

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

APİKAL LEZYONLARIN ULTRASONOGRAFİ İLE
MUAYENESİNİN ETKİNLİĞİ

Arş. Gör. Dt. Ayşe Nur GÜMÜŞ

ENDODONTİ ANABİLİM DALI
UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Ali ERDEMİR

2021-Kırıkkale

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

APİKAL LEZYONLARIN ULTRASONOGRAFİ İLE
MUAYENESİNİN ETKİNLİĞİ

Arş. Gör. Dt. Ayşe Nur GÜMÜŞ

ENDODONTİ ANABİLİM DALI
UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Ali ERDEMİR

2021-Kırıkkale

Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Endodonti Anabilim Dalı Uzmanlık Programı çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri üyeleri tarafından uzmanlık tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 01/12/2021

İmza

Prof. Dr. Ali ERDEMİR

Kırıkkale Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Jüri Başkanı

İmza

Prof. Dr. Çiğdem ÇELİK

Kırıkkale Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Üye

İmza

Doç. Dr. Berivan Tuğba TÜRK

Ege Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Üye

İmza

Doç. Dr. Meltem HENDEK

Kırıkkale Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Üye

İmza

Dr. Öğr. Üyesi Ali TÜRKYILMAZ

Kırıkkale Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Üye

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	i
ÖNSÖZ.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
TABLolar DİZİNİ	vii
ÖZET.....	viii
ABSTRACT	x
GİRİŞ	1
GENEL BİLGİLER.....	4
1.1. PERİAPİKAL DOKU HASTALIKLARI	8
1. Akut Apikal Periodontitis.....	9
1.1.2. Kronik Apikal Periodontitis.....	10
1.1.3. Akut Apikal Apse.....	10
1.1.4. Kronik Apikal Apse	11
1.1.5. Periapikal Kistler	12
1.2. PERİAPİKAL DOKULARIN KÖK KANAL TEDAVİSİNDEN SONRA İYİLEŞMESİ	13
1.3. DIŞ HEKİMLİĞİNDE ENDODONTİK MUAYENE.....	15
1.4. DIŞ HEKİMLİĞİNDE KULLANILAN GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ... 17	
1.4.1. X Işını Kullanılarak Elde Edilen Radyografiler.....	18
1.4.1.1. Ekstraoral Radyografiler	19
1.4.1.1.1. Panoramik radyografiler	19
1.4.1.1.2. Sefalometrik radyografiler	21
1.4.1.1.3. Water's grafilere	21
1.4.1.1.4. Reverse town grafilere	21
1.4.1.1.5. Submentovertex grafilere	21
1.4.1.1.6. TME grafilere	22
1.4.1.1.7. Tomografiler	22
Konvansiyonel Tomografi.....	22
Bilgisayarlı Tomografi	22
Dental Volümetrik Tomografiler	23
1.4.1.2. İntraoral Radyografiler.....	24
1.4.1.2.1. Periapikal radyografiler	24
1.4.1.2.2. Bite-wing (Isırma) radyografiler	25
1.4.1.2.3. Okluzal radyografiler.....	25
1.4.2. X Işını Kullanılmadan Elde Edilen Görüntüleme Teknikleri	26
1.4.2.1. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)	26
1.4.2.2. Ultrasonografi (USG).....	27
USG'nin Çalışma Prensipleri	28
USG'nin Bölümleri	30
1. Transduser:	30
2. Prob	30
3. Merkezi işleme ünitesi (Central processing unit, CPU):.....	31
4. Çıktı Üniteler	31
USG'de Ekojenite ve Görüntülerin Değerlendirilmesi	33
Doppler, Power Doppler ve Renkli Doppler Ultrasonografi	34

USG'nin Endodontide Kullanımı	37
MATERYAL METOD	40
2.1. Etik Kurul Onayı	40
2.2. Hasta Seçimi	40
2.3. Ekstraoral Muayene.....	40
2.4. İntraoral Muayene	41
2.5. Radyolojik Muayene	42
2.5.1. Panoramik Radyografinin Değerlendirilmesi	42
2.5.2. Periapikal Radyografinin Değerlendirilmesi	44
2.5.3. KIBT'nin Değerlendirilmesi.....	46
2.6. USG Değerlendirmesi.....	47
2.6.1. USG ile Ekstraoral Muayene	49
2.6.2. USG ile İntraoral Muayene.....	51
2.7. İstatiksel Değerlendirmeler	53
BULGULAR	54
3.1. PAI Skorunun Kategorik Değişkenler İle Karşılaştırılması	54
3.2. Lenf Nodüllerinin Değerlendirilmesi	57
3.3. Parotis Bezinin Değerlendirilmesi	57
3.4. Periapikal Lezyonların Değerlendirilmesi.....	57
3.5. Fistül Yollarının Değerlendirilmesi	59
3.6. Periapikal Lezyonların USG ile Kist ve Granülom Açısından Değerlendirilmesi	60
3.7. Periapikal Lezyon Boyutlarının Görüntüleme Yöntemleri İle Değerlendirilmesi	61
3.8. USG'de Görüntülenebilen Lezyonlar İle KIBT'de Kalan Kemik Miktarı Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi	68
TARTIŞMA.....	69
SONUÇ.....	82
KAYNAKÇA.....	83

ÖNSÖZ

Fakülteye ilk geldiğim günden itibaren bana her zaman bir baba gibi kol kanat germiş olan ve sabrını sınıadığım anlar da dahi desteğini asla esirgemeyen çok değerli danışman hocam Prof. Dr. Ali ERDEMİR'e,

Pandemi döneminde tez hastalarımı bulmamda yardımcı olan Endodonti anabilim dalı araştırma görevlisi arkadaşlarıma ve personellerine,

Endodonti hakkında kendisi birçok şey okuyup öğrenirken, benimle de uzmanlık eğitimi süresince bu bilgileri paylaşmaktan hiçbir zaman gocunmayan Uzm. Dt. Dilek HANÇERLİOĞULLARI'na,

Farklı bölümlerde olsak dahi aynı yolda, aynı şeyleri konuşup gülebildiğimiz, her vakamda hemen yardıma koşan tatlı arkadaşlarım Arş. Gör. İrem ÇETİNBAK ve Arş. Gör. Merve HABERAL'a

Benimle her sabah uyanıp, beni gülümseyerek uğurlayan ve bu süreçte en az benim kadar yorulan canım annem, babam ve Nazlım'a,

“Olmuyor, bitti” dediğim anlarda beni kaldıran, bu mesleğe başlamama vesile olan ve hayatım boyunca hem karakterini hem başarılarını örnek aldığım canım abim Doç. Dr. Fatih GÜMÜŞ'e,

En saçma konularda dahi beni dinleyip kahkahalar attığımız canım ablam Dr. Öğr. Gör. Müzeyyen SAĞLAM GÜMÜŞ'e,

Son olarak, bu uzun yolda bir kere dahi elimi bırakmayan yol arkadaşım Ahmet GENCER'e,

Saygı, sevgi ve binlerce kez teşekkürlerimi sunuyorum.

SİMGELER VE KISALTMALAR

A Mod:	Amplitüd Mode
B mod:	Brightness Mode
BMP:	Bone Morphogenetic Protein (Kemik Morfogenetik Protein)
BT:	Bilgisayarlı Tomografi
DUSG:	Doppler Ultrasonografi
DVT:	Dental Volümetrik Tomografi
EGF:	Epidermal Growth Factor (Epidermal Büyüme Faktörü)
EUSG:	Elastografi
FGF:	Fibroblast Growth Factor (Fibroblast Büyüme Faktörü)
Gd-DTPA:	Gadolinum DTPA
GM-CSF:	Granülosit/Makrofaj Koloni Stimüle Edici Faktör
Hz:	Hertz
IgE:	İmmüoglobulin E
IGF-1:	Insulin Like Growth Factor-1 (İnsülin Benzeri Büyüme Faktörü-1)
IL-1:	İnterlökin-1
IL-6:	İnterlökin-6
KIBT:	Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
MD:	Meziodistal
MHz:	Megahertz
mm:	Milimetre
M mod:	Motion Mod

MRG:	Manyetik Rezonans Görüntüleme
OPG:	Osteoprotegerin
PAI:	Periapikal İndeks
PDL:	Periodontal Ligament
PDUSG:	Power Doppler Ultrasonografi
PMNL:	Polimorfonükleer lökosit
RANKL:	Receptor Activator of NF- κ B Ligand (Reseptör Aktivatör Nükleer Kappa B Ligandı)
RDUSG:	Renkli Doppler Ultrasonografi
SI:	Süperioinferior
TME:	Temporomandibular Eklem
TNF:	Tümör Nekroz Faktörü
USG:	Ultrasonografi
WHO:	World Health Organization (Dünya Sağlık Örgütü)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2. 1. Klinik lenf nodül muayenesi.....	41
Şekil 2. 2. Panoramik röntgen cihazı.....	42
Şekil 2. 3. 15, 25 ve 46 numaralı dişlerde periapikal lezyonlara panoramik radyografi örneği	43
Şekil 2. 4. Paralel film tutucusu	44
Şekil 2. 5. Periapikal röntgen cihazı.....	45
Şekil 2. 6. Fosfor plak tarayıcısı.....	45
Şekil 2. 7. 21 numarasında periapikal lezyonu bulunan bir dişin periapikal radyografi görüntüsü.....	46
Şekil 2. 8. KIBT cihazı	47
Şekil 2. 9. USG cihazı.....	48
Şekil 2. 10. USG cihazı ile muayene	48
Şekil 2. 11. 6-13 MHz frekansa sahip lineer ekstraoral prob.....	49
Şekil 2. 12. USG muayenesinde tespit edilen bir lenfadenopati görüntüsü.....	50
Şekil 2. 13. USG cihazı ile görüntülenen periapikal lezyon görüntüsü.....	50
Şekil 2. 14. 6-13 MHz frekansa sahip Hockey-stick şekilli intraoral prob.....	51
Şekil 2. 15. USG ile intraoral muayene	52
Şekil 3. 1. PAI skoru ve USG’de görüntü oluşumu arasındaki ilişkiyi gösteren grafik	55
Şekil 3. 2. Diş lokalizasyonuna göre elde edilen USG görüntü oluşumunun çubuk grafiği.....	58
Şekil 3. 3. USG’de görüntüsü alınmış bir periapikal lezyonun sınırları oklarla gösterilen fistül yolu rotası.....	60
Şekil 3. 4. SG ile görüntülenen A. granülom ve B. kist görüntüleri	61
Şekil 3. 5. Panoramik radyografilerde A. MD ve B. SI ölçüm	62
Şekil 3. 6. Periapikal radyografie A. MD ve B. SI ölçümü	63
Şekil 3. 7. KIBT’de A. MD ve B. SI ölçümleri.....	64
Şekil 3. 8. USG’de MD ve SI uzunlukları hesaplanan bir periapikal lezyon görüntüsü	65

TABLULAR DİZİNİ

Tablo 1. 1. Diş hekimliğinde görüntüleme yöntemlerinin sınıflandırılması	18
Tablo 1. 2. Diş hekimliği literatüründe USG ile bugüne kadar yapılan çalışma alanları.....	36
Tablo 3. 1. Kategorik ölçümlere ait genel dağılım tablosu	54
Tablo 3. 2. PAI skorlamasının genel dağılım tablosu	55
Tablo 3. 3. PAI skorunun kategorik değişkenlere göre karşılaştırma sonuçları	56
Tablo 3. 4. Ölçümler arası korelasyon analizi sonuçları	57
Tablo 3. 5. USG görüntü oluşumunun lokasyon dağılımı	58
Tablo 3. 6. Fistül yolunun USG görüntü oluşundaki lokasyon dağılımı.....	59
Tablo 3. 7. Görüntüleme yöntemlerindeki periapikal lezyonların ortalama±standart sapma, maksimum ve minimum değerleri	66
Tablo 3. 8. USG ile görüntüsü elde edilen 49 lezyonun ortalama±standart sapma, maksimum ve minimum değerleri	66
Tablo 3. 9. MD Ölçümler arası korelasyon analizi sonuçları	67
Tablo 3. 10. SI Ölçümler arası korelasyon analizi sonuçları.....	68
Tablo 3. 11. USG’de görüntüsü elde edilen lezyonlar ile CBCT’de kalan kemik miktarı arasındaki ilişki.....	68

ÖZET

Giriş: Periapikal lezyonlar; endodontik tedavide sıkça karşılaşılan patojenler olup, tanı ve tedavisinde dikkatli bir anamnez, klinik ve radyolojik muayene gerekmektedir. Günümüzde; periapikal lezyonların incelenmesinde, panoramik ve periapikal radyografiler yaygın olarak kullanılmasına rağmen, incelenilen bölgeyi iki boyuta indirgemesi ve iyonize radyasyon içermesinden dolayı ultrasonografi (USG) gibi non-iyonize üç boyutlu görüntüleme yöntemleri, diş hekimliğinde kullanılmaya başlanmıştır.

Bu çalışmanın amacı, USG ile elde edilen bulguları farklı muayene ve iki/üç boyutlu radyografik yöntemler sonucu elde edilen bulgularla karşılaştırmaktır.

Materyal Metod: Bu çalışmaya 120 periapikal lezyonu olan 117 hasta dahil edilmiştir. Çalışmaya katılmak isteyen bireylerden bilgilendirilmiş onam formları alındıktan sonra ayrıntılı ekstraoral ve intraoral muayeneleri yapılmış ve hastaların iki/üç boyutlu radyografileri değerlendirilmiştir. Bunu takiben tüm hastaların hem ekstraoral hem de intraoral problemlerle detaylı USG muayenesi yapılmıştır. Periapikal lezyonların; USG'de görünürlüğü, periapikal radyografilerdeki periapikal indeks skorlaması (PAI) ve konik ışınli bilgisayarlı tomografide (KIBT) elde edilen kalan kemik miktarı da kaydedilmiştir. Periapikal lezyonların ekojenitesi (anekoik / hipoeikoik / hiperekoik) kist ve granülom açısından değerlendirilmiştir. Ayrıca, tüm radyografik yöntemlerde periapikal lezyonların meziodistal (MD) ve süperioinferior (SI) ölçümleri hesaplanıp USG ile elde edilen ölçümlerle karşılaştırılmıştır. Kategorik grupların karşılaştırılmasında bağımsız t-testi ve ki-kare testi kullanılmıştır. Ölçülenlerin Pearson korelasyon katsayıları hesaplanmıştır.

Bulgular: 120 Periapikal lezyondan USG ile elde edilen 49 görüntünün PAI skoru 3 ve üzeri olduğu tespit edilmiştir. KIBT'de kalan kemik miktarı ile USG'de görüntülenen periapikal lezyonların PAI skoru arasında %33 negatif korelasyon hesaplanmıştır. Ekojenite değerlendirmesi sırasında USG ile 8 kist ve 41 granülom ön tanısı konulmuştur. Lenf nodlarının palpasyonunda saptanan 6 kronik lenfadenopati (%5.11) USG ile de görüntülenebilmiştir. 120 periapikal lezyonun klinik muayenesinde 16 fistül yolu tespit edilmiş ve 7 tanesinin fistül rotası USG ile izlenebilmiştir. USG ile saptanan periapikal lezyonların MD ölçümleri ile periapikal

(%89.9), panoramik (%78.9) ve KIBT (%98.9) MD ölçümleri arasında pozitif bir korelasyon saptanmıştır. Ayrıca USG ile gözlenen periapikal lezyonların SI ölçümleri ile periapikal (%89.9) ve CBCT (%99.5) SI ölçümleri arasında da pozitif korelasyon hesaplanmıştır.. USG ile görüntülenen lezyonların KIBT ile kalan kemik miktarı da ölçülmüş ve KIBT'de ortalama kemik miktarı 1.957 mm olduğu sonucuna varılmıştır. **Sonuç:** Bu çalışmanın sonucunda, periapikal lezyonların PAI skoru ile kalan kemik miktarı arasında ters yönlü bir ilişki olduğu ve hem MD hem SI ölçümlerinde USG ile KIBT arasında yüksek bir korelasyon olduğu bulunmuştur. Periapikal lezyonların incelenmesinde perfore olmuş veya incelmış kortikal kemik alanlarında USG; non-iyonize, üç boyutlu ve gerçek zamanlı alternatif bir görüntü yöntemidir.

Anahtar Kelimeler: Periapikal Lezyonlar, Görüntüleme Yöntemleri, Ultrasonografi, Fistül Yolu.

ABSTRACT

Introduction: Periapical lesions are frequently encountered pathogens in endodontic treatment, and their diagnosis and treatment require a careful anamnesis, clinical and radiological examination. Nowadays, although panoramic and periapical radiographs are commonly used in the diagnosis of periapical lesions, some disadvantages that are the reduction of the examined area to two dimensions and the inclusion of ionizing radiation have provided to use of non-ionized, three-dimensional imaging methods such as ultrasonography (USG) in dentistry.

The aim of this study is to compare the findings obtained by USG with the findings of the different examination and two/three-dimensional radiographic methods.

Material Method: 117 patients that had 120 periapical lesions were included in this study. After the informed consent forms were obtained from individuals who wanted to participate in this study, extraoral and intraoral examinations were performed detailed and radiographs of the patients with two/three-dimensional were evaluated. Following this, a detailed USG examination of all patients was performed with both extraoral and intraoral probes. The visibility of the periapical lesions on USG was assessed PAI scoring and the amount of remaining bone obtained in CBCT. Periapical lesions echogenicity (anechoic hypoechoic/hyperechoic) was evaluated in terms of cyst and granuloma. Mesiodistal (MD) and superioinferior (SI) measurements of the periapical lesions were calculated on all radiographic methods and compared with measurements obtained by USG. Independent t-test and chi-square test were used to compare categorical groups. The Pearson correlation coefficients of the measured were calculated.

Results: 49 images obtained with USG in 120 periapical lesions have a PAI score of 3 and above. There was a 33% negative correlation between the amount of bone remaining on CBCT and the PAI score of periapical lesions visualized on USG. 8 cysts and 41 granulomas were prediagnosed by USG during the evaluation of echogenicity. 6 chronic lymphadenopathies were detected in the palpation of the lymph nodes could also be visualized by USG. 7 sinus tracts routes could be followed by USG in the 16 sinus tracts observed with clinical examination of 120 periapical lesions. MD

measurements of periapical lesions detected with USG had a positive correlation between MD measurements of periapical (89.9%), panoramic (78.9%), and CBCT (98.9%). In addition, SI measurements of periapical lesions detected with USG had a positive correlation between SI measurements of periapical (89.9%) and CBCT (99.5%). The amount of remaining bone with CBCT of periapical lesions imaged by USG was measured and it was calculated that the mean amount of bone on CBCT was 1.957.

Conclusion: As a result of this study, it was found that there was a negative relationship between the PAI score and the amount of remaining bone, and also a high correlation between USG and CBCT in both MD and SI measurements. USG is an alternative, non-ionized, three-dimensional and real-time imaging method in oral examination and perforated or thinned cortical bone areas during the examination of periapical lesions.

Keywords: Periapical Lesions, Imaging Methods, Ultrasonography, Sinus Tracts.

GİRİŞ

Dental anamnez, hastanın diş ve çevre dokularının, klinik ve radyolojik muayenesi ile hastadan alınan hikayeyi içerir. Klinik muayene, ağızdaki yumuşak ve sert dokuların, el ve çeşitli aletler aracılığı ile muayene edilmesini kapsamaktadır. 1900'lü yılların başlarında intraoral radyograflerin kullanılması ile kök ve kemik morfolojileri diş hekimleri tarafından incelenebilir hale gelmiştir (Brooks, 2009). Fiziksel özellikleri geliştirilen radyografler, her alanda olduğu gibi, endodonti alanında da hala en sık kullanılan teşhis araçlarından biridir (Buchanan, 2008). Radyografik muayenede; diş ve çevre dokular incelenir. Hastadan alınan anamnez, klinik ve radyolojik muayene bulguları sonucu tanı konularak, tedavi planlaması yapılır (Aşçı, 2014).

Endodontik teşhiste radyograflerin birincil yararı periapikal dokuların sağlığını belirlemektir. Bu yüzden endodontik tedavi açasından radyografi endikasyonu olan durumlar; endodontik hastalıklar (pulpal enfeksiyonlar, rezerpsiyonlar, periapikal doku enfeksiyonları), periodontal hastalıklar, periodontal ve endodontik tedavilerin öncesi ve sonrasında kontrol amacı ile, alveol kemiğin durumu, travma vakaları, dişlerdeki morfolojik anomaliler, maksiller sinüs ve damar-sinir paketi ile kök kanal ilişkisinin değerlendirilmesidir (Ceydeli, 2000; Aşçı, 2014).

Radyografik muayenede elde edilen görüntüler tek başına değil, genel muayenenin bir parçası olarak yorumlanabilir. Geleneksel radyografi tekniği günümüzde her ne kadar yaygın olarak kullanılsa da, gerçekte üç boyutlu olan kemik ve diş morfolojilerinin görüntüsel olarak 2 boyuta indirgenmesi bazı problemlerin gözden kaçmasına ve yetersiz/yanlış teşhislerin yapılmasına sebep olabilmektedir (Cohenca ve ark., 2007). Geleneksel görüntüleme sistemlerinde karşılaşılan yetersizlik, araştırmacıların üç boyutlu görüntüleme teknikleri üzerinde çalışmalar yapmalarını sağlamıştır.

Endodontik enfeksiyonlara eşlik eden periapikal lezyonlar genellikle klinik muayene sonrası radyolojik bulgularla desteklenerek teşhis ve tedavi

edilir. Radyografiler, diş hekimlerine ilk tanı için yardımcı olmakla birlikte; lezyonların kapsamı, boyutları ve içeriği hakkında kesin kanıt sağlayamaz (Bender ve ark., 2003). Kistik ve kistik olmayan lezyonlar arasında ayırım yapılamaz (Goldman ve ark., 1972). Günümüzde gelişen teknolojilerle birlikte diş hekimliğinde konik ışınli bilgisayarlı tomografiler (KIBT), bu sert dokuların incelenmesinde ve lezyonların ayırıcı tanısında kullanılmaya başlanmıştır. Ancak yüksek doz radyasyon sebebiyle rutin kullanıma indirgenememiştir (Katranji ve ark., 2007; Patel ve ark., 2009). Bunun yanı sıra; manyetik rezonans görüntüleme (MRG) yumuşak doku çözünürlüğünün (rezolüsyon) mükemmel olması, non-invaziv ve hastada radyasyon kullanmadan görüntü elde edilmesine rağmen, kapsadığı dezavantajlardan dolayı (pahalı bir cihaz olması, vücuttaki metal eklentilerden etkilenebilmesi, kapalı alan korkusu olanlarda kullanılmaması) diş hekimliğinde sıklıkla kullanılmamaktadır (Gahleitner ve ark., 1999; Geibel ve ark., 2017). Endodontik tedavinin sonucunu daha iyi tahmin edebilmek ve bazı durumlarda cerrahi travmadan kaçınmak amaçlı yeni ve daha ümit verici görüntüleme yöntemlerinden biri olan ultrasonografi (USG), yumuşak dokular ve periapikal lezyonlar hakkında daha ayrıntılı bilgi sunabilir (Ghorayeb ve ark., 2008).

USG, bilim ve teknolojinin her alanında devrim yaratmıştır. Fizyolojik koşulların izlenmesinde, şüpheli patolojik vakaların incelenmesinde ve tedaviye yardımcı olması konusunda çok fazla potansiyele sahiptir (Marotti ve ark., 2013).

USG, vücuda yüksek frekanslı ses dalgalarının (ultrason) farklı doku yüzeylerindeki yansımalarının (eko) bir bilgisayarda işlenerek üç boyutlu ve gerçek zamanlı kesitler vermesi mantığına dayanmaktadır (Middleton, 2008). Ses dalgaları, sıvılar içinde iyi yayılım gösterdiği için kistik yapılar çok iyi gözlenmektedir (Cotti ve ark., 2002; Cotti ve ark., 2019). Bunun yanı sıra; non-invaziv olması ve iyonize radyasyon ışını kullanılmaması, taşınabilir olması, hasta başında rahat kullanılması ve hastaya herhangi bir bilinen zararı olmaması USG cihazını klinik teşhisler için değerli kılmaktadır (Chen ve ark., 2013). Bu sebeple birçok alanda tanı için kullanılan USG; diş hekimliğinde de

birçok baş boyun patolojilerini (tükürük bezi, dil, lenf nodülleri, kemik içi kist ve tümörler, abse) tespit etmek için ve post-operatif hasta takip amaçlı kullanılmaktadır (Blessmann ve ark., 2007). Bunlara ek olarak, endodonti alanında USG cihazının kistik ve granüloamatöz lezyonları ayırt etmesi üzerine yapılan bazı çalışmalarda sonuçların başarılı olduğu bildirilmiştir (Cotti ve ark., 2003; Cotti ve ark., 2019; Kurtuldu, 2019).

Bu çalışmanın amacı, rutin endodontik muayene sırasında radyografide kronik apikal periodontitisli/apseli radyolusent görüntü veren dokuların USG kullanarak görüntüledikten sonra, bu lezyonların MD ve SI boyutları rutin olarak alınan panoramik radyografi, periapikal radyografi ve ihtiyaç halinde alınan KIBT ile de ölçüp birbirleri ile karşılaştırmak ve aralarında bir korelasyon bulunup bulunmadığını saptamaktır.

GENEL BİLGİLER

Tedavi edilmemiş diş çürükleri, okluzal atrizyon, hiperokluzyon, kimyasal ajanlar, dental operatif işlemler gibi faktörler sonucu dentin tübülleri açığa çıkar, bu etken faktörler ortadan kaldırılmadığı müddetçe pulpayı uzun bir süre irrite edebilir ve bu durum, pulpanın onarım kapasitesine rağmen; daha ileri bir adım olan pulpa nekrozuna ve ardından periapikal dokuların enfeksiyonunun başlamasına neden olabilmektedir (Gumus ve ark., 2019). Periapikal periodontitis, genellikle pulpal enfeksiyon kaynaklı kök kanal sistemi içindeki mikroorganizmaların ve/veya diğer irritasyon faktörlerinin varlığına bağlı olarak ortaya çıkan, periapikal enflamasyon sürecini tanımlamak ve sınıflandırmak için kullanılan genel bir terimdir (Nair, 1997).

Pulpal enfeksiyon, irritasyonun şiddetine, süresine ve konak direncine bağlı olarak diğer bağ dokuların verdiği gibi yanıt verir. Hafif iritanlar, pulpada belirgin değişimlere neden olmazken; orta-şiddetli iritanlar, lokalize enfeksiyon ve enfeksiyon mediyatörlerinin yüksek salınımı ile sonuçlanabilir (Farges ve ark., 2015). Pulpanın irritasyonu sonucu; histamin, bradikinin ve araziidonik asit salınımı ile birlikte non-spesifik enflamatuvar reaksiyonlar ortaya çıkmaktadır. Enfeksiyon bölgesinde mast hücrelerinin fiziksel hasarı sonucu, mast hücre granüllerinden lökotrienleri ve plateletleri aktive eden histamin ve/veya diğer biyoaktif maddeler salınır (Zanini ve ark., 2017). Histamin seviyesindeki bu artış pulpal enfeksiyonun başladığının işaretidir. Büyük miktarlarda salınan bu mediyatörlerin etkisiyle damar geçirgenliği artar, vasküler staz sonucu lökositler hasarlı bölgeye göç eder (Rechenberg ve ark., 2016). Yükselen kapiller basınç ve artan kapiller geçirgenlik, sıvıları kan damarlarından çevredeki dokulara taşır. Eğer venüller ve lenfatikler ile kapiller sıvıların filtrasyonu eşit olmazsa eksuda oluşur. Apse içerisinde nötrofil lökositleri apse formunun baskın hücreleridir. Artan bu doku basıncı, pulpanın genişleyememesi ve kollateral dolaşımın olmamasından dolayı pulpa nekrozuna ve sonrasında periapikal lezyonların oluşumuna neden olabilir (Gautam ve ark., 2017).

Pulpa nekrozunun bir sonucu olarak periapikal çevrede bazı değişimler meydana gelmektedir. Periapikal doku, enfeksiyon ve tamir sürecinde pulpanın tam aksine limitsiz hücre kaynağına, kollateral dolaşıma ve lenfatik drenaj sistemine sahiptir (Gautam ve ark., 2017). Kök kanal boşluğundan kaynaklanan iritanlar ile

konak savunması arasındaki etkileşim, birçok reaksiyonun da aktivasyonu ile sonuçlanır. İritasyonun şiddetine, süresine ve konak yanıtına bağlı olarak periapikal patoloji hafif bir enfeksiyondan geniş bir doku rezorpsiyonuna kadar uzanabilmektedir. Spesifik immün yanıtlarla birlikte enfeksiyonun non-spesifik mediyatörleri bir kompleks reaksiyon oluştururlar. Periapikal lezyonların non-spesifik mediyatörleri; nöropeptitler, kininler, kompleman fragmanları, vazoaktif aminler, lizozomal enzimler, araşidonik asit ve çeşitli sitokinlerden oluşmaktadır. Fiziksel ve/veya kimyasal iritasyonlar sonucu periodontal ligament (PDL) ve kemikteki kan damarlarının kesintiye uğraması ile intrinsik-ekstrinsik koagülasyon yolları ve Hageman faktör aktive olur. Bu sayede pıhtılaşma basamakları, kinin sistemi ve fibrinolitik sistem devreye girer. Bu reaksiyonlar sayesinde etkinleşen kompleman sistemi ve diğer enfeksiyonel reaksiyon ürünleri bu periapikal enfeksiyon sürecine dahil olup ağrıya, doku yıkımına veya şişliğe neden olurlar.

Periapikal dokuların enfeksiyon sürecinde non-spesifik mediyatörlere ilaveten spesifik mediyatörlerin salınımı immünolojik reaksiyonları tetikler. Nekrotik pulpadaki mikroorganizmalar ve toksinleri, kök kanalları aracılığıyla periapikal dokular için antijen görevi görebilir. Bu antijenler, mast hücreleri ve immünoglobulin E (IgE) varlığıyla tip 1 immün reaksiyona neden olabilmektedir. Bu reaksiyonlar sayesinde makrofajlar, polimorfonükleer lökositler (PMNL), B ve T hücreleri gibi birçok immün yanıt oluşturan hücreler periapikal lezyonun oluşum evresinde ve ilerlemesinde devreye girer (Braz-Silva ve ark., 2019).

