

Osteoporoz Risk Testi Sonuçlarının Kemik Mineral Yoğunluğu ile İlişkisi

The Relationship Between the Results of Osteoporosis Risk Test and Bone Mineral Density

Ferda Özdemir, Derya Demirbağ Kabayel, Necdet Süt*, Dilek Kurtoğlu Koçan, Şenay Demir Yazıcı, Mine Uzunali

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Edirne

*Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Bioistatistik Anabilim Dalı, Edirne, Türkiye

Özet

Amaç: Bu çalışmada; kişilerin osteoporoz (OP) açısından risklerini değerlendirmek üzere oluşturulmuş olan 1 dakikalık OP risk testinin, kemik mineral yoğunluğu (KMY) ile ilişkisi, OP'u ve T skorlarını belirlemede soruların önemliliği araştırıldı.

Gereç ve Yöntemler: OP polikliniğine ilk kez başvuran 206 postmenopozal kadın olgu çalışmaya alındı. Tüm olgulara 1 dakikalık OP risk testi uygulandı. Soruların cevapları evet veya hayır şeklindeydi. Kemik mineral yoğunluğu (KMY) değerlendirmeleri lomber omurga ve femur boynundan dual enerji X-ray absorpsiyometri (DXA) cihazı ile yapılarak KMY değerleri ve T skorları belirlendi. Verilerin istatistiksel analizinde Spearman korelasyon testi, Lojistik ve Lineer regresyon testleri kullanıldı.

Bulgular: Femur boynundaki OP'u saptamada 4. soru (Boyunuzda 3 cm'den daha fazla kılma oldu mu?) anlamlılık gösteriyordu (Odds ratio 3,14, %95 güven aralığı 1,62-6,11). Femur boynundaki T skorunu belirlemede ise 4. soru ve 3. soru (3 aydan uzun süreli kortikosteroid kullandınız mı?) anlamlıydı (Sırasıyla $p<0,011$, Std $\beta=0,181$ ve $p=0,027$, Std $\beta=0,157$). Risk testinde verilen evet cevabı sayısı ile KMY arasındaki ilişki değerlendirildiğinde femur boynunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde negatif korelasyon bulundu ($p<0,001$). Lomber omurga KMY değerleri ve T skorları ile risk testi sonuçları arasında ilişki bulunmadı ($p>0,05$).

Sonuç: Kişilerin OP açısından risklerini belirleyen OP risk testi sonuçları, özellikle femur boynundan yapılan DXA değerlendirme sonuçları ile ilişkilidir. (Osteoporoz Dünyasından 2009;15:75-8)

Anahtar kelimeler: Osteoporoz, risk testi, kemik mineral yoğunluğu

Summary

Aim: The importance of questions for determining osteoporosis (OP) and T score; and the relation between bone mineral density (BMD) and the one-minute OP risk test which is used for evaluating the risk factors of patients for OP, were examined.

Material and Methods: 206 postmenopausal women, who applied to OP clinic for the first time, were recruited. One-minute OP risk test was carried out to all patients. The answers of the questions were 'Yes' or 'No'. Having recorded from lumbar spine and femur neck by dual energy x-ray absorptiometry (DXA) the BMD values, and T scores were evaluated. Spearman correlation test, Logistic and Linear regression tests were used for the statistical analyses.

Results: The question 4 (has your height shortened over 3 cm?) was statistically significant for determining the OP in femur neck (Odds ratio 3.14, %95 CI, 62-6.11). The questions 3 (have you ever taken corticosteroids over 3 months?) and 4 were significant for T score in femur neck ($p<0.011$, Std $\beta=181$ and $p=0.027$, Std $\beta=0.157$, respectively). A statistically significant negative correlation between the number of 'Yes' in the risk test and BMD in the femur neck was seen ($p<0.001$). No correlation was found between the result of risk test and BMD value of lumbar spine and T scores.

