

## BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİNİN ORAL VE MAKSİLLOFASİYAL CERRAHİDEKİ KULLANIMI

Dr. Dt. Sedat ÇETİNER\*

### APPLICATIONS OF COMPUTED TOMOGRAPHY IN ORAL AND MAXILLOFACIAL SURGERY

#### ABSTRACT

#### ÖZET

Bilgisayarlı tomografi (BT), 1970 li yıllarda tanımlanmış ve gelişen teknoloji ile bu gün tüm tip dallarının yanında oral ve maksillofasiyal cerrahide de uygulama alanı bulmuş bir radyolojik tekniktir. Ayrıca son dönemlerde klasik BT görüntülerinden oblik ve panoramik yeni kesitler oluşturan Dental BT tekniği geliştirilmiştir. Bu yöntem implantoloji ile birlikte oral ve maksillofasiyal lezyonların tanı ve tedavilerinde de kullanılmaktadır. 1990 larda bilgisayarlı yöntemlerle üç boyutlu modeller hazırlama ve bunlar üzerinde kişisel protezler oluşturma teknikleri de oldukça popüler hale gelmiştir. Bu derleme çalışmasında BT ve Dental BT hakkında bilgi verilmiş, tekniğin avantaj ile dezavantajları değerlendirilmiş ve geniş kullanım alanları ile birlikte oral ve maksillofasiyal cerrahiye getirdiği katkılar literatür bilgileri ışığında vurgulanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Bilgisayarlı tomografi, oral ve maksillofasiyal cerrahi

Computed tomography (CT) is a well-established radiologic technique which introduced in 1970' s and widely used in all fields of medicine and oral and maxillofacial surgery with advanced technology. Recently, Dental CT Software Program has been developed that displays panoramic and cross-sectional images from the classical CT images. This program is being used in extensively for implantology and diagnosis and treatment of oral and maxillofacial lesions. At the beginning of 1990's, geometric reconstruction of a 3-dimensional models and individually designed prostheses have become popular. In this review, informations are given about CT and Dental CT, advantages, disadvantages and the facilities are described. Superiority and wide applications of the techniques in oral and maxillofacial surgery are emphasized under the light of the current literature.

**Keywords:** Computed tomography, oral and maxillofacial surgery

Bilgisayarlı tomografi (BT), ince radyografik kesitlerin bilgisayar yardımıyla sentez edilmesini içeren iyi tanımlanmış bir radyo-diagnostik yöntemdir.<sup>10,26</sup> BT nin arındaki matematiksel anlam ilk kez 1917 de Radon isimli bir matematikçi tarafından açıklanmış olup objelerin iki ya da üç boyutlu projeksiyonlarının sonsuz sayıda incelenebileceği temeline dayanır. Kavram 40 yıl sonra radyolojiye de yansımış ve 1969 da bir İngiliz araştırmacı olan Godfrey Hounsfield bu görüntülerin oluşturulabildiği bir prototip cihaz geliştirmiştir. 1979 da ise kendisi ile birlikte Allen Cormack bu radyolojik teknik ile ilgili çalışmalarından dolayı Nobel ödülü kazanmışlardır.<sup>5,9,30</sup>

Kraniyomaksillofasiyal yapılar, özellikle kraniyal taban ve maksillofasiyal bölge oldukça karmaşık anatomik özelliklere sahiptir. Geleneksel radyografik teknikler kullanıldığında x-ışını uygulanan bölgedeki ardışık anatomik yapılar süperimpozisyona neden olmakta ve yeterli görüntü kalitesine ulaşamamaktadır. Bu noktada BT nin kullanılması büyük bir gereksinimdir.<sup>5,21,22</sup> Teknik, anatomik bölgenin özellik-

