



The Journal of Turkish Dental Research Türk Diş Hekimliği Araştırma Dergisi

e-ISSN: 2822-4310 | Yıl / Year: 2025 | Cilt – Volume: 4 | Sayı – Issue: 1

Endodontide Koni Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Kullanım Alanları- Geleneksel Derleme

Applications of Cone Beam Computed Tomography in Endodontics - Traditional Review

Endodonti ve CBCT

İpek ERASLAN AKYÜZ

Arş. Gör, Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, KAYSERİ

ipekemamak@hotmail.com

ORCID: 0009-0004-0963-9617

Finansal Kaynak: Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması: Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları: Bu çalışma tamamen yazarın kendi çalışması olup başka bir yazarın katkısı bulunmamaktadır.

Makale Bilgisi / Article Information

Makale Türü / Article Types: Derleme / Review

Geliş Tarihi / Received: 26-10-2024

Kabul Tarihi / Accepted: 12-03-2025

Sayfa / Pages: 50-58

Sorumlu Yazar / Corresponding Author: İpek ERASLAN AKYÜZ

DOI: <https://doi.org/10.58711/turkishjdentres.vi.1574096>

Endodontide Koni Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Kullanım Alanları- Geleneksel Derleme**Applications of Cone Beam Computed Tomography in Endodontics - Traditional Review****ÖZET**

Koni ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT), endodontik tanı ve tedavi planlamasına yardımcı olan üç boyutlu bir görüntüleme yöntemidir. Bu radyografik yöntemin ne zaman ve hangi koşullarda tercih edilmesi gerektiği ile ilgili farklı düşünceler bulunmaktadır. KIBT, endodontide değerli bir tanı ve tedavi planlama aracı olabilir. Genellikle karmaşık kök kanal morfolojilerinin değerlendirilmesi, kök rezorpsiyonu, alet kırıkları, perforasyonlar, kök kırığı ve çatlakların belirlenmesi ve ototransplantasyon için preoperatif değerlendirme gibi endodontik uygulamalarda kullanılır. Ayrıca KIBT, periradiküler lezyonun boyutu ve yerinin, patolojik oluşumların, kemik kalınlığının, mental ve mandibular sinirlerin sinüs, burun boşlukları ve komşu kökler gibi bitişik anatomik yapılara yakınlığının hassas bir şekilde değerlendirilmesine olanak tanır. Cerrahi işlemler öncesinde preoperatif KIBT değerlendirmesi, geleneksel sınırlamalarının çoğunun üstesinden gelir. Ancak, KIBT'nin periapikal radyografilere kıyasla nispeten yüksek radyasyon maruziyeti ve buna bağlı oluşacak riskler dikkate alınmalıdır. KIBT'nin tanı veya tedavi yaklaşımını değiştirebileceği klinik senaryoların ve rutin testlere kıyasla sınırlı kalacağı durumların anlaşılması çok önemlidir. Bu derleme makalesi, endodontik amaçla kullanılan KIBT'nin etkinliğine ilişkin literatürü inceleyerek, bu radyografik yöntemin uygulanması için kanıta dayalı yönergeler oluşturmayı amaçlar.

Anahtar Kelimeler: Radyografi, Tanı, Tedavi

ABSTRACT

Cone beam computed tomography (CBCT) is a three-dimensional imaging method that helps in endodontic diagnosis and treatment planning. There are different opinions about when and under what conditions this radiographic method should be preferred. CBCT can be a valuable diagnostic and treatment-planning tool in endodontics. It is often used in endodontic applications such as evaluating complex root canal morphologies, detecting root resorption, instrument fractures, perforations, root fractures, cracks, and autotransplantation. Additionally, CBCT allows precise evaluation of the size and location of the periradicular lesion, pathological formations, bone thickness, and the proximity of the mental and mandibular nerves to adjacent anatomical structures such as the sinus, nasal cavities, and adjacent roots. Preoperative CBCT evaluation before surgical procedures overcomes many of its traditional limitations. However, the relatively higher radiation exposure of CBCT compared to periapical radiographs and the associated risks should be considered. It is crucial to understand the clinical scenarios in which CBCT may change the diagnostic or treatment approach and the situations in which it will be limited compared to routine testing. This review article aims to establish evidence-based guidelines for applying this radiographic method by reviewing the literature on the effectiveness of CBCT used for endodontic purposes.