Conclusion: The results of the one-minute OP risk test were particularly related to DXA results of femur neck. (From the World of Osteoporosis 2009;15:75-8)

Key words: Osteoporosis, risk test, bone mineral density

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Derya Demirbağ Kabayel, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Edirne, Türkiye
Tel.: +90 284 235 76 41-4714 Gsm: +90 505 677 13 40 E-posta: deryafr@yahoo.com **Geliş Tarihi/Received:** 24.06.2009 **Kabul Tarihi/Accepted:** 18.08.2009

Osteoporoz Dünyasından Dergisi, Galenos Yayıncılık tarafından basılmıştır. Her hakkı saklıdır. / World of Osteoporosis, published by Galenos Publishing. All rights reserved.

Giriş

Kemik kırıklarına yol açması nedeniyle önemli bir morbidite ve mortalite nedeni olan osteoporoz en sık görülen kemik hastalığıdır ve kemik kitlesinin azalması ile beraber olan kemik mikromimari yapısının bozulması şeklinde tanımlanır (1). Etiyolojik risk faktörlerinin ortadan kaldırılması için yapılacak girişimler, OP'un ve olumsuz sonuçlarının önlenmesine katkıda bulunabilir. Osteoporoz risk faktörleri esasen osteoporoz gelişme riski olan kişilerin belirlenmesi amacıyla kullanılmaktadır. Bu risk faktörlerine maruz kalan kişilerde belirli bir süre sonra osteoporoz gelişebilir (2). Ayrıca bu risk faktörleri, yüksek risk grubunda olan kişilerin önceden tanınması ve fraktür oluşmadan önce koruyucu tedaviden yarar görebileceklerin saptanması için de kullanılabilir. Düşük kemik mineral yoğunluğu (KMY) oluşmasındaki risk faktörlerini genel olarak; yaşlanma, genetik ve ırksal faktörler, hormonal durum, beslenme şekli ve alışkanlıklar, yaşam stili, çeşitli ilaçlar ve hastalıklar olarak sıralayabiliriz (3). Yaş ile birlikte kemik kitlesinde kırık riskine neden olan bir azalma meydana geldiği bilinmektedir. Bu risk, spongios kemik yoğunluğunda azalmaya neden olan postmenopozal östrojen eksikliğinin olduğu kadınlarda daha yüksektir. Genetik, doruk kemik kitlesini belirleyen en önemli faktördür. Bu nedenle kişinin ailesinde OP veya OP ile ilişkili kırık öyküsünün olması OP açısından önemli bir risk oluşturabilir. Aile çalışmaları, osteoporotik kırığı olan annelerin kızlarının düşük kemik yoğunluğuna sahip oldukları gösterilmiştir (4,5). Diğer bir risk faktörü de önceki kırık öyküsüdür. Çünkü kalça kırığı meydana gelen bireylerin yaklaşık %20'si önceden en az bir kez kırık öyküsü vermektedir (6). Bazı ilaçların kullanımı OP açısından risk oluşturabilir. Bunlar içerisinde en iyi bilineni glukokortikoidlerdir. Steroidler kemik formasyonunu direkt olarak inhibe ederler. Kemikğin yeniden yapılanma siklusunda aktif formasyon süresi kısalmır. Osteoblastların sayı ve aktivitelerinde azalma olur (7,8). Kemik matriks yapımı azalır. Serum osteokalsin seviyesi doza bağlı olarak ilk 24 saat içinde düşer. Kemik alkalin fosfatı da azalır (9). Sistemik steroidler kemik yıkımını hem direkt hem indirekt yoldan etkilerler (10-12). Osteoklastlar direkt olarak aktive olur. Öte yandan barsak mukoza hücrelerine etkiyle kalsiyum emilimi azalır. Bu etki tedavi başladıktan sonra iki hafta içinde ortaya çıkar. Böbreklerden tubuler reabsorbsiyonun inhibe olması ile kalsiyum ve fosfat atılımı artar. Böylece gelişen hipokalsemi, sekonder hiperparatiroidizme neden olur. Kemikğin yeniden yapılanma hızı artar, ancak osteoblastlar basıldırdığı için yetersiz kemik yapımı söz konusudur. Sonuçta