lerine göre genellikle 1.5-10 mm arasındaki kesitlerle anatomik ayrıntıların birbirlerini bozmadan ayrı ayrı incelenmesine olanak sağlamaktadır. Veriler toplandıktan sonra bilgisayar aracılığıyla istenen diğer düzlemlerde (koronal, sagittal gibi) ve üç boyutlu yeniden oluşturulmuş (reformat) görüntüler elde edilebilir.<sup>10</sup> 1970 lerin başında beyin dokusunun görüntülenmesi için aksiyal düzlemde alınan kraniyal BT kesitleri 5 dakikada 1'er cm aralıklı düzlemler oluşturarak anatomik ayrıntı verirken son derece hızlı gelişen teknoloji bu kesit sürelerini azaltmış, görüntü niteliğini ise artırmıştır.<sup>33</sup>

BT kesitlerindeki görüntüler ufak birimlerce oluşturulur. Bunlar gerçekte incelenen dokuların küçük hacim elemanlarıdır. Görüntülerdeki densiteler ise dokularca absorbe edilen radyasyona bağlıdır. Bir bölgeden daha fazla x-ışını geçtiğinde görüntüsü daha radyolüsent, az x-ışını geçtiğinde ise daha radyopak görülür. Bu densiteler Hounsfield Unit (H) olarak adlandırılan bir birimle tanımlanır ve bir skalada değişkenlik gösterir. Başka deyişle H; x-ray atenuasyon skalasıdır ve genellikle su için sıfır, kemik için ise 100H dir.<sup>25</sup>

\*Gazi Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi, Ağız, Diş, Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Anabilim Dalı

Geleneksel radyografik teknikler yumuşak doku görüntülenmesinde çok az bilgi vermesi nedeni ile kullanılamamaktadır. BT ise bu doku kontrast farklılıklarını ayırtılabilmeye çok daha etkin olduğu için yalnızca yumuşak doku ile kemik dokuyu değil, çeşitli yumuşak doku tiplerini de birbirinden ayırtmakta kullanılabilir. Bu, özellikle tümör dokusu gibi çevre yumuşak dokudan farklı lezyonların tanımlanmasında etkindir.<sup>10</sup>

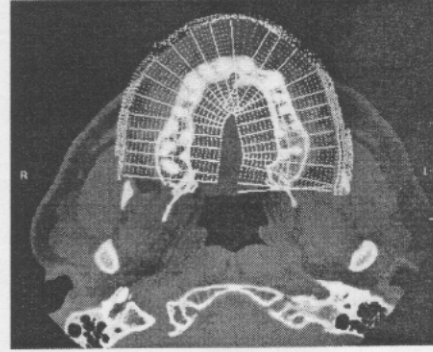
Oral bölgedeki lezyonların radyolojik incelemeleri panoramik ve çeşitli intraoral filmler gibi geleneksel yöntemlerle yapılmaktadır. Ancak bu yöntemler maksillomandibuler kompleksin görüntülenmesinde kimi zaman yetersiz olabilmekte, mandibuler kavis, dental artifaktların varlığı ve süperimpozisyonlar, anatomik oluşumlar ve birbirleriyle olan komşulukların, nörovas-küler ilişkilerin ve kemik kayıplarının ayrıntılı incelenmesine olanak tanımamaktadır. Bu sorunları yok etmek amacıyla aksiyal BT kesitlerinden oblik ve panoramik reformat görüntüleri oluşturan Dental BT geliştirilmiştir.<sup>2,11,14,15,22,34</sup>