Periapikal dokulardan, iritanlara karşı gevşek bağ dokusunda gerçekleşen olaylar sonucunda ilk olarak hiperemik yanıt oluşur. İritasyon faktörlerinin sürekliliği; vazodilatasyonla birlikte lökositler peridontal boşluğa infiltre olur ve eksuda oluşur. Artan bu basınç, dişi alveol kemik içerisinde yükseltir ve periodontal ligament liflerini gerer. Bu evre; akut apikal periodontitisin histopatolojik hikayesidir (Takahama ve ark., 2018). Devam eden basınç, ayrıca kemik yıkımına neden olan osteoklastları da stimüle etmektedir. Periapikal dokudaki iritasyon faktörü ortadan kaldırılmadığı müddetçe reaksiyonlar devam eder, yanıt daha da şiddetlenebilir ve bu ileri evre akut apikal apse olarak adlandırılır. Bu safhada, nötrofillerin bölgede hızla artması ile birlikte proteolitik aktivasyon sonucu hücre artıkları birikir, akut iltihabi eksüdatif zonlar olan eksüdadan bir çekirdek oluşur ve apseyi granülasyon dokusu

çevreler. Daha ileri evrelerde ise; konak savunmasına bağı olarak, nekrotik pulpal ürünler periapikal dokuda daha da yayıldıkça her bir apikal foraminanın karşısında kapiller dilatasyon ve lökositlerin bu alana yığılmasıyla hücrel infiltrasyon merkezleri oluşur. Bu yüzden nekrotik alana en yakın hücreler lökositlerdir ve bunların çevresinde de lenfositler ve plazma hücreleri bulunur. Bu hücrel etkinlik ve bölgedeki sıvı değişimi ile kök kanal irritasyon faktörlerinin toksisiteleri azaltılır ve farklılaşmamış hücreler uyarılarak osteoklastlara dönüşür. Osteoklastlar, monosit-makrofaj hücre soyundaki osteoklast öncülerinin diferansiye olmasıyla gelişmektedir. Granülosit/makrofaj koloni stimüle edici faktör (GM-CSF), reseptör aktivatör nükleer kappa B ligandı (RANKL), osteoprotegerin (OPG), interlökin-1 (IL-1), interlökin-6 (IL-6), tümör nekroz faktörü (TNF), prostoglandin, bradikinin, kallidin ve trombin gibi birçok sitokin ve büyüme faktörü osteoklastların oluşmasında etkilidir (Louis Berman, 2020). Yapılan hayvan çalışmalarına göre (Wang ve ark., 1991); pulpa ağız ortamına açıldıktan 7 gün sonra ilk kemik yıkımı başlamış ve 10-20. günlerde aktif kemik yıkımı olarak devam etmiştir. Bunu takiben ilerleyen evrede yavaş kemik yıkımı olarak görülmüştür. Aktif kemik yıkımı döneminde T_H hücreleri T_S hücrelerinden fazla iken; yavaş kemik yıkımı döneminde bu tablo tam tersi olmaktadır (Stashenko ve ark., 1989). IL-1, IL-6 ve TNF sitokinleri ise; aktif kemik yıkımı aşamasında rol almaktadırlar (Wang ve ark., 1997). Periapikal kemik yıkımının kronik aşamasında hem osteoklastik hem de osteoblastik aktivite azalmaktadır. Sonuç olarak ilgili periapikal bölgedeki kemik dokusunda rezorpsiyon başlar ve kemik içindeki boşluk granülasyon dokusu ile dolar. Bu granülasyon dokusu, yeni kapiller ve fibroblastlar içerdiğinden, tamir işlevi bulunmasının yanı sıra; lenfositler ve plazma hücreleri ile savunma fonksiyonunu da sağlamaktadır. Köpüklü histiyosit hücrelerinin lipit yıkımı sonucu granülasyon dokusunda kolesterol parçalarına rastlanır. Bu tepkimelerin sonucu olarak kronik periapikal lezyon ortaya çıkmaktadır. Kemikte yayılan eksuda mukoza ya da deri yüzeyinden drene olabilir ve kronik apikal apse olarak adlandırılır.

Periapikal lezyonlarda, genelde histopatolojik bulgular ile klinik semptomlar arasında bir paralellik bulunmamaktadır. Bu durum göz önünde bulundurularak klinik teşhis açısından periapikal lezyonlar pekçok kere klinisyenler tarafından sınıflandırılmaya çalışılmıştır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO), periapikal lezyonları 5 kategoriye ayırmıştır (WHO, 1995) :

1. Akut Apikal Periodontitis
2. Kronik Apikal Periodontitis
3. Akut Apikal Apse
4. Kronik Apikal Apse
5. Periapikal kist

Bu sınıflandırma, periapikal lezyonların klinik bulgularına göre yapılmış olup histopatolojik özelliklerin yansıtılması açısından eksik kalmıştır. Bu sebeple Nair (Nair, 1997), lezyonların hem klinik hem de histopatolojik yapısını esas alan alternatif bir sınıflandırma önermiştir. Nair'in sınıflandırması; periapikal lezyondaki enflamasyon hücrelerinin tipi ve dağılımını, epitelyal hücrelerinin varlığı veya yokluğunu, lezyonun kistik formda olup olmadığını; kistik bir form almışsa apikal foramen-kist ilişkisini içermektedir. Buna göre, şu şekilde sınıflandırma yapılmıştır:

1. Akut Apikal Periodontitis
 - primer
 - sekonder
2. Kronik Apikal Periodontitis
3. Apikal Apse
 - primer
 - sekonder
4. Periapikal Kist
 - Gerçek Kist
 - Paket Kist

Hasta kliniğe başvurduğunda, periapikal hastalıkların klinik safhası ile histopatolojik safhası arasındaki bağlantıyı tahmin etmek güçtür. Bu durum ayrıca terimsel karmaşaya da sebep olmuştur. Histopatolojik olarak akut ve kronik terimleri; bir dokunun enfeksiyona verdiği savunma yanıtına göre kullanılırken, klinik terim olarak ağrı şiddetine göre semptomatik (akut) veya asemptomatik (kronik) olarak isimlendirilmektedir. Bunlarla birlikte; periapikal radyolüsenkiye sebep olan diğer

faktörlerinde (ekstraradiküler lezyonlar, skar dokuları veya yabancı cisim reaksiyonları) bulunabileceği göz ardı edilmemelidir. Abbott (2005) isimli araştırmacı bu kriterleri, klinik/radyografik muayenede gözlemlenebilen klinik bulguları, terimleri ve Nair'in sınıflandırmasını da içerecek şekilde yeni bir sınıflandırma oluşturmuştur. Bu sınıflandırma daha çok klinik ve radyolojik bulgulara dayanılarak yapılmış ve terminoloji ona göre düzenlenmiştir:

- A. Klinik olarak normal periapikal/periradiküler doku
- B. Apikal periodontitis Akut (Semptomatik): -Primer
-Sekonder (Akut alevlenme)
Kronik (Asemptomatik : -Granülom
-Condensing osteotitis
- C. Periapikal kist: - Gerçek kist
- Paket kist
- D. Periapikal apse: Akut: -Primer
-Sekonder
Kronik
- E. Fasial selülit
- F. Ekstra-radiküler enfeksiyon
- G. Yabancı cisim reaksiyonu
- H. Periapikal skar
- I. Ekstraoral rezorpsiyon

Bu tabloya göre; histopatolojik safhaların bilinmesi, tedavi seçeneklerinde fazla bir değişkenliğe sebep olmayacağı için histopatolojik tanımlama kullanılmamıştır. Bu sınıflandırma, klinik muayenede periapikal lezyon tanımını yapabilmek ve doğru tedaviyi seçmek adına yardımcı olmaktadır.

1.1. PERİAPİKAL DOKU HASTALIKLARI

Sağlıklı bir diş, vitalite testlerine yanıt verir, klinik olarak perküsyona duyarlı değildir ve hasta tarafından belirtilmiş herhangi bir semptomu yoktur. Sağlıklı bir

periapikal doku ise; klinik muayenede sağlıklı görünen diş çevre dokusunun yanı sıra perküsyon ve palpasyonda hassasiyet göstermez, radyografik olarak normal bir lamina dura hattı ve PDL gözlenir. WHO sınıflandırmasına göre periapikal doku hastalıkları 5 gruba ayrılmıştır:

1. Akut Apikal Periodontitis

İrreversibl pulpadaki enfeksiyon mediatörlerinin veya nekrotik pulpadaki bakteriyel endotoksinlerin periapikal bölgeye geçişi veya travma sonucunda periapikal dokuların verdiği ilk yanıt akut primer apikal periodontitistir. Ayrıca, kök kanalının overenstrumanasyonu, irrigasyon ajanlarının ve kök kanal dolgusunun apikalden taşırılması, hiperokluzyon da bu yanıtı neden olabilmektedir.

Histopatolojik olarak akut primer apikal periodontitisli bir dişin apikal bölgesinde PMNL ve makrofajlar lokalize bir şekilde görülür. Küçük likefaksiyon nekroz alanlarına rastlanabilir. Histolojik olarak kemik ve kök rezorpsiyonu görülebilir.

Akut primer apikal periodontitisli bir dişin klinik muayenesinde hasta hangi dişinden şikayeti olduğunu net bir şekilde tarif eder; çiğneme ani ve şiddetli ağrıların oluştuğunu, dokunmada rahatsızlığı olduğunu ve dişini kullanmaktan kaçındığını dile getirir. Perküsyonda belirgin duyarlılık ve ağrı gözlemlenir. İlgili dişin apikal bölgesindeki mukoza hafif kızarıklık olabilir ve palpasyona duyarlıdır. Dişin mobilitesinde artış olabilir ve hasta periapikal bölgedeki basıncı hissedebilir. Bunun sebebi; periodontal membrandaki dokunma duyularının algılanmasını sağlayan proprioseptif reseptörlerin üzerinde ilgili bölgedeki ödem ve iltihabın spontan basınç oluşturmasıdır. Bu basınç, hastanın hangi dişinin ağrıdığını belirtmesine neden olur. Tedavisi; etken faktörlerin ortadan kaldırılması ve kök kanal tedavisidir.

Mevcut kronik apikal periodontitisin akut alevlenmesi sonucu ise; akut sekonder apikal periodontitis ortaya çıkmaktadır. Bu durum; kök kanalında aktive olan mikroorganizmaların apikal bölgeye sızmasıyla olabileceği gibi, sistemik veya lokal değişimler sonucu ve kök kanal tedavisini takiben bu akut alevlenme gerçekleşebilmektedir. Klinik muayenede semptomlar akut primer apikal periodontitis ile benzerdir. Hastada daha önceden benzer belirtilerin olduğu bir hikaye alınır.

Radyografik muayenede ilgili dişte lamina dura kaybı ve lezyonun ilerlemesindeki değişken hızına göre periapikal radyolüseni görülebilir. Tedavi kök kanal tedavisidir.

1.1.2. Kronik Apikal Periodontitis

Granülom: Kronik apikal periodontitis, tedavisi yapılmamış kök kanalının enfekte, boş ve/veya nekrotik kalması sonucu ya da daha önce kök kanal dolgusu yapılmış ancak hala enfekte olan dişlerde ortaya çıkan asemptomatik klinik tablodur.

Lezyon, uzun sürede, yavaş ve asemptomatik gelişir. Periapikal lezyonun boyutu; enflamatuvar uyaranların varlığı, konak cevabının bu uyaranlara karşı cevabı, adaptif immün yanıtla bağlı olarak değişmektedir. Bu faktörler arasındaki denge, kronik veya akut tabloyu oluşturmaktadır.

Kronik apikal periodontitisli dişler histopatolojik olarak granülomlar ve kistler olarak ayrılır. Mast hücrelerinin, makrofajların, lenfositlerin, plazma hücrelerinin ve bir miktar PMNL infiltrasyonu olduğu granümatöz dokuya granülom adı verilmektedir. Sadece histolojik olarak ayrımı yapılabilen granülomun içinde çok çekirdekli dev hücreler, köpüklü histiyosit, kolesterol kristalleri ve epitel bulunmaktadır.

Klinik olarak asemptomatik olan dişteki bu durumun hastalar genelde farkına varmazlar. Pulpa nekrotik olduğu için vitalite testlerinde yanıt negatiftir. Perküsyonda hafif bir ağrı vardır ya da hiç yoktur ve palpasyonda hafif hassasiyet oluşabilir. Radyografik olarak lamina dura kesintiye uğramıştır ve periapikal alanda değişik boyutlarda radyolüseni görülür. Bu tip dişlerde, ideal olarak kök kanal tedavisi protokolü izlenir.

1.1.3. Akut Apikal Apse

Akut apikal apse, nekrotik pulpadaki mikrobiyal ve/veya mikrobiyal olmayan irritasyon faktörlerine karşı yanıt olarak oluşan ve periapikal bölgede yıkıma neden olan şiddetli bir enfeksiyonel yanıttır. Akut apikal apse, primer akut apikal periodontitisten geliyorsa primer akut apikal apse; sekonder akut apikal periodontitisten veya kronik apikal periodontitisten gelişmişse sekonder akut apikal apse olarak adlandırılır.

Histopatolojik olarak incelendiğinde; çok sayıda dağılmış PMNL, debris ve hücre artıklarının olduğu lokalize veya diffüz likefaksiyon nekrozunun yıkıcı

alanlarını takiben birikmiş bir pürülan eksuda görülür. Apseyi çevreleyen bir granüloamatöz doku bulunmaktadır (Torabinejad, 1994).

Akut apsenin her iki formunun klinik muayenesinde; orta/şiddetli ağrı, perküsyon ve palpasyonda aşırı duyarlılık, dişin mobilitesinde artış ve vitalite testlerinde negatif yanıtlar gözlemlenir. Apse kemikte sınırlı ise şişlik görülmez, ancak kemik yıkımı gerçekleşmişse intraoral veya ekstraoral fluktean bir şişlik görülür. Bunun yanı sıra; ateş, lenf nodüllerinin tutulumu, kırgınlık gibi sistemik bulgular da ortaya çıkabilir. Radyografik olarak ise; periapikal dokularda hiçbir fark görülmeyeceği gibi (primer akut apikal apse), PDL boşluğunun kalınlaşması ve belirgin radyolüsent lezyonlara da (sekonder akut apikal apse) rastlanabilir. Tedavisi, mümkün olduğu durumlarda drenajın yapılması ve etken maddenin ortadan kaldırılarak kök kanal tedavisidir.

1.1.4. Kronik Apikal Apse

Kronik apikal apse, uzun süreli, pulpal enfeksiyon kaynaklı bir periapikal lezyonun, oral mukoza veya nadir de olsa fasial dermiste drene olmasıyla karakterize bir tablodur.

Histopatolojik incelemesinde, akut apikal periodontitise benzer olup çok sayıda lenfosit, plazma hücresi köpüklü histiyositler gözlemlenmektedir (Torabinejad, 1994). Farklı olarak ise; enfeksiyonlu bağ dokusu ile çevrili epitel ile parsiyel veya tamamiyle sınırlandırılmış sinüs yoludur.

Klinik muayenede hastanın geçici fistül ağzının kapanması haricinde ağrısı yoktur ve genelde daha önceden şişliğinin ve şiddetli ağrısının olduğu öğrenilir. Genelde dişin apikal bölgesinde lokalize olan oral mukozadaki fistül ağzından drene olduğu için hastanın hiçbir şikayeti olmaz. Perküsyon ve palpasyonda hafif hassasiyet olabilir ya da hiçbir yanıt alınmayabilir. Radyolojik muayenede ise; fistül ağzından bir gutta perka gönderilerek alınan bir peripikal radyografi ile hangi dişin problemlili olduğu tespit edilebilir. Kronik apikal apsenin periapikalinde radyolüsen bir alan bulunur ve bu lezyon daha sonra tekrar akut apikal apseye neden olabilir. Ayrıca bir kist formuna dönüşebilir veya granülom olarak kalabilir.

Kronik apikal apsenin rutin tedavisi ideal kök kanal tedavisidir.

1.1.5. Periapikal Kistler

Bir periapikal kist, çok katlı yassı epitel ile döşenmiş içi eozinofilik yarı katı veya sıvı boşluk içeren bir granülom olarak tanımlanmaktadır. Hertwig epitel kılıfı ve Malassez epitel artıkları başlıca epitel kaynakları olsa da, bazen sinüs kaynaklı siliyalı epitel hücrelerine de rastlanabilmektedir (Nair ve ark., 2002). Bunlara ilaveten; mine epitel artıkları veya serres epitel artıkları odontojenik kistlerdeki epitelin kaynağını oluşturabilirken; non-odontojenik kistlerin epitel kaynağını lateral, medial nazal ve maksiller süreçlerin birleşmesi sonrası arta kalan epiteller, nazolakrimal kanalın embriyonik epitel artıkları meydana getirebilmektedir (Akay, 2017). Bu artıklar henüz güncel açıklaması kesinleşmeyen bir şekilde enfeksiyonla uyarıldıklarında proliferer olurlar. Oluşum aşamaları henüz kesinleşmemiş periapikal kistlerin tek ayırıcı tanısı olarak sayılan epitel, periapikal lezyonların çoğunda bulunduğu için bu lezyonlarla ayırıcı tanısında artık yeterli olmamaktadır.

Nair'e göre 2 tip periapikal kist vardır (Nair, 1997):

- Periapikal paket kist: Kök kanalı ile ilişkili olup, kese benzeri bir epitelyumla çevrili sınırlı bir kavitedir.
- Periapikal gerçek kist: Kök kanalı ile ilişkili olmayıp, epitelyum tabakası tarafından tamamen çevrelenmiştir.

Her periapikal granülom, periapikal kiste dönüşmez. Nobuhara ve Del Rio'nun çalışmasına (Nobuhara ve ark., 1993) göre; bu oran %22'dir. Nair ve ark (Nair, 1996) ise; histopatolojik olarak periapikal lezyonların; %9'unu gerçek kist, %6'sını paket kist olmak üzere %15'ini kist olarak tanımlamışlardır.

Klinik ve radyolojik muayenede gerçek ve paket kistlerin ayırt edilmesi mümkün değildir. Histopatolojik incelemede; gerçek kistlerin parçalanmış hücrelerden, kan dolaşımındaki plazma lipitlerinden ve kolesterol kristallerinden oluştuğu ve çok katlı epitelyum katmanlarının olduğu bildirilmiştir (Nair, 1999). Kolesterol kristallerinin bıraktığı fusiform boşluklar, bu kistlerin histopatolojik ayırıcı tanısında kullanılmaktadır.

Klinik muayenede genelde bir semptom olmamakla birlikte radyografik muayene önem arz etmektedir. Periapikal granülom ve periapikal kistler genelde aynı görüntüye sahiptir. Önceden sınırları daha düzgün olan ve belirli boyuttaki lezyonların

kist olarak tanımlanması artık geçerli bir yöntem sayılmamaktadır. Belirgin sınırlar; uzun süredir var olan ve yavaş ilerleyen lezyonlar olarak, diffuz lezyonlar ise; daha hızlı ilerleyen lezyonlar olarak anlaşılmalıdır. Küçük veya büyük tüm boyutlardaki lezyonlar granülom veya kist olabileceği için lezyonun radyolusensi boyutu teşhis için anlamlı değildir (Tınaz, 2014).

Granülom ve periapikal kistin ayırıcı tanısı klinisyen tarafından zor olmasına karşın her ikisi için de başlangıç tedavi seçenekleri aynıdır. Bu sebeple genel teşhiste kronik apikal periodontitis olarak klinik teşhisi tanımlanır (Tınaz, 2014).

Kanal tedavisinin ilk seansında kanaldan sarımsı, saman renkli bir drenaj mevcutsa apikal paket kistinden söz edilebilir. Daha sonrasında yapılan kanal tedavisini takiben kontrol randevularında radyografik olarak lezyon alanı küçülmüşse (ortalama 3 ay sonra) paket kisti ihtimali oldukça kesinleşir. Ancak küçülmemiş veya artmış bir lezyon boyutu gerçek kist ihtimalini akla getirir ve cerrahi olarak çıkarılan kist, kesin tanı için histopatolojik incelemeye gönderilir (Tınaz, 2014). Yapılan bir çalışmada (Tsesis ve ark., 2020); endodontik kaynaklı kistlerin ayrımının yapılmasında klinik muayenenin başarısı %91.84 olarak hesaplanmış; ancak kesin tanı için ve endodontik kaynaklı olmayan kistlerin kesin teşhis edilebilmesi adına histopatolojik incelemenin gerekliliği bildirilmiştir. Weber ve ark. (2019) da, apikal granülomlar, radiküler kistler, dentigeröz kistlerin ve kemik rezorpsiyonlarındaki farklılıkları immunopatolojik olarak incelemişler, T hücrelerin sayısı ile periapikal periodontitis arasında anlamlı bir ilişki olduğunu; ancak artmış enfeksiyonun radiküler kist oluşumunu ve kemik rezorpsiyonunu daha fazla teşvik ettiğini bildirmişlerdir.

1.2. PERİAPİKAL DOKULARIN KÖK KANAL TEDAVİSİNDEN SONRA İYİLEŞMESİ

Enfeksiyon ve iyileşme ayrı iki kavram olarak düşünülse de, normalde doku yaralanmasına karşı oluşan yanıtta ortak bir süreçtir. Doku yaralanması sonrasındaki erken evrelerde enfeksiyon baskın iken, erken yanıtlar hafifledikçe yerini iyileşme alır. İyileşme derecesi, doku hasarı ve oluşan yıkıma bağlı olup, hafif periapikal yaralanmalarda küçük bir onarım veya rejenerasyon yeterli olmaktadır (Lin ve ark., 2011). Ancak tam aksine ağır yaralanma sürecinde kapsamlı bir iyileşme prosedürü devreye girmektedir. Bu iyileşme prosedürünü kalıtsal konak faktörleri, kan akımının

bozulması, yetersiz beslenme, sistemik hastalıklar (diabet), kortikosteroid kullanımı gibi faktörler etkilemektedir ve bu tip durumlarda kök kanal tedavisi sonrası iyileşme daha yavaş olarak izlenmektedir .

Kök kanal tedavisi sonrası litik artıklar ve makro moleküller gibi irritasyon faktörlerinin uzaklaştırılması ile birlikte enfeksiyonel yanıtlar azalır, fibroblastlar ve endotelyal hücrelerin sayısı artar ve doku oluşumu, organizasyonu ve olgunlaşması meydana gelir. İyileşme mekanizmasındaki majör hücrel rol, makrofaj ve antienflamatuar moleküllerin sekresyonuna ait olmakla birlikte; yara iyileşme mekanizmasında hücrel majör indirgeyici faktör nötrofilik lökositlerin apoptozisidir. Vücut genelinde bağ doku iyileşmesinde de olduğu gibi, nekrotik doku ve bakterilerin elimine edilmesi sonrasında fibrovasküler granülasyon dokusu oluşur, tamir ve/veya rejenerasyon aşamalarını başlatır. Lokal dokudaki yapılardan osteoblastlar, alveol kemik iliği kök hücreleri ve periodontal ligamentteki multipotent kök hücreleri endodontik tedavi sonrası iyileşmede rol oynayan hücrelerdir. Apoptozisle birçok istenmeyen hiperplastik hücre (endotelyal hücreler, fibroblastlar vs) temizlendikten sonra ekstraselüler matris metalloproteinaz sayesinde hasarlı dokular yeniden şekillendirilir. Fibrozis gibi patolojik aşamalar bu adımda gerçekleşmez. Kök kanal tedavisi sonrası peripikal dokulardaki iyileşme; periodontal tedavide uygulanan yönlendirilmiş doku rejenerasyonu ile benzer özellikler taşımakta olup, yeni periodontal ligament, sement ve alveol kemik oluşumu gözlenir. Rezorbe olan kemik yeni kemikle yer değiştirir, rezorbe olmuş sement ve dentin hücrel sement ile tamir edilir. Sementoblast benzeri hücrelerin oluşumunda ekstraselüler matris ve büyüme faktörleri (IGF-1, FGF, EGF, BMP, vb) rol almaktadır ve multipotent kök hücrelerinin diferansiye olmasını sağlamaktadırlar (Grossman ve ark., 1989; Nathan, 2002). Lezyon oluşumunda; ilk etkilenen PDL, en son iyileşen dokudur ve yeniden oluşan sement ve kemik yapısı içine invaze olarak kollajen liflerle bağlantıyı yeniden sağlar. Periapikal dokuların iyileşmesinde incelenen histolojik kesitlerde artan damarlanma ve hücre sayılarını takiben, bazı araştırmalara göre bu süreçte önemli bir yeri olan sitokinlerle osteoblastik aktivasyon gözlemlenmektedir (Nathan, 2002). Periapikal lezyonların iyileşme sonrası takiben alınan bir radyografide genişlemiş bir lamina dura ve değişmiş bir kemik yapılıması; bazı lezyonların iyileşirken farklı fiber ve kemik

versiyonlarındaki değişimlerden dolayı tüm orijinal yapılarını geri kazanılmaması şeklinde açıklanmaktadır (Lin ve ark., 2011).

1.3. DIŞ HEKİMLİĞİNDE ENDODONTİK MUAYENE

Tanı; hastanın semptom ve bulgularına dayanarak kişinin hastalık durumunu belirleme işlemidir. Tanı için gerekli bilgiler hastadan alınan anamnez, klinik ve radyolojik muayene ile toplanmaktadır. Başarılı bir tedavi için doğru tanının konulması şarttır. Dişlerin ve çevre destek dokuların tedavi planlamasının doğru ve eksiksiz yapılabilmesi için dikkatli bir hasta muayenesi en önemli adımdır.

Tıbbi anamnezde, genel sistemik hastalıklar önemlidir ve bu sebeple klinisyen tarafından ilk etapta hastaya genel sağlığı ile ilgili sorular sorularak kısa bir medikal öyküsü elde edilir. Sistemik hastalıklar (kardiyovasküler hastalıklar, ateőli romatizma, kan hastalıkları, tansiyon, diabet, nevrал rahatsızlıklar, epilepsi, alerjiler, kanser, hepatit ve radyoterapi/kemoterapi alan hastalar), ilaç kullanımı (bifosfonat kullanımı, antikoagölan kullanımı vb.) ve hamile olma ihtimali gibi durumlar klinisyen tarafından sorgulanır. Bu aşamada elde edilen bilgiler, tedavi planlamasını etkilemekte ve tedaviden önce koruyucu önlemler alınmasını sağlamaktadır.

Dental anamnez, hastanın sübjektif ve objektif (klinik muayene ve radyografi muayene) hikayelerinden oluşmaktadır. Dental anamnezde hastanın geçmiş dental öyküsü ve psikolojik durumu, ağrı hikayesi, ağrının ilk oluşma zamanı, sıklığı, lokasyonu, süresi gibi bilgiler hastadan alınarak kaydedilir. Dental anamnez işlemini; klinik muayene (ekstraoral ve intraoral) ve radyolojik muayene aşamaları takip etmektedir.

Klinik muayene, hastanın klinik kapısından adım atmasıyla başlar. Hastanın yürüyüşü ve vücut postürü gibi genel görünümü, göz skleresindeki anormal renklenmeler, tremor varlığı, deri rengi, fasiyal asimetri/şişlik, ekstraoral skar ve fistüller değerlendirilir. Ayrıca klinisyen tarafından yapılan dikkatli bir ekstraoral muayene sayesinde hastanın oral şikayetleri hakkında ipucu toplanabilmektedir.

Ekstraoral klinik muayenede bazı genel muayene yöntemlerinden faydalanılmaktadır. Uygun ışık ortamında hastanın dış görünüşü, renk farklılığı gibi gözle yapılan muayene yöntemi inspeksiyondur. TME muayenesinde dinleme yoluyla yapılan muayene oskültasyon yöntemidir. Dokunma duyusunun kullanılması ile

yapılan palpasyon; ekstraoral şişliklerin flukteanlığının kontrolünde, alt-üst dudak muayenesinde ve ağız tabanı kontrolünde; bimanuel palpasyon, lenf nodulu muayenesinde ve bilateral palpasyon TME muayenesinde uygulanmaktadır. Dokulara parmak veya bir araç yardımı ile vurarak uygulanan teknik olan perküsyon; ekstraoral olarak frontal ve maksiller sinüslerdeki hassasiyeti değerlendirmek için kullanılabilir. Bununla birlikte, baş boyun bölgesindeki kas ve eklem yapılarının fonksiyonel değerlendirilmesi de yapılır. Bunlara ek olarak baş boyun bölgesindeki lenf nodülleri de palpe edilir. Kronik, subakut veya akut lenfadenopatiler teşhis edilebilir. Bu lenf nodülleri basit bir üst solunum yolu veya dental enfeksiyon sonucu oluşabilir; ayrıca lösemi gibi ciddi hastalıkların belirtisi de olabilmektedir. Yapılan bir çalışmada (Vural, 2020); çocuklarda servikal lenfadenopatilerin %12 sinin diş çürüğünden kaynaklı olduğu bildirilmiştir. Bir diğer çalışmada ise (Ayata, 2004); ağız içi enfeksiyonların submaksiller ve submental lenfadenopatiler için bir etyolojik faktör olabileceği belirtilmiştir.

Ekstraoral klinik muayene ardından yapılan intraoral muayenede, öncelikle yumuşak dokular değerlendirilir. Dil, yumuşak ve sert damak, uvula ve tonsiller, oral mukoza, tükürük akışı ve kıvamı, yanaklar ve dudaklarda anormal bir durum olup olmadığı kontrol edilir. Endodontik bir intraoral muayenede şişlik veya ağız içi bir fistül, problemleri alana odaklanılmasında bir ipucu olabilmektedir. Hemen peşisıra yapılan genel diş muayenesinde; diş kronunda renklemeler, çatlaklar, aşınmalar (erozyon, atrizyon, abrazyon, abfraksiyon), diş çürüklerinin belirlenmesi, periodontal muayene (diş eti kanamaları, diş eti çekilmeleri, cep ölçümü), diş eksiklikleri, restorasyon uyumsuzlukları, mobilite değerlendirmesi inspeksiyon, perküsyon, palpasyon ve sondlama gibi diagnostik muayene yöntemlerinden yararlanılarak yapılır. Bununla birlikte; soğuk ve sıcak termal testler, elektrikli pulpa testleri, transillüminasyon, selektif anestezi gibi yardımcı metodlar da doğru teşhise ulaşmak için kullanılan ilave testlerdir.

Endodontik muayenesi yapılan bir hastanın genel olarak şikayeti ağrıdır. Ağrının kaynağı genel olarak çürük iken, bazen de uyumsuz restorasyonlar, diş etinin bir şekilde çekilmesi sonucu oluşan hipersensitivite veya travma olabilmektedir. Ancak doğru teşhis ve tedavi planlanması için klinik muayene tek başına yeterli değildir. Gözle görülmesi mümkün olmayan diş yapılarının (periapikal dokular, diş

pulpa odası ve kök kanal sistemi) değerlendirilmesi için görüntüleme yöntemlerine başvurulmuştur.

Radyolojik muayene en fazla kullanılan yardımcı muayene yöntemidir. Radyolojik bir muayenede; koronal bölgedeki çürük ve restorasyonun durumu, pulpa odasının okluzal yüzeye mesafesi, kalsifikasyonlar, rezorpsiyonlar, kök kanallarının sayısı ve eğimi, periapikal lezyon varlığı, periodontal dokunun bütünlüğü hakkında bilgi elde edilebilir. Hasta şikayeti doğrultusunda klinik ve radyografik muayene ile elde edilen bu bilgiler ile tanı konur ve tedavi planlaması yapılır.

1.4. DIŞ HEKİMLİĞİNDE KULLANILAN GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

Diş hekimliğinde X ışını kullanılarak oluşturulan radyografi yöntemleri ve X ışını olmadan oluşturulan görüntüleme yöntemleri olmak üzere 2 ana katagori mevcuttur. Bunun dışında radyografiler ekstraoral ve intraoral radyografiler olarak da sınıflandırılabilir (Shah ve ark., 2014) (Tablo 1.1).

Tablo 1. 1. Diş hekimliğinde görüntüleme yöntemlerinin sınıflandırılması

X ışını kullanılarak elde edilen radyografiler	X ışını kullanılmadan elde edilen radyografiler
<p>Ekstraoral Radyografiler</p> <ul style="list-style-type: none">• Panoramik radyografiler• Sefalometrik radyografiler• Water's grafiler• Reverse town grafiler• Submentovertex grafiler• TME grafileri• Tomografiler<ul style="list-style-type: none">-Konvansiyonel-Bilgisayarlı-Dental Volumetrik <p>İntraoral radyografiler</p> <ul style="list-style-type: none">• Periapikal radyogafi• Okluzal radyografi• Bite-wing radyografi	<ul style="list-style-type: none">• Manyetik Rezonans görüntüleme (MRG)• Ultrasonografi (USG)

1.4.1. X Işını Kullanılarak Elde Edilen Radyografiler

X ışınları, yüksek enerjili elektronlar yavaşlatılarak ya da atomların iç yörüngelerindeki elektron geçişleri ile oluşturulmuş ve yüksek enerjili elektromanyetik dalgalardır. Enerji kaynağından çevreye elektromanyetik dalgalar yoluyla iletilen enerjiye de radyasyon enerjisi denilmektedir. Bu elektromanyetik

radasyon yapay veya doğal olmak üzere 2 şekilde oluşur ve enerji seviyelerine göre iyonize ve non iyonize olarak sınıflandırılır.

