

Osteoporoz Tanısında Falangeal Absorpsiyometri Tekniğinin Dual Enerji X-Işını Absorpsiyometri Tekniği ile Karşılaştırılması

Comparison of Phalangeal Absorptiometry Technique with Dual Energy X-Ray Absorptiometry Technique in the Diagnosis of Osteoporosis

Berrin HÜNER, Mehmet Hayri ÖZGÜZEL, Sevgi ATAR

Sağlık Bakanlığı Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği, İstanbul, Türkiye

Özet

Amaç: Osteoporoz neden olabildiği vertebra ve vertebra dışı kırıklar ile hem hasta yaşam kalitesinde azalmaya hem de kırık tedavisinin doğurduğu maliyet ile ülke ekonomisinde ciddi zarara neden olmaktadır. Biz bu çalışmada osteoporoz taramasında daha ucuz ve pratik bir yöntem olan falangeal absorpsiyometri (FA)'nin kemik mineral yoğunluğu (KMY) ölçüm sonuçlarının, dual enerji X-ışını absorpsiyometri (DXA) ölçüm sonuçları ile uyumluluğunu araştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Yüz yetmiş iki postmenopozal kadın hastanın lomber ve femur boynundan DXA, non-dominant elden FA yöntemiyle KMY değerleri belirlendi. Dorsal ve lumbosakral grafilerden Kleerekoper yöntemiyle vertebral kırığı olan hastalar tespit edildi. Her iki yöntemle tespit edilen KMY'lerin ilişkisi t skoru baz alınarak Kappa uyumluluk testleri ile incelendi. Hastalar osteoporozlu ve osteopenili, kırıklı ve kırıksız olarak gruplandırıp ayrıca sınıf içi korelasyonlarına bakıldı.

Bulgular: Hastaların yaş ortalaması $60,56 \pm 7,65$ (44-83) idi. DXA ve FA'nın osteoporoz, osteopeni uyumları ağırlıklı Kappa testi ile istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0,0001$, $p=0,001$). Hastaların tamamının DXA ve FA yöntemleri ile elde edilmiş t skorları karşılaştırıldığında femur boynunda pozitif kestirim değeri 0,75, doğruluk değeri 0,67 olabirlik oranı (Likelihood ratio: LR(+)) değeri 1,55 tespit edildi. L1-4 t skorları için aynı parametreler sırasıyla 0,89, 0,72, LR(+) 2,00 ve L2-4 t skorları için 0,90, 0,72, LR(+) 2,08 bulundu. Sadece osteoporoz tespit ettiğimiz hastalarda iki yöntem kıyaslandığında femur boynunda pozitif kestirim değeri 0,52, doğruluk 0,73, LR(+) 2,67 idi. L1-4 ve L2-4'te ise LR(+) değeri 4,27'ye kadar yükseldi. Osteopenili hastalarda ise pozitif kestirim değerleri femur boynu, L1-4 ve L2-4 için sırasıyla 0,73, 0,77, 0,78, doğruluk 0,63, 0,60, 0,59 ve LR(+) değerleri de 1,88, 2,07 ve 1,97 olarak bulundu.

Sonuç: FA yönteminin osteoporoz için toplum taramalarında güvenilir olarak kullanılabileceğini düşünmekteyiz. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg 2009;55:68-72.*

Anahtar Kelimeler: Osteoporoz, falangeal absorpsiyometri, dual enerji X-ışını absorpsiyometri

Summary

Objective: Osteoporosis causes considerable burden to the economy and decreases patients' quality of life, leading to vertebral and non-vertebral fractures. We aimed to research the comparability of the results of bone mineral density (BMD) by using phalangeal absorptiometry (PA), a cheaper and more practical method in osteoporosis screening, with dual energy X-ray absorptiometry (DXA).

Materials and Methods: BMD scores of 172 postmenopausal women were obtained by DXA technique, applied to lumbar and femoral neck region, and by PA - to non-dominant hand. Patients with vertebral fracture were ascertained via Kleerekoper method. The relation of BMD values obtained by both techniques was evaluated with Kappa correlation tests. Patients were grouped as follows: with osteoporosis, osteopenia, and with fracture and without fracture; and then intraclass correlations were assessed.

