



Diş Hekimliği Uygulamalarında Osteoporoz Osteoporosis in Dental Practice

Burcu Keleş Evlice¹

¹Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Adana, Turkey

ABSTRACT

It is very significant to know the bone quality of the jaws and structural changes in bone for treatment planning and prognosis in dental practice. It is also important to have detailed information about the bone structure (density, trabeculation, quality, volume) for avoiding surprises during dental surgical procedures including dental implant surgery, graft applications, endodontic surgery, periodontal surgery. Osteoporosis is one of the diseases that cause low bone quality. It is a chronic, systemic, metabolic bone disease that affects the individual's quality of life. The earliest suggestion of an association between osteoporosis and oral bone loss was made in 1960. Osteoporosis-related changes in the jaw-bones are not different from the other bones of the body. It was known that oral bone loss to be a part of common skeletal osteoporosis and planned osteoporosis therapy to be effective in the prevention of oral bone loss. The effects of osteoporosis on the jaw-bones can be summarized as, decrease in bone mineral content and density, deterioration of trabecular structure, increased remodeling rate and osteoblastic activity, reduction in residual bone volume and cortical bone thickness.

Key words: Osteoporosis, dentistry, jaw-bones.

ÖZET

Diş hekimliğinde yapılacak tedavi planlaması ve prognoz açısından çene kemiklerinin kalitesinin ve kemikteki yapısal değişikliklerin bilinmesi son derece önemlidir. Diş hekimliğinde çene kemiklerine yönelik yapılan dental implant cerrahisi, greft uygulamaları, endodontik cerrahi, periodontal cerrahi gibi cerrahi müdahaleler esnasında sürprizlerle karşılaşmamak için kemik yapısıyla (yoğunluk, trabekülasyon, kalite, hacim) ilgili ayrıntılı bilgi sahibi olmak önem taşımaktadır. Düşük kemik kalitesine yol açan hastalıklardan biri olan osteoporoz; bireyin yaşam kalitesini etkileyen, kronik,



sistemik bir metabolik kemik hastalığıdır. Osteoporoz ve oral kemik kaybı arasındaki ilişki ilk olarak 1960'larda gösterilmiştir. Çene kemiklerinde görülen osteoporoza bağlı değişiklikler vücudun diğer kemiklerinden farklı değildir. Oral kemik kaybının yaygın iskeletsel osteoporozun bir parçası olduğu ve planlanacak osteoporoz tedavisinin oral kemik kaybının önlenmesinde etkili olacağı bilinmektedir. Osteoporozun çene kemikleri üzerindeki etkileri kemik mineral içeriğinde ve yoğunluğunda azalma, trabeküler yapıda bozulma, artmış osteoblastik aktivite ve remodelasyon hızı, rezidüyel kemik hacminde ve kortikal kemik kalınlığında azalma şeklinde özetlenebilir.

Anahtar Kelimeler: Osteoporoz, diş hekimliği, çene kemikleri.

Giriş

Genel olarak trabeküler ve kortikal kemikte kütleli kayba yol açan osteoporoz¹ günümüz halk sağlığı açısından giderek önem kazanan bir sorun haline almıştır. Artan korunma ve tedavi maliyetleri de düşünüldüğünde ülkelerin sağlık sistemlerinde büyük bir ekonomik yük haline almaktadır. Osteoporozun erken teşhisi ve tedavisi kemik kaybını azaltmak ya da durdurmak açısından kritik öneme sahiptir. Hastalığın tanısında kullanılan yöntemlerin basit, ucuz ve standart olmayışı araştırmacıları farklı yöntemlere yöneltmiştir. Diş hekimliği uygulamalarında dental radyograflarla osteoporoz ön tanısı da bu yöntemler arasındadır¹.

Yapılan birçok çalışmada osteoporoz ve oral kemik kaybı arasındaki ilişki belirtilmiştir. Diş hekimlerinin çene kemiklerindeki radyografik değişiklikleri ve bu değişikliklerden yola çıkarak iskeletsel osteopeni ve osteoporozun ön tanısını yapabilmelerinin oldukça yararlı olacağı belirtilmiştir^{2,3}. Osteoporoz nedeniyle ortaya çıkan oral semptomlar ile uygulanan tedavinin ve kullanılan ilaçların oral etkileri, diş hekimliği uygulamalarında yapılacak tedavi planlaması ve prognoz açısından önem arz etmektedir.