#### Dental BT Yazılım Programı (Dentascan)

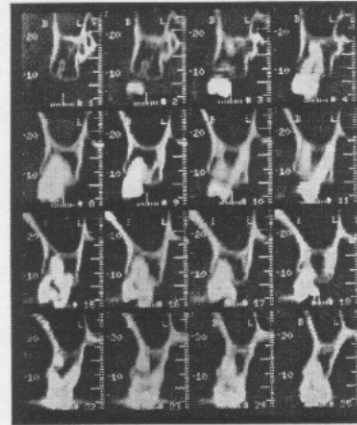
Dental BT ilk kez 1980 lerin sonunda tekniğin erken bulgularının yayınlanmasıyla tanımlanmıştır.<sup>27,29,31</sup> Program, geleneksel BT tekniklerinin geliştirilmesiyle hem maksilla, hem de mandibulada implant yerleşimi için uygun bölgelerin ayrıntılı olarak izlenmesini içerir. Bu görüntüler cerraha kemik konturu, yüksekliği, kalınlığı ve inferior alveolar kanal ya da maksiller sinüs gibi anatomik oluşumların pozisyonları hakkında çok değerli bilgiler verir.<sup>1,3,22,24,30,31</sup>

Teknik, hastanın yatar pozisyonda ve okluzal düzlemin horizontal düzlemle dik açı yapacak şekilde konumlandırılmasıyla uygulanır. Alınan kesitlerde görüntüler okluzal düzleme paralel olacak şekilde 1.5 mm kalınlığındadır ve bunlara 'transaksiyal' görüntüler denir (Resim 1). Bu kesitler bilgisayar hafızasında toplanır. Ardından maksilla için genellikle 20-30 kesit, mandibula için ise 30-35 kesitten oluşan, transaksiyal kesiti çenenin anteroposterior hattı üzerinde kavisli bir çizgi boyunca salam dilimine benzeyen şekilde dik olarak kesen oblik (krossaksiyonel) (Resim 2), ve paralel kesitlerden oluşan panoramik reformat görüntüleri (Resim 3) oluşturulur. Oblik görüntüler elde etmek için bilgisayar tarafından numaralandırılmış düzlemlerden yararlanılır. Oluşan görüntülerde bukkal yüzey her zaman solda, lingual yüzey ise sağda konumlanır. Bir skala aracılığıyla oblik görüntülerin hangi düzlemden geçtiğini anlayabilmek

için numaralandırma işlemi yapılmıştır. Panoramik görüntüler, ark üzerindeki kurvatürü izleyen çizgi boyunca transaksiyal kesitlerle oluşturulur. Bu görüntüler geleneksel panoramik filmlerle benzeşmesine rağmen her kesit için ayrı ayrı, çok daha değerli bilgiler verir.<sup>1,13,30,34</sup>



Resim 1. Aksiyal BT kesiti. Dental BT de bu kesitten oblik görüntüler oluşturmak için kesit boyunca postero-anterior yöndeki kavisli çizgiden dik geçen numaralandırılmış çizgiler



Resim 2. Aksiyal kesitten oluşturulan oblik kesitler



Resim 3. Dental BT nin panoramik kesitleri

Dental BT üzerinde çeşitli amaçlarla ölçümler yapmak mümkündür. Bu, sözü edilen skaladaki birimler aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Ölçülmesi istenen kemiğin kalınlığı veya herhangi bir lezyonun boyutları belirlenip skala üzerinde değerlendirildiğinde saptanan değer bölgenin milimetre cinsinden boyutunu verir. Burada dikkat edilmesi gereken şey ölçümlerin gerçek değerler üzerinden değil, skalalarla birebir yapılması gerektiğidir. Bu skalalar hem dikey, hem de yatay yönde mevcuttur. Böylece Dental BT ile oblik ve panoramik düzlemlerden yararlanarak yükseklik, derinlik ve genişlik ölçümlerinin yapılması, dolayısıyla bölgenin üç boyutlu izlenmesi mümkündür.<sup>15</sup>

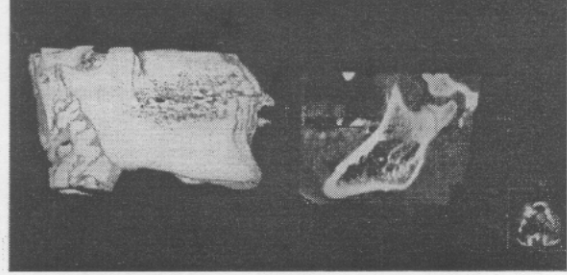
### BT ve Dental BT nin Kullanım Alanları