Günümüzde görüntüleme yöntemlerinin temelini oluşturmuş X ışınlarının 1895 yılındaki keşfi ile birlikte (Bilge, 2001), çok kısa dalga boyu ve yüksek enerjisinden dolayı çok yaygın kullanım alanına sahip olmuştur. Bunlardan en önemlileri; tıp ve diş hekimliği alanında teşhis ve tedavide kullanılmasıdır. Radyografi; bir cismin iç yapısının görüntülenmesi amacıyla X ışınları, gama ışınları veya benzer radasyon türleri kullanılarak oluşturulan bir görüntüleme tekniğidir (Erol Aygun, 1998). Klasik bir radyografide X ışınlarının farklı ortamlarda farklı derecede absorbe edilme özelliğinden yararlanılmaktadır. Vücutta değişik organ ve yapılardan geçen X ışınları, duyarlı bir film üzerine aktarılmaları halinde de değişik tonlarda görüntü oluşturur. Gümüş bromür (AgBr) emülsiyonu ile kaplanmış bir film üzerinde elde edilen bu yöntem konvansiyonel röntgen, detektörlerle ölçülerek görüntünün bilgisayar aracılığı ile aktararak oluşturulduğu yöntem de dijital röntgen adı verilmektedir.

X ışınlarının dünyaya tanıtımıyla birlikte hemen ardından 1896 yılında ilk dental radyografi elde edilmiştir (Shah ve ark., 2014). 20. yüzyılın ortalarında radyografiler teşhis için çok önemli bir teknik haline gelmiştir (Tuncel, 2012) ve ilerleyen zamanlarda hasta için en düşük doz kullanılması ile maksimum görüntü elde etme prensibi oluşturulmuştur (Van der Stelt, 2005).

1.4.1.1. Ekstraoral Radyografiler

1904 yılında Bouchacourt tarafından iki dental arkı tek bir film üzerinde gösterme fikri ortaya atılmış ve daha sonrasında 1949 yılında günümüzde sıkça kullanılan ekstraoral film tekniği olan panoramik radyografi geliştirilmiştir (Çağıl, 2009). Ekstraoral radyografiler 7 ana katagoride sınıflandırılmıştır:

1.4.1.1.1. Panoramik radyografiler

Alt ve üst dental arkların ve onlara komşu anatomik yapıların, tek bir ekranda görüntüsünü minimal geometrik distorsiyon ve süperpozisyon ile görüntülenmesini sağlayan yöntem panoramik radyografilerdir (Farman, 2007). Bu sayede tek bir filmde; tüm dişler, göz çukurunun 1/3 kısmına kadar olan maksiller bölge, maksiller

sinüsler, mandibula ve TME gibi yapılar bir arada görülebilmektedir (Çağlı, 2009). Panoramik radyografide, focal trough (imaj tabakası) tabakasında yer alan bir objenin görüntüsü net olarak elde edilirken; önünde veya arkasında kalan nesnelere bulanık olarak gözlemlenir. Genellikle hasta sabit, film ve ışın kaynağı eşit hızda ancak ters yönde hareket eder. Bu sırada tüpten çıkan X ışınları, film kaseti ile obje arasında bulunan kolimatörden objeyi geçer, filme ulaşır ve tüm rotasyon boyunca kesitler halinde objenin görüntüsünü oluşturur (Aşçı, 2014).

Panoramik radyografi; kliniğe ilk defa gelen hastalarda genel bir ilk teşhis ve dental arkların geniş kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesi, bilinen veya şüphelenilen lezyonların teşhisi, özellikle karma dişlenme döneminde diş gelişimlerini incelemek, TME şikayetlerinde, intraoral radyografileri tolere edemeyecek kişilerde (mental retarte bireyler, bulantı refleksi bulunanlar, ağız açma kısıtlılığı olanlar vs.), 3. molar dişlerin genel değerlendirilmesi ve travma durumlarında genel muayene amacıyla istenilmektedir.

Panoramik radyografi incelemesinde; ilk önce maksilla sağ/sol yarım segmentinden başlanır ve anatomik yapılar değerlendirilir. Ardından, mandibulanın sağ/sol yarım segmentlerine geçilir. Tüm anatomik yapılar değerlendirildikten sonra dişler incelenir (Whaites, 1992).

Panoramik radyografiler; hastaya minimal radyasyon dozu uygulanması, her iki arkın ve anatomik yapıların gözlenebilmesi, kolay hasta pozisyonlandırılması, tolere edemeyecek hastalarda dahi kolayca uygulanabilmesi, görüntünün kısa sürede elde edilmesi, hasta ve hekime genel muayene açısından kolaylık sağlaması açısından oldukça avantajlıdır. Ancak; görüntü kalitesinin intraoral radyografilere göre düşük olması, süperpozisyonlardan dolayı bazı detayların gözden kaçabilmesi, küçük çürüklerin teşhisindeki zorluk, hayalet görüntü, artefakt, distorsiyon ve magnifikasyonların olması da dezavantajlarından bazılarıdır.

Panoramik radyografi; endodontik tanı aracı olarak hizmet edebilmekte ve endodontik tedavinin başarısını değerlendirmede kullanılabilir. Lezyon sınırlarının periapikal radyografide görülemeyecek büyüklükte olduğu durumlarda oldukça kullanışlıdır.

1000 hastanın panoramik görüntüsü üzerinden kanal tedavili dişler ile periapikal periodontitis dağılımının incelendiği bir çalışmada (Gulsahi ve ark., 2008);

812 kanal tedavili dişin, 346'sında periapikal lezyon tespit edilmiştir. Diğer bir çalışmada ise (Demiralp ve ark., 2012); KIBT ve panoramik görüntülemenin de dahil olduğu diğer görüntüleme yöntemleri ile kanal tedavili dişler incelenmiş ve yeterli kök kanal tedavisine sahip dişlerin panoramik radyografi ile de teşhis edilebildiği belirtilmiştir. Muhammed ve ark. (1982)'nin yaptıkları bir çalışmada ise; panoramik ve periapikal radyografiler arasında periapikal patolojilerin belirlenmesi açısından bir fark saptanamamıştır.

1.4.1.1.2. Sefalometrik radyografiler

Daha çok ortodontik amaçla kullanılan ve farklı kesitlerde görüntü alınabilen radyografilerdir.

1.4.1.1.3. Water's grafler

Günümüzde paranazal sinüs patolojilerinin tanısında radyolojik olarak bilgisayarlı tomografi altın standart olarak kabul edilmesine rağmen (Fonseca ve ark., 1998) konvansiyonel radyografilere göre daha maliyetli olması, radyasyon dozunun yüksek olması, kolay ulaşılabilir olmaması gibi bazı dezavantajlarından dolayı maksiller sinüsün görüntülenmesinde ve sinüzit tanısında uzun yıllar optimal yöntem olarak Water's grafisi kullanılmaktadır (Konen ve ark., 2000).

1.4.1.1.4. Reverse town grafler

Travma sonrası meydana gelen fasial kırıklar, genelde kompleks vakalar olup, bazen X ışınlarının kırık hattına paralel gelmemesinden ötürü gözden kaçabilmektedir. Panoramik radyografi ve reverse town görüntüleme yöntemi, mandibula fraktürlerinin teşhisi için ilk değerlendirmede kullanılmaktadır Özellikle reverse town grafisiyle kondil ve subkondil kırıklar izlenebilir (Okkesim, 2017).

1.4.1.1.5. Submentovortex grafler

Submentovortex radyografiler; zigomatik ark kırıklarında, kafatası tabanı ve kondildeki eğimlerin değerlendirilmesinde, sfenoid ve maksiller sinüslerin lateral duvarlarının incelenmesinde kullanılan ekstraoral radyografi tekniklerinden biridir (Alkış, 2020).

1.4.1.1.6. TME grafileri

TME bozukluklarının teşhisinde anamnez ve klinik muayene sonuçları radyolojik bulgular ile birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. Farklı anatomik yapıların incelenmesinde transkranyal, transfaringial, transorbital TME radyografileri kullanılabilir (Yıldırım, 2016).

1.4.1.1.7. Tomografiler

Tıbbi ihtiyaç doğrultusunda gelişen teknoloji ile birlikte tomografiler; konvansiyonel, bilgisayarlı ve dental volümetrik (KIBT) olmak üzere sınıflandırılmışlardır.

Konvansiyonel Tomografi

Konvansiyonel tomografi cihazı, x ışını tüpü ve sabit bir merkez hattında rotasyon yapan rijid bir ara bağlantıdan oluşmaktadır. Seçilmiş düzlem dışındaki alanların bulanık olması, standart radyografik yöntemlerle karşılaştırma yapılamaması, zahmetli olması, hastaya yüksek dozda radyasyon verilmesi, diğer görüntüleme yöntemlerine göre daha fazla zaman alması bu cihazları dezavantajlı hale getirmiştir ve bilgisayarlı tomografilerin (BT) geliştirilmesine zemin hazırlamıştır.

Bilgisayarlı Tomografi

1972 yılında Godfrey Hounsfield tarafından geliştirilen BT'ler, istenilen derinlikteki anatomik yapıların veya lezyonların selektif olarak görüntülenmesini sağlarlar. BT'lerde X ışınlarının çok iyi bir şekilde sınırlandırılması (kolimasyon) ve doku densite farklarının belirgin şekilde ayırt edilmesi, konvansiyonel tomografiye göre farklarıdır. Bu ayırıcı özelliklerinden dolayı; sert dokular ve yoğunluk farkı bulunan kemik patolojileri kolaylıkla fark edilir. BT'de vücudu ince bir hat şeklinde geçen X ışınları dedektöre ulaşır ve bilgisayara aktarılır. Günümüzde görüntülerin oluşması birkaç saniye sürmektedir (Karagöz, 1998). Görüntünün en küçük birimi pikseldir ve piksellerden örgü matriksi oluşur. Her bir piksel, görüntünün elde edildiği yapıdaki X ışını attenüasyon değerine karşılık gelmektedir. Pikselin bir yüzey kalınlığı bulunur ve bu kalınlık piksel yüzeyi ile çarpılırsa hacimsel bir değer olan voksel terimi ortaya çıkar. İki boyutlu geleneksel radyografilerde uzaysal çözünürlük piksel ile

sınırlı iken; üç boyutlu sistemlerde vokselin hacmi ve sayısı belirleyicidir (Whaites, 2013).

İki boyutlu görüntü sağlayan geleneksel radyografilerin bazı dezavantajlarından (üç boyutlu anatomik yapının iki boyutlu alana sıkıştırılması, süperpozisyonlar, küçük periapikal lezyonların incelenmesinde yetersiz kalınması, standardizasyonun zor sağlanması vb.) dolayı oldukça popüler hale gelen BT; diş hekimliğinde TME anatomisinde ve patolojilerin saptanmasında, travma durumlarında, kist ve tümörlerin tanısında, lezyon sınırlarının incelenmesinde, implant uygulamalarında yapılacak ölçümlerde kullanılmaktadır. Ancak; yüksek maliyet ve gelişmiş alternatiflerine göre radyasyon dozlarının daha yüksek olması önemli dezavantajlarıdır (Jaffray ve ark., 2000). Bu durum; diş hekimliğinde dental volümetrik tomografileri (DVT) ön plana çıkarmıştır.

Dental Volümetrik Tomografiler

Görüntü kaynağı ve dedektör yapısı konvansiyonel tomografilerden farklı olan DVT'ler konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) olarak da isimlendirilmektedir. BT'de X ışınları hastaya yelpaze şeklinde ulaşırken; KIBT'ta konik ışınlar şeklinde ulaşır ve hastanın başının etrafında tüpün sadece bir defa dönmesiyle ilgili bölgeden görüntü elde edilmesini sağlar. Bu durum; en önemli avantajlardan biri olan düşük radyasyon dozunun açıklamasıdır (Çiftçi, 2013). Bunun yanı sıra; total görüntü elde etme süresinin çok kısa olması, BT cihazlarına göre daha ucuz ve daha yüksek görüntü kalitesi elde edilmesi diğer avantajlarıdır. KIBT, diş ve kemik gibi karışık anatomik bölgelerin daha detaylı incelenmesini sağlamaktadır. KIBT, yumuşak dokuların ayırımından ziyade diş, kemik gibi yüksek kontrastlı yapıların ayırt edilmesinde tercih edilir. Endodontik olarak; travma vakalarında, konvansiyonel radyografide fark edilememiş kanalların bulunmasında, periapikal lezyonlar ve bu lezyonların kök kanalları ile ilişkisinin izlenmesinde ve kök rezepsiyonlarında tercih edilmektedir. Yapılan bir çalışmada (Simon, 2006), KIBT aracılığıyla 17 hastada mevcut büyük periapikal lezyonlar incelenmiş, lezyonlar gri değerlerine göre 14'üne kist 3'üne granüloma ön tanısı konulmuştur. Ardından periapikal lezyonların cerrahi operasyon sonrası biyopsiye yollanmış, teşhislerin KIBT ile aynı olduğu gözlenmiş, KIBT ile non invaziv şekilde teşhis konulabileceği ve takip edilebileceği bildirilmiştir. Diğer bir

çalışmada (Jing Guo ve ark., 2013); 36 periapikal lezyon KIBT ile incelenmiş, biyopsi ile doğrulanmış ve periapikal lezyonların ayırıcı tanısında başarılı bulunmuştur; ancak Rosenberg ve ark (Rosenberg ve ark., 2010); 45 periapikal lezyonu KIBT ve histopatoloji ile incelemişler, sonuçları kıyaslamışlar ve periapikal lezyonların ayırımında KIBT'ı başarısız bulmuşlardır.

Daha yüksek ve farklı kesitlerde görüntüler sunabilmesi, uygulanabilirliğinin kolay olması, hatasız ölçümlerin elde edilebilmesi gibi avantajlarına rağmen iki boyutlu radyografilere göre daha pahalı olması, iyonize radyasyon dozunun panoramik cihazlara göre daha fazla olması, elde edilen verilerin yorumlanmasında hassasiyet ve tecrübe gerekmesi, yumuşak dokuların görüntülenmesinde BT'e göre daha iyi olmasına rağmen MRG ile karşılaştırıldığında çözünürlüğünün yeterli olmaması gibi dezavantajları da bulunmaktadır (Seth ve ark., 2012).

1.4.1.2. İntraoral Radyografler

Panoramik radyograflerin intraoral radyograflerle karşılaştırıldıklarında daha az detaya sahip olması (Kim ve ark., 2008) ve diğer dezavantajlarından (Mol, 2004) dolayı daha detaylı filmler olan intraoral radyografilere ihtiyaç duyulmuştur.

Diş hekimliğinde özel banyo solüsyonları ile oluşturulan konvansiyonel radyograflerin yerini, günümüzde görüntü performansını arttıran ve tanıda daha fazla kolaylık sağlayan dijital intraoral radyografler almıştır.

1.4.1.2.1. Periapikal radyografler

X ışını kullanılarak, dişleri birebir boyuta yakın olacak şekilde, en fazla üç veya dört dişin kron ve köklerinin tamamı ile çevre diş dokusunun görüntülenmesini sağlayan radyograflerdir. Periapikal radyografi elde etmenin açıortay ve paralel teknikleri olmak üzere iki yöntemi bulunmaktadır. Eğimli çene arkından dolayı diş ve film arasında bir açı oluşmaktadır. Merkezi ışının, dişin uzun eksenine ile film düzlemi arasındaki bu açının açıortayına dik olarak verilmesi sonucu görüntünün elde edilmesi "açıortay tekniği" olarak adlandırılmaktadır. Film ve dişin uzun ekseninin birbirine paralel olacak şekilde yerleştirilmesi sonucu merkezi ışının, film düzlemi ve dişin uzun eksenine dik olacak şekilde verilmesi ile elde edilen görüntü yöntemine de "paralel teknik yöntemi" denilmektedir. Parallelik sağlamak adına hasta ağızında Rinnholder

adı verilen özel apareyler kullanılır (Aşçı, 2014). Paralel teknik genelde akademik çalışmalarda belli bir standardizasyon sağlamak adına sıkça kullanılmaktadır.

Periapikal radyografiler, endodontik tanı ve teşhiste, periapikal lezyon incelenmesinde, kök kanal yapısının gözlemlenmesinde, periradiküler dokuların kontrolünde, tedavi sonrası rutin kontrollerde ve travma vakalarında kullanılmaktadır. Bildirilen bir olgu raporunda (Bayram, 2015); kanal tedavisi yapılmış geniş periapikal lezyonlu dişler 1 sene boyunca periapikal filmler alınarak takip edilmiş ve iyileşen periapikal lezyonlar gözlemlenebilmiştir. Diğer bir çalışmada ise (Belgin, 2019); 433 kök kanal dolgusu dahil edilmiş, endodontik tedavi başarı oranı periapikal radyografilerle incelenip değerlendirilmiştir. Bu çalışmaya göre; 112 dişin radyografik olarak başarılı, 120 dişin ise başarısız kök kanal tedavisine sahip olduğu, en başarılı kök kanal tedavisi maksiller anterior dişlerde ve en başarısız kök kanal tedavisinin de mandibular molar dişlerde olduğu sonucuna varılmıştır.

Periapikal radyografiler, periapikal lezyonların teşhis ve tedavisinde öncü rol oynamasına rağmen; lezyonun içeriği hakkında bilgi vermemektedir (Bender ve ark., 2003). Yapılan bir çalışmada (Linenberg ve ark., 1964); periapikal lezyonların ayırıcı tanısında periapikal radyografinin başarısı %60 olarak bildirilmiş ve periapikal kistlerin granüloma ile ayırıcı tanısı yapılırken lezyon boyutu, sklerotik sınır gibi önemli kriterlerin ayırım için yeterli olmadığı sonucuna varılmıştır. Raghav ve ark. (2010); periapikal lezyonların ayırıcı tanısında dijital radyografilerin başarısını %55,56 olarak bildirmişler ve periapikal radyografinin tek başına yeterli olamayacağını belirtmişlerdir.

1.4.1.2.2. Bite-wing (Isırma) radyografiler

Alt ve üst premolar ile molar dişlerin ara yüz çürüklerini teşhis etmek amaçlı alınan film tekniğidir. Bite-wing radyografilerde dişlerin kronları ve köklerin sadece 1/3'ü görülebilmektedir. Film üzerindeki özel kanatçık hastaya ısırılır ve merkezi ışın, süperpoze olmaması için dişlerin kontakt yüzeylerine paralel verilir.

1.4.1.2.3. Okluzal radyografiler

Dişlerin yatay yöndeki konumlarını incelemek, çene kemiğinin sınırlarını gözlemlenmek ve tükürük bezi taşlarını görüntülemek amaçlı okluzal radyografiler

kullanılmaktadır. Periapikal ve bite-wing radyografilerde görüntü mesiodistal yönde iken; okluzal radyografide saggital düzlem yere dik olduğu için görüntü bukkolingual yöndedir.

1.4.2. X Işını Kullanılmadan Elde Edilen Görüntüleme Teknikleri

X ışınları, tıp ve diş hekimliği alanında teşhis için avantajlı bir araç olmasına rağmen; yapılan çalışmalara göre, radyasyonun hiçbir dozunun güvenli olmadığı ve maruz kalan canlıların genetik materyalinde etkileri gösterilmiştir (Cerqueira ve ark., 2004). Bu sebeple görüntüleme sistemlerinde gelişmeler kaydedilmiş ve iyonize radyasyon kullanımı minimize edilmeye çalışılmaktadır.

1.4.2.1. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

BT gibi bir kesitsel görüntüleme yöntemi olan MRG; 1984'ten beri var olan ve iyonize radyasyon yerine radyofrekans dalgalarının kullanıldığı bir tekniktir (Cotti, 2010). MRG'de veri kaynağı olarak lipit ve hücre sıvılarındaki hidrojen atomu hedef alınmaktadır. Normal şartlar altında radyofrekans dalgalarına duyarsız olan insan vücudu, çok güçlü bir manyetik alan içerisine yerleştirilir ve bu manyetik etki sonucu hidrojen atomları manyetik alana uygun bir şekilde dizilirler ve uyarılmaya hazır durumdadırlar. MRG incelemelerinde Gadolinium DTPA (Gd-DTPA) sık kullanılmaktadır. Görüntü alınması istenilen bölgeye radyofrekans enerjisi gönderilir, atomlar bu enerjiyi alır ve enerji miktarına bağlı olarak konumlarından saparlar. Hemen ardından kesilen radyofrekans dalgası ile birlikte hidrojen atomları eski konumlarına dönerler, dönerken aldıkları enerjiyi bir sinyal şeklinde yayarlar ve bu sinyaller görüntüyü oluşturur. Radyolojik yöntemler içerisinde yumuşak dokuyu en ayrıntılı gösteren yöntem olan MRG, kemik yapılarla ilgili durumlarda yeterli bilgi sağlayamaz (Kurtuldu, 2019). MRG'de siyah beyaz doku kontrastı; sinyalin amplitüdünden, sinyalin sönüş süresinden (T_2) ve atomların eski haline dönüş süresindeki (T_1) farklılıklardan oluşur. MRG incelemesinde aynı bölgenin farklı doku kontrastı taşıyan T_1 , T_2 ve proton yoğunluğu olmak üzere üç ayrı görüntüsü bulunur. MRG'de beyaz alanlar hiperintens, siyaha yakın kesimler hipointens olarak adlandırılır. Lezyonlar genel olarak T_1 ağırlıklı görüntülerde hipointens, T_2 ağırlıklı görüntülerde ise; hiperintensdir.

MRG'de iyonize radyasyonun kullanılmaması, hastanın pozisyonu değiştirilmeden istenilen her düzlemde görüntü alınması, yumuşak doku görüntüleme gücünün yüksek olması önemli avantajları olmasına rağmen; görüntü elde etme süresinin BT'e göre uzun olması, manyetik alandan dolayı kalp pili gibi manyetik materyallerden yapılmış cihaz taşıyanların incelenememesi, klostrrofobi olan hastalar için uygun olmaması, maliyetinin yüksek olması ve harekete duyarlılık yüzünden görüntü kaybının oluşması MRG'nin dezavantajlarıdır (Gahleitner ve ark., 1999). Bu özelliklerinden dolayı MRG, birçok alanda temel tanı yöntemlerinden biri olarak kullanıldığı gibi diş hekimliğinde de; TME incelemelerinde, paranazal sinüs hastalıklarının değerlendirilmesinde, kist ve tümör teşhislerinde, oral mukoza ve tükürük bezlerinin patolojilerinin incelenmesinde kullanılmaktadır (Harorlı, 2014). Periapikal lezyonların incelenmesinde de MRG'den yararlanılan çalışmalar olmuştur ve bu çalışmalarda lezyonun ayırıcı tanısında; T₁ ve T₂ görüntülerdeki kontrast farkı, çevre dokulara göre kontrast değişimi incelenmiş ve lezyonun yapısal özelliği hakkında yorumlamalarda bulunulmuştur (Juerchott ve ark., 2018). Başka bir çalışmada da periapikal lezyonların kist ve granülom ayırıcı tanısındaki başarısı KIBT ve histopatolojik incelemeler ile kıyaslanmış ve MRG'nin ayırıcı tanısındaki etkinliği bildirilmiştir (Geibel ve ark., 2017).

1.4.2.2. Ultrasonografi (USG)

Endodontik teşhis ve değerlendirmede rutin olarak kullanılan panoramik ve periapikal radyografiler; periapikal lezyonların kapsamı, boyutları ve içeriği hakkında kesin kanıt sağlamadığı gibi (Bender ve ark., 2003) kistik ve kistik olmayan lezyonlar arasında farkı yansıtamamaktadır (Goldman ve ark., 1972). Endodontik tedavinin sonucunu daha iyi tahmin edebilmek ve bazı durumlarda cerrahi travmadan kaçınmak amaçlı yeni ve daha ümit verici görüntüleme yöntemlerinden biri olan USG, periapikal lezyonlar hakkında daha ayrıntılı bilgi sunabilir. USG, fizyolojik yapıların gözlemlenmesinde, şüpheli patolojik vakaların incelenmesinde ve tedaviye yardımcı olması konusunda çok fazla potansiyele sahiptir (Patel ve ark., 2009).

Ultrasonik dalgalar, ilk defa İkinci Dünya Savaşı sırasında deniz altlarının yerini bulmak için kullanılmıştır. Bu durumu takiben; benzer teknoloji tıp alanına da

adapte edilmiş ve kullanılmaya başlanmıştır. Tıbbi USG, 1942 yılında Theodore Dussik tarafından tanımlanmıştır (Shampo ve ark., 1995). USG temel olarak, incelenmek istenen bölgeye gönderilen yüksek frekanslı ses dalgalarının yansması sonucu, dokular hakkında gerçek zamanlı bilgi sağlayan bir görüntüleme yöntemidir.

USG'nin Çalışma Prensibi

Akustik frekans birimi hertz (H)'dir ve yüksek frekanslar kilohertz (kHz; 1kHz=1000 Hz) veya megahertz (MHz; 1MHz=1.000.000 Hz) olarak ifade edilmektedir. İnsan kulağı 20-20.000 Hz aralığındaki sesleri algılayabilir ve USG bu frekans aralığından 500-1000 kat daha yüksek ses frekansları oluşturur (2-15 MHz) (Rumack, 2013). Bu kadar yüksek frekanslı ses elde etmek için ise piezoelektrik (basınç-elektrik) olayından yararlanılmaktadır (Kurtuldu, 2019). Bu olay; 1880 yılında Pierre Curi tarafından keşfedilmiştir. Bu sayede; quartz gibi bazı kristallere, alternatif elektrik akımı uygulandığında kasılıp gevşeyerek mekanik titreşimle ses üretilir. Basınç uygulandığında ise; olay tersine işler ve elektrik akımı üretilir. Bu şekilde enerji çevirici maddelere transduser denmektedir ve transduser olarak seramik diskler kullanılmaktadır. Transduserler kurşun zirkonat-titanat adlı maddelerden imal edilmektedir ve bu sistemi taşıyan USG cihazının parçasına prob adı verilir.

USG'nin klinik uygulamasında insan vücuduna kısa patlamalar veya pulslar şeklinde enerji gönderilir, bu enerji dokuda yayılır ve sonuç olarak USG'de kısa ses pulsları tercih edilmektedir (Middleton, 2008). Bu basınç dalgasının yayılım hızı ortamın yoğunluğu, sertliği ve sıkılaştırılabilirliği gibi fiziksel özelliklerine bağlı olarak değişmektedir. Buna ek olarak; insan bedeninde sesin yayılım hızı normal dokulardan elde edilen ölçümlerin ortalamasına göre belirlenmiştir ve 1540 m/sn olarak saptanmıştır (Altay, 2019). Ancak dalgaların gücü dokunun direncine göre değişiklik gösterir. Bu yayılım hızı daha çok yumuşak dokuları temsil etse de, hava içerikli akciğer ve yağ gibi dokularda yayılım hızı 1540m/sn'den düşüktür; fakat kemik gibi dokularda da daha yüksektir (Rumack, 2013).

Probtan ayrılan bir ses dalgası vücutta bir dokuya ulaşana kadar yansiyabilir, kırılabilir ya da emilip ısıya dönüşebilir. Ses dalgası kırıldıktan sonra yön değiştirir, ilerler ve ulaştığı doku tarafından yansır veya emilir. Bu ses dalgaları, proba geri

döndüklerinde görüntü olarak işlenmek üzere merkez üniteye gönderilir. Ses dalgasının frekansı arttıkça görüntünün çözünürlüğü bir o kadar yükselecek; ancak dokulardaki penetrasyonu da azalacaktır. Dalga boyu ve frekansının bu ters orantılı ilişkisi sonucunda; yüksek frekanslı problemlerin çözünürlüklerinin daha iyi olduğu ama kullanımının yüzeysel dokular için uygun olduğu anlaşılmaktadır (Middleton, 2008).

Ses dalgalarının dokuya ulaşması ve etkileşimi sonucu bazı terimler ortaya çıkmıştır. İncelenecek bölgeye USG cihazından gönderilen ses dalgaları, farklı dokularda yansıma, kırılma, saçılma ve absorpsiyon gibi değişimler sonrasında farklı görüntüler oluşturmaktadır (Harorlı, 2014). Bir dokunun veya malzemenin bu ses dalgalarının yayılmasına karşı gösterdiği dirence akustik empedans denir. Akustik empedans dalga hızının ve doku densitesinin bir ürünüdür (Abu-Zidan ve ark., 2011). Akustik empedansa bağlı olarak, her dokunun kendine ait bir internal eko özelliği bulunur. Sesin bulunduğu ortamda ilerlemesi sırasında ortaya çıkan kayıpların tümüne “absorbsiyon”, ses dalgalarının birbirinden farklı akustik empedans gösteren ara yüzeylerden geçerken uğradığı değişikliklere “yansıma”, ses dalgasının farklı yönlere dağılmasına da “saçılma” ve ses geçirgenliği farklı iki ayrı doku ile karşılaştıktan sonra ses dalgasının yön değiştirmesine “kırılma” denir. Dokulardaki akustik direnç farkı yansımanın miktarını belirlemektedir. Dokular arasındaki akustik direnç farkı arttıkça, yansıma ve saçılma olayları da bu duruma bağlı olarak artar. Yumuşak doku-hava yüzeyleri ,yumuşak doku-kemik, arasındaki yansımalar daha fazla iken; yumuşak dokular arasındaki yansıma daha az olmaktadır. Absorbsiyon ve yansıma olayları maddeyi geçen ses dalgasını zayıflatırken, saçılma olayı ise; zayıf bir sinyal oluşmasına neden olmaktadır (Ceydeli, 2000; Middleton, 2008).

USG'nin Bölümleri

1. Transduser: Enerji çevirici bir fonksiyonu bulunmaktadır. Bir piezoelektrik kristaline gerilim uygulandığında, kristallerin fiziksel, geometrik ve polarizasyon özelliklerine bağlı olarak daralıp genişler ve ultrasonik ses ortaya çıkar. Probtaki bütün sistemin devreye girmesi 1/30 sn sürmekte ve bu sayede saniyede 30 adet görüntü oluşabilmektedir. Bu 30 görüntü hareketli bir şekilde izlenebilmektedir. Bu durum; gerçek zamanlı görüntüleme yapılmasını sağlamaktadır.

2. Prob: USG ile muayene yapılırken dokular ile temas eden ana parçadır. Probtan üretilen ses dalgaları, tekrar yansır ve proba geri döner. Problar, binlerce piezoelektrik kristalden oluşmaktadır (Oyar, 2000). Bu quartz kristalleri akım ile birlikte hemen şekil değiştirir, devamında titreşim oluşur ve ses dalgası meydana gelir. Bu olay tersine de olabilmekle birlikte, basınç veya ses dalgasının ulaştığı durumlarda quartz kristallerinden bu sefer de elektrik akımı oluşturulur (Dumanlı, 2019). Sonuç olarak; quartz kristalleri sayesinde ultrasonik ses üretilir ve bu sesler algılanabilir. Probtan çıkan sesin yansımalarını ayırt edebilmek için probta özel bir bölüm de mevcuttur. Ayrıca akustik lens adı verilen ve üretilen ses dalgalarını belli bir noktada toplamaya yarayan bir alan da bulunur.

