



Osteoporozu Olan ve Olmayan Postmenapozal Kadınlarda Vertebral Kırık Varlığı

Vertebral Fracture in Postmenopausal Women with and without Osteoporosis

Merih Özgen, Onur Armağan, Selen Kuzgun*, Fulya Bakılan**, Funda Berkan, Fezan Şahin Mutlu***

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Eskişehir, Türkiye

*Eskişehir Devlet Hastanesi, Zübeyde Hanım Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi, Eskişehir, Türkiye

**Eskişehir Devlet Hastanesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği, Eskişehir, Türkiye

***Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı, Eskişehir, Türkiye

Öz

Amaç: Osteoporoz (OP) önemli bir disabilite, morbidite ve mortalite nedenidir. Neden olduğu kırıklarla önemli bir ekonomik yüke sebep olmaktadır. Dual enerji X-ray absorpsiyometri (DXA), Dünya Sağlık Örgütü'nün günümüzde kırık riskinin belirlenmesinde önerdiği, altın standart olarak tanımlanan tek tekniktir. Dansitometrik incelemede yalnızca negatif sonuçlara sebep olabilecek nedenleri ve klinik uygulamada OP'nin göstergesi olan kırık varlığının saptanmasında direkt radyografik incelemelerin kullanımı önerilmektedir. Bu çalışmanın amacı; OP tanısı, tedavi ve takibinde rutin kullandığımız DXA yönteminin beraberinde, direkt radyografi ile hastaların kırık varlığı bakımından değerlendirilmesi gerekliliğinin retrospektif olarak araştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntem: Travma hikayesi olmayan, DXA ve lateral torakal ve lomber direkt grafileri bulunan, 189 postmenapozal kadının verileri retrospektif olarak değerlendirmeye alındı. Kayıtlı DXA sonucu ile OP tanısı alan 167 postmenapozal kadın (grup 1) ve OP tanısı olmayan 22 postmenapozal kadın (grup 2) iki gruba ayrıldı. Torakal ve lomber lateral grafide en az bir kırığı olan hastaların gruplara göre dağılımı incelendi.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 189 postmenapozal kadının 61'inde (%32,28) en az bir vertebrada yükseklik kaybı tespit edildi. DXA sonucuna göre OP tespit edilen 167 hastanın 49'unda (%29,34), OP tespit edilmeyen 22 hastanın 12'sinde (%54,55) en az bir kırık tespit edildi.

Sonuç: Bu çalışma ile; postmenapozal kadınlarda OP tanısı ve tedavi planlamasında altın standart olan DXA yönteminin beraberinde direkt radyografi ile hastaların kırık varlığı bakımından takiplerinin yapılmasının gerekliliği, retrospektif olarak gösterilmiştir.

Anahtar kelimeler: Osteoporoz, postmenapozal kadın, vertebral kırık

Abstract

Objective: Osteoporosis (OP) is a major cause of disability, morbidity and mortality. Causes are significant economic burden with fractures. Dual energy X-ray absorptiometry (DXA) is the only technique that is defined as the gold standard that the World Health Organization currently recommends in determining the fracture risk. The use of direct radiographic examinations is recommended for the causes of false negative results in densitometric examination and for the detection of fracture presenting as OP indicator in clinical practice. The purpose of this study is a retrospective investigation of the need for DXA methodology, which we routinely use for diagnosis, treatment and follow-up of OP in patients with fractures by direct radiography.

Materials and Methods: The data of 189 postmenopausal women with DXA, lateral thoracic and lumbar graphy without trauma history, retrospectively evaluated. Patients were divided into two groups according to DXA results, group 1 consisted 167 postmenopausal women with OP and group 2 consisted 22 postmenopausal women with no OP. In both groups, patients who have at least one fracture according to thoracic and lumbar graphy were evaluated.