Keywords: Radiography, Diagnosis, Treatment

Giriş

Endodontik hastalığın yönetiminde tanı ve prognoz değerlendirmesi için hem klinik hem de radyografik muayene gereklidir. Daha sonra, hasta için en iyi mevcut tedavi seçeneğini seçmek amacıyla klinik karar alma süreci başlar.¹ Geleneksel olarak, tercih edilen görüntüleme yöntemi periapikal radyografidir. Ancak günümüzde birtakım avantajlarıyla koni ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) kullanımı giderek daha yaygın hale gelmektedir.² KIBT, cerrahi ve cerrahi olmayan endodontik yeniden tedavinin preoperatif değerlendirmesi, eksik kanalların yerinin tespiti ve ayırıcı tanı dahil olmak üzere çeşitli klinik endikasyonlarda kullanılır.³ Ayrıca apikal periodontitisin tanısında periapikal radyografiden daha fazla doğruluk gösterdiği bildirilmiştir.⁴ Etkili radyasyon dozunu azaltan sınırlı görüş alanı (FOV) teknolojisi kullanılmasına rağmen, KIBT’de intraoral radyografiye kıyasla daha fazla radyasyon maruziyeti söz konusudur.⁵ Diğer sınırlamalar arasında ışın sertleşmesi, saçılma ve daha zayıf uzaysal çözünürlüğe sahip olması yer almaktadır.⁶ Bu nedenle, periapikal radyografilere kıyasla KIBT’nin kullanımı, yalnızca hastalığın teşhisi ve tedavisi için ilave bilgilerin sağlandığı durumlarda haklı gösterilebilir.⁵

KIBT Düşük Doz Protokolleri ve Kullanım Kriterleri

Amerikan Endodontistler Birliği ve Avrupa Endodonti Derneği’nin beyanlarına göre iki boyutlu görüntüleme, hasta anamnezi ve klinik muayene sonrasında tanı halen belirsizliğini koruduğunda KIBT ile görüntüleme kullanılabilir.⁷ Diş hekimliğinde KIBT görüntülemenin çok yönlülüğü ve artan popüleritesi ile birlikte, kanıtlar endikasyon odaklı ve hastaya özgü görüntülemeye yönelik olmalıdır ve bu durum doz optimizasyonunun önemi ne işaret eder.⁸ Her KIBT cihazının, büyük, orta ve küçük olarak ayrılabilen farklı ve her cihaza özgü FOV’ları vardır.⁹ İdeal olarak, FOV tamamen ayarlanabilir olmalıdır, yani FOV, optimizasyon ilkesini sağlayabilmek için tamamen hasta özgü ve endikasyon odaklı olmalıdır.¹⁰ Ancak, böyle bir teknoloji henüz mevcut değildir. Büyük bir FOV (10 × 10 cm’den büyük), ağız boşluğu ve maksiller sinüs tabanının ötesindeki maksillofasiyal yapıların görüntülenmesini sağlar. Bu arada, orta bir FOV (örneğin, 8 × 5 ile 10 × 10 cm arasında) ile bir tüm çeneyi veya hatta her iki çeneyi içeren dentoalveolar bölgeler görün-

tülenebilir. Son olarak, küçük bir FOV (örneğin, 8 × 5 cm’nin altında), birkaç komşu dişin periapikal bölgesiyle birlikte lokalize bir alanın görüntülenmesini sağlar.¹¹ Pauwels ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, KIBT cihazlarında etkin radyasyon dozunu (Sv) test etmek için, fantom kafalar kullanılmıştır.⁹ Geniş bir FOV için 52–1410 µSv, orta bir FOV için 18–674 µSv, küçük bir FOV için 11–252 µSv ve çocuk hastalarda ise 7–769 µSv etkin doz aralığının kullanılabileceği gösterilmiştir.¹¹ Gerekleştirme, radyasyon kullanımının hastaya zarardan çok fayda sağlamasının beklendiği ilkesine dayanmaktadır.¹² Uygun görüldüğünde daha az veya hiç radyasyon maruziyeti içermeyen alternatif yöntemler (örneğin, ultrasonografi veya manyetik rezonans görüntüleme) de dikkate alınmalıdır. Bu arada, şüphe duyulduğunda FOV ve çözünürlük seçimi konusunda radyasyona maruz kalan hastaya göre seçilen tarama parametreleri izlenerek veya uyarlanarak (örneğin, çocuk veya yetişkin) doz optimizasyonu sağlanabilir. Ek olarak, ön boyun çevresinde tiroid kalkanının kullanılması, büyük, orta veya küçük FOV’lardan bağımsız olarak tiroid bezi ve yemek borusu tarafından alınan etkili dozu üçte bire düşürebilir.¹³ Çocuklar ve hamile kadınların embriyosu veya fetüsü gibi belirli gruplar radyasyona maruz kalma durumunda daha yüksek risk altındadır. Hamile kadınların embriyosu veya fetüsü için radyasyon riski konusunda her zaman bir endişe vardır ve potansiyel etkiler doğum öncesi ölüm, intrauterin büyüme kısıtlaması, baş boyutunda azalma, zihinsel gerilik, organ malformasyonu ve kanserdir.¹⁴ Ancak, radyasyondan korunma konusunda bir fikir birliği yoktur¹⁵ ve bu nedenle mümkün olduğunda doz azaltmak çok önemlidir. Pediatrik fantomlar kullanan prospektif bir çalışma, büyük FOV’ların beyin ve tiroid için önemli ölçüde daha yüksek bir doza yol açacağını bildirmiştir.¹⁶ Bu nedenle, boyutu ve konumu endikasyona ve hastaya göre optimize edilen uyarlanabilir FOV tercih edilebilir. Düşük doz protokolleri, tanı amaçlı görüntü kalitesinde kabul edilemez bir kayıp olmadan pozlama faktörlerini düşüren prosedürler olarak tanımlanabilir.¹⁷ Belirli bir hasta için optimize edilmiş bir FOV belirlendikten sonra, üreticiler tarafından önceden ayarlanmış doz azaltma ayarları kullanılarak veya KIBT cihazlarının manuel olarak izin verdiği görüntüleme parametreleri ayarlanarak daha da düşük radyasyon dozlarıyla bir KIBT taraması