Bu makalede osteoporozun çene kemikleri üzerine etkileri ve diş hekimliği uygulamalarında mevcut kemik yapısı ve kalitesi ile ilgili yapılabilecek saptamaların teşhis, tedavi planlaması ve prognoz aşamalarındaki öneminden bahsedilmiştir.

Osteoporoz

Osteoporoz, kemik kütlelerinin azalması ve kemik dokusunun dayanıklılığının azalması sonucu küçük travmalarla bile kırık oluşumunun kolaylaşması ile seyreden metabolik bir kemik

hastalığıdır⁴. Osteoporoz; metabolik kemik hastalıklarının en sık görülen şekli olup, kemiğin mineral ve matriksinde birbirine paralel bir azalma ile karakterizedir⁵.

1996 yılında Amsterdam'daki Dünya Osteoporoz Kongresi sonunda, tanımı yeniden düzenlenmiştir. Buradaki tanımlama, tanı yöntemlerinden dual enerji x-ışını absorpsiyometri (DEXA) kullanılarak elde edilen değerlere ve kırık varlığına göre yapılmaktadır. Kemik mineral yoğunluğu (KMY) değerlendirmesi 't skor' ve 'z skor' değerlerine göre yapılır. Bu değerler doğrultusunda Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) önerdiği osteoporoz tanı kriterleri osteoporoz tanısında kullanılmaktadır. Buna göre⁶;

- Normal; t skoru genç yetişkin ortalamasına göre -1 standart sapmaya (SS) kadar olan KMY değerleri (t skor > -1)
- Osteopeni; t skoru genç yetişkin ortalamasına göre -1 ve -2,5 SS arasında olan KMY değerleri (-1 > t skor > -2,5)
- Osteoporoz; t skoru genç yetişkin ortalamasına göre -2,5 SS' nin altında olan KMY değerleri (t skor < -2,5)
- Ciddi osteoporoz; t skorunun genç yetişkin ortalamasına göre -2,5 SS' nin altında olması ile birlikte osteoporotik kırık oluşumu şeklinde değerlendirilmektedir

WHO tarafından dünyadaki 50 yaş üzeri postmenopozal kadınların %30'unun osteoporoz tanımı içine girdiği ve oluşabilecek kırıklar için çok belirgin artmış risk taşıdıkları bildirilmiştir. Osteoporoz belirgin kemik kaybı oluşmadan teşhis edilebilirse önlenebilir bir hastalıktır. Günümüzde etkin tedavisi ve korunma yolları belirlenmiştir. Yüksek doğurganlık hızı, az bedensel aktivite, kalsiyumdan fakir beslenme alışkanlığı, sigara ve kahve tüketiminin yaygınlığı, vitamin D eksikliği osteoporoz oluşumunda sık rastlanılan risk faktörlerindedir⁷. Riskler belirlenip, tıbbi veya davranışsal risk etkenleri kontrol altına alınırsa, akut ve kronik dönem sorunları, ayrıca osteoporozla bağlı gelişebilecek sakatlıklar engellenebilmektedir. Gelişmiş ülkeler hastalıkları önlemeye ve erken tanı koyulmasına yönelik çalışmalara önemli miktarlarda kaynak ayırmakta ve daha etkin önleyici ve tanı koydurucu yöntemler geliştirmeyi amaçlayan projeleri desteklemektedirler.

Maksilla ve Mandibula

Üst çene kemiği (maksilla); kraniyuma bağlı ve onu oluşturan kemiklerden os nasale, os sphenoidale, os frontale, os temporale ve os palatinum ile ilişkidir. Bu komşulukları ile maxilla, ağız boşluğunun tavanını, burun tabanı ve yan duvarlarını, orbitanın tabanını oluşturur. Posterior maksillada genellikle yoğun trabeküler kemik etrafında ince kortikal kemik tabakası ya da az yoğun trabeküler kemik etrafında ince kortikal kemiğe rastlanır. Özellikle tüberler bölgesinde kemik dansitesi oldukça düşüktür⁸.

