



Araştırma

2023; 32(Ek Sayı): 51-56

**YABANCI CİSİMLER VE DENTAL MATERYALLERİN GÖRÜNTÜ ÖZELLİKLERİNİN FARKLI  
GÖRÜNTÜLEME TEKNİKLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ\***  
**EVALUATION OF THE IMAGE PROPERTIES OF FOREIGN BODIES AND DENTAL MATERIALS  
WITH DIFFERENT IMAGING TECHNIQUES**

**Meryem KAYGISIZ YİĞİT<sup>1</sup>, Nihal ERSU<sup>1</sup>, Fatma Zehra TANYERİ<sup>1</sup>, Beyza YALVAÇ<sup>1</sup>, Emin Murat CANGER<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Erciyes Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Ana Bilim Dalı, Kayseri

**ÖZ**

Bu çalışmanın amacı, çene yüz bölgesine penetre olabilen opak veya opak olmayan dental materyaller ve yabancı cisimlerin görüntü karakterlerinin farklı görüntüleme teknikleri ile belirlenmesi ve bu cisimlerin saptanmasında konvansiyonel radyografi ve ultrasonografi tekniklerinin kullanımının karşılaştırılmasıdır. Çalışmaya farklı opasite özellikleri gösteren, dental materyaller ve yabancı cisimlerden oluşan 15 obje dahil edildi. Objeler, bir cm ve üç cm olmak üzere iki ayrı derinlikte sığır jelatinine gömüldü. Objeler, konvansiyonel radyografi ve ultrasonografi ile görüntülendi ve görüntü özellikleri tablo halinde kaydedildi. Konvansiyonel radyografi ile objelerin opasitesi değerlendirilirken, ultrasonografi ile görünürlükleri ve posterior akustik davranışları incelendi. Konvansiyonel radyografi görüntülerinde objelerden dokuz tanesi opak, iki tanesi yarı opak, dört tanesi non-opak görünümdeydi. Ultrasonografi ile değerlendirmede konvansiyonel radyografide görüntü elde edilemeyen objeler de dahil olmak üzere tüm objelerden görüntü elde edilebildi. Bunlardan 13 tanesi hiperekoik görünümde izlenirken; iki tanesi izoekoik görünümde idi. Objelerin akustik davranışları incelendiğinde ise, dokuz tanesinde posterior akustik gölgelenme, bir tanesinde comet tail artefaktı ve bir tanesinde reverberasyon artefaktı gözlenirken dört tanesinde herhangi bir artefakt bulgusu izlenmedi. Ultrasonografi, yumuşak dokuya penetre olabilen, düşük radyodensite özelliği gösteren veya konvansiyonel radyografide görüntü oluşturmayan yabancı cisimlerin saptanmasında efektif şekilde kullanılabilir.

**ABSTRACT**

The aim of this study is to determine the image characteristics of opaque or non-opaque dental materials and foreign bodies that can penetrate the maxillofacial region with different imaging techniques. The study included fifteen distinct objects that possessed varying opacity properties, consisting dental materials and foreign bodies. Objects were embedded in bovine gelatin at two different depths, one cm and three cm. Objects were visualized by conventional radiography and ultrasonography, and their image properties were recorded. While the opacity of the objects was evaluated with conventional radiography, their visibility and posterior acoustic behavior were examined with ultrasonography. In conventional radiography images, nine of the objects were opaque, two was semi-opaque, and four was non-opaque. During the evaluation using ultrasonography, images were successfully acquired from all objects, including those that were not visualized using conventional radiography. While 13 of them were observed to have a hyperechoic appearance, two of them were isoechoic. When the acoustic behavior of the objects was examined, posterior acoustic shadowing was observed in nine of them, a comet tail artifact in one, and a reverberation artifact in one, while no artifact findings were observed in four of them. Ultrasonography can be used effectively to detect foreign bodies that have low radio densities or do not form an image in conventional radiography.

**Anahtar kelimeler:** Konvansiyonel radyografi, maksillofasiyal bölge, ultrasonografi, yabancı cisim

**Keywords:** Conventional radiography, maxillofacial region, ultrasonography, foreign body

**Sorumlu Yazar:** Araş. Gör. Nihal ERSU, Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Ana Bilim Dalı; Melikgazi Mah., Prof. Dr. N. Taker Cd., 38039, Melikgazi/Kayseri, ersunihal@gmail.com, 0000-0002-1356-9971  
Araş. Gör. Meryem KAYGISIZ YİĞİT, meryemkaygisizyigit@gmail.com, 0000-0003-1192-4105  
Araş. Gör. Fatma Zehra TANYERİ, fatmazehrakus@gmail.com, 0000-0002-9269-2459  
Araş. Gör. Beyza YALVAÇ, yalvacbeyzaa@gmail.com, 0000-0001-9142-9942  
Doç. Dr. Emin Murat CANGER, mcanger@gmail.com, 0000-0002-0798-9355

\*: 2. Uluslararası Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği- ERDİŞ 2023 Kongresinde sözlü olarak sunulmuştur, 23-25 Şubat 2023, Kayseri, Türkiye