BT günümüz tıbbında tanı ve tedaviye yönelik olarak sayısız amaçla kullanılmaktadır. 3 boyutlu incelemelerin konjenital ve gelişimsel anomalilerin tanımlanmasındaki değeri bilinmektedir. 1980 lerde bu yöntemlerle yapılan operasyon öncesi planlama ile kranioyomaksillofasiyal cerrahide çok daha başarılı sonuçlar veren operasyonlar gerçekleştirilmiştir.<sup>18</sup> Bunun için multiplanar düzlemlerde değişik kesitlerden yararlanılmaktadır.

Baş boyun bölgesinin travmatik yaralanmalarında geleneksel radyografik yöntemler BT yöntemleri ile karşılaştırıldığında son derece yetersizdir. Maksiller, mandibuler ve orbita tabanı kırıkları gibi olgularda kırığı tanımlamak için kullanılan ince kesitlerde kırığın cinsi, deplasman miktarı ve çevre dokularla ilişkisi bilgisayarlı görüntüleme yöntemleriyle son derece doğru bir şekilde tanımlanabilir.<sup>26</sup> Ayrıca temporomandibuler eklem fraktürlerinde ankilozunda, iki eklem komponentinin birbirleriyle karşılaştırılmalarında ve bölgedeki normal dışı yapıların varlığında BT incelemeleri yapılmaktadır (Resim 4). Benzer şeyler baş boyun tümörlerinin tanısında da geçerlidir. Her ne kadar literatürde bu konu ile ilgili sınırlı bilgilerin varlığından ve 3 boyutlu incelemelerin bu lezyonların tanısındaki etkinliği ile ilgili yapılması gereken şeyler olduğundan söz ediliyorsa da tekniğin kullanılabilirliğinin önemi her zaman vurgulanmaktadır.<sup>26</sup> Örneğin literatürde özellikle orbita tutulumuna sahip nörofibromatozis olgularında<sup>28</sup> ve baş boyun bölgesindeki ekstranodal lenfoma tutulumları ile kan diskrazilerinde<sup>4,12</sup> BT tekniğine sıkça başvurulmaktadır.

Yapılan çalışmalarda BT nin incelenen bölgenin boyutlarını ne ölçüde yansıttığı araştırılmış ve bunun için invitro olarak kret tepe-

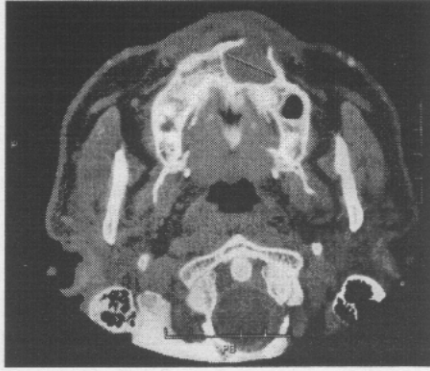
si ve mandibuler kemik arası uzunluk birden çok mandibuler kemik üzerinde ölçüldükten sonra radyopak işaretleyiciler aracılığıyla tomografik incelemeleri yapılmıştır. Sonuçta ölçümler arasında istatistiksel bir fark saptanamamıştır.<sup>32</sup> Benzer sonuçlara baryum sülfat karıştırılmış rezin blokların ölçülmesinde de ulaşılmıştır.<sup>19</sup>



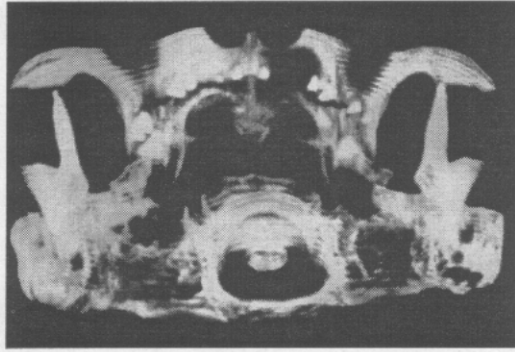
Resim 4. Kondil fraktürlerinin BT tekniği ile sagittal ve üç boyutlu olarak izlenmesi