elde edilebilir. Genel olarak, sözde düşük doz protokolleri, tüp akımını (mA), tarama süresini (sn), çözünürlüğü (yani voksel boyutunu artırarak), projeksiyon sayısını azaltarak ve/veya kısmi bir dönüş modunu (örneğin 360° dönüş yerine 180° dönüş) benimseyerek elde edilebilir.¹²

Endodontik amaçlarla KIBT kullanılmasını gerektiren durumlar şunlardır:

1. Kök Kanal Anatomisinin Değerlendirilmesi

Kök kanal tedavisinin temel amacı, kök kanal sistemine girişi sağlayan kanal ağzlarının tespiti ve kemo mekanik kanal dezenfeksiyonunun gerçekleştirilmesidir. Gözden kaçırılan kanallar ile periapikal hastalıklar arasında önemli bir ilişki vardır.¹⁸ Periapikal radyografiler genellikle kök kanal anatomisinin değerlendirilmesi için standart görüntüleme yöntemi olarak kabul edilir. Ancak karmaşık kök kanal anatomisi bulunan vakalarda (ekstra kanallar, alt keser dişler, diş anomalileri vb.) tedavi planlaması için yetersiz olabilir.¹⁹ KIBT; kök kanallarının tespiti için kullanıldığında yüksek doğruluk oranı sergiler.²⁰ Studebaker ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada, üst birinci ve ikinci azı dişlerinin yeniden kök kanal tedavisi yapılmadan önce preoperatif taramalar yapıldığında daha fazla mesiobukkal (MB2) kanalın bulunabildiği bildirilmiştir.²¹⁻²² KIBT'nin bir diğer faydası da kanalların apikal anatomisi hakkında bilgi sağlamasıdır. Kanalların apikal olarak birleşip birleşmediği hakkındaki bilgi, endodontik tedavi planlamasını etkileyebilir. C şeklinde kanallar, dens invaginatus, taurodontizm, geminasyon/füzyon, ek kanal/kökleri olduğundan şüphelenilen dişler ve akut kanal eğrilikleri gibi karmaşık anatomi gösteren vakaların KIBT ile değerlendirilmesi önemlidir.¹⁹ Şekil 1'de panoramik radyografi, periapikal radyografi ve klinik değerlendirme ile bulunamayan distal kökteki ikinci kanalın tomografi ile tespit edilmesi gösterilmiştir. Preoperatif KIBT alımı, giriş kavitesinin kanal konfigürasyonuna uygun şekilde tasarlanmasına olanak tanır. Ayrıca kanalların gözden kaçırılma riskini azaltır, var olmayan kanalların bulunmasını ve gereksiz diş yapısının uzaklaştırılmasını önler. Ek olarak kök kanal preparasyonunu zorlaştıran akut eğriliklerin belirlenmesine yardımcı olur.²³

Çatlak Dişlerin ve Vertikal Kök Kırıklarının Tespiti

Dental muayenede dişlerde bulunan çatlakların tespiti oldukça zordur. Çatlakların genişliği çok ince olabilir ve restorasyonlar tarafından gizlenebilir. Radyografilerde görüntülerin üst üste gelmesi nedeniyle ve X ışınının uzun eksenden 4°'lik açılma ile yönlendirilmediği sürece çatlakların tespiti çok zordur.²⁴ Çatlaklar genellikle mezio-distal olarak ilerler²⁵ ve bu nedenle radyografi alınırken görüntülerin üst üste binmesi nedeniyle gizlenmeleri muhtemeldir. Periapikal radyografiler veya KIBT kullanılarak açılal kemik kaybının tespit edilebildiği ancak KIBT'nin çatlakları gösteren kemik defektlerinin tanımlanmasında daha yüksek duyarlılığa sahip olduğu bildirilmiştir.²⁶ Vertikal kök kırıkları ise, daha sıklıkla bukko-lingual olarak ilerleme gösterir.²⁷ Vertikal kök kırığı olan dişler KIBT görüntüsünde kortikal kemikte kayıp ve çevresel J şeklinde bir defekt varlığı ile ilişkilendirilirken, çatlak dişler genellikle sağlam kortikal kemik ve krestal kemikte açılal bir defekt varlığı ile ilişkilendirilmiştir.