USG problemleri farklı tip ve boyutlarda olabilir. Görüntünün çözünürlüğü, görüntü alanının büyüklüğü, ultrasonik ses dalgalarının frekansı ve görüntülenen doku mesafesi probun türüne göre değişmektedir. Bu nedenle vücudun farklı kısımlarında görüntü kalitesini korumak için farklı özelliklere sahip prob tipleri üretilmiştir. Bu problemler birbirlerinden; içindeki farklı sayıda ve farklı dizilimde seramik elemanları olması ile ayrılmaktadır. Buna göre tıp alanında genel olarak lineer, konveks ve sektör problemleri kullanılmaktadır. Ayrıca görüntülemek istenilen bölgenin genişliğini probun açısı da belirlemektedir. Lineer prob, dikdörtgen şeklinde görüntüleme alanı verir, doğrusal bir hat boyunca dizili çok sayıda kristal içerir; sektör prob, birkaç kristal konveks bir hatta dizilim gösterirken küçük bir alanda konveks bir görüntü sağlar. Konveks prob da ise; sektör probun bir varyasyonu olmak ile birlikte kristaller geniş bir yay çizecek şekilde dizilim gösterir. Baş boyun incelemesinde genel olarak 7,5-12

MHz frekanslı lineer probalar tercih edilmektedir (Oeppen ve ark., 2010). Bu probalar genel olarak ekstraoral incelemeye olanak tanır iken; intraoral incelemelerde anatomik kısıtlamalardan ötürü Hockey-stick şekilli probalar kullanılmaya çalışılmıştır. Ancak bu tür probalar dahi sığ vestibül problemini ve posterior bölgeye erişimi henüz tam olarak sağlayamamıştır (Etöz ve ark., 2020).

3. Merkezi işleme ünitesi (Central processing unit, CPU): Dokuya gönderilmiş ultrasonik ses dalgaları yansdıktan sonra bir işleme ünitesinden geçer. CPU; sinyalleri görüntünün bozulmaması için filtre edip, değerlendirir ve görüntüyü oluşturur. CPU'da dokudan yansıyan dalgalarda, özel yükselteçlerle; daha fazla yol katetmiş ve zayıflamış dalgaları daha fazla, daha az yol almış ve yüksek sinyalli dalgaları daha az yükseltme yapılır. Kısaca görevi kazanç dengelemesidir. Ayrıca ultrasonik cihazın ihtiyacı olan elektrik enerjisini de CPU sağlamaktadır.

CPU'da yapılan filtrasyon işlemi ile görüntülerin kalitesi arttırılmaktadır. Bu oluşan görüntüler daha sonrasında çıktı ünitesine gönderilir. CPU'da görüntü üzerinde bir ölçüm veya işaretleme yapmak için mouse veya trackball bulunur.

CPU'nun sahip olduğu yazılım programı da görüntünün kalitesinde rol almaktadır. Ayrıca dokudaki bir yapının ağırlığını tahmin ederken ya da ölçüm yapılırken bu yazılım programı devreye girmektedir.

CPU'dan çıktı ünitesine gönderilen görüntüler kaydedilebilir, depolanabilir veya bir kağıttan çıktısı alınabilir.

4. Çıktı Üniteleri: USG dalgaları CPU'da işlendikten sonra elde edilen veriler, görüntü oluşturulması için çıktı ünitelerine iletilir. Çıktı ünitesi olarak genelde bilgisayar monitörüne benzer bir monitör kullanılır. Bu monitörlerde siyahtan beyaza doğru geniş gri tonlarda görüntüler oluşmaktadır. Siyah veya daha koyu renkteki alanlar ses dalgasını absorbe edebilen veya kıran yapıları gösterirken, daha açık skaladaki bölgeler sesi yansıtabilen veya yakın olan dokuları temsil eder. Örnek vermek gerekirse; bir periapikal abse, basit bir yumurtalık kisti veya dolu bir mesane, sıvıların ses dalgasını absorbsiyonundan dolayı USG'de siyah görüntü verir. Doppler USG'ler ile ekranda renkli ve hareketli görüntüler de elde edilebilir. Proba yaklaşan

cisimler kırmızı, probtan uzaklaşan yapılar ise; mavi olarak yansır ve bu durum genelde kan akımını incelemek amaçlı kullanılmaktadır.

Bir USG cihazının çalışma prensibi özetlenecek olursa;

1. Yüksek frekanslı ses dalgaları prob yardımı ile ilgili dokuya gönderilir.
2. Bu ultrasonik ses dalgaları dokuların farklı yoğunluk yapısından dolayı ya geri yansır, ya emilir ve ısıya dönüşür ya da kırıldıktan sonra yön değiştirir ve başka bir dokuya ilerler.
3. Yansıyan bu dalgalar, prob sayesinde tekrar yakalanır ve elektrik akımına çevrilir. Sonrasında ise bu akım, CPU'ya iletilir.
4. CPU, doku ile prob arasındaki mesafeyi çok kısa sürede hesaplar.
5. CPU bu verileri işleyerek görüntü oluşturmak amacıyla monitöre iletir.

USG'de görüntüleme 3 ana şekildedir: A mod (Amplitüd-Genlik), B mod (Brightness-Parlaklık) ve M mod (Motion-Hareket). A mod; dokulardan yansarak cihaza dönen ses frekans değişimleridir ve görüntü ekrana grafik şeklinde aktarılmaktadır. Amplitüdlere arası mesafe dokuların derinliği hakkında, amplitüdlere yüksekliği ise; dokuların yoğunluğu hakkında bilgi vermektedir (Oyar, 2000). Doppler görüntülerinin oluşumunda etkilidir. A mod USG görüntüleme; diş hekimliğinde maksiller sinüs patolojilerinin ve periapikal lezyonların tespitinde yararlanılmıştır (Agnieszka, 2007; Lucchin ve ark., 1996; Rohr ve ark., 1986). B mod; yansıyan dalgaların şiddetleri ile orantılı olarak parlak noktalar şeklinde kaydedilir ve monitörde farklı parlaklıkta noktalardan oluşan, günümüzde parlaklık derecesine göre gri renk tonları ile görüntü elde edilen USG tekniğidir. B mod, tıp alanlarında olduğu gibi, diş hekimliği alanında da en çok kullanılan USG görüntüleme yöntemidir (Kurtuldu, 2019). M mod ise; hareketli yapılarda hareketi değerlendirmek için kullanılan, yankıların zaman-pozisyon grafiği halinde ekrana yansıtılmasıyla oluşan USG görüntüleme tekniğidir. Genelde kardiyoloji tarafından kullanılan bu mod; diş hekimliğinde yutkunma sırasında dilin hareketlerini incelemek amaçlı kullanılmıştır (Peng ve ark., 2000).

USG’de Ekojenite ve Görüntülerin Değerlendirilmesi

Dokulardan yansıyan ses dalgalarına “eko” denir. Bir materyalin katı ve yoğun olması; USG dalgalarını sıvı yapılara göre daha az ileteceği ve daha fazla ses dalgası yansıtacağı anlamına gelmektedir. Ekoların yoğun olduğu, önemli bir USG yansımaya neden olan bir ara yüz veya doku alanı “hiperekoik (beyaz)” olarak tanımlanırken; çevre dokulardan daha düşük eko yoğunluğu gösteren bir alana “hipoekoik (siyah)” veya “transonik” ve hiç eko yoğunluğunun bulunmadığı bölgeler ise anekoik (simsiyah) olarak görüntülenmektedir (Kurtuldu, 2019), (Tuncel, 2012), (Abu-Zidan ve ark., 2011). Ekojenitesi birbirine denk bölgelere “izoekoik” denilmektedir. Bu bilgiler ışığında; sıvılarda hipoekoik, kemik gibi kalsifik yapılarda hiperekoik görüntü elde edilir iken; taş gibi patolojilerin arkasında ise anekoik görüntü oluşmaktadır (Abu-Zidan ve ark., 2011). Kemik yüzeyleri ultrason dalgalarının (hiperekoik/ekojenik) toplam yansımını gösterir; bu nedenle sağlam kemiklerin içindeki ve dışındaki yapılar normal olarak USG ile saptanamaz (Jin ve ark., 2005). Bununla birlikte, kemik korteksinin incelendiği veya perfore olduğu yerlerde USG ile görüntüleme işe yarayabilir (Tikku ve ark., 2016). Kemik kalınlığı ve/veya kemiğin perfore olup olmaması gibi sınırlamalar, endodontik kökenli periapikal lezyonların teşhisinde kullanıldığında sonuçları etkileyebilir. Kemik kalınlığı çenenin farklı bölgelerinde değiştiği için USG’nin doğruluğu kortikal kemiğin göreceli olarak daha kalın olduğu bölgelerde periapikal lezyonun teşhisi de zorlaşabilir. Yapılan bir çalışmada (Tikku ve ark., 2016), ultrason ile teşhis için kortikal kemik kalınlığının ortalama olarak 1,6 mm’nin altında olması gerektiği bildirilmiştir. Kortikal kemik kalınlığı, maksilla ve mandibulanın farklı bölgelerinde önemli ölçüde değişmektedir.

USG ile görüntülemelerde doku yapısı ve ses dalgalarının etkileşimi sonucu bazı özel alanlar ve artefaktlar oluşmaktadır. Ses dalgası, içinden geçtiği doku tarafından çevredeki dokulara göre daha az soğurulduğunda ve bu duruma bağlı olarak daha az zayıflatıldığında hala yoğun olduğundan dolayı ses dalgası dokuyu terk ettiği anda arkasında yoğun ekojenik alan bırakır ve bu duruma akustik zenginleşme denir. İçerisinde sıvı bulunan yapılarda sık rastlanılan (Tuncel, 2012) bu artefakt sayesinde kistik ve solid yapıların birbirinden ayrımı sağlanır (Middleton, 2008). USG

dalgalarının bir yapı tarafından tamamen yansıtılması veya absorbe edilmesi sonucu ortaya çıkan artifakta “akustik gölge” denilmektedir. Ses dalgasının tamamının ilerlememesi sonucu hiperekojen bir alan oluşur ve gerisinde de bu alanla orantılı olarak siyah bant şeklinde anekoik bir alan görüntülenir. Kemik ve tükürük taşı gibi yapılar dalga gücünü azalttıklarından (atenüasyon) dolayı buldukları bölgenin hemen arkasında anekoik gölgelenmeye neden olurlar (Kurtuldu, 2019). Bunlar dışında; incelenen doku ile transduser arasında aşırı akustik empedans farkı oluşmasına “rezorpsiyon artifaktı” denilmektedir ve kistik yapıların değerlendirilmesini zorlaştırabilir. Rezorpsiyon artifaktının bir çeşidi olan ve ses dalgasının yansıtıcı iki yüzey arasında gidip gelmesi ile oluşan, monitörde kuyruklu yıldız benzer parlak bir görüntü veren artifakta “kuyruklu yıldız artifaktı” denir. Bu artifakt, Doppler incelemesini zorlaştırmaktadır (McQueen ve ark., 2015). USG dalgasının güçlü bir yansıtıcı yüzey ile karşılaşması ile tek bir yapının iki ayrı yapı şeklinde görüntülenmesi durumuna “ayna görüntüsü artifaktı” denilmektedir ve bu duruma incelenen doku bölgesindeki gazlar sebep olmaktadır (Middleton, 2008). Bu artifaktlara ilaveten kırılma artifaktı ve kesit kalınlığı artifaktları da bulunmaktadır (Kurtuldu, 2019).

USG'nin iyonize radyasyon içermemesi, ucuz, kolay ve hızlı uygulanabilmesi, kolay taşınabilir olması, özel hasta hazırlığı gerektirmemesi, farklı pozisyon ve alanlarda ayrıntılı canlı görüntü sağlayabilmesi, geliştirilmiş modelleri sayesinde milimetrik düzeyde detay verebilmesi başlıca avantajları olarak sayılabilmektedir. En önemli dezavantajı ise; USG'de görüntülerin yorumlanması hekimin tecrübe ve deneyimine bağlıdır (Üstün, 2018).

Doppler, Power Doppler ve Renkli Doppler Ultrasonografi

Sabit frekanslı bir ses kaynağının, mesafe azaldıkça frekansı artar ve daha tiz hale gelir; mesafe arttıkça da frekansı azalır ve daha pes (hafif, yavaş, kalın ses) işitilir. Avusturyalı bir fizikçi olan Johan Christian Doppler tarafından 1842 yılında gözlenen, ses frekanslarının harekete bağlı olarak gösterdiği bu değişime “doppler kayması” denilmektedir ve doppler USG'nin (DUSG) çalışma prensibini oluşturmaktadır (Oyar, 2000). Kalp, damar gibi hareketli dokular incelenirken, probdan gönderilen sabit ses

dalgasının yönü ve frekansı hareketli dokular tarafından değişime uğrar. Bu değişiklikler monitörde farklı değer ve renklerde gözlemlenir. DUSG ile kan akımının yönü, hızı, volümü ve akımın şekli değerlendirilebilir. Bu sayede malign ve enfeksiyöz olaylar incelenebilmektedir (Harorlı, 2014). Yapılan bir çalışmada (Rozylo-Kalinowska ve ark., 2002); DUSG ile maksillofasiyal bölgedeki konjenital vasküler lezyonlar gözlemlenebilmiş ve hemanjiyom gibi durumlar incelenebilmiştir. Diğer bir çalışmada ise (Tikku ve ark., 2010); cerrahi operasyon sonrası periapikal lezyonların iyileşmesi gözlemlenebilmiştir.

Power Doppler USG'de (PDUSG); frekans değişimi yerine, eko sinyallerinin gücü, örnekleme hacmindeki eritrosit yoğunluğu ve incelenen doku ile transduser arasındaki dokuların atenüasyonu değerlendirilerek gözlem yapılır. Akım yönü ve hızı ile ilgili bilgi vermez, harekete duyarlıdır (Tuncel, 2012).

Renkli Doppler USG'de (RDUSG) ise; ekranda gözlemlenen gri skala görüntüsünde istenilen küçük bir alan seçilerek damarlardaki akım izlenebilmekte ve akım yönü ve hızına bağlı olarak renklendirilebilmektedir. Transduserden uzaklaşan akım kırmızı renkte, transdusera doğru dönen akımlar mavi kodlanmaktadır; ayrıca, hızlı akım açık, yavaş akım koyu tonlarda izlenmektedir. RDUSG sayesinde vasküler yapılar saptanabilir ve küçük damarlarda dahi kan akımı kolayca gözlemlenebilmektedir. USG, 1963'te Baum ve ark. (1963) tarafından ilk defa diş hekimliğinde kullanılmış ve araştırmacılar 15 MHz proba dışın iç yapılarını görüntülemeyi amaçlamışlardır. Ancak Baum ve ark.(1963); uygun kalite ve belirginlikte sinyal elde edememiştir. O günden bu zamana kadar, birçok farklı USG cihazı ile diş hekimliğinde çalışmalar yapıldığı bildirilmiştir (Cotti ve ark., 2003; Culjat MO ve ark., 2005; Khambete ve ark., 2015, Caglayan ve ark., 2018).

Yapılan bu çalışmalardan birinde (Davachi ve ark., 2014); MRG ve RDUSG benign ve malign tükürük bezi tümörlerinin tespitinde kullanılmış ve tümör alanının belirlenmesinde RDUSG etkinliği ve doğruluğu %95 olarak saptanmıştır.

Diş hekimliği literatüründe USG ile bugüne kadar yapılan çalışma alanları Tablo.1.2'de gösterilmiştir.

Tablo 1. 2. Diş hekimliği literatüründe USG ile bugüne kadar yapılan çalışma alanları

Endikasyon	Yapılan çalışmalar
Diş yapısını oluşturan dokuların taranması	(Culjat ve ark., 2003), Sun, 2008)
Baş ve boyundaki şişliklerin değerlendirilmesi	(Ariji ve ark., 2004)
Tükürük bezlerinin ve patolojilerinin değerlendirilmesi	(Yerli ve ark., 2015)
Servikal lenf nodlarının değerlendirilmesi	(Jayapal ve ark., 2019)
Dental kaynaklı abse ve selülitlerin değerlendirilmesi	(Adhikari ve ark., 2011)
Dental fraktür ve çatlakların değerlendirilmesi	(Culjat ve ark., 2005)
Diş çürüklerinin hatalı restorasyonlarının tespiti	(Pretty, 2006)
Yumuşak doku lezyonlarının incelenmesi	(Friedrich ve ark., 2010)
Periapikal lezyonların tespiti ve değerlendirilmesi	(Cotti ve ark., 2002)
Gingival kalınlık ve kas kalınlığının ölçülmesi	(Cha ve ark., 2008), (Ariji ve ark., 2010)
İmplant değerlendirilmesi	(Choi M ve ark., 2012)
TME hastalıklarının değerlendirilmesi	(Cakir-Ozkan ve ark., 2010)

Travma sonrasında, oluşan kırığın geleneksel yöntemlerle teşhisi zor olabilmekte; ancak USG ile potansiyel kırık hattı tespit edilebilmiştir. Yapılan bir çalışmada (Blessmann ve ark., 2007); orta yüz kırığına sahip 10 hastada USG'nin sonuçları BT ile karşılaştırılmıştır. USG muayenesinde 8-12 Mhz'lik probalar kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda şüpheli midfasiyal kırıkların teşhisinde USG'nin oldukça güvenilir olduğu ve bunlara ilaveten klinik pratikte radyasyona maruziyeti azalttığı kanıtlanmıştır.

Gelişen teknoloji ile birlikte USG tabanlı bir yöntem olan "Elastografi (EUSG)" tekniği geliştirilmiştir. EUSG, normal doku ile hasarlı doku arasındaki elastisite farkının saptanmasına dayanmaktadır ve dokunun mekanik özellikleri hakkında nitel-nicel bilgi verebilmektedir (Drakonaki ve ark., 2012). Ayrıca EUSG; masseter kası, TME gibi kas ve iskelet sistemlerinin incelenmesinde veya tümör dokusu ile normal dokuyu ayırt etmek için kullanılmaktadır.

USG'nin Endodontide Kullanımı

Endodontik muayeneye gelen hastaların USG ile periapikal lezyonların tespiti için ekstraoral lineer ve intraoral Hockey-stick şekilli olmak üzere iki tip prob kullanılmaktadır (Etöz ve ark., 2020). Ekstraoral görüntüleme, hastanın yüz bölgesine USG jel sürülürken; intraoral görüntüleme tek kullanımlık paketler içinde jel kullanılmaktadır (Caglayan ve ark., 2018). USG'nin kesin tanı koymasına bile kistik ve solid granümatöz lezyonlar arasında ayırıcı tanıyı kolaylaştırabileceği belirtilmektedir (Ishikawa ve ark., 1983). Hipoekoik bir görüntünün anlamı, katı bir lezyonun göstergesidir ve tedaviden önce biyopsi alınması gerekir. Yankısız bir görüntünün varlığı kistik bir lezyonun göstergesidir ve tam bir enükleasyon yapılabileceği çıkarımını sağlar. Sonuç olarak, altın standart histolojik analiz ile karşılaştırmak için USG incelemesi yapılan lezyonlardan tedavi öncesi biyopsi yapılmasında fayda vardır (Musu ve ark., 2016). Yapılan bir çalışmada (Goel ve ark., 2011); USG'nin kistik ve granümatöz lezyonları ayırt etmede oldukça hassas olduğu ve USG ile tespit edilen tüm lezyonların histopatolojik olarak da kesin bir şekilde doğru teşhisinin yapılabildiği bildirilmiştir. Khambete ve ark. (2015) yaptıkları bir çalışmada; ince ön bukkal kemik ve olası fenestrasyon bölgelerindeki tüm vakaların USG görüntüleri elde edilmiş ve apikal lezyonların eko karakteristikleri

(hipoekoik/hiperekoik/aneokoik) belirlenmiştir. Bu çalışmaya göre geçici bir ayırıcı tanı üzerinde anlaşmaya varılmıştır ve buna göre:

- Kistik Lezyon: Güçlendirilmiş kemik duvarlarla çevrili, içi sıvı dolu ve renkli Doppler incelemesinde internal vaskülarizasyon kanıtı olmayan, hipoekoik, iyi konturlu alan
- Granülom: Renkli Doppler incelemesinde vasküler içerik gösteren, kötü tanımlanmış hipoekoik alan
- Karışık Lezyon: Fokal anekoik alanla birlikte ağırlıklı olarak hipoekoik, renkli Doppler incelemesinde bazı bölgelerde vaskülarite gösteren alan olarak değerlendirilmiştir.

Bir diğer in vivo çalışmada (Kullendorff ve ark., 1988); periapikal kemik lezyonlarının tanısı için USG değerlendirmesinde 2 mm'den ince kompakt kemiğe karşılık gelen lezyonların gözlemlenebileceği belirtilmiştir. Ancak daha derin lezyonların gözlenmesinde geleneksel radyografi tekniği öne çıkmıştır.

Periapikal lezyonlara; klinik muayene veya radyografik görüntülemelerle granülom ve periapikal kist şeklinde kesin tanı konulamamaktadır. Bu amaçla USG görüntüleme yöntemi tercih edilen teknikler arasındadır. Cotti ve ark. (2003), periapikal lezyonları teşhis etmek amacıyla USG görüntüleme yöntemi olarak ekografi tekniğini kullanmışlardır. Elde edilen görüntülerde kistin içeriği ve damarlanma alanı görüntülenebilmiştir. Yapılan bir in vivo çalışmada (Rajendran ve ark., 2007); yüksek çözünürlüklü USG ve RDUSG'in periapikal lezyonların iyileşmesinde bir izleme aracı olarak etkinliği belirlenmiştir. Bu çalışma için maksiller ön dişlerinde periapikal lezyonu olan beş hasta seçilmiş olup periapikal lezyonun özelliklerini analiz etmek için RDUSG ile tedavi öncesi görüntüleme yapılmıştır. Bu hastalar cerrahisiz endodontik tedavi sonrası düzenli olarak takip edilmişlerdir. Lezyonun iyileşmesini gözlemlemek için preoperatif görüntülere kıyasla 6 aylık post operatif USG incelemesi yapılmıştır. USG ile yapılan muayenede, tüm lezyonlarda kemik iyileşmesi izlenmiştir. Bu çalışma, USG ve RDUSG uygulamasının, periapikal lezyonların iyileşmesini izlemek için uygun ve tehlikeli olmayan bir araç olarak uygulandığını göstermektedir (Rajendran ve ark., 2007).

USG ile radyografi olmadan teşhis ve inceleme sağlanmıştır. Diğer bir çalışmada ise (Cotti ve ark., 2019); endodontik kaynaklı fistül yollarını belirlemek ve izlemek için 20 hasta 2 gruba ayrılmış, 7-9 MHz ve 8-12 MHz probalar kullanılarak analiz edilmeye çalışılmıştır. 2 hafta sonra aynı işlem tekrarlandıktan sonra veriler karşılaştırılmıştır. Bu çalışmaya göre USG ile yapılan muayenenin, endodontik kökenli fistül yollarını gözlemek için uygun bir teknik olduğunu belirtmişlerdir.

Buna göre, USG kullanımı özellikle endodonti ve periodontolojide etkili ve güvenli bir yöntemdir. Günümüzde daha çok geleneksel yöntemlere yardımcı bir cihaz olarak kullanılan USG'lerin, teknolojik gelişmelerle birlikte diş hekimliğinde daha da sık kullanımı olacağı düşünülmektedir. Ayrıca radyasyon dozunun az olması, görüntülerin hızlı bir şekilde tekrar alınabilmesi gibi nedenlerle diş hekimliğinde gelecek vadede bir tekniktir.

MATERYAL METOD

2.1. Etik Kurul Onayı

Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı'nda yürütülen bu araştırma, Kırıkkale Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığının 28.10.2020 tarihli 17/02 sayılı kararıyla onaylanmış (Ek 1) olup, 16.12.2020 tarihli 68869993-511.06-E.290958 sayılı karar ile Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu tarafından çalışmaya başlanması uygun bulunmuştur (Ek 2). Araştırmaya dahil edilecek gönüllü sayısını belirlemek için güç analizi (G*Power v3.1; Heinrich Heine, Universität Düsseldorf) yapılmış olup; 0.05 anlamlılık düzeyinde, 0.15 etki büyüklüğü ve 0.90 güce göre 120 periapikal lezyonun dahil edilmesi gerektiği tespit edilmiştir.

2.2. Hasta Seçimi

Bu çalışmaya Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı kliniğine başvuran, 120 adet radyografik olarak periapikal lezyon belirlenen ve buna göre Periapikal İndeks Skoru (PAI) 2-5 aralığında skorlanan, nekrotize veya kök kanal tedavisi yapılmış, kök gelişimini tamamlamış dişlere sahip, 18 ile 65 yaş arasında olan 117 hasta randomize olacak şekilde çalışmaya dahil edilmiştir. Muayene sırasında hamile olan veya hamile olma ihtimali bulunan, sistemik rahatsızlığı olan, düzenli ilaç kullanan, perküsyon/palpasyonda hassasiyeti bulunan, sürekli bir ağrı hikayesine sahip ve/veya herhangi bir sebeple radyografi alınamayan hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Hastaların çalışmaya katılma gönüllülüğü esas alınmış olup, hastalar muayene ve çalışma hakkında detaylı olarak bilgilendirilmişler ve çalışmaya katılmayı kabul eden hastalara bilgilendirilmiş onam formu (Ek 3) imzalatılmıştır.

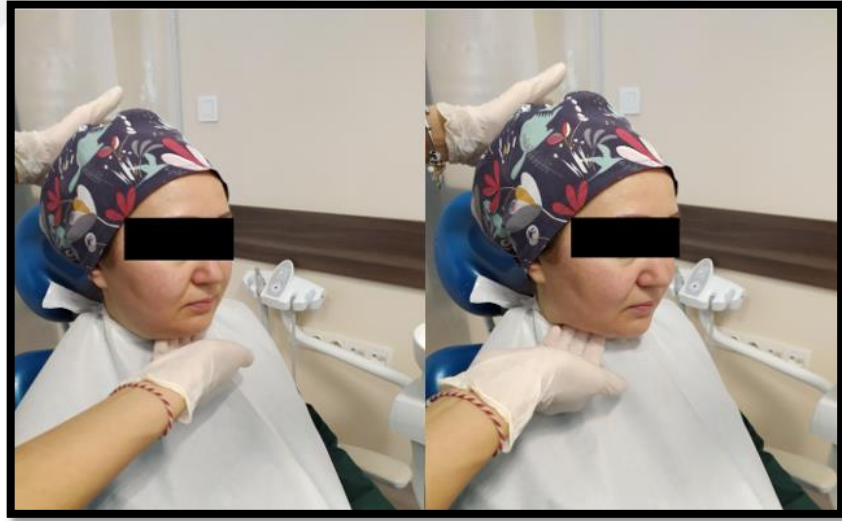
2.3. Ekstraoral Muayene

Endodonti kliniğine başvuran hastaların kliniğe girmesiyle birlikte yürüyüşü, postürü, tremor varlığı, ciltteki renklemeleri ve asimetric durumları gözlemlenmiş, dental ünite oturduktan sonra da saçlı deri, göz skleresindeki anormal renklemeler,

fasiyal asimetri/şişlik durumları genel görünüm açısından hasta bilgi formuna (Ek 4) kaydedilmiştir.

Muayene için hazırlanan hastanın öncelikle sistemik hastalıkları ve kullandığı ilaçlar hakkında kısa medikal öyküsü sorgulanmış, geçmiş dental öyküsü hasta bilgi formuna kaydedilmiştir. Daha sonrasında hasta şikayetleri dinlenerek, ağrı hikayesi, ağrının ilk oluşma zamanı, şiddeti, sıklığı, lokasyonu ve süresi öğrenilmiştir.

Hastanın subjektif hikayesi dinlendikten sonra; genel fasiyal değerlendirme açısından öncelikle maksiller, frontal sinüs ve TME bilateral muayeneleri yapılmış, masseter kas muayenesi ile atrofi varlığı sorgulanmış ve tüm değerlendirme sonuçları kaydedilmiştir. Son olarak; hastanın submental ve sağ/sol submandibular lenf nodül muayenesi yapılmış, Var/Yok şeklinde tespit edildikten sonra, palpasyon sırasında hareketsiz, ağrılı nodüller akut lenfadenopati; hareketli, ağrısız nodüller kronik lenfadenopati; hareketsiz, ağrısız nodüller subakut lenfadenopati olarak muayene formuna kaydedilmiştir (Şekil 2.1).



Şekil 2. 1. Klinik lenf nodül muayenesi

2.4. İntraoral Muayene

Ekstraoral klinik muayene ardından yapılan intraoral muayenede, öncelikle yumuşak dokular değerlendirilmiş; buna göre dudaklar, yanaklar, uvula, tonsiller, dil, muayene edilip yumuşak damak ile sert damak renklenme ve şişlik açısından değerlendirilmiştir. Parotis bezinden bir spanç yardımı ile tükürük akışı kontrol

edilmiştir. Diş etinde genel ve lokalize renklemeler değerlendirilmiş, fistül yolu mevcudiyeti kaydedilmiştir. Hemen peşi sıra hastanın genel diş muayenesi yapılmış, bu muayenede; diş kronundaki renklemeler, çatlaklar, aşınmalar (erozyon, atrizyon, abrazyon, abfraksiyon), diş çürükleri, diş eksiklikleri, restorasyon uyumsuzlukları ve mobilite değerlendirilmiş; şüphelenilen bölgelerde periodontal sond yardımı ile periodontal cep ölçümü yapılmış ve kaydedilmiştir. Hastanın şüphelenilen bölgedeki dişlerinde perküsyon ve palpasyon muayenesi yapılmış, ağrı durumu kaydedilmiştir.

2.5. Radyolojik Muayene

Klinik muayenesi yapılan hastaların, doğru teşhis ve tedavisini yapabilmek için radyolojik inceleme yapılmıştır.

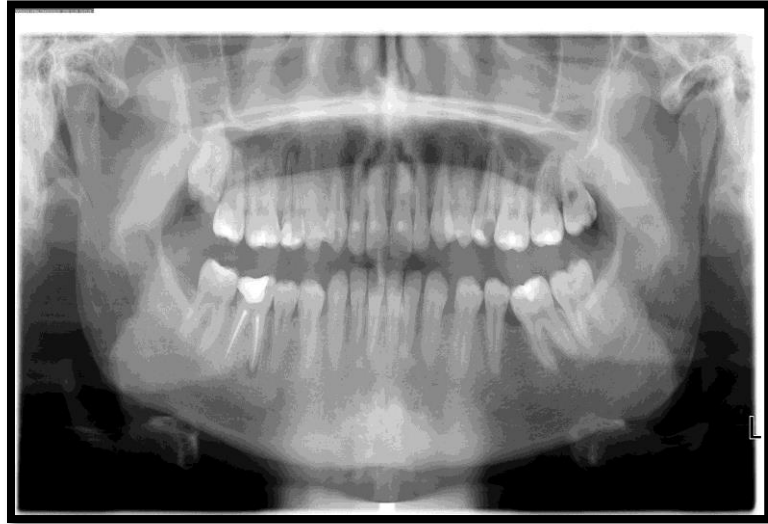
2.5.1. Panoramik Radyografinin Değerlendirilmesi

Klinik muayenesi yapılan hastaların, doğru teşhis ve tedavisini yapabilmek için Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalında çekilmiş panoramik radyografiler (Gendex DP-700 Instrumentarium OP-200D, Tuusula, Finland) (Şekil 2.2) incelenmiştir.