Alt çene kemiği (mandibula); kafa kaidesinin alt kısmını oluşturan ve alt çene eklemi ile kraniyuma bağlanan kafa kaidesinin tek hareketli kemiğidir. Mandibulada süngerimsi kemiğin trabeküllerinin sıklığı, kemik iliği aralıklarının geniş veya dar olması, kemiğin özelliğini belirler. Genellikle; alt çenenin ön bölgesinde kaninler arasında daha yoğun bir süngerimsi kemik bulunurken, premolar ve molar bölgelerde daha yumuşak seyrek trabeküllü süngerimsi bir kemiğe rastlanır. Yaş ilerledikçe, süngerimsi kemiğin yumuşaklığı azalır^{9,10}. İleri yaşlarda dişler kaybedildiği takdirde alveoler kretler rezorpsiyona uğrar. Geriye kalan alt çene alt kenarının (basis mandibula) yüksekliği ve kalınlığı azalır.

Maksilla ve mandibulanın kemik kalitesi ile ilgili daha önce pek çok çalışma yapılmıştır. Lekholm ve Zarb çene kemiklerini kortikal kemiğin trabeküler kemiğe oranını dikkate alarak dört gruba ayırmıştır. Bu sınıflandırmada; tip 1 homojen kompakt kemik, tip 2 yoğun trabeküler kemik etrafında kalın kortikal kemik tabakası, tip 3 yoğun trabeküler kemik etrafında ince kortikal kemik tabakası ve tip 4 az yoğun trabeküler kemik etrafında ince kortikal kemik tabakası olarak tanımlanmıştır¹¹.

Misch, yaptığı sınıflandırmada kortikal ve trabeküler kemiklerin sertliklerini baz alarak kemik dansitesini 4 kategoriye ayırmıştır. Buna göre D1 yoğun kortikal kemik, D2 kalın kortikal kemik altında kalın trabeküler kemik, D3 ince poröz yapıda kortikal kemik altında ince trabeküler kemik ve D4 kalın trabeküler kemik olarak tanımlanmıştır^{12,13}.

Osteoporozda, maksilla ve mandibulanın kemik dansitesinde azalma meydana gelir. Trabeküller belirsiz, ince ve hatta tamamen silinir. Kemiğin kortikal sınırı, burun ve maksiller sinüsler gibi anatomik yapılar ince ve daha az belirgindir. Lamina dura, şiddetli osteoporozda tamamen yok olabilir^{14,15}. Osteoporozlu bireylerdeki artan kemik rezorpsiyonu ileri dönemlerde protez tutuculuğunu ve implant endikasyonlarını sınırlandırır.

Osteoporoz ve Alveolar Kemik Kaybı

Osteoporoz ve oral kemik kaybı arasındaki ilişki ilk olarak 1960'larda belirtilmiştir¹⁶. Yapılan çalışmalarda mandibulada kortikal porozitenin yaşla arttığı, mandibula içinde kortikal porozitede değişiklikler olduğu, kemik rezorpsiyon ve depozisyonunun mandibula gövdesine zıt olarak alveolar süreçte daha aktif olduğu bulunmuştur¹⁷. Baylink ve arkadaşları yaptıkları çalışmada alveolar sürecin kemik turnover oranının uzun kemiklere oranla yüksek olması nedeniyle osteoporozda olduğu gibi rezorpsiyon ve depozisyon arasındaki sistemik bir dengesizliğin vücudun diğer kısımlarına oranla alveolar kemiklerde daha erken bulgu vereceğini ileri sürmüşlerdir¹⁸.

Her ne kadar bazı çalışmalarda alveolar kemik rezorpsiyonu ile osteoporoz arasında pozitif bir ilişki bulunmasa da genel olarak bu konuda elde edilen veriler osteoporotik bireylerde alveolar kemik kaybının hızlandığını ve kemik morfolojisinin değiştiğini göstermektedir¹⁹. Araştırmacılar ayrıca alveolar kemiğin periodontal hastalık ve protez kalitesi gibi lokal faktörler tarafından etkilendiğini, alveolar kemikten alınan tek bir biyopsi örneğinin çene kemiklerinin genel yapısını değerlendirmeye yetmeyeceğinin altını çizmişlerdir²⁰. Mandibular kortikal kalınlığın metabolik kemik kaybını değerlendirmede yararlı bir parametre olduğu ve kortikal kalınlığın 1 mm'den az olmasının metabolik kemik kaybının göstergesi olduğu belirtilmiştir²¹.