Şekil 1. Distal kökte bulunamayan ikinci kanalın tomografi ile tespit edilmesi

2. Kök Rezorpsiyonlarının Tespiti

Kök rezorpsiyonu, özellikle bukkal veya lingual yerleşimliyse, konvansiyonel radyografide yeterince teşhis edilmez. Ayrıca, köklerin üst üste gelmesi ve tüm kökleri değerlendirmek için ideal açıyı elde etmenin daha zor olması nedeniyle posterior dişlerde bu tespit daha da zordur.²⁸ KIBT taramaları, kök rezorpsiyonundan hasta hikayesi ve klinik bulgulara dayanarak şüphelenildiğin-

de veya konvansiyonel radyografilerde mevcut olduğu doğrulanmış ancak belirsizlik söz konusu olduğunda değerli bir yardımcı olabilir (Şekil 2). KIBT, periodontal ligament boşluğunun ve kök konturlarının devamlılığını değerlendirerek replasman kök rezorpsiyonunu tespit etmek için kullanılabilir. Yüzeysel kök rezorpsiyonları, genellikle kendi kendini sınırladığı için KIBT değerlendirmesine gerek yoktur.²³ Eksternal servikal kök rezorpsiyonlarında lezyon büyüklüğü genellikle Heithersay sınıflandırması ile açıklanır. Bu sınıflandırmada, konvansiyonel radyografilerle değerlendirme esastır.



Şekil 2. İnternal rezorpsiyon derecesinin tomografi ile değerlendirilmesi

Patel ve arkadaşları yakın zamanda rezorptif defektlerin KIBT değerlendirmesinin yapılabileceği yeni bir sınıflandırma sistemi önermiştir.²⁹ Bu sınıflandırma ile defektin yüksekliği (mine-sement bileşimi/suprakrestal ve subkrestal), çevresel yayılma derecesi ve rezorpsiyonun kök kanal boşluğuna yakınlığı açısından derecelendirme yapılır. Ancak, bu yeni sınıflandırmada Heithersay sınıflandırmasına kıyasla gözlemciler arasında daha düşük düzeyde uyum olduğu bildirilmiştir.³⁰ Patel sınıflandırmasında Heithersay sınıflandırmasına kıyasla lezyon-

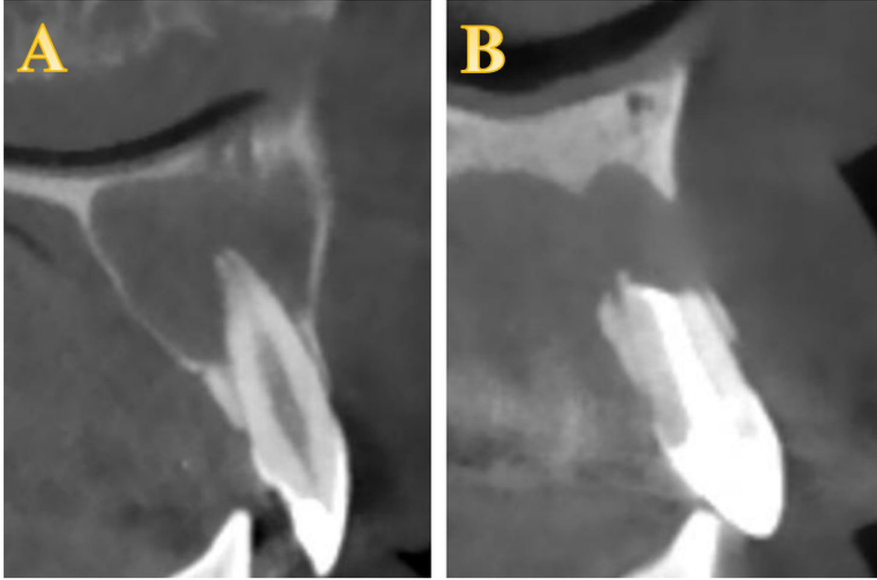
ların büyüklük tespiti daha zor olmasına rağmen, yine de her iki sınıflandırmadan biri kullanıldığında formüle edilen tedavi planlarında önemli bir uyum olduğu görülmektedir.³¹ KIBT kullanımı çoğu klinisyen için tedavi planlama zorluğu seviyesini azaltmıştır. Konvansiyonel radyografilerle ön değerlendirmeye dayanarak tedavinin potansiyel olarak uygulanabilir olduğu durumlarda en uygun tedavi yaklaşımını doğrulamak için KIBT ile değerlendirme yapılması önerilmektedir.²³ Schröder ve arkadaşlarının eksternal kök rezorpsiyonlarını farklı radyografik yöntemlerle değerlendirdiği bir çalışmada, dijital periapikal radyografiyle karşılaştırıldığında, KIBT görüntülemenin, eksternal kök rezorpsiyonlarının tespiti için daha üstün olduğu rapor edilmiştir.³² Herhangi bir dişte kök rezorpsiyonu varlığından şüphelenildiğinde, ancak periapikal radyografi ile tespitinin güç olduğu durumlarda, KIBT ile üç boyutlu radyografik değerlendirme yapılması uygundur.