Şekil 2. 2. Panoramik röntgen cihazı

Panoramik radyografi incelenmesinde; ilk önce radyografide görülen tüm fasiokranial anatomik yapılar (orbita tabanı, TME bölgesi, zigomatik ark, maksiller sinüs) maksillanın sağ yarım segmentinden başlanılarak incelenmiştir. Aynı işlem sol maksilla ile devam etmiş, sonrasında mandibulanın sol ve sağ yarım segmentine geçilerek tamamlanmıştır. Tüm anatomik yapılar kontrol edilmiş ve en son olarak dişlerin incelenmesi yapılmıştır (Şekil 2.3). Marjinal kemik kaybı bulunan bölgeler, diş çürükleri, restorasyon uyumsuzlukları, dişlerdeki kırık/çatlak durumu hasta bilgi formuna kaydedilmiştir. Periapikal lezyona sahip dişler tespit edilip, kök kanal tedavisi yapılmış dişlerin de periapikal durumu kontrol edilmiştir. Periapikal lezyonların lokasyonu hasta bilgi formuna kaydedilmiştir. Periapikal lezyon boyutlarının en geniş meziodistal (MD) ve süperioinferior (SI) mesafeleri ölçülmüş, ölçüm için panoramik cihazın orijinal yazılımı olan CliniView (Instrumentarium Dental, Tuusula, Finland) yazılım programı kullanılmıştır. Bu ölçümler kullanılan panoramik cihazın magnifikasyon faktörü (Gendex GX-DP300 magnification factor: 1.15) dikkate alınarak uzaklıklar hesaplanmış ve bilgi formuna kaydedilmiştir. Çok köklü dişlerde birden fazla kökte periapikal lezyon mevcudiyeti bulunuyorsa; her bir kökteki lezyon ayrı olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 2. 3. 15, 25 ve 46 numaralı dişlerde periapikal lezyonlara panoramik radyografi örneği

2.5.2. Periapikal Radyografinin Değerlendirilmesi

Panoramik radyografide lokasyonu tespit edilen bölgenin daha detaylı incelenmesi için paralel film tutucusu (Posicionador RH Plus, Brezilya) yardımı ile çekilmiş (Şekil 2.4) periapikal röntgen cihazı (Gendex Dental Systems 1910 North Penn Road. Hatfield PA 19440, Tuusula, Finland) (Şekil 2.5) ile elde edilen periapikal radyografiler fosfor plak tarayıcısında (Soredex Digora Optime Dxr-60 Fosfor Plak Tarayıcı,2013-05, Tuusula, Finland) (Şekil 2.6) taratılarak incelenmiştir. Diş; çürük, çatlak, kırık ve restorasyon açısından detaylı bir şekilde değerlendirilmiş, periapikal lezyon bölgesi incelenmiştir (Şekil 2.7).



Şekil 2. 4. Paralel film tutucusu



Şekil 2. 5. Periapikal röntgen cihazı



Şekil 2. 6. Fosfor plak tarayıcısı



Şekil 2. 7. 21 numarasında periapikal lezyonu bulunan bir dişin periapikal radyografi görüntüsü

Periapikal lezyonlar PAI skorlanmasına göre (Orstavik ve ark., 1986); normal apikal kemik mevcut ise 1 olarak skorlanmış ve sağlıklı kabul edilmiştir. Kemik yapısında küçük değişiklikler var ancak apikal periodontitis için yeterli radyografik görüntü mevcut değilse 2; mineral kaybı ile birlikte kemik yapısında değişimler gözleniyorsa 3; sınırları belirgin radyolüsent alan ve periodontitis mevcutsa 4; kemikte belirgin yıkım ile karakteristik periapikal radyolüseni mevcut ve ciddi bir periodontitis tablosu varsa 5 olarak skorlanmıştır. Son olarak periapikal lezyon boyutu, lezyonun en geniş MD ve SI noktalarından ölçülüp (CliniView Software, Instrumentarium Dental, Tuusula, Finland) kaydedilmiştir.

2.5.3. KIBT'nin Değerlendirilmesi

Şüphelenilen bölgenin incelenmesi veya implant endikasyonu için bölgenin detaylı gözlenmesi amacıyla; eğer varsa KIBT (ICAT 17-19 Imaging Sciences International LLC, 1910 North Penn Road Hatfield, PA 19440, USA) (Şekil 2.8) görüntüleri incelenmiştir. Bu görüntüler; 16x6 cm FOV aralığında, 0.25 vokselle boyutunda elde edilmiş olup DICOM formatında InvivoDental (InvivoDental Viewer 1.0, Anatomage, Milan, Italy) yazılım programına aktarılarak değerlendirilmiştir.



Şekil 2. 8. KIBT cihazı

Periapikal lezyonların her biri aksiyal, sagittal ve koronal kesitlerde, 0.5 mm kesit kalınlığında incelenmiştir. Periapikal lezyonların koronal kesitte en geniş ve en net görüntüsündeki MD ile SI ölçümleri yapıp kaydedilmiştir.

Ayrıca tüm kesitlerde periapikal lezyonun bukkalindeki kalan kortikal kemik miktarı sagittal düzlemde mm cinsinden ölçülmüştür. Perfore olan lezyonlar ise, 0 mm olarak kaydedilmiştir.

2.6. USG Değerlendirmesi

Rutin klinik ve radyolojik muayene sonrası hastaların USG (Fujifilm Sonosite, SonoSite Edge II Ultrasound System, WA, USA) (Şekil 2.9) ile muayeneleri yapılmıştır (2.10). Ekstraoral ve intraoral USG inceleme için diş hekimliğinde yaygın kullanımı olan B mod kullanılmıştır (Schulze ve ark., 2002).



Şekil 2. 9. USG cihazı



Şekil 2. 10. USG cihazı ile muayene

2.6.1. USG ile Ekstraoral Muayene

Hasta muayene için dental ünite uygun pozisyona getirildikten sonra, ekstraoral inceleme için 6-13 MHz frekansa sahip lineer tipteki probun (Fujifilm Sonosite, SonoSite Edge II Transducers HFL38xi, WA, USA) (Şekil 2.11) inceleme yüzeyine USG jeli sürülmüştür.



Şekil 2. 11. 6-13 MHz frekansa sahip lineer ekstraoral prob

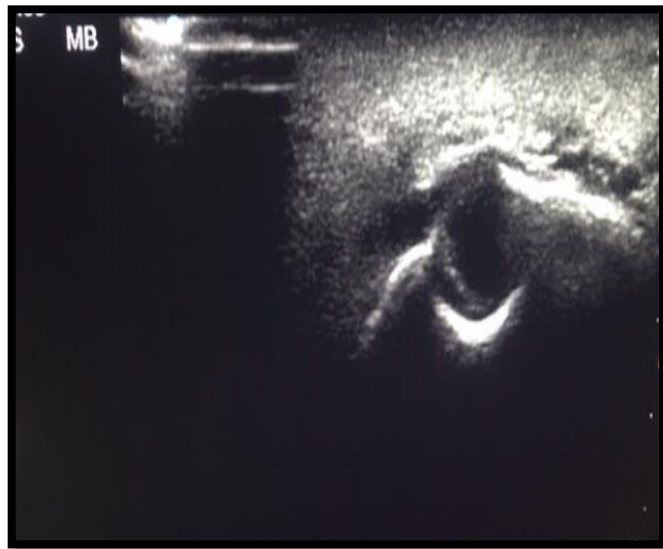
İlk olarak; submental, sağ ve sol submandibular lenf nodülleri görüntülenmiştir. Görüntü alanında lenf nodüllerinin en geniş ve en net görüntüsü dondurulup kaydedilmiş ve boyutları ölçülmüştür. USG üzerinde çocuklarda, 1-15 mm çapı olan lenf nodülleri normal olarak, 15 mm üstündeki lenf nodülleri ise; lenfadenopati olarak kabul edilip kaydedilmiştir (Aydoğdu ve ark., 2015) (Şekil 2.12).



Şekil 2. 12. USG muayenesinde tespit edilen bir lenfadenopati görüntüsü

Lenf nodüllerinin muayenesi sonrasında parotis tükürük bezi ekstraoral olarak incelenmiş, opak görüntü verebilen alanlar hiperekoik kabul edilip tükürük patojenitesi olarak kaydedilmiştir.

En son olarak, periapikal lezyonun bulunduğu diş bölgesi ekstraoral prob ile gözlenmiş (Şekil 2.13), simsiyah durumdaki anekoik alanlar; kist, daha gri olan hipoekoik bölgeler ise; granülom olarak kabul edilmiştir. Bununla birlikte USG’de lezyonun en geniş ve en net görüntüsü dondurularak MD ve SI boyutları ölçülmüş ve hasta bilgi formuna kaydedilmiştir.



Şekil 2. 13. USG cihazı ile görüntülenen periapikal lezyon görüntüsü

2.6.2. USG ile İntraoral Muayene

Hastanın USG ile intraoral muayenesinde Hockey-stick şekilli, lineer, 6-13 MHz frekansa sahip intraoral prob (Fujifilm Sonosite, SonoSite Edge II Transducers HSL25x, WA, USA) (Şekil 2.14); USG jeli sürülüp, tek kullanımlık streç film ile hava kalmayacak şekilde sarıldıktan sonra ağız içi dokular muayene edilmiştir (Şekil 2.15).



Şekil 2. 14. 6-13 MHz frekansa sahip Hockey-stick şekilli intraoral prob



Şekil 2. 15. USG ile intraoral muayene

İntraoral prob ile periapikal lezyonlar gözlenmiş, ekstraoral muayenedekine benzer şekilde hipoekoik ve anekoik alanlara göre granülom ve kist ayırıcı tanısı yapılmış, periapikal lezyonların aynı şekilde MD ve SI lezyon boyutları ölçülüp, kaydedilmiştir. Bazı periapikal lezyonların görüntüleri intraoral proplar ile sağlanamamıştır.

USG'de periapikal lezyonların görüntülenebilmesi için KIBT'de ölçülen maksimum kalan bukkal kortikal kemik miktarı hakkında ortalama bir değer hesaplanmıştır.

Ayrıca bu çalışmada; parotis bezinin ekstraoral ve intraoral klinik muayenede tespit edilen anomaliler ile USG incelemesindeki sonuçlar değerlendirilmiştir. Hipoekoik, anekoik ve hiperekoik alanların yorumlanmasına bağlı olarak; periapikal lezyonların kist veya granülom açısından ayırıcı tanısı yapılmaya çalışılmıştır. Bunlara ilaveten USG muayenesinde fistül yolu bulunan hastaların USG ile fistül yolları görüntülenmiş ve görüntülenebilen fistül yollarının rotaları çizilmeye çalışılmıştır.

2.7. İstatiksel Değerlendirmeler

Elde edilen tüm bu verilerin istatistik analizi için SPSS (IBM SPSS for Windows, ver.24) istatistik paket programı kullanılmıştır. Sürekli değişkenlerin normallik analizi Kolmogorov-Smirnov ($n>50$) ve Skewness-Kurtosis testleri ile değerlendirilmiştir. Ölçümler normal dağılım gösterdiğinden parametrik testler uygulanmıştır.

Periapikal lezyonların dağılımında yaş, cinsiyet ve lokasyon faktörlerinin dağılımı ve istatiksel ilişkileri incelenmiştir. Ayrıca bu faktörlerin USG'de görüntü oluşumu arasındaki istatiksel ilişki araştırılmıştır. PAI skorlaması yapılan bu lezyonların yaş ve cinsiyet faktörleri arasındaki ilişki de incelenmiştir. Bunlara ek olarak; PAI skoru ile submental, sağ/sol submandibular lenfadenopatilerin varlığı, fistül oluşumu arasındaki istatiksel ilişki değerlendirilmiş ve tüm kategorik gruplara göre ölçüm düzeylerinin karşılaştırılmasında bağımsız t-testi kullanılmıştır.

Ekstraoral klinik muayenede tespit edilen submental, sağ ve sol submandibular lenf nodülleri ve ekstraoral USG ile aynı lokalizasyonda incelenen lenf nodülleri Var/Yok şeklinde kıyaslanmıştır.

Panoramik film, periapikal film, KIBT ve USG'de MD ve SI ölçümleri yapılan periapikal lezyon boyutları kendi aralarında gruplar arası karşılaştırılmış ve aralarındaki Pearson korelasyon katsayıları hesaplanıp, periapikal lezyonların görüntülenmesinde aralarındaki istatiksel ilişki incelenmiştir.

BULGULAR

Bu çalışmada 117 hastada tespit edilen 120 periapikal lezyon incelenmiştir. Yaş, cinsiyet, çene ve diş lokasyonuna göre hastaların dağılımı Tablo 3.1’de verilmektedir. Çalışmaya katılan bireylerin; 49’u (%41,88) 18-30 yaş grubunda, 47’si (%40,17) 31-50 yaş grubunda ve 21’i (%17,95) 51-65 yaş grubunda olup; 48’i (%41,1) erkek, 69’u (%58,9) kadın olacak şekilde dağılım göstermiştir. Çalışmadaki periapikal lezyon tespit edilen dişlerin 57 tanesi (%47,5) üst çenede, kalan 63 tanesi (%52,5) ise alt çenede yer almaktadır. Bu periapikal lezyonların 42 tanesi (%35) anterior, 39 tanesi (%32,5) premolar ve kalan 39 tanesi ise (%32,5) molar bölgede konumlanmıştır.

Tablo 3. 1. Kategorik ölçümlere ait genel dağılım tablosu

		N	%
YAŞ GRUBU	18-30 yaş	49	41,88%
	31-50 yaş	47	40,17%
	51-65 yaş	21	17,95%
CİNSİYET	E	48	41,1%
	K	69	58,9%
ÇENE LOKASYONU	Üst çene	57	47,5%
	Alt çene	63	52,5%
DİŞ LOKASYONU	Anterior bölgedeki dişler	42	35,0%
	Premolar bölgedeki dişler	39	32,5%
	Molar bölgedeki dişler	39	32,5%

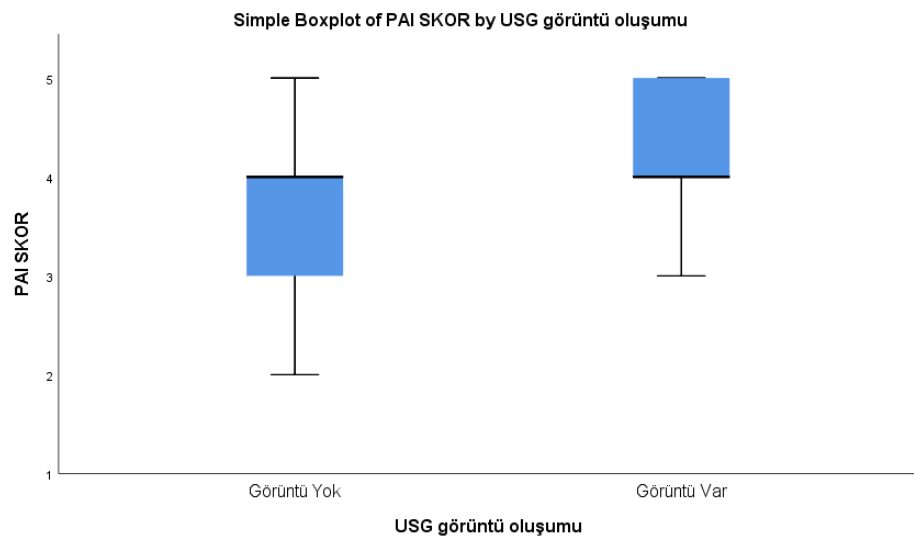
3.1. PAI Skorunun Kategorik Değişkenler İle Karşılaştırılması

120 periapikal lezyonun PAI skor dağılımı ve USG görüntülenme durumu Tablo 3.2’de gösterilmiştir. 120 periapikal lezyonun PAI skorlamaları incelendiğinde; 4 tanesi (%3,33) PAI 2 skoruna sahipti ve hiçbirinin USG’de görüntüsü elde edilemedi. Kalan periapikal lezyonlardan; 29 tanesi (%24,17) PAI 3, 53 tanesi (%44,17) PAI 4 ve 34 tanesi (%28,33) ise PAI 5 skorlamasına sahipti. USG ile elde

edilen görüntülerin hepsi 3 ve üzeri skorda olup, PAI 3 skorlamasındaki periapikal lezyonlardan 9'u (%7,5), PAI 4 skorlamasındaki lezyonlardan 19'u (%15,84) ve PAI 5 skorlamasındaki lezyonlardan 21'inin (%17,5) USG'de görüntüsü elde edilmiştir. PAI skorlaması ile USG'de görüntü oluşumu arasındaki bu ilişki ayrıca Şekil 3.1 grafiğinde de gösterilmiştir.

Tablo 3. 2. PAI skorlamasının genel dağılım tablosu

PAI Skorlaması	USG görüntüsü	N	%
PAI 2	Yok	4	3,33%
	Var	0	0%
PAI 3	Yok	20	16,67%
	Var	9	7,5%
PAI 4	Yok	34	28,33%
	Var	19	15,84%
PAI 5	Yok	13	10,83%
	Var	21	17,5%



Şekil 3. 1. PAI skoru ve USG'de görüntü oluşumu arasındaki ilişkiyi gösteren grafik

Tablo 3.3'te; PAI skoru ile cinsiyet, fistül yolu varlığı, lenf nodüllerinin klinik muayene ve USG muayenesi olarak kategorik değişkenlere göre karşılaştırma

sonuçları verilmiştir. Cinsiyete göre PAI skorunda istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$). Benzer şekilde, diğer kategorik değişkenlerden fistül yolunun varlığı, lenf nodüllerinin klinik el ile muayenesi ve USG’de görüntülenmesinde PAI skorlarında istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Tablo 3. 3. PAI skorunun kategorik değişkenlere göre karşılaştırma sonuçları

		N	Ort.	Std. Dev.	*p.
CİNSİYET	E	48	4,06	,76	,334
	K	69	3,91	,85	
FİSTÜL	-	103	3,92	,83	,075
	+	17	4,31	,60	
SUBMENTAL EL	-	115	3,98	,82	,408
	+	2	3,50	,71	
SUBMENTAL USG	-	115	3,98	,82	,408
	+	2	3,50	,71	
SAĞ SUBMAN LENF EL	-	116	3,97	,82	,976
	+	1	4,00	.	
SAĞ SUBMAND USG	-	116	3,97	,82	,976
	+	1	4,00	.	
SOL SUBMAND EL	-	114	3,99	,81	,168
	+	3	3,33	,58	
SOL SUBMAND USG	-	114	3,99	,81	,168
	+	3	3,33	,58	

*Bağımsız (Independent) T-testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyleri

Bunlara ilaveten; KIBT’de kalan kemik miktarı ile USG’de görüntülenebilen periapikal lezyonların PAI skoru arasındaki ilişki incelenmiş ve KIBT’de kalan kemik ölçüm düzeyi ile PAI skoru arasında %33’lük negatif yönlü bir korelasyon

görülmüştür ve Tablo 3.4'te gösterilmiştir. Bu sonuca göre; PAI skoru arttıkça KIBT'ta kalan kemik miktarı azalmıştır.

Tablo 3. 4. Ölçümler arası korelasyon analizi sonuçları

		Korelasyon
KIBT KALAN KEMİK MİKTARI/PAI SKORU	r	-,330*

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; r: Spearman correlation coefficients

3.2. Lenf Nodüllerinin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda lenf nodüllerinin el ile muayenesinde toplam 6 tane (%5,11) kronik lenfadenopati tespit edilmiştir. Tespit edilen 2 adet (%1,7) submental kronik lenfadenopatilerin tamamı USG incelemesinde gözlenmiştir. Yine aynı şekilde 1 adet sağ (%0,85) ve 3 adet (%2,56) sol submandibular lenf nodüllerinde kronik lenfadenopatiler el muayenesi ile teşhis edilmiş, tüm kronik submandibular lenfadenopatilerin tamamı lezyonlu bölgede olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bu lenfadenopatiler USG ile görüntülenebilmiştir. Buna göre; klinik el muayenesi ile tespit edilen tüm kronik lenfadenopatilerin USG ile de tespiti mümkün olmuştur.

3.3. Parotis Bezinin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda sağ ve sol parotis bezleri 117 hastada da klinik olarak muayene edilmiş, tükürük akışları kontrol edilmiş ve sonrasında USG'de incelenmiştir. Parotis bezinde hem klinik muayenede hem USG incelemesinde herhangi bir anomaliye rastlanılamamıştır.

3.4. Periapikal Lezyonların Değerlendirilmesi

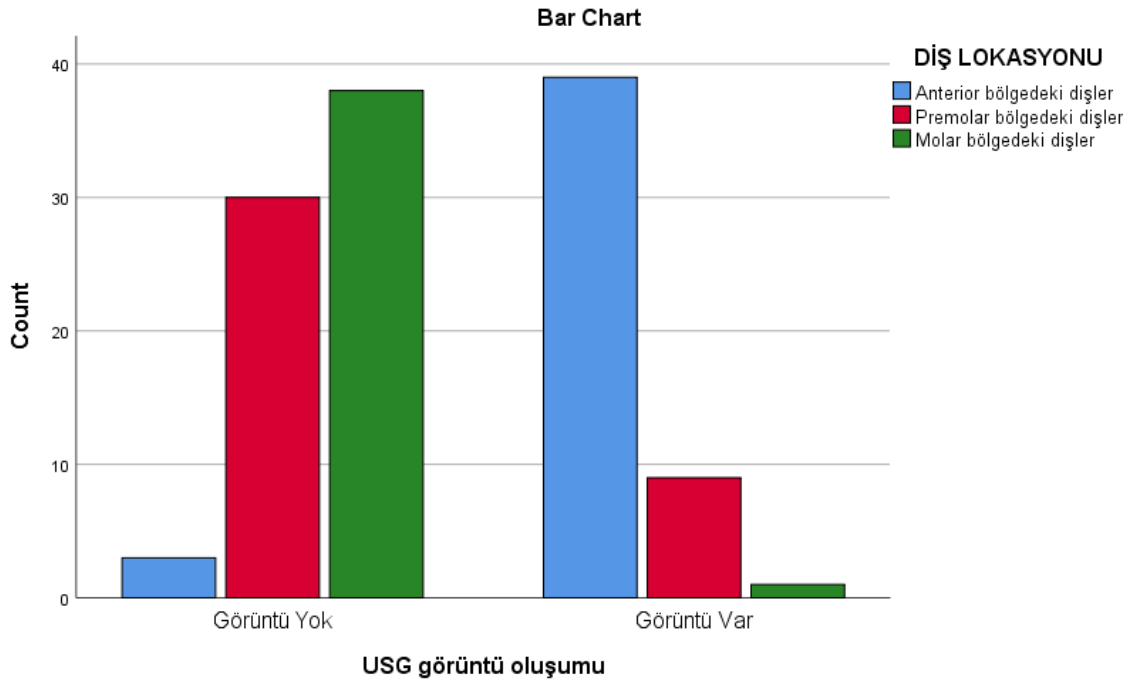
120 periapikal lezyonun 49 tanesinden (%40,8) USG görüntüsü alınabilmiş, alınan bu görüntülerin 39 tanesi anterior (%32,5), 9 tanesi premolar (%10,8) ve 1 tanesi de molar diş bölgesinde (%1,2) olduğu kaydedilmiştir. Başka bir ifadeyle; anterior

bölgedeki 42 periapikal lezyonun %92,85'inden; premolar bölgedeki 39 periapikal lezyonun %23,08'inden ve molar bölgedeki 39 periapikal lezyonun %2,56'sından USG görüntüsü elde edilmiştir. Bu sonuçların dağılımı Tablo 3.5'te gösterilmiş ve USG'de lokalizasyona göre görüntü oluşumu Şekil 3.2'de şematize edilmiştir.

Tablo 3. 5. USG görüntü oluşumunun lokasyon dağılımı

		DİŞ LOKASYONU		
		Anterior bölgedeki dişler	Premolar bölgedeki dişler	Molar bölgedeki dişler
		N	N	N
USG GÖRÜNTÜ OLUŞUMU	Görüntü Yok	3 (%2,5)* (%7,15)**	30 (%25)* (%76,92)**	38(%31,6)* (%97,44)**
	Görüntü Var	39 (%32,5)* (%92,85)**	9 (%10,8)* (%23,08)**	1 (%0,83)* (%2,56)**

* ; 120 periapikal lezyon arasındaki genel dağılım **; grup içindeki genel dağılım



Şekil 3. 2. Diş lokalizasyonuna göre elde edilen USG görüntü oluşumunun çubuk grafiği

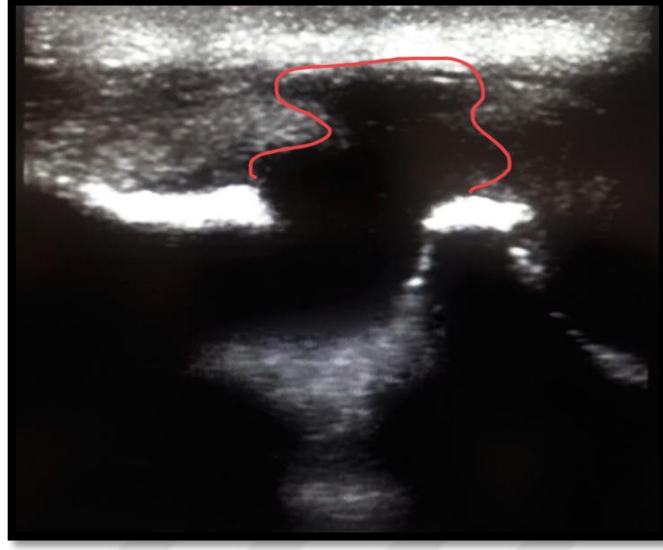
3.5. Fistül Yollarının Değerlendirilmesi

İncelenen 120 periapikal lezyonun 16 tanesinde (%13,32) hasta ağızında fistül yolu tespit edilmiş, USG ile incelemede 7 tanesinin (%5,83) rotası izlenebilmiş ve bu fistül yollarının tamamının anterior bölgedeki 7 periapikal lezyona ait olduğu kaydedilmiştir. Başka bir deyişle; anterior bölgedeki 42 periapikal lezyonun %16,66'nın USG'de fistül rotası görüntülenebilmiş ve Tablo 3.6'da verilmiştir. Premolar ve molar diş bölgesindeki fistül rotaları izlenememiştir. Ayrıca, USG'de gözlemlenebilen örnek fistül rotası Şekil 3.3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. 6. Fistül yolunun USG görüntü oluşundaki lokasyon dağılımı

		DİŞ LOKASYONU		
		Anterior	Premolar	Molar
		bölgedeki dişler	bölgedeki dişler	bölgedeki dişler
		N	N	N
FİSTÜL YOLU	USG Yok	35 (%29,16)* (83,34)**	34 (%28,3)* (%87,17)**	35 (%29,16)* (%89,74)
	USG Var	7 (5,83)* (%16,66)**	5 (%4,16)* (%12,83)**	4 (%3,33)* (%10,26)**

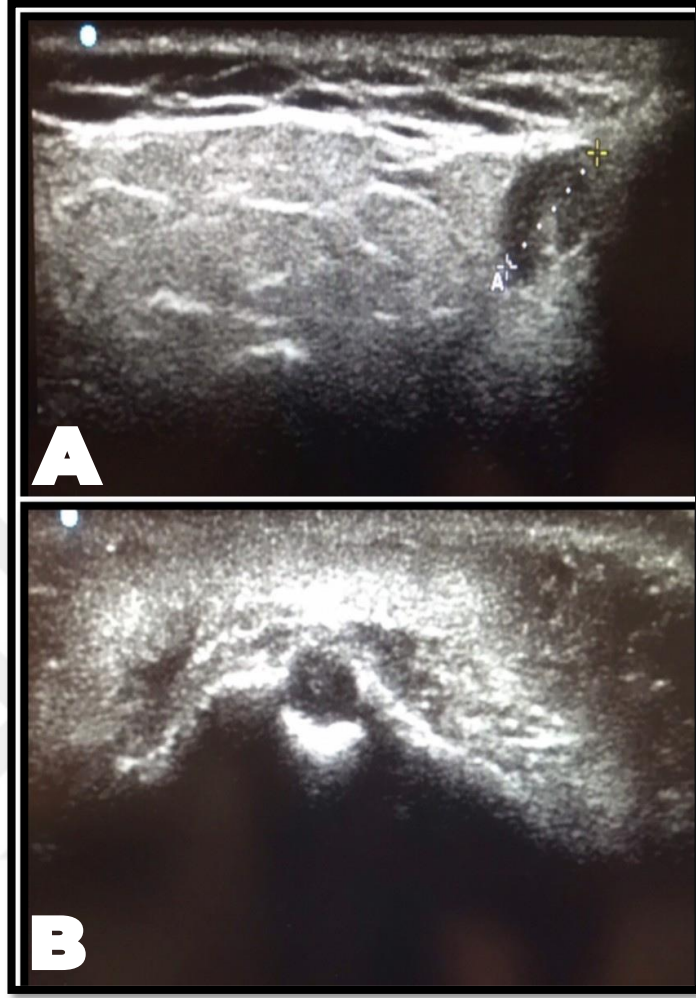
* ; 120 periapikal lezyon arasındaki genel dağılım **; grup içindeki genel dağılım



Şekil 3. 3. USG’de görüntüsü alınmış bir periapikal lezyonun sınırları gösterilen fistül yolu rotası

3.6. Periapikal Lezyonların USG ile Kist ve Granülom Açısından Değerlendirilmesi

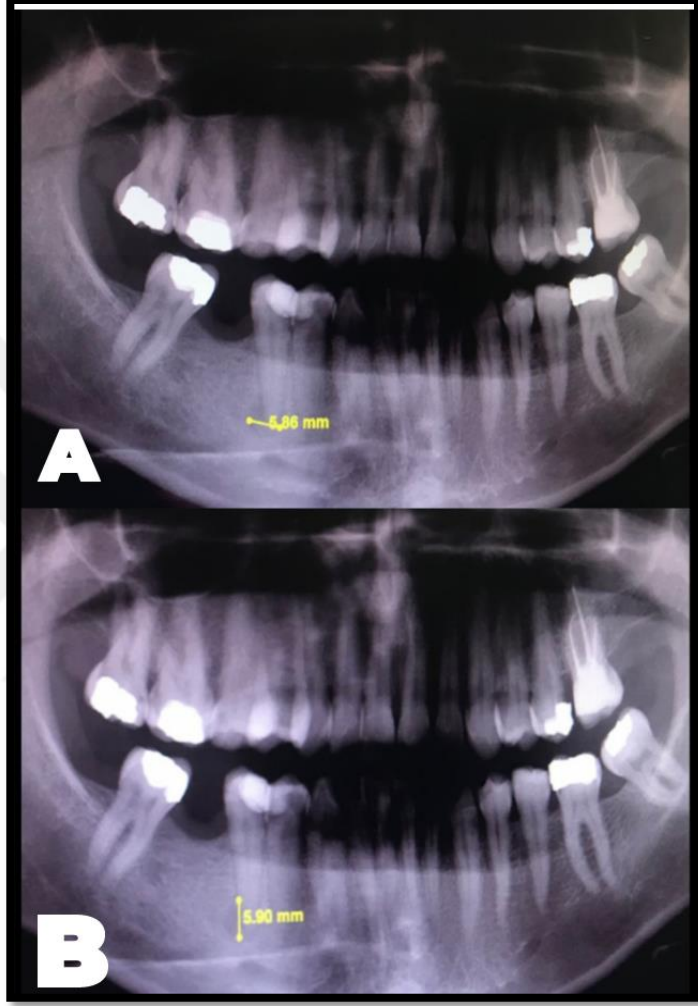
Çalışmamızda USG ile gözlemlenebilen 49 periapikal lezyonun ekojenitesi incelenmiş, 8 tanesinin anekoik görüntü ile birlikte posteriora akustik empedans varlığı gösterdiği ve kistik lezyon olabileceği düşünülmüştür. Kalan 41 periapikal lezyonda akustik empedans görülememiş, hiperekoik görüntü ile birlikte yer yer aneoik alanların mevcudiyetinden dolayı granülom olarak ön tanısı konulmuştur (Şekil 3.4).



