

DİŞHEKİMLERİ İÇİN
KONİK IŞINLI
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ
(KİBT) KULLANIM KILAVUZU:
DURUM GÜNCELLEMESİ



ISBN: 978-605-81116-0-8

1. Baskı



Görsel, Tasarım Uygulama ve Yayına Hazırlık

Büşra Koçak



Baskı

Black Swan Publishing House

Tel: 0 312 341 04 00



Telif Hakkı

Türk Dişhekimleri Birliği'nin yayınıdır.

Tüm hakları saklıdır. Türkiye'deki dağıtım hakkı ve yetkisi sadece Türk Dişhekimleri Birliği'ne aittir.

Önceden izin alınmaksızın kopyalanamaz, çoğaltılamaz ve tanıtım amaçlı bile alıntı yapılamaz.



Türk Dişhekimleri Birliği

Kızılırmak Mah. 1446. Cad.

Alternatif İş Merkezi No:12/38

06530 Çukurambar,

Çankaya/ANKARA

Telefon : 0 312 435 93 94

Faks : 0 312 430 29 59

E-mail : tdb@tdb.org.tr

Bu rehber kitapçık,
TDB Eğitim Komisyonu çalışmaları çerçevesinde;
komisyon üyelerinin katkılarıyla hazırlanmıştır.

**TÜRK DİŞHEKİMLERİ BİRLİĞİ
EĞİTİM KOMİSYONU**

Prof.Dr. Atilla Stephan Ataç	Sorumlu MYK Üyesi
Prof.Dr. T. Ufuk Toygar Memikoğlu	Başkan
Prof.Dr. Kıvanç Kamburoğlu	Raportör
Prof.Dr. Yıldırım Hakan Bağış	Üye
Prof.Dr. C. Zafer Çehreli	Üye
Prof.Dr. M. Bülent Kurtiş	Üye
Prof.Dr. A. Cemal Tınaz	Üye
Prof.Dr. Bulem Yüzügüllü Tütüncüler	Üye
Prof.Dr. Hakan H. Tüz	Üye

Teşekkür;

*Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)
Kullanım Kılavuzu Durum Güncellemesi'nde yoğun emeği bulunan
Komisyon Raportörü Prof.Dr. Kıvanç Kamburoğlu'na
teşekkür ederiz.*

1. GİRİŞ

2. MEDİKAL BT İLE KİBT ARASINDAKİ TEMEL FARKLAR NELERDİR?

3. TEMEL KAVRAMLAR VE DOZ

4. KLİNİK UYGULAMALAR

- İMPLANT DEĞERLENDİRMESİ

a) BAŞLANGIÇ DEĞERLENDİRME

b) GÖRÜNTÜLEME BİLGİLERİNİ PROTETİK PLANLA EŞLEŞTİRME

c) POSTOPERATİF GÖRÜNTÜLEME

5. PERİODONTAL HASTALIKLARIN TEŞHİS VE TEDAVİ PLANLAMASINDA KONİK IŞIN DEMETLİ BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ (KİBT)

6. DENTOMAKSİLLOFASİYAL CERRAHİ

7. KİBT VE TEMPOROMANDİBULER EKLEM

8. KİBT VE ORTODONTİ

9. ORTODONTİDE KİBT KULLANIMI İÇİN GÖRÜNTÜLEME SEÇİMİ ÖNERİLERİ

10. ÇOCUK DİŞHEKİMLİĞİNDE KİBT KULLANIMI

11. KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİNİN (KİBT) ENDODONTİK OLARAK KULLANIMI

12. BAŞ VE BOYUN BÖLGESİNDE KULLANIMI

13. YASAL SORUNLAR

14. SONUÇ

15. KAYNAKLAR

1 - GİRİŞ

Bu rehber, konularında uzman dişhekimlerinin bilgi ve birikimleri ışığında hazırlanmıştır. Hazırladığımız Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KİBT) rehberi tekniğin günümüz dişhekimliği pratiğinde kullanıldığı tüm alanları içermektedir ve sadece tavsiye niteliğindedir. Endikasyonlarda asıl belirleyici olan vakanın kendine özgü şartları ile birlikte hekimin bilgi, birikim ve deneyimidir.

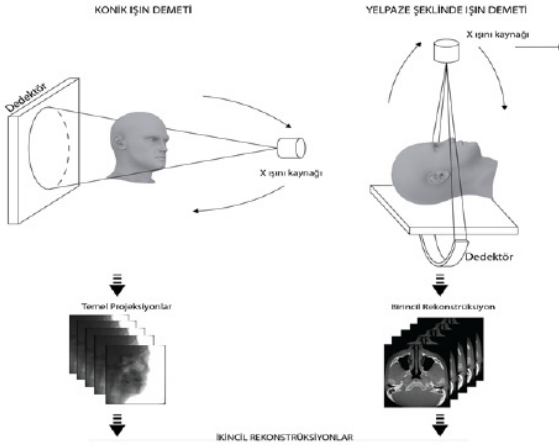
Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi, son zamanlarda medikal BT ile karşılaştırıldığında ortaya koyduğu avantajları ile dişhekimliğinde sıkça kullanılmaktadır. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi dişlerin ve çevre dokuların üç boyutlu olarak görüntülenmesini sağlar. KİBT, 1990'ların sonlarında maksillofasiyal iskeletin üç boyutlu olarak geleneksel bilgisayarlı tomografiye kıyasla daha düşük radyasyon dozu kullanılarak görüntülenmesini sağlayacak şekilde geliştirilmiştir.^{1,2} Medikal BT ile karşılaştırıldığında KİBT klinik uygulamada birçok avantaja sahiptir. Bunlar arasında daha düşük efektif radyasyon dozu, az maliyet, kapladığı alanın küçük olması, daha kolay görüntü elde edilebilmesi ve maksillofasiyal görüntülemeye kullanılabilen çok düzlemliler rekonstrüksiyon gibi etkileşimli gösterim modlarının olması sayılabilir. Bu avantajların yanı sıra KİBT'nin dezavantajlarını şöyle sıralayabiliriz; iki boyutlu görüntülemeye daha yüksek dozlarda radyasyon kullanılması, yumuşak doku ve yumuşak doku lezyonlarının internal yapılarını tam olarak göstermedeki yetersizliği, kemik yoğunluğunun standardize ölçümü için kullanılan "Hounsfield Unit" (HU) (Hounsfield Birimi) ile sınırlı korelasyon göstermesi, çoğunlukla metal restorasyonların neden olduğu çeşitli tiplerdeki görüntü artefaktlarıdır. Bunlara ilaveten, KİBT raporlamasındaki yasal sorumluluklar ile ilgili sorunlar hala çözülememiştir.^{1,2}

2- MEDİKAL BT İLE KIBT ARASINDAKİ TEMEL FARKLAR NELERDİR?

- Medikal BT'ler yelpaze şekilli (fan beam) x ışını demeti yayarlar ve tam bir görüntü oluşturabilmeleri için çok sayıda görüntü kesitinin üst üste yığılması gerekir. KIBT sistemlerinde ise konik şekilli x ışını demeti ile iki boyutlu detektör kullanılır. Detektör hastanın başı etrafında bir tam tur veya daha az dönerek iki boyutlu görüntü serilerini oluşturur. Kullanılan özel algoritmalar, aksiyel düzlemin yanı sıra çok düzlemli iki veya üç boyutlu reformasyonlar ile panoramik rekonstrüksiyonu yapılmasını sağlar.^{1,2}
- Fan-beam geometride sekonder rekonstrüksiyon ile ortogonal düzlem görüntüleri oluşturulur ve bu görüntülerden aksiyel kesitler almak için verilerin primer rekonstrüksiyonundan yararlanır. Konik ışınlu geometride ise ortogonal görüntülerin ikincil rekonstrüksiyonu için çoklu temele dayanan baz projeksiyonlar kullanılır. Primer ham veri tekli projeksiyon serilerinden oluşur. Bu tek görüntüler sefalometrik radyograflara benzer, ancak serideki her bir görüntü, bir sonrakinden uzaklaşarak devam eder. Görüntü hacmi genellikle iki boyutlu birkaç yüz temel görüntü ile hesaplanır ve düzenlenir. Bu temel görüntüler, projeksiyon verisi adını alan görüntü serisidir.^{1,2}
- Medikal BT'de veri, genellikle görüntülerin elde edildiği iş istasyonundan, biçimlendirildiği ayrı bir kumanda paneline aktarılır. KIBT'de ise görüntünün hem elde edilmesi hem de izlenmesi genellikle aynı bilgisayarda yapılır.^{1,2}
- Medikal BT sistemleri kısa sürede geniş hacimli veri elde etmek için yüksek x ışını enerjisine gereksinim duyarlar ve bu nedenle güçlü x ışını jeneratörleri kullanırlar. Medikal BT cihazları 80-140 kVp (kilovolt peak) aralığında ve 20-100 kW'lık maksimum güçle kullanılırlar. KIBT sistemleri ise 80-120 kVp'de çalışmakla birlikte pek çok cihaz bu aralığın en düşük uç değerinde fonksiyon görür. Bu değer, esasen panoramik radyografi cihazlarının ışınlama aralığından çok farklı değildir. KIBT ve medikal BT benzer fokal spot büyüklüklerine (0.5-0.8 mm) sahipken, birçok KIBT sistemi medikal BT'den farklı olarak tüp akımının genellikle 1 mA ile 20 mA aralığında olduğu sabit anoda sahiptir. Bu akım aralığı BT'den çok düşüktür (125 mA-500 mA) ve hem jeneratör gücünü, hem de ısı üretimini azaltır. Ayrıca çoğu KIBT cihazı detektör hareketiyle uyumlu pulsatif (atımlı) x ışını üretir. Bu durum ışınlama süresini ve daha az radyasyonun ısıya dönüşmesi nedeniyle açığa çıkan ısı miktarını da azaltır.^{1,2}