Results: Mean age of the patients was 60.56 ± 7.65 (44-83). The consistency of DXA and PA with osteoporosis, osteopenia was found to be statistically significant by using the Kappa test ($p=0.0001$, $p=0.001$). When t scores measured by DXA and PA were compared in whole patient population, positive estimating value in femur neck was 0.75, accuracy value 0.67 and LR(+) Likelihood Ratio value was 1.55. For L1-4 t scores, the same parameters were 0.89, 0.72, 2.00 and for L2-4 t scores were 0.90, 0.72, 2.08, respectively. When these two techniques were compared only in the patient population with osteoporosis, positive estimating value in femur neck was 0.52, accuracy value 0.73 and LR(+) value was 2.67. For L1-4 and L2-4, LR(+) value raised up to 4.27. In the osteopenic patients positive estimating values in femur neck, L1-4 and L2-4 were found as 0.73, 0.77, 0.78, accuracy values as 0.63, 0.60, 0.59 and LR(+) values as 1.88, 2.07 and 1.97, respectively.

Conclusion: We suggest that PA technique can be used safely in population screening for osteoporosis. *Türk J Phys Med Rehab 2009;55:68-72.*

Key Words: Osteoporosis, phalangeal absorptiometry, dual energy X-ray absorptiometry

Giriş

Osteoporoz en sık rastlanan metabolik kemik hastalığıdır (1). Avrupa, Amerika ve Japonya'da yaklaşık olarak 75 milyon insanı etkilediği tahmin edilmektedir (2). Osteoporoz vertebra ve vertebra dışı kırıklara yatkınlık yaratarak hem hastaların yaşam kalitesinde azalmaya hem de yarattığı yüksek maliyet ile ülke ekonomisinde ciddi zarara neden olmaktadır. Vertebral kırık prevalansı ülkemizde çeşitli yöntemlerle yapılmış çalışmalarda %40,5-45,3 arasında bulunmuştur (3). Osteoporozun erken tanısı ve tedavisi osteoporotik kırıkların ve sekellerin oluşmasını önleyebilir (4).

Dual enerji X-ray absorpsiyometri (DXA), osteoporoz tanısında altın standarttır (5). Ancak ölçüm sırasında hastaya pozisyon verilmesinin zaman alması, cihazın taşınma güçlüğü ve tetkik maliyetinin yüksek oluşu, DXA'nın toplum taramalarında kullanılabilirliğini engellemektedir (6).

Kalkaneus, falanks ve distal radius gibi periferik bölgelerden yapılan kemik mineral yoğunluğu (KMY) ölçümlerinin, femoral ve lomber bölgeden yapılan ölçümlerle uyumlu olduğu bilinmektedir (7). Geniş hasta grupları ile yapılan çeşitli çalışmalarda falangeal absorpsiyometrinin (FA), DXA ile değerlendirilmesi gereken osteoporoz açısından riskli hastaları belirleyebildiği gösterilmiştir (6-8).

Biz çalışmamızda FA tekniği ile periferik bölgeden (non-dominant elin 2, 3 ve 4. falanklarından) elde ettiğimiz KMY sonuçlarının, lomber vertebra ve femur boynundan DXA yöntemi ile elde ettiğimiz KMY sonuçları ile ilişkisini incelemeyi amaçladık. Ayrıca hastaların lateral dorsal ve lumbosakral grafilerini Kleerekoper yöntemi ile kompresyon fraktürü varlığı yönünden değerlendirip fraktür varlığının mevcut ilişkiyi etkileyip etkilemediğini araştırdık.