Makale Geliş Tarihi : 02.06.2023  
Makale Kabul Tarihi: 25.09.2023

## GİRİŞ

Yabancı cisim (YC), çeşitli şekillerde insan vücudunda sıkışıp kalmış bütün nesnelere ifade eder. YC'lerin baş ve boyun bölgesine penetrasyonu tedavi amaçlı yapılan müdahaleler, travma, motorlu taşıt kazaları veya ateşli silah yaralanmaları ile olur. Penetrasyonun ortaya çıkış şekline bağlı olarak, YC'lerin türü, bileşimi ve yeri önemli ölçüde değişebilir (1,2). Baş boyun bölgesinde YC'ler hava yollarından aspire edilebilir, sindirim sistemine kaçabilir, vücut dokuları arasında sıkışabilir veya vücut boşluklarında kalabilirler. YC'ler herhangi bir sorun teşkil etmeden sıkıştıkları dokularda kalabileceği gibi aspire edilmesi gibi durumlarda ölümcül sonuçlara da neden olabilirler (3).

Mandibular yumuşak dokularda en sık görülen YC'ler iğneler, mermer parçaları, metal ve cam parçacıklarıdır (4). Literatürde çeşitli olgu sunumlarında gösterildiği gibi, diş tedavileri sırasında da dişler, restoratif materyaller, implant parçaları, rubber dam klempleri, gazlı bezler ve ölçü materyalleri gibi dental materyaller (DM) aspire edilebilir, yutulmuş sindirim sistemine geçebilir, komşu dokulara penetre olabilir veya çeşitli müdahaleler sırasında sinüs boşluklarına kaçabilir (5-7). DM'nin aspirasyonu veya yutulması rutin diş tedavileri sırasında nadir görülen bir komplikasyondur. Yine de dental işlemler sırasında rubber dam, ligatür, boğaz tamponu gibi koruyucu materyallerin kullanılması ile bu nadir görülen komplikasyonlar önlenir. Diş hekimlerinin YC komplikasyonlarına karşı farkındalığının yüksek olması ve bu duruma yönelik acil müdahale bilgilerinin yeterli olması önem arz eder (8).

YC'nin neden olabileceği ağrı, şişlik ve enfeksiyon gibi komplikasyonları önlemek için gecikmeden teşhis edilmesi ve çıkarılması gerekir (8). Hastanın klinik ve radyografik muayenesi ile YC'nin tanısı ve lokalizasyonu sağlanır (5). YC'nin lokalizasyonunun doğru belirlenmesi, özellikle cerrahi işlem ile çıkarılması sırasında hastaya yüksek risk oluşturabilen büyük bir damara veya sinir liflerine yakın olması gibi kritik bir konumda ise çok önemlidir (6).

YC'lerin baş boyun bölgesinde lokalizasyonlarının belirlenmesi amacıyla konvansiyonel radyografi, ultrasonografi (USG), manyetik rezonans görüntüleme (MRG), konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) ve bilgisayarlı tomografi (BT) gibi çeşitli görüntüleme yöntemleri kullanılabilir (9). Bu teknikler arasında YC'lerin saptanmasında birincil olarak konvansiyonel radyografi tercih edilir ancak süper pozisyonlar ve radyolüsent görüntü veren YC'lerin saptanması bu görüntüleme yönteminin önemli dezavantajlarıdır. Radyopak cisimler konvansiyonel radyografi dışında BT veya KIBT ile de tespit edilebilirler. KIBT daha düşük maliyet ve radyasyon dozu nedeniyle YC şüphesi olan olgularda BT'ye tercih edilir (10, 11). Opak olmayan cisimlerin tespiti için MRG veya USG kullanılmaktadır. USG, ses dalgalarını kullanarak görüntüleme sağlayan ve iyonize radyasyon riski taşımayan bir tanı aracıdır. Dokunun akustik empedansı, ultrason dalgalarının etkileşimini belirler ve yapıların karakteristik ekojenite özelliklerini oluşturur. USG'nin diş hekimliğinde kullanımının başlarda tükürük bezlerinin değerlendirilmesi ile sınırlı olduğu düşünülse de son yıllarda yüksek frekanslı (7.5-12 MHz) lineer probalar ile kombine edilen modern USG cihazlarının gelişmesi, USG'nin dental radyolojide birçok düzlemde yüksek

çözünürlüklü görüntüler üretebilmesini ve farklı alanlarda kullanılmasını sağlamıştır (12).