Endodontik Mikrocerrahi

Endodontik mikrocerrahinin, ortograd yeniden kök kanal tedavisinin başarısız olduğu veya teknik olarak uygulanabilir olmadığı durumlarda etkili bir tedavi stratejisi olduğu kanıtlanmıştır.³³ Karmaşık endodontik patolojileri tespit etmede KIBT ve periapikal radyografinin tanısal doğruluğunu karşılaştıran yakın tarihli bir çalışmada, KIBT'nin periapikal radyografiden daha doğru sonuçlar verdiği gösterilmiştir.³⁴ Ancak tedavi kararları tamamen KIBT'den elde edilen ek verilere dayanarak verilmemelidir. Klinik belirti ve semptomlar, hastaların ihtiyaçları ve mali durumları da dikkate alınmalıdır.

Çalışmalar, periapikal radyografinin süngerimsi kemik içindeki periapikal lezyonları kolayca tespit edemeyeceğini göstermiştir. Bunun nedeni, üstteki yoğun kortikal kemiğin süngerimsi kemikteki patolojik durumu maskeleyesidir.³⁵ KIBT ile periapikal kist ve lezyonlarda meydana gelen hacimsel değişikliklerin değerlendirilmesi yapılabilmektedir. Ayrıca iyileşmenin durumu her üç planda da (koronal, sagittal ve aksiyel) izlenebilmektedir.³⁶ Apikal rezeksiyon kararı verilen dişlerde KIBT, köklerin uzunluğunun, kortikal kemik kalınlığının, kök apeksinin konumunun, anatomik yapıların köklere veya kist kavitesine olan yakınlığının değerlendirilmesinde üç boyutlu bir görüntüleme sağlar.³⁷ Günümüzde yeni endodontik mikrocerrahi prosedürlerinin uygulanabilmesi

için doğru bir preoperatif değerlendirme şarttır. Doğru preoperatif değerlendirmenin gerçekleştirilmesi için de ilgili bölgede iyi bir görüntüleme sağlamak çok önemlidir. Şekil 3’de aynı dişin tedavi öncesi ve sonrasında alı-



Şekil 3. Preoperatif lezyon büyüklüğünün değerlendirilmesi (A) Apikal rezeksiyon yapıldıktan sonra alınan tomografik görüntü (B)

nan KIBT görüntüleri gösterilmiştir. Ayrıca postoperatif lezyon iyileşmesi ve kemikteki onarım düzeyinin tespiti için de KIBT büyük avantajlar sunar.

3. Kök Kanallarında Alet Kırığı

Alet kırıklarının yönetimi ile ilgili güncel klinik uygulamalarda tartışılmalı görüşler mevcuttur.³⁸ Kırık parçanın çıkarılması mümkünse en tercih edilen seçenektir.³⁹ Kırık parçanın çıkarılması da bypass edilerek kök kanalının genişletilmesi de, kök kanal tedavisinin temel hedeflerini karşıladıkları için başarılı yaklaşımlar olarak kabul edilir.³⁹⁻⁴⁰ Ancak bazı durumlarda, olası komplikasyonlar nedeniyle diş anatomisinin bütünlüğü ve fonksiyonu tehlikeye girebilir. Kırık aletlerin çıkarılması esnasında perforasyonlar, yeni alet kırıkları ve gereksiz madde kaldırılması gibi bir dizi komplikasyon meydana gelebildiği bildirilmiştir.⁴¹ Bu nedenle, belirli durumlarda, parçayı yerinde bırakmak daha doğru bir tedavi yaklaşımı olarak görülmektedir.⁴² Ancak, özellikle periapikal bir lezyon mevcutsa, prognoz belirsiz olabilir. Dişin stratejik önemi, periapikal lezyonun varlığı, komplikasyon riski, kanaldaki kırık aletin pozisyonu, kök kanal anatomisinin zorluğu gibi çeşitli faktörlere ilişkin preoperatif değerlendirme

yapılması önemlidir.⁴¹⁻⁴² Mevcut literatüre dayanarak, KIBT günümüzde klinisyenlerin karar vermesinde değerli bir araçtır.⁴³⁻⁴⁴ Diğer bir önemli konu apikalde kök kanallarının birleşmesidir. Mikro-BT çalışmalarına göre, bu özellik birinci maksiller molarların meziobukkal köklerinin üçte ikisinden fazlasında bulunurken,⁴⁵ mandibular molarlarda bu vakaların üçte birini oluşturur.⁴⁶ Ancak, apikalde kök kanallarının birleşmesi periapikal radyografilerden doğru bir şekilde değerlendirilemez. Kanal anatomisinin değerlendirilebilmesi için KIBT ile üç boyutlu bir değerlendirme yapılması önemlidir. Böylece hasta için en doğru tedavi yaklaşımının hangisi olduğuna karar verilebilir.

