



DİŞ HEKİMLİĞİNDE KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ KULLANIMI*

USAGE OF CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY IN DENTISTRY*

Doç. Dr. Ali Murat AKTAN*
Dr. Mehmet Ertuğrul ÇİFTÇİ*

Yrd. Doç. Dr. Enes GÜNGÖR*
Dr. Özlem İŞMAN*

Makale Kodu/Article code: 1849
Makale Gönderilme tarihi: 08.09.2014
Kabul Tarihi: 16.12.2014

ÖZET

Amaç: Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) diş hekiminin gündeminde olan en yeni ve ileri görüntüleme yöntemidir. Özellikle düşük ışınlama parametreleri ve üç boyutlu görüntülerin elde edilebilmesinden dolayı KIBT kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Bu çalışmanın amacı Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalına KIBT çekimi için başvuran hastaların demografik dağılımını ve çekim nedenlerini belirlemektir.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmada radyoloji bölümüne başvuran toplam 843 hastanın KIBT'leri (i-CAT; Imaging Sciences International, Hatfield, PA, USA) geriye dönük olarak taranmıştır. Hastalar yaşa, cinsiyete ve çekim nedenlerine göre gruplandırılmıştır. Elde edilen verilere göre tanımlayıcı istatistikler (aritmetik ortalama, yüzdeler) kullanılarak sonuçlar değerlendirilmiştir.

Bulgular: Toplam 843 hastanın KIBT'leri değerlendirildi. Hastalardan 453'ü kadın iken 390'ü erkek idi. Ortalama yaş 29,7 idi. Alınan KIBT'lerin 1/3'ü 11-20 yaşları arasında idi. Hastaların 252'i kısmi veya tam dişsiz iken, 218'inde ortodontik anomali mevcuttu. Bunları TME problemleri ve gömülü dişler izlemekte idi.

Sonuç: KIBT'lerin kullanımı günümüzde giderek artmaktadır. Özellikle implant ve gömülü diş cerrahisinde ve ortodontide yaygın olarak kullanılmaktadır. KIBT imajları çoğunlukla genç hastalardan elde edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: KIBT, Dişsizlik, Ortodontik

ABSTRACT

Purpose: Cone Beam Computed Tomography (CBCT) is the most current and newest imaging method in dentistry. Since low radiation dose and true 3D image acquisition, use of CBCT is becoming increasingly common. The aim of this study is to determine demographic information and indications of the patients taken CBCT

Material and Method: In the current study, a total of 843 patients' CBCT (i-CAT; Imaging Sciences International, Hatfield, PA, USA). The patients were divided into subgroups according to their age, gender, and radiographic indications. The descriptive statistics was used to review the data.

Result: A total of 843 patients' CBCT were examined retrospectively. Out of the 843 patients, 453 were female and 390 were male. Average age of these patients was 29,7. 1/3 of the DVT was taken from 11 ages to 20 ages patients. Out of the 843 patients, 252 had partial or total edentulous jaws, 218 had orthodontic anomalies. TMJ disorders and impacted teeth were followed up them.

Conclusion: The use of the CBCT has been increased day by day. Especially in implant and impacted teeth surgery and orthodontics, it widely used. In addition, CBCT's were mostly taken from young patients.

Key Words: CBCT, Edentulous, Orthodontic

* Gaziantep Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş Çene Radyolojisi AD.

* 5. Ulusal Oral Diagnoz ve Maksillo Fasiyal Radyoloji kongresinde "Usage Of Dental Volumetric Tomography In Dentistry" başlığı ile bildiri olarak yayınlandı. 25-28 Nisan 2013



GİRİŞ

Bilgisayarlı Tomografi (BT) geliştirildiği günden bu yana orofasiyal yapıların da incelenmesine imkân vermektedir. Ancak BT cihazlarının yüksek maliyeti, kapladığı geniş alan ve yüksek radyasyon gibi problemlere sahip olması diş hekimliğinde kullanımını sınırlandırmaktadır. Konik ışınli görüntüleme bu sorunları giderirken aynı zamanda diş hekimliği için birçok avantaj sağlar.¹ İlk Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) cihazı 1982'de anjiyografi için üretilmiştir ve bu cihazların gelişimi günümüzde de devam etmektedir.² Diş hekimliği için üretilen ilk KIBT cihazı ise 1987'de tıbbın hizmetine sunuldu.³