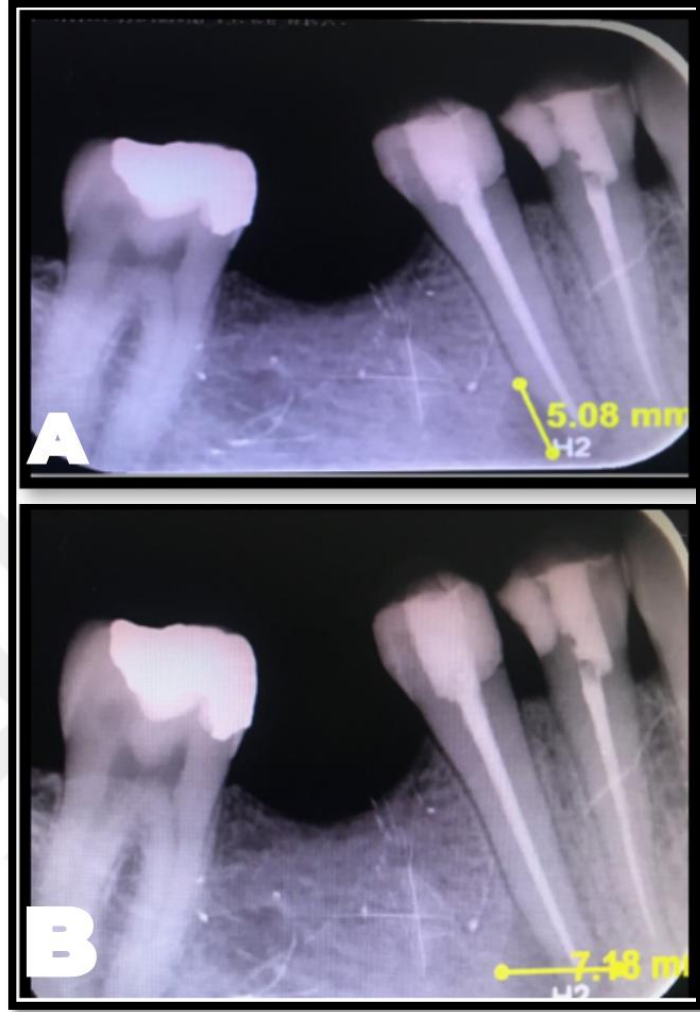
Şekil 3. 4. USG ile görüntülenen A. granülom ve B. kist görüntüleri

3.7. Periapikal Lezyon Boyutlarının Görüntüleme Yöntemleri İle Değerlendirilmesi

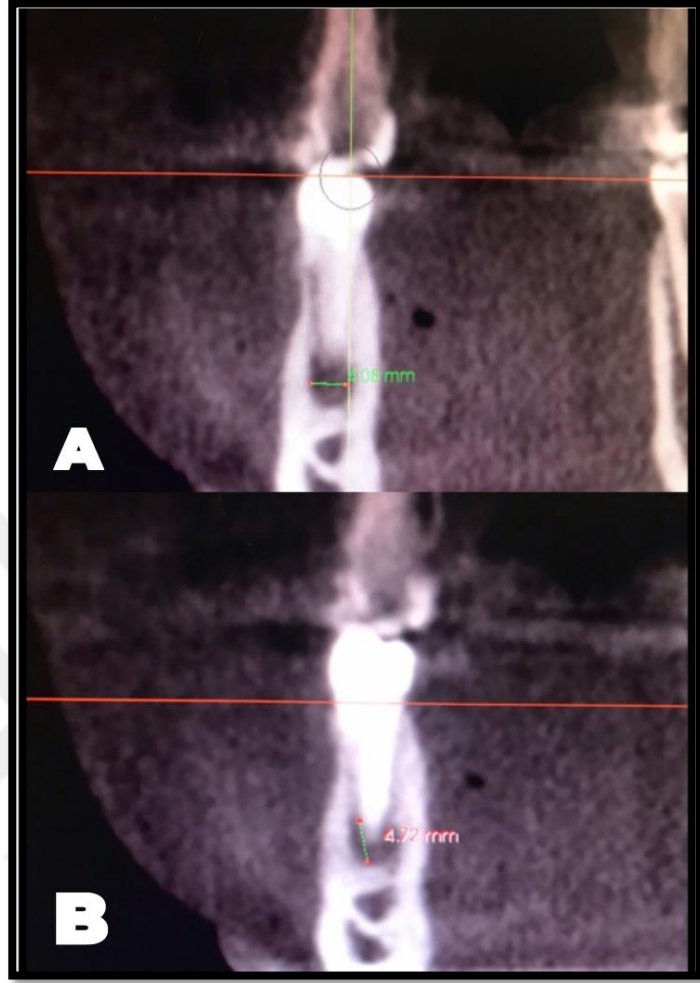
Panoramik radyografide (Şekil 3.5), periapikal radyografide (Şekil 3.6), KIBT'de (Şekil 3.7) ve USG'de (Şekil 3.8) yapılan MD ve SI ölçümler sonucunda her bir görüntüleme yöntemi için Tablo 3.7'de ortalama, maksimum ve minimum değerler verilmiştir. Tablo 3.8'de ise USG ile görüntüleri elde edilen 49 vakanın panoramik radyografide, periapikal radyografide ve KIBT'ta elde edilen MD ve SI ölçümlerin ortalama, maksimum ve minimum değerleri gösterilmiştir.



Şekil 3. 5. Panoramik radyografilerde A. MD ve B. SI ölçüm



Şekil 3. 6. Periapikal radyografie A. SI ve B. MD ölçümü



Şekil 3. 7. KIBT’de A. MD ve B. SI ölçümleri



Şekil 3. 8. USG'de MD ve SI uzunlukları hesaplanan bir periapikal lezyon görüntüsü

Tablo 3. 7. Görüntüleme yöntemlerindeki periapikal lezyonların ortalama±standart sapma, maksimum ve minimum değerleri

		N	Ort±Std.Sapma	Maks. (mm)	Min. (mm)
PANORAMİK	MD	120	0,87±0,79	16,12	0,2
	SI	120	0,89±2,02	16,29	0,16
PERİAPİKAL	MD	120	1,87±1,03	18,17	0,92
	SI	120	1,39±2,77	17,45	0,15
KIBT	MD	83	0,88±1,64	20,5	0,11
	SI	83	0,53±2,83	16,7	0,1
USG	MD	49	0,42±1,08	22,1	0,12
	SI	49	0,40±2,86	18,3	0,16

Tablo 3. 8. USG ile görüntüsü elde edilen 49 lezyonun ortalama±standart sapma, maksimum ve minimum değerleri

		N	Ort±Std.Sapma	Maks. (mm)	Min. (mm)
PANORAMİK	MD	49	1,10±1,03	16,12	1,94
	SI	49	3,51±1,45	16,29	2,17
PERİAPİKAL	MD	49	2,21±1,41	18,17	1,91
	SI	49	5,31±1,29	17,45	1,95
KIBT	MD	49	1,62±2,52	20,5	1,20
	SI	49	4,87±2,50	16,7	1,74
USG	MD	49	0,42±1,08	22,1	0,12
	SI	49	0,40±2,86	18,3	0,16

MD ölçüm grupları ile SI ölçüm gruplarının kendi aralarında korelasyonları incelenmiştir. Bu sonuçlara göre; Tablo 3.9’da, kullanılan görüntüleme tekniklerinde

alınan ölçümler arası korelasyon analizi sonuçları verilmektedir. Panoramik radyografide ölçülen MD değerler ile periapikal radyografide ölçülen MD değerler arasında anlamlı bir korelasyon bulunmuştur. Bu korelasyonun, %77,7'lik pozitif yönlü olduğu görülmüştür. Yine aynı şekilde, Panoramik-MD değerler ile KIBT görüntülerindeki MD değerler arasında %77,9'luk pozitif yönlü, USG'de ölçülen MD değerler ile de %78,9'luk pozitif yönlü anlamlı bir korelasyon bulunmuştur. Periapikal-MD ile KIBT-MD değerleri arasında %84,6'lık pozitif yönlü istatistiksel bir ilişki mevcuttur. Periapikal-MD ile USG-MD ölçümleri arasında da %89,99'luk bir pozitif ilişki bulunmuştur. Son olarak; KIBT-MD değerleri ile USG-MD değerleri arasında %98,9'luk pozitif bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Tablo 3. 9. MD Ölçümler arası korelasyon analizi sonuçları

		Pano MD	PA MD	KIBT MD
PA MD	r	,777**		
	p.	,000		
KIBT MD	r	,779**	,846**	
	p.	,000	,000	
USG MD	r	,789**	,899**	,989**
	p.	,000	,000	,000

*p<0,05; **p<0,01 r: Spearman korelasyon katsayıları

Periapikal lezyonların SI boyutları da karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 3.10'da gösterilmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmeye göre; panoramik-SI değerleri ile hiçbir görüntüleme yöntemi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (p>0,05). Periapikal SI ölçümleri ile KIBT görüntülerindeki SI değerleri arasında bir korelasyon bulunmuş (p=0,023) ve bu ilişkinin %87,5 pozitif yönlü olduğu saptanmıştır. Yine aynı şekilde Periapikal-SI ile USG'deki SI değerleri arasında da bu korelasyonun %89,9 (p=0,015) pozitif yönde olduğu hesaplanmıştır. Son olarak KIBT-SI ile USG-SI değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki

bulunmuştur ($p<0,01$). Bu korelasyonun da %99,5'lik pozitif yönlü olduğu görülmüştür.

Tablo 3. 10. SI Ölçümler arası korelasyon analizi sonuçları

		Pano SI	PA SI	KIBT SI
PA SI	r	,551		
	p.	,257		
KIBT SI	r	,652	,875*	
	p.	,160	,023	
USG SI	r	,696	,899*	,995**
	p.	,125	,015	,000

* $p<0,05$; ** $p<0,01$ r: Spearman korelasyon katsayıları

3.8. USG'de Görüntülenebilen Lezyonlar İle KIBT'de Kalan Kemik Miktarı Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi

Tablo 3.11'de ifade edildiği üzere; bu çalışmada, USG ile görüntü alınan 49 vakanın 39'unda kemik perfore olmuş ve bu 39 periapikal lezyonun KIBT'de kalan kemik miktarı 0 mm olarak ölçülmüştür. Diğer 10 vaka için kalan kemik miktarının ortalaması 1,957 mm olarak hesaplanmıştır. Ayrıca bu çalışmada; USG'de görüntü elde edebilmek için KIBT'de ölçülen maksimum kalan kemik miktarı 4,56 mm'dir.

Tablo 3. 11. USG'de görüntüsü elde edilen lezyonlar ile CBCT'de kalan kemik miktarı arasındaki ilişki

	N	Kalan kemik miktarı	Mean	Std. Dev.	Maks. (mm)
USG görüntüsü	39	0	0	0	0
	10	-	1,957	0,115	4,58

TARTIŞMA

Periapikal lezyonlar, enfekte pulpadan kaynaklı ve çenelerin en sık görülen patolojisidir (Ricucci ve ark., 2006) ve tanısında hastadan alınan anamnez, klinik ve radyolojik muayene doğru tedavi planlaması için önemlidir (Lia ve ark., 2004). Detaylı klinik muayene sonrası alınan, daha az detay gösteren panoramik radyografi (Kim ve ark., 2008) sonrası şüphelenilen bölgeden periapikal radyografiler istenilir. Bu periapikal radyografiler; endodontik tanı, tedavi ve takipte öncü ve önemli konumdadır (Linenberg ve ark., 1964). Ancak rutin olarak kullanılmasına rağmen radyografiler lezyonların histopatolojisi hakkında detaylı bilgi verememektedir (Bender ve ark., 2003).

Gelişen teknoloji ile birlikte periapikal lezyonların detaylı incelenmesinde ve takibinde BT'ler geliştirilmiştir; fakat hastaya verilen yüksek radyasyon ve diğer alternatiflerine göre pahalı bir cihaz olmasından dolayı rutinde kullanılmamaktadır. Bununla birlikte; tomografilerin çalışma prensibinin değiştirilip konik ışınlar şeklinde hastaya iletilmesi sonucu, KIBT cihazları daha az radyasyon dozu, daha az maliyet ve lezyonlar hakkında gerçek bilgiler sunmasından dolayı daha tercih edilebilir duruma gelmiştir (Cotton ve ark., 2007).

Yukarıda bahsedilen ve geliştirilen bu cihazlara rağmen; X ışınının hiçbir dozunun güvenilir olmadığı ve genetik materyalde yıkıcı etkileri olduğu bilinmektedir (Cerqueira ve ark., 2004). Ancak KIBT, kraniofasial alanda inceleme yaparken kemik yapısını değerlendirmede oldukça başarılı iken; yumuşak doku değerlendirmesinde yetersiz kalmaktadır (Scarfe ve ark., 2006). Bu sebeple; periapikal lezyonların incelenmesinde MR alternatif bir cihaz olarak sunulmuştur. MR, yumuşak dokuda detaylı görüntü sağlaması ve iyonize radyasyon kullanılmaması açısından avantaj sağlarken; tarama süresinin uzun, harekete duyarlı ve maliyetli bir cihaz olması nedeniyle rutin kullanımı mümkün değildir (Gahleitner ve ark., 1999).

Denizaltı hayvanlarının yer ve cisim tespitinden yola çıkılarak geliştirilen, iyonize radyasyon yerine ses dalgalarının kullanıldığı ve piezo elektrik olayından yararlanılarak çalışan USG (Gundappa ve ark., 2006), 1970'lerin sonunda tükürük

bezlerinin değerlendirilmesiyle (Taş, 2020) diş hekimliğinde de birçok alanda kullanılmaya başlanmıştır (Marotti ve ark., 2013). Görüntülerin yorumlanmasının tecrübe gerektirmesi ve pahalı bir cihaz olması gibi dezavantajlarına rağmen, diş hekimliğinde endodontik konular da dahil olmak üzere birçok konu üzerinde çalışmalar yapılmıştır (Cotti ve ark., 2002; Culjat M ve ark., 2003; Gundappa ve ark., 2006; Khambete ve ark., 2015). Endodonti alanında literatürdeki bu çalışmalar incelendiğinde; daha çok periapikal lezyonların kistik veya granulom gibi içerik yapıları hakkında incelemeler yapıldığı görülmüştür. Periapikal lezyonların boyutları hakkında ise çeşitli görüntüleme yöntemleri ile yapılan belirli çalışmalar olsa dahi; panoramik, periapikal radyografi, KIBT ve USG görüntülerinin literatürde aynı anda karşılaştırıldığı bir çalışma bulunmamaktadır. Bu tez çalışmasında; diğer çalışmalardan farklı olarak örnek sayıları arttırılıp periapikal lezyonların MD ve SI boyutları panoramik, periapikal radyografiler, KIBT ve USG görüntülerinde ölçülmüş ve aralarındaki ilişki incelenmiştir.

Dijital görüntüleme yöntemlerinin son dönemde gelişmesi ile birlikte radyografiler üzerinde de ölçüm yapmak kolaylaşmıştır. Kullanılan bilgisayar yazılımı ile piksellerin eşdeğer uzunluk birimi ayarlanarak kalibre edilir ve görüntülerdeki ölçümler milimetre gibi istenilen birimler üzerinden yapılır. Panoramik radyografilerde doğru ölçüm için; hastanın doğru pozisyonlandırılması ve magnifikasyon faktörü göz önünde bulundurulmalıdır (Monsour ve ark., 2008). Magnifikasyonlar yüzünden ortalama 3 mm hata oluşabilmektedir (Sonick M, 1994). Bu sebeple, panoramik radyografilerde doğru ölçüm yapabilmek için bu magnifikasyon faktörü göz önünde bulundurulmalıdır (Tal ve ark., 1991). Periapikal radyografilerde ise; standardizasyon sağlamak ve magnifikasyonlardan kaçınmak adına paralel teknik tercih edilmekte ve özel film tutucuları kullanılmaktadır (Duckworth ve ark., 1983; Jeffcoat ve ark., 1987). Bu çalışmada, panoramik radyografilerdeki ölçümler 1.15 değerindeki magnifikasyon faktörü (Gendex GX-DP300 magnification factor: 1.15) göz önünde bulundurularak hesaplanmıştır. Periapikal radyografiler paralel film tutucusu (Posicionador RH Plus, Brezilya) ile elde edilmiş ve sonrasında ölçümler yapılmıştır.

Tıp ve diş hekimliğinde maksillofasiyal bölgedeki incelemelerde genelde çeşitli frekanslarda, modifiye edilmiş lineer problemler ile birlikte B moddaki USG

kullanılmaktadır (Caglayan ve ark., 2018). Bu tez çalışmasında, incelemeler öncesinde USG konusunda tecrübeli bir uzman hekimden detaylı bir eğitim alınmış ve sonrasında deneyim kazanmak adına 3 ay boyunca USG ile periapikal lezyonlar muayene edilmiştir. Bunlara ek olarak; ekstraoral incelemelere nazaran intraoral incelemelerde daha küçük başlı ve Hockey-Stick şeklindeki problemler tercih edilebilmektedir (Etöz ve ark., 2020). Bu çalışmada da; periapikal lezyonların görüntülenmesi amacıyla B modda USG ile 6-13 MHz'lik ekstraoral ve intraoral lineer problemler kullanılmıştır. Ancak intraoral problemlerin Hockey-Stick şekilli oluşları ile birlikte posterior bölgede yerleşiminin zor olması, probun şeklinden kaynaklı hasta adaptasyonunun sağlanamaması ve sığ vestibül alanına sahip hastalarda incelemenin zorlaşmasından dolayı intraoral proba görüntüleme bazı hastalarda yapılamamıştır. Bu sebeple, standardizasyon sağlamak amacıyla tüm ölçümler ekstraoral prob ile kayıt altına alınmıştır. Yapılan bir çalışmada da (Caglayan ve ark., 2018), sığ bir vestibül alan bulunmasının intraoral prob kullanımını engellediği belirtilmiş ve bu alanda yaşanan zorlukların bu çalışma ile benzer olduğu kanaatine varılmıştır. Bir başka çalışmada ise; Rajendran ve ark (2007), yaptıkları ekstraoral ve intraoral USG incelemesinde hastalardan olumsuz bir geri dönüş olmamasına rağmen; ekstraoral probun nazal yapılarla etkileşiminden ötürü yerleşiminin zorlaştığını ve küçük intraoral prob kullanımının posterior bölgelerde daha yararlı olabileceğini bildirmişlerdir.

Literatürde diş dokularının incelenmesinde sadece düşük frekanslı değil yüksek frekanslı prob tiplerinin de kullanıldığı görülmüş ve bu prob tipleri genelde periodontal dokuların incelenmesinde tercih edilmiştir (Mahmoud ve ark., 2010). Mahmoud ve ark. (2010); periodontal kemik defektlerinin teşhisi için özel olarak tasarlanmış 30-60 MHz problemlerle USG incelemesi yaptıkları bir çalışmada; tüm anatomik işaretleri tespit edebildiklerini ve bunları üç boyutlu görüntüler şeklinde tanımlayabildiklerini bildirmişlerdir. Ayrıca şiddetli periodontal hastalıkların erken teşhisi için yüksek çözünürlüklü USG'nin non invaziv ve non iyonize bir görüntüleme tekniği olarak kullanılabilirliğini belirtmişlerdir. Başka bir çalışmada ise (Chifor ve ark., 2011); 20 MHz frekanslı USG ile horizontal kemik rezorpsiyonunun referans noktaları değerlendirilmiş, bu ölçümler KIBT ve mikroskobik incelemelerle karşılaştırılmış ve USG'nin periodontal sistemi değerlendirmek için güvenilir bir yöntem olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte; interdental septumun görselleştirilmesi

aşamasında USG'nin sınırlı bir araç olduğu sonucuna varılmıştır. Bunun sebebinin bu alanda mine-sement birleşimindeki dış bükeyliklerden ötürü problemlerin düşük penetrasyon göstermesi olduğu ve daha minyatür bir probun bu dezavantajı telafi edebileceği bildirilmiştir. Literatürde yapılan bir diğer çalışmada ise (Ghorayeb ve ark., 2008); periodontal hastalıkların teşhisi için USG kullanımından bahsedilmiş ve bu çalışmaya göre; PDL'den yansıyan ekoların zayıflığı ve dişeti ile PDL arasındaki akustik empedans uyumsuzluğu USG'de küçük bir yanıt oluşturmuştur. Sonuç olarak, periodontal anatominin kompleks yapısı ile birlikte PDL'nin kesin olarak tespitinin zor olabileceği bildirilmiştir. Bu çalışmada da 6-13 MHz lineer problar kullanılarak periodontal dokular incelenmeye çalışılmış; ancak dişeti kalınlığı, periodontal ligament gibi periodontal yapılar gözlemlenememiştir. Yukarıda bahsedilen çalışmaların ışığında periodontal yapıların incelenememesinde; çok daha düşük frekanslı ve dişin çevre dokusuna şekilsel olarak tamamen adapte olamayan problemlerin kullanılmasının etken faktörler olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmada; maksilla ve mandibuladaki periapikal lezyonların değerlendirilmesinde, daha önce yapılan dental çalışmalardaki (Vieyra ve ark., 2019; Ye ve ark., 2020) yaş aralıkları referans alınarak 18-65 yaş aralığındaki hastaların cinsiyet gözetmeksizin gönüllülük esasına dayalı olarak incelenmiştir. Buna göre; periapikal lezyonların dağılımı ile yaş ve cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Buna benzer yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde Lalonde ve ark. (1968), Koivisto ve ark. (2012), Kurtuldu (2019)'un yaptıkları çalışmalarda da yaş ve cinsiyete göre lezyonların dağılımında herhangi bir istatistiksel anlamlı fark bulunamamış ve bu bulguların bu çalışma ile uyumlu olduğu görülmüştür. Yapılan diğer bir çalışmada ise (Gulsahi ve ark., 2008); erkeklerde periapikal lezyon oranının istatistiksel olarak yüksek olduğu bildirilmiştir. Bunun sebebinin de; incelenen örnek sayısının bu çalışmadakine göre çok daha fazla olmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Literatürdeki çalışmalar lokasyon açısından incelendiğinde periapikal lezyonların en çok maksiller anterior bölgede lokalize olduğu bildirilmiştir (Stockdale ve ark., 1988; Koivisto ve ark., 2012). Bu çalışmalara ilaveten Kuc ve ark. (2000), Akinyamoju ve ark. (2014) ve Kurtuldu (2019) periapikal lezyonların en sık anterior bölgelerde lokalize olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada; alt ve üst çenelerdeki

periapikal lezyonlar anterior, premolar ve molar olmak üzere lokalize edilmiş, bu periapikal lezyonların dağılımında istatistiksel olarak anlamlı fark çıkmamasına rağmen, sayısal olarak anterior bölgede daha fazla periapikal lezyon kaydedilmiştir.

Periapikal durum değerlendirmesi için, ilk kez Orstavik ve ark. (1986) periapikal lezyonların büyüklüğünü geleneksel radyografiler üzerinde 1-5 arasında skor kullanarak belirlemiş ve periapikal indeks (PAI) olarak isimlendirmişlerdir. Bu skorlama, verilerin karşılaştırılabilmesi ve tekrarlanabilmesi nedeniyle birçok çalışmada tercih edilmiştir (Keser, 2018). Ancak periapikal ve panoramik radyografilerin üç boyutlu yapıları iki boyuta sınırlamasından kaynaklı olarak yeni skorlama sistemleri geliştirilmiştir. Estrela ve ark. (2008) KIBT görüntüleri üzerinden daha güvenilir olan bir PAI skorlaması daha yapmışlar ancak KIBT'in iki boyutlu radyografilere göre yüksek radyasyon dozundan dolayı rutin dental kullanıma uygun olmayan bir teknik olduğunu belirtmişlerdir. PAI üzerine yapılan bir çalışmada (Altun, 2018); en iyi görüntü kalitesine sahip panoramik ve periapikal radyografilerde; periapikal lezyonlar PAI sistemi ile skorlanmış, KIBT'da ise; kortikal kemikte genişleme ve yıkım varlığına göre uyarlanmış bir PAI sistemi uygulanmıştır. Bu çalışmaya göre; KIBT ile kıyaslanan ölçümlerde, periapikal lezyonların teşhisinde periapikal radyografinin panoramik radyografiye göre daha doğru sonuçlar verdiği görülmüştür. Ayrıca, PAI skorları KIBT ile karşılaştırıldığında periapikal radyografilerin panoramik görüntülere göre PAI skorlamasında da istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha doğru sonuçlar verdiği belirtilmiş ve periapikal radyografilerin periapikal lezyon incelemelerinde yeterli olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte; periapikal radyografilerde lezyon boyutunun olduğundan daha büyük görüldüğü vurgulanmış ve KIBT'in şiddetli lezyonlarda kullanımı önerilmekle birlikte, yüksek oranda X-ışını verilmesinden dolayı rutin kullanımından kaçınılması gerektiği de belirtilmiştir.

Bu bilgiler ışığında bu çalışmada; özel apereyler sayesinde paralel film tekniği ile alınmış periapikal radyografilerdeki lezyonlar PAI sistemine göre skorlanmış, buna göre; 120 periapikal lezyonun %3,33'ü PAI 2, %24,17'si PAI 3, %44,17'si PAI 4 ve %28,33 ü ise PAI 5 skorları şeklinde kaydedilmiştir. Ayrıca, diğer bahsedilen çalışmalardan farklı olarak bu çalışmada PAI skoru ile KIBT'de kalan kemik miktarı, yaş, cinsiyet, fistül yolu varlığı ve lenf nodüllerinin varlığı arasındaki ilişki

incelenmiştir. Bu verilere göre; yaş, cinsiyet, fistül yolu ve lenf nodüllerinin varlığı ile PAI skoru arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir ilişki görülmemiştir. Ancak diğer bir sonuca göre; PAI skoru ile KIBT’de kalan kemik miktarı arasında negatif yönde anlamlı bir korelasyon (-0,33) saptanmış ve bu bulgulara göre PAI skoru arttıkça kalan kemik miktarı azalmıştır. Bu çalışmanın genel bir sonucu olarak periapikal lezyon boyutu kalan kemik miktarını etkilemekte ve dolaylı olarak PAI skoru ile kalan kemik miktarı arasında ters yönlü bir ilişki bulunduğu kanaatine varılmaktadır.

Bu çalışmada 120 periapikal lezyonun 49’unda USG ile görüntü elde edilmiş, periapikal lezyonların hepsinde PAI skorlarının 3 ve üzeri olduğu görülmüştür. Bu PAI skorlarına sahip lezyonlarda PAI 2 skoruna sahip dişlerin hiçbirinden USG ile görüntü elde edilemezken; USG ile görüntüsü elde edilen lezyonların %18,37’sini PAI 3, %38,78’ini PAI 4 ve %42,85’ini ise PAI 5 skorlu dişler oluşturmuştur. Cotti ve ark. (2019)’da yaptıkları bir USG çalışmasında; incelenecek periapikal lezyonların dahil edilme kriterlerine PAI skorunun 3 ve üzeri olma şartını getirmişlerdir. Belirlenen bu çalışma kriterinin, bu çalışmanın sonucu ile uyumlu olduğu ve PAI skorunun USG ile görüntüleme etken bir faktör olduğu düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışmada, PAI skoru arttıkça USG’de görüntülenebilen lezyon sayısı da artmıştır.

Lenf nodüllerinin klinik ve görüntüleme yöntemlerindeki bulgular tıpta olduğu kadar diş hekimliğinde de önem arz etmektedir. USG’de kronik lenfadenopatiler incelenirken genelde hareket eden lenf nodülü prob ile incelenir ve lenf bezinin uzun aksının kısa aksa olan oranı hesaplanır. Yetişkinlerde bu oran 2’nin altında ise malignite yönünden patolojik kabul edilmektedir (Varkal, 2015). Bu lenf nodüllerinin klinik palpasyon muayenesi yanında USG ile de incelemelerin yapıldığı bir çalışmada (Wakasugi-Sato ve ark., 2010); USG, dil kanseri kalınlığını ölçmede ve lenf nodüllerine metastazın teşhisinde kullanılmıştır. Çalışmada 7,5-10 MHz’lik lineer prob ve Doppler seçeneği tercih edilmiş ve USG’nin oral skuamöz hücreli karsinomlu hastalarda normal ve metastatik lenf nodülleri arasında ayırıcı tanıda yararlı bir yöntem olduğu bildirilmiştir. Diğer bir çalışmada ise; Pallagatti ve ark. (2012); maksillofasiyal şişliklerin tanısında klinik tanı, radyografi ve histopatolojik bulgularla USG’nin etkinliğini karşılaştırmak için 45 hasta üzerinde klinik bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada renkli DUSG ile incelenen görüntüler histopatolojik incelemeye

gönderilmiş ve USG'nin tanısal değerlendirme açısından lenfadenopatilerin teşhisinde %100 başarılı olduğu sonucuna varılmıştır. Bu çalışmada da, tüm hastaların klinik olarak lenf muayeneleri yapılmış ve periapikal lezyonun olduğu bölgelerde 2 tane submental ve 4 tane submandibuler olmak üzere toplam 6 hastada kronik lenfadenopati el ile muayenede tespit edilmiştir. Bu lenf nodülleri USG ile de görüntülenebilmiş ve istatikselsel olarak USG'nin lenfadenopatilerin teşhisindeki başarısı %100 olarak tespit edilmiştir. Buna göre; yukarıdaki bahsi geçen bazı çalışmalar ile bu çalışmanın sonuçları benzerlik göstermektedir.

Maksillofasiyal bölgedeki bir diğer önemli yapılardan olan tükürük bezlerinin patolojik bulgularının incelenmesinde; doğru tanıya varmak adına radyoloji, sialometri gibi birçok yöntem kullanılmaktadır. Gelişen teknoloji ile birlikte bu yöntemlerden biri de USG olmuştur. Literatürde yapılan çalışmalardan birinde; Cantisani ve ark. (2016) parotis bezi anomalilerinin görselleştirilmesinde USG'nin kullanıldığını; ancak USG'nin B modunun fokal lezyonları iyi bir şekilde yansıtırken, diffüz lezyon ve tümörleri ayırt etmede tanısal kapasitesinin zayıf olduğunu bildirmişlerdir. Bunun için elastografiden ve MR'dan da yararlandığını eklemiştirler. Yine başka bir çalışmada ise (Koch ve ark., 2020); submandibular ve parotis bezlerinde sialolithiasis şikayetleri ile başvuran hastalar hem USG ile hem sialendoskopi ile değerlendirilmiş ve tükürük taşları lokalize edilebilmiştir. Bunun yanısıra; bahsedilen çalışmada sialendoskopi kontrolünde ve USG rehberliğinde hastaların tedavileri de yapılmış ve araştırmacılar USG'nin hem tanı hem tedavi açısından değerli bir yardımcı araç olduğu sonucuna varmışlardır. Bu çalışmada da 117 hastanın anamnezinde parotis bölgesinden bir ağrı ve şikayet olup olmadığı sorgulanmış, klinik muayeneleri sırasında parotis bezi muayenesi de yapılmış; ancak hiçbirinde bir anomaliye rastlanılmamıştır. Buna paralel olarak USG incelemesinde de herhangi bir patolojik bulguya tespit edilememiştir.