4. Perforasyonlar

Geleneksel radyografiler meziodistal perforasyonları tespit etmek için yeterli olabilir. Ancak bukkolingual yönde doğru bir değerlendirme her zaman mümkün olamamaktadır. KIBT, periapikal radyografi ile bukkolingual düzlemde tespiti mümkün olmayan perforasyonların görüntülenmesini sağlar.⁴⁷ Ayrıca küçük perforasyonların lokalizasyonunun algılanmasında çok daha hassastır. Evans ve arkadaşlarının sunduğu bir vaka raporunda,⁴⁸ maksiller keser dişe hatalı yapılan bir kanal tedavisi sonrasında diş kökünün bukkal yüzünün orta üçlüsünde bir perforasyon meydana geldiği ve kök dolgu materyalinin alveolar kemiğin labial korteksinden dışarı çıktığı ve bitişik yumuşak dokulara uzandığı kaydedilmiştir. Bu vakada KIBT ile perforasyon sahası tespit edildikten sonra tamir edilerek ilgili dişin kök kanal tedavisi tamamlanmıştır.

5. Periapikal Lezyonların Teşhisi

Apikal periodontitis pulpanın vital veya devital olmasından bağımsız olarak, travma, tahriş edici maddeler veya enfeksiyon nedeniyle periapikal bölgenin iltihaplanmasıdır. Apikal periodontitisli hastaların çoğu asemptomatiktir. Ancak bazen perküsyona veya palpasyona karşı hassasiyet ve şişlik gibi semptomatik bulgular verebilirler. Radyografik muayene ile periapikal durumun

değerlendirilmesi çok önemlidir, çünkü tedavi ihtiyaçlarını tanımlamaya yardımcı olabilir ve tedavi sonuçlarını endodontik müdahalenin çeşitli teknik ve klinik faktörleriyle ilişkilendirir.⁴⁹

Periapikal radyografide radyolusensi olarak görülen periapikal periodontitis kemiğin mineral yoğunluğundaki azalma olarak gösterilir. Süngerimsi kemik içinde kalan lezyonlar tespit edilemez. Radyografik olarak bir lezyonun görülebilmesi için, periapikal radyolusensi kemik mineral kaybının yaklaşık %30-50'sine ulaşmalıdır.⁵⁰ Panoramik görüntüleme ise çenenin daha büyük bir kısmını kaplayan büyük lezyonlar teşhis edilebilmesinde daha yararlıdır.⁵¹ KIBT ile görüntüler üç boyutlu elde edilebilir ve hacimsel değişiklikler değerlendirilebilir. Araştırmalar, kistin KIBT ile periapikal granülomlardan ayırt edilebileceğini göstermiştir çünkü kist boşluğunun içeriği ile granüloamatöz doku arasındaki yoğunluk belirgin bir fark gösterir ve böylece non-invaziv şekilde bir tanının desteklenmesine yardımcı olur.³⁵

6. Travma

KIBT, eldeki klinik ve radyografik bilgiler tanı veya tedavi planlaması için yetersiz kaldığında, kök, maksilomandibular kompleks veya alveol kırıkları gibi yaralanma tiplerinin değerlendirilmesinde seçici olarak kullanılmalıdır.⁵² KIBT'nin diğer yaralanma tiplerinde tanıya yönelik fayda düzeyi, daha sınırlı görünmektedir.⁵³ Kron kırıkları ve avülsiyon yaralanmaları klinik olarak kolayca tanımlanabilir. Lüksasyon yaralanmaları ise mine-sement bileşiminin yandaki dişlere göre pozisyonuna, kron veya dişteki hareketliliğe, perküsyona karşı hassasiyete veya belirsiz vakalarda gingival sulkustan kanamaya dikkat edilerek teşhis edilebilir. Akut dental travmaların çoğu vakada KIBT kullanılmadan sadece klinik ve radyografik verilerle yönetilebilmesine rağmen, kök ve destekleyici kemik kırıklarının olduğu seçilmiş vakalarda KIBT yararlı olabilir.²³

Sonuç

KIBT, kök kanal anatomisinin rutin değerlendirilmesi için kullanılmamalıdır. Anatomik sapmaları veya apikal periodontitisi işlem öncesinde tespit etmek amacıyla KIBT görüntülemesi gibi genel bir yaklaşımın benimsenmesi doğru değildir. Bunun yerine, kök kanal sisteminin temizlenmesini engelleyen önemli anatomik sapmalardan şüpheleniliyorsa, kök anatomisinin periapikal rad-

yografide açıkça tanımlanamadığı vakalarda, alet kırıkları ve perforasyon durumlarında KIBT ile görüntüleme düşünülmelidir.