KIBT yüz iskeleti ve dişlerle ilgili önemli bilgiler verir. Bu teknoloji BT ile karşılaştırıldığında daha düşük dozlarda ve daha ucuz ekipmanlar kullanılarak yüksek kalitede imajlar elde edebilir.⁴ Bu avantajlarından dolayı implantoloji, periodontoloji, ortodonti, endodonti, oral cerrahi gibi alanlarda alternatif bir görüntüleme teknolojisidir.⁵⁻¹¹

Hastalar diş hekimliği kliniklerine birçok şikâyetle başvurmakta ve probleme tanı koyabilmek için çoğu zaman röntgen görüntülerine ihtiyaç duyulmaktadır.¹² Konvansiyonel röntgen teknikleriyle tam bir teşhis konulamadığı durumlarda KIBT gibi ileri görüntüleme yöntemlerine başvurmak zorunlu hale gelmektedir. Fakat hangi durumlarda ve ne sıklıkta KIBT için endikasyon konulduğuna dair literatür bilgisine ulaşılamamaktadır.

Bu çalışmanın amacı Diyarbakır Dicle Üniversitesi Diş hekimliğine başvuran hastaların KIBT endikasyonu konulma nedenlerini ve sıklıklarını tespit etmektir. Elde edilen sonuçlar ne tür problemlerle hangi sıklıkla karşılaşılabileceği açısından önemlidir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu retrospektif çalışma 2009-2012 tarihleri arasında Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi bölümüne başvuran ve ortalama yaşları 29,7 ve 453'i bayan 390'i erkek olan 843 hastanın demografik bilgilerinin yanında KIBT (i-CAT; ImagingSciences International, Hatfield, PA, USA) görüntülerini radyografik değerlendirilmesinden oluşmaktadır.

Kliniğimize gelen hastalardan rutin grafiler alınmasından sonra hastanın şikayetinin olduğu

bölgedeki bilgimizi derinleştirmek ve bölgeyi daha rahat inceleyebilmek için hastalara KIBT prosedürü uygulandı. Bazı durumlarda hastanın şikayet ettiği konu ve problemin asıl kaynağının farklı olduğu oldu. Örneğin hasta gömülü dişlerinden şikayet ederken esas problemin TME bölgesindeki bir düzensizlikten olduğu anlaşıldı. Bu gibi durumlarda hastanın bize söylediği neden değil röntgende gözlemediğimiz patoloji endikasyon nedeni olarak değerlendirildi. Hamile olan ve hamilelik şüphesi bulunan hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir. Ayrıca sağlıklı değerlendirmeyi engelleyen artefaktların varlığında görüntüler değerlendirmeye alınmamıştır.

Ulaşılan veriler tanımlayıcı istatistikler (aritmetik ortalamalar, yüzdeler) kullanılarak analiz edilmiştir.

BULGULAR

Kliniğimize gelen hastalardan alınan KIBT imajlarında 135'i kadın 117'si erkek toplam 252'sinin parsiyel veya total diş eksikliği olup dişsizlik durumlarının değerlendirilmesi amacıyla KIBT prosedürü uygulanmıştır. 122'si kadın 96'sı erkek toplam 218 hastadan ortodontik problemler, 52'si kadın 37'si erkek 89 hastadan TME rahatsızlığı, 51'i kadın, 32'si erkek toplam 83 hastadan gömülü dişler, 28'i kadın, 33'ü erkek 61 hastadan kemik patolojileri, 17'si kadın 22'si erkek 39 hastadan sinüs hastalıkları, 8'i kadın 13'ü erkek 21 hastadan gelişim anomalileri, 10'u kadın 8'i erkek 18 hastadan travma, 6'sı kadın 11'i erkek 17 hastadan deformite, 9'u kadın, 5'i erkek 14 hastadan konjenital diş eksikliği, 3'ü kadın, 8'i erkek 11 hastadan artı diş, 5'i kadın, 4'ü erkek 9 hastadan gömülü diş kökü, 4'ü kadın, 4'ü erkek 8 hastadan periodontitis, 3 kadın hastadan postoperatif implant değerlendirilmesi için KIBT endikasyonu konuldu (Tablo 1.). Endikasyon konulan grupların yaş ortalamaları sırasıyla; 46.6, 14.7, 30.1, 19.8, 28.5, 31.3, 19, 29, 16.6, 14.8, 18.5, 38.8, 49, 29 iken toplam endikasyon sayısındaki ağırlıkları ise sırasıyla; 29.9%, 26%, 11%, 10%, 7%, 4.4%, 2.4%, 2%, 2%, 1.6%, 1.3%, 1%, 0.9%, 0.3% idi.