Bu çalışmanın amacı, çeşitli YC ve DM'lerin sonografik özelliklerinin ortaya konması ve konvansiyonel radyografi ile karşılaştırarak USG'nin YC'lerin tespitinde klinik faydasının araştırılmasıdır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu in vitro çalışma Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'nda yürütüldü. Çalışmaya ikişer adet kanal eğesi (Golden Star Medical Co. Ltd., Guangdong, China), gutta perka, paperpoint (Pearl Endopia, Pearl Dent, South Korea), kompozit dolgu (Clearfil Majesty Esthetic, Kuraray, Osaka, Japan), sütür ipliği (Dogsan AS, Trabzon, Turkey), braket (American Orthodontics, Washington Avenue, USA) enjektör ucu (27-gauge, Genject, Ankara, Turkey), mum, kürdan, kurşun kalem ucu; birer adet çinko fosfat siman (Adhesor, Pentron, SpofaDental, Czech Republic), cam iyonomer siman (Micron Superior, Prevest Den Pro, India), amalgam (Cavex Non Gamma-2, Cavex Holland) ve aljinat (Blueprint Cremix, Dentsply Sirona, Charlotte, USA) olmak üzere 26 adet YC ve DM dahil edildi. YC ve DM'lerden bazıları (dolgu materyalleri, siman, aljinat, mum, kürdan, kalem ucu, sütür ipliği) çalışma için şekillendirilirken, bir kısmı (gutta perka, paperpoint, kanal eğesi, enjektör ucu, braket) olduğu gibi kullanıldı. Nesnelere şekillendirilmesi ve tedariki sırasında boyutlarının benzer olmasına dikkat edildi. Nesnelere gerçek boyutları elektronik kumpas ile ölçüldükten sonra üreticinin önerisine göre soğuk su ile hazırlanan sıgır jelatine aynı yönde bir santimetre (cm) ve üç cm derinliğinde gömüldü. Bunun için alt tabakaya önce bir cm kalınlığında jelatin döküldü. Bu jelatin sertleştikten sonra nesnelere sırayla dizildi. Daha sonra üzerine kapatacak şekilde bir cm daha jelatin dökülerek sertleşmesi bekledi. Bu katmana da nesnelere aynı doğrultuda yerleştirildikten sonra bir cm kalınlığında jelatin ile üzeri kapatıldı. Tüm işlemler sırasında katmanlar içerisinde ve arasında hava boşlukları kalmamasına özen gösterildi (Şekil I).

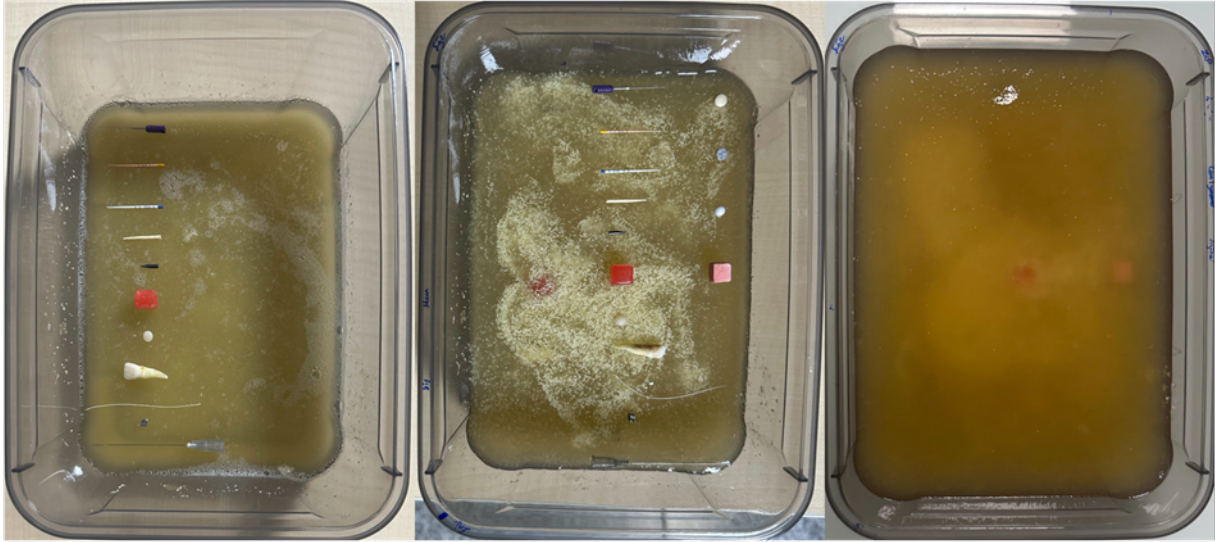
### Radyografik Değerlendirme

Hazırlanan nesnelere ilk olarak dijital panoramik X-ray cihazı (OP200 D, Instrumentarium Dental, Tuusula/Finlandiya) ile görüntüleme yapıldı. Pozlama parametreleri; üretici firmanın talimatları doğrultusunda 66 kVp, 10 mA, 14.1-s ekspozür süresi şeklinde ayarlandı. Konvansiyonel radyografide nesnelere görünürlüğü ve opaklıkları değerlendirildi. Röntgende belirgin radyopasite gösterenler "opak", hafif görünenler "yarı-opak, radyopasite göstermeyenler ise "non-opak" olarak değerlendirildi (Şekil II).