Dental BT orijinal olarak dental implantların yerleşimi ve osseointegrasyonlarını belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Bunun için daha önce anlatılan oblik ve panoramik kesitler kullanılarak implant yerleşim bölgeleri son derece ayrıntılı olarak incelenebilir. Operasyon öncesinde hasta ağızına hazırlanacak bir stentin üzerine yerleştirilecek radyopak işaretleyiciler ile yapılacak Dental BT incelemesi sonrası implant yerleşim alanının kemiksel özellikleri ve lokalizasyon ayrıntılı olarak gözlenebilir.<sup>1-3,22,24,26,31</sup>

BT ve Dental BT kullanılarak odontojenik kist olgularının incelemelerinin yapıldığı çalışmalarda filmler inferior alveoler kanal, mental foramen gibi anatomik oluşumların ve nörovasküler paketin lokalizasyonu, kortikal kemik kaybı ve diş kökleri tutulumu esaslarına göre değerlendirilmiştir.<sup>2,6,8,20</sup> Sonuç olarak BT ve Dental BT nin aksiyal, oblik, panoramik kesitleri ve üç boyutlu görüntüler aracılığıyla çok önemli bilgiler verdiğini, bu bakımdan gerek tanı, gerekse tedavi planlamasında yukarıdaki parametreler esas alındığında, geleneksel radyografilerden üstün olduğu sonucuna varılmıştır (Resim 5-6). Geleneksel radyografi teknikleri, kemik niteliği ve trabekülasyonu hakkında çok iyi ayrıntılar vermesine rağmen, çevre dokuların süperimpozisyonu nedeniyle güvenilir bilgiler oluşturamamaktadır.<sup>8</sup>



Resim 5. Aksiyal BT kesitinde vestibüler kortekste harabiyete neden olan radiküler kist



Resim 6. Maksillomandibular kompleksin üç boyutlu BT görüntüsü. Sol maksiller anterior bölgede destrüksiyona neden olan bir kistik lezyon

Çene yüz bölgesindeki osteomyelit, benign tümör veya kistlerin yine Dental BT ile incelendiği bir çalışmada tekniğin önemi vurgulanmıştır.<sup>22</sup> Greft materyallerinin canlılığının ve biyouyumluluğunun da bu yöntemle izlenmesi mümkündür. Bunun için allogreftlerin kist kavitelerine uygulandığı bir klinik çalışmada hastalar uzun dönem takip edilmiş ve greft canlılığı incelenmiştir<sup>15</sup> (Resim 6). Bir kistik ameloblastomanın 6 yıllık takibinin Dental BT ile yapıldığı bir çalışmada nüks varlığının olmadığı, kemik iyileşmesi tayininin bu teknikle çok ayrıntılı bir biçimde yapılabileceği öngörülmüştür.<sup>13</sup> Ayrıca bu çalışmalarda hastaya klasik BT incelemesinde verilen radyasyon dozunun yaklaşık %80 i kadar azaltılmış doz uygulanmış, böylelikle x ışınlarının zararlı etkilerinden korunulmuştur.

3 boyutlu incelemelerle lezyon boyutları ile hacimlerinin ölçülebilmesi ve morfoloji ile kemik

yapısı değişikliklerinin tayininin mümkün olması, kist kavitelerine uygulanan biyomateryallerin iyileşmeye olan etkisinin belirlenmesine ya da alveoler yarıkların iyileşmelerinin uzun dönemde incelenmesine olanak tanımıştır.<sup>6,19</sup> Özellikle alveoler yarıklarda tekniğin ayrıntılı bilgi vermesi, bölgeye uygulanacak protezlerin veya bölgenin fonksiyonel dişlerle desteklenmesinin zamanlamasını belirlemek adına çok önemli ipuçları vermiştir. Günümüzde kabul edilen görüş, otogreft uygulanan alveoler yarık bölgesinin mümkün olan en kısa sürede desteklenmesi gerektiğidir.<sup>6</sup> Buna BT incelemelerinin büyük katkısı vardır.