DİŞHEKİMLERİ İÇİN KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ (KİBT) KULLANIM KILAVUZU: DURUM GÜNCELLEMESİ

- Bütün KİBT sistemleri, görüntüleri oluşturmak ve kaydetmek için alan detektörü kullanırlar. Günümüzde, pek çok KİBT cihazı geniş alanlı piksel dizisi içeren, hidrojenize amorf silikonlu ince film transistörü veya daha az sıklıkla geniş, tamamlayıcı metal oksit yarı iletken (Complementary metal-oxide semiconductor) (CMOS) diziler içeren düz panel detektör (flat panel detector) (FPD) kullanılmaktadır.^{1,2} (Resim 1)



Resim 1- Konik ışın ve fan beam görüntüleme geometrilerinin rekonstrüksiyon işlemlerinin şematik çizimini göstermektedir.¹

3- TEMEL KAVRAMLAR VE DOZ

Çeşitli KİBT modelleri olmakla beraber, KİBT genel olarak görüntüleme alanı (Field of View) FOV boyutuna göre büyük, orta ve odaklanan limitli veya küçük olarak sınıflandırılabilir. Görüntüleme alanı, KİBT cihazlarında taranan alanı ifade eder. KİBT için görüntüleme alanı (FOV) dışındaki bir diğer faktör de voksel boyutudur. Voksel, 3 boyutlu imajın en küçük kutu Şekilli parçasıdır. KİBT’de imaj, uzunluk, genişlik ve derinlik uzunlukları aynı olan izotropik vokseller ile oluşturulur. Bu voksel boyutu 0.4 mm den 0.075 mm’ye kadar küçültülebilir. Genel olarak voksel boyutu küçüldükçe görüntü netliği artsa da bir miktar görüntü kirliliğinde artış meydana gelir. Bu bağlamda en uygun voksel boyutunun belirlenmesi önemlidir.^{1,2}

KİBT’de etkin doz değişkenlik gösterebilir. Bu doz bir panoramik radyografiden daha fazla olabilirken, medikal alanda kullanılan BT’ye kıyasla oldukça düşüktür. Küçük görüntüleme alanına sahip cihazlar daha büyük görüntüleme alanlı olanlara göre daha az hasta radyasyonuna neden olmaktadır. Genellikle, teknik faktörler, bölge ve cihaz özelliklerine bağlı olarak KİBT dozları 19-122 μSv arasında değişmektedir. Ancak, bu doz konvansiyonel veya dijital periapikal intraoral radyografi ile alınan 1 ve 5 μSv aralığından veya bir panoramik ile alınan 20 ve 50 μSv aralığından daha yüksek bir dozdur. KİBT’de etkili doz geleneksel bilgisayarlı tomografiye göre azaltılmıő olsa da hala periapikal ve panoramik radyografiye göre daha fazladır.^{1,2}

DİŞHEKİMLERİ İÇİN KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ (KIBT) KULLANIM KILAVUZU: DURUM GÜNCELLEMESİ

Görüntüleme Yöntemi	Efektif Doz (μSv)	Gün
Tüm ağız görüntüleme (Fosfor plak ile 18 adet)	15	18-20
1 adet intraoral periapikal (Fosfor plak)	Ortalama 0.8 (0.1-2.6)	1-2
4 Bitewing (Isırtma) (Fosfor plak)	3.4	4-6
Panoramik	Ortalama 36 (19-75)	40
Sefalometrik	4-5	6-7
KIBT	19-122	20-120

Çizelge 1: Dişhekimliğinde kullanılan görüntüleme yöntemlerinde ortaya çıkan yaklaşık efektif dozları ile birlikte yaklaşık gün zaman birimi esas alınarak doğal background doz ile alınan eşdeğer efektif dozun yöntemlere göre dağılımı.

Teşhis için en uygun görüntüleme protokolü tercih edilirken mümkün olduğunca en küçük FOV'da ve atımlı ekspoz modunda en kısa süre ışınlama yapılmalıdır. KIBT birçok faydalı bilgi sağlasa da olası riskleri hesaplanarak sadece doğrudan fayda sağlayacak endikasyonlarda kullanılmalıdır. Dişhekimliğinde KIBT endikasyonları ile ilgili ölçütler araştırmalar ışığında sürekli yenilenmelidir. 2010 yılında KIBT'nin maksillofasiyal alanda kullanımı değerlendirildiğinde, en sık olarak implant planlamasında tercih edildiği görülmektedir. KIBT cihazları ilk olarak implantoloji ve dental görüntülemeye yönelik kullanım alanı bulmuş olsalar da, günümüz uygulamaları, yüz ve kafatasını bütünüyle inceleyebilmektedir. Dental diagnostik incelemelerde KIBT büyük ölçüde medikal tomografinin yerini almış olup, günümüzde oral implantoloji, dentomaksillofasiyal cerrahi, görüntüleme rehberlikli cerrahi işlemler, endodonti ve ortodonti gibi çok geniş alanlarda sıklıkla kullanılmaktadır. Bu yazıda her geçen gün daha yaygın kullanım alanı bulan KIBT'nin klinik uygulamaları tartışılacaktır.

4- KLİNİK UYGULAMALAR

İmplant Değerlendirmesi

A. Başlangıç Değerlendirme

Hastanın öyküsü, maksillofasiyal görüntüleme ile klinik muayene, kesin teşhis, tedavi planlaması ve implant tedavi planı uyum içerisinde oluşturulmalıdır.

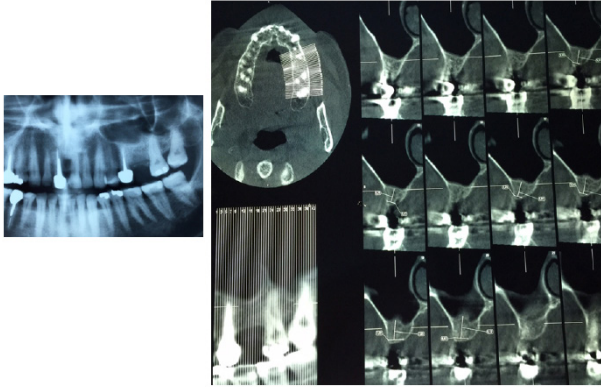
İlk radyografik muayenenin amacı; dentisyonun durumunun değerlendirilmesi ve tanımlanması, dişsiz bölgelerin yeri ve durumunun belirlenmesi, bölgesel anatomik anomalilerin ve patolojilerin saptanmasıdır.

Öneri 1

Panoramik radyografi, implant değerlendirilmesi için başlangıçta tercih edilen görüntüleme yöntemi olarak kullanılabilir.

Öneri 2

Ağız içi periapikal radyografi, panoramik radyografiden alınan ön bilgiyi tamamlamak için kullanılır.³



Resim 2: Sol maksiller molar bölgeye implant planlaması için KİBT ile aksiyel ve panoramik kesitler yardımıyla değerlendirme yapıldıktan sonra krosseksiyonel kesitler üzerinde kemik kantite ölçümlerinin yapılması. (Vaka: Prof.Dr. Kıvanç Kamburoğlu)

B. Görüntüleme Bilgilerini Protetik Planla EŞleştirme

Öneri 3

Radyografik değerlendirme implant uygulanacak herhangi bir bölgede krosseksiyonel kesitlerde ilgili alana dik ortogonal görüntüleme Şeklinde olmalıdır.

