

ARAŞTIRMA

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesindeki Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) İncelemesi İstem Nedenlerinin Değerlendirilmesi

Hande Sağlam(0000-0001-7792-5106)^α, Esra Yeşilova(0000-0003-1800-9583)^α, İbrahim Şevki Bayrakdar(0000-0001-5036-9867)^α

Selcuk Dent J, 2021; 8: 629-634 (Doi: 10.15311/selcukdentj.736885)

Başvuru Tarihi: 13 Mayıs 2020
Yayına Kabul Tarihi: 16 Kasım 2020

ÖZ

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesindeki Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) İncelemesi İstem Nedenlerinin Değerlendirilmesi

Amaç: Bu çalışmanın amacı Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı Radyoloji kliniğinde çekilmiş Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)'lerin istem nedenlerinin belirlenmesidir.

Gereç ve Yöntemler: Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi arşivinden rastgele seçilen 843 KIBT'in istem nedenleri retrospektif olarak değerlendirildi. Hasta bilgi ve yönetim sistemi üzerinde KIBT istemleri için hekimler tarafından kaydedilen Ön tanı/İstem gerekçelerine göre nedenler sınıflandırıldı ve frekansları hesaplandı.

Bulgular: Hastaların 403'ü erkek ve 440'ı kadındı. Yaş aralıkları 6-83 (ortalama 29.41±17.212) idi. En sık istem nedeni olan kemik içi patolojiler 228 vaka ile %27 oranındaydı. Ortodontik sebeplerle istenen 185 (%21,9) ve gömülü dişler için istenen 169 (%20) vaka ikinci ve üçüncü grupları oluşturuyordu. Maksillofasiyal travma nedeniyle KIBT istenen dört vaka %0,5 oranla en alt sıradaydı.

Sonuç: KIBT'in uygun maliyeti, düşük radyasyon dozuyla üç boyutlu görüntü oluşturması gibi özellikleri sayesinde diş hekimliği pratiğinde kullanımı yaygınlaşmış olup farklı endikasyonlar için kullanımı tercih edilmektedir. Çalışmamız özellikle kemik içi patolojilerin değerlendirilebilmesi ve ortodontik analiz için KIBT ihtiyacının arttığını ortaya koymuştur. Buna karşılık KIBT kullanımında ALARA (As Low As Reasonably Achievable) prensibi göz önünde bulundurulmalıdır.

ANAHTAR KELİMELE

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi, Diş hekimliği, İstem sebepleri

ABSTRACT

The Evaluation of Referral of Cone-Beam Computed Tomography Examination in Eskişehir Osmangazi University Faculty of Dentistry

Background: The aim of the study is to determine the reasons for Cone-Beam Computed Tomography (CBCT) demands in Oral and Maxillofacial Radiology Department of Eskişehir Osmangazi University.

Methods: Reasons of request for 843 CBCTs randomly selected from Oral, Dental and Maxillofacial Radiology archives were evaluated retrospectively. The reasons were classified according to the pre-diagnosis / request reasons recorded by the physicians for the CBCT requests on the patient information and management system, and their frequencies were calculated.

Results: The age range of 403 male and 440 female patients was 6.83 (mean 29.41±17.212). The most common request was for pathologies with 228 cases as 27%. The demands for orthodontics and impacted teeth were in the second and third order 185 cases (21.9%) and 169 cases (20%) respectively. Four cases with maxillofacial trauma were in the bottom of the list with 0.5%.

Conclusion: Thanks to its features such as affordable cost, low radiation dose and three-dimensional image creation, CBCT has become widespread in dental practice and is preferred for different purposes. Our study revealed that the need for CBCT especially for the evaluation of intraosseous pathologies and orthodontic analysis has increased. On the other hand, ALARA (As Low As Reasonably Achievable) principles should be taken into consideration in the use of CBCT and the CBCT request should be avoided when not necessary.

