

T.C.
Atatürk Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı

**ANTERİOR DİŞLERDE GÖRÜLEN PERİAPİKAL
LEZYONLARIN TEŞHİSİNDE ULTRASONOGRAFİNİN
TANI DEĞERİ VE BULGULARIN HİSTOPATOLOJİK
SONUÇLARLA KARŞILAŞTIRILMASI**

Elif KURTULDU

Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı
Uzmanlık Tezi

TEZ DANIŞMANI
Doç.Dr. Muhammed Akif SÜMBÜLLÜ

ERZURUM
2019

T.C
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI

ANTERİOR DİŞLERDE GÖRÜLEN PERİAPİKAL LEZYONLARIN
TEŞHİSİNDE ULTRASONOGRAFİNİN TANI DEĞERİ VE BULGULARIN
HİSTOPATOLOJİK SONUÇLARLA KARŞILAŞTIRILMASI

Dt. Elif KURTULDU

Tez Savunma Tarihi : 24.06.2019

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Muhammed Akif SÜMBÜLLÜ

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Ahmet Berhan YILMAZ (Atatürk Üniversitesi)

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Binali ÇAKUR (Atatürk Üniversitesi)

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Fatma ÇAĞLAYAN (Atatürk Üniversitesi)

Jüri Üyesi : Doç. Dr. İsmail Hakan AVSEVER (Sağlık Bilimleri Üniversitesi)

ONAY

Bu Çalışma Yukarıdaki jüri tarafından **Uzmanlık Tezi** Olarak Kabul Edilmiştir.

Prof. Dr. Abdolvahit ERDEM
Fakülte Dekanı

Uzmanlık Tezi
ERZURUM-2019

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	I
TEŞEKKÜR	III
ÖZET	IV
ABSTRACT	V
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
TABLolar DİZİNİ	X
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Periapikal Hastalıklar	3
2.2. Periapikal Hastalıkların Sınıflandırılması.....	3
2.2.1. Akut Apikal Periodontitis:	4
2.2.2. Kronik Apikal Periodontitis (Periapikal Granüloma):.....	4
2.2.3. Periapikal Apse:	5
2.2.4. Periapikal Kist (Radiküler Kist):.....	5
2.3. Periapikal Lezyonların Görüntülenmesinde Kullanılan Diagnostik Yöntemler	6
2.3.1. Direk Radyografiler	6
2.3.2. Bilgisayarlı Tomografi (BT)	7
2.3.3. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT).....	8
2.3.4. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG).....	9
2.3.5. Ultrasonografi (USG)	10
2.3.5.1. Ultrasonografi Cihazının Fiziksel Prensipleri	11
2.3.5.2. Ultrasonografide Sesin Doku ile Etkileşimi.....	12
2.3.5.3. Ultrasonografide Görüntüleme Şekilleri.....	12

2.3.5.4. Ultrasonografide Görüntülerin Değerlendirilmesi	14
2.3.5.5. Ultrasonografide Rastlanan Artefaktlar	18
2.3.5.6. Doppler Ultrasonografi	21
2.4. Periapikal Lezyonların Tedavisi	23
2.4.1. Apikal Cerrahi İle Tedavi	24
2.5. Periapikal Lezyonların Histopatolojik İncelenmesi	25
3. MATERYAL VE METOD.....	29
3.1. Çalışmanın Dizaynı	29
3.2. Hastaların Seçimi	29
3.3. Periapikal Lezyonların Klinik ve Sonografik Muayene Bulgularının Değerlendirilmesi.....	30
3.4. Lezyon Değerlendirme Prosedürleri	30
3.4.1. Ultrasonografi (USG) ile Değerlendirme	30
3.4.2. Histopatolojik Değerlendirme.....	38
3.5. İstatistiksel Analiz	39
4. BULGULAR.....	40
5. TARTIŞMA	49
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	62
KAYNAKLAR	63
EKLER.....	78
EK-1. ÖZGEÇMİŞ.....	78
EK-2. ETİK KURUL ONAY FORMU.....	79
EK-2. AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU	80

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının hazırlanmasında ve uzmanlık eğitimim boyunca bilgi, deneyim ve katkılarını esirgmeden benimle paylaşan danışman hocam Sayın Doç.Dr. Muhammed Akif SÜMBÜLLÜ 'ye en içten saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimim boyunca olan katkılarından ve sağladıkları imkanlardan dolayı bölümümüzün tüm öğretim üyelerine teşekkürler ederim. Bölümümüzdeki çalışma arkadaşlarıma ve kıdemlilerime her zaman olan desteklerinden dolayı teşekkür ederim. Çalışmamın gerekliliklerinin sağlanması için histopatolojik değerlendirmeleri yapan Dr.Öğr.Üy.Betül GÜNDOĞDU' ya ve cerrahi prosedürleri gerçekleştiren Araş.Gör. Candaş GÜNDOĞU ve diğer cerrahi asistanlarına teşekkürlerimi sunarım. Tüm öğrenim hayatım boyunca beni her zaman destekleyen ve yanımda olan aileme ve arkadaşlarıma şükranlarımı sunarım.

ÖZET

Anterior Dişlerde Görülen Periapikal Lezyonların Teşhisinde Ultrasonografinin

Tanı Değeri Ve Bulguların Histopatolojik Sonuçlarla Karşılaştırılması

Amaç: Bu çalışmada periapikal kist ve periapikal granülomun ayırıcı tanısında ultrasonografi (USG) ile yapılan gri skala görüntülemenin ve Doppler uygulamalarının etkinliğinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Bu çalışmada maksiller veya mandibular ön bölgede enflamatuvar kaynaklı periapikal lezyonu bulunan ve apikal rezeksiyon cerrahisi ile tedavi edilecek olan yirmi sekiz hastanın USG görüntüleri ile histopatolojileri karşılaştırılmıştır. Periapikal lezyonun ayırıcı tanısında USG gri skala görüntüleme ve Power Doppler üzerinde ekojenite, akustik gelişme ve internal vaskülarizasyon incelenmiştir. Apikal cerrahi ile elde edilen örnekler histopatolojik olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler SPSS 20.0.0 ile karşılaştırılmış ve istatistiksel olarak analiz edilmiştir.

Bulgular: Sonografik bulgular ile histopatolojik bulgular korele olarak değerlendirildiğinde 28 adet periapikal lezyondan, 13 adet periapikal granülom ve 10 adet periapikal kist doğru olarak değerlendirildi. USG'nin periapikal kistlerin değerlendirilmesindeki sensitivite değeri % 71.42, periapikal granülomların sensitivite değeri % 92.86 olarak bulunmuştur. Çalışmamızda USG'nin ayırıcı tanıdaki doğruluğu % 82.14 olarak bulunmuştur.

Sonuç: USG gri skala görüntüleme ve Power Doppler periapikal lezyonların ayırıcı tanısı için alternatif bir yöntemdir. Bu çalışmada, periapikal lezyonların tanısında USG'nin doğruluğu değerlendirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Periapikal kist, periapikal granüloma, ultrasonografi, histopatoloji

ABSTRACT

Diagnostic Value of Ultrasonography in the Diagnosis of Periapical Lesions in Anterior Teeth and Comparison of the Findings with Histopathological Results

Aim: The aim of this study was to evaluate the efficacy of ultrasonography (USG) grayscale and Power Doppler imaging on differential diagnosis of the periapical cyst and periapical granuloma.

Material and method: In this study, USG images and histopathology of twenty-eight patients who had an inflammatory periapical lesion in the maxillary or mandibular anterior region and were treated by apical resection surgery were compared. In the differential diagnosis of periapical lesion, USG gray-scale and Power Doppler imaging echogenicity, acoustic enhancement and internal vascularization were examined. The specimens obtained by apical surgery were evaluated histopathologically. The data were compared with SPSS 20.0.0 and analyzed statistically.

Result: The sonographic and histopathological findings were correlated, out of 28 periapical lesions; 13 periapical granulomas and 10 periapical cysts were evaluated correctly. In the evaluation of periapical cysts, the sensitivity of USG was found to be %71.42, while the sensitivity of periapical granulomas was %92.86. In this study, The accuracy of USG in the differential diagnosis was found to be 82.14%.

Conclusion: USG grayscale imaging and Power Doppler is an alternative method for differential diagnosis of periapical lesions. In this study, we evaluated the accuracy of USG in the diagnosis of periapical lesions.

Keywords: Periapical cyst, periapical granuloma, ultrasonography, histopathology

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

A	:Amplitüd
B	:Brightness – Parlaklık
BT	:Bilgisayarlı Tomografi
DVT	:Dental Volumetrik Tomografi
KIBT	:Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
H&E	:Hemotoksilen ve Eozin
HU	:Hounsfield Birimi
M	:Motion – Hareket
MHz	:MegaHertz
MRG	:Manyetik Rezonans Görüntüleme
PDUS	:Power Doppler Ultrasonografi
RDUS	:Renkli Doppler Ultrasonografi
USG	:Ultrasonografi
WHO	:World Health Organization – Dünya Sağlık Örgütü

ŞEKİLLER DİZİNİ

- Şekil 1. A.** 22 ve 23 nolu diş bölgesinde bulunan radiküler kiste ait periapikal radyografi. **B.** Radyogramda görülen radiküler kistin A mode ultrasonografisi.⁸⁶ 13
- Şekil 2.** B ve M mode ultrasonografi görüntüleri. Soldaki resim B mod ultrasonografide rastgele seçiler bir tarama çizgisini göstermektedir. Sağdaki resim M mod ultrasonografide tarama çizgisi üzerindeki farklı anatomik yapıların hareketini göstermektedir.⁹¹ 14
- Şekil 3.** Submandibular bezde bulunan tükürük bezi taşının ultrasonografik görüntüsünde oluşan akustik gölge (ok)..... 15
- Şekil 4.** Dudakta bulunan bir mukosel, içi sıvı dolu bir yapıya sahip olduğu için akustik güçlenmeye neden olmaktadır (ok)..... 16
- Şekil 5.** Farklı ekojeniteleri gösteren şematik diagram A.İzoekoik B.Hipoekoik C.Hiperekoik D.Anekoik⁹² 17
- Şekil 6.** Submandibular tükürük bezinde USG görüntülemesi yapılan sialolith hiperekoik (düz ok), arkasında oluşturduğu akustik gölge anekoik (eğri ok) görünmektedir..... 17
- Şekil 7.** Hipoekoik (ok) internal ekojeniteye sahip bir lenf nodu..... 17
- Şekil 8.** Normal akciğerde, plevral çizgiden itibaren oluşan çoklu paralel ekolar şeklinde görülen reverberasyon artefaktı⁹³ 18
- Şekil 9.** Kistik bir tiroid nodülünde görünen kalsifiye alanlar nedeni ile oluşan kuyruklu yıldız artefaktı (ok)⁹⁵ 19
- Şekil 10.** Akciğer arayüzünde, hava-yumuşak doku arayüzü akustik bir ayna görevi görür ve sağ hemi diyaframının üzerinde karaciğerin bir “ayna görüntüsünü” oluşturur.⁹⁶ 20

Şekil 11. Üst abdominal bölge orta hattından elde edilen US görüntüsünde aort (A), rektus kasının oluşturduğu kırılma artefaktı nedeni ile çift görünmektedir. ³² .20	
Şekil 12. Safra kesesi içerisinde kesit kalınlığı artefaktı nedeni ile görünen yalancı kitle (ok) ⁹⁷	21
Şekil 13. Periapikal kist; skuamoz epitel ile döşeli (ok), duvarında yoğun mikst tipte iltihabi hücre infiltratı (yıldız) bulunan kistik oluşum, Hemotoksilen ve Eozin (H&E) boyama, x40	26
Şekil 14. Periapikal kist; skuamoz epitelin (ok) inflamatuvar hücreler (yıldız) ile infiltrasyonu, H&E, x100	26
Şekil 15. Granülasyon dokusu; damar yapılarından (ok) zengin, fibroblastik proliferasyon (zigzag ok) ve lenfosit baskın inflamatuvar hücre infiltratı (yıldız) ile karakterize doku örneği, H&E, 40	27
Şekil 16. Granülasyon dokusu; damar yapıları (ok), fibroblastik proliferasyon (zigzag ok) ve lenfosit baskın inflamatuvar hücre infiltratı (yıldız), H&E, 100	28
Şekil 17. Çalışmada kullanılan ultrasonografi cihazı (Toshiba Aplio 300).....	31
Şekil 18. Hastanın oturma pozisyonu A. Yandan B. Önden	32
Şekil 19. Ultrasonografik inceleme, periapikal lezyonun bulunduğu bölgeye probun transversal düzlemde hareket ettirilmesi ile ekstraoral olarak yapılmıştır.	33
Şekil 20. Periapikal lezyon, bukkal kortikal kemikte (ok) sonografik incelemenin yapılabilmesi için yeterli kortikal incelme veya perforasyona neden olmamıştır	34
Şekil 21. Periapikal kistin USG bulguları. Lezyon alanında bukkal kortikal kemikte yer yer perforasyona mevcuttur (düz oklar). Lezyonun iç ekojenitesi anekoiktir ve posteriora akustik güçlenme göstermektedir (eğri ok).....	35

Şekil 22. Periapikal kistin USG bulguları. Lezyon alanında bukkal kortikal kemikte yer yer perforasyona mevcuttur (düz ok). Lezyonun ekojenitesi yumuşak doku ile izoekoiktir (eğri ok); ancak anekoik odaklar da içermektedir (ok başı). Posteriorda akustik güçlenme göstermektedir.	35
Şekil 23. Periapikal granülomun USG bulguları. Lezyon alanında bukkal kortikal kemikte perforasyon mevcuttur (düz ok). Lezyonun iç ekojenitesi hipoekoiktir (eğri ok) ve hiperekoik görüntülenen alan diş köküdür (zigzag ok). Lezyon posteriorde akustik güçlenme göstermemektedir.	36
Şekil 24. Periapikal granülomun USG bulguları. Lezyon alanında bukkal kortikal kemikte perforasyon mevcuttur (düz ok). Lezyonun iç ekojenitesi hipoekoiktir (eğri ok) ve hiperekoik görüntülenen alan diş köküdür (zigzag ok). Lezyon posteriorde akustik güçlenme göstermemektedir.	36
Şekil 25. Periapikal kistin USG bulguları. Lezyon alanında bukkal kortikal kemikte yer yer perforasyon mevcuttur (düz ok). Lezyonun iç ekojenitesi anekoiktir ve posteriorde akustik güçlenme göstermektedir (eğri ok).	37
Şekil 26. Periapikal granülomanın PDUS bulguları. Lezyon alanında internal kanlanma gözlenmektedir.	37
Şekil 27. Periapikal kistin PDUS bulguları. Lezyon alanında internal kanlanma gözlenmemektedir.	38

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Periapikal lezyonların bulundukları hastaların cinsiyetine ve histopatolojilerine göre dağılımı ve istatistiksel değerlendirmesi	40
Tablo 2. Periapikal lezyonların bulundukları hastaların yaş grubuna ve histopatolojilerine göre dağılımı ve istatistiksel değerlendirmesi	41
Tablo 3. Periapikal lezyonların bulundukları çeneye ve histopatolojilerine göre dağılımı ve istatistiksel değerlendirmesi	42
Tablo 4. Periapikal lezyonların USG'deki internal ekojenitesine ve USG'deki teşhislerine göre dağılımı	42
Tablo 5. Periapikal lezyonların USG'deki akustik güçlenme durumuna ve USG'deki teşhislerine göre dağılımı	43
Tablo 6. Periapikal lezyonların PDUS'daki vaskülerite durumuna ve USG'deki teşhislerine göre dağılımı	44
Tablo 7. Periapikal lezyonların USG teşhisleri ile histopatolojik teşhislerinin dağılımı	44

1. GİRİŞ

Periapikal lezyonlar diş hekimliği pratiğinde sıklıkla rastlanan, pulpa dokusunun bakteriyel, mekanik veya kimyasal yollar ile oluşan akut veya kronik travmaları sonucunda ortaya çıkan patolojilerdir.¹⁻⁵ Periapikal lezyonların ayırıcı tanısının yapılması ve klinik olarak doğru teşhisin koyulması gereksiz prosedürleri önlemek, tedavi planlamasını doğru yapmak, hasta takibini değerlendirmek, hastaların diş hekimine olan güvenini arttırmak için oldukça önemlidir.⁶⁻⁸ Geleneksel kök kanal tedavisi periapikal granülomlar için ana tedavi yöntemidir; ancak periapikal kistlerin tedavisi için yeterli olmayıp cerrahi olarak apikal rezeksiyon tercih edilmelidir. Periapikal kistler, özellikle de periapikal gerçek kistler geleneksel kök kanal tedavisinin yanında cerrahi müdahaleyi de gerektirir.⁹⁻¹⁴

Periapikal lezyonların direk radyografler ile ayırıcı teşhisinin yapılamayacağı literatürde birçok çalışma ile bildirilmiştir.¹⁵⁻¹⁸ Bilgisayarlı tomografi (BT) ve konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) periapikal kist ve granülomanın ayırıcı tanısında, direk graflerden daha başarılıdır; ancak yüksek radyasyon dozu ve pahalı olması nedeni ile rutinde tercih edilememektedir.¹⁹⁻²⁷ Manyetik rezonans görüntüleme (MRG), periapikal lezyonların tanısında BT ve KIBT kadar başarılı olması ve radyasyon içermemesine rağmen, pahalı bir yöntem olması, görüntülemenin uzun sürmesi, kloströfobik hastalarda kullanılamaması ve kalp pili, implant gibi metallere etkilendiği için rutin olarak tercih edilememektedir.²⁸⁻³¹

Ultrasonografi (USG), iyonizan radyasyon içermemesi, gerektiğinde tekrarlanabilen bir yöntem olması ve diğer radyolojik görüntüleme yöntemlerine göre göreceli olarak ucuz olması ile avantajlı bir yöntemdir.³²⁻³⁵ Ancak; cihazların çok yaygın olmaması, görüntü yorumunun oldukça zor olmasına bağlı olarak kapsamlı bir operatör eğitimi ve deneyimi gerektirmesi gibi dezavantajları bulunmaktadır.^{35, 36} Diş

hekimliğinde ultrasonografi bir çok alanda kullanılmaktadır bunlar; tükürük bezi patolojileri, dile ait lezyonlar, baş-boyun kemik içi kist ve tümörleri, orofasiyal dokulardaki yabancı cisimlerin değerlendirilmesi, kemik yaşı tayini, post-operatif ödem ve hematoma belirlenmesi ve iyileşme takibinin yapılmasıdır.³⁷⁻⁴⁷ Ultrason, periapikal lezyonların patolojik yapısının belirlenmesinde güvenilir bir tekniktir.⁴⁸⁻⁵⁰ Literatürde, periapikal lezyonların teşhisinde ultrason görüntülerinde ekojenite, akustik güçlenme ve vasküler durum değerlendirilerek kist ile granülomların ayırıcı tanısı yapılabileceği bildirilmiştir.^{19, 49-52}

Bu çalışmada, USG'den faydalanılarak, periapikal lezyonların ayırıcı tanısının yapılması amaçlanmıştır. USG bulgularında lezyonların ekojenitesi, posteriorda akustik güçlenme oluşturmaları ve Power Doppler Ultrasonografi'de (PDUS) internal kanlanma göstermesi göz önünde bulundurulmuştur. USG görüntüleri ile konulan teşhisler, altın standart olarak kabul edilen histopatolojik tanı ile korele olarak değerlendirilmiştir. Periapikal lezyonların ayırıcı tanısında USG'nin doğruluk oranı ve lezyonların USG ile teşhisindeki sensitivite ve spesifisite değerleri değerlendirilmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Periapikal Hastalıklar

Pulpa dokusu; çürükler ile pulpaya ulaşan bakteriler, mekanik veya kimyasal yollar ile oluşan akut veya kronik travmalar gibi nedenler ile inflamasyona uğrayan bir dokudur.^{4, 5} Diş pulpa dokusunun, çeşitli etkenlerden dolayı oluşan yaralanmaya tepkisi diğer dokularda görülenlerden farklı değildir ve periapikal hastalıklar ağız boşluğunda görülen en yaygın enfeksiyonlardan biridir.⁴ Diş uygun tedavi uygulanmadığında, pulpa dokusunu etkileyen bu inflamatuvar olaylar sonucunda pulpa nekrozu oluşur. Pulpa nekrozu ve pulpada oluşan inflamasyonun periapikal dokulara sızması ile dişin apikal kısmını içeren, farklı periapikal doku hastalıkları meydana gelir.^{4, 5, 15, 53}

2.2. Periapikal Hastalıkların Sınıflandırılması

1997 yılında Nair, periapikal lezyonların dinamiğini ve histopatolojisini göz önüne alarak bir sınıflama oluşturmuştur.⁵⁴

1. Akut Apikal Periodontitis
2. Kronik Apikal Periodontitis
3. Apikal Apse
4. Periapikal Kist

2018 yılında, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) apikal periodontitisi şu şekilde sınıflamıştır.⁵⁵

1. Periapikal Periodontitis
 1. Akut Apikal Periodontitis
 2. Kronik Apikal Periodontitis
2. Periapikal Apse
3. Radiküler Kist

2.2.1. Akut Apikal Periodontitis:

Pulpa dokusunun travmaya, bakteriyel etkenlere veya periapikal bölgedeki bakteriyel invazyona veya travmaya karşı gösterdiği ilk periapikal yanıt, primer akut apikal periodontitistir. Herhangi bir tedavi yapılmadığı takdirde iyileşme, periapikal apse oluşumu, fistül gelişimi, enfeksiyonun kemik ve yumuşak dokulara ulaşması (yani selülit), kist oluşumu ya da kronikleşme (kronik apikal periodontitis) ile sonuçlanabilir. Akut apikal periodontitis, öncesinde sağlıklı olan pulpa dokusunda meydana geldiğinde ‘primer akut periodontitis’ adını alır, var olan kronik apikal periodontitisin akut olarak alevlenmesi ise ‘sekonder akut periodontitis’ olarak adlandırılmaktadır.^{54, 56} Hastalar genellikle çiğneme basıncı veya perküsyona oldukça ağrılı bir yanıt verir, asemptomatik ağrı mevcuttur ve dişler vital veya nekroz olabilir.⁵⁷

2.2.2. Kronik Apikal Periodontitis (Periapikal Granüloma):

Pulpa dokusundan periapikal dokulara yayılan inflamasyon ve apselerden sonra oluşur. Granüloma, kronik enflamatuvar reaksiyonlarda görülen granülatöz inflamasyon alanını tanımlamak için kullanılan histopatolojik bir terimdir. Histopatolojisinde ödemli, gevşek bağ dokusu ve kapiller proliferasyonun yanı sıra, yoğun plazma hücresi, lenfosit, Polimorfnükleer lökosit (PMNL) ve makrofaj içeren inflamatuvar lezyondur. Granülasyon dokusu çevre kemik dokusunda rezorpsiyonu oluşturmaktadır. Periapikal kistlerin oluşumunda bir etken olarak görülmektedir.^{5, 54, 58}

Hastalar genellikle, kronik apikal periodontitiste semptom göstermezler, bu lezyonlar rutin radyolojik muayene sonucunda rastlantı bir bulgu olarak görülür. Diş, perküsyona, baskıya veya palpasyona hassas değildir; fakat bu testlerde hasta “farklı” duygular hissedebilir ve dişte hafif mobilite olabilir.¹⁵

2.2.3. Periapikal Apse:

Periapikal dokularda oluşan akut inflamasyondur. Çevre dokularda ödem ve bölgede belirgin ağrı vardır. Histopatolojilerinde, apseleşen aktif-kronik inflamasyon ve fistül kanalı çevresinde granülasyon dokusu izlenir.⁵ Apseler, periapkal lezyonların yaklaşık %2 sini oluşturmaktadır.⁵⁹