kemik rezorbe olur. Bu etkiler doz ve süreye bağlı olup yüksek doz ve uzun süreli uygulamada etki artar. Steroidler daha çok dönüşüm hızının yüksek olduğu trabeküler kemiği etkiler. Yıllık trabeküler kayıp %25'e kadar çıkabilir. Alışkanlıklar içinde yoğun alkol ve sigara tüketiminin OP risk faktörü olduğu bilinmektedir. Alkol alımının günlük 50 ml'den fazla oluşu OP yönünden risk faktördür. Aşırı miktarlarda alkol kullanımı ile; kemik hücre proliferasyonu ve dolayısıyla formasyonu, kemik hücrelerinin fonksiyonel aktiviteleri, trabeküler volüm, mineralizasyon, serum osteokalsin düzeyi azalır. Kronik alkoliklerde serum D vitamini düzeyleri düşer, PTH düzeyi artabilir. Sigara içenlerde serum östrojen düzeylerinin normal olmasına karşılık östradiol metabolizması bozulmuştur. Sigara kullananlarda kullanmayanlara göre menopoz yaşı 1-2 yıl daha erken olarak saptanmıştır. Kemik mineral yoğunluğu (KMY) üzerine reproduktif faktörlerin de etkisi büyüktür. Menstrüel düzensizlikler ve erken menopoz östrojen düzeylerinde azalmaya neden olarak OP riski oluştururlar. Erken menopoz (45 yaşın altında), hızlı kemik kaybına yol açar. KMY erken dönemde azalır, kırık riski artar.

Bu çalışmada; kişilerin OP açısından risklerini değerlendirmek üzere oluşturulmuş olan OP risk testinin, KMY ile ilişkisi, OP'u ve T skorlarını belirlemede soruların önemliliği araştırıldı.

Gereç ve Yöntemler

Çalışmamıza, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalına bağlı OP polikliniğine ilk kez başvuran 206 postmenopozal kadın olgu alındı.

Tüm olgulara Uluslararası Osteoporoz Vakfı tarafından oluşturulmuş olan OP risk testi uygulandı. Bu test tüm olgulara yöneltilen standart 7 soru yanında; kadın olgular için 2 ve erkek olgular için de 1 ek soru içermekteydi (Tablo 1). Soruların cevapları evet veya hayır şeklinde olup, evet cevabı OP açısından risk olabileceği yönünde idi. Grubumuz standardize edilmek için sadece kadın olgulardan oluşturuldu ve bu nedenle ilk 9 soru değerlendirildi. Her sorunun evet veya hayır şeklinde cevaplarının kaydedilmesinin yanı sıra, olguların verdiği evet cevaplarının toplam sayısı da belirlendi.

Olguların kemik mineral yoğunluğu değerlendirmeleri lomber omurga ve femur boynundan dual enerji X-ray absorbsiyometri (DXA) cihazı ile yapıldı ve sonuçlar gr/cm² cinsinden kaydedildi. Ayrıca bu bölgelerdeki T skorları kaydedildi ve buna göre osteoporotik olan ve olmayan iki grup oluşturuldu.

Tablo 1. Dakikalık osteoporoz risk testi

Aile bireylerinizden herhangi birinde hafif bir çarpma veya düşme sonrası kalça kırığı meydana geldi mi? (Evet - Hayır)
Herhangi bir kemiğinizde hafif bir çarpma veya düşme sonrası kırık meydana geldi mi? (Evet - Hayır)
Üç aydan uzun süre kortikosteroid (kortizon, prednizon vb) kullandınız mı? (Evet - Hayır)
Üç santimetreden fazla boy kaybınız oldu mu? (Evet - Hayır)
Düzenli olarak aşırı alkol (günde iki kadehten fazla) alırmısınız? (Evet - Hayır)
Günde 20 sigaradan fazla içer misiniz? (Evet - Hayır)
Çölyak (bağırsak alerjisi) ya da Crohn (bağırsak iltihabı) nedeniyle, sık sık ishal olur musunuz? (Evet - Hayır)
Kadınlar için
45 yaşından önce mi menopoza girdiniz? (Evet - Hayır)
Gebelik veya menopoz dışındaki nedenlerle adetinizin 12 ay veya daha uzun süre aksadığı oldu mu? (Evet - Hayır)
Erkekler için
Testosteron seviyesinde azalmaya bağlı impotans veya libido kaybınız oldu mu? (Evet - Hayır)