Öneri 4

İmplant sahası için preoperatif krosseksiyonel görüntüleme yöntemine karar verilmelidir. Her tür görüntülemede olduğu gibi, hasta en az düzeyde iyonize radyasyona maruz kalacak Şekilde, kabul edilebilir diagnostik kalitede KİBT görüntüleri gereklidir. Bu durum ise ışınlama parametreleri ve FOV dikkatle seçilerek sağlanır. Her ne kadar FOV'un cerrahi saha ile sınırlı olması gerekse de, implant alanının ötesine uzanarak maksiller sinüs veya karŐı arka kapsayabilir. Greftleme öncesi ve sonrası hem verici hem de alıcı sahada geliŐtirilmiŐ cerrahi uygulamaların planlanması ve hasta morbiditesinin azaltılmasında KİBT, hacimsel değerlendirme için en iyisidir. Alveoler krette greftleme sonrası topografik ve hacimsel deęiŐikliklerin değerlendirilmesi için de KİBT en iyi yöntemdir.

Öneri 5

Klinik değerlendirme augmentasyon prosedürlerini işaret ettiğinde, implant cerrahisi öncesi: (1) sinüs lift, (2) ramus veya simfiz greftleme, (3) cerrahi sahada etkilenmiŐ dişlerin değerlendirilmesi ve (4) travmada KİBT önerilir.

Öneri 6

Eğer kemik rekonstrüksiyonu ve augmentasyon prosedürleri implant cerrahisi öncesi gerçekteŐtirilecekse (Örneğin, ridge koruma veya kemik grefti) KİBT önerilir. 3 (Çizelge 2)

DİŞHEKİMLERİ İÇİN KONİK İŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ (KIBT) KULLANIM KILAVUZU: DURUM GÜNCELLEMESİ

Yöntem	Endikasyonlar	Kullanışlılık	Sınırlamaları
PERİAPİKAL	- Tek diş eksikliği	- İyi çözünürlük / detay -Minima geometrik bozulma	- Küçük alan - Sadece 2 boyutlu
PANAROMİK	- Birden fazla implant uygulaması -Kemik ve anatomik geniş görüş	- Anatomik yapılar ve bölge ile olan ilişki gözlenir	- Daha az çözünürlük - Geometrik büyüme
KIBT	- Birden fazla İmplant uygulamaları	- Alveol kemik seviyesi tespiti tam - Kemik yüksekliği ve kalınlığı hesaplanabilir	- Maliyet - Deneyim -Yeterli teknik eğitim

Çizelge 2: İmplant planlamasında kullanılacak görüntüleme yöntemleri ile ilgili endikasyon bilgilerini göstermektedir.

C. Postoperatif Görüntüleme

Öneri 7

Klinik semptom yoksa intraoral periapikal radyografi, implantların postoperatif değerlendirilmesi için kullanılır. Panoramik radyograflar, daha kapsamlı implant uygulamaları için endike olabilir.

Öneri 8

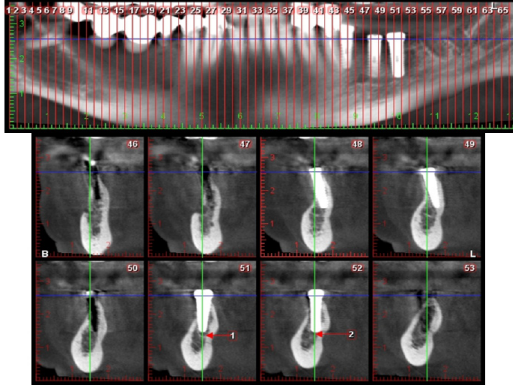
Hemen ameliyattan sonra KIBT görüntüleme kullanımı sadece implant mobilitesi ya da özellikle posterior mandibulada duyu değişimi olduğunda gerekebilir.

Öneri 9

Klinik olarak asemptomatik implantların periyodik kontrollerinde KIBT, görüntüleme için kullanılmamalıdır. Son olarak, biyolojik ya da mekanik nedenlerle implant başarısızlığı, tam bir değerlendirme gerektirir.

DİŞHEKİMLERİ İÇİN KONİK İŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ (KİBT) KULLANIM KILAVUZU: DURUM GÜNCELLEMESİ

Defektin belirlenmesi, kret koruma ve kemik augmentasyonu gibi cerrahi düzeltici uygulamaların planlanması, komşu anatomik yapılarıdaki defektin belirlenmesi gereklidir.³ (Resim 3)



Resim 3: Dental implantasyon sonrası devam eden ağrı nedeniyle alınan KİBT görüntülerinde izlenebilen mandibuler kanal içerisinde implant.
(Vaka: Prof.Dr. Kıvanç Kamburoğlu)

5- PERIODONTAL HASTALIKLARIN TEŞHİS VE TEDAVİ PLANLAMASINDA KONİK İŞIN DEMETLİ BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ (KİBT)

Periodontal Hastalıkların Teşhis ve Tedavi Planlamasında Konik Işın Demetli Bilgisayarlı Tomografi (KİBT)

1. Periapikal radyografiler 2 boyutlu (2D) görüntü sağladıkları için intrabony defektin konfigürasyonu ve derinliğinin değerlendirilmesinde yetersiz kalırlar. O nedenle KİBT'ler bu tür defektlerin morfolojisini tespit etmede daha doğru bir yöntemdir.

2. KİBT görüntülerinden yararlanılarak periodontal defektlerin saptanması ve kantitatif ölçümlerinin yapılmasına yönelik olarak insan kafataslarında yapılan invitro çalışmalarda başarılı sonuçlar ortaya konmuştur.

3. Özellikle maksiller molarların cerrahi olmayan periodontal tedaviye daha zayıf cevap verdiği iyi bilinmektedir. Bu nedenle en uygun cerrahi tedaviye karar vermek için iyi bir diaznoz gerekmektedir. Dişhekimleri klinik ölçümler

DİŞHEKİMLERİ İÇİN KONİK İŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ (KIBT) KULLANIM KILAVUZU: DURUM GÜNCELLEMESİ

ve periapikal radyografilerle maksiller molar dişlerdeki furkasyon defekti düzeylerinin tahmininde oldukça zorlanmaktadır. Maksiller molar dişlerdeki horizontal ataşman kaybının tam olarak tahmin edilebilmesi çok zor olduğu için intraoperatif olarak sıklıkla tedavi planı değiştirilmektedir. KIBT'ler özellikle maksiller molar dişlerdeki furkasyon defektlerinin tespitinde oldukça yüksek doğruluk payına sahiptir.

4. KIBT'ler daha detaylı cerrahi tedavi planı yapma ve özellikle rezektif uygulamalar için daha hassas karar verebilme olanağı sağlar. Ayrıca periapikal lezyonların veya kombine periodontal-endodontik lezyonların daha iyi teşhis edilmelerini ve periapikal röntgenlere göre çekilme ihtimali bulunan dişlerde daha net çekilme endikasyonu koymayı da mümkün kılar. Bununla birlikte gereksiz diş çekimleri ve implant yerleştirme işlemlerinin de önüne geçilerek doğal dişler korunmuş olur.

5. KIBT'ler intrabony defektlerin morfolojisini tespit etmede de en doğru yöntemlerdir. Periodontal tedavilerin sonuçlarını değerlendirmek için re-entry cerrahisi yapmak yerine KIBT daha gerçek bilgiler sağlamaktadır. Bununla birlikte intrabony defektlerin tespiti ve tedavi sonuçlarının değerlendirilmesinde KIBT'lerin sağladığı avantajların yanı sıra yüksek radyasyon dozu ve maliyetler göz önünde bulundurulmalıdır.

6. Kemik defektlerinin morfolojik olarak tespitinde yüksek doğruluk payı olmasına rağmen KIBT'lerin bu amaçla rutin kullanımı önerilmemektedir.

7. KIBT'ler periapikal ve panoramik radyografilere göre hala daha yüksek dozda radyasyon dozuna sahiptirler ve faydaları/riskleri ALADA (As Low as Diagnostically Acceptable) prensibine göre her bir birey için dikkatli olarak göz önünde bulundurulmalıdır.⁴

6- DENTOMAKSİLLOFASİYAL CERRAHİ

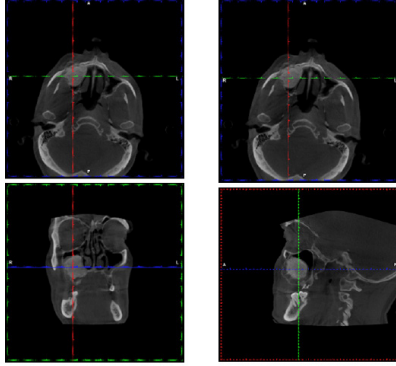
Dentomaksillofasiyal cerrahi bazı durumlarda 3 boyutlu incelemeyi gerektiren önemli bir alandır. Cerrahi amaçlı KIBT kullanımı aşağıdaki başlıklar içerisinde değerlendirilebilir.