Son yıllarda Dental BT gömülü ve yer değiştirmiş dişlerin lokalizasyonlarını belirlemek amacıyla da kullanılmaktadır.<sup>23</sup> Multiplanar incelemeler sayesinde dişlerin hangi kortikal bölgeye yakın olduğu, anatomik ilişkileri, eğimleri ve pozisyonları hakkında kesin bilgiler edinmek mümkün olmuştur.<sup>20,23</sup>

#### BT Teknikleri Kullanılarak Modern Tanı ve Tedavi Yöntemleri

Kraniyomaksillofasiyal bölgenin kompleks özellikleri gözönüne alınarak son yıllarda BT yardımıyla geometrik rekonstrüksiyonlu üç boyutlu modellerin hazırlanması (3-D models), bunların üzerinde protez tasarımları hazırlama (computer aided design-CAD) ve fabrikasyon protezler oluşturma (computer aided manufacturing-CAM) yöntemleri geliştirilmiştir.<sup>16,17</sup> Bilgisayarda hazırlanan üç boyutlu görüntüler 'milling machines' cihazları kullanılarak 3 boyutlu modeller haline getirilmekte, daha sonra ise genellikle rezin esaslı bu modeller üzerinde protezler yapılmaktadır. 1990 lı yıllarda popülerlik kazanan bu yöntemler geniş kraniyal defektlerle birlikte yüz yarıkları gibi maksillofasiyal defektlerde de geniş kullanım alanları bulmuştur. "Sterolitografi" terimi kompleks üç boyutlu anatomik yapıların tanımlanmasını kolaylaştıran ve BT kesitleri esas alınarak hazırlanan organ modeller oluşturulması için kullanılmaktadır.<sup>7</sup> Yabancı literatürde sıkça rastlanan bu yöntemlerin ülkemizde şu an için kullanıldığına dair bir bilgiye ulaşamamıştır. Ancak gelişen teknoloji sayesinde tekniklerin daha yaygınlaşması ve kullanılabilirliğinin artması kaçınılmazdır.

Günümüzde BT tekniklerinin neredeyse rutin uygulanması söz konusu ise de bazı dezavantajlar mevcuttur. Bunların en önemlileri uygulanan radyasyon dozu ve maliyettir. Maksillofasiyal incelemelerde geleneksel radyograf- larla karşılaştırıldığında yöntem pek ekonomik değildir. Üç boyutlu incelemelerde bu maliyet



daha da artabilmektedir. Baş boyun bölgesi incelemelerinde klasik olarak hastaya verilen radyasyon dozu yaklaşık 3-5 rad tır. Bu, bir posteroanterior grafide ise 0.5 rad olarak saptanmıştır.<sup>10</sup> BT de hastaya uygulanan bu miktarı azaltmak için düşük doz BT incelemeleri yapılmaktadır. İncelenen bölgeye göre değiştirilebilen bu doz seçimi ile kimi zaman radyasyon 1/5 oranında azaltılabilmektedir.<sup>6,15,32</sup> Bu da yöntemin doz ile ilgili olan dezavantajını büyük ölçüde yok etmektedir. BT tekniklerinde diğer geleneksel yöntemlerde bulunmayan bir diğer olumsuzluk ise incelenen bölgede özellikle dental restorasyonlardan kaynaklanan belirgin artefaktlardır. X ışını metal objelerle temas ettiğinde saçılmakta (scattering), bu da yüksek oranda görüntü kaybına neden olmaktadır.<sup>18</sup> Bunun için gerekli özen mutlaka gösterilmelidir.