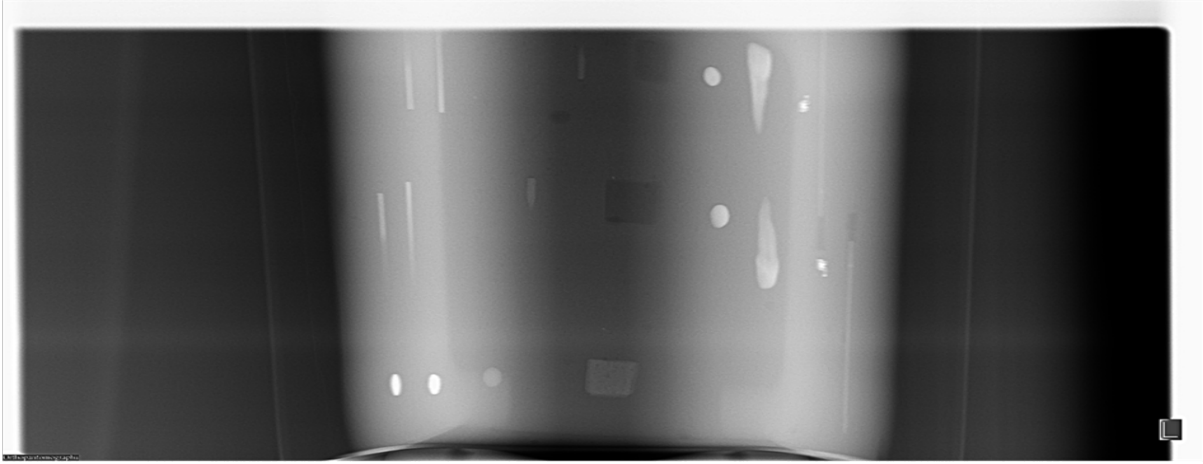
USG incelemeleri, tek bir araştırmacı tarafından Aplio 500 (Toshiba Medical Systems Corp, Otawara, Japonya) ultrason cihazı ile B-mod, 8 ve 12 MHz lineer tarama probu (PLT 1005BT-1204BT) kullanılarak yapıldı. USG değerlendirmesinde; objelerin görünürlüğü, görünüyorsa ekojeniteleri ve posterior akustik davranışları kaydedildi (Şekil III).

## BULGULAR

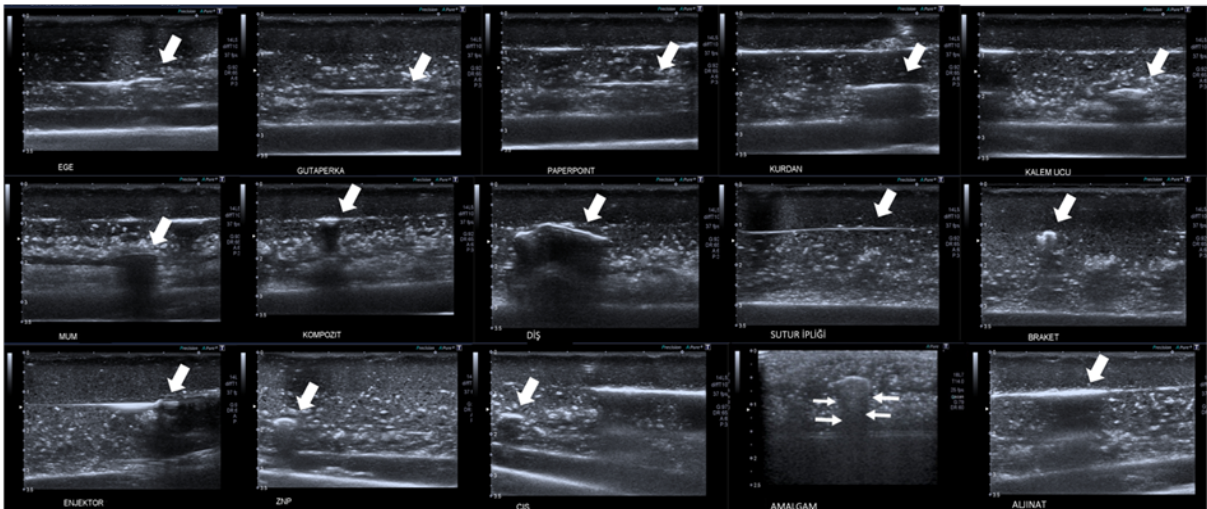
Panoramik radyografi görüntülerinin değerlendirilmesinde; eğe, gutta-perka, kurşun kalem ucu, kompozit dolgu, diş, braket, enjektör, çinko fosfat siman, amalgam



Şekil I. Sığır jelatinine yabancı cisimler ve dental materyallerin yerleştirilmesi



Şekil II. Konvansiyonel radyografi ile yabancı cisim ve dental materyallerin görüntüsü



Şekil III. Yabancı cisim ve dental materyallerin ultrasonografik görüntüsü

tamamen opak, cam iyonomer siman ve aljinat ise yarı-opak ve görünürdü. Bu nesnelere radyopasitelerinin değerlendirilmesi Tablo 1'de gösterilmiştir. Bununla birlikte paperpoint, kürdan, mum, suture ipliği panoramik radyografi üzerinde izlenemedi (Tablo 1).