Sürme Problemleri: KIBT görüntüleme, gömük ya da yer değiştirmiş daimi kanin veya 3. Moların, sünnümerer ya da fazla dişlerinin tanımlanması ve yer tespitinde yardımcıdır. Özellikle, cerrahi öncesi 3. molar apeksi ve mandibular

DİŞHEKİMLERİ İÇİN KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ (KİBT) KULLANIM KILAVUZU: DURUM GÜNCELLEMESİ

kanal arasındaki ilişkinin belirlenmesinde kullanılabilir.

Oral ve Maksillofasiyal Patolojiler: KİBT, iyi huylu çene tümörleri ve kistleri gibi patolojik lezyonların 3 boyutlu olarak görüntülenmesine olanak vererek, teşhisteki başarı ile birlikte planlanan tedavinin de başarısının arttırılmasını sağlar. (Resim 4)



Resim 4: Sağ maksiller sinüste lokalize sementoossifying fibroma vakasının KİBT ile değerlendirilmesi. (Vaka: Prof.Dr. Kıvanç Kamburoğlu).

Kraniyofasiyal Kırıklar: KİBT, mandibular kırıkları içerisinde alan kafa kırıkları, kök kırıkları ve anterior maksiller dişlerin yer değiştirmelerini içerisinde alan kraniyofasiyal kırıkların ortaya çıkarılmasında kullanılabilir.⁵ (Resim 5)



Resim 5: Maksillofasiyal travma sonucu gelişen mandibular kırığın KİBT ile tespit edilmesi. (Vaka: Prof. Dr. Kıvanç Kamburoğlu)

7- KIBT VE TEMPOROMANDIBULER EKLEM

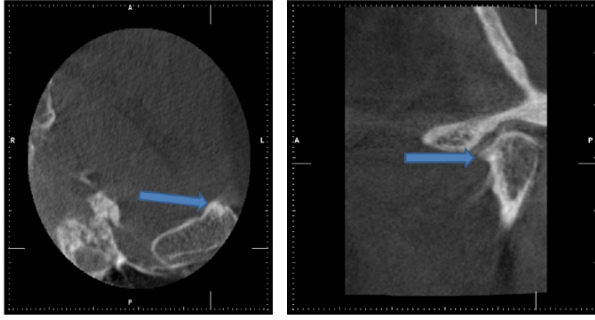
TME ile ilgili dokuların görüntülenmesinde sıklıkla panoramik röntgen, Bilgisayarlı Tomografi (BT), KIBT ve MRG (Manyetik Rezonans Görüntüleme) kullanılmaktadır. Çok küçük boyuttaki bozukluklar gözden kaçabilse de, TME'nin kemik yapılarının bozukluklarının teşhisinde KIBT'nin çok yüksek hassasiyetle doğruluk sağladığı kabul edilmektedir.⁶

KIBT özellikle bifid mandibular kondiller,^{7,8} koronoid hiperplazi⁹ ve artiküler eminens morfolojisinin incelenmesi¹⁰ ile birlikte, splint tedavisi sırasında kondiler yeniden şekillenmenin (remodeling) değerlendirilmesinde ¹¹ uygulanmaktadır. Ayrıca, görüntüleme rehberliğinde üst TME kompartmanına girişte de güvenle kullanılabilir.¹²

Kondiler erozyon, kırık, ankiloz, dislokasyon ve osteofit gibi patolojik değişimler de KIBT ile optimal olarak görüntülenebilmektedir.^{13,14} Diğer tüm geleneksel röntgen yöntemlerine göre de osseoz TME bozukluklarının görüntülenmesinde üstündür ⁶ ve TME sert dokularının değerlendirilmesinde altın standart olarak kabul edilmektedir. Tüm avantajlarına karşın, KIBT ile elde edilecek diagnostik bilgilerin kemiksel eklem yapılarının morfolojisi, kortikal kemik bütünlüğü ve subkortikal kemik yapımı veya yıkımı ile sınırlı olduğu unutulmalıdır. MRG ise yumuşak doku görüntülenmesinde standart yöntem olarak kabul edilmektedir.¹⁵ ve enflamatuar aktivite veya TME'in internal bozuklukları gibi yumuşak doku hastalıklarında MRG tercih edilecek yöntemdir.^{6,6}

TME hastalıklarının teşhisi temel olarak somatik ve psikososyal yönleriyle birlikte ele alınan detaylı hasta anamnezi ve klinik muayene ile konulmaktadır.¹⁶ TME'de tümör veya kranioservikal travmaya bağlı fraktürden şüpheleniliyorsa KIBT veya MRI alınmasına karar verilebilir.¹⁶ Tedaviye direnç gösteren TME'ye bağlı şikayetlerde de (hastanın hayat kalitesini etkileyen yüksek TME sesleri, sürekli TME ağrısı gibi) tedaviye karar verirken KIBT veya diğer görüntüleme yöntemlerinin uygulanmalarına karar verilebilir.¹⁷ Görüntüleme hassasiyeti konusunda pek çok kanıta dayalı bilgi bulunmakla birlikte tedavi seçeneğine karar verirken etkili olmayacağı düşünülüyorsa, TME muayenesinde KIBT'nin rutin kullanımı halen önerilmemektedir.^{17,18} (Resim 6)

DİŞHEKİMLERİ İÇİN KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ (KİBT) KULLANIM KILAVUZU: DURUM GÜNCELLEMESİ



Resim 6: KİBT yardımıyla dejeneratif eklem rahatsızlığı sonucu oluşan osteofitin görüntülenmesi (mavi oklar). (Vaka: Prof.Dr. Kıvanç Kamburoğlu)

8- KİBT VE ORTODONTİ

KİBT, ortodontide temelde konvansiyonel radyografinin yeterli diagnostik bilgi sağlayamadığı durumlarda önerilse de günümüzde önemli bir popularite kazanmaktadır. Başvurulması gereken durumlar arasında dudak damak yarık hastaları, sürmemiş ve süpernümerer diş lokalizasyonlarının tayini, gömük dişlerden kaynaklanan kök rezorbsiyonlarının görüntülenmesi, sınır koşulların belirlenmesi ve ortognatik cerrahi planlamaları bulunmaktadır.¹⁷

Yapılan çalışmalarla kanıtlanmış, KİBT alınmasının faydalı olduğu durumlar:

- Gömülü maksiller kaninler
- Sürmemiş dişler (Resim 7)
- Şiddetli kök rezorbsiyonu
- Şiddetli iskeletsel anomaliler

DİŞHEKİMLERİ İÇİN KONİK İŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ (KİBT) KULLANIM KILAVUZU: DURUM GÜNCELLEMESİ



Resim 7: KIBT yardımıyla sürmekte olan ark dışı premoların komşu diş ile olan ilişkisi değerlendiriliyor. (Vaka: Prof.Dr.Ufuk Toygar Memikoğlu)

KIBT alınmasının gereksiz olduğu durumlar:

- Havayolu değerlendirmesi
- Çapraşıklık vakalarıdır.

KIBT'nin dişhekimliğinde kullanımına ilişkin yapılan çalışmalar sonucunda ortodontide KIBT kullanımı için aşağıdaki stratejiler önerilmiştir.¹⁷⁻²⁰

1. KIBT, hastanın anamnezi, klinik muayene, var olan radyografik görüntüler değerlendirildikten sonra, KIBT'nin sağladığı fayda özellikle de çocuk ve genç yetişkinlerde radyasyona maruz kalmasıyla oluşabilecek potansiyel risklerden daha ağır bir klinik durumun varlığında tanı ve tedavi planında kullanılabilir.
2. Görüntülemenin gerekli olduğu klinik duruma, düşük doz konvansiyonel dental radyografi veya alternatif iyonize olmayan görüntüleme yöntemleri ile yeterli cevap vermediğinde KIBT kullanılabilir.
3. Alternatif iyonize olmayan yöntemlerle sağlanabilecek verileri elde etmek için KIBT kullanımından kaçınılmalıdır (örn: sanal ortodontik çalışma modelleri elde etmek için).
4. Minimum ekspozür (mA ve kVp) ve görüş alanını (FOV) sınırlayarak görüntülemek istediğiniz bölgenin görselleştirilmesine izin veren bir KIBT protokolü kullanılmalıdır.
5. Eğer KIBT, alınacak konvansiyonel radyografilerden daha fazla radyasyona sebep olarsa sadece lateral sefalometri ve/veya panoramik görüntü için CBCT almaktan kaçınılmalıdır.
6. Klinik muayene, doğru tanı ve tedavi planlaması için KIBT gerektiğini gösteriyorsa veya konuyla ilgili yakın zamanlı KIBT çalışmaları varsa konvansiyonel 2B radyografi almaktan kaçınılmalıdır.

