.[21] Ağız içi RG'lerle desteklenen panoramik RG'ler alveolar kemik yüksekliğinin değerlendirilmesi için yaygın radyografik tanı yöntemi olarak kullanılmakta ve önerilmektedir. [20] Ancak periodontolojide kullanımını sınırlayan birtakım dezavantajları vardır. Panoramik RG'lerde, artefaktları patolojik durumlardan ayırmak

sorun oluşturmaktadır. Bu da, panoramik RG tekniğinin temel sınırlamalarındandır.[58] Panoramik RG'lerin sınırlamalardan biri de, görüntü bozulması potansiyelidir. Hasta konumlandırma hataları panoramik RG'deki ana hata kaynaklarından birini temsil etmektedir. Tekniğin tomografik doğası ve bir ekran-film kombinasyonunun kullanılması, görüntülerin ağız içi görüntülerden daha az görüntü detayı göstermesine neden olmaktadır.[13] 2B radyografik inceleme, marjinal kemik seviyelerini, kemik ve çevreleyen anatomik yapıların süperpozisyonu nedeniyle yeni başlayan interradiküler kemik kaybını değerlendirmede sınırlıdır. Alveolar kemik kaybının olduğundan az tahmin edilmesi, panoramik RG'de %13 ile %32 arasında, periapikal RG'de ise %9-21 arasında değişmektedir. Ancak periapikal RG, periodontal kemik defektlerinin boyutlarını saptamada ve değerlendirmede daha doğru olmaktadır. Furkasyon ve kök yakınlıkları nedeniyle posterior bölgede periodontitisin ayrıntılı teşhisi daha zor olmaktadır.[59]

Ivanauskaite et al.[14] Panoramik bir RG'den elde edilen tanı bilgilerinin dişleri ve sert dokuları değerlendirmek için değerli ve yararlı olduğunu göstermiştir. Daha sonraki bir çalışmada, marjinal kemiğin değerlendirilmesi açısından bite-wing ve panoramik RG'lerin görüntü kalitesi araştırılmıştır; yazarlar, mandibular marjinal kemik dokusunu değerlendirmek için bite-wing RG'sine kıyasla panoramik RG'nin yeterli olduğu, ancak maksiller premolar ve molar bölgelerde yeterli olmadığı sonucuna varmışlardır. [14, 60]

Başka bir çalışma, panoramik RG'lerin, marjinal kemik seviyesinin teşhisine ilişkin olarak intraoral röntgen ile karşılaştırılabilir olduğunu bulmuştur, oysa Pepelassi ve ark.[61] panoramik RG'nin daha düşük bir tanı değerine sahip olduğunu bulmuştur. [60, 61]

Klinik ve radyografik incelemeler periodontal bozuklukların teşhisinde olduğu kadar tedavi seçiminde ve takip muayenelerinde de önemli bir rol oynamaktadır.[14] Panoramik RG'nin, periodontolojide bir teşhis aracı olarak yararlılığını sınırlayan bir takım dezavantajları vardır.[13] Ana sınırlamalardan biri, görüntü bozulma potansiyelidir.[13] Alveolar kemiğin önemli morfolojik veya patolojik yönleri, dişlerin ve diğer anatomik yapıların süperpozisyonu sonucunda fark edilmeyebilir.[13,

21] Sadece interproksimal alveolar kemik seviyeleri bir miktar kesinlik ile değerlendirilebilir.[13] 2 duvarlı ve 3 duvarlı defektlerin tespiti ve nicel değerlendirmesinde zorluklar ortaya çıkmaktadır. Kemik rezorpsiyonunun tespit edilebilmesi için önemli miktarda mineral kaybının (% 30-50) olması gerekmektedir.[13, 21] Bir çalışmaya göre, kemik kaybının 9 mm olduğu bir durumda, panoramik RG’de 1,84 mm ölçülmüştür ve bu durumun ciddiyetini göstermektedir.[21] Tüm bu sınırlamalar, geleneksel radyografinin hassasiyetini azaltmaktadır ve genellikle yüksek kaliteli görüntüler üretilse bile gerçek kemik kaybının olduğundan daha az tahmin edilmesiyle sonuçlanmaktadır. [13] Hem periapikal hem de panoramik RG’ler tarafından görüntülenen kemik yıkım miktarının, gerçek yıkım miktarını hafife aldığı bulunmuştur, ancak eksik tahmin derecesi farklı çalışmalar arasında farklılık göstermektedir. [11]

2.3. Üç Boyutlu Görüntüleme Yöntemleri

2.3.1. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Tanısal radyolojide daha doğru ve daha etkin teşhis yapabilmek için, değerlendirilmek istenen organ ya da patolojilerin 3B görüntülerine de ihtiyaç duyulmaya başlanmıştır.[13, 62] Kraniyal ve maksillofasiyal bölge, karmaşık anatomik özelliklere sahiptir. Bu yapıları detaylı görüntülemek için BT ile ilgili araştırmalar ilk olarak 1960’lı yıllarda Amerikalı fizik profesörü Allan McLeod Cormack tarafından yapılmıştır. Cormack 1963 ve 1964’de “rekonstrüksiyon teknikleri” ile ilgili makaleler yayınlamıştır. [63, 64] BT’nin prototipi ise bir mühendis olan Godfrey Hounsfield tarafından geliştirilmiştir. Hounsfield 1972 yılında, maksillofasiyal bölgenin kesitsel görüntüsünü elde edebilmek için, Cormack tarafından oluşturulan görüntü rekonstrüksiyon aritmetiğini de kullanarak BT olarak adlandırılan buluşunu ortaya koymuştur.[65, 66]

2B radyografik görüntülerin sorunları sonucunda BT’ler incelenmiştir, bozulma olmadan kesitsel ve 3B analiz yapılabilmiştir.[8, 10] Birçok tomografi cihazı ve metodu geliştirilmiş olmakla birlikte hepsinin temel prensibi fulkrum adı verilen

bir bar ile birbirine bağlanan x-ışını tüpü ve filmin fulkrum eksenini etrafında dönmesi esasına dayanmaktadır. Sisteme enerji verildiği zaman film düzlemi ve ışın kaynağı bu eksen etrafında ters yönlerde hareket etmektedir. Fulkrumun veya hastanın pozisyonunun değiştirilmesi ile farklı kesitler elde edilebilmektedir. [64] Tomografinin kalitesi tüpün hareketi ve hareketin büyüklüğü ile değişmektedir. İnce tomografik kesitler elde etmek için tüpün büyük hareketler yapması gerekmektedir. En basit yöntem olan lineer tomografide ışın tüpü ve film düz olarak hareket etmektedir. İlgili bölge kesitlerinde çizgisel artefaktlar oluşması ve komşu dokulardaki bulanıklık lineer tomografinin dezavantajı olarak ortaya çıkmaktadır. Kompleks tomografilerde ise x-ışını tüpü ve film dairesel, spiral veya hypocycloidal olarak hareket etmektedir.[64, 66] Tomografik görüntülerin diagnostik kalitesi tomografik hareketler, kesitlerin kalınlığı ve magnifikasyon miktarı ile belirlenmektedir. Bu faktörlerin en önemlisi hareketin tipidir. Hypocycloidal hareket bulanıklığa en çok sebep olan harekettir. Büyük tüp hareketleri ve 1mm gibi dar kesit aralıkları kısa mesafede yapılarında büyük değişiklik görülen alveol kret gibi yapıların görüntülenmesinde tercih edilmektedir. Magnifikasyon oranı genelde %10 ile %30 arasında değişmektedir. Magnifikasyon oranı arttıkça görüntü kalitesi de genellikle artmaktadır. Dişler, kalın kemik yapıları dental materyaller gibi yoğun dansiteli yapılar bulanıklığa sebep olabilmekte ve bulundukları kesitten birkaç kesit uzaklığa kadar görüntüyü bozabilmektedirler.[66]

Konvansiyonel tomografilerde magnifikasyon oranları değişim gösterebilmektedir. Bu oran bazı cihazlarda %40'lara kadar çıkabilmektedir.[67] Konvansiyonel tomografilerde fokus alanı dışındaki yapıların görüntülerinin görüntülenmek istenen alanın görüntüsünün üzerine düşmesi bulanıklığa sebep olmakta; vasküler boşluklarla mandibular kanalın görüntüsü karışabilmektedir. Yapılan bir çalışmaya göre bu yöntemle elde edilen tomografik görüntülerin %20'si diagnostik amaçla kullanılamayacak düzeyde olmaktadır.[68]

Konvansiyonel tomografilerden sonra BT'nin bulunması ile tıbbi görüntüleme yeni bir boyut kazanmıştır. BT dijital bir teknik olup çevredeki anatomik oluşumların görüntüyü bulanıklaştırmasının önüne geçmiştir. BT kontrast madde gereksinimini azaltarak invaziv işlemlere gerek kalmadan sert ve yumuşak dokuların birlikte

görüntülenebilmesine olanak sağlamıştır. [66] BT ile ışınlar vücudun uzun aksına dik olarak yelpaze şeklinde gönderilir ve hastanın etrafında dönen dedektör tarafından toplanır. Bu şekilde BT aksiyel görüntüler elde eder. Bilgisayara iletilen ışın sinyalleri Hounsfield'ın bulduğu Fourier algoritması tekniği ile görüntü haline çevrilir. [66, 69] BT'de görüntü birimi piksel yerine üç boyutlu olan vokseldir. Vokselin değeri o noktada Hounsfield değerine göre dansiteyi ifade etmektedir. Her voksel -1000(hava)-+3000(mine/dentin) aralığında Hounsfield skalasında 12 bitlik veri içermektedir.[66] BT verilerinin standart olması için suyun Hounsfield değeri 0 olarak belirlenmiştir. Bu şekilde skala kantitatif olarak doku farklılıklarını değerlendirmeye olanak sağlamaktadır.[66]

BT TME'nin görüntülenmesi, oral kemik lezyonlarının değerlendirilmesi, maksillofasiyal deformitelerin değerlendirilmesi ve dental implantların ameliyat öncesi planlamasında kullanılmıştır.[8, 10] Periodontal yıkımı belirlemede BT kullanımı in vitro değerlendirilmiş ve periodontal defektleri göstermede çok doğru olduğu bulunmuştur.[11] Benzer şekilde, geleneksel BT'nin furkasyon defektlerini (konvansiyonel radyografiler için% 21'e karşılık BT için% 100) ve interproksimal kemik defektlerini (geleneksel radyografilere karşı% 60 BT için% 100) tanımlamada ve sınıflandırmada geleneksel radyografilerden çok daha üstün olduğu gösterilmiştir.[11] Ancak periodontal tanı için maliyet, erişilebilirlik ve radyasyon dozları gibi faktörler nedeniyle bu amaçlara yönelik BT görüntüleme diş hekimliğinde rutin olarak yapılmamaktadır. Çalışmalar, mandibula ve maksillayı görüntülemek için BT'nin etkili dozunun geleneksel radyografiden çok daha yüksek olduğunu göstermiştir.[11, 13] BT makine maliyeti, karmaşıklık, yüksek radyasyon ve nispeten düşük çözünürlük nedeniyle pratik değildir.[8]

2.3.1. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)

2B panoramik RG'lerde süperpozisyonlar, magnifikasyonlar ve distorsiyonların bulunması araştırmacıları; 3B, süperpozisyonların olmadığı görüntüleme yöntemlerini kullanmaya sevk etmiştir.[38] BT'lerden farklı bir çalışma prosedürüne sahip olan KIBT'lerin ortaya çıkması ile diş hekimliğinde 2B

görüntülemekten 3B görüntülemeye geçiş hızlanmıştır. [4, 5, 8, 9, 13, 22, 23, 70] KIBT ilk olarak 1982 yılında anjiyografi için geliştirilmiştir. Daha sonra bu yöntem maksillofasiyal bölgenin görüntülenmesi için kullanılmıştır. Diş hekimliği için geliştirilen ilk KIBT cihazı 1998 yılında piyasaya sürülen "NewTom" cihazıdır. Günümüzde teknolojinin gelişmesiyle üretilen KIBT cihazlarının görüntüleme özellikleri ve görüntü kalitesi giderek artmaktadır.[35]

KIBT’lerde geleneksel BT’lerdeki yelpaze şeklindeki ışın demeti yerine konik şekilli X-ışını demeti kullanılmaktadır. KIBT’de multiple rotasyonlar yerine, görüntülenmek istenilen alan etrafında 360° tek bir rotasyon söz konusudur. 360°lik tarama esnasında, her 1° derece rotasyon için 1 adet olmak üzere, seri 360 adet hacimsel görüntü elde edilir bu veri seti herhangi bir kişisel bilgisayar tarafından incelenebilir pahalı ekipman gerekmez.[35, 71-73] İncelenecek olan bölge; görüntüleme alanı olarak adlandırılmaktadır. Görüntüleme alanı aralığında 150 ila 600 adet ardışık düzlemsel projeksiyonlar elde edilmektedir. Bu durum KIBT’yi medikal BT’lerden ayıran bir özelliktir. Ayrıca KIBT’lerde BT’den farklı olarak görüntü elde edilmesi için her bir kesitin ayrı ayrı ışınlanması gerekmez bu da KIBT’lerde hastanın maruz kaldığı radyasyon dozunu azaltmış olmaktadır.[70, 74]

Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi görüntü oluşumu

- a) Hastanın Ayarlanması
- b) X-ışının oluşması
- c) Görüntü tarama sistemi
- d) Görüntü rekonstrüksiyonu
- e) Görüntünün ekranda gösterilmesi

a) Hastanın Ayarlanması

KIBT cihazları hastanın tomografi çekim sırasındaki pozisyonuna göre ayakta, oturur ve yatar (supin) pozisyonunda olmak üzere üç çeşittir. Ayakta çekim yapan cihazlar da tekerlekli sandalye kullanan hastaların tomografi çekimi kısıtlıdır, yatar

pozisyonadaki cihazlar ise çok yer kaplar ve engelli hastalarda kullanımı zordur. Oturarak çekim yapan cihazlar kullanımı en rahat olanlardır.[74] Tüm sistemlerde en ufak bir hareket görüntüyü bozduğu için hasta başının sabitlenmesi çok önemlidir. Başın sabitlenmesi çenelik, ısırma çubuğu ya da diğer baş tutma mekanizmalarının birlikte kullanılması ile sağlanmaktadır.[35, 48, 49, 73]

b) X Işını Oluşması

KIBT cihazlarında x-ışını kaynağı olarak, dental panoramik cihazlarda kullanılan x-ışını tüpüne benzer düşük enerjili sabit anotlu tüpler kullanılmaktadır. KIBT’de BT’deki yelpaze şeklindeki ışın demeti yerine konik x-ışını demeti kullanılır.[48, 71, 72] Görüntüleme cihazı rotasyon yaparken kaynak tarafından devamlı x ışını üretilmesi, dokuyu geçip kendisine ulaşan x ışınlarının dedektörde karşılanması diğer tomografilerde olduğu gibi basit bir prosedürdür. KIBT cihazlarında, dedektörün örnek görüntüleri alacağı sayıda ışınlama yapılmaktadır. Işın sayısının kısıtlanmasından dolayı tüpün ekspozur zamanı, görüntü alınması için gereken süreçten oldukça kısadır.[74] X-ışını tüpünün akımı(mA) ve voltajı(kVp) birbiriyle uyumlu olacak şekilde ayarlanır. Hastanın maruz kalacağı dozu etkileyen bir diğer faktör görüntüleme alanıdır.[35]

Görüntüleme Alanı- Field of View (FOV)

KIBT’de görüntülenmek istenen alanın hacmi field of view (FOV) olarak adlandırılmaktadır. FOV hacmi, dedektör boyutu ve şekline, x-ışını şekline ve kolimasyon yeteneğine göre değişkenlik gösterebilmektedir. Buradan yola çıkarak farklı cihazlarda farklı FOV seçenekleri olabileceği anlamına gelmektedir. FOV değeri büyürse, dedektörlerin boyutu artması büyüyecek bu nedenle ışınlanan alan artarak hastanın aldığı radyasyon dozu da artacaktır.[74] FOV, işlemden önce kişiye ve bölgeye özel olarak belirlenir. Geniş görüntüleme alanı birimleri, 15-23 cm arası boyutlardadır ve maksillofasiyal travma, çenelerin patolojilerinin değerlendirilmesi, ortodontik tanı ve tedavi planlaması, temporomandibular eklem analizinde kullanılmaktadır. Orta FOV 10-15 cm arası boyutlardadır ve maksillo-mandibular görüntüleme, implant öncesi planlama ve patolojik durumlar için yararlıdır. 10 cm’den

olan küçük FOV birimleri dentoalveoler görüntüleme ve endodontik uygulamalar için uygun görülmektedir.[75]

c) Görüntü Tarama Sistemi

Görüntü tarama ünitesi dedektör tipi baz alınarak iki grupta incelenebilir:

a. Flat panel dedektör

b. CCD / Image intensifier tube (IIT) kombinasyonu

Fiber optik bir kablo ile IIT ve CCD kamera sistemleri birbirlerine bağlanmıştır. Ancak bu sistemde iki yöntemin kullanılmasından kaynaklanan distorsiyonları azaltmak için ön işleme ihtiyaç duyulmaktadır.[76] Flat panel dedektör sisteminde görüntünün algılanması indirekt bir yöntem ile yapılır. Bu sistemlerde sesyum iyodidden oluşan sintilatör tabakası katı haldeki geniş bir sensor panelinde konumlanmıştır. Flat panel dedektörler CCD/IIT kombinasyonu dedektörlerden daha küçük voksel boyutuna sahiptir bu da yüksek çözünürlük imkânı sunar. Flat panel dedektörler geometrik distorsiyona neden olmazlar ve hassas oldukları için daha az radyasyon maruziyeti oluşur.[48] CCD/IIT dedektörlere göre daha iyi sonuçlar alındığı için KIBT sistemlerinin çoğunda flat panel dedektörler kullanılır.[76]

d) Görüntü Rekonstrüksiyonu

2B ham veriden 3B hacimsel görüntü, yani kesitsel görüntü elde edilmesi işlemine rekonstrüksiyon denir.[77] Hacimsel bir görüntü oluşabilmesi için, önce temel projeksiyonların elde edilmesi gerekmektedir. Daha sonra bu veriler bilgisayar ortamında işlenmektedir. Buna primer rekonstrüksiyon adı verilmektedir. KIBT sistemi hasta etrafında bir tam tur dönüşünü yaklaşık 30 saniye gibi kısa bir sürede tamamlasa da bu süre zarfında 100 ile 600 projeksiyon görüntüsü toplamaktadır. Her bir görüntü bir milyondan fazla piksele ve 12-16 bit arasında değişen bir gri skala değerine sahiptir. Bu da işlemin ne kadar karmaşık olduğunu göstermektedir. Geleneksel BT cihazlarında, veriler yüksek işlem gücüne sahip bir bilgisayarda

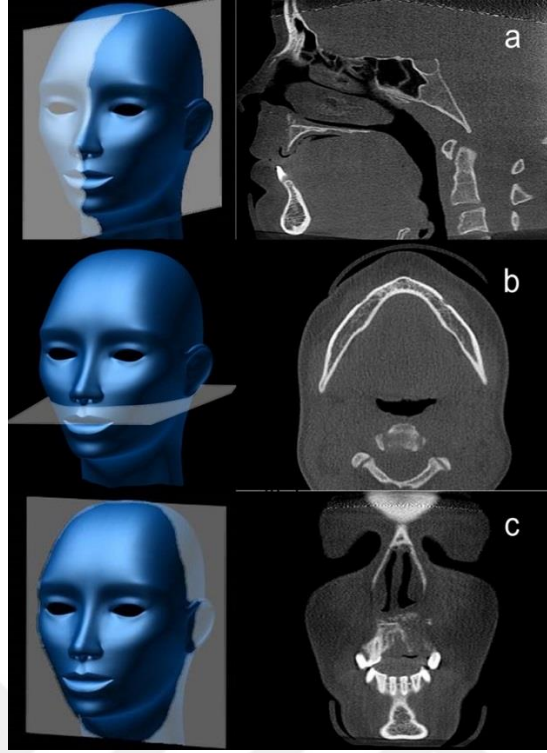
toplanıp ethernet ağı ile ana bilgisayara yönlendirilmektedir. KIBT sisteminde ise yüksek maliyetli ekipmana ihtiyaç kalmadan kişisel bilgisayarlarla verilerin rekonstrüksiyonu yapılabilir. Rekonstrüksiyon zamanı; incelenecek alanının büyüklüğü, voksel boyutu, projeksiyon sayısı gibi etkenler yanında bilgisayarın donanımı ve yazılımın kullandığı algoritmaya da bağlı olarak yaklaşık 5 dakika sürmektedir.[77]

e) Görüntünün Ekranda Gösterilmesi

Hacimsel veri, voksellerin tamamının bir araya getirilmesi ile oluşmaktadır. Çoğu KIBT cihazında, aksiyel, koronal ve sagittal olmak üzere 3 düzlemde görüntü klinisyene sunulmaktadır. Rekonstrükte edilmiş görüntülerin en iyi şekilde izlenebilmesi için pencere seviyesinin ve genişliğinin ayarlanması ve uygun filtrelerin kullanılmasına bağlıdır.[33]

Uzaysal Çözünürlük- Voksel Büyüklüğü

Dijital hacimsel datanın en küçük ünitesi vokseldir. KIBT voksellerinin 3 düzlemde boyutları eşittir bu nedenle izotropiktir (küp şeklinde). X, Y ve Z eksenlerinde boyutlar eşittir. Konvansiyonel BT'de ise vokseller anizotropiktir (dikdörtgenler prizması şeklinde). Voksel boyutları cihazdan cihaza farklılık gösterip 0.125 ile 0.4 mm arasında değişmektedir. KIBT cihazları üç boyutu da eşit voksel çözünürlüğünde sunmaktadır. [35, 48] KIBT sistemlerinde uzaysal çözünürlük öncelikli olarak dedektörün piksel boyutuyla ilgili iken, ışın projeksiyon şekli, hasta saçılması, fokal spot boyutu, ham imajların sayısı ve rekonstrüksiyon algoritması da final çözünürlüğü için etkili faktörlerdir.[78] Projeksiyon verilerinin oluşturduğu veri setlerinden multiplanar (aksiyal, sagittal ve koronal) ve 3B görüntüler oluşturulur. Rekonstrüksiyonla sadece üç düzlemde değil, oblik (crosssectional) ve panoramik olarak da görüntü oluşturulur.[79]



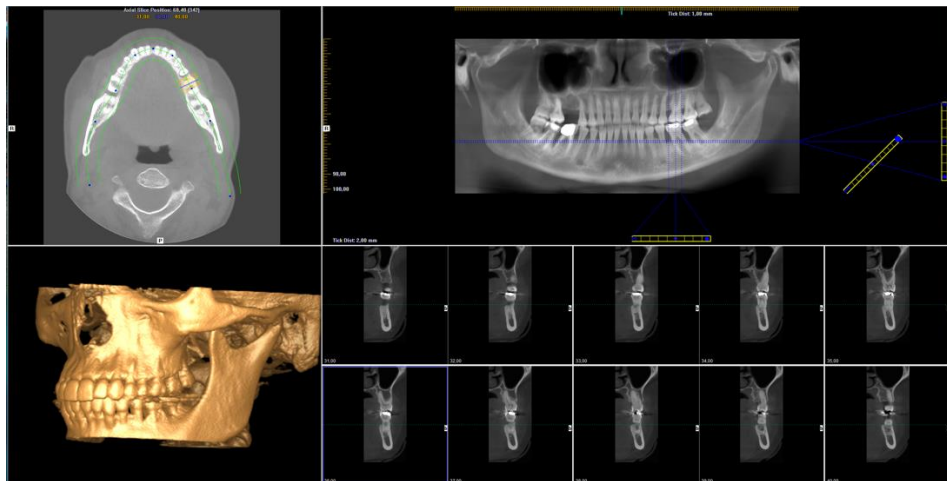
W.Scarfe Cone Beam Computed Tomographic imaging in orthodontics

Şekil 2.2. KIBT Görüntüleme.

Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Avantajları

- ◆ KIBT cihazları, BT cihazlarına göre çok daha küçüktür ve maliyeti daha düşüktür. Dental kliniklerde kullanılabilir. Çoğu KIBT makinesinde, aparat boyut olarak geleneksel bir panoramik makineye benzemektedir.
- ◆ Maksillofasiyal bölgeden ince kesitler almayı ve alınan kesitlerde detayların incelenmesini sağlamaktadır.
- ◆ Ağız içi RG'ler elde edilirken, bazı anatomik yapılar süperpoze olur. KIBT' de dokuların süperpozisyonu oluşmaz.
- ◆ KIBT' de voksellerin izotropik olması nedeniyle yapılan ölçümler farklı düzlemlerde doğru sonuçlar vermektedir.

- ◆ Tarama süresi kısa olduğu için, hastanın hareket etmesi sonucu gelişebilecek artefakt riski azalmaktadır.
- ◆ Medikal BT'lere göre radyasyon dozu düşüktür.
- ◆ Taranan bölgenin alanı küçüldükçe radyasyon dozu daha da azalmaktadır.
- ◆ Klasik BT'lere göre KIBT sistemlerinde işlemler daha basittir ve görüntülerin yorumlanması daha kısa zaman almaktadır. Elde edilen tarama sonuçları herhangi bir ek donanım gerektirmeksizin, kişisel bilgisayarlarda kolayca değerlendirilebilir.
- ◆ Metal restorasyonlardan kaynaklanan artefaktlar mevcut olmakla birlikte artefakt oluşumu, üretici firmaların algoritma baskılayıcı kullanması ile azaltılabilir.
- ◆ BT'ye göre en büyük avantajı çözünürlüğünün daha yüksek olmasıdır. Bu özelliği sayesinde periodontal ligament, kök kanalı, kırık hattı gibi küçük yapıların incelenmesine olanak tanır. [5, 8, 9, 22, 24, 25, 35, 48, 74, 75, 80-82]



Şekil 2.3. Çalışmaya katılan hastalarımızdan birinin KIBT görüntüsü

Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Dezavantajları

- ◆ Küçük dedektör boyutuna sahip cihazlarda görüntü boyutu sınırlıdır.
- ◆ KIBT sisteminin önemli eksikliklerinden biri BT'deki gibi bir Hounsfield skalasının olmamasıdır. Benzer kemik ve yumuşak doku yapıları konik ışın etkisine bağlı olarak görüntüleme alanının farklı bölgelerinde farklı Hounsfield ünitesi (HU) değerleri vermesi nedeniyle ve ayrıca saçılan radyasyonun sebep olduğu noise nedeniyle KIBT üzerinde Hounsfield ünitesi değerlendirmesi yapılamaz.
- ◆ KIBT düşük kontrast çözünürlüğü sahiptir bundan dolayı kaslar, tükürük bezleri ve yumuşak doku lezyonları gibi yumuşak dokuları görüntüleme kapasitesi sınırlıdır. Geleneksel BT cihazlarında kontrast çözünürlüğü yüksek olduğu için, yumuşak doku görüntüsü daha kalitelidir Buna rağmen KIBT oluşumun içeriğinin dansitometrik analizi sayesinde lezyonun tümör gibi solid bir yapı mı yoksa kist gibi sıvı içerikli bir yapı mı olduğunu gösterebilmektedir.
- ◆ 2B radyografik yöntemlere oranla maliyeti yüksektir. [35, 48, 76, 83]

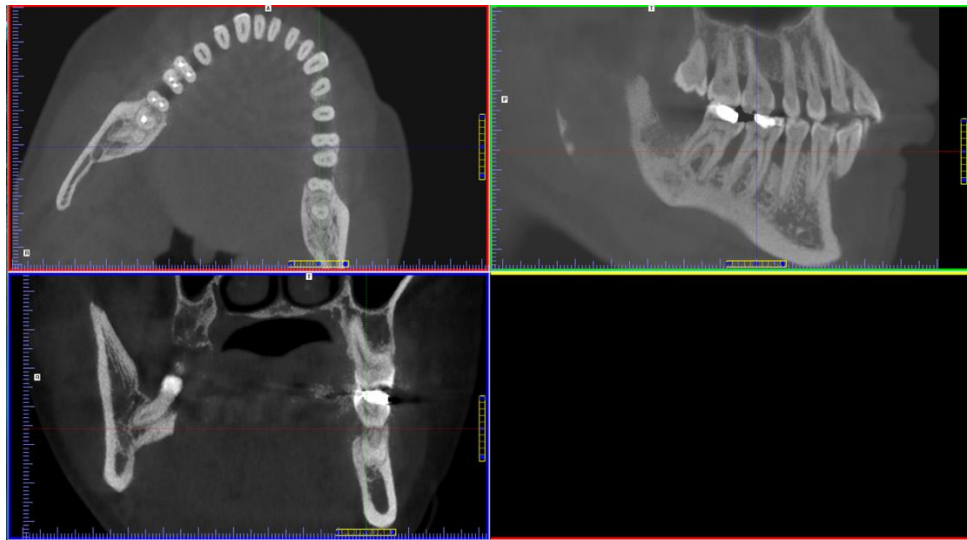
KIBT diş hekimliğinin tüm alanlarında kullanılmaktadır. KIBT görüntüleme, panoramik RG ya da konvansiyonel RG'lerin yerini almaz. Bu uygulamaların yetersiz kaldığı durumlarda kullanılan tamamlayıcı olan bir görüntüleme yöntemidir. [84]

- Dental implant amaçlı preopatif görüntüleme, maksiller sinüs, nazopalatin kanal, inferior alveoler kanal ve mental foramen gibi cerrahi esnasında dikkat edilmesi gereken anatomik yapılar; submandibular fossaların yeri ve derinliği, gelişimsel anomaliler, diş çekimi sonrası kemik düzensizlikleri, genişlemiş kemik iliği boşlukları, kortikal bütünlük, kalınlık ve trabeküler kemik yoğunluğu gibi kemik morfolojisi ve implant yerleştirilmesi için mevcut kemik miktarı değerlendirilmesinde kullanılabilir.[13, 85]

- Alt yirmi yaş dişlerinin inferior alveoler kanalla olan ilişkisinin saptanmasında kullanılabilir.[74]
- Kondil başının şeklinin, pozisyonunun ve glenoid fossaların değerlendirilmesinde, erozyon ve osteoartritik değişikliklerin tespitinde kullanılabilir.[13, 86]
- Endodontik amaçlı kök kanal morfolojisinin değerlendirilmesi, periapikal patolojinin 3B gösterimi, endodontik ve endodontik kökenli olmayan patolojilerin değerlendirilmesi, gözden kaçırılan kanalların belirlenmesi, taşkın kök kanal dolgu materyallerinin gösterilmesi, eksternal ve internal kök rezorpsiyonu analizi, vertikal ve horizontal kök kırıklarının değerlendirilmesi amacıyla kullanılabilir.[87]
- Ortodontik anomalilerin teşhisi ve tedavi planlamasında, maksillomandibular yapıların kafa tabanı ile ilişkisini göstermede, ortognatik cerrahi planlaması ve sonuçlarının değerlendirilmesinde, dudak damak yarığı olan hastalarda defektin görüntülenmesinde, büyüme gelişimin değerlendirilmesinde, gömülü ve sürnumerer dişlerin incelenmesinde kullanılabilir.[46, 48]
- Yüksek kemik kontrastı sayesinde, maligniteler ve enflamatuar lezyonlar, kemiği etkileyen gelişimsel anomaliler, kistler ve bening tümörler, reaktif lezyonlar gibi patolojiler görüntülenebilir.[88]
- 3B görüntüleri sayesinde biyomodel denilen anatomik yapıların gerçek sınırları ve boyutlarıyla elde edilen modeller oluşturulabilir, bu modeller travma, tümör rezeksiyonu ya da distraksiyon osteogenezinin neden olduğu deformitelerin rekonstrüksiyonunda ve sıklıkla da dental implant planlamasında kullanılabilir.[89]
- Nazofarengeal ve orofaringeal hava yollarını içeren hava yolu boşlukları görüntülenebilir. Toplam hava yolu hacminin değerlendirilmesinde ve hava

yolu hacimdeki daralmaya bağı muhtemel bir uyku apnesinin varlığını gösterebilir.[87]

KIBT'nin periodontolojideki uygulamaları şu an için sınırlıdır. Gerçekten de mevcut literatürün değerlendirilmesi, KIBT'nin dental uygulamaları hakkında yayınlanan makalelerin yaklaşık %3 'ünün periodontolojideki uygulamalarıyla ilgilendiğini göstermektedir. [11] Tanısal performans, kesinlik, doğruluk ve spesifik durumlarda avantaj ve dezavantajlar açısından geleneksel ve 3B görüntüleme teknikleri arasındaki karşılaştırmalarla ilgili çok az şey bilinmektedir.[15] KIBT, alveolar kemik kretinin yüksekliğini ve periodontal ligament boşluğunu, dehisens, fenestrasyon ve furkasyon defektlerinin görüntülenmesinde, periodontal kemik içi defektlerinin teşhinde, rejeneratif periodontal tedavinin sonuçlarının değerlendirilmesinde kullanılabilmektedir.[15, 90, 91] Yazarların deneyimlerinde, KIBT periodontal tanı için hala kullanılmamaktadır.[7] Rutin olarak, ağız içi RG periodontal tanı ve tedavi planlaması için yeterli görünmektedir. KIBT'nin periodontolojideki uygulamaları sınırlı görünmektedir. [3] Bununla birlikte, karmaşık anatomik yapılara sahip alanda, ör. çok köklü dişler, maksiller sinüsün tabanı veya kenarı ve aynı zamanda kemik içi defektler, ağız içi RG ile radyografik bir yorumun doğru bilgi sağlamak için yetersiz olduğu görülmektedir.[3] Bu, karmaşık vakalarda kötü klinik karar almaya yol açar, bu durumlar KIBT'lere ihtiyacı göstermektedir. [3]



Şekil 2.4. Çalışmaya katılan hastalarımızdan birinin KIBT görüntüsü

Yapay kemik defektlerinde 3B hacimsel görüntülerin ve 2B görüntülerin kullanımını karşılaştıran araştırmalar, KIBT'nin kemik defektlerinin saptanması ve sınıflandırılmasında %80-100 ve intraoral radyografilerin ise %63-67 duyarlılığa sahip olduğunu göstermişlerdir.[5, 7] Periapikal ve panoramik görüntülerle karşılaştırıldığında KIBT'de, distorsiyon ve süperpozisyon olmamıştır ayrıca sunduğu boyutların gerçek boyutla uyumlu olduğu gösterilmiştir.[7, 9, 12] Alveoler kemik kaybı ve periodontal kemik defektlerinin değerlendirilmesinde KIBT kullanılarak elde edilen görüntülerin algılanması, periodontal hastalığı olan hastaların değerlendirilmesinde yeni bir yaklaşıma yol açabilir ve en uygun tedaviye karar verirken mükemmel bir kaynak olarak kullanılabilir.[7, 12]

KIBT'nin periodontolojide uygulanmasına ilişkin ilk çalışmalardan biri, ağız içi RG'leri, panoramik RG'leri, konvansiyonel BT ve KIBT'yi yansıtıcı stereomikroskopi yoluyla yapılan histolojik ölçümlerle karşılaştırmıştır. Çalışma, fenestrasyonları, iki ve üç duvarlı defektleri, Sınıf I ve II furkasyonları değerlendirmiştir. Hem konvansiyonel BT hem de KIBT'nin kemik içi defektleri görüntüleme açısından çok doğru olduğu, BT için yalnızca 0.16 ± 0.1 mm ve KIBT taramaları için 0.19 ± 0.11 mm saptığı bulunmuştur. Ayrıca, tüm kemik içi defektleri hem KIBT hem de geleneksel BT taramaları kullanılarak 3B ölçülebilmıştır. Buna karşılık, ağız içi ve panoramik RG'ler sadece mezial, distal ve korono-apikal düzlüklerde defektleri göstermiştir. Subjektif düzeyde, KIBT görüntülerinin en yüksek kaliteye sahip olduğu sonucuna varılmıştır.[11]

Kadavra örnekleri üzerinde yapılan bir çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. KIBT'yi beş kadavra kafatasında periodontal kemik defektlerini görüntülemek için kullanılan bir dizi tam ağız RG'si ile karşılaştırırken, arka dişlerde konik ışınının ağız içi RG'lere göre anlamlı derecede üstün olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte, KIBT'nin tanısal doğruluğu anterior bölgeye doğru giderek azalmıştır. Bu nedenle, KIBT'nin arka alanların ve özellikle 3B kemik değişikliklerinin görüntülenmesinde üstün olmasına rağmen ön bölgelerde kullanımının sınırlı olduğu sonucuna varılmıştır. [11]

KIBT'nin sınırlamaları şunlardır; Tipik bir panoramik RG'nin etkili radyasyon dozu 3 ila 24,3 μSv 'dir ve tam ağız bir seri 34.9 ila 104.71 μSv 'lik bir doz verirken, tipik bir KIBT radyasyon dozu 11 ile 604 μSv 'dir. KIBT görüntülemeye tanısal radyoloji için makul olarak ulaşılabilir olduğu kadar düşük (ALARA) temel ilkesi izlenmelidir. Radyasyona maruz kalma miktarına ve ekipman boyutuna ve maliyetine ek olarak, KIBT değerlendirmesi ağız içi RG'den teknik olarak daha zordur çünkü KIBT görüntülerinin ölçüm için doğru defekt oryantasyonu için manipüle edilmesi gerekir. Radyolusent alanlar ve metal artefaktlara bağlı radyoopak çizgiler içeren ışın sertleştirme artefaktları KIBT görüntülerinde daha sık ortaya çıkabilmektedir. Metal ve amalgam restorasyonlar, görüntünün genel kalitesini etkileyen karanlık bölgelerin yanı sıra materyallerin çevresinde çizgilere neden olmaktadır. KIBT, kemik veya diş gibi yüksek oranda mineralize olmuş yapıların görüntülenmesi için çok uygundur ancak yumuşak dokuların net görüntülerini sağlayamaz. [32]

2.4. Periodontal Hastalık Varlığında Görülen Kemik Yıkım Paternleri

Periodontitis, periodontal ataçman kaybına, diş destek dokularının kademeli olarak yıkımına neden olan mikrobiyal biyofilm ile ilişkili, konak kaynaklı multifaktöryel kronik enflamatuvar bir hastalıktır. [3-6] Periodontal hastalıklarda farklı tiplerde kemik kaybı görülebilir.[30] RG'deki alveolar kemik kretinin morfolojisi “yatay” veya “açısal” olarak ayrılmıştır.[20] Ek olarak, kökler arası molar radyolusent değerlendirilmesi ile çok köklü dişlerin olası furkasyon tutulumu değerlendirilir.[20] Dikey kemik defektleri veya furkasyon tutulumları gibi periodontal kemik defektlerinin doğru teşhisi, diş hekimleri için bir sorundur ve periodontal defektler, yaygınlık oranı dünya genelinde % 15'e varan başlıca ağız ve diş problemleri arasındadır.[8]

Horizontal (yatay) Kemik Yıkımları

Yatay kemik kaybı, MSB ile alveolar kemik seviyesi olarak tanımlanan açıkça görülebilen bir ligament boşluğuna bitişik kemik sınırının en koronal yeri arasındaki mesafenin doğrudan ölçülmesi ile değerlendirilmektedir.[20] MSB ile alveolar kemik arasındaki mesafe 2,0 mm veya daha fazla olduğunda kemik kaybının mevcut olduğu

düşünülmüştür.[20] Periodontal hastalıklarda en yaygın görülen kemik kaybı paternidir. Bu tabloda kemik yüksekliğinde azalma görülürken alveolar kemik marjınları neredeyse diş yüzeyine dik halde bulunmaktadır. Horizontal kemik kayıplarında interdental septa, fasiyal ve lingual yüzeydeki kemik tabakaları yıkıma uğrar. Ancak bir dişin tüm yüzeylerde eşit miktarda kemik kaybı olmak zorunda değildir.[92]



<https://www.muhammadharaty.com/lecture/14055/Dr-Rebwar/3-pptx>

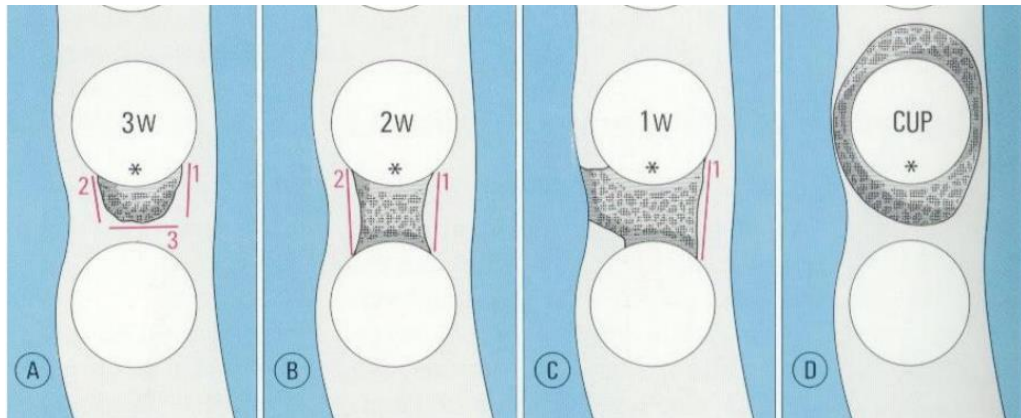
Şekil 2.5. Horizontal kemik yıkımı periapikal radyografi görüntüsü

Vertikal veya Açısal Kemik Yıkımları

Açısal kemik defektlerinin bulunduğu bölgelerde, kemik içi defektin derinliği alveolar kret ve defektin en apikal kısmından elde edilir.[20, 92] Defektin meziodistal genişliği, kök yüzeyin radyografik görüntüsü ile defektin meziodistal doğrultuda alveolar kret seviyesinde kemik sınırı arasındaki mesafe olarak tanımlanır.[20] Eğer açısal radyolusensinin tabanı, interproksimal alveoler kemiğin en koronal seviyesinden en az 2 mm apikal olarak yerleştirilmişse, bir alanın açısal kemik defektine sahip olduğu düşünülmüştür. [20] Kemik kaybının derinliğini belirlemek tanı, prognoz ve tedavide önemli bir parametredir.[93] Birçok vakada açısal defektlere kemik içi periodontal cepler de eşlik etmektedir.[92] Kemik içi ceplerin oluşabilmesi için alveolar kemiğin apikalinde defekt olması gerekmektedir.[92] Defektin apikal kısmındaki duvar sayısı genellikle okluzal kısmındakinden daha fazladır ve bu şekilde

oluşan yıkımlar için “kombine kemik defekti” terimi kullanılmaktadır.[92] Kemik içi defektler periodontal prognozu ve tedavi kararını önemli ölçüde etkileyen klinik bir parametredir.[3] Genellikle periodontitisin ileri evresi ile ilişkilidir ve periodontal rejeneratif tedavi uygulandığında kemik içi defektli dişlerin prognozu önemli ölçüde iyileşebilmektedir. [3] Periodontal rejenerasyonun başarısı esas olarak defektin büyüklüğüne, şekline ve açısına bağlıdır.[3] Bu nedenle, uygun tedaviyi seçmek için defekti doğru bir şekilde tanımlamak ve sınıflandırmak önemlidir.[3] Goldman ve Cohen vertikal defektler için duvar sayısını temel alan bir sınıflama yapmıştır.[92, 94]

- **Üç Duvarlı Defektler:** Fasiyal, lingual ve proksimal kemikler olmak üzere sağlam üç kemik duvarıyla çevrelenmiş defektlerdir. Nadir durumlarda kemik içi defektler diş çepçevre sararak komşu kök yüzeyini de etkileyebilir. Bu tabloya sirkumferansiyel (çevresel) defektler denir.
- **İki Duvarlı Defektler:** Krater ya da interdental krater olarak da adlandırılan bu defektler en sık görülen defektlerdendir. Bu tip defektler ya fasiyal-lingual ya fasiyal-proksimal ya da lingual-proksimal olmak üzere iki sağlam kemik duvarıyla çevrilidir.
- **Tek Duvarlı Defektler:** Genellikle interdental bölgede oluşur. Eğer sağlam kalan tek duvar proksimal duvarsa hemiseptum olarak olarak isimlendirilir.



Şekil 2.6. Kemik içi defektlerin duvar sayılarına göre görüntüsü

İnterdental olarak oluşan kemik defektleri genellikle RG’lerde tespit edilebilmesine karşın eğer bu bölgede kalın bir kemik tabakası süperpoze oluyorsa gözden kaçabilmektedir. Fasiyal ya da lingual yüzeylerde oluşan vertikal defektler RG’lerde gözlemlenemez. Cerrahi olarak ilgili bölgenin açığa çıkarılarak defekt varlığının gözlemlenmesi güvenilir bir metoddur.[92, 93] Ancak bu yöntem çok invazivdir. Hastalar ağıdan konforsuz olup diş destekli doku hasarına neden olabilir.[93]

2.4.1. Furkasyon Defektleri

Furkasyon defektleri, periodontal defekt tipleri arasında yer alan, anatomik özellikleri ve morfolojik yapıları nedeni ile tedavisi zor ve karmaşık olan defekt tiplerinden biridir.[95] Furkasyon terimi çok köklü dişlerin kökleri arasında yer alan bölgesini tanımlar. Bifurkasyon, iki köklü dişlerin kökleri arası bölgesi, trifurkasyon ise üç köklü dişlerin kökleri arası bölgesi olarak adlandırılmaktadır. [16, 24, 25, 95] Çok köklü dişlerin furkasyon bölgelerinde periodontal hastalığa bağlı olarak ataçman kaybı ve kemik rezorpsiyonu geliştiğinde, furkasyon problemleri ortaya çıkmaktadır.[95, 96]

Periodontal defektlerin boyutu ve marjinal dokunun furkasyon tutulumu (FT) ile ilişkisindeki konumu, uygun bir tedavi seçeneği seçmeye yardımcı olarak daha doğru, güvenilir tanı ve öngörülebilir prognoz için ilgili klinik bilgileri sağlamaktadır. [25] FT diğer faktörler arasında (klinik ataçman kaybı, sondlama derinliği, mobilite) klinik prognoz ve terapötik kararlarda önemli bir rehberdir.[25] FT, servikal mine incileri, kök gövde uzunluğu, furkasyon giriş boyutları, kök anatomisi ve furkasyon kök anatomisindeki değişiklikler gibi özelliklerin bir sonucu olarak yatay ve dikey derinlikte farklılık göstermektedir.[16]

Furkasyon defektlerinin oluşmasını etkileyen çeşitli anatomik özellikler mevcuttur. Bu özellikler:

⇒ Furkasyon giriş genişliği,

- ⇒ Mine-sement uzantıları,
- ⇒ Kök gövde uzunluğu,
- ⇒ Kök konfigürasyonları,
- ⇒ Furkasyon morfolojisi olarak tanımlanır.

Furkasyon Giriş Genişliği:

Furkasyon girişinin genişliği ve furkasyonun iç morfolojisi, uygun mekanik debridman için aletlerin erişimini sınırlar.[97] Mandibular bukkal / lingual ve maksiller bukkal furkasyon giriş genişliği komşu dişlerin interdental ve furkasyon bölgelerini etkilemezler. Ancak maksiller mesial ve distal furkasyon açılımları, komşu dişlerin interdental ve furkasyon bölgelerini etkileyebilirler ve tedavinin seyrini değiştirebilirler.[98] Bower'e göre mandibular ve maksiller birinci molarların furkasyonların % 81'inin çap girişleri <1,00 mm ve % 58'i <0,75 mm'dir. Maksiller ve mandibular dişler için sonuçlar ayrı ayrı ele alındığında, maksiller molar dişlerin %63'ünün ve mandibular molar dişlerin %50'sinin giriş çapları 0,75 mm veya daha küçüktür. [25, 99] Konvansiyonel küretlerin genişliğinin 0.70 mm ile 1.1 mm arasında değiştiğini göz önünde bulundurarak, yazarlar furkasyon alanlarının %58'inin klinik bir durumda uygun şekilde debride edilemediği sonucuna varmışlardır.[99] Ayrıca Everett ve ark.[100], Bower[101] ve Svardstrom & Wennstrom[102], furkasyona erişim bir sorun olmasa bile, interradiküler kök yüzey alanındaki içbükeyliklerin ve çıkıntıların varlığının, imkansız değilse bile uygun enstrümantasyonu zorlaştırdığını göstermiştir.[25] Bununla birlikte, fiziksel erişim, morfolojik varyasyonlar ve ölçüm hataları, FT'nun doğru değerlendirilmesini sınırlandırarak tedavi planının değiştirilmesine ve beklenmeyen tedavi maliyetlerinin eklenmesine yol açabilmektedir.[25] Matthews ve Tabesh profesyonel temizliğin etkisini ve dolayısıyla periodontal tedavinin olası başarısını değerlendirdiği çalışmada furkasyon girişinin çapının önemini vurgulamıştır.[103]

Mine-sement uzantıları:

Servikal mine projeksiyonları düz, ektopik mine uzantılarıdır ve MSB'nin normal seviyesinin dışına uzanırlar. Mine incileri çoğunlukla bir dentin çekirdeği içeren, büyük oranda mineden oluşan ektopik globüllerdir ve diş kökü yüzeyine, özellikle maksiller üçüncü ve ikinci molar dişleri olmak üzere molar dişlerin furkasyon alanlarına belirgin bir şekilde yapışmışlardır. [104]Mine-sement uzantıları ile furkasyon defektleri arasında ters orantılı bir ilişki olduğu gösterilmiştir.[98, 105] Furkasyon bölgesine kadar uzanan mine uzantılarının, bağ dokusu ataçmanını engellediği tespit edilmiş ve erken furkasyon problemine neden olabilecekleri bildirilmiştir. Mine uzantılarının özellikle mandibular furkasyon defektlerinde daha sıklıkla görüldüğü tespit edilmiştir.[105, 106]

Hou ve Tsai, ileri derecede furkasyon defektine sahip ve çekim gerektiren 87 mandibuler I ve II molar dişlerinde mine-sement uzantılarının varlığını, stereomikroskop ile incelemişlerdir. Mine-sement uzantılarına %63,2 oranında rastlandığını ve bu uzantıların erken furkasyon problemine ve gelişimine neden olabileceğini belirtmişlerdir.[105]

Rosenberg, furkasyon defektine sahip ümitsiz Mandibular 1 ve 2. molar dişlerinde, mine-sement uzantılarına rastlanma oranının %25 olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı, mine-sement uzantılarının furkasyon defektlerinin gelişmesinde etkili olduğu ve erken dönemde furkasyon probleminin ortaya çıkmasında önemli rol oynayabileceğini ifade etmiştir.[62]

Masters & Hoskins, mandibular molarlar için %28,6 ve maksiller molarlar için %17'lik bir servikal mine projeksiyonu insidansı bulmuştur; ve bu, mandibular molar furkasyon tutulumu ile % 90'dan fazla korelasyon göstermiştir.[107]

Bissada ve Abdelmalek, 1138 molar diş üzerinde yaptıkları bir çalışmada, mandibular molarların (%8,6), maksiller molar dişlerden iki kat daha fazla servikal mine projeksiyonlarına sahip olduğu bir servikal mine projeksiyonu insidans oranı bildirmiştir. Servikal mine projeksiyonları ile furkasyon tutulumu arasındaki ilişkinin

%50 olduğunu saptamışlardır. En yüksek servikal mine projeksiyonu insidansını mandibular 2. molar (%14,8), ardından maksiller 2. molar (%9,1), mandibular 1. molar (%7,8) ve maksiller 1. molar (%3,3) olarak bildirmişlerdir.[108]

Hou, Tsai ve Mandelaris ve ark. periodontal hastalarda furkasyon tutulumu ile ilgili molar dişleri incelemiştir. Hou & Tsai, 78 Tayvanlı hastada %45,2'lik bir servikal mine projeksiyonu insidansı bildirmiştir. Furkasyon tutulumu olan dişlerin %82,5'inde servikal mine projeksiyonu varken, furkasyon tutulumu olmayan dişlerin sadece %17,5'inde servikal mine projeksiyonu saptanmıştır. Önemli ölçüde daha yüksek gingival indeks ve plak indeksi değerleri, furkasyon alanlarında servikal mine projeksiyonlarının varlığı ile ilişkilendirilmiştir. [109]

Darwazeh ve Hamasha 1032 periapikal RG'yi inceleyerek Ürdünlü bir hasta popülasyonunda mine incilerinin varlığını değerlendirmişlerdir. Molar dişlerde mine incileri insidansı %1,6 ve cinsiyet farkı olmaksızın hasta başına %4,76'lık bir insidans bildirilmiştir.[110]

Chrcanovic ve ark., Brezilya'daki bir insan diş bankasından 45.539 daimî dişte (20.218 molar diş) mine incisi prevalansını değerlendirmişlerdir. Maksillada ki baskın varlığı doğruladılar ve molar dişlerde %1,71'lik bir insidans bildirmişlerdir.[111]

Akgül ve ark. 15.185 dişte (4334 molar diş) KIBT kullanarak mine incilerinin varlığını değerlendirmiştir. Molar dişlerde mine incilerinin insidansı %0,83 ve cinsiyet farkı olmaksızın hasta başına %4,69'luk mine incisi insidansı bildirilmiştir. Yine, maksillada görülme sıklığı önemli ölçüde daha yüksek bulunmuştur.[112]

Kök gövde uzunluğu:

Çok köklü dişlerin MSB'den apikal olarak uzanan kısmına kök kompleksi denir ve kök gövdesi ve kök konilerinden oluşmaktadır. MSB'den furkasyon forniksine kadar olan alan kök gövdesi olarak tanımlanır. [74, 113]. Kısa gövdeli molar dişlerinde, furkasyon probleminin tespit edilme oranının uzun gövdeli azı dişlerine göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir.[98, 113-116] Kısa kök gövdeli bir molar diş,

furkasyon tutulmasına karşı daha savunmasızdır, muhtemelen daha az periodontal yıkım meydana geldiğinden tedaviden sonra daha iyi bir prognoza sahiptir. Uzun kök gövdesi ve kısa köklere sahip bir molar diş, daha fazla periodontal desteği yitirdiğinden prognoz daha kötüdür.[117] Furkasyon girişinin derinliği ve bölgenin iç anatomik topografyası da tedaviyi etkilemektedir. Kökler arası mesafenin darlığı, furkasyon girişinin derinliği ve kök iç yüzeyi tedavi esnasında mekanik temizliğin yapılmasını oldukça zorlaştırmaktadır.[113]

Bowers ve ark.[114], ileri derecede furkasyon defektlerine bağlı olarak çekilmiş molar dişlerinde, alt ve üst çene dişlerin furkasyon giriş genişliğinin %81 oranında 1 mm ve altında, %58 oranında ise 0.75 mm'nin altında olduğunu bildirmişlerdir. Periodontal küretlerin bıçak kısmının ortalama kalınlığının 0.75 ile 1.10 mm çapında olduğu düşünüldüğünde, bu bölgelerde çalışmanın ne kadar zor olduğu anlaşılmaktadır.[98]

Gher ve Dunlap yaptıkları çalışmada mandibular ve maksiller molar dişler için kök gövde yüzey alanını, sırasıyla toplam kök yüzey alanının ortalama % 31 ve %32'si olduğunu bulmuşlardır.[118] Bu nedenle, furkasyon tutulumuna yol açan horizontal ataçman kaybı, kök gövdesini tehlikeye atarak dişin toplam periodontal desteğinin üçte birinin kaybına neden olur.[119] Kök gövde uzunluğunun önemi, dişin hem prognozu hem de tedavisi ile ilgilidir.[117]

Kök konfigürasyonları:

Furkasyonlarda periodontal tedavinin etkinliğini azaltan bir başka faktör, kök konkaviteleridir.[117] Bower, maksiller köklerde %17-94 ve mandibular köklerde %99-100 oranında kök konkavite vakası bildirmiştir.[101] Kök içbükeylikleri, plak çıkarılması için erişilmesi zor alanlar oluşturarak hastanın ağız hijyeni gerçekleştirme becerisini tehlikeye atabilmektedir. Gher & Vernino periodontal kusurların gelişiminde farklı kök morfolojilerinin rolünü öne sürmüşlerdir.[115]

Furkasyon morfolojisi:

Çekilmiş birinci büyük molar dişlerin erken morfolojik çalışmalarında, mandibular molar furkasyon bölgesini oluşturan, furkasyon girişine bitişik sırt şeklinde yüksek sement varlığı bulundu ve bifurkasyon sırtı olarak adlandırılmıştır.[35, 100] 2 tip bifurkasyon sırtları tanımlanmıştır: intermediate ve bukkal / lingual sırtlar. Intermediate sırtları mesial ve distal kökleri birbirine bağlar ve esas olarak sementten oluşmaktadır. Bukkal ve lingual sırtlar esas olarak dentin ve üzerini örten ince sement katmanlarından oluşmaktadır.[117]

Everett, bifurkasyon sırtlarının insidansını tanımlayan ilk kişidir ve mandibular birinci molarlarda %73'lük bir bifurkasyon sırt insidansı bildirmiştir ve bunların %60'ı belirgin kabul edilmiştir. Bukkal ve lingual sırtlar, mandibular molarların %63'ünde bulunmuştur.[100] Burch & Hulen, benzer bir insidansı %76,3 olarak bildirmiştir.[120]

Hou & Tsai, 87 FT olan mandibular molar dişte, bifurkasyon sırtları ve servikal mine projeksiyonlarının FT ile ilişkisini araştırmıştır. Elde ettikleri sonuçlar, FT olan azı dişlerinin %63,2'sinin mine-sement incileri ve intermediate bifurkasyon sırtlarına sahip olduğunu, mandibular birinci molarların (%67,9) mandibular ikinci molarlardan (%54,8) daha yüksek prevalansa sahip olduğunu göstermiştir. Mine sement incileri ve bifurkasyon sırtlarına sahip mandibular birinci ve ikinci molar dişler ile bunlara sahip olmayan molar dişler karşılaştırıldığında, hastalığın klinik parametrelerinde (cep derinliği, klinik ataçman seviyesi, plak ve dişeti indeksleri) oldukça önemli fark bulunmuştur.[105]

Gher ve Vernino, bir bifurkasyon sırtlarının varlığına ek olarak bifurkasyon sırtlarının morfolojisi ve konumu nedeniyle furkasyon defektlerinin ilerlemesi arasında bir bağlantı olduğunu öne sürmüşlerdir.[115] Hou ve Tsai bu korelasyonu doğrulamışlardır. Ek olarak, furkasyon sırtlarının eşzamanlı varlığı ile mine sement projeksiyonları ve FT arasında daha da önemli bir korelasyon olduğunu belirtmişlerdir.[105]

Furkasyon problemlerin oluşmasında periodontal hastalıklar dışında, endodontik nedenlerde bu tip defektlerin oluşmasında etkili olabilirler. Ayrıca kombine problemler de (endo-perio lezyonları) furkasyon problemlerine neden olabilmektedir (56). Endodontik orijinli furkasyon lezyonları, periodontitis sonucu etkilenmiş dişlerle, radyografik olarak aynı görüntüde olsalarda, ayırıcı tanıda pulpa vitalite testleri, perküsyonda hassasiyet gibi bulguların dikkatli incelenmesi gerekmektedir. Yapılan endodontik tedavi sonrası, lezyonun devamlılığı söz konusu ise, defektin derecesine göre periodontal tedavi uygulamalarına geçilebilir.[121] Kombine lezyonlarda, farklı yollardan başlamış (endodontik-periodontal veya periodontal-endodontik) veya aynı anda başlamış durumlar söz konusu olabilmektedir. Dişlerin prognozu hastalığın yayıldığı periodontal dokuların derecesine bağlıdır, köklerin tamamının ve kök ucu etrafındaki periodontal dokuların dahil olduğu durumlarda tedavi olasılıkları da kısıtlanmaktadır.[98, 121, 122]

Furkasyon defektlerinde önemli olan bir diğer konu ise, rastlanma ve tespit edilme sıklığıdır. Konu ile ilgili Svärdröm ve Wennström,[123] toplam 222 hastayı kapsayan çalışmada, maksiller molar dişlerde Mandibular molar dişlere göre daha fazla sıklıkta furkasyon problemleri görüldüğü belirtilmişler, en sıklıkla maksiller birinci molarların distal alanında en az sıklıkta da maksiller ikinci molarların mezial alanında olduğunu belirtilmişlerdir.[124] Konu ile ilgili yapılan son çalışmalardan biri de Walter ve ark,[125] tarafından gerçekleştirilmiştir. Kronik periodontitise sahip 12 hastada klinik olarak tespit edilmiş 22 maksiller furkasyon defektini üç boyutlu görüntüleme tekniği ile incelemeye almışlardır. Klinik ve radyografik olarak tespit edilip furkasyon tanısı ve tedavi planlaması belirlenmiş bireylerde, 3B görüntüleme tekniği sonrası teşhis ve tedavi planlamasını karşılaştırmışlardır. Elde edilen verilerde, defektlerin %27 sinde herhangi bir fark olmadığını, defektlerin %29'unda daha derin sınıflama tespiti ve daha radikal tedavi önerilmiş olduğunu, defektlerin %44'ünde ise durumun var olduğundan daha hafife alındığını tespit etmişlerdir. Mandibular furkasyon defektlerinin tespit edilmesi maksiller defektlere göre klinik olarak daha kolay olduğu, maksiller azı dişlerin üç köklü oluşu mesial ve distal furkasyon açılımlarına neden olmaktadır, böylelikle komşu dişlerin interdental ve furkasyon

bölgelerini etkileyebilirler. Ayrıca vertikal komponentin tespitini, trifurkasyon bölgesinden dolayı oldukça zor kılmaktadır.[98, 125]

2.4.1.1. Furkasyon Defektlerinin Sınıflandırılması

Furkasyon defektlerinin teşhisi ve sınıflandırılması, hem tedavi planlaması hem de dişlerin prognozu için periodontal muayenenin önemli bir yönüdür.[11] Geleneksel olarak, FT klinik tespit ve ağız içi radyografilerin bir kombinasyonu ile değerlendirilmektedir.[24] Klinik olarak, FT bir Naber's sondu ile değerlendirilir. Günümüze kadar furkasyon defektleriyle ilgili çok sayıda sınıflama yapılmıştır.[24]

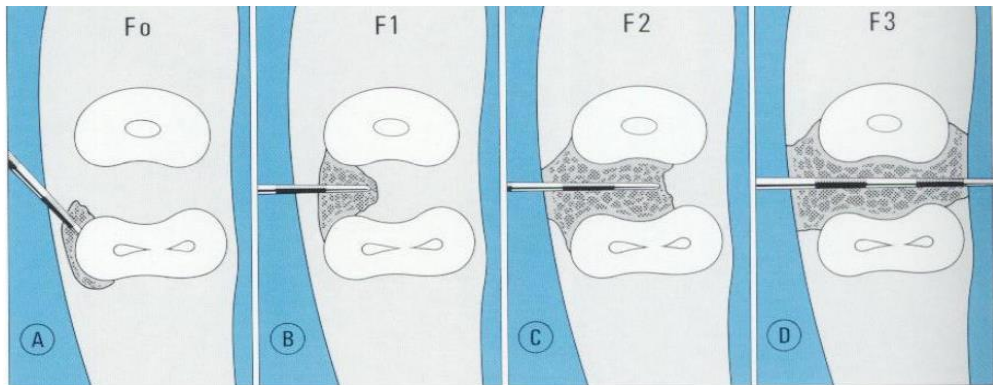
Hamp ve ark.'nın horizontal yöndeki derinliklerine göre yaptıkları sınıflandırmaya göre;[126]

F0; Periodontal cep vardır, fakat furkasyon bölgesini ilgilendirmez.

