

Risk Değerlendirme İndekslerinin Postmenopozal Osteoporozu Tahmin Etmedeki Performansları

Performance of Risk Assessment Indices for the Prediction of Postmenopausal Osteoporosis

Sibel Ünsal Delialioğlu, Kurtuluş Kaya, Zuhâl Özişler, Sumru Özel

Ankara Fizik Tedavi Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
3. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği, Ankara, Türkiye

Özet

Amaç: Bu çalışmanın amacı osteoporoz risk değerlendirme indekslerinin osteoporoz için yüksek risk taşıyan, dual enerji X-ray absorpsiyometri (DEXA) tetkiki önerilecek postmenopozal hastaları saptamadaki performanslarını değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya 45 yaş ve üzeri 98 postmenopozal kadın (yaş ortalaması 57,36±5,78 yıl) alındı. Hastaların DEXA yöntemi ile L2-L4 omurga ve proksimal femur kemik mineral yoğunluğu ölçümleri yapıldı. Hastalar osteoporoz risk indekslerinden National Osteoporosis Foundation (NOF), Osteoporosis Prescreening Risk Assessment (OPERA), Osteoporosis Screening Tool (OST) ve Age, years after Menopause, age at MEnarche, Body mass index (AMMEB) ve kullanılarak osteoporoz riski açısından değerlendirildi. Risk indekslerinin duyarlılık, özgüllükleri ve teşhis değerleri saptandı.

Bulgular: DEXA sonucuna göre hastaların 33,7%'sinin (33/98) L2-L4 omurgada, 14,3%'ünün (14/98) femur boynunda osteoporozu (T skor ≤-2.5) olduğu saptandı. Risk indekslerinin femur boynu osteoporozunu saptamada duyarlılıkları, özgüllükleri ve teşhis değerleri sırasıyla NOF için %60-%62-%62, OPERA için %35-%71-%66, OST için %80-%68-%69 ve AMMEB için %80-%68-%69 saptandı. Bu değerler lomber omurga osteoporozunu saptamada sırasıyla NOF için %42-%72-%62, OPERA için %12-%93-%66, OST için %54-%76-%69 ve AMMEB için %60-%73-%69 olarak saptandı.

Sonuç: Bu veriler femur boynu osteoporozunu saptamada OST ve AMMEB'in yüksek duyarlılığa sahip olduğunu, lomber osteoporozu saptamada ise dört indeksinde duyarlılıklarının düşük olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak OST ve AMMEB femur boynu osteoporozunu saptamada tarama testi olarak kullanılabilir. (*Osteoporoz Dünyasından 2009;15:21-5*)

Anahtar kelimeler: Osteoporoz, klinik risk indeksleri, duyarlılık, özgüllük, teşhis değeri

Summary

Aim: The purpose of this study was to determine the performance of osteoporosis risk assessment indices in identifying women with osteoporosis who has high risk for osteoporosis and who will undergo dual energy X-ray absorptiometry (DEXA).

Material and Methods: Ninety-eight postmenopausal women aged 45 years and older (mean age 57.36±5.78 years) were included in the study. BMD was used for diagnosing osteoporosis at the proximal femoral and lumbar spine (L2-L4). The subjects were evaluated in terms of the risk for osteoporosis by using Osteoporosis Foundation (NOF), Osteoporosis Prescreening Risk Assessment (OPERA), Age, years after Menopause, age at MEnarche, Body mass index (AMMEB), National and Osteoporosis Screening Tool (OST). Sensitivity, specificity and the diagnostic value of the risk assessment indices were calculated.

Results: The proportion of women with osteoporosis at the femoral neck (T skor ≤-2.5) was 14.3% (14/98) and, 33.7% (33/98) at the lumbar spine. The sensitivity, specificity and the diagnostic value of the risk assessment indices to identify osteoporosis at the femoral neck were found respectively %60-%62-%62 for NOF, %35-%71-%66 for OPERA, %80-%68-%69 for OST and %80-%68-%69 for AMMEB. At the lumbar spine these values were %42-%72-%62 for NOF, %12-%93-%66 for OPERA, %54-%76-%69 for OST and %60-%73-%69 for AMMEB.