9- ORTODONTİDE KİBT KULLANIMI İÇİN GÖRÜNTÜLEME SEÇİMİ ÖNERİLERİ

(I: Endike; II: Muhtemelen Endike; III: Endike Değil)

Tedavi Öncesi;

Tedavi hafif zorluktaysa:

- Dental yapı anomalileri, dental pozisyon anomalileri olduğunda KİBT genellikle endikedir (I).
- Dentoalveolar kemik hacminin sınırdaki olduğu durumlar, asimetri, anteroposterior, vertikal ve transversal uyumsuzluk olduğunda KİBT alınabilir (II).
- TME semptomu olan durumlarda KİBT alınmasına gerek yoktur (III).

Tedavi orta ve ağır zorluktaysa:

- Dental yapı anomalileri, dental pozisyon anomalileri olduğunda KİBT genellikle endikedir (I).
- Dentoalveolar kemik hacminin sınırdaki olduğu durumlar, asimetri, anteroposterior, vertikal ve transversal uyumsuzluk, TME semptomu olduğunda KİBT alınabilir (II).

Tedavi Sirasında;

- Asimetri olduğu durumlarda KİBT genellikle endikedir (I).
- Dental pozisyon anomalileri, dentoalveolar kemik hacminin sınırdaki olduğu durumlar, anteroposterior, vertikal ve transversal uyumsuzluk ve TME semptomu olduğunda KİBT alınabilir (II).

Tedavi Sonrasında;

- Asimetri, anteroposterior, vertikal ve transversal uyumsuzluk ve TME semptomu olduğunda tedavi sonrasında KİBT alınabilir (II).
- Dental yapı anomalileri, dental pozisyon anomalileri olduğunda tedavi sonrasında KİBT alınmasına gerek yoktur (III). 19,20

DİŞHEKİMLERİ İÇİN KONİK İŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ (KİBT) KULLANIM KILAVUZU: DURUM GÜNCELLEMESİ

FOV (Field of View) Görüntüleme Alanı	Kısaltma	Tanım
Küçük	FOVs	Birkaç diş, bir quadrant, her iki dental arka kadar, görüntülenecek alanın çapı veya silindir yüksekliği ≤ 10 cm
Orta	FOVm	Görüntülenecek alan en az bir dental arka veya max her iki dental arka içeriyorsa ve bölgenin çapı veya silindir yüksekliği >10 cm ve ≤ 15 cm
Geniş	FOV ₁	Temporomandibular artikülasyonu, sefalometrik ve / veya havayolu değerlendirmesi için gerekli olan anatomik yer işaretlerini içeriyorsa ve bölgenin çapı veya silindir yüksekliği ≥ 15 cm

Çizelge 3: KİBT, FOV ve ortodontik kullanımı ile ilgili endikasyon bilgilerini göstermektedir. (I: endike; II: muhtemelen endike; III: endike değil)

10- ÇOCUK DİŞHEKİMLİĞİNDE KİBT KULLANIMI

Çocuk dişhekimliğini direkt olarak ilgilendiren konularda KİBT kullanımına yönelik klinik rehber ve protokoller henüz geliştirilmemiştir. Bunun altında yatan temel neden, çocuk hastaların daha yüksek efektif dozlara maruz bırakılmalarını doğrulayabilecek rutin endikasyonların bulunmamasıdır.¹ Bu nedenle KİBT kullanımına yönelik spesifik rehberler belirlemek yerine, uygulamanın gereksiz radyasyon maruziyetine yol açıp açmayacağı değerlendirilmektedir.^{21,22}

Çocuk dişhekimliğinin önemli bir çalışma alanı olan çürük tespitinde KİBT'nin kullanımı birçok bilimsel araştırmada değerlendirilmiş olup,^{23,24} yüksek tanısal kalite taşıyan düşük dozlu bitewing radyograflarla desteklenen görsel muayeneye kıyasla üstünlüğü ortaya konulamamıştır.^{25,26} Bu nedenle, çocuk dişhekimliğinde KİBT 'nin yararlılığı çocuklardaki bazı özel tıbbi durumlara sınırlı kalmaktadır. Bunlar, daha çok çocuğun genel sağlığı ile ilgili iyi ve kötü

DİŞHEKİMLERİ İÇİN KONİK İŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ (KIBT) KULLANIM KILAVUZU: DURUM GÜNCELLEMESİ

huytu tümörler, kemik hastalıkları, spesifik inflamasyonlar veya diğer özel patolojik durumlardır.^{21,22} Kök kırıklarında, kompleks dentoalveoler travma olgularında ve ortodontik olarak sürdürülmesi planlanan gömülü dişlerin cerrahi planlamasında KIBT kullanımının önemli avantajlar sağlayabilmektedir. Ancak bu durumlarda bile KIBT kullanımının bireysel olgu düzeyinde değerlendirilmesi gerekir. Geleneksel radyografi tekniklerinde olduğu gibi, KIBT incelemelerinde de çocuğa kurşunlu tiroid koruyucu kullandırmanın yararlı etkileri olduğu bilinmektedir.²⁷

11- KONİK İŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİNİN (KIBT) ENDODONTİK OLARAK KULLANIMI

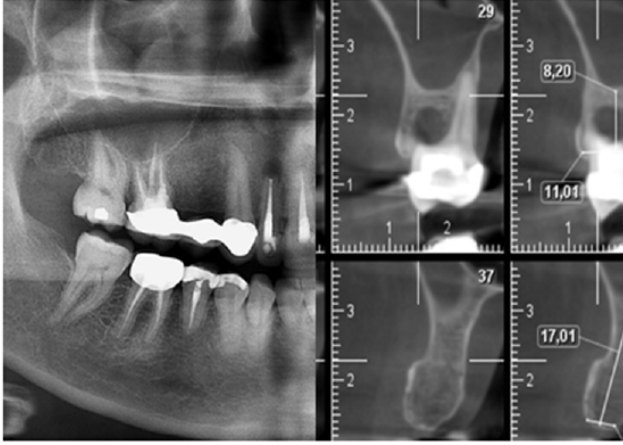
KIBT cihazlarına endodonti seçeneğinin eklenmesi endodonti yapan hekimlerin bu cihazı daha fazla kullanmasını sağlamıştır. KIBT'lerden endodonti alanında; periapikal lezyonların belirlenmesinde ve iyileşme takibinde, periapikal cerrahi öncesinde anatomik yapıların tanımlanmasında, yatay ve dikey kök kırıklarının belirlenmesinde, iç ve dış rezorbsiyonların tanısında, kök perforasyonlarında, kök kanal morfolojilerinin belirlenmesinde ve travmatik diş yaralanmalarında faydalanılmaktadır. Endodontide tavsiye edilen en küçük görüntüleme alanı ile, en uygun küçük voksel büyüklüğü ve yüksek kVp seçeneğinin kullanılmasıdır.⁵

Periapikal Lezyonların Belirlenmesi ve İyileşme Takibi

Belki de KIBT'lerin endodonti alanında en etkin olduğu konu periapikal lezyonların belirlenmesi, lokalizasyonu ve iyileşmelerinin takibi konusudur. Geleneksel radyografilerde dişlerin kök uçlarında görülen periapikal lezyonların varlığının saptanması ve lokalizasyonları KIBT'lere göre daha zor olmaktadır.²⁸ Bu zorluk genellikle, anatomik yapılara ait olan izdüşümlerin tanı konulacak bölgeyle örtüşmesi ile gerçekleşir. Genellikle bu durum küçük çaplı periapikal lezyonların tanısında, üst çene azılar bölgesinde zigomatik arkın dişler üzerine süperpoze olması ile karşımıza çıkar. Lofthag-Hansen ve ark., periapikal lezyonların saptanmasında geleneksel radyografiler ile KIBT'yi alt ve üst çene büyük azı dişlerinde kıyasladılar.²⁹ Araştırmacılar çalışmalarının sonucunda KIBT'nin posterior grup dişlerin periapikal lezyonlarının tanısında %62 oranında geleneksel radyografilere göre daha hassas olduğunu belirlediler.²⁹ Yine benzer olarak Patel ve ark., ex-vivobir çalışmada kemik içerisinde oluşturdukları yapay periapikal lezyonların tanısında geleneksel radyografiler ile KIBT'yi karşılaştırdılar ve KIBT'yi anlamlı derecede lezyon varlığının tanısında geleneksel radyografilere göre üstün olduğunu bulguladılar.^{30,32} (Resim 8)

