

DENTAL İMPLANT UYGULAMALARINDA RADYOGRAFI

Yrd. Doç. Dr. Saadettin DAĞİSTAN*

Arş.Gör.Dt Binali ÇAKUR*

Prof. Dr. Abubekir HARORLI*

RADIOGRAPHY IN DENTAL IMPLANT APPLICATION

ÖZET

Dental implantların başarılı olabilmesi için; doğru tanı ve tedavi planlaması, dental implantın kusursuz olarak yerleştirilmesi, başarılı osseointegrasyon için kemiğin kalite ve kantitesinin yeterli olması, implantın en uygun bölgeye yerleştirilmesi gerekir.

Dişhekimliğinde implant uygulamaları multidisipliner bir çalışma sonucunda ortaya çıkar. Bu çalışmaların bir ayağını da radyografik tetkikler ve radyografik değerlendirmeler oluşturur.

İmplant uygulamalarında cerrahi öncesi ve sonrası safhalarda kemiğin ve implantın değerlendirilebilmesi için farklı radyografik teknikler uygulanır. Hekim bu tekniklerde oluşabilecek görüntü büyümeleri ve distorsiyonları göz önünde bulundurmalıdır.

Bu makalede, dental implant uygulamalarında radyografinin önemi vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler : Dental İmplant, Radyografi

SUMMARY

For the success of the dental implants, the accurate diagnosis and treatment planing, replacing dental implants perfectly, being sufficient in the quality and quantity of the bone for successful osseointegration and replacing the implant in the most accurate place should be accomplished.

In dentistry, the implant applications occur in the result of a multidisciplinary study. One side of these studies constitutes radiographics surverys and evaluations.

In implant applications, in order to evaluate the bone and implant in the stages of before and after surgery, different radiographic techniques are applied. The dentist take into consideration possible imagination growth and distorsion which might occur in these techniques.

In this article, The importance of radigraphy in dental implant application has been emphasized

Key Words : Dental Implant, Radiography

GİRİŞ

Diş kayıpları fonksiyon, fonasyon, estetik, fasiyal iskeletin deformasyonu gibi düzensizliklere yol açar. Bu düzensizlikleri doğal yapıyı en yakın şekilde koruyarak rehabilite etmek için protetik tedaviler uygulanır. Sabit protez endikasyonu olmayan hastalarda hareketli protezler yapılır.

Bu protezler estetik ve fonksiyonel olmakla birlikte doğal dişler ve sabit protezler kadar rahat ve kullanışlı değildir.¹

Diş kaybına bağlı olarak oluşan alveolar kret rezorpsiyonu da protetik restorasyonlarla önlenabilir. Mekanik fizyolojik kuvvetler kemiğin yeniden şekillenmesini başlatır. Ancak konvansiyonel hareketli protezler her zaman kemik

*Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Oral Diyanoz ve Radyoloji ABD.

yapımını uyaran etki oluşturmadıkları için, alveoller kemik rezorbsiyonlarını ve bunun sonucunda oluşan boyutsal azalmayı her zaman önleyemez. Bu protezlere alternatif olarak sunulan dental implantlar kemik oluşumu için gerekli uyarıyı sağlar ve doğal dişlerin alveoler kemikler içinde meydana getirdiği kuvvet çizgilerini korur. Dental implantlar ile doğal dişlerin varlığında gözlenen mekanik stimülasyon ve fizyolojik kuvvet dağılımı gerçekleşir. Buna bağlı olarak alveoler kemik sağlıklı olarak korunur.¹

Konvansiyonel hareketli protezlerde fizyolojik kuvvet dağılımının sağlanamadığı durumlarda, kemiğe iletilen kuvvetlerin artması, temporo-mandibular eklem problemleri ve mobil kretilerin oluşması gibi problemler de ortaya çıkar. İleri derecede alveoler krem rezorbsiyonunun olduğu vakalarda protetik tedavinin uygulanması ve bundan iyi sonuç alınması çok zordur.¹

Konvansiyonel protetik tedavinin yetersiz olduğu vakalarda, araştırıcılar dental implant uygulamaları üzerinde yoğunlaşmıştır.^{1,20} İmplant uygulamaları tek diş eksikliğinde, tek veya çift taraflı serbest sonlanan diş eksikliği durumlarında, iki doğal diş arasında uzun mesafe bulunan diş eksikliği durumlarında ve tam dişsizlik vakalarında uygulanabilir.²¹

İmplantların kullanımı son yıllarda restoratif diş hekimliği alanında önemli bir yer oluşturmuş ve tercih edilebilen bir tedavi şekli haline gelmiştir.¹² İmplant uygulamalarının ağız boşluğunda iyi biyolojik uyum sergilemesi ve hasta tarafından kolaylıkla kabul edilmesi, dişhekimliğinde tedavi planlama standartlarını değiştirmiştir.⁹

Birkaç yıl önce konvansiyonel protezler başarısız olduklarında, implantlar son tedavi safhası olarak kabul edilirken, günümüzde birçok vakada, implantlar düşünölen ilk tedavi uygulaması

olarak sunulmaktadır.¹²

Total veya kısmi dişsiz hastalarda kemik dokusuyla doğrudan bağ kurabilen (osteointegrasyon) dental implantlar daimi dişlere alternatif olarak sunulmuştur. İmplantla kemik dokusu arasındaki bağ kurma ilişkisine "osteointegrasyon" denir.¹

Osteointegrasyon birçok araştırmacı tarafından farklı şekillerde yorumlanmıştır. Osteointegrasyon ile ilgili řu tanımlar yapılmıştır.^{2,8,17}

Osteointegrasyon: Canlı ve gelişmekte olan kemik dokusu ile bir implant yüzeyi arasındaki ince mikroskobik temas alanıdır.