F1; Furkasyon bölgesine özel sondlarla horizontal yönde 3mm'den daha az miktarda girmek mümkündür.

F2; Furkasyon bölgesine sond ile horizontal yönde 3mm'den daha fazla girilir ancak furkasyon bölgesi tümüyle geçilemez.

F3; Furkasyon bölgesi sond ile horizontal yönde tümüyle geçilir.



F0: Furkaya giriş yok F1: 3mm ye kadar giriş F2: 3mm üstü giriş F4: kökler arasından karşıya geçiş var

Şekil 2.7. Hamp ve ark (1975) tarafından yapılan furkasyon defekt sınıflaması.

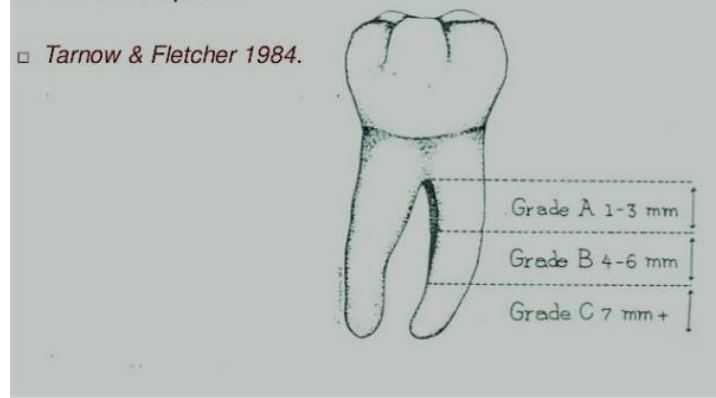
Bir sonraki sınıflama 1958'de Goldman [127] tarafından yapılmıştır. Bu sınıflama da benzer şekildedir. Bu sınıflamaya göre kökler arasındaki kemik defekti derecelendirilerek üç ana başlık altında toplanmıştır.

- Sınıf I: Furkasyon bölgesinde horizontal defekt derinliği 3 mm'den azdır.
- Sınıf II: Horizontal defekt derinliği 3 mm'den fazla, ancak bukkal-lingual yönde furkasyon bölgesi tamamen geçilemez.
- Sınıf III: Horizontal defekt derinliği diş genişliğinin tamamını geçmektedir. Yani furkasyon bölgesi sonda ile horizontal yönde tamamen geçilir.

Tarnow ve Fletcher bir alt sınıflama yaparak, vertikal komponentin derecesini de sınıflamaya dahil etmişlerdir. Mevcut kemik defektinin tabanı ile furkasyon defektinin tavanı arasındaki mesafeye göre 3 alt sınıfa ayırmışlardır.

Furkasyon defektine ait vertikal komponent

- Alt sınıf A; Total interradiküler bölgenin 1/3 koronalinin (0-3mm) yıkıma uğradığı defektlerdir.
- Alt sınıf B; Vertikal interradiküler yıkımın kökler arası bölgenin 2/3ünü (4- 6mm) kapladığı defektlerdir.
- Alt sınıf C; Interradiküler kemiğin vertikal yıkımı apikal üçlünün gerisinde veya içindedir (7mmden fazla) [128]

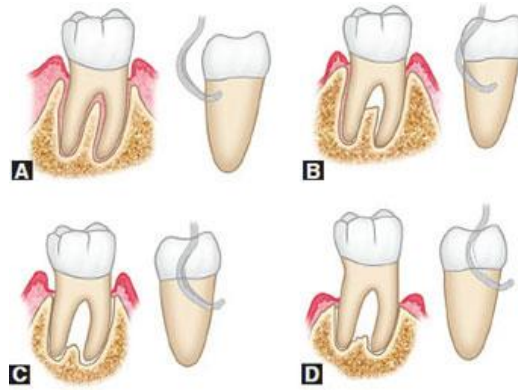


Şekil 2.8. Tarnow&Fletcher (1984) furkasyon defektinin vertikal komponentinin sınıflaması

Sınıflamalar içerisinde kliniklerde rutin olarak en sık kullanılan Glickman'ın sınıflama sistemi ve onun modifikasyonlarıdır. Glickman tarafından furkasyon defektleri dört sınıfa ayrılmıştır.[129]

- Sınıf I furkasyon defektleri; yeni başlayan veya erken dönem furkasyon defektleridir. Furkasyonda hafif kemik kaybının olduğu, yumuşak dokuları içeren kemik üstü periodontal cep mevcuttur. Sondalama derinliğinde oluşan artışla birlikte, minimum düzeyde kemik kaybı olduğundan radyografik değişiklikler genellikle gözlenmez.
- Sınıf II furkasyon defektleri; furkasyonun bir ya da daha fazla bölgesi etkilenebilir ancak alveolar kemik ve periodontal ligamentin bir kısmı bozulmadan kalır ve periodontal sondun furkasyona kısmen girmesine izin verir. Defektler henüz birleşmiş değildir ve sond furkasyonun karşı tarafına çıkmaz. Cebin horizontal bileşeninin derinliği, furkasyon tutulumunun erken mi yoksa ilerlemiş mi olduğunu belirleyecektir. Radyografi, sınıf II furkasyon tutulumunu gösterebilir veya göstermeyebilir. Özellikle maksiller molar dişlerde köklerin süperpozisyonu sonucu defektin radyolojik olarak izlenmesi güçleşebilir. Vertikal kemik kaybı tedavide komplikasyonlar oluşturabilir.

- Sınıf III furkasyon defektleri; alveolar kemiğin furkasyon çatısıyla olan bağlantısı kesilmiştir. Erken dönem sınıf III defektlerde, furkasyon bölgesinde meydana gelen açıklık, yumuşak dokuyla dolmuş olabileceğinden görülmeyebilir. Klinisyenler horizontal sondalama sırasında bifurkasyon sırtları veya bukkal ya da lingual kemik marjınları nedeniyle, periodontal sondayı furkasyon boyunca ilerletemeyebilir. Bununla beraber, bukkal-lingual furkasyondan yapılan horizontal ölçümlerin toplamı; furkasyon bölgesinin girişinden hesaplanan dişin bukkal-lingual mesafesine eşitse ya da daha fazlaysa sınıf III furkasyon defekti sonucuna varılır. Radyografik incelemelerde, uygun açılama ve ışınlama sonucu erken dönem sınıf III defektleri radyolusent bir alan olarak görülür.
- Sınıf IV furkasyon defektleri; interdental kemik tamamen yıkıma uğrarken, yumuşak doku apikal yönde yer değiştirmiştir. Bunun sonucunda furkasyon bölgesinde meydana gelen açıklık klinik olarak gözlenebilir hale gelmiştir. Kökler arası bölgede karşıdan karşıya bir tünel oluşmuştur ve bu nedenle periodontal sond dişin bir tarafından diğer tarafına kolayca geçmektedir.



Şekil 2.9. Glickman'ın furkasyon defekti sınıflaması

2.4.1.2. Furkasyon Tutulumu ve 2 Boyutlu Görüntüleme

Furkasyon defektleri, sondlama ve RG'lerin bir kombinasyonu kullanılarak değerlendirilir. Klinik tanı, Nabers periodontal sondu ile en doğru şekilde

yapılmaktadır.[130] FT için mevcut konvansiyonel ağız içi görüntülemelerin sınırları, 3B yapının 2B bir görüntüyle gösterilmesinin bir sonucudur.[4, 22, 25] Periapikal veya bite-wing RG'leri, furkasyon değerlendirmesi için klinik saptamayı desteklemek için yaygın olarak kullanılan ağız içi projeksiyonlardır. Bu 2B görüntülemenin genel olarak düşük duyarlılığa sahip olduğu, ancak esas olarak süperpozisyon ve açılardırma sorunları gibi 2B projeksiyonların doğal eksiklikleri nedeniyle furkasyon tespiti için yüksek özgülüğe sahip olduğu kabul edilmektedir. Erken FT'nun ağız içi RG'lerle saptanabilirliği özellikle sınırlı ve tutarsızdır.[24] Konvansiyonel RG kullanılarak elde edilen 2B görüntülemelerden kaynaklanan sınırlamaların yanı sıra, kemik kayıplarının RG'lerde görünür FT'nun derecesini belirlemede önemli sorunlar vardır.[11]

İnterradiküler alveol kretin en üst bölgesindeki periodontal ligament aralığının genişlemesi, periodontal hastalığın furkasyonu etkilediğinin güçlü bir göstergesidir. Mandibular molar furkasyonunun lingual ve bukkal yüzeylerinde kemik kaybı oluşmuşsa, lezyonun radyolusent görüntüsü belirginleşir. Böyle bir durumda, defekt normal kemikten daha düzensiz ve radyolusent görünür. Maksiller molar dişlerin furkasyonunda interradiküler kemik kaybı dişin bukkal, mesial ya da distal yüzeyinden başlayabilir. Maksiller daimî birinci moların FT en çok mesial yüzeyden başlar. Bu defekt kıvrımlı kısmı trifurkasyon uzanan ters "J" biçiminde bir görüntü olarak ya da etkilenen dişin kökleri üzerine süperpoze, apeksi furkasyona doğru yönelmiş radyolusent bir üçgen olarak görünür. Üç köklü maksiller molar dişlerde, mesio-palatal ve disto-palatal furkasyon girişleri arasındaki furkasyon radyografik film düzlemine paralel ve merkeze dik olarak uzanır. Bukkal furkasyon girişi çoğu durumda palatinal kök ile süperpoze olur. Bu nedenle, maksiller molarlarda interradiküler kemik yalnızca çok sınırlı bir ölçüde değerlendirilebilir.[131, 132] Ağız içi RG ile erken FT tespit edilebilirliği sınırlıdır ve farklı yatay ve dikey açılar kullanıldığında sonuçlar tutarsız olarak bulunmuştur.[133]

Panoramik RG'ler tarafından görüntülenen FT miktarının, gerçek yıkım miktarını hafife aldığı bulunmuştur.[11] Radyografik parametreler üzerine yapılan bir incelemede MSB'nin yerinin ve kök uçlarının tanımlanmasının zor olması durumunda,

furkasyon alanlarının radyografik değerlendirmesinin, karmaşık ve farklı anatomik yapıların üst üste binmesi nedeniyle daha az güvenilir olacağı belirtilmiştir.[26]



(<http://www.miacademy.net/en/vakalar/all-on-four-system/>)

Şekil 2.10. Panoramik RG’de furkasyon defekti

Hem periapikal hem de panoramik RG’ler tarafından görüntülenen kemik yıkımı miktarı, gerçek yıkım miktarından daha azdır, ancak farklı araştırmalar arasında değerlendirmenin derecesi değişmektedir.[61, 134, 135] 2B RG’ler, FT’nun kesin bir sınıflandırılmasına izin vermemekle birlikte, tedavi planlaması için önemli ilave bilgiler sağlamaktadır. Defekt RG’lerde görünür hale gelmeden önce önemli miktarda kemik kaybı oluşabilmektedir ve bu durum FT’nun derecesinin belirlenmesinde bir takım sorunlara sebep olmaktadır.[128] İnsan kuru kafataslarında yapılan çalışmada proksimal FT olan ve olmayan maksiller birinci veya ikinci molar dişlerin RG’leri değerlendirilerek test edilmiştir. Furkasyon oku, sınıf II veya III olarak teşhis edilen 96 furkasyonun 40’ında tanımlanabilmiştir. Öte yandan, başlangıç aşama tutulumu olan ya da hiç tutulumu olmayan 186 furkasyondan 159’unda furkasyon oku bulunmamıştır Furkasyon oku yaklaşımı FT’nun zayıf bir göstergesi gibi görünmektedir, ancak mevcut olduğunda çok spesifiktir.[136]

Tüm bu nedenlerden ötürü, FT için ek teşhis yöntemleri gereklidir.[22]

2.4.1.3. Furkasyon Tutulumu ve 3 Boyutlu Görüntüleme

KIBT'nin marjinal kemik konturlarının yanı sıra kemik içi ve furkasyon defektlerinin ortaya çıkarması beklenir, bu nedenle FT ile molar dişlerin değerlendirme ve tedavi planlamasında rol oynamaktadır.[11, 24] KIBT görüntüleme furkasyon sınıflandırılması ve lokalizasyonunu (furkasyonun bukkal ya da lingual olup olmadığını belirlemek) ağız içi RG'lere göre daha iyi tespit etmektedir. Örneğin, dijital RG'ler kullanıldığında tespit edilen furkasyonların sadece % 56'sına karşılık, KIBT ile % 100 furkasyon defekti tespit edilebilir ve doğru sınıflandırılabilir.[40] 3B KIBT görüntüleri molar dişlerin kökleri, füzyon ve kök yakınlığının çevresindeki kemik desteğini ortaya çıkarmıştır; bu nedenle, bu görüntüler tedavi planlaması için güvenilir bir temel olmuştur.[22] KIBT'nin disto-palatal furkasyonları değerlendirmede en doğru olduğu bulunmuştur, ardından bukkal ve mezio-palatal defektler gelmektedir. [11] KIBT, dişlerin FT'nu belirlemede değerli bir araç olduğunu kanıtlamış olabilir, bu da tedavi planlamasında ve ameliyat öncesi cerrahi değerlendirmede avantajlı olmaktadır.[11] KIBT görüntülemenin cerrahi sonrası değerlendirmesine kıyasla, maksiller molar furkasyon defektlerini belirlemede % 84 gibi yüksek bir oranda doğruluğu vardır; KIBT, defektlerin yaklaşık % 15'inde furkasyonun kapsamını az değerlendirebilirken defektlerin yaklaşık % 1'inde fazla tahmin etmiştir.[23]

Zhang ve ark[24]; mandibular birinci molarların maksiller birinci molarlardan daha fazla FT'a sahip olduğunu tespit etmişlerdir. İsveçli bir popülasyonda yürütülen bir çalışmada, Svärdröm[123], klinik tespit ve ağız içi RG'lere dayanarak, FT'nu içeren molarların prevalansının maksillada mandibulaya göre daha yüksek olduğunu bulmuştur. Hou ve ark[137]; klinik verilere dayalı olarak bir Japon popülasyonunda en yüksek FT prevalansının mandibular birinci molarlarda olduğu sonucuna varmıştır. Coğrafi konumlar, ırksal kökenler ve değerlendirme yöntemleri, FT olan molar dişler için prevalans varyasyonlarına katkıda bulunan faktörler arasında görünmektedir. Ayrıca, Porciuncula [138] ve Zhang; FT'nun maksiller birinci molarların palatale göre bukkalde daha sık ve daha şiddetli olduğunu bulmuştur. [24]

Topol ve ark[23, 139]; FT gösteren molar dişlerin klinik ve radyolojik bulgularını cerrahi tedavi sırasındaki morfolojik durumla karşılaştırmıştır. Periapikal

RG'lerle, incelenen tüm azı dişlerinin % 44'ünde FT derecesi doğru bir şekilde tanımlanmıştır ve sınıflandırılmıştır, panoramik RG'ler de ise sadece %40 oranında klinik ile uyum bulunmuştur. Cerrahi öncesi klinik sondalamanın %54'ü cerrahi sırasındaki morfoloji ile uyum bulunmuştur. [23]

Mengel ve ark; [140] farklı deneysel periodontal defektlerin (furkasyon, kemik içi defektler, fenestrasyonlar) periapikal RG'ler, panoramik görüntüleri, BT ve KIBT ölçümlerini karşılık gelen histolojik örnekleriyle karşılaştırmıştır. KIBT ile görüntü kalitesi üstünken, ağız içi RG'de bukkolingual yönde görünürlük sınırlı bulunmuştur. Mevcut in vivo incelemede, KIBT'den elde edilen değerlendirme, tüm maksiller furkasyonların %84'ünde doğru bulunmuştur. KIBT'de defekt gözlenmeyen dişlerin %14'ü FT derece 1 olarak bulunmuştur. Buradaki tutarsızlıklar, Gracey küretleri ve ultrasonik cihazları içeren enstrümantasyon sırasında muhtemelen küçük bir periodontal doku kaybına yol açan cerrahi protokol ile açıklanabilir diye düşünülmüştür.[23]

Yusof ve ark[141]; furkasyon defektlerini periapikal, KIBT ve cerrahi sırasındaki ölçümleri ile karşılaştırmışlardır. Analizlerinin sonucunda herhangi bir klinik parametre için KIBT ve cerrahi ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark çıkmamıştır. KIBT ile periapikal RG arasında yükseklik açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulmuşlardır. Ancak kemik defektlerinin derinliği ve genişliğinin ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulamamışlardır.[141]

Haas ve ark; yaptığı bir meta analizde KIBT'nin alveolar kemik kaybı ölçümlerinin değerlerini ve FT durumlarını olduğundan az veya fazla tahmin edebileceğini bildirmişlerdir. Bu farklılıklar için olası bir gerekçenin, kullanılan vokselle boyutu olabileceğini öne sürmüşlerdir. Bununla birlikte, gerçek kemik seviyesi ile KIBT'deki tahmini kemik seviyesi arasındaki 0,5-1 mm aralığındaki bir farkın normal ve kabul edilebilir olduğunun düşünülmesi gerektiğini söylemişlerdir. [29]

Darby ve ark.[142] çalışmasında, furkasyon defektleri klinik olarak sondlanmış ve KIBT ile karşılaştırılmıştır. Furkasyon bölgelerinin sadece %22'si KIBT ile derecelendirmede klinik olarak doğru ve %58'i fazla tahmin edilmiştir. Furkasyon defektinin sondlama doğruluğu, sondun eğimi ve açısı, klinisyenin tekniğindeki

değişkenlik, sondlama hatası, sondlama sırasında kullanılan kuvvet miktarı, dişin konumu, bitişik dişlerin varlığı, kısıtlı ağız açıklığı nedeniyle sondun kısıtlı görüntülenmesi, furkasyonun girişine zor erişim gibi faktörlere bağlanmıştır. Ayrıca, derin kök iç bükeylikleri FT ile karıştırılabileceğinden, klinisyen kazara furkasyon iç bükeyliğini furkasyonun kendisinden daha fazla puanlayabilir. Tüm bu faktörler, klinik FT ölçümlerinin yüksek oranda abartılmasını açıklayabilmektedir. Darby ve ark. ve Berghuis ve ark. çalışmalarının sonuçları ne furkasyon sondalamasının ne de panoramik/periapikal RG'nin FT'nun saptanması için tek başına mükemmel inceleme yöntemleri olmadığını açıklamışlardır. [59]

Berghuis ve ark; yaptıkları çalışmada FT için 60 furkasyon bölgesi için periapikal, panoramik ve KIBT görüntülerini karşılaştırmışlardır. Yüksek özgüllük verilen FT tanısında panoramik ve periapikal RG'lerin önemli olduğunu ancak bununla birlikte, KIBT görüntülerinin haklı nedenlerle mevcut olduğu klinik uygulamalarda, FT'nu değerlendirmek için mevcut KIBT görüntülerinin 2B görüntülerden daha doğrudur sonuçlar verdiğini bulmuşlardır. [59]

Sanja Komšić ve ark; periodontal flep cerrahisi planlanan Evre II ila IV, Derece B ve C generalize periodontitisli altı hastanın furkasyon bölgelerini klinik sondlama, panoramik RG, KIBT ve cerrahi sırası ölçüm sonuçlarını karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonuçlarında, maksiller ve mandibular molarların periodontal olarak sondalanmasının genellikle FT'nun boyutunu hafife aldığını göstermiştir, bu da klinik tespitin güvenilirmez olduğunu ve radyografilerle desteklenmesi gerektiğini düşündürmüştür. Vakaların %5.88-11.77'si ameliyat sırasında ve KIBT görüntülerinde kemik kaybı gösterse de, klinik sondlamada FT'nun yokluğunu tanımlamıştır. Periodontal sondlama sınıf III furkasyonları tespit etmede başarısız olmuştur. Aksine, klinik muayene, sınıf I furkasyonların aşırı tespit edildiğini göstermiştir.[25]

Walter ve ark; 75 furkasyon defekti bulunan hastalarda KIBT ve cerrahi sırasındaki FT ölçümlerini karşılaştırmıştır. Analizlerin sonucunda FT için KIBT ve ameliyat sırasında kaydedilen ölçümlerin yüksek uyumlu olduğunu bulmuşlardır. Ancak cerrahi öncesi klinik değerlendirmeler ile KIBT arasında tutarsız sonuçlar çıkartmışlardır.[23]

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Çalışma Dizaynı ve Etik Kurul Onayı

Çalışma retrospektif, kesitsel dizayna sahip olup Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 7.09.2021 tarihli toplantıdan GO 21/918 proje numaralı etik kurul onayı alınmıştır.

3.2. Çalışmada Değerlendirilen Radyografların Seçimi

Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi ve Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı'na 01.01.2018-01.01.2020 tarihleri arasında başvurmuş hastaların implant planlama, gömülü diş lokalizasyonu, kist ve diğer kemik patolojileri, fasial ve dental travma, maloklüzyon ve dentofasial anomaliler, dental anomaliler, diş çekim öncesi değerlendirme, yabancı cisim lokalizasyonu, süpernumere diş, kök rezorbsiyon varlığı ve endodontik endikasyonlarıyla çekilmiş KIBT görüntüleri ve aynı hastaların arşivde mevcut olan panoramik radyografları taranmıştır.

Panoramik radyografi ve KIBT'ler 1 periodontoloji uzmanlık öğrencisi, 1 periodontoloji uzmanı ve 1 radyoloji uzmanı tarafından değerlendirilmiştir. Ölçümler 2 hafta ara ile tekrarlanarak gözlemci içi ve gözlemciler arası uyuma bakılmıştır.

3.3. Çalışmanın dahil etme ve hariç tutma kriterleri

Araştırmaya dahil olma kriterleri:

- Bölüm arşivinde KIBT görüntüsü ve panoramik radyografi mevcut olan hastalar
- 18 yaş üstü hastalar

- Hem mesial bölgede hem de distal bölgede kontak dişi bulunan mandibular 1. molar dişler çalışmaya dahil edilmiştir.

Araştırmaya dahil edilmeme kriterleri:

- Sistemde yaş bilgisi bulunmayan hastalar
- Panoramik radyografi olmayan hastalar
- KIBT görüntülerinde mandibulanın alınmamış olması
- 0,2mm üzerinde KIBT voksel boyutu ile elde edilmiş görüntüler
- Yeterli diagnostik kalitede olmayan panoramik radyograflar
- Mandibular 1. molar diş eksikliği veya mandibular 1. molar dişlerin mesial ve/veya distal alanlarında kontak dişleri olmayan hastalar
- Mandibular 1. molar dişin furkasyon bölgesinde defekti olmayan hastalar
- Mandibular 1. molar dişin furkasyon bölgesinde sadece endodontik kaynaklı defekti bulunan hastalar
- Yaygın çene lezyonları bulunan hastalar
- Mandibulada 1. moları kapsayan kırık hattının varlığı
- Mandibular 1. Molar dişinde aşırı kron harabiyeti bulunan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

Ölçümler, panoramik radyograflar ve KIBT görüntüleri üzerinde yapılmıştır.

Çalışmada toplamda 5199 KIBT görüntüsü incelenmiştir. Bunlardan 1828'inin KIBT voksel aralığı 0,2mm olmadığı için elenmiştir. Kalanların 528'i panoramik

radıyografı olmadığı için, 1215'i mandibular 1. molar diş eksikliği sebebiyle, 719'u mandibular 1. molarların furkasyon bölgesinde defekt olmadığı için, 300' mandibular KIBT'si olmadığı için, 456'sı mandibular 1. molarların mesial ve/veya distal alanda kontak dişleri olmadığı için, 92'si mandibular 1. molar dişin furkasyon bölgesindeki defektin sadece endodontik kaynaklı olması sebebiyle, 15'inde yaygın çene lezyonları bulunduğu için, 9'u mandibular 1. moların kırık hattında olması sebebiyle, 16'sı mandibular 1. moların aşırı kron harabiyeti sebebiyle, 21'i panoramik radyografların yeterli diagnostik kalitede bulunmaması sebebiyle elenmiştir.

Arşiv taraması sonucunda aynı hastanın panoramik ve KIBT görüntülerinde, aynı dişlerin görüntülendiği toplam 289 hastanın 406 dişine ait görüntüler çalışma için seçilmiştir.

3.4. Radyolojik İnceleme Aşamaları

Çalışmamızda Orthophos XG 5 (Sirona Dental Company, Bensheim, Germany; 60–90 kVp, 3–16 mA, 14 s) ya da Veraview IC5 (Morita Corporation, Kyoto, Japan; 60–70 kVp, 1–7.5 mA, 5.5–10 s) panoramik radyografi cihazlarıyla hastanın fiziksel yapısına uygun görüntüleme parametreleri ile elde edilmiş, yeterli görüntü kalitesinde olan mevcut panoramik radyograflar kullanılmış, hastalardan ilave bir radyograf isteğinde bulunulmamıştır. Panoramik görüntüler için Nucleus dijital arşiv sisteminde kayıtlı görüntüler seçilmiştir. Çalışmaya dahil edilen radyograflar Windows 10 (Microsoft, Redmond, WA) kullanılarak 14.0 Lenovo c460 monitörde uygun ışıklandırma koşullarında incelenmiştir.

Kesitsel KIBT görüntülerinin sagital, koronal ve aksiyal olmak üzere üç düzlemde analizi yapılmıştır. KIBT görüntüleri İ-CAT Next Generation CBCT Scanner (Fov alanı: 8x8 ve 16x4-12 cm, 120 kV 5mA, 7sn) cihazı ile çekilmiş olup; görüntüler; 27 inçlik düz ekranlı ekranda, 1920x1080 40 piksel çözünürlüğünde, zaman açısından kısıtlama olmaksızın loş ışıklı bir odada Icat vision sürüm 1.9.3 yazılım programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Bir periodontoloji uzmanlık öğrencisi, 1 periodontoloji uzmanı ve 1 radyoloji uzmanı olmak üzere üç gözlemci tarafından birbirlerinden bağımsız olarak görüntülerin ölçüm aşamaları gerçekleştirilmiştir. Ölçümler 2 hafta ara ile tekrarlanarak gözlemci içi uyuma bakılmıştır.

3.5. Panoramik Radyografilerde Yapılan Değerlendirmeler

Panoramik RG’de 36/46 no’lu dişler değerlendirilmiştir. Furkasyon alanında defektin varlığı veya yokluğu belirlenmiştir. Furkasyon alanında radyolusensi görüldüğünde, kemik defekti var, görülmediğinde kemik defekti yok sayılmıştır. [14, 24] Buna ek olarak, dikey furkasyon tutulumu, furkasyon alanındaki kemik kaybı yüzdesine (KK) göre,

- Alt sınıf A (KK koronal üçlü veya $\leq$ %33'e kadar uzanır),
- Alt sınıf B (KK orta üçte birine uzanır veya $>$ %33-%67 KK) ve
- Alt sınıf C (KK apikal üçüncü veya-%67 KK'ye kadar uzanır) olarak sınıflandırılmıştır. (Tarnow ve Fletcher 1984).[143]

Panoramik radyografda hastanın radyolojik kemik kaybı yüzdesi belirlenmiştir ve hastanın yaşına bölünmesiyle RKK %/yaş hesaplanmıştır. [1, 2]

Furkasyon alanındaki defekte eşlik eden mesial veya distal alanda kemik defekti varlığına/yokluğuna bakılmıştır. Mesial ve/veya distal alanda marginal kemik seviyesi MSB’nin 2mm’den daha apikalinde ise kemik defekti var olarak kabul edilmiştir.

Radyografide gözlemlenen her bir 1. molar için aşağıdaki veriler kaydedilmiştir.

- Hasta kodu
- Hasta yaşı

- Cinsiyet
- Diş numarası (36/46)
- Furkasyon bölgesinde defekt varlığı/yokluğu
- Furkasyon defektinin sınıflaması (Alt sınıf a / Alt sınıf b / Alt sınıf c)
- Radyolojik kemik kaybı yüzdesi / yaş (RKK %/yaş)
- Mesial alanda kemik içi defekt varlığı/yokluğu
- Distal alanda kemik içi defekt varlığı/yokluğu

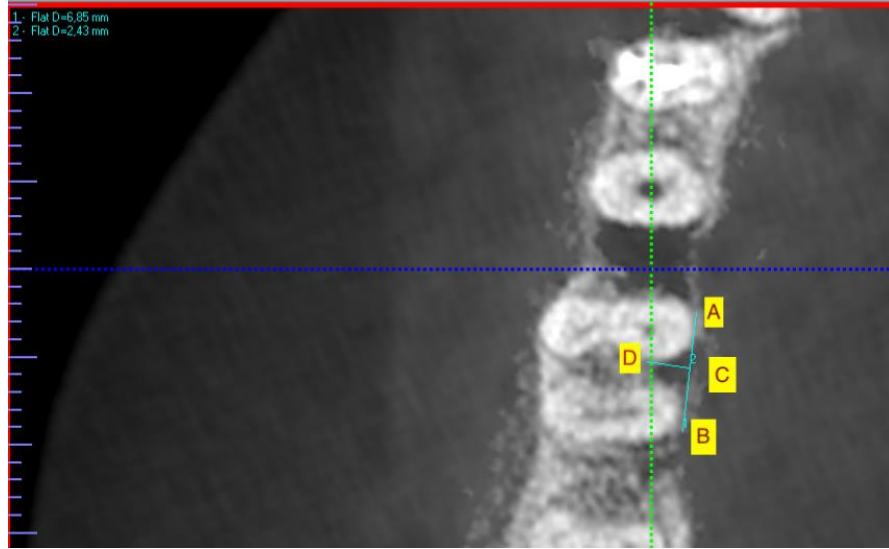
3.6. KIBT’de Yapılan Değerlendirmeler

KIBT’de 36/46 no’lu dişler değerlendirilmiştir. Furkasyon defektinin bölgesi (bukkal/lingual/bukkolingual) belirlenmiştir. Modifiye edilmiş Glickman sınıflandırmasına göre molar furkasyon tutulumu şu şekilde sınıflandırılmıştır:[24]

- Sınıf I: furkasyon tutulumunun başlangıcı veya erken aşaması, kemik kaybı 2 mm'den az;
- Sınıf II: yatay kemik yıkımı 2 mm'den daha fazla ancak 6 mm'den azdır;
- Sınıf III, yatay kemik yıkımları 6mm'den fazla ve dişin furkasyonunda bir taraftan diğer tarafa kadar uzanır.[24]

KIBT’de defektin derinliği, genişliği ve yüksekliği ölçülmüştür.

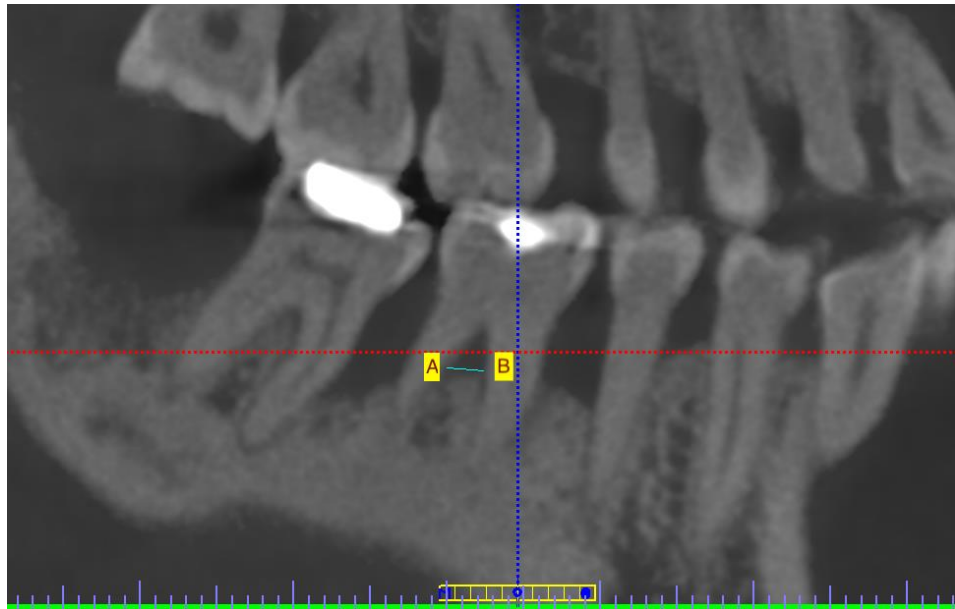
Birinci molar furkasyon değerlendirmesi KIBT’de her üç ekseninde de ölçümler gerçekleştirilmiştir.[24, 144] Furkasyon tutulum (FT) varlığı hem aksiyal hem de sagittal görüntülerde furkasyon bölgesinde trabeküler kemik kaybı olarak gösterilmiştir. FT derinliği, en fazla kemik kaybı gösterdiği aksiyal görünümde ölçülmüştür. Bu ölçümde, mesial ve distal köklerin dış yüzeylerinden geçen kök yüzeylerine teğet olarak bir çizgi çizilmiştir. Bu çizgiden kemik kaybının en derin noktasına olan uzaklık, furkasyon tutulumu derinliği olarak belirlenmiştir. [24]



A-B; mesial ve distal köklerin dış yüzeylerinden geçen kök yüzeylerine teğet çizgi. C-D; kemik kaybının en derin noktasından tanjanta olan uzaklık, furkasyon tutulumu derinliği /FT)

Şekil 3.1. KIBT Aksiyal görüntüsü.

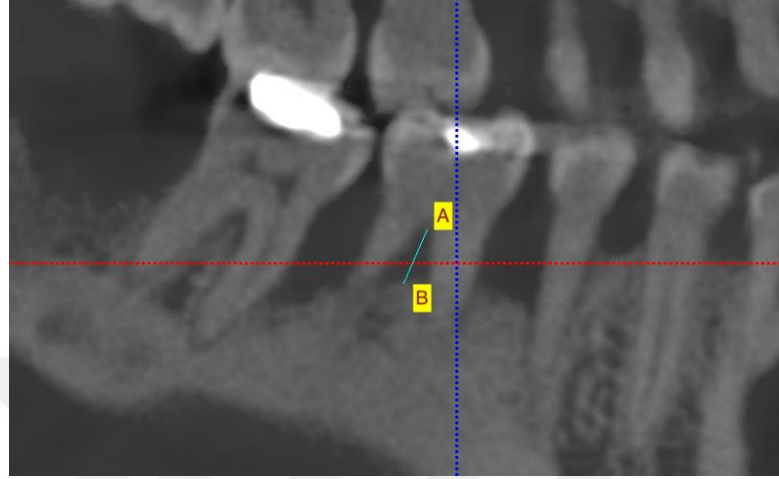
Aksiyal düzlemde FT'nun en derin olduğu kesitte sagittal düzlemdeki furkasyon defekti tespit edilmiştir. Radiküler alanda defekti kapsayan ve köklerin dış yüzeyleri arasında ölçülen en uzak mesafe yatay kemik kaybıdır (YKK).[144]



A-B; YKK;Furkasyon Bölgesinde ve köklerin dış yüzeyleri arasında ölçülen yatay mesafe.

Şekil 3.2. KIBT Sagittal görüntü YKK ölçümü

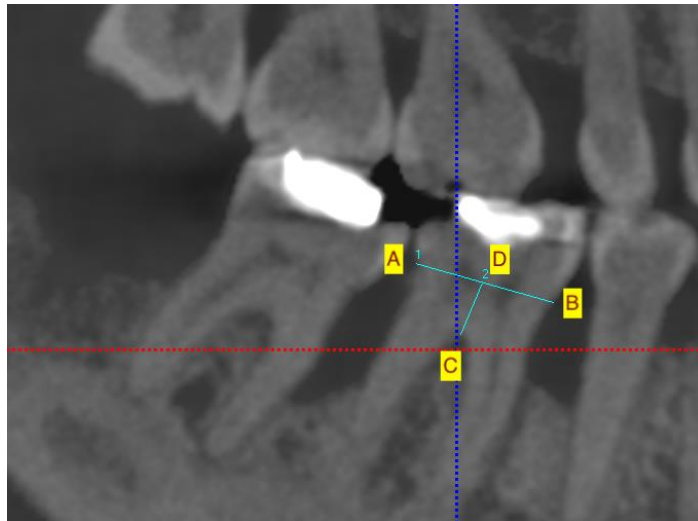
Aksiyal düzlemde FT'nun en derin olduğu kesitte sagittal düzlemde furkasyon bölgesindeki defekt tespit edilmiştir. Radiküler alanda furkasyon girişinden defektin tabanına kadar ölçülen mesafe dikey kemik kaybıdır (DKK). [144]



A-B; DKK; Furkasyon girişinden defektin tabanına kadar ölçülen mesafe.

Şekil 3.3. KIBT sagittal görüntü DKK ölçümü.

Aksiyal düzlemde FT'nun en derin olduğu kesitte sagittal düzlemde dişin mesialindeki MSB'den distalindeki MSB'ne yatay çizgi çizilmiştir. Furkasyon girişinden bu yatay çizgiye indirilen dik çizgi kök-gövde uzunluğu olarak belirlenmiştir.



A-B; mesial ve distal MSB arası çizgi. C-D; Furkasyon girişi ile yatay çizgi arası mesafe; kök-gövde uzunluğu

Şekil 3.4. KIBT Sagittal görüntü kök-gövde uzunluğu ölçümü.

Hem aksiyal hem de sagital düzlemde mandibular 1. molar dişlerin mesial ve distal alanlarında kemik defekti varlığı/yokluğu belirlenmiştir. Mesial ve distal alanlarında kemik defekti alan dişlerin aksiyal düzlemde bu alandaki defekt ile furkasyon alanındaki defektin bağlantısı varlığı/ yokluğu bakılmıştır. Furkasyon alanındaki defekt bukkalden veya lingualden mesial ve/veya distal alandaki kemik defekti ile birleşiyorsa mesial/distal defektin furkasyon defekti ile bağlantısı var, birleşmiyorsa mesial/distal defektin furkasyon defekti ile bağlantısı yok kabul edilmiştir.

KIBT’de gözlemlenen her bir 1. molar için aşağıdaki veriler kaydedilmiştir.

- Hasta kodu
- Hasta yaşı
- Cinsiyet
- Diş numarası (36-46)
- Defektin bölgesi (bukkal / lingual / bukkolingual)
- KIBT sınıflama (Sınıf I / Sınıf II / Sınıf III)
- Furkasyon derinliği (mm)
- Furkasyon yatay yönde kemik kaybı (mm)
- Furkasyon dikey yönde kemik kaybı (mm)
- Kök gövde uzunluğu (Mine-sement birleşimi ile furkasyon girişi arası dikey mesafe)
- Birinci molar dişin mesial alanında kemik defekti varlığı / yokluğu
- Mesial alanda defekt varsa; furkasyon bölgesindeki bağlantısının varlığı / yokluğu
- Birinci molar dişin distal alanında kemik defekti varlığı / yokluğu
- Distal alanda defekt varsa; furkasyon bölgesindeki bağlantısının varlığı / yokluğu

3.7. Gözlemci içi ve gözlemciler arası uyum

Radyografiler 3 farklı gözlemci tarafından, farklı oturumlarda, birbirinden bağımsız olarak incelenmiştir. Gözlemciler; 1 periodontoloji uzmanlık öğrencisi, 1 periodontoloji uzmanı ve 1 radyoloji uzmanı. KIBT ve panoramik radyografi verilerinin hepsi 1. gözlemci tarafından ölçülmüştür. 1. Gözlemci için örneklem sayısı 300 olarak belirlenmiştir. 90 KIBT ölçümü üzerinden gözlemci içi ve gözlemciler arası uyum değerlendirilmiştir.

3.8. İstatistiksel Analiz

Çalışmanın istatistikleri Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalı'nda gerçekleştirilmiştir. İki kategorili nitel bir veride (kategorilerin görülme sıklıkları %30 ve %70 olduğunda) iki değerlendirme arasındaki uyumu incelemede, $Kappa=0,65$ 'lik bir uyumu $0,80$ güç ve $0,05$ hata ile incelemek için gereken örneklem büyüklüğü en az 263 olarak hesaplanmıştır. İstatistiksel analizler IBM SPSS Statistics for Windows sürüm 24 (IBM Corp., Armonk, NY) yazılımı ile gerçekleştirilmiştir. Nitel değişkenler için sayı ve yüzde, sayısal değişkenler için ortalama $\pm$ standart sapma ya da ortanca (çeyreklikler arası genişlik) tanımlayıcı istatistikleri hesaplanmıştır. Gözlemciler arası uyumu incelemede kategorik değişkenler için Kappa katsayısı, sayısal değişkenler için sınıf içi korelasyon katsayısı kullanılmıştır. Gözlemciler arası %75 uyum için $N=81$ belirlenmiştir ve %10 fazla alınarak $N=90$ görüntü değerlendirilmiştir. Kemik kaybı olan ve olmayanların (panoramik radyografi ile belirlenen gruplarda) KIBT ile yapılan ölçümler arasındaki farklılık bağımsız gruplarda t-testi ile karşılaştırılmıştır. $P<0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. [144]

4. BULGULAR

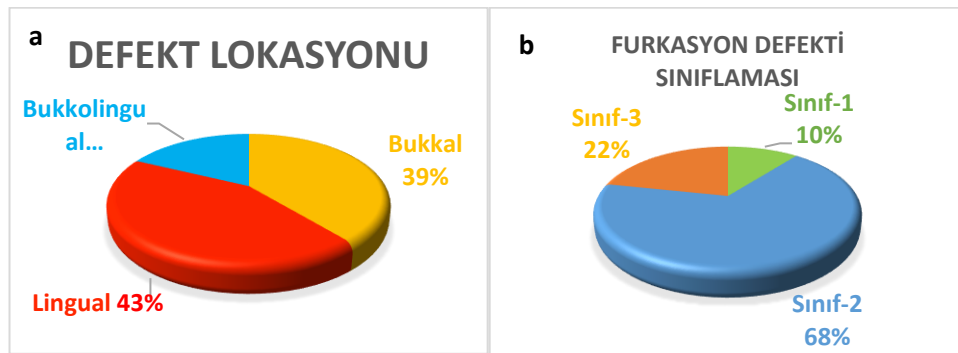
Araştırmaya katılım gösteren bireylere ve araştırma verilerine ait tanımlayıcı istatistikler bu başlık altında ele alınmıştır.

4.1. Demografik Özellikler ile Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) Ölçümlerine Ait Genel Bilgiler

Araştırmaya katılan hastaların demografik özellikleri ile araştırmaya dahil edilen dişlerin KIBT ölçümleri sonucunda elde edilen bilgilere yönelik özellikler Tablo 4.1’de belirtilmiştir.

Araştırmaya katılım gösteren bireylerin %58,9’u kadın, %41,1’i erkektir. Katılımcı yaşları 19 ile 76 arasında değişmekte olup, ortalama $52,73 \pm 10,08$ ’dir. Kadınların yaşları 19 ile 76 arasında değişmekte olup, ortalama 52 ± 10 ’dur. Erkeklerin yaşları 30 ile 75 arasında değişmekte olup, ortalama 54 ± 10 ’tür. Araştırmaya dâhil edilen dişlerin %55,2’si 36 no’lu diştten, %44,8’i 46 no’lu diştten oluşmaktadır.

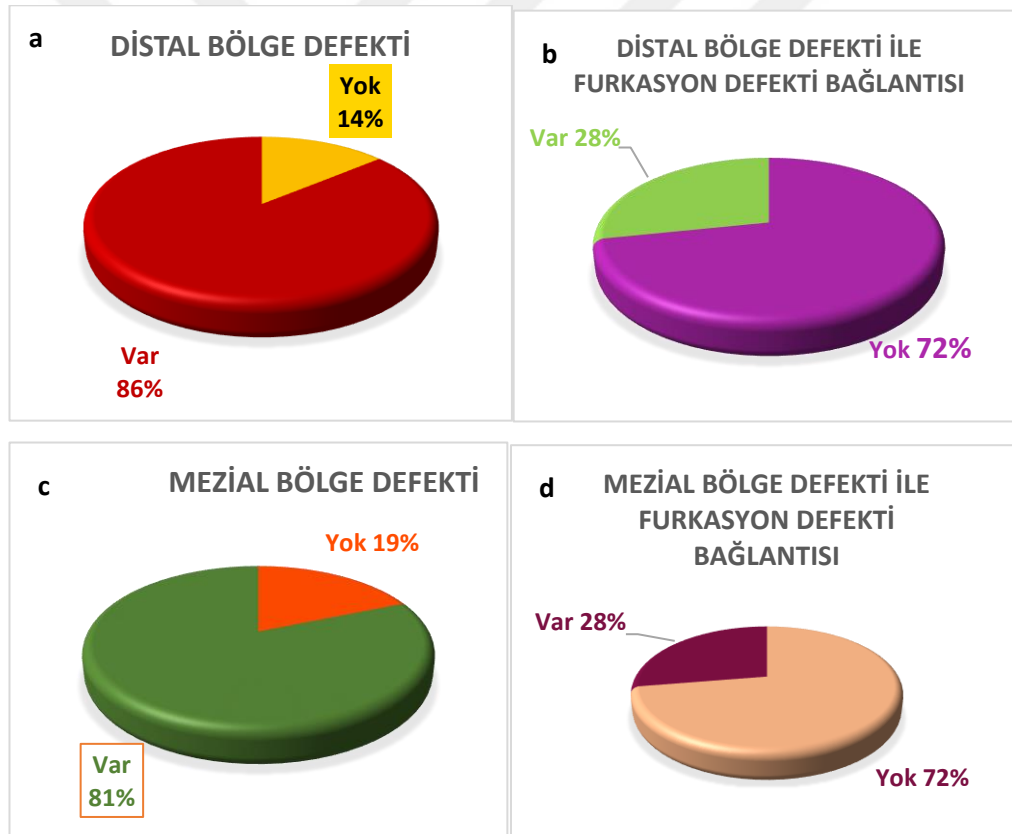
Araştırmaya dâhil edilen dişlerin FT’nun %39,9’u bukkal bölgede, %41,9’u lingual bölgede ve %18,2’si bukkolingual bölgededir. Dişlerin %10,6’sı sınıf-1, %67,7’si sınıf-2 ve %21,7’si sınıf-3 furkasyon defekti sınıflamasında yer almaktadır.



a) defekt lokasyonu, b) furkasyon defekti sınıflaması

Şekil 4.1. Defekt lokasyonu ve defekt sınıflaması.

Dişlerin %18,7'sinde mezial bölgede defekt yok iken, %81,3'ünde vardır. Dişlerin %27,6'sında mezial bölgedeki defekt ile furkasyon bölgesindeki defektinin bağlantısı varken, %72,4'ünde bu bağlantının olmadığı görülmektedir. Dişlerin %14'ünde distal bölgede defekt yok iken, %86'sında vardır. Dişlerin %28,3'ünde distal bölgedeki defektin furkasyon bölgesindeki defekt ile bağlantısı varken, %71,7'sinde olmadığı görülmektedir. Dişlerin FT derinliğinin 1,0mm ile 10,8mm arasında değiştiği ve ortalamasının $4,03 \pm 2,32$ mm olduğu görülmektedir. Dişlerin kök-gövde uzunluğunun 1,0mm ile 5,43mm arasında değiştiği ve ortalamasının $3,12 \pm 0,78$ mm olduğu görülmektedir. KIBT'de YKK miktarının 0,8mm ile 7,73mm arasında değiştiği ve ortalamasının $2,38 \pm 0,83$ mm olduğu, DKK miktarının ise 0,6mm ile 13,45mm arasında değiştiği ve ortalamasının $3,02 \pm 2,07$ mm olduğu görülmektedir.



a)distal bölge defekti, b)distal bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısı, c) mezial bölge defekti, d) mezial bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısı

Şekil 4.2. Mezial ve Distal bölge defektleri.

Tablo 4.1. Demografik Özellikler ve Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) Ölçümlerine Ait Genel Bilgiler

Değişken	Kategori	n	%	Değişken	Kategori	n	%
Cinsiyet	Kadın	239	58,9	Diş No	36 No'lu Diş	224	55,2
	Erkek	167	41,1		46 No'lu Diş	182	44,8
Bölge	Bukkal	162	39,9	KIBT'de furkasyon defekti Sınıflaması	Sınıf-1	43	10,6
	Lingual	180	41,9		Sınıf-2	275	67,7
	Bukkolingual	74	18,2		Sınıf-3	88	21,7
KIBT'de Mezial Bölge Defekti	Yok	76	18,7	KIBT'de Distal Bölge Defekti	Yok	57	14,0
	Var	330	81,3		Var	349	86,0
Mezial Bölgenin Furkasyon Bağlantısı	Yok	294	72,4	Distal Bölgenin Furkasyon Bağlantısı	Yok	291	71,7
	Var	112	27,6		Var	115	28,3
Değişken	$\bar{X} \pm S.H.$	Min./Maks.		Değişken	$\bar{X} \pm S.H.$	Min./Maks.	
Yaş	52,73 $\pm$ 10,08	19 - 76		FT Derinliği (mm)	4,03 $\pm$ 2,32	1,0 - 10,8	
Yaş (Kadın)	52 $\pm$ 10	19 - 76		Kök-Gövde Uzunluğu (mm)	3,12 $\pm$ 0,78	1,0 - 5,43	
Yaş (Erkek)	54 $\pm$ 10	30 - 75		YKK (mm)	2,38 $\pm$ 0,83	0,8 - 7,73	
				DKK (mm)	3,02 $\pm$ 2,07	0,6 - 13,45	

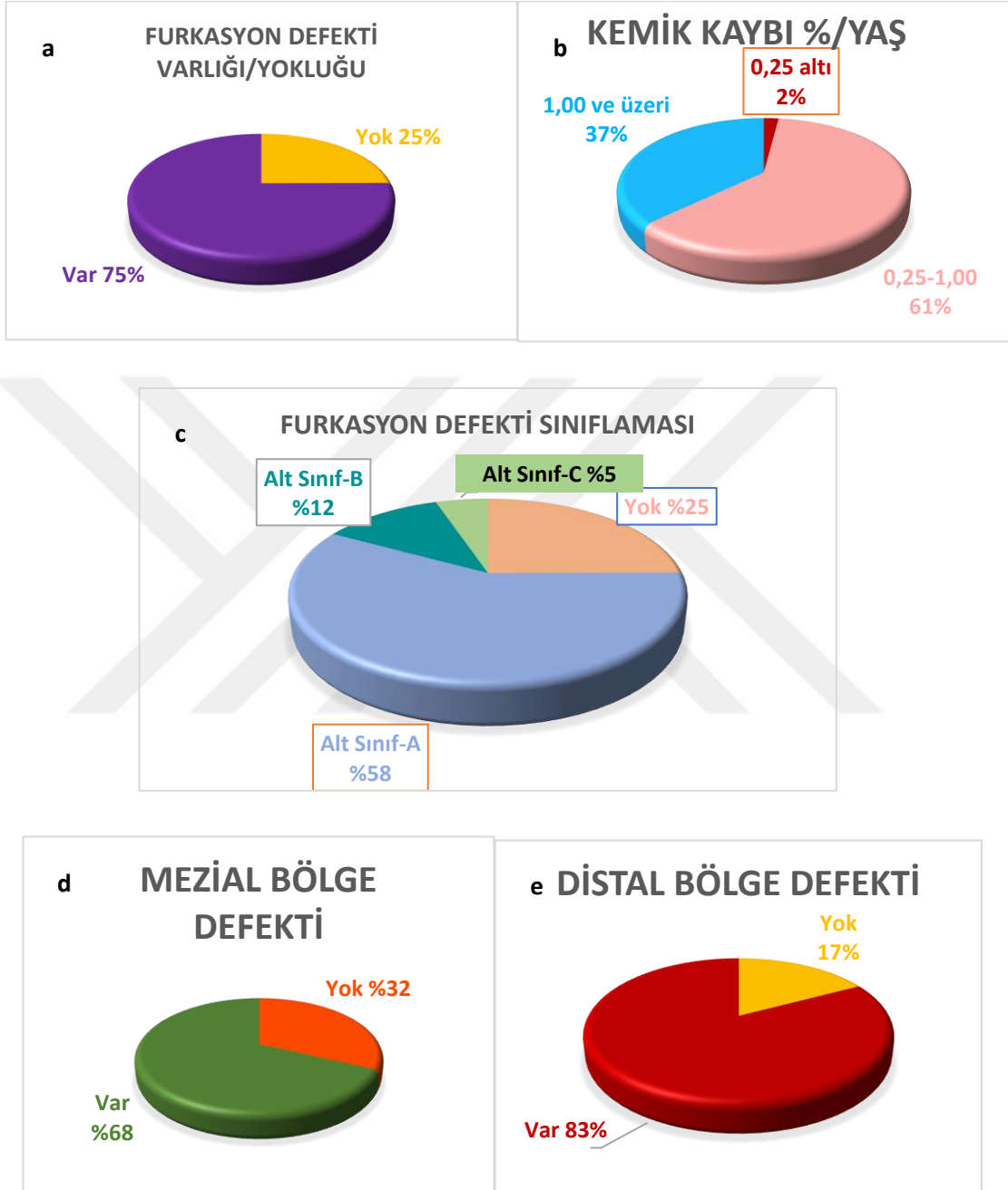
Frekans analizi KIBT: konik ışınli bilgisayarlı tomografi, FT: Furkasyon tutulumu, YKK: Yatay kemik kaybı, DKK: Dikey kemik kaybı

4.2. Panoramik Radyografi Ölçümlerine Ait Genel Bilgiler

Araştırmaya dâhil edilen dişlerin panoramik RG ölçümleri sonucunda elde edilen bilgilere yönelik özellikler Tablo 4.2'de belirtilmiştir.