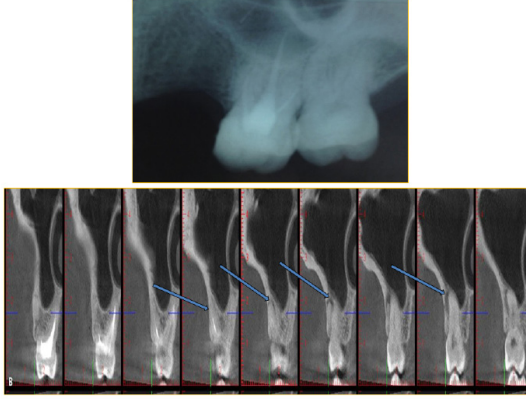
DİŞHEKİMLERİ İÇİN KONİK İŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ (KIBT) KULLANIM KILAVUZU: DURUM GÜNCELLEMESİ

Domuz çenelerinde yapılan bir araştırmada periapikal lezyon varlığının tanısında KIBT'nin geleneksel radyografilere göre 2 kat daha başarılı olduğu saptanmıştır.³¹ Günümüzde teknolojinin gelişmesi işle birlikte periapikal lezyon tanısında KIBT'nin altın standart olarak kabul edilebileceği de rapor edilmiştir.³² KIBT'lerin periapikal lezyonların tanısında kullanılabileceği gibi var olan lezyonların endodontik tedavisinden sonra takibinde de kullanılabileceği belirtilmiştir. KIBT ile alınan görüntülerde oluşan lezyonun boyutu ve hacmi hesaplanarak zaman içerisinde lezyonun küçüldüğü veya büyüdüğü tam olarak hesaplanabildiği, farklı açılardan alınan geleneksel radyografilere göre daha doğru sonuçların elde edildiği bildirilmiştir.^{32,33} (Resim 9)



Resim 8: Panoramik radyografide herhangi bir periapikal patoloji saptanamayan klinik semptomlu şüpheli sağ maksiller molar diştten elde edilen KIBT görüntüsü (Vaka: Prof. Dr. Yıldırım Bağış).

DİŞHEKİMLERİ İÇİN KONİK İŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ (KİBT) KULLANIM KILAVUZU: DURUM GÜNCELLEMESİ



*Resim 9: Periapikal radyografide herhangi bir periapikal patoloji saptanamayan klinik semptomlu kanal tedavisi yapılmış maksiller molar dişten elde edilen KİBT görüntüsünde eksik kanal tedavisi ile birlikte periapikal radyolusensi izleniyor.
(Vaka: Prof.Dr. Kıvanç Kamburoğlu).*

Periapikal Cerrahi Öncesinde Anatomik Yapıların Saptanması

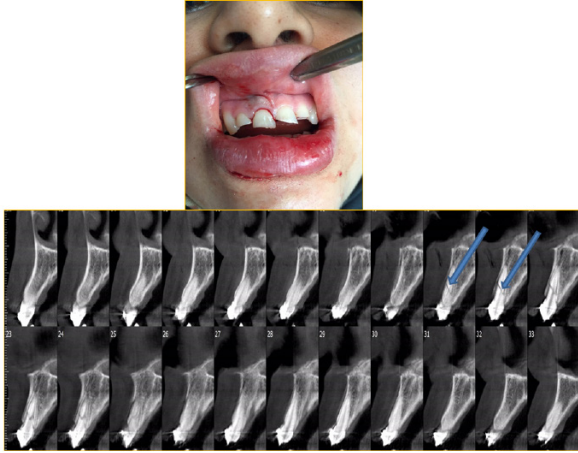
Periapikal cerrahi öncesinde önemli anatomik yapılara zarar vermemek ve periapikal lezyonun bu yapılar ile ilişkisini değerlendirmek için 3 boyutlu görüntüler elde edilmesinin gerektiği belirtilmiştir. KİBT aynı zamanda 3 boyutlu görüntülerin bilgisayar programı ile 3 boyutlu rekonstrüksiyonunun yapılmasına da olanak sağlamaktadır. Bu sayede endodontik periapikal cerrahi yapacak hekime önceden tasarlayacağı modeller oluşturmasına olanak sağlamaktadır. Endodontik periapikal cerrahide önemli olan anatomik yapılar; üst çenede nasal fossa, foramen insizivum, lateral fossa, maksiller sinüs, sinüs recess, alt çenede ise mental fossa, foramen mentale, mandibular kanaldır.^{34,35} Rigolone ve ark., endodontik periapikal cerrahide KİBT'nin üst çene büyük azı dişlerinin palatinal kökü ile sinüs duvarı arasındaki mesafenin ölçülmesinde kullanılmasının gerektiğini vurgulamışlardır.³⁶

Yatay Ve Dikey Kök Kırıklarının Belirlenmesi

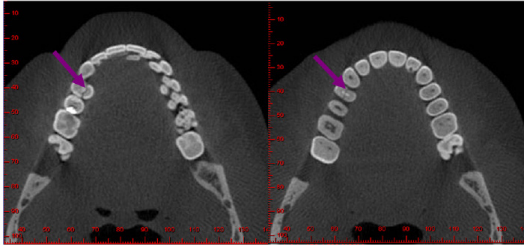
Yatay kök kırıkları geleneksel radyografiler ile belirlenebilirken dikey kök kırıklarının geleneksel radyografiler ile saptanması zordur. Dikey kök kırıkları eğer çok belirgin bir hale gelmişse veya zaman içerisinde

DİŞHEKİMLERİ İÇİN KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ (KİBT) KULLANIM KILAVUZU: DURUM GÜNCELLEMESİ

bukkal kemikte yıkım oluşturmuş ise ancak o zaman geleneksel radyografilerde ortaya çıkabilir. Genellikle, bu görüntüler geleneksel radyografilerde dikey kök kırıklarının neden olduğu düşünülen J ve hale şeklinde görülen radyolüsent alanlar şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle dişin kökünde oluşmuş bir çatlağın veya kırığın bukkal kemiğin yıkıma uğramadan hızlıca tespit edilmesi gerekmektedir. KİBT'lerin erken zamanda dikey kök kırıklarının teşhisinde geleneksel radyografilere göre daha üstün olduğu birçok çalışmada belirtilmiştir. Ancak, kanal tedavili bir dişin dikey kök kırığının saptanması esnasında KİBT kullanımında kök kanal dolgusuna, kanal içi pinlere ve postlara bağlı oluşan ışın sertleşmesi artefaktları nedeni ile kırığın gizlendiği de bilinmektedir.³⁷⁻³⁹ (Resim 10), (Resim 11)



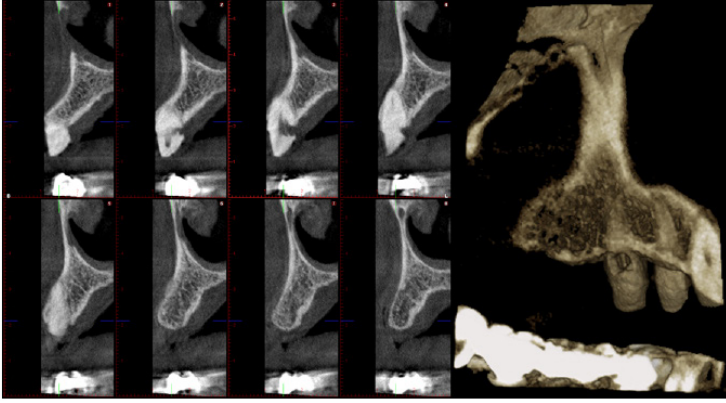
Resim 10: Dentoalveolar travma sonucunda oluşan oblik kök kırığının acil tedavi öncesi tespit edilmesi. (Vaka: Prof.Dr. Kıvanç Kamburoğlu)



Resim 11: Aksiyel KİBT kesitlerinde vertikal kök kırığı izleniyor. (Vaka: Prof.Dr. Kıvanç Kamburoğlu)

İç Ve Dış Rezorpsiyonların Tanısı

İç ve dış rezorpsiyonların erken tanısında geleneksel radyografiler KİBT'ye oranla yetersiz kalmaktadır. Geleneksel radyografilerde rezorpsiyonların tam olarak görülebilmesi için dişin sert dokularının yıkılması gerekmektedir. Ayrıca KİBT erken dönemde dahi iç ve dış rezorpsiyonların ayırt edilmesine olanak sağlamakta ve yapılacak olan tedavi şeklini belirlemede geleneksel radyografilere göre üstünlük sağlamaktadır.⁴⁰ (Resim 12)



*Resim 12: KİBT yardımıyla eksternal kök rezorpsiyonu vakasının doğru lokasyonu, büyüklüğü ve yayılımı 3 boyutlu olarak değerlendirilebilir.
(Vaka: Prof.Dr. Kıvanç Kamburoğlu)*