White 2002 yılında yaptığı bir çalışmada mandibulanın inferior sınır kalınlığı ve görüntü parlaklığındaki azalmanın osteoporotik fraktürlerle ilişkili olduğunu bildirmiştir. Osteoporozlu hastalarda çene kemiklerinin trabeküler yapısında belirgin değişikliklerin olduğunu tespit etmiştir²². Klinik radyolojik çalışmalarda mandibular kemik yoğunluğunun osteoporotik bireylerde diğer iskelet bölgeleriyle ilişkili biçimde azaldığı ve alveolar kemikte ve interdental kemik kalınlığında azalma olduğu tespit edilmiştir²³. Wowern ve arkadaşları osteoporotik hastalarda maksiller alveolar kemiğin sagittal yönde rezorpsiyonunun kontrol hastalarına oranla belirgin biçimde fazla olduğunu rapor etmişlerdir²⁴.

Klemetti, yapmış olduğu çalışmada alveolar kemik rezorpsiyonunun özellikle dişsiz bireylerde sık karşılaşılan bir problem olduğunu ve osteoporoz ile rezidüel kret rezorpsiyonunun ilişkili olduğunu belirtmiştir²⁵.

Menopoz ve Alveolar Kemik Kaybı

Yaş ilerledikçe çene kemiğinde kayıp miktarının bazı bireylerde diğerlerine göre daha hızlı olduğu da çalışmalarda bildirilmiştir²⁶. Hem kadın hem erkeklerde etkileri görülse de kadınların özellikle menopoz sonrasında erkeklere oranla üç kat hızlı kemik kaybına uğradığı bildirilmiştir²⁷. Bunun nedeni kadınlarda maksimum kemik kütlelerinin daha düşük düzeylerde seyretmesi ve menopoz sonrası hormonal değişikliklerin hastalığın oluşumunu hızlandırmasıdır²⁸.

Menopoz sonrası görülen östrojen yetersizliği kemikte yapım-yıkım dengesizliğine ve artmış kemik döngüsüne neden olmaktadır. Menopoz sonrası dönemdeki alveolar kemik kaybının postmenopozal kadınlardaki östrojen eksikliğine bağlı olduğu gösterilmiştir²⁹. Östrojen tedavisinin çene kemikleri üzerinde etkileriyle ilgili ilk çalışma 1993'te gerçekleştirilmiştir³⁰. Bu araştırmada östrojen alan kadın hasta grubunda diş kaybı, ataçman kaybı ve alveolar kemik kaybının kontrol grubuna göre daha az olduğu fakat farklılıkların hiçbirinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

Diş Hekimliği Uygulamalarında Kemik Kalitesinin Önemi

Kemik kalitesi denilince kemiğin kortikal ve trabeküler kalınlığı, dansite ve KMY akla gelmelidir. Kemik kalitesinin değerlendirilmesi diş hekimliği uygulamalarında; düşük kemik kütlelerinin ve kırık riskinin belirlenmesinde, ağrının ve komplikasyonların önlenmesinde ve implant planlama aşamasında büyük öneme sahiptir³¹.

Kemik yapısıyla ilgili yapılan çalışmaların büyük kısmında ideal dental implant planlamasını sağlamak amaçlanmıştır. Bu çalışmalarda uygulanacak implantların sayısı, çapı, yeri, açısı ve anatomik oluşumlarla ilişkisi değerlendirilmiş ve kemik miktarı, kalitesi ve yoğunluğu araştırılmıştır³².

Diş hekimliği uygulamalarında kemik dansitesini belirlemek için kullanılan yöntemler arasında KMY'nu ölçen kantitatif bilgisayarlı tomografi (BT) ve DEXA, BT görüntülerinden Hounsfield ünitesi (HU) değerlerinin ölçümü, konvansiyonel radyografik yöntemler üzerinde yapılan koyuluk derecesi ölçümü ve dijital radyomorfometrik analizler sayılabilir^{27,33}. Bu yöntemler kullanılarak mevcut metabolik kemik hastalıklarını saptamak da mümkün olmaktadır.

Diş Hekimliğinde Tedavi Planlaması ve Prognoz Aşamalarında Osteoporoz

Daha önce yapılan birçok çalışmada çene kemikleri üzerinde yapılan çeşitli ölçümler ile tüm vücut için yapılan KMY ölçümleri ilişkilendirilmeye çalışılmıştır. Çeşitli araştırmalarda osteoporozun erken teşhisinde diş hekimliğinde rutin olarak kullanılan periapikal ve panoramik filmlerin etkinliği incelenmiştir. Dijitalize edilmiş dental radyograflarla osteoporozun erken belirtilerinin tespit edilebileceği, maksilla ve mandibuladaki trabeküler değişikliklerin fark edilebileceği ve anterior maksillanın osteoporoz özelliklerini en iyi yansıtan bölge olduğu bulunmuştur³⁴.