Periapikal apse, lokal olarak bölgede irin toplanması ile karakterizedir. Primer akut apikal periodontitisin bir sekeli olarak oluşan periapikal apse ‘primer akut apikal apse’ olarak tanımlanırken, sekonder akut apikal periodontitise veya kronik apikal periodontitise ikincil olarak gelişen apseler ‘sekonder akut apikal apse’ olarak tanımlanmaktadır.⁵⁴ Kronik apikal apse, drenaj yolu olan sinüs ve fistül ile karakterizedir ve ağrı semptomu bulunmamaktadır. Kronik apikal apseler, irin üretimi olmadığında periapikal granülom veya kiste dönüşebilir, fistül yolu ile drenajı durduğunda ise akut apikal apseye dönüşebilir.¹⁵ Periapikal apse, perküsyonda ağrı, ağız içi veya dışında şişlik, dişte mobilité, ilgili bölgede kızarıklık ve ateş ile karakterizedir.⁵⁷

2.2.4. Periapikal Kist (Radiküler Kist):

Apikal bölgedeki inflamatuvar olaylar ve periapikal granülomalar apeks bölgesinde bulunan malessez epitel artıları ile kist oluşumuna neden olabilir. Histopatolojik incelemede epitel hücreleri, fibröz bağ dokusu, yabancı cisim dev hücreleri, distrofik kalsifikasyon, hemosiderin ve kolesterol kristalleri birikimi ile enflamatuvar hücreler vardır.⁵ Radiküler kistler kök kanalına bağlı olarak (cep kisti) veya kök kanal kompleksinden bağımsız olarak (gerçek kist) oluşabilirler. Cep kistinin lümeni, kök kanalına açılmaktadır ve diş ile ilişkilidir. Gerçek kistin lümeninin ise diş kökü ile herhangi bir bağlantısı yoktur. Cep kistlerinin yalnızca kanal tedavisi ile iyileşebileceği bilinirken, gerçek kistlerin cerrahi prosedür olmaksızın iyileşmesi mümkün

görülmemektedir.^{18, 54, 58} Gerçek kistler ile cep kistlerinin ayırıcı tanısının yapılabilmesi için herhangi bir method bulunamamıştır.^{25, 60}

Periapikal kistler, ağrısız şekilde yavaş büyüyen, yeterli büyüklüğe ulaşana kadar semptom vermeyen kistlerdir. Çenelerde görülen en yaygın kisttir. Erkeklerde kadınlara oranla, maksillada mandibulaya oranla daha sık görülür.^{59, 61}

2.3. Periapikal Lezyonların Görüntülenmesinde Kullanılan Diagnostik Yöntemler

Periapikal hastalıklar ile birlikte görülen periapikal lezyonlar genellikle ilk radyografik bulgulara göre teşhis edilir ve bu teşhise göre tedavi edilirler.⁴⁹ Kist veya granülom tanısı olan periapikal lezyonlu dişlerin, radyolojik bulguları sıklıkla aynı olmayabilir. Periapikal lezyonların radyolojik incelemesi lezyonu boyutu ve anatomik konumu ile ilgili yeterli bilgi sağlarken, lezyonun histopatolojisi ile ilgili yeterli bilgi sağlamamaktadır. Bu nedenle kürete edilen periapikal patolojinin, histopatolojik incelemesinin yapılması, lezyonun doğru teşhisinin konulması açısından önemlidir.^{4, 62} Radyografik teknikler, kök kanalının enfeksiyonundan kaynaklanan periapikal lezyonların teşhis, tanı, tedavi ve takip değerlendirmelerinde önemli bir rol oynamaktadır.^{36, 37}

2.3.1. Direk Radyografler

Endodontik enfeksiyon kaynaklı periapikal patolojileri araştırmak ve görüntülemek için periapikal, oklüzal ve panoramik radyografler kullanılabilir. Dijital radyografler geleneksel olarak periapikal lezyonların tanı, tedavi prosedürleri ve takibinde temel görüntüleme yöntemleridir.³⁶ Radyografler üç boyutlu yapıların iki boyutlu projeksiyonunu sunarken çoğu zaman lezyonların gerçek boyutunu ve anatomik noktalarla ilişkisini göstermekte yeterli değildir. Bir periapikal lezyonun açıkça görülebilir hale gelene kadar kemik yıkımının ilerlemesi ve belirli bir seviyeye gelmesi gerekmektedir.^{18, 40, 63-67}

Panoramik radyografi, alt ve üst çenedeki dişlerle bu çenedeki komşu anatomik yapıların veya patolojik oluşumun birlikte incelenebildiği bir yöntemdir.^{40, 68}

Periapikal radyografi, dişlerin kuronlarını, köklerini, destek dokularını ve periapikal bölgelerini incelemek için kullanılan yöntemdir.^{40, 68}

Periapikal kistler radyolojik olarak iyi sınırlanmış olan hiperstatik lezyonlar olarak tanımlanırken, periapikal granümler belirsiz sınırlı lezyonlar olarak tanımlanmaktadır^{4, 69, 70}. Ancak radyografiler ile radiküler kist ve granülomanın ayrımının yapılamayacağı bildirilmiştir.^{62, 71} Radyopak sınırlar, daha öncesinde radiküler kist ile granülasyon dokusunun ayrımında kullanılmış olsa da, günümüzde bu radyolojik bulgu, lezyonun uzun süreli bir lezyon olduğuna ve büyüklüğünün de yavaşça arttığının bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Radyografilerde daha büyük boyutlara sahip lezyonların, periapikal kist olma olasılığının yüksek olduğu bilinse de lezyonun boyutu ve kistik olması arasındaki ilişki histopatolojik veriler ile kanıtlanamamıştır. Radyogramda, lezyonun büyüklüğünün ve radyopak sınırla çevrili olmasının değerlendirilmesi, periapikal granülom veya kistin ayırıcı tanısındaki güvenilirliğini yitirmiştir. Yalnızca radyografik görüntü ile periapikal granüloma ve kistin ayrımını yapmak mümkün değildir.^{11, 15-18, 59, 61, 62, 67}

Periapikal lezyonlar, iki boyutlu görüntü oluşturan direk radyografilerle her zaman gerçekten değerlendirilemez ve üçüncü boyutun eksikliği nedeni ile de cerrahi planlamada yeterli tanısal bilgiyi sağlamayabilirler.⁷²⁻⁷⁴

2.3.2. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

1970'lerde Hansfield tarafından tasarlanan BT, X ışınlarının ince bir demet olarak dokudan geçirildikten sonra detektöre ulaştırılması prensibi ile çalışır.^{36, 68} X ışınları hasta vücudundan geçerken atenüasyona uğrar ve x ışınında enerji kaybı oluşur. Dedektör yardımı ile saptanan x ışınında var olan bu atenüasyon, bilgisayarlarca değerlendirilir ve

matematiksel fonksiyonlar ile işlenerek rekonstrükte edilir. Rekonstrüksiyon sonrası veriler, gri tonlamalar ile görüntü olarak bilgisayar ekranının yansıtılır.^{36, 68} BT, yumuşak dokuların, kemik ve damarların bir kombinasyonunun görüntülenmesini sağlamaktadır ve bu teknik, maksillofasiyal bölgedeki patolojik durumların tanısı için yaygın olarak kullanılan bir yöntem haline gelmiştir. Ayrıca panoramik veya periapikal bir radyografiyle yapılan bir ön taramadan sonra teşhis ve tedavi planlaması için kullanıldığında önemli bir rol oynasa da radyasyon dozunun fazla olması ve maliyeti nedeni ile periapikal lezyonların tanısında rutin olarak kullanılmamaktadır.^{36, 72}

2.3.3. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)

1990’larda oral ve maksillofasiyal bölgede kullanım için üretilen ve Dental Volumetrik Tomografi (DVT) olarak da bilinen KIBT, tek rotasyonel tarama ile multiplanar projeksiyonlar oluşturmaktadır. KIBT’ta, periapikal hastalıklar henüz başlangıç aşamasında iken, kemik yıkımının konvansiyonel radyografiler ile henüz belirgin olmadığı aşamalarda erken teşhis sağlayabilir.^{75, 76} Periapikal lezyonlardan kist ve granülomun ayrımının yapılmasında, endodontik cerrahi endikasyonunun kararının verilmesinde KIBT kullanılabilir.^{75, 76} KIBT’lar, bilgisayarlı tomografilere göre cihazların daha küçük olması, daha ince kesit alma imkânı sunması, tarama süresinin kısa olması, radyasyon dozunun az olması nedeniyle avantajlıdır. Periapikal lezyonların tanısı için KIBT ile görüntüleme yapılması, dijital radyografiler ile karşılaştırıldığında hastaların daha fazla radyasyona maruz kalması, daha uzun süren tarama süresi ve daha pahalı maliyetler oluşturması nedeniyle tartışmalıdır. Bu nedenle endodontik uygulamalarda küçük FOV alanlı KIBT, maruz kalınan radyasyon miktarını azaltmak, tarama süresini kısaltmak amacıyla önemlidir.^{76, 77}

Periapikal lezyonların teşhisinde KIBT taramalarının tercihi, klinik ve radyografik bulgularla yeterli teşhis bilgisine ulaşılamayan durumlarda yapılmalıdır ve

kompleks endodontik vakalar için tercih edilmelidir. ^{67, 75, 78, 79} KIBT’da, yapısal olarak düşük yoğunluğa sahip periapikal kistler koyu bir görünüme sahip iken, kiste nazaran daha yoğun yapıdaki granülomlar ise daha açık bir görünüme sahiptir.^{25, 71} Konvansiyonel radyografilerde x ışınının geçtiği yapılar birbirleri üzerine süperpoze olurlar ve aralarında yoğunluk farkı belirgin olmayan yapıların seçilmesi zorlaşır. Maksilla ve mandibulada yer alan maksiller sinüs, zigoma, mental foramen, mandibular kanal, insiziv kanal ve foramen gibi anatomik yapıların süperpozisyonları lezyonların teşhisini zorlaştırabilmektedir. BT ve KIBT’da kesit alınması nedeniyle doku ve organların birbirleri üzerine süperpoze olmazlar. Bu nedenle daha net bir değerlendirme sağlar.^{67, 76}

2.3.4. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

MRG 1984'ten beri var olan, hidrojen atomlarının güçlü bir manyetik alan içerisinde bir radyofrekans dalgası ile uyarılıp hidrojen atomlarında oluşan hareketlerin, çeşitli matematiksel parametreler kullanılarak bilgisayar tarafından görüntüye dönüştürülmesine dayanan bir görüntüleme tekniğidir.^{36, 68} Manyetik rezonans, radyo dalgalarını kullandığı için tamamen invaziv olmayan; aynı zamanda vücudun bütün düzlemlerde görüntülenmesini de sağlayan bir tekniktir. En iyi performansını yumuşak doku ve damarların görüntülenmesinde sergileyen MRG, kemik yapılarla ilgili detaylı bilgiyi yeterince veremez. MRG'nin dezavantajları, BT'ye göre daha uzun bir tarama süresine sahip olması, güçlü bir manyetik alan oluşturması nedeni ile araştırılacak alanlarda kalp pili veya metal parçalar taşıyan hastalarda kullanılamamasıdır. ⁸⁰ MRG diş hekimliğinde, temporomandibular eklem tetkiklerinde, paranazal sinüs hastalıklarının değerlendirilmesinde, maksillofasiyal kist ve tümörlerin teşhisinde, oral kavite, dil, tükürük bezleri fizyolojisinin ve patolojisinin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır.⁷⁶ MRG görüntüleri, periapikal lezyonların ayırıcı tanısında kullanılabilmektedir ancak bu alanda yapılmış az sayıda çalışma bulunmaktadır. Lezyonların ayırıcı tanısı, lezyonun T1

ve T2 ağırlıklı görüntülerde gösterdiği intensite farklılıkları, çevre dokulara göre lezyon alanının değişiklik gösteren intensitesi ve lezyonun yapısal özellikleri (homojenitesi) değerlendirilerek yapılmaktadır.^{28,31}

2.3.5. Ultrasonografi (USG)

Ultrasonografi (USG), incelenmesi istenen vücut bölümlerine yüksek frekanslı ses dalgaları gönderilerek, dokulardan yansıyan veya saçılan ses dalgalarının bilgisayar mekanizmaları ile değerlendirilerek, uygun bir biçimde işlenmesi ile üç boyutlu ve gerçek zamanlı kesitsel görüntüler elde edilmesidir.⁸¹

Ultrasonografi diş hekimliğinde son yıllarda daha sık kullanılmaya başlanan bir görüntüleme yöntemidir. İyonizan radyasyon içermediği için hastada herhangi biyolojik bir etki oluşturmaksızın tanıya yardımcı bilgiler vermektedir ve gerektiğinde tekrarlanabilir bir görüntüleme yöntemidir.³²⁻³⁴ En önemli dezavantajı, USG cihazlarının çok yaygın olmaması ve görüntü yorumunun oldukça zor olmasına bağlı olarak kapsamlı bir operatör eğitimi ve deneyimi gerektirmesidir.³⁶

Diş hekimliğinde ultrasonografi, tükürük bezlerinin fizyolojisinin ve patolojilerinin incelenmesinde, orofasiyal dokulardaki yabancı cisimleri tanımlama, orofasiyal kaslar, dile ait lezyonlar, boyundaki lenf nodları ve post-operatif ödem ve hematoma değerlendirilmesinde kullanılır.⁷⁶ Ultrasonografi, solid ve kistik yapıdaki lezyonların tanınmasında sıklıkla kullanılmaktadır.³⁷

Ultrasonografi, bukkal kemik kalınlığının yetersiz olduğu kemik lezyonlarının içeriğine ilişkin önemli derecede tanısal bilgiyi verebilen bir görüntüleme tekniğidir.³⁷ Ultrason görüntüleri boyut, içerik ve vasküler durumu değerlendirebildiği için kistler ile granülomların ayırt edici tanısında kullanılabilir. Radyografik teknikler, bir lezyonu ultrasondan daha doğru şekilde gösterebilir ancak lezyonun radyolojik görüntüsü ile patolojik tanıyı belirlemek mümkün değildir. Ultrason görüntüsü ise lezyonun patolojik

yapısı hakkında daha doğru bilgi sağlayabilmektedir.⁸² Konvansiyonel ve dijital radyografi periapikal lezyonların varlığını saptamamızı sağlasa da, lezyonun yapısı ile ilgili yeterli bilgi vermemektedir. RDUS ve PDUS ile yapılan inceleme ile periapikal lezyonların yapısına ait tedavi sürecini etkileyen önemli bilgiler edinilmektedir.^{9, 10, 83} Klinik muayene ve radyografiler periapikal lezyonların teşhisi, ayırıcı tanısı, iyileşme dönemi ve iyileşme takibinde yeterli olmadığından başta ultrason olmak üzere yeni görüntüleme teknikleri üzerinde çalışılmaya başlanmıştır.⁸⁴

2.3.5.1. Ultrasonografi Cihazının Fiziksel Prensipleri

USG’de kulağın duyma sınırlarından çok daha yüksek frekansa sahip olan, 1 ile 20 megahertz (MHz), ses dalgaları kullanılmaktadır.^{32, 76} Bu yüksek frekanslı ses dalgaları elde etmek için, piezoelektrik olaydan yararlanılır.⁸¹ Elektronik olarak uyarılarak deforme olan ve genişleyip daralarak titreşmeye başlayan kuartz kristalleri, ses dalgaları oluşturur ve kendilerine gelen ses dalgalarını aynı yöntem ile elektrik enerjisine çevirirler. Enerji çevirici maddelere transduser (çevirici) denir ve bunu taşıyan başlığa ‘prob’ adı verilir. Ultrasonografide; ultrasesin oluşturulması, dokulara gönderilmesi, dokudan yansıyan ses dalgalarının algılanması ve bunların elektrik sinyallerine dönüştürülmesi transduser (prob) tarafından sağlanır. Ultrasonda kısa ses pulsları kullanılmaktadır.^{32, 76}

Ultrasesin frekansı ile görüntü rezolüsyonu arasında doğru, ses dalgasının penetrasyonu arasında ters orantılı bir ilişki mevcuttur.⁸¹ Dalga boyu ile frekans ters orantılı olduğu için, yüksek frekansa sahip olan problemlerin çözünürlükleri daha iyidir; ancak derin dokulara penetre olamadıklarından kullanımları yüzeysel dokular ile sınırlı kalmaktadır.³²

2.3.5.2. Ultrasonografide Sesin Doku ile Etkileşimi

Transduserda oluşan yüksek ses dalgaları vücudun farklı dokularına gönderildiğinde yansıma, kırılma, saçılma veya absorpsiyon gibi değişikliklere uğrayarak enerjilerini kaybederler ve farklı görüntüler oluştururlar.⁷⁶

Akustik empedans terimi, bir malzemenin ultrason dalgalarının yayılmasına karşı direncini tanımlamak için kullanılmaktadır. Ses dalgasının hızı ve dokunun dansitesi ile ilişkilidir.^{32, 85}

Absorbsiyon; sesin bulunduğu ortamda ilerlemesi sırasında ortaya çıkan kayıpların toplamıdır. Yansıma; ses dalgalarının birbirinden farklı akustik impedans gösteren ara yüzeylerden geçerken uğradığı değişikliklerdir. İncelenen dokular arasındaki akustik empedans ne kadar fazla ise yansıma özelliği de o kadar fazladır. Maddeyi geçen ses dalgası, absorpsiyon ve yansıma nedeniyle zayıflamaktadır. Saçılma; ses dalgasının farklı yönlerde doğru dağılmasıdır. Saçılma sonucunda zayıf bir sinyal oluşmaktadır. Kırılma; ses geçirgenliği farklı olan iki ayrı doku ile karşılaşan ses dalgasının yönünü değiştirmesidir.^{32, 35, 81}

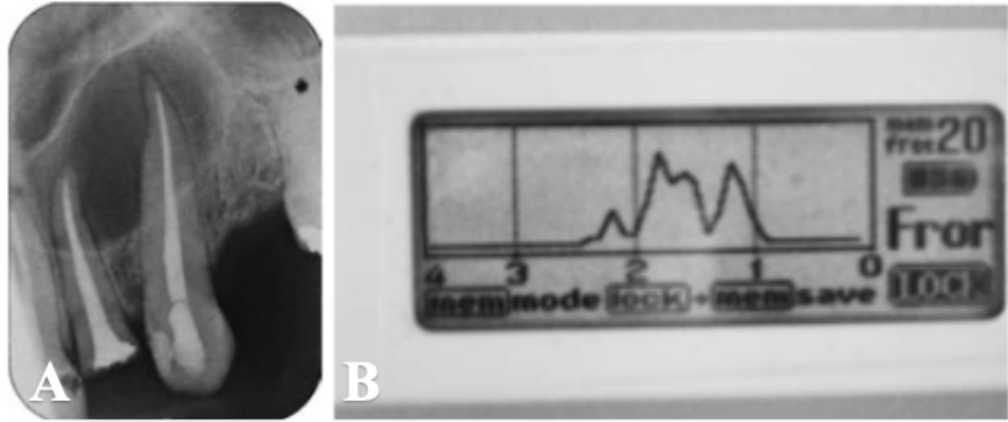
2.3.5.3. Ultrasonografide Görüntüleme Şekilleri

İncelenecek olan dokulara gönderilen ses dalgalarının dokulardan dönen ekoları, cihaz monitörüne değişik biçimlerde yansıtılmaktadır. Ultrasonografik gösterim, A (Amplitüd), B (Brightness-Parlaklık) ve M (Motion-Hareket) olmak üzere 3 ana grup altında toplanmaktadır.⁸¹

A (Amplitud) Mod

Dokulardan yansıyan ses dalgaları, amplitüdlere şeklinde grafik olarak monitöre aktarılmaktadır. Amplitüdlere arasındaki mesafeler, görüntülen dokuların derinliğini, amplitüdlere yüksekliği dokuların yoğunluğunu göstermektedir.⁸¹ A mode

ultrasonografi diş hekimliğinde periapikal lezyonların teşhisinde ve maksiller sinüs patolojilerinin tespitinde kullanılmıştır (Şekil 1).⁸⁶⁻⁸⁸



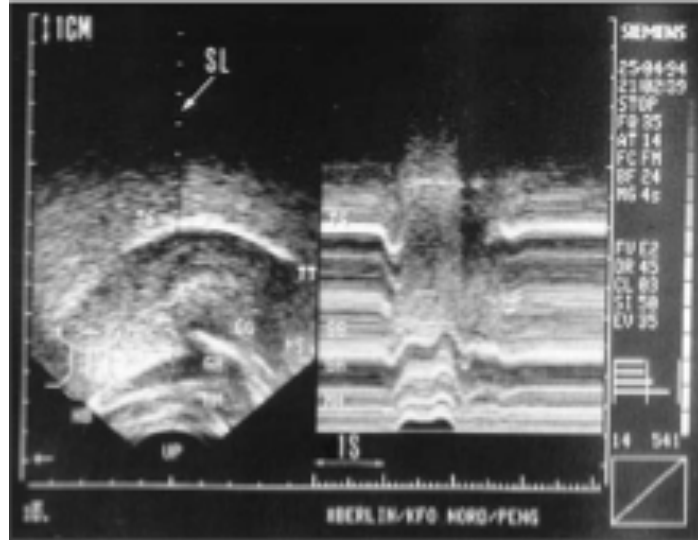
Şekil 1. A. 22 ve 23 nolu diş bölgesinde bulunan radiküler kiste ait periapikal radyografi. **B.** Radyogramda görülen radiküler kistin A mode ultrasonografisi.⁸⁶

B (Brightness) Mod

Dokuların yoğunluğuna bağlı olarak yansıyan ekoların şiddetlerine göre parlak noktacıklar olarak monitöre yansıtıldığı ultrasonografi tekniğidir. Rutinde kullanılan ultrasonografik görüntüleme olup, ilk versiyonlarını oluşturan statik sistemlerde yalnızca parlak ve parlak olmayan yansımalar görüntülenirken, gri skala görüntülemesinde her doku yoğunluğu ile uyumlu parlaklık derecesinde monitöre yansıtılmakta ve gri rengin tonları şeklinde görüntüler oluşmaktadır. B mod görüntüleme tıp ve diş hekimliğinde en yaygın kullanılan gösterim modudur.^{35, 81, 89}

M (Motion) Mod

Hareketli yapıların yansıyan ekolarının zaman/pozisyon grafiği şeklinde monitöre aktarılmasıdır.⁸¹ B mod ultrasonografi görüntülerinin, zamana karşı hareketi olarak da tanımlanabilir. Tıp alanında özellikle ekokardiyografi alanında kalp fonksiyonlarının değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılırken, diş hekimliğinde özellikle yutkunma sırasında dilin hareketlerinin incelenmesinde kullanılmaktadır (Şekil 2).^{90, 91}

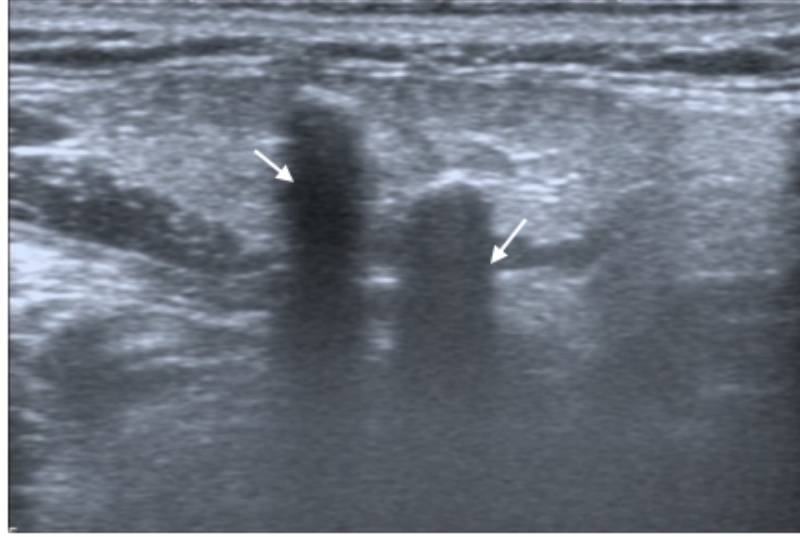


Şekil 2. B ve M mode ultrasonografi görüntüleri. Soldaki resim B mod ultrasonografide rastgele seçiler bir tarama çizgisini göstermektedir. Sağdaki resim M mod ultrasonografide tarama çizgisi üzerindeki farklı anatomik yapıların hareketini göstermektedir.⁹¹