Gereç ve Yöntem

Çalışmaya Şubat-Mayıs 2007 tarihleri arasında fizik tedavi polikliniklerimize çeşitli nedenlerle başvurmuş, en az 1 yıldır menopoza olan 172 kadın hasta dahil edildi. Vertebrada deformite yada fraktüre neden olabilecek travma öyküsü olan hastalar çalışmadan dışlandı. Hastaların yaş, boy, kilo, vücut kitle indeksi (VKİ), menopoza süresi, menopoza tipi (cerrahi, doğal) verileri kaydedildi. Hastaların yaşam tipi sorgulandı. Günlük yaşamlarında kısa mesafelerde dahi yürümek yerine ulaşım aracı kullanmayı tercih edenleri sedanter, 1 kilometre (iki durak mesafesi) ve daha uzun mesafelerde araç kullanmadan yürümeyi tercih edenleri non-sedanter olarak değerlendirdik. Egzersiz alışkanlıklarını sorguladığımızda ise haftada iki gün ya da daha fazla egzersiz yapma alışkanlığı olanları düzenli egzersiz yapanlar, daha az egzersiz yapmakta olanları düzensiz egzersiz yapanlar ve en az son bir yıldır egzersiz yapmayanları da hiç egzersiz yapmayanlar olarak belirledik.

Hastaların tamamının eş zamanlı FA (Metriscan-Alara, California, A.B.D.) ve DXA (Lunar Corporation, A.B.D.) teknikleri ile KMY ölçümleri yapıldı. FA cihazı X-ışınlarını kullanarak ölçüm yapmaktadır. Önce ölçüm yapılacak bölgenin görüntüsünü oluşturur, kemik ve yumuşak doku ayırımını yaptıktan sonra ölçüm bölgelerinin KMY değerlerini t ve z skorları olarak belirler (6). Hastaların FA ölçümleri non-dominant el 2., 3., 4. parmak orta falankslardan t ve z skorları olarak, DXA ölçümleri de non-dominant femur boyun ve lomber bölge posteroanterior ölçümü ile L1-4 ve L2-4, t ve z skorları olarak kaydedildi.

Hastaların tamamının dorsal ve lumbosakral lateral grafileri çektilerik, Kleerekoper yöntemi ile vertebral deformite skorları (VDS) belirlendi (9,10). Torakal dördüncü vertebradan lomber beşinci vertebraya kadar tüm vertebral korpuslar çıplak gözle incelendi. Belirli bir vertebranın ölçümü yapılırken, bir alt ve üst vertebra göz önünde bulundurularak, üst ve alt kenarları arası yükseklik posterior, anterior ve orta hattan cetvelle santimetre olarak ölçüldü. Her 3 yüksekliğin benzer şekilde normal olması ve gözle görülür bir şekil bozukluğu olmaması VDS 0 (normal) olarak kabul edildi. Eğer orta hattan ölçülen yükseklik, vertebral yüksekliğin %85'inden daha az ise VDS 1 (endplate deformitesi), anterior yükseklik %85'inden daha az ise VDS 2 (anterior kama deformitesi) ve her üç yükseklik %85'ten az ölçülmüş ise VDS 3 (kompresyon fraktürü) olarak kabul edildi. Sadece VDS 3 olan hastalar fraktürü olduğu varsayılarak olgular, kırıklı ve kırıklı olarak not edildi.

Çalışma sırasında elde edilen veriler istatistiksel olarak değerlendirilirken NCSS 2007 paket programı kullanıldı. DXA ve FA'nın osteoporoz ve osteopeniyi ayırt etmedeki uyumları ağırlıklı Kappa testi ile, t skoru değerlerinin uyumluluğu ise sınıf içi korelasyon katsayısı ile değerlendirildi. DXA ve FA'nın osteoporozlu, osteopenili ve tüm hastalar için duyarlılık, özgüllük, pozitif kestirim değeri, negatif kestirim değeri, doğruluk ve olabirlik oranı (Likelihood ratio: LR) hesaplandı.

Bulgular

Tamamı en az 1 yıldır menopoza olan 172 hastanın yaş ortalaması 60,56±7,65 (44-83) idi. Ortalama menopoza süresi 14,78±8,77 (1-40) yıldır. Yüz kırık üç (%83,1) hasta doğal yoldan menopoza girmişken, 29 (%16,9) hastanın cerrahi menopoza öyküsü vardı.

Hastaların ortalama VKİ 31,22±4,35 (20,6-46,4) kg/m² idi. 40 hasta (%23,3) sedanter yaşam tariflerken, 95'i (%55,2) hiç egzersiz yapmadığını ifade etmişti. Kırık beş (%26,2) hasta düzensiz egzersiz yaparken, 32 (%18,6) hastanın düzenli egzersiz yapma alışkanlığı vardı.

Hastaların dorsal ve lumbosakral grafilerini incelediğimizde; 14 (%8,1) hastada dorsal, 12 (%7) hastada lomber kompresyon fraktürü, 4 (%2,3) hastada ise hem dorsal hem lomber bölgede kompresyon fraktürü mevcuttu.

Hastaların femur boynundan ve lomber vertebradan (L1-4, L2-4) DXA yöntemi ile ve falankstan FA yöntemi ile yapılan KMY ölçüm sonuçlarının t skorlarına göre dağılımı Tablo 1'de gösterilmiştir. Dünya Sağlık Örgütü'nün belirlediği osteoporoz tanı kriterleri doğrultusunda; t skoru -1'e kadar olan değerler normal, -1 ile -2,5 arasındaki değerler osteopeni ve -2,5 ve altındaki değerler osteoporoz olarak kabul edildi.

FA yöntemi ile tek gözlemcinin aynı hasta için ardışık yaptığı iki ölçüm arasında sınıf içi korelasyon katsayısı 0,853 (0,760-0,926) olarak yüksek oranda uyumlu bulundu.

DXA ve FA'nın osteoporoz, osteopeni uyumları ağırlıklı Kappa testi ile istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p=0,0001, p=0,001) (Tablo 2).

Hastaların tamamının DXA ve FA yöntemleri ile elde edilmiş t skorları karşılaştırıldığında femur boynunda pozitif kestirim değeri 0,75, doğruluk değeri 0,67, LR(+) değeri 1,55 tespit edildi. L1-4 t skorları için aynı parametreler sırasıyla 0,89, 0,72, LR(+) 2,00 ve L2-4 t skorları için 0,90, 0,72, LR(+) 2,08 bulundu (Tablo 3). Hastalardan osteoporoz ve osteopeni tespit ettik-

lerimizi ayrı ayrı incelediğimizde ise; osteoporozlu hastalarda iki yöntem kıyaslandığında femur boynunda pozitif kestirim değeri 0,52, doğruluk 0,73, LR (+) 2,67 idi. L1-4 ve L2-4'te ise bu değerler daha da anlamlılık göstererek LR(+) değeri L2-4'te 4,27'ye kadar yükseldi (Tablo 4). Osteopenili hastalara baktığımızda ise pozitif kestirim değerleri 0,73 ile 0,78, doğruluk 0,59 ile 0,63 ve LR(+) değerleri de 1,88 ile 2,07 arasında bulundu (Tablo 4).

Hastaların KMY değerleri arasındaki ilişkiyi, grafi bulgularına göre kırıklı olanlar ve olmayanlar olarak incelediğimizde de aradaki uyumun kırık varlığı ya da yokluğu ile değişmediğini gördük (Tablo 5).

Tartışma

Osteoporoz, en sık görülen kemik hastalığı olması ve kırık oluşumunda yarattığı artmış risk ile en önemli halk sağlığı sorunlarından birisi olma özelliğini korumaktadır. Gallagher ve ark.'nın (4) Connecticut, A.B.D.'de 40 yaş üstü 1500 kadın ile yapmış oldukları toplum taramasında, kadınların sadece %49'unun osteoporozla ilgili bilgi sahibi olduğu ve yüksek risk grubunda olanlardan sa-

dece çok küçük bir azınlığın (%12-34) osteoporoz açısından tetkik edildiği ve önlemeye yönelik bilgilendirildiği ortaya konmuştur. Günümüzde bilimsel olarak kabul edilmektedir ki, sağlıklı bireylerde kırık riskini belirlemede tek güvenilir yöntem KMY'nin ölçülmesidir. Bireylerde bilinen kırık risk faktörü varlığında dahi KMY ölçümü, riskin değerlendirilmesinde artı katkı sağlamaktadır (11). Bu verileri göz önüne aldığımızda toplum taramaları açısından pratik, çabuk sonuç veren, ucuz ve doğruluk oranı yüksek olan KMY ölçüm yöntemlerinin önemi ve gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu aşamada yukarıdaki kriterler göz önüne alındığında önemli iki soru mevcuttur: Hangi bölgeden ve hangi teknikle KMY ölçümü? Melton ve ark. (12) göre radius ve falankstan yapılan ölçümler femurdan yapılan ölçümler kadar kırık riskini belirleyemese de günümüzde birçok araştırmacı periferik KMY ölçümlerinin en az lomber ve femur ölçümleri kadar duyarlı olduğunu göstermiştir. Bu konuda yapılmış en kapsamlı araştırmalardan biri Siris ve ark. (13) tarafından yayınlanmıştır. Daha önce tanı konulmuş osteoporoz öyküsü olmayan 200160 postmenopozal kadın, periferik DXA ölçümleri ile değerlendirilmiş ve bunlardan takip edilebilen 163979 kadın 12 ay boyunca kırık gelişimi yönünden incelenmiştir. Yapılan

Tablo 1. Hastaların DXA ve FA ile yapılmış KMY sonuçları.

DXA	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma
Femur boyun t skoru	-4	1,6	-1,49	0,98
DXA L1-4 t skoru	-4,4	2,5	-2,02	1,09
DXA L2-4 t skoru	-4,3	2,6	-2,08	1,13
FA t skoru	-4,83	2,97	-1,71	1,32

DXA: Dual enerji X-ışını absorpsiyometri, FA: Falangeal absorpsiyometri, KMY: Kemik mineral yoğunluğu

Tablo 2. DXA ve FA'nın osteoporoz, osteopeni ve normal belirlenme uyumları.

DXA		Osteoporoz		Osteopeni		Normal		
Femur boyun t skoru	Osteoporoz	16	30,8%	12	19,0%	2	3,5%	Kw: 0,21 p=0,0001
	Osteopeni	21	40,4%	37	58,7%	25	43,9%	
	Normal	15	28,8%	14	22,2%	30	52,6%	
L 1-4 t skoru	Osteoporoz	33	63,5%	33	52,4%	12	21,1%	Kw: 0,19 p=0,0001
	Osteopeni	13	25,0%	23	36,5%	23	40,4%	
	Normal	6	11,5%	7	11,1%	22	38,6%	
L 2-4 t skoru	Osteoporoz	32	61,5%	31	49,2%	13	22,8%	Kw: 0,18 p=0,001
	Osteopeni	16	30,8%	25	39,7%	24	42,1%	
	Normal	4	7,7%	7	11,1%	20	35,1%	

DXA: Dual enerji X-ışını absorpsiyometri, FA: Falangeal absorpsiyometri,

Tablo 3. Tüm hastalarda DXA ve FA ile ölçülen KMY değerlerinin ilişkisi.

	Duyarlılık	Özgüllük	PKD	NKD	Doğruluk	LR(+)
Femur boyun t skoru	0,76	0,51	0,75	0,53	0,67	1,55
%95 GA	0,67-0,83	0,43-0,69	0,66-0,80	0,45-0,72		
L1-4 t skoru	0,74	0,63	0,89	0,39	0,72	2,00
%95 GA	0,61-0,80	0,57-0,75	0,76-0,94	0,28-0,62		
L2-4 t skoru	0,74	0,65	0,90	0,35	0,72	2,08
%95 GA	0,64-0,81	0,52-0,79	0,81-0,98	0,26-0,62		

DXA: Dual enerji X-ışını absorpsiyometri, FA: Falangeal absorpsiyometri, KMY: Kemik mineral yoğunluğu, PKD: Pozitif kestirim değeri, NKD: Negatif kestirim değeri, LR: Olabilirlik oranı, GA: Güven aralığı

bu analizler göstermiştir ki periferik ölçümle osteoporoz tanısı konması, normal KMY ölçümüne göre 4 kat, osteopeni tespit edilmesi ise 1,8 kat artmış kırık riski doğurmuştur.

1990'lı yılların ikinci yarısından beri sıklıkla tıp literatürüne girmeyi başarmış FA tekniği son yıllarda yapılmış geniş serili çalışmalarla osteoporoz tarama çalışmalarındaki güvenilirliğini oldukça sağlamlaştırmıştır. Ross ve ark. (14) çalışmalarında FA yöntemi ile falankstan yapılan KMY ölçümlerinin, vertebral fraktür riskini belirlemede lomber bölge DXA ölçümleri ile anlamlı ölçüde uyumlu olduğunu bulmuşlardır. Verslius ve ark. (15) ise çalışmalarında lateral vertebra grafileri ile vertebral morfometriyi belirlemişler, ardından FA ölçüm sonuçları ile femoral bölge DXA ölçüm sonuçlarının morfometri ile uyumlarını incelemişler

ve FA sonuçlarının, en az femur boynu DXA ölçümleri kadar vertebral deformiteyi belirlemeye yakın olduğunu göstermişlerdir. Mussolino ve ark. (16) rölaf kalça kırık riskini falangeal bölgeden foton dansitometri ve FA yöntemleri ile yaptıkları KMY ölçümleri ile irdeledikleri çalışmalarında, FA yönteminin gelecekte oluşacak kalça kırıkları için anlamlı ölçüde tahmin edici olabileceğini bildirmişlerdir.

Boonen ve ark.'nın (6) bizim çalışmamızla paralellik gösteren 221 postmenopozal kadın hasta ile yaptıkları çalışmalarında; FA'nın tüm hastalar arasında lomber veya femoral bölgede osteoporozu olanları belirlemekteki duyarlılığı %82,9, özgüllüğü %68 tespit edilmiş olup uyumluluk anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Bizim çalışmamızda duyarlılık femur boynu ölçümlerine

Tablo 4. Osteoporozlu ve osteopenili hastalarda DXA ve FA ile ölçülen KMY değerlerinin ilişkisi.

(Osteoporoz)	Duyarlılık	Özgüllük	PKD	NKD	Doğruluk	LR (+)
Femur boyun t skoru	0,89	0,67	0,52	0,94	0,73	2,67
%95 GA	0,78-0,94	0,55-0,79	0,41-0,74	0,85-0,98		
L1-4 t skoru	0,73	0,79	0,85	0,65	0,75	3,42
%95 GA	0,63-0,88	0,63-0,87	0,69-0,90	0,57-0,76		
L2-4 t skoru	0,71	0,83	0,89	0,61	0,75	4,27
%95 GA	0,60-0,81	0,73-0,90	0,75-0,92	0,49-0,77		
(Osteopeni)						
Femur boyun t skoru	0,60	0,68	0,73	0,55	0,63	1,88
%95 GA	0,57-0,78	0,55-0,76	0,66-0,82	0,46-0,67		
L1-4 t skoru	0,50	0,76	0,77	0,49	0,60	2,07
%95 GA	0,37-0,62	0,54-0,88	0,64-0,87	0,33-0,52		
L2-4 t skoru	0,51	0,74	0,78	0,45	0,59	1,97
%95 GA	0,37-0,63	0,65-0,89	0,66-0,87	0,32-0,64		

DXA: Dual enerji X-ışını absorpsiyometri, FA: Falangeal absorpsiyometri, KMY: Kemik mineral yoğunluğu, PKD: Pozitif kestirim değeri, NKD: Negatif kestirim değeri, LR: Olabilirlik oranı, GA: Güven aralığı

Tablo 5. DXA ve FA ile tespit edilen KMY sonuçlarının ilişkisinin vertebral kırık varlığı (kırıklı) ya da yokluğu (normal) ile değişimi.

	Dyr	Özg	PKD	NKD	Doğruluk	LR (+)
Femur Boyun t skoru						
Normal	0,76	0,51	0,75	0,53	0,79	1,56
%95 GA	0,63-0,83	0,46-0,65	0,61-0,84	0,62-0,84		
Kırıklı	0,75	0,50	0,75	0,50	0,47	1,50
%95 GA	0,65-0,83	0,47-0,69	0,64-0,88	0,42-0,66		
L1-4 t skoru						
Normal	0,74	0,58	0,86	0,38	0,78	1,76
%95 GA	0,67-0,86	0,48-0,77	0,76-0,9	0,28-0,61		
Kırıklı	0,77	1,00	1,00	0,40	0,57	
%95 GA	0,61-0,80			0,31-0,62		
L2-4 t skoru						
Normal	0,73	0,59	0,88	0,34	0,77	1,79
%95 GA	0,64-0,86	0,43-0,69	0,75-0,92	0,27-0,55		
Kırıklı	0,77	1,00	1,00	0,40	0,92	
%95 GA	0,68-0,83			0,27-0,56		

DXA: Dual enerji X-ışını absorpsiyometri, FA: Falangeal absorpsiyometri, KMY: Kemik mineral yoğunluğu, Dyr: Duyarlılık, Özg: Özgüllük, PKD: Pozitif kestirim değeri, NKD: Negatif kestirim değeri, LR: Olabilirlik oranı, GA: Güven aralığı

ri için %76, lomber bölge (L1-4) için %74 iken özgülük sırasıyla %51 ve %63 olmuştur.

Tezel ve ark. (17) 2006 yılında yayınlamış oldukları çalışmalarında osteoporoz osteopeni ayırımına dayanarak FA sonuçlarını; femur boynundan yapılan DXA ölçümleri ile kıyasladıklarında kapa değerini $K=0,47$ ($p<0,001$), lomber bölge (L1-4) DXA ölçümleri ile kıyasladıklarında ise $K=0,56$ ($p<0,001$) bulmuşlardır. Biz de çalışmamızda osteoporoz osteopeni ayırımını gözeterek FA ve DXA uyumlarına baktığımızda kapa değerlerini femur boynu için $0,21$ ($p<0,0001$), lomber bölge (L1-4) için $0,19$ ($p<0,0001$) bularak istatistiksel olarak daha zayıf bir uyumluluk tespit ettik.

Aktaş ve ark. (18) 30 yaş üstü 69 kadın ile yaptıkları toplum taraması çalışmalarında, FA ve DXA'nın KMY ölçüm sonuçlarını kıyasladıklarında özgülük %81,8 duyarlılık %75 olarak bulunmuştur. Ve bizim sonuçlarımıza benzer şekilde FA ve DXA KMY sonuçlarının uyumlu olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmamızda hastalarımızı osteoporotik vertebra kırığı olanlar ve olmayanlar olarak da ayırıp iki ölçüm tekniğinin birbirine uyumuna baktık; ancak hasta sayımızın yeterli olmaması bu ayırım ışığında güçlü istatistiki sonuçlara varmamızı engellemiştir. Bu konuda daha geniş hasta popülasyonlarıyla yapılacak çalışmalara ihtiyaç vardır.

Bizim çalışmamızda tespit ettiğimiz hem femur hem de lomber bölge DXA ölçümleri ile FA sonuçlarının uyumluluğunun, önceki literatür bilgilerine ek katkı sağladığını düşünmekteyiz. İnsan ömrünün giderek uzadığı çağımızda osteoporozun gelecekte daha da önemli ve yaygın bir halk sağlığı sorunu olabileceğini varsayarsak, FA toplum taramalarında kullanılacak doğru, pratik ve ucuz bir yöntemdir.

Kaynaklar

1. Wolker-Bone K, Dennison E, Cooper C. Epidemiology of osteoporosis. *Rheum Dis Clin North Am* 2001;27:1-18.
2. Caliri A, De Filippis L, Bagnato GL, Bagnato GF. Osteoporotic fractures: mortality and quality of life. *Panminerva Med* 2007;49:21-7.
3. Eryavuz M. Osteoporoz epidemiyolojisi. *Prospect* 1998;2:104-9.
4. Gallager TC, Geling O, Comite F. Missed opportunities for prevention of osteoporotic fractures. *Arch Intern Med* 2002;162:450-5.
5. Boyanov M, Shinkov A, Nestorova R. Bone density measurement: quantitative ultrasound of the calcaneus and distal radius. A comparison with dual spectrum X-ray absorptiometry. *Dtsch Med Wochenschr* 2007;20:869-73.
6. Boonen S, Nijs J, Borghs H, Peeters H, Vanderschueren D. Identifying postmenopausal women with osteoporosis by calcaneal ultrasound, metacarpal digital X-ray radiogrammetry and phalangeal radiographic absorptiometry: a comparative study. *Osteoporos Int* 2005;16:93-100.
7. Lippuner K, Fuchs G, Ruetsche AG, Perrelet R, Casez JP, Neto I. How well do radiographic absorptiometry and quantitative ultrasound predict osteoporosis at spine or hip? A cost-effectiveness analysis. *J Clin Densitom* 2000;3:241-9.
8. Grampp S, Genant HK, Mathur A, Lang P, Jergas M, Takada M, et al. Comparisons of noninvasive bone mineral measurements in assessing age-related loss, fracture discrimination, and diagnostic classification. *J Bone Miner Res* 1997;12:1954-5.
9. Kleerekoper M, Parfitt AM, Ellis BI. Measurement of vertebral fracture rates in osteoporosis. In: Christiansen C (Ed.). *Copenhagen International Symposium on Osteoporosis*; 1984; Copenhagen, Denmark; 1984. p. 103-9.
10. Kleerekoper M, Nelson DA. Peripheral bone densitometry: an old friend revisited. *Trans Am Clin Climatol Assoc* 1998;109:62-70.
11. Kleerekoper M, Nelson DA. Which bone density measurement? *J Bone and Miner Res* 1997;12:712-4.
12. Melton LJ, Atkinson EJ, O'Fallon WM, Walmer HW. Long-term fracture risk prediction with bone mineral measurements made at various skeletal sites. *J Bone Miner Res* 1991;6(Suppl 1):136.
13. Siris ET, Miller PD, Baret-Conner E, Faulkner KG, Wehren LE, Abbot TA. Identification and fracture outcomes of undiagnosed low bone mineral density in postmenopausal women: results from the National Osteoporosis Risk Assessment. *JAMA* 2001;285:2215-22.
14. Ross P, Huang C, Davis J, Imose K, Yates J, Vogel J, et al. Predicting vertebral deformity using bone densitometry at various skeletal sites and calcaneus ultrasound. *Bone* 1995;16:325-32.
15. Versluis RG, Petri H, Vismans FJ, Van de Ven CM, Springer MP, Papapoulos SE. The relationship between phalangeal bone density and vertebral deformities. *Calcif Tissue Int* 2000;66:1-4.
16. Mussolino ME, Looker AC, Madans JH, Edelstein D, Walker RE, Lydick E, et al. Phalangeal bone density and hip fracture risk. *Arch Intern Med* 1997;24:433-8.
17. Tezel GC, Canik N, Uşan H, Karabulut A, İçağasıoğlu A. Postmenopozal kadınlarda el absorpsiyometrisiyle lomber-femur dual enerji X-ışını absorpsiyometri ölçümü değerlendirilmesi. *Osteoporoz Dünyasından* 2006;12:43-6.
18. Aktaş İ, Akgün K, Sarıdoğan ME. Kalkaneal kantitatif ultrason ve falangeal radyografik absorpsiyometrinin osteoporoz tanısındaki değeri; karşılaştırmalı çalışma. *Osteoporoz Dünyasından* 2006;12:43-6.