Kök Kanal Morfolojileri

Başarılı bir endodontik tedavinin amacı, kök kanallarının şekillendirilip etkin bir şekilde dezenfekte edilmesinden sonra hermetik doldurulmasına bağlıdır. Dişlerde görülen anatomik varyasyonlar nedeniyle gözden kaçan kanallar olabilir. Bu kanallar içerisinde bulunan mikroorganizmalar zaman içerisinde ilerleyerek kök ucundan periapikal dokulara ulaşır ve iyileşmeyen inatçı apikal periodontitise neden olabilir. Değişik anatomik varyasyon gösteren dişlerin kök kanal morfolojisinin değerlendirilmesinde KİBT kullanımının tedavinin başarısı açısından yarar sağlayabileceği bildirilmiştir. Ayrıca KİBT'de fazladan kanalların tespitinin yanı sıra dilasere köklerin tespiti, C şekilli kanalların varlığının saptanması, dens invaginatus'un, füzyon ve geminasyon gibi kök anomalilerinin

DİŞHEKİMLERİ İÇİN KONİK İŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ (KİBT) KULLANIM KILAVUZU: DURUM GÜNCELLEMESİ

saptanması ve tedavi planı amacıyla da kullanılabilir.^{41,42}

12- BAŞ VE BOYUN BÖLGESİNDE KULLANIMI

Görüntüleme alanı değişimine bağlı olarak KİBT nazal kavitenin, paranasal sinüslerin, havayolunun, servikal vertebra ve temporal kemiğin bir kısmını ya da tamamını görüntüleyebilir. Bunun yanında, özel kulak, burun, boğaz (KBB) görüntüleme programları KİBT sistemlerine dahil edilmektedir.⁴³

13- YASAL SORUNLAR

KİBT cihazları, özellikle özel sektörde implant uygulaması yapan dişhekimleri tarafından satın alınmaktadır. Diğer geliŐmiŐ tıbbi görüntüleme sistemlerinden farklı olarak KİBT cihazları, genellikle bu görüntüleri yorumlama eğitimi almış olmayan kiŐiler tarafından kullanılmaktadır. Görüntüyü inceleyen klinisyenin ilgilendiği alan dıŐında kalmıŐ bir bölgede olsa bile, yanlış ya da eksik bir teŐhisten sorumlu kabul edileceği unutulmamalıdır ve görüntülerin Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi uzmanlarınca raporlanması önerilmektedir. Yurt dışındaki bazı klinisyenlerin yaptığı gibi, hastadan ya da vekilinden alınabilecek imzalı bir izin belgesi ile sadece ilgililenen bölgenin radyolojik değerlendirmesinden sorumlu olma gibi bir uygulamanın yasal geçerliliği yoktur.^{43,44}

14- SONUÇ

Önümüzdeki yıllarda çok daha düşük dozlarda ve daha yüksek kalitede üç boyutlu KİBT görüntüleri elde etmek mümkün olacağı için KİBT teknolojisinin dişhekimliğinde kullanımının çok daha yaygınlaŐacaęı düşünölmektedir. Radyasyon güvenliği ve sağlıkta hizmet kalitesinin arttırılması aÇısından dişhekimlerinin tekniğin endikasyonlarını, kontrendikasyonlarını, avantajlarını ve sınırlamalarını iyi bilmeleri son derece önemlidir. Bu kılavuz ile ortaya konan genel prensiplerin yeni teknolojik geliŐmelerin ışığında sürekli yenilenmesi ve günün koŐullarına uyarlanması önerilmektedir. KİBT istemi ile ilgili olarak belirlediğimiz genel prensipler Çizelge 4'te sunulmuŐtur.

Her bir çekim her bir hasta için özel olarak değerlendirilmeli, hastaya doğrudan yararı zararından fazla olan durumlarda KIBT istemi yapılmalıdır.

KIBT görüntüleri sayesinde hasta tedavisi için ek bilgi sağlanmalıdır. KIBT alınma gerekçesi hastaya anlatılmalı ve onaylatılmalıdır.

KIBT istemi ile birlikte hasta ile ilgili yeterli klinik bilgi ve istem nedeni bildirilmelidir.

Periapikal ve panoramik radyografinin yetersiz kaldığı durumlarda gömülü bir dişin ilişkide olduğu dişler ile birlikte lokal değerlendirilmesi amacı ile KIBT istemi yapılabilir.

Lokalize değerlendirmeler için mümkün olan en küçük görüntüleme alanı tercih edilmelidir.

Dudak damak yarıklarının değerlendirilmesi amacı ile olası en küçük görüntüleme alanı ile KIBT kullanılabilir.

Kompleks ortognatik cerrahi vakalarının planlanması için büyük görüntüleme alanlı KIBT Kullanılabilir.

Dar alanlı, yüksek çözünürlüklü KIBT klinik ve konvansiyonel radyografik tekniklerin yetersiz kaldığı durumlarda bazı furkasyon lezyonlarının ve kemik içi defektlerin görüntülenmesi amacı ile kullanılabilir.

Dar alanlı, yüksek çözünürlüklü KIBT konvansiyonel radyografik tekniklerin periapikal patolojiyi gösteremediği durumlarda eğer pozitif klinik bulgular da mevcut ise periapikal bölgenin görüntülenmesi amacı ile kullanılabilir.

Dar alanlı, yüksek çözünürlüklü KIBT, intraoral radyografi tekniklerinin yetersiz kaldığı durumlarda kompleks kanal morfolojisi olan dişlerde kanal tedavisi ve cerrahi endodontik işlemlerin planlamaları için istenebilir.

Dar alanlı, yüksek çözünürlüklü KIBT, internal ve eksternal kök rezorpsiyonu değerlendirmesi amacı ile 3 boyutlu enformasyon ihtiyacı varsa kullanılabilir.

Dar alanlı, yüksek çözünürlüklü KIBT, endodontik tedavi sonrası gelişen komplikasyonların, endodontik/periodontal lezyonların, perforasyonların, atipik pulpa anatomisinin değerlendirilmesi amacı ile kullanılabilir.

Dar alanlı, yüksek çözünürlüklü KIBT, sınırlı dentoalveolar travmalarda gelişen kök kırıklarının değerlendirilmesi için kullanılabilir.

Konvansiyonel radyografik tekniklerin gömülü 20 yaş dışı ve mandibuler kanal arasında ilişki varlığına işaret ettiği durumlarda KIBT istemi yapılabilir.

Krosseksiyonel KIBT görüntüleri implant planması amacı ile kullanılır.

Maksillofasiyal fraktürlerin değerlendirilmesi amacı ile KIBT kullanılabilir.

Temporomandibuler eklemin sert doku komponentlerinin değerlendirilmesinin gerekli olduğu durumlarda KIBT istenebilir.

Klinik hikaye ve muayene yapılmadan KIBT istemi yapılmamalıdır.

Rutin KIBT çekilmesi kabul edilebilir bir uygulama değildir.

Ortodontik geçici ankoraj yerleşime planlaması amacı ile KIBT kullanılmamalıdır.

Rutin ortodontik diaagnoz amacı ile KIBT kull anılmamalıdır.

KIBT, çürük teşhisi için rutin primer yöntem olarak kabul edilmez.

KIBT, periodontal kemik desteğinin görüntülenmesi için kullanılacak rutin primer yöntem değildir.

Periapikal patoloji değerlendirilmesi amacı ile KIBT standart teknik olarak kabul edilmez.

Yumuşak doku değerlendirmesi amacı ile KIBT tercih edilmemelidir.

15- KAYNAKLAR

1. Kamburoğlu K, Acar B, Yakar EN, Paksoy CS. Dentomaksillofasiyal Konik Isın Demetli Bilgisayarlı Tomografi Bölüm 1: Temel Prensipler. ADO Klinik Bilimler Dergisi 2012;6:1125-36.
2. Miracle AC, Mukherji SK. Cone beam CT of the head and neck, part 1: physical principles. AJNR Am J Neuroradiol 2009;30:1088–95.
3. Benavides E, Rios HF, Ganz SD, An CH, Resnik R, Reardon GT, Feldman SJ, Mah JK, Hatcher D, Kim MJ, Sohn DS, Palti A, Perel ML, Judy KW, Misch CE, Wang HL. Use of cone beam computed tomography in implant dentistry: the International Congress of Oral Implantologists consensus report. Implant Dent 2012;21:78-86.
4. Acar B, Kamburoğlu K. Use of cone beam computed tomography in periodontology. World J Radiol 2014;6:139-47.
5. Kamburoğlu K, Yakar EN, Acar B, Paksoy CS. Dentomaksillofasiyal Konik Isın Demetli Bilgisayarlı Tomografi Bölüm 2: Klinik Uygulamalar. ADO Klinik Bilimler Dergisi 2012;6: 1160-1165.
6. Larheim TA, Abrahamsson AK, Kristensen M, Arvidsson LZ. Temporomandibular joint diagnostics using CBCT. Dentomaxillofac Radiol 2015; 44: 20140235.
7. Cho BH, Jung YH. Nontraumatic bifid mandibular condyles in asymptomatic and symptomatic temporomandibular joint subjects. Imaging Sci Dent 2013; 43: 25–30.
8. Almasan OC, Hedesiu M, Baciut G, Baciut M, Bran S, Jacobs R. Nontraumatic bilateral bifid condyle and intermittent joint lock: a case report and literature review. J Oral Maxillofac Surg 2011; 69: e297–303.
9. Utsman RA, Klasser GD, Padilla M. Coronoid hyperplasia in a pediatric patient: case report and review of the literature. J Calif Dent Assoc 2013; 41: 766–70.
10. Sumbullu MA, Caglayan F, Akgu1 HM, Yilmaz AB. Radio- logical examination of the articular eminence morphology using cone beam CT. Dentomaxillofac Radiol 2012; 41: 234–40.
11. Liu MQ, Chen HM, Yap AU, Fu KY. Condylar remodeling accompanying splint therapy: a cone-beam computerized to- mography study of patients with temporomandibular joint disk displacement. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral

Radiol 2012; 114: 259–65.