Results: At least one vertebrae height loss was detected in 61 (32.28%) of 189 postmenopausal women included in the study. At least one fracture was detected in 49 (29.34%) of 167 patients with OP according to DXA results and 12 (54.55%) of 22 patients without OP.

Conclusion: With this study; retrospectively demonstrated the need for follow-up of patients with fractures by direct radiography in conjunction with DXA, the gold standard for OP diagnosis and treatment planning in postmenopausal women.

Keywords: Osteoporosis, postmenopausal woman, vertebral fracture

Giriş

Osteoporoz (OP); mekanik destek için gerekli olan kemik kütlesi miktarının düşmesi sonucunda, kemik kırılabilirliğine yol açan ve hafif travma sonrası ya da atravmatik kırıklara zemin hazırlayan mikromimari düzeyde yıkım ile karakterize bir tablodur (1). İlişkili olduğu kırıklar nedeniyle OP klinik bir sorundur. Ağrı, kifoz artışı ve spinal mobilite kaybı disabilite ile sonuçlanır. Kas gücü, mobilite ve fonksiyonda azalma ile ağrı ve düşme riskinde artış; kemik kaybına, kırıklara ve bağımsızlığın azalmasına katkıda bulunur (2,3).

Yaşam süresinin ve yaşlı nüfusun artması nedeniyle OP'ye bağlı fraktürlerin sayısının daha da artması beklenmektedir (2). Türkiye hala Avrupa'da düşük kalça fraktürü oranına sahip bir ülke olmakla birlikte, son 20 yılda insidansı belirgin olarak artmıştır. FRACTURK çalışmasında 2009'da tahmini kırık sayısı 24,000 iken, 2035'de Türkiye'de beklenen kalça kırık sayısı 64,000 olarak bildirilmiştir (3,4).

OP tanısında ayrıntılı anamnez, fizik muayene, kemik yoğunluğu ölçümleri, vertebral görüntüleme ve kırık riskinin belirlenmesini içeren geniş kapsamlı bir yaklaşım gereklidir (1).

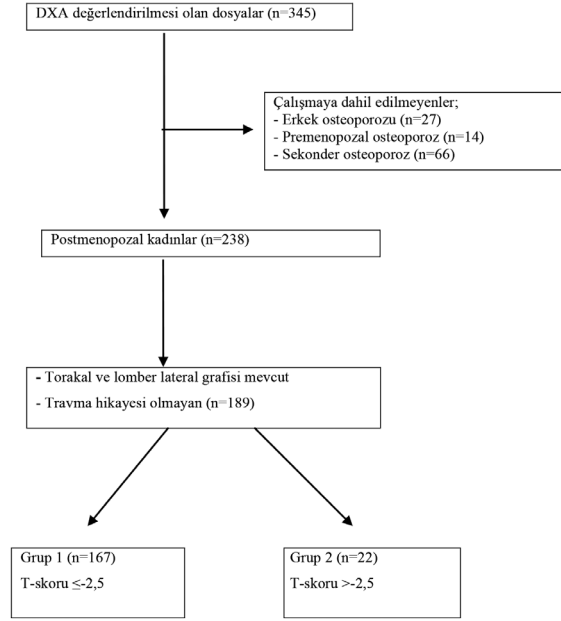
Kemik mineral yoğunluğunun dual enerji X-ray absorpsiyometri (DXA) yöntemi ile ölçülmesi günümüzde altın standart olarak kabul edilir (5). DXA, Dünya Sağlık Örgütü'nün kırık riskinin belirlenmesinde önerdiği tek tekniktir. Vertebral kırıklar genellikle asemptomatiktir. Vertebral kırığın varlığı, gelecekte beklenen kırık riski hesaplamasını ve tedavi kararlarını değiştirir (1). Vertebral kırıkların değerlendirilmesinde, yeni kırık oluşumunun takibinde ve dansitometrik incelemede yalancı negatif sonuçlara sebep olan nedenleri ayırt etmede radyolojik görüntüleme önerilmektedir (1).