KEYWORDS

Cone-Beam Computed tomography, Dentistry, Examination Request

Son 50 yıllık süreç içerisinde tanısal amaçlı görüntüleme yöntemlerinde ciddi gelişmeler kaydedilmiş olup birçok yeni görüntüleme metodu geliştirilmiştir. Bilgisayarlı Tomografi (BT) ve Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) tekniklerinin keşfi görüntüleme biliminde ciddi ilerlemeler kaydedilmesini sağlamıştır.¹ BT modern medikal görüntülemede çok önemli bir yere sahiptir. Ancak BT'nin yüksek maliyeti, kullanımı için geniş bir alana ihtiyaç duyulması ve hastanın aldığı radyasyon dozunun çok yüksek olması sebebiyle diş hekimliği alanında kullanımı sınırlı olmuştur.^{2,3} Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) elektronik ve bilgisayar teknolojisindeki ilerlemeler

sonucunda BT'nin dezavantajlarını ortadan kaldırmak için yapılan çalışmalarla üretilmiş, görüntüleme alanında çok önemli gelişmelere neden olmuş bir radyolojik görüntüleme yöntemidir. KIBT 1990'lı yılların sonlarına doğru diş hekimliği alanında kullanılmaya başlanmış olup son zamanlarda ise tanı ve tedavi planlamasında diş hekimliği pratiğinde rutin kullanıma girmiş ve büyük bir popülerite elde etmiştir.^{2,4-7} KIBT uygun maliyeti, konik ışın teknolojisi ve gelişmiş detektör sistemleri sayesinde düşük radyasyon dozuyla üç boyutlu görüntü elde etmesi, izotropik voksel boyutuna sahip olması nedeniyle üç boyutlu olarak doğru ve hassas ölçümlere imkan tanıma ve hızlı

^α Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi AD. Eskişehir, Türkiye

tarama özelliği gibi avantajlara sahiptir.^{1,2,8-10} İleri görüntüleme kapasitesine sahip yeni ekipmanların geliştirilmesiyle birlikte KIBT dento-maksillofasiyal radyoloji alanında üç boyutlu sert doku görüntülemesinde bir standart olarak kabul edilmiştir.¹¹

KIBT diş hekimliğinde oral cerrahi, implantoloji, ortodonti, endodonti, periodontoloji, çocuk diş hekimliği ve adli diş hekimliği alanlarında çeşitli amaçlarla kullanılabilir.^{1,2,4,7-9,12-15} KIBT'nin birçok alanda farklı amaçlar için kullanılabilmesi, tanı ve tedavi planlaması ile post-operatif takipte sağladığı avantajlar nedeniyle dünyada ve ülkemizde kullanımı yaygınlaşmaktadır. Bu nedenle tekniğin detayları iyice öğrenilmeli, ne zaman ve hangi endikasyonlarda kullanılması gerektiği radyasyondan korunma ilkeleri de göz önünde bulundurularak kapsamlı şekilde değerlendirilmelidir. Medikal görüntüleme de iyonize radyasyon kullanılması her zaman tıp çalışanları ve hastalar için radyasyondan korunma ilkelerini akla getirmelidir. X ışını kullanılarak görüntü elde edilen radyolojik teknikleri kullanırken ALARA "As Low As Reasonably Achievable" prensibi takip edilmelidir.^{2,6,7,11}

Bu çalışmanın amacı Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı Radyoloji kliniğinde çekilmiş KIBT'lerin hangi nedenlerle istendiğini belirlemek ve günümüzde diş hekimliğinde tanınan görüntüleme yöntemi olarak rutin bir teknik olarak kullanılan KIBT'in hangi durumlarda kullanımının gerekli olduğu hakkında bir perspektif sunmaktır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışmada Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi arşivinden rastgele seçilen 843 KIBT'in istem nedenleri retrospektif olarak incelendi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu çalışmayı onayladı (onay no: 08, 25 Şubat 2020). Üniversitemizde KIBT ile görüntülemeye önce tüm hastalardan veya yasal vasisinden yazılı bilgilendirilmiş onam alınması zorunludur. Hasta bilgi yönetim sisteminde (HBYS) KIBT istemleri için hekimler tarafından kaydedilen ön tanı/istem gerekçelerine göre görüntüler sınıflandırıldı. Elde edilen veriler tanımlayıcı istatistik yöntemi ile IBM SPSS Statistics 20 paket programı (Armonk, NY: IBM Corp.) Ki-kare testi kullanılarak değerlendirildi.