Tablo 1. KIBT endikasyonlarının yaş, cinsiyet dağılımı.

	YAŞ ORT	KADIN	ERKEK	TOPLAM
Diş Eksikliği	46.6	135	117	252
Ortodontik Problemler	14.7	122	96	218
Tme Rahatsızlığı	30.1	52	37	89
Gömülü Diş	19.8	51	32	83
Kemik Patolojileri	28.5	28	33	61
Sinüs Hastalıkları	31.3	17	22	39
Gelişim Bozuklukları	19	8	13	21
Travma	29	10	8	18
Deformiteler	16.6	6	11	17
Konjenital Diş Eksikliği	14.8	9	5	14
Artı Diş	18.5	3	8	11
Gömülü Diş Kökü	38.8	5	4	9
Periodontitis	49	4	4	8
Post-Op İmplant	29	3	0	3
Kalmış Süt Dişi	21	2	0	2
Toplam		455	390	845

TARTIŞMA

KIBT anatomik noktalar, kemik patolojileri, TME bozuklukları, dentoalveolar yapılar ve implant değerlendirmeleri, fasiyal travmalar ve fraktürler, fasiyal büyüme bozuklukları, paranazal sinüsler, maksillofasiyal yumuşak dokular, tükürük bezleri gibi diş hekimliği alanındaki birçok alanda teşhise yardımcı olması açısından konvansiyonel röntgen tekniklerinden üstündür.¹³ Dezavantajlarına rağmen KIBT diş hekimlerine teşhiste kolaylık sağlayan bir araç olarak sıklıkla kullanılmaktadır.

Hastalar çeşitli nedenlerle Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi kliniklerine başvururlar. Hastalardan rutin alınan grafilerin haricinde teşhisin derinleştirilmesi gereken durumlarda KIBT görüntülerine ihtiyaç duyulur. Süperpozisyonsuz görüntü elde etme, cross-section kesitler, magnifikasyonsuz ve distorsiyonsuz olarak fasiyal yapıların incelenmesi gibi avantajlar derin tetkike katkıda bulunur.¹ Çalışmada kliniğe gelen hastaların hangi sebeple ve hangi sıklıkta geldiği araştırıldı. Literatür Pubmed'den araştırıldığında bu konu hakkında daha önce yapılmış bir çalışmaya rastlanılmadı. Literatürdeki benzer çalışmalar derleme tarzında yapılmış olup klinikte görülen vakaların toplamlarından oluşmaktadır. Bu durum her vakanın literatür değeri kazanmamasından dolayı CBCT kullanımını ile alakalı kesin bir oran vermemektedir. Bu çalışmada ise Diş hekimliğine çeşitli nedenlerden dolayı başvuran hastaların KIBT verilerinden oluştuğu için ve belli bir vaka grubu gözetmeksizin her olgu ele alındı-

ğından dolayı, KIBT kullanımı ile alakalı daha doğru bir oran ortaya konmaktadır. Bu açıdan bakıldığında bu çalışmanın sonuçları literatüre yeni bir bilgi kazandırmaktadır.

Bu çalışmada en fazla parsiyel ve total diş eksikliği olan hastalara KIBT prosedürü uygulandı. Dişsiz alanların implanta veya proteze uygunluğu için kret yüksekliği, alveol kemiğindeki düzensizlikler, kretteki açılanmaların değerlendirilmesi amacıyla KIBT yardımıyla görüntüleri alındı.¹⁴⁻¹⁶ Konvansiyonel radyografilerle bu incelemeleri yapmak ancak kısıtlı ve eksik bir şekilde mümkün olurdu.