İstatiksel Analiz

Sonuçlar ortalama±SD ya da sayı (yüzde) olarak ifade edildi. Verilerin istatistiksel analizinde Ki-kare testleri (Pearson, Yates ya da Fisher ki-kare testinden uygun olanı), Spearman korelasyon analizi ve çoklu Lojistik regresyon analizi kullanıldı. $p < 0,05$ değeri istatistiksel anlamlılık sınırı olarak kabul edildi.

Bulgular

Çalışmaya alınan 206 postmenopozal kadın olgunun yaş ortalaması $62,2 \pm 9,6$ olarak bulundu. Bir dakikalık risk testine verilen evet yanıtlarının soru bazlı ortalama değeri hesaplandı, buna göre 0,0049 ile 0,3495 arasında değiştiği, en yüksek ortalama değerin Soru 4'e, en düşük ortalama değerin Soru 5'e ait olduğu bulundu (Şekil 1).

Her hastanın risk testine verdiği evet cevabının toplam sayısı alınarak, bu sayının artması ile KMY arasında korelasyon olup olmadığı değerlendirildi. Risk testindeki evet cevabı sayısı arttıkça femur boynu KMY değerinde azalma olduğu yönünde anlamlı bir ilişki saptandı ($r = -0,267$; $p < 0,05$). Evet cevabı sayısı ile lomber omurga KMY değerleri arasında ilişki yoktu ($p > 0,05$).

Bir dakikalık risk testine verilen evet/hayır cevaplarının, femur ve lomber omurga değerlendirmelerinde osteoporotik olan ve olmayan gruplardaki dağılımı karşılaştırmalı olarak Tablo 2'de gösterilmektedir. Femur ölçümlerine göre osteoporotik ve osteoporotik olmayan olgular sınıflandırılarak bir dakikalık risk testine verilen cevaplar karşılaştırıldığında, Soru 4'e evet cevabı osteoporotik grupta (%50,8) diğer gruptan (%28,3) anlamlı olarak yüksek bulundu ($p = 0,002$). Diğer sorularda gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmadı ($p > 0,05$). Lomber bölge T skorlarına göre osteoporotik ve osteoporotik olmayan sınıflaması yapılarak bir dakikalık risk testine verilen cevaplar karşılaştırıldığında ise gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmadı ($p > 0,05$).

T skoruna göre OP var (T skoru $\leq -2,5$) veya yok (T skoru $> -2,5$) olan grup belirlendi. Her sorunun, evet cevabının femur ve lomber omurgada OP var veya yok diyebilmedeki önemi araştırıldı. Bunun için çoklu lojistik regresyon analizi sonuçları Tablo 3'te gösterilmektedir. Analiz sonucunda sadece Soru 4 (Boyunuzda 3 cm'den daha fazla kısalma oldu mu?) femur boynundaki OP'u saptamada anlamlı bulundu. Buna göre 4. Soruya evet yanıtı verenler hayır diyenlere göre 3,14 kat daha fazla OP riski taşıdıkları saptandı (OR=3,14; %95 güven aralığı: 1,62-6,11). Lomber bölge ele alındığında ise hiçbir sorunun OP'u saptamada anlamlı olmadıkları saptandı.

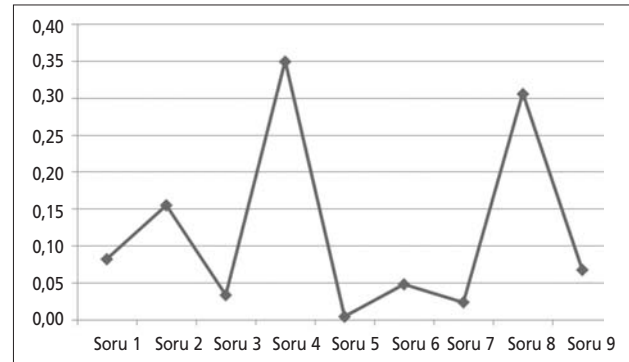
Tartışma

OP yaşlı popülasyonda en sık rastlanılan kronik sağlık sorunlarından biridir. Asemptomatik şekilde başlayıp ilerleyen bu klinik sendrom, kırık gibi önemli bir problemle kendini gösterene kadar sessiz seyredebilir. Erken dönemde risk faktörlerinin aranması ve uygun zamanda yapılan KMY değerlendirmeleri ile komplikasyonların önüne geçmek mümkün olabilmektedir (13,14,15).