2.3.5.4. Ultrasonografide Görüntülerin Değerlendirilmesi

Akustik Gölge

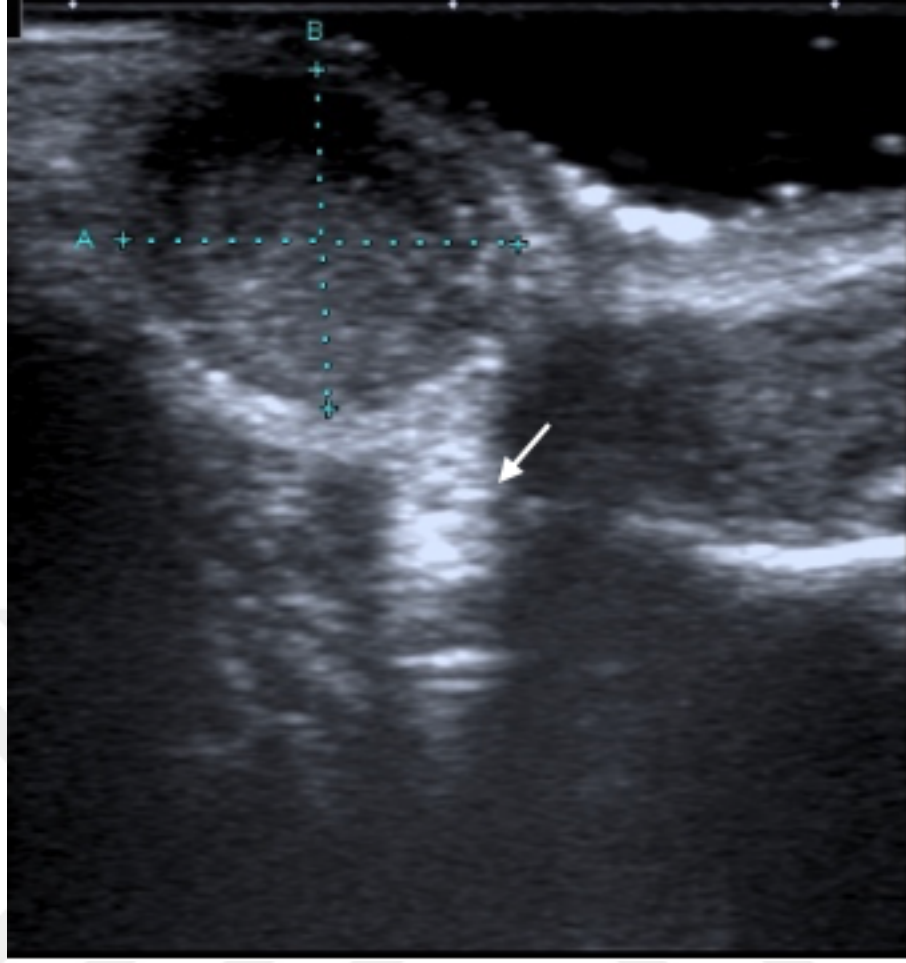
Ultrasonografik sesin hemen hemen tamamının, sesin gidiş yolu üzerindeki bir oluşum tarafından geriye yansıtılması veya absorpsiyonu sonucunda gelişen bir artefaktır. Sesin tümünün ilerlememesinden ve transdüser geri yansıtılmasından dolayı ilgili oluşum hiperekojen, gerisinde kalan bölge hiperekojen oluşumun genişliği ile orantılı olarak anekoik, siyah bir bant şeklinde görünür. Tükürük bezi taşı gibi kalsifiye yapılar ve kemikler, ses demetinde oluşturdukları atenüasyon nedeni ile bulundukları alanın posteriorunda tamamı ile anekoik gölgelenmeye neden olurlar (Şekil 3). Yüksek atenüasyon oluşturma özelliğine sahip olan yağ içeren ve yumuşak doku ile çevrili olan dokular ise kısmi gölgelenmeye neden olurlar.^{32, 81}



Şekil 3. Submandibular bezde bulunan tükürük bezi taşının ultrasonografik görüntüsünde oluşan akustik gölge (ok)

Akustik Zenginleşme

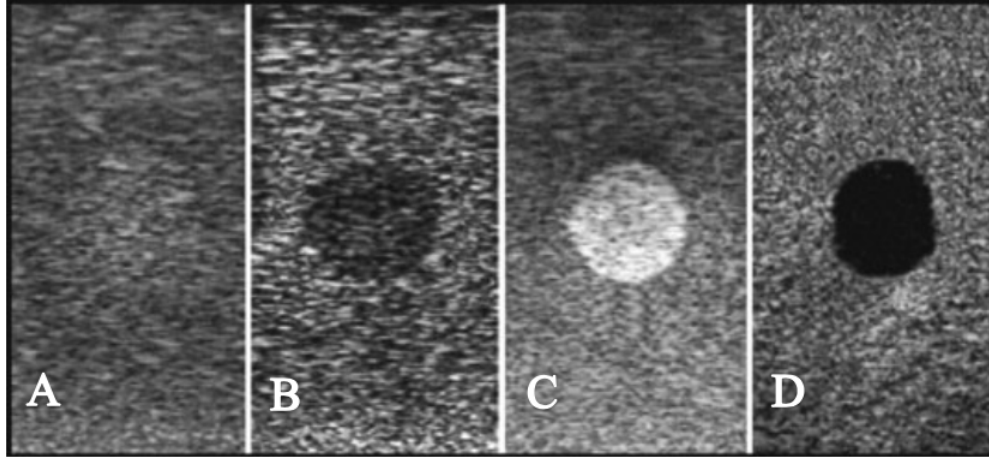
Ses demetinin içinden geçtiği doku tarafından komşu dokulara göre daha az zayıflatıldığı durumlarda ortaya çıkar. Ses demeti, içinden geçtiği yapıya bağlı olarak çevresindeki dokulara göre daha az soğurulduğu zaman ilgili yapıyı terk ettiği durumda, henüz yoğundur. Bu durum, terk ettiği oluşumun hemen arkasında ekojenite artışı şeklinde ortaya çıkar ve bu yapının arka kesimi, aynı derinlikteki komşu diğer yapılara göre daha parlak görünür. İçerisinde sıvı bulunan yapılar görüntülenirken akustik zenginleşme artefaktı oluşmaktadır (Şekil 4).^{35, 81, 85} Bu artefakt kistik ve solid yapıların birbirinden ayrılmasında kullanılmaktadır.³²



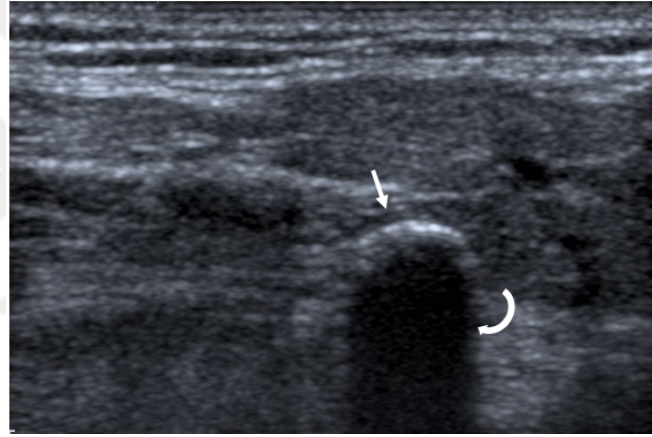
Şekil 4. Dudakta bulunan bir mukosel, içi sıvı dolu bir yapıya sahip olduğu için akustik güçlenmeye neden olmaktadır (ok).

Ekojenite

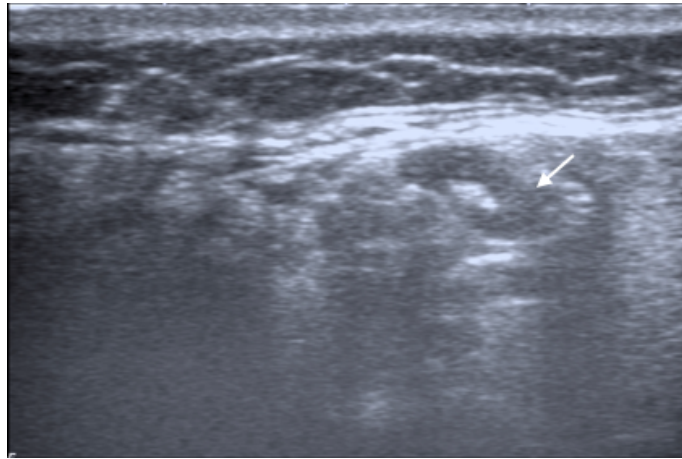
Materyal katı ve parçacıklar yoğun ise sonografik dalgalar daha fazla yansıtılır. Bu nedenle, katı materyaller akışkanlardan daha az ses dalgası iletir ve akışkanlara göre daha fazla ses dalgası yansıtırlar. Görüntülenen alanda, ekoların yoğun olduğu bölgeler ‘hiperekoik (beyaz)’, az olduğu bölgeler ‘hipoekoik (siyah)’, hiç bulunmadığı bölgeler ise ‘anekoik (simsiyah)’ olarak görünürler (Şekil 5, 6 ve 7).^{35, 85, 92} Sonuç olarak, sıvılar hipoekoik görüntü oluştururlar. Kalsifik yapılar (sialolith, kemik gibi) daha fazla ses dalgası yansıtır ve "hiperekoik" olarak parlak görüntüler oluştururlar. Ultrason dalgaları taşlarla iletilemediğinden, taşın arkasında anekoik bir akustik gölge oluşur. Ekojenitesi birbirine eşit alanlara ise ‘izoekoik’ denir.^{35, 85}



Şekil 5. Farklı ekojeniteleri gösteren şematik diagram A.İzoekoik B.Hipoeikoik C.Hiperekoik D.Anekoik ⁹²



Şekil 6. Submandibular tükürük bezinde USG görüntülemesi yapılan sialolith hiperekoik (düz ok), arkasında oluşturduğu akustik gölge anekoik (eğri ok) görünmektedir.

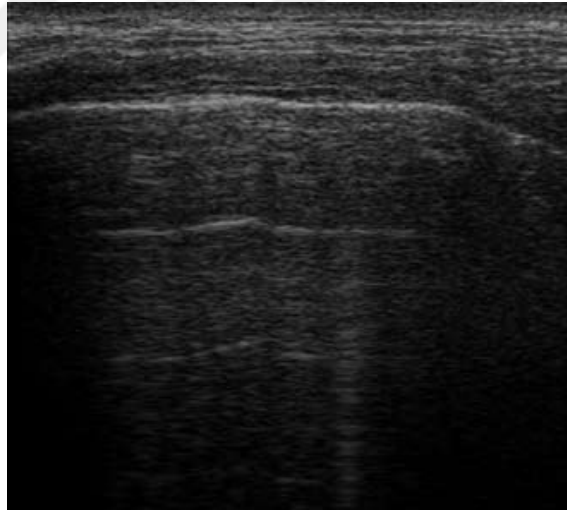


Şekil 7. Hipoeikoik (ok) internal ekojeniteye sahip bir lenf nodu

2.3.5.5. Ultrasonografide Rastlanan Artefaktlar

Reverberasyon Artefaktı

Transdüser ile incelenen dokular arasında aşırı akustik impedans farkı olduğunda yani ses dalgalarının çok güçlü yansıtıcı yüzeylerle karşılaşması neticesinde oluşan bir artefaktır. Yansıtıcı yüzeylerden gelen ses dalgasının bir bölümünün transdüser yüzeyinden geri dönerek tekrar refrektif yüzeye çarpması ve bu olayın eşit zaman aralıklarıyla sürekli gerçekleşmesi ile oluşur. Yansıtıcı yüzeyin görüntüsünü monitörde proba yakın kısımda birbirine paralel ve yüzeyden derinliğe doğru parlaklıkları giderek solan beyaz çizgiler oluşturur. Bu artefakt, görüntülenen yapının proba yakın kısmında oluşan multiple çizgilenmeler şeklinde görülmektedir (Şekil 8). Bu artefakt kistik yapıların değerlendirilmesini zorlaştırırken, kistik yapı ile prob arasındaki mesafenin artırılması ile reverberasyon artefaktı azaltılabilir.^{32, 81, 93, 94}

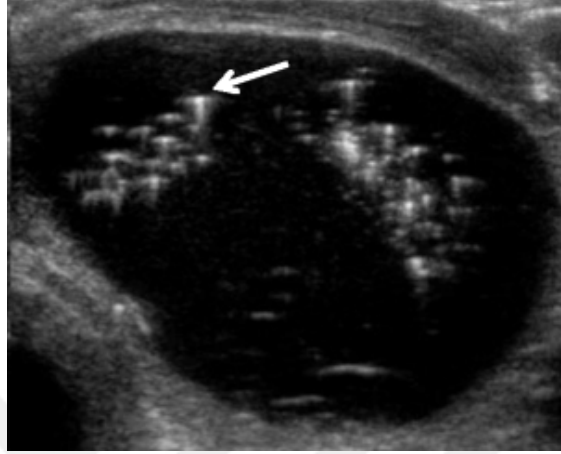


Şekil 8. Normal akciğerde, plevral çizgiden itibaren oluşan çoklu paralel ekolar şeklinde görülen reverberasyon artefaktı⁹³

Kuyruklu Yıldız Artefaktı

Reverberasyon artefaktının bir başka çeşitidir. Transduserden çıkan ses dalgası demetinin, yansıtıcı iki yüzey arasında gidip gelmesi sonucu ortaya çıkar (Şekil 9). Ses dalgasının kendisini zil gibi titreştirecek bir yapı ile karşılaşması ile oluşur ve monitörde

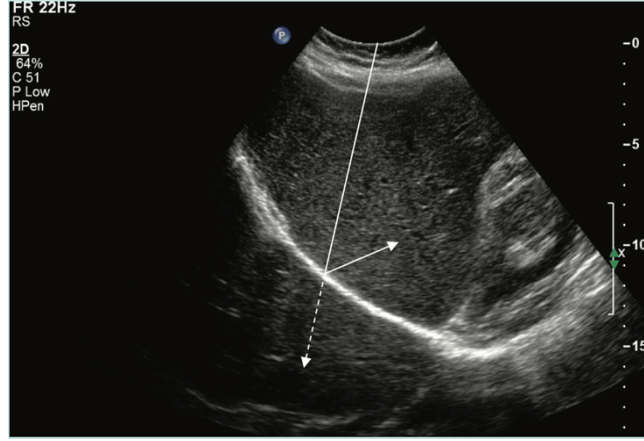
yüzeyden derinliğe doğru tek bir noktadan başlayıp kuyruklu yıldıza benzer şekilde saçılarak ilerleyen parlak bir görüntü oluşturur. Bu artefakta ilgili yapıların doppler incelemesi zorlaşmaktadır. ^{32, 81, 94, 95}



Şekil 9. Kistik bir tiroid nodülünde görünen kalsifiye alanlar nedeni ile oluşan kuyruklu yıldız artefaktı (ok) ⁹⁵

Ayna Görüntüsü Artefaktı

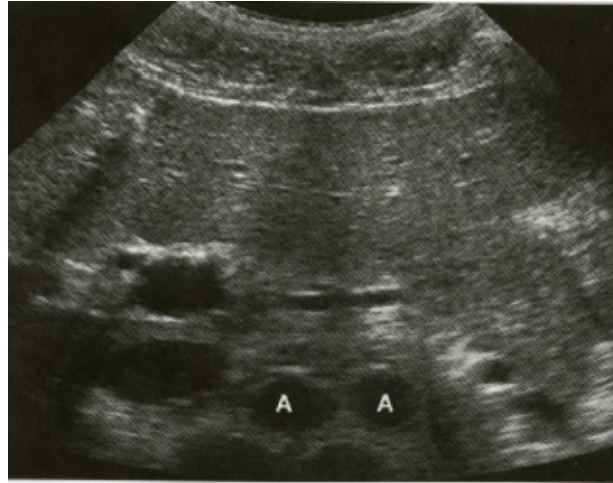
Ses demetinin düzgün ve güçlü bir yansıtıcı yüzey ile karşılaşması sonucunda, tek bir yapının iki ayrı yapı şeklinde görülmesidir. Düz yüzeylerin oluşturduğu ayna artefaktında orijinal obje ile hayali benzer boyut ve şekilde iken eğimli yüzeylerin oluşturduğu ayna artefaktında, orijinal objenin hayalinde distorsiyonlar mevcuttur (Şekil 10). Görüntüleme alanındaki gazlar, ses dalgalarının tamamını yansıttığı için vücuttaki en iyi ayna olarak değerlendirilirler. ^{32, 81, 96}



Şekil 10. Akciğer arayüzünde, hava-yumuşak doku arayüzü akustik bir ayna görevi görür ve sağ hemi diyaframının üzerinde karaciğerin bir “ayna görüntüsünü” oluşturur.⁹⁶

Kırılma Artefaktı

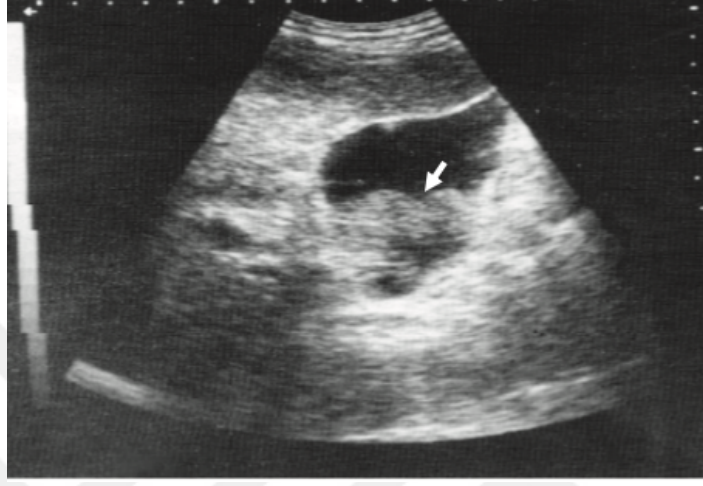
Ses demetinin, yayılım hızında farklılıklar gösterdiği iki arayüz arasında, bir ortamdan diğerine geçişi sırasında oluşan artefaktır. Ses dalgaları yağ ve yumuşak dokularda farklı hızlarla hareket ettiğinden, vücutta en belirgin yağ ve yumuşak doku ara yüzlerinde görülmektedir. Yumuşak doku ve sıvı ara yüzlerinde de kırılma artefaktı görülebilmektedir (Şekil 11).^{32, 81}



Şekil 11. Üst abdominal bölge orta hattından elde edilen US görüntüsünde aort (A), rektus kasının oluşturduğu kırılma artefaktı nedeni ile çift görünmektedir.³²

Kesit Kalınlığı Artefaktı

Ses demetinin kalınlığı, incelenen bölgedeki kistik bir oluşumun genişliğinden daha fazla olduğunda, ses demetinin bir kısmının kesit planı dışındaki yapılara çarparak kist içerisine geri dönmesi ile oluşmaktadır (Şekil 12).^{81,97}



Şekil 12. Safra kesesi içerisinde kesit kalınlığı artefaktı nedeni ile görünen yalancı kitle (ok)⁹⁷

2.3.5.6. Doppler Ultrasonografi

Sabit frekanslı bir ses kaynağı, mesafe azaldıkça daha tiz (yüksek frekanslı), mesafe arttıkça daha pes (düşük frekanslı) olarak işitilmektedir. Ses frekanslarının harekete bağlı olarak gösterdiği değişimler ‘doppler kayması’ olarak isimlendirilmektedir ve doppler USG’nin temelini bu frekans değişimi oluşturmaktadır.^{35,81} Kan, damar, kalp gibi hareket eden enerji kaynaklarının, bu enerjileri algılayıcı sistemlere doğru yaklaşırken veya uzaklaşırken ürettiği enerjilerin frekansları değişiklik göstermektedir. Probdan sabit olarak üretilen ses dalgasının, bir yüzey tarafından yansıtılırken geçirdiği değişiklikler, o yüzeyin hareketli veya sabit olup olmamasına bağlıdır. Sabit yansıtıcılar; ses dalgalarının frekansında herhangi bir değişikliğe neden olmaz iken hareket eden yansıtıcılar; hareketin yönü ve hızına göre ses dalgasının frekansında değişikliğe neden olurlar. Ses dalgasının frekansında oluşan bu değişiklikler bilgisayarda farklı değerlerde ve renk kodlarında değerlendirilirler. Doppler ultrasonografi ile kanın damarlardaki akım

yönü, akım hızı, akım volümü ve akımın şekli incelenir. Dokulardaki kanlanmalar, doppler ultrasonografi ile incelenerek malign ve enfeksiyöz olaylar incelenir.⁷⁶

Doppler USG, periferik vasküler hastalıkların değerlendirilmesinde geniş kullanım alanı bulmuştur. Doppler USG maksillofasial bölgenin konjenital vasküler lezyonlarının değerlendirilmesinde, baş ve boyun anomalilerinin akışının izlenmesinde, hemanjiyomların ve diğer damar malformasyonlarının incelenmesinde, periapikal lezyonların değerlendirilmesinde, cerrahi operasyon sonrasında lezyonların iyileşmesinin incelenmesinde kullanılabilmektedir.⁹⁸⁻¹⁰⁰ Literatürde, benign ve malign tükürük bezi tümörlerinin teşhis ve ayırıcı tanısında MRG ile Renkli Doppler USG'nin (RDUS) etkinliğinin araştırıldığı bir çalışmada, tümör sahasının belirlenmesinde RDUS'un doğruluk oranı % 95 olarak bulunmuştur.¹⁰¹ RDUS ve Power Doppler Ultrasonografi (PDUS), vaskülaritenin gerçek zamanlı değerlendirmesini sağlayarak lezyonların teşhisinde ve tedavi planlamasına fayda sağlamaktadır.⁹⁸

Power Doppler Ultrasonografi

Görüntünün inceleme alanından elde edilen sinyallerin gücü doğrultusunda oluşturulan bir uygulamadır. Doppler sonografide, proba dönen ekoların frekans ve amplitüdları değerlendirilir. PDUS'da ise frekans değişikliği yerine, eko sinyallerinin gücü, örnekleme hacmindeki eritrosit yoğunluğu ve inceleme alanı ile transdüser arasında kalan dokuların atenüasyonu değerlendirilir. PDUS'da renklenme, kan akımının hızı ve akış yönünden bağımsız olup, hareketli kan hacmine bağlıdır. Bu nedenle yüksek amplitüdlü sinyaller parlak iken düşük amplitüdlü sinyaller soluk renktedir ve RDUS'a göre daha az miktarda akım saptamaktadır. PDUS akım yönü ve hızı ile ilgili bilgi vermezken, harekete duyarlı olması önemli bir dezavantajdır.^{32, 35, 81}