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 403 erkek ve 440 kadın hastanın yaş aralığının 6-83 arasında değiştiği, yaş ortalamalarının ise 29.41 ± 17.21 olduğu belirlendi. HBYS sistemi üzerinde toplam 843 KIBT istem sebebi incelenerek grupta 15 farklı KIBT istem nedeni olduğu belirlendi. En sık istem nedeni 228 (%27) vaka ile kemik içi patolojilerdi. Bunu 185 (%21.9) vaka ile ortodontik

sebeplerle istenen dento-fasiyal analiz hastaları ve 169 (%20) vaka ile gömülü dişler için istem hastaları takip etmekteydi. Maksillofasiyal travma nedeniyle KIBT istenen dört vakanın ise %0.5 oranla en alt sırada yer aldığı belirlendi. İmplant uygulama öncesi dento-alveolar analiz oranı ise %3.7' idi. Tablo 1'deki grafikte KIBT istem nedenleri sınıflandırılmış ve sıklıkları gösterilmektedir.

Tablo 1.

KIBT istem nedenleri ve sıklıkları

Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi İstem Nedenleri	Sayı (n)	Yüzde (%)
Dental travma	12	1,4
Kemik içi patoloji	228	27
Osteoskleroz	36	4,3
Gömülü diş	169	20
Dentofasiyal analiz	185	21,9
Dental anomali	41	4,9
Yumuşak doku kalsifikasyonu	27	3,2
Temporomandibular eklem bozuklukları	21	2,5
Yabancı cisim	7	0,8
Maksillofasiyal travma	4	0,5
Dentofasiyal anomali	12	1,4
Postoperatif değerlendirme	12	1,4
Sebebi belirsiz ağrı	44	5,2
Rezidüel kök	14	1,7
Dento-alveolar analiz	31	3,7

TARTIŞMA

Radyografik görüntüleme, X-ışınının keşfinden bu zamana kadar teşhis, tedavi ve post-operatif takip süreçlerinin değerlendirilmesinde tıpta önemli bir rol oynamıştır. Genellikle radyografik değerlendirmenin ilk basamağında direkt radyografiler kullanılmaktadır. Panoramik, sefalometrik, okluzal ve periapikal radyografi gibi direkt grafiler diş hekimliği pratiğinde rutin olarak kullanılan konvansiyonel/dijital görüntüleme teknikleridir. Bu yöntemler ile düşük radyasyon dozuyla dişler, çeneler ve maksillofasiyal alanı içeren anatomik yapıların görüntüleri kolaylıkla elde edilmektedir. Bu avantajlarına rağmen bu görüntüleme yöntemlerinin düşük çözünürlük, magnifikasyon, süperpozisyon, distorsiyon ve iki boyutlu görüntü sağlamaları gibi dezavantajları mevcuttur.¹⁶ KIBT, direkt grafilerin bu dezavantajlarını ortadan kaldırarak üç boyutlu görüntülemeye imkân tanıyan önemli bir görüntüleme yöntemidir.^{4,6,10}

KIBT, diş hekimliğinin birçok alanında klinik uygulamada başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Oral ve maksillofasiyal cerrahi alanında, çenelerde görülen kist ve tümör gibi lezyonların boyutu ve lokalizasyonunun belirlenmesi, bunların çevre anatomik yapılarla ilişkilerinin değerlendirilmesi, gömülü dişler ve süpernümerer dişlerin lokasyonları ve çevre anatomik yapılarla ilişkilerinin belirlenmesi, paranasal sinüsler, kemik greftleri, osteomyelit, osteoradyonekroz ve bifosfonat sebepli çene nekrozlarıyla ilişkili deformiteler gibi maksillofasiyal kemiksel değişikliklerin

değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Bunlara ek olarak maksillofasial travma vakaları ve temporomandibular eklem bozukluklarının değerlendirilmesinde de KIBT değerli bilgiler sunmaktadır.^{1,2,4,7,9} Sunduğumuz bu çalışmada istem sebep sıklıklarını değerlendirdiğimizde, kemik içi patolojiler sebebi ile istenen KIBT istem oranı % 27 ile ilk sırada yer almakta, gömülü dişlerin değerlendirilmesi için istenen KIBT istem oranı ise; % 20 ile üçüncü sırada yer almaktadır. Temporomandibular eklem rahatsızlıkları % 2.5, dental travma % 1.4 ve maksillofasial travma vakaları ise; % 0.5 oranıyla çalışmamızda istenen KIBT istem sebepleri arasında yer almıştır. İmplant planlaması istemiyle alınan KIBT istemlerinin de yer aldığı dento-alveolar analiz amaçlı KIBT istemi sıklığı % 3.7 oranında bulunmuştur. Literatür incelendiğinde, Eren ve arkadaşları¹⁷ tarafından yapılan 1590 KIBT endikasyonunun değerlendirildiği bir çalışmada %40 oranıyla en çok istem sebebinin dental implant planlaması olduğu tespit edilmiştir. Akarşan ve arkadaşları¹² tarafından yapılan benzer bir çalışmada ise; 1087 adet KIBT istek formu değerlendirilmiş ve incelemenin bölgesi ve nedeni çalışma için hazırlanan standart formlara kaydedilmiştir. Bu çalışmanın sonuçları KIBT incelemesinin %42.04 oranıyla en fazla implant planlaması için istendiğini göstermiştir. Çene lezyonları %18.31 oranıyla KIBT istem sebepleri arasında dental implant analizi için istenen istemlerden sonra ikinci sırada yer almıştır. Mandibular üçüncü molar dişlerin mandibular kanal ile ilişkilerinin belirlenmesi amacıyla KIBT istemleri %11.13, üçüncü molar dişler hariç olmak üzere gömülü dişlerin lokalizasyonu ve anatomik yapılarla ilişkisinin değerlendirilmesiyle amacıyla istenen KIBT istemleri %7.82, TME patolojilerinin değerlendirilmesi amacıyla istenen KIBT istemleri %3.13, travma geçirmiş hastaların fraktür yönünden değerlendirmesi amacıyla alınan KIBT istemleri ise; KIBT istem sebeplerinin %2.94'ünü oluşturmaktadır. Literatürdeki bu çalışmaların bulgularını değerlendirdiğimizde, bizim sunduğumuz çalışma sonuçlarından bazı farklılıklara sahip olduğu görülmektedir. Bizim çalışmamızın sonuçlarının, bu çalışmalardan farklı sonuçlara sahip olmasının sebebi olarak implant uygulamasını yapan operatörlerin planlamada kullandıkları radyolojik yöntem tercihlerinin farklı olması, implant vakası sayısının az olması ve fakültemizde istem sebeplerinin sınıflandırılmasındaki farklılık gösterilebilir. Ayrıca; bizim çalışmamızda değerlendirilen KIBT istem sayısının bu çalışmalara göre daha düşük sayıda olması da bu farklılığa katkıda bulunan bir sebep olarak düşünülebilir. Literatürdeki diğer bir çalışmada; Ertaş ve arkadaşları⁸ KIBT çekilmiş olan 470 hastanın verilerini değerlendirdikleri bir çalışmada, gömülü diş endikasyonu ile yapılan KIBT istemlerinin oranını %32.13, lezyon endikasyonu ile yapılan KIBT istemlerinin oranını %23.62, implant planlaması amacıyla yapılan KIBT istemlerinin oranını ise; %21.49 olarak bulmuşlardır.

Bu çalışma ile bizim çalışmamızın sonuçları karşılaştırıldığında; lezyon sebebiyle yapılan istemlerin oranı birbirine yakın olarak bulunmuştur. Gömülü diş ve implant planlaması sebebiyle yapılan istemler arasındaki farklılığın nedeni olarak, çalışma popülasyonunun farklı olması ve değerlendirilen istem sayısındaki farklılık düşünülebilir.