Kaynaklar

1. Endodontology ESo. Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *Int Endod J*. 2006;39(12):921-30.
2. Setzer FC, Hinckley N, Kohli MR, et al. A survey of cone-beam computed tomographic use among endodontic practitioners in the United States. *J Endod*. 2017;43(5):699-704.
3. Chogle S, Zuaitar M, Sarkis R, et al. The recommendation of cone-beam computed tomography and its effect on endodontic diagnosis and treatment planning. *J Endod*. 2020;46(2):162-8.
4. Kanagasingam S, Lim C, Yong C, et al. Diagnostic accuracy of periapical radiography and cone beam computed tomography in detecting apical periodontitis using histopathological findings as a reference standard. *Int Endod J*. 2017;50(5):417-26.
5. Patel S, Bhuva B, Bose R. Vertical root fractures in root treated teeth—current status and future trends. *Int Endod J*. 2022;10.
6. Schulze R, Heil U, Groß D, et al. Artefacts in CBCT: a review. *Dentomaxillofac Radiol*. 2011;40(5):265-73.
7. ESE. European Society of Endodontology position statement: Use of cone beam computed tomography in Endodontics: European Society of Endodontology (ESE). *Int Endod J*. 2019;52:1675-8.
8. White SC, Scarfe WC, Schulze RK, et al. The Image Gently in Dentistry campaign: promotion of responsible use of maxillofacial radiology in dentistry for children. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2014, 118 (3), 257-61.
9. Pauwels R, Beinsberger J, Collaert B, et al. Effective dose range for dental cone beam computed tomography scanners. *Eur J Radiol*. 2012, 81 (2), 267-71.
10. Oenning AC, Jacobs R, Pauwels R, et al. Cone-beam CT in paediatric dentistry: DIMITRA project position statement. *Pediatr Radiol*. 2018, 48, 308-16.
11. Bornstein M, Scarfe WC, Vaughn VM, et al. Cone beam computed tomography in implant dentistry: a systematic review focusing on guidelines, indications, and radiation dose risks. *Int J Implant Dent*. 2014, 29.
12. Harris D, Horner K, Gröndahl K, et al. EAO guidelines for the use of diagnostic imaging in implant dentistry 2011. A consensus workshop organized by the European Association for Osseointegration at the Medical University of Warsaw. *Clin Oral Implants Res*. 2012, 23 (11), 1243-1253.
13. Qu X, Li G, Zhang Z, et al. Thyroid shields for radiation dose reduction during cone beam computed tomography scanning for different oral and maxillofacial regions. *Eur J Radiol*. 2012, 81 (3), e376-e380.
14. McCollough CH, Schueler BA, Atwell TD, et al. Radiation exposure and pregnancy: when should we be concerned? *Radiographics*. 2007, 27 (4), 909-17.
15. Kellaranta A, Ekholm M, Toroi P, et al. Radiation exposure to foetus and breasts from dental X-ray examinations: effect of lead shields. *Dentomaxillofac Radiol*. 2016, 45 (1), 20150095.
16. Marcu M, Hedesiu M, Salmon B, et al. Estimation of the radiation dose for pediatric CBCT indications: a prospective study on ProMax3D. *Int J Paediatr Dent*. 2018, 28 (3), 300-309.
17. Hidalgo Rivas JA, Horner K, Thiruvengkatachari B, et al. Development of a low-dose protocol for cone beam CT examinations of the anterior maxilla in children. *Br J Radiol*. 2015, 88 (1054), 20150559.
18. Costa F, Pacheco-Yanes J, Siqueira Jr J, et al. Association between missed canals and apical periodontitis. *Int Endod J*. 2019;52(4):400-6.
19. AAE A. Special committee to revise the joint AAE and AAOMR position statement on use of CBCT in Endodontics. AAE and AAOMR Joint Position Statement: use of cone beam computed tomography in Endodontics 2015 update. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2015;120:508-5.
20. Ordinola-Zapata R, Bramante CM, Versiani MA, et al. Comparative accuracy of the Clearing Technique, CBCT and Micro-CT methods in studying the mesial root canal configuration of mandibular first molars. *Int Endod J*. 2017;50(1):90-6.
21. Studebaker B, Hollender L, Mancl L, et al. The incidence of second mesiobuccal canals located in maxillary molars with the aid of cone-beam computed tomography. *J Endod*. 2018;44(4):565-70.
22. Çimen T, Düzgün S, Akyüz İE, et al. The effect of cone beam computerized tomography voxel size and the presence of root filling on the assessment of middle mesial canals in mandibular molar teeth. *Clin Oral Investig*. 2024;28(7):394.