Renkli Doppler Ultrasonografi

Renkli doppler incelemede akıma ait doppler bilgisi, dokuya gönderilen ses dalgasında oluşan doppler kaymasının fazı ve ortalama frekansına göre elde edilmektedir. İncelenen alanın gri skala görüntüsünde birçok küçük alan seçilerek, damarlardaki akım incelenmektedir. Bu veriler damarların akım yönleri ve hızları ile uyumlu olarak renklendirilmektedir. Transdüsera doğru dönen akımlar mavi, transdüserden uzaklaşan akımlar kırmızı renkte; hızlı akımlar açık, yavaş akımlar koyu tonlarda kodlanmaktadır. Doku morfolojisi gri sklada görünürken, damar içerisinde akan kan eş zamanlı olarak RDUS modda gösterilebilmektedir. Hareketsiz objeler faz şifti oluşturmadığı için renk kodlaması göstermezler. RDUS, vasküler yapıların saptanması ve kan akımındaki fokal bozuklukların belirlenmesinde kullanılmaktadır. Küçük damarlar içerisindeki akımı kolay ve kısa zamanda görüntüleyebilirler. Uygulama sırasında kanlanma alanları dışındaki bölgeler de hareket, kasılma veya solunum nedeni ile renkli olarak kodlanabileceğinden dikkatli uygulanmalıdır.^{32, 35, 81}

2.4. Periapikal Lezyonların Tedavisi

Periapikal lezyonların tedavisinde başarı oranı cerrahi olmayan teknikle vakanın klinik durumuna bağlı olarak en az %68 en fazla %98 olarak belirtilmektedir. Yalnızca kanal tedavisinin başarılı olmadığı yani ortograd olarak tedavi edilmeyen dişlerde, apikal rezeksiyon ile birlikte gerçekleştirilen retrograd dolgu, iyileşmeyi sağlayabilmektedir. Apikal rezeksiyon işlemi; anatomik varyasyonlar, kalsifiye kanallar, kök rezorpsiyonları, iyileşmeyen lezyonların varlığı, lezyon histopatolojisi gibi biyolojik sebeplerin yanında kanal aleti kırıklarının varlığı, kök perforasyonları, apikalde kök kırığı, dişlerin post-core restorasyonları, kanal dolumunun tam yapılamaması veya yenilenen kanal tedavisinin başarılı olmaması gibi klinik sebepler ile gerçekleştirilmektedir.^{12, 102-104}

Geleneksel kök kanal tedavisi periapikal granülomlar için ana tedavi yöntemidir ancak periapikal kistler için yeterli olmayabilir. Periapikal kistler özellikle de periapikal gerçek kistler, geleneksel kök kanal tedavisinin yanında cerrahi müdahaleyi de gerektirir.⁹⁻¹²

2.4.1. Apikal Cerrahi İle Tedavi

2006 yılında Avrupa Endodonti derneği tarafından apikal cerrahi işlem endikasyonları aşağıdaki şekilde güncellenmiştir:

1. Radyolojik olarak apikal periodontitis bulguları ve / veya dolumu yapılmış kanalla ilişkili semptomların bulunması (dolumun sökülebilir olmadığı, hasar riskinin büyük olduğu vakalar),
2. Taşkın materyal nedeniyle görülen apikal periodontitisin klinik veya radyolojik bulguları ve / veya uzun bir süre devam eden semptomları,
3. Kök kanal tedavisini takiben ortaya çıkan ya da devam eden hastalıklarda, yeniden yapılacak olan kök kanal tedavisinin uygun olmadığı durumlarda,
4. Pulpa odasının tabanının veya kökün perfore olduğu ve pulpa odasından tedavinin mümkün olmadığı durumlar.^{105, 106}

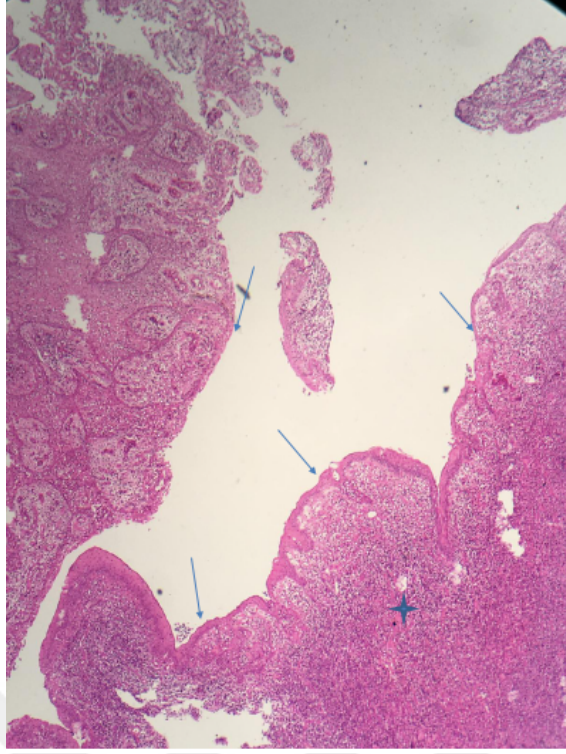
Yukarıdaki endikasyonlar çerçevesinde apikal rezeksiyon tedavisi kararı verilen hastalara uygulanan cerrahi müdahale şu şekildedir; anestezi uygulanır ve bölgeye uygun bir cerrahi flep tercih edilerek insizyon yapılır. Minimal travma ile mukoperiosteum kaldırılır ardından lezyonu örten kemik kaldırılır. Diş ile ilişkili apikal ve lateral bölgede yer alan lezyon alanı kürete edilerek alveolar kemikten uzaklaştırılır. Kürete edilen doku histopatolojik inceleme için uygun taşıma ortamına ve fiksasyon solüsyonuna yerleştirilir. Kök kanalının ileri enfeksiyonlara neden olabilecek, dezenfekte edilemeyen veya dolum materyali ile doldurulamayan kısmı kesilir. Kök ucu az eğimli veya eğimsiz şekilde kesilmelidir. Prosedür nadiren tek başına kullanılabilir ancak kök kanal sisteminin

tatmin edici bir şekilde tedavi edilmesi ve iyi doldurulması gerekmektedir. Kök ucu preperasyonu, kök ucu rezeksiyonu sonrasında tercih edilir. Retrograd dolgu, kök ucu boşluğunun doldurulması ve kök kanalından periradiküler dokulara giden herhangi bir yol kalmaması amacıyla yapılmaktadır. Kök dolgusu ve rezeksiyonu tamamlandıktan sonra kaldırılmış olan flep dikilir. Postoperatif radyografi alınır ve hasta postoperatif bakım ile ilgili bilgilendirilir. Takip ile devam edilir. ^{12, 104, 106}

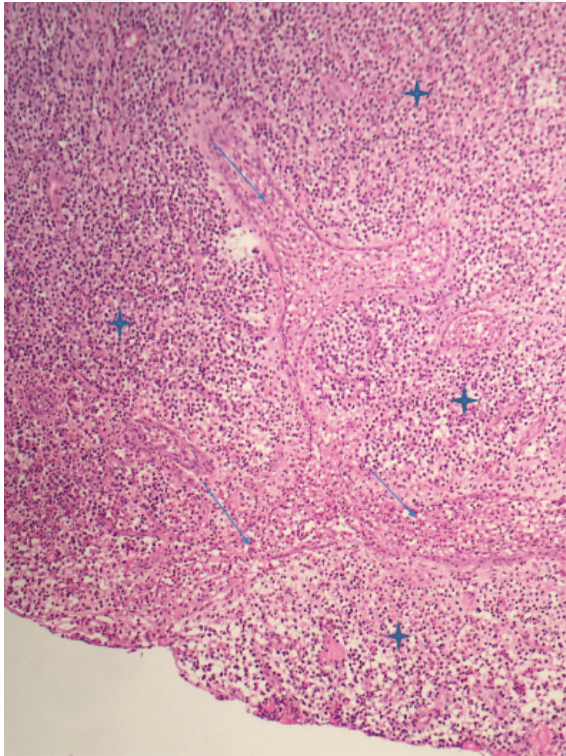
2.5. Periapikal Lezyonların Histopatolojik İncelenmesi

Periapikal kistlerin ve granülomların ayırıcı tanısının yapılabilmesi için ekzisyonel biyopsi sonrası yapılan histopatolojik değerlendirme altın standart olarak kabul edilmektedir. ^{26, 56, 107}

Histopatolojik olarak periapikal kist, epitel hücreleri, fibröz bağ dokusu, yabancı cisim dev hücreleri, distrofik kalsifikasyon, hemosiderin ve kolesterol kristalleri birikimi ve enflamatuar hücreler göstermektedir. Kist epitelinin kalınlığı bölgeden bölgeye değişmekle birlikte periapikal kistler, epitel ile döşeli kaviteler olarak da tanımlanmaktadır (Şekil 13 ve 14). ^{5, 59, 108}

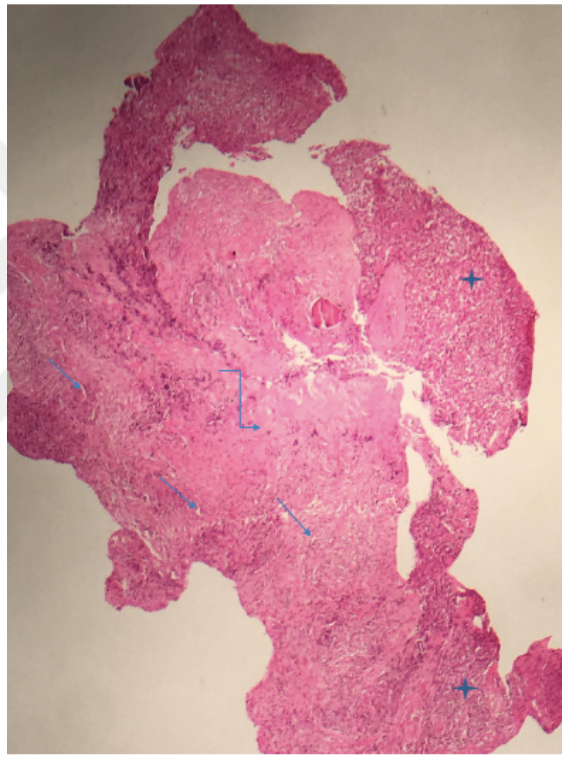


Şekil 13. Periapikal kist; skuamoz epitel ile döşeli (ok), duvarında yoğun mikst tipte iltihabi hücre infiltratı (yıldız) bulunan kistik oluşum, Hemotoksilen ve Eozin (H&E) boyama, x40

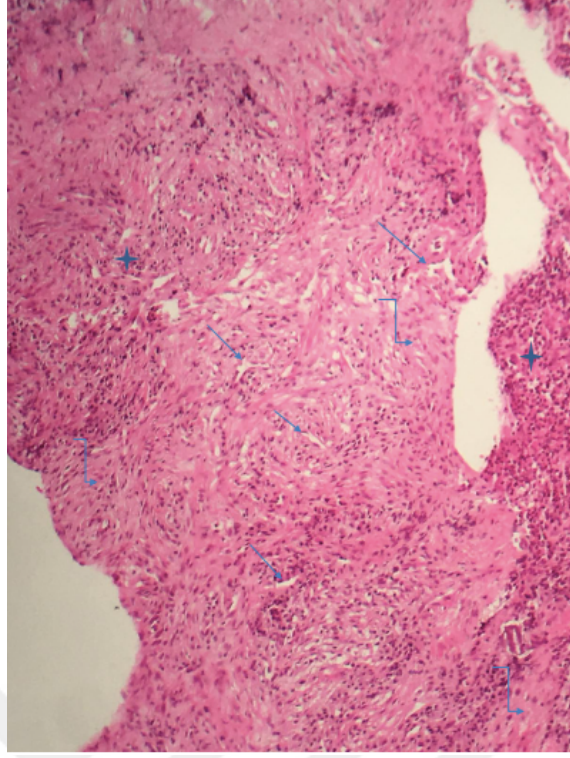


Şekil 14. Periapikal kist; skuamoz epitelin (ok) inflamatuvar hücreler (yıldız) ile infiltrasyonu, H&E, x100

Histolojik olarak periapikal granülom, baskın olarak kronik inflamatuvar hücrelerden oluşmakla birlikte ödemli, gevşek bağ dokusu (fibroblast), minimal miktarda kollajen, kapiller damar, kronik enflamasyon hücreleri (yoğun plazma hücresi, lenfosit, polimorfnükleer lökosit ve makrofaj) içeren inflamatuvar lezyondur. Odontojenik epitel formasyonu gösterebilir. Periapikal granülomların yaklaşık %20'si epitel formasyonu göstermektedir (Şekil 15 ve 16).^{5, 59, 61, 108}



Şekil 15. Granülasyon dokusu; damar yapılarından (ok) zengin, fibroblastik proliferasyon (zigzag ok) ve lenfosit baskın inflamatuvar hücre infiltratı (yıldız) ile karakterize doku örneği, H&E, 40



Şekil 16. Granülasyon dokusu; damar yapıları (ok), fibroblastik proliferasyon (zigzag ok) ve lenfosit baskın inflamatuvar hücre infiltratı (yıldız), H&E, 100

3. MATERYAL VE METOD

Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi (ADÇR) Anabilim Dalında, 2017-2018 yılları arasında yürütülen bu araştırmanın bilimsel etik kurallara uygunluğu, Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurul Başkanlığının 07.12.2017 tarihli 97 sayılı kararıyla onaylanmıştır. Bu çalışmada, kriterlere uygun bireyler çalışma hakkında bilgilendirildikten sonra, gönüllülük esası ile seçilmiş ve “Aydınlatılmış Onam Formu” imzalatılmıştır.

3.1. Çalışmanın Dizaynı

Bu çalışmaya, maksilla veya mandibula ön bölgede endodontik kaynaklı periapikal lezyonu bulunan, çeşitli endikasyonlar ile apikal rezeksiyon planlanan ve periapikal lezyonun USG ile görüntülenebildiği hastalar dahil edilmiştir. Hastaların periapikal lezyonunun bulunduğu bölgeye, cerrahi operasyonun hemen öncesinde ultrasonografi ile görüntüleme yapılmıştır. Cerrahi operasyon ile elde edilen eksizyonel biyopsi materyali, patoloji laboratuvarına gönderilerek periapikal lezyonun histopatolojik incelemesi yapılmıştır. Histopatolojik olarak tanı konulan lezyonlar, periapikal kist ve granülom olmak üzere iki grup altında sınıflandırılmıştır. Bu iki grubu oluşturan periapikal lezyonların histopatolojik bulguları ile USG bulguları değerlendirilmiştir.

3.2. Hastaların Seçimi

Bu çalışmada hastalar, maksilla veya mandibula anterior bölgede endodontik kaynaklı periapikal lezyonu bulunan ve apikal rezeksiyon ile tedavi edilmesi planlanan hastalar arasından seçilmiştir. Çalışmaya dahil edilen hastalarda, periapikal lezyon bölgesine uygulanan sonografik incelemede, lezyonun görüntülenebilmesi için bukkal kortikal kemikte inceleme veya perforasyon izlenmesi, kriter olarak alınmıştır. Hastanın USG incelemesinde, yeterli kemik inceleme ya da kemik perforasyonunun olmadığı durumlarda hasta çalışmaya dahil edilmemiştir. Hastaların çalışmaya dahil edilmesinde,

herhangi bir yaş grubu ya da cinsiyet farkı göz önünde bulundurulmamış, apikal rezeksiyon kriterlerine uygunluk ve gönüllülük esas alınmıştır.

3.3 Periapikal Lezyonların Klinik ve Sonografik Muayene Bulgularının Değerlendirilmesi

Hastalara apikal rezeksiyon işleminin hemen öncesinde patolojik muayeneye en yakın değerlendirmenin yapılabilmesi açısından hem klinik hem de sonografik muayene birlikte yapılmış ve lezyon değerlendirme kriterlerine göre bulgular kaydedilmiştir. Klinik ve sonografik muayene bulgularını etkilememesi açısından, cerrahiye hazırlık aşamasında alınan rutin röntgen kayıtları incelenmemiştir. Çalışmaya dahil edilen hastaların demografik özellikleri anamnez formuna kaydedilmiştir.

3.4. Lezyon Değerlendirme Prosedürleri

3.4.1. Ultrasonografi (USG) ile Değerlendirme

Çalışmaya dahil edilen hastaların tamamının periapikal lezyonları, Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalında bulunan, Toshiba Aplio 300 marka ultrasonografi cihazı (Toshiba Corporation, Tokyo, Japan) ile 12-MHz lineer array transdüser prob kullanılarak incelenmiştir (Şekil 17).



Şekil 17. Çalışmada kullanılan ultrasonografi cihazı (Toshiba Aplio 300)

Hastaların ultrasonografi incelemesinde, standardizasyonu sağlamak ve hareketliliği minimize indirmek amacıyla hasta, başı tetiyerde sabit olacak şekilde, sagittal düzlemi yere dik ve oklüzal düzlemi yere paralel olacak şekilde oturtuldu (Şekil 18). Ultrasonografik inceleme, probun periapikal lezyonun bulunduğu bölgeye ekstraoral olarak transversal düzlemde hareket ettirilmesi ile yapıldı. Lezyonun kanlanma değerlendirmesi, cihazın PDUS özelliği ile yapıldı. Görüntüler, anlık görüntü ve video olarak cihaza kaydedildi.



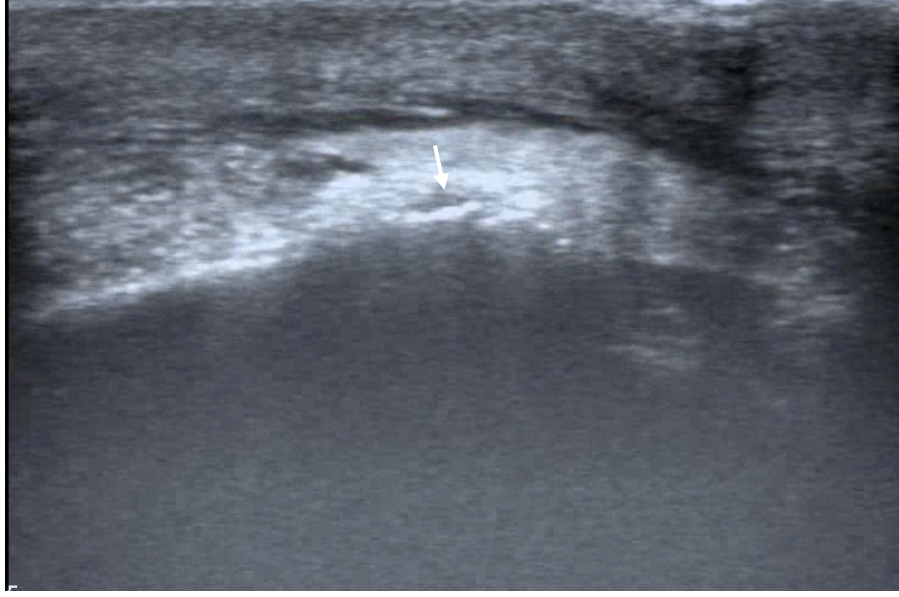
Şekil 18. Hastanın oturma pozisyonu **A.** Yandan **B.** Önden

Ultrasonografi değerlendirmesi transversal olarak başlamış, ilgili lezyon bölgesinde probun dolaştırılması ile periapikal lezyon alanı tespit edilmeye çalışılmıştır (Şekil 19). Kortikal kemikte yeterli incelme veya rezorpsiyonun olduğu durumlarda lezyon görüntüsü elde edilmiştir. Kanlanmanın değerlendirilmesi için PDUS özelliği aktif hale getirilerek lezyonun kanlanma durumu değerlendirilmiştir. Ultrasonografiyle görüntü elde edilebilen vakalarda, lezyonlar aşağıda belirtilen kriterlere göre değerlendirilmiştir.



Şekil 19. Ultrasonografik inceleme, periapikal lezyonun bulunduğu bölgeye probun transversal düzlemde hareket ettirilmesi ile ekstraoral olarak yapılmıştır.

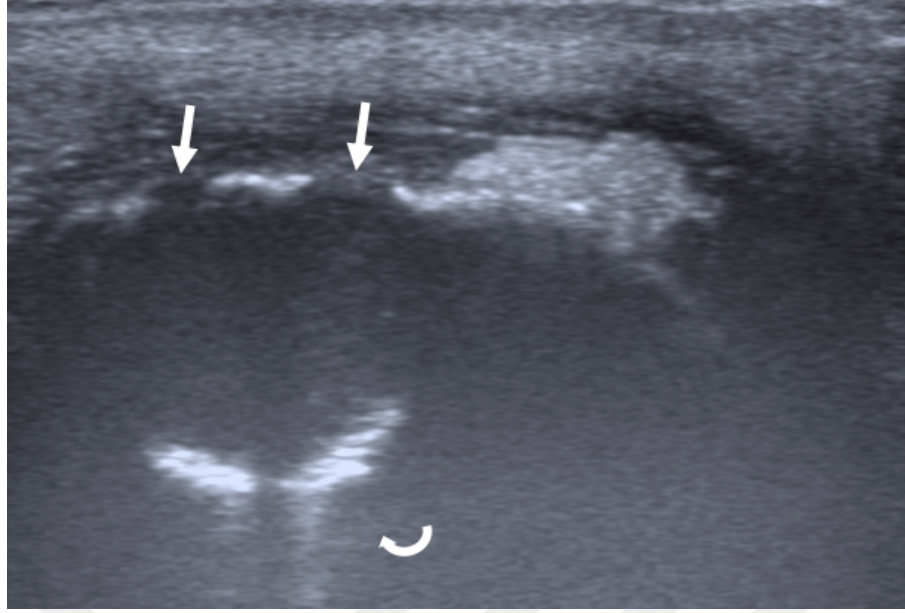
Lezyonun görünürlüğünün değerlendirilmesi: USG taraması sırasında ilk olarak, lezyonun bulunduğu bölgede perforasyon varlığı veya kortikal kemikteki incelme değerlendirilmiştir. Kortikal kemikte incelme veya perforasyona neden olmayan lezyonlar sonografik olarak değerlendirilemediği için çalışmaya dahil edilmemiştir (Şekil 20).



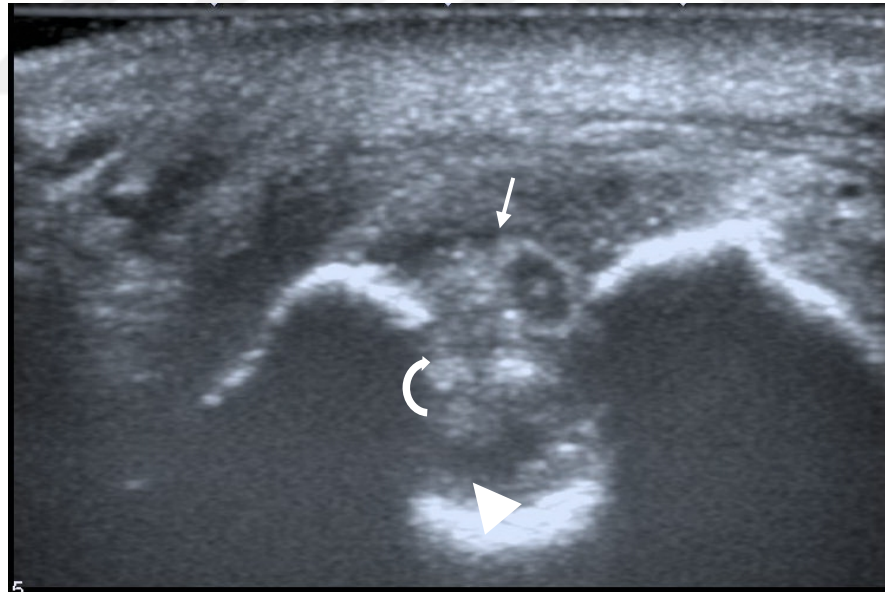
Şekil 20. Periapikal lezyon, bukkal kortikal kemikte (ok) sonografik incelemenin yapılabilmesi için yeterli kortikal incelme veya perforasyona neden olmamıştır.