Karamehmetoğlu ve arkadaşlarının yaptığı kemik kaybı tayininde osteoporoz risk faktörlerinin değeri çalışmamızda bizim çalışmamızda olduğu gibi kemik kaybı ile en sık birliketlik gösteren risk faktörü 3 cm'den fazla boy kaybı olduğu bildirilmiştir (16).

Elmstahl ve ark.larının yaptığı bir çalışmada postmenopozal kadınlarda inhale kortikosteroid ve oral kortikosteroid kullanımının KMY üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda inhale kortikosteroid kullanan postmenopozal kadınların KMY değerlerinin kortikosteroid kullanmayan postmenopozal kadınlara göre farklı olmadığı, bununla birlikte oral kortikosteroid kullanımının KMY değerlerini olumsuz yönde etkilediği gösterilmiştir (17). Biz çalışmamızda sadece hastaların 3 aydan uzun süredir kortizon kullanıp kullanmadıklarını değerlendirdik ve sonuçta femur boynu T skoru ile anlamlı korelasyon bulundu. Ancak çalışmamızda kortizonun oral ya da inhale olarak alınımının ayırımı yapılmadı.

Osteoporozun saptanmasında risk faktör sorgulamasının yetersiz kaldığı görülmektedir. Bunun olası nedenleri; sorgulanan bazı risk faktörlerinin osteoporozu neden olup



Şekil 1. Bir dakikalık risk testine verilen evet cevaplarının soru bazlı ortalama değerleri

Tablo 2. Bir dakikalık risk testine verilen cevapların femur ve lomber omurga T skorlarına göre osteoporotik olan ve olmayan gruplardaki dağılımı

	Femur			Lomber omurga		
	Osteoporotik olmayan (n=145)	Osteoporotik olan (n=61)	p	Osteoporotik olmayan (n=63)	Osteoporotik olan (n=143)	p n (%)
Soru 1, evet	10 (6,9)	7 (11,5)	0,279	3 (4,8)	14 (9,8)	0,227
Soru 2, evet	23 (15,9)	9 (28,1)	0,841	8 (12,7)	24 (16,8)	0,456
Soru 3, evet	3 (2,1)	4 (6,6)	0,199	2 (3,2)	5 (3,5)	1,000
Soru 4, evet	41 (28,3)	31 (50,8)	0,002	18 (28,6)	54 (37,8)	0,202
Soru 5, evet	0 (0,0)	1 (1,6)	0,296	0 (0,0)	1 (0,7)	1,000
Soru 6, evet	6 (4,1)	4 (6,6)	0,487	5 (7,9)	5 (3,5)	0,178
Soru 7, evet	2 (1,4)	3 (4,9)	0,155	3 (4,8)	2 (1,4)	0,168
Soru 8, evet	39 (26,9)	24 (39,3)	0,077	24 (38,1)	39 (27,3)	0,120
Soru 9, evet	12 (8,3)	2 (3,3)	0,240	4 (6,3)	10 (7,0)	1,000

Tablo 3. Bir dakikalık risk testi sorularının, femur ve lomber omurga T skorlarına dayalı lojistik regresyon analizi sonuçları