Sonuç olarak oral ve maksillofasial cerrahide BT tekniklerinin çok geniş kullanım alanı vardır. İncelenecek bölgenin özelliklerine göre sonsuz sayıda ve düzlemde görüntü oluşturulabilmesi ve doz seçimi ile teknik daha da popüler hale gelmiştir. Bu radyolojik yöntemin doğru endikasyonlar koyulduğunda tanı ve tedaviye getireceği büyük katkılar her zaman gözönünde bulundurulmalıdır. Gelecekte ise tekniğin daha da gelişmesi ile yumuşak ve sert doku görüntülerinin mükemmel hale geleceği açıktır.

#### KAYNAKLAR

1. Abrahams JJ, Levine B. Expanded applications of Dentascan. *Int J Periodont Rest Dent* 1990; 10: 465-7.
2. Abrahams JJ, Olivero PJ. Odontogenic cysts: Improved imaging with a Dental CT Software Program. *AJNR* 1993; 14: 367-74.
3. Abrahams JJ. Anatomy of the jaw revisited with a Dental CT Software Program. 1993; 14: 979-90.
4. Alpaslan C, Çetiner S, Emek D, Oygür T. Mandibular soft tissue mass as the initial presentation of Burkitt's lymphoma. *J Clin Pediatr Dent* 1997; 21: 333-5.
5. Ames JR, Johnson RP, Stevens EA. Computerized tomography in oral and maxillofacial surgery. *J Oral Surg* 1980; 38: 145-9.
6. Araç M, Çetiner S, Özmür İ, Özhan S, Vural M, Yücetaş Ş, Işık S: The role of CT in the evaluation of different treatment methods of periapical lesions. *European Congress of Radiology (ECR), Vienna, Austria, 1997.*
7. Bill JS, Reuther JF, Dittmann W et al. Stereolithography in oral and maxillofacial operation planning. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1995; 24: 98-103.
8. Bodner L, Bar-Ziv J, Kaffe I. CT of cystic jaw lesions. *J Comp Assist Tomog* 1994; 18: 22-6.
9. Brant-Zawadzki MN, Minagi H, Federle MP. High resolution CT with image reformation in maxillofacial pathology. *Am J Roentgenol* 1982; 138: 477-83.
10. Brooks L. Computed tomography. *Dent Clin North Am* 1993; 63: 575-90.
11. Cohen MA, Hertzom Y, Mendhelson DB. Computed tomography: The diagnosis and treatment of mandibular ameloblastoma. *J Oral Maxillofac Surg* 1985; 43: 796-801.
12. Çetiner S, Alpaslan C, Güngör N, Koçak Ü. Tooth pain and numb chin as the initial presentation of systemic malignancy. *Tr J of Medical Sciences* 1999; 29: 719-22.
13. Çetiner S, Araç M, Yücetaş Ş, Öztürk M, Güftekin E. Bir ameloblastoma olgusunun iyileşmesinin bilgisayarlı tomografi teknikleri kullanılarak uzun dönem takibi. *AÜ Diş Hek Fak Derg'* nde kabul edilmiştir (2000).
14. Çetiner S, Yücetaş Ş, Araç M. İki farklı non-steroidal antiinflamatuar ilacın periapikal cerrahi sonrası ağrı üzerine etkisi. karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi. *AÜ Diş Hek Fak Derg* 1999; 26:109-14.
15. Çetiner S. Apikal rezeksiyon olgularında yönlendirilmiş doku rejenerasyonu ve allojenik kemik grefti kullanımının bilgisayarlı tomografi ile karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi. *Doktora Tezi, Gazi Üniv Sağlık Bil Enst, Ankara, 1997.*
16. Eufinger H, Wehlmöller M, Harders A, Heuser L. Prefabricated prostheses for the reconstructions of skull defects. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1995; 24: 104-10.
17. Falk A, Gielen L, Heuser L. CT data acquisition as a basis for modern diagnosis and therapy in maxillofacial surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1995; 24: 69-75
18. Gillespie J, Quayle A, Barker G et al. Three-dimensional CT reformations in the assessment of congenital and traumatic craniofacial deformities. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1987; 25: 165-71.
19. Honma K, Kobayashi T, Nakajima T, Hayasi T. Computed tomographic evaluation of bone formation after secondary bone grafting of alveolar clefts. *J Oral Maxillofac Surg* 1999; 57: 1209-13.
20. Işık S, Çetiner S, Araç M, Özmür İ, Özhan S, Vural M, Aytakin C: Odontojenik kistlerin Dental BT Yazılım Programı ile değerlendirilmesi. *RAD' 95 Tıbbi Görüntüleme ve Girişimsel Radyoloji Kongresi, Ankara, 1995*
21. Jeffcoat M, Jeffcoat RL, Reddy MS, Berland B. Planning interactive implant treatment with 3D computed tomography. *JADA* 1991; 122: 40-4.
22. King JM, Caldarelli DD, Petasnick JP. Dentascan: A new diagnostic method for evaluating mandibular and maxillary pathology. *Laryngoscope* 1992; 102: 379-87.