Conclusion: These results show that OST and AMMEB have high sensitivity for identifying femoral neck osteoporosis. Therefore all four indices have low sensitivity for identifying lumbar spine osteoporosis. In conclusion OST and AMMEB could be preferred as a screening test in clinical practice for identifying the femoral neck osteoporosis. (*From the World of Osteoporosis 2009;15:21-5*)

Key words: Osteoporosis, clinical risk indices, sensitivity, specificity, diagnostic value

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Sibel Ünsal Delialioğlu, Ankara Fizik Tedavi Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 3. FTR Kliniği, Ankara, Türkiye
Tel.: +90 0312 310 32 30/329 Gsm: +90 505 299 87 95 E-posta: sibelunsal74@yahoo.com **Geliş Tarihi/Received:** 26.05.2008 **Kabul Tarihi/Accepted:** 23.11.2008

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

Giriş

Osteoporoz düşük kemik kütlesi ve kemik dokunun mikromimarisinde bozulma sonucu kemik kırılabilirliği ve kırık riskinde artış ile karakterize sistemik bir iskelet hastalığıdır (1). Ortalama insan ömrünün uzamasından dolayı artan kemik kaybı ve kırık riski nedeniyle osteoporoz önemli bir sağlık sorunu haline gelmiştir. Kemik kaybının erken dönemde, özellikle kırık oluşmadan önce saptanması ve önlenmesi, morbidite ve mortalitenin azaltılması açısından oldukça önemlidir (2).

Günümüzde osteoporoz tanısı için en sık kullanılan yöntem duyarlılığının yüksek oluşu nedeniyle Dual enerji X-ray absorpsiyometridir (DEXA) (3). Pek çok osteoporoz tanısı rehberi osteoporoz tanısı için 65 yaş ve üzeri tüm kadınlarda DEXA ile kemik mineral yoğunluğu ölçümü yapılması gerektiğini bildirmektedir (4-6). Buna karşılık bazı rehberler ise kemik mineral yoğunluğu ölçümüne gönderilecek hastaların osteoporoz için belirlenmiş bazı risk faktörlerine dayalı olarak seçilmesini önermektedir (7-9). Bu noktadan yola çıkılarak düşük kemik mineral yoğunluğuna sahip hastaları saptamak ve DEXA tetkikine hangi hastaların gönderilmesinin gerekli olacağını belirleyebilmek amacı ile bazı major risk faktörlerinin sorgulandığı çeşitli osteoporoz risk değerlendirme indeksleri geliştirilmiştir. 272 postmenopozal Türk hasta grubu ile yapılan çalışmada osteoporoz risk sorgulama formunun DEXA ölçümü yapılacak hastaları ayırtmada kullanımının faydalı olduğu ve gereksiz DEXA istemini önleyeceği bildirilmiştir (10). Ancak bu indeksler kullanılırken duyarlılık ve özgüllükleri gözönünde bulundurulmalıdır. Bir testin güvenilirliğini belirleyen etkenler ise duyarlılığı ve özgüllüğüdür. Duyarlılık; kullanılan ölçüm yönteminin gerçekten hasta olanlardan, ne kadarını hasta olarak saptayabildiğini gösterir. Özgüllük ise yeni kullanılan ölçüm yönteminin, sağlam olanlardan ne kadarını doğru olarak saptayabildiğini gösterir. İdeal bir teşhis testi, hasta olan herkeste pozitif sonuç, hasta olmayan herkeste negatif sonuç alınarak doğru bilgi vermesinin yanında, hızlı, emniyetli, basit, güvenilir ve maliyeti az olmalıdır (11).

Bu çalışmanın amacı osteoporoz risk değerlendirme indekslerinin osteoporoz için yüksek risk taşıyan, DEXA tetkiki önerilecek postmenopozal hastaları saptamadaki performanslarını değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem

Çalışmaya polikliniğimize başvuran 45 yaş ve üzeri 98 postmenopozal kadın (yaş ortalaması 57,36±5,78 yıl) alındı. Hastalar çalışma hakkında bilgilendirildi ve gönüllü olarak katılmaya kabul eden hastalar çalışmaya dahil edildi. Metabolik kemik hastalığı olanlar, kanser hikayesi olanlar, renal ve hepatik bozukluğu olanlar, endokrin hastalığı olanlar östrojen ve tiroid hormonu kullanımı olanlar, daha önce osteoporoz tanısı almış ve tedavi başlanmış hastalar çalışmaya dışı bırakıldı. Hastaların yaşı, boyu, ağırlığı ve menopoz süresi (yıl) kaydedildi. Vücut kitlesi (VKİ) kg/m² cinsinden hesaplandı.