Diş eksikliği için tomografi alımından sonra en sık olarak ortodontik problemleri hastalardan KIBT alındı. Sonra sırasıyla; diş eksikliği, TME rahatsızlığı, gömülü diş, kemik patolojileri, sinüs hastalıkları, gelişim bozuklukları, travma, deformiteler, konjenital diş eksikliği, artı diş, gömülü diş kökü, periodontitis, post-op implant değerlendirmesi gibi nedenlerle KIBT alındı.

Ortodontik problemi bulunan hastaların iskeletsel ve dişsel düzeydeki bozukluklarının tespit edilmesi için KIBT görüntüleri sıklıkla kullanılır. Yeni yazılım programlarının ortodontiye girişiyle birlikte dişlerin sürme bozukluğu¹⁷, kemiklerin ve dişlerin mineralizasyon dereceleri¹⁸, nefes alma fonksiyonu¹⁹, yaş tayini²⁰, fasiyal büyümeler²¹ KIBT üzerinde incelebilmektedir. Aynı zamanda sefalometrik analizler bu programlarla birlikte hatasız olarak yapılabilmektedir.²²

Çalışmamızın bulgularına göre, temporo mandibular eklem (TME) genellikle kadınlarda görülen bir rahatsızlık olarak göze çarptı. Ayrıca medikal ve fizyoterapi gibi müdahalelerle geçmeyen bu rahatsızlık durumlarının tomografi alınarak bu bölgedeki kemik yapıların düzensizliği tespit edildi. TME ağrı veya disfonksiyonla hastaların şikayet ettikleri bir bölgedir. Fossa boyunca kondilin doğru pozisyonunu ve eklem boşluğunun muayenesini mümkün kılan kapalı ve açık ağız pozisyonları ve gelişimsel anormallikler, ankiloz, fraktürler, erozyon ve osteofit formasyonu gibi patolojik değişikliklerde oldukça sık olarak KIBT ile görüntülenmesine başvurulur. Temporal kemiğin dansitesi ve bu bölgeye yakın olmasından dolayı konvansiyonel tekniklerle TME'nin görüntülenmesi zordur. KIBT, düşük dozda yüksek kalitede görüntüler verir.^{1,7,23}

Dişlerin gömülü kalması literatürde sık olarak rapor edilmiştir.^{24,25} Dişler, normal sürme yaşlarının en az 1 yıl gecikmesi halinde "gömülü" olarak adlandırılır.

lırlar²⁶. Popülasyonlara göre gömülü kalma sıklıkları değişir. Literatürde %6,9'dan %76,6'ya kadar gömülü kalma sıklıkları belirtilmiştir.²⁴⁻²⁹ Genellikle sırasıyla; üçüncü molarlar, maksiller kaninler, maksiller santral dişler ve premolar dişler gömülü olarak en fazla rapor edilen dişlerdir.³⁰⁻³³ Özellikle üçüncü molar dişlerin gömülü kalmasına bağlı olarak oluşan çeşitli rahatsızlıkların, diş sinir ilişkisinin, diş pozisyonunun, bukkal ve linguale komşuluklarının cerraha yol göstermesi açısından KIBT imajlarının değerlendirilmesi gerekir.³⁴ Bu bulgulara paralel olarak çalışmamızda da en çok cerrahi ve ortodontik amaçla KIBT alındığı ortaya konmuştur.

İntraoral filmler ve panoramik radyografiler; kistlerin, benign ve malign tümörler gibi kemik patolojilerinin sadece 2 boyutunu gösterirler. Lezyonların bukkal-lingual genişlemelerini değerlendirmek için mutlaka 3. boyuta ihtiyaç vardır. KIBT cihazları objelerin 3 boyutta (sagittal, aksiyal, koronal) kesitlerini kaydeder. Bu, kemik rezorpsiyonu, komşu kemik sklerozisini, kortikal ekspansiyonu, internal ve eksternal kalsifikasyonları, çevre dokuların anatomisinin incelenmesine imkan verir.³⁵ Fakat bu patolojiler düşük oranlarda ortaya çıktığından, çalışmamızda KIBT endikasyonları açısından son sıralarda yer almaktadır. Buna rağmen bu patolojilerin teşhis ve tedavileri için KIBT'in yeri yadsınamayacak derecede önemini korur.