KIBT'in yüz ve kranyum morfolojisini üç boyutlu olarak yeterli çözünürlükte göstermesi ortodontistlerin KIBT kullanımına ilgisini artırmış olup, KIBT'nin ortodonti alanında kullanım sıklığını ciddi oranda artırmıştır. KIBT, ortodonti alanında anomalilerin belirlenmesi, kraniofasiyal gelişimin, damak yarığının, rapid palatal ekspansiyonun, hava yolunun, mini vida yerleştirilmesinde kemik miktarının ve gömülü dişlerin çevre yapılarla ilişkisinin değerlendirilmesinde kullanılır.^{1,2,7,9,13,14} Sefalometrik radyogramlarda üç boyutlu karmaşık anatomiye sahip bir sistemin iki boyutlu değerlendirilmesine bağlı olarak anatomik yapıların ve ölçüm noktalarının görüntülerinin süperpozisyonu nedeniyle, anomalilerin hassas biçimde değerlendirilmesi mümkün değildir. Bu dezavantajın ortadan kaldırılması için görüntüleme teknolojisindeki gelişmelere bağlı olarak, kraniofasiyal yapıların değerlendirilmesinde KIBT yöntemi kullanılmaya başlamış ve ortodontik üç boyutlu sefalometrik analiz yöntemi geliştirilmiştir.¹⁸⁻²¹ Bu gelişmelere paralel olarak KIBT'nin ortodontik değerlendirmede kullanım sıklığının artması hastaların aldığı radyasyon dozuyla ilgili tartışmaları da beraberinde getirmiştir.^{22,23} International Committee of Radiation Protection (ICRP) 2007 standartlarına göre etkili doz değerleri panoramik filmlerde 14,2-24,3 μSv , lateral sefalometrik filmlerde 5.6 μSv , postero-anterior sefalometrik filmlerde 5.1 μSv olarak belirlenmiştir.²⁴ Kraniofasiyal görüntüleme amacıyla kullanılan KIBT görüntülemesinde ise, doz değerleri tüm kafayı içine alan 22 cm ve üzeri görüntüleme alanı için 11-761 μSv aralığında belirlenmiştir. Araştırmalar değerlendirildiğinde, benzer çekim parametrelerine rağmen farklı KIBT cihazları arasında çok ciddi dozaj farklılıkları olduğu görülmektedir.²⁵⁻²⁹ Ultra Low Dose (ULD) olarak adlandırılan ve efektif radyasyon dozunda azalma sağlayan KIBT teknolojisindeki yeni gelişmeler, ortodontik amaçla KIBT kullanımı konusundaki tartışmalara farklı bir boyut kazandırmıştır. Bu alandaki belirsizlikler yapılacak olan bilimsel çalışmalarla ortadan kaldırılmalıdır.¹⁹ Sunulan bu çalışmada; retrospektif olarak KIBT istem sebepleri değerlendirilmiş ve dentofasiyal analiz sebebiyle ortodontik amaçla çekilen

KIBT istemlerinin oranı %21.9 ile ikinci sırada yer almıştır. Buna ek olarak, dentofasiyal anomali sebebiyle, dudak-damak yarığı gibi maksillofasiyal yapı anomalilerin değerlendirilmesi amacıyla alınan KIBT istemlerinin oranı ise; %1.4 olarak bulunmuştur. Ertaş ve arkadaşları⁸ tarafından yapılan çalışmada ortodontik amaçla alınan KIBT'ların oranı %3.19, damak yarığı endikasyonu ile alınan KIBT'ların oranı %1.19 olarak bulunmuştur. Akarslan ve arkadaşları¹² tarafından yapılan çalışmada ise, dudak-damak yarığının değerlendirilmesi amacıyla KIBT istem oranı %1.20 olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamızda; ortodontik amaçla alınan KIBT istem sayısı, istem sebepleri arasında ikinci sırayı almış ve diğer çalışmalara göre çok yüksek oranda bulunmuştur. Bunun sebebi olarak; fakültemizde ortodonti bölümünün üç boyutlu sefalometrik analiz yöntemini rutin olarak kullanması düşünülebilir. Fakültemizde ortodontik analiz için sefalometrik radyografi gibi direkt grafipler almak yerine, ULD modülüyle 0.600 µm'luk voksel boyutuna ve 20.0 cm'lik FOV (Field of view) alanına sahip KIBT görüntüleri kullanılmaktadır. Ayrıca; çalışma popülasyonunun farklı olması ve değerlendirilen istem sayısındaki farklılıkların da bu yüksek orana katkı sağladığı düşünülebilir.

Endodontide KIBT kök-kanal anatomisinin değerlendirilmesinde, periapikal patolojiler, kök kırıkları ve travmaların değerlendirilmesi ile eksternal-internal kök rezorpsiyonlarının değerlendirilmesinde kullanılmaktadır.^{2,15} Çalışmamızda; Hasta Bilgi Yönetim Sistemi (HBYS) üzerinde endodonti alanında KIBT kullanımı için özel bir istem kaydı bulunamamıştır. Endodonti açısından yapılan değerlendirmeler; dento-alveolar analiz, dental travma ve dental anomali gibi istemlerin içinde yer almaktadır. KIBT; periodontoloji alanında implant planlaması, kemik miktarı, kraterler, furkasyon, krestal kemik kaybı ve dehisenslerin belirlenmesinde kullanılabilir.² Çalışmamızda endodonti alanında olduğu gibi periodontoloji alanında da belirtilen alanlarda KIBT kullanımı için istem kaydı bulunamamıştır. Periodontoloji bölümünden gelen istemler dento-alveolar analiz olarak yapılan istemlerin içerisinde yer almıştır.

