

Vertebral Fraktürü Olmayan Postmenopozal Osteoporotik Hastalarda Mini Osteoporoz Yaşam Kalitesi Sorgulama Formu ile Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi

ASSESSMENT OF QUALITY OF LIFE USING MINI-OSTEOPOROSIS QUALITY OF LIFE QUESTIONNAIRE IN POSTMENOPAUSAL OSTEOPOROTIC WOMEN WITHOUT VERTEBRAL FRACTURES

Dr. Özlem BÖLGEN ÇİMEN,^a Dr. Yasemin YAPICI,^a Dr. Sacettin ÖZİŞİK,^a
Dr. Handan ÇAMDEVİREN,^b Dr. Canan ERDOĞAN^a

^aFiziksel Tıp ve Rehabilitasyon AD, ^bBiyostatistik AD, Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, MERSİN

Özet

Amaç: Sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi ölçekleri osteoporotik hastaların değerlendirme ve takiplerinde önemli bir kriter olarak yer almaktadırlar. Ancak yaşam kalitesi ölçeklerinin uzunluğu, zaman alıcılığı, anlaşılabilirliği ve hasta uyumu klinik kullanımlarını sınırlamaktadır. Bu çalışmada, daha kısa ve kullanımı diğer ölçeklere göre nispeten daha kolay olan Mini Osteoporoz Yaşam Kalitesi Sorgulama Formu (OYKSF)'nin bölgemizdeki postmenopozal osteoporozu olan, ancak X-ray ile vertebral fraktür saptanmayan hastalarda kullanımını ve sonuçlarını değerlendirmeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntemler: Çalışmaya Dünya Sağlık Örgütü kriterlerine göre osteoporoz tanısı almış, yaş ortalaması 58.85 ± 8.37 yıl olan 163 postmenopozal hasta alındı. Farklı lokomotor sistem yakınmaları ile başvuran yaş ortalaması 55.60 ± 7.56 yıl olan, 62 postmenopozal kadın hasta kontrol grubu olarak çalışmaya dahil edildi. Her iki gruba da Mini OYKSF uygulandı.

Bulgular: Hasta grubunda Mini OYKSF skorları ile yaş, gebelik sayısı ve menopoz süresi arasında anlamlı doğrusal bir ilişki saptanamamıştır (sırasıyla $p=0.38$ ve $\rho=0.07$, $p=0.369$ ve $\rho=-0.074$, $p=0.929$ ve $\rho=-0.007$). Buna karşılık bu grupta Mini OYKSF skorları ile vücut kitle indeksi (VKİ) arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı ve ters bir ilişki olduğu gözlenmiştir ($p=0.018$ ve $\rho=-0.19$). Kontrol grubunda ise Mini OYKSF skorları ile yaş, VKİ, gebelik sayısı ve menopoz süresi arasında anlamlı doğrusal ilişki tespit edilememiştir ($p=0.668$ ve $\rho=-0.057$, $p=0.636$ ve $\rho=-0.067$, $p=0.367$ ve $\rho=0.130$, $p=0.942$ ve $\rho=0.01$). Mini OYKSF puanlarının iki grubu ayırmada istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Sonuç: Mini OYKSF'nun vertebral fraktürü olmayan postmenopozal osteoporotik kadın hastaları osteoporozu olmayan postmenopozal kadınlardan ayırt etmede bizim çalışma grubumuzda etkin olmadığını söyleyebiliriz.

Anahtar Kelimeler: Osteoporoz, yaşam kalitesi

Türkiye Klinikleri J Med Sci 2005, 25:36-40

Geliş Tarihi/Received: 08.07.2003

Kabul Tarihi/Accepted: 03.01.2005

Yazışma Adresi/Correspondence: Dr. Özlem BÖLGEN ÇİMEN
Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon AD, 33079, MERSİN
obolgencimen@mersin.edu.tr

Copyright © 2005 by Türkiye Klinikleri

Abstract

Objective: Health-related quality of life questionnaires are important tools for the evaluation and follow-up of patients with osteoporosis. However, the length and clarity of questionnaires and the amount of time needed to complete them often limit their use in clinical practice. In this study, we aimed to evaluate the results of the Mini-Osteoporosis Quality of Life Questionnaire (Mini-OQLQ) on patients without vertebral fractures.