Hastaların DEXA (Lunar, DPX-IQ, Madison, WI) yöntemi ile L2-L4 omurga ve proksimal femur kemik mineral yoğunluğu ölçümleri yapıldı. Dünya sağlık örgütü tarafından tanımlanan osteoporoz tanı kriterleri (T skor >-1 normal, -1≥T skor ≤-2,5 osteopeni, T skor ≤-2,5 osteoporoz) kullanıldı (12).

Hastalar osteoporoz risk indekslerinden National Osteoporosis Foundation (NOF), Osteoporosis Prescreening Risk Assessment (OPERA), Osteoporosis Screening Tool (OST) ve Age, years after Menopause, age at MENarche, Body mass index (AMMEB) kullanılarak osteoporoz riski açısından değerlendirildi. NOF, 65 yaş ve üzerindeki ve osteoporotik kırık için bir ya da daha fazla risk taşıyan daha genç postmenopozal kadınlarda kemik mineral yoğunluğu ölçümünü önermektedir (13). OPERA'da risk faktörlerinden yaş, ağırlık, kırık öyküsü, erken menapoz ve steroid kullanımını parametreleri kullanılmaktadır (14). OST, femur boynu osteoporotik olan kadınları saptamak amacıyla geliştirilmiş bir indekstir (15). AMMEB'te ise yaş, postmenopozal period, menarş yaşı ve VKİ temel alınmaktadır (2). İndekslerin skorlama sistemi ve eşik değerler Tablo 1'de ayrıntılı olarak verilmektedir. Hastaları DEXA tetkikine göndermek için risk indeksleri için belirlenmiş eşik değerler kullanıldı. Eşik değer NOF için ≥1, OPERA için >2, OST için <2, AMMEB için ≥10'dur.

İstatistiksel Analiz

Analizler için SPSS 10.0 paket programı kullanıldı. İstatistiksel olarak anlamlılık düzeyi p<0,05 kabul edildi. Demografik verilerin analizi tanımlayıcı istatistikler kullanılarak incelendi. Risk indekslerinin duyarlılık ve özgüllük-

Tablo 1. Osteoporoz risk indeksleri ve skorlaması

| İndeks | Skorlama Sistemi | Skor |
|--------|---|------|
| NOF | Yaş≥65 Ağırlık<57,6 >40 yaş, minimal travma ile kırık hikayesi Ailede kırık hikayesi Sigara kullanımı | ≥1 |
| OPERA | Yaş>65 Ağırlık<57 >54 yaş, minimal travma ile kırık Erken menapoz, <45 yaş Steroid kullanımı>6ay (>5mgr/gün) | >2 |
| OST | 0.2 X (vücut ağırlığı-yaş) | <2 |
| AMMEB | Yaş (≥75 yaş ise 15, 65-74yaş 9, 55-64yaş 5, <55yaş 0) VKİ (<20 ise 6, 20-23 2, 24-26 1, >26 0) Menarş Yaşı (<11yaş ise 0, 11-13yaş 1, >13yaş 6) Postmenopozal period (16yıl ise 5, 12-16 3, 5-11 1, <5 0) | ≥10 |

NOF: National Osteoporosis Foundation
OPERA: Osteoporosis Prescreening Risk Assessment
OST: Osteoporosis Screening Tool
AMMEB: Age, years after Menopause, age at MENarche, Body mass index

leri saptandı. Duyarlılık=Doğru pozitif/(doğru pozitif+yanlış negatif)x100 şeklinde, Özgüllük=Doğru negatif/(yanlış pozitif+doğru negatif)x100 şeklinde hesaplandı. Pozitif Kestirim Değeri=Doğru pozitif/(doğru pozitif + yanlış pozitif)x100 şeklinde ve Negatif Kestirim Değeri=Doğru negatif/(doğru negatif+yanlış negatif)x100 şeklinde hesaplandı. Ayrıca bir teşhis testinin doğru teşhis koyma yüzdesi olarak bilinen teşhis değeri şu şekilde belirlendi. Teşhis Değeri=n-(yanlış pozitif+yanlış negatif)/n olarak hesaplandı.