Çalışmamızın sonuçlarını değerlendirdiğimizde; bu istem sebeplerine ek olarak; yumuşak doku kalsifikasyonları, yabancı cisim, rezidüel kök, osteoskleroz, post-operatif değerlendirme ve sebebi bilinmeyen ağrı gibi sebeplerle KIBT istemi yapıldığı belirlenmiştir. Bu istem sebeplerine, diğer çalışmalarda rastlanmamasının sebebi fakültemizde istem sebeplerinin sınıflandırılmasındaki farklılık olabilir. İstem sebeplerinin gelen bölümlere göre sınıflandırılmaması, istem sebeplerinin sınıflandırılmasındaki farklılıklar ve incelenen istem sayısının nispeten az olması çalışmamızın limitasyonlarından. Gelecek çalışmalar daha fazla sayıda istem sebebinin, değerlendirme istemlerinin geldiği bölümlere göre ve daha detaylı başlıklara göre

sınıflandıracak şekilde planlayarak yapılmalı ve KIBT istem sebeplerinin daha kapsamlı bir şekilde analiz edilmesini sağlamalıdır.

SONUÇ

Günümüzde kullanılan yeni nesil KIBT cihazlarının farklı boyutlardaki FOV alanlarında görüntü elde edilmesine imkân vermesi, görüntülenmesi istenilen bölgenin düşük radyasyon dozuyla, üç boyutlu olarak değerlendirilebilmesine imkân tanımış ve bu yöntemin kullanım alanını genişletmiştir. Çalışmamız özellikle kemik içi patolojilerin değerlendirilebilmesi ve ortodontik analiz için KIBT ihtiyacının arttığını ortaya koymuştur. KIBT'in uygun maliyeti, düşük radyasyon dozuyla üç boyutlu olarak görüntü oluşturması, üç boyutlu olarak doğru ve hassas ölçümlere imkân tanınması ve hızlı tarama gibi özellikleri sayesinde diş hekimliği pratiğinde kullanımı yaygınlaşmış olup, farklı amaçlar için tercih edilmektedir. Bu avantajlarına rağmen KIBT kullanımında ALARA prensipleri göz önünde bulundurulmalı, FOV alanı incelemesi yapılacak anatomik bölgeyle sınırlandırılmalı ve gerekli olmayan durumlarda KIBT isteminden kaçınılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Orhan K. Diş Hekimliğinde Konik Işınli Komputerize Tomografinin (KIKT) Yeri ve Önemi. *Yeditepe J Dent.* 2012;3(1):6-17.
2. Venkatesh E, Elluru SV. Cone beam computed tomography: basics and applications in dentistry. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry.* 2017;51(3 Suppl 1):S102-s121.
3. Angelopoulos C, Scarfe WC, Farman AG. A comparison of maxillofacial CBCT and medical CT. *Atlas of the oral and maxillofacial surgery clinics of North America.* 2012;20(1):1-17.
4. Uysal S. Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi. *Turkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences Special Topics.* 2010;1(2):36-43.
5. Warhekar S, Nagarajappa S, Dasar PL, et al. Incidental findings on cone beam computed tomography and reasons for referral by dental practitioners in indore city (m.p). *Journal of clinical and diagnostic research : JCDR.* 2015;9(2):Zc21-24.
6. Scarfe WC, Farman AG. What is cone-beam CT and how does it work? *Dental clinics of North America.* 2008;52(4):707-730, v.
7. Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *Journal (Canadian Dental Association).* 2006;72(1):75-80.
8. Ertaş ET, Kalabalık F. Bir Türk Örneklem Grubunda Dental Volumetrik Tomografi Endikasyonları. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi.* 2014;24(2).
9. Shukla S, Chug A, Afrashtehfar KI. Role of Cone Beam Computed Tomography in Diagnosis and Treatment Planning in Dentistry: An Update. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry.* 2017;7(Suppl 3):S125-s136.
10. Posadzy M, Desimpel J, Vanhoenacker F. Cone beam CT of the musculoskeletal system: clinical applications. *Insights into imaging.* 2018;9(1):35-45.
11. Brown J, Jacobs R, Levring Jaghagen E, et al. Basic training requirements for the use of dental CBCT by dentists: a position paper prepared by the European Academy of DentoMaxilloFacial Radiology. *Dento maxillo facial radiology.* 2014;43(1):20130291.
12. Akarslan Z, Peker İ. Bir diş hekimliği fakültesindeki konik ışınli bilgisayarlı tomografi incelemesi istenme nedenleri. *Acta Odontologica Turcica.* 2015;32(1):1-6.