Lezyonun internal ekojenitesinin değerlendirilmesi: Lezyonun internal ekojenitesi değerlendirilirken, çevredeki yumuşak doku dikkate alınarak değerlendirme yapılmıştır. Periapikal lezyon, çevresindeki yumuşak dokuya göre daha düşük ekojenite gösteriyorsa ‘hipoekoik’, yumuşak dokuyla eş ekojenite gösteriyorsa ‘izoekoik’, ekojenite göstermiyorsa ‘anekoik’ olarak tanımlanmıştır (Şekil 21, 22, 23, 24, 25).

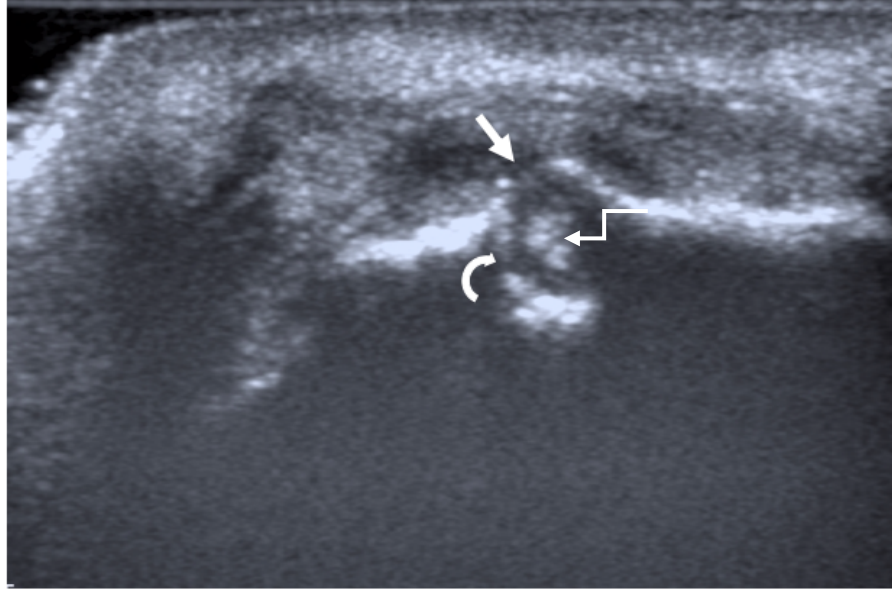
Lezyonun yapısının değerlendirilmesi: Periapikal lezyonun yapısı değerlendirilirken, solid ya da kistik yapıda olması göz önünde bulundurulmuştur. İnternal yapısı anekoik veya içerisinde anekoik alanlar bulunan yumuşak doku ile izoekoik ve posteriorunda akustik güçlenmesi mevcut olan lezyonlar ‘kistik’ olarak tanımlanırken, internal yapısında sıvı komponent barındırmayan, posteriorunda akustik güçlenmesi olmayan, hipoekoik yapıda olan lezyonlar ‘solid’ olarak tanımlanmıştır (Şekil 21, 22, 23, 24 ve 25).



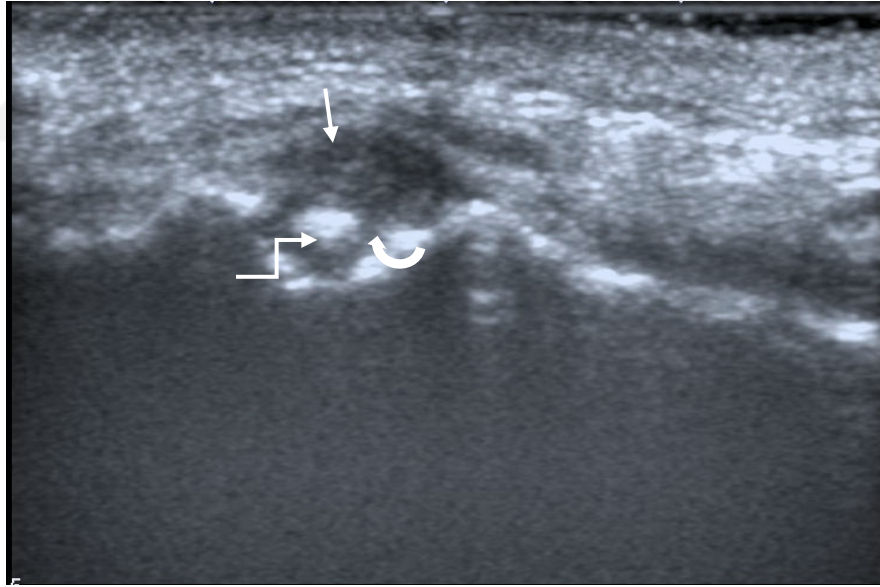
Şekil 21. Periapikal kistin USG bulguları. Lezyon alanında bukkal kortikal kemikte yer yer perforasyona mevcuttur (düz oklar). Lezyonun iç ekojenitesi anekoiktir ve posteriorda akustik güçlenme göstermektedir (eğri ok).



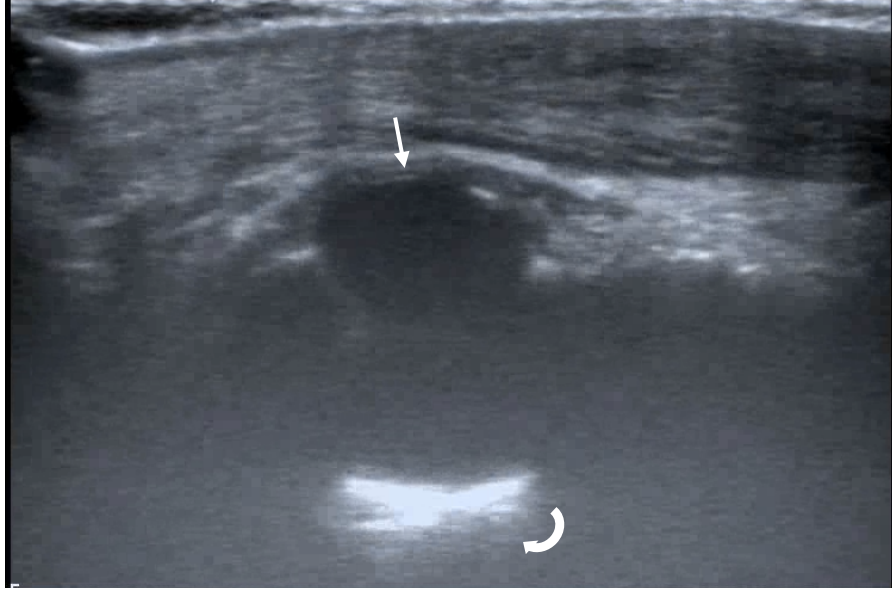
Şekil 22. Periapikal kistin USG bulguları. Lezyon alanında bukkal kortikal kemikte yer yer perforasyona mevcuttur (düz ok). Lezyonun ekojenitesi yumuşak doku ile izoekoiktir (eğri ok); ancak anekoik odaklar da içermektedir (ok başı). Posteriorda akustik güçlenme göstermektedir.



Şekil 23. Periapikal granülomun USG bulguları. Lezyon alanında bukkal kortikal kemikte perforasyon mevcuttur (düz ok). Lezyonun iç ekojenitesi hipoekoiktir (eğri ok) ve hiperekoik görüntülenen alan diş köküdür (zigzag ok). Lezyon posteriorda akustik güçlenme göstermemektedir.

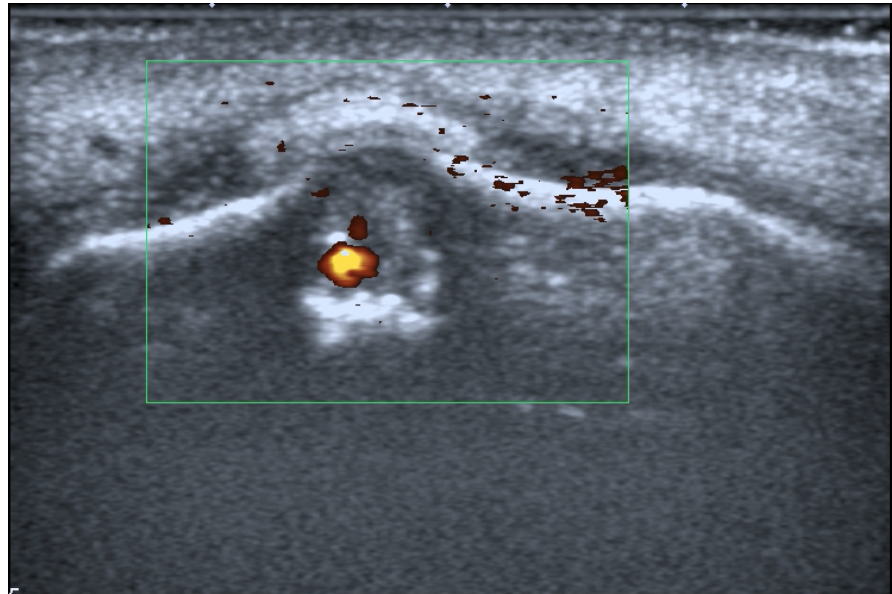


Şekil 24. Periapikal granülomun USG bulguları. Lezyon alanında bukkal kortikal kemikte perforasyon mevcuttur (düz ok). Lezyonun iç ekojenitesi hipoekoiktir (eğri ok) ve hiperekoik görüntülenen alan diş köküdür (zigzag ok). Lezyon posteriorda akustik güçlenme göstermemektedir.

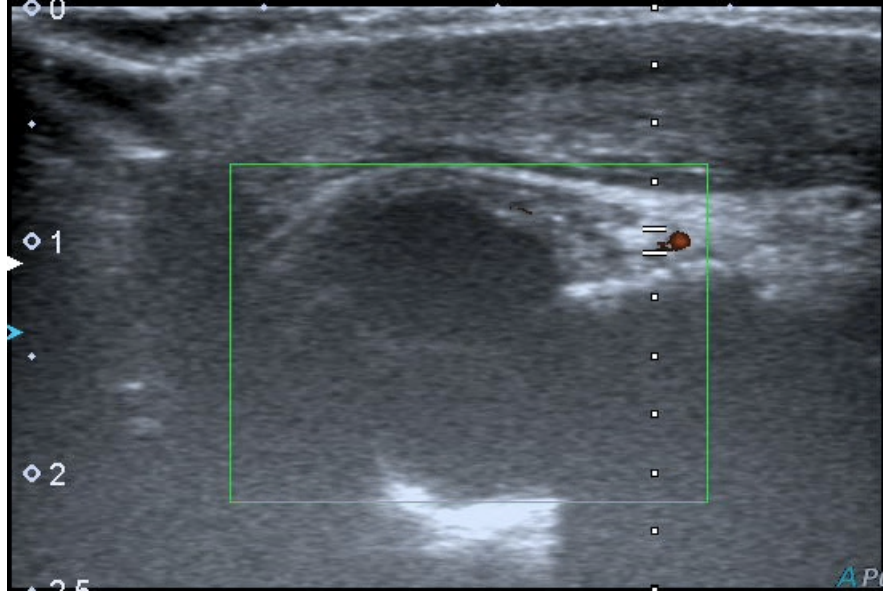


Şekil 25. Periapikal kistin USG bulguları. Lezyon alanında bukkal kortikal kemikte yer yer perforasyon mevcuttur (düz ok). Lezyonun iç ekojenitesi anekoiktir ve posteriorda akustik güçlenme göstermektedir (eğri ok).

Lezyonun PDUS ile değerlendirilmesi: Periapikal lezyonun gri skala değerlendirilmesi yapıldıktan sonra, USG cihazında PDUS özelliği kullanılarak lezyonun internal kanlanması değerlendirilmiştir. Periapikal kistlerde internal kanlanma gözlenmezken, periapikal granülomlarda internal kanlanma gözlenmektedir.



Şekil 26. Periapikal granülomanın PDUS bulguları. Lezyon alanında internal kanlanma gözlenmektedir.



Şekil 27. Periapikal kistin PDUS bulguları. Lezyon alanında internal kanlanma gözlenmemektedir.

USG görüntülerinin değerlendirildiği kriterler dahilinde;

- anekoik internal ekojenite ve posteriorda akustik güçlenmeye neden olan; fakat internal vasküleritesi olmayan lezyonlar periapikal kist,
- çoğunlukla yumuşak doku ile izoekoik ancak içerisinde anekoik odaklar bulunan miks internal ekojenite ve posteriorda akustik güçlenmeye neden olan fakat internal vasküleritesi olmayan lezyonlar enfekte periapikal kist,
- hipoeikoik internal ekojenite ve internal vasküleriteye neden olan fakat posteriorda akustik güçlenmeye neden olmayan lezyonlar ise periapikal granülom olarak tanımlanmıştır.

3.4.2. Histopatolojik Değerlendirme

Histopatolojik değerlendirme, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Patoloji bölümünde görev yapan 7 yıl deneyimli uzman bir patolog tarafından yapılmıştır. Lezyonlar iki kategoride, periapikal kist ve granülom olarak değerlendirilmiştir.

3.5. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizde, IBM SPSS Statistics for Mac 20.0.0 (Chicago, IL, USA) programı kullanılmıştır. Hastaların yaşı, cinsiyet dağılımı ve lezyonların var olduğu çenelerin dağılımı için sıklık değerlendirmesi yapılmıştır. Periapikal lezyonlar ile cinsiyet arasındaki ilişki tanımlayıcı testlerden ki-kare testi ile değerlendirilmiştir.

Lezyonların ultrasonografik görüntülerle konulan teşhisleri ve altın standart olarak kabul edilen histopatolojik teşhislerin arasındaki uyum spesifisite (özellik) ve sensitivite (duyarlılık) tanı testleri ile değerlendirilmiştir. USG'nin periapikal kist bulunan hastaların teşhisindeki ayırıcı olma yeteneği sensitivite ile belirlenirken, spesifite değeri ile de periapikal kist bulunmayan hastaların teşhisindeki ayırıcı olma yeteneği belirtilmektedir. Yine benzer şekilde USG'nin periapikal granülom bulunan hastaların teşhisindeki ayırıcı olma yeteneği sensitivite ile belirlenirken, spesifite değeri ile de periapikal granülom bulunmayan hastaların teşhisindeki ayırıcı olma yeteneği belirtilmektedir.

4. BULGULAR

Çalışmamıza 28 hasta katılmış olup, hastalarda toplam 28 periapikal lezyonunun değerlendirilmesi yapılmıştır. Hasta seçimi sırasında 30 hastaya ultrasonografik muayene uygulanmış; ancak yeterli kemik incelmesi ya da kemik perforasyonunun olmadığı vakalar çalışmaya dahil edilmemiştir. Çalışmaya katılan bireylerin 13'ü (%46.4'ü) kadın, 15'i (%53.6'sı) erkektir. Katılımcıların yaşları 13-40 arasında değişmekle birlikte, yaş ortalaması 25.18 ± 8.38 'dir. Çalışmaya dahil edilen lezyonların 24 tanesi (%85.7'si) maksillada, 4 tanesi (%14.3'ü) mandibulada bulunmaktadır. Çalışmamıza dahil edilen periapikal lezyonların histopatolojik olarak 14 tanesini (%50) granüloma, 14 tanesini (%50) kistler oluşturmaktadır.

Çalışmamıza dahil edilen lezyonların, cinsiyete göre dağılımı değerlendirildiğinde, periapikal kistlerin 9 tanesi (%32.1) kadınlarda, 5 tanesi (%17.9) erkeklerde görülmekteyken periapikal granülomların 6 tanesi (%21.4) kadınlarda, 8 tanesi (%28.6) erkeklerde görülmektedir. Periapikal lezyonların cinsiyete göre dağılımı ki-kare testi ile değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Periapikal lezyonların cinsiyete göre dağılımı Tablo.1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Periapikal lezyonların bulundukları hastaların cinsiyetine ve histopatolojilerine göre dağılımı ve istatistiksel değerlendirmesi

Hastanın Cinsiyeti	Periapikal Lezyonun Histopatolojisi		X ²	p
	Periapikal Granüloma	Periapikal Kist		
Kadın n (%)	6 (%21,4)	9 (%32,1)	1,292	0,256
Erkek n (%)	8 (%28,6)	5 (%17,9)		
Toplam n (%)	14 (%50)	14 (%50)		

Çalışmamızda görüntülenen periapikal lezyonlar bulundukları hastaların yaş gruplarına göre değerlendirildiğinde, periapikal kistlerin 5 tanesi (%17.8) 0-20 yaş aralığında, 5 tanesi (%17.9) 21-30 yaş aralığında, 4 tanesi (%14.3) 31-40 yaş aralığında görülmekteyken; periapikal granülomların 6 tanesi (%21.4) 0-20 yaş aralığında, 4 tanesi (%14.3) 21-30 yaş aralığında, 4 tanesi (%14.3) 31-40 yaş aralığında bulunmaktadır. Periapikal lezyonların yaş grupların göre dağılımı Tablo.2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Periapikal lezyonların bulundukları hastaların yaş grubuna ve histopatolojilerine göre dağılımı ve istatistiksel değerlendirmesi

Yaş Grupları	Periapikal Lezyonun Histopatolojisi	
	Periapikal Granülom	Periapikal Kist
0-20 yaş aralığı n (%)	6 (%21,4)	5 (%17,8)
21-30 yaş aralığı n (%)	4 (%14,3)	5 (%17,9)
31-40 yaş aralığı n (%)	4 (%14,3)	4 (%14,3)
Toplam n (%)	14 (%50)	14 (%50)

Çalışmamızda görüntülenen periapikal kistler bulundukları çeneye göre değerlendirildiğinde, periapikal kistlerin 10 tanesi (%35.7) maksillada, 4 tanesi (14.3) mandibulada, periapikal granülomların tümü (14 hasta-%50) maksillada izlenmiştir. Periapikal lezyonların çenelere göre dağılımı Tablo.3’de sunulmuştur.

Tablo 3. Periapikal lezyonların bulundukları çeneye ve histopatolojilerine göre dağılımı ve istatistiksel değerlendirmesi

Lezyonun Bulunduğu Çene	Periapikal lezyonun Histopatolojisi	
	Periapikal Granüloma	Periapikal Kist
Mandibula		
n (%)	0	4 (%14,3)
Maksilla		
n (%)	14 (%50)	10 (%35,7)
Toplam		
n (%)	14 (%50)	14 (%50)

Çalışmamıza dahil edilen periapikal lezyonların tümünde, vestibül kortikal kemikte yeterli incelme veya perforasyonun mevcut olduğu lezyonlardan USG bulguları elde edilebilmiştir. Çalışmamıza dahil edilen periapikal lezyonların, internal ekojeniteleri değerlendirildiğinde 7 tanesi (%25) anekoik, 17 tanesi (%60,7) hipoeikoik, 4 tanesi (%14,3) içerisinde anekoik odaklar bulunan yumuşak doku ile izoeikoik miks görüntü vermektedir. Periapikal lezyonların USG teşhislerine göre ekojenite dağılımları Tablo.4’te sunulmuştur.

Tablo 4. Periapikal lezyonların USG’deki internal ekojenitesine ve USG’deki teşhislerine göre dağılımı

Lezyonun USG’deki internal ekojenitesi	Periapikal Lezyonun USG Teşhisi		
	Periapikal Granüloma	Periapikal Kist	
Anekoik			
n (%)	0	7 (%25)	0
Hipoeikoik			
n (%)	17 (%60.7)	0	0
Miks			
n (%)	0	0	4 (%14.3)
Toplam			
n (%)	17 (60.7)	11 (%39.3)	

Çalışmamıza dahil edilen periapikal lezyonların, posteriorda akustik güçlenme oluşturmaları değerlendirildiğinde 11 tanesi (%39.3) akustik güçlenme oluşturunken, 17 tanesi (%60.7) akustik güçlenme oluşturmamaktadır. Periapikal lezyonların sonografik değerlendirmesine göre posteriorda akustik güçlenme oluşturma durumları Tablo.5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Periapikal lezyonların USG'deki akustik güçlenme durumuna ve USG'deki teşhislerine göre dağılımı

Lezyonun USG'de Akustik Güçlenme Oluşturma Durumu	Periapikal Lezyonun USG Teşhisi	
	Periapikal Granüloma	Periapikal Kist
Var	0	11
n (%)		(%39.3)
Yok	17	0
n (%)	(%60.7)	
Toplam	17	11
n (%)	(%60.7)	(%39.3)

Çalışmamıza dahil edilen periapikal lezyonların kanlanmaları, PDUS aracılığı ile değerlendirildiğinde 17 tanesinde (%60.7) internal vaskülerite görülürken 11 tanesinde (%39.3) internal vaskülerite gözlenmemektedir. Periapikal lezyonların USG teşhislerine göre PDUS'da internal vaskülerite gösterme durumları Tablo.6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Periapikal lezyonların PDUS'daki vaskülerite durumuna ve USG'deki teşhislerine göre dağılımı

PDUS'da İnternal Vaskülerite Durumu	Periapikal Lezyonun USG teşhisi	
	Periapikal Granüloma	Periapikal Kist
Var	17	0
n (%)	(%60.7)	
Yok	0	11
n (%)		(%39.3)
Toplam	17	11
n (%)	(%60.7)	(%39.3)

Çalışmamıza dahil edilen 28 periapikal lezyonun 23 tanesinin USG teşhisleri ile histopatolojik teşhisleri uyumlu olarak bulunmuştur. USG teşhislerine göre periapikal kistlerin 10 tanesi doğru pozitif, 1 tanesi yanlış pozitif, 4 tanesi ise yanlış negatif olarak değerlendirilmiştir. Periapikal granülomların USG'de teşhisleri değerlendirildiğinde 13 tanesi doğru pozitif, 4 tanesi yanlış pozitif, 1 tanesi yanlış negatif olarak değerlendirilmiştir. Periapikal lezyonların USG bulguları sonucundaki teşhisleri ile histopatolojik değerlendirme sonuçları Tablo.7'de sunulmuştur.

Tablo 7. Periapikal lezyonların USG teşhisleri ile histopatolojik teşhislerinin dağılımı

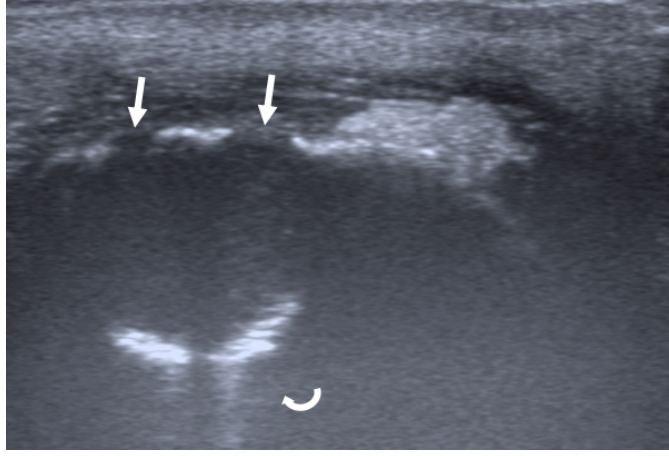
USG bulgularına göre değerlendirme	Histopatolojik Değerlendirme		Toplam
	Periapikal Granüloma	Periapikal Kist	
Periapikal Granüloma	13 (%23.5)	4 (%76.5)	17
n (%)			(%60.7)
Periapikal Kist	1 (%9.1)	10 (%90.9)	11
n (%)			(%39.3)
Toplam	14 (%50)	14 (%50)	28
n (%)			(%100)

Periapikal kistlerin teŖhisinde USG'nin sensitivite (duyarlılık) değeri %71.42, spesifisite (özgüllük) değeri ise %92.86 olarak bulunmuştur. Periapikal granülomların teŖhisinde USG'nin sensitivite değeri %92.86, spesifisite değeri ise %71.42 olarak bulunmuştur. USG'nin periapikal lezyonların ayırıcı tanısındaki güvenilirliği %82.14 olarak bulunmuştur.