Bu çalışmanın amacı; OP tanı, tedavi ve takibinde kullandığımız DXA yönteminin beraberinde direkt radyografi ile hastaların kırık varlığı bakımından takiplerinin yapılmasının gerekliliğini, retrospektif olarak araştırıp değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem

Bu çalışmada; Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Osteoporoz Polikliniği'ne Ocak 2009-Aralık 2010 tarihleri arasında başvuran ve DXA ile değerlendirilmesi yapılan 345 hastanın dosyası incelemeye alındı. OP tanısı almış 27 erkek hasta, premenapozal OP tanılı 14 kadın ve sekonder OP tanılı 66 hasta çalışmadan çıkarıldı. İki yüz otuz sekiz postmenapozal kadının dosyası incelendi ve torakal ve lomber lateral grafileri mevcut ve travma hikayesi olmayan 189 postmenapozal kadının verileri retrospektif olarak değerlendirmeye alındı. DXA sonuçlarına göre 189 postmenapozal kadın OP tanısı alanlar grup 1 (n=167) ve OP tanısı olmayanlar grup 2 (n=22) şeklinde iki gruba ayrıldı (Şekil 1). Tüm katılımcıların vücut kitle indeksleri (VKİ), yaş, cinsiyet, lomber vertebra T-skoru ve femur boyun T-skorumlarına yönelik veriler kaydedildi.

Katılımcıların kırık varlığı; lateral spinal radyografilerde T4-L4 arası vertebralardaki ön, orta ve/veya arka yüksekliklerinin



Şekil 1. Değerlendirmeye alınma akış şeması

DXA: Dual enerji X-ray absorpsiyometri

komşu vertebraya göre %20 azalmanın kırık olarak tanımlandığı semikantitatif yöntemle değerlendirildi (6). Kırık varlığı; lateral spinal radyografilerde T4-L4 arası en az bir vertebrada yükseklik kaybının gözlenmesi ile belirlendi.

Kemik mineral yoğunluğu ölçümü, DXA (Hologic QDR 4500 W, Hologic, Inc., Bedford, USA) yöntemi ile lomber omurga ve kalça (femur boynu, trokanter ve Ward üçgeni) bölgeleri değerlendirilerek gerçekleştirildi. Dünya Sağlık Örgütü'nün önerdiği şekilde kemik dansitesi ortalaması 2,5 standart deviasyon (SD) altında olanlar OP olarak değerlendirildi (7).

Bu çalışma; Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'nun 2012/97 sayılı 4 Eylül 2012 tarihli etik kurul onayı ile yapılmıştır.

Bulgular

DXA sonuçlarına göre çalışmaya dahil edilen postmenapozal 189 kadından 167'sinin 2,5 SD altında, 22'sinin 2,5 SD üzerinde olduğu tespit edildi. OP tanısı alanlar grup 1 (n=167) ve OP tanısı olmayanlar grup 2 (n=22) olarak ayrıldı. Yaş, cinsiyet, VKİ, lomber vertebra T-skoru ve femur boyun T-skoru yönünden bilgileri Tablo 1'de verilmiştir.

Çalışmaya dahil edilen 189 postmenapozal kadının 61'inde (%32,28) en az bir vertebrada kırık tespit edildi. En az bir vertebrasında kırık tespit edilen kişi sayısı grup 1'de 49 (%29,34) grup 2'de 12 (%54,55) idi (Tablo 2).