Bulgular

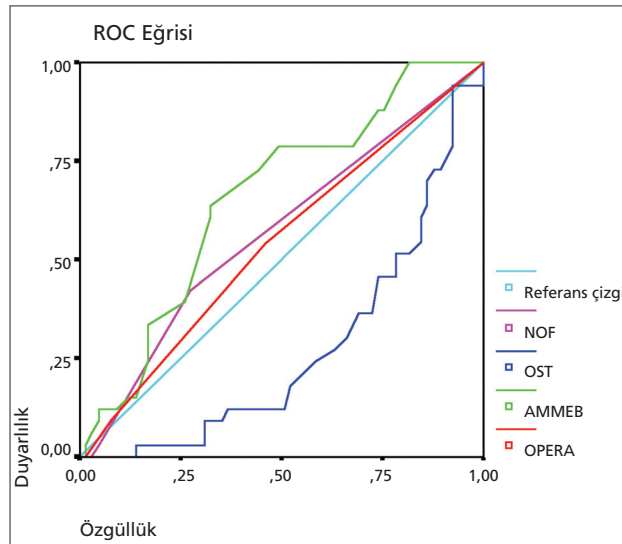
Çalışmaya alınan 98 postmenopozal kadın hastanın yaş ortalamaları 57,36±5,78 yıl, menopoz süresi ortalamaları 10,68±6,8 yıl ve VKİ ortalamaları 28,82±5,29 kg/m² idi. DEXA sonucuna göre hastaların %33,7'sinin (33/98) L2-L4 omurgada, %14,3'ünün (14/98) femur boynunda osteoporotik (T skor ≤-2,5) olduğu saptandı.

Risk indekslerinin L2-L4 omurga ve femur boynunda duyarlılık, özgüllük, pozitif kestirim değeri, negatif kestirim değeri ve teşhis değerleri Tablo 2'de verilmektedir. Tablo 2 incelendiğinde dört risk indeksinin de lomber osteoporozu saptamada duyarlılıklarının düşük olduğu, OPERA'nın ise lomber osteoporozu saptamadaki özgüllüğünün yüksek (%93) olduğu, buna karşılık femur boynu osteoporozunu saptamada OST (%80) ve AMMEB'in (%80) yüksek duyarlılığa sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca dört indeksin de hem femur boynunda hem de lomber omurgada yüksek pozitif kestirim değerine ve düşük negatif kestirim değerine sahip olduğu saptandı. İndekslerin düşük t skorlu hastaları ayırt edebilme yeteneklerini değerlendirmek amacıyla Algılayıcı İşletim Eğrisi [Receiver Operating Characteristics (ROC)] analizi kullanılarak eğri altında kalan alan [Area Under the Receiver Operating Characteristics Curve (AUROC)] hesaplaması yapıldı. Lomber omurga ve femur boynu osteoporozu için AUROC eğrileri şekil 1 ve şekil 2'de veril-

Tablo 2. Risk indekslerinin L2-L4 omurga ve femur boynunda duyarlılık, özgüllük ve teşhis değerleri (%)

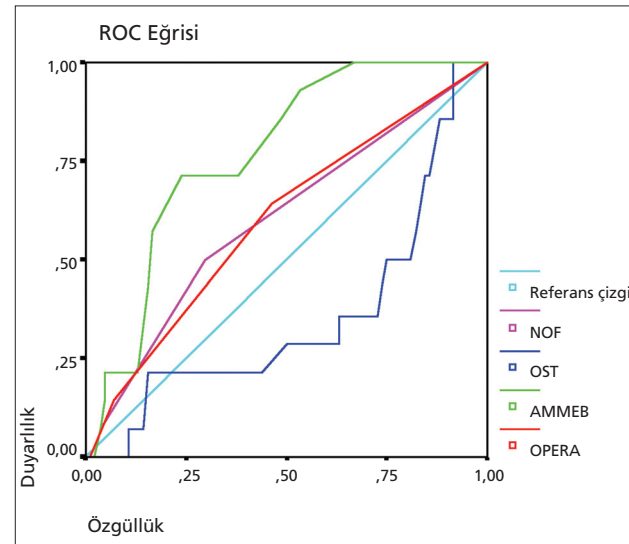
| | L2-L4 Omurga | | | | Femur Boyun | | | | | |
|-------|----------------|--------------|---------|---------|-------------------|----------------|--------------|---------|---------|-------------------|
| | Duyarlılık (%) | Özgüllük (%) | PKD (%) | NKD (%) | Teşhis Değeri (%) | Duyarlılık (%) | Özgüllük (%) | PKD (%) | NKD (%) | Teşhis Değeri (%) |
| NOF | 42 | 72 | 43 | 71 | 62 | 60 | 62 | 21 | 91 | 62 |
| OPERA | 12 | 93 | 50 | 67 | 66 | 35 | 71 | 17 | 86 | 66 |
| OST | 54 | 76 | 54 | 76 | 69 | 80 | 68 | 28 | 95 | 69 |
| AMMEB | 60 | 73 | 54 | 78 | 69 | 80 | 68 | 27 | 93 | 69 |