12. Honda K, Bjørnland T. Image-guided puncture technique for the superior temporomandibular joint space: value of cone beam computed tomography (CBCT). Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2006; 102: 281–6.

13. Hilgers ML, Scarfe WC, Scheetz JP, Farman AG. Accuracy of linear temporomandibular joint measurements with cone beam computed tomography and digital cephalometric radiography. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2005; 128: 803–11.

14. Hintze H, Wiese M, Wenzel A. Cone beam CT and conventional tomography for the detection of morphological temporomandibular joint changes. Dentomaxillofac Radiol 2007; 36: 192–7.

15. Al-Saleh MA, Alsufyani NA, Saltahi H, Jaremko JL, Major PW. MRI and CBCT image registration of temporomandibular joint: a systematic review. Journal of Otolaryngology-Head and Neck Surgery 2016; 45: 30.

16. Kaeppeler G. Applications of cone beam computed tomography in dental and oral medicine. Int J Comput Dent 2010; 13: 203–19.

17. Dula K, Bornstein MM, Buser D, Dagassan-Berndt D, Ettl DA, Filippi A, Gabioud F, Katsaros C, Krastl G, Lambrecht JT, Lauber R, Luebbers HT, Pazera P, Türp JC. SADMFR guidelines for the use of cone-beam computed tomography/digital volume tomography. Swiss Dental Journal 2014; 124: 1170-83.

18. EC, European Commission (2012) Radiation protection no. 172: Evidence based guidelines on cone beam CT for dental and maxillo-facial radiology. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. Available via http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radiation_protection/doc/publication/172.pdf

19. Kapila SD, Nervina JM. CBCT in orthodontics: assessment of treatment outcomes and indications for its use. Dentomaxillofac Radiol 2015; 44: 20140282.

20. Scarfe WC, Azevedo B, Toghiani S, Farman AG. Cone Beam Computed Tomographic imaging in orthodontics. Aust Dent J 2017; 62 (Suppl 1): 33-50.

21. Aps JKM. Cone beam computed tomography in paediatric dentistry: overview of recent literature. Eur Arch Paediatr Dent 2013; 14: 131–140.

22. Dula K, Benic GI, Bornstein M, Dagassan-Berndt D, Filippi A, Hicklin S, Kissling-Jeger F, Luebbbers HT, Sculean A, Sequeira-Byron P, Walter C, Zehnder M. *Swiss Dent J* 2015;125(9):945-53.
23. Kamburoglu K, Murat S, Yuksel S P, Cebeci A R, Paksoy C S. Occlusal caries detection by using a cone-beam CT with different voxel resolutions and a digital intraoral sensor. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;109: e63–69.
24. Wenzel A, Hirsch E, Christensen J, Matzen L H, Scaf G. Detection of cavitated approximal surfaces using cone beam CT and intraoral receptors. *Dentomaxillofac Radiol* 2013;42(1):39458105.
25. Rathore S, Tyndall D, Wright J, Everett E: Ex vivo comparison of Galileos cone beam CT and intra-oral radiographs in detecting occlusal caries. *Dentomaxillofac Radiol* 2012;41: 489–493.
26. Valizadeh S, Tavakkoli M A, Karimi Vasigh H, Azizi Z, Zarrabian T: Evaluation of Cone Beam Computed Tomography (CBCT) System: Comparison with Intraoral Periapical Radiography in Proximal Caries Detection. *J Dent Res Dent Clin Dent Prosp* 2012;6: 1–5.
27. Qu XM, Li G, Sanderink GCH, Zhang ZY, Ma XC. Dose reduction of cone beam CT scanning for the entire oral and maxillofacial regions with thyroid collars. *Dentomaxillofac Radiol* 2012; 41:373–8.
28. Estrela C, Bueno MR, Leles CR, Azevedo B, Azevedo JR. Accuracy of cone beam computed tomography and panoramic radiography for the detection of apical periodontitis. *J Endod* 2008;34(3):273-9.
29. Lofthag-Hansen S, Huuonen S, Gröndahl K, Gröndahl HG. Limited cone beam CT and intraoral radiography for the diagnosis of periapical pathology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;103(1):114-9.
30. Patel S, Dawood A, Mannocci F, Wilson R, Pitt Ford T. Detection of periapical bone defects in human jaws using cone beam computed tomography and intraoral radiography. *Int Endod J* 2009;42(6):507-15.

31. Stavropoulos A, Wenzel A. Accuracy of cone beam dental CT, intraoral digital and conventional film radiography for the detection of periapical lesions: an ex vivo study in pig jaws. *Clin Oral Investig* 2007;11(1):101-6.
32. Patel S. New dimensions in endodontic imaging: Part 2. Cone beam computed tomography. *Int Endod J* 2009;42(6):463-75.
33. Patel S, Dawood A, Whaites E, Pitt Ford T. New dimensions in endodontic imaging: Part 1. conventional and alternative radiographic systems. *Int Endod J* 2009;42(6):447-62.
34. Durack C, Patel S. Cone beam computed tomography in endodontics. *Braz Dent J* 2012; 23(3):179-91.
35. Tsurumachi T, Honda K. A new cone beam computerized tomography system for use in endodontic surgery. *Int Endod J* 2007;40(3):224-32.
36. Rigolone M, Pasqualini D, Bianchi L, Berutti E, Bianchi SD. Vestibular surgical access to the palatine root of the superior first molar: "low-does cone-beam" CT analysis of the pathway and its anatomic variations. *J Endod* 2003;29(11):773-5.
37. Tamse A, Kaffé I, Lustig J, Ganor Y, Fuss Z. Radiographic features of vertically fractured endodontically treated mesial roots of mandibular molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006;101(6):797-802.
38. Hassan B, Metska ME, Ozok AR, van der Stelt P, Wesselink PR. Comparison of five cone beam computed tomography systems for the detection of vertical root fractures. *J Endod* 2010;36(1):126-29.
39. 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 Endod* 2001;92(6):682-8.
40. Kamburoğlu K, Kurşun S, Yüksel S, Ozaş B. Observer ability to detect ex vivo simulated internal or external cervical root resorption. *J Endod* 2011;37(2):168-75.
41. Patel S. The use of cone beam computed tomography in the conservative management of dens invaginatus: a case report. *Int Endod J* 2010;43(8):707-13.

42. Shemesh A, Levin A, Katzenell V, Itzhak JB, Levinson O, Avraham Z, Solomonov M. C-shaped canals-prevalence and root canal configuration by cone beam computed tomography evaluation in first and second mandibular molars-a cross-sectional study. Clin Oral Investig 2017;21(6):2039-2044.
43. Williamson GF, Kamburoğlu K, Sanghar SJ, Sanghar NJ, Nacchyon R, Mainali A, Ongole R, Praveen BN. Chapter 28: Radiographic Techniques. Dentomaxillofacial Cone Beam Computerized Tomography. Textbook of Oral Medicine, Oral Diagnosis and Oral Radiology [Hardcover] Dr. Praveen B.N. (Author), Dr. Ravikiran Ongole (Author) Elsevier India, 2013.
44. Wright B. Contemporary medico-legal dental radiology. Aust Dent J 2012;57(Suppl 1):9–15.

TÜRK DİŞHEKİMLERİ BİRLİĞİ

Kızılırmak Mah. 1446. Cad. Alternatif İŞ Merkezı No:12/38

Çukurambar - Çankaya/ANKARA

Telefon: 0 312 435 93 94 (pbx) **Fax:** 0 312 430 29 59

E-mail: tdb@tdb.org.tr **Web:** www.tdb.org.tr