Araştırmaya dâhil edilen dişlerin %24,9'unda panoramik RG'de furkasyon defekti yok iken, %75,1'inde vardır. Panoramik RG'ye bakıldığında furkasyon defekti sınıflandırmasında %58,1'inin alt sınıf-A, %11,8'inin alt sınıf-B ve %5,2'sinin alt sınıf-C olarak sınıflandırıldığı görülmektedir ve dişlerin %24,9'unda panoramik RG'de furkasyon defekti görülmemiştir. Dişlerin %32'sinde panoramik RG'de mezial bölgede defekt yok iken, %68'inde vardır ve %17,2'sinde distal bölgede defekt yok iken, %82,8'inde vardır. Dişlerin panoramik RG'de kemik kaybı yüzdesi/yaş 0,16 ile

4,47 arasında olup, ortalama olarak 0,97'dir. Dişlerin %2'sinin 0,25 altı, %60,8'inin 0,25-1,0 arası ve %37,2'sinin 1,0'ın üzerinde yer aldığı görülmektedir.



a) furkasyon defekti varlığı/yokluğu b)kemik kaybı %/yaş c) furkasyon defekti sınıflaması d) mezial bölge defekti e)distal bölge defekti

Şekil 4.3. Panoramik radyografi parametreleri.

Tablo 4.2. Panoramik Radyografi Ölçümlerine Ait Genel Bilgiler

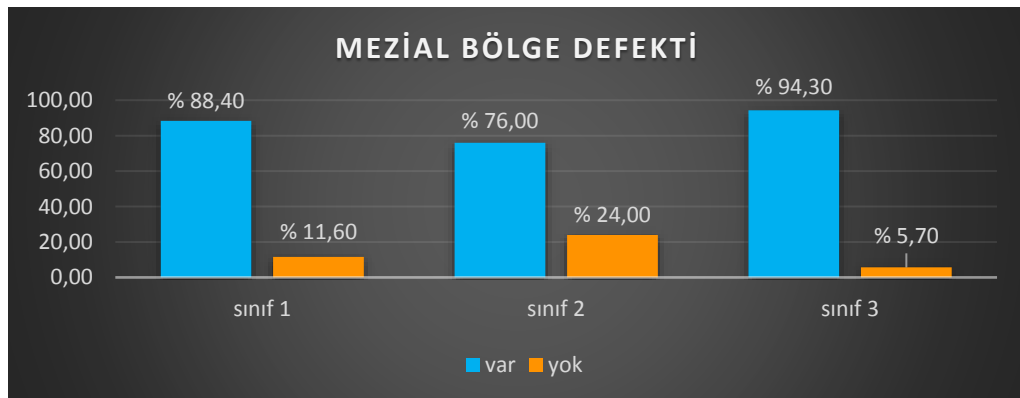
Değişken	Kategori	n	%	Değişken	Kategori	n	%
Panoramik RG'de Furkasyon Defekti	Yok	101	24,9	Panoramik RG'de Mezial Bölge Defekti	Yok	130	32,0
	Var	305	75,1		Var	276	68,0
Panoramik RG'de Furkasyon defekti	Yok	101	24,9	Panoramik RG'de Distal Bölge Defekti	Yok	70	17,2
	Alt Sınıf-A	236	58,1		Var	336	82,8
Sınıflaması	Alt Sınıf-B	48	11,8	Panoramik RG'de Kemik Kaybı	0,25 Altı	8	2,0
	Alt Sınıf-C	21	5,2		0,25-1,00	247	60,8
	$\bar{x} \pm S.H.$		Min. - Maks.	Yüzdesi /yaş	1,00 Üzeri	151	37,2
Kemik Kaybı %/yaş	0,97 $\pm$ 0,62		0,16 – 4,47				

Frekans analizi; RG: Radyografi

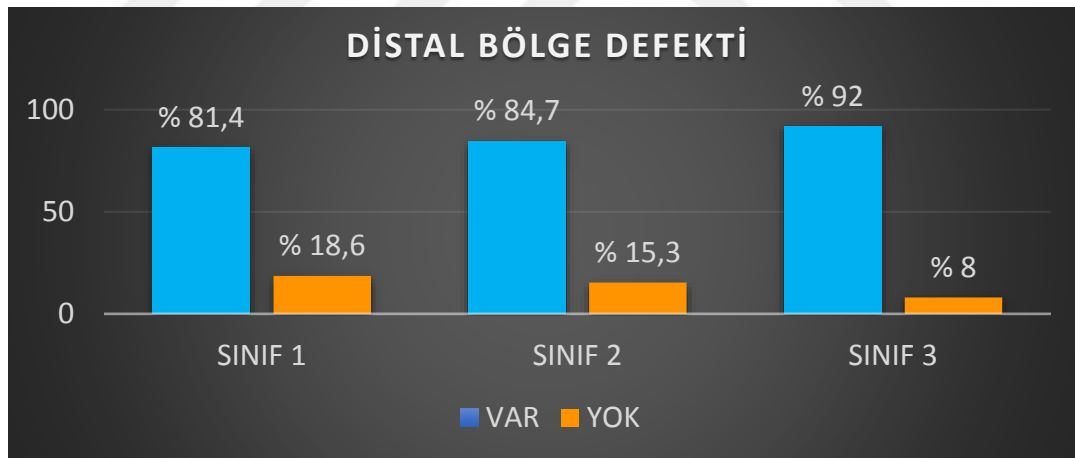
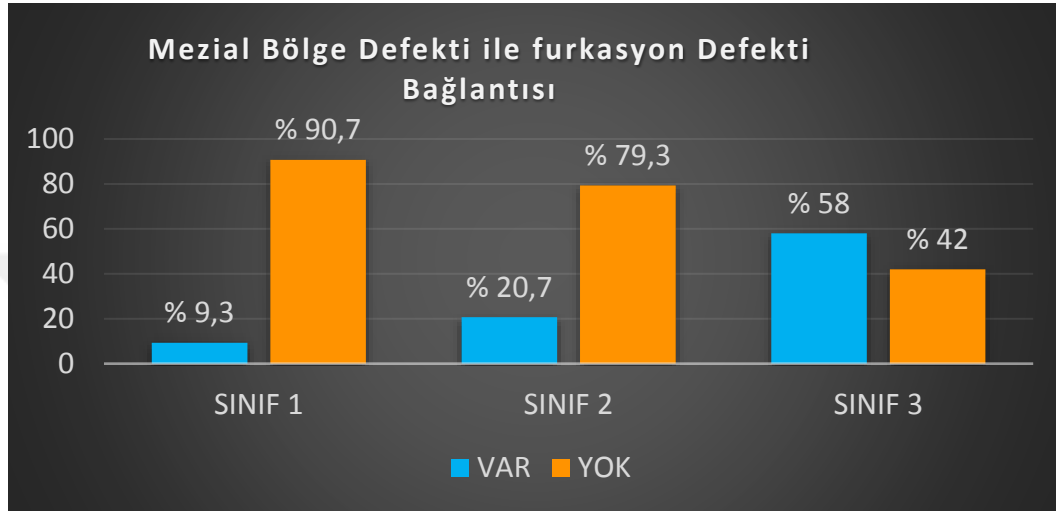
4.3. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) Ölçümlerinin Sonuçları

Dişlerin KIBT ölçüm sonuçlarının karşılaştırmasına yönelik yapılan analiz sonuçları Tablo 4.3 ve Tablo 4.4'te gösterilmiştir.

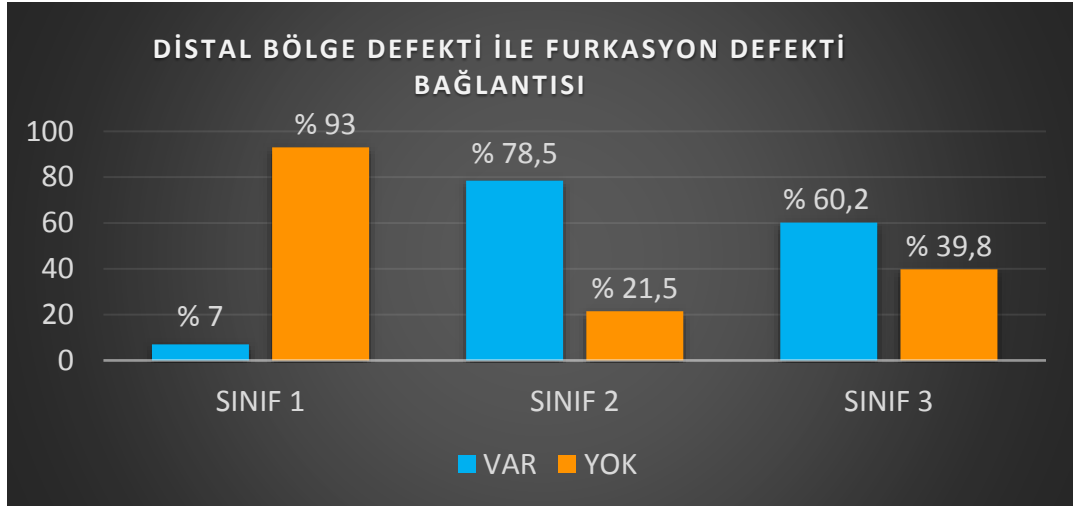
KIBT'de furkasyon defekti sınıflaması ile mezial bölgedeki defekt varlığının arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($\chi^2=16,292$; $p=,001$). Sınıf-3'te yer alan dişlerde (%94,3), Sınıf 1 (%88,4) ve Sınıf-2'de (%76) yer alan dişlere göre daha yüksek oranda mezial bölge defektinin var olduğu görülmektedir.



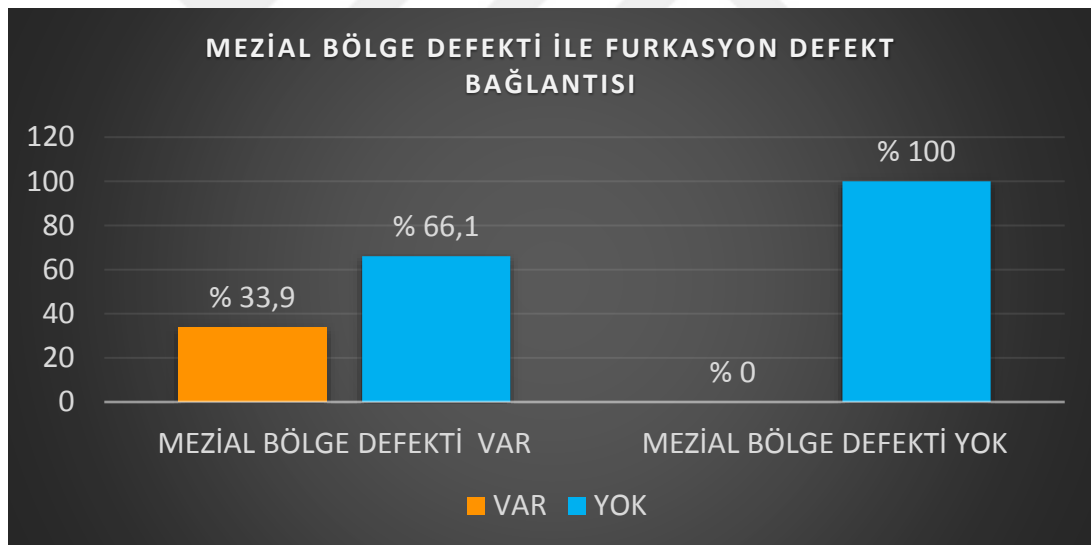
KİBT’de furkasyon defekti sınıflaması ile mezial bölgedeki defektin ile bağlantısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($\chi^2=54,299$; $p=,001$). Sınıf-3’te yer alan dişlerin (%58), Sınıf 1 (%9,3) ve Sınıf-2’de (%20,7) yer alan dişlere göre daha yüksek oranda mezial bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısının var olduğu görülmektedir.



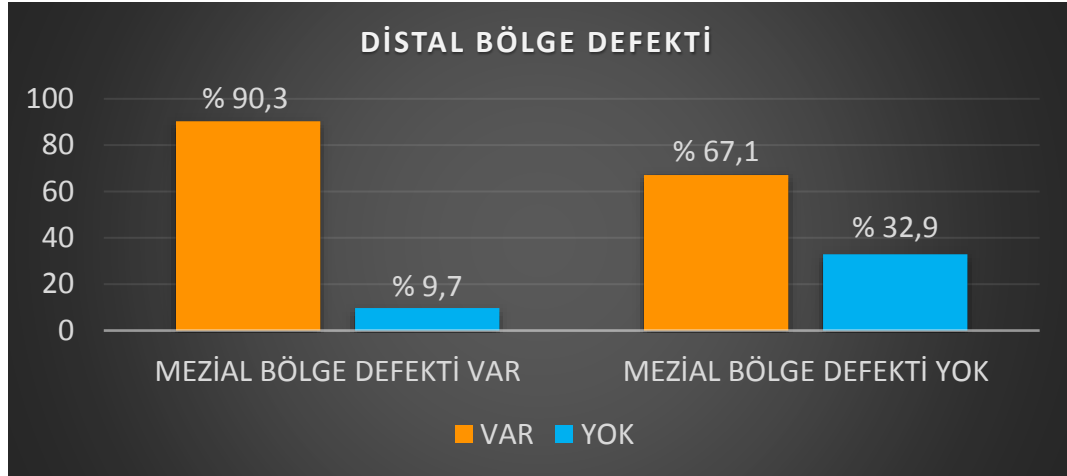
KİBT’de furkasyon defekti sınıflaması ile distal bölgedeki defektin furkasyon bağlantısına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($\chi^2=60,162$; $p=,001$). Sınıf-3’te yer alan dişlerin (%60,2), Sınıf 1 (%7) ve Sınıf-2’de (%21,5) yer alan dişlere göre daha yüksek oranda distal bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısının var olduğu görülmektedir.



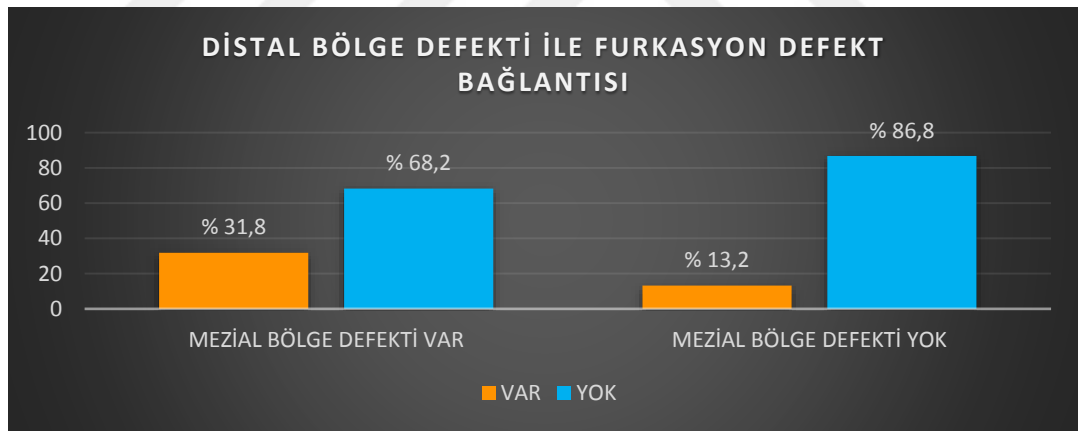
KIBT’de mezial bölge defekti ile KIBT’de mezial bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($\chi^2=35,620$; $p=,001$).



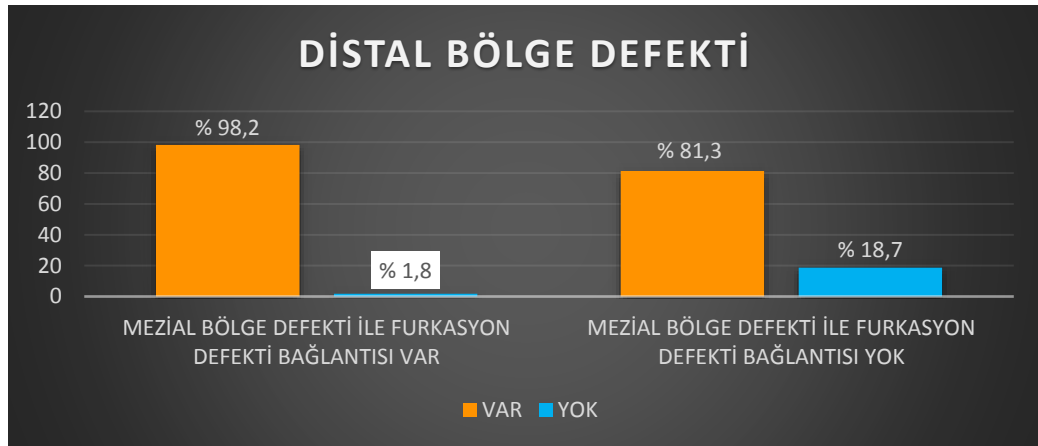
KIBT’de mezial bölge defekti ile KIBT’de distal bölge defektine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($\chi^2=27,545$; $p=,001$). KIBT’de mezial bölge defekti var olanların (%90,3), yok olanlara göre (%67,1) göre daha yüksek oranda distal bölge defektinin var olduğu görülmektedir.



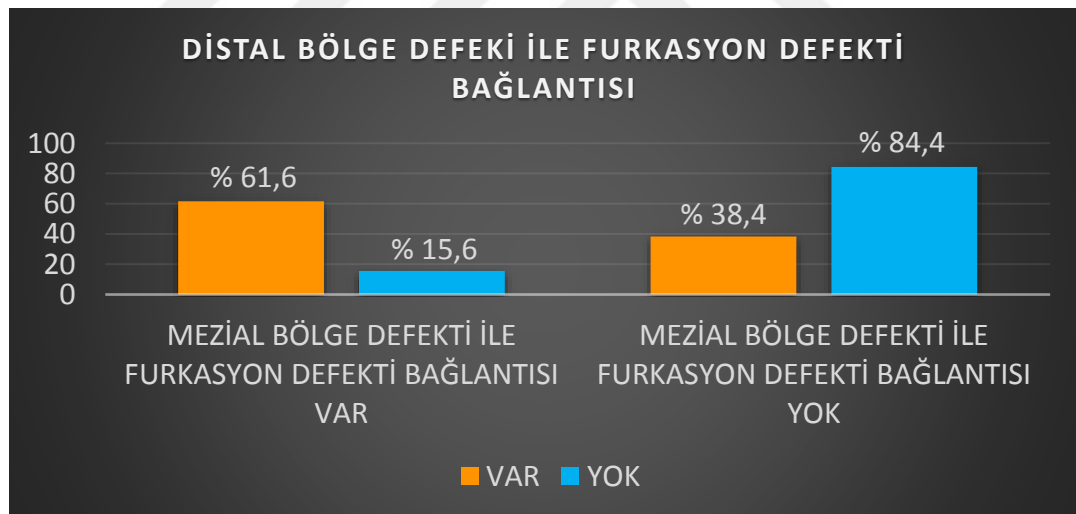
KIBT’de mezial bölge defekti ile KIBT’de distal bölgedeki defektin furkasyon bağlantısına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($\chi^2=10,595$; $p=,001$). KIBT’de mezial bölge defekti var olanların (%31,8), yok olanlara göre (%13,2) göre daha yüksek oranda distal bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısının var olduğu görülmektedir.



KIBT’de mezial bölge defektinin furkasyon bağlantısı ile distal defekt varlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($\chi^2=19,243$; $p=,001$). KIBT’de mezial bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısı var olanların (%98,2), yok olanlara göre (%81,3) göre daha yüksek oranda distal bölge defektinin var olduğu görülmektedir.



KIBT’de mezial defektin furkasyon bağlantısı ile KIBT’de distal defektin furkasyon bağlantısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($\chi^2=84,387$; $p=,001$). KBIT’de mezial bölge defektinin furkasyon bağlantısı olanların (%61,6), olmayanlara göre (%15,6) daha yüksek oranda furkasyon ile bağlantılı distal defekte sahip olduğu görülmektedir.

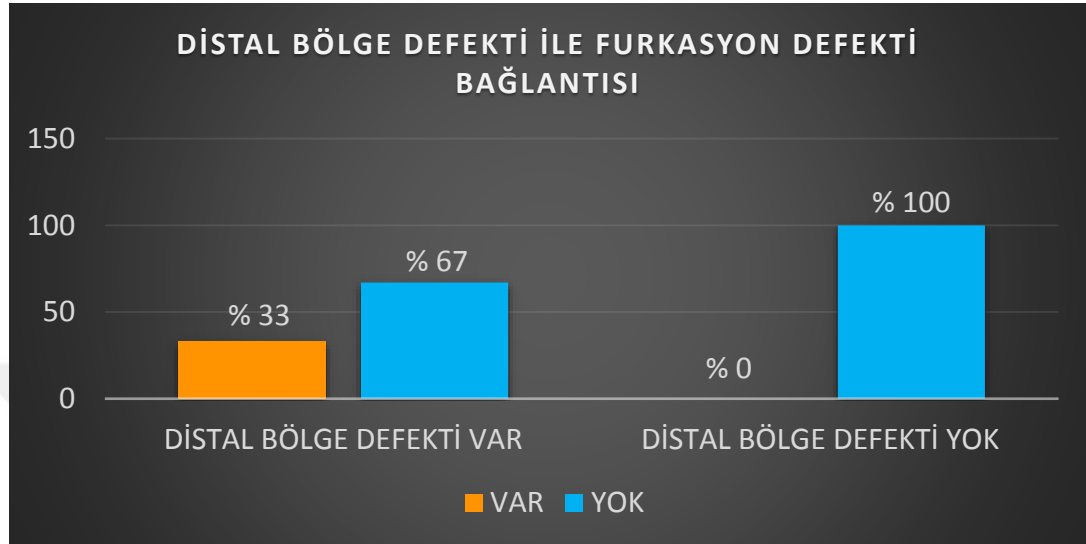


Tablo 4.3. Defekt bulunan alanlar ve defekt bulunmayan alanlara ilişkin konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) verileri- 1

KIBT Ölçüm Sonuçları		Mezial Bölge Defekti				p	KIBT’de Defekti ile furkasyon Defekti Bağlantısı				p	KIBT’de Distal Bölge Defekti				p	KIBT’de Distal Bölge Defekti ile furkasyon Defekti Bağlantısı				p
		Yok		Var			Yok	Var	Yok	Var		Yok	Var	Yok	Var						
		n	%	n	%												n	%	n	%	
Furkasyon defekti Sınıflaması	Sınıf-1	5	11,6	38	88,4	,001 ^a	39	90,7	4	9,3	,001 ^a	8	18,6	35	81,4	,150 ^a	40	93,0	3	7,0	,001 ^a
	Sınıf-2	66	24,0	209	76,0		218	79,3	57	20,7		42	15,3	233	84,7		216	78,5	59	21,5	
	Sınıf-3	5	5,7	83	94,3		37	42,0	51	58,0		7	8,0	81	92,0		35	39,8	53	60,2	
KIBT’de Mezial Bölge Defekti	Yok					,001 ^a	76	100	0	0,0	,001 ^a	25	32,9	51	67,1	,001 ^a	66	86,8	10	13,2	,001 ^a
	Var						218	66,1	112	33,9		32	9,7	298	90,3		225	68,2	105	31,8	
KIBT’de Mezial Bölge Defekti ile Furkasyon Defekti Bağlantısı	Yok					,001 ^a					,001 ^a	55	18,7	239	81,3	,001 ^a	248	84,4	46	15,6	,001 ^a
	Var											2	1,8	110	98,2		43	38,4	69	61,6	
KIBT’de Distal Bölge Defekti	Yok					,001 ^a					,001 ^a					,001 ^a	57	100,0	0	0,0	,001 ^a
	Var																234	67,0	115	33,0	

p<,05; a-Ki-Kare Testi KIBT: konik ışınli bilgisayarlı tomografi

KIBT’de distal bölgede defekt varlığı furkasyon bağlantılı distal defektler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($\chi^2=26,205$; $p=,001$).



FT derinliği incelendiğinde;

FT derinliği ile YKK arasında ($r=,483$; $p=,001$); FT derinliği ile DKK arasında ($r=,540$; $p=,001$); YKK ile DKK arasında ($r=,565$; $p=,001$) istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü korelasyon olduğu tespit edilmiştir

KIBT’de furkasyon defekti incelendiğinde;

Furkasyon defekti sınıflaması FT derinliğine göre hesaplanmaktadır. Sınıf 3 defektlerin ortalaması $8,05 \pm 0,94$ mm, Sınıf 2 defektlerin ortalaması $3,14 \pm 0,83$ mm ve sınıf 1 defektlerin ortalaması $1,54 \pm 0,30$ mm olarak bulunmuştur.

Sınıf 3	>	Sınıf 2	>	Sınıf 1
$8,05 \pm 0,94$ mm		$3,14 \pm 0,83$ mm		$1,54 \pm 0,30$ mm

YKK ortalamasının, KIBT’de furkasyon defekti sınıflamasına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($F=60,77$; $p=,001$). Sınıf-3’te ($X=3,13 \pm 1,07$ mm) yer alan dişlerin, Sınıf 1 ($X=1,99 \pm 0,51$ mm) ve Sınıf-2’de

($X=2,20 \pm 0,61\text{mm}$) yer alan dişlere göre daha yüksek YKK ortalamasına sahip olduğu görülmektedir.

Sınıf 3	>	Sınıf 2	>	Sınıf 1
$3,13 \pm 1,07\text{mm}$		$2,20 \pm 0,61\text{mm}$		$1,99 \pm 0,51\text{mm}$

DKK ortalamasının, KIBT’de furkasyon defekti sınıflamasına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($F=78,001$; $p=,001$). Sınıf-3’te ($X=5,06 \pm 2,89\text{mm}$) yer alan dişlerin, Sınıf 1 ($X=1,88 \pm 0,68\text{mm}$) ve Sınıf-2’de ($X=2,55 \pm 1,36\text{mm}$) yer alan dişlere göre daha yüksek DKK ortalamasına sahip olduğu görülmektedir.

Sınıf 3	>	Sınıf 2	>	Sınıf 1
$5,06 \pm 2,89\text{mm}$		$2,55 \pm 1,36\text{mm}$		$1,88 \pm 0,68\text{mm}$

Kök gövde uzunluğu ortalamasının, KIBT’de furkasyon defekti sınıflamasına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($F=3,679$; $p=,026$). Sınıf-3’te ($X=2,94 \pm 0,88\text{mm}$) yer alan dişlerin, Sınıf 1 ($X=3,05 \pm 0,78\text{mm}$) ve Sınıf-2’de ($X=3,19 \pm 0,74\text{mm}$) yer alan dişlere göre daha düşük kök gövde uzunluğu ortalamasına sahip olduğu görülmektedir.

Sınıf 2	>	Sınıf 1	>	Sınıf 3
$3,14 \pm 0,74\text{mm}$		$3,05 \pm 0,78\text{mm}$		$2,94 \pm 0,88\text{mm}$

KIBT’de mezial bölge defekti incelendiğinde;

FT derinliği ortalamasının, mezial bölge defektine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($t=-4,640$; $p=,001$). KIBT’de mezial bölge defekti var olanların ($X=4,22 \pm 2,45\text{mm}$), yok olanlara ($X=3,24 \pm 1,41\text{mm}$) göre daha yüksek FT derinliği ortalamasına sahip olduğu görülmektedir.

Mezial bölge defekti yok	>	mezial bölge defekti var
$3,24 \pm 1,41\text{mm}$		$3,05 \pm 0,78\text{mm}$

YKK ortalamasının, mezial bölge defektine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($t=-5,548$; $p=,001$). KIBT’de mezial bölge defekti var olanların ($X=2,46 \pm 0,86\text{mm}$), yok olanlara ($X=2,02 \pm 0,55\text{mm}$) göre daha yüksek YKK ortalamasına sahip olduğu görülmektedir.

Mezial bölge defekti var	>	mezial bölge defekti yok
$2,46 \pm 0,86\text{mm}$		$2,02 \pm 0,55 \text{ mm}$

KIBT’de DKK ortalamasının, KIBT’de mezial bölge defektine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($t=-3,956$; $p=,003$). KIBT’de mezial bölge defekti var olanların ($X=3,17 \pm 2,18\text{mm}$), yok olanlara ($X=2,40 \pm 1,33\text{mm}$) göre daha yüksek DKK ortalamasına sahip olduğu görülmektedir.

Mezial bölge defekti var	>	mezial bölge defekti yok
$3,17 \pm 2,18\text{mm}$		$2,40 \pm 1,33\text{mm}$

KIBT’de mezial bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısı incelendiğinde;

FT derinliği ortalamasının, mezial bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($t=-7,199$; $p=,001$). Mezial bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısı var olanların ($X=5,49 \pm 2,73\text{mm}$), yok olanlara ($X=3,48 \pm 1,87\text{mm}$) göre daha yüksek FT derinliği ortalamasına sahip olduğu görülmektedir.

Mezial bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısı
var > yok
$5,49 \pm 2,73 \text{ mm}$ $3,48 \pm 1,87\text{mm}$

YKK ortalamasının, mezial bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($t=-5,909$; $p=,001$). Mezial bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısı var olanların ($X=2,83 \pm 1,02\text{mm}$),

yok olanlara ($X=2,21 \pm 0,66\text{mm}$) göre daha yüksek YKK ortalamasına sahip olduğu görülmektedir.

Mezial bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısı	
var > yok	
$2,83 \pm 1,02 \text{ mm}$	$2,21 \pm 0,66 \text{ mm}$

DKK ortalamasının, mezial bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($t=-5,395$; $p=,001$). Mezial bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısı var olanların ($X=4,04 \pm 2,53\text{mm}$), yok olanlara ($X=2,64 \pm 1,72\text{mm}$) göre daha yüksek DKK ortalamasına sahip olduğu görülmektedir.

Mezial bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısı	
var > yok	
$4,04 \pm 2,53 \text{ mm}$	$2,64 \pm 1,72 \text{ mm}$

KIBT’de distal bölge defekti incelendiğinde;

FT derinliği ortalamasının, distal bölge defektine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($t=-3,152$; $p=,009$). Distal bölge defekti var olanların ($X=4,15 \pm 2,37\text{mm}$), yok olanlara ($X=3,30 \pm 1,82\text{mm}$) göre daha yüksek FT derinliği ortalamasına sahip olduğu görülmektedir.

Distal bölge defekti var > Distal bölge defekti yok	
$4,15 \pm 2,37 \text{ mm}$	$3,30 \pm 1,82 \text{ mm}$

YKK ortalamasının, distal bölge defektine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($t=-7,477$; $p=,001$). Distal bölge defekti var olanların ($X=2,45 \pm 0,86\text{mm}$), yok olanlara ($X=1,95 \pm 0,37\text{mm}$) göre daha yüksek YKK ortalamasına sahip olduğu görülmektedir.

Distal bölge defekti var > Distal bölge defekti yok	
$2,45 \pm 0,86 \text{ mm}$	$1,95 \pm 0,37 \text{ mm}$

DKK ortalamasının, distal bölge defektine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($t=-5,646$; $p=,001$). Distal bölge defekti var olanların ($X=3,16 \pm 2,17$ mm), yok olanlara ($X=2,19 \pm 0,96$ mm) göre daha yüksek DKK ortalamasına sahip olduğu görülmektedir.

Distal bölge defekti var > Distal bölge defekti yok	
$3,16 \pm 2,17$ mm	$2,19 \pm 0,96$ mm

KIBT'de distal bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısı incelendiğinde;

FT derinliği ortalamasının, distal bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($t=-7,601$; $p=,001$). Distal bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısı var olanların ($X=5,50 \pm 2,63$ mm), yok olanlara ($X=3,45 \pm 1,90$ mm) göre daha yüksek FT derinliği ortalamasına sahip olduğu görülmektedir.

Distal bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısı var > yok	
$5,50 \pm 2,63$ mm	$3,45 \pm 1,90$ mm

YKK ortalamasının, distal bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($t=-7,143$; $p=,001$). Distal bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısı var olanların ($X=2,89 \pm 0,98$ mm), yok olanlara ($X=2,18 \pm 0,66$ mm) göre daha yüksek YKK ortalamasına sahip olduğu görülmektedir.

Distal bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısı var > yok	
$2,89 \pm 0,98$ mm	$2,18 \pm 0,66$ mm

DKK ortalamasının, distal bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($t=-6,199$; $p=,001$). Distal bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısı var olanların ($X=4,14 \pm 2,47$ mm),

yok olanlara ($X=2,58 \pm 1,70\text{mm}$) göre daha yüksek DKK ortalamasına sahip olduğu görülmektedir.

Distal bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısı
var > yok
 $4,14 \pm 2,58\text{ mm}$ $2,58 \pm 1,70\text{ mm}$

Tablo 4.4. Defekt bulunan alanlar ve defekt bulunmayan alanlara ilişkin konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) verileri - 2

Ölçüm Sonuçları		FT Derinliği (mm)		YKK (mm)		DKK (mm)		Kök-Gövde Uzunluğu (mm)	
		r	p	r	p	r	p	r	p
YKK		,483	,001 ^a						
DKK		,540	,001 ^a	,565	,001 ^a				
Kök-Gövde Uzunluğu		-,069	,165	,007	,895	-,005	,919		
		$\bar{X} \pm S.S.$		$\bar{X} \pm S.S.$		$\bar{X} \pm S.S.$		$\bar{X} \pm S.S.$	
Furkasyon	Sınıf-1	1,54 $\pm$ 0,30		1,99 $\pm$ 0,51		1,88 $\pm$ 0,68		3,05 $\pm$ 0,78	
Defekti	Sınıf-2	3,14 $\pm$ 0,83	,001 ^c	2,20 $\pm$ 0,61	,001 ^c	2,55 $\pm$ 1,36	,001 ^c	3,19 $\pm$ 0,74	,026 ^c
Sınıflaması	Sınıf-3	8,05 $\pm$ 0,94		3,13 $\pm$ 1,07		5,06 $\pm$ 2,89		2,94 $\pm$ 0,88	
Mezial	Yok	3,24 $\pm$ 1,41		2,02 $\pm$ 0,55		2,40 $\pm$ 1,33		2,97 $\pm$ 0,74	
Bölge Defekti	Var	4,22 $\pm$ 2,45	,001 ^b	2,46 $\pm$ 0,86	,001 ^b	3,17 $\pm$ 2,18	,003 ^b	3,16 $\pm$ 0,78	,056 ^b
Mezial Bölge Defekti ile Furkasyon Defekti Bağlantısı	Yok	3,48 $\pm$ 1,87		2,21 $\pm$ 0,66		2,64 $\pm$ 1,72		3,14 $\pm$ 0,76	
	Var	5,49 $\pm$ 2,73	,001 ^b	2,83 $\pm$ 1,02	,001 ^b	4,04 $\pm$ 2,53	,001 ^b	3,08 $\pm$ 0,83	,541 ^b
Distal	Yok	3,30 $\pm$ 1,82		1,95 $\pm$ 0,37		2,19 $\pm$ 0,96		3,08 $\pm$ 0,87	
Bölge Defekti	Var	4,15 $\pm$ 2,37	,009 ^b	2,45 $\pm$ 0,86	,001 ^b	3,16 $\pm$ 2,17	,001 ^b	3,13 $\pm$ 0,76	,669 ^b
Distal Bölge Defekti ile Furkasyon Defekti Bağlantısı	Yok	3,45 $\pm$ 1,90		2,18 $\pm$ 0,66		2,58 $\pm$ 1,70		3,11 $\pm$ 0,75	
	Var	5,50 $\pm$ 2,63	,001 ^b	2,89 $\pm$ 0,98	,001 ^b	4,14 $\pm$ 2,47	,001 ^b	3,15 $\pm$ 0,85	,641 ^b

$p < ,05$; a-Korelasyon Analizi; b-T-Testi; c-Anova Analizi

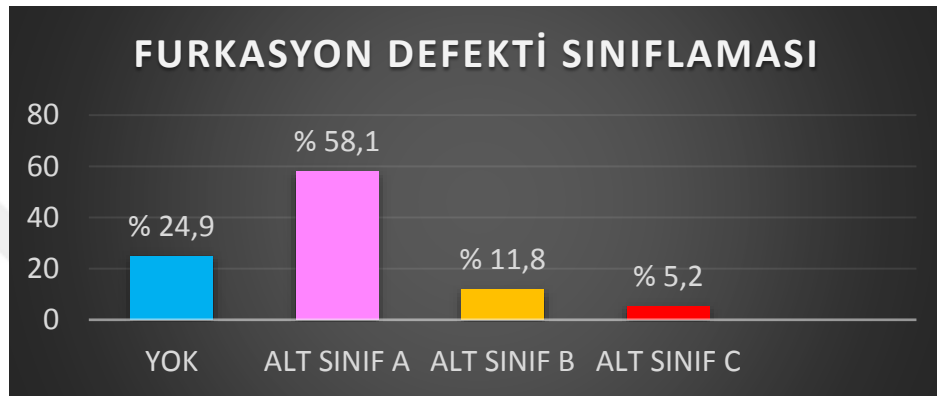
KIBT: konik ışınli bilgisayarlı tomografi, FT: Furkasyon tutulumu, YKK: Yatay kemik kaybı, DKK: Dikey kemik kaybı

4.4. Panoramik Radyografi Ölçüm Verilerinin Sonuçları

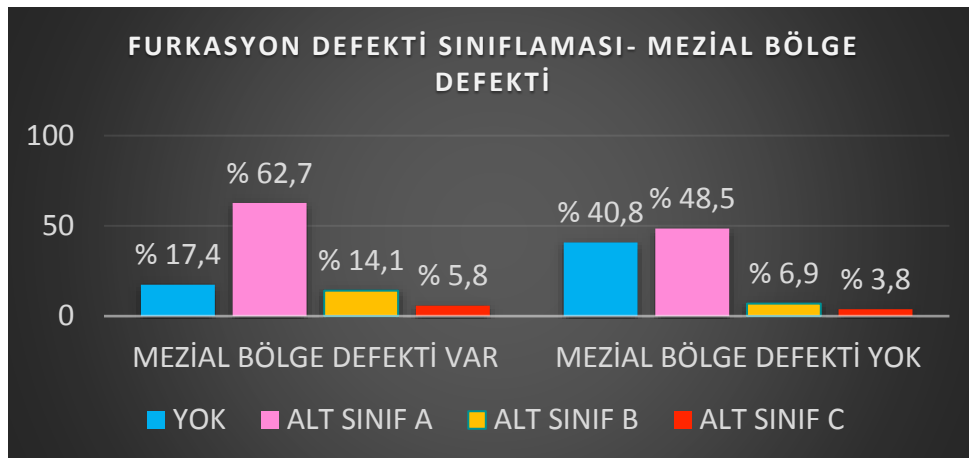
Dişlerin panoramik RG ölçüm sonuçlarının karşılaştırmasına yönelik yapılan analiz sonuçları Tablo 4.5'te gösterilmiştir.

Panoramik RG’de furkasyon defekti sınıflaması incelendiğinde;

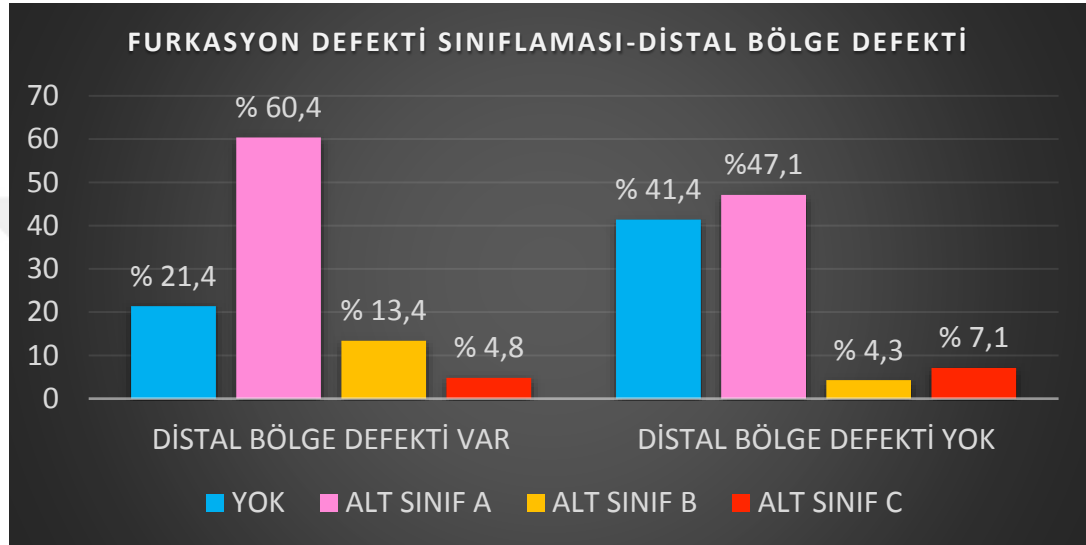
Dişlerin %24,9’unda furkasyon defekti yok iken, %75,1’inde vardır. Panoramik RG’ye bakıldığında furkasyon defekti sınıflandırmasında %58,1’inin alt sınıf-A, %11,8’inin alt sınıf-B ve %5,2’sinin alt sınıf-C olarak sınıflandırıldığı görülmektedir. Furkasyon defekti var olan dişlerin %77,4 alt sınıf-A, %15,7 alt sınıf-B ve %6,9 alt sınıf-C olarak görülmektedir.



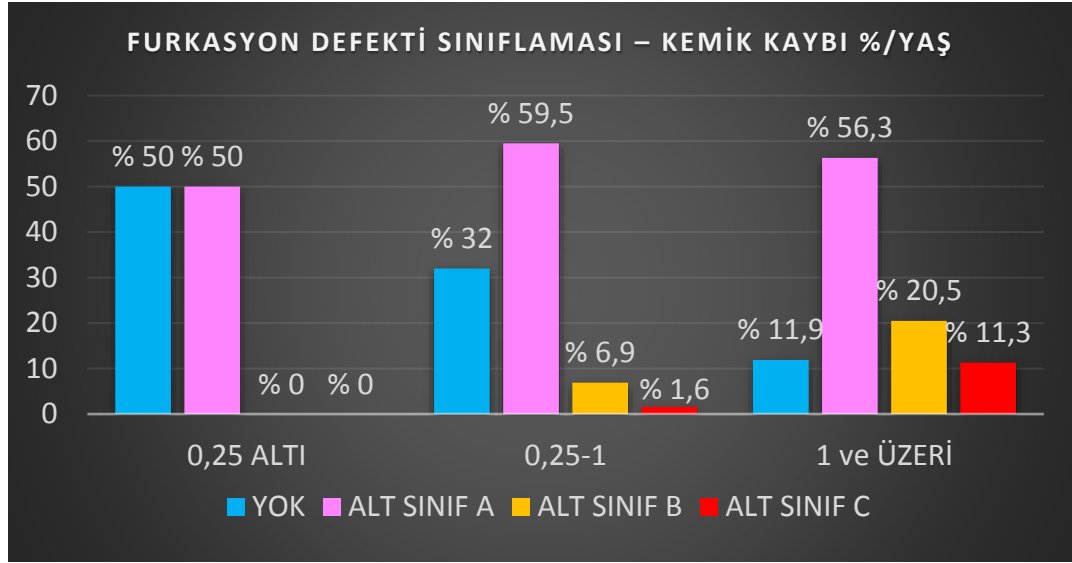
Panoramik RG’de mezial bölge defektinin, furkasyon defekti sınıflamasına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($\chi^2=27,023$; $p=,001$). Mezial bölge defekti olmayan dişlerin %40,8’i sınıflama yok, %48,5’i alt sınıf-A, %6,9’u alt sınıf-B ve %3,8’i alt sınıf-C’de yer alırken, mezial bölge defekti olan dişlerin %17,4’ü sınıflama yok, %62,7’si alt sınıf-A, %14,1’i alt sınıf-B ve %5,8’i alt sınıf-C’de yer almaktadır.



Panoramik RG’de distal bölge defektinin, furkasyon defekti sınıflamasına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($\chi^2=15,770$; $p=,001$). Distal bölge defekti olmayan dişlerin %41,4’ü sınıflama yok, %47,1’i alt sınıf-A, %4,3’ü alt sınıf-B ve %7,1’i alt sınıf-C’de yer alırken, mezial bölge defekti olan dişlerin %21,4’ü sınıflama yok, %60,4’ü alt sınıf-A, %13,4’ü alt sınıf-B ve %4,8’i alt sınıf-C’de yer almaktadır.

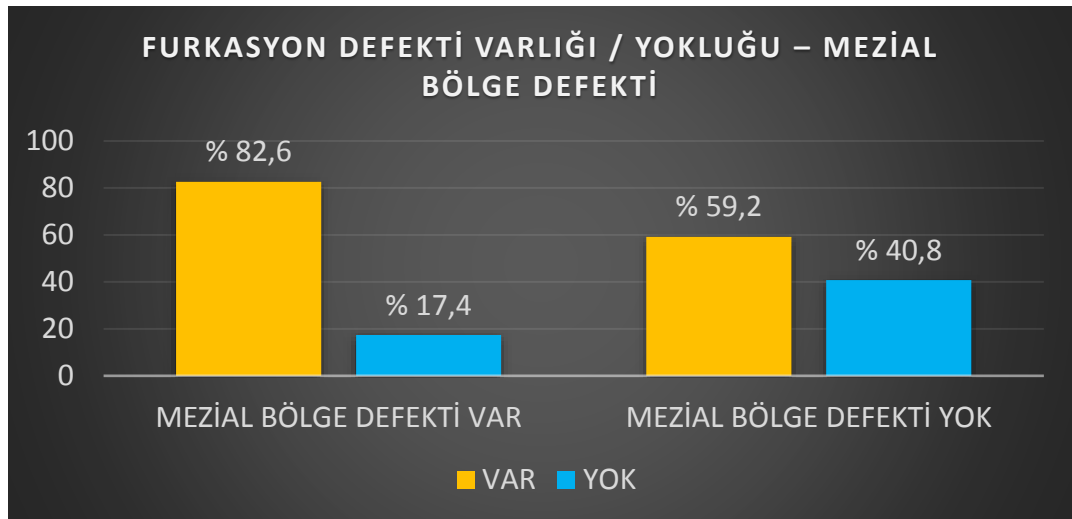


Panoramik RG’de kemik kaybı %/yaş, furkasyon defekti sınıflamasına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($\chi^2=50,476$; $p=,001$). Kemik kaybı %/yaş 0,25 altında olan dişlerin %50’si sınıflama yok ve %50’si alt sınıf-A’da yer almaktadır. Kemik kaybı %/yaş 0,25-1,00 arasında olan dişlerin %32’si sınıflama yok, %59,5’i alt sınıf-A, %6,9’u alt sınıf-B ve %1,6’sı alt sınıf-C’de yer almaktadır. Kemik kaybı %/yaş 1’in üzerinde olan dişlerin %11,9’u sınıflama yok, %56,3’ü alt sınıf-A, %20,5’i alt sınıf-B ve %11,3’ü alt sınıf-C’de yer almaktadır. Panoramik RG’de kemik kaybı %/yaş, panoramik RG’de furkasyon defekti sınıflamasına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($F=18,021$; $p=,001$). Defekt olmayan grupta yer alan dişlerin 0,74, alt sınıf A’da yer alan dişlerin 0,9, alt sınıf B’de yer alan dişlerin 1,34 ve alt sınıf-C’de yer alan dişlerin 1,52 kemik kaybı/yaş yüzdesine sahip olduğu görülmektedir.



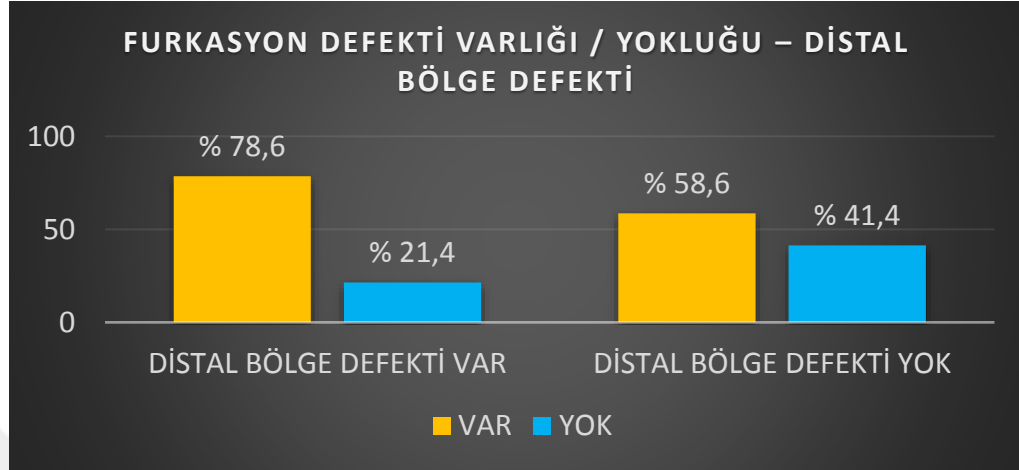
Panoramik RG’de furkasyon defekti incelendiğinde;

Panoramik RG’de mezial bölge defektinin, furkasyon defektine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($\chi^2=25,845$; $p=,001$). Mezial bölge defekti olmayan dişlerin %40,8’inde furkasyon defekti yok iken, %59,2’sinde vardır. Mezial bölge defekti olan dişlerin %17,4’ünde furkasyon defekti yok iken, %82,6’sında vardır.

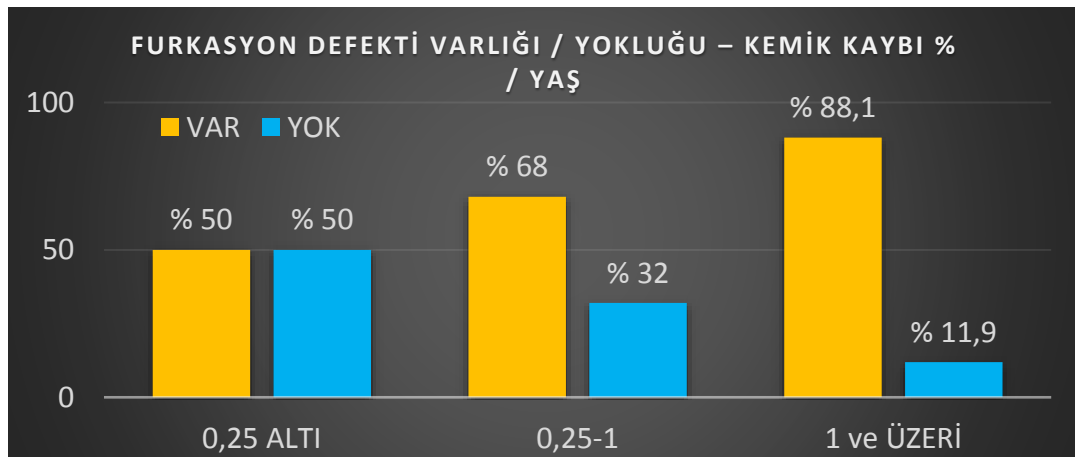


Panoramik RG’de distal bölge defektinin, furkasyon defektine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($\chi^2=12,399$; $p=,001$). Distal bölge defekti olmayan dişlerin %41,4’ünde furkasyon defekti yok iken, %58,6’sında

vardır. Distal bölge defekti olan dişlerin %21,4'ünde furkasyon defekti yok iken, %78,6'sında vardır.

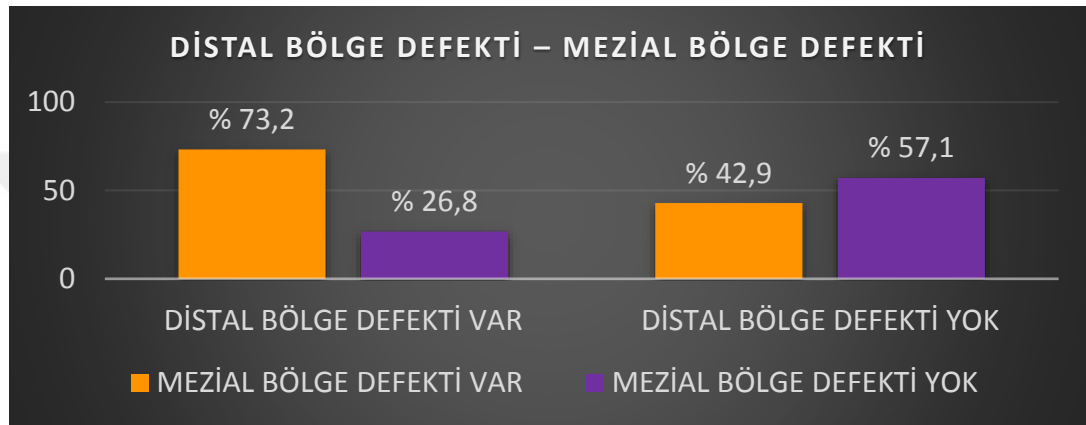


Panoramik RG'de kemik kaybı %/yaş, furkasyon defektine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($\chi^2=22,941$; $p=,001$). Kemik kaybı %/yaş 0,25 altında olan dişlerin %50'sinde furkasyon defekti yok ve %50'sinde vardır. Kemik kaybı %/yaş 0,25-1,00 arasında olan dişlerin %32'sinde furkasyon defekti yok ve %68'inde vardır. Kemik kaybı %/yaş 1'in üzerinde olan dişlerin %11,9'unda furkasyon defekti yok ve %88,1'inde vardır. Panoramik RG'de kemik kaybı %/yaş, furkasyon defektine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($t=-4,391$; $p=,001$). Furkasyon defekti olmayan dişlerin 0,74, furkasyon defekti olan dişleri 1,04 kemik kaybı %/yaşa sahip olduğu görülmektedir.

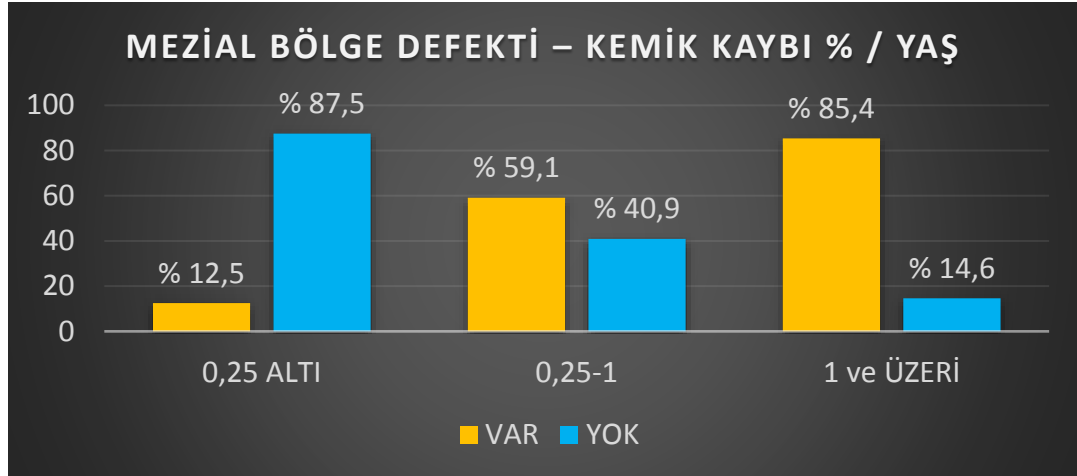


Panoramik RG’de mezial bölge defekti incelendiğinde;

Panoramik RG’de distal bölge defektinin, mezial bölge defektine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($\chi^2=24,526$; $p=,001$). Distal bölge defekti olmayan dişlerin %57,1’inde mezial bölge defekti yok iken, %42,9’unda vardır. Distal bölge defekti olan dişlerin %26,8’inde mezial bölge defekti yok iken, %73,2’sinde vardır.

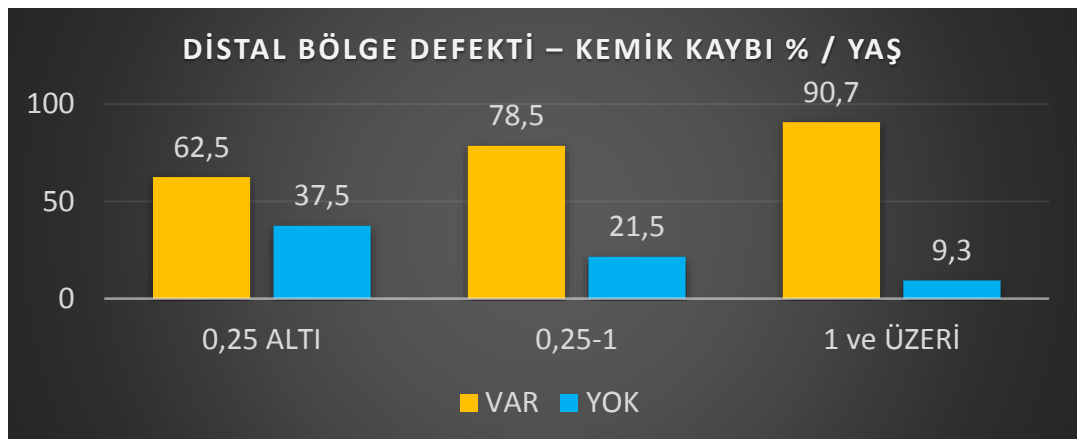


Panoramik RG’de kemik kaybı %/yaş, mezial bölge defektine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($\chi^2=41,366$; $p=,001$). Kemik kaybı %/yaş 0,25 altında olan dişlerin %87,5’inde mezial bölge defekti yok ve %12,5’inde vardır. Kemik kaybı %/yaş 0,25-1,00 arasında olan dişlerin %40,9’unda mezial bölge defekti yok ve %59,1’inde vardır. Kemik kaybı %/yaş 1’in üzerinde olan dişlerin %14,6’sında mezial bölge defekti yok ve %85,4’ünde vardır. Panoramik RG’de kemik kaybı %/yaş, mezial bölge defektine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($t=-6,159$; $p=,001$). Mezial defekti olmayan dişlerin 0,70, mezial defekti olan dişleri 1,09 kemik kaybı/yaş yüzdesine sahip olduğu görülmektedir.