Maksiller sinüste patolojik bir durum olup olmadığını saptamak, hem implant planlaması hem de orofasiyal bölgedeki bir ağrının sebebini araştırmak için önemlidir. Sinüzitler maksillofasiyal iskeleti kapsayan ve sıklıkla odotojenik orijini olan enflamatuvar bir hastalıktır.^{36,37} KIBT yalnızca sinüs içine yayılan periapikal lezyon hakkında değil³⁸, aynı zamanda ekzostoz varlığı ve sinüs septası hakkında da güvenilir bilgi verir.³⁹ Gelişim bozuklukları⁴⁰, travma⁴¹, deformiteler⁴², konjenital diş eksikliği⁴³, artı diş⁴⁴, gömülü diş kökü⁴⁵, periodontitis⁴⁶, post-op implant değerlendirmesi⁴⁷ gibi diğer endikasyonlarda KIBT alınması halinde daha doğru teşhislerin yapılmasına olanak sağlayacak olmasından görüntüleri elde dildi.

Alamri ve arkadaşlarının⁴⁸ yaptığı derlemede endodontik çalışmalar, maksillofasiyal cerrahi konularından sonra en fazla sayıda makale üretilen konu olarak göze çarpmaktadır. Bu endodonti çalışmaları hastanın şikayetleri ile ilişkili olmayıp, genel olarak endodontistler tarafından gerçekleştirilen tedavi süreçlerini içeren, klinik çalışmalar veya dişlerin kanal

anatomilerinin karakteristiklerini ortaya koyan prelinik çalışmalardır. KIBT cihazımız bu amaçla kullanılmadığından çalışmamızda endodonti ile alakalı KIBT endikasyonu olan vakaya rastlanılmamıştır.

SONUÇ

Total, parsiyel dişsiz hastalar başta olmak üzere KIBT birçok konuda hekimlere yol göstermektedir. Özellikle panoramik, okluzal, periapikal filmlerin yetersiz kaldığı durumlarda KIBT prosedürünün uygulanması komplikasyonları minimuma indirmektedir.

KAYNAKLAR

1. White SC. Cone-beam imaging in dentistry. Health physics. 2008;95:628-37.
2. Robb RA. The Dynamic Spatial Reconstructor: An X-Ray Video-Fluoroscopic CT Scanner for Dynamic Volume Imaging of Moving Organs. IEEE Transactions On Medical Imaging 1982;1:22-33.
3. Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Martini PT, Andreis IA. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. Eur Radiol 1998;8:1558-64.
4. White SC, Pharoah MJ. The evolution and application of dental maxillofacial imaging modalities. Dent Clin North Am 2008;52:689-705.
5. Hamada Y, Kondoh T, Noguchi K, Iino M, Isono H, Ishii H, et al. Application of limited cone beam computed tomography to clinical assessment of alveolar bone grafting: a preliminary report. The Cleft palate-craniofacial journal: official publication of the American Cleft Palate-Craniofacial Association. 2005;42:128-37.
6. Ogawa T, Enciso R, Memon A, Mah JK, Clark GT. Evaluation of 3D airway imaging of obstructive sleep apnea with cone-beam computed tomography. Studies in health technology and informatics. 2005;111:365-8.
7. Tsiklakis K, Syriopoulos K, Stamatakis HC. Radiographic examination of the temporomandibular joint using cone beam computed tomography. Dento Maxillo Fac Radiol 2004; 33:196-201.
8. Hassan B, Metska ME, Ozok AR, van der Stelt P, Wesselink PR. Detection of vertical root fractures in endodontically treated teeth by a cone beam computed tomography scan. J Endod 2009;35: 719-22.