Osteointegrasyon: Canlı kemik dokusu ile bir implant yüzeyi arasındaki oluşması önceden planlanan ve hazırlanan, yapısal ve fonksiyonel bağlantıdır.

Osteointegrasyon: Sıyırma ve gerilme kuvvetlerine karşı direnç gösteren kemik dokusudur.

Osteointegrasyon: Hastanın yaşamı boyunca fonksiyonel kuvvetler altında, canlı kemik-implant ilişkisinin hiçbir şekilde bozulmadığı biyomekanik durumdur.

Osteointegrasyon: İmplant yüzeyinin üzerinde direk kemik yığılımının olduğu, implant ve destek kemik arasında fibröz dokunun bulunmadığı, kemikle direk iletimin gerçekleştiği, ortodontik tedavide ankraj ünitesi olarak kullandığında ankraj kaybının gözlenmediği dental ankiroz şeklidir.

Bu tanımların tamamı fonksiyonel kuvvetler altında uzun süreli implanttan beklenen klinik özelliklerdir. Uygulanan implant ile oral kavitede fonksiyonel devamlılığın sağlanması gerekir. Bunun için implant, okluzal kuvveti taşıyabilecek güçte olmalı, üzerine gelen kuvvetleri doğru yönde ve doğru şekilde kemik dokusuna iletmeli

ve bu sayede de doku canlılığı fizyolojik düzeye en yakın şekilde devam ettirilmelidir. İmplantın bu fonksiyonları yerine getirebilmesi için implant ile temas ettiği yüzey arasında osteointegrasyon çok iyi olmalıdır.¹

Osteointegrasyonun başarılı olması için bazı kuralların yerine getirilmesi gerekir. Bunlar:^{1,9}

- İmplant yerleştirilirken sert ve yumuşak dokularda meydana gelen travma minimum düzeyde olmalıdır.

- İmplant materyalinin biyolojik uyumu iyi olmalı.

- İmplantın yüzey özellikleri iyi olmalı

- İmplant yerleştirilecek bölgenin kemik yapısı uygun olmalı.

- İyileşme sürecinde gereken ortam ve zaman sağlanmalı.

- Kuvvet uygulaması kontrollü yapılmalı.

- Kişinin implant uygulanmasına engel bir hastalığı olmamalı.

- İmplantı etkileyen kuvvetler ideal açıyla uygulanmalı.

- İmplant uygulamalarında kortikal ve trabeküler kemik arasında uyumlu bir oran olmalı.

İmplant uygulamalarında klinik değerlendirme: İmplantın başarılı olabilmesi için; doğru tanı ve tedavi planlaması, dental implantın kusursuz olarak yerleştirilmesi, başarılı bir osseointegrasyon için implant uygulanacak kemiğin sağlıklı olması, kemiğin kalite (yoğunluk) ve kantitesinin (miktarı) yeterli olması, implantın en uygun bölgeye yerleştirilmesi gerekir.^{1,8}

İmplantta kemik yüksekliği; Maksillada dişsiz alveol kretinin tepe noktası ile maksiller sinüs arasındaki mesafedir. Mandibulada ise dişsiz alveol kretinin tepe noktası ile mandibular kanal arasındaki mesafedir. Başarılı bir endosteal imp-

lant için minimum kemik yüksekliğinin 10 mm olması gerekir.^{1,8}

İmplantta kemik genişliği; Kemiğin bukkolingual yüzeyleri arasındaki kalınlıktır. Başarılı bir endosteal implant için kemik kalınlığının yeterli olması çok önemlidir. İmplantın çevresindeki kemiğin rahatça kanlanması için, implant çevresindeki kemik miktarı en az 0,5 mm olmalıdır. Bu nedenle kök şeklinde implantlar kullanıldığında kemik genişliğinin minimum 5 mm, Blade tipi implantlar için genişliğin minimum 2,5 mm olması gerekir.^{1,8}

İmplantta kemik uzunluğu; Komşu dişler veya implantlar arasında mezio-distal yöndeki kemik mesafesidir.^{1,8}

İmplantta kemiğin açısı; Oklizyon kuvvetleri ile belirlenir. Ağızdaki dişlerin uzun eksenlerine paraleldir. İmplant uygulamalarında, bu değerlerin üstündeki açılardır okliuzal kuvvetlere uyum sağlayamaz ve sonuçta implantın ömrünü kısaltır.^{1,8}

İmplant endikasyonu ve kontrendikasyonu: İmplant uygulamalarında kullanılan implant materyalinin özellikleri ve implantın uygulanacağı bölgede bulunan canlı dokunun özellikleri yanında hastanın genel sağlık durumu da implantın başarısında rol oynar. İmplantın uzun süreli fonksiyon görebilmesi için implantın etrafında sağlıklı yeni kemik dokusu ve yumuşak dokunun gelişmesi gerekir. Fizyolojik doku iyileşmesini engelleyecek lokal veya sistemik bir hastalığının olması gerekir.¹

İmplant kayıplarında; hastanın sağlık durumu, sigara içmesi, radyasyon tedavisi almış olması, kemik kalitesi, greft işlemi uygulanması, para-fonksiyonları, uygulayıcının deneyimi, cerrahi travmanın derecesi, bakteriyel bulaşma, ani ve zamanından önce kuvvet uygulanması, protezi

destekleyen implant sayısı ve implant dizaynının yüzey özellikleri önemli yer tutar.⁹

Kemiğin fizyolojik iyileşmesine olanak tanımak için iyileşme döneminde implanta kuvvet uygulanmamalıdır. İmplant yerleştirilmesinden bir hafta sonra kemik iyileşmesi başlar. Üç, dört hafta sonra iyileşme hızı üst düzeye ulaşır. Bu iyileşme altı, sekiz hafta sonra yerini kemik dokusuna bırakır. Normal şartlarda implantın yerleştirilmesinden sonra osteointegrasyonun sağlanabilmesi için maksillada altı, mandibulada ise üç, dört aylık bir sürenin geçmesi beklenir.¹

İmplant uygulamalarının kontrendike olduğu durumlar: İmplant uygulamalarının kontrendike olduğu sistemik hastalıklar ve lokal nedenler vardır. Bunlar:

- Miyokard enfarktüsü geçirmiş olanlar,
- Kalp kapakçığı protezi olanlar,
- Ağır böbrek hastalığı olanlar,
- Ağır osteomalazili hastalar,
- Kontrol altına alınamayan diabet hastaları,
- Kronik alkolizm, ilaç bağımlılığı olanlar,
- Radyoterapi görmüş hastalar,
- Ağır hormonal bozuklukları olanlar,
- Kan hastalığı olanlar, neoplazik oluşumların varlığı, yabancı cisimlere karşı oluşan doku reaksiyonlarında implant uygulamaları kontrendikedir.^{1,21}

İmplant uygulamalarının kontrendike olduğu lokal nedenler:¹

- Alveoler kemik hastalıkları,
- Periodontal hastalıklar,
- Rezidiv oluşturan ağız mukozası hastalıkları,
- TME disfonksiyonları,
- Kemik hacminin yetersiz olduğu durumlar,
- Anatomik oluşumların malformasyonları

(sinüs sarkması gibi),

- Makroglossi,
- Bruksizm,
- Yetersiz ağız hijyeni

İmplant uygulamalarında önemli bir konu da hastanın psikolojik beklentileridir. Eğer implantın şekli, formu ve fonksiyonu ile ilgili olarak hastanın beklentilerine yanıt verilemiyorsa implantın başarılı olma şansı yoktur.¹

Çocuklarda implant uygulaması: Normalde büyüme ve gelişimini tamamlamamış çocuklarda implant uygulanmaz. Ancak özel durumu olan çocuklarda ya da kemik içi ankraj gereksinimi gibi sadece implant kullanımıyla elde edilebilecek diş hareketi isteniyorsa, bu durumda büyüme ve gelişim dönemindeki çocuklarda kullanılabilir.⁹

Çocuklarda implantların kullanılmasında en yaygın uygulama, doğumsal ya da sonradan travmatik olarak kaybedilen dişlerin yerine yapılan protetik yaklaşımlardır. Dişlerin varlığı ve görünümü, çocuğun büyüme ve gelişim döneminde psikolojik, sosyolojik ve fizyolojik olarak çok önemlidir. Kişiliğini kazanmasında, kendisini beğenmesinde, sosyal iletişimde, konuştuğu dilin şekillenmesinde büyük rol oynar. Dişler, büyüme ve gelişim döneminde çocuğun beslenmesi ile de yakından ilgilidir. Tüm bu sebeplerle, özellikle fazla diş eksikliklerinde çocuğun fiziksel ve psikolojik gelişimini sağlamak amacıyla implant uygulamaları tedavinin önemli bir kısmını oluşturur.⁹

İmplant uygulamalarında radyografik değerlendirme: Kemik dokusu implant endikasyonu açısından üzerinde önemle durulması gereken temel yapıdır. Bu dokunun değerlendirilmesi radyografik yöntemlerle gerçekleştirilir.^{1,8,21}

İmplant uygulamalarında, implant bölge-
sindeki kemiğin kalite ve kantitesinin önceden bi-
linmesi gerekir. Cerrahi öncesi radyografik ince-
lemede yapılacak yanlış bir değerlendirme imp-
lantın başarısızlığı ile sonuçlanabilir. Bunun
sonucunda damar ve sınırların hasar görmesi,
maksiller sinüsün perforasyonu ve benzer komp-
likasyonlar oluşabilir.⁵

Oral implantolojide farklı zamanlarda alı-
nan radyogramları birbiriyle kıyaslayabilmek için
radyografilerin standardize edilmiş tekniklerle
alınması gerekir. Radyografik incelemelerde
hangi yöntem ve teknik kullanılırsa kullanılsın
mutlaka standardizasyon sağlanmalıdır. Bu sağ-
lan- dığı takdirde tedavi öncesi ve tedavi sonrası
rad- yografik inceleme ve karşılaştırmalar bir
anlam ifade eder. İmplant uygulamaları için alı-
nan tüm radyogramların üzerinde radyografinin
yapıldığı tarih yazılmalıdır.^{8,21}

*Oral implantolojide radyolojik muayenede
şunlar değerlendirilir^{1,8,12,21};*

- Çenelerin bireysel farklılıkları,
- Operasyon öncesinde, operasyon sırasında
ve operasyon sonrasında kemik dokusu-
nun yapısı,
- Mevcut kemik miktarı,
- Kemik dokusunun yoğunluğu,
- Kemik çevresindeki kuvvet çizgileri, an-
dırkat bölgeleri,
- Çene kemiklerinin bukko-lingual veya
bukko-palatinal genişlikleri,
- Kemik yapısının konturları,
- Mandibular kanalın bukko-lingual yönde-
ki konumu,
- Destek alınması düşünülen dişlerin kök
morfolojileri ve etrafındaki kemik mikta-
rı,

- İlgili bölgede bulunabilecek gömük dişler,
kemiğe ait patolojiler,
- Kemikteki anatomik yapılar ile bu yapıla-
rın implantla olan ilişkisi,
- İmplant çevresindeki kemik oluşumu,
- Aşırı yüke maruz kalan bölgeler,
- Alveol kretinin durumu,
- Endodontik tedaviler,
- Başarısız implantların teşhisi.
- İmplant uygulamalarında radyografik in-
celemelerde şu özellikler aranır;⁵
- Radyografi, anatomik yapıların doğru de-
ğerlendirilmesine imkan tanımalı,
- Vital yapılar, anatomik sınırlar görülebil-
meli,
- Mümkünse, implant bölgesinin kesitsel
görüntüsü sağlanmalı,
- Artefaktlar, hiç olmamalı veya minimal
olmalı,
- Radyasyon dozu, en az seviyede olmalı.

İmplant uygulamalarında kullanılan radyog-
rafik yöntemler: İmplant uygulamalarında farklı
radyografik teknikler kullanılır. Bu tekniklerin ta-
mamının kendisine özgü avantaj ve dezavantajla-
rı vardır.²²

Bir implantın uzun süreli başarısı biomeka-
nik ve anatomik faktörlerle yakından ilişkilidir.
Yapılan radyografik muayene sonucunda, uygula-
nacak implantın sayısı, çapı, yeri ve açısı saptanır.

Dental implant uygulamalarında; periapi-
kal, okluzal, panoramik ve lateral sefalometrik
incelemeler gibi konvensiyonel radyografiler ile
bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans gö-
rüntüleme yöntemleri kullanılabilir.^{1,6,8,12,13,15,21,23}

1980'li yılların sonuna kadar, implant uy-
gulamalarında konvensiyonel radyografik teknik-

lerden; periapikal, okluzal, sefalometrik ve panoramik teknikler standart yöntemler olarak kabul edilirdi. Daha sonraki yıllarda, kesitsel görüntüleme yöntemlerindeki gelişmeler ve CT verileri kullanılarak implant planlamasını değerlendirmek için bilgisayar yazılımları sayesinde bilgisayarlı tomografi, manyetik görüntüleme yöntemi gibi ileri radyografik yöntemler de bu amaç için kullanılmaktadır.^{5,7}

Radyografik muayene: kemik miktarını, yakın anatomik yapıları ve teşhis edilememiş gömük kök ve patolojileri belirlemek için yapılır. Konvansiyonel radyografik tetkiklerde kortikal kalınlık, trabekülasyon derecesi ve kemik kalitesi güvenilir olarak saptanamaz.^{6,12,15,23}

Hekim hangi tekniği kullanırsa kullansın, kullandığı tekniğin avantaj ve dezavantajlarını çok iyi bilmeli ve bu tekniklerde oluşabilecek görüntü büyümeleri ve distorsiyonları göz önünde bulundurmaktadır.⁸

Periapikal Radyografiler: Periapikal radyografiler, küçük bölgelerdeki mevcut kemiğin yükseklik ve uzunluğuyla ilgili bilgi verir. Tek diş implant uygulamalarında bu teknik kullanılabilir. Fakat daha geniş bölgelerde uygulanacak implantlar için sınırlı kullanım alanına sahiptir.^{11,13} Periapikal radyografilerde maksiller sinüsün alveolar krete olan uzaklığı belirlenir. Bu radyogramlarda mandibular kanal ve mental foramen her zaman görülmeyebilir.^{1,6,15,23}

Periapikal radyografiler kemik, kemik trabekülasyonu hakkında bilgi verir. Anatomik yapıların bukko-lingual pozisyonu hakkında kesitsel bilgi vermez.⁵

Özellikle paralel teknik kullanılarak alınan periapikal radyografilerde geometrik distorsiyon ve yarı gölge alanları minimum seviyededir.^{6,13,15,23} Paralel teknik kullanılarak elde edilen

radyogramlarda kemik yüksekliği doğru olarak saptanır.¹²

İmplant uygulamalarında periapikal radyografi, diğer radyogramlarda tespit edilen ve net olarak görülemeyen alanları daha detaylı görmek için de istenir. Periapikal radyogramlardaki ölçümler güvenilir sonuçlar verir.⁴ Bu radyogramlarda implantla kemik dokusu arasındaki ilişki iyi değerlendirilir. Bu nedenle implant uygulamalarında periapikal radyografi diagnostik safhadan daha çok implant uygulamasından sonraki kontrol safhalarında istenir. Periapikal radyografiler detaylı görüntüler sağladığı için, özellikle osseointegrasyonun başarılı veya başarısızlığını değerlendirmede kullanılır.^{12,19,21}

İmplant uygulamalarında konvansiyonel film kullanımı ve direkt dijital radyografi arasında bir fark olmadığı ve dijital radyografinin konvansiyonel radyografilerle karşılaştırıldığında en azından eşit diagnostik değere sahip olduğu vurgulanmıştır.¹⁴

Bu nedenle endosseoz implantların etrafındaki kemik seviyelerinin değerlendirilmesinde direkt dijital radyografide kullanılabilir. Bu yöntemde hastanın aldığı radyasyon dozunun konvansiyonel intra-oral radyografilerle karşılaştırıldığında daha az olması bir avantajdır. Ayrıca, görüntülerin pozitif-negatif şekilde maniple edilebilmesi, görüntü üzerinde ölçüm yapılabilmesi, film banyosuna ihtiyaç olmadığı için zaman tasarrufu sağlaması ve her radyografi için çok sayıda kopya izni vermesi bu yöntemin diğer avantajlarıdır.^{12,14,19}

Okluzal Radyografiler: Okluzal radyografiler implant uygulamalarında sınırlı kullanıma sahiptir. Okluzal radyogramda çenlerin bukko-lingual veya bukko-palatinal genişlikleri, kemik yapısının konturları, mandibular kanalın bukko-

lingual yöndeki konumu tetkik edilir.^{6,7} Ancak bu yöntemin özellikle posterior bölgedeki kemiğin yapısı ve şeklini göstermede yetersiz kaldığı belirtilmektedir.¹ Bu teknik, kalmış kökler ve bu bölgede mevcut başka patolojilerin, uzaysal konumu hakkında fikir verir.¹²

Lateral Sefalografi: Bu tekniğin implant uygulamalarında sınırlı bir yeri vardır.^{5,12} Kemiğin açısı ve vertikal yüksekliği saptanabilir. Kafanın standart pozisyonda alınan lateral projeksiyonu, vertikal boyuttaki kemik kaybını, iskeletsel arka karşılıklı ilişkisini, anterior diş pozisyonunu ve oluşan moment kuvvetlerini değerlendirmede yardımcı olur. Radyogramdaki büyütme % 6 ile % 15 oranları arasındadır.¹³ Bu projeksiyon mevcut dişlerin eğimlerini ve maxillar sinüslerin görüntülerini verir.¹²

Panoramik radyografi: Panoramik radyogramlarda maksilla ve mandibulayı aynı anda inceleme olanağımızın olması, implant uygulamalarında çok faydalı diagnostik bilgiler sağlar.^{5,6,8,13,15,23}

Avantajları:^{1,5,8,12,13,15,21,23}

- Alt ve üst çene kemikleriyle tüm dişler bir film üzerinde görülür,
- Anatomik bölge ve noktalar kolay belirlenir,
- Kemiğin vertikal yüksekliği değerlendirilebilir,
- Daha fazla ek bilgi elde edilir,
- Radyografinin uygulanması daha kolaydır,
- Radyografi işlemi kısa sürede gerçekleştirilir,
- Radyasyon dozu düşüktür,
- Ağzını açamayan hastalarda uygulanabilir.

Dezavantajları:^{1,5,8,12,13,15,21,23}

- Kullanılan cihazın tipine bağlı olarak uniform olmayan büyütme oranı,
- Ön dişler bölgesine boyun omurları süperpoze olur,
- Bazı distorsiyonlar oluşabilir,
- Özellikle dişsiz hastalarda, hastanın pozisyonunu ayarlamak zordur,
- İnce anatomik detayları göstermez,

Panoramik Radyografiler Üzerinde Ölçümlerin Yapılması: Panoramik cihazın tipine bağlı olarak görüntüdeki büyütme oranları farklılık gösterir. Panoramik cihazlarda objenin radyogramdaki büyütme oranı cihazın tanıtım kılavuzunda belirtilir. Panoramik cihazlarda büyütme oranı ortalama 1.25 olarak kabul edilir.²¹ Panoramik cihazda distorsiyon, vertikal ve horizontal boyutlarda olur.^{7,14}

Panoramik radyogramda kemiğin yükseklik ve uzunluğuna ait ölçümler yapılabilir. Radyogramda seçilen bölgedeki kemik yüksekliğini saptamak için alveoler kretin tepe noktası ile seçilen anatomik oluşum arasındaki mesafe ölçülür.¹

İmplant gövdelerinin uygun yere ve uygun açıyla yerleştirilmesini sağlamak, görüntüleme tekniğinden kaynaklanan distorsiyonları saptamak ve görüntüdeki büyütme oranını belirlemek için rehber plaklardan faydalanılır.^{1,13,21}

Hastadan alınan ölçülerle hazırlanan modeller üzerinde şeffaf akrilikten rehber plaklar yapılır. Plaklar üzerinde implant uygulanması düşünülen bölgelerde, frezlerle alveoler krete teğet olacak şekilde yuvarlak yuvalar açılır. Bu yuvalara büyüklükleri bilinen radyoopak görüntü veren cisimler yerleştirilir. Daha sonra bu cisimler yuvada pembe mumla sabitleştirilir.^{1,21}

Panoramik radyografide rehber işaret olarak 5 mm çapında metal toplar kullanılır. Bilgisayarlı

tomografide metaller yoğun artefakt oluşturduğundan metal toplar yerine yuvarlak kompozit dolgu maddeleri veya güta perka kullanılabilir.¹

Hazırlanan rehber plaklar hastanın ağzına yerleştirilerek radyografi işlemi yapılır. Bu şekilde hem implant için seçilen bölgeler işaretlenmiş olur hem de radyogramda oluşabilecek büyütme ve distorsiyonlar saptanır.¹

Radyografik görüntünün boyutsal farklılığı şu formülle saptanır:¹

Distorsiyon faktörü = Metal topların radyografik boyutu / metal topların gerçek boyutu.

Panoramik radyografideki büyütme faktörünü hesaplamak için pratikte üzerinde implant şekilleri bulunan ve gerçek implant büyüklüğünden 1.25 daha büyük olan "röntgen indikatörü" denen şablonlar kullanılır. Bu şablonlar üzerinde görülen "U" harfi (upper jaw) üst çeneye ait implant, "L" harfi (lower jaw) alt çeneye ait implantı, "B" harfi ise (both jaws) implantın her iki çenede de kullanılabileceğini gösterir. "TU" tüber, "RA" ramus bölgesine ait implantları ifade eder. "X" harfi blade implantlar için kullanılır. Hekime kolaylık sağlaması açısından, hekim panoramik radyogram üzerine bu şablonu koyarak (her ikisi de 1.25 oranında büyütme oluşturduğundan) hangi bölgeye hangi implantı uygulayacağına karar verir.²¹

İki boyutu gösteren radyografik yöntemlerle üç boyutlu çene kemiği hakkında yeterli bilgi sağlanamaz. Alveoler kemiğin kalitatif ve kantitatif olarak üç boyutlu incelenmesi gelişmiş bir yöntem olan bilgisayarlı tomografiyle mümkündür.¹ Son yıllarda panoramik cihazların bazılarında geliştirilen transversal slicing sistemi (tomografik kesit programları) dişhekimi daha detaylı bilgiye kavuşabilmektedir. Bu sistemler sayesinde maksilla ve mandibulada istenilen her-

hangi bir bölgeden tomografik kesit alınarak çenelerde bukko-lingual/palatinal genişlik ile kortikal ve alveol kemik miktarları tayin edilebilir.⁸

Özellikle anterior bölgeler endosteal implantlar için çok önemli olduğundan bu bölgelerin net olarak görülebilmesi için panoramik radyografi sırasında hastanın başının uygun pozisyonunda olması çok önemlidir.¹³

Panoramik radyogramdaki anatomik oluşumlar: İmplant uygulamalarında radyogramda ilk olarak alveoler kreterler değerlendirilir. Daha sonra anatomik oluşumlar incelenir.

Maksillada; insisiv foremen, kanin bölgesi, maksiller sinüs ve tüber bölgeleri incelenir.

İnsisiv foremen, maksiller santral kesicilerin palatal kısmı üzerinde orta çizgide bulunur. İmplant uygulamalarında bu anatomik oluşuma dikkat edilmezse bazen, parestezi veya cerrahi komplikasyonlar oluşabilir.¹³

Kanin bölgesinde mevcut kemik yüksekliği, diğer bölgelerden daha fazladır. Maksiller sinüsün anterior kenarı bazen kanin bölgesine kadar uzanır ve mevcut kemik yüksekliğini sınırlar.¹³

Sinüsün farklı büyüklük ve varyasyonlarda olabileceği düşünülerek maksiller premolar ve molar bölge dikkatle değerlendirilir.

Maksiller tüber bölge, implant yerleştirme için oldukça zayıf bir protetik lokasyon sergiler. Mevcut kemik miktarı oldukça farklıdır. Bu bölge panoramik radyogramlarda oldukça iyi değerlendirilir.¹³

Panoramik radyografide mandibula ön bölgesindeki ölçülen kemik yüksekliği, büyütme oranının düzeltilmesinden sonra da gerçek mevcut kemik yüksekliğinden fazladır. Lateral bir sefalogram, gerçek anterior mevcut kemik yüksekliğinin miktarını ve implant yerinin açısını tespit etmeye yardım eder.¹³

Mental foremenin yeri panoramik radyogram üzerinde görülür. Ancak bu anatomik oluşumun lokalizasyonunu tam vermez. Panoramik radyografilerin çoğu, mental foremeni kendi gerçek pozisyonundan mandibulanın alt kenarına daha yakın gösterir.¹³

Panoramik radyografi, mandibular kanal üzerinde mevcut kemiğin yüksekliğini göstermek için kullanılır. Posterior mandibulada eksternal oblik çizgi görülür. Endosteal implantlar için posterior mandibulada yeterli kemik yüksekliği, eksternal oblik çizgi, sırtın en yüksek noktasını sergilediği zaman vardır.¹³

İmplantın başarısı yönünden osteointegrasyon da çok önemlidir. Bu da kemik yoğunluğunun bölgedeki kemik miktarı kadar önemli olduğunu gösterir. Panoramik radyogramlarda densitometre cihazları kullanılarak kemik yoğunluğu ölçülebilir. Bu konu ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda panoramik radyogramda ölçülen kemik yoğunluğu değerleriyle bilgisayarlı tomografide elde edilen kemik yoğunluğu değerlerinin uyum içerisinde olduğu belirtilmiştir.¹

İmplant uygulaması öncesinde hastaların kemik kalitesinin değerlendirilmesinde, dişhekimlerinin kemik yoğunluğunu ölçebilme pratiğine ve kullandıkları cihazda bu ölçümü yapma imkanlarının olmadığı durumlarda "Panoramik Mandibular İndeks-PMI" in (PMI : Kortikal kemik kalınlığının mental foramenin alt sınırından kortikal kemiğin alt sınırına dek olan mesafeye bölünmesiyle elde edilir.) kullanılabileceği de bildirilmiştir.^{1,3,20}

Panoramik radyogramlarla mevcut kemik miktarı ve yoğunluğuna ait bilgilerin elde edilebilmesi, implant uygulamalarında bu yönteme bir üstünlük sağlar.¹

Bilgisayarlı Tomografi: Bilgisayarlı tomografi, vücudun istenilen bir bölgesinin kesit şeklinde görüntüsünün oluşturulmasıdır. Kesit alınması nedeniyle doku ve organların birbiri üzerine süperpoze olmaları söz konusu değildir. Kontrast ve geometrik rezolüsyon artmıştır. Doku yoğunluk farklılıkları daha belirgin haldedir.^{1,12,13}

Bilgisayarlı tomografiyle farklı düzlemlerden alınan kesitlerde anatomik oluşumları veya patolojileri farklı yönlerden görüntülemek dolayısıyla yorumlamak mümkündür.^{1,12,13}

Aksiyel kesitlerde; alveolar kretin fasiyolingual genişliği ve kreti örten yumuşak dokunun kalınlığı görülür. Ayrıca kretin konkavitesi, kemiğin kalitesi ve spongioz kemik kalınlığı, nazal kavitenin lateralindeki kemiğin genişliği, insizal kanalın genişliği ve pozisyonu, maksiller sinüslerin genişliği saptanabilir.

Sagittal rekonstrüksiyonlarda milimetrik cetsvel yardımıyla sinüs ve alveolar kreti arasında direkt ölçümler yapmak mümkündür.

Koronal-transversal rekonstrüksiyonlarda burun tabanının altına yerleştirilecek anterior implantların ideal pozisyonları ve boyutları belirlenir.

Yeni geliştirilen üç-boyutlu (3 D) tomografi sistemlerinde implantların preoperatif tedavi planlamasında çok yararlı bilgiler sağladığı yapılan çalışmalarla gösterilmiştir.¹⁰

Bilgisayarlı tomografinin avantajları:^{1,12,13}

- Dokuların aksiyel kesitlerini veren bir yöntem olması nedeniyle önemlidir,
- Objelerin süperpozisyonu oluşmaz,
- İmaj üzerinde direkt ölçümler milimetrik olarak yapılabilir,
- Yumuşak dokular değerlendirilebilir,

- Kemik hacmi ve yüksekliđ hakkında bilgi verir,
- Konvansiyonel tomografiye göre daha net görüntü verir,
- Doku dansiteleri saptanabilir,
- Bilgiler diskette saklanabilir ve çıktıları alınabilir,
- Disketteki bilgiler tekrar değerlendirilerek sert ve yumuşak dokular daha yüksek veya daha düşük kontrasta göre ayarlanabilir,

Bilgisayarlı tomografinin dezavantajları^{1,5,12,13:}

- Konvansiyonel tekniklerle karşılaştırıldığında radyasyon dozu yüksektir,
- Kesitlerden daha uzak lezyonlar atlanabilir,
- Metalik yabancı cisimler (restorasyonlar, protezler) artefakt oluşturur.
- Pahalı bir cihazdır, her merkezde bulunmaz.

Bilgisayarlı Tomografide Ölçümlerin Yapılması: Kemik kalınlığıyla ilgili ölçümler aksiyel kesitler ve koronal rekonstrüksiyon yardımıyla alveoler kemiğin antero-posterior yöndeki mesafesinin saptanmasıyla gerçekleştirilir. Kemiğin yükseklik ölçümleri ise koronal rekonstrüksiyonda alveoler krete'nin vertikal uzunluğunun ölçülmesiyle belirlenir. Mandibular kanalın veya sinüslerin alveoler krete olan uzaklığının saptanması sagittal ve koronal rekonstrüksiyolar üzerinde yapılır.¹

Kemik yoğunluğunu belirlemek için aksiyel kesitlerde bilgisayar ünitesinde ROI (ratio, object, intensity) komutuyla istenilen çapta bir alanın yoğunluğunu saptanır.^{1,18}

Bilgisayarlı Tomografi dental implant tedavi planlamasında en doğru görüntüleme tekniği

olarak kabul edilir. Konvansiyonel radyografilerin aksine, Bilgisayarlı Tomografi, implant bölgesinde kemik dokularının yanı sıra, komşu dokular süperpoze olmaksızın kemiğin üç boyutlu değerlendirilmesini sağlar. Bu da tedavinin başarısını artırır.¹⁸

Son yıllarda geliştirilen Dental Bilgisayarlı Tomografi yazılım programları sayesinde maksilla ve mandibulada oklüzal düzleme paralel olacak şekilde 1.5 mm kalınlığında alınan aksiyel kesit görüntülerinden, her çene için yaklaşık 30 civarında alınarak veriler bilgisayarda toplanır. Daha sonra bu 30 civarındaki görüntü ekmeç dilimleri gibi üst üste konularak oblik (krosseksiyonel) ve panoramik görüntüler elde edilir. Bunlar üzerinde kemiğin genişlik-yükseklik-derinlik ölçümleri skalalarla birebir yapıştırılır. Skalalar hem dikey hem de yatay yöndedir. Bu görüntülerden yararlanılarak anatomik yapılar ve patolojik oluşumların yükseklik-genişlik-derinlik ölçümleri yapılır. Bölge 3 boyutlu izlenir. Bu görüntüler implant uygulamalarında hekime kemiğin yapısı, genişliği, yüksekliği ve anatomik yapılar hakkında kıymetli bilgiler sağlar.^{8,13}

Bazı araştırmacılar implant uygulamalarında bilgisayarlı tomografi ve panoramik radyografinin birlikte kullanılmasını tavsiye etmektedir.¹⁶

Magnetik Rezonans Görüntüleme: Magnetik rezonans görüntüleyiciler, medikal alanda son zamanlarda popüler hale gelmiştir. Ancak, oral implantolojide sınırlı kullanıma sahiptir. Alınan uygun seriler ve uygun parametrelerin kullanımı sonucu MRI oral implantolojide de kullanılmaktadır.⁵

Preimplant değerlendirmelerinde normal anatominin incelenmesi için, T1-ağırlıklı serilerin kullanımı tavsiye edilir. T1-ağırlıklı imajlarda, external kortikal tabaka siyah görülür. Bu görün-

tünün nedeni, bu kısımdaki su veya lipit protonlarının çok az olmasına bağılı olarak çok düşük sinyallerin alınmasıdır. Aksine, organik içeriğı fazla olan süngerimsi kemik, yağı kemik iliğindeki protonlardan elde edilen sinyallerin sonucu olarak T1-ağırlıklı imajlarda çok parlak görülür. Bu görüntülerde, kortikal kemik ve mukozal mukoperiosteum arasındaki eksternal yüzey saptanabilir.⁵

MR yorumlaması, konvensiyonel radyografilerdekilerden çok farklı olduğı için başlangıçta hekimler tarafından oldukça karışık bir işlem olarak bulunabilir. Görüntüdeki yumuşak dokuların değerlendirilmesi alveoler sırt üzerindeki mukozanın biçimi ve kalınlığına ait ek bilgi verir. Yumuşak doku; T1-ağırlıklı MRI taramalarda gri-orta dereceli bir sinyal olarak görülür.⁵

CT yazılımları reformat edilerek geliştirilmiş MR cihazları için kullanılabilir.⁵

Bu teknikte, radyasyon olmaması en büyük avantajdır. Metal restorasyonların artefakt oluşmaları, maliyetinin CT uygulamalarına göre daha fazla olması dezavantajlarıdır.^{5,13}

İmplant uygulamalarında radyografik muayeneyle ilgili son olarak şu söylenebilir: İmplant öncesi değerlendirmelerde tanı için tek bir radyografik yöntemle çalışmak yerine farklı teknik kullanılması önerilir.

KAYNAKLAR

1- Akdeniz BG. Endosseöz İmplantlarda Seçilen Bölgenin Elverişliliğinin Panoramik Radyografi ve Bilgisayarlı Tomografi Kullanımı ile Kalitatif ve Kantitatif Olarak Kıyaslamalı Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, İzmir 1995

2- Branemark P-I, Zarb G, Albrektsson T. Tissue-Integrated Protheses. Osseointegration in Clinical Dentistry. Chicago: Quintessence, 1985.

3- Dağıstan S. Sağlıklı ve osteoporozlu bireylerde mandibular kemiğın kalitatif değerlendirilmesinde PMI, kortikal kemik yüksekliğı ve yoğunluğunu tanısal güvenilirliğı. Doktora tezi. Erzurum, 2002

4- Gher ME, Richardson AC. The accuracy of dental radiographic techniques used for evaluation of implant fixture placement. Int J Periodontics Restorative Dent. 1995 Jun;15(3):268-83.

5- Gray CF, Redpath TW, Smith FW, Staff RT. Advanced imaging: Magnetic resonance imaging in implant dentistry. Clin. Oral Impl. Res. 14, 2003, 18-27

6- Haring JJ, Jansen L. Dental Radiography Principles and Techniques. 2nd. Edition. W.B. Saunders Company 2000.

7- Harris D, Buser D, Dula K, Gröndahl K. F.A.O. Guidelines for the use of Diagnostic Imaging in Implant Dentistry. Clin. Oral Impl. Res. 13, 2002, 566-570

8- Harorlı A, Yılmaz AB, Akgül HM. Dişhekimliğinde Radyolojide Temel Kavramlar ve Radyodiagnostik. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisleri Erzurum 2001

9- Higuchi KW: Orhodontic Application of Osseointegrated Implants. Quintessence Publishing Co.Inc. Illinois, 2000.

- 10- Ito K, Gomi Y, Sato S, Arai Y, Shinoda K. Clinical application of a new compact CT system to assess 3-D images for the preoperative treatment planning of implants in the posterior mandible. Acase report. Clin. Oral Impl. Res. 12, 2001, 539-542
- 11- Lofthag-Hansen S, Lindh C and Peterson A. Radiographic assessment of the marginal bone level after implant treatment: a comparison of periapical and Scanora detailed narrow beam radiography. Dentomaxillofacial Radiology (2003) 32, 97-103
- 12- Mason R, Bourne S. A Guide to Dental Radiography. Oxford University Pres. Oxford 1998.
- 13- Misch CE. Contemporary Implant Dentistry. Mosby, St.Louis, 1993.
- 14- Mörner AC, Gunilla S, Lars T, Andersson G, Welander U. Comparison of the diagnostic potential of direct digital and conventional intraoral radiography in the evaluation of peri-implant conditions. Clinical Oral Implants Research. 14 (6) 714, 2003
- 15- Razmus TF, Williamson GF. Current Oral and Maxillofacial Imaging. W.B.Saunders Company. Philadelphia 1996
- 16- Reddy MS, Mayfield-Donahoo T, Vandervan EJ, Jeffcoat MK. A comparison of the diagnostic advantages of panoramic radiography and computed tomography scanning for placement of root form dental implants. Clin Oral Implants Res. 1994 Dec;5(4):229-38
- 17- Roberts W E. The use of dental implants in orthodontic therapy. The Biological Mechanisms of Tooth Eruption, Resorption and Replacement by Implants. Boston: Harvard Society for the Advancement of Orthodontics, 1994:631-642.
- 18- Scribano E, Ascenti G, Mazziotti S, Blandino A, Racchiusa S, Gualniera P. Computed tomography in dental implantology: medico-legal implications. Radiol Med (Torino) 2003 Jan-Feb ; 105 (1-2) : 92-9
- 19- Smet E De, Jacobs R, Gijbels F and Neart I. The accuracy and reliability of radiographic methods for the assessment of marginal bone level around oral implants. Dentomaxillofacial Radiology (2002) 31, 176-181
- 20- Tuğsel Z, Gürdal P, Özmen B, Altınbulak H, Okşan T. İmplant uygulaması öncesi kemiğin kalitatif değerlendirilmesinde PMI güvenilirliği -ön çalışma- .Ege Dişhekimliği Fakültesi Dergisi 1994,15,102-106
- 21- Tunali B. Multi-Disipliner Bir Yaklaşımla Oral İmplantoloji'ye Giriş. İstanbul 1996.
- 22- Verhoeven JW, Cune MS. Radiographic planning and the evaluation of implant treatment Ned Tijdschr Tandheelkd. 2003 Mar;110(3):113-9.
- 23- White SC, Pharoah MJ. Oral Radiology Principles and Interpretation. Fourth Edition Mosby, St.Louis. 2000

Yazışma Adresi :

Dr. Saadettin DAĞISTAN

Atatürk Üniversitesi

Dişhekimliği Fakültesi

Oral Diagnoz ve Radyoloji ABD.

25240 Erzurum

Telefon : (0442) 2311798

e-mail : dagistan@atauni.edu.tr