NOF: National Osteoporosis Foundation
OPERA: Osteoporosis Prescreening Risk Assessment
OST: Osteoporosis Screening Tool
AMMEB: Age, years after Menopause, age at MEnarhe, Body mass index
PKD: Pozitif Kestirim Değeri
NKD: Negatif Kestirim Değeri



Şekil 1. NOF, OPERA, OST ve AMMEB indeksleri için lomber bölgede ROC (Receiver Operating Characteristics) eğrisi

NOF: National Osteoporosis Foundation
OPERA: Osteoporosis Prescreening Risk Assessment
OST: Osteoporosis Screening Tool
AMMEB: Age, years after Menopause, age at MEnarhe, Body mass index



Şekil 2. NOF, OPERA, OST ve AMMEB indeksleri için femur boynu osteoporozu için ROC (Receiver Operating Characteristics) eğrisi

NOF: National Osteoporosis Foundation
OPERA: Osteoporosis Prescreening Risk Assessment
OST: Osteoporosis Screening Tool
AMMEB: Age, years after Menopause, age at MEnarhe, Body mass index

mektedir. İndekslerin lomber omurga ve femur boynunda saptanan AUROC değerleri ise Tablo 3'te verilmektedir. Tablo 3 incelendiğinde AMMEB'in femur boynunda en iyi AUROC değerine (0,767) sahip olduğu görülmektedir.

Tartışma

Bu çalışmanın verileri lomber osteoporozu saptamada OST, AMMEB, NOF ve OPERA'nın duyarlılıklarının düşük olduğunu, femur boynu osteoporozunu saptamada ise OST ve AMMEB'in yüksek duyarlılığa sahip olduğunu göstermektedir. Toplumdaki osteoporozlu bireyleri saptamada DEXA önemli bir yöntem olmakla birlikte tüm kadınların ölçümünün yapılması ciddi ekonomik maliyete neden olur. Bu nedenle düşük kemik mineral yoğunluğuna sahip hastaları saptayarak, DEXA tetkikine hangi hastaların gönderilmesinin gerekli olacağını belirleyebilmek amacı ile bazı major risk faktörlerinin sorgulandığı çeşitli osteoporoz risk değerlendirme indeksleri geliştirilmiştir. Ancak bu indekslerin tarama amacıyla kullanılabilmesi için testin güvenilir olması gerekir. Bir testin güvenilirliğini belirleyen etkenler ise duyarlılığı ve özgüllüğüdür. Ayrıca eğer test tarama amacıyla kullanılıyorsa teşhisteki değeri yüksek testler hem klinik hem de taramalarda güvenli kullanılabilirler (11). Çalışmamızda kullanılan dört indeksin de teşhis değeri birbirine yakın bulunmuştur (%62-%69 arasında). Bununla birlikte OST ve AMMEB'in yüksek duyarlılığa sahip olduğu göz önüne alındığında OST ve AMMEB'in femur boynu osteoporozunu saptamada tarama testi olarak kullanılabilmesini söyleyebiliriz.

OST sekiz Asya ülkesinden 860 kadından oluşan bir popülasyonda femur boynu osteoporotik olan kadınları saptamak amacıyla geliştirilmiş bir indeks olup duyarlılığı %91, özgüllüğü %45 ve AUROC değeri 0,79 olarak bildirilmiştir (15). Bizim çalışmamızda da benzer değerler elde edildi ve femur boynu osteoporozu için duyarlılık %80, özgüllük %69 saptandı. Ancak AUROC değeri hem lomber omurga (0,272) hemde femur boynunda (0,355) düşük bulundu. OST'un diğer indekslere göre avantajı daha basit ve kolay uygulanabilir olmasıdır. AMMEB ise D'Amelio ve ark. tarafından yaş, postmenopozal period, menarş yaşı ve VKİ temel alınarak geliştiril-