Tartışma

OP önemli bir disabilite, morbidite ve mortalite nedenidir ve önemli bir ekonomik yüke sebep olmaktadır. Neden olduğu kırıklarla kişileri fiziksel ve psikolojik yönden olumsuz etkileyerek

Tablo 1. Dual enerji X-ray absorpsiyometri yöntemi ile osteoporoz tanısı alan ve almayan postmenapozal kadınların demografik özellikleri

	Grup 1 (n=167)	Grup 2 (n=22)	p
Yaş	62,25±8,54	60,36±8,11	p=0,340
VKİ	27,39±4,48	28,70±4,58	p=0,211
Lomber vertebra T-skoru	-2,92±0,40	-0,57±1,79	p<0,000
Femur boyun T-skoru	-2,97±0,41	-0,54±1,66	p<0,000

VKİ: Vücut kitle indeksi

Tablo 2. Dual enerji X-ray absorpsiyometri yöntemi ile osteoporoz tanısı alan ve almayan postmenapozal kadınların vertebral fraktür varlığına göre dağılımı

	Kırık var	Kırık yok	Toplam
Grup 1	49 (%29,34)	118 (%70,66)	167 (%88,36)
Grup 2	12 (%54,55)	10 (%45,45)	22 (%11,64)
Toplam	61 (%32,28)	128 (%67,72)	189

yaşam kalitesini bozar. OP sadece kişileri değil, buldukları toplumu da etkileyen sosyal bir sorundur.

OP'de kemik mineral yoğunluğunun değerlendirilmesi, kırık riskinin belirlenmesi ve vertebral kırıkların tespit edilmesi son derece önemlidir. Kemik mineral yoğunluğunda azalma ile kırık riskinin arttığı gösterilmiştir (8). DXA kemik mineral yoğunluğunun ölçümünde en sık kullanılan yöntemdir ve günümüzde altın standart olarak kabul edilir (9). DXA alansal ölçüm sağlar ve santimetre kareye düşen mineral miktarını gram olarak gösterir (gr/cm²). Önemli kemik bölgeleri hakkında bilgi verir. Maruz kalınan radyasyon miktarı oldukça düşüktür. En büyük dezavantajı ise kalibrasyon ve çekim tekniğine bağlı çekim hatalarıdır (10).

Kemik mineral yoğunluğunun DXA, yüksek özgüllüğe, buna karşı düşük duyarlılığa sahip bir inceleme yöntemidir (11). DXA ile kemik mineral yoğunluğu ölçümleri; yaşla gelişen vertebra ve kalçada ortaya çıkan osteoartrit, osteofit, kırık, skolyoz, kifoz, aorta kalsifikasyonları, safra kesesi taşları ve protez varlığı gibi nedenlerden ötürü, olduğundan daha yüksek çıkabilir ve yalnızca negatif sonuçlara neden olabilir (12).

Kemik mineral yoğunluğu ölçümü ile değerlendirilen bölgenin kırık riski belirlenir (13). Dünya Sağlık Örgütü'ne göre 50 yaş ve üzeri postmenapozal kadınlarda DXA ölçümlerinin lomber vertebra ve femur boyun bölgesinden yapılması önerilir (14). DXA sonuçlarının yorumlanmasında postmenapozal kadınlarda T-skoru temel alınır (15). Çalışmamıza dahil edilen postmenapozal kadın 189 kadının lomber vertebra ve femur boyun bölgesi T-skoları dikkate alındığında, -2,5 ve altında olan 167 kadın postmenapozal OP olarak belirlenmiştir.

Literatürde genel görüş, postmenopozal dönemde DXA ile OP tanısı alanların kırık olup olmadığına bakılmaksızın tedavi edilmesidir. Ancak osteopeni olan hastalarda tedavi tartışmalıdır.

Tek başına DXA'ya dayanarak yüksek risk altındaki osteopenili hastaların tedavileri atlanmayıp, vertebral kırığı olanların klinik olarak OP kabul edilip uygun tedavinin başlanması önerilmektedir (16).

Dünya Sağlık Örgütü 2008 yılında kırık risk değerlendirmesinde Kırık Risk Değerlendirme Ölçeği'ni "Fracture Risk Assessment Tool" (FRAX) önermiştir. FRAX bilgisayar programı postmenapozal kadın ve 40 yaşından yaşlı erkekte valide edilmiştir. Türkiye için uyarlanmış şekli de vardır (17).