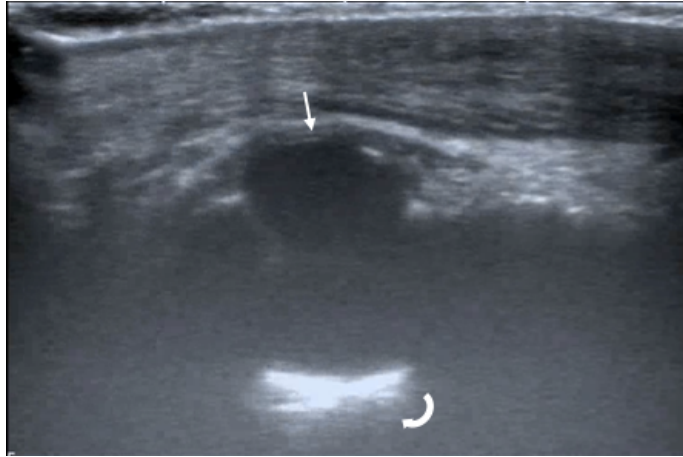
ÖRNEK VAKALAR

VAKA 1



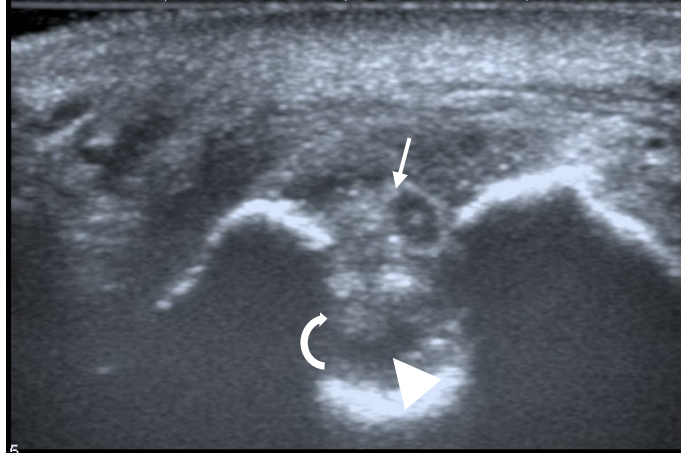
Lezyon alanında bukkal kortikal kemikte yer yer perforasyona mevcuttur (düz oklar). Lezyonun iç ekojenitesi anekoiktir ve posteriorda akustik güçlenme göstermektedir (eğri ok). Bu lezyon periapikal kist olarak değerlendirilmiştir ve histopatolojik olarak doğrulanmıştır.

VAKA 2



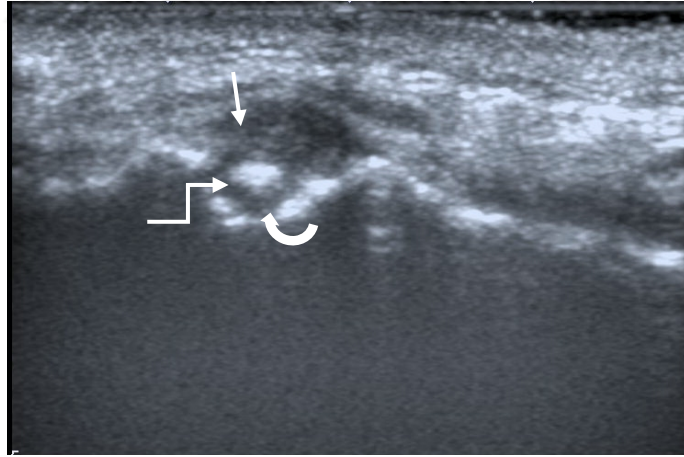
Lezyon alanında bukkal kortikal kemikte perforasyon mevcuttur (düz ok). Lezyonun iç ekojenitesi anekoiktir ve posteriorda akustik güçlenme göstermektedir (eğri ok). Bu lezyon periapikal kist olarak değerlendirilmiştir ve histopatolojik olarak doğrulanmıştır.

VAKA 3



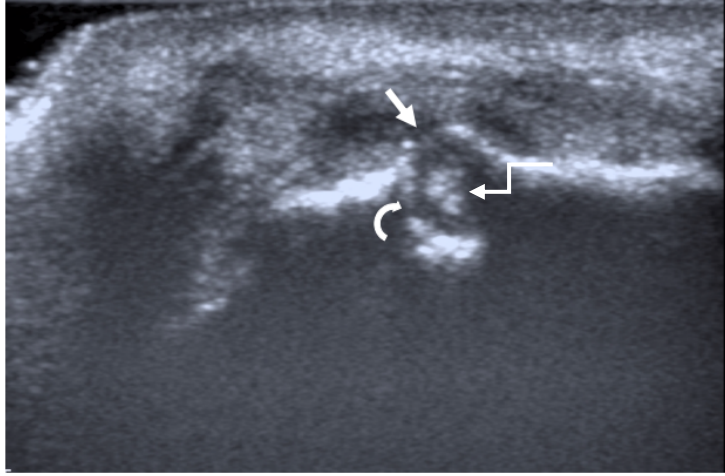
Bukkal kortikal kemikte lezyon bölgesinde perforasyon mevcuttur (düz ok). Lezyonun ekojenitesi yumuşak doku ile izodensitir (eğri ok); ancak anekoik odaklar da içermektedir (ok başı). Lezyon posteriorda akustik güçlenme göstermektedir. Bu lezyon periapikal kist olarak değerlendirilmiştir ve histopatolojik olarak doğrulanmıştır.

VAKA 4



Lezyon alanında bukkal kortikal kemikte perforasyon mevcuttur (düz ok). Lezyonun iç ekojenitesi hipoeikoiktir (eğri ok) ve hiperekoik görüntülenen alan dış köküdür (zigzag ok). Lezyon posteriorda akustik güçlenme göstermemektedir. Bu lezyon periapikal granülom olarak değerlendirilmiştir ve histopatolojik olarak doğrulanmıştır.

VAKA 5



Lezyon alanında bukkal kortikal kemikte perforasyon mevcuttur (düz ok). Lezyonun iç ekojenitesi hipoekoiktir (eğri ok) ve hiperekoik görüntülenen alan diş köküdür (zigzag ok). Lezyon posteriorda akustik güçlenme göstermemektedir. Bu lezyon periapikal granülom olarak değerlendirilmiştir ve histopatolojik olarak doğrulanmıştır.

5. TARTIŞMA

Periapikal lezyonlar, nekrotik pulpadan kaynaklanan çenelerde en sık görülen patolojilerdir.¹⁻³ Periapikal lezyonların ayırıcı tanısının yapılması ve klinik olarak doğru teşhisin koyulması gereksiz prosedürleri önlemek, tedavi planlamasını doğru yapmak, hasta takibini değerlendirmek, hastaların diş hekimine olan güvenini arttırmak için oldukça önemlidir.⁶⁻⁸ Cerrahi müdahale, periapikal kistlerin tedavisinde granülomlara göre daha sık tercih edilmektedir. Bu nedenle periapikal kist ve granülomun ayırıcı tanısının yapılması, olası cerrahi operasyon kararının verilmesi açısından oldukça önemlidir.^{13, 14}

Bu tez çalışmasında maksilla ve mandibulada anterior bölgede bulunan kronik periapikal lezyonların USG bulgularının değerlendirilmesi ve ayırıcı tanıdaki başarısının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmamıza, apikal rezeksiyon tedavisi planlanan, ilgili periapikal lezyon bölgesinde sonografik inceleme sağlanmış olan hastalar cinsiyet ve yaş sınırı gözetmeksizin, gönüllülük esasına dayalı olarak çalışmaya dahil edilmiştir. Periapikal lezyonlar histopatolojik olarak periapikal kist ve granülom olarak iki grupta sınıflandırılmıştır. Çalışmamızda periapikal lezyonların cinsiyete göre dağılımlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Literatürde Lalonde ve arkadaşları¹⁷, Stockdale ve arkadaşları¹⁶, Beconsall-Ryan ve arkadaşları¹⁰⁹, Koivisto ve arkadaşları¹¹⁰ da periapikal lezyonların cinsiyete göre dağılımlarında herhangi bir anlamlı fark bulamamıştır.

Literatürde periapikal lezyonların çenelerde en sık görüldüğü yer maksiller anterior bölge olarak bildirilmiştir.^{16, 109-112} Koivisto ve arkadaşları¹¹⁰, Spatofore ve arkadaşları¹¹², Kuc ve arkadaşları¹¹¹, Akinyamaju ve arkadaşları¹¹³ çenelerdeki lezyonları analiz ettikleri çalışmalarında, periapikal kist ve granülomların en sık maksilla anteriorda, en nadir olarak da mandibula anterior bölgede bulunduğunu belirtmişken, Lalonde ve

arkadaşları¹⁷ bu lezyonların en sık maksilla anteriorda ikinci sırada ise mandibula anterior bölgede görüldüğünü belirtmişlerdir. Çalışmamızda ise yalnızca maksilla ve mandibula anteriordaki lezyonlar incelenmiş ve incelenen lezyon sayısının maksilla anteriorda literatür ile uyumlu olarak mandibuladan daha fazla sayıda olduğu görülmüştür.

Çalışmamıza dahil edilen periapikal lezyonların %50'si kistlerden, %50'si granülomlardan oluşmaktadır. Literatürde periapikal lezyonların histopatolojik olarak dağılımını farklı veren birçok çalışma bulunmaktadır. Koivisto ve arkadaşları¹¹⁰, Block ve arkadaşları¹¹⁴, Linenberg ve arkadaşları¹¹⁵, Spatofore ve arkadaşları¹¹², Nair ve arkadaşları¹¹⁶, Stockdale ve arkadaşları¹⁶, Lalonde ve arkadaşları¹⁷, Schulz ve arkadaşları³ yaptıkları çalışmalarda periapikal granülomların kistlerden daha sık görüldüğünü belirtirken, Seltzer ve arkadaşları¹¹⁷, Zain ve arkadaşları¹¹⁸, Priebe ve arkadaşları¹¹⁹ yaptıkları çalışmalarda periapikal kistlerin, granülomlardan daha sık görüldüğünü belirtmişlerdir. Periapikal kistlerin insidansı %6¹¹⁴ ile %55¹¹⁹ arasında değişirken, periapikal granülomların insidansı %46¹¹⁹ ile %94¹¹⁴ arasında değişmektedir. Literatürde periapikal kist ve granülomların farklı olarak belirtilmesinin sebebi çalışmaların değişik popülasyonlar üzerinde yapılmış olmasından ve hasta sayıları arasındaki farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Direk radyografiler periapikal lezyonların tanısında, tedavisi sırasında ve takibinin yapılmasında öncül ve önemli bir rol oynamaktadır.^{11, 29, 115, 120-122} Direk radyografiler rutinde kullanılan bir yöntem olsa da periapikal lezyonun histopatolojik yapısı ile ilgili ayrıntılı bilgi vermemektedir.^{29, 63} Periapikal kistlerin, periapikal granülomlar ile ayırıcı tanısı yapılırken en önemli kriterler, lezyonun boyutu, sklerotik sınırının bulunması ve lezyon kenarlarının düzenli olmasıdır. Bu kriterler dahilinde özellikle küçük periapikal kistler ile büyük periapikal granülomaların ayırıcı tanısının direk grafiler ile yapılması mümkün değildir.^{19, 52} Linenberg ve arkadaşları¹¹⁵ yaptıkları

bir çalışmada, periapikal lezyonların ayırıcı tanısında konvansiyonel radyografinin başarısını %60 olarak bildirmiştir. Baumann ve arkadaşları¹²³ yaptıkları bir çalışmada periapikal lezyonların teşhisinde konvansiyonel grafinin sensitivite (duyarlılık) oranını periapikal kistler için %44, periapikal granülomlar için %68,5 olarak bildirmiştir. Gbadebo ve arkadaşları⁶ periapikal lezyonların ayırıcı tanısı üzerine yaptıkları bir çalışmada konvansiyonel grafinin doğruluk oranını %54.3 olarak bildirmiştir. Goel ve arkadaşları¹⁰, periapikal kistlerin ayırıcı tanısında konvansiyonel radyografilerin sensitivite oranını %78.95, periapikal granülomların tanısında ise %45.45 olarak bulmuştur. Raghav ve arkadaşları⁸³ yaptıkları bir çalışmada periapikal lezyonların ayırıcı tanısında konvansiyonel radyografilerin başarısını %47.61, dijital radyografilerin başarı oranını ise %55.56 olarak bildirmişlerdir. Bansal ve arkadaşları⁵² birden fazla gözlemci ile yaptıkları çalışmalarında dijital grafiler ile konvansiyonel grafilerin periapikal lezyonların ayırıcı tanısındaki başarısını değerlendirmiş ve konvansiyonel radyografilerin başarısını %53 - 76 aralığında, dijital radyografilerin başarısını % 70 - 88 aralığında bildirmişlerdir. Literatürde direk grafilerin başarıları ile ilgili farklı sonuçlar elde edilmiş olsa da bu başarı yüzdeleri, ultrasonun ayırıcı tanısındaki başarı yüzdeleri ile karşılaştırıldığında daha düşük olarak bulunmaktadır.^{52, 83}

BT, periapikal lezyonların ayırıcı tanısında ve büyük lezyonların takibinde kullanılmaktadır ancak yüksek radyasyon dozu, yüksek maliyeti ve görüntüleme süresinin uzun olması nedeni ile rutin olarak tercih edilmemektedir.^{19-21, 29, 71, 72} Agarwall ve arkadaşları yaptıkları çalışmalarında BT kesitleri üzerinde lezyon merkezlerindeki Hounsfield birimlerini (HU) değerlendirerek teşhis koymuşlardır. Lezyon, merkezindeki HU değeri - 20 ile + 20 arasında ise periapikal kist, + 40'tan büyük ise periapikal granüloma olarak tanımlanmıştır ve BT'nin ayırıcı tanısındaki başarısı %100 olarak bildirilmiştir. Trope ve arkadaşları⁷¹ ile Aggarwal ve arkadaşları¹⁹ BT'nin ayırıcı tanıda

başarılı olduğunu bildirmiş olsalar da, radyasyon dozu nedeni ile kullanım alanını kısıtlı bulmuşlardır.

KIBT, BT'ye göre düşük radyasyon miktarı, daha kısa süren tarama süresi ve daha düşük maliyeti nedeniyle avantajlıdır.^{22, 23} KIBT, direk grafilere göre süperpozisyon oluşturmaması, lezyonun anatomik yapılarla olan ilişkisi ve lezyonun gerçek boyutlarını ortaya koyması açısından avantajlıdır ancak daha pahalı olması ve daha fazla radyasyon içermesi dezavantajlarıdır.²⁴ Guo ve arkadaşları²⁵, Chanani ve arkadaşları²⁷, Simon ve arkadaşları²⁶ yaptıkları çalışmalarında KIBT'yi periapikal lezyonların ayırıcı tanısında başarılı bulurken Rosenberg ve arkadaşları¹⁰⁷ başarısız bulmuştur.

MRG, periapikal lezyonların görüntülenmesinde X ışını kullanılan radyolojik yöntemlere alternatif olarak sunulmuştur ancak bu alanda yapılmış çalışma sayısı azdır.^{28-30, 124} Juerchott ve arkadaşları²⁸ 11 periapikal lezyonu inceledikleri çalışmalarında, lezyonun homojenitesi, lezyonun yumuşak dokuya göre sinyal intensitesi ve T1 ile T2 ağırlıklı görüntülerdeki sinyal intensitelerinde oluşan farklılığın değerlendirildiği kriterler dahilinde lezyonların ayırıcı tanısında MRG'nin başarısını %100 olarak bildirdiler. MRG kapalı alan korkusu olan hastalarda kullanılamaması, görüntülemenin uzun sürmesi ve pahalı olması nedeni ile rutin olarak kullanılmamaktadır.^{28-30, 124}

Ultrasonografi, iyonizan radyasyon içermediği için hastada herhangi biyolojik bir etki oluşturmayan, gerektiğinde tekrarlanabilen ve diğer radyolojik görüntüleme yöntemlerine göre göreceli olarak ucuz bir görüntüleme yöntemidir.³²⁻³⁵ USG, iyonize radyasyon içermediği için, hastalıkların değerlendirilmesinde en zararsız yöntem olarak kabul edilmektedir.⁴⁹ Cihazların çok yaygın olmaması, görüntü yorumunun oldukça zor olmasına bağlı olarak kapsamlı bir operatör eğitimi ve deneyimi gerektirmesi gibi dezavantajları olsa da USG, diş hekimliğinde de sık olarak kullanılmaya başlanmıştır.^{35,}

³⁶ Diş hekimliğinde ultrasonografi, tükürük bezi patolojilerinin, dile ait lezyonların, baş-

boyun kemik içi kist ve tümörlerinin, orofasiyal dokulardaki yabancı cisimlerin değerlendirilmesinde, kemik yaşı tayininde, post-operatif ödem ve hematoma belirlenmesi ve iyileşme takibinin yapılmasında kullanılmaktadır.^{37-39, 41-47, 76}

Direk grafipler, bir lezyonu ultrasondan daha doğru şekilde gösterebilir, varlığını saptamamızı sağlayabilir ancak lezyonun direk grafi görüntüsü ile patolojik tanıyı belirlemek mümkün değildir. Ultrason görüntüsü ise lezyonun patolojik yapısı hakkında daha doğru bilgi sağlayabilmektedir.⁸² Periapikal lezyonların teşhisinde ve iyileşme döneminde klinik muayene ve radyografiler yeterli olmadığından başta ultrason olmak üzere yeni görüntüleme tekniklerin başarısı üzerinde çalışılmaya başlanmıştır.^{18, 84} Ultrasonografi, bukkal kemik kalınlığının yetersiz olduğu kemik lezyonlarının içeriğine ilişkin önemli derecede tanısal bilgiyi verebilen bir görüntüleme tekniğidir.³⁷ Ultrason görüntülerinde ekojenite, akustik güçlenme ve vasküler durum değerlendirilerek kist ile granülomların ayırıcı tanısı yapılabilir.^{9, 10, 83} Ultrason, periapikal lezyonların patolojik yapısının belirlenmesinde güvenilir bir tekniktir.⁴⁸⁻⁵⁰ Literatürde yer alan çalışmalarda, USG bulguları farklı kriterler dahilinde değerlendirilmiş olsa da histopatolojik olarak lezyonların periapikal kist veya granüloma olarak değerlendirilme kriterleri aynıdır.

Cotti ve arkadaşları⁵⁰, 2003 yılında yaptıkları çalışmalarında 11 tane periapikal lezyonun USG bulguları ile histopatolojik bulgularını karşılaştırmıştır. Histopatolojik olarak lezyonların 4 tanesi periapikal granüloma, 6 tanesi periapikal kist, 1 tanesi her iki kompetenti de barındıran miks bir lezyondan oluşmaktadır. USG’de hipoekoik, iyi sınırlı, içerisi sıvı dolu, RDUS’da internal kanlanma göstermeyen lezyonlar kistik lezyon; kötü sınırlı, hiperekoik görüntü veya hiperekoik alanlar içeren hipoekoik görüntü veren ve RDUS’da internal kanlanma gösteren lezyonlar granüloma olarak tanımlanmıştır. USG’de miks görüntü veren bir lezyonun, histopatolojik olarak da kistik komponenti

bulunan bir granülom olduğu doğrulanmıştır. Periapikal lezyonların ayırıcı tanısında USG'nin doğruluğu %100 olarak bildirilmiştir.

Gundappa ve arkadaşları⁴⁹, 2006 yılında yaptıkları çalışmalarında maksilla ve mandibula anterior bölgede bulunan 15 periapikal lezyonun konvansiyonel radyografi, dijital radyografi ve USG bulgularını histopatolojik bulguları ile korele şekilde değerlendirmiştir. Histopatolojik olarak lezyonların 7 tanesi periapikal granüloma, 7 tanesi periapikal kist, 1 tanesi de içerisinde lümeni bulunan granümatöz doku nedeniyle miks lezyon olarak değerlendirmiştir. USG'de hipoekoik, iyi sınırlı ve RDUS'ta internal kanlanma vermeyen lezyonlar kistik lezyon; düzensiz sınırlı, hipoekoik ve RDUS'da internal kanlanma gösteren lezyonlar granüloma; baskın olarak hipoekoik olan ancak anekoik alanlar da içeren ve RDUS'da kanlanma gösteren lezyonlar miks lezyon olarak tanımlanmıştır. Periapikal lezyonların ayırıcı tanısında radyografik yöntemler kıyaslandığında USG %100 başarılı olarak bulunurken, konvansiyonel ve dijital radyografi ile ayırıcı tanının yapılamadığı belirtilmiştir.

Agarwall ve arkadaşları¹⁹, 2008 yılında yaptıkları çalışmalarında maksilla anterior bölgede bulunan 12 periapikal lezyonun BT, USG ve histopatolojik bulgularını karşılaştırmıştır. Histopatolojik olarak lezyonların 10 tanesi periapikal kist, 2 tanesi periapikal granülomadan oluşmaktadır. USG'de anekoik, PDUS'da kanlanması olmayan ve iyi sınırlı lezyonlar sıvı dolu kistik kaviterler; içerisinde hipoekoik alanlar içeren anekoik ve PDUS'da kanlanması olmayan iyi sınırlı lezyonlar irin dolu kistik kaviterler; kötü sınırlı, çoğunlukla hipoekoik görünen ve PDUS'da kanlanma gösteren lezyonlar periapikal granüloma olarak tanımlanmıştır. Periapikal lezyonların ayırıcı tanısında, BT ve USG %100 başarılı olarak bulunmuştur.

Raghav ve arkadaşları⁸³, 2010 yılında yaptıkları çalışmalarında maksilla ve mandibula anterior bölgede periapikal lezyonu bulunan 21 hastanın konvansiyonel

radyografi, dijital radyografi ve USG bulgularını histopatolojik bulguları ile korele şekilde değerlendirmiştir. USG bulgularına göre hipoekoik, iyi sınırlı ve RDUS’da internal kanlanması olmayan lezyonlar periapikal kist; hipoekoik, düzensiz sınırlı ve RDUS’da internal kanlanması olan lezyonlar periapikal granülom; çoğunlukla hipoekoik ancak içerisinde anekoik alanlar bulunan, RDUS’da kanlanma gösteren lezyonlar miks lezyon olarak tanımlanmıştır. Histopatolojik olarak lezyonların 13 tanesi periapikal granüloma, 7 tanesi periapikal kist, 1 tanesi enfekte periapikal kist olarak değerlendirilmiştir. Periapikal lezyonların ayırıcı tanısında konvansiyonel radyografi %47.6, dijital radyografi %55.6, ultrasonografi ise %95.2 oranında başarılı olarak bildirilmiştir.