Panoramik RG’de distal bölge defekti incelendiğinde;

Panoramik RG’de kemik kaybı %/yaş, distal bölge defektine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($\chi^2=12,100$; $p=,001$). Kemik kaybı %/yaş 0,25 altında olan dişlerin %37,5’inde distal bölge defekti yok ve %62,5’inde vardır. Kemik kaybı %/yaş 0,25-1,00 arasında olan dişlerin %21,5’inde distal bölge defekti yok ve %78,5’inde vardır. Kemik kaybı %/yaş 1’in üzerinde olan dişlerin %9,3’ünde distal bölge defekti yok ve %90,7’sinde vardır. Panoramik RG’de kemik kaybı %/yaş, distal bölge defektine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($t=-2,183$; $p=,001$). Distal defekti olmayan dişlerin 0,82, mezial defekti olan dişleri 1,0 kemik kaybı/yaş yüzdesine sahip olduğu görülmektedir.



Tablo 4.5. Panoramik Radyografi Ölçüm Verilerinin Sonuçları

Ölçüm Sonuçları		Furkasyon Defekti Sınıflaması								Furkasyon Defekti				Mezial Bölge Defekti				Distal Bölge Defekti							
		Yok		Sınıf-A		Sınıf-B		Sınıf-C		p	Yok		Var		p	Yok		Var		p	Yok		Var		p
		n	%	n	%	n	%	n	%		n	%	n	%		n	%	n	%		n	%	n	%	
Furkasyon Defekti	Yok	101	100	0	0,0	0	0,0	0	0	,001 ^a															
	Var	0	0,0	236	77,4	48	15,7	21	6,9																
Mezial Bölge Defekti	Yok	53	40,8	63	48,5	9	6,9	5	3,8	,001 ^a	53	40,8	77	59,2	,001 ^a										
	Var	48	17,4	173	62,7	39	14,1	16	5,8		48	17,4	228	82,6											
Distal Bölge Defekti	Yok	29	41,4	33	47,1	3	4,3	5	7,1	,001 ^b	29	41,4	41	58,6	,001 ^a	40	57,1	30	42,9	,001 ^a					
	Var	72	21,4	203	60,4	45	13,4	16	4,8		72	21,4	264	78,6		90	26,8	246	73,2						
Kemik Kaybı %/yaş	0,25 Altı	4	50,0	4	50,0	0	0,0	0	0,0	,001 ^b	4	50,0	4	50,0	,001 ^b	7	87,5	1	12,5	,001 ^b	3	37,5	5	62,5	,001 ^a
	0,25-1,00	79	32,0	147	59,5	17	6,9	4	1,6		79	32,0	168	68,0		101	40,9	146	59,1		53	21,5	194	78,5	
	1,00 Üzeri	18	11,9	85	56,3	31	20,5	17	11,3		18	11,9	133	88,1		22	14,6	129	85,4		14	9,3	137	90,7	
		$\bar{X} \pm S.S.$		$\bar{X} \pm S.S.$		$\bar{X} \pm S.S.$		$\bar{X} \pm S.S.$			$\bar{X} \pm S.S.$		$\bar{X} \pm S.S.$			$\bar{X} \pm S.S.$		$\bar{X} \pm S.S.$			$\bar{X} \pm S.S.$		$\bar{X} \pm S.S.$		
Kemik Kaybı %/yaş		0,74 ± 0,41		0,9 ± 0,63		1,34 ± 0,71		1,52 ± 0,51		,001 ^c	0,74 ± 0,41		1,04 ± 0,66		,001 ^d	0,70 ± 0,37		1,09 ± 0,68		,001 ^d	0,82± 0,72		1,0 ± 0,60		,030 ^d

p<,05; a-Ki-Kare Testi; b-Fisher Exact Testi; c-Anova Analizi; d-T-Testi

4.5. Cinsiyet ve Yaşın Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) ve Panoramik Radyografi Ölçümleri Üzerine Etkileri

Araştırmaya dâhil edilen dişlerin KIBT ölçümleri ve panoramik RG ölçümlerinin, hastaların cinsiyet ve yaşları karşılaştırması bu başlık altında ele alınmıştır.

4.5.1. Cinsiyet ve Yaşın Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) Ölçümleri Üzerine Etkileri

Dişlerin KIBT ölçümleri ile hastaların yaş ve cinsiyetlerinin karşılaştırmasına yönelik yapılan analiz sonuçları Tablo 4.6’da belirtilmiştir.

Cinsiyet değişkeni incelendiğinde;

KIBT’de DKK’nın erkeklerde ($X=3,39\pm0,19$) kadınlara ($X=2,77\pm0,11$) göre daha yüksek olduğu görülmektedir ($t=-2,788$; $p=,006$). Furkasyon defekti sınıflaması ($\chi^2=1,600$; $p=,449$), mezial bölge defekti ($\chi^2=0,342$; $p=,559$), mezial bölge defekti ile furkasyon defekt bağlantısı ($\chi^2=0,480$; $p=,489$), distal bölge defekti ($\chi^2=2,500$; $p=,114$), distal bölge defekti ile furkasyon defekt bağlantısı ($\chi^2=0,005$; $p=,946$), FT derinliği ($t=-0,921$; $p=,358$), YKK ($t=-1,526$; $p=,128$) ve kök-gövde uzunluğu ($t=-0,082$; $p=,935$), hastaların cinsiyetine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir.

Yaş değişkeni incelendiğinde;

KIBT’de mezial bölge defekti olmayan dişlere sahip hasta yaşlarının ($X=56,41\pm0,82$), var olanlara ($X=51,88\pm0,58$) göre daha yüksek olduğu görülmektedir ($t=4,516$; $p=,001$). Mezial bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısı yok olan hasta yaşlarının ($X=53,77\pm0,56$), var olanlara ($X=50,00\pm1,03$) göre daha yüksek olduğu görülmektedir ($t=3,211$; $p=,001$). Distal bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısı

yok olan hasta yaşlarının ($X=53,38\pm0,56$), var olanlara ($X=51,08\pm1,03$) göre daha yüksek olduğu görülmektedir ($p<,05$).

Tablo 4.6. Cinsiyet ve Yaşın Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) Ölçümleri Üzerine Etkileri

KIBT Ölçüm Sonuçları		Cinsiyet				p	Yaş $\bar{X} \pm S.S.$	p
		Kadın		Erkek				
		n	%	n	%			
KIBT’de	Sınıf-1	22	9,2	21	12,6	,449 ^a	51,84 ± 1,62	,104 ^d
Furkasyon Defekti	Sınıf-2	167	69,9	108	64,7		52,23 ± 0,60	
Sınıflaması	Sınıf-3	50	20,9	38	22,7		54,73 ± 1,08	
Mezial	Yok	47	19,7	29	17,4	,559 ^a	56,41 ± 0,82	,001 ^b
Bölge Defekti	Var	192	80,3	138	82,6		51,88 ± 0,58	
Mezial Bölge Defekti ile	Yok	170	71,1	124	74,3	,489 ^a	53,77 ± 0,56	,002 ^b
Furkasyon defekti Bağlantısı	Var	69	28,9	43	25,7		50,00 ± 1,03	
Distal	Yok	39	16,3	18	10,8	,114 ^a	54,09 ± 1,34	,273 ^b
Bölge Defekti	Var	200	83,7	149	89,2		52,51 ± 0,54	
Distal Bölge Defekti ile	Yok	171	71,5	120	71,9	,946 ^a	53,38 ± 0,56	,050 ^b
Furkasyon Defekti Bağlantısı	Var	68	28,5	47	28,1		51,08 ± 1,03	
		$\bar{X} \pm S.S.$		$\bar{X} \pm S.S.$			r	
FT Derinliği		3,94 ± 0,14		4,16 ± 0,19		,358 ^b	,119	,017 ^d
KIBT’de YKK		2,33 ± 0,53		2,46 ± 0,64		,128 ^b	,003	,957 ^d
KIBT’de DKK		2,77 ± 0,11		3,39 ± 0,19		,006 ^b	-,008	,867 ^d
Kök-Gövde Uzunluğu		3,12 ± 0,46		3,13 ± 0,67		,937 ^b	-,374	,001 ^d

$p<,05$; a-Ki-Kare Testi; b-T-Testi; c-Anova Analizi; d-Korelasyon Analizi, KIBT: konik ışınli bilgisayarlı tomografi, FT: Furkasyon tutulumu, YKK: Yatay kemik kaybı, DKK: Dikey kemik kaybı

FT derinliği ile yaş arasında pozitif yönlü ve zayıf bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ($r=,119$; $p=,017$).

KIBT’de furkasyon defekti sınıflaması ($F=2,275$; $p=,104$) ve distal bölge defekti ($t=1,098$; $p=,273$), hastaların yaşlarına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir. YKK ($r=,003$; $p=,957$) ve DKK ($r=-,008$; $p=,867$) ile hasta yaşları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.

4.5.2. Cinsiyet ve Yaşın Panoramik Radyografi Ölçümleri Üzerine Etkisi

Dişlerin panoramik RG ölçümleri ile hastaların cinsiyetleri karşılaştırmasına yönelik yapılan analiz sonuçları Tablo 4.7’de belirtilmiştir.

Cinsiyet değişkeni incelendiğinde;

Kadınlardaki panoramik RG mezial bölge defekti varlığının (%72,4), erkeklere (%61,7) göre daha yüksek oranda olduğu görülmektedir ($\chi^2=5,179$; $p=,023$). Furkasyon defekti ($\chi^2=0,328$; $p=,567$), furkasyon defekti sınıflaması ($\chi^2=0,985$; $p=,805$), distal bölge defekti ($\chi^2=0,104$; $p=,747$), kemik kaybı/yaş yüzdesi ($\chi^2=2,328$; $p=,312$), hastaların cinsiyetine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir.

Yaş değişkeni incelendiğinde;

Panoramik RG’de mezial bölge defekti yok olan dişlere sahip hasta yaşlarının ($X=54,77\pm0,78$), var olanlara ($X=51,77\pm0,63$) göre daha yüksek olduğu görülmektedir ($t=-2,823$; $p=,003$). Kemik kaybı %/yaş 1’in üzerinde olan dişlere sahip hasta yaşlarının ($X=47,07\pm0,81$), 0,25 ve altında ($X=53,50\pm2,80$) ve 0,25-1,00 arasında ($X=56,16\pm0,55$) olanlara göre daha düşük olduğu görülmektedir ($F=46,748$; $p=,001$). Kemik kaybı%/yaş ile yaş arasında negatif yönlü ve orta düzeyde bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ($r=-,507$; $p=,001$). Furkasyon defekti ($t=-,873$; $p=,383$), furkasyon defekti sınıflaması ($F=1,353$; $p=,257$) ve distal bölge defekti ($t=-0,069$; $p=,945$), yaşa göre farklılık göstermemektedir.

Tablo 4.7. Cinsiyet ve Yaşın panoramik Radyografi Ölçümleri Üzerine Etkisi

Panoramik RG Ölçüm Sonuçları		Cinsiyet				p	Yaş $\bar{X} \pm$ S.S.	p
		Kadın		Erkek				
		n	%	n	%			
Panoramik RG'de Furkasyon Defekti	Yok	57	23,8	44	26,3	,567 ^a	51,97 ± 0,95	,383 ^a
	Var	182	76,2	123	73,7		52,98 ± 0,59	
Panoramik RG'de Furkasyon Defekti	Yok	57	23,8	44	26,3	,805 ^a	51,97 ± 0,95	,257 ^b
	Alt Sınıf-A	141	59,0	95	56,9		53,33 ± 0,66	
Sınıflaması	Alt Sınıf-B	27	11,3	21	12,6		50,65 ± 1,39	
	Alt Sınıf-C	14	5,9	7	4,2		54,43 ± 2,79	
Panoramik RG'de Mezial Defekti	Yok	66	27,6	64	38,3	,023 ^a	54,77 ± 0,78	,003 ^a
Bölge	Var	173	72,4	103	61,7		51,77 ± 0,63	
Panoramik RG'de Distal Defekti	Yok	40	16,7	30	18,0	,747 ^a	52,81 ± 1,39	,945 ^a
Bölge	Var	199	83,3	137	82,0		52,71 ± 0,53	
Panoramik RG'de Kemik Kaybı%/yaş	0,25 Altı	4	1,7	4	2,4	,321 ^a	53,50 ± 2,80	,001 ^b
	0,25-1,00	139	58,2	108	64,7		56,16 ± 0,55	
	1,00 Üzeri	96	40,2	55	32,9		47,07 ± 0,81	
Panoramik RG'de Kemik Kaybı %/yaş		$\bar{X} \pm$ S.S.		$\bar{X} \pm$ S.S.		,057 ^b	r	,001 ^c
		1,02 ± 0,47		0,90 ± 0,32			-,507	

p<,05; a-Ki-Kare Testi; b-T-Testi; c-Anova Analizi; d-Korelasyon Analizi RG:Radyografi

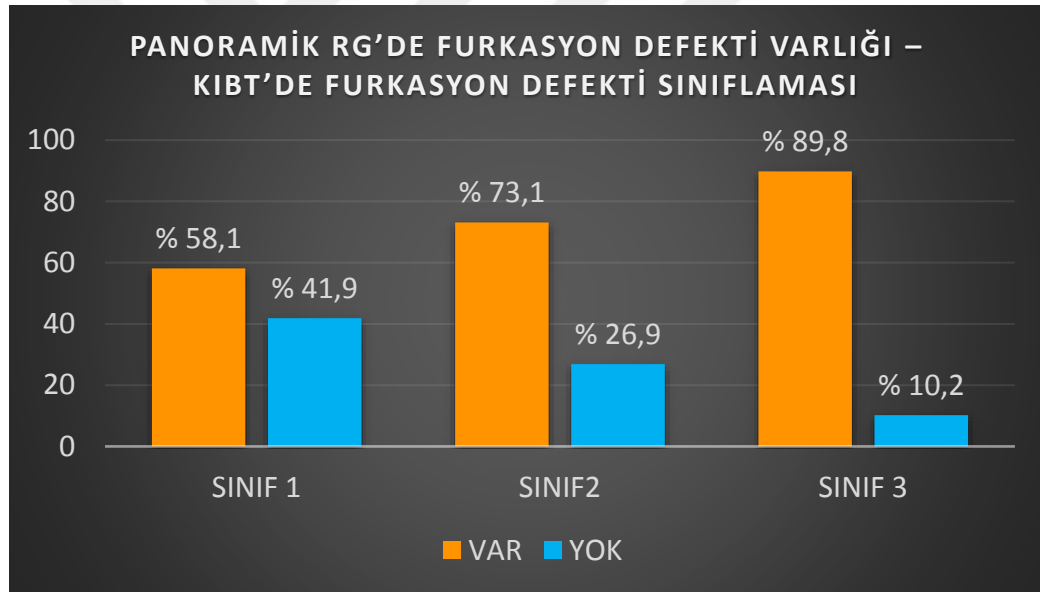
4.6. Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) Ölçümleri ile Panoramik Radyografi Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi

Araştırmaya dahil edilen dişlerin KIBT ölçümleri ve panoramik RG ölçümlerinin karşılaştırması bu başlık altında ele alınmıştır.

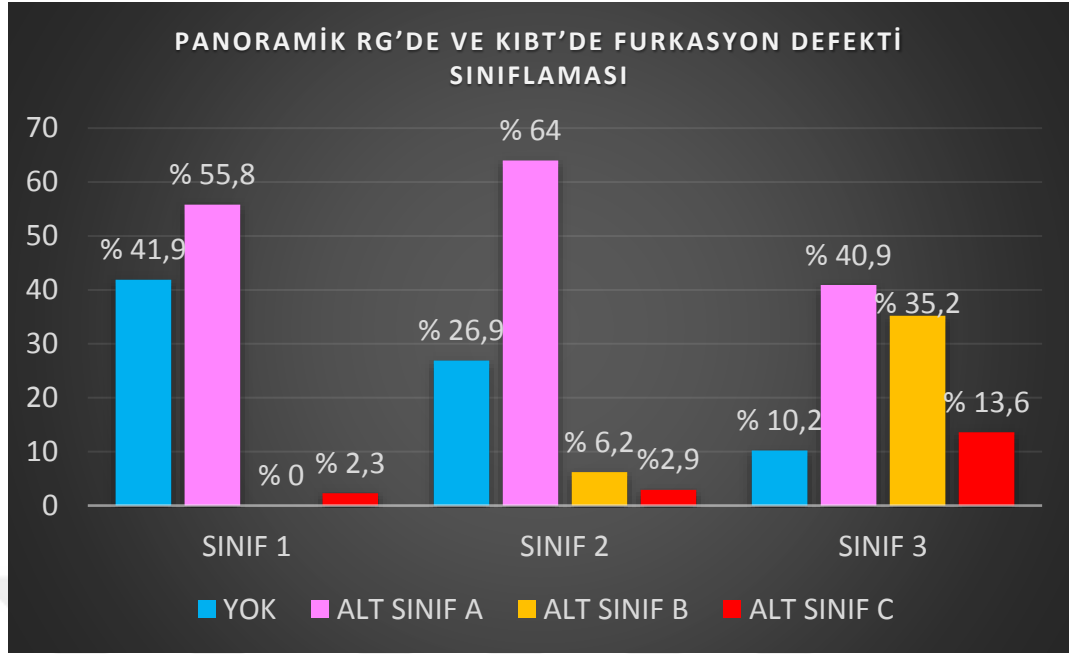
4.6.1. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografide (KIBT) Furkasyon Defekti Sınıflaması ile Panoramik Radyografi Ölçümlerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi

Dişlerin KIBT’de furkasyon defekti sınıflaması ile panoramik RG ölçüm sonuçlarının karşılaştırmasına yönelik yapılan analiz sonuçları Tablo 4.8’de belirtilmiştir.

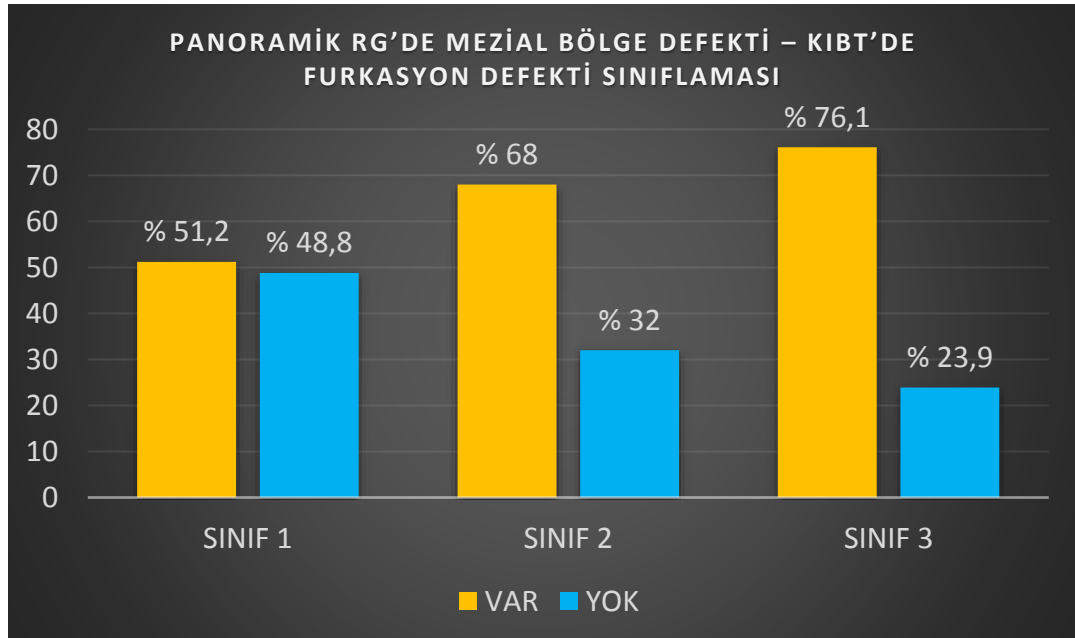
Panoramik RG’de furkasyon defekti var olan dişlerin (Sınıf-1: %58,1; Sınıf-2: %73,1; Sınıf-3: %89,8), yok olan dişlere (Sınıf-1: %41,9; Sınıf-2: %26,9; Sınıf-3: %10,2) göre daha yüksek oranda KIBT’de tüm furkasyon defekti sınıflamalarında bulunduğu görülmektedir ($\chi^2=17,350$; $p=,001$).



Panoramik RG’de furkasyon defekti sınıflaması olmayan dişlerin (Sınıf-1: %41,9; Sınıf-2: %26,9; Sınıf-3: %10,2), alt sınıf-A’da bulunan dişlerin (Sınıf-1: %55,8; Sınıf-2: %64; Sınıf-3: %403,9), alt sınıf-B’de bulunan dişlerin (Sınıf-1: %0; Sınıf-2: %6,2; Sınıf-3: %35,2) ve alt sınıf-C’de bulunan dişlerin (Sınıf-1: %2,3; Sınıf-2: %2,9; Sınıf-3: 13,6) KIBT’de furkasyon defekti sınıflamasında dağılım gösterdiği görülmektedir ($\chi^2=88,037$; $p=,001$).



Panoramik RG'de mezial bölge defekti var olan dişlerin (Sınıf-1: %51,2; Sınıf-2: %68; Sınıf-3: %76,1), yok olan dişlere (Sınıf-1: %48,8; Sınıf-2: %32; Sınıf-3: %23,9) göre daha yüksek oranda KIBT'de furkasyon defekti sınıflamalarında bulunduğu görülmektedir ($\chi^2=8,277$; $p=,001$).

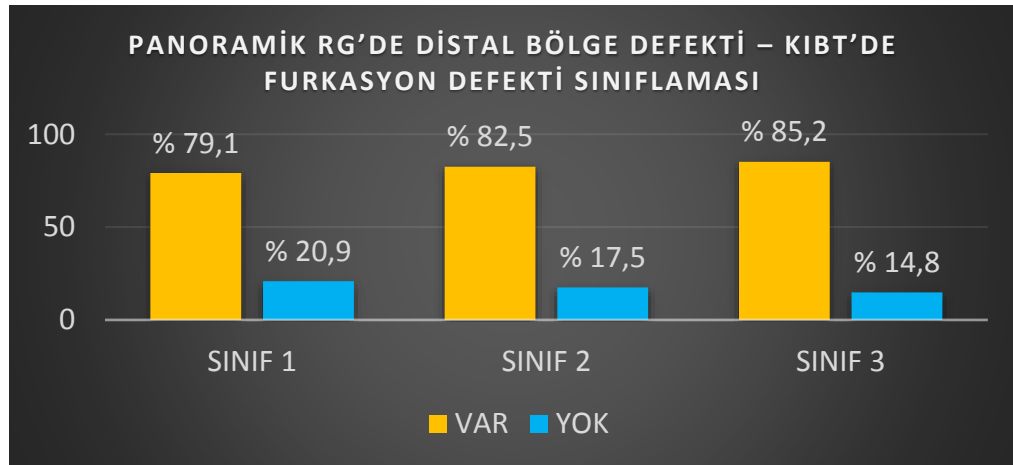


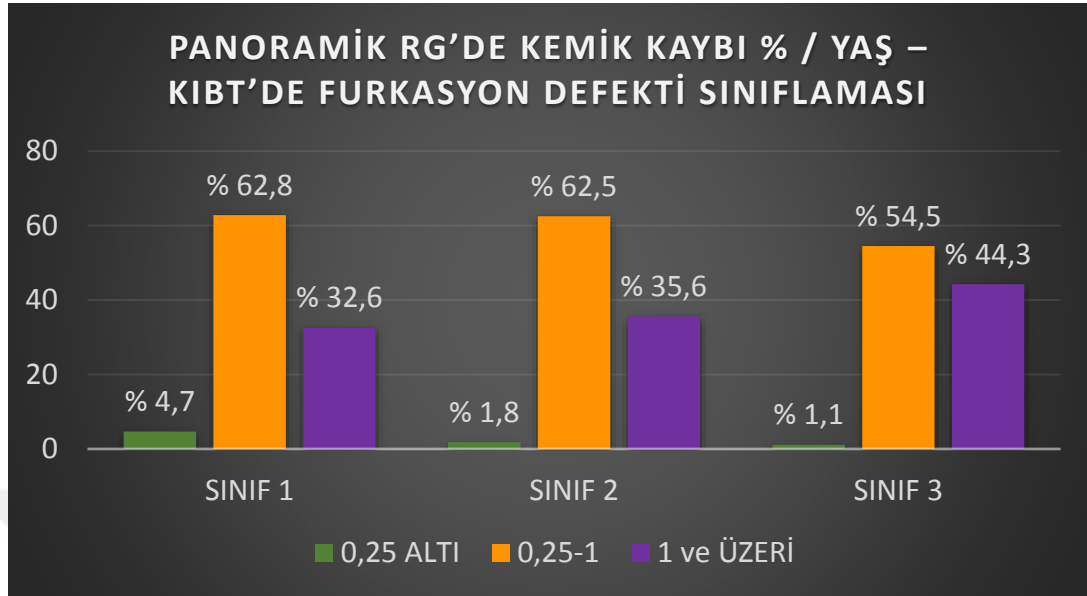
Tablo 4.8. Konik ışınli bilgisayarlı tomografide (KIBT) Furkasyon Defekti Sınıflaması ve Panoramik radyografi Ölçümlerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi

Panoramik RG Ölçüm Sonuçları		KIBT’de Furkasyon Defekti Sınıflaması						P
		Sınıf-1		Sınıf-2		Sınıf-3		
		n	%	n	%	n	%	
Panoramik RG’de	Yok	18	41,9	74	26,9	9	10,2	,001 ^a
Furkasyon Defekti	Var	25	58,1	201	73,1	79	89,8	
Panoramik RG’de	Yok	18	41,9	74	26,9	9	10,2	,001 ^b
Furkasyon defekti	Alt Sınıf-A	24	55,8	176	64,0	36	40,9	
Sınıflaması	Alt Sınıf-B	0	0,0	17	6,2	31	35,2	
	Alt Sınıf-C	1	2,3	8	2,9	12	13,6	
Panoramik RG’de	Yok	21	48,8	88	32,0	21	23,9	,016 ^a
Mezial bölge Defekti	Var	22	51,2	187	68,0	67	76,1	
Panoramik RG’de	Yok	9	20,9	48	17,5	13	14,8	,067 ^a
Distal bölge Defekt	Var	34	79,1	227	82,5	75	85,2	
Panoramik RG’de	0,25 Altı	2	4,7	5	1,8	1	1,1	,325 ^b
Kemik Kaybı %/yaş	0,25-1,00	27	62,8	172	62,5	48	54,5	
Yüzdesi	1,00 Üzeri	14	32,6	98	35,6	39	44,3	
Panoramik RG’de		$\bar{X} \pm S.H.$		$\bar{X} \pm S.H.$		$\bar{X} \pm S.H.$		,093 ^c
Kemik Kaybı %/yaş		0,82 ± 0,62		0,96 ± 0,40		1,07 ± 0,60		

p<,05; a-Ki-Kare Testi; b-Fisher’s Exact Test; c-Anova Analizi; RG:Radyografi

Panoramik RG’de distal bölge defekti ($\chi^2=0,795$; $p=,067$) ve kemik kaybı %/yaş ($\chi^2=4,272$; $p=,325$) KIBT’de furkasyon defekti sınıflamasına göre farklılık göstermemektedir. Panoramik RG’de kemik kaybı %/yaşın Sınıf-1’de $0,82 \pm 0,62$, Sınıf2’de $0,96 \pm 0,40$ ve Sınıf-3’te $1,07 \pm 0,60$ olduğu görülmektedir. Bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir ($F=2,391$; $p=0,93$).

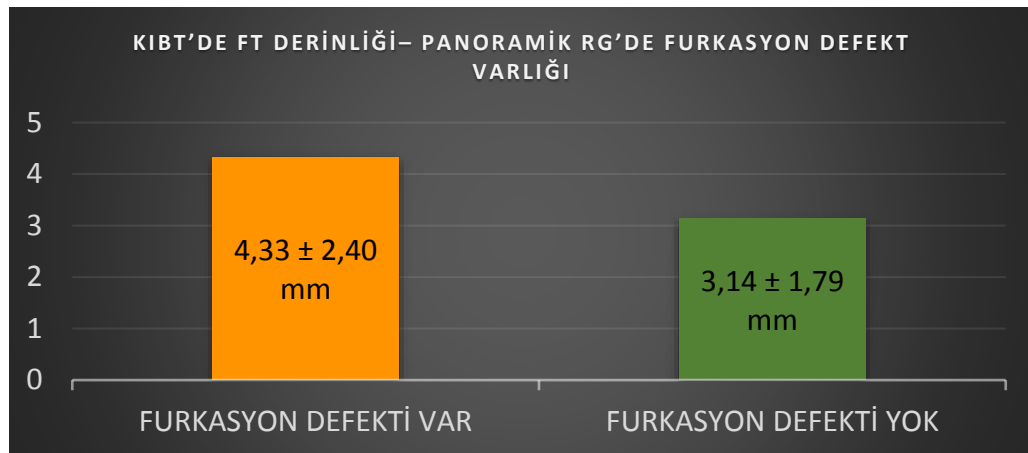




4.6.2. Furkasyon Tutulum (FT) Derinliği ile Panoramik Radyografi Ölçümlerinin Karşılaştırmalı olarak incelenmesi

Dişlerin FT derinliği ile panoramik RG ölçüm sonuçlarının karşılaştırmasına yönelik yapılan analiz sonuçları Tablo 4.9'da belirtilmiştir.

Panoramik RG'de furkasyon defekti var olan dişlerin ($X=4,33 \pm 2,40\text{mm}$), yok olan dişlere göre ($X=3,14 \pm 1,79\text{mm}$) daha yüksek FT derinliğine sahip olduğu görülmektedir ($t=-5,277$; $p=,001$).

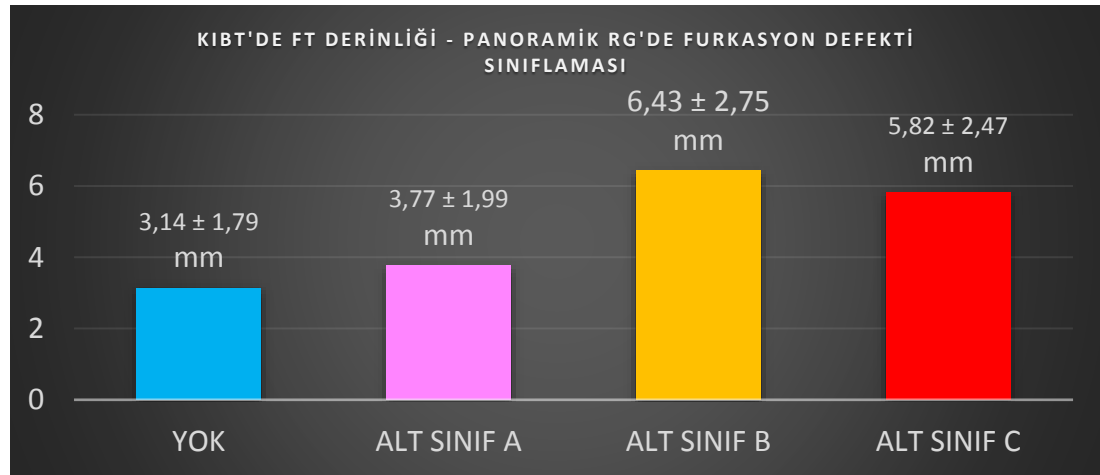


Tablo 4.9. Furkasyon Tutulum Derinliği ve Panoramik Radyografi Ölçümlerinin Karşılaştırmalı olarak incelenmesi

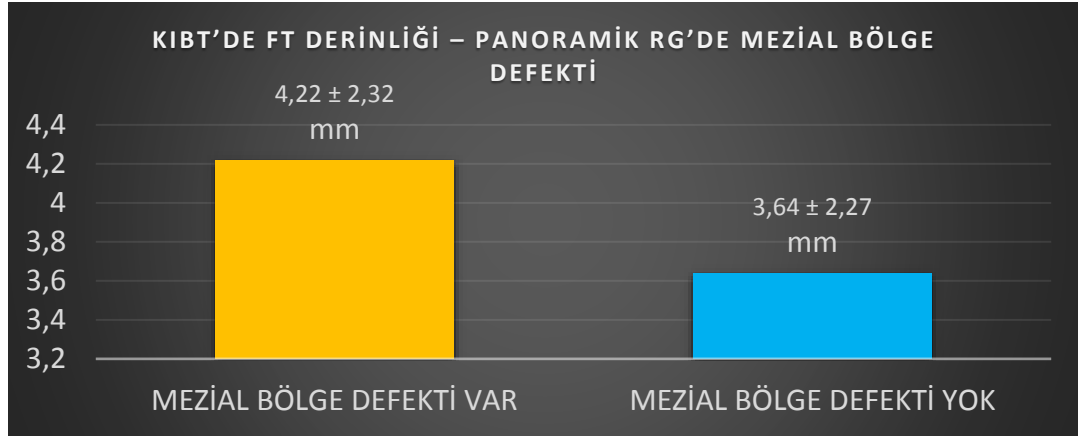
Panoramik RG Ölçüm Sonuçları		FT Derinliği (mm)					
		$\bar{X} \pm S.H.$	p			$\bar{X} \pm S.H.$	P
Panoramik RG'de Furkasyon Defekti	Yok	$3,14 \pm 1,79$	,001 ^a	Panoramik RG'de Mezial Bölge Defekti	Yok	$3,64 \pm 2,27$	,020 ^a
	Var	$4,33 \pm 2,40$			Var	$4,22 \pm 2,32$	
Panoramik RG'de Furkasyon defekti Sınıflaması	Yok	$3,14 \pm 1,79$	,001 ^b	Panoramik RG'de Distal Bölge Defekti	Yok	$3,79 \pm 2,29$	,552 ^a
	Alt Sınıf-A	$3,77 \pm 1,99$			Var	$4,08 \pm 2,33$	
	Alt Sınıf-B	$6,43 \pm 2,75$					
Panoramik RG'de Kemik Kaybı %/Yaş	Alt Sınıf-C	$5,82 \pm 2,47$	,129 ^c	Panoramik RG'de Kemik Kaybı%/Yaş	0,25 Altı	$3,25 \pm 2,41$	,192 ^b
	r ,076				0,25-1,00	$3,91 \pm 2,22$	
					1,00 Üzeri	$4,28 \pm 2,46$	

p<,05; a-T-Testi; b-Anova Analizi; c-Korelasyon Analizi;RG; Radyografi

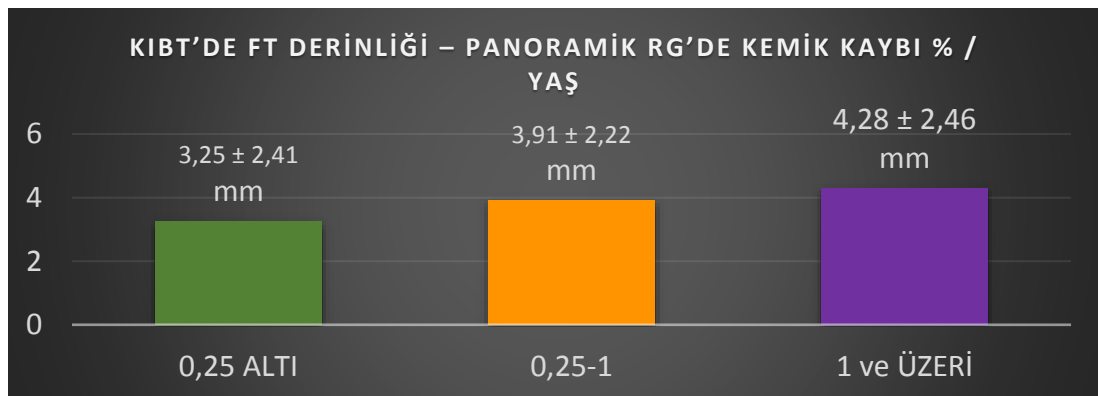
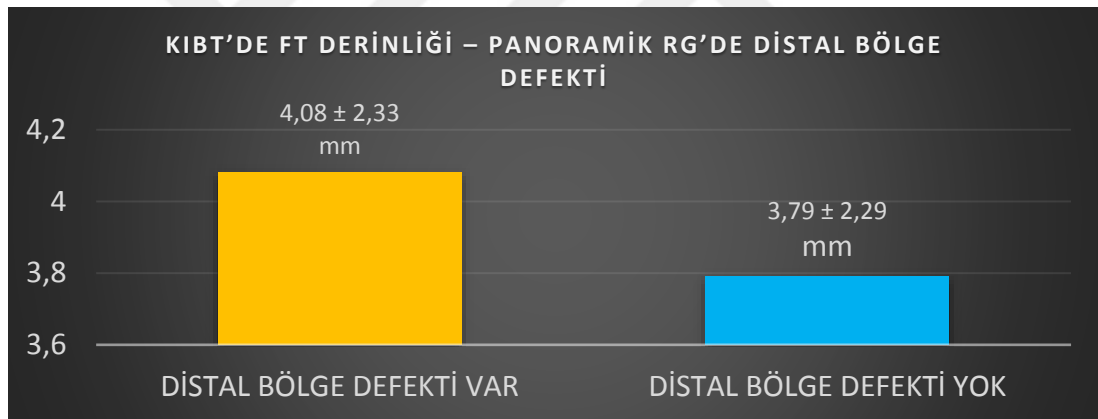
Panoramik RG'de furkasyon defekti sınıflaması yok olanların $3,14 \pm 1,79$ mm, alt sınıf A'da bulunanların $3,77 \pm 1,99$ mm, alt sınıf-B'de bulunanların $6,43 \pm 2,75$ mm ve alt sınıf-c'de bulunanların $5,82 \pm 2,47$ mm ortalama FT derinliğine sahip olduğu görülmektedir ($F=33,978$; $p=,001$).



Panoramik RG'de mezial bölge defekti var olan dişlerin ($X=4,22 \pm 2,32$ mm), yok olan dişlere kıyasla ($X=3,64 \pm 2,27$ mm) daha yüksek FT derinliğine sahip olduğu görülmektedir ($t=-5,277$; $p=,001$).



Panoramik RG'de distal bölge defekti ($t=-0,954$; $p=,552$) ve kemik kaybı %/yaş ($t=-0,954$; $p=,192$), FT derinliğine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir. Panoramik RG'de kemik kaybı %/yaş ile FT derinliği arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur ($r=0,076$; $p=,129$).



4.6.3. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografide (KIBT) Yatay Kemik Kaybı (YKK) ile Panoramik Radyografi Ölçümlerinin Karşılaştırmalı olarak incelenmesi

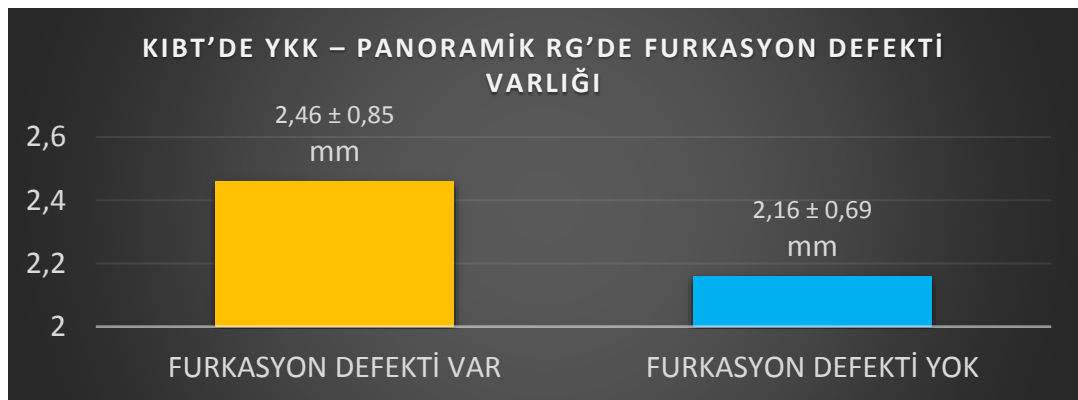
Dişlerin KIBT’de YKK ile panoramik RG ölçüm sonuçlarının karşılaştırmasına yönelik yapılan analiz sonuçları Tablo 4.10’da belirtilmiştir.

Tablo 4.10. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografide (KIBT) Yatay Kemik Kaybı ve Panoramik Radyografi Ölçümlerinin Karşılaştırmalı olarak incelenmesi

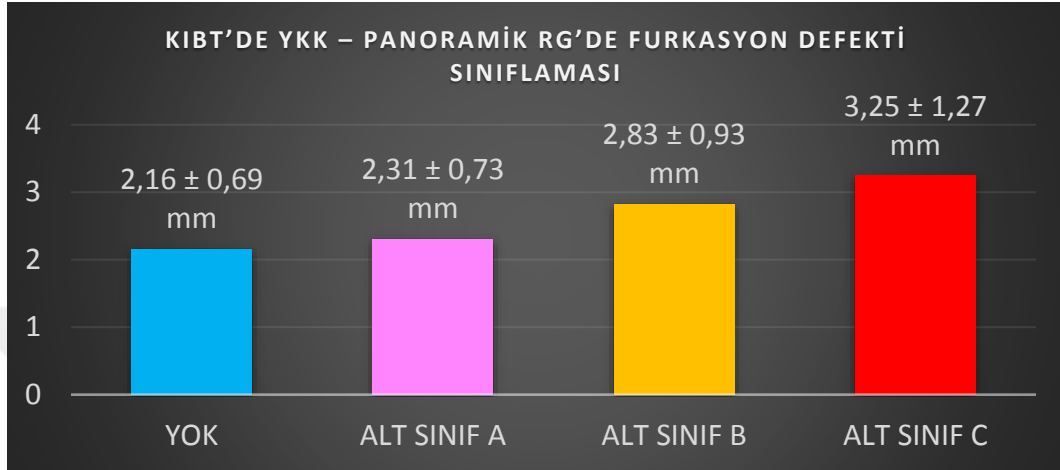
Panoramik RG Ölçüm Sonuçları		KIBT YKK (mm)					
		$\bar{X} \pm S.H.$	p			$\bar{X} \pm S.H.$	p
Panoramik RG’de Furkasyon Defekti	Yok	2,16 $\pm$ 0,69	,002 ^a	Panoramik RG’de Mezial bölge Defekti	Yok	2,20 $\pm$ 0,59	,001 ^a
	Var	2,46 $\pm$ 0,85			Var	2,47 $\pm$ 0,90	
Panoramik RG’de Furkasyon defekti Sınıflaması	Yok	2,16 $\pm$ 0,69	,001 ^b	Panoramik RG’de Distal bölge Defekti	Yok	2,17 $\pm$ 0,58	,003 ^a
	Alt Sınıf-A	2,31 $\pm$ 0,73			Var	2,43 $\pm$ 0,86	
	Alt Sınıf-B	2,83 $\pm$ 0,93					
	Alt Sınıf-C	3,25 $\pm$ 1,27					
Panoramik RG’de Kemik Kaybı %/Yaş	r		,020 ^c	Panoramik RG’de Kemik Kaybı %/Yaş	0,25 Altı	1,92 $\pm$ 0,39	,009 ^b
	115				0,25-1,00	2,31 $\pm$ 0,77	
					1,00 Üzeri	2,53 $\pm$ 0,91	

p<,05; a-T-Testi; b-Anova Analizi; c-Korelasyon Analizi, RG:Radyografi, KIBT;Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi, YKK: Yatay kemik kaybı

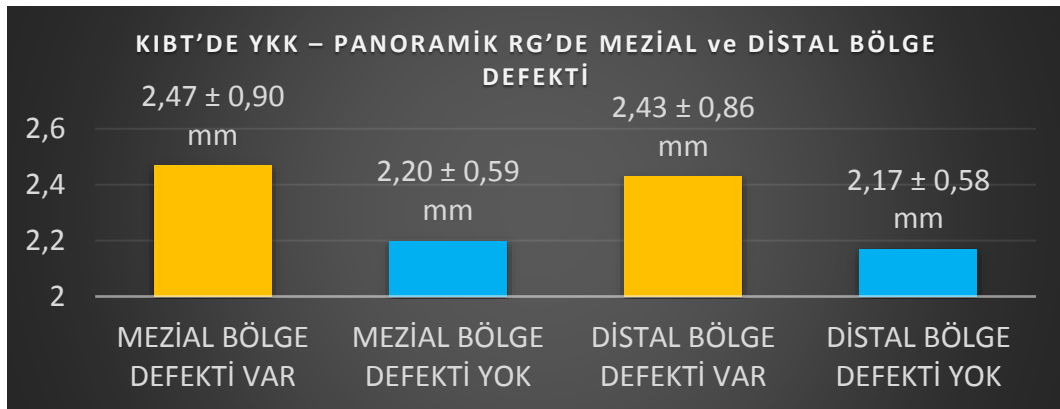
Panoramik RG’de furkasyon defekti var olan dişlerin ($X=2,46 \pm 0,85$ mm), yok olan dişlere kıyasla ($X=2,16 \pm 0,69$ mm) daha yüksek YKK’a sahip olduğu görülmektedir ($t=-3,190$; $p=,002$).



Panoramik RG’de furkasyon defekti sınıflaması yok olanların $2,16 \pm 0,69$ mm, alt sınıf A’da bulunanların $2,31 \pm 0,73$ mm, alt sınıf-B’de bulunanların $2,83 \pm 0,93$ mm ve alt sınıf-C’de bulunanların $3,25 \pm 1,27$ mm ortalama YKK’a sahip olduğu görülmektedir ($F=17,208$; $p=,001$).

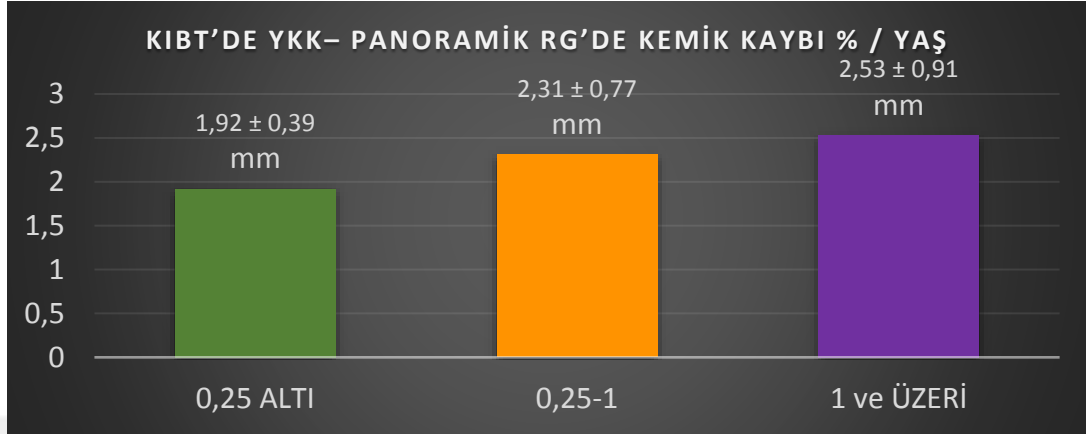


Panoramik RG’de mezial bölge defekti var olan dişlerin ($X=2,47 \pm 0,90$ mm), yok olan dişlere kıyasla ($X=2,20 \pm 0,59$ mm) daha yüksek YKK’a sahip olduğu görülmektedir ($t=-3,559$; $p=,001$). Distal bölge defekti var olan dişlerin ($X=2,43 \pm 0,86$ mm), yok olan dişlere kıyasla ($X=2,17 \pm 0,58$ mm) daha yüksek YKK’a sahip olduğu görülmektedir ($t=-3,055$; $p=,003$).



Panoramik RG’de kemik kaybı %/yaş 0,25 altında olanların $1,92 \pm 0,39$ mm, 0,25-1 arasında olanların $2,31 \pm 0,77$ mm ve 1 üzerinde olanların $2,53 \pm 0,91$ mm YKK’ya sahip olduğu görülmektedir ($F=4,763$; $p=,009$). Panoramik RG’de kemik

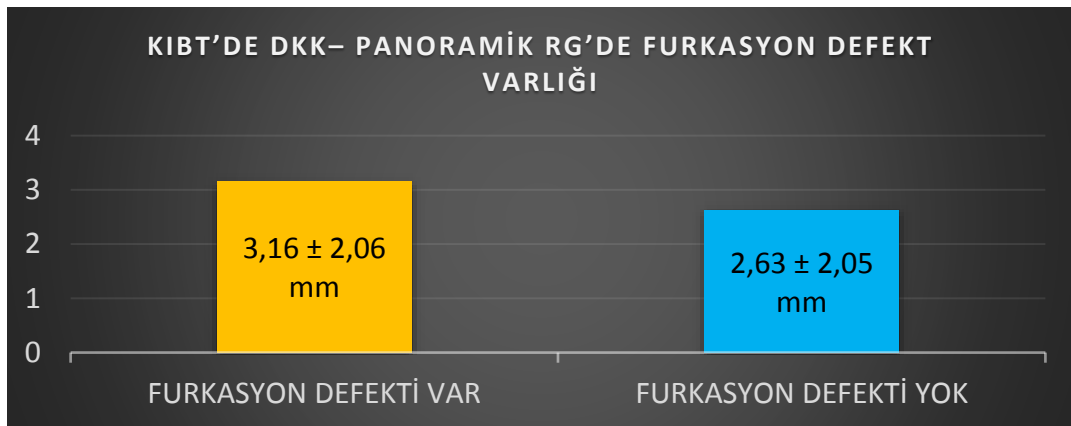
kaybı %/yaş ile KIBT YKK arasında pozitif yönlü, zayıf ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır ($r=0,115$; $p=,020$).



4.6.4. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografide (KIBT) Dikey Kemik Kaybı (DKK) ile Panoramik Radyografi Ölçümlerinin Karşılaştırmalı olarak incelenmesi

Dişlerin KIBT'de DKK ile panoramik RG ölçüm sonuçlarının karşılaştırmasına yönelik yapılan analiz sonuçları Tablo 4.11'de belirtilmiştir.

Panoramik RG'de furkasyon defekti var olan dişlerin ($X=3,16 \pm 2,06$ mm), yok olan dişlere kıyasla ($X=2,63 \pm 2,05$ mm) daha yüksek KIBT'de DKK'ya sahip olduğu görülmektedir ($t=-2,234$; $p=,026$).

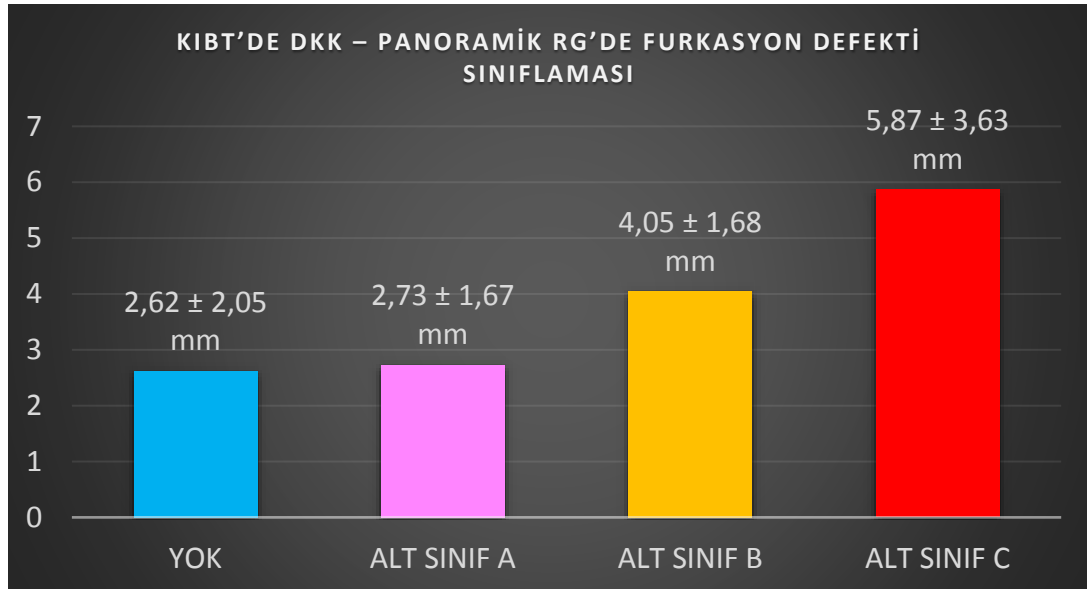


Tablo 4.11. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi 'de (KIBT) dikey kemik kaybı (DKK) ve Panoramik Radyografi Ölçümlerinin Karşılaştırmalı olarak incelenmesi

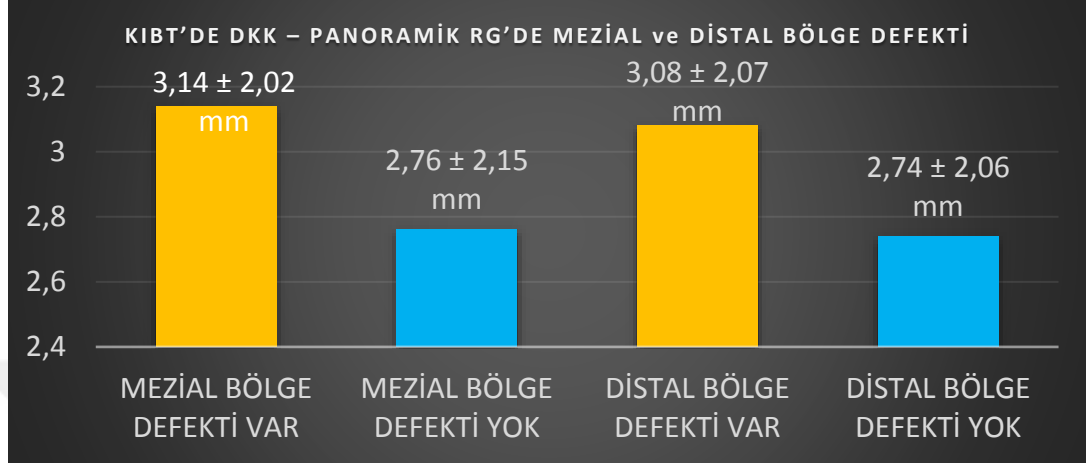
Panoramik RG Ölçüm Sonuçları			KIBT'de DKK (Mm)				
		$\bar{X} \pm S.H.$	P			$\bar{X} \pm S.H.$	P
Panoramik RG'de	Yok	2,63 ± 2,05	,026 ^a	Panoramik RG'de Mezial Bölge Defekti	Yok	2,76 ± 2,15	,073 ^a
Furkasyon Defekti	Var	3,16 ± 2,06		Var	3,14 ± 2,02		
Panoramik RG'de	Yok	2,62 ± 2,05	,001 ^b	Panoramik RG'de Distal bölge Defekti			,207 ^a
Furkasyon defekti	Alt Sınıf-A	2,73 ± 1,67			Yok	2,74 ± 2,06	
Sınıflaması	Alt Sınıf-B	4,05 ± 1,68			Var	3,08 ± 2,07	
	Alt Sınıf-C	5,87 ± 3,63					
Panoramik RG'de Kemik Kaybı %/Yaş	r ,180		,001 ^c	Panoramik RG'de Kemik Kaybı %/Yaş	0,25 Altı	2,22 ± 2,22	,001 ^b
					0,25-1,00	2,76 ± 2,76	
					1,00 Üzeri	3,49 ± 2,23	

p<,05; a-T-Testi; b-Anova Analizi; c-Korelasyon Analizi, KIBT:Konik ışınli bilgisayarlı tomografi, DKK: Dikey kemik kaybı, RG:Radyografi

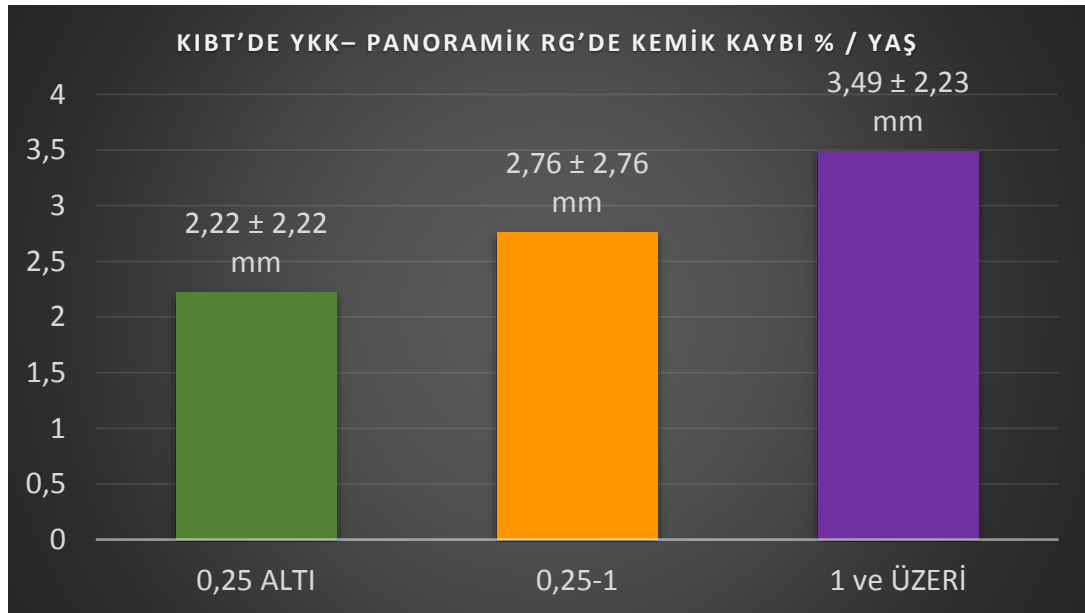
Panoramik RG'de furkasyon defekti sınıflaması yok olanların 2,62 $\pm$ 2,05mm, alt sınıf A'da bulunanların 2,73 $\pm$ 1,67mm, alt sınıf-B'de bulunanların 4,05 $\pm$ 1,68mm ve alt sınıf-C'de bulunanların 5,87 $\pm$ 3,63mm ortalama KIBT'de DKK'ya sahip olduğu görülmektedir (F=85,827; p=,001).