Kemik içi dental implantların başarısı kemik metabolizmasını etkileyen hastalıklardan etkilenmektedir. Senil ve postmenopozal osteoporoz, ilerleyen yaşla birlikte kemik dokusunda küresel kayba yol açıp kemik kırılma riskini arttırdığından implant cerrahisinin başarısını da etkilemektedir³⁵. Alveolar kemik kalitesi ve morfolojisi dental implantların iyileşme sürecinde de önemli rol oynamaktadır.

Özellikle dişsiz hastalarda alveolar rezidüel kret rezorpsiyonundaki değişiklikler genellikle hastaların protezleri uyumsuz hale gelinceye kadar fark edilememektedir. Bu nedenle, hastaların sahip olduğu fiziksel avantaj ve dezavantajlar hakkında bilgi sahibi olunması, hangi hastanın ne kadar kemik kaybına uğrayacağını önceden belirlemek, tahmin edebilmek ve önlem alabilmek uygun bir protetik planlama yapmak açısından oldukça önemlidir.

Sonuç

Osteoporozun çene kemikleri üzerindeki etkileri kemik mineral içeriğinde ve yoğunluğunda azalma, trabeküler yapıda bozulma, artmış osteoblastik aktivite ve remodelasyon hızı, rezidüel kemik hacminde ve kortikal kemik kalınlığında azalma şeklinde özetlenebilir.

Osteoporozun erken teşhisi ve tedavisi kemik kaybını azaltmak ya da durdurmak açısından kritik öneme sahiptir. Özel muayenehane ya da kurumsal kliniklerde görev yapan diş hekimleri ileri yaş ve risk grubunda yer alan çok sayıda hastayla karşılaştığından dental tedavileri esnasında çene kemiklerinin klinik ve radyolojik analizlerini yaparak osteoporoz teşhisinde önemli bir yer edinebilirler.

Diş hekimlerinin çene kemiklerindeki radyografik değişiklikleri ve bu değişikliklerden yola çıkarak iskeletsel osteopeni ve osteoporozun ön tanısını yapabilmelerinin oldukça kullanışlı olacağı düşünülmektedir. Çeşitli faktörlerin eşlik ettiği kemik kayıplarına rastlanılan osteoporoz, diş hekimliği klinik ve radyolojik uygulamalarında tedavi planlaması ve prognoz aşamalarında dikkate alınması gereken önemli bir hastalıktır.

Kaynaklar

1. Beikler T, Flemmig TF. Implants in the medically compromised patient. *Crit Rev Oral Biol Med.* 2003; 14:305-16.
2. Drozdowska B, Pluskiewicz W, Tarnawska B. Panoramic-based mandibular indices in relation to mandibular bone mineral density and skeletal status assessed by dual energy X-ray absorptiometry and quantitative ultrasound. *Dentomaxillofac Radiol.* 2002; 31:361-7.
3. Ishii K, Taguchi A, Nakamoto T, Ohtsuka M, Sutthiprapaporn P, Tsuda M. Diagnostic efficacy of alveolar bone loss of the mandible for identifying postmenopausal women with femoral osteoporosis. *Dentomaxillofac Radiol.* 2007; 36:28-33.
4. Aleksandre C. Diagnosis and treatment of osteoporosis. *Curr Opin Rheumatol.* 1995; 7:240-2.
5. Bennett JC, Plum F. *Cecil Textbook of Medicine*, 20th edition, W.B. Saunders Company, 1996.
6. American Association of Clinical Endocrinologist Osteoporosis Guidelines, *Endocr Pract.* 2001; 7:294-312.
7. Fauci AS. *Harrison's Principles of Internal Medicine*, 14th edition, CD Edition 1998.
8. Tosun T, Keleş A, Erverdi N. Method for the placement of palatal implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2002; 17:95-100.
9. Dubrul EL. *Sichers Oral Anatomy*. St. Louis, CV Mosby, 1982.
10. Clemente C. *Anatomy-A Regional Atlas of the Human Body*. Baltimore, Urban & Sharzenberg, 1981.
11. Lekholm U, Zarb GA. Patient selection and preparation. In: Branemark PI, Zarb GA, Albreksson T, editors. *Tissue integrated prostheses: osseointegration in clinical dentistry*. Chicago: Quintessence. 1985; 199-209.
12. Misch CE. Bone character: second vital implant criterion. *Dent Today.* 1988; 7:39-49.
13. Misch CE. Density of bone: effect on treatment plans, surgical approach, healing, and progressive bone loading. *Int J Oral Implantol.* 1990; 6:23-31.
14. Ledgerton D, Horner K, Devlin H, Worthington H. Panoramic mandibular index as a radiomorphometric tool an assessment of precision. *Dentomaxillofac Radiol.* 1997; 26:95-100.
15. Mohajery M, Brooks SL. Oral radiographs in the detection of early signs of osteoporosis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1992; 73:112-7.