USG değerlendirilmesinde ise, X-ışını ekspozu ile görülenemeyen paperpoint, kürdan, mum, suture ipliği gibi nesnelere de dahil olmak üzere YC ve DM'nin hepsinden görüntü elde edilebildi. Nesnelere mum ve cam iyonomer siman izoekoikekojenite gösterirken, kalan



**Tablo I.** Nesnelere ultrasonografik ve radyografik özellikleri

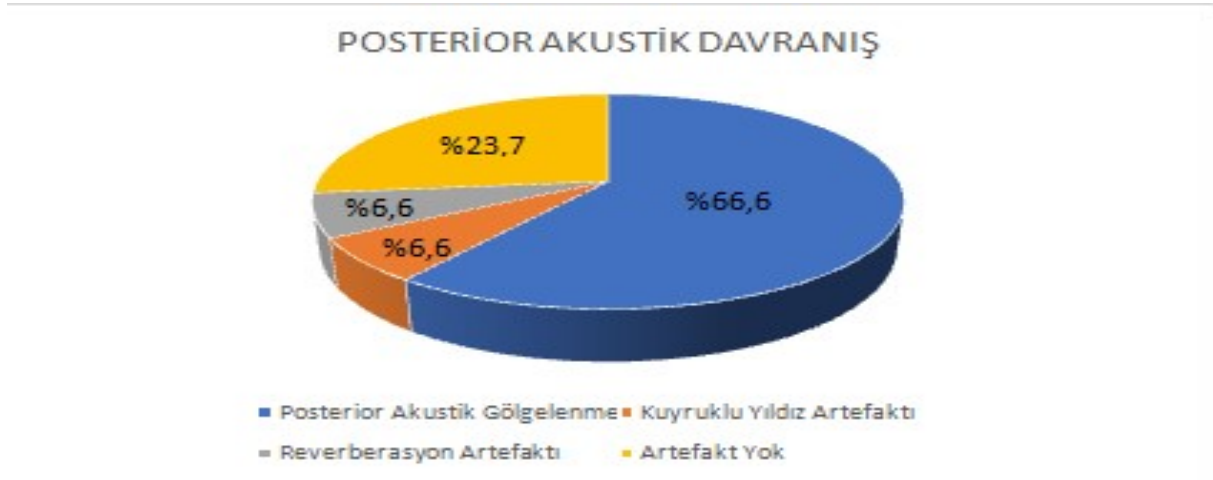
	EKOJENİTE	POSTERİÖR AKUSTİK DAVRANIŞ	RADYOPASİTE
Eğe	Hiperekoik	Artefakt izlenmedi	Radyopak
Gutta-Perka	Hiperekoik	Artefakt izlenmedi	Radyopak
Paperpoint	Hiperekoik	Artefakt izlenmedi	Non-opak
Kürdan	Hiperekoik	Posterior akustik gölge	Non-opak
Kurşun kalem ucu	Hiperekoik	Posterior akustik gölge	Radyopak
Mum	İzoekoik	Posterior akustik gölge	Non-opak
Kompozit dolgu	Hiperekoik	Posterior akustik gölge	Radyopak
Diş	Hiperekoik	Posterior akustik gölge	Radyopak
Sütür ipliği	Hiperekoik	Artefakt izlenmedi	Non-opak
Braket	Hiperekoik	Reverberasyon artefaktı	Radyopak
Enjektör	Hiperekoik	Posterior akustik gölge	Radyopak
Çinko fosfat siman	Hiperekoik	Posterior akustik gölge	Radyopak
Amalgam	Hiperekoik	Comet-tail artefaktı	Radyopak
Cam iyonomer siman	İzoekoik	Posterior akustik gölge	Yarı-opak
Aljinat	Hiperekoik	Posterior akustik gölge	Yarı-opak

nesnelere hepsi hiperekoikti. Nesnelere ekojenite özellikleri ve posterior akustik davranışları Tablo I'de gösterilmiştir. Nesnelere posterior akustik davranışlarının değerlendirilmesinde ise; kürdan, kalem ucu, mum, kompozit dolgu, diş, enjektör, çinkofosfat siman, cam iyonomer siman ve aljinat olmak üzere nesnelere dokuzunda (%60) posterior akustik gölgelenme; birinde (%6.6) kuyruklu yıldız artefaktı (comet-tail artefaktı); birinde (%6.6) reverberasyon artefaktı izlenirken dört (%26.7) tanesinde hiçbir USG artefaktı izlenmedi (Grafik I).

yerine göre; konvansiyonel radyografi, floreskopi, BT veya US gibi çeşitli tekniklerle görüntülenebilir (1).

Radyolojik incelemede yabancı cisimlerin boyut, şekil, yerleşim yeri ve yoğunluğu gibi klinik özellikleri belirlenmelidir. Nesnenin doğru lokalizasyonda, net görüntülenebilmesi için doğru radyolojik tekniği seçmek önemlidir (13).