Panoramik RG’de mezial bölge defekti ($t=-1,795$; $p=,073$), distal bölge defekti ($t=-1,263$; $p=,207$), KIBT’de DKK’ya göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir.



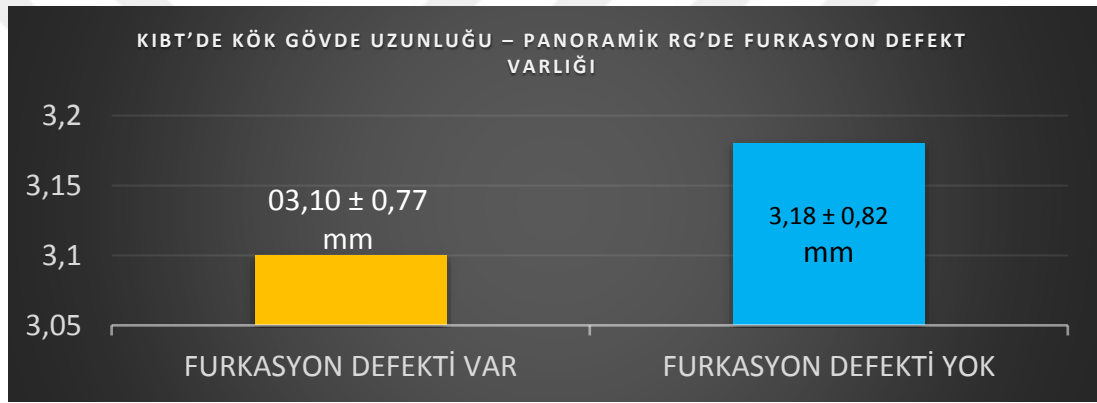
Panoramik RG’de kemik kaybı $\%/yaş$ 0,25 altında olanların $2,22 \pm 2,22$ mm, 0,25-1 arasında olanların $2,76 \pm 2,76$ mm ve 1 üzerinde olanların $3,49 \pm 2,23$ mm KIBT DKK’ya sahip olduğu görülmektedir ($F=6,720$; $p=,001$). Panoramik RG’de kemik kaybı $\%/yaş$ ile KIBT’de DKK arasında pozitif yönlü, zayıf ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır ($r=0,180$; $p=,001$)



4.6.5. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografide (KIBT) Kök-Gövde Uzunluğu ile Panoramik Radyografi Ölçümlerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi

Dişlerin KIBT’de kök-gövde uzunluğu ile panoramik RG ölçüm sonuçlarının karşılaştırmasına yönelik yapılan analiz sonuçları Tablo 4.12’de belirtilmiştir.

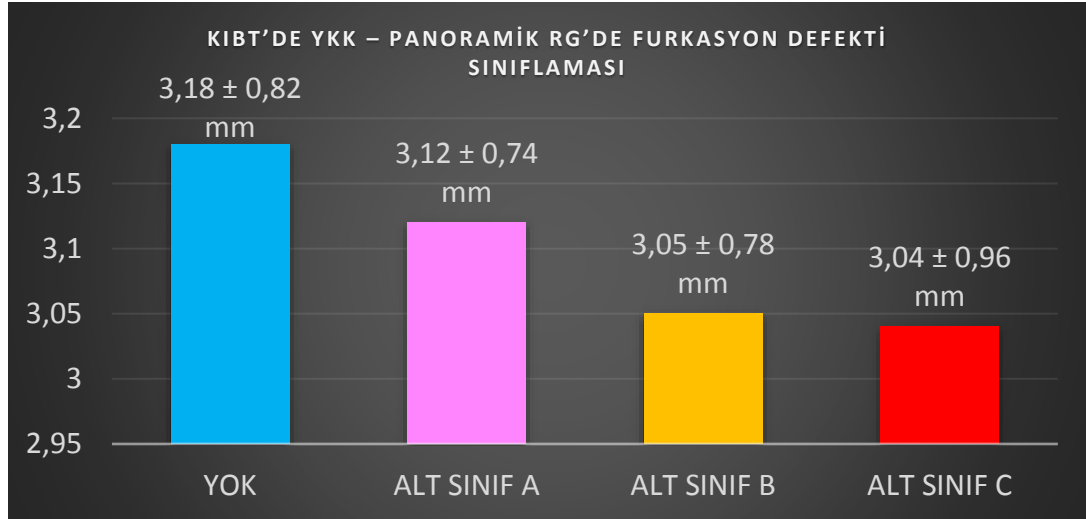
Panoramik RG’de furkasyon defekti ($t=-0,860$; $p=,390$), furkasyon defekti sınıflaması ($F=0,407$; $p=,748$) ve mezial bölge defekti ($t=-0,723$; $p=,470$), kök gövde uzunluğu istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir.



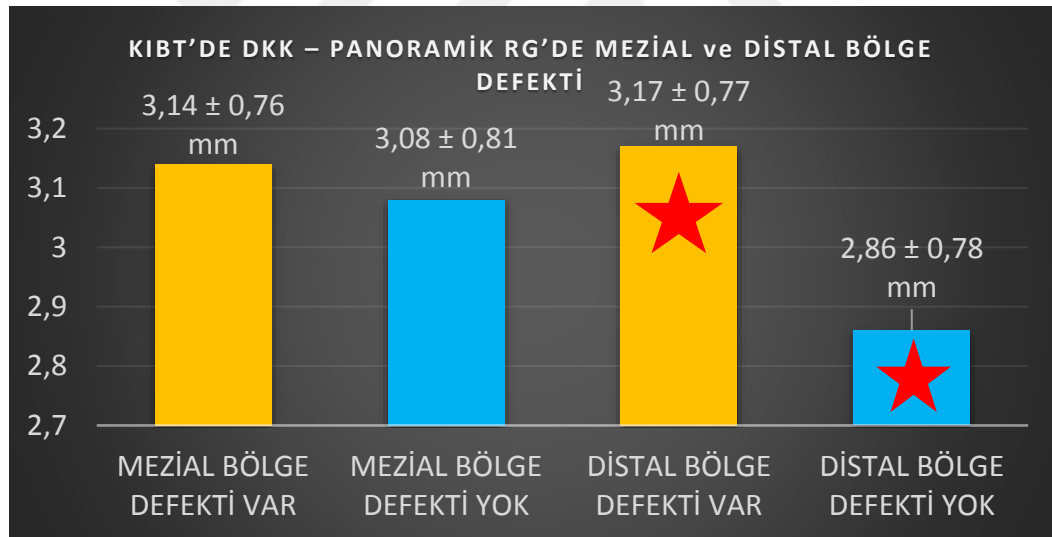
Tablo 4.12. Kök-Gövde Uzunluğu ve Panoramik Radyografi Ölçümlerinin Karşılaştırması Olarak İncelenmesi

Panoramik RG Ölçüm Sonuçları		Kök-Gövde Uzunluğu (mm)					
		$\bar{X} \pm S.H.$	p				
Panoramik RG’de Furkasyon Defekti	Yok	3,18 ± 0,82	,390 ^a	Panoramik RG’de Mezial Bölge Defekti	Yok	3,08 ± 0,81	,470 ^a
	Var	3,10 ± 0,77			Var	3,14 ± 0,76	
Panoramik RG’de Furkasyon defekti Sınıflaması	Yok	3,18 ± 0,82	,748 ^b	Panoramik RG’de Distal Bölge Defekti	Yok	2,86 ± 0,78	,002 ^a
	Alt Sınıf-A	3,12 ± 0,74			Var	3,17 ± 0,77	
	Alt Sınıf-B	3,05 ± 0,78					
	Alt Sınıf-C	3,04 ± 0,96					
Panoramik RG’de Kemik Kaybı %/Yaş	r ,211		,001 ^c	Panoramik RG’de Kemik Kaybı %/Yaş	0,25 Altı	2,85 ± 0,90	,001 ^b
					0,25-1,00	3,00 ± 0,78	
					1,00 Üzeri	3,34 ± 0,72	

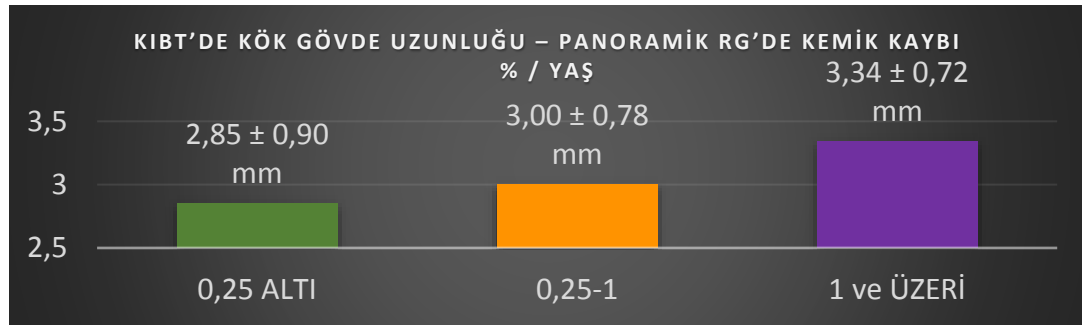
p<,05; a-T-Testi; b-Anova Analizi; c-Korelasyon Analizi RG:Radyografi



Panoramik RG'de distal bölge defekti var olan dişlerin ($X=3,17 \pm 0,77$ mm), yok olan dişlere kıyasla ($X=2,86 \pm 0,78$ mm) daha yüksek kök gövde uzunluğuna sahip olduğu görülmektedir ($t=-3,128$; $p=,002$).



Panoramik RG'de kemik kaybı %/yaş 0,25 altında olanların $2,85 \pm 0,90$ mm, 025-1 arasında olanların $3,00 \pm 0,78$ mm ve 1 üzerinde olanların $3,34 \pm 0,72$ mm kök gövde uzunluğuna sahip olduğu görülmektedir ($F=9,884$; $p=,001$). Panoramik RG'de kemik kaybı %/yaş ile kök gövde uzunluğu arasında pozitif yönlü, zayıf ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır ($r=0,211$; $p=,001$).



4.6.6. Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografide (KİBT) Mezial Bölge Defekti ile Panoramik Radyografi Ölçümlerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi

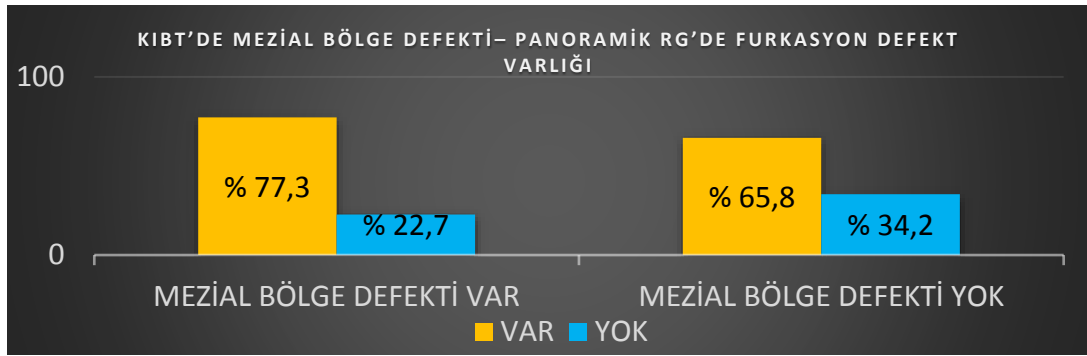
Dişlerin KİBT’de mezial bölge defekti ile panoramik RG ölçüm sonuçlarının karşılaştırmasına yönelik yapılan analiz sonuçları Tablo 4.13’te belirtilmiştir.

Tablo 4.13. Konik ışınli bilgisayarlı Tomografide Mezial Bölge Defekti ve Panoramik Radyografi Ölçümlerinin Karşılaştırması Olarak İncelenmesi

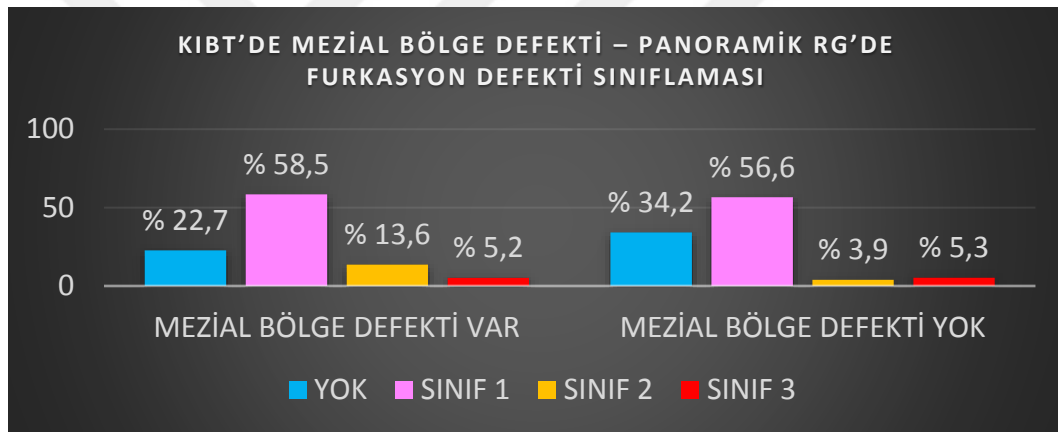
Panoramik RG Ölçüm Sonuçları		KİBT’de Mezial Bölge Defekti				p
		Yok		Var		
		n	%	n	%	
Panoramik RG’de	Yok	26	34,2	75	22,7	,037 ^a
Furkasyon Defekti	Var	50	65,8	255	77,3	
Panoramik RG’de	Yok	26	34,2	75	22,7	,034 ^b
Furkasyon defekti	Alt Sınıf-A	43	56,6	193	58,5	
Sınıflaması	Alt Sınıf-B	3	3,9	45	13,6	
	Alt Sınıf-C	4	5,3	17	5,2	
Panoramik RG’de	Yok	49	64,5	81	24,5	,001 ^a
Mezial Bölge Defekti	Var	27	35,5	249	75,5	
Panoramik RG’de	Yok	24	31,6	46	13,9	,001 ^a
Distal Bölge Defekti	Var	52	68,4	284	86,1	
Panoramik RG’de	0,25 Altı	3	3,9	5	1,5	,001 ^b
Kemik Kaybı %/Yaş	0,25-1,00	61	80,3	186	56,4	
	1,00 Üzeri	12	15,8	139	42,1	
Panoramik RG’de Kemik Kaybı %/Yaş		$\bar{X} \pm S.H.$		$\bar{X} \pm S.H.$		,001 ^c
		0,61 ± 0,04		1,05 ± 0,04		

p<,05; a-Ki-Kare Testi; b-Fisher’s Exact Test; c-T-Testi, KİBT:Konik ışınli bilgisayarlı tomografi, RG:Radyografi

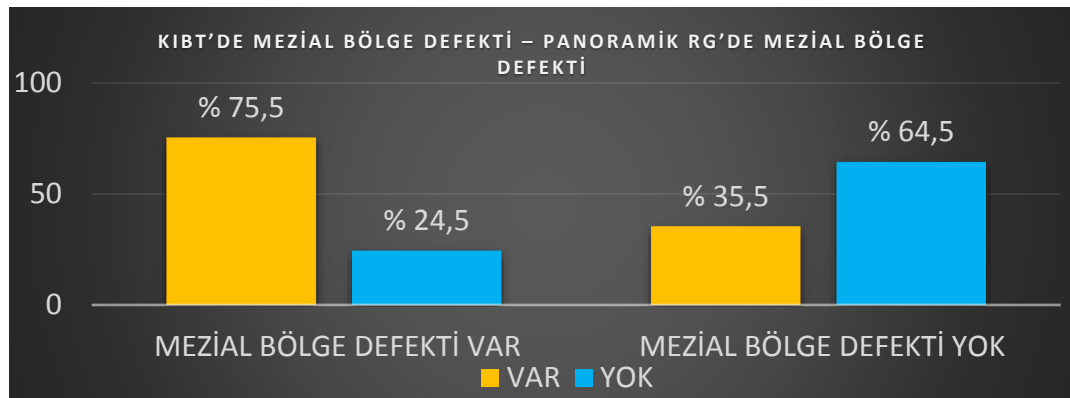
Panoramik RG’de furkasyon defekti var olan dişlerin (%77) yok olan dişlere göre (%22,7) daha yüksek oranda KİBT’de mezial bölge defekti var olduğu görülmektedir ($\chi^2=4,359$; p=,037).



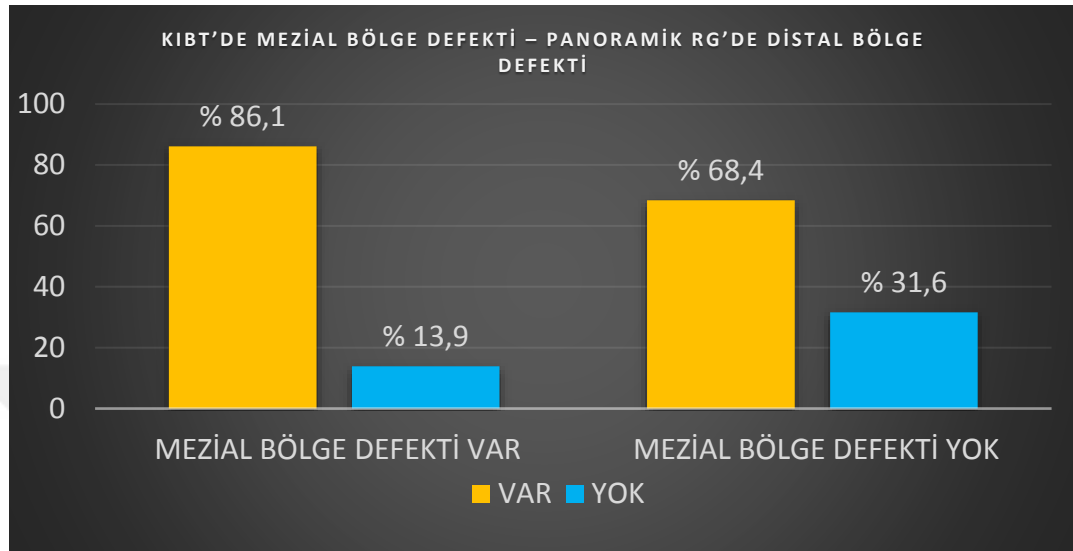
Panoramik RG'de furkasyon defekti sınıflaması olmayan dişlerin %22,5, alt sınıf-A'da yer alanların %58,5, alt sınıf-B'de yer alanların %13,6 ve alt sınıf-C'de yer alanların %5,2'sinin KIBT'de mezial bölge defekti var olduğu görülmektedir ($\chi^2=8,220$; $p=,042$).



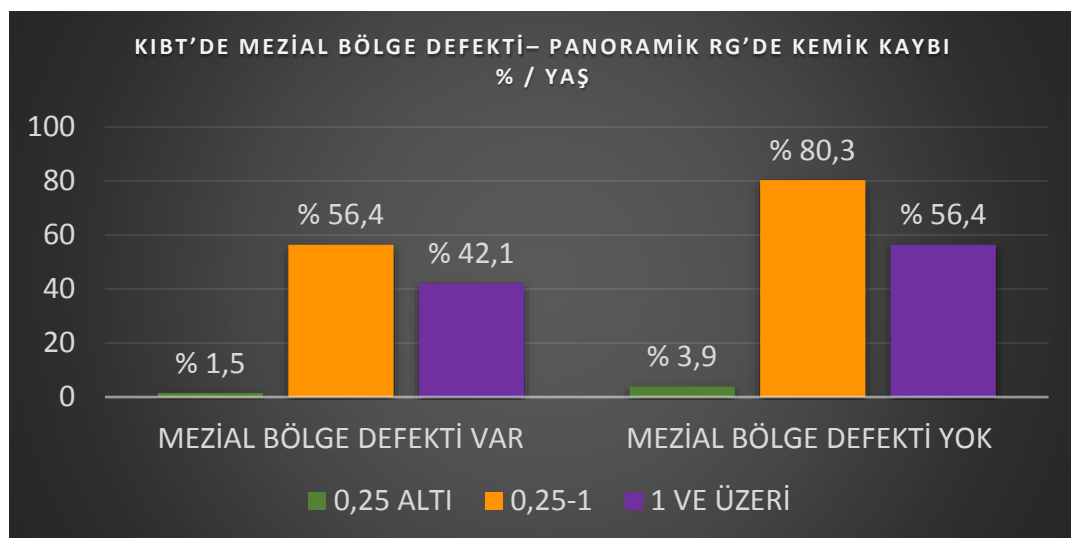
Panoramik RG'de mezial bölge defekti var olan dişlerin (75,5), yok olan dişlere göre (%24,5) daha yüksek oranda KIBT'de mezial bölge defekti var olduğu görülmektedir ($\chi^2=45,244$; $p=,001$).



Panoramik RG’de distal bölge defekti var olan dişlerin (86,1), yok olan dişlere göre (%13,9) daha yüksek oranda KIBT’de mezial bölge defekti var olduğu görülmektedir ($\chi^2=13,471$; $p=,001$).



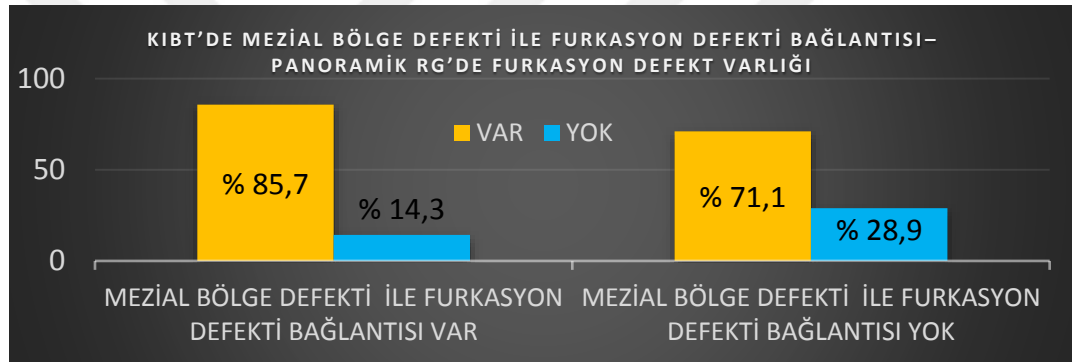
Panoramik RG’de kemik kaybı %/yaş 0,25 altında olanların %1,5’i, 0,25-1 arasında olanların %56,4’ünün ve 1’in üzerinde olanların %42,1’inin KIBT’de mezial bölge defekti var olduğu görülmektedir ($\chi^2=19,171$; $p=,001$). KIBT’de mezial bölge defekti var olanların ($X=1,05\pm0,04$), yok olanlara ($X=0,61\pm0,04$) göre kemik kaybı %/yaşın daha yüksek olduğu görülmektedir ($t=-8,064$; $p=,001$).



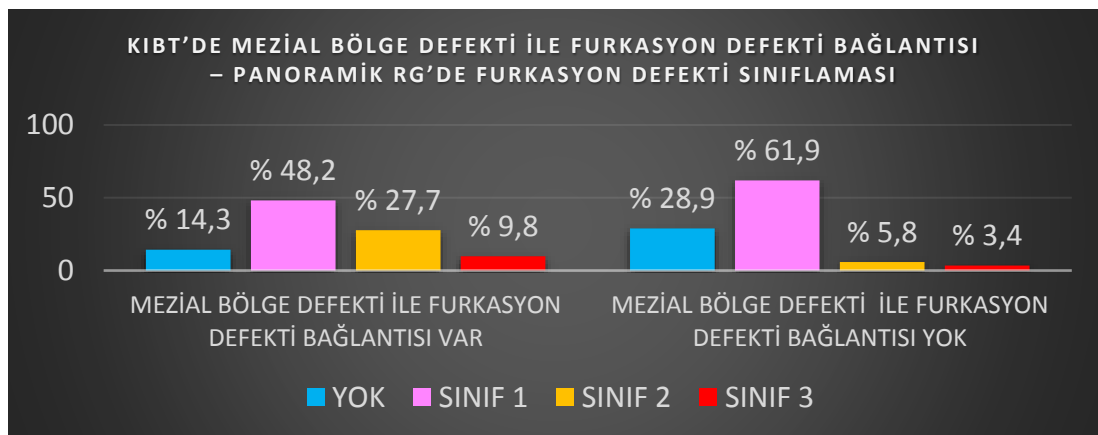
4.6.7. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografide (KIBT) Mezial Bölge Defekti ile Furkasyon Defekti Bağlantısı ile Panoramik Radyografi Ölçümlerinin Karşılaştırmalı Olarak Ölçülmesi

Dişlerin KIBT’de mezial bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısı ile panoramik RG ölçüm sonuçlarının karşılaştırmasına yönelik yapılan analiz sonuçları Tablo 4.14’te belirtilmiştir.

Panoramik RG’de furkasyon defekti var olan dişlerin (%85,7) yok olan dişlere göre (%14,3) daha yüksek oranda KIBT’de mezial bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısı var olduğu görülmektedir ($\chi^2=9,284$; $p=,002$).



Panoramik RG’de furkasyon defekti sınıflaması olmayan dişlerin %14,3, alt sınıf-A’da yer alanların %48,2, alt sınıf-B’de yer alanların %13,6 ve alt sınıf-C’de yer alanların %5,2’sinin KIBT’de mezial bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısı var olduğu görülmektedir ($\chi^2=48,942$; $p=,001$).

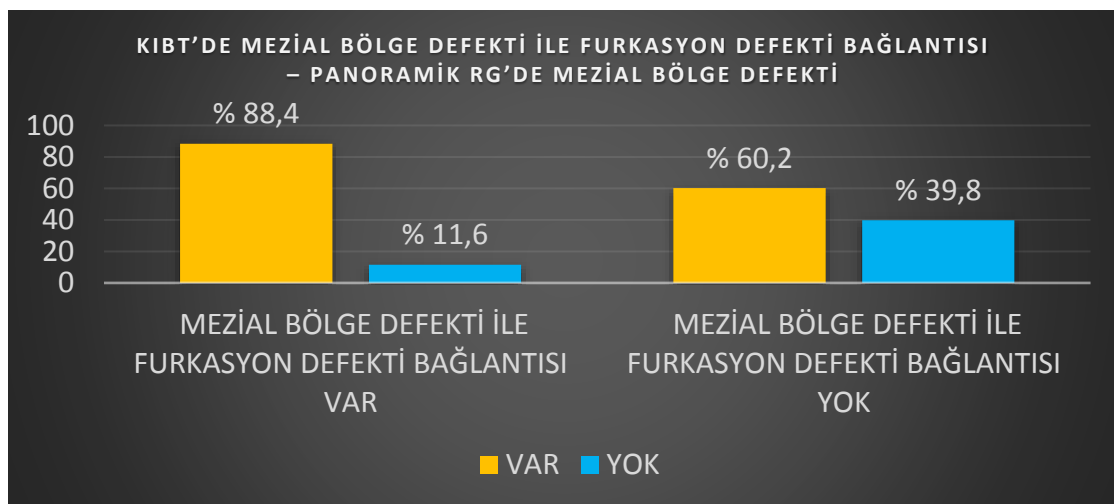


Tablo 4.14. Konik ışınli bilgisayarlı Tomografide Mezial Bölge Defekti ile furkasyon defekti bağlantısı ve Panoramik Radyografi Ölçümlerinin Karşılaştırmalı olarak Ölçülmesi

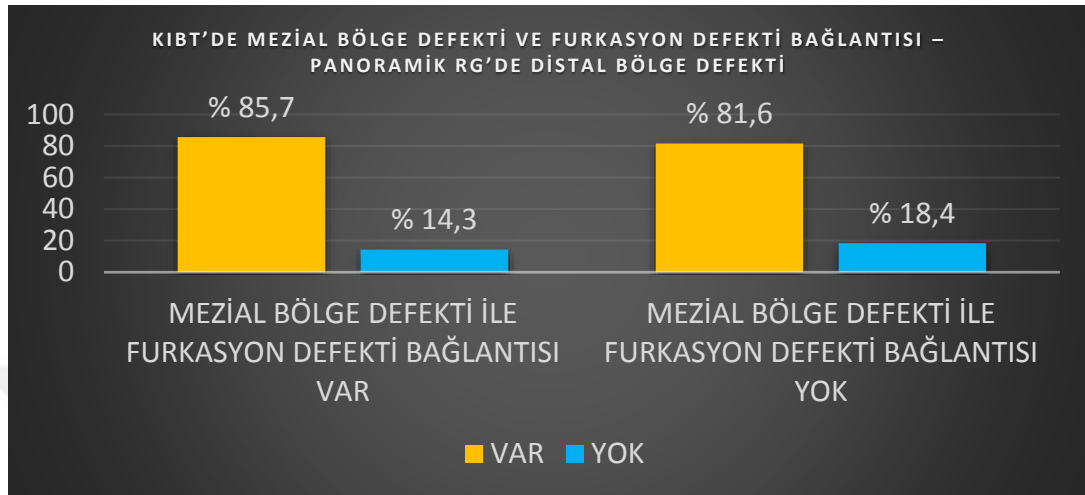
Panoramik RG Ölçüm Sonuçları		KIBT'de Mezial Bölge Defekti İle Furkasyon defekti Bağlantısı				p
		Yok		Var		
		n	%	n	%	
Panoramik RG'de	Yok	85	28,9	16	14,3	,002 ^a
Furkasyon Defekti	Var	209	71,1	96	85,7	
Panoramik RG'de	Yok	85	28,9	16	14,3	,001 ^a
Furkasyon defekti	Alt Sınıf-A	182	61,9	54	48,2	
Sınıflaması	Alt Sınıf-B	17	5,8	31	27,7	
	Alt Sınıf-C	10	3,4	11	9,8	
Panoramik RG'de	Yok	117	39,8	13	11,6	,001 ^a
Mezial Bölge Defekti	Var	177	60,2	99	88,4	
Panoramik RG'de	Yok	54	18,4	16	14,3	,379 ^a
Distal Bölge Defekti	Var	240	81,6	96	85,7	
Panoramik RG'de	0,25 Altı	8	2,7	0	0,0	,001 ^b
Kemik Kaybı %/Yaş	0,25-1,00	199	67,7	48	42,9	
	1,00 Üzeri	87	29,6	64	57,1	
Panoramik RG'de Kemik Kaybı %/Yaş		$\bar{X} \pm S.H.$		$\bar{X} \pm S.H.$		,001 ^c
		0,86 ± 0,03		1,26 ± 0,07		

p<,05; a-Ki-Kare Testi; b-Fisher's Exact Test; c-T-Testi, KIBT;Konik ışınli bilgisayarlı tomografi, RG:Radyografi

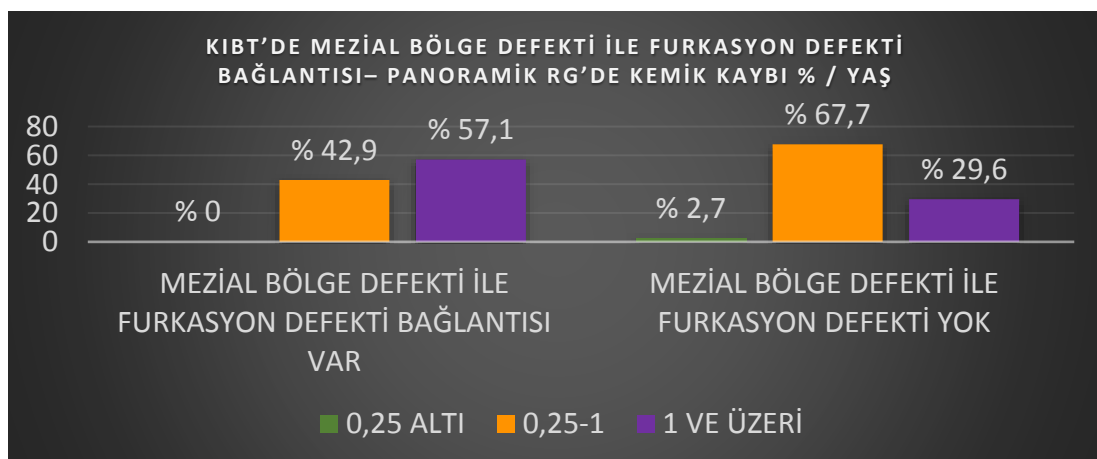
Panoramik RG'de mezial bölge defekti var olan dişlerin (%88,4), yok olan dişlere göre (%11,6) daha yüksek oranda KIBT'de mezial bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısı var olduğu görülmektedir ($\chi^2=29,607$; p=,001).



Panoramik RG'de distal bölge defekti, KIBT'de mezial bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($\chi^2=0,947$; $p=,330$).



Panoramik RG'de kemik kaybı %/yaş 0,25 altında olanların %0, 0,25-1 arasında olanların %42,9'unun ve 1'in üzerinde olanların %57,1'inin KIBT'de mezial bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısı var olduğu görülmektedir ($\chi^2=27,819$; $p=,001$). KIBT'de mezial bölge defekti ile furkasyon defekti var olanların ($X=1,26\pm0,07$), yok olanlara ($X=0,86\pm0,03$) göre kemik kaybı %/yaşın daha yüksek olduğu görülmektedir ($t=-5,367$; $p=,001$).



4.6.8. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografide (KIBT) Distal Bölge Defekti ile Panoramik Radyografi Ölçümlerinin Karşılaştırmalı olarak ölçülmesi

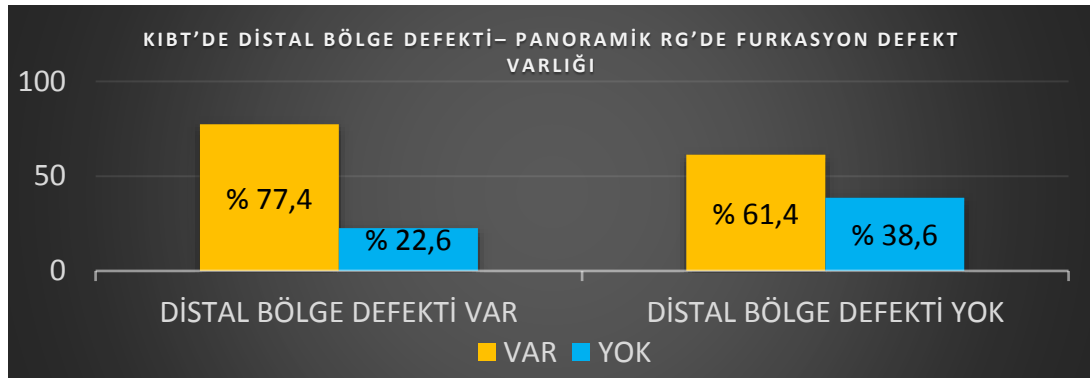
Dişlerin KIBT’de distal bölge defekti ile panoramik RG ölçüm sonuçlarının karşılaştırmasına yönelik yapılan analiz sonuçları Tablo 4.15’te belirtilmiştir.

Tablo 4.15. Konik ışınli bilgisayarlı tomografide Distal Bölge Defekti ve Panoramik radyografi Ölçümlerinin Karşılaştırmalı olarak ölçülmesi

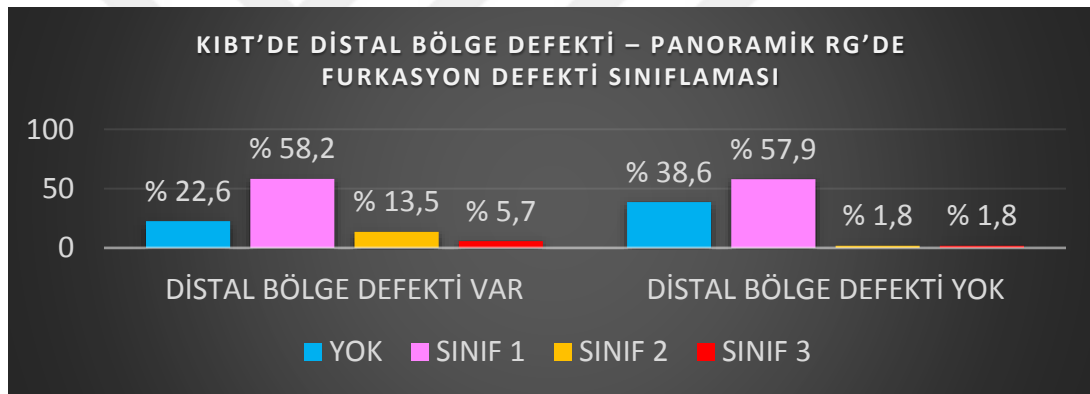
Panoramik RG Ölçüm Sonuçları		KIBT’de Distal Bölge Defekti				p
		Yok		Var		
		n	%	n	%	
Panoramik RG’de	Yok	22	38,6	79	22,6	,010 ^a
Furkasyon Defekti	Var	35	61,4	270	77,4	
Panoramik RG’de	Yok	22	38,6	79	22,6	,004 ^b
Furkasyon defekti	Alt Sınıf-A	33	57,9	203	58,2	
Sınıflaması	Alt Sınıf-B	1	1,8	47	13,5	
	Alt Sınıf-C	1	1,8	20	5,7	
Panoramik RG’de	Yok	25	43,9	105	30,1	,039 ^a
Mezial Bölge Defekti	Var	32	56,1	244	69,9	
Panoramik RG’de	Yok	21	36,8	49	14,0	,001 ^a
Distal Bölge Defekti	Var	36	63,2	300	86,0	
Panoramik RG’de	0,25 Altı	5	8,8	3	0,9	,001 ^b
Kemik Kaybı/Yaş	0,25-1,00	37	64,9	210	60,2	
Yüzdesi	1,00 Üzeri	15	26,3	136	39,0	
		$\bar{X} \pm S.H.$		$\bar{X} \pm S.H.$		,004 ^c
Panoramik RG’de Kemik Kaybı’ Yüzdesi		0,75 ± 0,09		1,00 ± 0,03		

p<,05; a-Ki-Kare Testi; b-Fisher’s Exact Test; c-T-Testi, KIBT: Konik ışınli bilgisayarlı tomografi, RG:Ragtografi

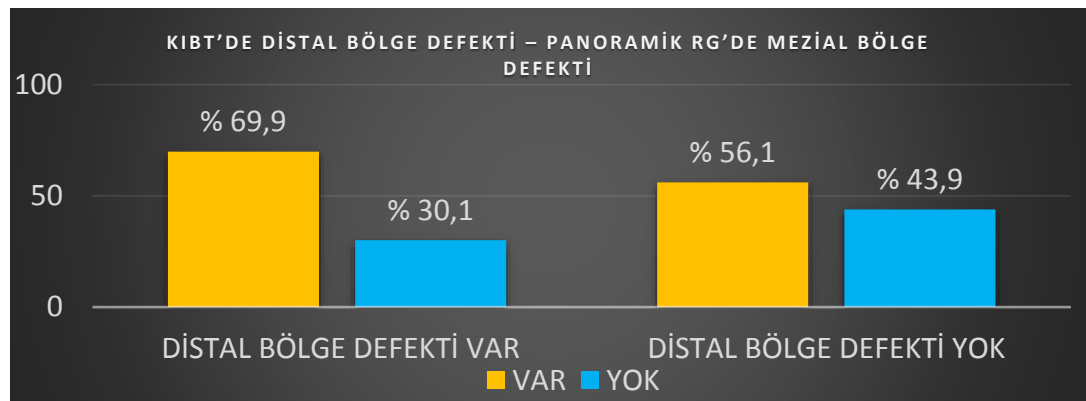
Panoramik RG’de furkasyon defekti var olan dişlerin (%77,4) yok olan dişlere göre (%22,6) daha yüksek oranda KIBT’de distal bölge defekti var olduğu görülmektedir ($\chi^2=6,679$; p=,010).



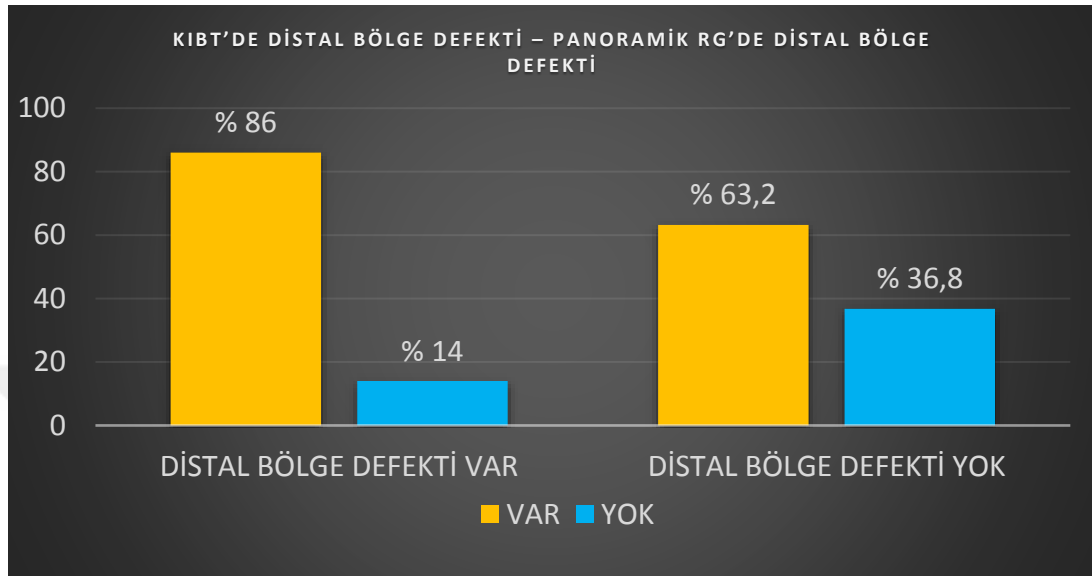
Panoramik RG'de furkasyon defekti sınıflaması olmayan dişlerin %22,6, alt sınıf-A'da yer alanların %58,2, alt sınıf-B'de yer alanların %13,5 ve alt sınıf-C'de yer alanların %5,7'sinin KIBT'de distal bölge defekti var olduğu görülmektedir ($\chi^2=12,201$; $p=,004$).



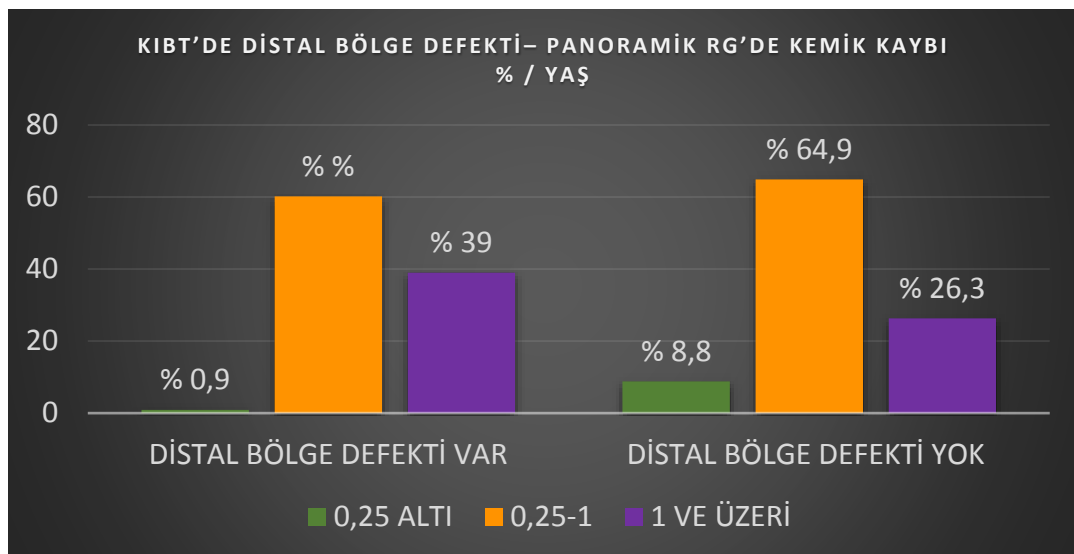
Panoramik RG'de mezial bölge defekti var olan dişlerin (%69,9), yok olan dişlere göre (%30,1) daha yüksek oranda KIBT'de distal bölge defekti var olduğu görülmektedir ($\chi^2=4,270$; $p=,039$).



Panoramik RG’de distal bölge defekti var olan dişlerin (%86), yok olan dişlere göre (%14) daha yüksek oranda KIBT’de distal bölge defekti var olduğu görülmektedir ($\chi^2=17,854$; $p=,001$).



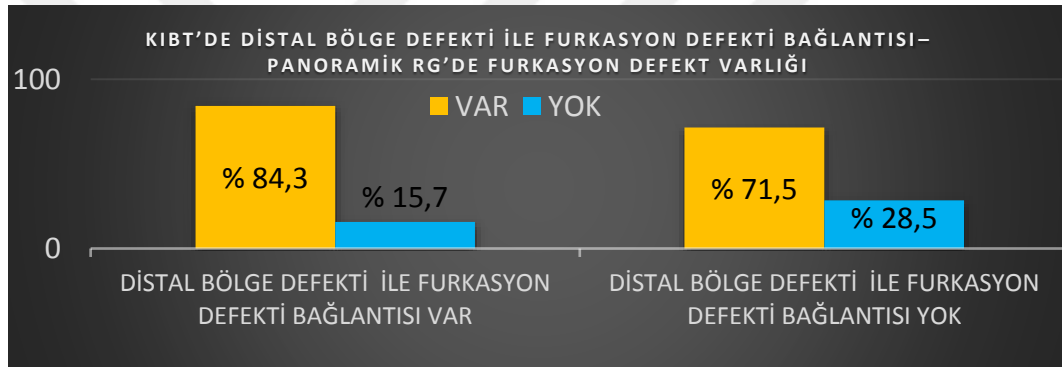
Panoramik RG’de kemik kaybı %/yaş 0,25 altında olanların %0,9’u, 0,25-1 arasında olanların %60,2’sinin ve 1’in üzerinde olanların %39’unun KIBT’de distal bölge defekti var olduğu görülmektedir ($\chi^2=17,858$; $p=,001$). KIBT’de distal bölge defekti var olanların ($X=1,00\pm0,03$), yok olanlara ($X=0,75\pm0,09$) göre kemik kaybı %/yaşın daha yüksek olduğu görülmektedir ($t=-2,895$; $p=,004$).



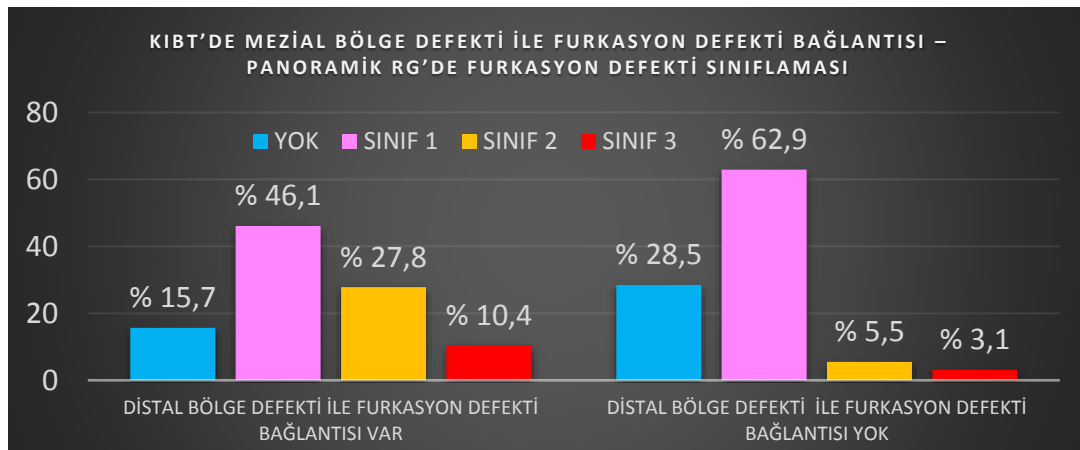
4.6.9. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografide (KIBT) Distal Bölge Defekti ile Furkasyon Defekti Bağlantısı ile Panoramik Radyografi Ölçümlerinin Karşılaştırmalı olarak incelenmesi

Dişlerin KIBT’de distal bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısı ile panoramik RG ölçüm sonuçlarının karşılaştırmasına yönelik yapılan analiz sonuçları Tablo 4.16’da belirtilmiştir.

Panoramik RG’de furkasyon defekti var olan dişlerin (%84,3) yok olan dişlere göre (%15,7) daha yüksek oranda KIBT’de mezial bölge defekti var olduğu görülmektedir ($\chi^2=7,306$; $p=,007$).



Panoramik RG’de furkasyon defekti sınıflaması olmayan dişlerin %15,7, alt sınıf-A’da yer alanların %46,1, alt sınıf-B’de yer alanların %27,8 ve alt sınıf-C’de yer alanların %10,4’ünün KIBT’de mezial bölge defekti var olduğu görülmektedir ($\chi^2=52,837$; $p=,001$).

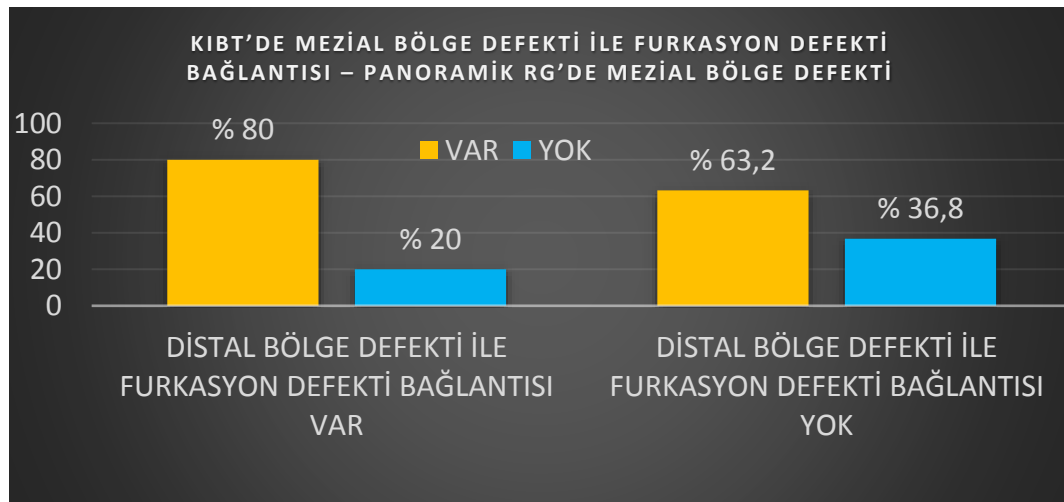


Tablo 4.16. Konik ışınli bilgisayarlı tomografide Distal Bölge Defekti ile Furkasyon Defekti Bağlantısı ve Panoramik Radyografi Ölçümlerinin Karşılaştırmalı olarak ölçülmesi

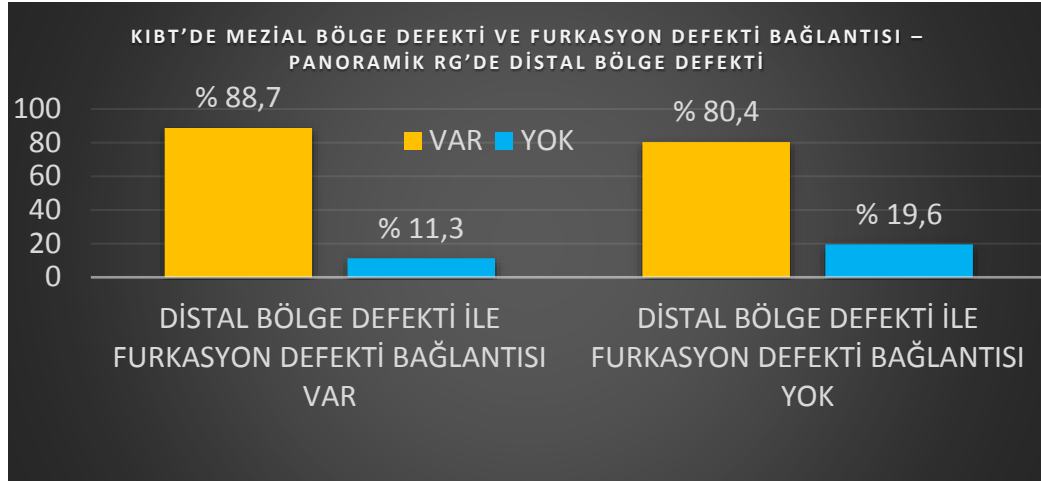
Panoramik RG Ölçüm Sonuçları		KIBT’de Distal Bölge Defekti İle Furkasyon Defekti Bağlantısı				P
		Yok		Var		
		n	%	n	%	
Panoramik RG’de Furkasyon Defekti	Yok	83	28,5	18	15,7	,007 ^a
	Var	208	71,5	97	84,3	
Panoramik RG’de Furkasyon Defekti	Yok	83	28,5	18	15,7	,001 ^a
	Alt Sınıf-A	183	62,9	53	46,1	
Sınıflaması	Alt Sınıf-B	16	5,5	32	27,8	
	Alt Sınıf-C	9	3,1	12	10,4	
Panoramik RG’de Mezial bölge Defekti	Yok	107	36,8	23	20,0	,001 ^a
	Var	184	63,2	92	80,0	
Panoramik RG’de Distal Bölge Defekti	Yok	57	19,6	13	11,3	,046 ^a
	Var	234	80,4	102	88,7	
Panoramik RG’de	0,25 Altı	8	2,7	0	0,0	,001 ^b
Kemik Kaybı/yaş	0,25-1,00	192	66,0	55	47,8	
Yüzdesi	1,00 Üzeri	91	31,3	60	52,2	
Panoramik RG’de		$\bar{X} \pm S.H.$		$\bar{X} \pm S.H.$		,001 ^c
Kemik Kaybı/yaş Yüzdesi		0,89 ± 0,03		1,17 ± 0,06		

p<,05; a-Ki-Kare Testi; b-Fisher's Exact Test; c-T-Testi KIBT:Konik ışınli bilgisayarlı tomografi RG:Radyografi

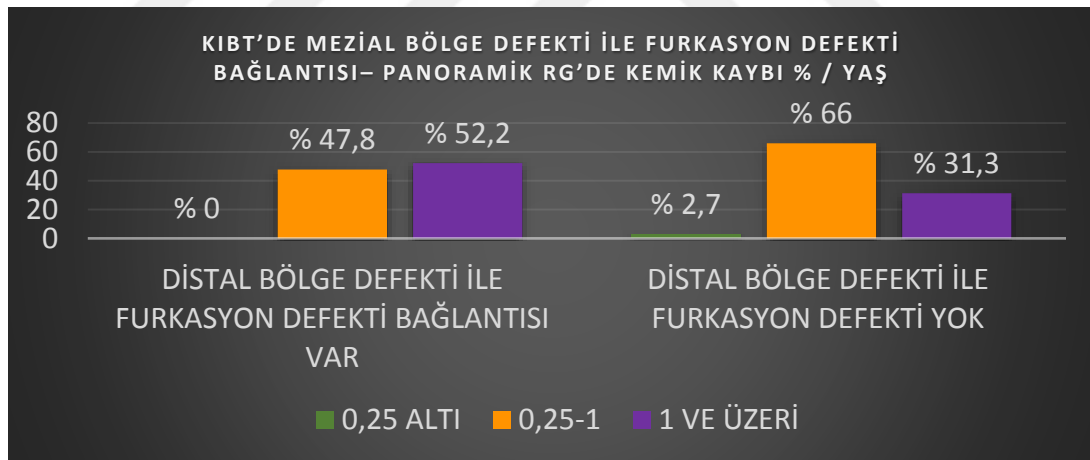
Panoramik RG'de mezial bölge defekti var olan dişlerin (%80), yok olan dişlere göre (%20) daha yüksek oranda KIBT'de mezial bölge defekti var olduğu görülmektedir ($\chi^2=10,649$; p=,001).



Panoramik RG'de distal bölge defekti var olan dişlerin (%88,7), yok olan dişlere göre (%11,3) daha yüksek oranda KIBT'de mezial bölge defekti var olduğu görülmektedir ($\chi^2=3,964$; p=,046).



Panoramik RG'de kemik kaybı %/yaş 0,25 altında olanların %0, 0,25-1 arasında olanların %47,8 ve 1'in üzerinde olanların %52,2'sinin KIBT'de mezial bölge defekti var olduğu görülmektedir ($\chi^2=17,309$; $p=,001$). KIBT'de mezial bölge defekti var olanların ($X=1,17\pm0,06$), yok olanlara ($X=0,89\pm0,03$) göre kemik kaybı %/yaşın daha yüksek olduğu görülmektedir ($t=-4,190$; $p=,001$).



4.7. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografide (KIBT) Kök-Gövde Uzunluğunun Diğer Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Ölçümleri ile Karşılaştırmalı Olarak Değerlendirilmesi

Dişlerin KIBT'de kök-gövde uzunluğunun diğer KIBT ölçümleri ile karşılaştırmasına yönelik yapılan analiz sonuçları Tablo 4.17'de belirtilmiştir.