Material and Methods: One hundred and sixty-three postmenopausal osteoporotic women with a mean age of 58.85 ± 8.37 were included in this study. Sixty-two women without osteoporosis admitted with various locomotor system complaints whose mean age was 55.60 ± 7.56 years formed the control group. The Mini-OQLQ was completed by both groups.

Results: No significant correlation was determined regarding age, number of births, duration of menopause and Mini-OQLQ scores in osteoporotic patients. ($p=0.38$ versus $r=0.07$, $p=0.369$ versus $r=-0.074$, $p=0.929$ versus $r=-0.007$, respectively). However, Mini-OQLQ scores were statistically negatively correlated with BMI ($p=0.018$ versus $r=-0.19$). No significant correlation was determined regarding age, number of births, duration of menopause and Mini-OQLQ scores in the control subjects ($p=0.668$ versus $r=-0.057$, $p=0.636$ versus $r=-0.067$, $p=0.367$ versus $r=0.130$, $p=0.942$ versus $r=0.01$, respectively).

Conclusion: The Mini-OQLQ was not effective in discriminating postmenopausal osteoporotic women without vertebral fractures from non-osteoporotic postmenopausal controls.

Key Words: Osteoporosis, quality of life

Osteoporoz, kemik mineral ve matriksinin eşit oranda azalması normal değerinin altına inmesi ve buna bağlı olarak kemik kalitesinde bozulma ve kemik kırılabilirliğinde artış ile karakterize metabolik bir kemik hastalığıdır.¹

Sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi ölçekleri osteoporotik hastaları değerlendirme ve takiplerinde önemli bir kriter olarak yer almaktadırlar. Fiziksel, mental ve sosyal fonksiyonların toplamı yaşam kalitesini belirlediğinden kullanımları özellikle klinik çalışmaların sonuçlarının incelenmesinde giderek artan önem kazanmaktadır. Son 20 yıldır, “Nottingham Health Profile, Sickness Impact Profile, SF-36 ve EQ-5D” gibi özellikle bir hastalığa spesifik olmayan çeşitli yaşam kalitesi ölçekleri kullanılmaktadır. Ancak yaşam kalitesi ölçeklerinin uzunluğu, zaman alıcılığı, anlaşılabilirliği ve hasta uyumu klinik kullanımlarını etkilemektedir.

“Osteoporosis Quality of Life Study Group”, klinik çalışmalarda spesifik olarak osteoporoz hastalarında yaşam kalitesini değerlendirmek amacıyla “Osteoporosis Quality of Life Questionnaire (OQLQ)” formunu düzenlemiştir. Bu ölçeğin geçerlilik ve güvenilir sonuçlar sergilemesi üzerine, klinik kullanımını arttırabilmek amacıyla daha kısa bir ölçek olan mini osteoporoz yaşam kalitesi sorgulama formu (OYKSF) hazırlanmıştır.^{2,3}

Biz bu çalışmada, daha kısa ve kullanımı diğer ölçeklere göre nispeten daha kolay olan Mini OYKSF'nun bölgemizdeki postmenopozal osteoporozu olan, ancak X-ray ile vertebral fraktür saptanmayan hastalarda kullanımını ve sonuçlarını değerlendirmeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntemler

Çalışmaya fiziksel tıp ve rehabilitasyon anabilim dalı polikliniğine başvuran toplam 163 postmenopozal kadın hasta alındı. Hastaların tümü Dünya Sağlık Örgütü kriterlerine göre osteoporoz tanısı almış ve henüz hiçbirine ilaç tedavisi başlanmamıştı. Çekilen lateral torakal ve lumbosakral grafilerinde vertebral fraktür tespit edilmedi. Lokomotor sistemle ilgili farklı yakınmalarla polikliniğimize başvuran ve Dual Enerji X-ray Absorbsiyometri (DXA) ölçümleri ile osteoporoz saptanmayan 62 kadın hastadan kontrol grubu oluşturuldu. Hasta grubunun yaş ortalaması 58.86 ± 8.38 , kontrol grubununki ise 55.60 ± 7.56 idi. Tüm hasta ve kontroller ile tıbbi özgeçmişlerine yönelik standart bir görüşme yapıldı. Her iki gruptaki bi-

reyler detaylı bir klinik muayeneden geçirildi. Hasta ve kontrollerin vücut kitle indeksleri (VKİ), menopoz süreleri, gebelik sayıları, ooferektomi geçirip geçirmediği, hormon replasman tedavisi (HRT) alıp almadıkları kaydedildi. Kemik mineral yoğunluğu ölçümleri DXA (Norland XR 46) ile lomber (L1-4) ve femur boynu bölgelerinden gerçekleştirildi.

Her iki gruba da Mini OYKSF uygulandı. Bu sorgulama formu hastaların semptom, fiziksel fonksiyon, günlük yaşam aktiviteleri, duygusal durum ve boş zamanlarını değerlendirme aktivitelerine yönelik toplam 10 soru içermektedir. Her soru için hastanın etkilenme düzeyi, 7 dereceli bir cevap skalasında değerlendirilmiştir. Çalışmaya katılan tüm bireylere çalışma hakkında bilgi verilerek onayları alındı.

İstatistiksel analiz için SPSS Windows 9.0 kullanılmıştır. Ölçülen değişkenlerin normallik testi Kolmogorov-Smirnov testi ile yapılmıştır. Osteoporoz olan ve olmayan bireylerden oluşan gruplar için ayrı ayrı VKİ, menopoz süresi, gebelik sayısı, DXA ölçümleri ve Mini OYKSF puanı değişkenleri arasında doğrusal bir ilişki olup olmadığını test etmek amacıyla normal dağılım göstermeyen değişkenler için Spearman rank korelasyon katsayısı, normal dağılım gösterenler için ise Pearson korelasyon katsayısı kullanılmıştır. Yine Mini OYKSF puanı ve yaşam kalitesi puanı bakımından osteoporoz olan ve olmayan, ooferektomi öyküsü olan ve olmayan ve ayrıca hormon replasman tedavisi alan ve almayanlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını test etmek için Mann-Whitney U testi kullanıldı. Osteoporotik grup ile osteoporotik olmayan grupların ortalama yaş, menarş yaşı, gebelik sayısı, laktasyon süresi, menopoz süresi, lomber ve femoral “bone mineral density (BMD)” değerleri ile T skorlarının karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren değişkenler için student t-test, normal dağılım göstermeyenler için Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Mini OYKSF puanı ve yaşam kalitesi puanı ile osteoporoz arasında bir ilişki olup olmadığı ve bu puanlara ait cut-off değerleri ROC analizi ile belirlendi. İstatistiksel analiz sonucunda $p < 0.05$ olanlar anlamlı kabul edilmiştir.

Bulgular

Ölçülen değişkenlerden yaş ve lomber BMD değerlerinin normal dağılım gösterdiği buna karşılık menarş yaşı, gebelik sayısı, laktasyon, menopoz süresi, Mini OYKSF puanı, yaşam kalitesi puanları ve femur BMD değerlerinin ise normal dağılmadığı belirlenmiştir. Osteoporotik grup ile osteoporotik olmayan grupların ortalama yaş, menarş yaşı, gebelik sayısı, laktasyon süresi, menopoz süresi, lomber ve femoral BMD değerleri ile T skorları Tablo 1'de sunulmaktadır. Sonuçlar incelendiğinde, yaş, menopoz süresi, lomber BMD ve femoral BMD değerleri bakımından osteoporoz olan ve olmayan grupların istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı olduğu belirlenmiştir. Tablo 1'de yer alan diğer ölçümler bakımından ise bu iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Yaş bakımından gözlenen farkın istatistiksel olarak anlamlı olmasına karşın bu farkın klinikte önemli bir fark olarak kabul edilemeyeceğini söyleyebiliriz. Ayrıca lomber BMD ve femoral BMD değerlerinin osteoporoz olmayanlarda, menopoz süresinin ise osteoporoz olanlarda anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

Hasta grubunda Mini OYKS puanı ile yaş, gebelik sayısı ve menopoz süresi arasında anlamlı doğrusal bir ilişki saptanamamıştır (sırasıyla $p=$

0.38 ve $\rho= 0.07$, $p= 0.369$ ve $\rho= -0.074$, $p= 0.929$ ve $\rho= -0.007$). Buna karşılık bu grupta Mini OYKS puanı ile VKİ arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı ve ters bir ilişki olduğu gözlenmiştir ($p= 0.018$ ve $\rho= -0.19$). Kontrol grubunda ise Mini OYKS ile yaş, VKİ, gebelik sayısı ve menopoz süresi arasında anlamlı doğrusal ilişki tespit edilememiştir ($p= 0.668$ ve $\rho= -0.057$, $p= 0.636$ ve $\rho= -0.067$, $p= 0.367$ ve $\rho= 0.130$, $p= 0.942$ ve $\rho= 0.01$).

Mini OYKS bakımından osteoporoz olan ve olmayan, oofektomi olan ve olmayan ayrıca HRT alan ve almayan gruplar karşılaştırılmış ve bu gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 2).

Yaşam kalitesi ölçeği bakımından osteoporoz olan ve olmayanlar arasında, oofektomi geçirenler ile geçirmeyenler arasında ve HRT alanlar ile almayanlar arasında anlamlı fark yoktu (Tablo 2).

Mini OYKSF ve yaşam kalitesi puanlarının osteoporoz olan ve olmayan bireyleri ayırma başarıları incelenmiş ancak her iki puanın da bu gruplara tam koymada istatistiksel olarak anlamlı düzeyde başarılı olmadığı görülmüştür. Bu iki puana ait ayırma başarıları ölçütleri Tablo 3 ve Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 1. Hasta ve kontrol gruplarının demografik özellikleri.

	Yaş (yıl)	Menarş (yaş)	Gebelik sayısı (adet)	Laktasyon (yıl)	Menopoz süresi (yıl)	Lomber BMD	Femoral BMD
Hasta (osteoporotik grup= 163)	58.86 ± 8.38	13.56 ± 1.3	2.95 ± 1.19	0.9 ± 0.3	13.18 ± 9.5	0.77 ± 0.11	0.77 ± 0.11
Kontrol (Osteoporoz olmayan grup= 62)	55.60 ± 7.56	13.46 ± 1.48	2.67 ± 1.30	0.9 ± 0.3	9.41 ± 8.0	0.90 ± 0.18	0.85 ± 0.31
Test istatistiği	t= 2.7 (SD= 223)	U= 3685.5	U= 3681.5	U= 4043	U= 3744.5	t= -6.5 (SD= 223)	U= 4089
p değerleri	0.008**	0.294	0.311	0.951	0.005**	0.0001**	0.042*

* $p < 0.05$ ve ** $p < 0.01$

Tablo 2. Mini OYKSF puanına ilişkin sonuçlar.

	Osteoporoz olan (n= 161)	Osteoporoz olmayan (n= 59)	Oofektomi olan (n= 183)	Oofektomi olmayan (n= 38)	HRT alan (n= 190)	HRT almayan (n= 31)
Mini OYKSF	10.89 ± 2.39	10.59 ± 1.99	11.21 ± 2.61	10.73 ± 2.2	11.26 ± 2.2	10.74 ± 2.3
Test istatistiği	U= 4524		U= 3228.5		U= 2563.5	
p değeri	0.586		0.483		0.242	
Yaşam kalitesi	49.7 ± 13.1	51.1 ± 12.3	50.6 ± 10.1	49.9 ± 13.4	47.2 ± 12.2	50.5 ± 12.9
Test istatistiği	U= 4254.5		U= 3238.5		U= 2387	
p değeri	0.537		0.833		0.204	

Tablo 3. OYKSF puanının ayırma ölçütleri.

		Referans Teste Göre	
		Osteoporoz	Osteoporoz olmayan
OYKSF sonuçlarına göre	Osteoporoz	86	31
	Osteoporoz olmayan	75	28

Sensitivite (osteoporozlu bireyleri ayırma başarısı) = %53.4
 Spesifite (osteoporozlu olmayan bireyleri ayırma başarısı) = %47.5
 Pozitif Prediktif Değer (PPD) = %73.5
 Negatif Prediktif Değer (NPD) = %27.2
 Doğruluk Derecesi = %51.8
 Cut-off değeri = 10.5

Tablo 4. Yaşam kalitesi puanının ayırma ölçütleri.

		Referans Teste Göre	
		Osteoporoz	Osteoporoz olmayan
Yaşam kalitesi puan sonuçlarına göre	Osteoporoz	79	29
	Osteoporoz olmayan	79	28

Sensitivite (osteoporozlu bireyleri ayırma başarısı) = %50
 Spesifite (osteoporozlu olmayan bireyleri ayırma başarısı) = %49
 Pozitif Prediktif Değer (PPD) = %73.1
 Negatif Prediktif Değer (NPD) = %26.2
 Doğruluk Derecesi = %49.8
 Cut-off değeri = 50.5

Tartışma

Yaşam kalitesi ölçekleri klinik çalışmalarda hastaya dayalı sonuçları değerlendirmede giderek önem kazanmaktadır. Hastanın fiziksel, mental ve sosyal yönden iyi olma durumunu farklı basamaklarda değerlendirme olanağı sağlamaktadırlar.

Lips ve ark.nın yaptığı çalışmada vertebral fraktürü olan hastalar ile kontrollerin yaşam kaliteleri SF-36 ve QUALEFFO karşılaştırılarak incelenmiş ve her ikisinin gücünün birbirine yakın olduğu belirlenmiştir.⁴ Ancak yazarlar osteoporozla spesifik bir sorgulama formu olan QUALEFFO'nun diğer hastalıklara bağlı yaşam kalitesindeki bozulmalardan da etkilendiğini ve bu durumun bir dezavantaj olduğunu da bildirmektedirler.

Oleksik ve ark., 751 postmenopozal kadın hastada yaptıkları çalışmada vertebral fraktürün yaşam kalitesi üzerine olan etkisini QUALEFFO, NHP ve EQ-5D kullanarak değerlendirmişler ve sonuçta özellikle lomber fraktürü olan hastalarda yaşam kalitesinin olumsuz yönde etkilendiğini bildirmiştir.⁵

Ancak bu sorgulama formlarının uzunluğu hem hasta hem de hekim için önemli bir dezavantajdır. Formların kısa olması hem hastanın daha az zaman harcamasını sağlayacak hem de daha doğru doldurulmasına olanak sağlayacaktır.

Bu çalışmada standart yaşam kalitesi ölçeklerine göre doldurulması daha kısa süren Mini OYKSF'nun postmenopozal osteoporozlu olan, ancak vertebral fraktürü tespit edilmeyen Türk kadınlarında kullanılabilirliğini araştırmayı amaçladık. Cook ve ark. tarafından geliştirilen Mini OYKSF, OYKSF'u üzerinde yapılan değişiklikler ile hazırlanmıştır.³ Bu çalışmaya en az bir vertebral fraktürü olan kadın hastalar dahil edilmiş ve bu sorgulama formunun yeterli ve güvenilir olduğu bildirilmiştir.

Adachi ve ark. ise, yaptıkları çalışmada vertebral ve nonvertebral fraktürü olan postmenopozal bayan hastalar ile fraktürü olmayanlarda yaşam kalitesi Mini OYKSF uygulayarak değerlendirmişler ve sonuçta fraktürü olan hastaların yaşam kalitelerinin anlamlı derecede etkilendiğini göstermişlerdir.⁶ Naves Diaz ve ark. tarafın-

dan yapılan çalışmada da vertebral kırıkların hem kadın hem de erkek osteoporotik hastaların yaşam kalitelerini azalttığını göstermişlerdir.⁷

Ancak çalışmamızın sonuçları vertebral fraktürü olmayan osteoporotik hasta grubunda Mini OYKSF'nun hastaları ayırt etmede anlamlı katkı sağlamadığını göstermiştir.

Çalışmaya dahil ettiğimiz hasta grubunun KMY değerlerinin Cook ve Adachi'nin çalışma gruplarına göre daha yüksek olması da sonucu etkileyen diğer bir faktör olarak değerlendirilebilir. Toplumumuzun sosyo-ekonomik düzeyindeki farklılıklar da sonuçlarımızı etkileyen faktörlerden birisi olarak kabul görebilir. Klinik uygulamada Mini OYKSF'nun soru sayısının az olmakla birlikte cevaplar için sunulan skalanın birbirine çok yakın 7 basamaktan oluşması hastaların tercihlerini belirtmeleri açısından büyük güçlük doğurduğunu gözledik.

Daha önce yapılan çalışmalarda yaşam kalitesi yukarıda da belirtildiği gibi hep vertebral fraktürü olan hastalarda değerlendirilmiştir. Ancak osteoporozda yaşam kalitesini belirleyen tek faktör fraktür varlığı değildir. Bunun dışında, bozulmuş spinal sıralanma, azalan sırt kas gücü ve esneklik kaybı da hastaların yaşam kalitesini etkileyebilir. Vertebral fraktürleri belirlemede rutin olarak kullanılan yöntem X-Ray'dir. Fraktürün radyolojik olarak tespit edilebilmesi için vertebral yüksekliğin en az %20-30 kadarının kaybedilmiş olması gerekir.^{8,9}

Öte yandan, pek çok hastada vertebral fraktürler subkilinik seyredebilir ve bu fraktürler de ağrıya yol açarak hastanın yaşam kalitesini kötü yönde etkileyebilir.

Bu nedenlerden ötürü bu çalışmada olguları vertebral fraktür bulunup bulunmamasına göre değil, osteoporotik olup olmamalarına göre gruplandırdık. Ancak sonuçlar vertebral fraktürü

bulunmayan postmenopozal osteoporozu olan hastaların yaşam kalitelerinin osteoporotik olmayan postmenopozal kadınlardan anlamlı fark göstermediğini ortaya koydu.

Sonuç olarak, Mini OYKSF'nun vertebral fraktürü olmayan postmenopozal osteoporotik kadın hastaları osteoporozu olmayan postmenopozal kadınlardan ayırt etmede bizim çalışma grubumuzda yeterince etkin olmadığını söyleyebiliriz. Osteoporotik hastalarda yaşam kalitesinin vertebral kırık dışında başka faktörlerden de etkilenebileceğini göz önüne alarak daha farklı yaşam kalitesi ölçekleri gerekebileceği görüşündeyiz.

KAYNAKLAR

1. Arden N, Cooper C. Present and future of osteoporosis: Epidemiology In: Menuier J, ed. Osteoporosis: Diagnosis and Management. London: Martin Dunitz; 1998. p.1-16.
2. Ioannidis G, Gordon M, Adachi JD. Quality of life in osteoporosis. Nurs Clin North Am 2001;36(3):481-9.
3. Cook DJ, Guyatt GH, Adachi JD, Epstein RS, Juniper EF. Development and Validation of the Mini-osteoporosis Quality of Life Questionnaire (OQLQ) in Osteoporotic Women with back pain due to vertebral fractures. Osteoporosis quality of life study group. Osteoporosis Int 1999;10:207-13.
4. Lips P, Cooper C, Agnusdei D, et al. Quality of life in patients with vertebral fractures: Validation of the Quality of Life Questionnaire of the European Foundation for Osteoporosis (QUALEFFO). Osteoporosis Int 1999;10:150-60.
5. Oleksik A, Lips P, Dawson A, et al. Health related quality of life in postmenopausal women with low BMD with or without prevalent vertebral fractures. J Bone Miner Res 2000;15(7):1384-92.
6. Adachi JD, Ioannidis G, Olszynski WP, et al. The impact of incident vertebral and non-vertebral fractures on health quality of life in postmenopausal women. Musculoskeletal Disorders 2002;3(11):1471-4.
7. Naves DM, Diaz LJB, Rodriguez RA, Gomez AC, Diaz CC, Cannata AJ. Effect of vertebral fracture on health related quality of life in a spanish population older than 54 years. Med Clin (Barc) 2001;116(14):533-5.
8. Güven Z. Görüntüleme yöntemleri ve histomorfometri. In: Kutsal G, ed. Osteoporoz. Ankara: Güneş Kitabevi; 2001. p.107-23.
9. Sinel D. Tanı yöntemleri. Türkiye Klinikleri Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Osteoporoz Özel Sayısı 2002;2(1):17-29.