Kırık riski değerlendirme aracı FRAX'e göre, bir kişide asemptomatik vertebral kırıklar da dahil olmak üzere osteoporotik kırığın varlığı kırık için risk faktörüdür ve OP tanısını koydurur. OP'ye bağlı kırıkların çoğu vertebral kırıklardır ve %65'ten fazlası asemptomatiktir. Trabeküler korteks oranı diğer kemiklere oranla daha yüksek olduğu için, OP en belirgin olarak vertebra korpuslarında bulgu verir. Mevcut vertebral kırığı olan hastalar yeni bir vertebral kırık için yaklaşık 4 kat daha fazla riske sahiptir (18,19). Kalça kırıkları OP'de mortalite ve morbiditenin en büyük sorumlusudur. Tek vertebra kırığının olması kalça kırık riskini 5 kat artırır (15). OP'ye bağlı vertebral kırıkların yaşlılarda sık görüldüğü ve genelde asemptomatik olduğu, DXA ile değerlendirmede yalnızca negatif sonuçlarında çıkabileceği düşünüldüğünde uygun farmakolojik tedaviye başlamak için DXA'nın yanında kırık varlığını saptama ve yeni kırık oluşumunu takip etme yönünden direkt radyografik vertebral görüntüleme yapılması da önerilmektedir (9,11,15,20,21).

Laster and Lewiecki (16) OP'ye bağlı kırıkların sadece DXA ile OP tespit edilen hastalarda değil, DXA sonucu normal veya osteopenik tespit edilen bireylerde de görüldüğünü ve postmenapozal kadınlarda vertebral kırık değerlendirmesinde omurga radyografilerinin güvenilir bir alternatif olduğu bildirilmiştir. Postmenopozal Avustralya Geelong Osteoporoz Çalışma Grubu, postmenapozal osteopenik kadınların %50'sinde kırık saptandığını bildirmiştir (22). Greenspan ve ark. (23) ise, 65 yaş üstü postmenopozal 482 hastayı vertebral kırıklar açısından değerlendirdiklerinde hastaların %18'inde bir ya da daha fazla omurga kırığını saptadıklarını, densitometrik olarak normal ya da osteopenik tespit edilenlerin ise %17'sinde radyolojik olarak vertebra kırığı bulduklarını bildirmişlerdir. Yapılan bir başka çalışmada ise vertebral fraktür açısından incelenen 342 hastanın %14,6'sında lateral vertebra görüntülemesinde bir ya da daha fazla kırık saptadıklarını bildirmişlerdir. Altmış - altmış dokuz yaş arasındaki osteopenik hastaların %15,9'unda, 70 yaş ve üstü osteopenik hastaların ise %44,9'unda kırık varlığı gösterilmiştir (24). Elli yaş üstü 242 postmenopozal hasta üzerinde yapılan bir başka çalışmada ise 75 osteopenik hastanın %21'inde radyografik olarak kırık tespit edilmiştir. Çalışmamıza dahil olan 189 postmenapozal kadının retrospektif olarak vertebral grafisi incelendiğinde %32,28'inde en az bir vertebrada kırık olduğu bulunmuştur. OP tanısı alan postmenapozal kadınların %29,34'ünde kırık tespit edilmişken, DXA ile OP tanısı almayan postmenapozal kadınların %54,55'inde kırık saptanmıştır.

Çalışmanın Kısıtlılıkları

Çalışmamızda OP olan ya da olmayan hastalarda direkt grafi ile vertebral kırık tespit edilmiş olması diğer çalışmalarla benzerdir. Araştırmamızda osteopenik hastaların kırık varlığı bakımında ayrıca değerlendirilmemiş olması çalışmamızın eksikliğidir. Çalışmamızın bizce dikkat çekici sonucu OP olmayan postmenapozal kadınlarda geçirilmiş vertebral kırık oranının yüksekliğinin tespit edilmesidir. Nitekim vertebral ve non-vertebral kırık riskini azaltan en uygun tedaviye hızla başlanması ve gelecekteki kırıkları önlemek için OP'ye bağlı vertebral kırıkların tanınması oldukça önemlidir.