	Femur			Lomber omurga		
	β	p	OR (%95 GA)	β	p	OR (%95 GA)
Soru 1, evet	0,731	0,202	2,08 (0,68-6,39)	0,822	0,224	2,28 (0,61-8,55)
Soru 2, evet	-0,204	0,658	0,82 (0,33-2,02)	0,198	0,662	1,22 (0,50-2,96)
Soru 3, evet	1,271	0,133	3,57 (0,68-18,75)	0,228	0,795	1,26 (0,23-7,02)
Soru 4, evet	1,145	0,001	3,14 (1,62-6,11)	0,417	0,220	1,52 (0,78-2,95)
Soru 5, evet	21,615	1,000	2,44 (0,01-52,45)	20,072	1,000	5,22 (0,12-23,59)
Soru 6, evet	0,238	0,743	1,269 (0,31-5,28)	-0,578	0,401	0,56 (0,15-2,16)
Soru 7, evet	1,727	0,074	5,62 (0,85-37,29)	-0,843	0,381	0,43 (0,07-2,84)
Soru 8, evet	0,440	0,223	1,55 (0,77-3,15)	-0,463	0,177	0,63 (0,32-1,23)
Soru 9, evet	-0,788	0,334	0,455 (0,09-2,25)	0,198	0,754	1,22 (0,35-4,20)

Referans kategori: hayır ; OR: Odds ratio ; GA: Güven aralığı

olmadığının tartışmalı olması ve kemik kaybına neden olabilen bazı faktörlerin gözden kaçma olasılığıdır. Bazı araştırmalarda alkol ve sigara kullanımının risk faktörü olduğu, diğer çalışmalarda osteoporoz gelişiminde önemli etkileri olmadığı bildirilmektedir (18,19).

Kanis ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilen elektronik olarak yayımlanan meta-analizde sigara içmenin içmeyenlere oranla osteoporoz riskini belirgin olarak arttırdığı vurgulanmaktadır (20). Aynı çalışma KMY'na uyarlandığında sigara içiminden en fazla kalça eklemine etkilendiğini bildirmektedir.

Bizim çalışmamızda osteoporoz risk testinde verilen evet cevabı sayısı ile KMY arasındaki ilişki değerlendirildiğinde femur boynunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde negatif korelasyon bulundu, ancak lomber omurga KMY değerleri ve T skorları ile risk testi sonuçları arasında ilişki bulunamadı. Günaydın ve arkadaşları da yaptıkları çalışmada yaş, ağırlık, menopoz yaşı, menopoz süresi, östrojen tedavisi, romatoid artrit öyküsü, kırık öyküsü gibi risk faktörlerinin femur boynu osteoporozunu belirlemede, lomber omurga osteoporozunu belirlemeye göre daha üstün olduklarını gözlemlemişlerdir (21).

Çalışma sonuçlarımızda göz önüne alınması gereken önemli bir nokta; bazı sorulara evet cevabı veren hasta sayısının az olmasıdır. Bu durum çalışmamız açısından bir kısıtlayıcı faktör olarak da düşünülebilir. Toplam olgu sayımızın 206 olmasına rağmen, her bir soru ayrı olarak ele alındığında evet ve hayır cevabı veren hasta sayıları oranında hem osteoporotik olan hem de osteoporotik olmayan grupta belirgin bir eşitsizlik görülmektedir. Örneğin, steroid kullanımı öyküsü olan olgu sayısı toplam 7 olup, bunların 3'ü osteoporotik, 4'ü değildir. Oysa steroid kullanımı öyküsü olmayan olgu sayısı toplam 119'dur. Bu kapsamda yine grubumuzda alkol, sigara kullanımı, barsak hastalığı ve menstürel düzensizlik öyküsü olan da az sayıda olgu bulunmaktadır. Bu durum göz önüne alındığında, sonuçlarımıza etkisi olabileceği düşünülebilir. Erken menopoz öyküsü olanlarda, dağılımda belirgin bir eşitsizlik olmadığı halde, bu faktörün etkisi gözlenmemiştir.

Bir dakikalık OP risk testi içeriğindeki sorular, tüm hekimlerin anlayabileceği nitelikte olup, koruyucu sağlık hizmeti veren birinci basamak sağlık kurumları tarafından da uygulanabilir niteliktedir. Bu yönüyle, geniş sahaya hizmet eden bu grup tarafından kullanılması halinde, riskli hastaların erkenden belirlenip uygun şekilde yönlendirilmesine de olanak sağlayacaktır.