İlerleyen zaman ile birlikte periapikal lezyonların incelenmesinde de USG gibi ileri görüntüleme tekniklerinden yararlanılmıştır. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, USG ile incelenen periapikal lezyonların anterior bölgede lokalize olduğu görülmüştür (Cotti ve ark., 2002; Gundappa ve ark., 2006; Goel ve ark., 2011). Bunun yanısıra; Sumer ve ark. (2009), 11 tanesi mandibular posterior ve 11 tanesi maksiller anterior olmak üzere 22 intraosseöz lezyonu incelemişler, bu 22 lezyonun

19'unu USG'de görüntüleyebildiklerini bildirmişlerdir. Görüntülenemeyen lezyonların ise buldukları bölgedeki kalın kortikal kemik miktarından kaynaklı olduğu sonucuna varmışlardır. Yine aynı şekilde Etöz ve ark. (2020); 48 bireydeki anterior, premolar ve molar bölge olarak sınıflandırdıkları periapikal lezyonları USG ile incelediklerinde; mandibular anterior bölgedeki lezyonların %100'ünün ve maksiller anterior bölgedeki lezyonların ise %91,7'sinin görüntülenebildiğini belirtmiştir. Ancak premolar ve molar bölgelerdeki lezyonların görüntülenemediğini ve bunun sebebinin de kalın kortikal kemik olduğunu vurgulamıştır. Bu çalışmada ise 117 hastada 120 periapikal lezyon incelenmiş ve 49 tanesinin USG görüntüsü elde edilebilmiştir. Bu 49 USG görüntüsünün 39'u anterior bölgede iken; diğer kalan 9'u premolar ve 1'i de molar bölgeden elde edilmiştir. Buna göre; bu çalışmada Etöz ve ark. (2020)'nin yaptığı çalışmadan daha farklı olarak ve Sumer ve ark. (2009)'nin çalışmasına paralel olarak posterior bölgelerden de USG ile görüntü elde edilebilmiştir. Çoğunluk olarak anterior bölgede inceleme yapılabilmesi nedeniyle diğer çalışmaların sonucu ile uyumlu bulunmuştur. Bu bulgulara göre bu çalışmada da; lezyonların USG ile görüntülenmesinde lokasyonun kortikal kemik kalınlığından ötürü önemli bir etken faktör olduğu savunulmakta; ayrıca prob tipi, prob yerleştirilmesi, lezyonların yorumlanması gibi faktörlerin de diğer bölgeler için etkili unsurlar olduğu kanaatine varılmıştır.

Kronik periapikal hastalıkların önemli klinik bulgularından biri de fistül yoludur. İntraoral veya ekstraoral fistül ağzına sahip hastalarda drenaj yolu sağlandığı için şişliğe rastlanılmaz ve radyografide periapikal bölgede kemik yıkım bölgeleri görülür. Periapikal radyografi ile fistül ağzından gönderilen bir gutta perka sayesinde fistül rotasının hangi dişe ait olduğu teşhis edilebilmektedir. Ancak bu rotanın detaylı incelemesi gutta perka olmaksızın radyografilerle yapılamamaktadır. Endodontik kaynaklı fistül yollarını USG ile görüntülenmesi üzerine literatürde bir tane çalışma (Cotti ve ark., 2019) bulunmuştur. Cotti ve ark. (2019) 10 adet endodontik kaynaklı fistül yolu bulunan apikal periodontitisli dişlerin USG görüntülerini 10 adet fistül yolu bulunmayan kontrol grubu ile karşılaştırmışlar ve fistül yolu rotalarını bilgisayarda özel bir programla çizmişlerdir. Bu fistül yolu rotalarından 6'sında tek taramada görüntü elde edilebilmiş, kalan 4'ünde ise; fistül yolu dolambaçlı bulunmuş ve birden fazla taramaya ihtiyaç duyulmuştur. Ayrıca Doppler ile fistül yollarını çevreleyen

damarlanma ortaya konularak rotaların belirginliği sağlanmıştır. Araştırmacılar; bu çalışmada normalde iyonize radyasyon kullanılarak belirlenen fistül yolunun USG ile görüntülenebilmesi ve drenaj rotasının izlenebilmesinin, endodonti açısından en önemli avantaj olduğunu belirtirken; az sayıda vakanın dahil edilmesi, bir radyograf elde etmeye göre daha uzun sürebilmesi ve deneyim gerektirmesi de çalışmanın limitasyonları olarak vurgulanmış ve standardizasyon sağlamak için daha fazla çalışmaya gerek olduğu sonucuna varmışlardır. Bu çalışmada da, muayene sırasında endodontik kaynaklı 16 tane intraoral fistül yolu tespit edilmiştir. USG ile tek tarama yapılan incelemelerde 7 tanesinin fistül yolu rotası çizilebilmiş ve bu 7 fistül yolu rotasının görüntüsü de anterior bölgeden elde edilmiştir. Premolar ve molar bölgede anatomik limitasyonlardan dolayı tek seferde net bir yorumlama yapılamamıştır. Bu sonuçlara göre; Cotti ve ark (2019)'nın yaptığı tekrarlı incelemenin aksine bu çalışmada tek seferde rotalar oluşturulmuş, çalışmanın ana konusu olmadığı için detaylandırılmamıştır. Ayrıca, yukarıda bahsedilen çalışmada olduğu gibi bu çalışmada da iyonize radyasyon kullanılmadan, özellikle anterior bölgede, fistül rotalarının gözlemlenebileceği düşünülmektedir. Ancak bu konuda çok sayıda fistül yoluna sahip vaka ile daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Periapikal lezyonların histopatolojik tanısı (granulom veya kist) radyografilerle yapılamamakta, KIBT ise; rutin incelemede yüksek doz radyasyon nedeniyle kullanılamamaktadır. Bu sebeple, kesin sonuçlar için altın standart histopatolojik incelemeye alternatif yöntemler bulunmaya çalışılmıştır. Bu yöntemlerden biri olan USG ile periapikal lezyonların incelenmesinde birçok çalışmada lezyonun içeriğine odaklanılmıştır (Cotti ve ark., 2003; Rajendran ve ark., 2007; Tikku ve ark., 2016). Cotti ve ark. (2002), periapikal lezyonları incelemek için 12 hastanın endodontik kaynaklı periapikal lezyonunu 7-9 MHz'lik proba sahip USG ile incelemiş, lezyonları ekografik olarak (anekoik, hipoekoik, hiperekoik) tanımlayıp histopatolojik olarak karşılaştırmışlardır. USG'de hipoekoik, iyi sınırlı ve RDUSG ile vasküler alan göstermeyen lezyonları kist; kötü sınırlı, hiperekoik ve RDUSG ile internal vaskülarizasyon alanları gösteren lezyonlar da granulom olarak kabul edilmiştir. Bu çalışmada periapikal lezyonların tanısını histopatolojik olarak kanıtlamışlar ve USG'nin doğruluğunu %100 olarak bildirmişlerdir. Yine benzer bir çalışmada Cotti ve ark (2003), klinik ve radyografik olarak teşhis edilmiş periapikal

lezyonları RDUSG ile incelemiş, 11 vakadan 7'sine kist, 4'üne granülom ön tanısı koymuşlardır. Ardından kesin tanı için lezyonlar histopatolojik incelemeye gönderilmiş ve USG'nin ayırıcı tanıda etkili yardımcı bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır. Diğer bir çalışmada ise (Gundappa ve ark., 2006); apikal rezeksiyon gerektiren anterior maksiller veya mandibular dişlerle ilişkili periapikal lezyonlara sahip 15 hasta seçilmiş, işlem öncesinde konvansiyonel ve geleneksel radyografilerde filmleri alınıp apikal ölçümleri ve geçici teşhisleri yapılmıştır. Ardından USG muayeneleri yapılan lezyonlar boyut, içerik, vasküler kaynak açısından değerlendirilmiş, kist veya granülom olarak ön tanıları konulmuştur. Cerrahi işlem sonrası altın standart tanı için histopatolojik incelemede değerlendirilen lezyonların sonuçlarına göre; iki boyutlu radyografilerin sadece lezyon varlığını tespit edebilirken, USG'nin, lezyonun patojenesi hakkında doğru bilgi sağlayabildiği bildirilmiştir. Aggarwal ve ark.'da 12 vakada 10 MHz'lik prob kullanarak USG ile lezyonları incelemişler ve sonrasında histopatolojik inceleme sonuçlarına göre; USG'nin kist ve granülom açısından non invaziv bir tanı aracı olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Bunlar gibi literatürde USG'nin ayırıcı tanıdaki başarısını ve sensitivitesini bildiren daha birçok çalışma bulunmaktadır (Goel ve ark., 2011; Prince ve ark., 2012; Parvathy ve ark., 2014; Tiwari ve ark., 2014; Kurtuldu, 2019). Bu çalışmada ise; 6-13 MHz'lik problemlerle tespit edilmiş 49 lezyon, USG ile yukarıdaki bahsedilen çalışmalar esas alınarak ekoları açısından değerlendirilmiş, 8 tanesinin iyi sınırlı anekoik görüntü vermesinden kaynaklı olarak kist; kalan 41'inin ise hiperekoik görüntü vermesi ve kötü sınırlarından ötürü granülom olduğu düşünülmüştür. Ancak lezyon içeriği bu çalışmanın amacı olmadığı için histopatolojik incelemesine dahil edilmemiş ve bu sebeple periapikal lezyonların bu ön tanıları kesinleştirilememiştir.

Literatürde periapikal lezyonların USG ile değerlendirilmesi hakkında yukarıda bahsedilen çalışmalar, genelde lezyon içeriği hakkında bilgi sunmaktadır. Lezyonların USG ile değerlendirilmesinde lezyon boyutlarının da ölçülebileceğini belirten çalışmalar (Cotti ve ark., 2002; Gundappa ve ark., 2006) mevcut olsa da, görüntüleme tekniklerinin tamamı ile lezyon boyutlarının karşılaştırıldığı kapsamlı bir çalışma bulunmamaktadır. Raghav ve ark. (2010), 21 periapikal lezyonun konvansiyonel periapikal radyografi, dijital periapikal radyografi ve USG ile MD ve SI boyutlarını ölçmüş, USG'de lezyon boyutlarının radyografilere göre daha küçük olduğunu

belirlemişlerdir. Bunun sebebinin; USG’de elde edilen referans noktalarını tam olarak belirlemenin zorluğu, lateral kemik duvarındaki akustik gölgelenmelerin varlığı ve kortikal kemikte bir perforasyon veya belirgin bir incelme olmadığında lezyonun ölçümlerinin yapılmasının zorlaşması olduğunu belirtmişlerdir. Goel ve ark (2011)’da yaptıkları bir çalışmada 30 periapikal lezyonun MD, SI ve anterioposterior boyutları olacak şekilde USG de alınan ölçümleri, konvansiyonel radyografilerdeki MD ve SI ölçümler ile karşılaştırmışlardır. Bu verilere göre; MD ölçümlerde anlamlı bir fark bulunamamışken, SI boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir. Araştırmacılar bu farkın sebebinin yine lateral kemik duvarlarındaki akustik gölgelenmeler ve referans ölçüm noktalarının belirlenmesinin zorluğundan kaynaklandığını savunmuşlardır.

Bu çalışmalara ilaveten yapılan diğer bir çalışmada Etöz ve ark. (2020); 46 hastada periapikal lezyonları boyutlarına ve lokalizasyonlarına göre panoramik, periapikal radyografiler ve USG’de incelemişlerdir. Araştırmacılar bu lezyonların MD boyutlarını üç görüntüleme tekniği arasında uyumlu bulmuş ve aralarında anlamlı bir korelasyon olduğunu bildirmişlerdir. Bu veriler incelendiğinde USG-periapikal görüntüler arasındaki ilişki USG-panoramik görüntülere göre daha yüksek bulunmuştur. Ancak probun yerleştirilirken anatomik kısıtlılıkların engel olması ve longitudinal hareketlerin çok yapılamaması nedeniyle SI ölçümlerin elde edilemediğini de bildirmişlerdir.

Bu çalışmada; USG görüntüsü elde edilebilen 49 periapikal lezyonun MD ve SI boyutları 1.15 değerindeki magnifikasyon değerine sahip panoramik radyografiler, paralel teknik ile elde edilmiş periapikal radyografiler, USG ve mevcut KIBT’lerde ölçülüp aralarındaki korelasyonlar değerlendirilmiştir. Bu dört görüntüleme yöntemiyle de elde edilen MD ölçümleri arasında korelasyon saptanmış ve panoramik radyografiye (%77,7) nazaran periapikal radyografiler ile KIBT (%84,6) ve USG (%89,9) ölçümleri arasında daha fazla korelasyon tespit edilmiştir. Bunun yanısıra tüm bu ilişkiler değerlendirildiğinde; MD ölçümlerdeki korelasyonun en fazla KIBT ve USG arasındaki ölçümlerde (%98,9) olduğu da görülmüştür.

SI ölçümler karşılaştırıldığında ise; panoramik radyografi ile hiçbir görüntüleme yöntemi arasında bir ilişki saptanamazken, periapikal SI ölçümleri ile KIBT (%87,5) ve USG’deki (%89,9) SI ölçümleri arasında korelasyon saptanmıştır.

Bunlara ek olarak; bu SI bulgularına göre; yine en fazla korelasyon kat sayısı KIBT ve USG SI değerleri arasında görülmüştür (%99,5). Literatürdeki çalışmalarda belirtildiği gibi (Choi, 2011; Şener, 2012) panoramik radyografinin süperpozisyon ve artefaktlardan dolayı lezyonların belirlenmesinde güçlükler yaşanabilmektedir. Panoramik radyografilerde SI ölçümlerin bu faktörlerden etkilendiği düşünülmektedir. Bu çalışmada Etöz ve ark (2020)'nin çalışmasının aksine; SI ölçümleri yapılabilmektedir. Bu SI değerlerine göre; panoramik SI değerleri ile diğer görüntüleme yöntemleri arasında bir ilişki saptanamazken, periapikal radyografilerdeki SI ölçümleri ile KIBT ve USG'deki SI değerleri arasında bir korelasyon hesaplanmıştır. Bu çalışmada SI ölçümlerinde sonuç elde edilmesindeki en önemli faktörün; periapikal lezyon bölgelerindeki kortikal kemiklerde perforasyon alanlarının mevcudiyetinin daha kolay ölçüm yapılmasına neden olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte yukarıdaki araştırmacıların da belirttiği gibi; USG'de referans ölçüm noktalarının belirlenmesinde kişisel tecrübe gerekmektedir. Ayrıca, anatomik kısıtlamaların yarattığı zorluklar ile birlikte akustik gölgelenmelerin USG ile ölçüm yapılmasını zaman zaman zorlaştırabilmektedir.

USG ile periapikal lezyon incelemesi yapılırken yukarıda da bahsedildiği üzere bazı sınırlamalar mevcuttur. Tikku ve ark. (2010), USG kullanımındaki en büyük teknik sınırlamanın USG dalgalarının kortikal kemik tarafından bloke edilmesi nedeniyle oluştuğunu bildirmişlerdir. Ayrıca; bazı araştırmacılar (Gundappa ve ark., 2006; Patel ve ark., 2009; Raghav ve ark., 2010), kortikal kemikteki bir perforasyonun periapikal lezyonu görselleştirmek için şart olmadığını; çünkü kortikal kemikteki incelmanın de USG dalgalarının lezyona ulaşip akustik bir pencere oluşturmak için yeterli olabileceğini belirtmişlerdir. Tikku ve ark. (2016), 30 hastanın anterior, premolar ve molar bölgelerdeki endodontik kaynaklı periapikal lezyonlarını gözlemlemişler, kemik kalınlığının USG muayenesinde etkisi üzerine bir inceleme yapmışlardır. Bu çalışmada USG'nin kesin tanıyı kolaylaştırabildiğini; ancak kalan kortikal kemik kalınlığının ortalama 1,6 mm altında olan durumlarda periapikal lezyon varlığının doğru bir şekilde teşhis edilebilmesinin mümkün olabileceği vurgulanmıştır. 1,6 mm ve daha fazla kalan kemik kalınlığına sahip hastaların sadece %65'inde USG'de periapikal lezyon tespiti yapılabilmektedir. Bu sonuçlara göre; kemik kalınlığı ile lezyon varlığının tespiti arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğunu

göstermişlerdir. Bu çalışmada da USG ile görüntü alınabilen 49 vakanın 39'unda kemikte perforasyon varlığı KIBT'de tespit edilmiştir. Diğer görüntülenen 10 USG vakasındaki kalan kemik miktarı KIBT ile ölçülmüş ve ortalaması 1,957 mm olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmanın sonuçları; USG ile periapikal lezyon incelemesinde kortikal kemik kalınlığının önemli olduğunu ve perforasyon olmasının şart olmadığı görüşlerini desteklemektedir. Ortalama kalan kemik miktarının farklı çıkmasında ise; farklı tip ve frekanstaki problemlerin etken faktör olduğu düşünülmektedir. Benzer amaçlı bir başka çalışmada ise (Musu ve ark., 2020); 60 tane kesici bölgesi çıkarılmış sığır çenesi bloğu kullanılmış, bu bloklara 2 mm veya 5mm büyüklüğünde lezyonlar oluşturulmuş ve bloklarda yapay olarak farklı kortikal kemik incelikleri bırakılarak USG incelemesi yapılmıştır. Lezyonların USG ile tespit edilebildiğini ve bu incelemenin, kortikal plakada çap, kalınlık, perforasyon varlığı/yokluğu'dan bağımsız olduğu belirtilmiştir. Ancak bu ex-vivo çalışmanın sığır çene bloklarında yapılması, blok oluşturma sırasında spongios kemik ve yumuşak dokunun uzaklaştırılması, bloklarda artifakt oluşturabilecek hasarların oluşması lezyon varlığının tespitini kolaylaştırabilmektedir. Ayrıca oluşturulan kortikal kemik kalınlıkları standart bir ölçüm ile belirlenmemiştir. Bu sebeplerle Musu ve ark. (2020)'nin kemik kalınlığından ve perforasyon varlığından bağımsız lezyon görüntülenebilmesi hakkındaki görüşlerini bu çalışma desteklememektedir.

Bu çalışmanın sonuçlarına göre kesin olmamak ile birlikte; baş boyun bölgesindeki kronik lenfadenopatilerin USG ile de görüntülenebileceği, anterior bölgedeki periapikal lezyonların USG ile daha fazla görüntüleme şansı ile birlikte premolar ve molar bölgelerde de görüntü elde edilebileceği, USG ile fistül rotasının üç boyutlu olarak izlenebileceği ve periapikal lezyonların kist/granülom açısından USG ile ön tanısının yapılabileceği kanısı oluşmuştur.

SONUÇ

Maksiller ve mandibular bölgedeki periapikal lezyonların incelenmesinde USG ve diğer görüntüleme yöntemlerinin değerlendirildiği bu klinik çalışmanın sınırları içerisinde,

1. Periapikal lezyonların PAI skoru ile kalan kemik miktarı arasında ters yönlü bir ilişki olduğu,
2. PAI skoru 3 ve üzerinde olan periapikal lezyonların USG'de görüntülenebildiği,
3. Hem MD hem SI ölçümlerde, panoramik ve periapikal radyografilere göre periapikal lezyonların ölçümlerinde USG ile KIBT arasındaki korelasyonun daha yüksek olduğu,
4. USG'de periapikal lezyonun görüntülenebilmesi için ortalama kalan kemik miktarının 1,957 mm olduğu tespit edilmiştir.

KAYNAKÇA

- ABBOTT PV. (2005) Classification, diagnosis and clinical manifestations of apical periodontitis. *Endodontic Topics*, 8(1), 36-54.
- ABU-ZIDAN FM, HEFNY AF, CORR, P. (2011) Clinical ultrasound physics. *Journal of Emergencies, Trauma, and Shock*, 4(4), 501-503.
- ADHIKARI S, BLAIVAS M, LANDER L. (2011) Comparison of bedside ultrasound and panorex radiography in the diagnosis of a dental abscess in the ED. *American Journal of Emergency Medicine*, 29(7), 790-795.
- AGGARWAL V, LOGANI, A, SHAH, N. (2008) Retracted: The evaluation of computed tomography scans and ultrasounds in the differential diagnosis of periapical lesions. *Journal of Endodontics*, 34(11), 1312-1315.
- AGNIESZKA RS RK, TADEUSZ M. (2007) Ultrasonography in detection of periapical lesions – preliminary report. *Dental and Medical Problems*, 44(4), 445-448.
- AKINYAMOJU AO, GBADEBO, SO, ADEYEMI BF. (2014) Periapical lesions of the jaws: a review of 104 cases in ibadan. *Annals of Ibadan Postgraduate Medicine*, 12(2), 115-119.
- AKTUNA BELGİN C, SERINDERE G. (2019) Endodontik tedavi başarı oranının periapikal radyografda incelenmesi. *Selcuk Dental Journal*, 6(4), 372-375.
- ALIME OKKESİM BY, YILMAZ S. (2017) Maksillofasial travmalarda ilk müdahale ve radyografik görüntüleme. *ADO Klinik Bilimler Dergisi*, 8(1), 1553-1562.
- ALKIŞ TERCANLI H, BILGE OM. (2020) Mandibular asimetri ve radyografik teşhis yöntemleri. *Akdeniz Tıp Dergisi*, 6(1), 1-6.
- ALTAY C, SECİL M. (2019) Sonografinin temel ilkeleri. *Türk Radyoloji Seminerleri*, 7, 1-12.
- ALTUN S. (2018) Bir grup hastanın periapikal durumlarının üç farklı indeks kullanılarak dijital konvansiyonel teknikler ve konik ışınli bilgisayarli tomografigörüntülerinde değerlendirilmesi-(Tez Çalışması), Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı, Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ankara.

- ARIJI Y. (2010) Masseter muscle sonographic features as indices for evaluating efficacy of massage treatment. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 110(4), 517-526.
- ARIJI Y. (2004) Ultrasonographic features of the masseter muscle in female patients with temporomandibular disorder associated with myofascial pain. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 98(3), 337-341.
- AŞÇI SK. (2014) Endodonti. Aşçı SK (Ed.). Quintessence Yayıncılık, İstanbul.
- AYATA A. (2004) Çocukluk çağında lenfadenopatiler. *Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 11(2), 26-29.
- AYDIN M. (2000) Endodontik immünoloji, Endodonti. Alaçam T (Ed.), Barış Yayınları, 385).
- AYDOĞDU S, YILMAZ GOKSU T, TUĞCU D. (2015) Approach to lymphadenopathy: case report and literature review. *Journal of Child*, 15(3-4), 118-123.
- BAUM G, GREENWOOD, I, SLAWSKI, S, SMIRNOW R. (1963) Observation of internal structures of teeth by ultrasonography. *Science*, 139(3554), 495-496.
- BAYRAM M, BAYRAM E, EREN H. (2015) Endodontik tedavisi yapılmış geniş periapikal lezyonlu dişlerin uzun dönem radyografik takibi: 2 olgu sunumu. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 39-43.
- BENDER IB, SELTZER S. (2003) Roentgenographic and direct observation of experimental lesions in bone: II. 1961. *Journal of Endodontics*, 29(11), 707-712.
- BERMAN L, HARGREAVES KM. (2020) Cohen's Pathways of the Pulp. 12th Edition, Elsevier.
- BILGE OM, DAGISTAN S. (2001) Diş hekimliğinde radyolojide temel kavramlar ve radyodiagnostik, *Diş Hekimliği Radyolojisi*. 1.baskı, Eser Ofset Matbaacılık, Erzurum.
- BLESSMANN M, POHLENZ P, BLAKE FA, LENARD M, SCHMELZLE R, HEILAND M. (2007) Validation of a new training tool for ultrasound as a diagnostic modality in suspected midfacial fractures. *International Journal of Oral Maxillofacial Surgery*, 36(6), 501-506.
- BRAZ-SILVA PH, BERGAMINI ML, MARDEGAN AP, DE ROSA CS, HASSEUS B, JONASSON P. (2019) Inflammatory profile of chronic apical periodontitis: a literature review. *Acta Odontol Scand*, 77(3), 173-180.

- BROOKS SL. (2009) CBCT dosimetry: orthodontic considerations. *Seminars in Orthodontics*, 155(1), 14-18.
- BUCHANAN RS. (2008) Giriş prosedürleri. *Roots endodontics*, 4, 28-35.
- CAGLAYAN F, BAYRAKDAR IS. (2018) The Intraoral Ultrasonography in Dentistry. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 21(2), 125-133.
- CAKIR OZKAN N, SARIKAYA, B, ERKORKMAZ, U, VE AKTURK, Y. (2010) Ultrasonographic evaluation of disc displacement of the temporomandibular joint compared with magnetic resonance imaging. *Journal of Oral Maxillofacial Surgery*, 68(5), 1075-1080.
- CANTISANI V, DAVID E, SIDHU PS, SACCONI B, GRECO A PANDOLFI F, TOMBOLINI M, MELE LL, CALLIADA F, BRUNESE L, CATALANO C, VINCENZI M, LEO N, ASCENTI G, D'AMBROSIO F. (2016) Parotid gland lesions: multiparametric ultrasound and MRI features. *Ultraschall in der Medizin*, 37(5), 454-471.
- CAROL M.RUMACK SRW, J. WILLIAM CHARBONEAU, DEBORAH LEVINE. (2013). *Tanışal ultrasonografi, Özbek PDSS (Ed.) 1.cilt, 4.baskı, Güneş Tıp Kitabevleri.*
- CERQUEIRA EM, GOMES-FILHO IS, TRINDADE S, LOPES MA, PASSOS JS, MACHADO-SANTELLI GM. (2004) Genetic damage in exfoliated cells from oral mucosa of individuals exposed to X-rays during panoramic dental radiographies. *Mutation Research*, 562(1-2), 111-117.
- CEYDELI N. (2000) Radyolojik görüntüleme tekniği. Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, *Simya Kitabevi, İzmir.*
- CHA BK, LEE YH, LEE NK, CHOI DS, BAEK SH. (2008) Soft tissue thickness for placement of an orthodontic miniscrew using an ultrasonic device. *The Angle Orthodontist*, 78(3), 403-408.
- CHEN YL, CHANG HH, CHIANG YC, LIN CP. (2013) Application and development of ultrasonics in dentistry. *Journal of the Formosan Medical Association*, 112(11), 659-665.
- CHIFOR R. (2011) The evaluation of 20 MHz ultrasonography, computed tomography scans as compared to direct microscopy for periodontal system assessment. *Medical Ultrasonography*, 13(2), 120-126.
- CHOI JW. (2011) Assessment of panoramic radiography as a national oral examination tool: review of the literature. *Imaging Science in Dentistry*, 41(1), 1-6.

- CHOI M, CULJAT MO, SINGH RS, WHITE SN. (2012) Ultrasound imagery for dental implant diagnosis and treatment planning in a porcine model. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 108(6), 344-353.
- COHENCA N, SIMON JH, ROGES R, MORAG Y, MALFAZ JM. (2007) Clinical indications for digital imaging in dento-alveolar trauma. Part 1: traumatic injuries. *Dental Traumatology*, 23(2), 95-104.
- COTTI E. (2010) Advanced techniques for detecting lesions in bone. *Dental Clinics of North America*, 54(2), 215-235.
- COTTIE, CAMPISI G, AMBU R, DETTORI C. (2003) Ultrasound real-time imaging in the differential diagnosis of periapical lesions. *International Endodontic Journal*, 36(8), 556-563.
- COTTIE, CAMPISI G, GARAU V, PUDDU G. (2002) A new technique for the study of periapical bone lesions: ultrasound real time imaging. *International Endodontic Journal*, 35(2), 148-152.
- COTTI E, MUSU D, GODDI A, DETTORI C, CAMPISI G, SHEMESH H. (2019) Ultrasound examination to visualize and trace sinus tracts of endodontic origin. *Journal of Endodontics*, 45(10), 1184-1191.
- COTTON TP, GEISLER TM, HOLDEN DT, SCHWARTZ SA, SCHINDLER WG. (2007) Endodontic applications of cone-beam volumetric tomography. *Journal of Endodontics*, 33(9), 1121-1132.
- CULJAT M, SINGH RS, YOON DC, BROWN ER. (2003) Imaging of human tooth enamel using ultrasound. *IEEE Transactions on Medical Imaging*, 22(4), 526-529.
- CULJAT MO, SINGH RS, BROWN ER, NEURGAONKAR RR, YOON DC, WHITE SN. (2005) Ultrasound crack detection in a simulated human tooth. *Dentomaxillofacial Radiology*, 34(2), 80-85.
- ÇAĞIL H. (2009) Serbest çalışan diş hekimlerinin kullandıkları radyografik teknik ve ekipmanları (Bitirme tezi). Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, İzmir.
- ÇİFTÇİ ME. (2013) Dental volümetrik tomografinin genotoksik etkileri (Doktora tezi), Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- DAVACHI BARK. (2014) The efficacy of magnetic resonance imaging and color doppler ultrasonography in diagnosis of salivary gland tumors. *Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects*, 8(4), 246-251.
- DEMIRALP KO, KAMBUROGLU K, GUNGOR K, YUKSEL S, DEMIRALP G, UCOK O. (2012) Assessment of endodontically treated teeth by using different

radiographic methods: an ex vivo comparison between CBCT and other radiographic techniques. *Imaging Science Dentistry*, 42(3), 129-137.

DRAKONAKI EE, ALLEN, GM, WILSON, DJ. (2012) Ultrasound elastography for musculoskeletal applications. *The British Journal of Radiology*, 85(1019), 1435-1445.

DUCKWORTH JE, JUDY PF, GOODSON JM, SOCRANSKY SS. (1983) A method for the geometric and densitometric standardization of intraoral radiographs. *Journal of Periodontology*, 54(7), 435-440.

DUMANLI H. (2019) Ultrasonografi nedir? Erişim: huseyindumanli.com, Türkiye.

EROL AYGUN MZ. (1998) Atom ve Molekül Fiziği. Bilim Yayınları, Eskişehir.

ESTRELA C, BUENO MR, AZEVEDO BC, AZEVEDO JR, PECORA JD. (2008) A new periapical index based on cone beam computed tomography. *Journal of Endodontics*, 34(11), 1325-1331.

ETÖZ M, AVCI F, CANGER EM, TASDEMİR Z. (2020) Periapikal lezyonların yüksek çözünürlüklü ultrasonografi ile görüntülenmesinde etkili faktörlerin belirlenmesi. *Selcuk Dental Journal*, 7, 213-219.

FARGES J. (2015) Dental pulp defence and repair mechanisms in dental caries. *Mediators Inflammation*, 2015, 230251.

FARMAN A. (2007) Panoramic radiology. Springer, New York.

FONSECA M. (1998) Interobserver agreement in assessing plain radiographs of maxillary sinus. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 45(1), 41-46.

FRIEDRICH RE, ZUSTIN J, SCHEUER HA. (2010) Adenomatoid odontogenic tumour of the mandible. *Anticancer Research*, 30(5), 1787-1792.

GAHLEITNER A. (1999) Magnetic resonance tomography in dental radiology (dental MRI). *Der Radiologe*, 39(12), 1044-1050.

GAUTAM S, GALGALI SR, SHEETHAL HS, PRIYA NS. (2017) Pulpal changes associated with advanced periodontal disease: A histopathological study. *Journal of Oral and Maxillofacial Pathology*, 21(1), 58-63.

GEIBEL M. (2017) Characterisation of apical bone lesions: comparison of MRI and CBCT with histological findings - a case series. *European Journal of Oral Implantology*, 10(2), 197-211.