Sonuç

OP'ye bağlı kırık varlığı, yeni kırık açısından risk oluşturmaktadır. OP tedavisinde morbidite ve mortalitenin azaltılması ve yaşam kalitesinin artırılması için başlıca amacımız yeni kırık oluşumunun önlenmesidir. Çalışmamızın sonuçları, postmenapozal kadınlarda kemik mineral yoğunluğuna bağlı kalımsız OP tanısının konulması ve farmakolojik tedaviye başlamada direkt grafinin önemini göstermiştir. OP'de tanı, takip ve farmakolojik tedaviyi belirlemede altın standart olarak kabul edilen DXA yönteminin beraberinde, kırık varlığını ve kırık riskini belirlemede direkt radyografi yöntemi ile lomber ve torakal vertebralarının incelenmesi gerekliliği çalışmamızda retrospektif olarak gösterilmiştir.

Bu çalışmada, postmenapozal kadınlarda OP tanı ve tedavi planlamasında, direkt radyografi ile hastaların kırık varlığı bakımından takiplerinin yapılmasının gerekliliği, retrospektif olarak gösterilmiştir.

Etik

Etik Kurul Onayı: Bu çalışma; Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'nun 2012/97 sayılı 4 Eylül 2012 tarihli etik kurul onayı ile yapılmıştır.

Hasta Onayı: Planlanan çalışmanın retrospektif olması ve hasta dosya verilerinin isimsiz kullanılması nedeniyle ek bir hasta onamı alınmamıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu ve editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazarlık Katkıları

Konsept: M.Ö., Dizayn: M.Ö., Veri Toplama veya İşleme: M.Ö., F.B., S.K., F.B., Analiz veya Yorumlama: M.Ö., O.A., F.Ş.M., Literatür Arama: M.Ö., F.B., Yazan: M.Ö., O.A.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

Kaynaklar

1. Cosman F, de Beur SJ, LeBoff MS, Lewiecki EM, Tanner B, Randall S, et al. Clinician's guide to prevention and treatment of osteoporosis. *Osteoporos Int* 2014;25:2359-81.
2. Kaya T. Kemikte yoğunluk azlığı, metabolik ve hormonal kemik hastalıkları. İçinde: Kaya T, editör. *Kas iskelet-yumuşak doku radyolojisi*. Nobel Güneş Tıp Kitabevi, Bursa; 2008:193-214.