rilmiş bir indekstir (2). Aynı çalışmada AMMEB için AUROC değeri 0,71 olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda da AMMEB için AUROC değeri (0,767) bu değere çok yakın saptandı. Ayrıca femur boynu osteoporozunu saptamada yüksek duyarlılığa sahip olduğu bulundu. Bununla birlikte AMMEB'in uygulanması OST'a göre biraz daha zaman alıcıdır. NOF, 1998'de (1999'da revize edilmiş) 65 yaş ve üzerindeki ve osteoporotik kırık için bir ya da daha fazla risk taşıyan daha genç postmenopozal kadınlarda kemik mineral yoğunluğu ölçümünü önererek yayınlanmış ve diğer indeksler NOF'tan sonra geliştirilmiştir (13). 45 yaş üstü 2365 postmenopozal kadınlarda yapılan çalışmada NOF'un duyarlılığı %96,2, özgüllüğü %17,8 ve AUROC değeri 0,70 olarak bildirilmiştir (16). Bizim çalışmamızda da femur boynunda benzer AUROC değeri (0,602) saptandı. OPERA, Salaffi ve ark. tarafından 1522 İtalyan postmenopozal kadın ile yapılan çalışmada, risk faktörlerinden yaş, ağırlık, kırık öyküsü, erken menopoz ve steroid kullanımını parametreleri kullanılarak geliştirilmiştir. Femur boynu osteoporozunda duyarlılığı %88,1, özgüllüğü %60,6, lomber omurga osteoporozunda ise duyarlılığı %90, özgüllüğü %64,2 olarak bildirilmiştir (14). Bizim çalışmamızda ise OPERA'nın yalnızca lomber osteoporozu saptamadaki özgüllüğünün yüksek (%93) olduğunu saptadık. Diğer üç indekste olduğu gibi lomber omurga osteoporozunu saptamada duyarlılığı düşüktü. AUROC değerleri lomber omurgada 0,866 femur boynunda 0,814 bildirilmekle birlikte biz bu değerlerin daha düşük (0,568, 0,767 sırasıyla) olduğunu saptadık.

Çalışmamızda risk indekslerinin femur boynu osteoporozunu saptamadaki performanslarının lomber bölgeye göre daha iyi olduğunu gözlemledik. Bu bulgu literatürdeki diğer çalışmalarla da uyumludur (17,18). Türk hasta grubunda yapılan bir başka çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bu çalışmada OST, Osteoporosis Index of Risk (OSIRIS), Osteoporosis Risk Assessment Instrument (ORAI), ve Simple Calculated Osteoporosis Risk Estimation (SCORE) indekslerinin femur boynu osteoporozunu saptamada daha etkin oldukları bildirilmiştir (19).

Osteoporozla bağlı kırıklar ve bu kırıkların neden olduğu iş gücü kaybı önemli bir ekonomik yük getirmekle birlikte gereksiz olarak istenilen DEXA ölçümlerinin özellikle bizim gibi gelişmekte olan ülkeler için maliyeti önemlidir. 4053 postmenopozal kadının değerlendirildiği bir çalışmada tarama testlerinin (OST, OSIRIS, ORAI, SCORE) osteoporoz taramasında DEXA'yı temel alan yaklaşımlara göre daha kolay uygulanabilir ve maliyetinin daha düşük olduğu saptanmıştır (17).

Sonuç olarak osteoporoz risk değerlendirme indeksleri özellikle OST ve AMMEB, kemik mineral yoğunluğu ölçümü yapılacak hastaları belirlemede kullanılabilir. Böylece gereksiz DEXA tetkiki istenmesi ve bunun yol açacağı ekonomik kayıpları önlemede faydası olacağını düşünmekteyiz. Ancak bu konuda daha geniş serili ve toplumumuzdaki risk faktörlerine yönelik çalışmalara gereksinim vardır.