Bir nesnenin radyo-opaklığı ve görünürlüğü; X-ışını fotonlarını soğurma yeteneğine, ekspozür parametreleri ve bulunduğu ortama bağlıdır (14). Halverson ve Servaes plastik yabancı cisimlerin hava ile çevrelendik-

**Grafik I.** Nesnelere posterior akustik davranış yüzdelerinin grafiksel gösterimi

Amalgam dolgu kuyruklu yıldız artefaktı gösterirken, reverberasyon artefaktı braket görüntülenmesinde izlendi. Artefakt izlenmeyen nesnelere ise; eğe, gutta-perka, paperpoint ve sütür ipliği olarak kaydedildi. USG değerlendirilmesinde; bir ve üç cm derinlikteki YC ve DM'lerin sırasıyla 8 ve 12 MHz probalar ile görüntülenmesi sonucunda; nesnelere aynı ultrasonografik özelliklere (ekojenite, posterior akustik davranış vs) sahip olduğu gözlemlendi.

#### TARTIŞMA

Yabancı cisimlerin penetrasyonu birçok durumda acil servise başvuru sebebi olabilir (3). Baş boyun bölgesine herhangi bir şekilde girmiş bir YC, cismin cinsine ve

lerinde X-ışınlarında görülebildiğini, ancak sıvı ile çevrelendiklerinde görülemediklerini bildirmiştir (15). Çalışmamızda yabancı cisimlerin hepsinin yumuşak dokuyu taklit eden ortamda görüntülenmesi önemli bir kısıtlılıktır. Çalışmamızda paperpoint, kürdan, mum ve sütür ipliği panoramik radyografide görüntü oluşturmamıştı. Oysaki, bu nesnelere havayolunu taklit eden bir ortamda görüntü oluşturabilirdi.

Opak olmayan yüzeysel YC'lerin görüntülenmesinde USG ile görüntüleme oldukça avantajlı bir yöntemdir. USG'nin başarısı, operatörün başarısına bağlı olmakla birlikte iyonizan radyasyon riski olmaması, eş zamanlı inceleme yapma olanağı ve acil durumlarda yatak başında bile kullanılabilmesi önemli avantajlarıdır (12, 16). Davis ve arkadaşları, bir sistemik inceleme

ve meta-analiz çalışması ile YC'lerin USG ile saptanmasını incelemişlerdir. Deri ve yumuşak doku yerleşimli YC'lerin değerlendirilmesinde USG'nin yararlı bir tanı aracı olabileceği sonucuna varmışlardır (16). Panigrahi ve ark. ise maksimum üç cm derinlikteki ahşap, kum ve fiber plastik gibi düşük radyodensite gösteren YC'lerin tespiti için USG'nin yararlı bir araç olduğunu bildirmiştir (17). Bu ışıkta, USG'nin en önemli avantajlarından biri yüzeysel yerleşimli non-opak cisimlerde görüntü elde edilebilmesidir. Çalışmamızda buna ilişkin olarak düşük radyodensiteye sahip YC'ler de dahil olmak üzere tüm YC'ler ve DM'ler bir ve üç cm derinliğindeki jelatinde değerlendirildi ve opak olmayan cisimler de dahil olmak üzere tüm nesnelere USG ile görüntü elde edildi.

Yüzeysel YC'leri incelemek için yüksek frekanslı (7-12 MHz) probalar, daha derin YC'leri incelemek için düşük frekanslı (3-5 MHz) USG problemleri tercih edilmelidir (18). USG prensibinde frekans azaldıkça ultrason dalgasının penetrasyonu artar fakat yüzeysel çözünürlüğü azalır (16). Çalışmamızda buna yönelik bir ve üç cm derinlikteki nesnelere görüntülenmesinde en düşük ve en yüksek frekansa sahip problemler (8 ve 12 MHz) kullanıldı ancak nesnelere görüntü özellikleri açısından farklılık izlenmedi.

Aras ve ark. hayvan kadvraları üzerinde yaptıkları bir çalışmada kas doku içerisindeki cam, akrilik, tahta gibi opak olmayan cisimlerin USG ile görüntülenmesinde çalışmamıza benzer şekilde avantajlı olduğunu ve cisimlerin hiperekoik görüldüğünü bildirmişlerdir. Ancak, aynı nesnelere sinüs kavitesi içerisinde görüntülenemediğini belirtmişlerdir (19). Dolayısıyla USG; daha derin dokuları, kemik dokusu veya hava dolu kavitelelerin içeriğini görüntüleyemez. Demiralp ve ark. benzer bir çalışmada, çalışmamızla uygun olarak yumuşak dokuda hapsolmuş düşük radyodensiteli YC'lerin saptanmasında USG'nin en iyi seçenek olduğundan bahsetmiştir. Ancak Aras ve ark.'na benzer şekilde USG kullanımının, kemik içi veya hava dolu kavitelelerde yerleşmiş YC'lerin saptanmasında uygun olmadığını söylemişlerdir (20). Çalışmamızda YC'lerin farklı ortamlarda değerlendirilmemesi daha önce de belirtildiği gibi önemli bir kısıtlılıktır. Bir başka invitro çalışmada, Çağlayan ve ark. konvansiyonel radyografi ile görüntü elde edilemeyen dental materyallerin ve nesnelere USG ile görüntülenebildiğini doğrulamışlardır (21).