3. Melton LJ, Akyol Y, Durmuş D. Osteoporozun epidemiyolojisi ve sınıflandırılması. *Romatoloji İçinde: Hochberg MC, Silman AJ, Smolen JS, Weintblatt ME, Weismann MH, editörler. Arasil T, Duruöz T, Dinçer K, Uğurlu H, Şenel K. Veri Medikal Yayıncılık Rotatıp Kitabevi, Ankara; 2011:1917-23.*
4. Tuzun S, Eskiuyurt N, Akarımak U, Sarıdoğan M, Senocak M, Johansson H, et al. Incidence of fracture and prevalence of osteoporosis in Turkey: the FRACTURK study. *Osteoporos Int* 2012;23:949-55.
5. Cooper C, Campion G, Melton LJ. Hip fractures in the elderly: a world-wide projection. *Osteoporos Int* 1992;2:285-9.
6. Van Kuijk C, Genant HK. Radiological aspects. In: Riggs BL, Melton LJ, editors. *Osteoporosis: Etiology, Diagnosis, and Management*. Lippincott-Raven; 1995. p. 249-73.
7. Kanis JA. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis: synopsis of a WHO report. WHO Study Group. *Osteoporos Int* 1994;4:368-81.
8. Kanis JA, Oden A, Johnell O, Johansson H, De Laet C, Brown J, et al. The use of clinical risk factors enhances the performance of BMD in the prediction of hip and osteoporotic fractures in men and women. *Osteoporos Int* 2007;18:1033-46.
9. Morgan S, Saag GK, Julian BA, Blair H. Osteopenic bone diseases. In: Koopman JW, editor. *Arthritis and Allied conditions*, Lippincott Williams & Wilkins, USA, 2001. p. 2449-513.
10. Kanis JA. (World Health Organisation Scientific Group). Assessment of Osteoporosis at the primary health care level: WHO Scientific Technical report. Sheffield, UK: WHO Collaborating Centre for Metabolic Bone Diseases, University of Sheffield, 2008.
11. Fordham JN. *Manual of bone densitometry measurements*. Great Britain: Springer; 2000. p. 1-185.
12. Baim S, Binkley N, Bilezikian JP, Kendler DL, Hans DB, Lewiecki EM, et al. Official Positions of the International Society for Clinical Densitometry and executive summary of the 2007 ISCD Position Development Conference. *J Clin Densitom* 2008;11:75-91.
13. Cummings SR, Black D. Bone mass measurements and risk of fracture in Caucasian women: a review of findings from prospective studies. *Am J Med* 1995;98:24-8.
14. Watts NB, Bilezikian JP, Camacho PM, Greenspan SL, Harris ST, Hodgson SF, et al. American Association of Clinical Endocrinologists Medical Guidelines for Clinical Practice for the diagnosis and treatment of postmenopausal osteoporosis. *Endocr Pract* 2010;16(Suppl 3):1-37.
15. Cosman F, de Beur SJ, LeBoff MS, Lewiecki EM, Tanner B, Randall S, et al. Clinician's Guide to Prevention and Treatment of Osteoporosis. *Osteoporos Int* 2014;25:2359-81.
16. Laster AJ, Lewiecki EM; ISCD Board of Directors. Vertebral fracture assessment by dual-energy x-ray absorptiometry: insurance coverage issues in the United States. A white paper of the International Society for Clinical Densitometry. *J Clin Densitom* 2007;10:227-38.
17. The FRAX- WHO fracture risk assessment tool. <http://www.shef.ac.uk/FRAX/tool.aspx?country=6> (note: this webpage uses Turkish data).
18. Lindsay R, Silverman SL, Cooper C, Hanley DA, Barton I, Broy SB, et al. Risk of new vertebral fracture in the year following a fracture. *JAMA* 2001;285:320-3.
19. Ross PD, Davis JW, Epstein RS, Wasnich RD. Pre-existing fractures and bone mass predict vertebral fracture incidence in women. *Ann Intern Med* 1991;114:919-23.
20. Eryavuz Sarıdoğan M. Metabolik kemik hastalıkları. İçinde: Oğuz H, Dursun E, Dursun N, editörler. *Tıbbi rehabilitasyon*. İstanbul: Nobel Yayıncılık; 2004. p. 1199-220.
21. International Society for Clinical Densitometry. 2013 ISCD Official Positions - Adult. www.iscd.org/official-positions/2013-iscd-official-positions-adult/ (accessed on November 14, 2013).
22. Melton LJ, Atkinson EJ, Cooper C, O'Fallon WM, Riggs BL. Vertebral fractures predict subsequent fractures. *Osteoporos Int* 1999;10:214-21.
23. Greenspan SL, von Stetten E, Emond SK, Jones L, Parker RA. Instant vertebral assessment: a noninvasive dual X-ray absorptiometry technique to avoid misclassification and clinical mismanagement of osteoporosis. *J Clin Densitom* 2001;4:373-80.
24. Schousboe JT, Debold CR, Bowles C, Glickstein S, Rubino RK. Prevalence of vertebral compression fracture deformity by X-ray absorptiometry of lateral thoracic and lumbar spines in a population referred for bone densitometry. *J Clin Densitom* 2002;5:239-46.