13. Büyük SK, Ramoğlu Sİ. Ortodontik Teşhiste Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi. *Sağlık Bilimleri Dergisi (Journal of Health Sciences).* 2011;20(3):227-234.
14. Scarfe WC, Azevedo B, Toghiani S, Farman AG. Cone Beam Computed Tomographic imaging in orthodontics. *Australian dental journal.* 2017;62 Suppl 1:33-50.
15. Scarfe WC, Levin MD, Gane D, Farman AG. Use of cone beam computed tomography in endodontics. *International journal of dentistry.* 2009;2009:634567.
16. Bayrakdar İŞ, Yılmaz AB, Çağlayan F, Ertaş Ü, Gündoğdu C. Çenelerde görülen intraosseöz lezyonların klinik ve radyolojik bulgularının değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi.* 2015;25(1):281-288.
17. Hakan E, İnceoğlu B, Büyükkoçak Bk, İrem E, Orhan K. Evaluation Of Referral Of Cone-Beam Ct Investigations At A Dentomaxillofacial Radiology Clinic Of University Hospital. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi.* 1-1.
18. van Vlijmen OJ, Maal T, Berge SJ, Bronkhorst EM, Katsaros C, Kuijpers-Jagtman AM. A comparison between 2D and 3D cephalometry on CBCT scans of human skulls. *International journal of oral and maxillofacial surgery.* 2010;39(2):156-160.
19. Olszewski R, Frison L, Schoenarts N, et al. Reproducibility of three-dimensional posterior cranial base angles using low-dose computed tomography. *Clinical oral investigations.* 2017;21(8):2407-2414.
20. Yitschaky O, Redlich M, Abed Y, Faerman M, Casap N, Hiller N. Comparison of common hard tissue cephalometric measurements between computed tomography 3D reconstruction and conventional 2D cephalometric images. *The Angle orthodontist.* 2011;81(1):11-16.
21. Li N, Hu B, Mi F, Song J. Preliminary evaluation of cone beam computed tomography in three-dimensional cephalometry for clinical application. *Experimental and therapeutic medicine.* 2017;13(5):2451-2455.
22. Garib DG, Calil LR, Leal CR, Janson G. Is there a consensus for CBCT use in Orthodontics? *Dental press journal of orthodontics.* 2014;19(5):136-149.
23. Radiology AAoOaM. Clinical recommendations regarding use of cone beam computed tomography in orthodontics. [corrected]. Position statement by the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology.* 2013;116(2):238-257.
24. Ludlow JB, Davies-Ludlow LE, White SC. Patient risk related to common dental radiographic examinations: the impact of 2007 International Commission on Radiological Protection recommendations regarding dose calculation. *Journal of the American Dental Association (1939).* 2008;139(9):1237-1243.
25. Ludlow JB, Davies-Ludlow LE, Brooks SL, Howerton WB. Dosimetry of 3 CBCT devices for oral and maxillofacial radiology: CB Mercuray, NewTom 3G and i-CAT. *Dento maxillo facial radiology.* 2006;35(4):219-226.
26. Loubele M, Jacobs R, Maes F, et al. Image quality vs radiation dose of four cone beam computed tomography scanners. *Dento maxillo facial radiology.* 2008;37(6):309-318.

- 27.Silva MA, Wolf U, Heinicke F, Bumann A, Visser H, Hirsch E. Cone-beam computed tomography for routine orthodontic treatment planning: a radiation dose evaluation. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics: official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics. 2008;133(5):640.e641-645.
- 28.Pauwels R, Beinsberger J, Collaert B, et al. Effective dose range for dental cone beam computed tomography scanners. European Journal of Radiology. 2012;81(2):267-271.
- 29.Hirsch E, Wolf U, Heinicke F, Silva MA. Dosimetry of the cone beam computed tomography Veraviewepocs 3D compared with the 3D Accuitomo in different fields of view. Dento Maxillo Facial Radiology. 2008;37(5):268-273.

Yazışma Adresi:

Hande SAĞLAM
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi AD.
Eskişehir, Türkiye
E Posta : hande_hegs@hotmail.com