9. Grimard BA, Hoidal MJ, Mills MP, Mellonig JT, Nummikoski PV, Mealey BL. Comparison of clinical, periapical radiograph, and cone-beam volume tomography measurement techniques for assessing bone level changes following regenerative periodontal therapy. *Journal of periodontology* 2009;80:48-55.
10. Maki K, Inou N, Takanishi A, Miller AJ. Computer-assisted simulations in orthodontic diagnosis and the application of a new cone beam X-ray computed tomography. *Orthod& craniofac Res* 2003;6:95-101.
11. Hatcher DC, Dial C, Mayorga C. Cone beam CT for pre-surgical assessment of implant sites. *J California Dent Assoc* 2003;31:825-33.
12. Miloglu O, Yasa Y, Bayrakdar IS, Gungor H. Panoramic radiographic examination in a group of edentulous patients. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2012;22:230-4.
13. Larheim T.A. WP-L. *Maxillofacial Imaging*. 1 ed. Verlag Berlin Heidelberg; Springer: 2006. p. 21-415
14. Akca K, Iplikcioglu H. Evaluation of the effect of the residual bone angulation on implant-supported fixed prosthesis in mandibular posterior edentulism. Part II: 3-D finite element stress analysis. *Implant Dent* 2001;10:238-45.
15. Chan HL, Benavides E, Yeh CY, Fu JH, Rudek IE, Wang HL. Risk assessment of lingual plate perforation in posterior mandibular region: a virtual implant placement study using cone-beam computed tomography. *J Periodont* 2011;82:129-35.
16. Quirynen M, Mraiwa N, van Steenberghe D, Jacobs R. Morphology and dimensions of the mandibular jaw bone in the interforaminal region in patients requiring implants in the distal areas. *Clinical oral implants research*. 2003;14:280-5.
17. Aruna U, Annamalai PR, Nayar S, Bhuminathan S. Primary failure of eruption- a case report with cone beam computerized tomographic imaging. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*. 2014;8:14-6.
18. Campos MJ, de Albuquerque EG, Pinto BC, Hungaro HM, Gravina MA, Fraga MR, et al. The role of orthodontic tooth movement in bone and root mineral density: a study of patients submitted and not submitted to orthodontic treatment. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research* 2012;18:752-7.
19. Sonnesen L, Jensen KE, Petersson AR, Petri N, Berg S, Svanholt P. Cervical vertebral column morphology in patients with obstructive sleep apnoea assessed using lateral cephalograms and cone beam CT. A comparative study. *Dento maxillo facial radiology* 2013;42:20130060.
20. Sakuma A, Saitoh H, Suzuki Y, Makino Y, Inokuchi G, Hayakawa M, et al. Age estimation based on pulp cavity to tooth volume ratio using postmortem computed tomography images. *Journal of forensic sciences* 2013;58:1531-5.
21. Yoon SJ, Wang RF, Na HJ, Palomo JM. Normal range of facial asymmetry in spherical coordinates: a CBCT study. *Imaging science in dentistry*. 2013;43:31-6.
22. Lee M, Kanavakis G, Miner RM. Newly defined landmarks for a three-dimensionally based cephalometric analysis: A retrospective cone-beam computed tomography scan review. *The Angle orthod* 2015;85:3-10.
23. Honda K, Larheim TA, Maruhashi K, Matsumoto K, Iwai K. Osseous abnormalities of the mandibular condyle: diagnostic reliability of cone beam computed tomography compared with helical computed tomography based on an autopsy material. *Dento Maxillo Fac Radiol* 2006;35:152-7.
24. Chu FC, Li TK, Lui VK, Newsome PR, Chow RL, Cheung LK. Prevalence of impacted teeth and associated pathologies--a radiographic study of the Hong Kong Chinese population. *Hong Kong medical journal = Xianggang yi xue za zhi / Hong Kong Academy of Medicine* 2003;9:158-63.
25. Hattab FN, Rawashdeh MA, Fahmy MS. Impaction status of third molars in Jordanian students. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1995;79:24-9.
26. Torres-Lagares D, Flores-Ruiz R, Infante-Cossio P, Garcia-Calderon M, Gutierrez-Perez JL. Transmigration of impacted lower canine. Case report and review of literature. *Med Oral Patol Oral Y Cirugia Bucal* 2006;11:171-4.
27. Peltola JS. A panoramatomographic study of the teeth and jaws of Finnish university students. *Community Dent Oral Epidemiol* 1993;21:36-9.