Tablo 4.17. Konik ışınli bilgisayarlı tomografide (KIBT) kök-gövde uzunluğunun diğerkonik ışınli bilgisayarlı tomografi ölçümleri ile karşılaştırmalı olarak değerkendirilmesi

KIBT ÖLÇÜM SONUÇLARI		KIBT’de Kök- Gövde Uzunluğu (mm)				P
		$\bar{X} \pm S.H.$	$\bar{X} \pm S.H.$	$\bar{X} \pm S.H.$	$\bar{X} \pm S.H.$	
KIBT’de Furkasyon defekti Sınıflaması	Sınıf 1	3,05 $\pm$ 0,78	27	10,9	14 9,3	,026 ^c
	Sınıf 2	3,19 $\pm$ 0,74	172	69,7	98 64,9	
	Sınıf 3	2,94 $\pm$ 0,88	48	19,4	39 25,8	
Mezial bölge Defekti	Yok	2,97 $\pm$ 0,74	61	24,7	12 8	,056 ^b
	Var	3,16 $\pm$ 0,78	186	75,3	139 92	
Mezial bölge defekti ile furkasyon Defekti Bağlantısı	Yok	3,14 $\pm$ 0,76	199	80,6	87 57,6	,541 ^b
	Var	3,08 $\pm$ 0,83	48	19,4	64 42,4	
Distal bölge Defekt	Yok	3,08 $\pm$ 0,87	37	15	15 10	,669 ^b
	Var	3,13 $\pm$ 0,76	210	85	136 90	
Distal bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısı	Yok	3,11 $\pm$ 0,75	192	77,7	91 60,2	,641 ^b
	Var	3,15 $\pm$ 0,85	55	22,3	60 39,8	

p<,05; a-Ki-Kare Testi; b-Fisher’s Exact Test; c-T-Testi KIBT:Konik ışınli bilgisayarlı tomografi RG:Radyografi

Kök gövde uzunluğu ortalamasının, KIBT’de furkasyon defekti sınıflamasına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir (F=3,679; p=,026). Sınıf-3’te (X=2,94 $\pm$ 0,88mm) yer alan dişlerin, Sınıf 1 (X=3,05 $\pm$ 0,78mm) ve Sınıf-2’de (X=3,19 $\pm$ 0,74mm) yer alan dişlere göre daha düşük kök gövde uzunluğu ortalamasına sahip olduğu görülmektedir.

Kök – gövde uzunluğu ortalamasının, KIBT’de mezial bölge defekti (p=056), mezial bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısı (p=541), distal bölge defekti (p=669), distal bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısına (p=641) göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

4.8. Panoramik Radyografide Kemik Kaybı %/Yaş ile Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografide (KIBT) Ölçümlerinin Karşılaştırmalı olarak incelenmesi

Dişlerin panoramik RG’de kemik kaybı %/yaş sonuçlarının KIBT ölçüm sonuçları ile karşılaştırmasına yönelik yapılan analiz sonuçları Tablo 4.18’de belirtilmiştir.

Panoramik RG’de kemik kaybı %/yaş 0,25 altında olanların %62,5’i, 0,25-1 arasında olanların %75,3’ünün ve 1’in üzerinde olanların %92’sinin KIBT’de mezial bölge defekti var olduğu görülmektedir ($\chi^2=19,171$; $p=,001$). KIBT’de mezial bölge defekti var olanların ($X=1,05\pm0,04$), yok olanlara ($X=0,61\pm0,04$) göre kemik kaybı %/yaşın daha yüksek olduğu görülmektedir ($t=-8,064$; $p=,001$).

Panoramik RG’de kemik kaybı %/yaş 0,25 altında olanların %100’ünün, 0,25-1 arasında olanların %80,6’sının ve 1’in üzerinde olanların %57,6’sının KIBT’de mezial bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısı var olduğu görülmektedir ($\chi^2=27,819$; $p=,001$). KIBT’de mezial bölge defekti ile furkasyon defekti var olanların ($X=1,26\pm0,07$), yok olanlara ($X=0,86\pm0,03$) göre kemik kaybı %/yaşın daha yüksek olduğu görülmektedir ($t=-5,367$; $p=,001$).

Panoramik RG’de kemik kaybı %/yaş 0,25 altında olanların %37,5’inde, 0,25-1 arasında olanların %85’inin ve 1’in üzerinde olanların %90’nın KIBT’de distal bölge defekti var olduğu görülmektedir ($\chi^2=17,858$; $p=,001$). KIBT’de distal bölge defekti var olanların ($X=1,00\pm0,03$), yok olanlara ($X=0,75\pm0,09$) göre kemik kaybı %/yaşın daha yüksek olduğu görülmektedir ($t=-2,895$; $p=,004$).

Panoramik RG’de kemik kaybı %/yaş 0,25 altında olanların %100’ünün, 0,25-1 arasında olanların %77,7’sinin ve 1’in üzerinde olanların %60,2’sinin KIBT’de mezial bölge defekti var olduğu görülmektedir ($\chi^2=17,309$; $p=,001$). KIBT’de mezial bölge defekti var olanların ($X=1,17\pm0,06$), yok olanlara ($X=0,89\pm0,03$) göre kemik kaybı %/yaşın daha yüksek olduğu görülmektedir ($t=-4,190$; $p=,001$).

Panoramik RG’de kemik kaybı %/yaş 0,25 altında olanların $1,92\pm 0,39$ mm, 0,25-1 arasında olanların $2,31\pm 0,77$ mm ve 1 üzerinde olanların $2,53\pm 0,91$ mm YKK’ya sahip olduğu görülmektedir ($F=4,763$; $p=,009$). Panoramik RG’de kemik kaybı %/yaş ile KIBT YKK arasında pozitif yönlü, zayıf ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır ($r=0,115$; $p=,020$).

Tablo 4.18. Panoramik radyografide kemik kaybı %/ yaş ile Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi ölçümlerinin karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi

KIBT ÖLÇÜM SONUÇLARI		Panoramik RG'de kemik kaybı %/yaş						P
		0,25 altı		0,25-1		1 ve üzeri		
		n	%	n	%	n	%	
KIBT'de Furkasyon defekti Sınıflaması	Sınıf 1	2	25	27	10,9	14	9,3	,325 ^b
	Sınıf 2	5	62,5	172	69,7	98	64,9	
	Sınıf 3	1	12,5	48	19,4	39	25,8	
KIBT'de	Yok	3	37,5	61	24,7	12	8	,001 ^b
Mezial bölge Defekti	Var	5	62,5	186	75,3	139	92	
KIBT'de mezial bölge defekti ile furkasyon Defekti Bağlantısı	Var	8	100	199	80,6	87	57,6	,001 ^b
	Yok	0	0	48	19,4	64	42,4	
KIBT'de Distal bölge Defekt	Yok	5	62,5	37	15	15	10	,001 ^b
	Var	3	37,5	210	85	136	90	
KIBT'de distal bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısı	Var	8	100	192	77,7	91	60,2	,001 ^b
	Yok	0	0	55	22,3	60	39,8	
		$\bar{X} \pm S.H.$		$\bar{X} \pm S.H.$		$\bar{X} \pm S.H.$		
FT derinliği (mm)		3,25 ± 2,41		3,91 ± 2,22		4,28 ± 2,46		,192 ^b
YKK (mm)		1,92 ± 0,39		2,31 ± 0,77		2,53 ± 0,91		,009 ^b
DKK (mm)		2,22 ± 2,22		2,76 ± 2,76		3,49 ± 2,23		,001 ^b
Kök-gövde uzunluğu (mm)		3,34 ± 0,72		3,00 ± 0,78		2,85 ± 0,90		,001 ^b

p<,05; a-Ki-Kare Testi; b-Fisher's Exact Test; c-T-Testi, KIBT:Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi RG:Radyografi, FT: Furkasyon tutulumu, YKK:Yatay kemik kaybı, DKK: Dikey kemik kaybı

Panoramik RG'de kemik kaybı %/yaş 0,25 altında olanların 2,22 $\pm$ 2,22mm, 025-1 arasında olanların 2,76 $\pm$ 2,76mm ve 1 üzerinde olanların 3,49 $\pm$ 2,23mm KIBT DKK'ya sahip olduğu görülmektedir (F=6,720; p=,001). Panoramik RG'de kemik kaybı %/yaş ile KIBT'de DKK arasında pozitif yönlü, zayıf ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır (r=0,180; p=,001)

Panoramik RG'de kemik kaybı %/yaş 0,25 altında olanların 2,85 $\pm$ 0,90mm, 025-1 arasında olanların 3,00 $\pm$ 0,78mm ve 1 üzerinde olanların 3,34 $\pm$ 0,72mm kök gövde uzunluğuna sahip olduğu görülmektedir (F=9,884; p=,001). Panoramik RG'de kemik kaybı %/yaş ile kök gövde uzunluğu arasında pozitif yönlü, zayıf ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır (r=0,211; p=,001).

Panoramik RG’de kemik kaybı %/yaşın KIBT’de furkasyon defekti sınıflamasına (p=325) ve FT derinliğine (p=192) göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

4.9. Gözlemcilerin Birinci ve İkinci Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) Ölçümlerinin Uyum (Gözlemci içi Uyum)

Araştırmaya katılım gösteren gözlemcilerin, farklı iki zamanda yaptıkları ölçümlerin uyumlu olup olmadığını göstermek amacıyla yapılan analiz sonuçları bu başlık altında ele alınmıştır.

Kappa istatistiği -1 ile +1 arasında değer almaktadır (Fleiss, 1971). Pozitif değerler, puanlayıcılar arasındaki uyumun şansa beklenen uyumdan daha fazla olduğunu; negatif değerler ise, puanlayıcılar arasındaki uyumun şansa beklenenden daha az olduğunu göstermektedir (Von Eye ve Mun, 2005). Kappa istatistiğinin yorumlanmasında kullanılan Landis ve Koch (1977) tarafından önerilen değerlendirme aralıkları Tablo 4.19’de gösterilmiştir.

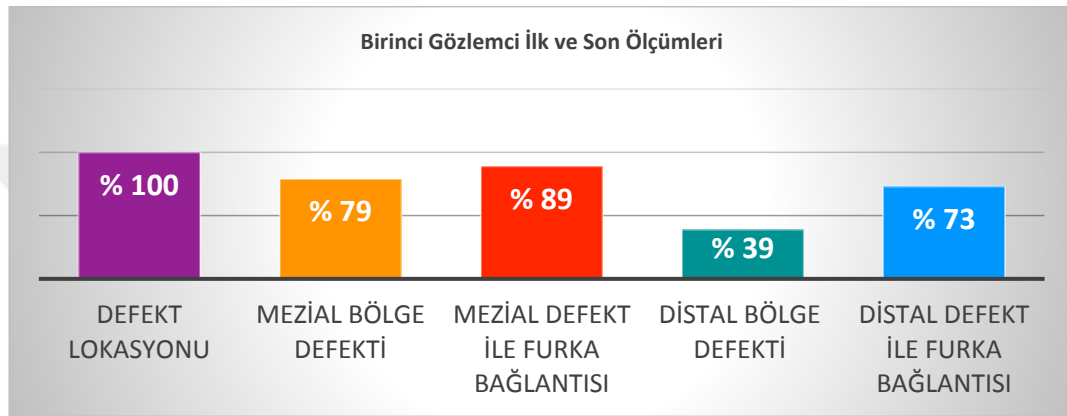
Tablo 4.19. Kappa Analizi Değerlendirme Aralıkları

Kappa Analizi Değerleri	Uyum Gücü	Kappa Analizi Değerler	Uyum Gücü
<0,00	Zayıf	0,41 - 0,60	Orta
0,00 – 0,20	Önemsiz	0,61 – 0,80	Önemli
0,21 – 0,40	Düşük	0,81 – 1,00	Çok Yüksek

4.9.1. Birinci Gözlemciye Ait Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) Ölçümlerinin Uyum

Birinci gözlemcinin (periodontoloji uzmanlık öğrencisi) birinci ve ikinci KIBT ölçümlerinin uyumunu ölçmek için yapılan analiz sonuçları Tablo 4.20’de belirtilmiştir.

Birinci gözlemcinin birinci ve ikinci KIBT ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir uyum olduğu tespit edilmiştir. KIBT’de furkasyon defekti sınıflamasında %100 ($\kappa=1,00$; $p=,001$) mezial bölge defektinde yaklaşık %79 ($\kappa=0,789$; $p=,001$), mezial bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısında yaklaşık %89 ($\kappa=0,889$; $p=,001$), distal bölge defektinde yaklaşık %39 ($\kappa=0,389$; $p=,001$), distal bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısında yaklaşık %73’lük ($\kappa=0,727$; $p=,001$) bir uyum olduğu görülmektedir.



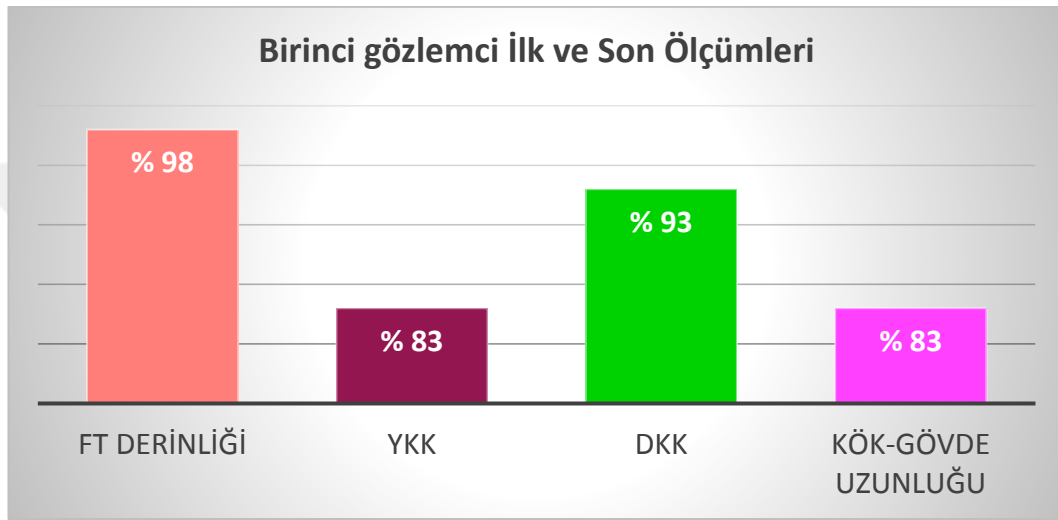
Tablo 4.20. Birinci Gözlemciye Ait konik ışınli bilgisayarlı tomografi Ölçüm Sonuçlarının Uyumu

Birinci KIBT Ölçüm Sonuçları	İkinci KIBT Ölçüm Sonuçları			Kappa Analizi	P
	Sınıf-1	Sınıf-2	Sınıf-3		
KIBT’de Furkasyon Defekti	Sınıf-1	8	0	1,00	,001 ^a
	Sınıf-2	0	62		
	Sınıf-3	0	20		
KIBT’de Mezial Bölge Defekti	Yok	Var		0,789	,001 ^a
	Yok	4	2		
	Var	0	84		
KIBT’de Mezial Bölge Defekti ile Furkasyon Defekti Bağlantısı	Yok	Var		0,889	,001 ^a
	Yok	41	2		
	Var	3	44		
KIBT’de Distal Bölge Defekti	Yok	Var		0,389	,001 ^a
	Yok	1	0		
	Var	3	86		
KIBT’de Distal Bölge Defekti ile Furkasyon Defekti Bağlantısı	Yok	Var		0,727	,001 ^a
	Yok	32	4		
	Var	8	46		
	Birinci Ölçüm $\bar{X} \pm S.S.$	İkinci Ölçüm $\bar{X} \pm S.S.$		r	P
FT Derinliğı	4,25 $\pm$ 0,24	4,18 $\pm$ 0,25		0,980	,001 ^b
KIBT’de YKK	2,34 $\pm$ 0,08	2,35 $\pm$ 0,08		0,827	,001 ^b

KIBT’de DKK	2,99 ± 0,20	2,35 ± 0,08	0,925	,001^b
Kök-Gövde Uzunluğu	3,16 ± 0,08	3,28 ± 0,08	0,830	,001^b

p<,05; a-Kappa Testi; b- Sınıf İçi Korelasyon Analizi, KIBT;Konik ışınli bilgisayarlı tomografi, FT:Furkasyon tutulumu, YKK:Yatay kemik kaybı DKK:Dikey kemik kaybı

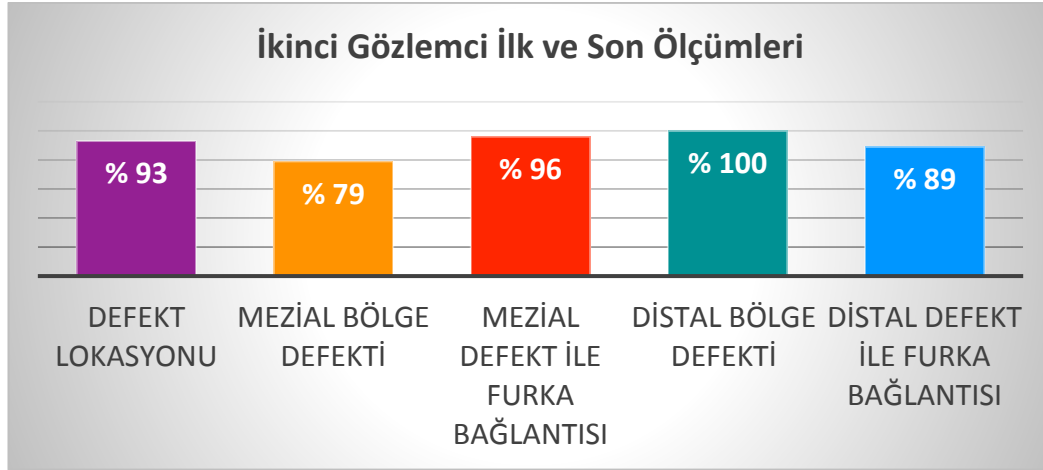
FT derinliğinde %98 ($r=0,980$; $p=,001$), YKK’nda yaklaşık %83 ($r=0,827$; $p=,001$), DKK’nda %93 ($r=0,925$; $p=,001$) ve kök-gövde uzunluğunda %83’lük ($r=0,830$; $p=,001$) bir uyum olduğu görölmektedir.



4.9.2. İkinci Gözlemciye Ait Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) Ölçümlerinin Uyumunu

İkinci gözlemcinin (periodontoloji uzmanı) birinci ve ikinci KIBT ölçümlerinin uyumunu ölçmek için yapılan analiz sonuçları Tablo 4.21’de belirtilmiştir.

İkinci gözlemcinin birinci ve ikinci KIBT ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir uyum olduğu tespit edilmiştir. KIBT’de furkasyon defekti sınıflamasında yaklaşık %93 ($\kappa=0,929$; $p=,001$), mezial bölge defektinde yaklaşık %79 ($\kappa=0,789$; $p=,001$), mezial bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısında yaklaşık %96 ($\kappa=0,955$; $p=,001$), distal bölge defektinde %100 ($\kappa=1,00$; $p=,001$), distal bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısında yaklaşık %89’luk ($\kappa=0,885$; $p=,001$), bir uyum olduğu görölmektedir.



Tablo 4.21. İkinci Gözlemciye Ait KIBT Ölçüm Sonuçlarının Uyumu

İlk KIBT Ölçüm Sonuçları		ikinci KIBT Ölçüm Sonuçları			Kappa Analizi	p
KIBT’de Furkasyon defekti Sınıflama		Sınıf-1	Sınıf-2	Sınıf-3	0,929	,001 ^a
	Sınıf-1	7	1	0		
	Sınıf-2	0	60	2		
	Sınıf-3	0	0	20		
KIBT’de Mezial Bölge Defekti		Yok	Var	0,789	,001 ^a	
	Yok	4	2			
	Var	0	84			
KIBT’de Mezial Bölge Defekti ile Furkasyon Defekti Bağlantısı		Yok	Var	0,955	,001 ^a	
	Yok	41	2			
	Var	0	47			
KIBT’de Distal Bölge Defekti		Yok	Var	1,00	,001 ^a	
	Yok	1	0			
	Var	0	89			
KIBT’de Distal Bölge Defekti ile Furkasyon Defekti Bağlantısı		Yok	Var	0,885	,001 ^a	
	Yok	34	2			
	Var	3	51			
Birinci Ölçüm $\bar{X} \pm$ S.S.		İkinci Ölçüm $\bar{X} \pm$ S.S.		r	p	
FT Derinliği	4,13 ± 0,24	4,16 ± 0,23		0,997	,001 ^b	
KIBT’de YKK	2,12 ± 0,07	2,09 ± 0,07		0,964	,001 ^b	
KIBT’de DKK	2,86 ± 0,20	2,87 ± 0,20		0,997	,001 ^b	
Kök-Gövde Uzunluğu	3,08 ± 0,09	3,08 ± 0,08		0,967	,001 ^b	

p<,05; a-Kappa Testi; b- Sınıf İçi Korelasyon Analizi, KIBT;Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi, FT:Furkasyon tutulumu, YKK:Yatay kemik kaybı DKK:Dikey kemik kaybı

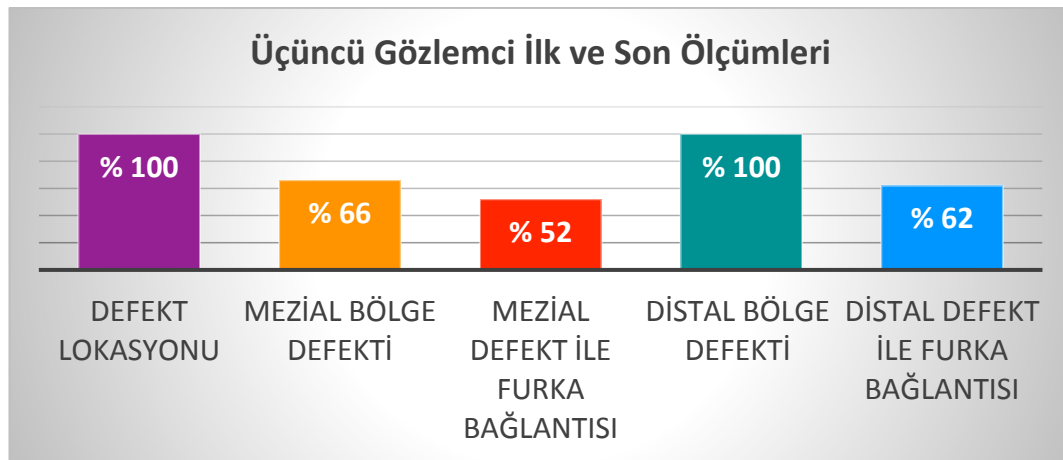
FT derinliğinde yaklaşık %100 ($r=0,997$; $p=,001$), YKK’nda yaklaşık %96 ($r=0,964$; $p=,001$), DKK’nda yaklaşık %100 ($r=0,997$; $p=,001$) ve kök-gövde uzunluğunda yaklaşık %97’lik ($r=0,967$; $p=,001$), bir uyum olduğu görülmektedir.



4.9.3. Üçüncü Gözlemciye Ait Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) Ölçümlerinin Uyumlu

Üçüncü gözlemcinin (ADÇR uzmanı) birinci ve ikinci KIBT ölçümlerinin uyumunu ölçmek için yapılan analiz sonuçları Tablo 22’de belirtilmiştir.

Üçüncü gözlemcinin birinci ve ikinci KIBT ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir uyum olduğu tespit edilmiştir ($p < ,05$). KIBT’de furkasyon defekti sınıflamasında %100 ($\kappa=1,00$; $p=,001$), mezial bölge defektinde yaklaşık %66 ($\kappa=0,662$; $p=,001$), mezial bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısında yaklaşık %52 ($\kappa=0,520$; $p=,001$), distal bölge defektinde %100 ($\kappa=1,00$; $p=,001$), distal bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısında yaklaşık %62’lik ($\kappa=0,615$; $p=,001$) bir uyum olduğu görülmektedir.

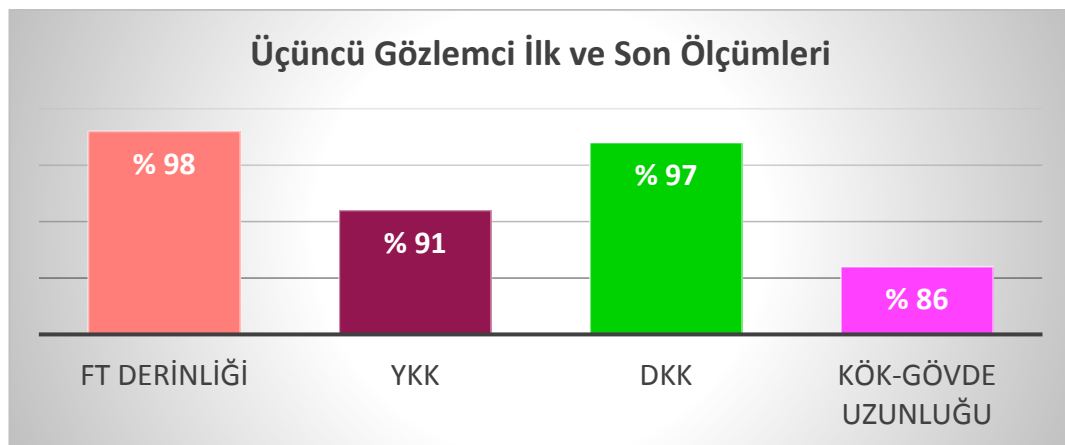


FT derinliğinde %98 ($r=0,980$; $p=,001$), YKK'nda %91 ($r=0,910$; $p=,001$), DKK'nda %97 ($r=0,970$; $p=,001$), ve kök-gövde uzunluğunda yaklaşık %86'lık ($r=0,858$; $p=,001$), bir uyum olduğu görülmektedir.

Tablo 4.22. Üçüncü Gözlemciye Ait KIBT Ölçüm Sonuçlarının Uyumu

Birinci KIBT Ölçüm Sonuçları		İkinci KIBT Ölçüm Sonuçları			Kappa Analizi	p
KIBT’de Furkasyon defekti Sınıflaması		Sınıf-1	Sınıf-2	Sınıf-3	1,00	,001 ^a
	Sınıf-1	8	0	0		
	Sınıf-2	0	62	0		
	Sınıf-3	0	0	20		
KIBT’de Mezial Bölge Defekti		Yok	Var		0,662	,001 ^a
	Yok	1	1			
	Var	0	88			
KIBT’de Mezial Bölge Defekti ile Furkasyon Defekti Bağlantısı		Yok	Var		0,520	,001 ^a
	Yok	15	14			
	Var	3	58			
KIBT’de Distal Bölge Defekti		Yok	Var		1,00	,001 ^a
	Yok	1	0			
	Var	0	89			
KIBT’de Distal Bölge Defekti ile Furkasyon Defekti Bağlantısı		Yok	Var		0,615	,001 ^a
	Yok	14	8			
	Var	4	64			
Birinci Ölçüm $\bar{X} \pm$ S.S.		İkinci Ölçüm $\bar{X} \pm$ S.S.		r	p	
FT Derinlik		4,30 $\pm$ 0,24		0,980	,001 ^b	
KIBT Yatay KK		2,47 $\pm$ 0,07		0,910	,001 ^b	
KIBT Dikey KK		3,44 $\pm$ 0,23		0,970	,001 ^b	
Gövde Uzunluğu		3,45 $\pm$ 0,06		0,858	,001 ^b	

$p < ,05$; a-Kappa Testi; b- Sınıf İçi Korelasyon Analizi, KIBT;Konik ışınli bilgisayarlı tomografi, FT:Furkasyon tutulumu, YKK:Yatay kemik kaybı DKK:Dikey kemik kaybı



4.10. Gözlemciler Arası Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) Ölçümlerinin Uyumu

KIBT ölçümlerinin gözlemciler arası uyumunu belirlemek için yapılmış olan analiz sonuçları bu başlık altında ele alınmıştır.

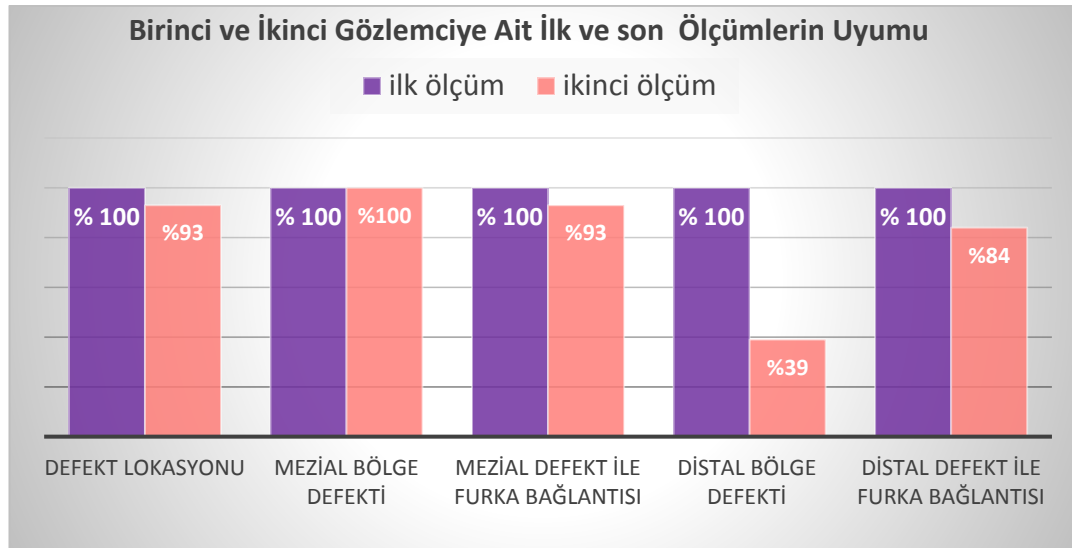
4.10.1. Birinci ve İkinci Gözlemciye Ait Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) Ölçümlerinin Uyumu

Birinci ve ikinci gözlemciye ait KIBT ölçümlerinin uyumunu ölçmek için yapılan analiz sonuçları Tablo 4.23'te belirtilmiştir.

Birinci ve ikinci gözlemciye ait hem birinci hem de ikinci KIBT ölçümlerinin tamamı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir uyum olduğu tespit edilmiştir.

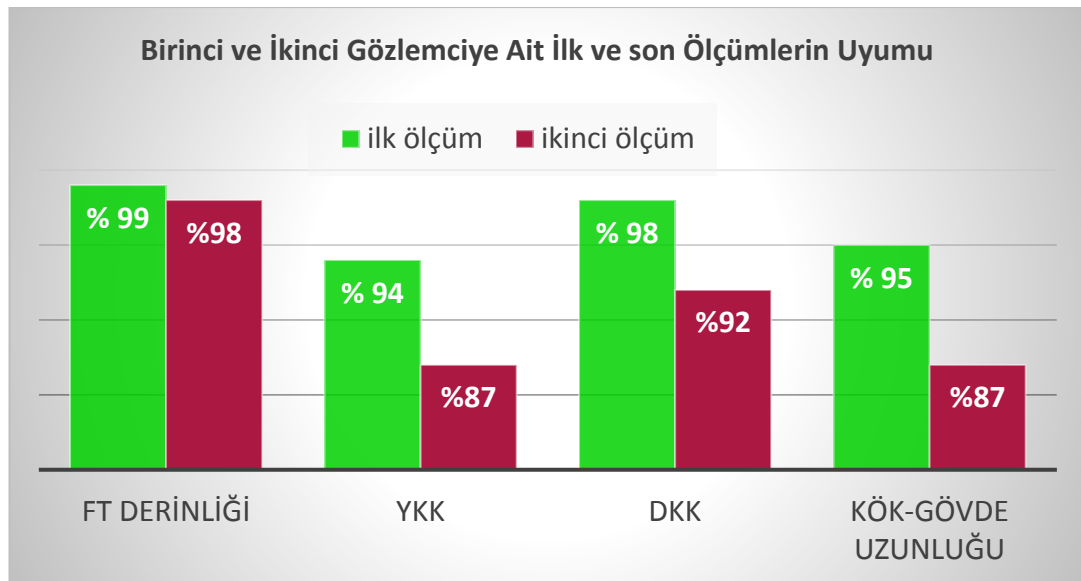
İlk ölçümde; KIBT'de furkasyon defekti sınıflamasında %100 ($\kappa=1,00$; $p=,001$), mezial bölge defektinde %100 ($\kappa=1,00$; $p=,001$), mezial bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısında %100 ($\kappa=1,00$; $p=,001$), distal bölge defektinde %100 ($\kappa=1,00$; $p=,001$), ve distal bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısında %100'lük ($\kappa=1,00$; $p=,001$) bir uyum olduğu görülmektedir.

İkinci ölçümde; KIBT'de furkasyon defekti sınıflamasında yaklaşık %93 ($\kappa=0,929$; $p=,001$), mezial bölge defektin %100 ($\kappa=1,00$; $p=,001$), mezial bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısında yaklaşık %93 ($\kappa=0,933$; $p=,001$), distal bölge defektinde %39 ($\kappa=0,389$; $p=,001$) ve distal bölge ile furkasyon defekti bağlantısında yaklaşık %84'lük ($\kappa=0,841$; $p=,001$) bir uyum olduğu görülmektedir.



İlk ölçümde; FT derinliği %99 ($r=0,995$; $p=,001$), YKK'nda yaklaşık %94 ($r=0,941$; $p=,001$), DKK'nda yaklaşık %98 ($r=0,993$; $p=,001$), ve kök-gövde uzunluğunda yaklaşık %95'lik ($r=0,952$; $p=,001$) bir uyum olduğu görülmektedir.

İkinci ölçümde; FT derinliğinde yaklaşık %98 ($r=0,979$; $p=,001$), YKK'da yaklaşık %87 ($r=0,873$; $p=,001$), DKK'da yaklaşık %92 ($r=0,924$; $p=,001$) ve kök-gövde uzunluğunda yaklaşık %87'lik ($r=0,980$; $p=,001$) bir uyum olduğu görülmektedir.



Tablo 4.23. Birinci ve İkinci Gözlemciye Ait KIBT Ölçümlerinin Uyumu

Birinci Gözlemci KIBT Ölçüm Sonuçları		İkinci Gözlemci KIBT Ölçüm Sonuçları									
		Birinci Ölçüm					ikinci Ölçüm				
		Sınıf-1	Sınıf-2	Sınıf-3	Kappa Analizi	p	Sınıf-1	Sınıf-2	Sınıf-3	Kappa Analizi	p
KIBT’de Furkasyon defekti Sınıflaması	Sınıf-1	8	0	0	1,00	,001 ^a	7	1	0	0,929	,001 ^a
	Sınıf-2	0	62	0			0	60	2		
	Sınıf-3	0	0	20			0	0	20		
KIBT’de Mezial Bölge Defekti		Yok	Var	1,00	,001 ^a	Yok	Var	1,00	,001 ^a		
	Yok	6	0			4	0				
	Var	0	84			0	86				
Mezial Bölge Defekti ile Furkasyon Defekti Bağlantısı		Yok	Var	1,00	,001 ^a	Yok	Var	0,933	,001 ^a		
	Yok	43	0			41	3				
	Var	0	47			0	46				
KIBT’de Distal Bölge Defekti		Yok	Var	1,00	,001 ^a	Yok	Var	0,389	,001 ^a		
	Yok	1	0			1	3				
	Var	0	89			0	86				
Distal Bölge Defekti ile Furkasyon Defekti Bağlantısı		Yok	Var	1,00	,001 ^a	Yok	Var	0,841	,001 ^a		
	Yok	36	0			35	5				
	Var	0	54			2	48				
		Gözlemci-1 $\bar{X} \pm S.S.$	Gözlemci-2 $\bar{X} \pm S.S.$	r	p	Gözlemci-1 $\bar{X} \pm S.S.$	Gözlemci-2 $\bar{X} \pm S.S.$	r	p		
FT Derinliği		4,25 ± 2,26	4,13 ± 2,23	0,995	,001 ^b	4,18 ± 2,36	4,16 ± 2,19	0,979	,001 ^b		
KIBT’de YKK		2,34 ± 0,76	2,12 ± 0,67	0,941	,001 ^b	2,35 ± 0,76	2,09 ± 0,66	0,874	,001 ^b		
KIBT’de DKK		2,99 ± 1,87	2,86 ± 1,92	0,993	,001 ^b	3,28 ± 2,31	2,87 ± 1,92	0,924	,001 ^b		
Kök- Gövde Uzunluğu		3,16 ± 0,76	3,08 ± 0,82	0,952	,001 ^b	3,28 ± 0,81	3,08 ± 0,77	0,873	,001 ^b		

p<,05; a-Kappa Testi; b- Sınıf İçi Korelasyon Analizi; KIBT;Konik ışınli bilgisayarlı tomografi, FT:Furkasyon tutulumu, YKK:Yatay kemik kaybı, DKK:Dikey kemik kaybı

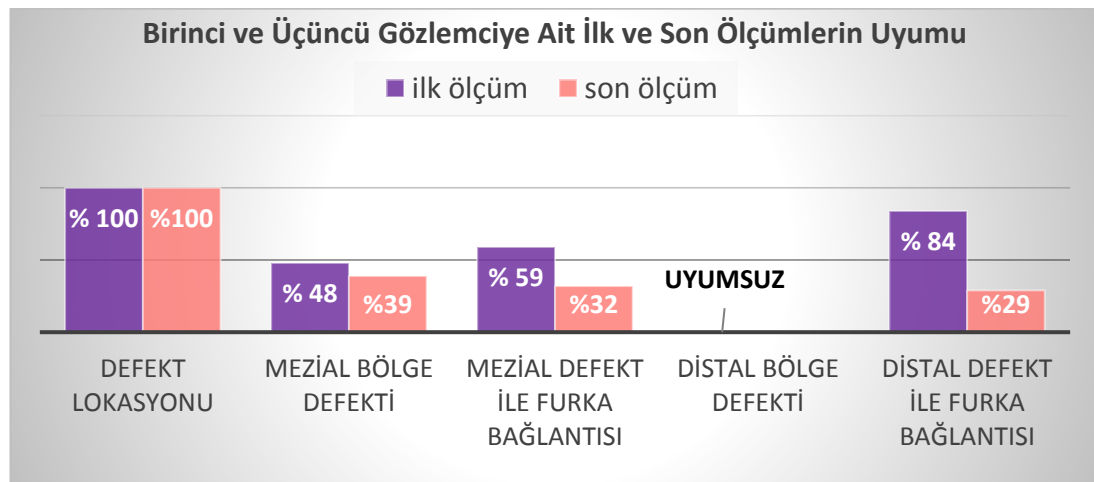
4.10.2. Birinci ve Üçüncü Gözlemciye Ait Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) Ölçümlerinin Uyumu

Birinci ve ikinci gözlemciye ait KIBT ölçümlerinin uyumunu ölçmek için yapılan analiz sonuçları Tablo 4.24'te belirtilmiştir.

KIBT'de distal bölge defekti hariç olmak üzere, birinci ve üçüncü gözlemciye ait hem birinci hem de ikinci KIBT ölçümlerinin tamamı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir uyum olduğu tespit edilmiştir.

İlk ölçümde; KIBT'de furkasyon defekti sınıflamasında %100 ($\kappa=1,00$; $p=,001$), mezial bölge defektinde yaklaşık %48 ($\kappa=0,483$; $p=,001$), mezial bölge ile furkasyon defekti bağlantısında yaklaşık %59 ($\kappa=0,594$; $p=,001$) ve distal bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısında yaklaşık %60'luk ($\kappa=0,604$; $p=,001$) bir uyum olduğu görülmektedir.

İkinci ölçümde; KIBT'de furkasyon defekti sınıflamasında %100 ($\kappa=1,00$; $p=,001$), mezial bölge defektinde yaklaşık %39 ($\kappa=0,389$; $p=,001$), mezial bölge ile furkasyon defekti bağlantısında yaklaşık %32 ($\kappa=0,324$; $p=,001$) ve distal bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısında yaklaşık %29'luk ($\kappa=0,286$; $p=,001$) bir uyum olduğu görülmektedir.



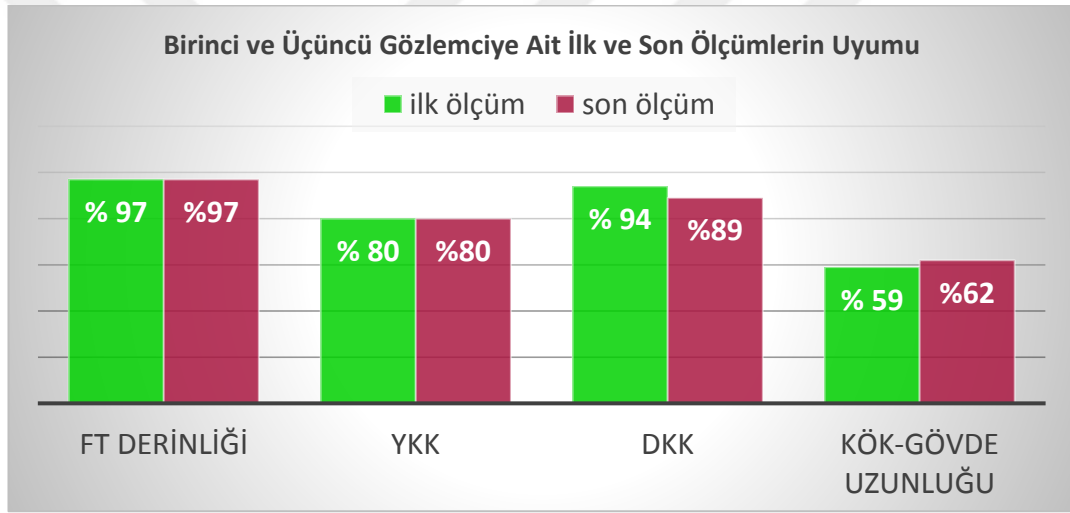
Tablo 4.24. Birinci ve Üçüncü Gözlemciye Ait KIBT Ölçümlerinin Uyumu

Birinci Gözlemci KIBT Ölçüm Sonuçları		Üçüncü Gözlemci KIBT Ölçüm Sonuçları									
		Birinci Ölçüm					İkinci Ölçüm				
		Sınıf-1	Sınıf-2	Sınıf-3	Kappa Analizi	p	Sınıf-1	Sınıf-2	Sınıf-3	Kappa Analizi	p
Furkasyon Defekti Sınıflaması	Sınıf-1	8	0	0	1,00	,001 ^a	8	0	0	1,00	,001 ^a
	Sınıf-2	0	62	0			0	62	0		
	Sınıf-3	0	0	20			0	0	20		
Mezial Bölge Defekti		Yok	Var		0,483	,001 ^a	Yok	Var		0,389	,001 ^a
	Yok	2	4				1	3			
	Var	0	84				0	86			
Mezial Bölge Defekti ile Furkasyon Defekti Bağlantısı		Yok	Var		0,594	,001 ^a	Yok	Var		0,324	,001 ^a
	Yok	27	16				16	28			
	Var	2	45				2	44			
Distal Bölge Defekti		Yok	Var		-,011	,915	Yok	Var		-,018	,828 ^a
	Yok	0	1				0	4			
	Var	1	88				1	85			
Mezial Bölge Defekti ile Furkasyon Defekti Bağlantısı		Yok	Var		0,604	,001 ^a	Yok	Var		0,286	,001 ^a
	Yok	21	15				14	26			
	Var	1	53				4	46			
		Gözlemci-1 $\bar{X} \pm S.S.$	Gözlemci-3 $\bar{X} \pm S.S.$		r	p	Gözlemci-1 $\bar{X} \pm S.S.$	Gözlemci-3 $\bar{X} \pm S.S.$		r	p
FT Derinliği YKK DKK Kök-Gövde Uzunluğu		4,25 ± 2,26	4,30 ± 2,30		0,973	,001 ^b	4,18 ± 2,36	4,31 ± 2,26		0,970	,001 ^b
		2,34 ± 0,76	2,47 ± 0,71		0,796	,001 ^b	2,35 ± 0,76	2,45 ± 0,69		0,795	,001 ^b
		2,99 ± 1,87	3,44 ± 2,21		0,944	,001 ^b	3,28 ± 2,31	3,41 ± 2,26		0,893	,001 ^b
		3,16 ± 0,76	3,45 ± 0,55		0,589	,001 ^b	3,28 ± 0,81	3,48 ± 0,53		0,619	,001 ^b

p<,05; a-Kappa Testi; b- Sınıf İçi Korelasyon Analizi , KIBT;Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi, FT:Furkasyon tutulumu, YKK:Yatay kemik kaybı DKK:Dikey kemik kaybı

İlk ölçümde; FT derinliğinde yaklaşık %97 ($r=0,973$; $p=,001$), YKK'nda yaklaşık %80 ($r=0,796$; $p=,001$), DKK'nda yaklaşık %94 ($r=0,944$; $p=,001$) ve kök-gövde uzunluğunda yaklaşık %59'luk ($r=0,589$; $p=,001$) bir uyum olduğu görülmektedir.

İkinci ölçümde; FT derinliğinde yaklaşık %97 ($r=0,970$; $p=,001$), YKK'da yaklaşık %80 ($r=0,795$; $p=,001$), DKK'da yaklaşık %89 ($r=0,893$; $p=,001$), ve kök-gövde uzunluğunda yaklaşık %62'lik ($r=0,619$; $p=,001$) bir uyum olduğu görülmektedir.



4.10.3. İkinci ve Üçüncü Gözlemciye Ait Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) Ölçümlerinin Uyumu

İkinci ve üçüncü gözlemciye ait KIBT ölçümlerinin uyumunu ölçmek için yapılan analiz sonuçları Tablo 4.25'te belirtilmiştir.

KIBT'de distal bölge defekti hariç olmak üzere, ikinci ve üçüncü gözlemciye ait hem birinci hem de ikinci KIBT ölçümlerinin tamamı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir uyum olduğu tespit edilmiştir.

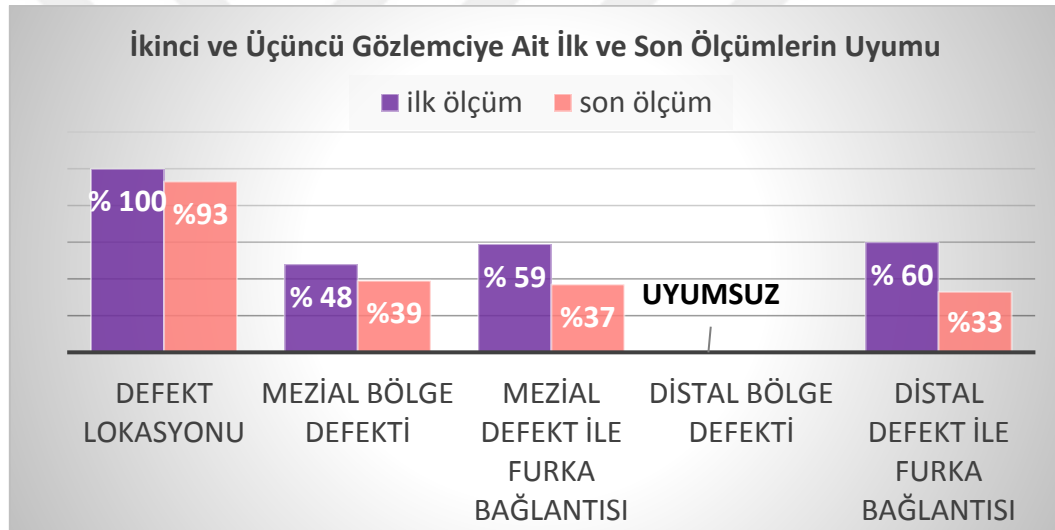
Tablo 4.25. İkinci ve Üçüncü Gözlemciye Ait KIBT Ölçümlerinin Uyumu

İkinci Gözlemci KIBT Ölçüm Sonuçları		Üçüncü Gözlemci KIBT Ölçüm Sonuçları									
		Birinci Ölçüm					İkinci Ölçüm				
		Sınıf-1	Sınıf-2	Sınıf-3	Kappa Analizi	p	Sınıf-1	Sınıf-2	Sınıf-3	Kappa Analizi	p
Furkasyon Defekti Sınıflaması	Sınıf-1	8	0	0	1,00	,001 ^a	7	0	0	0,929	,001 ^a
	Sınıf-2	0	62	0			1	60	0		
	Sınıf-3	0	0	20			0	2	20		
Mezial Bölge Defekti		Yok	Var		0,483	,001 ^a	Yok	Var		0,389	,001 ^a
	Yok	2	4				1	3			
	Var	0	84				0	86			
Mezial Bölge Defekti ile Furkasyon Defekti Bağlantısı		Yok	Var		0,594	,001 ^a	Yok	Var		0,366	,001 ^a
	Yok	27	16				16	25			
	Var	2	45				2	47			
Distal Bölge Defekti		Yok	Var		-0,011	,915 ^a	Yok	Var		-0,011	,915 ^a
	Yok	0	1				0	1			
	Var	1	88				1	88			
Mezial Bölge Defekti ile Furkasyon Defekti Bağlantısı		Yok	Var		0,604	,001 ^a	Yok	Var		0,328	,001 ^a
	Yok	21	15				14	23			
	Var	1	53				4	49			
		Gözlemci-2 X̄± S.S.	Gözlemci-3 X̄± S.S.		r	p	Gözlemci-2 X̄± S.S.	Gözlemci-3 X̄± S.S.		r	p
FT Derinlik		4,13 ± 2,23	4,30 ± 2,30		0,971	,001 ^b	4,16 ± 2,19	4,31 ± 2,26		0,980	,001 ^b
YKK		2,12 ± 0,67	2,47 ± 0,71		0,860	,001 ^b	2,09 ± 0,66	2,45 ± 0,69		0,844	,001 ^b
DKK		2,86 ± 1,92	3,44 ± 2,21		0,943	,001 ^b	2,87 ± 1,92	3,41 ± 2,26		0,950	,001 ^b
Kök- Gövde Uzunluğu		3,08 ± 0,82	3,45 ± 0,55		0,559	,001 ^b	3,08 ± 0,77	3,48 ± 0,53		0,644	,001 ^b

p<,05; a-Kappa Testi; b- Sınıf İçi Korelasyon Analizi KIBT;Konik ışınli bilgisayarlı tomografi, FT:Furkasyon tutulumu, YKK:Yatay kemik kaybı DKK:Dikey kemik kaybı

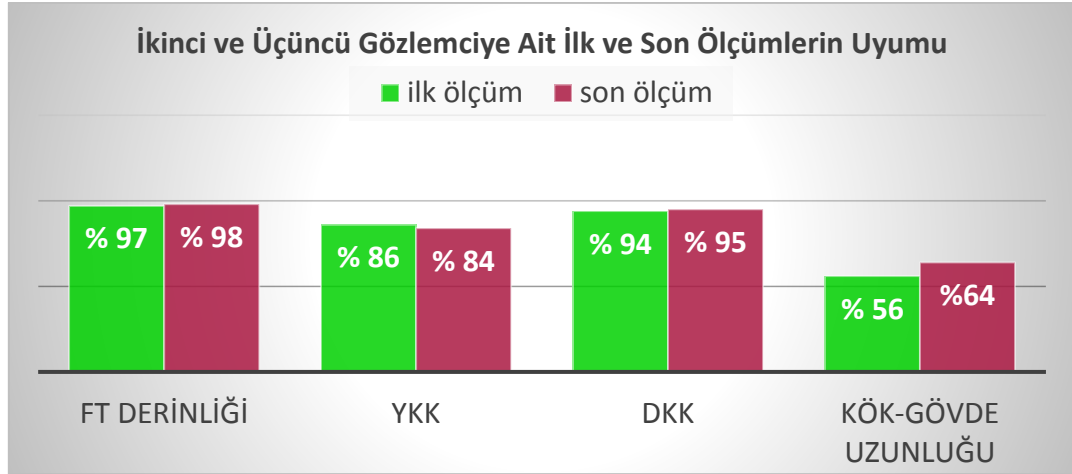
İlk ölçümde; KIBT’de furkasyon defekti sınıflamasında %100 ($\kappa=1,00$; $p=,001$), mezial bölge defektinde yaklaşık %48 ($\kappa=0,483$; $p=,001$), mezial bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısında yaklaşık %59 ($\kappa=0,594$; $p=,001$) ve distal bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısında yaklaşık %60’lık ($\kappa=0,604$; $p=,001$) bir uyum olduğu görülmektedir.

İkinci ölçümde; KIBT’de furkasyon defekti sınıflamasında yaklaşık %93 ($\kappa=0,929$; $p=,001$), mezial bölge defektinde yaklaşık %39 ($\kappa=0,389$; $p=,001$), mezial bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısında yaklaşık %37 ($\kappa=0,366$; $p=,001$) ve distal bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısında yaklaşık %33’lük ($\kappa=0,328$; $p=,001$) bir uyum olduğu görülmektedir.



İlk ölçümde; FT derinliği yaklaşık %97 ($r=0,971$; $p=,001$), YKK’nda yaklaşık %86 ($r=0,860$; $p=,001$), DKK’nda yaklaşık %94 ($r=0,943$; $p=,001$) ve kök-gövde uzunluğunda yaklaşık %56’lık ($r=0,559$; $p=,001$) bir uyum olduğu görülmektedir.

İkinci ölçümde; FT derinliğinde yaklaşık %98 ($r=0,980$; $p=,001$), YKK’nda yaklaşık %84 ($r=0,844$; $p=,001$), DKK’da yaklaşık %95 ($r=0,950$; $p=,001$) ve kök-gövde uzunluğunda yaklaşık %64’lük ($r=0,644$; $p=,001$) bir uyum olduğu görülmektedir.



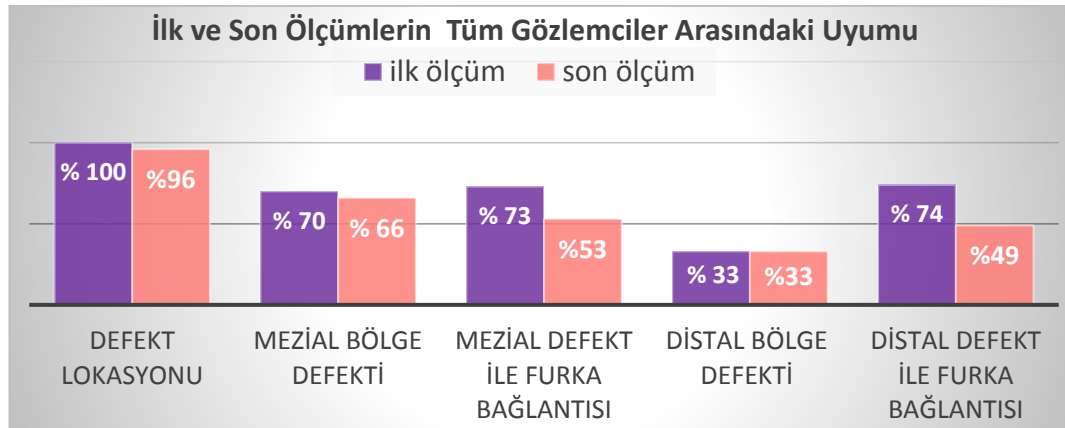
4.11. İlk Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) Ölçümlerinin Gözlemciler Arası Uyum

İlk KIBT ölçümlerinin gözlemciler arası uyumunu ölçmek için yapılan analiz sonuçları Tablo 24’te belirtilmiştir.

Birinci ve ikinci KIBT ölçümlerinin, gözlemciler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir uyum olduğu tespit edilmiştir.

İlk Ölçüm; KIBT’de furkasyon defekti sınıflamasında %100 ($\kappa=1,000$; $p=,001$), mezial bölge defektinde yaklaşık %70 ($\kappa=0,699$; $p=,001$), mezial bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısında yaklaşık %73 ($\kappa=0,727$; $p=,001$), distal bölge defektinde yaklaşık %33 ($\kappa=0,326$; $p=,001$), distal bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısında yaklaşık %74’lük ($\kappa=0,739$; $p=,001$) bir uyum olduğu görülmektedir.

İkinci ölçüm; KIBT’de furkasyon defekti sınıflamasında %96 ($\kappa=0,953$; $p=,001$), mezial bölge defektinde yaklaşık %66 ($\kappa=0,655$; $p=,001$), mezial bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısında yaklaşık %53 ($\kappa=0,529$; $p=,001$), distal bölge defektinde yaklaşık %15 ($\kappa=0,148$; $p=,001$), distal defekt bağlantısında yaklaşık %49’luk ($\kappa=0,480$; $p=,001$) bir uyum olduğu görülmektedir.



Tablo 26: Gözlemciler Arası Birinci ve ikinci Konik ışınli Bilgisayarlı Tomografi Ölçüm Sonuçlarının Uyumu

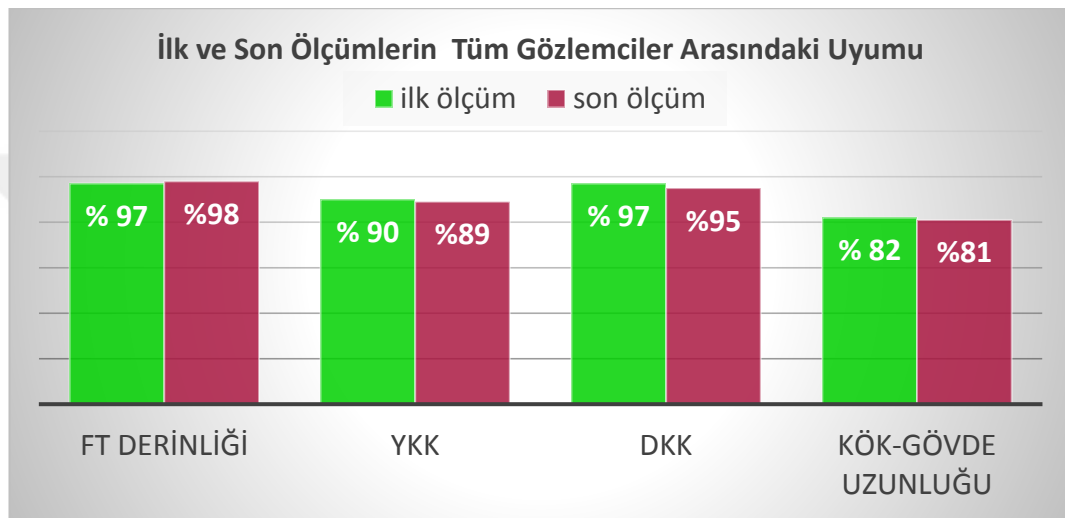
Tomografi Ölçüm Sonuçları	Fleiss Kappa Analizi	p	Tomografi Ölçüm Sonuçları	Fleiss Kappa Analizi	p
KIBT’de Furkasyon Defekti Sınıflaması	1,000	,001 ^a	KIBT’de Furkasyon Defekti Sınıflaması	0,953	,001 ^a
KIBT’de Mezial Bölge Defekti	0,699	,001 ^a	KIBT’de Mezial Bölge Defekti	0,655	,001 ^a
KIBT’de Mezial Bölge Defekti ile Furkasyon Defekti Bağlantısı	0,727	,001 ^a	KIBT’de Mezial Bölge Defekti ile Furkasyon Defekti Bağlantısı	0,529	,001 ^a
KIBT’de Distal Bölge Defekti	0,326	,001 ^a	KIBT’de Distal Bölge Defekti	0,148	,015 ^a
KIBT’de Mezial Bölge Defekti ile Furkasyon Defekti Bağlantısı	0,739	,001 ^a	KIBT’de Mezial Bölge Defekti ile Furkasyon Defekti Bağlantısı	0,480	,001 ^a
	r			r	
FT Derinliği	0,972	,001 ^b	FT Derinliği	0,984	,001 ^b
KIBT’de YKK	0,908	,001 ^b	KIBT’de YKK	0,886	,001 ^b
KIBT’de DKK	0,972	,001 ^b	KIBT’de DKK	0,946	,001 ^b
Kök-Gövde Uzunluğu	0,822	,001 ^b	Kök-Gövde Uzunluğu	0,811	,001 ^b

$p < ,05$; a-Fleiss Kappa Testi; b-Sınıf İçi Korelasyon Analizi, KIBT;Konik ışınli bilgisayarlı tomografi, FT:Furkasyon tutulumu, YKK:Yatay kemik kaybı DKK:Dikey kemik kaybı

İlk Ölçüm; FT derinliğinde yaklaşık %97 ($r=0,972$; $p=,001$), YKK’nda yaklaşık %90 ($r=0,908$; $p=,001$), DKK’nda yaklaşık %97 ($r=0,972$; $p=,001$) ve kök-

gövde uzunluğunda yaklaşık %82'lik ($r=0,822$; $p=,001$) bir uyum olduğu görülmektedir.