USG'de görüntüyü etkileyen birçok artefaktla karşılaşılabilir. Ancak bu artefaktlar bazen görüntü yorumlamada avantaj oluşturabilirler. Örneğin kalsifiye ve dens yapılar posterior akustik gölgelemelerinden kolayca ayırt edebilir (21). Çalışmamızda mum örneği bunun için son derece elverişli idi, mum izoekoik görüntü oluştururken posterior akustik gölgeleme ile kolayca teşhis edilmişti. Buna ek olarak, kullandığımız materyallerden; kürdan, kurşun kalem ucu, kompozit dolgu materyali, diş, enjektör, çinkofosfat siman, cam iyonomer siman ve aljinatta da posterior akustik gölgeleme izlendi. Horton ve ark. USG'de cam ve metal nesnelere ring down, reverberasyon ve kuyruklu yıldız artefaktına neden olduğundan bahsetmiştir (22). Çalışmamızda buna uygun olarak amalgamda kuyruklu yıldız artefaktı gözlenirken, brakette de reberverasyon artefaktı izlendi.

Diş tedavileri sırasında, çeşitli YC ve DM vücuda yutma, aspirasyon veya itme yoluyla girebilir. Literatürde; ege, rubber dam klemp, guttaperka, çekilmiş diş veya kök fragmanları, ortodontik tel ve braketler gibi birçok yabancı cisim vakası bildirilmiştir. Yanlış ölçü tekniği nedeniyle aljinat aspirasyonu gelişebilir (23-27). Kürdan veya diş ipi gibi malzemeler dişlerin arasına sıkışabilir veya diş etlerinin altına itilebilir. Benzer şekilde amalgam, kompozit, siman gibi restoratif materyaller yumuşak dokuların arasına kaçabilir. Bu gibi durumlarda, neredeyse tüm materyallerin USG ile görüntülenemesi sayesinde faydalı bilgiler elde edilebilir. USG sadece yumuşak dokuların yüzeysel muayenesinde değil, solunum ve sindirim yollarının endoskopik veya endobronşial değerlendirilmesinde de faydalı bir görüntüleme tekniği olarak kullanılmaktadır (28, 29). Dolayısıyla dental tedavi sırasında aspire edilen ve veya yutulan opak olmayan yabancı cisimlerin efektif saptanmasında rol oynayabilir.

## SONUÇ

Sonuç olarak, ultrasonografi, yumuşak dokuya penetre olabilen, düşük radyodensite özelliği gösteren veya konvansiyonel radyografide görüntü oluşturmayan yabancı cisimlerin saptanmasında efektif şekilde kullanılabilir.

## Çıkar Çatışması

Tüm yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan eder. Bu çalışma herhangi bir kurum, kuruluş veya şirket tarafından finanse edilmemiştir.

## KAYNAKÇA

1. Eggers G, Welzel T, Mukhamadiev D, et al. X-ray-based volumetric imaging of foreign bodies: A comparison of computed tomography and digital volume tomography. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007; 65(9): 1880-1885. doi: 10.1016/j.joms.2006.09.029. PMID: 17719420
2. Hunter TB, Taljanovic MS. Foreign bodies. *Radiographics.* 2003; 23(3): 731-757. doi: 10.1148/rg.233025137. PMID: 12740473.
3. Parolia A, Kamath M, Kundubala M, et al. Management of foreign body aspiration or ingestion in dentistry. *Kathmandu Univ Med J (KUMJ).* 2009; 7(26): 165-171. doi:10.3126/kumj.v7i2.2715
4. Eggers G, Mukhamadiev D, Hassfeld S. Detection of foreign bodies of the head with digital volume tomography. *Dentomaxillofac Radiol.* 2005; 34(2): 74-79. doi:10.1259/dmfr/22475468
5. Leith R, Fleming P, Redahan S, et al. Aspiration of an avulsed primary incisor: a case report. *Dent Traumatol.* 2008; 24(5): e24-e26. doi:10.1111/j.1600-9657.2008.00593.x
6. Fredekind R, McConnell T, Jacobsen P. Ingested objects: a case report with review of management and prevention. *J Calif Dent Assoc.* 1995; 23(9): 50-55.
7. Başoğlu Ö, Buduneli N, Çağırıcı U, et al. Pulmonary aspiration of a two-unit bridge during a deep sleep. *J Oral Rehabil.* 2005; 32(6):461-463. doi:10.1111/j.1365-2842.2005.01472.x