Tablo 3. Risk indekslerinin L2-L4 omurga ve femur boynundaki AUROC (Area Under the Receiver Operating Characteristics Curve) değerleri

| | L2-L4 Omurga | Femur Boyun |
|-------|--------------|-------------|
| NOF | 0,568 | 0,602 |
| OPERA | 0,541 | 0,599 |
| OST | 0,272 | 0,355 |
| AMMEB | 0,568 | 0,767 |

NOF: National Osteoporosis Foundation
OPERA: Osteoporosis Prescreening Risk Assessment
OST: Osteoporosis Screening Tool
AMMEB: Age, years after Menopause, age at MEnarce, Body mass index

Kaynaklar

1. Consensus development conference. Diagnosis, prophylaxis and treatment of osteoporosis. *Am J Med* 1993;94:646-50.
2. D'Amelio P, Tamone C, Pluviano F, Di Stefano M, Isaia G. Effects of lifestyle and risk factors on bone mineral density in a cohort of Italian women: suggestion for a new decision rule. *Calcif Tissue Int* 2005;77:72-8.
3. Scientific Advisory Board, Osteoporosis Society of Canada. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of osteoporosis. *CMAJ* 1996;155:1113-33.
4. Nelson HD, Helfand M, Woolf SH, Allan JD. Screening for postmenopausal osteoporosis: A review of the evidence for the U.S. Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med* 2002;137:529-41.
5. US Preventive Task Force. Screening for osteoporosis in postmenopausal women: recommendations and rationale. *Ann Int Med* 2002;137:526-8.
6. North American Menopause Society. A decision tree for the use of estrogen replacement therapy or hormone replacement therapy in postmenopausal women: consensus opinion of the North American Menopause Society. *Menopause* 2000;7:76-86.
7. Genant HK, Cooper C, Poor G, Reid I, Ehrlich G, Kanis J, et al. Interim report and recommendations of the World Health Organization Task-Force for Osteoporosis. *Osteoporosis Int* 1999;10:259-64.
8. Cadarette S, Jaglal S, Kreiger N, McIsaac W, Darlington G, Tu J. Development and validation of the osteoporosis risk assessment instrument to facilitate selection of women for bone densitometry. *Can Med Assoc J* 2000;162:1289-94.
9. Lydick E, Cook K, Turpin J, Melton M, Stine R, Byrnes C. Development and validation of a simple questionnaire to facilitate identification of women likely to have low bone density. *Am J Manage Care* 1998;4:37-48.
10. Bağış S, Çamdeviren H, Şahin G, Bölgen-Çimen Ö, Güler H, Ergdoğan C. Osteoporoz risk sorgulama formunun Dexa ölçümü yapılacak hastaları ayırdetmede kullanımı. *Osteoporoz Dünyasından* 2003;9:96-9.
11. Aziz Akgül. Araştırmanın Tasarımı. In: Aziz Akgül editor. *Tıbbi Araştırmalarda İstatistiksel Analiz Teknikleri-SPSS Uygulamaları*. Emek Ofset Ltd. Şti, 2003:1-40.
12. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Report of a WHO Study Group. *World Health Organ Tech Rep Ser* 1994;843:1-129.
13. Fulton JP. New guidelines for the prevention and treatment of osteoporosis. *National Osteoporosis Foundation. Med Health R I* 1999;82:110-1.
14. Salaffi F, Silveri F, Stancati A, Grassi W. Development and validation of the osteoporosis prescreening risk assessment (OPERA) tool to facilitate identification of women likely to have low bone density. *Clin Rheumatol* 2005;24:203-11.
15. Koh LK, Sedrine WB, Torralba TP, Kung A, Fujiwara S, Chan SP et al. Osteoporosis Self-Assessment Tool for Asians (OSTA) Research Group. A simple tool to identify asian women at increased risk of osteoporosis. *Osteoporos Int* 2001;12:699-705
16. Cadarette SM, Jaglal SB, Murray TM, McIsaac WJ, Joseph L, Brown JP; Canadian Multicentre Osteoporosis Study. Evaluation of decision rules for referring women for bone densitometry by dual-energy x-ray absorptiometry. *JAMA* 200;286:57-63.
17. Richey F, Ethgen O, Bruyere O, Mawet A, Reginster JY. Primary prevention of osteoporosis: mass screening scenario or prescreening with questionnaires? An economic perspective. *J Bone Miner Res* 2004;19:1955-60.
18. Rud B, Jensen JE, Mosekilde L, Nielsen SP, Hilden J, Abrahamsen B. Performance of four clinical screening tools to select peri- and early postmenopausal women for dual X-ray absorptiometry. *Osteoporos Int* 2005;16:764-72.
19. Günaydın R, Karatepe AG, Kaya T, Karlıbaş U. Postmenopozal Osteoporozun Tahmininde Risk Değerlendirme İndekslerinin Performansı. *Romatizma* 2007;22:48-54.