İkinci ölçüm; FT derinliğinde yaklaşık %98 ($r=0,984$; $p=,001$), YKK'da yaklaşık %89 ($r=0,886$; $p=,001$), DKK'da yaklaşık %95 ($r=0,946$; $p=,001$) ve kök-gövde uzunluğunda yaklaşık %81'lik ($r=0,811$; $p=,001$) bir uyum olduğu görülmektedir.



Veri Değerlendirme Süreci

Araştırmada toplanan verilerin analiz edilebilmesi için, IBM SPSS 26 paket programı kullanılmıştır. Katılımcılar ve araştırma değişkenleri hakkında genel bilgileri öğrenebilmek amacıyla frekans analizi yapılmıştır. Araştırmada yer alan sürekli değişkenlerin, çarpıklık ve basıklık değerleri kontrol edilmiş ve normal dağılıma sahip olduğu tespit edilmiştir.

Kategorik değişkenler arasındaki karşılaştırma için Ki-Kare analizi ve Fisher's Exact testi kullanılmıştır. Süreli değişkenlerin kategorik değişkenlerle karşılaştırması amacıyla, Anova Analizi, Ttesti ve korelasyon analizi kullanılmıştır.

Gözlemci içi ve gözlemciler arası uyumun olup olmadığını tespit edebilmek amacıyla, Cohen's Kappa analizi, Fleiss Kappa analizi ve sınıf içi korelasyon analizi kullanılmıştır.

Araştırma raporu oluşturulurken, anlamlılık düzeyi için %95 güven aralığı ($p < ,05$) kullanılmıştır.



5. TARTIŞMA

Periodontitis sınıflamasını revize ederken, yeni kanıtlar ortaya çıktıkça zamanla uyarlanabilecek çok boyutlu bir evreleme ve derecelendirme sistemine dayalı olarak daha da detaylandırılmış ve bireysel hale getirilmiş bir periodontitis sınıflandırma çerçevesine odaklanıldığı görülmektedir. [145] Evreleme, büyük ölçüde hastalığın ciddiyetine ve hastalık yönetiminin karmaşıklığına bağlıdır; derecelendirme, hastalığın biyolojik özellikleri hakkında ek bilgi sağlar, hastalığın ilerleme hızının geçmişe dayalı bir analizi, risk değerlendirmesi dahil olmak üzere hastalığın biyolojik özellikleri hakkında ek bilgi sağlamaktadır.[145] Evreleme, klinik ataçman kaybı, kemik kaybının miktarı ve yüzdesi, sondlama derinliği, açıl kemik defektlerinin varlığı ve kapsamı, furkasyon tutulumu, diş mobilitesi ve diş kaybı dahil olmak üzere çeşitli değişkenler dikkate alındıktan sonra belirlenmektedir. Derecelendirme ise periodontitis ilerlemesi, genel sağlık durumu ve sigara içme veya diyabette metabolik kontrol seviyesi gibi diğer durumlarla ilgili yönleri de kapsamaktadır. Böylece derecelendirme, klinisyenin kapsamlı vaka yönetimi için çok önemli olan bireysel hasta faktörlerini tanıya dahil etmesine olanak tanımaktadır.[145]

Periodontitisin ana özelliklerinden biri alveolar kemik yıkımıdır ve alveol kemik kaybının radyografik değerlendirmesi periodontitis tanı ve tedavisi ve sınıflamasında önemli ölçütlerden biridir.[145] Radyografik kemik kaybı yüzdesinin hastanın yaşına bölünmesi kemik kaybının hasta yaşıyla ilişkili olarak değerlendirilmesi ve hastalığın ilerleme hızı ile ilgili fikir vermektedir ($RKK\%/yaş$)[2]. Öte yandan kompleksite skoru, lokal faktörleri ortadan kaldırma isteği/ihtiyacı olduğu varsayılarak lokal tedavi kompleksliğine dayanmaktadır ve vertikal defektlerin varlığı, furkasyon tutulumu, diş hiper mobilitesi, dişlerin migrasyonu, diş kaybı, kret eksikliği ve çiğneme fonksiyonunun kaybı gibi faktörleri dikkate almaktadır.[2] Kemik kaybının daha fazla görüldüğü hastalarda furkasyon defektinin şiddetinin de artması yeni sınıflamaya göre evre belirlerken FT'nun varlığının kompleksite faktörü olarak sayılmasını desteklemektedir. FT varlığı ve boyutu, periodontal tedavinin sonucunu olumsuz yönde etkiler ve diş kaybı riskinin artmasıyla sonuçlanmaktadır. FT derecesi, ayrıca doğru teşhis ve tedavi kararlarını da

önemli ölçüde etkilemektedir[26]. Furkasyon defektlerinin teşhisi ve sınıflandırılması hem tedavi planlaması hem de dişlerin prognozu için periodontal muayenenin önemli bir yönünü oluşturmaktadır[11]. Periodontitis hastalarının yeterli tedavi yönetimi için yüksek derecede doğrulukla FT'nun uygun şekilde değerlendirilmesi de çok önemlidir[59]. Bu bulgular ışığında, yeni sınıflama kapsamında yer alan RKK/yaş ve bir kompleksite unsuru olarak FT varlığı bu çalışma planlamasında değerlendirme ölçütleri arasında yer almaktadır.

Çoğu durumda periodontitis tanısı esas olarak klinik bulgulara bağlıdır. Bununla birlikte, prognoz ve tedavi planlamasıyla ilgili karar verme, klinik muayeneye ek olarak alveolar kemik defekti düzeylerinin ve özelliklerinin (örn. duvar sayısı, şekil ve konum) radyografik değerlendirmesiyle desteklenebilmektedir.[146] Periodontal hastalık tanısında belirli bir radyografik inceleme yönteminin seçimini destekleyecek veya önerecek net bir kanıt olmadığı için, mevcut yöntemlerin teşhis ve tedavide bir gelişme sağlayıp sağlamayacağını tahmin etmek için mevcut tekniklerin değerlendirilmesi yapılmalıdır. [4] Bu açıdan konvansiyonel görüntüleme yöntemleri ve yeni geliştirilen görüntüleme yöntemlerinin kullanım alanları, etkinlikleri ve sınırlamaları özel bir önem taşımaktadır.[146] Bu nedenledir ki bu çalışmanın temel amacı, farklı görüntüleme teknikleri ile FT'nun değerlendirilmesi ve bölgesel kemik defektleri ile olası ilişkisinin incelenmesidir.

Çalışmamızda 289 hasta, 406 diş incelenmiştir. Kadın hastaların sayısı erkek hastaların sayısından fazladır ve katılımcıların yaş ortalamaları 52,73'dür. Çalışmamıza dâhil edilen dişlerin %24,9'unda panoramik RG'de furkasyon defekti görülmemiştir. Tarnow ve Fletcher'in[143] furkasyon defekti sınıflamasına göre bizim verilerimizin büyük bir kısmı alt sınıf A, az bir kısmı ise alt sınıf C olarak bulunmuştur. Dişlerin büyük bir kısmında mezial bölgede ve distal bölgede defekt vardır.

Radyografik muayene, klinik muayeneyi doğrulamak ve klinik olarak tekrar muayenesi gereken alanların tespit edilmesinde önemli rol oynamaktadır. Periodontal hastalığın tanı, tedavi planlaması ve prognozu için kemik durumunun doğru değerlendirilmesi şarttır bu sebeplerden ötürü klinik muayeneye yardımcı radyografik yöntemlerin yaygın olarak kullanımı kabul edilmektedir.[3, 7, 10, 12, 14] Panoramik

RG diş hekimliğinde en sık kullandığımız görüntüleme yöntemlerinden biridir.[49] Günlük genel diş hekimliği pratiğinde düzenli olarak kullanıldığından, doğruluklarına ilişkin veriler çok önemlidir [59]. Panoramik görüntü bütün mandibular ve maksiller kemikleri ve bunları destekleyen yapıları içeren ve bu yapıların tümünü tek bir radyografik düzlemde 2B olarak ortaya koyan bir tekniktir. [12, 13, 17-19] Panoramik RG çenelerin yanında, maksiller sinüs, TME, orbita, zigomatik kemiğin alveoler bölümü ve bununla beraber komşu dokuların görüntülerinde geniş bir alanda izlenmesine olanak tanımaktadır. [37]

Rohlin ve ark [19]; panoramik ve periapikal RG’lerde marjinal kemik kaybı seviyelerini karşılaştırmıştır ve maksilla için %66 ve mandibula için %74 oranında bir uyum bulmuştur. Klinik uygulamada, panoramik RG’nin bir tarama aracı olarak kullanılabilir ve düşük görüntü kalitesine sahip bölgelerin periapikal radyografileri ile desteklenmesi gerektiğini savunmuştur.

Drizhal ve ark[147]; marjinal kemik kaybı olan 761 dişten periapikal RG’de 616’sını, panoramik RG’lerde ise bu dişlerin sadece 451’ini tespit etmiştir. İki görüntü modalitesi arasındaki tüm dişler için uyumun %71 olduğunu hesaplamıştır.

Molander ve ark[147]; periapikal ve panoramik RG’lerde molar dişlerin furkasyon tutulumunu sırasıyla %60 ve %59 olarak kaydederken, maksillar premolarlar için %12 ve %28 oranında kaydetmiştir. Görüntü kalitesi panoramik RG’lerin periapikal RG’lerden daha düşük olmasına rağmen, ikisi arasındaki uyumu yüksek bulmuştur ve marjinal kemik kaybını değerlendirmek için panoramik RG’lerin kullanılmasının uygun olacağını belirtmiştir.

Ivanauskaite ve ark[14]; Panoramik bir RG’den elde edilen tanı bilgilerinin dişleri ve sert dokuları değerlendirmek için değerli ve yararlı olduğunu göstermiştir. Daha sonraki bir çalışmada, marjinal kemiğin değerlendirilmesi açısından bite-wing ve panoramik RG’lerin görüntü kalitesi araştırılmıştır; yazarlar, mandibular marjinal kemik dokusunu değerlendirmek için bite-wing RG’sine kıyasla panoramik RG’nin yeterli olduğu, ancak maksiller premolar ve molar bölgelerde yeterli olmadığı sonucuna varmıştır. [60]

Persson ve ark[148]; alveolar kemik seviyesi ölçümleri için, ağız içi RG ve panoramik RG arasında karşılaştırma yapmıştır. Panoramik RG'leri birinci premolar ve küspid alanlarda süperpozisyonlar sebebiyle yetersiz bulsa da ağız içi RG'leri görüntülerin distorsiyonu ve dişlerin kök uçlarının yetersiz görüntülenmesi sebebiyle panoramik RG'lere kıyasla daha yetersiz olduğunu belirtmiştir. Periodontal radyografik görüntüleme için standart radyografik prosedür olarak panoramik RG'lerin tercih edilmesi gerektiğini düşünmüştür.

Literatürde 2B RG'ler arasında ağız içi RG'lerin panoramik RG'ler ile kıyaslandığı durumlarda kemik kaybının belirlenmesinde ağız içi RG'lerin panoramik RG'lerden daha üstün olduğu, panoramik RG'nin bir tarama aracı olarak kullanılabilmesi ve düşük görüntü kalitesine sahip bölgelerin periapikal radyografileri ile desteklenmesi gerektiği savunmuştur.[147, 149]

Panoramik RG'ler süperpozisyonlar, magnifikasyonlar, distorsiyonlar sebebiyle başlangıç lezyonların tespitini zorlaştırmaktadır. Hatta kemik, kök ve restoratif materyallerin süperpozisyonları nedeniyle ilerlemiş lezyonlar bile maskelenebilmektedir. [57] Kemik rezorpsiyonunun tespit edilebilmesi için önemli miktarda mineral kaybının (%30-50) olması gerekmektedir.[13, 21] Vertikal kemik mesafesi ile ilgili yaklaşık bir ölçüme izin verse de panoramik RG'lerde horizontal ölçüm yapılamaz.[57] Tüm bu sınırlamalar, panoramik RG'nin hassasiyetini azaltmaktadır ve genellikle yüksek kaliteli görüntüler üretilse bile gerçek kemik kaybının olduğundan daha az tahmin edilmesiyle sonuçlanmaktadır. [13] Hem periapikal hem de panoramik RG'ler tarafından görüntülenen kemik yıkım miktarının, gerçek yıkım miktarını hafife aldığı bulunmuştur, ancak eksik tahmin derecesi farklı çalışmalar arasında farklılık göstermektedir. [11]

Çalışmamızda furkasyon defektlerinin dörtte birlik kısmı panoramik RG'de tespit edilememiştir. Var olan efektlerin dişin bukkal bölgesinde mi lingual bölgesinde mi yoksa bukkolingual olarak furkasyonu boydan boya mı kapsadığını panoramik RG'leri inceleyerek tespit edemeyiz. Furkasyon defekti bulunan dişlerin mezial ve distal bölgesindeki defektlerin bir kısmı panoramik RG'de tespit edilemedi, tespiti yapılan defektlerin furkasyon defekti ile bağlantısı olup olmadığını panoramik RG'ler

üzerinden belirtemeyiz. Tüm bunlar da bizim çalışmamızın panoramik RG'leri yetersiz bulduğunun kanıtını oluşturmaktadır.

2B panoramik RG'lerde süperpozisyonlar, magnifikasyonlar ve distorsiyonların bulunması araştırmacıları; 3B, süperpozisyonların olmadığı görüntüleme yöntemlerini kullanmaya sevk etmiştir.[38] KIBT, alveolar kemik kretinin yüksekliğini ve periodontal ligament boşluğunu, dehissens, fenestrasyon ve furkasyon defektlerinin görüntülenmesinde, periodontal kemik içi defektlerinin teşhisinde, rejeneratif periodontal tedavinin sonuçlarının değerlendirilmesinde kullanılabilmektedir.[15, 90, 91] Rutin olarak, ağız içi RG periodontal tanı ve tedavi planlaması için yeterli görülmektedir. KIBT'nin periodontolojideki uygulamaları sınırlı görülmektedir. [3] Bununla birlikte, karmaşık anatomik yapılara sahip alanda, ör. çok köklü dişler, maksiller sinüsün tabanı veya kenarı ve aynı zamanda kemik içi defektler, ağız içi RG ile radyografik bir yorumun doğru bilgi sağlamak için yetersiz olduğu görülmektedir.[3] Bu, karmaşık vakalarda kötü klinik karar almaya yol açar, bu durumlar KIBT'lere ihtiyacı göstermektedir. [3]

Çalışmamızda KIBT'de modifiye glickman [150] sınıflandırması kullanılarak defektin lokasyonu, derinliği, yüksekliği, genişliği mm olarak ölçülmüştür. Ayrıca bu dişlerin mezial ve distal alanlarında defekt varlığı ve mezial ve/veya distal alanında defekti olan dişlerin furkasyon alanındaki defekt ile bağlantısı KIBT'de değerlendirilmiştir.

İncelenen dişlerdeki FT'nun büyük bir kısmı bukkal ya da lingual bölgede az bir kısmı ise bukkolingual olarak furkasyonu boydan boya kapsamıştır. Çalışmamızdaki dişlerin büyük çoğunluğu sınıf 2 furkasyon defekti olarak bulunmuştur, bunu sınıf 3 ve sınıf 1 takip etmiştir. Dişlerin büyük bir çoğunluğunda mezial ve/veya distal bölgelerde defekt vardır. Bu defektlerin yaklaşık dörtte birinin furkasyon bölgesi ile bağlantısı bulunmuştur. FT derinliği, YKK, DKK en az sınıf 1 defektlerde en fazla ise sınıf 3 defektlerde görülmüştür.

Furkasyon defektleri, periodontal defekt tipleri arasında yer alan, anatomik özellikleri ve morfolojik yapıları nedeni ile tedavisi zor ve karmaşık olan defekt

tiplerinden biridir.[95] Periodontal defektlerin boyutu ve marjinal dokunun FT ile ilişkisindeki konumu, uygun bir tedavi seçeneği seçmeye yardımcı olarak daha doğru, güvenilir tanı ve öngörülebilir prognoz için ilgili klinik bilgileri sağlamaktadır. [25] Svärdröm ve Wennström,[123] toplam 222 hastayı kapsayan çalışmada, maksiller molar dişlerde mandibular molar dişlere göre daha fazla sıklıkta furkasyon problemleri görüldüğünü belirtmişlerdir, en sıklıkla maksiller birinci molarların distal alanında en az sıklıkta da maksillar ikinci molarların mezial alanında olduğunu belirtmişlerdir.[124]

Furkasyon defektlerinin teşhisi ve sınıflandırılması, hem tedavi planlaması hem de dişlerin prognozu için periodontal muayenenin önemli bir yönünü oluşturmaktadır.[11] Geleneksel olarak, FT klinik tespit ve ağız içi radyografilerin bir kombinasyonu ile değerlendirilmektedir.[24] Klinik olarak, FT bir Naber's sondu ile değerlendirilmektedir. Günümüze kadar furkasyon defektleriyle ilgili çok sayıda sınıflama yapılmıştır.[24] Tarnow ve Fletcher bir alt sınıflama yaparak, vertikal komponentin derecesini de sınıflamaya dahil etmişlerdir. Mevcut kemik defektinin tabanı ile furkasyon defektinin tavanı arasındaki mesafeye göre 3 alt sınıfa ayırmışlardır.[128] Sınıflamalar içerisinde kliniklerde rutin olarak en sık kullanılan Glickman'ın sınıflama sistemi ve onun modifikasyonlarıdır.[129]

Amerikan Periodontoloji Rejenerasyon Çalıştayı'nın konsensüs raporunda, FT tedavi sonuçlarının değerlendirilmesinde 3B radyografik modalitelerin kullanımı teşvik edilmektedir.[146, 151]

KIBT furkasyon sınıflandırılması ve lokalizasyonunu (furkasyonun bukkal ya da lingual olup olmadığını belirlemek) ağız içi RG'lere göre daha iyi tespit etmektedir. Örneğin, dijital RG'ler kullanıldığında tespit edilen furkasyonların sadece % 56'sına karşılık, KIBT ile % 100 furkasyon defekti tespit edilebilir ve doğru sınıflandırılabilir.[40]

Zhang ve ark; mandibular birinci molarların maksiller birinci molarlardan daha fazla FT'a sahip olduğunu tespit etmiştir. İsveçli bir popülasyonda yürütülen bir çalışmada, Svärdröm[123], klinik tespit ve ağız içi RG'lere dayanarak, FT'nu içeren molarların prevalansının maksillada mandibulaya göre daha yüksek olduğunu bulmuştur. Hou ve ark[137]; klinik verilere dayalı olarak bir Japon popülasyonunda en yüksek FT prevalansının mandibular birinci molarlarda olduğu sonucuna varmıştır. Coğrafi konumlar, ırksal kökenler ve değerlendirme yöntemleri, FT olan molar dişler için prevalans varyasyonlarına katkıda bulunan faktörler arasında görünmektedir. Ayrıca, Porciuncula [138] ve Zhang; FT'nun maksiller birinci molarların palatale göre bukkalde daha sık ve daha şiddetli olduğunu göstermiştir. [24]

Yusuf ve ark[141]; KIBT'de mandibular molar dişlerin FT derinliğini ort. 5,5 mm YKK'nı ort. 2,6 mm ve. DKK'nı ort 4 mm olarak ölçmüşler. Bizim çalışmamızdaki furkasyon defektinin genişliği, yüksekliği ve derinliğinin KIBT'de milimetrik ölçümü Yusuf ve ark.'larının çalışmasıyla benzerlik göstermiştir.

Haas ve ark[29]; yaptığı bir meta analizde KIBT'nin alveolar kemik kaybı ölçümlerinin değerlerini ve FT durumlarını olduğundan az veya fazla tahmin edebileceğini bildirmiştir. Bu farklılıklar için olası bir gerekçenin, kullanılan voksel boyutu olabileceğini öne sürmüşlerdir. Bununla birlikte, gerçek kemik seviyesi ile KIBT'deki tahmini kemik seviyesi arasındaki 0,5-1mm aralığındaki bir farkın normal ve kabul edilebilir olduğunun düşünülmesi gerektiğini belirtmiştir.

Çalışmamızda furkasyon defektlerinin tamamı KIBT'de tespit edilmiştir. FT'nun dişin bukkal bölgesinde mi lingual bölgesinde mi yoksa bukkolingual olarak furkasyonu karşıdan karşıya mı kapsadığı belirtilebilmiştir. Dişlerin mezial ve/veya distal bölgesindeki defektlerin furkasyondaki defekt ile bağlantısı incelenmiştir ve periodontal hastalığa sahip bireylerin kemik defektlerinin aslında ne kadar kompleks bir durumda olduğu gösterilebilmiştir.

Çalışmamıza dahil edilen tüm dişlerde KIBT'de FT mevcuttur ancak panoramik RG'de bu dişlerin dörtte birinde defekt görülmemiştir. Panoramik RG'de

defekt izlenmeyen dişlerin KIBT’de büyük bir kısmını sınıf 2 furkasyon defekti oluşturmuştur.

Panoramik RG’de FT alt sınıf A olanların KIBT’de DKK ortalamaları 2,73 mm, büyük bir kısmı sınıf 2 furkasyon defekti az bir kısmı ise sınıf 3 olarak bulunmuştur. FT alt sınıf B olanların KIBT’de DKK ortalamaları 4,05 mm ve yarısından fazlası sınıf 3 furkasyon defekti olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar; KIBT’ye göre panoramik RG’nin %84,7’sinin FT’nu olduğundan daha hafife aldığını göstermiştir.

Panoramik RG’de FT alt sınıf B olan dişlerin hiçbiri KIBT’de sınıf 1 değildi, alt sınıf C olanların ise KIBT’de DKK ortalamaları 6,87 mm ve üçte birlik kısmı sınıf 2, küçük bir kısmı ise sınıf 1 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar; KIBT’ye göre panoramik RG’nin %2,2’sinin FT’nu olduğundan daha şiddetli olarak göstermiştir.

Panoramik RG’de FT alt sınıf A olan dişlerin yalnızca onda birlik bir kısmının KIBT’de sınıf 1, alt sınıf B olanların üçte birlik kısmının sınıf 2 ve alt sınıf C olanların yarısının sınıf 3 olduğu bulunmuştur. Bu sonuçlar; panoramik RG ve KIBT’de FT’nun %13,1’inin uyumlu olduğunu göstermiştir.

Literatür incelendiğinde; KIBT ve 2B’lu RG’lerin karşılaştırıldığı pek çok çalışma[8, 16, 22-25, 40, 59, 91, 125, 139, 140, 142, 146, 152-155] bizim çalışmamızın sonuçları ile uyumlu bulunmuştur. KIBT ile literatürde altın standart olarak geçen cerrahi sırasındaki ölçümler arasında mükemmel uyum gözlenmiştir.[22, 23, 156] Klinik muayene sırasında değerlendirilen furkasyon bölgelerindeki defektlerin yaklaşık beşte birinin tespit edilemediği belirtilmiştir. [24, 142, 154]2B radyografik değerlendirme sonuçların FT’nun bir kısmını eksik bir kısmını ise fazla tahmin ettiği belirtilmiştir.[23] Panoramik RG’ler görüntü distorsiyonları ve magnifikasyonlar sebebiyle periapikal ve bite-wing RG’lerden daha yetersiz oldukları gösterilmiştir.[59] Çalışmamız literatür ile uyumlu olarak FT’nu tespit etme ve şiddetini belirlemede panoramik RG’lerin KIBT’lere göre yetersiz olduğunu göstermiştir.

Literatür incelendiğinde; Braun ve ark[157] KIBT’de ve 2B RG’lerde sınıf 1 ve sınıf 3 furkasyon defektlerinin karşılaştırmasının sonuçlarını anlamsız bulmuştur ve sonuçları bizim sonuçlarımız uyumsuz bulunmuştur. Yusof ve ark[141]; furkasyon defektlerinin derinliği ve genişliğini KIBT ve 2B RG’de istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulamamıştır. Bu sonuçlar bizim çalışmamızın sonuçları ile uyumlu bulunmamıştır.

Walter ve ark[23]; 75 furkasyon defekti bulunan hastalarda klinik değerlendirme, KIBT ve altın standart olan cerrahi uygulama sırasındaki FT sınıflandırmasını karşılaştırmışlardır. Hamp ve ark[130]’larının furkasyon sınıflamasına göre değerlendirilen analizlerin sonucunda FT için KIBT ve ameliyat sırasında kaydedilen sonuçların %84 ile yüksek uyumlu olduğunu bulmuşlardır. Ancak cerrahi öncesi klinik değerlendirmeler ile KIBT arasında orta derecede uyum bularak sonuçların tutarsız olduğunu belirtmişlerdir.

Walter ve ark,[125]’nın yaptığı başka bir çalışmada klinik ve radyografik olarak tespit edilip furkasyon tanısı ve tedavi planlaması belirlenmiş bireylerde, 3B görüntüleme tekniği sonrası teşhis ve tedavi planlamasını karşılaştırmışlardır. Defektlerin %27’sinde herhangi bir fark olmadığını, defektlerin %29’unda daha derin sınıflama tespiti ve daha radikal tedavi önerilmiş olduğunu, defektlerin %44’ünde ise durumun var olduğundan daha hafife alındığını tespit etmişlerdir. [98, 125] Bu çalışmanın sonuçları KIBT ve 2B RG karşılaştırması açısından bizim çalışmamızın sonuçları ile benzer çıkmıştır.

Zappa ve ark[152]; hamp ve ark[130]’larının sınıflamasını kullanarak klinik değerlendirmeyi ve cerrahi sırasındaki değerlendirmeyi karşılaştırmıştır. Gerçek sınıf 3 furkasyonların %27’sinin klinik olarak hafife alındığını, sınıf 1’in %18-21’inde ve sınıf 2 furkasyonların %21’inde fazla tahminin bulunduğunu belirtmiştir.

Salineiro ve ark[153] domuz alt çenelerinde periapikal RG ve KIBT’de yeni başlayan FT (sınıf I) tanısının doğruluğunu, duyarlılığını ve özgüllüğünü değerlendirmişlerdir. Periapikal RG, furkasyon defektlerinin teşhisinde ciddi sınırlamalar göstermiştir ve görüntüleme doğruluğu KIBT’den daha düşük

bulunmuştur. Bu sonuçlar 2B RG'nin KIBT'ye göre yetersizliği bakımından bizim çalışmamızla uyumlu bulunmuştur.

Qiao ve ark.[22] maksiller molar FT değerlendirmede KIBT görüntülemenin doğruluğunu araştırmak için hamp ve ark[130]'larının FT sınıflandırmasını kullanarak değerlendirmeler yapmıştır ve bunu furkasyon cerrahisi sırasında elde edilen sonuçlarla karşılaştırmıştır. KIBT ve cerrahi sırasındaki değerlendirmeler güçlü bir uyum sağlamıştır. KIBT, yeni başlayan FT olan bölgelerde periodontal doku kaybını değerlendirmede ve FT'nun sınıflandırmasında yüksek doğruluk göstermiştir. KIBT'den elde edilen verilerin, FT'nun kemik defektlerinin ciddiyetini ve morfolojisini anlamada yardımcı olacağını ve periodontal tanı ve tedavi planlaması için daha fazla kanıt sağlayabileceğini savunmuştur.

Kasaj ve Willershausen[91]; tarafından yapılan bir inceleme, periodontolojide KIBT kullanımı, periodontal kemik içi defektlerin, fenestrasyonların, periodontal kistlerin görüntülenmesi ve FT tanısı için olabileceğini öne sürmüştür. 2B RG'lerin periodontal karar vermede yeterli bilgi sağlamadığı durumlarda KIBT uygulamalarının periodontolojide faydalı olabileceği sonucuna varmıştır.

Natasa Nikolic-Jakoba ve ark[146]; kemik içi ve furkasyon defektlerini KIBT'de inceleyen bir sistematik derleme yapmıştır. 13 çalışmada, KIBT bulguları altın standart olarak değerlendirilmiş, üç çalışmada altın standart belirlenmemiştir. Beş ex vivo çalışmada, altın standart olarak doğrudan gözlem kullanılmıştır. Sınıflandırma hamp ve ark.[130]'larının furkasyon defekti sınıflandırmasına göre yapılmıştır. Tüm bu çalışmalarda KIBT, 2B görüntüleme yöntemleri ile karşılaştırıldığında, kemik içi defektlerin (özellikle iki duvar), fenestrasyonların ve FT sınıflandırmasının saptanmasında daha yüksek doğruluk göstermiştir. Bu sistematik derlemeye göre literatür; karmaşık furkasyon defektlerinin cerrahi tedavisinden önce klinisyenlerin KIBT görüntülerinden sağlanan bilgilerden yararlanacağını belirtmiştir. Bizim çalışmamızın sonucu da bu sistematik derlemenin sonuçları gibi KIBT, 2B görüntüleme yöntemi ile karşılaştırıldığında daha yüksek doğruluk göstermiştir.

Berghuis ve ark.[59]; yaptıkları çalışmada 60 furkasyon bölgesi için periapikal RG, panoramik RG ve KIBT görüntülerini karşılaştırmışlardır. KIBT'yi altın standart olarak belirlemişlerdir ve Hamp ve ark[130] yaptığı FT sınıflandırmasını kullanmışlardır. 60 defekten sadece 19'unu panoramik ve periapikal RG'de doğru değerlendirmiştir ve bu sonucun KIBT ile hafif derecede uyumlu olduğunu bulmuşlardır. Yüksek özgüllük verilen FT tanısında panoramik ve periapikal RG'lerin önemli olduğunu ancak bununla birlikte, KIBT görüntülerinin haklı nedenlerle mevcut olduğu klinik uygulamalarda, FT'nu değerlendirmek için mevcut KIBT görüntülerinin 2B görüntülerden daha doğru sonuçlar verdiğini bulmuşlardır. Defektin olmadığı ve sınıf 1 defektin olduğu durumları KIBT'de FT sınıflamasını daha yüksek bulmuşlardır. Tüm bu sonuçları panoramik RG'nin KIBT'ye göre yetersizliği bakımından bizim çalışmamızın sonuçları ile benzerlik göstermiştir.

Cimbaljevic ve ark.[16] FT'nu klinik sondlama ve KIBT'de karşılatırmıştır ve vakarın %63,3'ünde klinik olarak FT görülmezken KIBT'de FT saptamıştır ayrıca vakaların %43,1'inde klinik değerlendirmeler KIBT'deki ölçümleri hafife almıştır. Çalışmanın sonuçları KIBT açısından bizim çalışmamızın sonuçları ile örtüşmektedir.

W. Zhang ve ark[24]; FT'nu periapikal RG, klinik değerlendirme ve KIBT'de değerlendirmişlerdir. Modifiye glickman[150] sınıflaması kullanılarak sınıflandırılan furkasyon defektlerinin periapikal RG ve klinik değerlendirme arasında, periapikal RG'de FT tespit edilmediği durumlar saptamışlardır ve bu vakaların %25,6'sının klinik değerlendirme ile FT olduğu göstermişlerdir. Periapikal RG'de FT saptanmadığı durumların klinik ve KIBT'de değerlendirdiklerinde Sınıf I-III FT olduğunu göstermişlerdir. Ek olarak, RG'lerde FT olarak tanımlanan vakaların %18,2'si için klinik değerlendirmede herhangi bir kemik kaybı tespit edilmemiştir. Bu çalışmanın sonuçları 2B RG'nin yetersizliği bakımından bizim çalışmamızın sonuçları ile uyumlu olduğu tespit edilmiştir.

Darby ve ark.[142] çalışmasında, furkasyon defektleri klinik olarak sondlanmış ve KIBT ile karşılaştırmıştır. Furkasyon bölgelerinin sadece %22'si KIBT ile derecelendirmede klinik olarak doğru ve %58'i fazla tahmin edilmiştir. Furkasyon defektinin sondlama doğruluğu, sondun eğimi ve açısı, klinisyenin tekniğindeki

değişkenlik, sondlama hatası, sondlama sırasında kullanılan kuvvet miktarı, dişin konumu, bitişik dişlerin varlığı, kısıtlı ağız açıklığı nedeniyle sondun kısıtlı görüntülenmesi, furkasyonun girişine zor erişim gibi faktörlere bağlanmıştır. Ayrıca, derin kök iç bükeylikleri FT ile karıştırılabileceğinden, klinisyen kazara furkasyon iç bükeyliğini furkasyonun kendisinden daha fazla puanlayabilmektedir. Tüm bu faktörler, klinik FT ölçümlerinin yüksek oranda abartılmasını açıklayabilmektedir. Darby ve ark.[142] ve Berghuis ve ark.[59]'nın çalışmaları sonuçları ne furkasyon sondalamasının ne de panoramik/periapikal RG'nin FT'nun saptanması için tek başına mükemmel inceleme yöntemleri olmadığını açıklamıştır. [59] Bu çalışmaların sonuçları KIBT'de furkasyon defekti tespit etmenin güvenilirliği açısından bizim çalışmamızın sonuçları ile benzer bulunmuştur.

Mengel ve ark; [140] farklı deneysel periodontal defektlerin (furkasyon defektleri, kemik içi defektler, fenestrasyonlar) periapikal RG'ler, panoramik görüntüleri, BT ve KIBT ölçümlerini karşılık gelen histolojik örnekleriyle karşılaştırmıştır. KIBT ile görüntü kalitesi üstünken, ağız içi RG'de bukkolingual yönde görünürlük sınırlı bulunmuştur. Mevcut in vivo incelemede, KIBT'den elde edilen değerlendirme, tüm maksiller furkasyonların %84'ünde doğru bulunmuştur. KIBT'de defekt gözlenmeyen dişlerin %14'ü FT derece 1 olarak bulunmuştur. Buradaki tutarsızlıklar, Gracey küretleri ve ultrasonik cihazları içeren enstrümantasyon sırasında muhtemelen küçük bir periodontal doku kaybına yol açan cerrahi protokol ile açıklanabilir diye düşünülmüştür.[23] Bu çalışmanın sonuçları KIBT'nin furkasyon defekti tespitinin güvenilirliği açısından bizim çalışmamızın sonuçları ile örtüşmektedir.

Sanja Komšić ve ark; periodontal flep cerrahisi planlanan Evre II ila IV, Derece B ve C generalize periodontitisli altı hastanın furkasyon bölgelerini klinik sondlama, panoramik RG, KIBT ve cerrahi sırası ölçüm sonuçlarını karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonuçlarında, maksiller ve mandibular molarların periodontal olarak sondalanmasının genellikle FT'nun boyutunu hafife aldığı göstermiştir, bu da klinik tespitin güvenilirmez olduğunu ve radyografilerle desteklenmesi gerektiğini düşündürmüştür. Vakaların %5,88-11,77'si ameliyat sırasında ve KIBT görüntülerinde kemik kaybı gösterse de klinik sondlamada ve panoramik RG'de FT'nun yokluğunu

tanımlamıştır. Periodontal sondlama sınıf III furkasyonları tespit etmede başarısız olmuştur. Aksine, klinik muayene, sınıf I furkasyonların aşırı tespit edildiğini göstermiştir.[25] Bu çalışmanın sonucunda bulunan panoramik RG'nin eksikliği ve KIBT'nin furkasyon defekti tespitindeki güvenilirliği bizim çalışmamızın sonuçları ile uyumlu olduğunu göstermiştir.

Topol ve ark[23, 139]; FT gösteren molar dişlerin klinik ve radyolojik bulgularını cerrahi tedavi sırasındaki morfolojik durumla karşılaştırmıştır. Periapikal RG'lerle, incelenen tüm azı dişlerinin %44'ünde FT derecesi doğru bir şekilde tanımlanmıştır ve sınıflandırılmıştır, panoramik RG'ler de ise sadece %40 oranında klinik ile uyum bulunmuştur. Cerrahi öncesi klinik sondalamanın %54'ü cerrahi sırasındaki morfoloji ile uyum bulunmuştur. [23] Bu çalışmanın sonucundaki panoramik RG'nin FT'ndaki yetersizliği bizim çalışmamızdaki veri sonuçlarıyla benzerlik göstermiştir.

J. Fleiner ve ark[154]; periodontal kemik seviyesini KIBT ve 2B görüntüleme yöntemleri ile kıyaslayarak değerlendirmişlerdir. KIBT'nin kemik seviyelerinin doğru bir şekilde değerlendirilmesine ve kemik içi defektlerin doğru bir şekilde tanımlanmasına izin vereceği hipotezlerini doğrulamışlardır. KIBT'nin kemik içi defektlerde ve FT'nda çok kesin bir değerlendirme ile üstünlüğü vurgulanmıştır. Bu çalışmanın sonuçları 2B RG'nin FT tutulumu tespitinde KIBT'ye göre yetersiz kalması açısından bizim çalışmamızın sonuçları ile örtüşmektedir.

Misch ve ark[8]; KIBT ile yapay olarak oluşturulmuş kemik içi defektlerinin %100 tespitini ve ağız içi RG'lerde bu defektlerin sadece %67'sini gösteren sonuçlar bulmuşlardır. Ağız içi RG'lerin defekt tespitindeki yetersizlikleri açısından bu çalışmanın sonuçları bizim çalışmamız ile uyumlu bulunmuştur.

Fuhrmann ve ark[155]; 2B radyografileri KIBT ile karşılaştırmıştır. Yüksek çözünürlüklü KIBT ile furkasyon ve kemik içi defektlerin %100'ünü, 2B RG'lerle furkasyon tutulumlarının sadece %21'inin, kemik içi defektlerin ise %60'ının doğruluğunu sağlamışlardır. Bu çalışmanın sonuçları 2B RG'lerin KIBT'lere göre yetersizliği açısından bizim çalışmamızın sonuçları ile benzerlik göstermiştir.

Vandenberghe. ve ark[40]; 2B ve 3B görüntülerdeki kalite derecelendirmesini, kemik içi defektler ve furkasyon tutulumu üzerinden göstermiştir. Defekt sınıflandırmalarını altın standartlarla karşılaştırdıktan sonra, sonuçlar, KIBT'de kemik içi defekt ve furkasyon tutulumlarının ağız içi dijital görüntülere göre daha yüksek doğrulukta bulunmuştur. Ayrıca, bukkal ve lingual kemik defektlerinin yanı sıra maksiller trifurkasyonlar, CCD görüntülerinde sorunlu, hatta imkânsız bir değerlendirmenin sağlamış, aksine KIBT görüntüleri ile kolayca değerlendirilmiştir. Kemik içi defektler ve FT'nun tümü KIBT verilerinde (%100) saptanabilirken, intraoral CCD görüntülerinde kemik içi defektin yalnızca %71'i ve furkasyon tutulumlarının ise yalnızca %56'sı tanımlanmıştır. Bu çalışmanın sonuçları 2B RG'nin FT saptamasında yetersizliği açısından bizim çalışmamızın sonuçları ile uyumlu olduğu tespit edilmiştir.

Braun ve ark[157]; periodontal lezyonlar için KIBT'nin tanısal doğruluğunu gösteren bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın sonucunda sınıf I ve III'te, tanı için avantajlı bir sonuç bulamamışlardır ancak sınıf II furkasyon defektleri ile ilgili olarak, periapikal radyografilere göre KIBT'leri istatistiksel olarak daha anlamlı bulmuştur. Bu çalışmanın sınıf 2 furkasyon defektlerini KIBT ve 2B RG ile karşılaştırması sonuçları bizim çalışmamızın sonuçları ile nispeten uyumlu iken sınıf 1 ve sınıf 3 furkasyon defektlerinin sonuçları çalışmamızın sonuçlarına uyum göstermemektedir.

Yusof ve ark[141]; furkasyon defektlerini periapikal RG, KIBT ve cerrahi sırasındaki ölçümleri ile karşılaştırmışlardır. Analizlerinin sonucunda herhangi bir klinik parametre için KIBT ve cerrahi ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark çıkmamıştır. KIBT ile periapikal RG arasında yükseklik açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulmuşlardır. Ancak kemik defektlerinin derinliği ve genişliğinin ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını belirtmişlerdir. Bu çalışmanın DKK ile karşılaştırması sonuçları bizim çalışmamızla uyumlu iken, diğer sonuçları uyumlu bulunmamıştır.

Literatürdeki birçok çalışma FT'nu incelerken; 2B radyografleri, klinik muayeneyi veya cerrahi tedavi sırasındaki değerlendirmelerini KIBT ile karşılaştırmışlardır. Literatürün ortak kararı üçüncü bir boyut sağlayan KIBT'nin altın

standart olan cerrahi sırasındaki ölçümler ile yüksek uyum gösterdiği yönünde olmuştur. 2B'lu görüntüleme sağlayan periapikal RG, bite-wing RG ve panoramik RG'nin süperpozisyonlar, magnifikasyonlar ve distorsiyonların bulunması sebebiyle KIBT'lerden daha düşük uyum gösterdiği yönünde olmuştur.[38]

Çalışmamızda FT olan mandibular 1. molar dişlerin mezial ve distal alanlarında defekt olup olmadığına hem panoramik RG'de hem de KIBT'de bakılmıştır. Ayrıca bu alanlarda defekti bulunan dişlerin furkasyon bölgesindeki defekti ile bağlantısı olup olmadığı incelenmiştir. Çalışmaya katılan dişlerin mezial ve distal bölgelerinde KIBT'de panoramik RG'den daha fazla defekt tespit edilmiştir. Bu defektler KIBT'de en fazla sınıf 3 furkasyon defektlerinde görülürken panoramik RG'de en fazla alt sınıf B' de görülmüştür. Mezial ve distal bölgelerde bulunan defektlerin dörtte birinde KIBT'de furkasyon defekti ile bağlantıları bulunmuştur. Bu bağlantılar KIBT'de en fazla sınıf 3 furkasyon defektlerinde gözlenirken panoramik RG'de mezial bölge en fazla alt sınıf C'de distal bölge ise en fazla alt sınıf B'de gözlenmiştir.

Mezial ve distal bölgelerdeki defektlerin furkasyon bölgesindeki defekt ile ilişkileri FT'nun kompleksliğini ve karmaşıklığını anlamamız için yardımcı olacaktır. Tüm bu sonuçlar tedavi planlamasını oluştururken ve prognozu değerlendirirken göz önünde bulundurmamız gereken durumlar arasında yer alacaktır.

Çalışmamıza dahil edilen dişlerin KIBT'de furkasyon defekti sınıflaması ile karşılaştırıldığında FT derinliği, YKK ve DKK ortalaması en düşük sınıf 1 furkasyon defektinde, en yüksek ise sınıf 3 furkasyon defektinde bulunmuştur. Ancak panoramik RG ile karşılaştırıldığında FT derinliği en fazla alt sınıf B'de, YKK ve DKK ortalaması en fazla alt sınıf C'de izlenmiştir.

Literatür incelendiğinde; Zhang ve ark[24] ve Yusof ve ark[141]'nin yaptığı çalışma sonuçları bizim çalışma sonuçlarımız ile uyumlu bulunmuştur.

Misch ve ark[8]; periodontal kemikiçi defektlerin KIBT'de, insan kuru kadavra kafatasında ve periapikal RG'lerde yükseklik ve genişliklerini milimetrik olarak ölçüp

karşılaştırmıştır. Çalışmanın sonucunda yükseklik ve genişlik için 3 grubun da arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulamamıştır. Ancak bizim çalışmamızda 2B RG’de milimetrik ölçüm yapılmamış sadece sınıflandırma kullanılmıştır ve bu sınıflandırmanın sonucuna göre 2B RG ile KIBT arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Qiao ve ark[22]; maksillar molar dişlerde klinik değerlendirmeyi, KIBT ile oluşturulan FT verilerini, FT tanısı için mevcut “altın standart” olan cerrahi içi değerlendirmelerle karşılaştırılarak analiz etmiştir. Cerrahi sırasındaki değerlendirmeye göre ameliyat öncesi değerlendirme %21,6 ile düşük uyumlu, KIBT ise %82,4 ile yüksek uyumlu çıkmıştır. Ameliyat sırasında değerlendirilen parametrelerin her biri KIBT ile de ölçülebilmektedir. (FT derinliği, YKK, DKK) FT derinliği için ameliyat içi ve KIBT ölçümleri arasında anlamlı bir fark kaydedilmiştir. Ancak, ortalama farklar 0,5 mm’den (sırasıyla 0,37 ve 0,36 mm) fazla olmamasına rağmen, YKK ve DKK için ameliyat içi ve KIBT ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu çalışma, maksiller molar FT’nun KIBT değerlendirmesinin, cerrahi içi ölçümleriyle güçlü bir uyum içinde olduğunu göstermiştir, bu nedenle KIBT’nin geleneksel klinik değerlendirmelere göre önemli bir avantaj sunduğu görülmüştür.

Feijo ve ark[158]; bir in vivo çalışma yaparak yatay periodontal kemik defektlerinin saptanmasında KIBT’yi değerlendirmiştir. Klinik ve KIBT ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulmadıklarını belirtmişlerdir.

Zhang ve ark[24]; klinik değerlendirme, periapikal RG ve KIBT’de yaptıkları değerlendirme sonucunda mandibular molar dişlerde klinik değerlendirmede vakaların %27,5’i ile en fazla sınıf 1 olarak tespit ederken KIBT’de %27.1 ile en fazla sınıf 2 olarak tespit etmişlerdir. KIBT’de sınıf 1 defektlerin ortalama FT derinliğini $1,52 \pm 0,19$ mm olarak tespit etmişlerdir. Zhang ve ark[24]’nın bulmuş olduğu sonuçlar bizim çalışma sonuçlarımızla uyumlu bulunmuştur.

Yusof ve ark[141]; periapikal RG, KIBT ve cerrahi sırasında furkasyon defekti ölçümlemlerini değerlendiren randomize kontrollü bir çalışmada FT derinliği, YKK ve DKK’nı ölçmüştür. KIBT’de FT derinliğini ortalama 6,10 mm YKK ortalama 2,60

mm ve DKK ortalama 4 mm olarak bulmuştur ve cerrahi sırasındaki ölçümleri KIBT arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulamamıştır. Periapikal RG’de yaptıkları ölçümde DKK’nı ortalama 3,80 mm ve YKK’nı ortalama 1,75 mm olarak ölçmüştür ve KIBT ve periapikal RG’de DKK arasındaki farkı istatistiksel olarak anlamlı bulmuştur. Yusof ve ark[141] yaptıklarını çalışmanın ölçüm sonuçları bizim çalışmamızın sonuçları ile benzer bulunmuştur.

Kök gövde uzunluğu uzun zamandır periodontolojide furkasyon lezyonlarının gelişiminde bir faktör olarak kabul edilmektedir. İnsanlarda, kök gövde uzunlukları çok kısıdan orta dereceye, neredeyse apekse kadar kaynaşmış köklere kadar değişebilmektedir.[159] FT’nun şiddeti, ataçman kaybı miktarı ile kök-gövde uzunluğu arasındaki bağlantı ile doğrudan ilişkilidir.[160] Kısa kök gövdesi uzunluklarına sahip dişler, uzun kök gövde uzunluklarına sahip dişlere göre daha kolay bir şekilde furkasyon lezyonları geliştirebilir, çünkü periodontal ataçman için daha az yüzey alanına sahiptir.[159, 160] Periodontal hastalığın başlangıç evrelerinde uzun kök-gövde uzunluğu, furkasyonu hastalık tutulumundan koruduğu için kısa kök-gövde uzunluğuna göre daha olumlu prognoza sahiptir. Öte yandan, furkasyon etkilenirse, daha uzun kök-gövde uzunluğu için prognoz daha kötüdür, çünkü enstrümantasyona erişim engellenmektedir.[159, 160] Ek olarak, 6 mm’den uzun kök gövdesi olmadığı bildirilmiştir, bu da çok köklü bir dişte 6 mm’lik ataçman kaybınız varsa, muhtemelen FT olan bir dişle uğraştığınız anlamına gelmektedir.[160] İnsan çalışmalarında mandibular birinci molarların kök gövdelerinin $4,0 \pm 0,7$ mm ve maksiller birinci molarların kök gövdelerinin $3,6$ ila $4,8 \pm 0,8$ mm aralığında olduğu bulunmuştur.[159]

Çalışmamızda KIBT’de ölçümünü yaptığımız bir diğer parametre de kök-gövde uzunluğudur. KIBT’de furkasyon defekti sınıflandırmasına göre kök- gövde uzunluğu en kısa sınıf 3 furkasyon defektlerinde en uzun ise sınıf 1 furkasyon defektlerinde bulunmuştur. Bu sonuç sınıf 3 lezyonların gelişimi sırasında defektin furkasyon bölgesine daha kısa sürede ulaşması ve ilerlemesi açısından önemlidir.

Literatür incelendiğinde; Perminio ve ark[161] ve Madi ve ark[162]’nın yaptığı çalışma sonuçları ile bizim sonuçlarımız arasında uyum bulunmuştur.

Qiao ve ark[22]; KIBT ve cerrahi sırasındaki ölçümleri ile kök-gövde uzunluğunu değerlendirmiştir. KIBT’de ortalama 3.56 ± 1.17 mm ve cerrahi sırasında ortalama 3.54 ± 1.04 mm olarak ölçtükleri kök-gövde uzunluğunu sonucunda KIBT’yi cerrahi değerlendirme ile istatistiksel olarak anlamlı bulmuştur.

Yusof ve ark[141]; periapikal RG, KIBT ve cerrahi sırasında mandibular molar dişlerin kök-gövde uzunluğunu ölçerek değerlendirmişlerdir. KIBT’de ortalama 3,30 mm periapikal RG’de ortalama 3,3 mm ve cerrahi sırasında ortalama 3 mm ölçmüşler ve sonuçlarını arasında istatistiksel olarak anlam bulamışlardır.

Perminio ve ark[161]; mandibular molar dişlerinin kök gövde uzunluğu ve ön furkasyon bölgesinin mikro BT’de analizini yapmıştır. Kök gövde uzunluğu ile ön furkasyon alanının genişliği ve derinliği arasında negatif korelasyon bulmuştur. Bunun, kök gövde uzunluğu azaldıkça ön furkasyon bölgesinin derinliği ve genişliğinin artabileceği anlamına geldiğini belirtmiştir. Kısa kök gövdeleri daha derin ve daha geniş ön furkasyon bölgeleri sunabileceğinden, kök gövdesi alanında bir başka önemli risk faktörünü temsil edebileceğini düşünmüştür. Perminio ve arkadaşları kısa kök-gövde uzunluğunun ön furkasyon alanının genişliği ve derinliğiyle bağlantısı sonucunda biyofilmin furkasyon bölgesine erişiminin daha kolay olacağı sonucuna varmıştır. Bizim çalışmamızda da sınıf 3 furkasyon defektlerinde daha kısa kök-gövde uzunluğunun bulunuyor olması Perminio ve ark.’larının çalışmasıyla uyumlu olduğumuzu göstermektedir.

Madi ve ark[162]; periodontitis hastalarında KIBT’de mandibular molar kök morfolojisinin değerlendirilmesi içeren kesitsel bir çalışma yapmıştır. Periodontitisi bulunan hastaların birinci molar dişlerinin, periodontitisi bulunmayan hastalardan önemli ölçüde daha uzun kök gövde uzunluğuna sahip olduğunu göstermiştir. Bunun sonucunda kısa kök-gövde uzunluğu bulunan dişlerin geniş FT’na karşı daha az savunmasız hale geldiğini öne sürmüştür. Bizim çalışmamızda da sınıf 3 furkasyon defekti bulunan dişlerde daha kısa kök-gövde uzunluğu olduğunu belirtilmiştir ve çalışmamız Madi ve ark[162]’nin çalışmasıyla uyumlu bulunmuştur.

J. Zhu ve ark[163], KIBT’de maksillar molar dişlerin FT’nu değerlendirmiştir ve verilerinden kök-gövde uzunluğunu, proksimal bölgelerde bukkal bölgelere göre daha uzun bulmuştur. Bu, proksimal bölgelerdeki FT, daha uzun kök gövdesi nedeniyle bukkal bölgelere göre daha fazla kemik kaybı ve daha kötü bir prognoz ile ilişkili olduğunu göstermiştir.

Horwitz ve ark[164]; Rejeneratif tedaviyi takiben sınıf II furkasyon defektlerinin iyileşmesi için prognostik göstergeler olarak radyografik ölçümleri değerlendiren bir çalışma yapmıştır. Uzun kök-gövde mesafesinin ataçman kazancını negatif olarak etkilediğini göstermiştir. Bunu da kök-gövde uzunluğunun fazla olması durumunda FT’na neden olmak için daha fazla kemik kaybı gerektirmesi olarak açıklamıştır. F. Vale ve ark[165]’nın yaptığı benzer bir çalışmada ise kök-gövde uzunluğu ile rejeneratif tedavi sonucundaki ataçman kazanımının istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermiştir.

Periodontitis bireylerde farklı oranlarda ilerleyebilir, bazı hastalarda tedaviye daha az tahmin edilebilir yanıt verebilmektedir ve genel sağlığı veya sistemik hastalığı etkilemekte veya etkilememektedir.[2] Derece, periodontitis ilerleme hızının geçmişe dayalı bir analizi dahil olmak üzere, hastalığın biyolojik özellikleri hakkında ek bilgiler sağlar; daha fazla ilerleme riskinin değerlendirilmesi, tedavinin olası kötü sonuçlarının analizi ve hastalığın veya tedavisinin hastanın genel sağlığını olumsuz yönde etkileme riskinin değerlendirilmesini içermektedir.[1] Hastanın yaşının bir fonksiyonu olarak tanı sırasındaki hastalık şiddeti de bireysel duyarlılık düzeyinin önemli bir dolaylı değerlendirmesi olmuştur. Yeni periodontitis sınıflamasına göre derecenin belirlenmesi radyografik kemik kaybı yüzdesinin hastanın yaşına bölünmesiyle RKK%/yaş hesaplanmaktadır. Daha sonra risk faktörlerinin varlığı ile periodontitisin derecesi değişebilmektedir.[2]

Bizim çalışmamızda panoramik RG’de kemik kaybı %/yaş en fazla 0,25 ile 1 arasında bulunmuştur. Kemik kaybı %/yaş 0,25’in altında panoramik RG’de defektin olmadığı ve FT’nun alt sınıf A olduğu durumlarda yarı yarıya bulunmuştur. Kemik kaybı %/yaş 0,25 ile 1 arasında ve 1 ve üzeri panoramik RG’de en fazla alt sınıf A’da

bulunmuştur. KIBT’de kemik kaybı %/yaş tüm gruplarda en fazla sınıf 2 FT’nda görülmüştür.

KIBT’de FT derinliği, YKK ve DKK ile panoramik RG’de kemik kaybı %/yaş incelendiğinde; FT derinliği, YKK ve DKK ortalaması kemik kaybı %/yaş gruplarında en fazla 1 ve üzeri olanlarda en az ise 0,25’in altında olanlarda görülmüştür. Bu sonuçlar kemik kaybı %/yaş arttığında defektin 3 boyutlu olarak genişliğinin, yüksekliğinin ve derinliğinin artmış olduğunu göstermektedir.

Stodle ve ark[166]; Norveç popülasyonunda 2017 sınıflandırmasına göre periodontitis prevalansı değerlendiren bir çalışma yapmıştır ve tüm çalışma popülasyonunun %60,2'sinde (periodontitis vakalarının %83'ü) kemik kaybı%/yaşı 0,25 ile 1 arasında bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda da kemik kaybı %/yaş en yüksek 0,25 ile 1 arasında gözlenmiştir ve Stodle ve ark[166]’nın çalışmasıyla uyumlu bulunmuştur.

Hong ve ark[167]; 3B kemik kaybı ve kron-kök oranının 2017 periodontitis sınıflandırmasına uygunluğunu inceleyen bir çalışma yapmıştır. Radyolojik kemik kaybı 2.0 mm ile %15 ve 4.0 mm ile %33’te değerlendirilen kron-kök oranları 5:6 ve 4:3 idi ve sırasıyla periodontitis şiddeti evre I ve II ile korele bulunmuştur.

Tüm bu sonuçlar KIBT’lerin FT’nu üç boyutlu değerlendirmede panoramik RG’lerden üstün olduğunu göstermiştir. Üçüncü boyutu veremeyen panoramik RG’lere karşı KIBT’lerde defektin derinliğini gözlemlenmektedir. [57] Panoramik RG’lerde kemik rezorpsiyonunun tespit edilebilmesi için önemli miktarda mineral kaybının (%30-50) olması gerekmektedir.[13, 21] Ancak KIBT’lerde tüm süperpozisyonlar, magnifikasyonlar ve distorsiyonlar elimine edilerek başlangıç aşamasında olan mineralizasyon kayıplarının dahi tespit edilmesi büyük avantaj sağlamaktadır. [57] [38]

Bizim çalışmamızda da defektin tespitinde ve tespit edilen defektin sınıflandırmasında panoramik RG KIBT’ye göre eksik kalmıştır. KIBT’de var olan FT’nun panoramik RG’de dörtte birinin izlenmemiş olması ve aslında bu defektlerin

çoğunun sınıf 2 furkasyon defekti olmasına dikkat çekmemiz gerekmektedir. Furkasyon defekti bulunan dişlerin mezial ve distal bölgesindeki defektlerin bir kısmı panoramik RG’de tespit edilememiştir, tespiti yapılan defektlerin furkasyon defekti ile bağlantısının olup olmadığını ancak KIBT üzerinden belirtebiliriz.