Goel ve arkadaşları¹⁰, 2011 yılında yaptıkları çalışmalarında 30 hastada bulunan maksilla ve mandibula anterior bölgedeki periapikal lezyonların konvansiyonel radyografilerinden ve USG görüntülerinden konulan teşhisler ile bu lezyonların histopatolojilerini karşılaştırmıştır. Periapikal lezyonları USG görüntülerine göre periapikal kist, enfekte periapikal kist ve periapikal granülom olarak sınıflarken, histopatolojik olarak yalnızca periapikal kist ve granülom olarak sınıflamışlardır. USG’de anekoik, belirgin sınırları olan, sıvı içerikli, RDUS ve PDUS’da kanlanma göstermeyen lezyonlar periapikal kist; değişken hipoekoik ekojenite gösteren, belirgin sınırları olan, sıvı içerikli, RDUS ve PDUS’da kanlanma göstermeyen lezyonlar enfekte periapikal kist; sınırları belirsiz, hiperekoik ya da hiperekoik alanlar içeren hipoekoik, RDUS ve PDUS’da internal vaskülerite gösteren lezyonlar periapikal granülom olarak tanımlanmıştır. Histopatolojik olarak lezyonların 19 tanesi periapikal kist 11 tanesi periapikal granülom olarak değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmadaki 30 lezyonun, konvansiyonel radyografi ile 21 tanesi doğru teşhis edilirken, USG ile 29 tanesi doğru teşhis edilmiştir. Periapikal kistlerin tanısında konvansiyonel radyografilerin sensitivite

oranı %78.95, USG'nin sensitivite oranı ise %100 olarak bildirilmiştir. Periapikal granülomların tanısında konvansiyonel radyografilerin sensitivite oranı %45.45, USG'nin sensitivite oranı ise %90.91 olarak bildirilmiştir. Çalışmamızda incelenen periapikal lezyonların USG'deki teşhislerinin sınıflaması ve histopatolojik değerlendirmesi Goel ve arkadaşlarının çalışması ile method olarak benzerdir.

Prince ve arkadaşları¹²⁵, 2012 yılında yaptıkları çalışmalarında radyografide radyolusent görüntü veren 15 adet periapikal lezyonu incelemiştir. Periapikal lezyonları USG'de periapikal granülom, periapikal kist ve miks lezyon olarak değerlendirmeye almıştır. Hipoekoik, iyi sınırlara sahip, içerisi sıvı dolu ve RDUS'ta kanlanması bulunmayan lezyonları periapikal kist; zor seçilebilen hipoekoik olan ve RDUS'da kanlanması bulunan lezyonları periapikal granülom olarak tanımlamıştır. Miks tip lezyonları ise içerisinde anekoik alanlar bulunan ancak genel olarak hipoekoik görüntü veren, RDUS'ta kanlanma gösteren lezyonlar olarak bildirmiştir. Histopatolojik olarak lezyonların 14 tanesi periapikal kist, 1 tanesi periapikal granülom olarak değerlendirilmiştir. Periapikal kistlerin ayırıcı tanısında USG'nin sensitivite değeri % 85.7 iken, periapikal granülomanın tanısındaki sensitivite değeri ise % 50 olarak bulunmuştur. Ultrasonografik görüntülerde izlenen miks lezyona periapikal apse teşhisi konulmuş ancak histopatolojik olarak periapikal kist olarak değerlendirilmiştir. Bu çalışmada USG'nin ayırıcı tanıdaki doğruluk oranı % 86.7 olarak bildirilmiştir.

Tiwari ve arkadaşları¹⁴, 2014 yılında yaptıkları çalışmalarında maksilla ve mandibulada anterior bölgede bulunan 30 periapikal lezyonun tanısı için USG bulguları ile histopatolojik sonuçlarını karşılaştırmışlardır. Periapikal lezyonları hem USG bulguları ile hem de histopatolojik olarak; periapikal kist, enfekte periapikal kist ve periapikal granülom olarak sınıflanmıştır. USG'de anekoik, iyi sınırlı, RDUS'ta vaskülerite göstermeyen posteriorda akustik güçlenme yapan lezyonlar periapikal kist;

heterojen görünümde hipoekoik ekojenite gösteren, düzensiz sınırlı, posteriorda akustik güçlenmesi olan, RDUS'ta kanlanma göstermeyen lezyonlar enfekte periapikal kist; hipoekoik, zor ayırt edilebilen sınırlı, RDUS'ta internal kanlanması olan lezyonlar periapikal granüloma olarak değerlendirilmiştir. Histopatolojik olarak lezyonların 5 tanesi periapikal kist, 15 tanesi enfekte periapikal kist, 10 tanesi periapikal granülom olarak değerlendirilmiştir. Periapikal kistlerin USG ile tanısında sensitivite %100, periapikal granülomların tanısındaki sensitivite %70 olarak tespit edilmiştir. USG'nin periapikal lezyonların ayırıcı tanısındaki doğruluk oranı %90 olarak bulunmuştur.

Parvathy ve arkadaşları²⁹, 2014 yılında yaptıkları bir çalışmada, maksilla ve mandibula anterior bölgede endodontik kaynaklı periapikal lezyonu bulunan 20 hastanın USG bulguları ile histopatolojik bulgularını karşılaştırmıştır. Lezyonlar hem histopatolojik hem de USG sonuçlarına göre periapikal kist ve periapikal granülom olarak sınıflandırılmıştır. USG'de anekoik veya hipoekoik, iyi sınırlı, akustik güçlenmeye neden olan, RDUS'ta internal kanlanma göstermeyen lezyonlar periapikal kist; heterojen yapıda hiperekoik ve hipoekoik alanlarla birlikte miks görünüm veren, RDUS'ta internal kanlanma gösteren ve zor seçilebilen sınırlara sahip lezyonlar periapikal granülom olarak değerlendirilmiştir. Histopatolojik olarak lezyonların 9 tanesi periapikal granüloma, 11 tanesi periapikal kist olarak teşhis edilmiştir. USG'nin ayırıcı tanıdaki başarı oranı %100 olarak tespit edilmiştir.

Khambete ve arkadaşlarının¹²⁶ 2015 yılında yaptıkları çalışmada, maksilla ve mandibula anterior bölgede bulunan 10 adet periapikal lezyonun radyolojik ve sonografik lezyon boyutları ölçülmüş ve görüntülerden konulan teşhisler ile histopatolojik bulgular korele olarak değerlendirilmiştir. Hipoekoik, iyi sınırlara sahip, içerisi sıvı dolu ve RDUS'ta kanlanma göstermeyen lezyonlar periapikal kist; hipoekoik, zor seçilebilen ve RDUS'ta kanlanması bulunan lezyonları periapikal granülom; içerisinde anekoik alanlar

bulunan ancak baskın olarak hipoekoik görüntü veren ve RDUS'ta kanlanma gösteren lezyonlar ise miks tip lezyon olarak sınıflandırılmıştır. Histopatolojik olarak lezyonların 4 tanesi periapikal kist, 4 tanesi periapikal granüloma, 1 tanesi enfekte radiküler kist, 1 tanesi ise periapikal apse olarak tanımlanmıştır. USG'de miks lezyon görüntüsü veren lezyonlar, enfekte periapikal kist ve periapikal apse olarak değerlendirilmiştir. Lezyonların USG ile histopatolojik bulguları karşılaştırıldığında sonuçlar %100 olarak uyumlu bildirilmiştir.

Bansal ve arkadaşları⁵² 2016 yılında yaptıkları bir çalışmada, maksilla ve mandibula anterior bölgede periapikal lezyonu bulunan 30 hastayı çalışmalarına dahil etmişlerdir. Yapılan çalışmada periapikal lezyonların sonografi, konvansiyonel radyografi ve dijital radyografi ile histopatolojik tanıların korele değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Periapikal lezyonlar USG'de kistik lezyon, granüloma veya miks lezyon; histopatolojik olarak da periapikal kist, granülom veya apse olarak değerlendirilmiştir. Hipoekoik, iyi sınırlı, akustik güçlenmesi olan ve RDUS'da internal kanlanması olmayan lezyon periapikal kist; kötü sınırlı, hipoekoik, RDUS'da internal kanlanması olan lezyonlar granüloma; içerisinde anekoik alanlar bulunan hipoekoik ve RDUS'da internal kanlanması bulunan lezyonlar miks lezyon olarak tanımlanmıştır. Histopatolojik olarak 30 periapikal lezyonun 11 tanesi periapikal kist, 19 tanesi periapikal granülom olarak tanımlanmıştır. Periapikal lezyonların görüntüleme yöntemlerindeki doğruluk oranı USG'de % 83.33, konvansiyonel radyografide %53-76 dijital radyografide %70-88 oranında bulunmuştur.

Tikku ve arkadaşları⁵¹ 2016 yılında yaptıkları bir çalışmada maksilla ve mandibulada anterior, premolar ve molar bölgelerde yer alan endodontik kaynaklı 30 periapikal lezyonun USG bulgularını değerlendirmiştir. Histopatolojik olarak periapikal lezyonların 27 tanesi periapikal granüloma, 3 tanesi periapikal kistlerden oluşmaktadır.

Anekoik veya hipoekoik, iyi sınırlı, posteriorunda akustik güçlenme gösteren, RDUS'da kanlanma göstermeyen lezyonlar periapikal kist; baskın olarak hipoekoik yapıda ancak hiperekoik alanlar içeren, RDUS'da kanlanma gösteren lezyonlar periapikal granülom olarak tanımlanmıştır. USG bulguların göre araştırmacılar lezyonların yalnızca 23 tanesini tanımlamıştır. USG bulgularına göre periapikal granüloma olarak tanımladıkları 20 lezyon ve periapikal kist olarak tanımladıkları 3 lezyon histopatolojik olarak doğrulanmıştır. Periapikal kistlerin ayırıcı tanısındaki USG'nin sensitivitesi %100, periapikal granülomların ayırıcı tanısındaki sensitivitesi %74.1 olarak bildirilmiştir. Çalışmada USG ile görüntülenemeyen 7 periapikal granülomun, kortikal kemik kalınlığından dolayı görüntülenemediği belirtilmiş ve bu lezyonlar histopatolojik olarak doğrulanmıştır.

Literatürde periapikal kistlerin USG'de verdikleri görüntülerde ekojeniteler farklı değerlendirilmiştir. Cotti ve arkadaşları, Gundappa ve arkadaşları, Raghav ve arkadaşları, Prince ve arkadaşları, Khambete ve arkadaşları ile Bansal ve arkadaşları, periapikal kistleri hipoekoik lezyonlar olarak tanımlamışken; Parvathy ve arkadaşları ile Tikku ve arkadaşları periapikal kistleri anekoik veya hipoekoik görüntü veren lezyonlar olarak tanımlamışlardır. Goel ve arkadaşları ile Tiwari ve arkadaşları periapikal kistleri anekoik ekojenitede kabul ederken enfekte periapikal kistleri hipoekoik ekojenitede kabul etmişlerdir. Çalışmamızda PDUS'ta internal kanlanması olmayan, posteriorunda akustik güçlenmesi bulunan periapikal lezyonlardan anekoik ekojenite gösterenler periapikal kist, çoğunlukla yumuşak doku ile izoekoik ancak içerisinde anekoik odaklar bulunanlar enfekte periapikal kist olarak değerlendirilmiştir.

Yapılan çalışmalarda periapikal granülomların USG'de verdikleri görüntülerdeki ekojeniteleri farklı şekilde bildirilmiştir. Gundappa ve arkadaşları, Agarwall ve arkadaşları, Raghav ve arkadaşları, Prince ve arkadaşları, Tiwari ve arkadaşları,

Khambete ve arkadaşları, Bansal ve arkadaşları periapikal granülomları hipoekoik ekojenitede; Cotti ve arkadaşları, Goel ve arkadaşları, Parvathy ve arkadaşları, Tikku ve arkadaşları periapikal granülomları hipoekoik-hiperekoik miks görüntü veren lezyonlar olarak tanımlamışlardır. Çalışmamızda PDUS'ta internal kanlanması olan, posteriorunda akustik güçlenmesi bulunmayan, hipoekoik ekojenite gösteren lezyonlar periapikal granüloma olarak tanımlanmıştır.

Periapikal lezyonların ayırıcı tanısında ekojeniteler ile ilgili olarak farklı görüşler bulunsa da periapikal kistlerde RDUS veya PDUS'ta internal kanlanmanın olmadığı, iyi sınırlı olduğu ve sıvı içerikli olup akustik güçlenmenin olduğu konusunda literatür hemfikirdir. Bununla birlikte periapikal granülomlarda ise RDUS veya PDUS'ta internal kanlanma izlenmesi, kötü sınırlı sahip, akustik güçlenmesi olmayan lezyonlar olduğu konusunda yine literatür hemfikirdir.

Çalışmamızdaki periapikal lezyonların ayırıcı tanısında USG'nin doğruluk oranı %82.14 olarak bulunmuştur. Bu doğruluk oranı literatürde, periapikal lezyonların ayırıcı tanısındaki doğruluğunu USG ile değerlendiren çalışmalardan daha az fakat direk radyografilerle değerlendiren çalışmalardan daha yüksek oranda bulunmuştur. Çalışmamızda USG'nin periapikal kistlerin tanısındaki sensitivite oranı %71.42, periapikal granülomlarda ise %92.86 olarak bulunmuştur. Periapikal kistler için bildirdiğimiz sensitivite oranları Tiwari ve arkadaşları, Tikku ve arkadaşları, Prince ve arkadaşları ile Goel ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmadan küçük oranda bulunmuştur. Periapikal granülomlar için bildirdiğimiz sensitivite oranları Tiwari ve arkadaşları, Tikku ve arkadaşları ile Prince ve arkadaşları ile Goel ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmadan büyük oranda bulunmuştur.

Çalışmamızda periapikal lezyonlardan 4 tanesi periapikal kist, 1 tanesi periapikal granülom olmak üzere 5 tanesinin USG ile histopatolojik bulguları uyuşmamaktadır. Bu

durum gözlemcinin yanlış değerlendirmesi, apikal rezeksiyon işlemi sonucunda elde edilen numunenin doğru dokudan elde edilememesi veya histopatolojik teşhis sırasında oluşabilecek hatalardan kaynaklanabilir. Periapikal kistlerin teşhisindeki sensitivite oranı daha düşük bulunmuştur bunun nedeninin PDUS'ta hareket artefaktları nedeni ile yanlış kanlanma görüntülerinin ortaya çıkmış olması ve akustik güçlenmenin doğru değerlendirilememiş olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bazı araştırmacılar tarafından periapikal kistin içerisinde debris bulunuyorsa ultrasonografik olarak solid bir görüntü verebileceği bildirilmiştir.^{127, 128} Ultrasonografide yeni gelişen 'Superb Mikrovasküler Görüntüleme (Superb Microvascular Imaging - SMI) yönteminin küçük damarsal yapıları Doppler USG'ye göre daha iyi değerlendirdiği ve hareket artefaktından daha az etkilendiği bildirilmiştir.^{129, 130}

Bu çalışma, USG'nin periapikal lezyonların ayırıcı tanısında doğruluğunun yüksek olması, lezyonun internal yapısı ile ilgili bilgi vermesi, iyonize radyasyon içermemesi ve ucuz olması nedeniyle tercih edilebilir bir yöntem olduğunu göstermektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

USG, periapikal lezyonların görüntülenmesinde lezyonun yapısal özellikleri, vaskülarizasyonu, diğer vasküler yapılarla olan ilişkisi, yumuşak dokularda meydana getirdiği değişiklikler gibi avantajları ile direk radyografiler ve KIBT'ın sunamadığı bilgileri sağlamaktadır. Maksilla ve mandibula anterior bölgedeki periapikal lezyonlarda ultrasonografinin ayırıcı tanındaki başarısının bildirildiği bu tez çalışmasında şu sonuçlara varılmıştır:

1. Periapikal lezyonların gri skala USG ile ekojenite ve akustik güçlenme özelliklerinin, Power Doppler USG ile de internal kanlanma özelliğinin değerlendirilmesinin bu tip lezyonların teşhis ve ayırıcı tanısında faydalı olduğu tespit edilmiştir.
2. Periapikal lezyonların USG ile teşhisi ve bu lezyonların ayırıcı tanısında altın standart olarak kabul edilen histopatolojik değerlendirme sonuçları ile büyük oranda (%82.14) uyumlu olarak bulunmuştur.
3. Periapikal lezyonların bukkal kortikal kemikte incelmeye veya perforasyona neden olduğu vakalarda, bu lezyonların teşhisinde USG'nin faydalı olabileceği tespit edilmiştir. Bu bağlamda radyolojik bir yöntem olarak ayırıcı tanıda USG kullanımı önerilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Razavi S, Kiani S, Khalesi S. Periapical Lesions: a Review of Clinical, Radiographic, and Histopathologic Features. *Avicenna J Dent Res*, 2015, 1: 1-7.
2. Ricucci D, Mannocci F, Ford TR. A study of periapical lesions correlating the presence of a radiopaque lamina with histological findings. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2006, 101: 389-394.
3. Schulz M, Von Arx T, Altermatt HJ, Bosshardt D. Histology of periapical lesions obtained during apical surgery. *J Endod*, 2009, 35: 634-642.
4. Venskutonis T, Plotino G, Tocci L, Gambarini G, Maminkas J, Juodzbaly G. Periapical and endodontic status scale based on periapical bone lesions and endodontic treatment quality evaluation using cone-beam computed tomography. *J Endod*, 2015, 41: 190-196.
5. Günhan Ö. Pulpal, Periapikal ve Periodontal Hastalıklar. İçinde: *Oral ve Maksillofasiyal Patoloji*, İstanbul, Quintessence Yayıncılık, 2015: 29-46.
6. Gbadebo SO, Akinyamoju AO, Sulaiman AO. Periapical Pathology: Comparison of Clinical Diagnosis and Histopathological Findings. *J West Afr Coll Surg*, 2014, 4: 74-88.
7. Love RM, Firth N. Histopathological profile of surgically removed persistent periapical radiolucent lesions of endodontic origin. *Int Endod J*, 2009, 42: 198-202.
8. Lia RC, Garcia JM, Sousa-Neto MD, Saquy PC, Marins RH, Zucolotto WG. Clinical, radiographic and histological evaluation of chronic periapical inflammatory lesions. *J Appl Oral Sci*, 2004, 12: 117-120.
9. Caglayan F, Bayrakdar IS. The Intraoral Ultrasonography in Dentistry. *Niger J Clin Pract*, 2018, 21: 125-133.

10. Goel S, Nagendrareddy SG, Raju MS, Krishnoji Rao DR, Rastogi R, Mohan RP, Gupta S. Ultrasonography with color Doppler and power Doppler in the diagnosis of periapical lesions. *Indian J Radiol Imaging*, 2011, 21: 279-283.
11. Nair P. Pathology of Apical Periodontitis. İçinde: Ørstavik D, Pitt Ford T (editörler). *Essential Endodontology*, India, Blackwell Science, 2005: 68-105.
12. Çalışkan M. Endodontik Cerrahi Tedavi. İçinde: *Endodontide Tanı ve Tedaviler*, İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, 2006: 725-760.
13. Nobuhara WK, del Rio CE. Incidence of periradicular pathoses in endodontic treatment failures. *J Endod*, 1993, 19: 315-318.
14. Tiwari B, Krishnan M, Popli M, Iyer S, Arora V. Ultrasonography and Color Doppler in the Differential Diagnosis of Periapical Cyst and Granuloma. *Journal of Contemporary Dentistry*, 2014, 1: 17-21.
15. Abbott PV. Classification, diagnosis and clinical manifestations of apical periodontitis. *Endodontic Topics*, 2004, 1: 36-54.
16. Stockdale CR, Chandler NP. The nature of the periapical lesion--a review of 1108 cases. *J Dent*, 1988, 16: 123-129.
17. Lalonde ER, Luebke RG. The frequency and distribution of periapical cysts and granulomas. An evaluation of 800 specimens. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1968, 25: 861-868.
18. Huuonen S, Ørstavik D. Radiological aspects of apical periodontitis. *Endodontic Topics*, 2002: 3-25.
19. Aggarwal V, Logani A, Shah N. The evaluation of computed tomography scans and ultrasounds in the differential diagnosis of periapical lesions. *J Endod*, 2008, 34: 1312-1315.

20. Dula K, Mini R, van der Stelt PF, Lambrecht JT, Schneeberger P, Buser D. Hypothetical mortality risk associated with spiral computed tomography of the maxilla and mandible. *Eur J Oral Sci*, 1996, 104: 503-510.
21. Okada K, Rysavy S, Flores A, Linguraru MG. Noninvasive differential diagnosis of dental periapical lesions in cone-beam CT scans. *Med Phys*, 2015, 42: 1653-1665.
22. Cotton TP, Geisler TM, Holden DT, Schwartz SA, Schindler WG. Endodontic applications of cone-beam volumetric tomography. *J Endod*, 2007, 33: 1121-1132.
23. Boeddinghaus R, Whyte A. Current concepts in maxillofacial imaging. *Eur J Radiol*, 2008, 66: 396-418.
24. Ahmad M, Jenny J, Downie M. Application of cone beam computed tomography in oral and maxillofacial surgery. *Aust Dent J*, 2012, 57 Suppl 1: 82-94.
25. Guo J, Simon JH, Sedghizadeh P, Soliman ON, Chapman T, Enciso R. Evaluation of the reliability and accuracy of using cone-beam computed tomography for diagnosing periapical cysts from granulomas. *J Endod*, 2013, 39: 1485-1490.
26. Simon JHS, Enciso R, Malfaz JM, Roges R, Bailey-Perry M, Patel A. Differential diagnosis of large periapical lesions using cone-beam computed tomography measurements and biopsy. *Journal of Endodontics*, 2006, 32: 833-837.
27. Chanani A, Adhikari HD. Reliability of cone beam computed tomography as a biopsy-independent tool in differential diagnosis of periapical cysts and granulomas: An In vivo Study. *J Conserv Dent*, 2017, 20: 326-331.
28. Juerchott A, Pfefferle T, Flechtenmacher C, Mente J, Bendszus M, Heiland S, Hilgenfeld T. Differentiation of periapical granulomas and cysts by using dental MRI: a pilot study. *International Journal of Oral Science* volume, 2018: 1-8.

29. Parvathy V, Kumar R, James EP, George S. Ultrasound imaging versus conventional histopathology in diagnosis of periapical lesions of endodontic origin: a comparative evaluation. *Indian J Dent Res*, 2014, 25: 54-57.
30. Olt S, Jakob PM. Contrast-enhanced dental MRI for visualization of the teeth and jaw. *Magn Reson Med*, 2004, 52: 174-176.
31. Geibel M, Schreiber E, Bracher A, Hell E, Ulrici J, Sailer L, Rasche V. Characterisation of apical bone lesions: Comparison of MRI and CBCT with histological findings - a case series. *European Journal of Oral Implantology*, 2017, 10: 197-211.
32. Middleton W, Kurtz A, Hertzberg B. Pratik Fizik. Çeviri: Yılmaz C. İçinde: Yılmaz C (Çeviri editörü). *Ultrason: Bilinmesi Gerekenler*, Ultrasound: The Requisites, 2.Baskı Baskı. İzmir, Güven Bilimsel Yayıncılık, 2008: 3-27.
33. Chandak R, Degwekar S, Bhowte RR, Motwani M, Banode P, Chandak M, Rawlani S. An evaluation of efficacy of ultrasonography in the diagnosis of head and neck swellings. *Dentomaxillofac Radiol*, 2011, 40: 213-221.
34. Ghorayeb S, Bertoncini C, Hinders M. Ultrasonography in Dentistry. *IEEE transactions on ultrasonics, ferroelectrics, and frequency control*, 2008, 55: 1256-1266.
35. Tuncel E. Ultrasonografi. İçinde: *Radyolojiye Giriş*, Bursa, Uludağ Üniversitesi Basımevi, 2009: 133-159.
36. Cotti E, Campisi G. Advanced radiographic techniques for the detection of lesions in bone. *Endodontic Topics*, 2004, 7: 52-72.
37. Shahidi S, Shakibafard A, Zamiri B, Mokhtare MR, Houshyar M, Mahdian S. The Feasibility of Ultrasonography in Defining the Size of Jaw Osseous Lesions. *J Dent (Shiraz)*, 2015, 16: 335-340.