16. Yılmaz HH, Yaşar F. Osteoporoz ve diş hekimliği. Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi. 2003; 10:59-64.
17. Manson JD, Lucas RB. A microradiographic study of age changes in the human mandible. Arch Oral Biol. 1962; 7:761-9.
18. Baylink DJ, Wergedal JE, Yomamoto K, Manzke E. Systemic factors in alveolar bone loss. J Prosthet Dent. 1974; 31:486-505.
19. Erdoğan O, Shafer DM, Taxel P, Freilich MA. A review of the association between osteoporosis and alveolar ridge augmentation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2007; 104:738.e1-13.
20. Von Wowern N. Variations in bone mass within the cortices of the mandible. Scand J Dent Res. 1977; 85:444-55.
21. Bras J, Van OJ CP, Abraham-Inpýjn L, Kusen J, Wilmink JM. Radiographic interpretation of the mandibular angular cortex a diagnostic tool in metabolic bone loss. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1982; 53:541-45.
22. White SC. Oral radiographic predictors of osteoporosis. Dentomaxillofac Radiol. 2002; 31:84-92.
23. Jonasson G, Bankvall G, Kiliaridis S. Estimation of skeletal bone mineral density by means of the trabecular pattern of the alveolar bone, its interdental thickness, and the bone mass of the mandible. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2001; 92:346-52.
24. Von Wowern N, Kollerup G. Symptomatic osteoporosis: a risk factor for residual ridge reduction of the jaws. J Prosthet Dent. 1992; 67:656-60.
25. Klemetti E. A review of residual ridge resorption and bone density. J Prosthet Dent. 1996; 75:512-14.
26. Shrout MK, Hildebolt CF, Potter BJ, Brunnsden TK, Pilgram TK, Dotson M. Comparison of morphological measurements extracted from digitized dental radiographs with lumbar and femoral bone mineral density measurements in postmenopausal women. J Periodontol. 2000; 71:335-40.
27. Benson BW, Prihoda TJ, Glass BJ. Variations in adult cortical bone mass as measured by a panoramic mandibular index. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1991; 71:349-56.
28. Prevention and management of osteoporosis. World Health Organ Tech Rep Ser. 2003;921:1-164.
29. Armamento- Villareal R, Civitelli R. Estrogen action on the bone mass of postmenopausal women is dependent on body mass and initial bone density. J Clin Endocrinol Metab. 1995; 80:776-82.
30. Norderyd OM, Grossi SG, Macheti EE, Zambon JJ, Hausmann E, Dunford RG et al. Periodontal status of women taking postmenopausal estrogen supplementation. J Periodontol. 1993; 64:957-62.
31. Bidez MW, Misch CE. Issues in bone mechanics related to oral implants. Implant Dent. 1992; 1:289-94.

32. Horner K, Devlin H. The relationship between mandibular bone mineral density and panoramic radiographic measurements. *J Dent.* 1998; 26:337-43.
33. Lindh C, Petersson A, Klinge B, Nilsson M. Trabecular bone volume and bone mineral density in the mandible. *Dentomaxillofac Radiol.* 1997; 26:101-6.
34. Yılmaz HH. Osteoporozun çene kemiklerindeki radyografik bulgularının bilgisayar yardımı ile incelenmesi. SÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 2001.
35. Owens G, Jackson R, Lewiecki EM. An integrating approach: Bisphosphonate management for the treatment of osteoporosis. *Am J Manag Care.* 2007; 13:290-308.

Correspondence Address / Yazışma adresi:

Burcu Keleş Evlice
Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı
Adana, Turkey
e-mail: burcukeles@yahoo.com