Sonuç olarak; OP risk testi femur KMY değerleri ile ilişkili bulunmuştur. Bu alanda daha geniş çapta, daha fazla hasta sayısı ile yapılacak çalışmalar, testin tüm soruları ile ilgili daha net sonuçlara olanak sağlayacaktır.

Kaynaklar

1. Kanis JA. Diagnosis of osteoporosis. *Osteoporos Int* 1997;7:108-16.
2. Hagiwara S, Tsumura K. Smoking as a risk factor for bone mineral density in the heel of Japanese men. *J Clin Densitom* 1999;2:219-22.
3. Deng HW, Deng XT. Determination of bone size of hip, spine, and wrist in human pedigrees by genetic and lifestyle factors. *J Clin Densitom* 2002;5:45-56.
4. Sarıdoğan ME. Osteoporoz Epidemiyolojisi. In: Kutsal YG, editör. Osteoporoz. 2. baskı. Ankara: Güneş Kitabevi; 2005. p. 5-36.
5. Albrand G, Munoz F. Independent predictors of all osteoporosis-related fractures in healthy postmenopausal women: the OFELY study. *Bone* 2003;32:78-85.
6. Prince RL. How to diagnose the presence of osteoporosis and assess the risk of fracture. *Best Practice and Research Clinical Rheumatology* 2001;15:345-58.
7. Dempster DW. Bone histomorphometry in glucocorticoid-induced osteoporosis. *J Bone Miner Res* 1989;4:137-41.
8. Sambrook PN, Jones G. Corticosteroid osteoporosis. *Br J Rheumatol* 1995;34:8-12.
9. Reid IR. Glucocorticoid-induced osteoporosis and other forms of secondary osteoporosis. In: Meunier PJ, Martin Dunitz, editors. Osteoporosis: Diagnosis and Management. London: 1998. p. 233-50.
10. Verhoeven AC, Boers M. Limited bone loss due to corticosteroids; a systematic review of prospective studies in rheumatoid arthritis and other diseases. *J Rheumatol* 1997;24:1495-503.
11. Lukert BP, Raisz LG. Glucocorticoid-induced osteoporosis; pathogenesis and management. *Ann Intern Med* 1990;112:352-64.
12. Canalis E, Mazziotti G, Giustina A, Bilezikian JP. Glucocorticoid-induced osteoporosis: pathophysiology and therapy. *Osteoporos Int* 2007;18:1319-28.
13. Tüzün F. Osteoporoz genel bakış. In: Tüzün F, editör. Kemik ve eklem dekadında osteoporoz ve kemik kalitesi. İstanbul: And Yayınevi; 2003. p. 1-12.
14. Sambrook PN, Kelly PJ. Genetics of osteoporosis. *Brit J Rheumatology* 1994;33:1007-11.
15. Lane NE. Epidemiology, etiology, and diagnosis of osteoporosis. *Am J Obstet Gynecol* 2006;194:3-11.
16. Karamehmetoğlu SŞ, Karacan İ, Özkul İ, Sarıdoğan ME. Kemik kaybı tayininde osteoporoz risk faktörlerinin değeri. *Osteoporoz Dünyasından* 2003;9:150-3.
17. Elmstahl S, Ekstrom H, Galvaud H, Johnell O, Gerharsson de Verdier M, et al. Is there an association between inhaled corticosteroids and bone density in postmenopausal women? *J Allergy Clin Immunology* 2003;111:91-6.
18. Hagiwara S, Tsumura K. Smoking as a risk factor for bone mineral density in the heel of Japanese men. *J Clin Densitom* 1999;2:219-22.
19. Payne JB, Reinhardt RA. The association of cigarette smoking with alveolar bone loss in postmenopausal females. *J Clin Periodontol* 2000;27:658-64.
20. Kanis JA, Johnell O, Oden A, Johansson H, De Laet C, Eisman JA, et al. Smoking and fracture risk: a meta-analysis. *Osteoporos Int* 2005;16:155-62.
21. Günaydın R, Karatepe AG, Kaya T, Karlıbaş U. Postmenopozal osteoporozun tahmininde risk değerlendirme indekslerinin performansı. *Romatizma* 2007;22:48-54.