23. Chan F, Brown L, Parashos P. CBCT in contemporary endodontics. *Aust Dent J.* 2023;68:S39-S55.
24. RUD J, OMNELL KA. Root fractures due to corrosion diagnostic aspects. *Eur J Pharm Sci.* 1970;78(1-4):397-403.
25. Seo D-G, Yi Y-A, Shin S-J, Park J-W. Analysis of factors associated with cracked teeth. *J Endod.* 2012;38(3):288-92.
26. Alaugaily I, Azim AA. CBCT patterns of bone loss and clinical predictors for the diagnosis of cracked teeth and teeth with vertical root fracture. *J Endod.* 2022;48(9):1100-6.
27. Lertchirakarn V, Palamara JE, Messer HH. Patterns of vertical root fracture: factors affecting stress distribution in the root canal. *J Endod.* 2003;29(8):523-8.
28. Dao V, Mallya SM, Markovic D, et al. Reprint of: Prevalence and Characteristics of Root Resorption Identified in Cone-Beam Computed Tomography Scans. *J Endod.* 2023;49(6):692-702.
29. Patel S, Foschi F, Mannocci F, et al. External cervical resorption: a three-dimensional classification. *Int Endod J.* 2018;51(2):206-14.
30. Jebiril A, Aljamani S, Jarad F. The surgical management of external cervical resorption: a retrospective observational study of treatment outcomes and classifications. *J Endod.* 2020;46(6):778-85.
31. DeLuca S, Choi A, Pagni S, et al. External cervical resorption: relationships between classification, treatment, and 1-year outcome with evaluation of the Heithersay and Patel classification systems. *J Endod.* 2023;49(5):469-77.
32. Schröder, Å. G. D.; Westphalen, F. H.; Schröder, J. C.; Fernandes, Å.; Westphalen, V. P. D., Accuracy of digital periapical radiography and cone-beam computed tomography for diagnosis of natural and simulated external root resorption. *Journal of endodontics* 2018, 44 (7), 1151-1158.
33. Karabucak B, Setzer F. Criteria for the ideal treatment option for failed endodontics: surgical or nonsurgical? *Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, NJ: 1995).* 2007;28(6):304-10; quiz 11, 32.
34. Singh N, Yadav R, Duhan J, et al. Comparative analysis of the accuracy of periapical radiography and cone-beam computed tomography for diagnosing complex endodontic pathoses using a gold standard reference—A prospective clinical study. *Int Endod J.* 2021;54(9).
35. Huuononen S, Ørstavik D. Radiological aspects of apical periodontitis. *Endodontic topics.* 2002;1(1):3-25.
36. Curtis DM, VanderWeele RA, Ray JJ, et al. Clinician-centered outcomes assessment of retreatment and endodontic microsurgery using cone-beam computed tomographic volumetric analysis. *J Endod.* 2018;44(8):1251-6.
37. Song M, Kim SG, Lee S-J, et al. Prognostic factors of clinical outcomes in endodontic microsurgery: a prospective study. *J Endod.* 2013;39(12):1491-7.
38. Panitvisai P, Parunnit P, Sathorn C, et al. Impact of a retained instrument on treatment outcome: a systematic review and meta-analysis. *J Endod.* 2010;36(5):775-80.
39. Parashos P, Messer HH. Rotary NiTi instrument fracture and its consequences. *J Endod.* 2006;32(11):1031-43.
40. Nevares G, Cunha RS, Zuolo ML, et al. Success rates for removing or bypassing fractured instruments: a prospective clinical study. *J Endod.* 2012;38(4):442-4.
41. Souter NJ, Messer HH. Complications associated with fractured file removal using an ultrasonic technique. *J Endod.* 2005;31(6):450-2.
42. Madarati AA, Hunter MJ, Dummer PM. Management of intracanal separated instruments. *J Endod.* 2013;39(5):569-81.
43. Wanzeler AMV, Montagner F, Vieira HT, et al. Can cone-beam computed tomography change endodontists' level of confidence in diagnosis and treatment planning? A before and after study. *J Endod.* 2020;46(2):283-8.
44. Rodríguez G, Patel S, Durán-Sindreu F, et al. Influence of cone-beam computed tomography on endodontic retreatment strategies among general dental practitioners and endodontists. *J Endod.* 2017;43(9):1433-7.
45. Spagnuolo G, Ametrano G, D'Antò V, et al. Microcomputed tomography analysis of mesiobuccal orifices and major apical foramen in first maxillary molars. *The open dentistry journal.* 2012;6:118.
46. Gao Y, Shen Y, Zhou X, et al. Remaining root dentin thickness in mesiobuccal canals of maxillary first molars after attempted removal of broken instrument fragments. *Aust Endod J.* 2015;41(3):122-7.
47. Young GR. Contemporary management of lateral root perforation diagnosed with the aid of dental computed tomography. *Aust Endod J.* 2007;33(3):112-8.
48. Evans MD. A contemporary treatment of an iatrogenic root perforation: a case report. *J Endod.* 2021;47(3):520-5.
49. Antony DP, Thomas T, Nivedhitha M. Two-dimensional

- periapical, panoramic radiography versus three-dimensional cone-beam computed tomography in the detection of periapical lesion after endodontic treatment: A systematic review. *Cureus*. 2020;12(4).
50. Nakata K, Naitoh M, Izumi M, et al. Effectiveness of dental computed tomography in diagnostic imaging of periradicular lesion of each root of a multirrooted tooth: a case report. *J Endod*. 2006;32(6):583-7.
51. Forsberg J, Halse A. Radiographic simulation of a periapical lesion comparing the paralleling and the bisecting-angle techniques. *Int Endod J*. 1994;27(3):133-8.
52. Bourguignon C, Cohenca N, Lauridsen E, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations. *Dent Traumatol*. 2020;36(4):314-30.
53. Kullman L, Al Sane M. Guidelines for dental radiography immediately after a dento-alveolar trauma, a systematic literature review. *Dent Traumatol*. 2012;28(3):193-9.