23. Krennmair G, Lenglinge FX, Traxler M. Imaging of unerupted and displaced teeth by cross-sectional CT scans. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1995; 24: 413-16.

24. Luka B, Brechtelsbauer D, Gellrich NC, König M. 2D and 3D CT reconstructions of facial skeleton: An unnecessary option or a diagnostic pearl. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1995; 24: 76-83.

25. Mankovich NJ, Samson D, Pratt W, Lew D, Beumer J. Surgical planning using three dimensional imaging and computer modelling. *Otolaryngol Clin North Am.* 1994; 27: 857-87.

26. Ray CE, Mafec MF, Friedman M, Tahmeressi CN. Applications of three-dimensional CT imaging in head and neck pathology. *Radiol Clin North Am* 1993; 31: 181-94.

27. Rothman SLG, Schwarz MS, Chafetz N. CT in the preoperative assessment of the mandible and maxilla for endosseous implant surgery. *Radiology* 1988; 168: 171-5.

28. Salyer K, Taylor D, Billmire D. Three-dimensional CAF scan reconstruction in pediatric patients. *Clin Plast Surg* 1986;13: 460-63

29. Schwarz MS, Rothman SLG, Rhodes ML. Computed tomography: I. Preoperative assessment of the maxilla for endosseous implant surgery. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1987; 2: 142-8.

30. Schwarz MS, Rothman SLG, Chafetz N, Rhodes M. Computed tomography in dental implantation surgery. *Dent Clin North Am* 1989; 33: 555-97.

31. Schwarz MS, Rothman SLG, Rhodes ML. Computed tomography: I. Preoperative assessment of the mandible for endosseous implant surgery. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1987; 2: 137-41.

32. Terzioğlu H: Bilgisayarlı tomografi yardımıyla oral implantolojide implant yerleştirilecek bölgenin tespiti ve uygulanacak implant tipinin seçimi. Doktora Tezi, Ankara Üniv Sağlık Bil Enst, Ankara, 1996.

33. Truit HP, James R, Boyne P. Non-invasive technique for mandibular subperiosteal implants: A preliminary report. *J Prosthet Dent* 1986; 55: 494-7.

34. Weinberg LA. CT scan as a radiologic data base for optimum implant orientation. *J Prosthet Dent* 1986; 55: 494-7.

**Yazışma Adresi \_\_\_\_\_ :**

**Dr. Sedat ÇETİNER**  
7. cadde, 60/13, 06490  
**Bahçelievler / ANKARA**  
Tel: 0312 / 2137715  
Tel İş: 0312 / 2126220 / 245  
Fax: 0312 / 212 58 17  
e-mail: denizect@hotmail.com