38. Wakasugi-Sato N, Kodama M, Matsuo K, Yamamoto N, Oda M, Ishikawa A, Tanaka T, Seta Y, Habu M, Kokuryo S, Ichimiya H, Miyamoto I, Kito S, Matsumoto-Takeda S, Wakasugi T, Yamashita Y, Yoshioka I, Takahashi T, Tominaga K, Morimoto Y. Advanced clinical usefulness of ultrasonography for diseases in oral and maxillofacial regions. *Int J Dent*, 2010, 2010: 639382.
39. Bassiony M, Yang J, Abdel-Monem TM, Elmogy S, Elnagdy M. Exploration of ultrasonography in assessment of fascial space spread of odontogenic infections. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2009, 107: 861-869.
40. Harorlı A, Akgül H, Yılmaz B, Bilge M, Dağistan S, Çakur B, Çağlayan F, Miloglu O, Sümbüllü M. Dişhekimliğinde Radyografi Teknikleri. İçinde: Harorlı A (editör). *Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi*, İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, 2014: 122-190.
41. Manfredini D, Tognini F, Melchiorre D, Cantini E, Bosco M. The role of ultrasonography in the diagnosis of temporomandibular joint disc displacement and intra-articular effusion. *Minerva Stomatol*, 2003, 52: 93-100, 100-104.
42. Kleinheinz J, Anastassov GE, Joos U. Ultrasonographic versus conventional diagnostic procedures in dislocated subcondylar mandibular fractures. *J Craniomaxillofac Trauma*, 1997, 3: 40-42.
43. Caglayan F, Sumbullu MA, Akgul HM. Is ultrasonography sufficient for evaluation of mental foramen? *Dentomaxillofac Radiol*, 2019, 48: 20180252.
44. Bayrakdar IS, Yilmaz AB, Caglayan F, Ertas U, Gundogdu C, Gumussoy I. Cone beam computed tomography and ultrasonography imaging of benign intraosseous jaw lesion: a prospective radiopathological study. *Clin Oral Investig*, 2018, 22: 1531-1539.

45. Gumussoy I, Miloglu O, Bayrakdar IS, Dagistan S, Caglayan F. Ultrasonography in the evaluation of the mid-palatal suture in rapid palatal expansion. *Dentomaxillofac Radiol*, 2014, 43: 20140167.
46. Oeppen RS, Gibson D, Brennan PA. An update on the use of ultrasound imaging in oral and maxillofacial surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 2010, 48: 412-418.
47. Torenek Agirman K, Bilge OM, Miloglu O. Ultrasonography in determining pubertal growth and bone age. *Dentomaxillofac Radiol*, 2018, 47: 20170398.
48. Shah N, Bansal N, Logani A. Recent advances in imaging technologies in dentistry. *World J Radiol*, 2014, 6: 794-807.
49. Gundappa M, Ng SY, Whaites EJ. Comparison of ultrasound, digital and conventional radiography in differentiating periapical lesions. *Dentomaxillofac Radiol*, 2006, 35: 326-333.
50. Cotti E, Campisi G, Ambu R, Dettori C. Ultrasound real-time imaging in the differential diagnosis of periapical lesions. *Int Endod J*, 2003, 36: 556-563.
51. Tikku AP, Bharti R, Sharma N, Chandra A, Kumar A, Kumar S. Role of ultrasound and color doppler in diagnosis of periapical lesions of endodontic origin at varying bone thickness. *J Conserv Dent*, 2016, 19: 147-151.
52. Bansal T, Konidena A, Bansal R, Khursheed I, Reddy J, Khursheed O. Comparison of diagnostic accuracy of conventional radiography, digital radiography, and ultrasound imaging in the detection of periapical lesions. *Journal of Indian Academy of Oral Medicine & Radiology*, 2016, 27: 520-526.
53. Michaelson PL, Holland GR. Is pulpitis painful? *Int Endod J*, 2002, 10: 829-832.
54. Nair PN. Apical periodontitis: a dynamic encounter between root canal infection and host response. *Periodontology 2000*, 1997: 121-148.

55. (WHO) WHO. ICD-11 for Mortality and Morbidity Statistics (ICD-11 MMS) 2018 version. <https://icd.who.int/browse11/l-m/en>. 2018 Ocak.
56. Metzger Z, Abramovitz I. Periapical Lesions of Endodontic Origin. İçinde:Ingle J, Bakland L, Baumgartner J (editörler). *Ingles Endodontics*, 6 Baskı. Hamilton, BC Decker Inc, 2008: 494-531.
57. Harorlı A, Akgül H, Yılmaz B, Bilge M, Dağıstan S, Çakur B, Çağlayan F, Miloglu O, Sümbüllü M. Çene ve Yüz Kemiklerinin Enfeksiyonları. İçinde:Harorlı A (editör). *Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi*, İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, 2014: 353-366.
58. Berman L, Rotstein I. Diagnosis. İçinde:Hargreaves K, Berman L (editörler). *Cohens Pathways of the Pulp* 11 Baskı. Elsevier, 2016: 2-31.
59. Wood N, Goaz P. *Differential Diagnosis of Oral and Maxillofacial Lesions*. 5th Edition Baskı. USA, Mosby, 1997.
60. Lin LM, Ricucci D, Lin J, Rosenberg PA. Nonsurgical root canal therapy of large cyst-like inflammatory periapical lesions and inflammatory apical cysts. *J Endod*, 2009, 35: 607-615.
61. Cawson R, Odell E. Cyst's of the Jaws. İçinde:Cawson's *Essentials of Oral Pathology and Oral Medicine*, 7 Baskı. UK, Churchill Livingstone, 2002: 100-107.
62. Farman A, Ramamurthy R, Hollender L. Digital Imaging for Endodontics. İçinde:Ingle J, Bakland L, Baumgartner J (editörler). *Ingles Endodontics*, 6 Baskı. Hamilton, BC Decker Inc, 2008: 573-589.
63. Bender IB, Seltzer S. Roentgenographic and direct observation of experimental lesions in bone: II. 1961. *J Endod*, 2003, 29: 707-712; discussion 701.

64. Marmary Y, Koter T, Heling I. The effect of periapical rarefying osteitis on cortical and cancellous bone. A study comparing conventional radiographs with computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol*, 1999, 28: 267-271.
65. Van der Stelt PF. Experimentally produced bone lesions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1985, 59: 306-312.
66. Jorge EG, Tanomaru-Filho M, Goncalves M, Tanomaru JM. Detection of periapical lesion development by conventional radiography or computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2008, 106: e56-61.
67. Nair M, Levin M, Nair U. Radiographic Interpretation. İçinde: Hargreaves K, Berman L (editörler). *Cohens Pathways of the Pulp* 11 Baskı. Elsevier, 2016: 33-70.
68. Şenel N, Özcan İ. Diş Hekimliğinde Uygulanan Radyografi Yöntemleri. İçinde: Özcan İ (Çeviri editörü). Özcan İ (editör). *Diş Hekimliğinde Radyolojinin Esasları*, 1. Baskı Baskı. İstanbul, İstanbul Medikal Yayıncılık, 2017.
69. Chapman MN, Nadgir RN, Akman AS, Saito N, Sekiya K, Kaneda T, Sakai O. Periapical lucency around the tooth: radiologic evaluation and differential diagnosis. *Radiographics*, 2013, 33: E15-32.
70. Scholl RJ, Kellett HM, Neumann DP, Lurie AG. Cysts and cystic lesions of the mandible: clinical and radiologic-histopathologic review. *Radiographics*, 1999, 19: 1107-1124.
71. Trope M, Pettigrew J, Petras J, Barnett F, Tronstad L. Differentiation of radicular cyst and granulomas using computerized tomography. *Endod Dent Traumatol*, 1989, 5: 69-72.

72. Cotti E, Vargiu P, Dettori C, Mallarini G. Computerized tomography in the management and follow-up of extensive periapical lesion. *Endod Dent Traumatol*, 1999, 15: 186-189.
73. Velvart P, Hecker H, Tillinger G. Detection of the apical lesion and the mandibular canal in conventional radiography and computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2001, 92: 682-688.
74. Low KM, Dula K, Burgin W, von Arx T. Comparison of periapical radiography and limited cone-beam tomography in posterior maxillary teeth referred for apical surgery. *J Endod*, 2008, 34: 557-562.
75. Durack C, Patel S. Cone beam computed tomography in endodontics. *Braz Dent J*, 2012, 23: 179-191.
76. Harorlı A, Akgül H, Yılmaz B, Bilge M, Dağistan S, Çakur B, Çağlayan F, Miloglu O, Sümbüllü M. Görüntüleme Yöntemleri. İçinde: Harorlı A (editör). *Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi*, İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, 2014: 207-244.
77. Ludlow JB, Davies-Ludlow LE, Brooks SL, Howerton WB. Dosimetry of 3 CBCT devices for oral and maxillofacial radiology: CB Mercuray, NewTom 3G and i-CAT. *Dentomaxillofac Radiol*, 2006, 35: 219-226.
78. Endodontology ESo, Patel S, Durack C, Abella F, Roig M, Shemesh H, Lambrechts P, Lemberg K. European Society of Endodontology position statement: the use of CBCT in endodontics. *Int Endod J*, 2014, 47: 502-504.
79. Mota de Almeida FJ, Knutsson K, Flygare L. The effect of cone beam CT (CBCT) on therapeutic decision-making in endodontics. *Dentomaxillofac Radiol*, 2014, 43: 20130137.

80. Gahleitner A, Solar P, Nasel C, Homolka P, Youssefzadeh S, Ertl L, Schick S. [Magnetic resonance tomography in dental radiology (dental MRI)]. *Radiologe*, 1999, 39: 1044-1050.
81. Oyar O. *Boyun Ultrasonografisi*. Baskı. İzmir, İzmir Güven & Nobel Tıp Kitabevleri, 2000: 7-43.
82. Chen YL, Chang HH, Chiang YC, Lin CP. Application and development of ultrasonics in dentistry. *J Formos Med Assoc*, 2013, 112: 659-665.
83. Raghav N, Reddy SS, Giridhar AG, Murthy S, Yashodha Devi BK, Santana N, Rakesh N, Kaushik A. Comparison of the efficacy of conventional radiography, digital radiography, and ultrasound in diagnosing periapical lesions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2010, 110: 379-385.
84. Marotti J, Heger S, Tinschert J, Tortamano P, Chuembou F, Radermacher K, Wolfart S. Recent advances of ultrasound imaging in dentistry--a review of the literature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, 2013, 115: 819-832.
85. Abu-Zidan FM, Hefny AF, Corr P. Clinical ultrasound physics. *J Emerg Trauma Shock*, 2011, 4: 501-503.
86. Raczkowska-Siostrzonek A, Koszowski R, Morawiec T. Ultrasonography in Detection of Periapical Lesions – Preliminary Report. *Dent. Med. Probl*, 2007, 4: 445-448.
87. Lucchin F, Minicuci N, Ravasi MA, Cordella L, Palu M, Cetoli M, Borin P. Comparison of A-mode ultrasound and computed tomography: detection of secretion in maxillary and frontal sinuses in ventilated patients. *Intensive Care Med*, 1996, 22: 1265-1268.

88. Rohr AS, Spector SL, Siegel SC, Katz RM, Rachelefsky GS. Correlation between A-mode ultrasound and radiography in the diagnosis of maxillary sinusitis. *J Allergy Clin Immunol*, 1986, 78: 58-61.
89. Cevdeli N. *Radyolojik Görüntüleme Tekniği*. Baskı. İzmir, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, 2000: 309-321.
90. Peng CL, Miethke RR, Pong SJ, Lin CT. [Investigation of tongue movements during swallowing with M-mode ultrasonography]. *J Orolfac Orthop*, 2007, 68: 17-25.
91. Peng CL, Jost-Brinkmann PG, Miethke RR, Lin CT. Ultrasonographic measurement of tongue movement during swallowing. *J Ultrasound Med*, 2000, 19: 15-20.
92. Karmakar M, Kwok W. Ultrasound-Guided Regional Anesthesia. <https://clinicalgate.com/ultrasound-guided-regional-anesthesia/>. Ocak 2018.
93. Sartori S, Tombesi P. Emerging roles for transthoracic ultrasonography in pleuropulmonary pathology. *World J Radiol*, 2010, 2: 83-90.
94. Çağlayan B. Toraks Ultrasonografisinin Temel Prensipleri ve Plevral Hastalıklarda Ultrasonografi. <https://issuu.com/journalagent/docs/tghyk.61>. 1 Haziran 2019.
95. McQueen AS, Bhatia KS. Thyroid nodule ultrasound: technical advances and future horizons. *Insights Imaging*, 2015, 6: 173-188.
96. Venables H. How Does Ultrasound Works? *Ultrasound*, 2011, 1: 44-49.
97. Yakut F, Özden A. Karaciğer ve Safra Yolları Ultrasonografisi. *Güncel Gastroenteroloji Dergisi*, 2017, 21: 125-169.

98. Rozylo-Kalinowska I, Brodzisz A, Galkowska E, Rozylo TK, Wieczorek AP. Application of Doppler ultrasonography in congenital vascular lesions of the head and neck. *Dentomaxillofac Radiol*, 2002, 31: 2-6.
99. Tikku AP, Kumar S, Loomba K, Chandra A, Verma P, Aggarwal R. Use of ultrasound, color Doppler imaging and radiography to monitor periapical healing after endodontic surgery. *J Oral Sci*, 2010: 411-416.
100. Evirgen S, Kamburoglu K. Review on the applications of ultrasonography in dentomaxillofacial region. *World J Radiol*, 2016, 8: 50-58.
101. Davachi B, Imanimoghaddam M, Majidi MR, Sahebalam A, Johari M, Javadian Langaroodi A, Shakeri MT. The efficacy of magnetic resonance imaging and color Doppler ultrasonography in diagnosis of salivary gland tumors. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*, 2014, 8: 246-251.
102. El-Swiah JM, Walker RT. Reasons for apicectomies. A retrospective study. *Endod Dent Traumatol*, 1996, 12: 185-191.
103. Tınaz A. Periapikal Doku Hastalıkları. İçinde:Aşçı S (editör). *Endodonti*, İstanbul, Quintessence Yayıncılık, 2014: 186-206.
104. Glickman G, Hartwell G. Endodontic Surgery. İçinde:Ingle J, Bakland L, Baumgartner J (editörler). *Ingles Endodontics*, 6 Baskı. Hamilton, BC Decker Inc, 2008: 1233-1294.
105. Von Arx T. Apical surgery: A review of current techniques and outcome. *Saudi Dent J*, 2011, 23: 9-15.
106. Endodontology ESo. Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *Int Endod J*, 2006, 39: 921-930.

107. Rosenberg PA, Frisbie J, Lee J, Lee K, Frommer H, Kottal S, Phelan J, Lin L, Fisch G. Evaluation of pathologists (histopathology) and radiologists (cone beam computed tomography) differentiating radicular cysts from granulomas. *J Endod*, 2010, 36: 423-428.
108. Eveson J, Scully C. Cyst. İçinde: *Color Atlas of Oral Pathology*, Spain, Mosby-Wolfe, 1995: 33-35.
109. Beconsall-Ryan K, Tong D, Love RM. Radiolucent inflammatory jaw lesions: a twenty-year analysis. *Int Endod J*, 2010, 43: 859-865.
110. Koivisto T, Bowles WR, Rohrer M. Frequency and distribution of radiolucent jaw lesions: a retrospective analysis of 9,723 cases. *J Endod*, 2012, 38: 729-732.
111. Kuc I, Peters E, Pan J. Comparison of clinical and histologic diagnoses in periapical lesions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2000, 89: 333-337.
112. Spatafore CM, Griffin JA, Jr., Keyes GG, Wearden S, Skidmore AE. Periapical biopsy report: an analysis of over a 10-year period. *J Endod*, 1990, 16: 239-241.
113. Akinyamaju AO, Gbadebo SO, Adeyemi BF. Periapical lesions of the jaws: a review of 104 cases in ibadan. *Ann Ib Postgrad Med*, 2014, 12: 115-119.
114. Block RM, Bushell A, Rodrigues H, Langeland K. A histopathologic, histobacteriologic, and radiographic study of periapical endodontic surgical specimens. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1976, 42: 656-678.
115. Linenberg WB, Waldron CA, Delaune GF, Jr. A Clinical, Roentgenographic, and Histopathologic Evaluation of Periapical Lesions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1964, 17: 467-472.
116. Nair P, Pajarola G, Schroeder H. Types and incidence of human periapical lesions obtained with extracted teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1996, 81: 93-102.

117. Seltzer S, Bender IB, Smith J, Freedman I, Nazimov H. Endodontic failures--an analysis based on clinical, roentgenographic, and histologic findings. I. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1967, 23: 500-516.
118. Zain RB, Roswati N, Ismail K. Radiographic evaluation of lesion sizes of histologically diagnosed periapical cysts and granulomas. *Ann Dent*, 1989, 48: 3-5, 46.
119. Priebe WA, Lazansky JP, Wuehrmann AH. The value of the roentgenographic film in the differential diagnosis of periapical lesions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1954, 7: 979-983.
120. Nair MK, Nair UP. Digital and advanced imaging in endodontics: a review. *J Endod*, 2007, 33: 1-6.
121. Vandenberghe B, Jacobs R, Bosmans H. Modern dental imaging: a review of the current technology and clinical applications in dental practice. *Eur Radiol*, 2010, 20: 2637-2655.
122. Bohay RN. The sensitivity, specificity, and reliability of radiographic periapical diagnosis of posterior teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2000, 89: 639-642.
123. Baumann L, Rossman SR. Clinical, roentgenologic, and histopathologic findings in teeth with apical radiolucent areas. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1956, 9: 1330-1336.
124. Geibel MA, Schreiber ES, Bracher AK, Hell E, Ulrici J, Sailer LK, Ozpeynirci Y, Rasche V. Assessment of apical periodontitis by MRI: a feasibility study. *Rofo*, 2015, 187: 269-275.
125. Prince CN, Annapurna CS, Sivaraj S, Ali IM. Ultrasound imaging in the diagnosis of periapical lesions. *J Pharm Bioallied Sci*, 2012, 4: S369-372.

126. Khambete N, Kumar R. Ultrasound in differential diagnosis of periapical radiolucencies: A radiohistopathological study. *J Conserv Dent*, 2015, 18: 39-43.
127. Musu D, Rossi-Fedele G, Campisi G, Cotti E. Ultrasonography in the diagnosis of bone lesions of the jaws: a systematic review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, 2016, 122: e19-29.
128. Sumer AP, Danaci M, Ozen Sandikci E, Sumer M, Celenk P. Ultrasonography and Doppler ultrasonography in the evaluation of intraosseous lesions of the jaws. *Dentomaxillofac Radiol*, 2009, 38: 23-27.
129. Ma Y, Li G, Li J, Ren WD. The Diagnostic Value of Superb Microvascular Imaging (SMI) in Detecting Blood Flow Signals of Breast Lesions: A Preliminary Study Comparing SMI to Color Doppler Flow Imaging. *Medicine (Baltimore)*, 2015, 94: e1502.
130. Zhu YC, Zhang Y, Deng SH, Jiang Q. A Prospective Study to Compare Superb Microvascular Imaging with Grayscale Ultrasound and Color Doppler Flow Imaging of Vascular Distribution and Morphology in Thyroid Nodules. *Med Sci Monit*, 2018, 24: 9223-9231.

EKLER
EK-1. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Elif KURTULDU

Doğum tarihi : 24.08.1993

Doğum yeri : SAKARYA

Medeni Hali : Bekar

Uyruğu : T.C.

**Adres : Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve
Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, 25240 Erzurum**

Tel : 0 535 213 16 57

E-posta : ekurtuldu93@gmail.com

Eğitim

Lise : Adapazarı Özel Enka Lisesi (2005-2010)

Lisans : İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi (2010-2015)

**Uzmanlık : Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene
Radyolojisi Anabilim Dalı (2016-2019)**

Yabancı Dil Bilgisi

İngilizce : Orta Derecede (YDS: 75 /2018)

Üye Olunan Mesleki Kuruluşlar

**Oral Diagnoz ve Maksillofasiyal Radyoloji Derneği(ODMFR)
European Assosiation of Dentomaxilla Facial Radiology (EADMFR)**

EK-2. ETİK KURUL ONAY FORMU



T.C
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
ETİK KURULU

Oturum Tarihi: 07/12/ 2017
Oturum Sayısı: 14/ 2017

KARAR

SORUMLU ARAŞTIRMACI	Doç. Dr. Muhammed Akif SÜMBÜLLÜ Arş. Gör. Dt. Elif KURTULDU
Araştırmanın Açık Adı	<i>Anterior Dişlerde Görülen Periapikal Lezyonların Teşhisinde Ultrasonografinin Tanı Değeri ve bulguların Histopatolojik Sonuçlarla Karşılaştırılması</i>
Karar No	97.
Alınan Karar	Doç. Dr. Muhammed Akif SÜMBÜLLÜ tarafından yürütülecek olan Arş. Gör. Dt. Elif KURTULDU'nun hazırladığı “ <i>Anterior Dişlerde Görülen Periapikal Lezyonların Teşhisinde Ultrasonografinin Tanı Değeri ve bulguların Histopatolojik Sonuçlarla Karşılaştırılması</i> ” başlıklı Uzmanlık Tezi Sağlık Bakanlığı tarafından yayımlanan 19 Ağustos 2011 tarih ve 28030 sayılı “Klinik Araştırmalar Hakkındaki Yönetmelik” hükümlerine bağlı kalınarak yapılmak şartıyla; kabul edilmesinde bilimsel ve etik açıdan sakınca olmadığına oybirliği ile karar verildi.

Prof. Dr. Taşkın GÜRBÜZ
Etik Kurul Başkanı

Prof. Dr. Ertunç DAYI

Prof. Dr. A. Berhan YILMAZ

Prof. Dr. Recep ORBAK

Prof. Dr. K. Meltem ÇOLAK

EK-2. AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

TİK KURUL BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE TEZ BAŞVURU FORMU

27.12.2017 00:39



ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ ETİK KURUL BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE TEZ BAŞVURU FORMU (GÖNÜLLÜLERİN BİLGİLENDİRİLMESİ VE RIZASININ ALINMASI PROTOKOLÜ)



GÖNÜLLÜLERİN BİLGİLENDİRİLDİĞİ VE RIZASININ ALINDIĞI GÖSTEREN ANA ESASLAR

Anterior Dişlerde Görülen Periapikal Lezyonların Teşhisinde Ultrasonografinin Tanı Değeri ve Bulguların Histopatolojik Sonuçlarla Karşılaştırılması

Sizin de bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz. Ancak hemen söyleyelim ki bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Ultrasonografinin periapikal lezyonların tanısındaki güvenilirliğini ve geçerliliğini değerlendirmektedir.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz Araş.Gör.Dt.Elif Kurtuldu veya onun görevlendireceği bir hekim/araştırmacı tarafından muayene edileceksiniz ve bulgular kaydedilecektir. İnceleme sonucunda uygun görürse bu çalışmaya alınacaksınız.

Ultrasonografik görüntüleme ile muayene

Apikal rezeksiyon tedavisi öncesinde yapılacak olan ultrasonografik görüntülemenin herhangi bir riski yoktur.

Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır. Sizinle ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir.

Proje yürütülmesi esnasında herhangi bir sebep göstermeden aratmadan çekilebilirsiniz(ancak aratma zor durumda brakmamak için aratmadan çekileceimi önceden bildirmemin uygun olacaktır). Bu durumda da sonraki bakımınız garanti altına alınacaktır. Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi kouluyla aratmacı tarafından aratma d tutulabilirsiniz.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun tedavisi sorumlu araştırmacı tarafından yapılacak, tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük talep edilmeyecektir.

BİLGİLENDİRİLMİŞ OLUR FORMU

Yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde "katılımcı" (denek) olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

Katılımcı

Ad - Soyad

Adres

Telefon

İmza

ps://atauni.edu.tr/uploads/disHekForm2/

Sayfa 1 / 2

VelisiAd - Soyad Adres Telefon

İmza

Katılımcı ile görüşen araştırmacıAd - Soyad Adres Telefon

İmza

Görüşme Tanığı:Ad - Soyad Adres Telefon

İmza

Görev