Araştırmacılar periodontal muayenenin rutin olarak panoramik RG’ler ile yapılması gerektiği şüphelenilen durumlarda periapikal ve bite-wing RG’lerden yardım alınması gerektiği konusunda hemfikirdirler. Bununla birlikte, herhangi bir sebepten ötürü KIBT’si mevcut olan periodontal hastalığı olan bireylerin kemik içi defektleri ve furkasyon bölgelerinin durumu KIBT’de değerlendirilmelidir. Unutulmamalıdır ki; furkasyon defektlerinin özellikle yeni başlayanlarının dörtte bire yakın kısmı 2B RG’lerde tespit edilememektedir.

Bizim çalışmamızın bir amacı da KIBT’de furkasyon defektlerinin anatomik ve topoğrafik özelliklerini değerlendiren üçüncü yılını tamamlamış bir periodontoloji uzmanlık öğrencisi, altı yıllık deneyime sahip bir periodontoloji uzmanı ve altı yıllık deneyime sahip bir ağız diş ve çene radyolojisi (ADÇR) uzmanından oluşan 3 farklı gözlemcinin gözlemciler arası ve gözlemciler içi uyumunun değerlendirilmesidir. Gözlemciler kendi içlerindeki uyumun değerlendirilmesi için 2 hafta ara ile ölçümlerini tekrarlamışlardır.

Periodontoloji uzmanlık öğrencisinin kendi içindeki uyumuna baktığımızda distal bölge defektinde düşük uyumlu, mezial bölge defekti ve distal defekt ile furkasyon bölgesinde defekt bağlantısında yüksek uyumlu diğer tüm parametrelerde çok yüksek uyumlu bulunmuştur. Periodontoloji uzmanının kendi içindeki uyumuna baktığımızda mezial bölge defektinde yüksek uyumlu diğer tüm parametrelerde çok yüksek uyumlu çıkmıştır. ADÇR uzmanının kendi içindeki uyumuna baktığımızda mezial bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısında orta derecede uyumlu mezial bölge defekti ve distal bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısı arasında yüksek uyumlu diğer tüm parametrelerde çok yüksek uyumlu bulunmuştur.

Gözlemciler arasındaki uyumu ikişerli olarak değerlendirdiğimizde periodontoloji uzmanlık öğrencisi ve periodontoloji uzmanı arasındaki ilk ölçümlerde her bir parametrede çok yüksek uyum, ikinci ölçümlerde distal bölge defekti hariç tüm parametrelerde çok yüksek uyum, distal bölge defektinde ise düşük uyum gözlenmiştir. Periodontoloji uzmanlık öğrencisi ve ADÇR uzmanı arasındaki ilk ölçüm sonuçlarında distal bölge defekti uyumsuz, mezial bölge defekti, mezial bölge defekti ile furkasyon defekti arasındaki bağlantı ve kök-gövde uzunluğu orta derece uyumlu diğer parametreler ise çok yüksek uyumlu bulunmuştur. Aynı gözlemcilerin son ölçümleri arasında distal bölge defekti uyumsuz, mezial bölge defekti, mezial bölge defekti ile furkasyon bölgesi bağlantısı ve distal bölge defekti düşük uyumlu, kök-gövde uzunluğu orta dereceli uyumlu diğer tüm parametreler çok yüksek uyumlu olarak bulunmuştur. Periodontoloji uzmanı ve ADÇR uzmanı arasındaki uyuma bakacak olursak ilk ölçümlerinde distal bölge defekti uyumsuz, mezial bölge defekti, mezial bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısı, distal bölge defekti furkasyon defekti bağlantısı ve kök-gövde uzunluğu orta dereceli uyumlu diğer tüm parametreler çok yüksek uyumlu bulunmuştur. Aynı gözlemcilerin son ölçümlerinin uyumlarına bakacak olursak yine distal bölge defekti uyumsuz mezial bölge defekti, mezial bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısı, distal bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısı orta dereceli uyumlu kök-gövde uzunluğu yüksek uyumlu ve diğer parametreler çok yüksek uyumlu bulunmuştur. Periodontoloji kliniğinde rutin olarak değerlendirilen KIBT'deki milimetrik ölçümlerin periodontoloji uzmanlık öğrencisi ve periodontoloji uzmanı ölçüm sonuçlarının ADÇR uzmanının ölçüm sonuçları ile çok yüksek uyumlu olduğu görülmüştür.

Tüm gözlemcilerin gözlemciler arası uyumuna bakıldığında ilk ölçümlerinde, distal bölge defekti düşük uyumlu, mezial bölge defekti, mezial bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısı, distal bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısı yüksek uyumlu, diğer tüm parametreler çok yüksek uyumlu bulunmuştur. Gözlemciler arası uyumu son ölçümlerde baktığımızda distal bölge defekti düşük uyumlu, mezial bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısı ve distal bölge defekti ile furkasyon defekti bağlantısı orta dereceli uyumlu, mezial bölge defekti yüksek uyumlu ve diğer tüm parametreler çok yüksek uyumlu bulunmuştur.

Mish ve ark[8]; periodontal defektleri KIBT’de 3 gözlemci tarafından değerlendirmiştir. Bukkal ve lingual bölgedeki var / yok şeklinde değerlendirdikleri gözlemciler arası uyuma dahil etmeyerek milimetrik ölçümlerini değerlendirmişlerdir. Değerlendirme sonucunda %80 güven aralığı ile gözlemciler arası uyumu mükemmel olarak bulmuşlardır.

Yosuf ve ark[141]; FT’nu periapikal RG, KIBT ve cerrahi sırasında değerlendirmişlerdir. Cerrahi sırasında 2, radyolojik değerlendirmede 2 gözlemci arasında milimetrik ölçümlerde mükemmel uyumu yakalamışlardır.

Igarashi ve ark[168]; retromolar kanalın KIBT değerlendirmesinde farklı uzmanlık alanları ve deneyim süreleri olan 3 gözlemcinin kendi içlerinde ve birbirleri arasındaki uyumu 3 hafta ara ile değerlendirmişlerdir. İlk ölçüm sonuçlarında 25 yıllık mesleki tecrübesi olan oral radyoloğun kendi içindeki uyumunu mükemmel, 10 yıllık mesleki tecrübesi olan cerrahın kendi içindeki uyumu orta ve pratisyen diş hekiminin kendi içindeki uyumunu düşük bulmuşlardır. Orta ve düşük uyumun sebebinin KIBT’yi değerlendirmek için yeterli teorik ve pratik eğitime sahip olmamaları şeklinde yorumlamışlardır. İkinci ölçümlerden önce pratisyen diş hekimi oral radyolog ile bire bir görüntü yorumlaması yapmıştır ve ardından 1 hafta içinde görüntüleri bağımsız olarak yeniden değerlendirmişlerdir. İkinci değerlendirmenin sonucunda oral radyolog ve pratisyen hekimin arasındaki uyum mükemmel yakın çıkarken oral radyolog ile cerrahın arasındaki uyum orta çıkmıştır. Bu çalışmanın sonucunda tanısal görüntüleme biçimine aşina olmayan veya deneyimsiz olan diş hekimlerinin, tanısal görüntü yorumlamasını deneyimli bir uzmanla birlikte gerçekleştirmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Chu-Nan Zhang ve ark[169]; Periapikal RG ve KIBT arasındaki peri-implant kemik defektlerinin saptanmasında gözlemci içi ve gözlemciler arası uyumu değerlendirmişlerdir. Çalışmaya 2’si implant değerlendirmede 5 yıldan fazla deneyime sahip diş hekimi ve 2’si lisansüstü öğrenci olan dört gözlemci katılmıştır. Gözlemci içi uyumu, deneyimli diş hekimlerinin sonuçları mükemmel iken,

deneyimsiz diş hekimlerinin sonuçları orta-iyi olarak bulunmuştur. Gözlemciler arası uyum için deneyimli ve deneyimsiz gözlemciler arasında küçük bir fark bulunmuştur. Deneyimsiz gözlemcilerin KIBT için daha yüksek puanlar alması ve deneyimli gözlemcilere göre çok daha az ‘emin değil’ yorumu yapması dikkat çekicidir, bu da deneyimli diş hekimlerinin klinik durumda teşhis konusunda daha dikkatli olma eğiliminde olduklarını göstermiştir.

Çalışmamızın sonucunda gözlemciler arasındaki uyuma baktığımızda defekt lokasyonunun %100, milimetrik ölçüm olan FT derinliği, DKK, YKK ve kök-gövde uzunluğunun mükemmel uyumlu olduğu görülmektedir.

Gözlemci içi ve gözlemciler arası uyumda distal bölge defektinin diğer parametrelere göre uyumsuz olduğu görülmüştür ve var/yok şeklinde ikili değerlendirilen parametrelerimizin uyumunun nispeten daha düşük ancak milimetrik ölçüm yapılan parametrelerimizin uyumunun mükemmel olduğu görülmektedir. Distal bölge defekti ve mezial bölge defektini incelediğimizde toplam 406 veriden mezial bölge defekti var olan 330, yok olan 76 iken, distal bölge defektinde var olan 349, yok olan 57’dir. İstatistiksel olarak değerlendirmede %14’lerde olan defekt yoktur cevabındaki gözlemciler arası çok az değişimin bile uyumu gereğinden fazla düşürdüğü görülmektedir. Dolayısıyla bu var/yok şeklindeki değerlendirmemizin sonuçlarının bir uyumsuzluk değil aslında istatistiksel bir yanılma olduğu görülmektedir.

Bu çalışmada 2B panoramik RG ve 3B KIBT inceleme sonuçları karşılaştırıldığında, 2B’lu panoramik RG’ler genellikle FT’nun şiddetini olduğundan az tahmin etmektedir. Defektlerin olduğundan daha az tahmin edilmesi genellikle etkilenen dişlere etkili müdahale ve tedavi yapılmamasına ve dolayısıyla defektlerin daha da ilerlemesine neden olmaktadır.

Alasqah ve ark[170]; Furkasyon tutulumlarını KIBT’de, 2B RG ve klinik muayenede değerlendirmiş ve hastaların rutin 2B radyografilerini kullanarak radyografik değerlendirmesinde FT’nu olduğundan daha düşük şiddette belirtmiştir.

Bununla birlikte, ağız içi radyografilerin, furkasyon tanısında önemli bir yardımcı olarak rol oynadığını belirtmiştir.

Mevcut çalışmalar, KIBT'nin furkasyon defektlerini saptamada yüksek doğruluğa sahip olduğunu ve molar dişlerde furkasyon lezyonlarının değerlendirilmesi için değerli bir destek olabileceğini gösterse de KIBT'nin klinik uygulaması hala bazı sınırlamalara sahiptir. Projeksiyon alanında kök kanal dolguları, metal kronlar, implantlar, ortodontik cihazlar vb. bulunduğu KIBT'nin görüntüleme kalitesi etkilenecektir. Ek olarak, periapikal ve panoramik RG'ler dahil olmak üzere geleneksel 2B görüntülere kıyasla KIBT'ler hala daha yüksek radyasyon dozları elde edilmektedir. Bu nedenle, KIBT kullanımı ALARA (Makul Bir Şekilde Ulaşılabilecek Kadar Düşük) ilkesine göre vaka bazında dikkatle değerlendirilmelidir. Furkasyon lezyonları için klinik olarak periodontal muayene ve ağız içi radyografiler hala rutin muayene olarak önerilmektedir. [171]

FT periodontitis kompleksite faktörlerinden biridir. Periodontitis evresi ve derecesi ile FT arasında doğrudan bir ilişkisi mevcuttur. Periodontitis tanısı konulurken FT'nun varlığının tespiti çok önemlidir.[170]

Periodontal hastalıklarda gözlenen doku yıkımının konak bakteri etkileşimi sonucu olduğu ve dokudaki homeostazisin bozulması ve disbiyosis kavramlarının önemli olduğu düşünülse de etyopatogenez henüz tam olarak aydınlatılamamıştır. Bununla bağlantılı olarak güvenilir ve sensitive ve spesifitesi yüksek diagnostik ölçütlerin geliştirilmemeleri olması tanı ve sınıflamalarda önemli güçlükler ortaya çıkarmaktadır.[172] Bireysel yatkınlık ve risklerin, site-spesifik ve epizodik özelliklerin ve farklı ilerleme hızlarının varlığı ancak spesifik yıkım patentlerinin ve aktif yıkım fazına ilişkin bulguların yokluğu bu süreci daha da zorlaştırmaktadır. Bulgularımız benzer zorlukları ve hatta biraz daha fazlasının FT incelemelerinde de karşımıza çıktığını teyit etmektedir. Dişlerin anatomik farklılıkları, kron kök oranları, kök formları ve uzunluklarındaki farklılıklar, FT anatomisinin karmaşıklığı ve farklı FT anatomik özelliklerinin bulunması, ark üzerindeki pozisyon ve azı dişlerini çevreleyen kemiğin ve yumuşak dokunun özellikleri gibi ek unsurlar FT incelenmesinde dikkate alınması gereken ek unsurlara örnek olarak verilebilir[172] Bu güçlükleri aşmak için klinik, görüntüleme ve laboratuvar parametrelerinin imitasyonlarının aşılmasına yönelik çalışmaların güncelliğini koruduğu

görülmektedir. Bu alanlardaki bilimsel ve teknolojik gelişmelerin, patogenezin de aydınlatılması ile birlikte ihtiyaç duyulan özelliklere sahip tanı ölçütlerinin geliştirilmesine ve tanı süreçlerinin iyileştirilmesine katkıda bulunacağı açıktır.[172]

Radyografi teknolojisi geliştikçe periodontal lezyonların radyografi ile görüntülenmesi periodontal sağlık değerlendirmesinde daha fazla önem kazanmıştır. Özellikle, KIBT gibi 3B görüntüleme teknolojisinin geliştirilmesi, kemik yıkımının doğru bir şekilde görüntülenmesini sağlamıştır ve bu da daha sonra hastalığın ciddiyeti ve ilerlemesinin kesin teşhisini mümkün kılmıştır. Son teknoloji görüntü işleme algoritmaları ve yapay zekâ teknolojisinin entegrasyonu ile teşhiste daha yüksek doğruluk ve prognozda daha iyi tahminler beklenmektedir. Periodontal hastalıkların teşhisinde mevcut standart hala esas olarak klinik muayene ve tanısal görüntülemeye dayanmasına rağmen, biyobelirteçlerdeki son gelişmeler, erken evre tespit ve hızlı tanıda yeni bir olasılık önermektedir. Genel olarak, periodontal hastalıkların teşhis yöntemleri, çeşitli teknolojilerin dahil edilmesiyle sürekli olarak ilerlemiştir. Daha fazla teknolojik ilerleme ve patolojik/biyolojik anlayış yaşadıkça bu eğilimin devam etmesi sürpriz olmayacaktır. [172]

Literatürü incelediğimizde mandibular birinci molarların morfolojisinin/anatomisinin son derece karmaşık olduğunu ve periodontal tedavinin başarı oranını artırmak için iyice anlaşılması gerektiğini doğrulamaktadır. KIBT, tedavi planlaması için yeterli bilgi sağlanamadığı karmaşık vakalarda, implant planlaması, kistik oluşumların incelenmesi ve gömülü diş lokasyonu gibi uygulamalar için endike olabilir.[63, 74, 87] Yeni başlayan furkasyon lezyonları KIBT için majör endikasyon olarak kabul edilmese de başka nedenlerle taranan hastalarda molar dişlerin furkasyon bölgesinde saptanan herhangi bir değişiklik mutlaka bildirilmelidir.

KIBT uygulaması, periodontolojide bariz faydalar sağlar; ancak bu muayenenin gerekliliği ve potansiyel tehlikeleri göz önünde bulundurularak, yalnızca doğru endikasyonlar için kullanılmalıdır. Spesifik amaçlar için uygun görüntüleme seçilmesinde karşılaştırmalı radyasyon dozajları tanısal faydalara karşı tartılmalıdır. KIBT görüntülemeye gelecekteki gelişmelerin, daha iyi teşhis yeteneklerine ve daha düşük etkili dozlara sahip yeni sistemlerle sonuçlanması beklenebilmektedir.

6. SONUÇLAR

KIBT ve panoramik RG’de FT’nun tespitini ve şiddetini karşılaştırmalı olarak değerlendiren çalışmamızın sonuçlarına göre;

1. FT’nun KIBT ve panoramik RG’de değerlendirilmesi için demografik verilerin etkili olmadığı görülmüştür.
2. Mevcut FT’nun dörtte birlik kısmı panoramik RG’de tespit edilememiştir.
3. Furkasyon defektinin sınıflandırmasında panoramik RG’nin KIBT’ye göre FT şiddetini olduğundan daha az tahmin ettiği görülmüştür.
4. Furkasyon defektlerinin büyük bir kısmında dişin mezial ve/veya distal bölgesinde de defekt mevcuttur ve bu defektlerin dörtte birinin furkasyon bölgesindeki defekt ile bağlantısı bulunmuştur.
5. Sınıf 3 furkasyon defektlerinde dişin kök-gövde yüksekliği daha kısa bulunmuştur.
6. Gözlemci içi ve gözlemciler arası değerlendirmede defekt lokasyonu ve milimetrik ölçüm yapılan parametrelerin mükemmel uyumda olduğu bulunmuştur.

Sonuç olarak; rutin muayenelerin ve panoramik RG’nin tanı ve/veya tedavi planlaması için yeterli bilgi sağlanamadığı karmaşık vakalarda, implant planlaması, kistik oluşumların incelenmesi, gömülü diş lokasyonu gibi herhangi bir sebeple KIBT’si bulunan hastalarda özellikle de periodontal hastalık varlığında furkasyon bölgelerinin KIBT’de incelenmesi gerektiği düşünülmüştür.

7. KAYNAKLAR

1. Papapanou, P.N., et al., *Periodontitis: Consensus report of workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions*. J Periodontol, 2018. **89 Suppl 1**: p. S173-s182.
2. Tonetti, M.S., H. Greenwell, and K.S. Kornman, *Staging and grading of periodontitis: Framework and proposal of a new classification and case definition*. J Periodontol, 2018. **89 Suppl 1**: p. S159-s172.
3. Suphanantachat, S., et al., *Comparison of clinical values between cone beam computed tomography and conventional intraoral radiography in periodontal and infrabony defect assessment*. Dentomaxillofac Radiol, 2017. **46**(6): p. 20160461.
4. Pajnigara, N., et al., *Diagnostic accuracy of cone beam computed tomography in identification and postoperative evaluation of furcation defects*. J Indian Soc Periodontol, 2016. **20**(4): p. 386-390.
5. Li, F., P.Y. Jia, and X.Y. Ouyang, *Comparison of Measurements on Cone Beam Computed Tomography for Periodontal Intrabony Defect with Intra-surgical Measurements*. Chin J Dent Res, 2015. **18**(3): p. 171-6.
6. Rushton, V.E. and K. Horner, *The use of panoramic radiology in dental practice*. J Dent, 1996. **24**(3): p. 185-201.
7. de Faria Vasconcelos, K., et al., *Detection of periodontal bone loss using cone beam CT and intraoral radiography*. Dentomaxillofac Radiol, 2012. **41**(1): p. 64-9.
8. Misch, K.A., E.S. Yi, and D.P. Sarment, *Accuracy of cone beam computed tomography for periodontal defect measurements*. J Periodontol, 2006. **77**(7): p. 1261-6.
9. Bagis, N., et al., *Comparison of intraoral radiography and cone-beam computed tomography for the detection of periodontal defects: an in vitro study*. BMC Oral Health, 2015. **15**: p. 64.
10. Ozmeric, N., et al., *Cone-beam computed tomography in assessment of periodontal ligament space: in vitro study on artificial tooth model*. Clin Oral Investig, 2008. **12**(3): p. 233-9.
11. du Bois, A.H., B. Kardachi, and P.M. Bartold, *Is there a role for the use of volumetric cone beam computed tomography in periodontics?* Aust Dent J, 2012. **57 Suppl 1**: p. 103-8.
12. Bayat, S., A.R. Talaeipour, and F. Sarlati, *Detection of simulated periodontal defects using cone-beam CT and digital intraoral radiography*. Dentomaxillofac Radiol, 2016. **45**(6): p. 20160030.
13. Mol, A., *Imaging methods in periodontology*. Periodontol 2000, 2004. **34**: p. 34-48.
14. Ivanauskaite, D., et al., *Comparison between Scanora panoramic radiography and bitewing radiography in the assessment of marginal bone tissue*. Stomatologija, 2006. **8**(1): p. 9-15.
15. Choi, I.G.G., et al., *Comparison of conventional imaging techniques and CBCT for periodontal evaluation: A systematic review*. Imaging Sci Dent, 2018. **48**(2): p. 79-86.

16. Cimbaljevic, M.M., et al., *Clinical and CBCT-based diagnosis of furcation involvement in patients with severe periodontitis*. Quintessence Int, 2015. **46**(10): p. 863-70.
17. Perschbacher, S., *Interpretation of panoramic radiographs*. Aust Dent J, 2012. **57 Suppl 1**: p. 40-5.
18. Maeda, N., et al., *Dental students' levels of understanding normal panoramic anatomy*. J Dent Sci, 2018. **13**(4): p. 374-377.
19. Updegrave, W.J., *The role of panoramic radiography in diagnosis*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 1966. **22**(1): p. 49-57.
20. Kasaj, A., C. Vasiliu, and B. Willershausen, *Assessment of alveolar bone loss and angular bony defects on panoramic radiographs*. Eur J Med Res, 2008. **13**(1): p. 26-30.
21. Gutteridge, D.L., *The use of radiographic techniques in the diagnosis and management of periodontal diseases*. Dentomaxillofac Radiol, 1995. **24**(2): p. 107-13.
22. Qiao, J., et al., *The accuracy of cone-beam computed tomography in assessing maxillary molar furcation involvement*. J Clin Periodontol, 2014. **41**(3): p. 269-74.
23. Walter, C., R. Weiger, and N.U. Zitzmann, *Accuracy of three-dimensional imaging in assessing maxillary molar furcation involvement*. J Clin Periodontol, 2010. **37**(5): p. 436-41.
24. Zhang, W., K. Foss, and B.Y. Wang, *A retrospective study on molar furcation assessment via clinical detection, intraoral radiography and cone beam computed tomography*. BMC Oral Health, 2018. **18**(1): p. 75.
25. Komšić, S., et al., *A Comparison of Clinical and Radiological Parameters in the Evaluation of Molar Furcation Involvement in Periodontitis*. Acta Stomatol Croat, 2019. **53**(4): p. 326-336.
26. Graetz, C., et al., *Periodontal probing versus radiographs for the diagnosis of furcation involvement*. J Periodontol, 2014. **85**(10): p. 1371-9.
27. Kumar, S., *Evidence-Based Update on Diagnosis and Management of Gingivitis and Periodontitis*. Dent Clin North Am, 2019. **63**(1): p. 69-81.
28. Assiri, H., et al., *Cone beam computed tomography (CBCT) in periodontal diseases: a Systematic review based on the efficacy model*. BMC Oral Health, 2020. **20**(1): p. 191.
29. Haas, L.F., et al., *Precision of cone beam CT to assess periodontal bone defects: a systematic review and meta-analysis*. Dentomaxillofac Radiol, 2018. **47**(2): p. 20170084.
30. Ferreira, M.C., et al., *Impact of periodontal disease on quality of life: a systematic review*. J Periodontal Res, 2017. **52**(4): p. 651-665.
31. Saintrain, M.V. and E.H. de Souza, *Impact of tooth loss on the quality of life*. Gerodontology, 2012. **29**(2): p. e632-6.
32. Kim, D.M. and S.H. Bassir, *When Is Cone-Beam Computed Tomography Imaging Appropriate for Diagnostic Inquiry in the Management of Inflammatory Periodontitis? An American Academy of Periodontology Best Evidence Review*. J Periodontol, 2017. **88**(10): p. 978-998.
33. White SC, P.M., *Oral Radiology: Principles interpretation*. St. Louis: Mosby, 2009. **6th**: p. 175-90,221-2

34. van der Stelt, P.F., *Filmless imaging: the uses of digital radiography in dental practice*. J Am Dent Assoc, 2005. **136**(10): p. 1379-87.
35. A., H., *Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi*. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri Tic. Ltd. Şti., 2014. **Vol. 1. 978-605-335-080-4.**: p. 477-481.
36. Biggerstaff, R.H. and J.R. Phillips, *A quantitative comparison of paralleling long-cone and bisection-of-angle periapical radiography*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 1976. **62**(5): p. 673-7.
37. Arslan, Z.B., et al., *Diagnostic accuracy of panoramic radiography and ultrasonography in detecting periapical lesions using periapical radiography as a gold standard*. Dentomaxillofac Radiol, 2020. **49**(6): p. 20190290.
38. Aminoshariae, A., A. Su, and J.C. Kulild, *Determination of the location of the mental foramen: a critical review*. J Endod, 2014. **40**(4): p. 471-5.
39. Mol, A. and A. Balasundaram, *In vitro cone beam computed tomography imaging of periodontal bone*. Dentomaxillofac Radiol, 2008. **37**(6): p. 319-24.
40. Vandenberghe, B., R. Jacobs, and J. Yang, *Detection of periodontal bone loss using digital intraoral and cone beam computed tomography images: an in vitro assessment of bony and/or infrabony defects*. Dentomaxillofac Radiol, 2008. **37**(5): p. 252-60.
41. Reddy, M.S. and M.K. Jeffcoat, *Digital subtraction radiography*. Dent Clin North Am, 1993. **37**(4): p. 553-65.
42. Christgau, M., et al., *Accuracy of quantitative digital subtraction radiography for determining changes in calcium mass in mandibular bone: an in vitro study*. J Periodontal Res, 1998. **33**(3): p. 138-49.
43. White SC, P.M.I.R.E.W.S., Pharoah MJ, *Oral radyoloji İlkeler ve Yorumlama. (Çev.Ed: Akkaya N, Yadımata Z. Oral radyoloji: İlkeler ve Yorumlama. İstanbul: Palme Yayınevi, 2018: p. 91-198.*
44. Webber, R.L., U.E. Ruttimann, and H.G. Grondahl, *X-ray image subtraction as a basis for assessment of periodontal changes*. J Periodontal Res, 1982. **17**(5): p. 509-11.
45. van der Stelt, P.F., et al., *Digitized pattern recognition in the diagnosis of periodontal bone defects*. J Clin Periodontol, 1985. **12**(10): p. 822-7.
46. Bender, I.B. and S. Seltzer, *Roentgenographic and direct observation of experimental lesions in bone: II. 1961*. J Endod, 2003. **29**(11): p. 707-12; discussion 701.
47. Theilade, J., *AN EVALUATION OF THE RELIABILITY OF RADIOGRAPHS IN THE MEASUREMENT OF BONE LOSS IN PERIODONTAL DISEASE*. Univ Toronto Undergrad Dent J, 1965. **2**: p. 19-27.
48. Akgül M, Y.B., Bilge O, Dağıstan S, Çakur B, Çağlayan F, Miloğlu Ö, Sümbüllü M., *Paranasal Sinüs Radyolojisi. Harırlı A. Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi*. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri 2014. **1. baskı.**: p. 523-9.
49. White SC, P.M.I.R.E.W.S., Pharoah MJ, *St.Louis,Missouri: Elsevier Health Sciences.*; Oral radiology-E-Book: Principles and interpretation. , 2000. **4th ed.**: p. 22-59.
50. Radiography., V.H.P., *Pasler FA. Pocket atlas of dental radiology*. Stuttgart,Germany: Thieme Medical Publishers, 2007. **1st ed.**: p. 6-12.
51. Y., P., *Pantomography and orthopantomography*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 1961;14: p. 947-53.

52. Whaites E, D.N., *Essentials of dental radiography and radiology. Essentials of dental radiography and radiology*. London,England: Churchill Livingstone Elsevier, 2013. **5th**: p. p. 171-92.
53. Ekestubbe A, G.K., Gröndahl H-G, *Quality of preimplant low-dose tomography*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. , 1999: p. 738- 44.
54. Frommer HH, S.-S.J.P.I., Iannucci J, Howerton LJ. *Dental Radiography - Principles and Techniques*. St.Louis WB Saunders;, 2000: p. 256-7.
55. Patil, K., M.V. Guledgud, and P.T. Bhattacharya, *Reliability of Panoramic Radiographs in the Localization of Mandibular Foramen*. J Clin Diagn Res, 2015. **9**(5): p. Zc35-8.
56. Brooks SL, B.J., Gibbs SJ, Hollender L, Lurie AG, Omnell K-Å, Westesson P-L, White SC., *Imaging of the temporomandibular joint: a position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 1997. **5**: p. 609-18.
57. radiology., P.B.O., Ongole R. *Text book of oral medicine, oral diagnosis and oral radiology*. 2009: p. 757-9.
58. Pritchard, B., F. Akbarian Tefaghi, and J. Makdissi, *Anatomy in panoramic image interpretation*. Br Dent J, 2020. **228**(4): p. 229.
59. Berghuis, G., et al., *A controlled study on the diagnostic accuracy of panoramic and peri-apical radiography for detecting furcation involvement*. BMC Oral Health, 2021. **21**(1): p. 115.
60. Hellén-Halme, K., A. Lith, and X.Q. Shi, *Reliability of marginal bone level measurements on digital panoramic and digital intraoral radiographs*. Oral Radiol, 2020. **36**(2): p. 135-140.
61. Pepelassi, E.A. and A. Diamanti-Kipioti, *Selection of the most accurate method of conventional radiography for the assessment of periodontal osseous destruction*. J Clin Periodontol, 1997. **24**(8): p. 557-67.
62. SL., R.M., *Dental applications of computerized tomographySurgical planning for implant placement. Dental applications of computerized tomographySurgical planning for implant placement*. USA: Quintessence Publishing;, 1998: p. 35-8.
63. Akgül M, Y.B., Bilge O, Dağistan S, Çakur B, Çağlayan F, Miloğlu Ö, Sümbüllü M., *Paranasal Sinüs Radyolojisi. Harorlı A. Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi*. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri, 2014: p. 523-9.
64. Curry, T.S., J.E. Dowdey, and R.C. Murry, *Christensen's physics of diagnostic radiology*. Lippincott Williams & Wilkins, 1990: p. 354-359.
65. Whaites E, D.N., *Essentials of dental radiography and radiology. Essentials of dental radiography and radiology*. London,England: Churchill Livingstone Elsevier;, 2013. **5th ed**: p. 171-92.
66. Misch, C., *Contemporary implant dentistry-E-Book*. Elsevier Health Sciences St Louis,, 2007.
67. Richards, A.G.a.W.N.C., *Reduction in dental x-ray exposures during the past 60 years*. The Journal of the American Dental Association,, 1981.: p. 713-718.
68. Kassebaum, D.K., P.V. Nummikoski, R.G. Triplett, and R.P. Langlais, *Cross-sectional radiography for implant site assessment*. Oral surgery, oral medicine, oral pathology, 1990: p. 674-678.

69. R., O., *Text book of oral medicine, oral diagnosis and oral radiology*. Elsevier India, 2009;; p. 758-9.
70. Ngeow, W.C., et al., *Effect of ageing towards location and visibility of mental foramen on panoramic radiographs*. Singapore Dent J, 2010. **31**(1): p. 15-9.
71. Arai, Y., et al., *Development of a compact computed tomographic apparatus for dental use*. Dentomaxillofac Radiol, 1999. **28**(4): p. 245-8.
72. Yosue, T. and S.L. Brooks, *The appearance of mental foramina on panoramic and periapical radiographs. II. Experimental evaluation*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 1989. **68**(4): p. 488-92.
73. Erdem T, A.K., *Diş Hekimliğinde Kullanılan İleri Görüntüleme Teknikleri*. Türk Diş Hekimleri Birliği Dergisi., 2006: p. 96:48-52.
74. Scarfe, W.C. and A.G. Farman, *What is cone-beam CT and how does it work?* Dent Clin North Am, 2008. **52**(4): p. 707-30, v.
75. Tyndall, D.A. and H. Kohltfarber, *Application of cone beam volumetric tomography in endodontics*. Aust Dent J, 2012. **57 Suppl 1**: p. 72-81.
76. Scarfe, W.C., et al., *Use of cone beam computed tomography in endodontics*. Int J Dent, 2009. **2009**: p. 634567.
77. Özdede M, P.C., *Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi: Teknik, Çalışma İlkeleri ve Görüntü Oluşumu*. Türkiye Klinikleri J Oral Maxillofac Radiol-Special Topics., 2019: p. 1-6.
78. Chen, L., et al., *Spatial resolution properties in cone beam CT: a simulation study*. Med Phys, 2008. **35**(2): p. 724-34.
79. Kamburoğlu K, A.B., Yakar E, Paksoy C., *Dento-maxillofacial Cone Beam Computed Tomography Part 1: Basic Principles (Dentomaksillofasiyal Konik Işın Demetli Bilgisayarlı Tomografi Bölüm 1: Temel Prensipler)*. J Clin Sc 2012;; 2012: p. 1125-1136.
80. Schulze, D., et al., *Radiation exposure during midfacial imaging using 4- and 16-slice computed tomography, cone beam computed tomography systems and conventional radiography*. Dentomaxillofac Radiol, 2004. **33**(2): p. 83-6.
81. Ketabi, A.R., et al., *The comparison of roof visibility of the mandibular canal between cone-beam computed tomography scans and panoramic radiograph images as dependent on the cortical bone thickness of the mandible*. Int J Implant Dent, 2021. **7**(1): p. 39.
82. Scarfe, W.C., A.G. Farman, and P. Sukovic, *Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice*. J Can Dent Assoc, 2006. **72**(1): p. 75-80.
83. Tyndall, D.A. and S. Rathore, *Cone-beam CT diagnostic applications: caries, periodontal bone assessment, and endodontic applications*. Dent Clin North Am, 2008. **52**(4): p. 825-41, vii.
84. JB., L., *Dental X-Ray Film*. Iannucci J, Howerton LJ. *Dental Radiography-Principles and Techniques*. St. Louis, Missouri: WB Saunders;; 2012. **4th ed**: p. 67-9.
85. Tyndall, D.A. and S.L. Brooks, *Selection criteria for dental implant site imaging: a position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial radiology*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2000. **89**(5): p. 630-7.
86. Sukovic, P., *Cone beam computed tomography in craniofacial imaging*. Orthod Craniofac Res, 2003. **6 Suppl 1**: p. 31-6; discussion 179-82.

87. Nasseh, I. and W. Al-Rawi, *Cone Beam Computed Tomography*. Dent Clin North Am, 2018. **62**(3): p. 361-391.
88. Abramovitch, K. and D.D. Rice, *Basic principles of cone beam computed tomography*. Dent Clin North Am, 2014. **58**(3): p. 463-84.
89. Iannucci J, H.L., *Dental Radiography: Principles and Techniques*. . St. Louis, Missouri: Elsevier Saunders;, 2012. **4th ed**: p. 2-3.
90. Ito, K., et al., *Clinical application of a new compact computed tomography system for evaluating the outcome of regenerative therapy: a case report*. J Periodontol, 2001. **72**(5): p. 696-702.
91. Kasaj, A. and B. Willershausen, *Digital volume tomography for diagnostics in periodontology*. Int J Comput Dent, 2007. **10**(2): p. 155-68.
92. Newman M, T.H., Klokkevold P and Carranza F. , *Carranza's Clinical Periodontology*. . Elsevier Health Sciences., 2011. **12th Edition**.
93. Saberi, B.V., et al., *Assessment of digital panoramic radiography's diagnostic value in angular bony lesions with 5 mm or deeper pocket depth in mandibular molars*. Dent Res J (Isfahan), 2017. **14**(1): p. 32-36.
94. Hancock, E.B., R.J. Cray, and T.J. O'Leary, *The relationship between gingival crevicular fluid and gingival inflammation. A clinical and histologic study*. J Periodontol, 1979. **50**(1): p. 13-9.
95. Periodontology., A.A.o., *Glossary of periodontal terms*. (2001). **4th edition**.
96. DeSanctis, M. and K.G. Murphy, *The role of resective periodontal surgery in the treatment of furcation defects*. Periodontol 2000, 2000. **22**: p. 154-68.
97. Fleischer, H.C., et al., *Scaling and root planing efficacy in multirooted teeth*. J Periodontol, 1989. **60**(7): p. 402-9.
98. M., R.M., *Furcation Involvement: Periodontic, Endodontic, and Restorative Interrelationships* Quintessence Publishing 1988.: p. 247-261.
99. Bower, R.C., *Furcation morphology relative to periodontal treatment. Furcation entrance architecture*. J Periodontol, 1979. **50**(1): p. 23-7.
100. Everett, F.G., et al., *The intermediate bifurcational ridge: a study of the morphology of the bifurcation of the lower first molar*. J Dent Res, 1958. **37**(1): p. 162-9.
101. Bower, R.C., *Furcation morphology relative to periodontal treatment. Furcation root surface anatomy*. J Periodontol, 1979. **50**(7): p. 366-74.
102. Svärdröm, G. and J.L. Wennström, *Furcation topography of the maxillary and mandibular first molars*. J Clin Periodontol, 1988. **15**(5): p. 271-5.
103. Matthews, D.C. and M. Tabesh, *Detection of localized tooth-related factors that predispose to periodontal infections*. Periodontol 2000, 2004. **34**: p. 136-50.
104. Moskow, B.S. and P.M. Canut, *Studies on root enamel (2). Enamel pearls. A review of their morphology, localization, nomenclature, occurrence, classification, histogenesis and incidence*. J Clin Periodontol, 1990. **17**(5): p. 275-81.
105. Hou, G.L. and C.C. Tsai, *Cervical enamel projection and intermediate bifurcational ridge correlated with molar furcation involvements*. J Periodontol, 1997. **68**(7): p. 687-93.
106. Carranza, F.A., Jr. and D.L. Jolkovsky, *Current status of periodontal therapy for furcation involvements*. Dent Clin North Am, 1991. **35**(3): p. 555-70.

107. Bhusari, P., et al., *Prevalence of enamel projections and its co-relation with furcation involvement in maxillary and mandibular molars: A study on dry skull*. J Indian Soc Periodontol, 2013. **17**(5): p. 601-4.
108. Bissada, N.F. and R.G. Abdelmalek, *Incidence of cervical enamel projections and its relationship to furcation involvement in Egyptian skulls*. J Periodontol, 1973. **44**(9): p. 583-5.
109. Hou, G.L. and C.C. Tsai, *Relationship between periodontal furcation involvement and molar cervical enamel projections*. J Periodontol, 1987. **58**(10): p. 715-21.
110. Darwazeh, A. and A.A. Hamasha, *Radiographic evidence of enamel pearls in jordanian dental patients*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2000. **89**(2): p. 255-8.
111. Chrcanovic, B.R., M.H. Abreu, and A.L. Custódio, *Prevalence of enamel pearls in teeth from a human teeth bank*. J Oral Sci, 2010. **52**(2): p. 257-60.
112. Akgül, N., et al., *Evaluation of enamel pearls by cone-beam computed tomography (CBCT)*. Med Oral Patol Oral Cir Bucal, 2012. **17**(2): p. e218-22.
113. Otero-Cagide, F.J. and B.A. Long, *Comparative in vitro effectiveness of closed root debridement with fine instruments on specific areas of mandibular first molar furcations. I. Root trunk and furcation entrance*. J Periodontol, 1997. **68**(11): p. 1093-7.
114. Bowers, G.M., et al., *Factors influencing the outcome of regenerative therapy in mandibular Class II furcations: Part I*. J Periodontol, 2003. **74**(9): p. 1255-68.
115. Gher, M.E. and A.R. Vernino, *Root morphology--clinical significance in pathogenesis and treatment of periodontal disease*. J Am Dent Assoc, 1980. **101**(4): p. 627-33.
116. Larato, D.C., *Some anatomical factors related to furcation involvements*. J Periodontol, 1975. **46**(10): p. 608-9.
117. Al-Shammari, K.F., C.E. Kazor, and H.L. Wang, *Molar root anatomy and management of furcation defects*. J Clin Periodontol, 2001. **28**(8): p. 730-40.
118. Dunlap, R.M. and M.E. Gher, *Root surface measurements of the mandibular first molar*. J Periodontol, 1985. **56**(4): p. 234-8.
119. Hermann, D.W., et al., *The potential attachment area of the maxillary first molar*. J Periodontol, 1983. **54**(7): p. 431-4.
120. Burch, J.G. and S. Hulen, *A study of the presence of accessory foramina and the topography of molar furcations*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 1974. **38**(3): p. 451-5.
121. Marin, C., et al., *Restoration of endodontically treated teeth with interradicular lesions before root removal and/or root separation*. Int J Periodontics Restorative Dent, 1989. **9**(1): p. 42-57.
122. Carnevale, G., R. Pontoriero, and G. di Febo, *Long-term effects of root-resective therapy in furcation-involved molars. A 10-year longitudinal study*. J Clin Periodontol, 1998. **25**(3): p. 209-14.
123. Svärdröm, G. and J.L. Wennström, *Prevalence of furcation involvements in patients referred for periodontal treatment*. J Clin Periodontol, 1996. **23**(12): p. 1093-9.
124. Tarnow, D. and P. Fletcher, *Classification of the vertical component of furcation involvement*. J Periodontol, 1984. **55**(5): p. 283-4.

125. Walter, C., et al., *Three-dimensional imaging as a pre-operative tool in decision making for furcation surgery*. J Clin Periodontol, 2009. **36**(3): p. 250-7.
126. FA., C., *Clinical Diagnosis*. In: Newman NG, Takei HH, Carranza FA(eds). *Carranza's Clinical Periodontology*., WB Saunders, Philadelphia,, 2002. **9.ed**: p. 640-650.
127. Vandersall, D.C. and R.J. Detamore, *The mandibular molar class III furcation invasion: a review of treatment options and a case report of tunneling*. J Am Dent Assoc, 2002. **133**(1): p. 55-60.
128. Müller, H.P. and T. Eger, *Furcation diagnosis*. J Clin Periodontol, 1999. **26**(8): p. 485-98.
129. Dommisch, H., et al., *Resective surgery for the treatment of furcation involvement: A systematic review*. J Clin Periodontol, 2020. **47 Suppl 22**: p. 375-391.
130. Hamp, S.E., S. Nyman, and J. Lindhe, *Periodontal treatment of multirooted teeth. Results after 5 years*. J Clin Periodontol, 1975. **2**(3): p. 126-35.
131. MJ., W.S.a.P., *Oral Radiology: Principles and Interpretation*. St. Louis, Missouri 2014. **7th Edition**. : p. 630-43.
132. Newman MG, T.H., Klokkevold PR, Carranza F.A., *Carranza's Clinical Periodontology*. Elsevier/Saunders, 2015. **12th Ed**.
133. Hishikawa, T., et al., *The effect of horizontal X-ray beam angulation on the detection of furcation defects of mandibular first molars in intraoral radiography*. Dentomaxillofac Radiol, 2010. **39**(2): p. 85-90.
134. Pepelassi, E.A., K. Tsiklakis, and A. Diamanti-Kipioti, *Radiographic detection and assessment of the periodontal endosseous defects*. J Clin Periodontol, 2000. **27**(4): p. 224-30.
135. Akesson, L., J. Håkansson, and M. Rohlin, *Comparison of panoramic and intraoral radiography and pocket probing for the measurement of the marginal bone level*. J Clin Periodontol, 1992. **19**(5): p. 326-32.
136. Deas, D.E., et al., *Clinical reliability of the "furcation arrow" as a diagnostic marker*. J Periodontol, 2006. **77**(8): p. 1436-41.
137. Hou, G.L., et al., *[The study of molar furcation involvements in adult periodontitis. II. Age, sex, location and prevalence]*. Kaohsiung J Med Sci, 1996. **12**(9): p. 514-21.
138. Porciúncula, H.F., et al., *Biometric analysis of the maxillary permanent molar teeth and its relation to furcation involvement*. Braz Oral Res, 2004. **18**(3): p. 187-91.
139. Topoll, H.H., et al., *[Furcation diagnosis--comparison of orthopantomography, full mouth X-ray series, and intraoperative finding]*. Dtsch Zahnärztl Z, 1988. **43**(6): p. 705-8.
140. Mengel, R., et al., *Digital volume tomography in the diagnosis of periodontal defects: an in vitro study on native pig and human mandibles*. J Periodontol, 2005. **76**(5): p. 665-73.
141. Yusof, N.A.M., et al., *Diagnostic accuracy of periapical radiograph, cone beam computed tomography, and intrasurgical linear measurement techniques for assessing furcation defects: a longitudinal randomised controlled trial*. Clin Oral Investig, 2021. **25**(3): p. 923-932.

142. Darby, I., et al., *Comparison of clinical and cone beam computed tomography measurements to diagnose furcation involvement*. Int J Dent Hyg, 2015. **13**(4): p. 241-5.
143. Nibali, L., et al., *The effect of horizontal and vertical furcation involvement on molar survival: A retrospective study*. J Clin Periodontol, 2018. **45**(3): p. 373-381.
144. Yusof, N.A.M., et al., *Diagnostic accuracy of periapical radiograph, cone beam computed tomography, and intrasurgical linear measurement techniques for assessing furcation defects: a longitudinal randomised controlled trial*. Clin Oral Investig, 2020.
145. Caton, J.G., et al., *A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions - Introduction and key changes from the 1999 classification*. J Clin Periodontol, 2018. **45 Suppl 20**: p. S1-s8.
146. Nikolic-Jakoba, N., R. Spin-Neto, and A. Wenzel, *Cone-Beam Computed Tomography for Detection of Intrabony and Furcation Defects: A Systematic Review Based on a Hierarchical Model for Diagnostic Efficacy*. J Periodontol, 2016. **87**(6): p. 630-44.
147. Molander, B., et al., *Agreement between panoramic and intra-oral radiography in the assessment of marginal bone height*. Dentomaxillofac Radiol, 1991. **20**(3): p. 155-60.
148. Persson, R.E., et al., *Comparison between panoramic and intra-oral radiographs for the assessment of alveolar bone levels in a periodontal maintenance population*. J Clin Periodontol, 2003. **30**(9): p. 833-9.
149. Rohlin, M., et al., *Comparison between panoramic and periapical radiography in the diagnosis of periodontal bone loss*. Dentomaxillofac Radiol, 1989. **18**(2): p. 72-6.
150. Knowles, J.W., et al., *Results of periodontal treatment related to pocket depth and attachment level. Eight years*. J Periodontol, 1979. **50**(5): p. 225-33.
151. Reddy, M.S., et al., *Periodontal regeneration - furcation defects: a consensus report from the AAP Regeneration Workshop*. J Periodontol, 2015. **86**(2 Suppl): p. S131-3.
152. Zappa, U., et al., *Clinical furcation diagnoses and interradicular bone defects*. J Periodontol, 1993. **64**(3): p. 219-27.
153. Salineiro, F.C., et al., *Detection of furcation involvement using periapical radiography and 2 cone-beam computed tomography imaging protocols with and without a metallic post: An animal study*. Imaging Sci Dent, 2017. **47**(1): p. 17-24.
154. Fleiner, J., et al., *Digital method for quantification of circumferential periodontal bone level using cone beam CT*. Clin Oral Investig, 2013. **17**(2): p. 389-96.
155. Fuhrmann, R.A., A. Bucker, and P.R. Diedrich, *Furcation involvement: comparison of dental radiographs and HR-CT-slices in human specimens*. J Periodontal Res, 1997. **32**(5): p. 409-18.
156. Padmanabhan, S., et al., *Comparative Evaluation of Cone-beam Computed Tomography versus Direct Surgical Measurements in the Diagnosis of Mandibular Molar Furcation Involvement*. Contemp Clin Dent, 2017. **8**(3): p. 439-445.

157. Braun, X., et al., *Diagnostic accuracy of CBCT for periodontal lesions*. Clin Oral Investig, 2014. **18**(4): p. 1229-1236.
158. Feijo, C.V., et al., *Evaluation of cone beam computed tomography in the detection of horizontal periodontal bone defects: an in vivo study*. Int J Periodontics Restorative Dent, 2012. **32**(5): p. e162-8.
159. Zacher, A. and S.M. Marretta, *Diagnosis and Management of Furcation Lesions in Dogs - A Review*. J Vet Dent, 2022. **39**(2): p. 151-172.
160. Marcaccini, A.M., et al., *Morphometric study of the root anatomy in furcation area of mandibular first molars*. J Appl Oral Sci, 2012. **20**(1): p. 76-81.
161. Perminio, D.J., et al., *Micro-tomographic analysis of the root trunk and pre-furcation area of the first mandibular molars*. Odontology, 2022. **110**(1): p. 120-126.
162. Madi, M., et al., *Assessment of Mandibular Molar Root Morphology Using Cone - Beam Computed Tomography in Periodontitis Patients From Eastern Province: A Cross-Sectional Study*. Cureus, 2021. **13**(12): p. e20804.
163. Zhu, J. and X.Y. Ouyang, *Assessing Maxillary Molar Furcation Involvement by Cone Beam Computed Tomography*. Chin J Dent Res, 2016. **19**(3): p. 145-51.
164. Horwitz, J., et al., *Radiographic parameters as prognostic indicators for healing of class II furcation defects*. J Clin Periodontol, 2004. **31**(2): p. 105-11.
165. Do Vale, H.F., et al., *Radiographic characteristics of furcation involvements in mandibular molars as prognostic indicators of healing after nonsurgical periodontal therapy*. J Am Dent Assoc, 2009. **140**(4): p. 434-40.
166. Stødle, I.H., et al., *Prevalence of periodontitis based on the 2017 classification in a Norwegian population: The HUNT study*. J Clin Periodontol, 2021. **48**(9): p. 1189-1199.
167. Hong, H.H., et al., *The correspondence of 3D supporting bone loss and crown-to-root ratio to periodontitis classification*. J Clin Periodontol, 2020. **47**(7): p. 825-833.
168. Igarashi, C., Y.G. Theramballi, and K. Kobayashi, *Inter-observer reliability in cone-beam computed tomography assessment of the retromolar canal: A practical plan to improve diagnostic imaging*. Imaging Sci Dent, 2022. **52**(2): p. 181-186.
169. Zhang, C.N., et al., *Intra- and inter-observer agreements in detecting peri-implant bone defects between periapical radiography and cone beam computed tomography: A clinical study*. J Dent Sci, 2021. **16**(3): p. 948-956.
170. Alasqah, M., F.D. Alotaibi, and K. Gufran, *The Radiographic Assessment of Furcation Area in Maxillary and Mandibular First Molars while Considering the New Classification of Periodontal Disease*. Healthcare (Basel), 2022. **10**(8).
171. Zhao, H.Y., et al., *[Accuracy of cone beam computed tomography in assessing maxillary molar furcation involvement]*. Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi, 2020. **38**(3): p. 270-273.
172. Ko, T.J., K.M. Byrd, and S.A. Kim, *The Chairside Periodontal Diagnostic Toolkit: Past, Present, and Future*. Diagnostics (Basel), 2021. **11**(6).

EKLER

Ek-1. Etik Kurul Onayı



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 16969557- ~~16~~26
Konu :

ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi : 07 EYLÜL 2021 SALI
Toplantı No : 2021/14
Proje No : GO 21/918(Değerlendirme Tarihi: 07.09.2021)
Karar No : 2021/14-54

Üniversitemiz Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Prof. Dr. Nermin TARHAN'ın sorumlu araştırmacı olduğu, Prof. Dr. Burak DEMİRALP, Prof. Dr. Erdem KARABULUT, Doç. Dr. Serdar UYSAL, Dr. Nagihan KOÇ, Dr. Öğr. Üyesi Dr. Buket ACAR, Dt. Pınar SAĞIR ile birlikte çalışacakları ve Dt. Havanur TOZ'un uzmanlık tezi olan, GO 21/918 kayıt numaralı **"Furkasyon Defektlerinin Anatomi ve Topografik Özelliklerinin Panoramik Radyografi ve Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografide Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi"** başlıklı proje önerisi araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, 01 Ocak 2018-01 Ocak 2020 tarihleri arasındaki arşiv kayıtlarının 08 Eylül 2021-08 Eylül 2022 tarihleri arasında geçerli olmak üzere incelenmesi etik açıdan **uygun bulunmuştur**. Çalışma tamamlandığında sonuçlarını içeren bir rapor örneğinin Etik Kurulumuza gönderilmesi gerekmektedir.

1. Prof. Dr. Ayşe Lale DOĞAN	(Başkan)	8. Doç. Dr. Betül Çelebi SALTIK	(Üye)
2. Prof. Dr. G. Burça AYDIN	(Üye)	9. Doç. Dr. Hande Güney DENİZ	(Üye)
3. Prof. Dr. M. Özgür UYANIK	(Üye)	10. Doç. Dr. Tolga YILDIRIM	(Üye)
4. Prof. Dr. Ayşe Kin İŞLER	(Üye)	11. Doç. Dr. Merve BATUK	(Üye)
5. Prof. Dr. Sibel PEHLİVAN	(Üye)	12. Doç. Dr. Gülten KOÇ	(Üye)
6. Doç. Dr. H. Tuna Çak ESEN	(Üye)	13. Dr. Öğr. Üyesi Müge DEMİR	(Üye)
7. Doç. Dr. Nüket Paksoy ERBAYDAR	(Üye)	14. Av. Serap MORALIOĞLU	(Üye)

İZİMLİ



Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
06100 Sıhhiye-Ankara
Telefon: 0 (312) 305 1082 • Faks: 0 (312) 310 0580 • E-posta: goetik@hacettepe.edu.tr

Ayrıntılı Bilgi için:

Ek-2. Orjinallik Raporu

FURKASYON DEFEKTLERİNİN
ANATOMİK ve TOPOĞRAFİK
ÖZELLİKLERİNİN PANORAMİK
RADYOGRAFİ VE KONİK IŞINLI
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİDE
RETROSPEKTİF OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ

Yazar Havanur Bayrak

Gönderim Tarihi: 21-Kas-2022 09:03AM (UTC+0300)

Gönderim Numarası: 1960061486

Dosya adı: Hava_Tez_son1z.docx (6.87M)

Kelime sayısı: 30881

Karakter sayısı: 210141

FURKASYON DEFEKTLERİNİN ANATOMİK ve TOPOĞRAFİK ÖZELLİKLERİNİN PANORAMİK RADYOGRAFI VE KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİDE RETROSPEKTİF OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

ORJİNALLİK RAPORU

% 11	% 11	% 2	% 2
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	% 6
2	docplayer.biz.tr İnternet Kaynağı	% 1
3	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 1
4	www.ulusaltezmerkezi.net İnternet Kaynağı	% 1
5	www.jret.org İnternet Kaynağı	<% 1
6	openaccess.ogu.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1
7	ressjournal.com İnternet Kaynağı	<% 1
8	docs.neu.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1

9	acikerisim.baskent.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
10	Submitted to Eskisehir Osmangazi University Öğrenci Ödevi	<% 1
11	Submitted to Istanbul Medeniyet Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<% 1
12	talimterbiye.mebnet.net İnternet Kaynağı	<% 1
13	pdfs.semanticscholar.org İnternet Kaynağı	<% 1
14	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	<% 1
15	Submitted to Istanbul Aydin University Öğrenci Ödevi	<% 1
16	acikerisim.uludag.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
17	Mehmet Sezgin, Gulay Kaplan, Melih Birim, Yildirim Bahadirlar. "Neural Network Based Identification of Buried Metalic Objects", 2007 IEEE 15th Signal Processing and Communications Applications, 2007 Yayın	<% 1
18	dergiler.ankara.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1

19	Submitted to Ankara University Öğrenci Ödevi	<% 1
20	www.utsakcongress.com İnternet Kaynağı	<% 1
21	eclss.org İnternet Kaynağı	<% 1
22	9lib.net İnternet Kaynağı	<% 1
23	dfd.atauni.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
24	Can Coksoyler, Helin Dutagaci. "Quality sorting of green peppers based on flexure", 2018 26th Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU), 2018 Yayın	<% 1
25	toad.halileksi.net İnternet Kaynağı	<% 1
26	www.erpacongress.com İnternet Kaynağı	<% 1
27	Submitted to Baskent University Öğrenci Ödevi	<% 1
28	academicworks.livredelyon.com İnternet Kaynağı	<% 1

29	kongre.akademikiletisim.com İnternet Kaynağı	<% 1
30	openaccess.bezmialem.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
31	www.jshsr.org İnternet Kaynağı	<% 1
32	www.noropsikiyatriarsivi.com İnternet Kaynağı	<% 1
33	acikerisimarsiv.selcuk.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1
34	bmcsportsscimedrehabil.biomedcentral.com İnternet Kaynağı	<% 1
35	denizhukuku.wordpress.com İnternet Kaynağı	<% 1
36	nek.istanbul.edu.tr:4444 İnternet Kaynağı	<% 1
37	www.mercedes-benz.no İnternet Kaynağı	<% 1
38	6e9ed515-8cbf-4760-8640-9a7779db5794.filesusr.com İnternet Kaynağı	<% 1
39	Submitted to Sağlık Bilimleri Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<% 1
40	acikarsiv.ankara.edu.tr	

İnternet Kaynağı

<% 1

41 acikerisim.selcuk.edu.tr:8080

İnternet Kaynağı

<% 1

42 c-meep2018.hku.edu.tr

İnternet Kaynağı

<% 1

43 dent.ege.edu.tr

İnternet Kaynağı

<% 1

44 docs.wixstatic.com

İnternet Kaynağı

<% 1

45 izdokongreleri.org

İnternet Kaynağı

<% 1

46 www.academia.edu

İnternet Kaynağı

<% 1

47 "Turkish Abstract Translations", Implant
Dentistry, 2012

Yayın

<% 1

Alıntıları çıkart

Kapat

Eşleşmeleri çıkar

Kapat

Bibliyografyayı Çıkart

Kapat