8. Hill EE, Rubel B. A practical review of prevention and management of ingested/aspirated dental items. *Gen Dent.* 2008; 56(7): 691-694.
9. Shokri A, Jamalpour M, Jafariyeh B, et al. Comparison of ultrasonography, magnetic resonance imaging and cone beam computed tomography for detection of foreign bodies in maxillofacial region. *Journal of clinical and diagnostic research: J Clin Diagn Res.* 2017; 11(4): TC15-TC19. doi:10.7860/JCDR/2017/245 23.9736
10. Tahmasebi M, Zareizadeh H, Motamedfar A. Accuracy of ultrasonography in detecting radiolucent soft-tissue foreign bodies. *Indian J Radiol Imaging.* 2014; 24(2): 196-200.
11. Valizadeh S, Pouraliakbar H, Kiani L, et al. Evaluation of visibility of foreign bodies in the maxillofacial region: comparison of computed tomography, cone beam computed tomography, ultrasound and magnetic resonance imaging. *Iran J Radiol.* 2016; 13(4): e37265. doi:10.5812/iranjradiol.37265
12. Caglayan F, Bayrakdar IS. The intraoral ultrasonography in dentistry. *Niger J Clin Pract.* 2018; 21(2): 125-133. doi:10.4103/1119-3077.197016
13. Oikarinen K, Nieminen T, Mäkäräinen H, et al. Visibility of foreign bodies in soft tissue in plain radiographs, computed tomography, magnetic resonance imaging, and ultrasound: an in vitro study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1993; 22(2): 119-124. doi:10.1016/s0901-5027(05)80818-5
14. Tseng H-J, Hanna TN, Shuaib W, et al. Imaging foreign bodies: ingested, aspirated, and inserted. *Ann Emerg Med.* 2015; 66(6): 570-582.e5. doi:10.1016/j.annemergmed.2015.07.499
15. Halverson M, Servaes S. Foreign bodies: radiopaque compared to what? *Pediatr Radiol.* 2013; 43(9): 1103-1107. doi:10.1007/s00247-013-2660-y
16. Orlinsky M, Knittel P, Feit T, et al. The comparative accuracy of radiolucent foreign body detection using ultrasonography. *Am J Emerg Med.* 2000; 18(4): 401-403. doi:10.1053/ajem.2000.7315
17. Panigrahi R, Dash SK, Palo N, et al. Foreign body detection in musculoskeletal Injuries: A in vitro blinded study comparing sensitivity among digital radiography, ultrasonography, CT and magnetic resonance imaging. *Musculoskeletal Regeneration.* 2015; 2: e649. doi.org/10.14800/MR.649.
18. Ingraham CR, Mannelli L, Robinson JD, et al. Radiology of foreign bodies: how do we image them? *Emerg Radiol.* 2015; 22(4): 425-430. doi:10.1007/s10140-015-1294-919
19. Aras M, Miloglu O, Barutcugil C, et al. Comparison of the sensitivity for detecting foreign bodies among conventional plain radiography, computed tomography and ultrasonography. *Dentomaxillofac Radiol.* 2010; 39(2): 72-78. doi:10.1259/dmfr/68589458
20. Demiralp KÖ, Orhan K, Çakmak EŞK, et al. Comparison of cone beam computed tomography and ultrasonography with two types of probes in the detection of opaque and non-opaque foreign bodies. *Med Ultrason.* 2018; 20(4): 467-474. doi:10.11152/mu-1562.
21. Çağlayan F, Yozgat İlbaş FN. Sonographic features of various dental materials and foreign bodies. *Dentomaxillofac Radiol.* 2022; 51(2): 20210182. doi:10.1259/dmfr.20210182
22. Horton LK, Jacobson JA, Powell A, et al. Sonography and radiography of soft-tissue foreign bodies. *AJR Am J Roentgenol.* 2001; 176(5): 1155-1159. doi:10.2214/ajr.176.5.1761 155
23. Khandelwal P, Dhupar V, Akkara F, et al. Impacted foreign bodies in the maxillofacial region—A series of three cases. *J Cutan Aesthet Surg.* 2018; 11(4): 237-240. doi:10.4103/JCAS. JCAS\_114\_17
24. Tsukamoto M, Hirokawa J, Yokoyama T. Retained foreign body in the nasal cavity after oral maxillofacial surgery. *Anesth Prog.* 2018; 65(2): 111-112. doi:10.2344/anpr-65-01-07
25. Bhatnagar S, Das U, Chandan G, et al. Foreign body ingestion in dental practice. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2011; 29(4): 336-338. doi:10.4103/0970-4388.86387
26. Leuzzi G, Kawamukai K, Lacava N. An unusual foreign body after dental filling. *Lung.* 2013; 191(6): 677-678. doi:10.1007/s00408-013-9514-0
27. Susini G, Pommel L, Camps J. Accidental ingestion and aspiration of root canal instruments and other dental foreign bodies in a French population. *Int Endod J.* 2007; 40(8): 585-589. doi:10.1111/j.1365-2591.2007.01249.x
28. Anantham D, Koh MS, Ernst A. Endobronchial ultrasound. *Respir Med.* 2009; 103(10): 1406-1414. doi:10.1016/j.rmed.2009.04.010
29. Tontini GE, Manfredi G, Orlando S, et al. Endoscopic ultrasonography and small-bowel endoscopy: Present and future. *Dig Endosc.* 2019; 31(6): 627-643. doi:10.1111/den.13429