- GHORAYEB SR, BERTONCINI CA, HINDERS MK. (2008) Ultrasonography in dentistry. *IEEE Transactions on Ultrasonics, Ferroelectrics, and Frequency Control*, 55(6), 1256-1266.
- GOEL S. (2011) Ultrasonography with color doppler and power doppler in the diagnosis of periapical lesions. *Indian Journal of Radiology and Imaging*, 21(4), 279-283.
- GOLDMAN M, PEARSON, AH, VE DARZENTA, N. (1972). Endodontic success--who's reading the radiograph? *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 33(3), 432-437.
- GROSSMAN R. (1989) Interleukin 6 is expressed in high levels in psoriatic skin and stimulates proliferation of cultured human keratinocytes. *Proceedings of the National Academy of Science U S A*, 86(16), 6367-6371.
- GULSAHI K, GULSAHI A, UNGOR M, GENÇ Y. (2008) Frequency of root-filled teeth and prevalence of apical periodontitis in an adult Turkish population. *International Endodontic Journal*, 41(1), 78-85.
- GUMUS AN, ERDEMİR A. (2019) Dentin tübüllerinin dezenfeksiyonu mümkün müdür? *Türkiye Klinikleri Endodonti*, 1.baskı, 9-19.
- GUNDAPPA M, NG SY, WHAITES EJ. (2006) Comparison of ultrasound, digital and conventional radiography in differentiating periapical lesions. *Dentomaxillofacial Radiology*, 35(5), 326-333.
- GÜLSÜN A, ATAK N, GÜNGÖR K. (2017) Çenelerin non-odontojenik kistleri. *Türkiye Klinikleri Oral Maxillofacial and Radiology-Special Topics*, 3(1), 7-12.
- HARORLI A. (2014) *Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi*. Harorlı A (Ed.), Nobel Tıp Kitabevleri, 1. cilt, İstanbul.
- ISHIKAWA H, ISHII Y, ONO T, MAKIMOTO K, YAMAMOTO K, TORIZUKA K. (1983) Evaluation of gray-scale ultrasonography in the investigation of oral and neck mass lesions. *Journal of Oral Maxillofacial Surgery*, 41(12), 775-781.
- JAFFRAY DA, SIEWERDSEN JH. (2000) Cone-beam computed tomography with a flat-panel imager: initial performance characterization. *Medical Physics*, 27(6), 1311-1323.
- JAYAPAL N, RAM SKM, MURTHY VS, BASHEER SA, SHAMSUDDIN SV, KHAN AB. (2019) Differentiation between benign and metastatic cervical lymph nodes using ultrasound. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 11(2), 338-346.

- JEFFCOAT MK, REDDY MS, WEBBER RL, WILLIAMS RC, RUTTIMANN UE. (1987) Extraoral control of geometry for digital subtraction radiography. *Journal of Periodontal Research*, 22(5), 396-402.
- JIN GC, KIM KD, ROH BD, LEE CY, LEE SJ. (2005) Buccal bone plate thickness of the Asian people. *Journal of Endodontics*, 31(6), 430-434.
- JING GUO, SIMON JH, SEDGHIZADEH P, SOLIMAN O, CHAPMAN T, ENCISO R. (2013) Evaluation of the reliability and accuracy of using cone-beam computed tomography for diagnosing periapical cysts from granulomas. *Journal of Endodontics*, 39(12), 1485-1490.
- JUERCHOTT A. (2018) Differentiation of periapical granulomas and cysts by using dental MRI: a pilot study. *International Journal of Oral Science*, 10(2), 17.
- KARAGÖZ I, EROĞUL O. (1998) Tıbbi görüntüleme sistemleri. Elma Teknik Basım Matbaacılık., Ankara.
- KATRANJI A, MISCH K, WANG HL. (2007) Cortical bone thickness in dentate and edentulous human cadavers. *Journal of Periodontology*, 78(5), 874-878.
- KESER GP, NAMDAR F. (2018) Comparative evaluation of periapical lesions using periapical index adapted for panoramic radiography and cone beam computed tomography. *Clinical And Experimental Health Sciences*, 8(1), 50-55.
- KHAMBETE N, KUMA, R. (2015) Ultrasound in differential diagnosis of periapical radiolucencies: A radiohistopathological study. *Journal of Conservative Dentistry*, 18(1), 39-43.
- KIM TS, OBST C, ZEHACZEK S, GEENEN C. (2008) Detection of bone loss with different X-ray techniques in periodontal patients. *Journal of Periodontology*, 79(7), 1141-1149.
- KOCH M, SCHAPHER ML, MANTSOPOULOS K, GONCALVES M, IRO H. (2020) Simultaneous application of ultrasound and sialendoscopy and its value in the management of sialolithiasis. *Ultraschall in der Medizin*, 1270-7174.
- KOIVISTO T, BOWLES WR, ROHRER M. (2012) Frequency and distribution of radiolucent jaw lesions: a retrospective analysis of 9,723 cases. *Journal of Endodontics*, 38(6), 729-732.
- KONEN EARK. (2000) The value of the occipitomeatal (Waters') view in diagnosis of sinusitis: a comparative study with computed tomography. *Clinical Radiology*, 55(11), 856-860.

- KUC I, PETERS E, PAN J. (2000) Comparison of clinical and histologic diagnoses in periapical lesions. *Oral Surgery, Oral Medicine Oral Pathology and Oral Radiology, and Endodontics*, 89(3), 333-337.
- KULLENDORFF B, GRONDAHL K, ROHLIN M, HENRIKSON CO. (1988) Subtraction radiography for the diagnosis of periapical bone lesions. *Endodontics and Dental Traumatology*, 4(6), 253-259.
- KURTULDU E. (2019) Anterior dişlerde görülen periapikal lezyonların teşhisinde ultrasonografinin tanı değeri ve bulguların histopatolojik sonuçlarla karşılaştırılması. (Uzmanlık tezi), Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Erzurum.
- LALONDE ER, LUEBKE RG. (1968) The frequency and distribution of periapical cysts and granulomas. An evaluation of 800 specimens. *Oral Surgery, Oral Medicine Oral Pathology, and Oral Radiology* 25(6), 861-868.
- LIA RC, GARCIA JM, SOUSA-NETO MD, SAQUY PC, MARINS RH, ZUCOLLOTTO WG. (2004) Clinical, radiographic and histological evaluation of chronic periapical inflammatory lesions. *Journal of Applied Oral Science*, 12(2), 117-120.
- LIN LM, HUANG GTJ. (2011) Pathobiology of the Periapex. In K. M. Hargreaves, ve S. Cohen (Eds.), *Cohen's Pathways of the Pulp* 10th ed., 529-558.
- LINENBERG WB, WALDRON CA, DELAUNE GF. (1964) A Clinical, Roentgenographic, and Histopathologic Evaluation of Periapical Lesions. *Oral Surgery, Oral Medicine Oral Pathology and Oral Radiology, and Endodontology*, 17, 467-472.
- LUCCHIN F. (1996) Comparison of A-mode ultrasound and computed tomography: detection of secretion in maxillary and frontal sinuses in ventilated patients. *Intensive Care Medicine*, 22(11), 1265-1268.
- MAHMOUD AM, NGAN P, CROUT R, MUKDADI OM. (2010) High-resolution 3D ultrasound jawbone surface imaging for diagnosis of periodontal bony defects: an in vitro study. *Annals Biomedical Engineering*, 38(11), 3409-3422.
- MAROTTI JARK. (2013) Recent advances of ultrasound imaging in dentistry--a review of the literature. *Oral Surgery, Oral Medicine Oral Pathology and Oral Radiology, and Endodontology*, 115(6), 819-832.
- MCQUEEN AS, BHATIA KS. (2015) Thyroid nodule ultrasound: technical advances and future horizons. *Insights into Imaging*, 6(2), 173-188.
- MOL A. (2004) Imaging methods in periodontology. *Periodontology* 2000, 34, 34-48.

- MONSOUR PA, DUDHIA R. (2008) Implant radiography and radiology. *Australian Dental Journal*, 53(1), 11-25.
- MUHAMMED AH, MANSON-HING LR, ALA B. (1982) A comparison of panoramic and intraoral radiographic surveys in evaluating a dental clinic population. *Oral Surgery, Oral Medicine Oral Pathology and Oral Radiology, and Endodontology*, 54(1), 108-117.
- MUSU D, CADEDDU DESSALVI C, SHEMESH H, FRENDIA MG, MERCURO G, COTTI E. (2020) Ultrasound examination for the detection of simulated periapical bone lesions in bovine mandibles: an ex vivo study. *International Endodontic Journal*, 53(9), 1289-1298.
- MUSU D, ROSSI-FEDELE G, CAMPISI G, COTTI E. (2016) Ultrasonography in the diagnosis of bone lesions of the jaws: a systematic review. *Oral Surgery, Oral Medicine Oral Pathology and Oral Radiology*, 122(1), 19-29.
- NAIR PNR, HUBERT ES (1996) Types and incidence of human periapical lesions obtained with extracted teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology*, 81(1), 93-102.
- NAIR PNR. (1999) Cholesterol as an aetiological agent in endodontic failures--a review. *Australian Dental Journal*, 25(1), 19-26.
- NAIR PNR, PAJAROLA G, LUDER HU. (2002) Ciliated epithelium-lined radicular cysts. *Oral Surgery, Oral Medicine Oral Pathology and Oral Radiology, and Endodontology*, 94(4), 485-493.
- NAIR PNR. (1997) Apical periodontitis: a dynamic encounter between root canal infection and host response. *Periodontology 2000*, 13(1), 121-148.
- NATHAN C. (2002) Points of control in inflammation. *Nature*, 420(6917), 846-852.
- NOBUHARA WK, DEL RIO CE. (1993) Incidence of periradicular pathoses in endodontic treatment failures. *Journal of Endodontics*, 19(6), 315-318.
- OEPPEN RS, GIBSON D, BRENNAN PA. (2010) An update on the use of ultrasound imaging in oral and maxillofacial surgery. *British Journal of Oral Maxillofacial Surgery*, 48(6), 412-418.
- ORSTAVIK D, KEREKES K, ERIKSEN HM. (1986) The periapical index: a scoring system for radiographic assessment of apical periodontitis. *Endodontics and Dental Traumatology*, 2(1), 20-34.
- OYAR O. (2000) *Boyun ultrasonografisi*. Güven & Nobel Tıp Kitabevleri, İzmir.

- PAJU S. (2021) Carotid artery calcification in panoramic radiographs associates with oral infections and mortality. *International Endodontic Journal*, 54(1), 15-25.
- PALLAGATTI S, SHEIKH S, PURI N, MITTAL A, SINGH B. (2012) To evaluate the efficacy of ultrasonography compared to clinical diagnosis, radiography and histopathological findings in the diagnosis of maxillofacial swellings. *European Journal of Radiology*, 81(8), 1821-1827.
- PARVATHY V, KUMAR R, JAMES EP, GEORGE S. (2014) Ultrasound imaging versus conventional histopathology in diagnosis of periapical lesions of endodontic origin: a comparative evaluation. *Indian Journal of Dental Research*, 25(1), 54-57.
- PATEL S, DAWOOD A, WHAITES E, PITT FORD T. (2009) New dimensions in endodontic imaging: part 1. Conventional and alternative radiographic systems. *International Endodontic Journal*, 42(6), 447-462.
- PENG CL, JOST-BRINKMANN PG, MIETHKE RR, LIN CT. (2000) Ultrasonographic measurement of tongue movement during swallowing. *Journal of Ultrasound Medicine*, 19(1), 15-20.
- PRETTY IA. (2006) Caries detection and diagnosis: novel technologies. *Journal of Dentistry*, 34(10), 727-739.
- PRINCE CN, ANNAPURNA CS, SIVARAJ S, ALI IM. (2012) Ultrasound imaging in the diagnosis of periapical lesions. *Journal of Pharmacy and Bioallied Science*, 4(2), 369-372.
- RAGHAV N. (2010) Comparison of the efficacy of conventional radiography, digital radiography, and ultrasound in diagnosing periapical lesions. *Oral Surgery, Oral Medicine Oral Pathology and Oral Radiology, and Endodontology*, 110(3), 379-385.
- RAJENDRAN N, SUNDARESAN B. (2007) Efficacy of ultrasound and color power Doppler as a monitoring tool in the healing of endodontic periapical lesions. *Journal of Endodontics*, 33(2), 181-186.
- RECHENBERG DK, GALICIA, JC, VE PETERS, OA. (2016). Biological markers for pulpal inflammation: a systematic review. *Plos One*, 11(11), e0167289.
- RICUCCI D, MANNOCCI F, FORD TR. (2006) A study of periapical lesions correlating the presence of a radiopaque lamina with histological findings. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology, and Endodontology*, 101(3), 389-394.

- ROHR AS, SPECTOR SL, SIEGEL SC, KATZ RM, RACHELEFSKY GS. (1986) Correlation between A-mode ultrasound and radiography in the diagnosis of maxillary sinusitis. *J Allergy Clin Immunol*, 78(1 Pt 1), 58-61.
- ROSENBERG P. (2010) Evaluation of pathologists (histopathology) and radiologists (cone beam computed tomography) differentiating radicular cysts from granulomas. *Journal of Endodontics*, 36(3), 423-428.
- ROZYLO-KALINOWSKA I, BRODZISZ A, GALKOWSKA E, ROZYLO TK, WIECZOREK AP. (2002) Application of Doppler ultrasonography in congenital vascular lesions of the head and neck. *Dentomaxillofacial Radiology*, 31(1), 2-6.
- SCARFE WC, FARMAN AG, SUKOVIC P. (2006) Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *Journal of the Canadian Dental Association*, 72(1), 75-80.
- SCHULZE RK, CURIC D, D'HOEDT B. (2002) B-mode versus A-mode ultrasonographic measurements of mucosal thickness in vivo. *Oral Surgery, Oral Medicine Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 93(1), 110-117.
- VURAL S, GENÇ DB, ÇELIKBOYA E. (2020) Çocuk onkoloji polikliniğine yönlendirilen lenfadenopatili hastalarda kanser insidansı ve klinik özellikler. *The Medical Bulletin of Sisli Etfal Hospital*, 54(2), 222-226.
- SETH V, KAMATH P, VAIDYA N. (2012) Cone beam computed tomography: third eye in diagnosis and treatment planning. *International Journal of Orthodontics*, 23(2), 17-22.
- SHAH N, BANSAL N, LOGANI A. (2014) Recent advances in imaging technologies in dentistry. *World Journal of Radiology*, 6(10), 794-807.
- SHAMPO MA, KYLE RA. (1995) Karl Theodore Dussik--pioneer in ultrasound. *Mayo Clinic Proceedings*, 70(12), 1136.
- SIMON JHS, ENCISO R, MALFAZ JM, ROGES R, BAILEY-PERRY M, PATEL A. (2006) Differential diagnosis of large periapical lesions using cone-beam computed tomography measurements and biopsy. *Journal of Endodontics*, 32(9), 833-837.
- SONICK MAJ, FAIELLA RA. (1994) A comparison of the accuracy of periapical, panoramic, and computerized tomographic radiographs in locating the mandibular canal. *The International Journal of Oral Maxillofacial Implants*, 9, 455-460.

- STASHENKO P, YU SM. (1989) T helper and T suppressor cell reversal during the development of induced rat periapical lesions. *Journal of Dental Research*, 68(5), 830-834.
- STOCKDALE CR, CHANDLER NP. (1988) The nature of the periapical lesion--a review of 1108 cases. *Journal of Dentistry*, 16(3), 123-129.
- SUMER AP, DANACI M, OZEN SANDIKCI E, SUMER M, CELENK P. (2009) Ultrasonography and Doppler ultrasonography in the evaluation of intraosseous lesions of the jaws. *Dentomaxillofacial Radiology*, 38(1), 23-27.
- ŞENER SBG. (2012) Mesio-distal kök açısının belirlenmesinde panoramik ve periapikal radyografinin karşılaştırılması. *Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 29(2), 87-91.
- TAKAHAMA A. (2018) Association between bacteria occurring in the apical canal system and expression of bone-resorbing mediators and matrix metalloproteinases in apical periodontitis. *International Endodontic Journal*, 51(7), 738-746.
- TAL H, MOSES O. (1991) A comparison of panoramic radiography with computed tomography in the planning of implant surgery. *Dentomaxillofacial Radiology*, 20(1), 40-42.
- TAS A. (2020) Ultrasonography in dentistry and its use in malignant tissues. *Journal of Health Sciences*, 11(4), 486-493.
- TIKKU AP, BHARTI R, SHARMA N, CHANDRA A, KUMAR A, KUMAR S. (2016) Role of ultrasound and color doppler in diagnosis of periapical lesions of endodontic origin at varying bone thickness. *Journal of Conservative Dentistry*, 19(2), 147-151.
- TIKKU AP, KUMAR, S, LOOMBA, K, CHANDRA, A, VERMA, P, VE AGGARWAL, R. (2010). Use of ultrasound, color doppler imaging and radiography to monitor periapical healing after endodontic surgery. *Journal of Oral Science*, 52(3), 411-416.
- TINAZ AC. (2014) *Periapikal Doku Hastalıkları-Endodonti*. SK. Aşçı (Ed.), Quintessence Yayıncılık, İstanbul.
- TIWARI BK, KUMAR D, ABIDI AB, RIZVI SI. (2014) Efficacy of composite extract from leaves and fruits of medicinal plants used in traditional diabetic therapy against oxidative stress in alloxan-induced diabetic rats. *ISRN Pharmacology*, 2014, 608590.
- TORABINEJAD M. (1994) Mediators of acute and chronic periradicular lesions. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, and Oral Radiology*, 78(4), 511-521.

- TSEKIS I, KREPEL G, KOREN T, ROSEN E, KFIR A. (2020) Accuracy for diagnosis of periapical cystic lesions. *Scientific Reports*, 10(1), 14155.
- TUNCEL E. (2012) *Klinik Radyoloji*. 2.Cilt, Güneş Nobel Basımevi, Bursa.
- ÜSTÜN FUNDA TN. (2018). Tiroid bezinin korelatif görüntülemesi. *Journal of Anatolian Medical Research*, 3(2), 1-23.
- VAN DER STELT PF. (2005) Filmless imaging: the uses of digital radiography in dental practice. *The Journal of the American Dental Association*, 136(10), 1379-1387.
- VARKAL M, YILDIZ İ, ÜNÜVAR E. (2015) Management of lymphadenopathy in childhood. *İstanbul Tıp Fakültesi Dergisi*, 78(2), 52-57.
- VIEYRA JP, ENRIQUEZ FJJ JE, ACOSTA FO, GUARDADO JA. (2019) Reduction of postendodontic pain after one-visit root canal treatment using three irrigating regimens with different temperature. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 22(1), 34-40.
- VURAL S, GENÇ DB, ÇELİKBOYA E. (2020) Çocuk onkoloji polikliniğine yönlendirilen lenfadenopati hastalarda kanser insidansı ve klinik özellikler. *The Medical Bulletin of Sisli Etfal Hospital*, 54(2), 222-226.
- WAKASUGI-SATO NARK. (2010) Advanced clinical usefulness of ultrasonography for diseases in oral and maxillofacial regions. *International Journal of Dentistry*, 639382.
- WANG CY, STASHENKO P. (1991) Kinetics of bone-resorbing activity in developing periapical lesions. *Journal of Dental Research*, 70(10), 1362-1366.
- WANG CY, TANI-ISHII N, STASHENKO P. (1997) Bone-resorptive cytokine gene expression in periapical lesions in the rat. *Oral Microbiology and Immunology*, 12(2), 65-71.
- WEBER M, RIES J, BUTTNER-HEROLD M, GEPPERT CI, KESTING M, WEHRHAN F. (2019) Differences in inflammation and bone resorption between apical granulomas, radicular cysts, and dentigerous cysts. *Journal of Endodontics*, 45(10), 1200-1208.
- WHAITES E. (1992) *Essentials of dental radiography and radiology*. Churchill Livingstone, Edinburgh, New York.
- WHAITES E, Drage N. (2013) *Essentials of dental radiography and radiology*. 5th Edition, Elsevier .

- WHO. (1995) Application of the international classification of diseases to dentistry and stomatology: ICD-DA 3rd Edition.
- WILLIAM D, MIDDLETON ABK, BARBARA SH. (2008) Ultrason. Yılmaz C (Ed.), 2.Cilt, Güven Bilimsel Yayıncılık, İzmir.
- XIAOQING SE, HONGXIN B, SHAOYING K. (2008) 3-D finite element simulation for ultrasonic propagation in tooth. Journal of Dentistry, 36(7), 546-553.
- YE Q. (2020) Safety and efficacy assessment of allogeneic human dental pulp stem cells to treat patients with severe Covid-19: structured summary of a study protocol for a randomized controlled trial (Phase I / II). Trials, 21(1), 520.
- YERLI H, ESKI E (2015) Sonoelastography, B-mode sonography, and color doppler sonography findings of pleomorphic adenomas and Warthin tumors of parotid gland. Kulak Burun Bogaz Ihtisas Dergisi, 25(6), 329-336.
- YILDIRIM D, ALKIŞ Ü. (2016) Temporomandibular eklem bozukluklarının değerlendirilmesinde kullanılan görüntüleme yöntemleri. SDÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 7(2), 51-57.
- ZANINI M, MEYER E, SIMON S. (2017) Pulp inflammation diagnosis from clinical to inflammatory mediators: A systematic review. Journal of Endodontics, 43(7), 1033-1051.

EKLER

EK 1. Etik kurul belgesi

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Apikal Lezyonların Ultrasonografi ile Muayenesinin Etkinliği,
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili			
		ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	16 Eylül 2020	03	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	16 Eylül 2020	03	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
	OLGU RAPOR FORMU	16 Eylül 2020	03	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
	BAŞVURU FORMU	16 Eylül 2020	03	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama					
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>					
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input checked="" type="checkbox"/>	16 Eylül 2020 tarihli ve Versiyon:03 sayılı Bütçe Formu ile izlenebilir.				
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>					
	ILAN	<input type="checkbox"/>					
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>					
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>					
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>					
	DİĞER:	<input type="checkbox"/>					
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:17/02		Tarih: 28.10.2020				
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gereke, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplanmaya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir. Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'na başvuru yapılması gerekmektedir.						

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof.Dr. Osman ÇAĞLAYAN

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım		İmza
Prof.Dr. Osman ÇAĞLAYAN	Tıbbi Biyokimya	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr. Meral SAYGUN	Halk Sağlığı	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr. H. Ebru OLGUN	Periodontoloji	Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr. Orhan Murat KOÇAK	Fizyoloji	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Hacer Fulya GÜLERMAN	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Aydanur EKİCİ	Göğüs Hastalıkları	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Gökçe ŞİMŞEK	KBB	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: **Prof. Dr. Osman ÇAĞLAYAN**
İmza:

EK 2. Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

NORMAL

Sayı : 68869993-511.06-E.290958
Konu : 2020-97(O)

16.12.2020

Sayın Prof. Dr. Ali ERDEMİR
Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı
Yenişehir Mahallesi Çelebi Sokak No:1 Yahşıhan / KIRIKKALE

İlgi : a) Kurumumuza 20.11.2020 tarihli ve E.543096 sayılı başvurunuz.
b) Kurumumuza 27.11.2020 tarihli ve E.558692 sayılı başvurunuz.
c) Kurumumuza 10.12.2020 tarihli ve E.586029 sayılı başvurunuz.

Sorumlu araştırmacısı olduğunuz aşağıdaki tabloda bilgileri verilen ilgi klinik araştırma başvuru dosyası ve belgeler; araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak 06.09.2014 tarihli ve 29111 sayılı Resmî Gazete 'de yayımlanan Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Yönetmeliği gereğince incelenmiş olup Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Başvuru Formunda belirtilen merkezde araştırmanın başlaması uygun bulunmuştur.

Araştırmanın Adı	Apikal Lezyonların Ultrasonografi İle Muayenesinin Etkinliği
Koordinatör Merkez	Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı
Koordinatör / Sorumlu Araştırmacı	Prof. Dr. Ali ERDEMİR
Protokol tarihi / versiyon no	16.09.2020 V.0.3
BGOF tarihi / versiyon no	16.09.2020 V.0.3
ORF tarihi / versiyon no	16.09.2020 V.0.3
Araştırma Broşürü tarihi / versiyon no	
Proje Yürütücüsü	--

Bu kapsamda yukarıda ayrıntıları verilen çalışma ile ilgili olarak;

- Araştırmanın başlamaması, iptali veya sonlandırılması halinde tarafımıza bilgi verilmesi,
- Araştırma süresince ortaya çıkan advers olayların/etkilerin tarafımıza bildirilmesi,
- Araştırmanın Helsinki Bildirgesi'nin son metni, İyi Klinik Uygulamalar İlkeleri ve ilgili mevzuata uygun olarak yürütülmesi,
- Araştırmada kullanılan her türlü araştırma ürününün ve ürünlerin kullanılmasına mahsus her türlü malzeme ile muayene, tetkik, tahlil ve tedavilerin bedeli için gönüllüden herhangi bir ücret talep edilmemesi,
- Araştırmaya ait yıllık bildirim formunun düzenli olarak Kurumumuza gönderilmesi,
- Sorumlu araştırmacı olarak yazımızın bir örneğinin ilgili etik kurula iletilmesi hususlarında bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Dr. Asım HOCAOĞLU
Kurum Başkanı a.
Daire Başkanı

Sığmız Mahallesi, 2176.Sokak No:5 06520 Çankaya/ANKARA
Tel: (0 312) 218 30 00- Fax : (0 312) 218 34 60 www.titck.gov.tr

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu uyarınca elektronik olarak imzalanmıştır. Doküman <https://www.turkiye.gov.tr/saglik-titck-ebys> adresinden kontrol edilebilir. Güvenli elektronik imza aslı ile aynıdır. Dokümanın doğrulama kodu : YnUyZmxXak1UM0PySHY3Z1Azak1U

EK 3. Bilgilendirilmiş gönüllü olur formu

“ İLAÇ DIŐI / GİRİŐİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR” DA YER ALACAK OLAN “HASTALAR” İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

“Apikal Lezyonların (Dişlerin kök ucundaki genel enfeksiyonu) Ultrasonografi ile Muayenesinin Etkinliği” isimli bir çalışmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmaya davet edilmenizden nedeni sizde “kronik apikal periodontitis, kronik apikal apse veya periapikal kist” (kök ucundaki sonradan oluşan daimi enfeksiyonlardan herhangi biri) hastalığının görülmüş olmasıdır. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. **Bu araştırma kapsamında size normal muayene dışında herhangi bir ek girişim yapılmayacaktır** ancak; size ait bazı bilgiler elde etmek istediğimiz için izniniz almak amacı ile bu form hazırlanmıŐtır. Size ait bu bilgilerin, kimliğiniz açıklanmamak kaydı ile bilimsel amaçla kullanımını onaylar iseniz bu formu imzalamanız istenecektir. Bu araştırma, Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalında, Prof.Dr.Ali ERDEMİR’in sorumluluğu altındadır.

Çalışmanın amacı nedir; benden başka kaç kiŐi bu çalışmaya katılacak?

Bu çalışmanın amacı, kronik apikal periodontitisli, kronik apikal apseli veya periapikal kist bulunan dişlerdeki lezyonları (teşhis ve tedavisi olmadığı müddetçe daimi olan), rutin endodontik muayene sırasında ultrasonografi ile görüntüleyip diğer rutin olarak alınan görüntüleme teknikleri olan filmler ile (Dijital radyografi, Konik IŞınlı Bilgisayarlı Tomografi) karşılaştırmaktır.

Araştırmaya 18-65 yaş aralığında 120 gönüllünün katılması planlanmaktadır. Araştırma Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalında tek merkezli olarak yürütülecektir.

Bu çalışmaya katılmayı kabul edersem ne yapmam gerekiyor?

Kliniğimize ilk geldiğinizde sizden rutin olarak teşhis amaçlı daha önceden alınmış panoramik film (ağız dıŐı çene filmi), periapikal filmlerden (ağız içi diş filmi) sonra endodontik olarak ekstraoral (ağız dıŐı) ve intraoral (ağız içi) muayeneniz yapılacaktır. AĞız dıŐından rutin olarak bakılan büyük tükürük beziniz parotis bezi, lenf nodülleriniz kontrol edilecek olup, ağız içi olarak da rutin yapılan diş ve çevre dokulara bakılacaktır. Bu iŐlemleri takiben ilgili bölgelerden USG, CBCT (tomografi) (apikal rezeksiyon veya implant ihtiyacında) ile görüntüleriniz kaydedilip klinik muayeneniz yapılacaktır. Elde edilen veriler kayıt altına alınacaktır.

Çalışmanın riskleri ve rahatsızlıkları var mıdır?

Size muayene sırasında rutin işlemler dışında herhangi başka bir ek girişim yapılmayacağı için bir risk oluŐmayacaktır.

Çalışmada yer almamanın yararları nelerdir?

Geleneksel radyografi tekniği günümüzde her ne kadar yaygın olarak kullanılsa da görüntü iki boyuta indirildiği için yetersiz/yanlış teşhislere neden olabilmektedir. Bu nedenle, geleneksel görüntüleme sistemlerine karşılık üç boyutlu görüntüleme (3D) sistemleri geliştirilmiştir. Ultrasonografi (USG), bilim ve teknolojinin her alanında devrim yaratmıştır. Fizyolojik koşulları izleme, şüpheli patolojik vakaların incelenmesinde ve tedaviye yardımcı olması konusunda çok fazla potansiyele sahiptir.

Tedavi öncesi ve sonrası endodontik amaçlı kullanılan USG, hastaya verilen radyasyonun dozunu azaltacaktır. Böylece hem çevreye hem hastaya daha az zarar vermekle birlikte hasta konforu artacak ve de ekonomiye katkı sağlanacaktır. Böylece sosyo-ekonomik yarar sağlanacak ve tedavi giderlerinin azaltılmasına yönelik bir ilerleme kaydedecektir.

Bu klinik çalışmada, apikal peridodontitisli/apseli ve periapikal kistli dişlerde lezyonların boyutsal ve görsel farklılığını USG ile görüntüleyip diğer görüntüleme yöntemleri ile karşılaştıran literatürdeki ilk çalışma olacaktır. Mevcut bilimsel literatüre katkı sağlayacak ve periapikal lezyonlu dişlerde USG ile görüntüleme yapılacak olan diğer çalışmalara örnek teşkil edecektir.

Bu çalışmaya katılmamanın maliyeti nedir? (Bu bölüm aynen korunacaktır)

Çalışmaya katılmakla parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

Kişisel bilgilerim nasıl kullanılacak? (Bu bölüm aynen korunacaktır)

Çalışma doktorunuz kişisel bilgilerinizi, araştırmayı ve istatistiksel analizleri yürütmek için kullanacaktır ve tıbbi literatürde yayınlanabilecektir ancak kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır. Yalnızca gereği halinde, sizinle ilgili bilgileri etik kurullar ya da resmi makamlar inceleyebilir. Çalışmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır

Daha fazla bilgi için kime başvurabilirim?

Çalışma ile ilgili ek bilgiye gereksininiz olduğunda aşağıdaki kişi ile lütfen iletişime geçiniz.

ADI: Ayşe Nur GÜMÜŞ
TELEFON: -

GÖREVİ: Araştırma Görevlisi

(Gönüllünün/Hastanın Beyanı)

Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim dalında, Arş.Gör. Ayşe Nur GÜMÜŞ tarafından tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “gönüllü” olarak davet edildim.

Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkime herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Projenin yurütulmesi sırasında herhangi bir neden göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (*Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim*). Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

Araştırmadan elde edilen benimle ilgili kişisel bilgilerin gizliliğinin korunacağını biliyorum.

Araştırma öncesinde bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Arş.Gör.Ayşe Nur GÜMÜŞ'ü KKÜ Endodonti Anabilim Dalı adresinden arayabileceğimi biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla, gönüllülük içerisinde katılmayı kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Gönüllü

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

Gönüllü ile görüşen araştırıcı

Adı soyadı, unvanı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih: