

## DİŞHEKİMLERİNİN DENTAL İMPLANT PLANLAMASINDA KULLANILAN RADYOGRAFİ TEKNİKLERİ KONUSUNDAKİ TERCİHLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

### EVALUATION OF PREFERENCES OF DENTISTS FOR RADIOGRAPHIC METHODS USED IN DENTAL IMPLANT PLANNING

Arş. Gör. Dt. Hasan GÜNGÖR Dt. Bilal HOLOĞLU\* Prof. Dr. Zeynep YEŞİL DUYMUŞ\*

#### ÖZET

*Bu çalışmanın amacı, Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesinde görevli 41 diş hekiminin, dental implant uzunluklarının değerlendirilmesinde kullanılan radyografik teknikler hakkındaki görüşlerinin araştırılmasıdır. Kesin cevaba yönelik olarak hazırlanan 19 adet sorudan oluşan bir anket formu iki araştırma görevlisi tarafından diş hekimlerine yöneltildi. Veriler SPSS v16 software programı ile analiz edildi ve iki radyografi tekniğindeki (panoramik radyografi ve bilgisayarlı tomografi) değerler  $\chi^2$  testi ile karşılaştırıldı. Panoramik radyografi ile bilgisayarlı tomografiden elde edilen ölçümlerin doğruluğu incelendiğinde; iki tekniğin farkının istatistiksel olarak anlamlı olduğu ( $\chi^2=11.294$ ;  $P<0.01$ ) görüldü. Çalışmaya katılan diş hekimleri, panoramik radyogramlarla elde edilen ölçümlerin %56,1'inin, konvansiyonel tomografide %7,3 ünün, bilgisayarlı tomografide ise %0'ın ölçümleri normalden daha büyük gösterdiğini ifade ettiler. Diş hekimlerinin görüşleri dikkate alındığında, ölçüm doğruluğu bakımından, operasyon öncesi dental implant değerlendirmesinde bilgisayarlı tomografi (CT) nin en uygun radyografik metot olduğu kanaatine varıldı.*

**Anahtar Kelimeler:** Dental implant, panoramik radyografi, bilgisayarlı tomografi, radyolojik değerlendirme

#### ABSTRACT

*The aim of this study was to investigate the opinions of 41 dentists in Faculty of Dentistry at Atatürk University about radiographic methods used to evaluate accuracy of dental implant length. A 19-point questionnaire with closed-ended questions was used by two research assistants to interview dentists. The database was analyzed by SPSS v16 software and the values from two radiographic modalities, panoramic radiography and computerized tomography (CT), were compared using a  $\chi^2$  test. The frequency of overestimation was statistically significant ( $\chi^2=11.294$ ;  $P<0.01$ ) between panoramic and CT. The results showed that 56.1% of the dentists' confidence was in the overestimation of measurements in Panoramic radiography, 7.3% in T and 0% computerized tomography.*

*The interviewed dentists that CT was the best radiographic method when considering the measurement estimation accuracy in preoperative dental implant assessment.*

**Key Words:** Dental implant, panoramic radiography, computerized tomography, radiological measurements.

#### GİRİŞ

Diş kayıpları sonucu oluşan dişsiz boşlukların rehabilitasyonu için önerilen tedavi seçenekleri arasında yer alan, kemik içine entegre olan dental implantlar, günümüzde oldukça geniş kullanım alanı bulmaktadır.<sup>1-3</sup> Dental implant planlaması; başarılı bir

bir implant tedavisi için temel teşkil eden protezin yapımı kadar, implantın genişliği ve sayısı, okluzal model,<sup>1,3,4</sup> kemik lezyonlarının varlığı, kullanılabilir kemiğin kalite ve miktarı ve anatomik yapıların lokalizasyonu<sup>1,5</sup> hakkında bilgi sağlayan radyografik değeren-

\* Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı  
(Makale Gönderilme tarihi: 11.11.2008; Kabul Tarihi: 31.12.2008)



dirmeyi içerir. Panoramik, periapikal, konvansiyonel tomografi ve bilgisayarlı tomografi gibi pek çok radyografik görüntüleme yöntemi, implant planlamasında kullanılabilir. Klinik tedavi uzmanları, her olgu için en uygun yöntemin saptanması ihtiyacı duymaktadırlar.<sup>3,5,6</sup>

Radyografik değerlendirme, ideal implant sayısının, uzunluğunun ve doğru lokalizasyonun saptanması amacıyla dental implant cerrahisi öncesi yapılan önemli bir aşamayı oluşturur.<sup>7</sup> Amerikan Oral ve Maksillofasiyal Radyoloji Akademisi, implant bölgesinin değerlendirilmesinde, bilgisayarlı tomografi ve konvansiyonel tomografi gibi kesitsel görüntülerin kullanılmasını tavsiye etmektedir. Kesitsel görüntülerin panoramik radyogramlardan daha doğru bir şekilde kemik yüksekliğini gösterdiği bir çok çalışmada ifade edilmiştir.<sup>7-9</sup> Konvansiyonel tomografinin ve bilgisayarlı tomografinin en önemli avantajları; uniform bir büyütme sahip olmaları, görüntülerin çoğaltılabilme imkanı ve görüntülere diğer kemik yapıların süperpoze olmamasıdır.<sup>7,9</sup> Ayrıca, bilgisayarlı tomografinin implant planlamasında ve vertikal düzlemdeki ölçümlerde doğru ve hassas değerler verdiği yapılan çalışmalarda gösterilmiştir.<sup>9,10</sup>

Panoramik radyogramlarla alınan vertikal düzlemdeki ölçümlerde normalden daha büyük<sup>7</sup> ve normalden daha küçük<sup>8</sup> görüntülere rastlanabilir. Bu durum vertikal ve horizontal magnifikasyondaki görüntülemelerde ortaya çıkan hatalara bağlı olabilir. Radyografi işlemi esnasında hasta pozisyonunda oluşan hatalar, görüntüde distorsiyonlara ve istenmeyen büyütmelemelere, dolayısıyla doğru olmayan ölçümlere neden olabilmektedir. Panoramik radyogramların bir diğer dezavantajı da kesitsel görüntü alınamamasıdır. Bu durum, kemik kalınlığının ve farklı bölgelerdeki kemik konturlarının değerlendirilmesinde zorluğa sebep olmaktadır. Panoramik görüntülerin sınırlı bilgi vermesine karşın, bu radyografi tekniğinin cerrahi öncesinde alınan temel radyografi yöntemi olduğu göz önünde tutulmalıdır. Ayrıca, bu radyografi tekniğinin çok kolay elde edilebilir olması yanında, üst ve alt çenedeki birçok kemiksel yapıyı tek bir radyogramda inceleme imkanı vermesi gibi pratik kolaylık sağlama ve ekonomik olma yönü de vardır.<sup>3</sup> Bu nedenle, panoramik ve periapikal radyografiler, kesitsel görüntü veren radyografilerle birlikte sıklıkla kullanılmaktadır.

Bu çalışma, dental implant uzunluklarının değerlendirilmesinde kullanılan radyografik tekniklerin, boyutları doğru göstermesi üzerine uzman diş hekimlerinin görüşlerini incelemek amacıyla gerçekleştirildi.

## MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesinde görevli ve dental implant tedavisinde cerrahi operasyon ve planlama ile ilgili bölümlerde (Ağız, Diş, Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Anabilim Dalı, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Periodontoloji Anabilim Dalı, Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı) görev yapan 41 diş hekimi, iki araştırma görevlisi tarafından anket sorgulamasına tabi tutuldu.

Diş hekimlerinin dental implantları değerlendirmede kullandıkları radyografi teknikleri hakkındaki düşüncelerini değerlendirmek amacıyla, 19 adet tek bir cevaba yönelik olan ve kesin cevaba ulaşan sorular hazırlandı (Tablo 1). Anket sonuçları, SPSS v16 software programı ile analiz edildi ve iki farklı radyografi tekniğinden elde edilen veriler (panoramik radyografi ve bilgisayarlı tomografi)  $\chi^2$  testi yardımıyla karşılaştırıldı.

Periapikal ve ortopantomografik filmlerde implantın çenedeki lokalizasyonuna ve röntgenin açısına göre büyütme oranında değişim olmakta birlikte büyütme oranları 1-1:3 iken, bilgisayarlı tomografide bu oran 1-1 dir.

Tablo 1. Radyografik teknikleri değerlendirmek amacıyla kullanılan sorular.

1. Dental implantların değerlendirilmesinde hangi radyografi tekniğini tercih edersiniz?  
( ) – Panoramik radyografi  
( ) – Bilgisayarlı tomografi  
( ) – Konvansiyonel tomografi  
( ) – Periapikal radyografi  
( ) – Periapikal ve Panoramik radyografi  
( ) – Panoramik radyografi ve Bilgisayarlı tomografi  
( ) – Panoramik radyografi ve Konvansiyonel tomografi  
( ) – Panoramik radyografi, Bilgisayarlı tomografi ve Periapikal radyografi  
( ) – Panoramik radyografi, Konvansiyonel tomografi ve Periapikal radyografi  
( ) – Diğer radyografi teknikleri: .....  
( ) – Bir fikrim yok



- 2- Radyografi seçiminizi etkileyen faktörler nelerdir?  
 – Maliyet  
 – Ölçü doğruluğu  
 – Elde edilme kolaylığı  
 – Düşük radyasyon dozu  
 – Genel olarak ayrılan zaman  
 – Maliyet + Ölçü doğruluğu  
 – Maliyet + Elde edilme kolaylığı  
 – Maliyet + Düşük radyasyon dozu  
 – Diğer sebepler :.....  
 – Bir fikrim yok
- 3- Panoramik radyogramlarda ölçünün normalden daha büyük olması ile ilgili problemlerinizi oldu mu?  
 – Evet  
 – Hayır  
 – Bir fikrim yok  
 – Uygulanmaz
- 4- Cevabınız 'evet' ise ölçümlerinizin normalden daha büyük olma sıklığı nedir?  
 – Yüksek sıklıkta  
 – Orta sıklıkta  
 – Düşük sıklıkta  
 – Çok az sıklıkta  
 – Bir fikrim yok  
 –Uygulanmaz
- 5- Panoramik radyogramlarda ölçünün normalden daha küçük olması ile ilgili problemlerinizi oldu mu?  
 – Evet  
 – Hayır  
 – Bir fikrim yok  
 – Uygulanmaz
- 6- Cevabınız 'evet' ise ölçümlerinizin normalden daha küçük olma sıklığı nedir?  
 – Yüksek sıklıkta  
 – Orta sıklıkta  
 – Düşük sıklıkta  
 – Çok az sıklıkta  
 – Bir fikrim yok  
 –Uygulanmaz
- 7- Dental implant planlamalarınızda hiç Bilgisayarlı Tomografi tekniğini kullandınız mı?  
 – Evet  
 – Hayır  
 – Bir fikrim yok
- 8- Cevabınız 'evet' ise Bilgisayarlı Tomografi tekniğini klinik vakalarınızda ne kadar sıklıkta kullanırsınız?  
 – Yüksek sıklıkta  
 – Orta sıklıkta  
 – Düşük sıklıkta  
 – Çok az sıklıkta  
 – Bir fikrim yok  
 –Uygulanmaz
- 9- Bilgisayarlı tomografi tekniğinde ölçülerin normalden daha büyük olması ile ilgili problemlerinizi oldu mu?  
 – Evet  
 – Hayır  
 – Bir fikrim yok  
 – Uygulanmaz
- 10- Cevabınız 'evet' ise ölçümlerinizin normalden daha küçük olma sıklığı nedir?  
 – Yüksek sıklıkta  
 – Orta sıklıkta  
 – Düşük sıklıkta  
 – Çok az sıklıkta  
 – Bir fikrim yok  
 –Uygulanmaz
- 11- Bilgisayarlı tomografi tekniğinde ölçülerin normalden daha küçük olması ile ilgili problemlerinizi oldu mu?  
 – Evet  
 – Hayır  
 – Bir fikrim yok  
 – Uygulanmaz
- 12- Cevabınız 'evet' ise ölçümlerinizin normalden daha küçük olma sıklığı nedir?  
 – Yüksek sıklıkta  
 – Orta sıklıkta  
 – Düşük sıklıkta  
 – Çok az sıklıkta  
 – Bir fikrim yok  
 –Uygulanmaz
- 13- Dental implant planlamalarınızda hiç Konvansiyonel Tomografi tekniğini kullandınız mı?  
 – Evet  
 – Hayır  
 – Bir fikrim yok
- 14- Cevabınız 'evet' ise Konvansiyonel Tomografi tekniğini klinik vakalarınızda ne kadar sıklıkta kullanırsınız?  
 – Yüksek sıklıkta  
 – Orta sıklıkta  
 – Düşük sıklıkta  
 – Çok az sıklıkta  
 – Bir fikrim yok  
 –Uygulanmaz
- 15- Konvansiyonel tomografi tekniğinde ölçülerin normalden daha büyük olması ile ilgili problemlerinizi oldu mu?  
 – Evet  
 – Hayır  
 – Bir fikrim yok  
 – Uygulanmaz
- 16- Cevabınız 'evet' ise ölçümlerinizin normalden daha büyük olma sıklığı nedir?  
 – Yüksek sıklıkta  
 – Orta sıklıkta  
 – Düşük sıklıkta  
 – Çok az sıklıkta  
 – Bir fikrim yok  
 –Uygulanmaz



17- Konvansiyonel tomografi tekniğinde ölçülerin normalden daha küçük olması ile ilgili problemleriniz oldu mu?

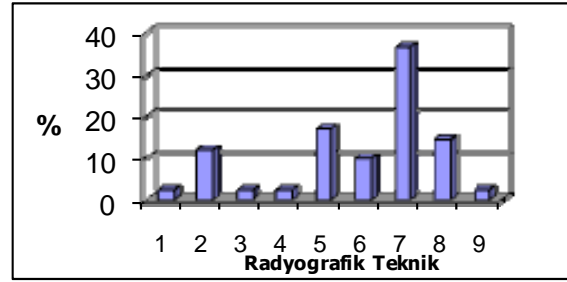
- Evet  
 – Hayır  
 – Bir fikrim yok  
 – Uygulanmaz

18- Cevabınız 'evet' ise ölçümlerinizin normalden daha büyük olma sıklığı nedir?

- Yüksek sıklıkta  
 – Orta sıklıkta  
 – Düşük sıklıkta  
 – Çok az sıklıkta  
 – Bir fikrim yok  
 – Uygulanmaz

19- Hangi klinik durumlarda Periapikal Radyografi tekniğini kullanırsınız?

- Tedavi planlamasında  
 – Cerrahi sırasında  
 – Cerrahi sonrası  
 – Post-operatif takipte  
 – İkinci cerrahi işlemlerde  
 – Bir fikrim yok  
 – Uygulanamaz



**1:** sadece bilgisayarlı tomografi, **2:** sadece panoramik radyografi, **3:** sadece konvansiyonel tomografi, **4:** sadece periapikal radyografi, **5:** periapikal radyografi + panoramik radyografi, **6:** panoramik radyografi + bilgisayarlı tomografi, **7:** panoramik radyografi + bilgisayarlı tomografi + periapikal radyografi, **8:** panoramik radyografi + konvansiyonel tomografi + periapikal radyografi, **9:** diğer

**Şekil 1.** Preoperatif değerlendirmede kullanılan radyografik tekniklerin dağılımı.

## BULGULAR

Şekil 1'de implant planlaması öncesi preoperatif değerlendirmede kullanılan radyografik tekniklerin dağılımı, Tablo 2' de kullanılan radyografik tekniklerin seçiminde etkili olan faktörler, Tablo 3'de ise elde edilen ölçümlerin doğruluğu (normalden daha büyük gösterme olasılığı) üzerine hekimlerinin görüşleri gösterilmiştir. Hekimler tarafından bilgisayarlı tomografiden elde edilen görüntülerin en ileri hassasiyete sahip olduğu ve ölçümleri normalden farklı gösterme olasılığının olmadığı (%0), panoramik radyogramlardan elde edilen görüntülerin %56,1'inin, konvansiyonel tomografilerden elde edilen görüntülerin ise %7,3'ünün değerleri normalden daha büyük gösterdiği ifade edilmiştir. Bu durum tekniklerin büyütme oranlarındaki farka bağlanabilir. Panoramik radyografi ile bilgisayarlı tomografi tekniklerinden elde edilen değerler karşılaştırıldığında, iki teknik arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu ( $X^2= 11,294$ ;  $P<0.01$ ) saptanmıştır.

**Tablo 2.** Dental implant planlamasında kullanılan radyografik tekniklerin seçiminde etkili olan faktörler.

RADYOGRAFİK TEKNİK	SEBEPLER									Toplam
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
Panoramik radyografi	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Bilgisayarlı tomografi	0	3	0	0	0	1	0	1	0	5
Konvansiyonel tomografi	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Periapikal radyografi	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Periapikal ve panoramik radyografi	0	3	0	1	0	1	2	0	0	7
Panoramik radyografi ve bilgisayarlı tomografi	0	1	0	0	0	2	0	1	0	4
Panoramik radyografi ve konvansiyonel tomografi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Panoramik radyografi, bilgisayarlı tomografi ve periapikal tomografi	0	3	0	0	1	8	1	2	0	15
Panoramik radyografi, konvansiyonel tomografi ve periapikal radyografi	0	0	0	2	0	3	0	1	0	6
Diğer	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
TOPLAM	0	13	0	3	1	16	3	5	0	41

A: Maliyet, B: Ölçü doğruluğu, C: Elde edilme kolaylığı, D: Düşük radyasyon dozu, E: Genel olarak ayrılan zaman, F: Maliyet + Ölçü doğruluğu, G: Maliyet + Elde edilme kolaylığı, H: Maliyet + Düşük radyasyon dozu, I: Diğer sebepler

**Tablo 3.** Dental implant planlamasında kullanılan radyografilerden elde edilen görüntülerin normalden farklı olup olmadığına dair sorulara hekimlerin verdiği cevaplar

SORULAR	CEVAPLAR							
	Evet		Hayır		Bir fikrim yok		Uygulanamaz	
	sa yı	yüz de %	sa yı	yüz de %	sa yı	yüz de %	sayı	yüzde %
Panoramik radyografi tekniğinde ölçülerin normalden daha büyük olması ile ilgili problemlerinizi oldu mu?	2 3	56, 10	1 1	26, 83	7	17, 07	0	0
Panoramik radyografi tekniğinde ölçülerin normalden daha küçük olması ile ilgili problemlerinizi oldu mu?	1 2	29, 27	2 1	51, 22	8	19, 51	0	0
Bilgisayarlı tomografi tekniğinde ölçülerin normalden daha büyük olması ile ilgili problemlerinizi oldu mu?	0	0	1 8	43, 90	2 3	56, 10	0	0
Bilgisayarlı tomografi tekniğinde ölçülerin normalden daha küçük olması ile ilgili problemlerinizi oldu mu?	0	0	1 6	39, 02	2 5	60, 98	0	0
Konvansiyonel tomografi tekniğinde ölçülerin normalden daha büyük olması ile ilgili problemlerinizi oldu mu?	3	7,3 2	1 2	29, 27	2 6	63, 41	0	0
Konvansiyonel tomografi tekniğinde ölçülerin normalden daha küçük olması ile ilgili problemlerinizi oldu mu?	2	4,8 8	1 3	31, 71	2 6	63, 41	0	0

## TARTIŞMA

Dental implant kullanılarak yapılan tedavilerin temel amacı; fonksiyonel ve estetik restorasyonların yapılabilmesidir.<sup>1,2,4</sup> Görüntüleme işleminin eksiksiz olması, implantların üç boyutlu pozisyonunun saptanabilmesi ve implant yerleştirilecek sahaların doğru bir şekilde saptanabilmesi için çok önemlidir.<sup>11</sup>

Anket sorgulamasına tabi tutulan hekimlerin görüşleri sonucunda bilgisayarlı tomografi tekniğinin en hassas görüntüleme yöntemi olduğu izlenmektedir.

Daha önce yapılan birçok çalışmada<sup>6-11</sup> kesitsel görüntülerin, uniform büyütme sergilendiğinden dolayı preoperatif değerlendirmede oldukça hassas ölçümler verdiği rapor edilmesine karşın bilgilerine başvuru olan diş hekimlerinin kesitsel radyografiden faydalanma oranlarının düşük olduğu görülmüştür. Sakakura ve arkadaşları,<sup>3</sup> diş hekimlerinin büyük bir bölümünün panoramik radyografi tekniğini (% 63,8 ) tek başına veya başka radyografi teknikleri ile birlikte kombine

ederek (% 28,9) kullandığını bildirmişlerdir. Beason ve Brooks<sup>12</sup> ise diş hekimlerinin hastalarının % 80' inde panoramik radyografi tekniğini kullandıklarını ifade etmişlerdir. Bu anket uygulamasında da en fazla kullanılan tekniğin panoramik radyografi tekniği olduğu görülmüştür.

Preoperatif ölçümlerde konvansiyonel tomografinin kullanımı değerlendirildiğinde; bu teknikte elde edilen görüntülerdeki ölçümlerin, normalden daha büyük veya daha küçük olma olasılığının bilgisayarlı tomografiden daha yüksek olduğu görülmüştür. Normalden daha büyük veya daha küçük ölçümlerin oluşması ve alınan radyografik görüntülerdeki bulanıklıklar radyografi süresince hastaların istenmeyen hareketleri sonucu oluşabilmekte, bu durum diş hekimlerinin radyogramları değerlendirmesini zorlaştırabilmektedir.<sup>6,8-11</sup> Panoramik radyografi ve konvansiyonel tomografi elde edilen verilerin güvenilirliği açısından karşılaştırıldığında, konvansiyonel tomografinin daha güvenilir olduğu saptanmış, bu durumun konvansiyonel tomografide kesitsel görüntü elde edilmesine bağlı olduğu düşünülmüştür.

Görüşülen diş hekimleri panoramik radyografi tekniğinin, preoperatif değerlendirmede normalden daha büyük veya daha küçük ölçümler verme olasılığının %56,1 ve % 29,3 olduğunu ifade etmişlerdir. Bu durum, panoramik radyografide anatomik bölgelerin distorsiyona uğraması, farklı seviyelerde büyütmelerin olması ve kesitsel görüntüden yoksun olmasına bağlı olabilir.<sup>7,8,10,11</sup> Panoramik radyografi ayrıca, 2 boyutlu bir görüntüleme yöntemi olup bukkolingual kalınlık hakkında hiçbir fikir vermemektedir. Buna bağlı olarak implantın, planlandığı boyutta yerleştirilmesi mümkün olmayacaktır.<sup>1</sup> Görüntülerdeki büyütmeler ve alveoler kanalın seyirinin radyogramlarda normal anatomiyi tam olarak taklit etmemesi inferior alveolar sinir hasarı oluşabilme riskini artırabilmektedir.<sup>5,8,12</sup>

Panoramik radyogramlardaki büyütme, implant üreticileri tarafından hazırlanan şablonlar kullanılarak değerlendirildiği takdirde %25 oranında doğru bir şekilde saptanabilir ancak bu durum radyogramlardaki büyütme için söz konusu değildir. Scropp ve arkadaşları<sup>13</sup> implant boyutunun planlanmasında, panoramik radyogramların periapikal radyogramlarla birlikte modifiye edilerek cerrahide kullanılmasını önermişlerdir. Panoramik radyogramlardaki

büyütme nedeni ile implant üreticileri tarafından hazırlanan, belli bir büyütme değerine sahip şablonların kullanılması durumunda çevre anatomik yapılara (maksiler sinüs, alveolar inferior sinir v.b.) zarar verme endişesi<sup>5,8,12</sup> ağır basmakta ve ideal olandan daha küçük vertikal boya sahip implant tercih edilebilmektedir. Bu durum implantın stabilizasyonunu ve dolayısıyla implantın ömrünü kötü yönde etkileyebilmektedir.

Sonuç olarak görüşülen diş hekimleri, dental implantların preoperatif tayininde ölçümlerin hassas şekilde değerlendirilmesi göz önüne alındığında, bilgisayarlı tomografi tekniğinin en iyi radyografik teknik olduğunu ifade etmişlerdir.

#### KAYNAKLAR

1. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Branemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981;10:387-16.
2. Andersson B, Omdan P, Lindvall AM, Brenemark PI. Five-year prospective study of prosthodontic and surgical single-tooth implants treatment in general practices and at a specialist clinic. *Int J Prosthodont* 1998;11:351-5.
3. Sakakura CE, Morais JA, Loffredo LC, Scaf G. A survey of radiographic prescription in dental implant assessment. *Dentomaxillofac Radiol*. 2003;32:397-400.
4. Engelman MJ, Sorensen JA, Moy P. Optimum placement of osseointegrated implants. *J Prosthet Dent* 1988;59:467-73.
5. Stella JP, Tharanon W. A precise radiographic method to determine the location of the inferior alveolar canal in the posterior edentulous mandible: implications for dental implants. Part I: technique. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990;5:15-22.
6. Lindh C, Petersson A, Klinge B. Measurements of distances related to the mandibular canal in radiographs. *Clin Oral Impl Res* 1995;6:96-103.
7. Bou Serhal C, Jacobs R, Flygare L, Quirynen M, van Steenberghe D. Preoperative validation of localisation of the mental foramen. *Dentomaxillofac Radiol* 2002;31:39-43.
8. Reddy MS, Mayfield-Donahoo T, Vandervan FJ, 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;5:229-38.
9. Kassebaum DK, Nummikoski PV, Triplett RG, Langlais RP. Cross-sectional radiography for implant site assessment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1990;70:674-8.
10. Bolin A, Eliasson S, von Beetzen M, Jansson L. Radiographic evaluation of mandibular posterior implant sites: correlation between panoramic and tomographic determinations. *Clin Oral Impl Res* 1996;7:354-9.
11. Tyndall DA, Brooks SL. Selection criteria for dental implant site imaging: a position paper of the American Academy of Oral and Maxillofac Radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000;89:630-7.
12. Beason RC, Brooks SL. Preoperative implant site assessment in Southeast Michigan [abstract]. *J Dent Res* 2001;80:137.
13. Scropp L, Wenzel A, Kostopoulos L. Impact of conventional tomography on prediction of the appropriate implant size. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001;92:458-63.

#### Yazışma Adresi:

#### Prof. Dr. Zeynep Yeşil Duymuş

Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı  
25240- ERZURUM  
zyesilz@hotmail.com