28. Yamaoka M, Furusawa K, Yamamoto M. Influence of adjacent teeth on impacted third molars in the upper and lower jaws. *Aust Dent j* 1995;40:233-5.
29. Shah RM, Boyd MA, Vakil TF. Studies of permanent tooth anomalies in 7,886 Canadian individuals. I: impacted teeth. *Dental J* 1978;44:262-4.
30. Murray P, Brown NL. The conservative approach to managing unerupted lower premolars -- two case reports. *Int J Paediat Dent British Paedod Soc Int Assoc Dent Child* 2003;13:198-203.
31. Lee PP. Impacted premolars. *Dental update*. 2005;32:152-4.
32. Karapanou V. Endodontic management of an impacted premolar *J Clin Pediat Dent* 2005;29:293-8.
33. McNamara C, McNamara TG. Mandibular premolar impaction: 2 case reports. *J Can Dent Assoc* 2005;71:859-63.
34. Pathak S, Mishra N, Rastogi MK, Sharma S. Significance of radiological variables studied on orthopantomogram to predict post-operative inferior alveolar nerve paresthesia after third molar extraction. *J Clin Diagnostic Res JCDR* 2014; 8:62-4.
35. Kaneda T, Minami M, Kurabayashi T. Benign odontogenic tumors of the mandible and maxilla. *Neuroimaging Clin North Am* 2003;13:495-507.
36. Bomeli SR, Branstetter BFT, Ferguson BJ. Frequency of a dental source for acute maxillary sinusitis. *The Laryngoscope*. 2009;119:580-4.
37. Brook I. Sinusitis of odontogenic origin. *Otolaryngology--head and neck surgery: official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 2006;135:349-55.
38. Maillet M, Bowles WR, McClanahan SL, John MT, Ahmad M. Cone-beam computed tomography evaluation of maxillary sinusitis. *Journal of endodontics*. 2011;37:753-7.
39. Naitoh M, Suenaga Y, Kondo S, Gotoh K, Arij E. Assessment of maxillary sinus septa using cone-beam computed tomography: etiological consideration. *Clinical implant dentistry and related research*. 2009;11:52-8.
40. Narayana P, Hartwell GR, Wallace R, Nair UP. Endodontic clinical management of a dens invaginatus case by using a unique treatment approach: a case report. *Journal of endodontics*. 2012;38:1145-8.
41. Gurgel CV, Lourenco Neto N, Kobayashi TY, Garib DG, da Silva SM, Machado MA, et al. Management of a permanent tooth after trauma to deciduous predecessor: an evaluation by cone-beam computed tomography. *Dental traumatology: official publication of International Association for Dental Traumatology*. 2011;27:408-12.
42. Kuijpers MA, Pazera A, Admiraal RJ, Berge SJ, Vissink A, Pazera P. Incidental findings on cone beam computed tomography scans in cleft lip and palate patients. *Clinical oral investigations*. 2014;18:1237-44.
43. Durack C, Patel S. The use of cone beam computed tomography in the management of dens invaginatus affecting a strategic tooth in a patient affected by hypodontia: a case report. *International endodontic journal*. 2011;44:474-83.
44. Merrett SJ, Drage N, Siphahi SD. The use of cone beam computed tomography in planning supernumerary cases. *Journal of orthodontics*. 2013;40:38-46.
45. Kajan ZD, Taromsari M. Value of cone beam CT in detection of dental root fractures. *Dento maxillo facial radiology*. 2012;41:3-10.
46. Aljehani YA. Diagnostic Applications of Cone-Beam CT for Periodontal Diseases. *Int Jf Dent*. 2014;2:865079.
47. Kamburoglu K, Murat S, Kilic C, Yuksel S, Avsever H, Farman A, et al. Accuracy of CBCT images in the assessment of buccal marginal alveolar peri-implant defects: effect of field of view. *Dento Maxillo Fac Radiol* 2014;43:20130332.
48. Alamri HM, Sadrameli M, Alshalhoob MA, Alshehri MA. Applications of CBCT in dental practice: a review of the literature. *General Dent* 2012;60:390-400.

Yazışma Adresi:

Dr. Mehmet Ertuğrul Çiftçi,
Gaziantep Üniversitesi,
Dişhekimliği Fakültesi,
Ağız, Diş, Çene Radyoloji A.D.
Kampus,
Tlf: +905079718949
e mail:mertugruciftci@hotmail.com

